福建美术馆方案设计

福建省建筑设计研究院有限公司

中华人民共和国

建设用地规划许可证

地字第 350121202200031 号

根据《中华人民共和国土地管理法》《中华人民共和国城乡规划法》和国家有关规定，经审核，本建设用地符合国土空间规划和用途管制要求，颁发此证。

发证机关 闽侯县自然资源和规划局

日　　期 2022-06-24

用地单位	福建省美术馆
项目名称	福建美术馆
批准用地机关	闽侯县人民政府
批准用地文号	侯政地〔2022〕80号
用地位置	闽侯县上街镇福州市大学城旗山湖公园北侧
用地面积	3.3335公顷
土地用途	A2文化设施用地(文化设施用地)
建设规模	用地面积33335平方米(合50.00亩)
土地取得方式	划拨土地
附图及附件名称 附：（1）建设用地规划许可证附件（2）建设项目用地规划红线图 备注：（1）该项目用地四至以用地红线图为准	

遵守事项

一、本证是经自然资源主管部门依法审核，建设用地符合国土空间规划和用途管制要求，准予使用土地的法律凭证。

二、未取得本证而占用土地的，属违法行为。

三、未经发证机关审核同意，本证的各项规定不得随意变更。

四、本证所需附图及附件由发证机关依法确定，与本证具有同等法律效力。

建设用地规划许可证（附件）

建设用地规划许可证编号	地字第 350121202200031 号
建设单位	福建省美术馆
项目名称	福建美术馆
供地方式	划拨土地
用地批文	侯政地〔2022〕80 号

同意该项目规划用地，用地地点：闽侯县上街镇福州市大学城旗山湖公园北侧。

用地范围详见本证所附建设用地规划红线图。

1、批准规划用地面积：3.3335 公顷。

2、规划设计条件：

用地性质：A2 文化设施用地(文化设施用地)；

容积率：FAR≤1.5；

建筑密度：D≤35%；

绿地率：GAR≥35%；

建筑高度：H≤40 米。

3、其他要求：

本项目说明及规划要求如下，如遇规划调整应无条件服从：1、本项目根据《闽侯县人民政府关于福建美术馆项目建设用地的批复》（侯政地〔2022〕80 号）、发改部门文件《福建省发展和改革委员会关于福建美术馆项目可行性研究报告的函》（闽发改网审社会函〔2022〕116 号）以及建设单位的申请办理，项目边界依《闽侯县人民政府关于福建美术馆项目建设用地的批复》（侯政地〔2022〕80 号）确定，具体面积以实测为准。2、本项目建设及使用均应满足城市景观建设、环保、安全以及其他相关法律法规及规范的要求，并应满足划拨决定书及规划设计条件等的要求；如涉及文物古迹、历史建筑、庙宇、古树名木、高压线等均应按相关法律法规及规定办理，具体以审定的相关规划许可为准。3、本项目若涉及现状道路，应妥善解决相关通行事宜，如有纠纷或异议应即自行协调解决。4、本项目规划为 A2 文化设施用地(文化设施用地)，用地面积：3.3335 公顷，相关规划指标及要求详见上述规划设计条件。

核发机关：闽侯县自然资源和规划局

日　　期：2022 年 6 月 24 日

1、根据《中华人民共和国城乡规划法》制发本件。本件为《建设用地规划许可证》的附件。

2、设计单位须按本件批准的规划设计条件设计本案。

闽侯县人民政府办公室文件

侯政办项〔2024〕21号

闽侯县人民政府办公室关于福建美术馆总平面规划及建筑设计调整方案会审纪要

根据《闽侯县自然资源和规划局关于对福建美术馆总平面规划及建筑设计方案进行会审的请示》（侯自然〔2024〕82号），2024年2月19日上午，县政府副县长谢浩召集县直有关部门和上街镇负责同志，在县会议中心三楼第四会议室对福建美术馆总平面规划及建筑设计调整方案进行会审，现纪要如下：

一、会议听取了设计单位关于福建美术馆总平面规划及建筑设计调整方案的情况汇报，并提出了修改意见。

闽侯生态环境局：项目实行雨污分流，管线综合图中明确化粪池位置。

县人防办：按规定结建防空地下室。

县水务公司：排水（雨污管道）属高新区负责，建议进一步

核对。

二、福建美术馆项目位于闽侯县上街镇，该项目于2023年6月26日取得《建设工程规划许可证》（建字第350121202300058号）。原主要规划技术指标为：总用地面积33335平方米，容积率1.13，建筑密度33.93%，绿地率35%，总建筑面积55228.96平方米，计容建筑面积37588.77平方米，不计容建筑面积17902.71平方米，机动车位301辆，非机动车位564辆。

为进一步提升项目设计方案，建设单位提出对该项目总平面规划及建筑设计方案进行调整。调整后主要规划技术指标为：总用地面积33335平方米，容积率1.13，建筑密度34.57%，绿地率35%，总建筑面积55835.39平方米，计容建筑面积37508.83平方米，不计容建筑面积18643.34平方米，机动车位359辆，非机动车位563辆。

该项目调整后总平面规划及建筑设计方案已经县自然资源和规划局初审并经相关部门评审，各项规划指标符合地块规划条件的要求，建筑间距、退让、日照、建筑高度、立面效果、平面功能布局等符合规范要求。现会议原则同意该项目总平面规划及建筑设计调整方案。

三、该项目总平面规划方案应符合上街镇控制性详细规划、防洪排涝规划及相关控制性指标要求和土地出让合同相关约定，由县自然资源和规划局负责审核把关。项目业主和项目设计单位应根据有关部门审批过程中提出的意见，对总平面规划及建筑设计方案再行修改优化完善。待项目总平面规划设计方案经县自然

资源和规划局等相关部门把关论证通过后，由县自然资源和规划局负责审批。

四、请相关部门本着服务宗旨，在办理相关手续时提高效率，快速办成。

参加会议人员：

谢浩

陈辉（市政园林管护中心）、林演（县政府办）、林锦彬（县水利局）、严珍（县文旅局）、高云峰（县住建局）、程斌（县资规局）、高善勇（县发改局）、李玉钦（闽侯生态环境局）、邹宜彬（县人防办）、薛嵩昶（高新区供电服务中心）、邱乐（县电信公司）、陈钰林（县水务公司）、张淼（青源公司）、吴劲伟（县华润燃气公司）

叶建财（上街镇）

项目业主及设计单位代表

记　录：林晓岚

闽侯县人民政府办公室

2024年2月22日

分送：县委常委、副县长，县政府办主任、副主任，县政府督查室，与会单位，存档。

闽侯县人民政府办公室　　2024年2月22日印发

意见回复

修改意见回复：

闽侯生态环境局：管综图已按要求明确了化粪池位置。
县人防办：项目严格按照规范执行。人防相关图纸已提交人防办审查。
县水务公司：已复核。

关于福建美术馆等项目
总平面规划及建筑设计方案评审会

一、时间：2024 年 2 月 2 日（星期五），下午 15:00

二、地点：县自然资源和规划局 618 会议室（滨江商务中心 C 座）

三、主持：程斌副主任

四、内容：

议题 1、福建美术馆项目（调整）

议题 2、闽侯县“外滩壹号”项目（新建）

议题 3、福建向阳坊食品有限公司厂区-2 号厂房（调整）

议题 4、荆溪镇污水厂二期扩建项目（调整）

议题 5、福建同利建材科技有限公司厂房项目（调整）

五、 参会人员：

1、发改局、住建局、水利局、文化体育和旅游局、生态环境局、气象局（议题 2）、人防办、电信公司、华润燃气、市政园林管护中心、闽侯水务公司、高新区供电中心（议题 1）、供电公司（议题 2、3、4、5）、青源水司（议题 1）、闽侯自来水公司（议题 2、3、4、5）、上街镇（议题 1）、甘蔗街道（议题 2）、经开区管委会（议题 3）、荆溪镇（议题 4）、竹岐乡（议题 5）各一位分管领导或技术人员

2、一位规划专家、一位建筑专家、一位市政专家（议题 2）

3、项目建设单位及设计单位

六、 议程：

1、设计单位汇报项目设计方案

2、参会部门发表意见

3、专家发表意见（议题 2）

七、 其他事项：

1、局办公室负责会议通知、设备调试、会场会务

2、设计单位负责准备汇报文本，并于会前到场分发

闽侯县自然资源和规划局

2024 年 2 月 1 日

会 议 签 到 单

会议名称：关于福建美术馆等项目总平面规划及建筑设计方案评审会

会议地点：县自然资源和规划局 618 室（滨江商务中心 C 座）

会议时间：2024 年 2 月 2 日（星期五），下午 15:00

序号	工作单位	姓名	联系电话
1	省城乡规划院	[illegible]	13950201690
2	福州大学	周成斌	15060678349
3	福州市规划院	郭晴	18505813088
4	发改局	刘[illegible]	22987388
5	住建局		
6	水利局	吕[illegible]	22982541
7	文化体育和旅游局	庄梅[illegible]	22076203
8	生态环境局	祖锡婷	22060121
9	气象局（议题 2）		
10	人防办	张[illegible]	13459139086
11	电信公司	[illegible]	
12	华润燃气	叶[illegible]	18750711017
13	市政园林管护中心		
14	闽侯水务公司	[illegible]	13003873389
15	高新区供电中心（议题 1）	薛[illegible]	
16	供电公司（议题 2～5）	甘[illegible]	
17	青源水司（议题 1）	张[illegible]	22879660
18	自来水公司（议题 2～5）	程[illegible]	
19	上街镇（议题 1）	（美术馆）杨[illegible]	
20	甘蔗街道（议题 2）		
21	经开区（议题 3）		
22	荆溪镇（议题 4）		
23	竹岐乡（议题 5）	[illegible]	

部门咨询意见单

会议名称	关于福建美术馆等项目 总平面规划及建筑设计方案评审会
时　间	2024 年 2 月 2 日（星期五），下午 15:00
地　点	县自然资源和规划局 618 室（滨江商务中心 C 座）

咨询意见

议题 1、福建美术馆项目

议题 2、闽侯县“外滩壹号”项目

1. 按DB35T1036-2023 10kV及以下电力用户业扩工程技术规范执行。
2. 预留电力排管不少于9根，并预一根通信管，管内径不小于150mm
3. 配电站房不应设在经常积水的场所的正下方。
4. 配电站房宜与道路邻近或相通，大门不小于2.7×2.1，疏散通道门不小于2m×0.75m（高×宽）
5. 环网室有效面积不应小于80m²，配电室有效面积不应小于180m²（4台配变）100m²（2台配变）
6. 环网室、配电室门口不应设置停车位

议题 3、福建向阳坊食品有限公司厂区-2 号厂房

按DB35-T1036-2023 10kV及以下电力用户业扩工程技术规范执行。

议题 4、荆溪镇污水厂二期扩建项目

同上

议题 5、福建同利建材科技有限公司厂房项目

同上

签名：[illegible]

2024 年 2 月 2 日

工作单位	闽侯县供电公司
联系电话	13706990267

注：请各参会领导填写意见单。若无意见的，也需填写并签名，谢谢！

部 门 咨 询 意 见 单

会议名称	关于福建美术馆等项目 总平面规划及建筑设计方案评审会
时　间	2024 年 2 月 2 日（星期五），下午 15:00
地　点	县自然资源和规划局 618 室（滨江商务中心 C 座）

咨询意见

议题 1、福建美术馆项目

议题 2、闽侯县“外滩壹号”项目

议题 3、福建向阳坊食品有限公司厂区-2 号厂房

议题 4、荆溪镇污水厂二期扩建项目

议题 5、福建同利建材科技有限公司厂房项目

签名：

2024 年 2 月 2 日

工作单位	高新区保卫中心
联系电话	

注：请各参会领导填写意见单。若无意见的，也需填写并签名，谢谢！

部门咨询意见单

会议名称	关于福建美术馆等项目 总平面规划及建筑设计方案评审会
时　间	2024 年 2 月 2 日（星期五），下午 15:00
地　点	县自然资源和规划局 618 室（滨江商务中心 C 座）

咨询意见

议题 1、福建美术馆项目

请按相关规定配建电动汽车充电设施或预留安装条件。

议题 2、闽侯县“外滩壹号”项目

新建住宅配建停车位应100%建设充电设施或预留安装条件。

议题 3、福建向阳坊食品有限公司厂区-2 号厂房

无

议题 4、荆溪镇污水厂二期扩建项目

无

议题 5、福建同利建材科技有限公司厂房项目

无

签名：刘丽梅

2024 年 2 月 2 日

工作单位	县发改局
联系电话	22987388

注：请各参会领导填写意见单。若无意见的，也需填写并签名，谢谢！

意见回复

回复：

项目严格按照规范执行。

部门咨询意见单

会议名称	关于福建美术馆等项目 总平面规划及建筑设计方案评审会
时　间	2024 年 2 月 2 日（星期五），下午 15:00
地　点	县自然资源和规划局 618 室（滨江商务中心 C 座）

咨询意见

议题 1、福建美术馆项目

议题 2、闽侯县“外滩壹号”项目

明确接入点的雨污水标高，是否能接驳至现状雨污水检查井。

提供内部排水分案，进行审查。

议题 3、福建向阳坊食品有限公司厂区-2 号厂房

明确雨污水管线标高。

议题 4、荆溪镇污水厂二期扩建项目

做好内部雨污分流。

议题 5、福建同利建材科技有限公司厂房项目

签名：[illegible]

2024 年 2 月 2 日

工作单位	县水务公司
联系电话	13003873389

注：请各参会领导填写意见单。若无意见的，也需填写并签名，谢谢！

部 门 咨 询 意 见 单

会议名称	关于福建美术馆等项目 总平面规划及建筑设计方案评审会
时　间	2024 年 2 月 2 日（星期五），下午 15:00
地　点	县自然资源和规划局 618 室（滨江商务中心 C 座）

咨询意见

议题 1、福建美术馆项目

经核查，该项目没有涉及我县现有的文保单位及不可移动文物登记点。

注：施工单位在施工过程中若发现地上文物或地下遗迹应立即停止施工，保护文物，并上报我局。

议题 2、闽侯县“外滩壹号”项目

经核查，该项目没有涉及我县现有的文保单位及不可移动文物登记点。

注：施工单位在施工过程中若发现地上文物或地下遗迹应立即停止施工，保护文物，并上报我局。

议题 3、福建向阳坊食品有限公司厂区-2 号厂房

经核查，该项目没有涉及我县现有的文保单位及不可移动文物登记点。

注：施工单位在施工过程中若发现地上文物或地下遗迹应立即停止施工，保护文物，并上报我局。

议题 4、荆溪镇污水厂二期扩建项目

经核查，该项目没有涉及我县现有的文保单位及不可移动文物登记点。

注：施工单位在施工过程中若发现地上文物或地下遗迹应立即停止施工，保护文物，并上报我局。

议题 5、福建同利建材科技有限公司厂房项目

经核查，该项目没有涉及我县现有的文保单位及不可移动文物登记点。

注：施工单位在施工过程中若发现地上文物或地下遗迹应立即停止施工，保护文物，并上报我局。

签名：[illegible]

2024 年 2 月 2 日

工作单位	文旅局
联系电话	2207203

注：请各参会领导填写意见单。若无意见的，也需填写并签名，谢谢！

意见回复

回复：

若施工过程发现地上文物或地下遗迹，将立刻停止施工，保护文物。

部 门 咨 询 意 见 单

会议名称	关于福建美术馆等项目 总平面规划及建筑设计方案评审会
时　间	2024 年 2 月 2 日（星期五），下午 15:00
地　点	县自然资源和规划局 618 室（滨江商务中心 C 座）
咨询意见	**议题 1**、福建美术馆项目 无 **议题 2**、闽侯县“外滩壹号”项目
	议题 3、福建向阳坊食品有限公司厂区-2 号厂房 **议题 4**、荆溪镇污水厂二期扩建项目 **议题 5**、福建同利建材科技有限公司厂房项目 签名：张淼 2024 年 2 月 2 日
工作单位	福州青源供水有限公司
联系电话	

注：请各参会领导填写意见单。若无意见的，也需填写并签名，谢谢！

部 门 咨 询 意 见 单

会议名称	关于福建美术馆等项目 总平面规划及建筑设计方案评审会
时　间	2024 年 2 月 2 日（星期五），下午 15:00
地　点	县自然资源和规划局 618 室（滨江商务中心 C 座）

咨询意见

议题 1、福建美术馆项目

议题 2、闽侯县“外滩壹号”项目

给水设计需经我司审核

具体联系 林林婷 电话 18259181320。

议题 3、福建向阳坊食品有限公司厂区-2 号厂房

无

议题 4、荆溪镇污水厂二期扩建项目

无

议题 5、福建同利建材科技有限公司厂房项目

无

签名：程道臻

2024 年 2 月 2 日

工作单位	闽侯县自来水有限公司
联系电话	22071118

注：请各参会领导填写意见单。若无意见的，也需填写并签名，谢谢！

部 门 咨 询 意 见 单

会议名称	关于福建美术馆等项目 总平面规划及建筑设计方案评审会
时　间	2024 年 2 月 2 日（星期五），下午 15:00
地　点	县自然资源和规划局 618 室（滨江商务中心 C 座）

咨询意见

议题 1、福建美术馆项目

按规定结建防空地下室。

议题 2、闽侯县“外滩壹号”项目

按规定结建防空地下室。

议题 3、福建向阳坊食品有限公司厂区-2 号厂房（1、2、3、5）

按规定办理人防审批手续。

议题 4、荆溪镇污水厂二期扩建项目 30亿元.

按规定办理人防审批手续。

议题 5、福建同利建材科技有限公司厂房项目

按规定办理人防审批手续。

签名：

2024 年 2 月 2 日

工作单位	人防办.
联系电话	13459139086.

注：请各参会领导填写意见单。若无意见的，也需填写并签名，谢谢！

意见回复

回复：

项目严格按照规范执行。

部 门 咨 询 意 见 单

会议名称	关于福建美术馆等项目 总平面规划及建筑设计方案评审会
时　间	2024 年 2 月 2 日（星期五），下午 15:00
地　点	县自然资源和规划局 618 室（滨江商务中心 C 座）

咨询意见

议题 1、福建美术馆项目

无

议题 2、闽侯县“外滩壹号”项目

无

议题 3、福建向阳坊食品有限公司厂区-2 号厂房

无

议题 4、荆溪镇污水厂二期扩建项目

无

议题 5、福建同利建材科技有限公司厂房项目

无

签名：叶燊

2024 年 2 月 2 日

工作单位	闽侯华润燃气有限公司
联系电话	18750711017

注：请各参会领导填写意见单。若无意见的，也需填写并签名，谢谢！

部 门 咨 询 意 见 单

会议名称	关于福建美术馆等项目 总平面规划及建筑设计方案评审会
时　间	2024 年 2 月 2 日（星期五），下午 15:00
地　点	县自然资源和规划局 618 室（滨江商务中心 C 座）

咨询意见

议题 1、福建美术馆项目

无意见

议题 2、闽侯县“外滩壹号”项目

无意见

议题 3、福建向阳坊食品有限公司厂区-2 号厂房

后期具体生产项目应办理环评相关手续。

议题 4、荆溪镇污水厂二期扩建项目

项目已办理环评审批手续。根据提交资料重大变动，并办理相应环评手续。

议题 5、福建同利建材科技有限公司厂房项目

具体生产项目应办理环评相关手续。

签名：祝源婷

2024 年 2 月 2 日

工作单位	福州市闽侯生态环境局
联系电话	2260121

注：请各参会领导填写意见单。若无意见的，也需填写并签名，谢谢！

部 门 咨 询 意 见 单

会议名称	关于福建美术馆等项目 总平面规划及建筑设计方案评审会
时　间	2024 年 2 月 2 日（星期五），下午 15:00
地　点	县自然资源和规划局 618 室（滨江商务中心 C 座）

咨询意见

议题 1、福建美术馆项目

仅涉及征地范围内总平布置及调整，无意见。

议题 2、闽侯县“外滩壹号”项目

1、应符合甘蔗片区防洪排涝规划要求。

2、做好水土保持工作，防止水土流失。

议题 3、福建向阳坊食品有限公司厂区-2 号厂房

1、应符合经济技术开发区二期防洪排涝规划要求。

2、应做好水土保持工作，防止水土流失。

议题 4、荆溪镇污水厂二期扩建项目

1. 应符合荆溪片区河道岸线及河岸生态保护蓝线规划要求，管道底标高应满足防洪排涝设计洪水位要求。

2、应做好水土保持工作，防止水土流失。

议题 5、福建同利建材科技有限公司厂房项目

1、应符合榕山工业园区防洪排涝规划要求，建筑物、构筑物（含围墙）应退让 6 井截洪沟不少于 15 米安全距离。

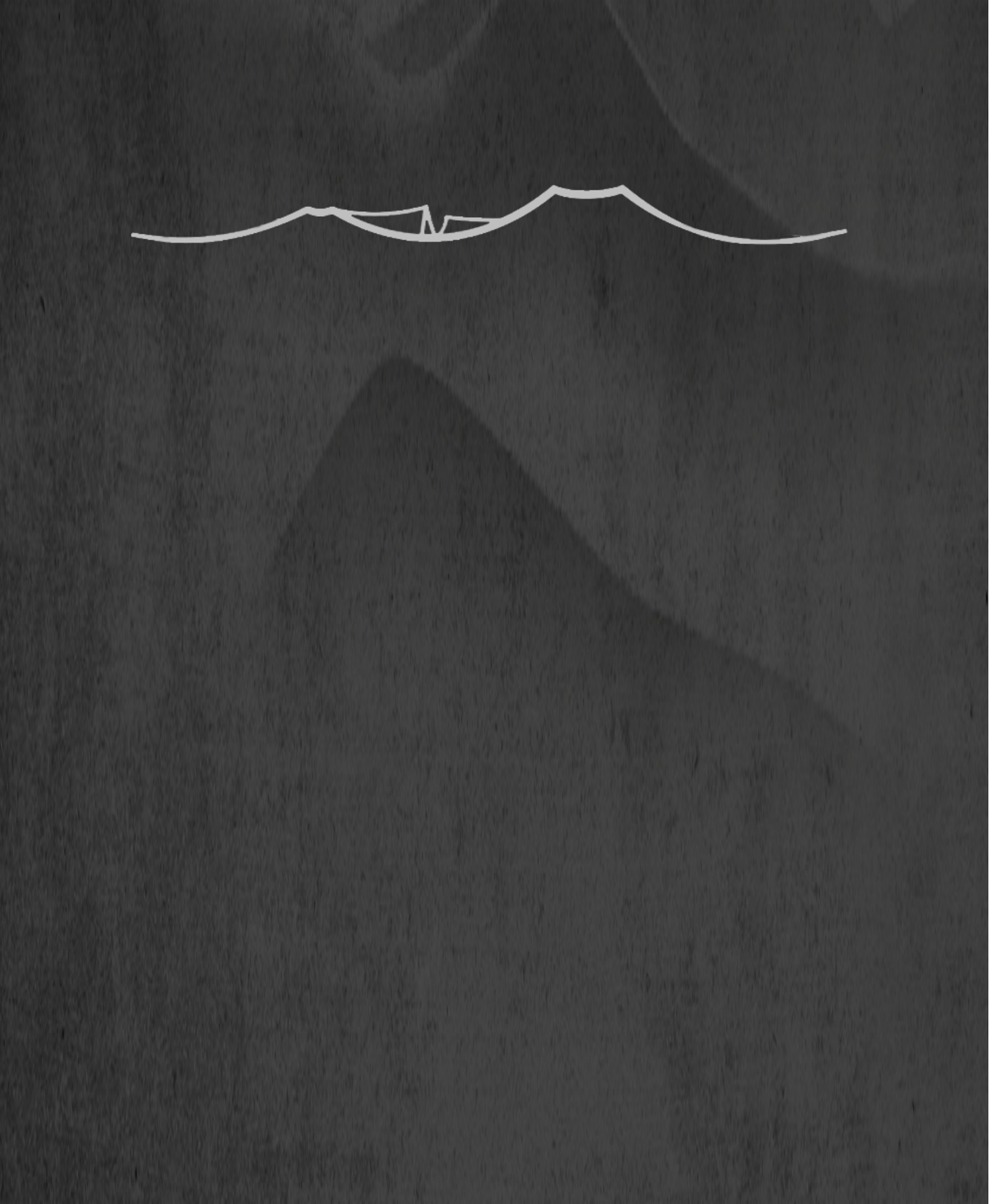
2、应做好水土保持工作，防止水土流失。

签名：吕秉兰

2024 年 2 月 2 日

工作单位	闽侯县水利局
联系电话	22982541

注：请各参会领导填写意见单。若无意见的，也需填写并签名，谢谢！



1 效果展示

效果展示

南侧鸟瞰实景图

效果展示

北侧鸟瞰效果图

效果展示

南侧鸟瞰效果图

效果展示

北侧透视效果图

效果展示

北侧透视效果图

效果展示

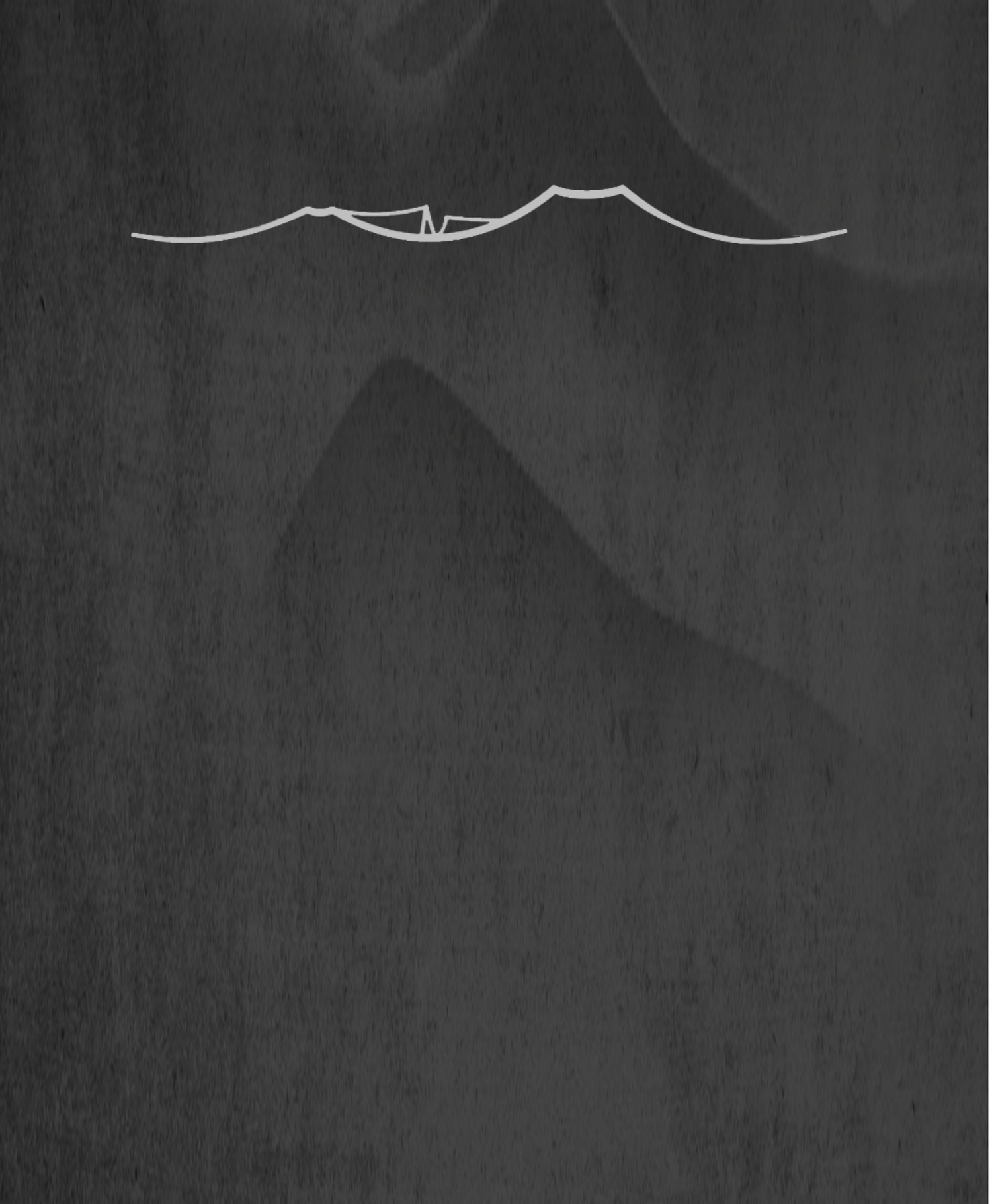
西侧透视效果图

效果展示

东侧透视效果图

效果展示

北侧夜景鸟瞰图

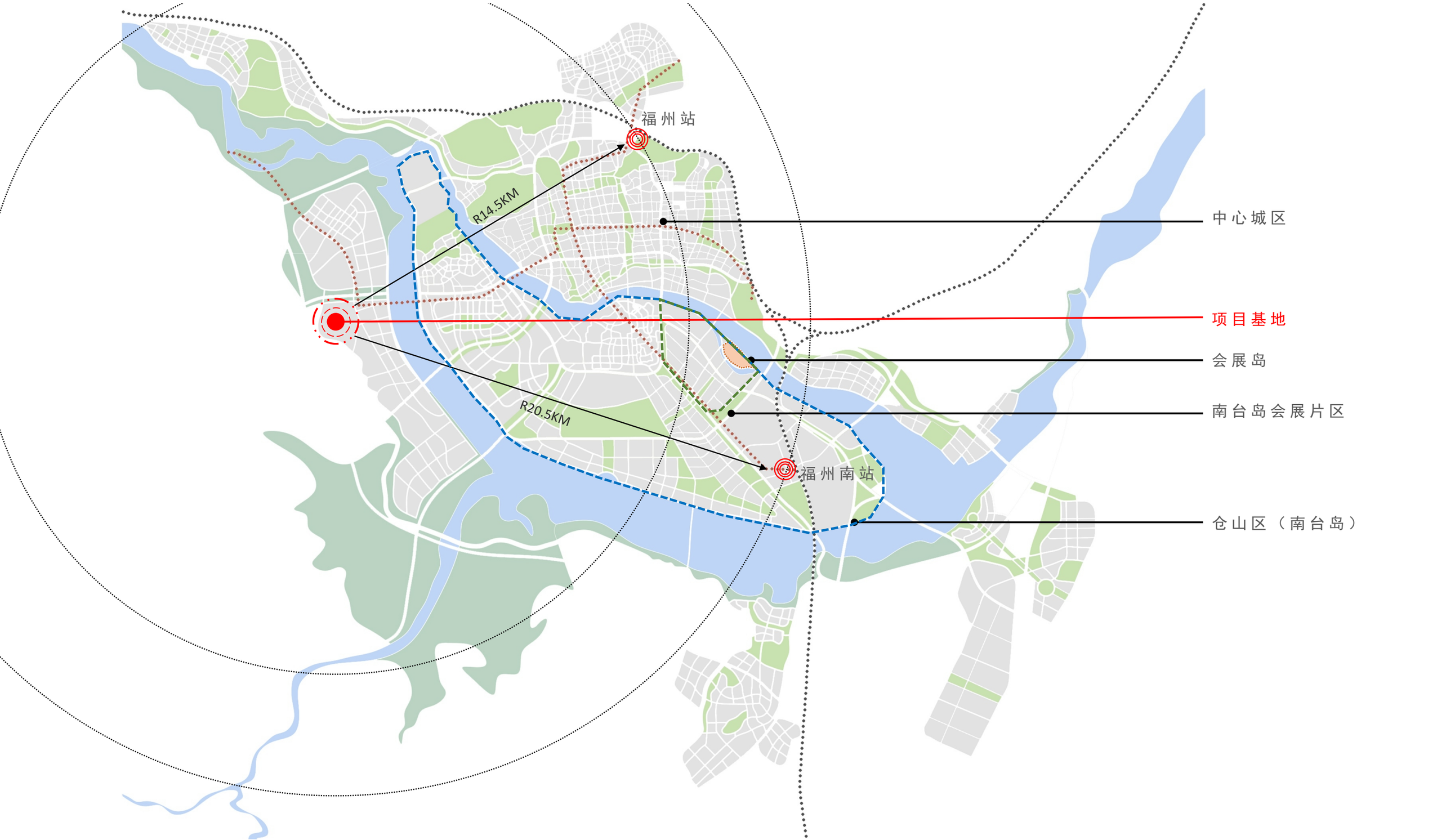


2 项目概况

项目概况

区位分析

福建美术馆，选址于福州市闽侯县大学城片区，临近旗山湖公园。距福州站14.5KM，福州南站20.5KM交通便利，是福建省文化建设的重要标志。



项目概况

片区规划

片区规划

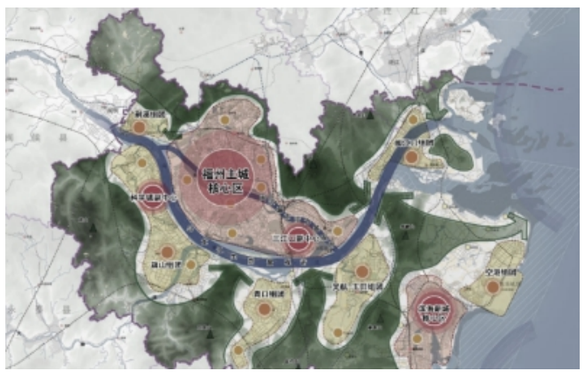
本项目选址于福州市闽侯县大学城片区，临近旗山湖公园，项目用地呈不规则扇形。

片区功能定位为以研发创新为主，集商务办公、创意研发、商业休闲、生活居住为一体的大学城中心共享区。

场地区位

福建美术馆，位于旗山湖北侧，紧邻大学城体育中心公交站，离福州长乐机场61.4km，距福州北站14.5M，福州南站20.5KM，交通便利，建筑形态与周边建筑相协调，建筑功能和整体片区相融合。

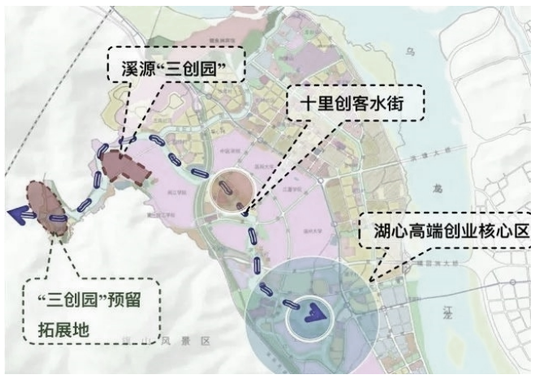
福州中心城区总体规划



一环两带两核良心七组图

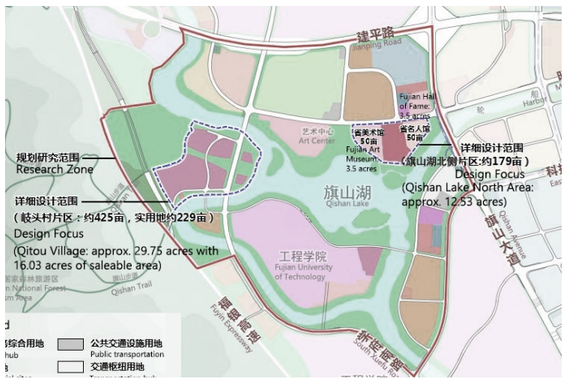
七组团： 荆溪 旗山、吴航玉田、闽江口、空港、松下。

旗山湖三创园结构图



四个园区： 溪源“三创”园区，
福大科技园，
十里创客水街，
湖心高端创业核心区

旗山湖片区总体规划图



“一湖三厅”： 旗山湖景观
创新交往会厅
大学城客厅
旗山门厅

项目区位示意图

项目概况

用地周边分析

规划格局的延续

规划设计延续旗山湖片区公建组团式布局模式，环绕旗山湖，引入景观视通廊，与山川湖水相拥。

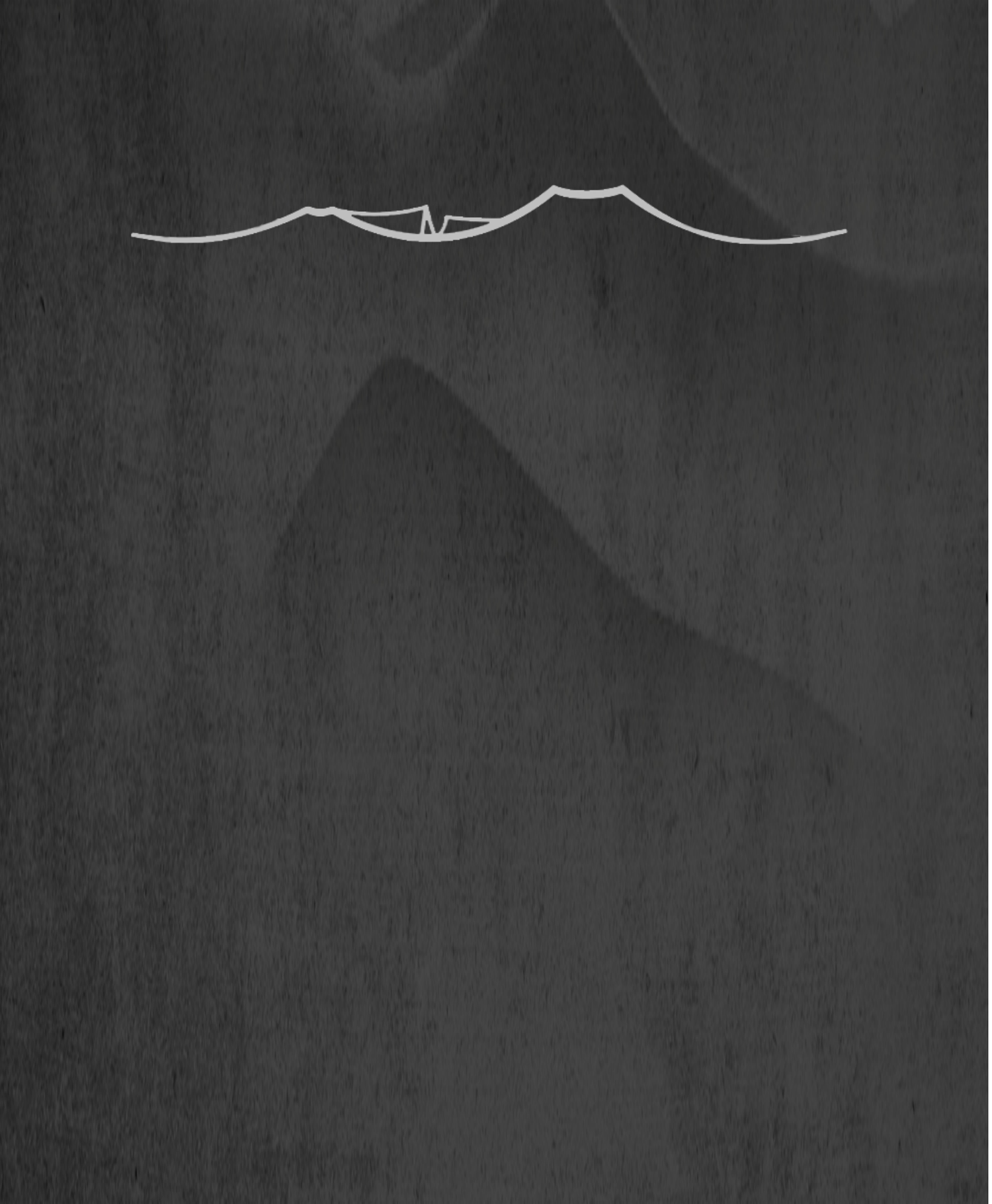
与周边建筑风貌协调

延续旗山湖北侧片区简约、现代的建筑风格；建筑形态与周边建筑相协调，建筑功能和整体片区相融合。

福州大学城文化艺术中心

大学城体育中心

福建省档案馆

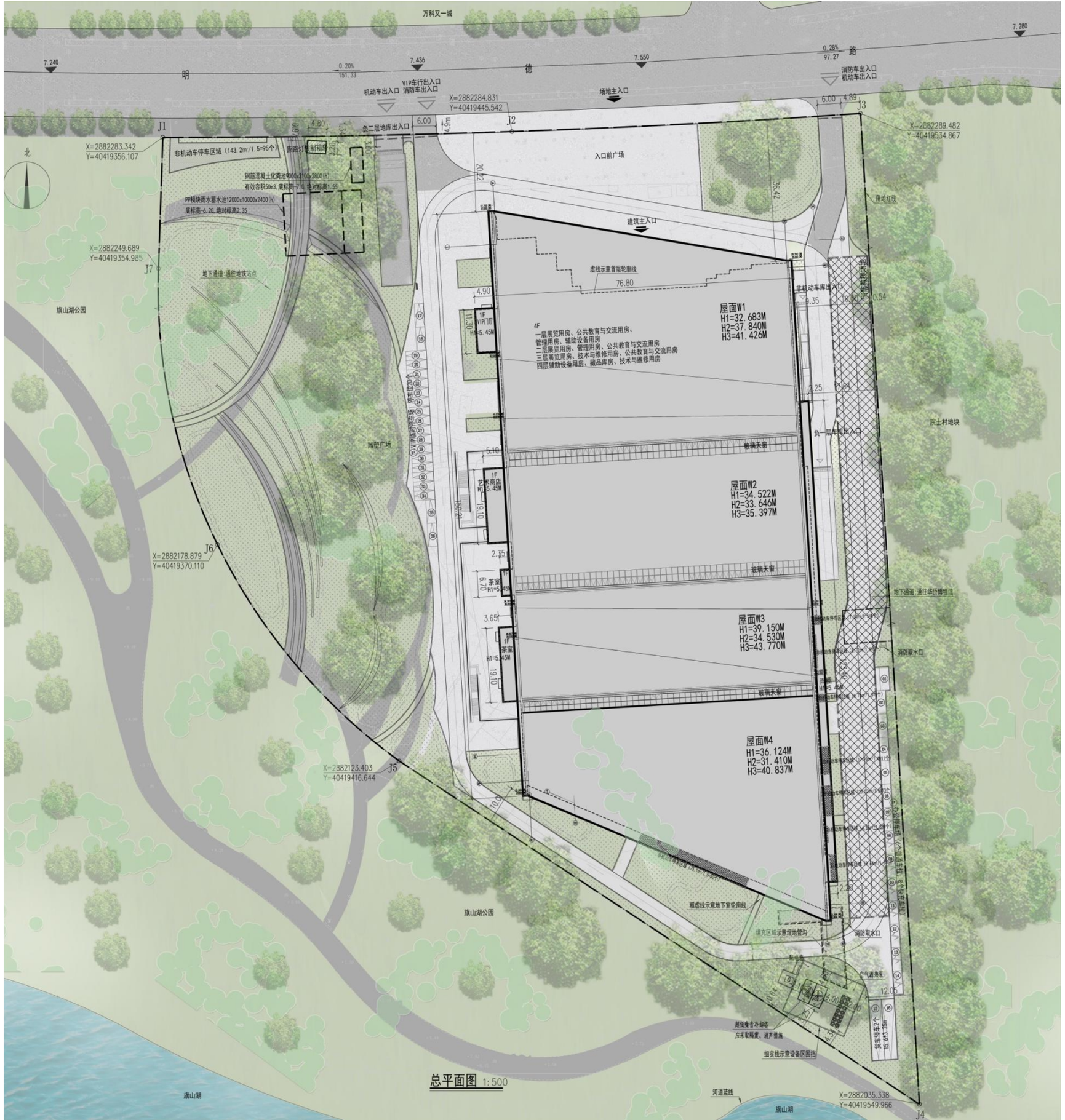


3 总平面设计

总平面设计

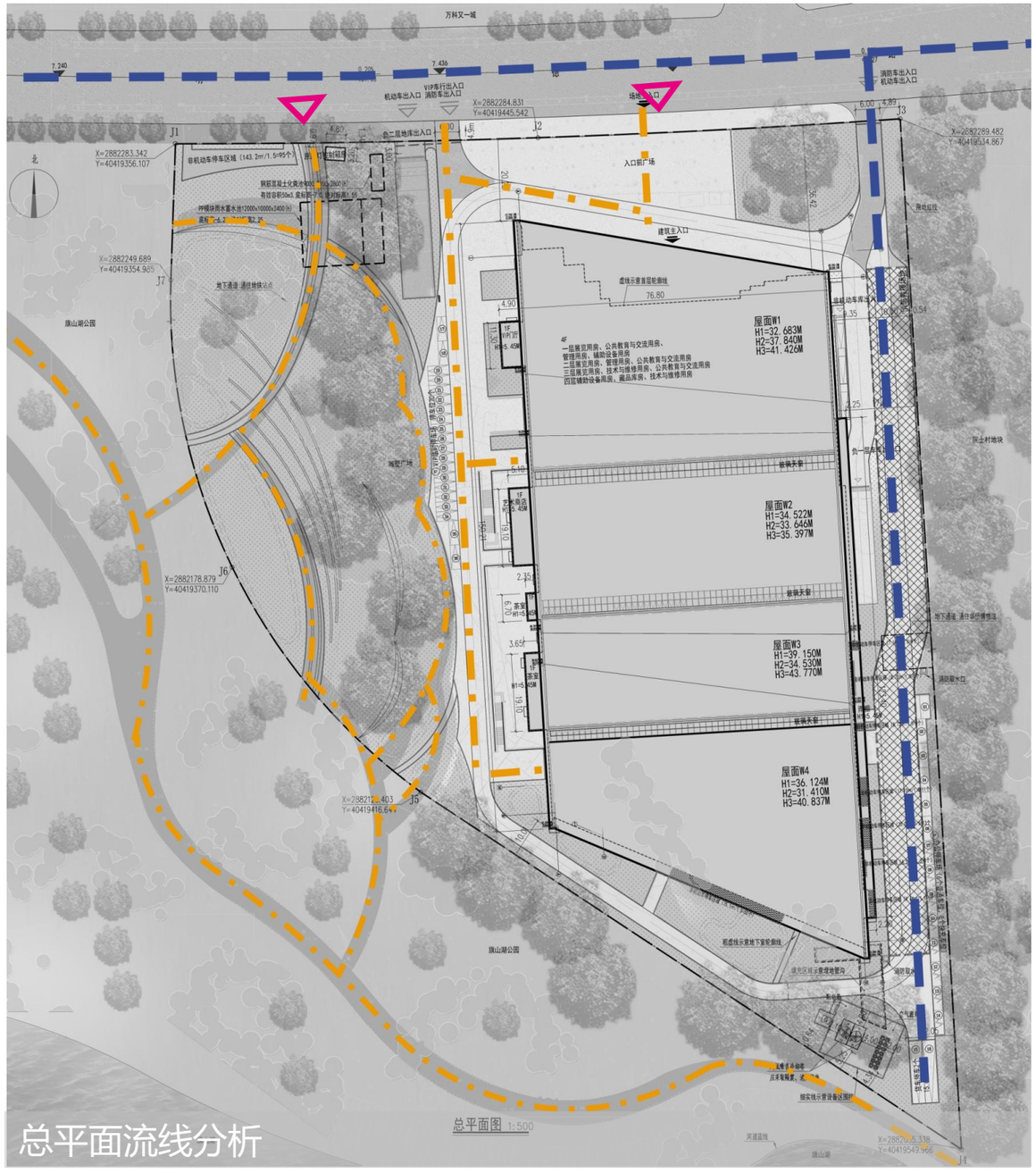
总平面图

经济技术指标				
一	规划净建设面积	33335	㎡	
二	规划总建筑面积	56243.97	㎡	
（一）	地上总建筑面积	31812.5	㎡	
（二）	地下总建筑面积	24431.47	㎡	
三	计容建筑面积	37516.17	㎡	
（一）	地上计容建筑面积	32140.66	㎡	含配套面积、其他计容面积（雨棚、门廊、楼梯中空），其中其他计容面积不计建筑面积
（二）	地下计容面积（运营部分）	5375.51	㎡	其中室外空间79.69㎡不计建筑面积
四	不计容建筑面积	19135.65	㎡	
（一）	地下不计容面积	19135.65	㎡	含人防面积2756.84㎡
五	容积率	1.13		FAR≤1.5
六	建筑占地面积	11522.99	㎡	
七	建筑密度	34.57%		D≤35%
八	建筑绿地面积	11667.25	㎡	
九	绿地率	35.00%		不低于35%
十	机动车车位数	364	辆	
（一）	地上机动车位数	36	辆	
（二）	地下机动车位数	328	辆	标准车位327个，1个微型按0.7折算标准车位0个
十一	非机动车车位数	563	辆	
（一）	地上非机动车位数	190	辆	
（二）	地下非机动车位数	373	辆	
说明：与地铁接驳的市政通道及地铁通道903.90㎡未计算计容面积。				



总平面设计

总平分区



美术馆北侧广场为开阔广场，西侧结合展览、景观依次打造景观广场区、雕塑广场区、室外景观区。
雕塑广场前区满足美术馆室外展场的需要，室外景观区与旗山湖紧密结合。
与公园规划相适应，设多个入口到达美术馆广场区域，公共性强，方便人流进入。

总平面设计

消防分析

消防取水口

消防车流线

消防车扑救场地

本工程消防道路连接口与市政道路相连，消防车可直接到达建筑周边，建筑四周均有消防车道环绕设置，满足消防车道的要求建筑设置了消防登高操作场地。

总平面设计

交通分析

干道车行流线

场地工作人员车行流线

场地访客车行流线

VIP车行流线

人行流线

临时停车

场地入口

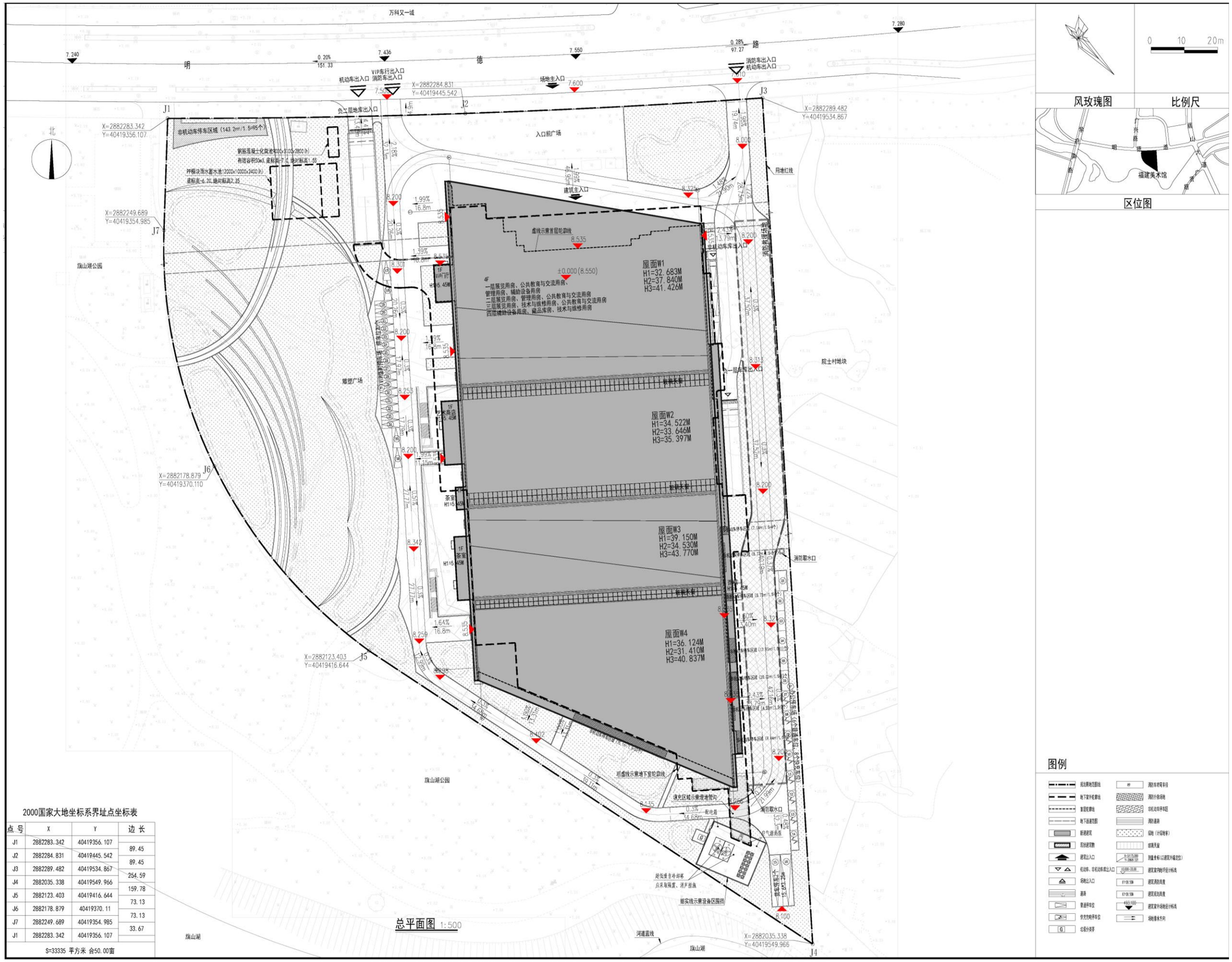
美术馆入口

车行流线集中再建筑东侧，设置两个地库口，单进单出，环节内部交通压力；人行流线集中在建筑南侧、西侧两个广场区域。

总平面图 1:500

总平面设计

竖向分析



2000国家大地坐标系界址点坐标表

点 号	X	Y	边 长
J1	2882283.342	40419356.107	
J2	2882284.831	40419445.542	89.45
J3	2882289.482	40419534.867	89.45
J4	2882035.338	40419549.966	254.59
J5	2882123.403	40419416.644	159.78
J6	2882178.879	40419370.11	73.13
J7	2882249.689	40419354.985	73.13
J1	2882283.342	40419356.107	33.67

S=33335 平方米 合50.00亩

建筑标高

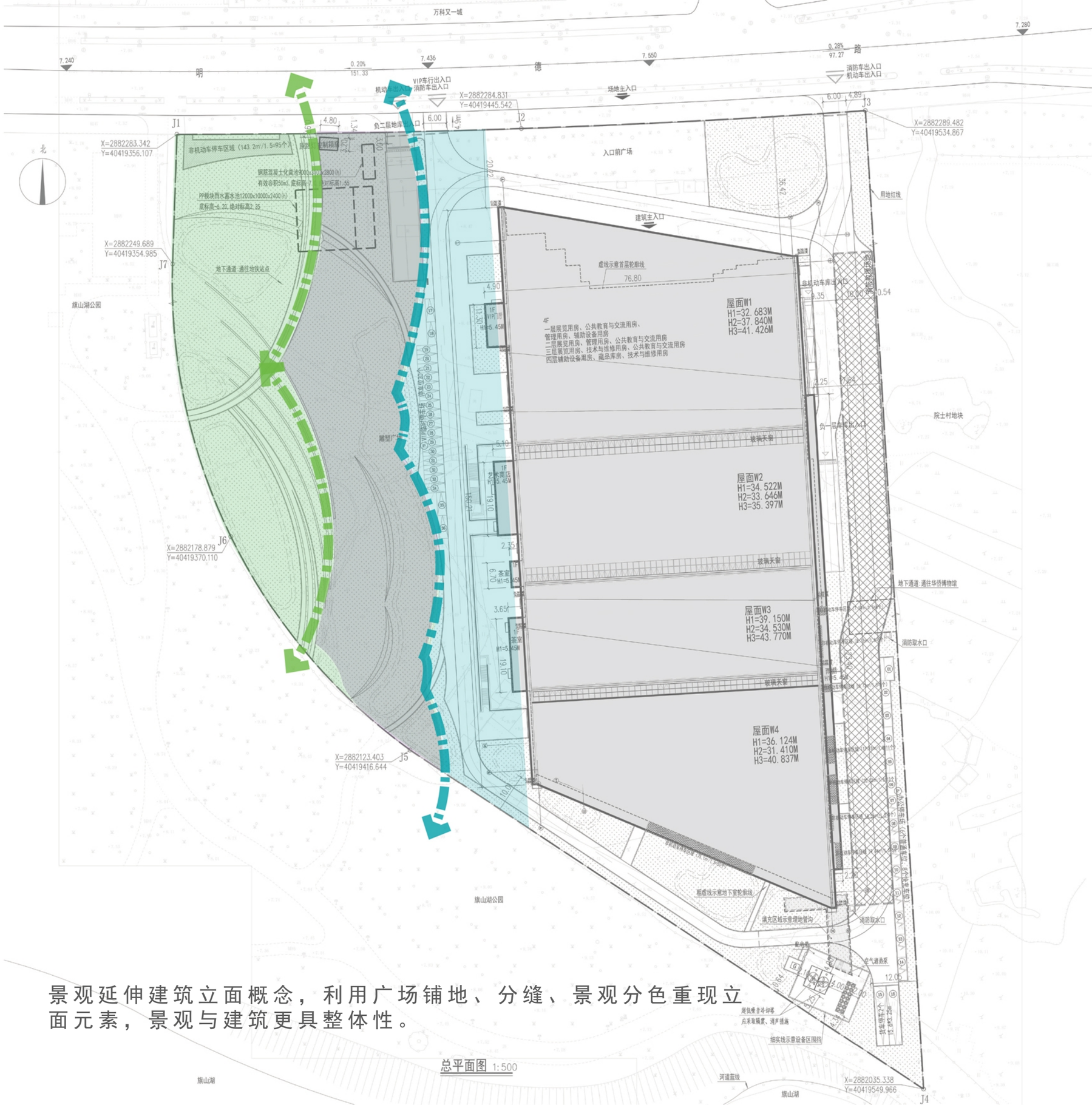
总平面设计

景观分析

室外景观

雕塑广场

景观广场

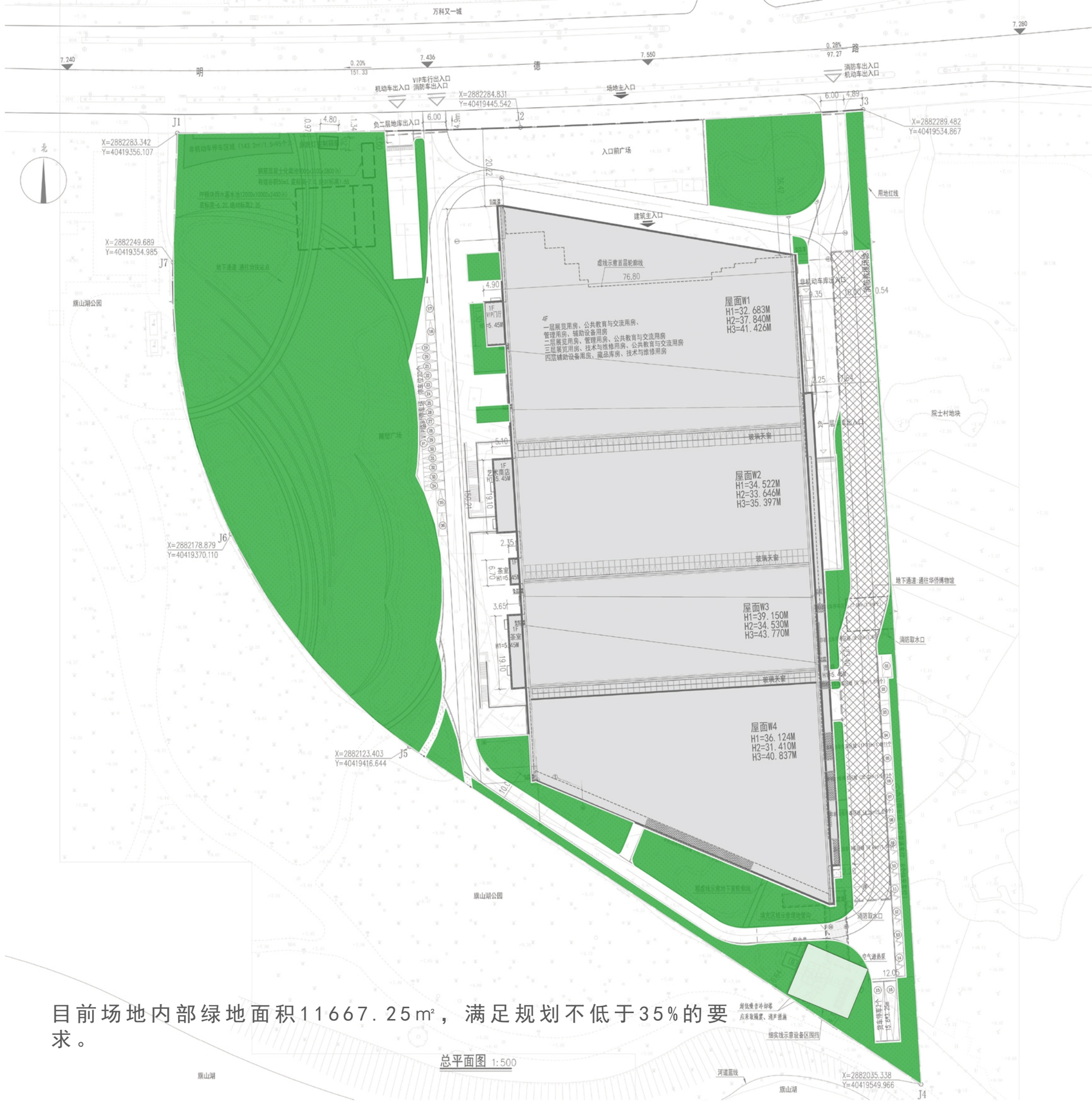


景观延伸建筑立面概念，利用广场铺地、分缝、景观分色重现立面元素，景观与建筑更具整体性。

总平面图 1:500

总平面设计

绿化分析



总平面图 1:500

绿地面积

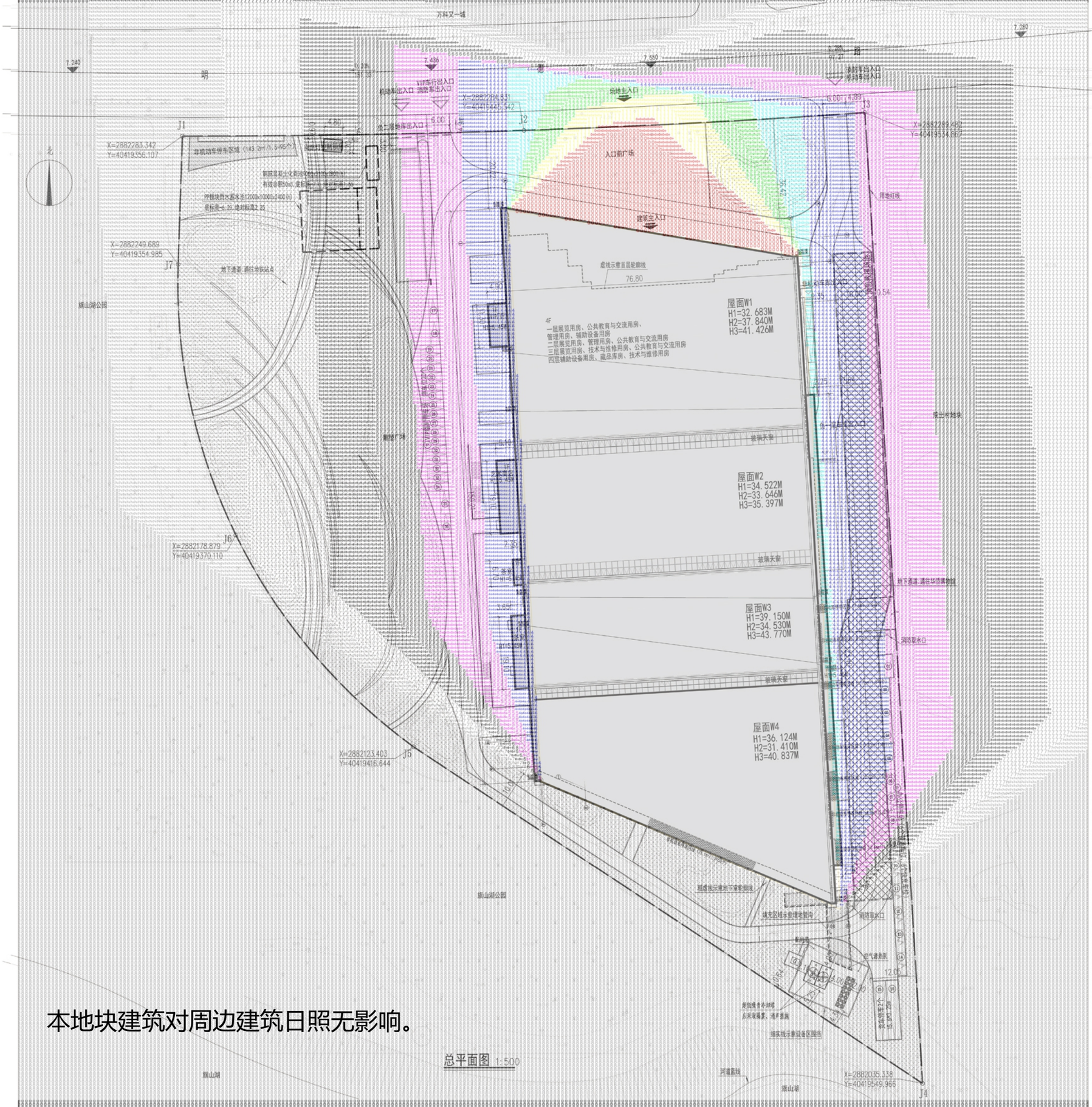
目前场地内部绿地面积11667.25㎡，满足规划不低于35%的要求。

总平面设计

日照分析

图例

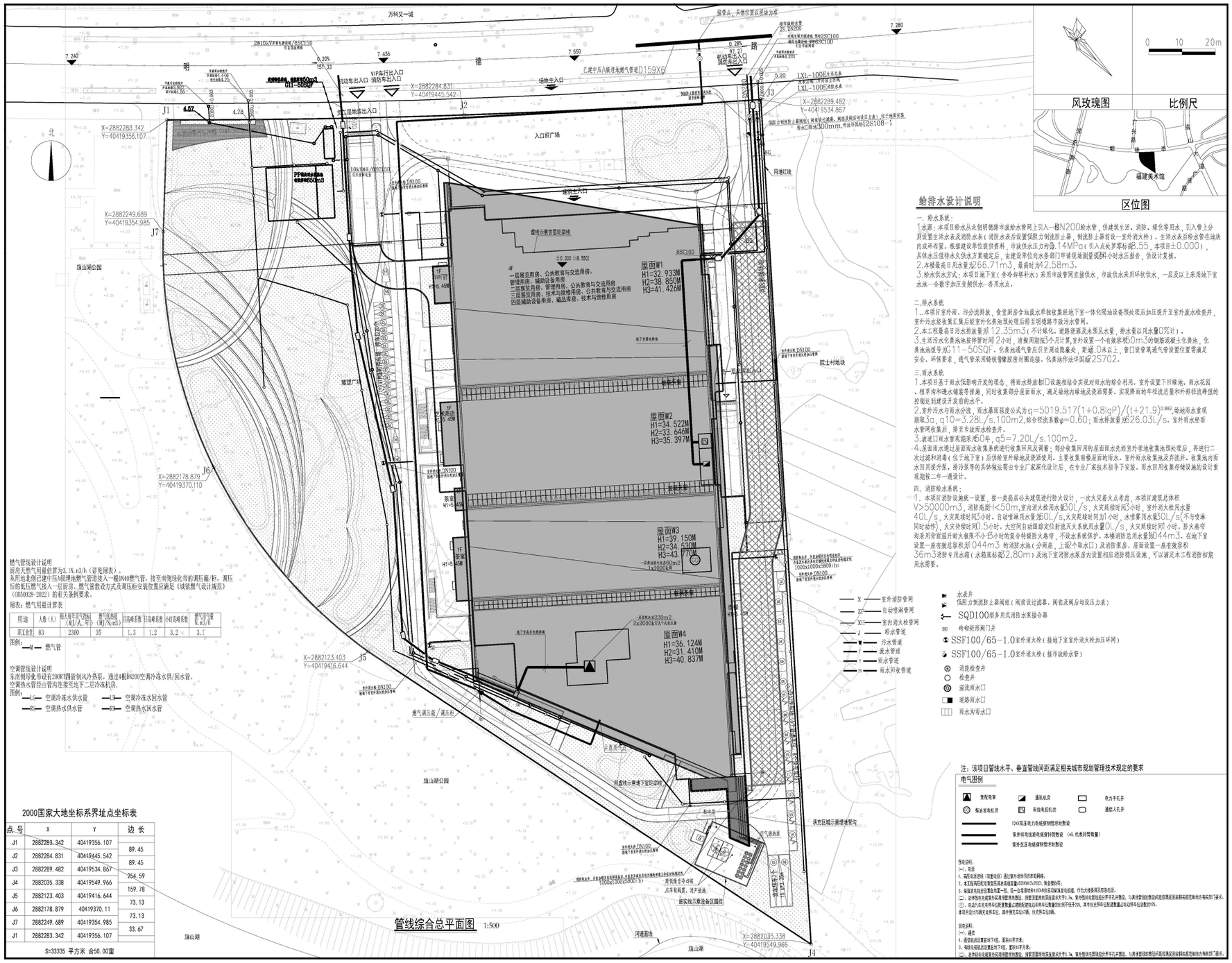
- 1小时以下
- 1-2小时
- 2-3小时
- 3-4小时
- 4-5小时
- 5-6小时
- 6-7小时
- 7-8小时
- 8小时以上



本地块建筑对周边建筑日照无影响。

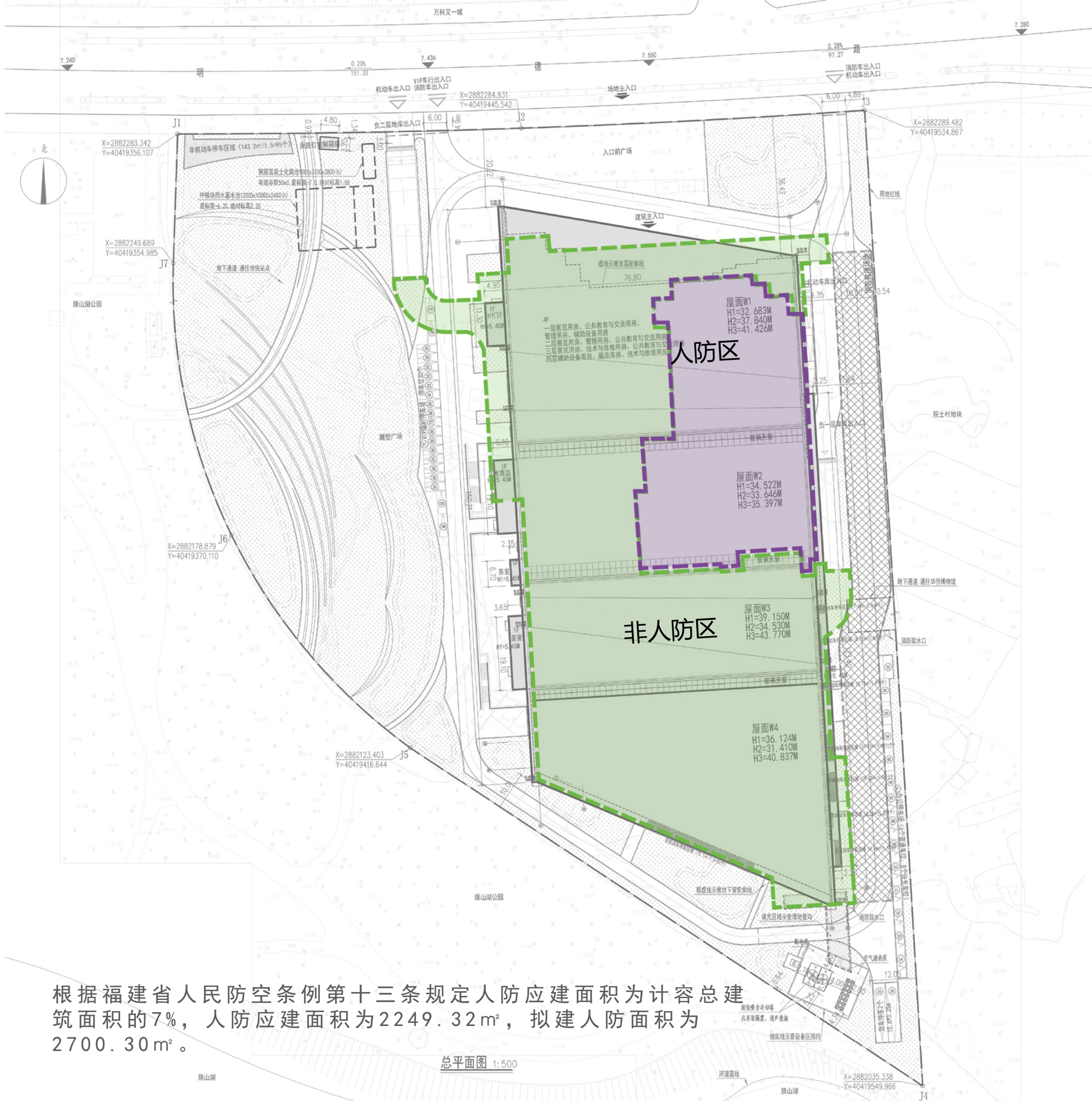
总平面设计

管线综合总平面



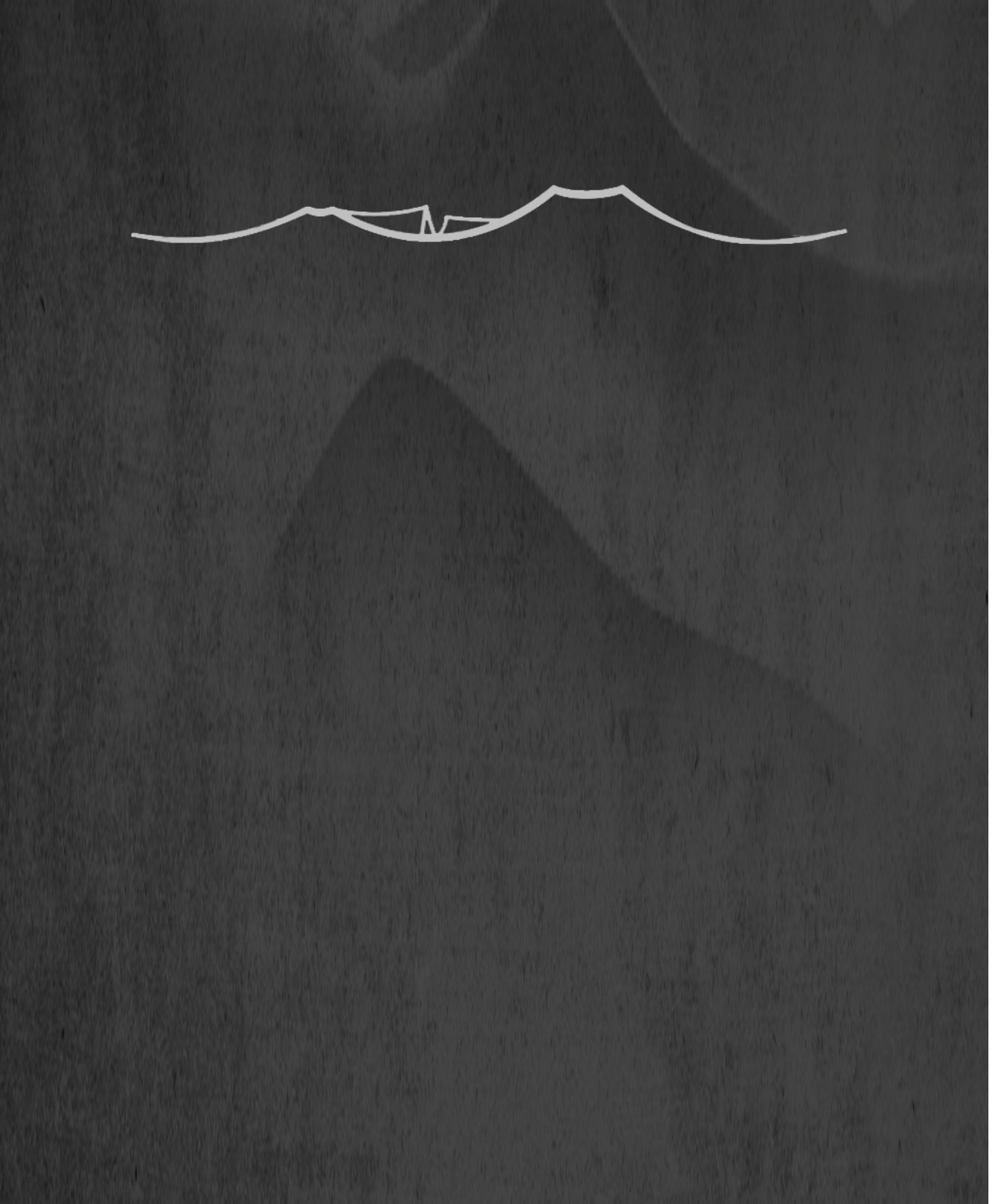
总平面设计

人防分析



根据福建省人民防空条例第十三条规定人防应建面积为计容总建筑面积的7%，人防应建面积为2249.32㎡，拟建人防面积为2700.30㎡。

总平面图 1:500



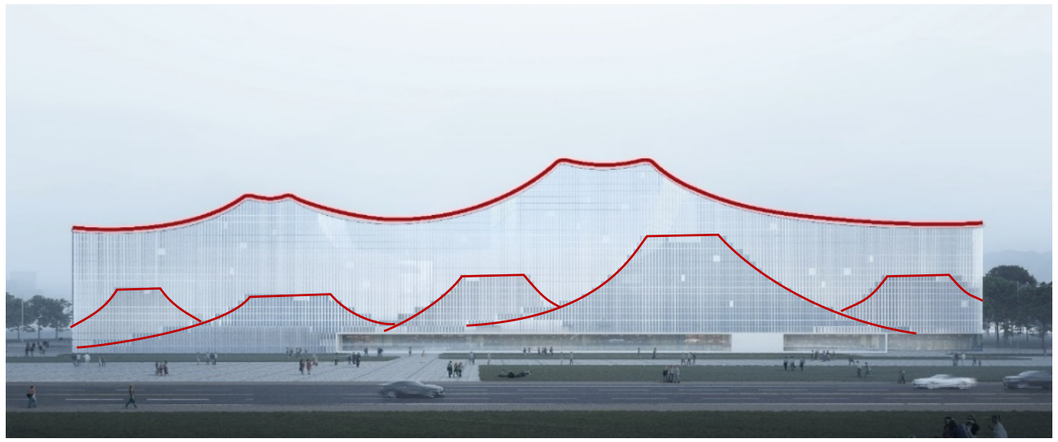
4 建筑设计

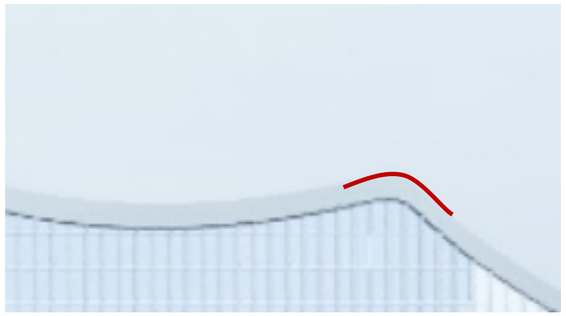
建筑设计

福建气质的凝聚

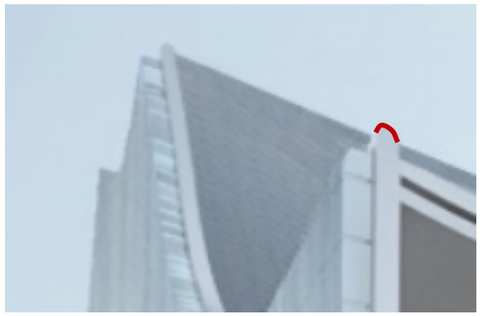
理念来源

福建古厝形似殿宇，富丽堂皇，是中国古民居的典型，硬山式屋顶和曲线形的双翘燕尾脊极具特点，是传统古建筑科技文化知识与艺术结合的体现，其中三坊七巷被喻为福州的历史之源、文化之根。设计对优美的古厝形态进行抽象提取，使古厝风韵融入到建筑之中，将观众对民居的观感体验引入美术馆的形体意境营造。





南北立面线条柔化



山墙收口形状柔化

古厝封火山墙示意图

建筑设计

古厝意向的凝练

北立面—呼应古厝入口空间

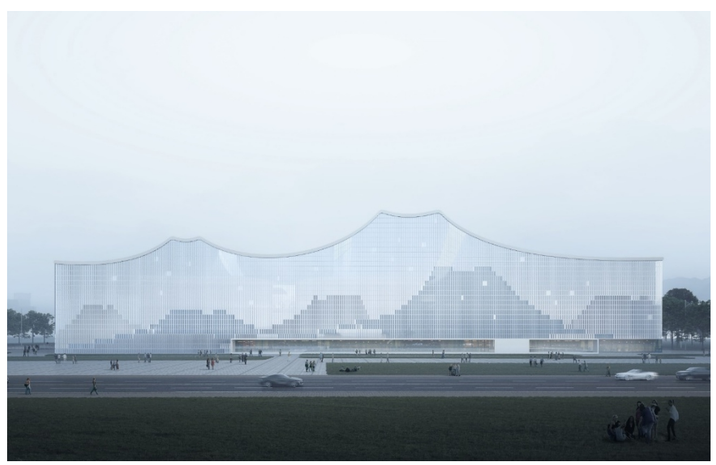
延续了传统古厝民居堂正大气的立面构图，抽象的表达了古厝檐口优美、生动的线条层次。创造出一个兼具古韵、现代感的主入口形象。

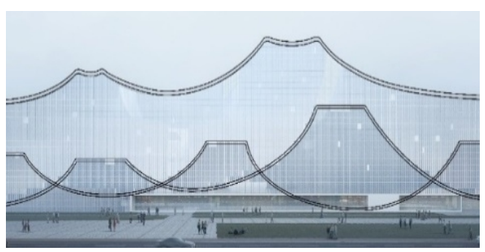
屋顶—延续古厝屋顶层叠关系

屋面借鉴传统古厝民居屋檐、屋脊构筑形式，青砖黛瓦之间诉说古厝的回忆。采用灰色金属板，板面刻画瓦片图案，是对传统古厝瓦屋面的抽象再现，体现福建古厝的屋顶和瓦片风韵。

东西立面—重现三坊七巷的建筑意境

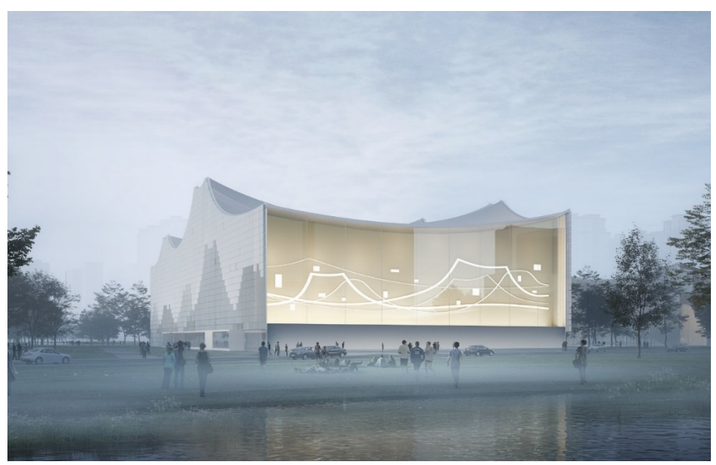
南北立面通过疏密有致的彩釉玻璃百叶肌理呼应三坊七巷坊巷纵横的建筑意境，突显美术馆本身所具有的典雅气质，强化民众的观感体验。





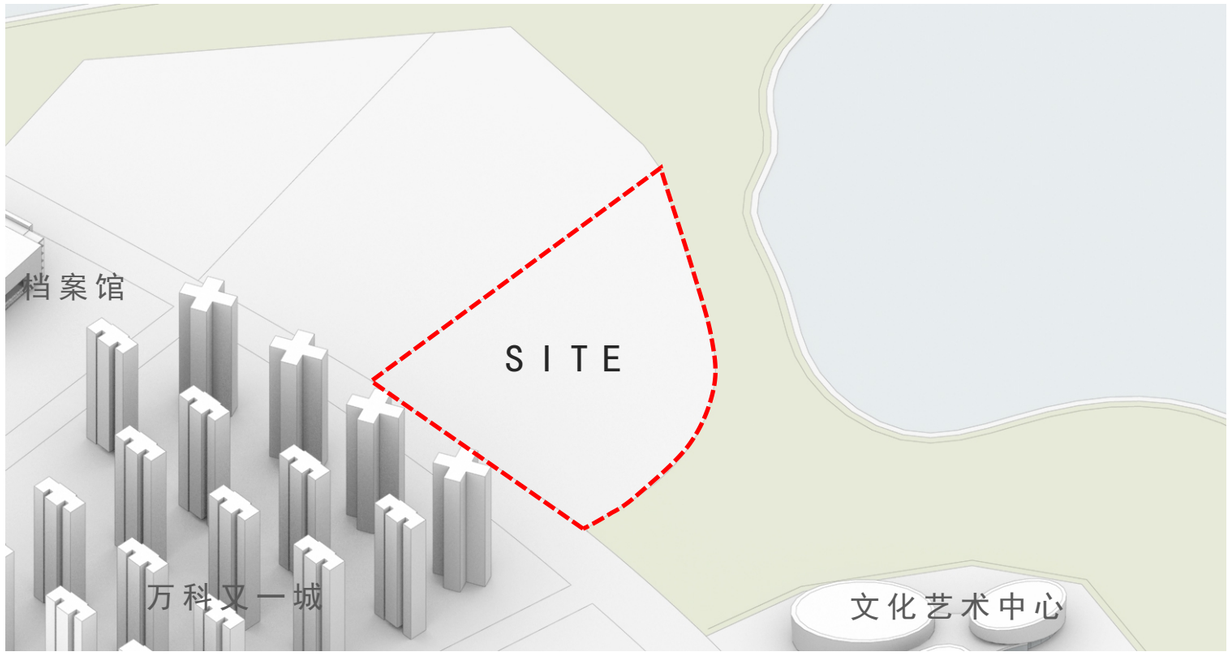
南立面—抽象古厝立面肌理

打开建筑主体东侧尽端空间，将鼓山与闽江的山水之景引入建筑，使观众视野由室内向室外延伸。利用尽端空间的内侧墙体设置通高多媒体屏幕，为人群展现美术馆实时各异的风景或艺术作品。

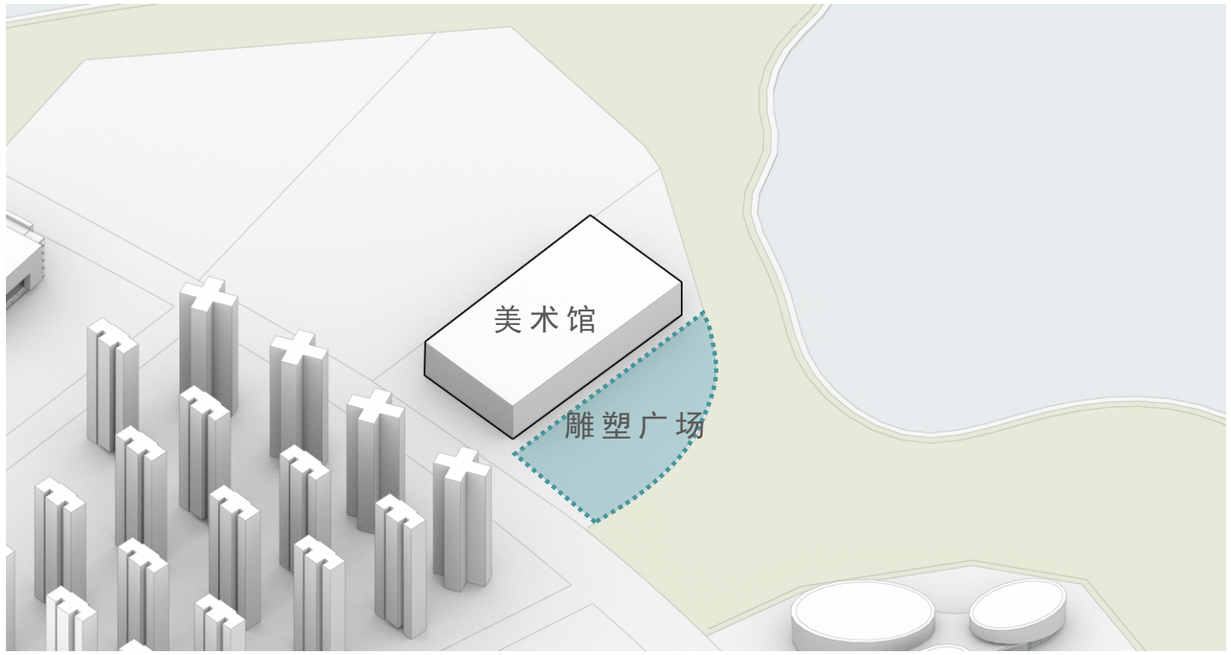


建筑设计

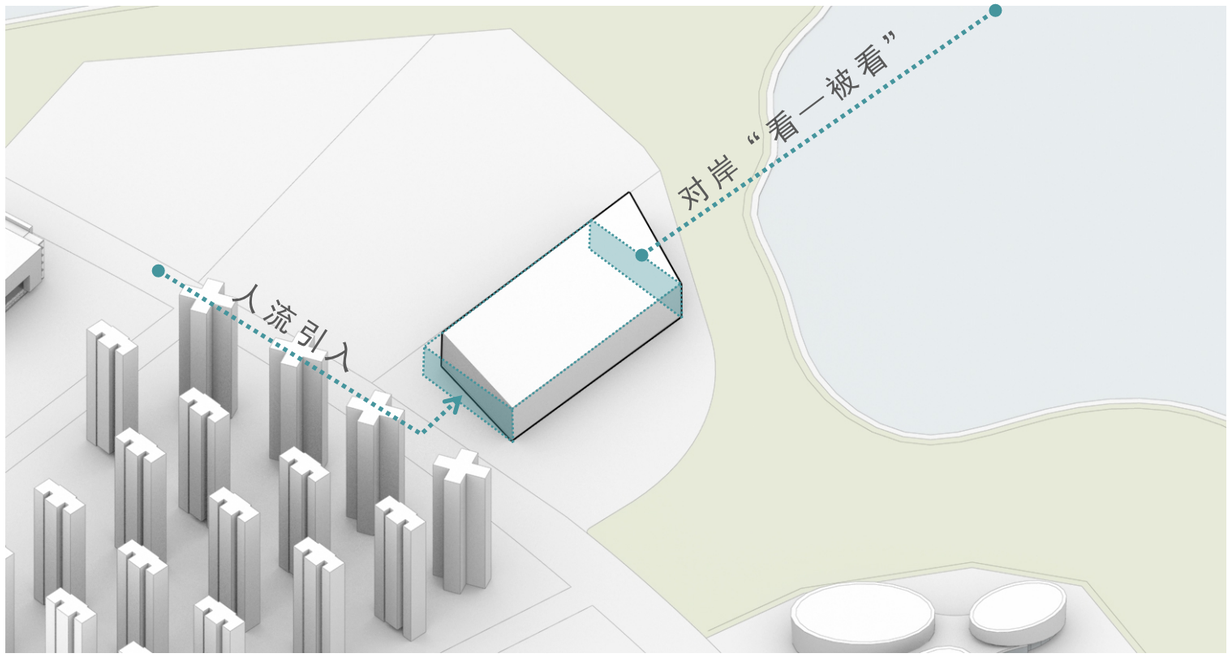
建筑生成



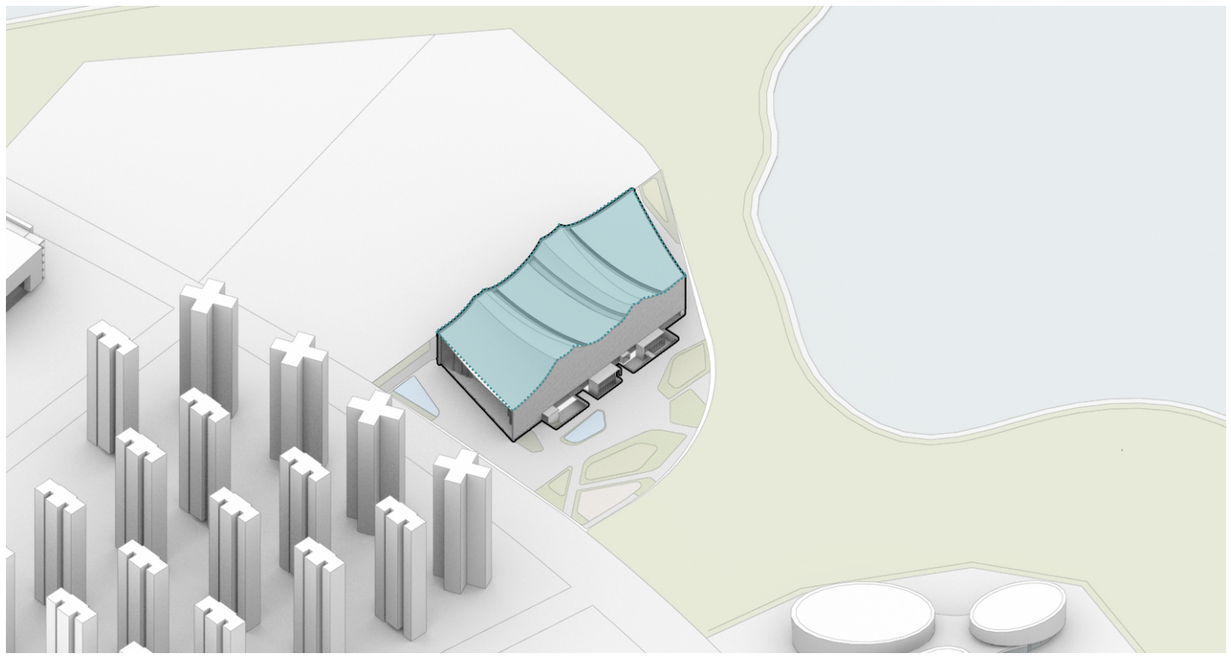
STEP1 基地位置



STEP2 场地应对



STEP3 引入入口广场人流 与江对岸形成“看—被看”的关系

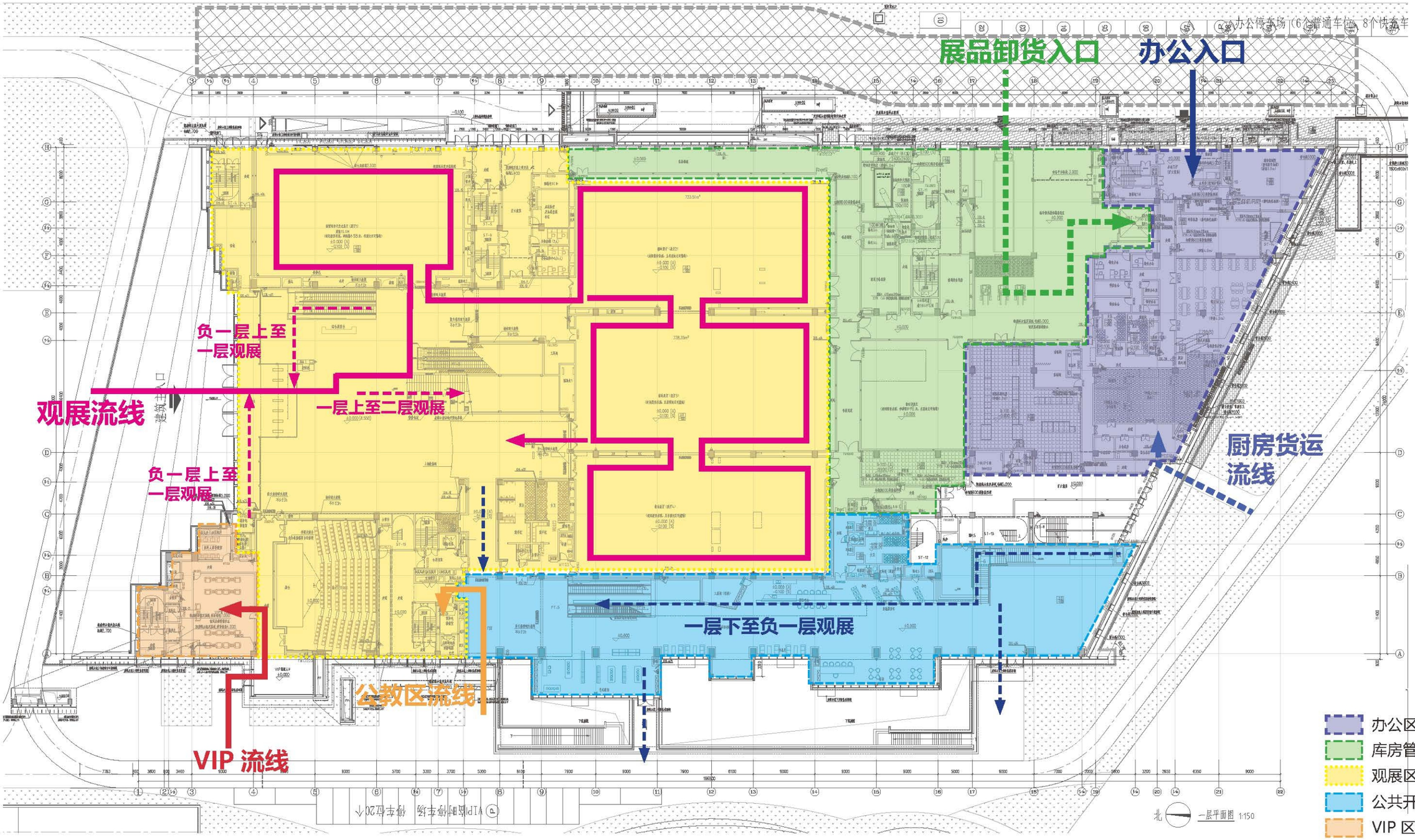


STEP4 地域文化元素形成屋顶形体

建筑设计

首层流线

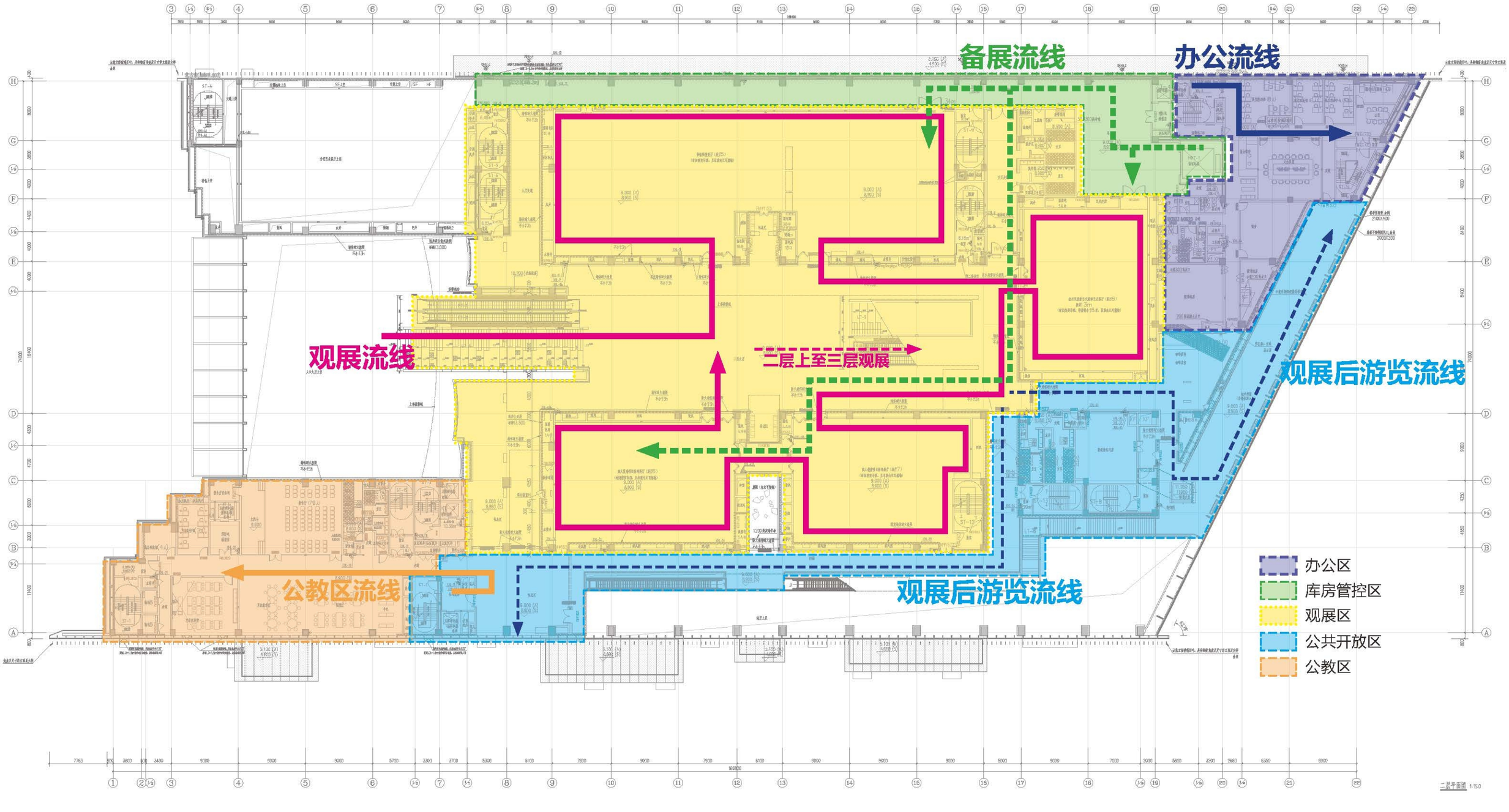
一层设计有一个装置当代艺术展厅，层高15.5米，三个临时展厅，层高9米，观展流线围绕开幕式大厅顺时针组织，西侧设计开放式展厅，与室外广场呼应。东侧靠南设置库房区与办公区。办公位于东南侧一和二层，有独立的办公入口。



建筑设计

二层流线

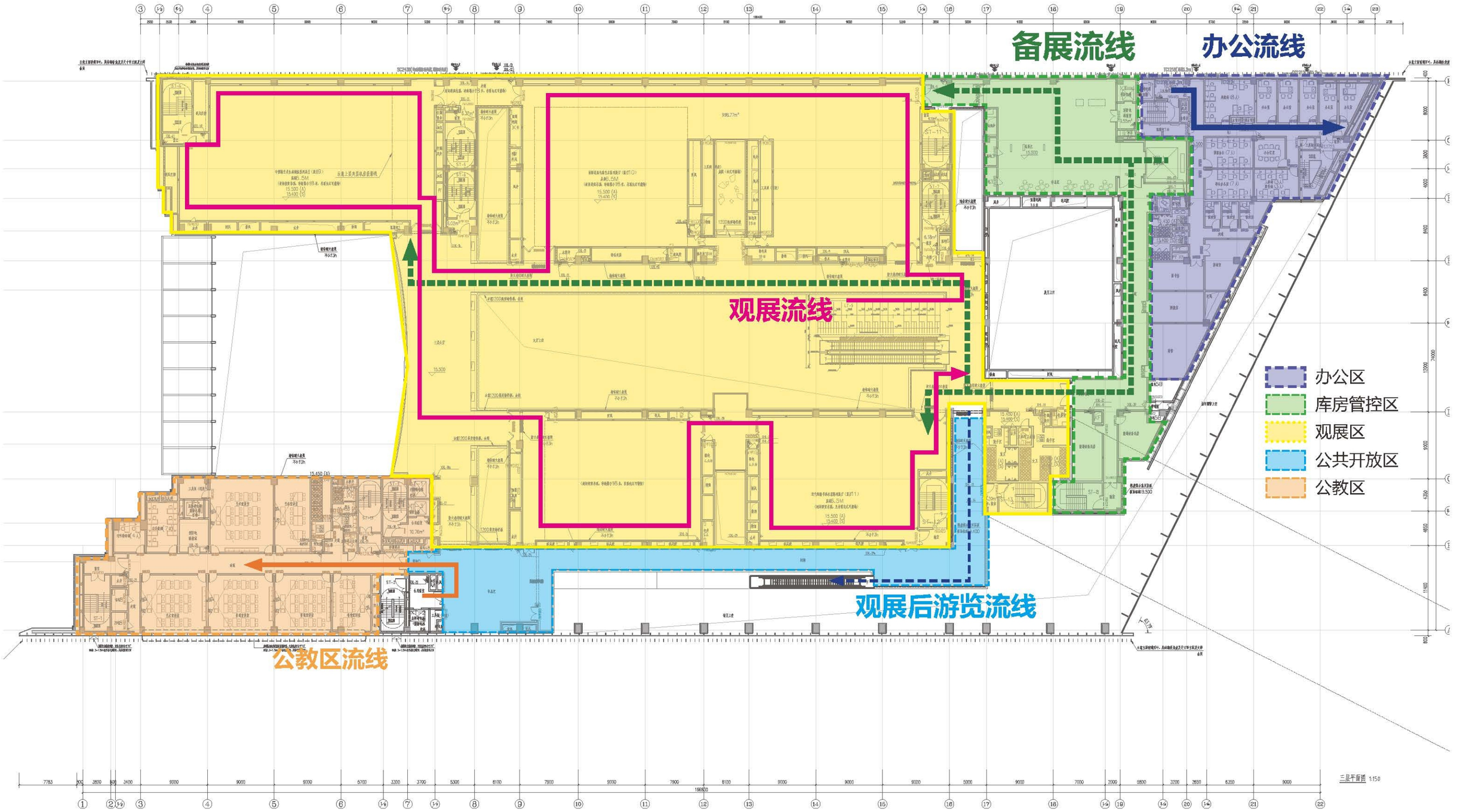
二层布置恒温恒湿展厅，重大捐赠项目陈列与当代媒体艺术展厅。通过大台阶上到二层，围绕中庭顺时针组织观展流线。公共教育区与观展区相对独立，可通过西面垂直交通核快速到达；对外交流区，外来人流可从西广场进入，观展人流可通过侧庭的二三层垂直交通到达。



建筑设计

三层流线

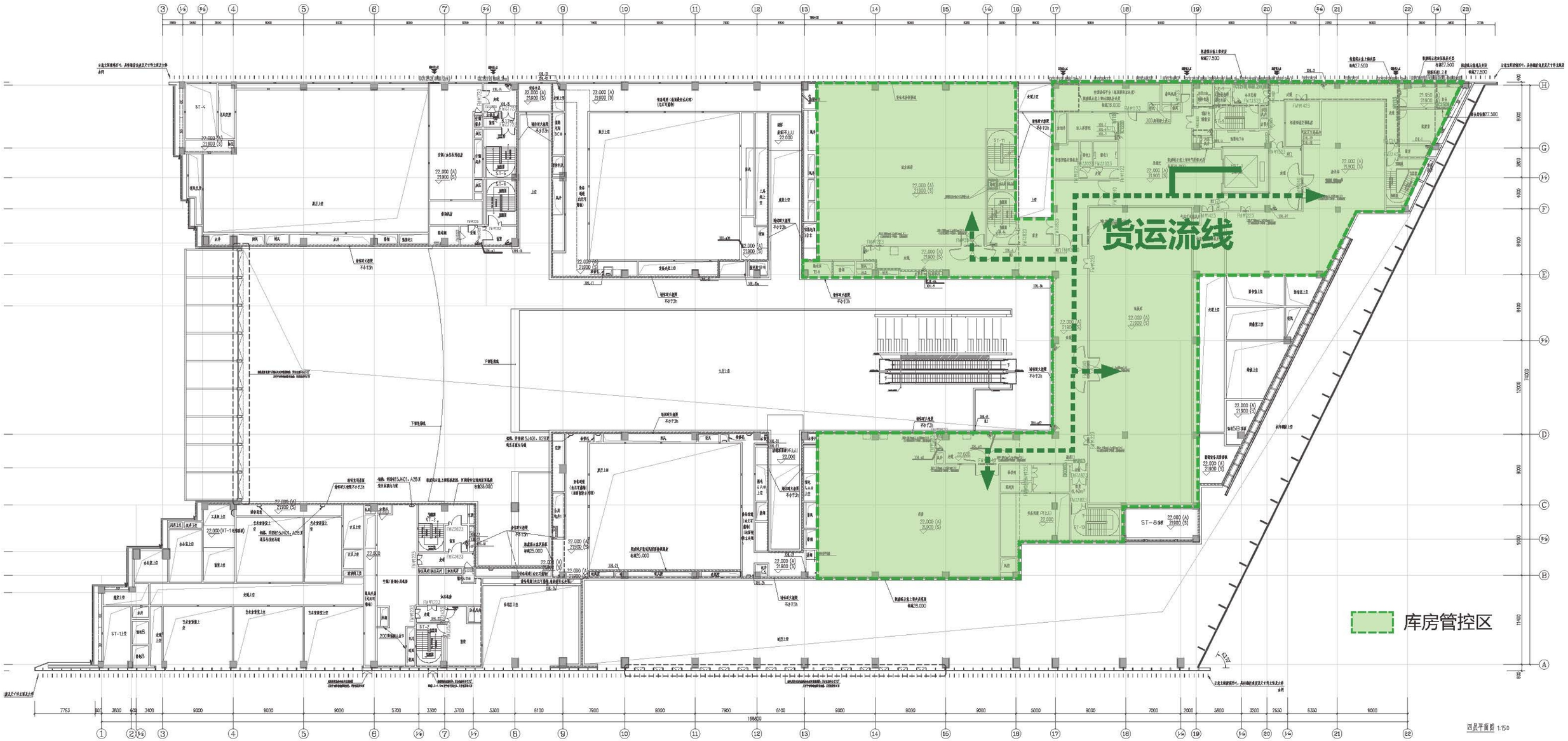
三层布置中国漆艺术生态调查系列展厅，国际近现代漆艺陈列与近现代闽籍书画名家固定陈列展厅通过二层楼梯与扶梯串联至三层，逆时针观展，观展结束后，通过西侧边庭扶梯直达一层，结束观展。公共教育区与观展区相对独立，可通过西面垂直交通核快速到达；对外交流区，外来人流可从西广场进入，观展人流可通过侧庭的二三层垂直交通到达。



建筑设计

观展流线一四层

货运流线从东侧内部道路进入库前区，在一层卸货整理后，通过货梯直达四层藏品库。

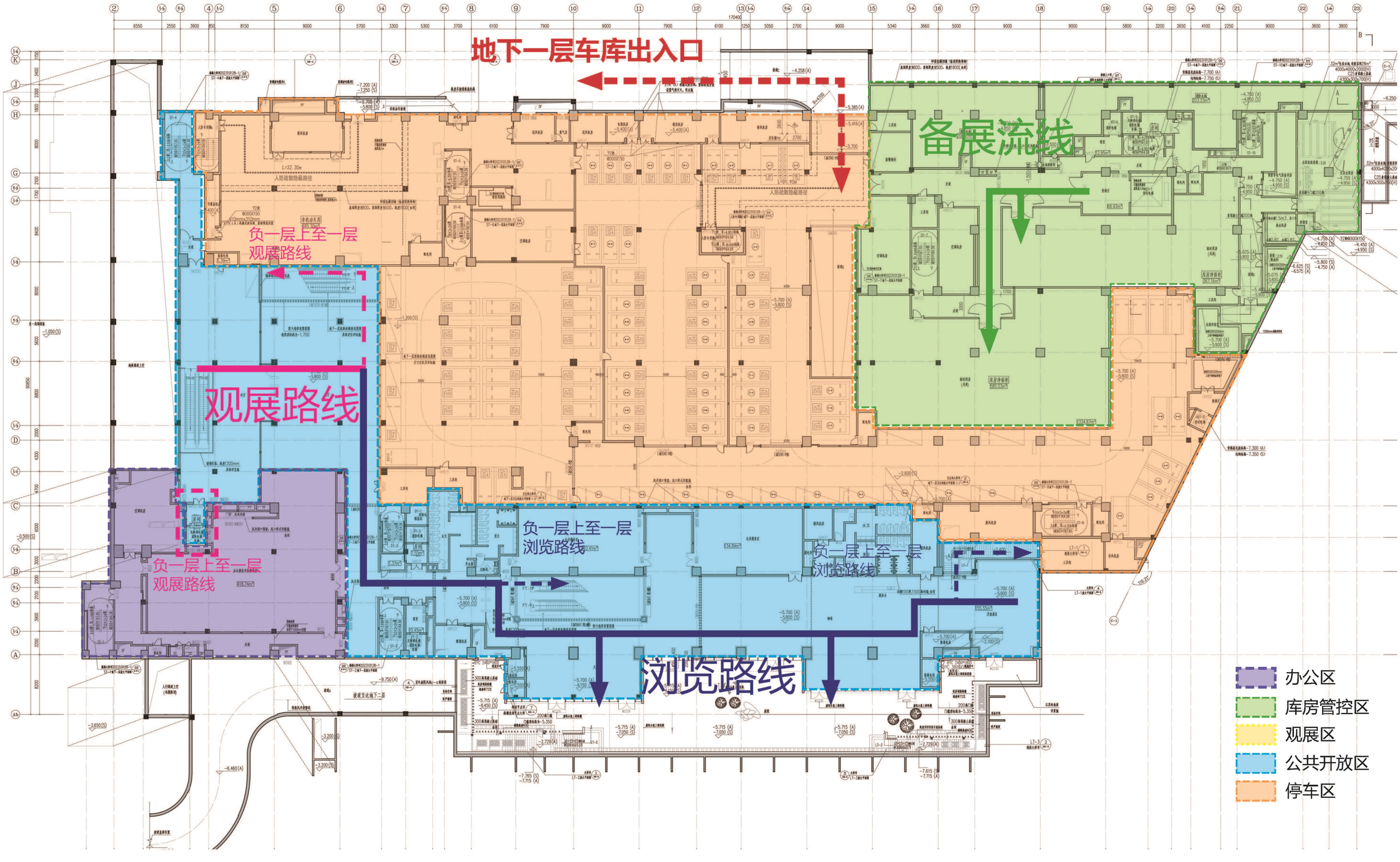


四层平面图 1:150

建筑设计

功能流线—负一层

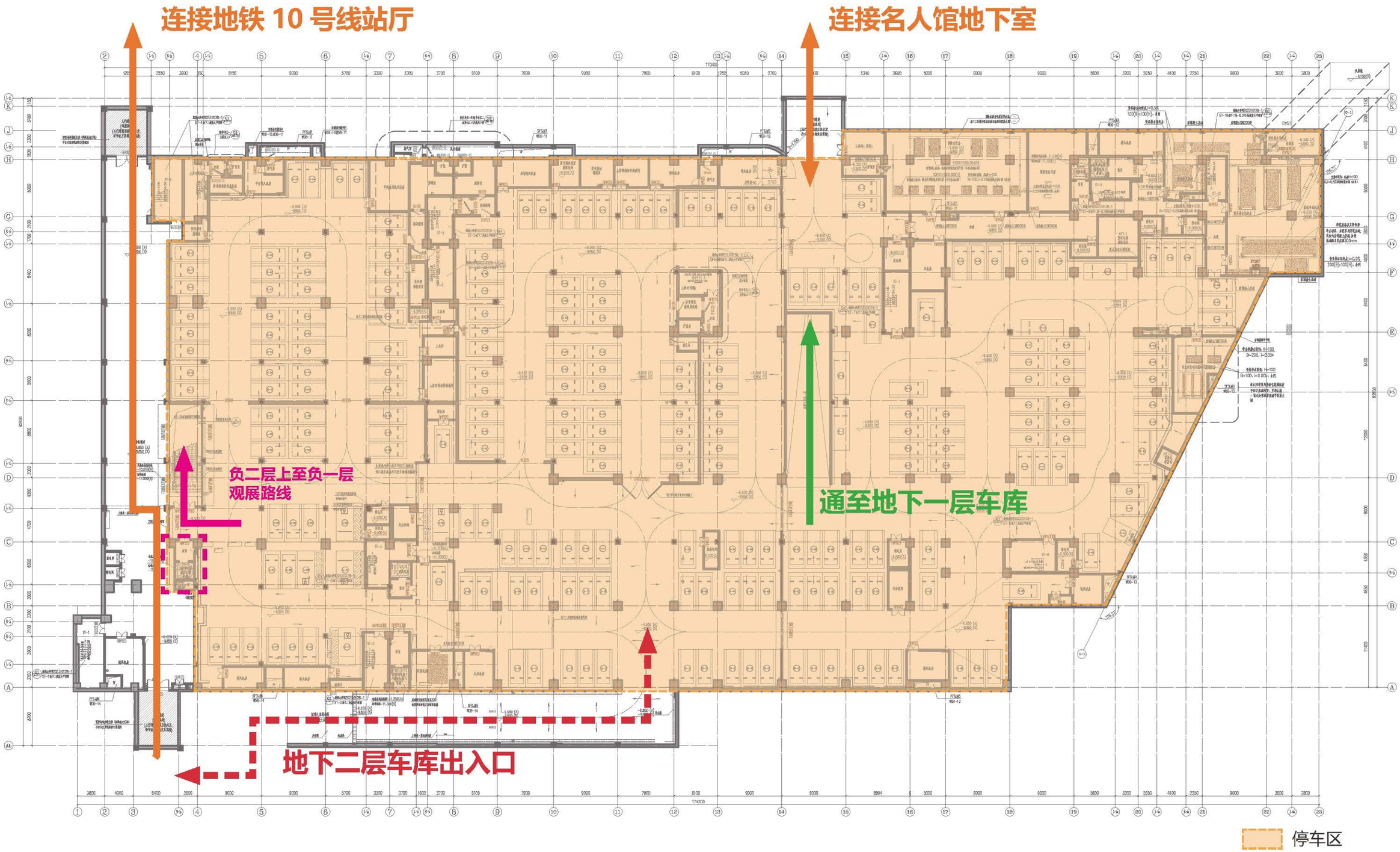
美术馆地下负二层增设外厅，实现与地铁旗山湖站点之间的有序接驳；通过外厅扶梯可直达美术馆负一层，高效、便捷的进入公共教育区、艺术品展陈区。



建筑设计

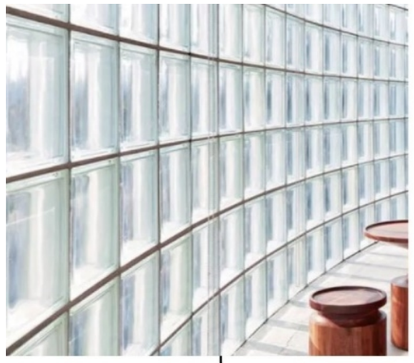
车库流线

美术馆车位共计360个，负一层、负二层共计324个，地上36个；负一层车位主要供美术馆内部使用，由东侧车库出入口进出车辆；负二层车库供社会车辆使用，由西侧车库出入口进出车辆。



建筑设计

立面材质



乳白色玻璃砖

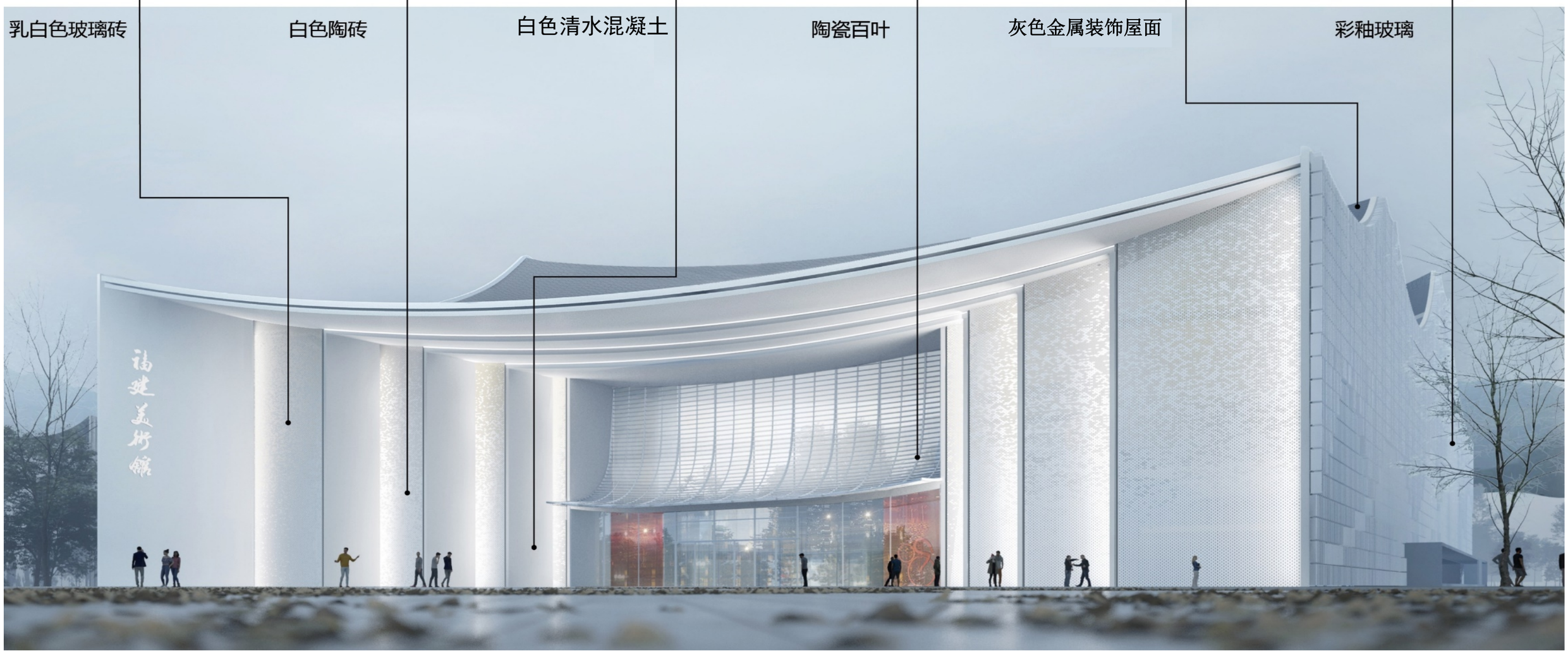
白色陶砖

白色清水混凝土

陶瓷百叶

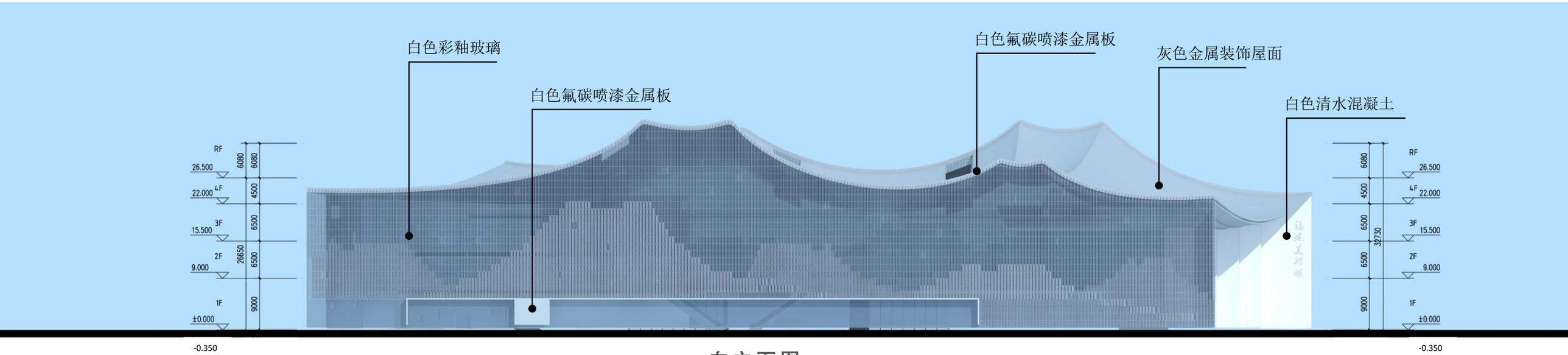
灰色金属装饰屋面

彩釉玻璃

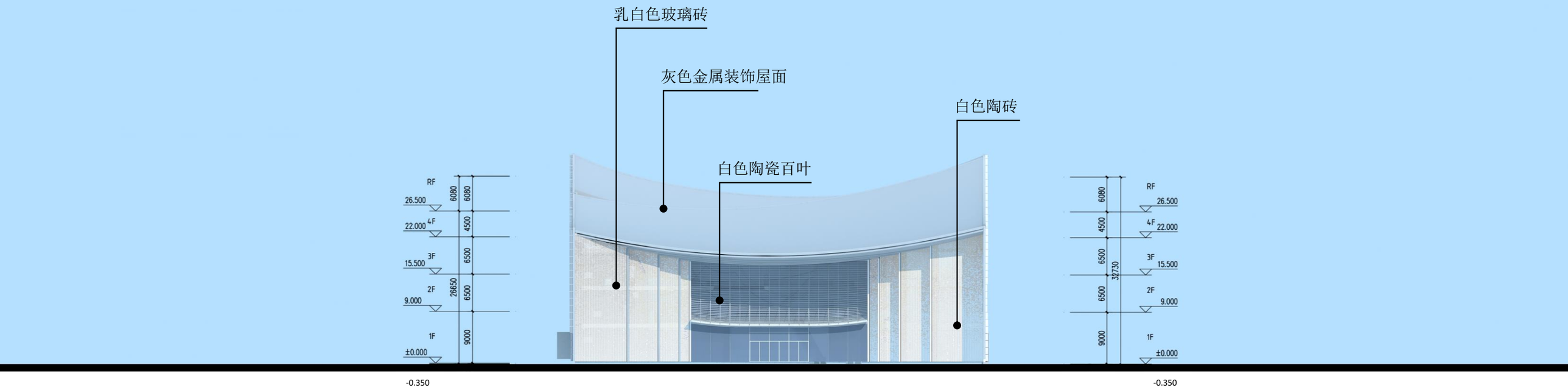


建筑设计

立面材质



东立面图

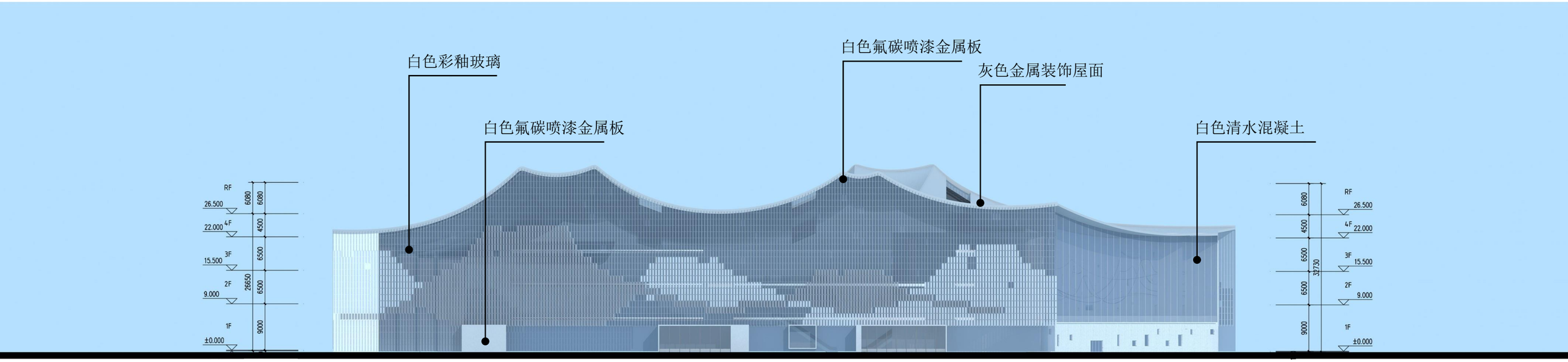


北立面图

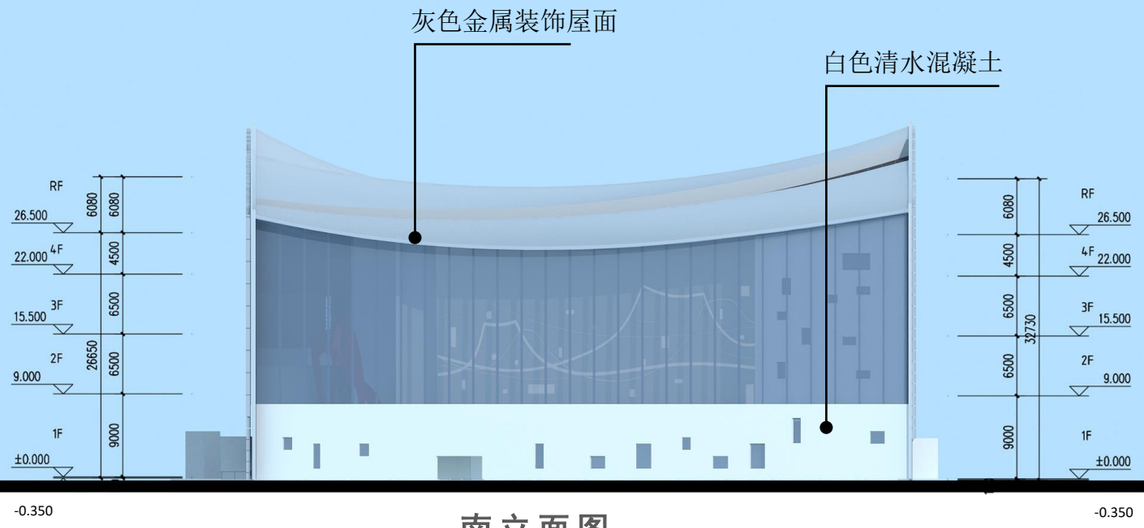
白色陶瓷百叶　白色彩釉玻璃　灰色灰色金属装饰屋面　白色氟碳喷漆金属板　乳白色玻璃砖　白色陶砖　白色清水混凝土

建筑设计

立面材质



西立面图



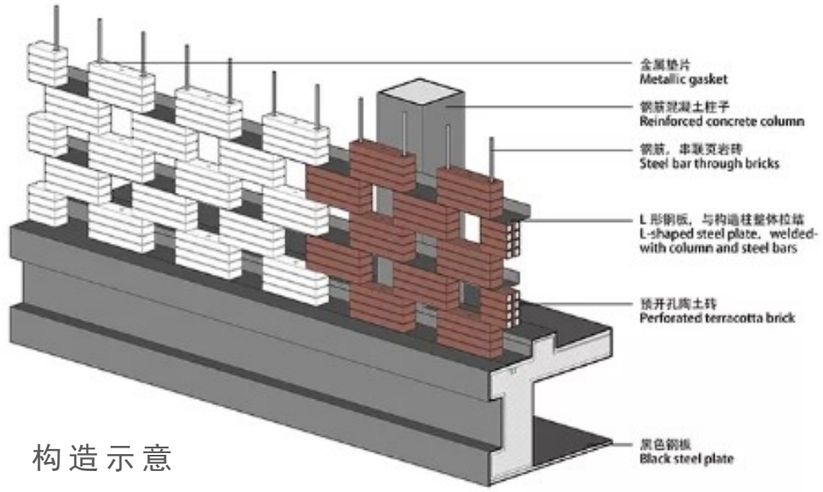
南立面图

白色陶瓷百叶　白色彩釉玻璃　灰色金属装饰屋面　白色氟碳喷漆金属板　乳白色玻璃砖　白色陶砖　白色清水混凝土

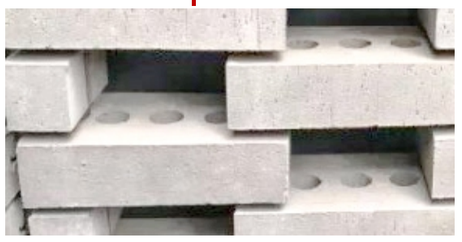
建筑设计

立面构造

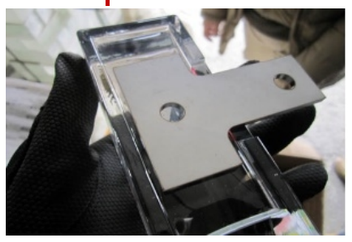
1. 设计团队针对重点构造，进行了深入研究，最终选用气候适应性好，结构安全性强的陶砖幕墙。
砖块之间通过竖向钢索拉结，具有较强的结构稳定性，且工艺较为成熟，易于安装、维护。
2. 陶砖幕墙由白色陶砖错缝拼接而成，局部点缀乳白色玻璃砖，形成局部渐变、透光的效果。



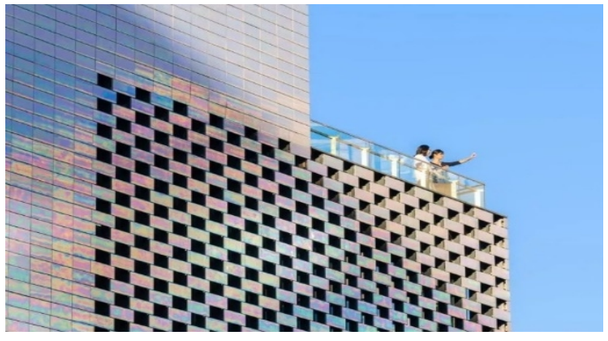
构造示意



白色陶砖



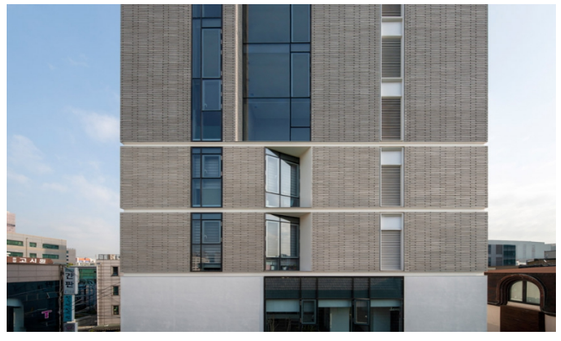
乳白色玻璃砖



实际案例参考

实际案例参考

实际案例参考



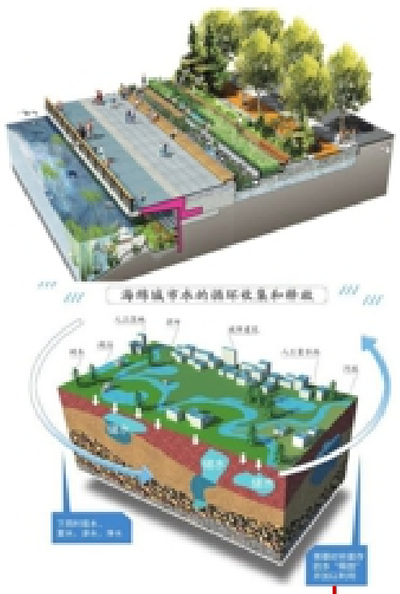
实际案例参考

建筑设计

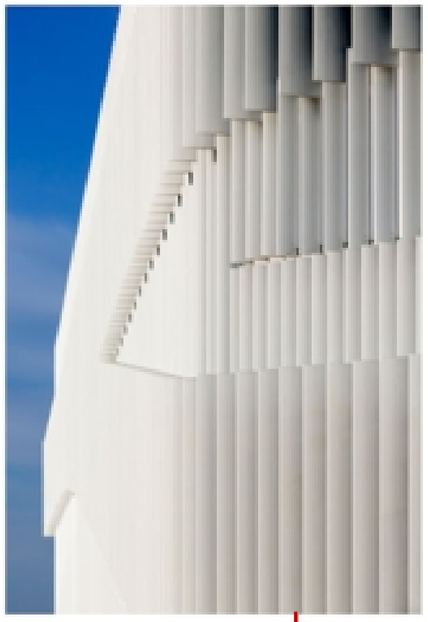
绿色生态措施

顺应可持续发展的要求，设计在总体规划、景观设计、单体设计等层面，采用海绵城市、雨水回收、装配式建筑、自然通风采光、照明与暖通节能等绿色建筑技术，尽可能在项目建设及后期使用阶段降低对环境的影响，减少能耗。地下建筑部分通过下沉庭院进行自然通风采光。

海绵城市

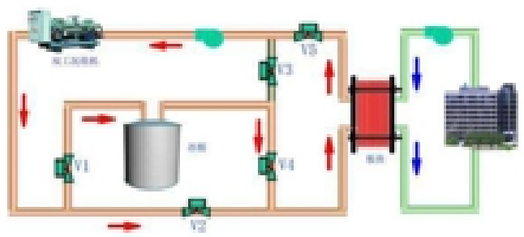


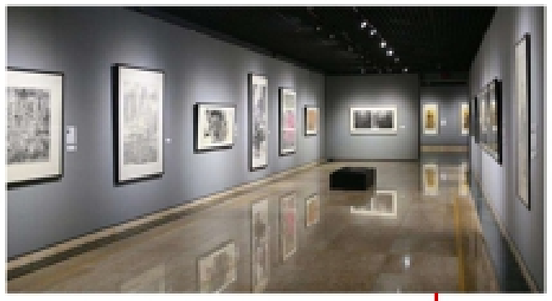
雨水回收



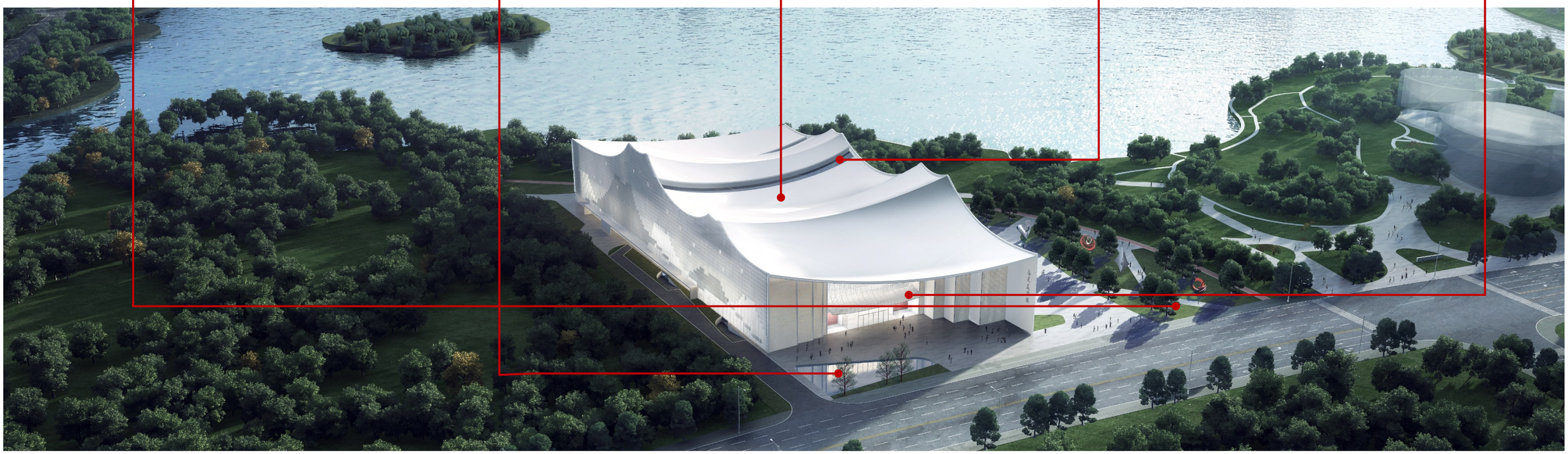
装配式建筑

自然通风采光



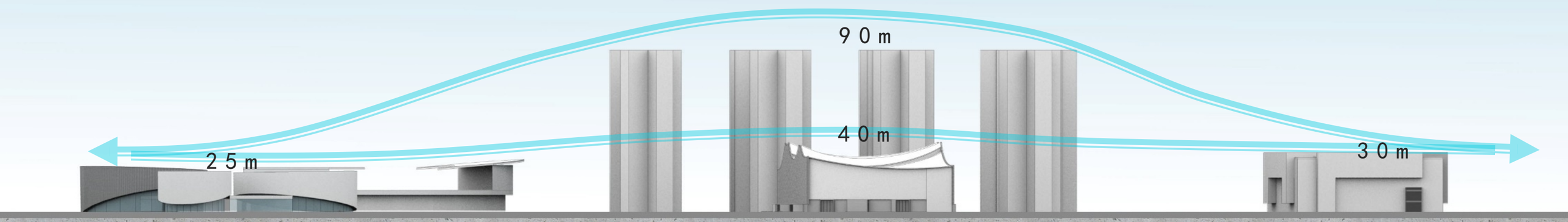


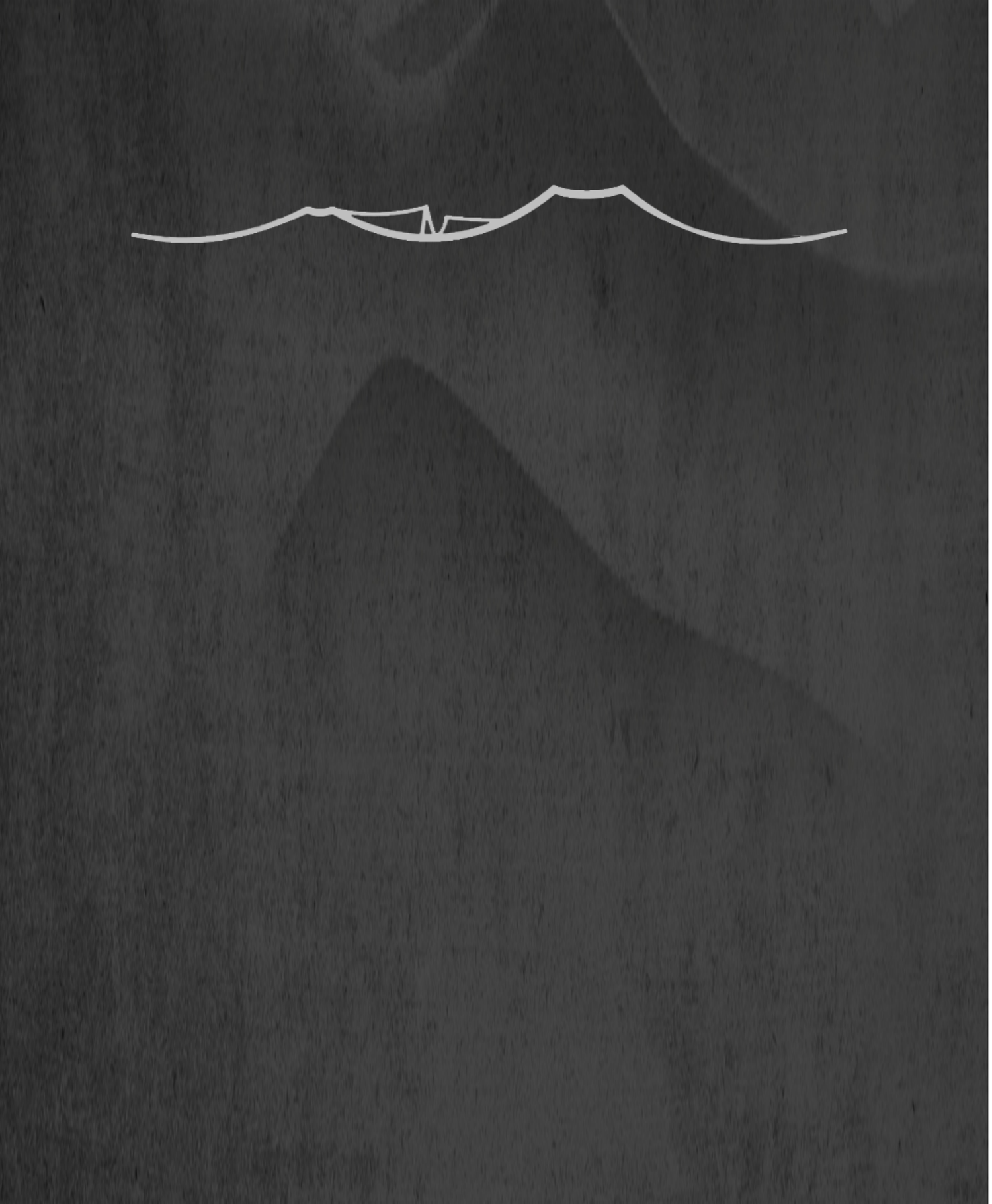
照明与暖通节能



建筑设计

天际线分析





5 夜景灯光设计

夜景灯光设计

项目概况

项目位于福州市闽侯县大学城，临近旗山湖公园片区，属于城市公共地标建筑；

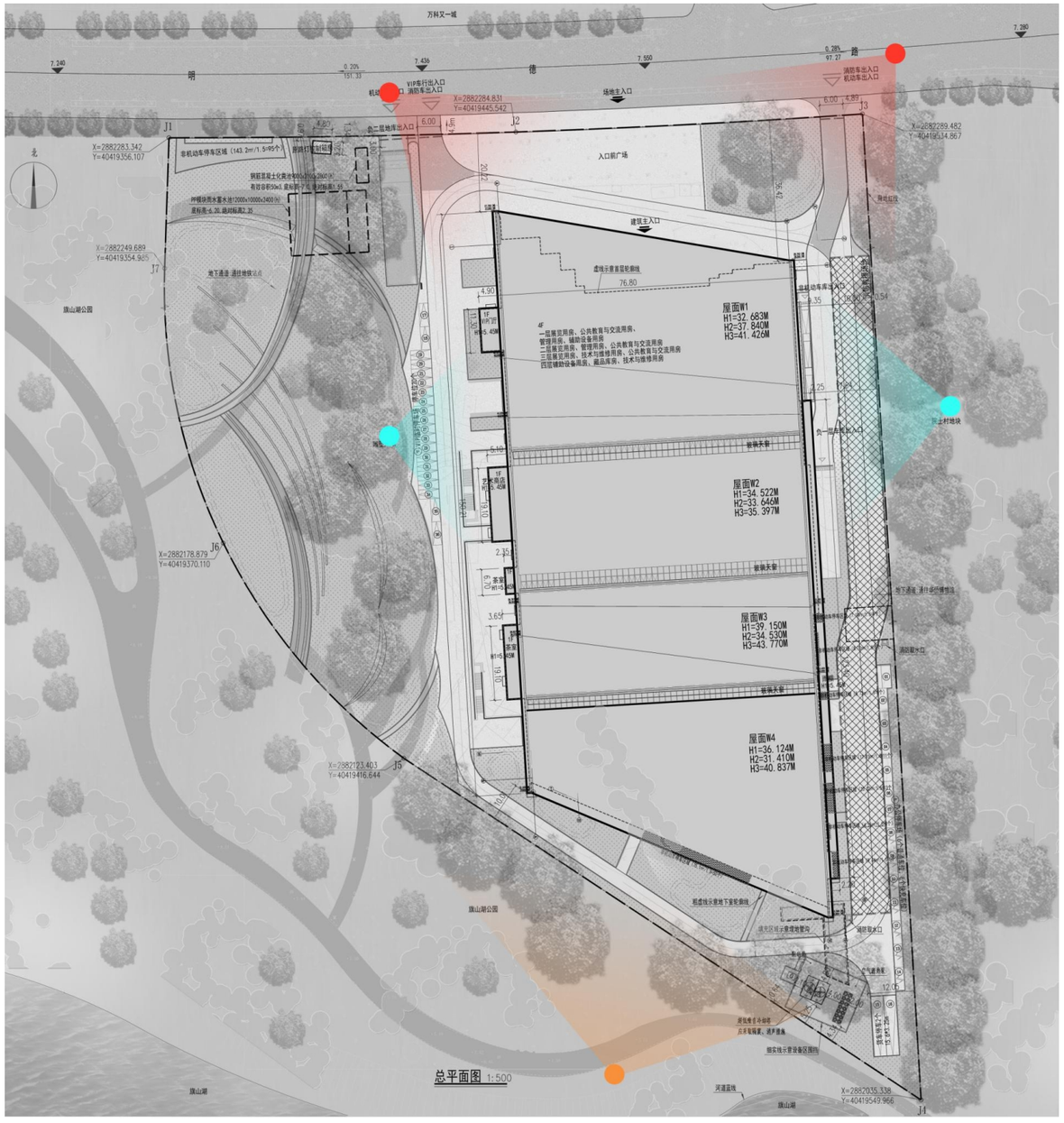
夜景灯光设计

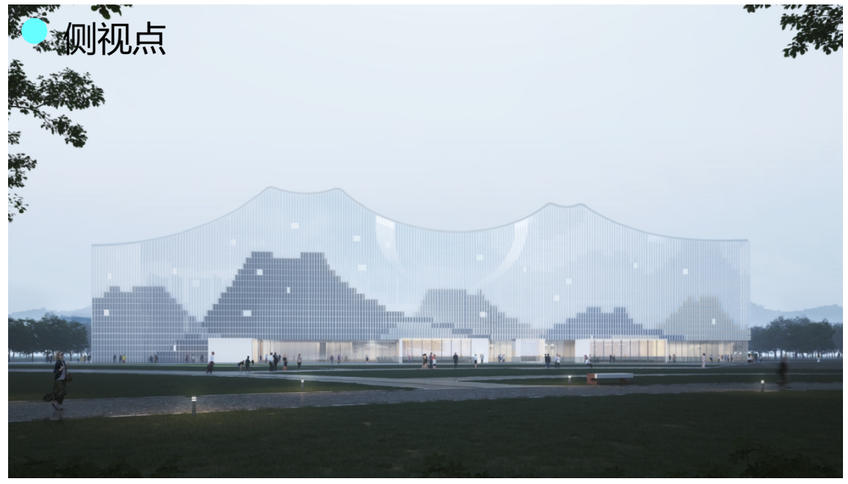
项目分析-项目视点

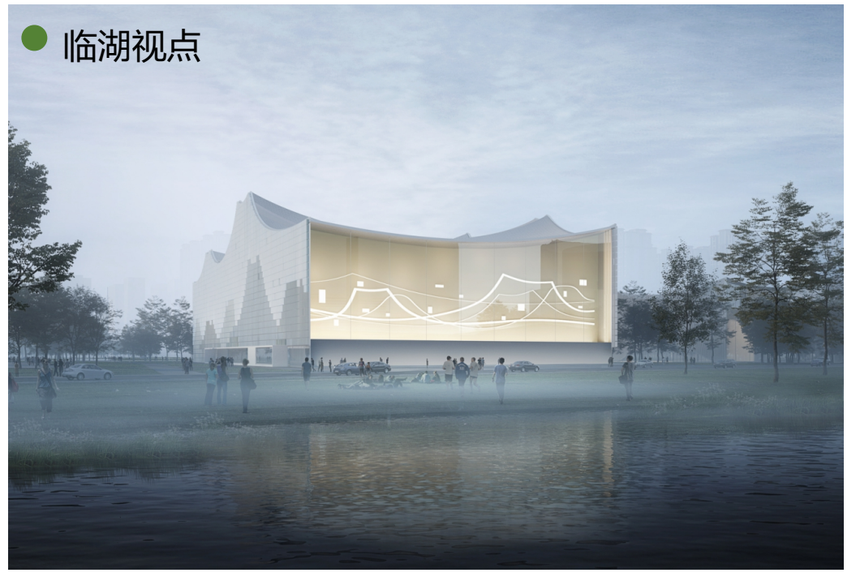
主入口视点：美术馆主入口，临明德路，人流聚集点，具有仪式感，第一印象视角；

侧视点：西广场为次入口，人群可在此聚集休憩，东广场为机动车入口，快速通行区域；

临湖视点：项目南侧临旗山湖，远近视点结合，将景与建筑融为一体；



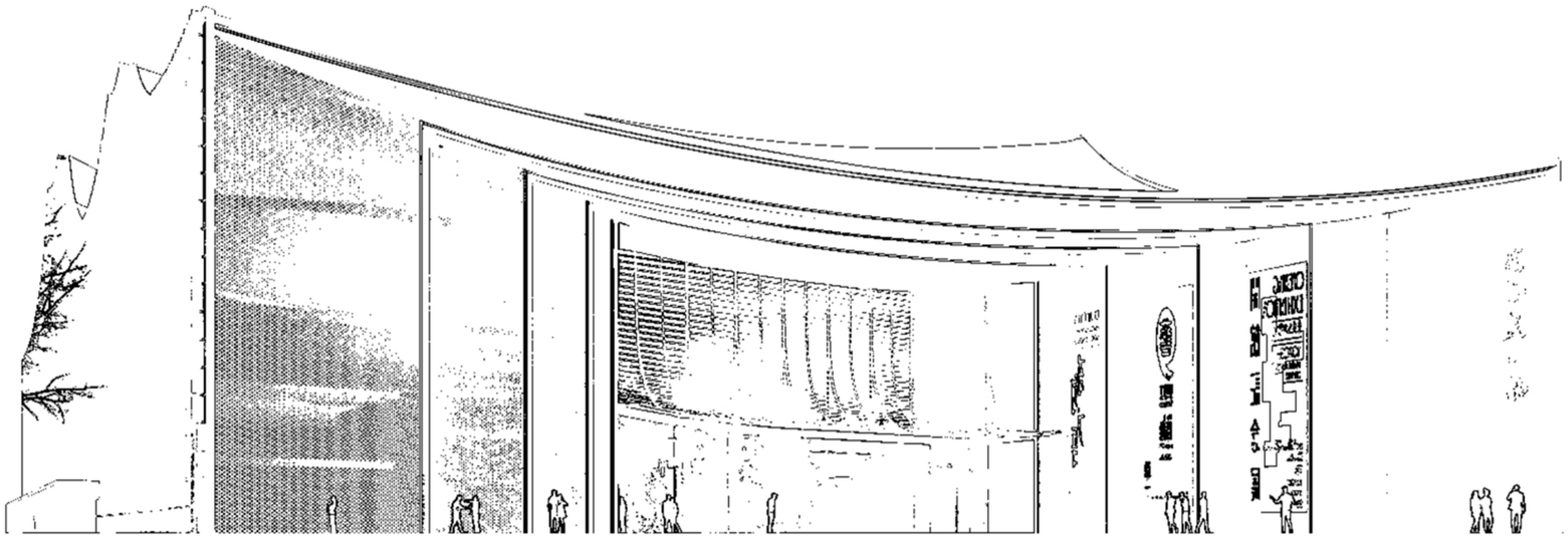


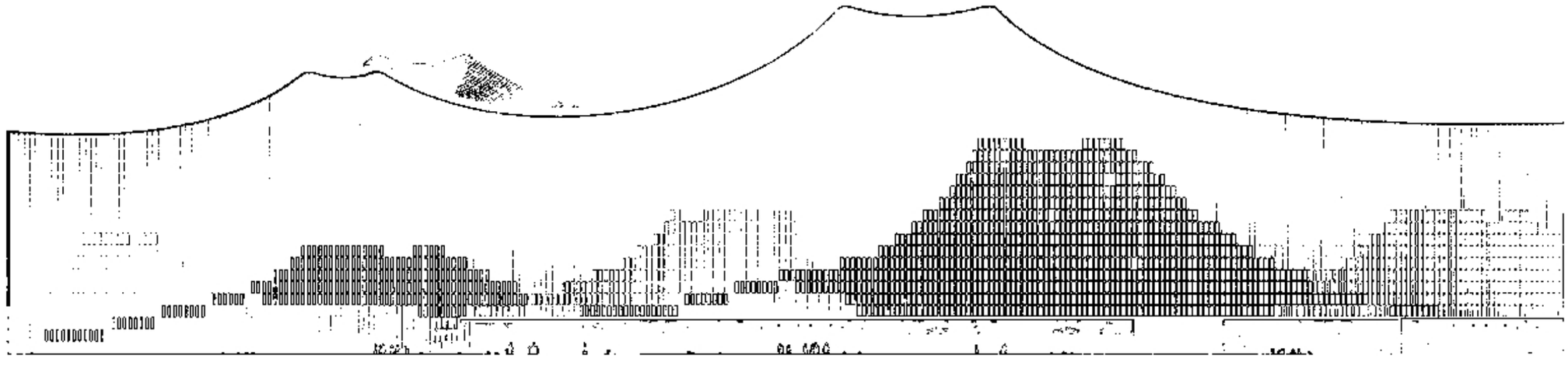


夜景灯光设计

项目分析-建筑分析

建筑形态具有浓厚的传统古厝民居特征，屋檐、屋脊、挑檐以及三坊七巷的抽象表达，无一不在叙述着致敬传统，面向未来的设计理念。





夜景灯光设计

案例参考-西安思路会议中心

西安丝路会议中心如幕帐水平铺展，会议中心方正、完整，如白玉般通透。灯光以统一的色温，简洁的手法，将建筑独有的精神与内涵完美的呈现出来。

作为丝绸之路高峰论坛永久会址，在夜晚，月光宝盒以其独特的魅力和鲜明的夜景形象强化了建筑的寓意，灯光为建筑和环境增加了价值。成为西安的夜景地标。

夜景灯光设计

案例参考-成都天府国际会议中心

照明设计以“在广阔的成都平原上创造一条具有本土文化的光影水平线”为创作理念，是对建筑精神的精准解读及延续。天府国际会议中心拥有巨大的建筑超凡体量尺度感，体现出中国传统建筑博大精深的建筑造诣，蕴含着中国古人谦逊的态度及天人合一的造境理念。

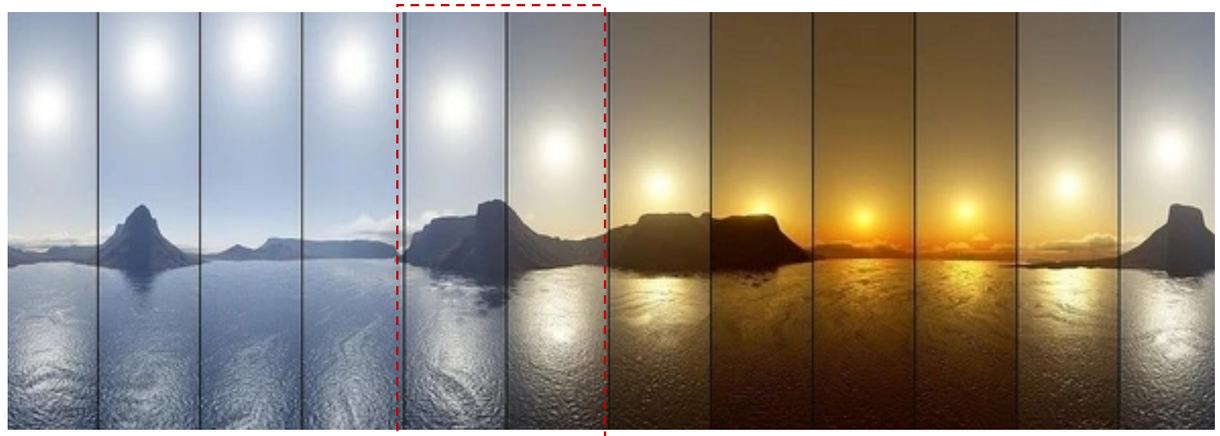
“天府之檐”作为天府国际会议中心的前厅木结构檐廊，是项目的最大亮点。檐廊临湖架空、出檐深远，照明设计以化繁为简的方式，精准提取建筑最具地域特色代表性的轮廓线，以在夜晚营造出一条极致的水平光影线。并与秦皇湖的水形成相得益彰的倒影，将“天府之檐”飘逸灵动的姿态呈现在城市核心CBD。

夜景灯光设计

项目分析-色温选择

建筑外表皮材质以白色及灰色等中性色为主，营造出简洁，干净，典雅的视觉效果。作为城市公共地标建筑，夜景在色温的选择上应还原建筑材质的肌理及特点，选用3000K-4500K的色温，呈现出建筑整洁、内敛、醒目的形象。

彩釉玻璃　灰色金属装饰屋面　白色陶板　金属幕墙　白色陶砖　乳白色玻璃砖



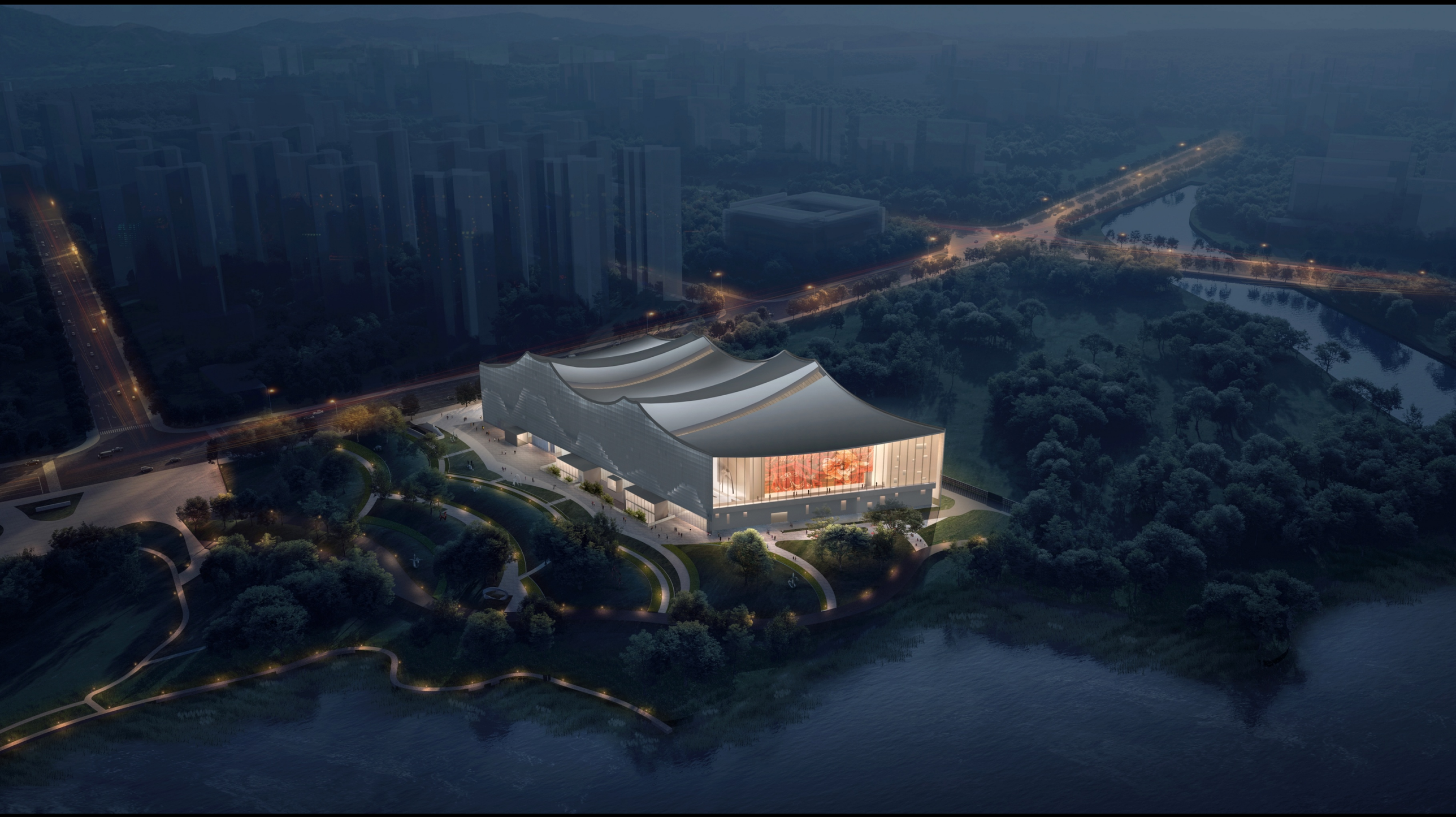
色温选择范围

夜景灯光设计

设计思路

鸟瞰夜景效果模拟

鸟瞰夜景效果模拟

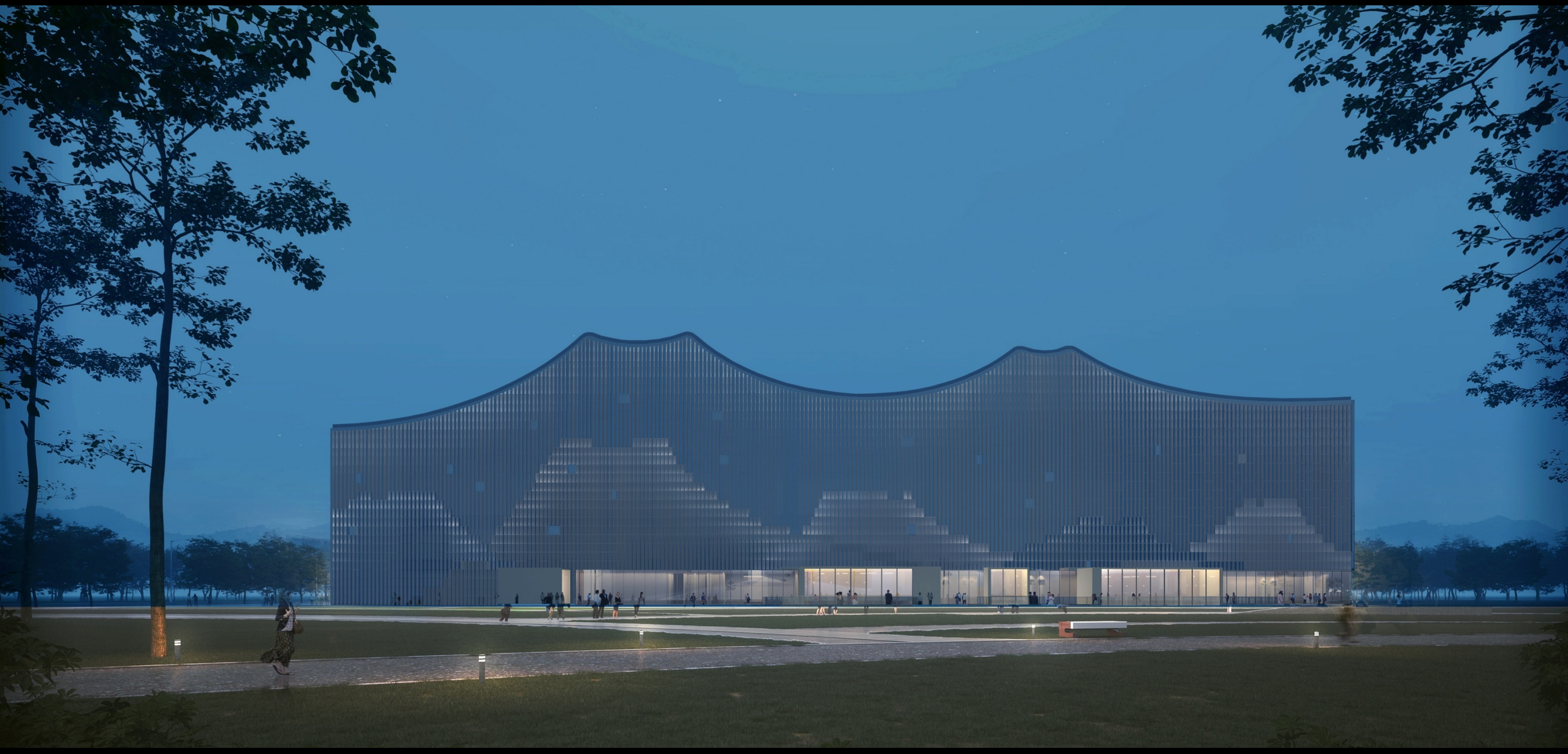


主入口夜景效果模拟

利用线形灯光，将两侧双层金属幕墙的层次通过有序退蕴的方式呈现出来，营造层层递进的层次感。顶部弧形古厝弧线通过立面的灯光的刻画，呈现出优美生动的曲线美。主入口采用上射光将古厝弧形的形态美柔和的展示出来。入口整体明亮，柔和，整体夜景效果简约，大气，将建筑的内涵精神完美呈现。

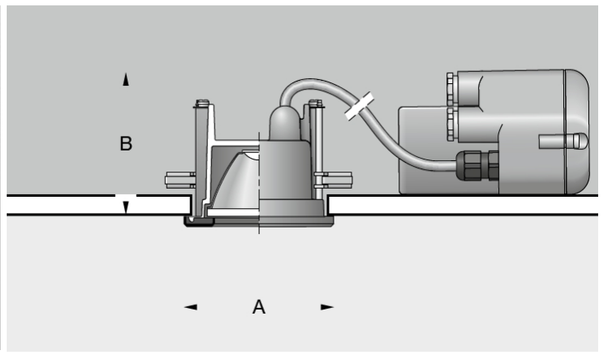
西侧夜景效果模拟

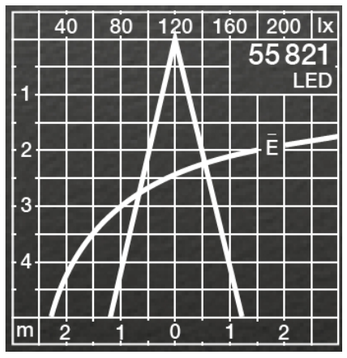
建筑西侧利用线条灯光，内部透光的方式，将疏密有致的三坊七巷，坊巷纵横的建筑意境，含蓄内敛的刻画出来。



夜景灯光设计

灯光示意（入口雨篷照明）



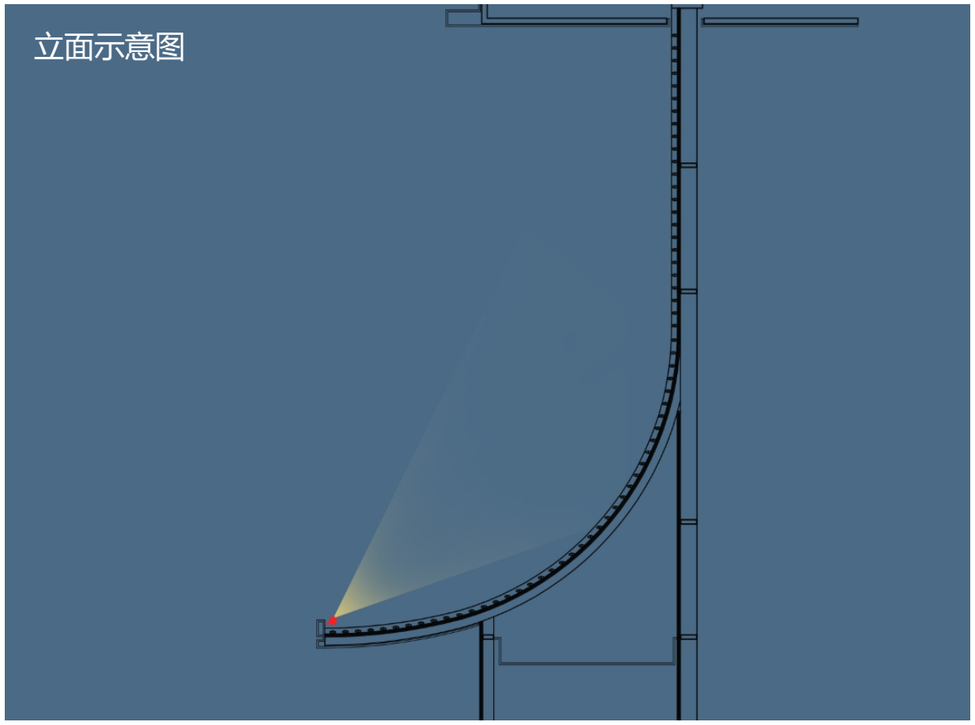


LED嵌入式筒灯
功率：4.5W
色温：3000K
发光角度：30°
开孔尺寸：Φ80mm
防眩光措施：光源内缩
顶部随机安装

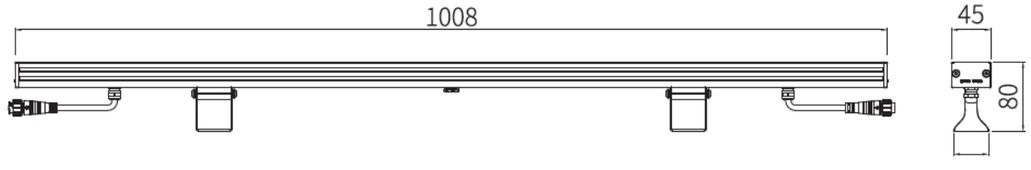
Compact downlights · **Cast aluminium** trim ring							External PSU	
Wide beam	LED		β	A	B	AC/DC	on/off	
55 921	4,5 W	340 lm	28°	80	90	✔	Included	**10 407**

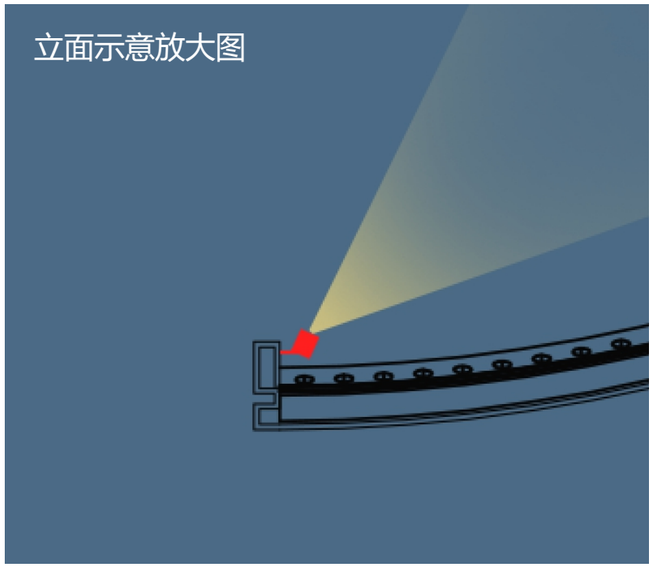
夜景灯光设计

灯光示意（入口雨篷顶部照明）



LED线条投光灯
功率：40W
色温：4500K
发光角度：40°
防眩光措施：光源内缩
灯具角度可调

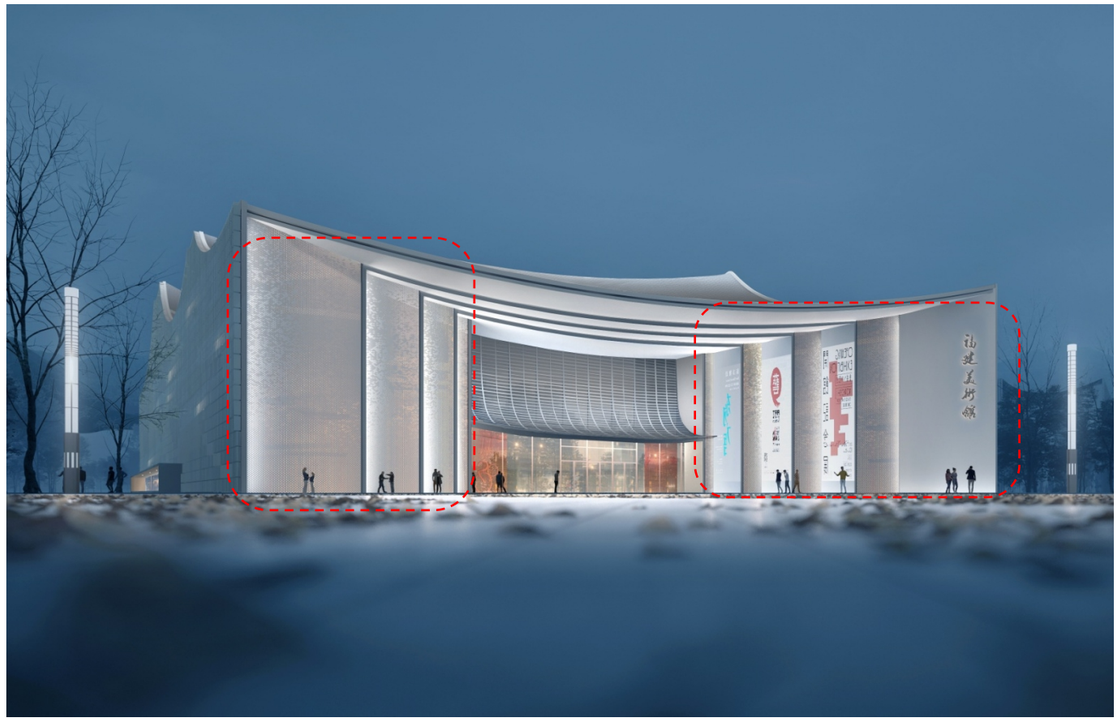


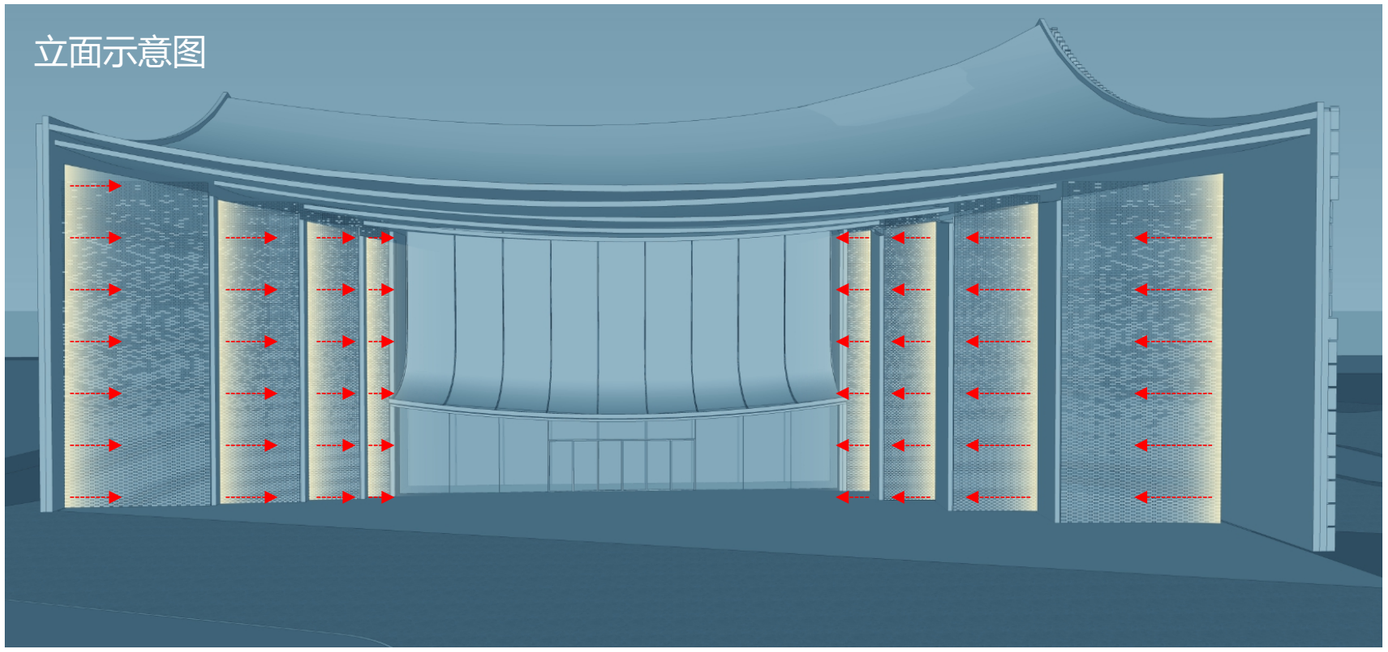


夜景灯光设计

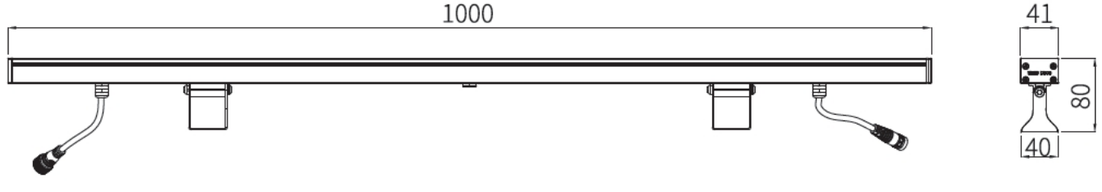
灯光示意（入口两侧幕墙系统）

灯光示意（入口两侧幕墙系统）



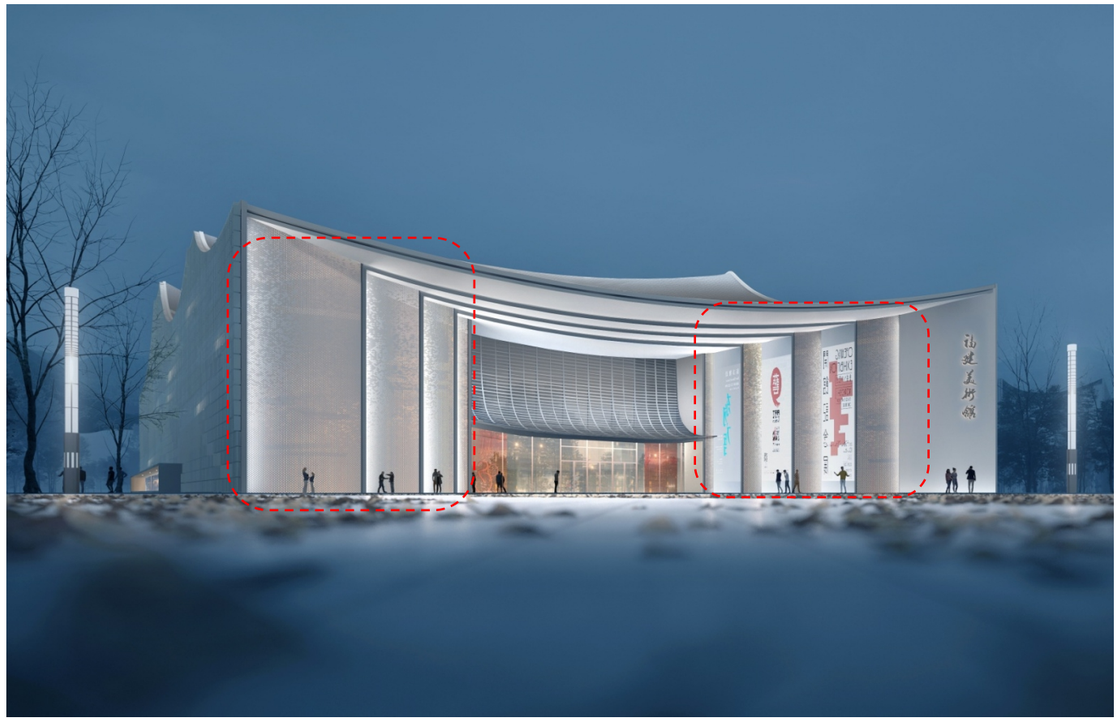


LED条形洗墙灯
功率：24W/M
色温：4500K
发光角度：16°
控制：DMX
亮度0-100可调
防眩光措施：光源下沉，防眩光透镜
由建筑设计预留灯槽

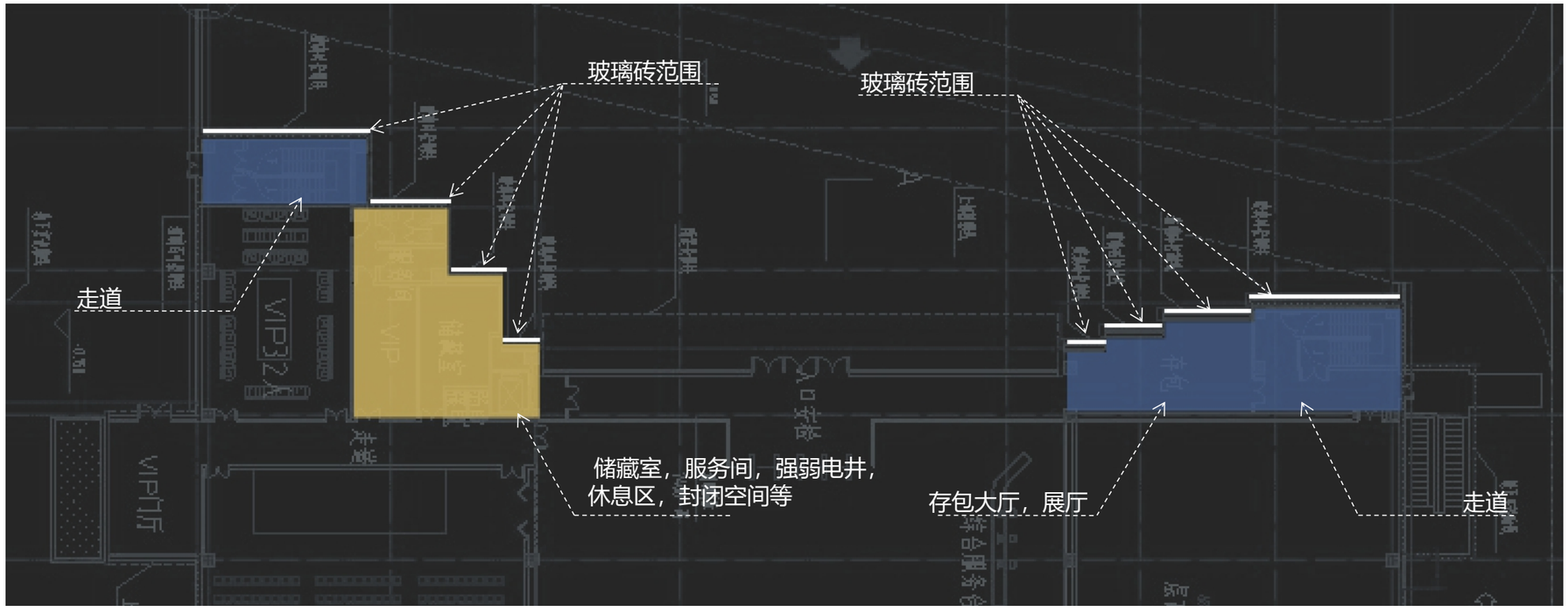


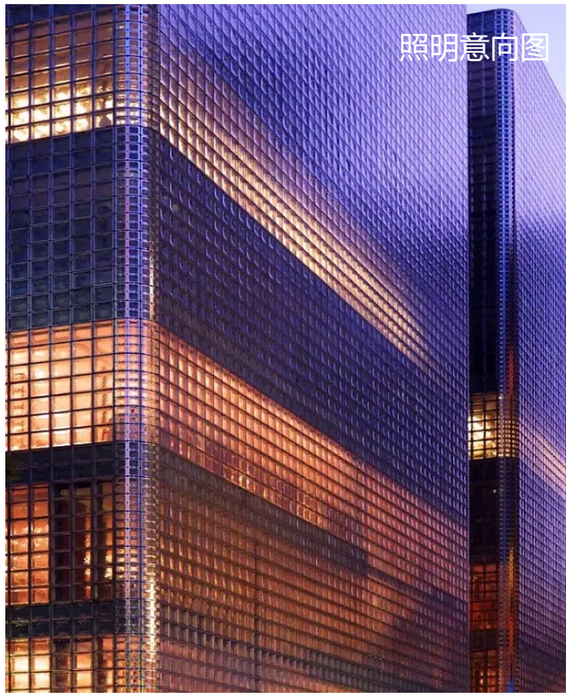
夜景灯光设计

灯光示意（玻璃砖区域内透照明）



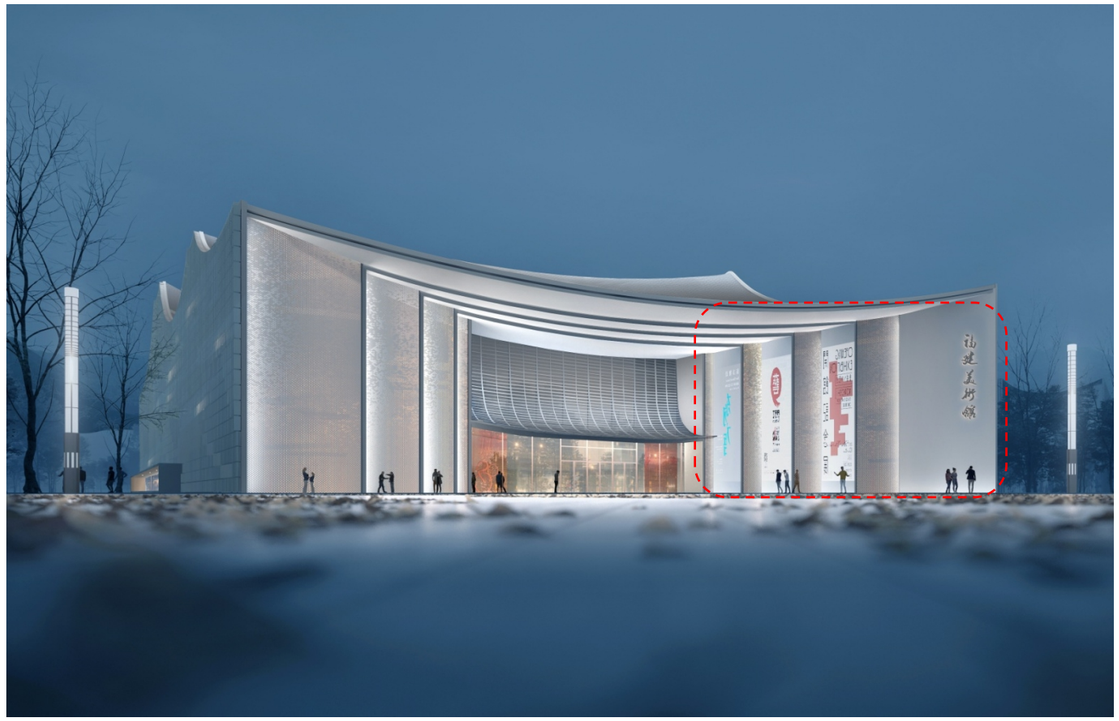
经对玻璃砖幕墙区域内部的使用功能及布局进行分析，玻璃砖内部对应的功能布局较为丰富，涵盖（走道，存包大厅，展厅，储藏室，服务间，强弱电井）等功能空间，为实现内透自然光的效果，建议由内装设计在靠近玻璃砖幕墙区域的空间，设置统一色温（建议3000K暖白光），根据不同的功能空间，选取合适的灯具，并入同一回路，在夜间根据建筑照明开灯时间一并开启，营造柔和，层次丰富的夜景内透效果。

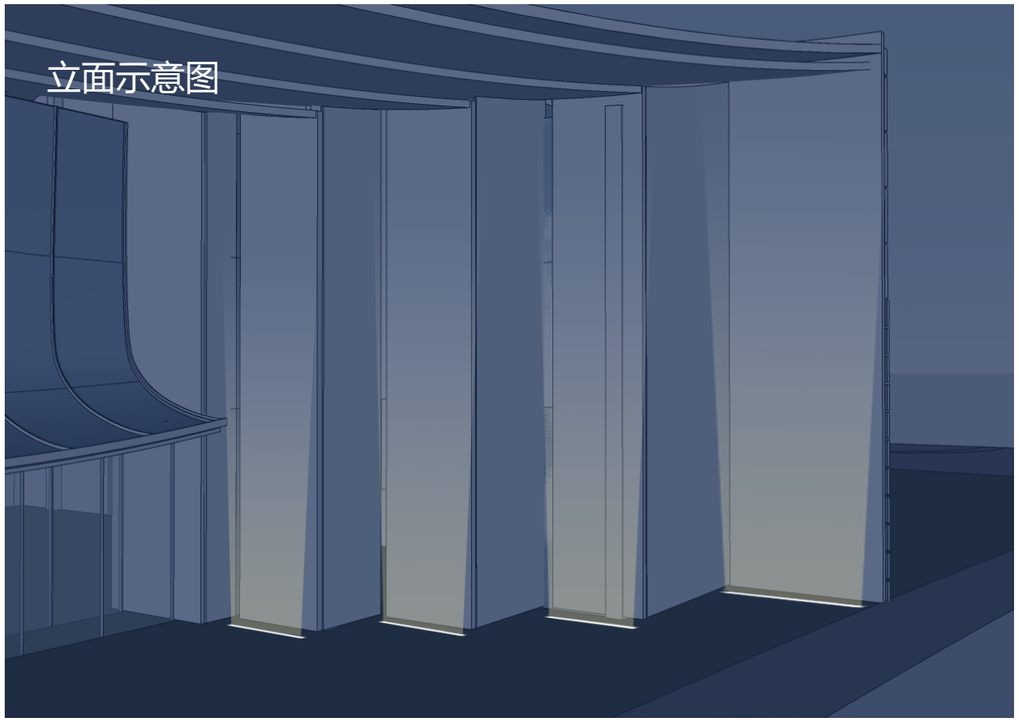


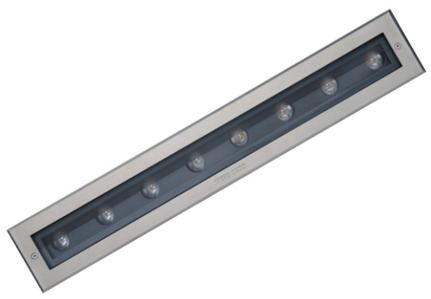


夜景灯光设计

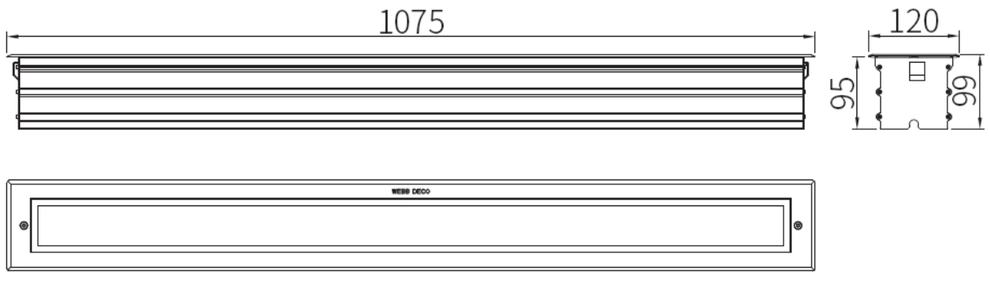
灯光示意（入口两侧照明系统）

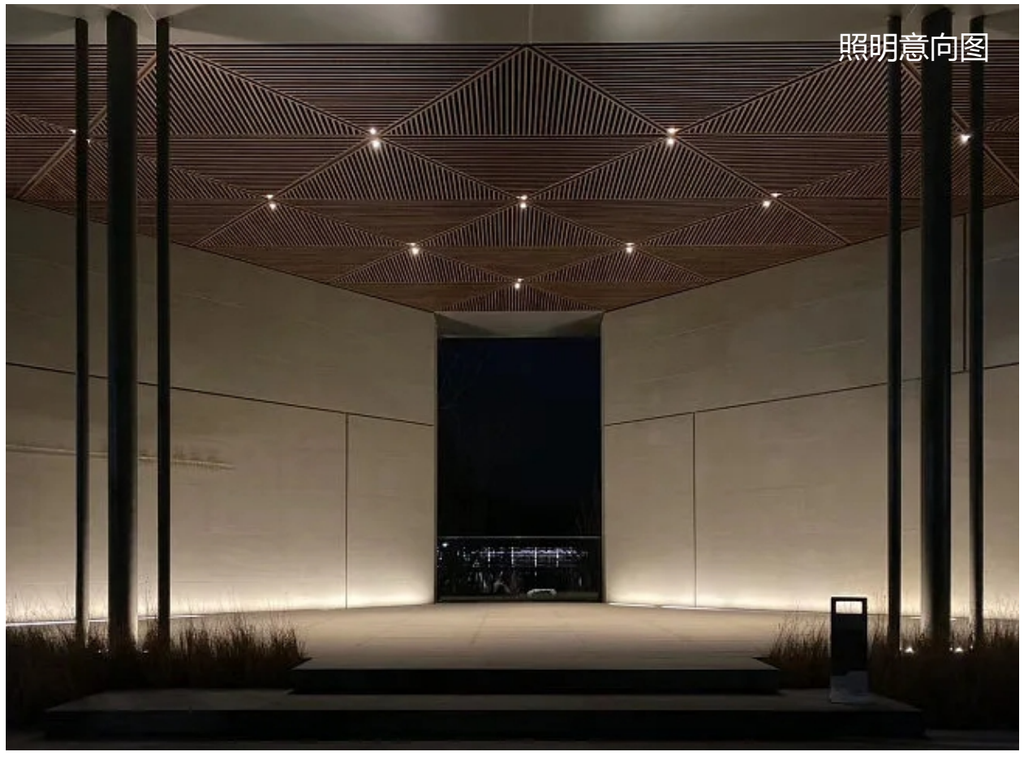






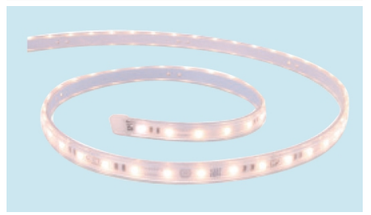
LED条形洗墙灯
功率：36W/M
色温：4500K
发光角度：25°
防眩光措施：光源下沉，防眩光透镜
灯具距离被照面300mm





夜景灯光设计

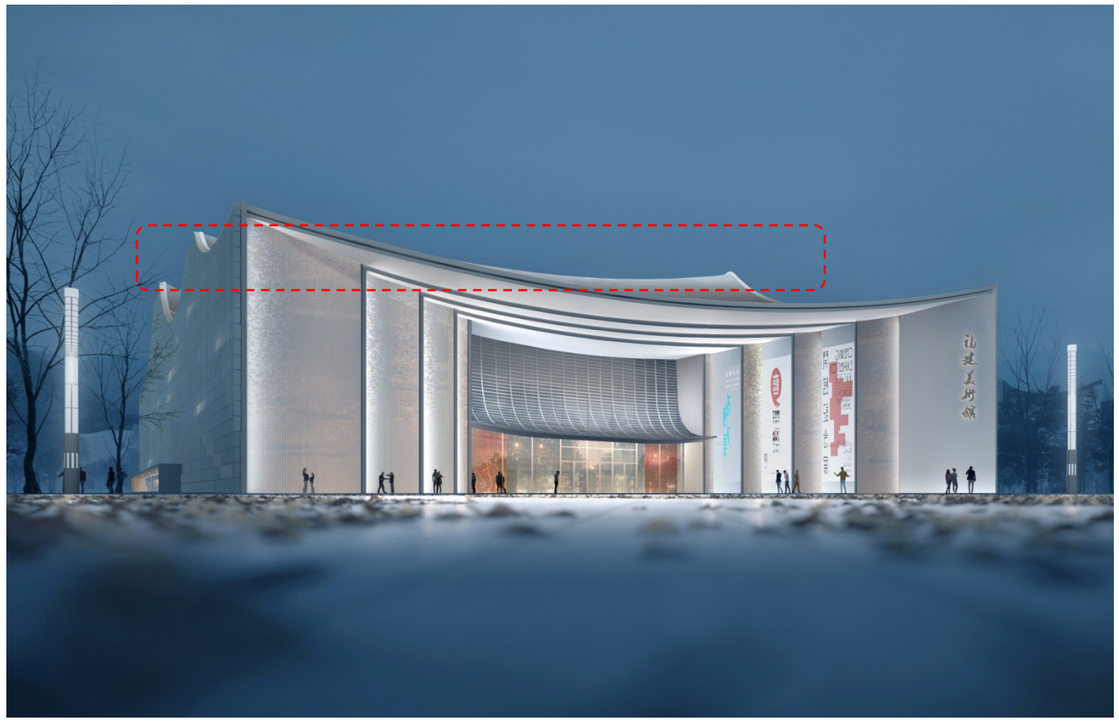
灯光示意-LOGO采用平面型（扣水晶板1mm）背发光，平整、简洁、内敛。



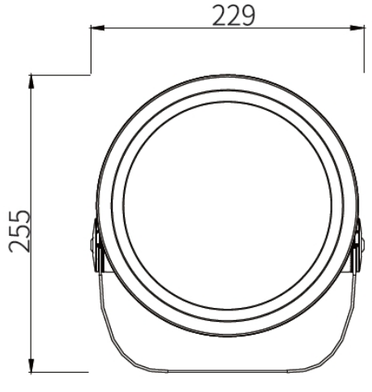
内置LED灯带
色温：
3000K
发光字由VI
设计一并考虑

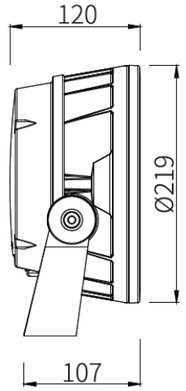
夜景灯光设计

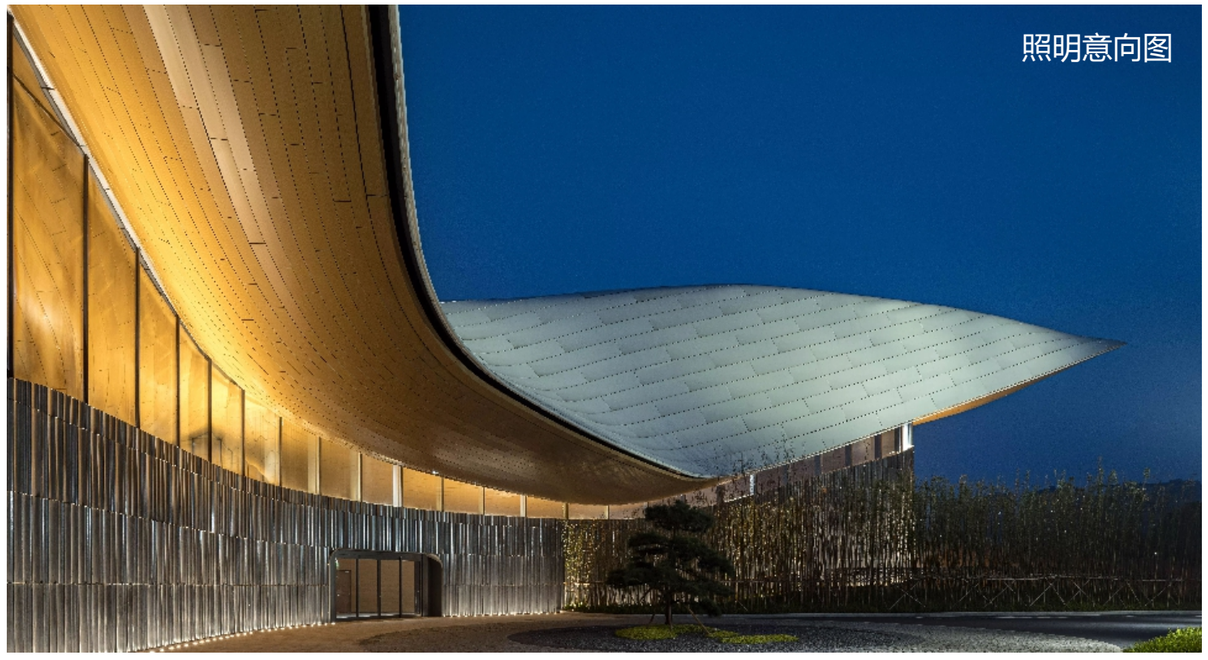
灯光示意（屋面照明系统）



LED投光灯
功率：55W
色温：4500K
发光角度：7°
控制：DMX
亮度0-100可调
防眩光措施：光源下沉，遮光长筒

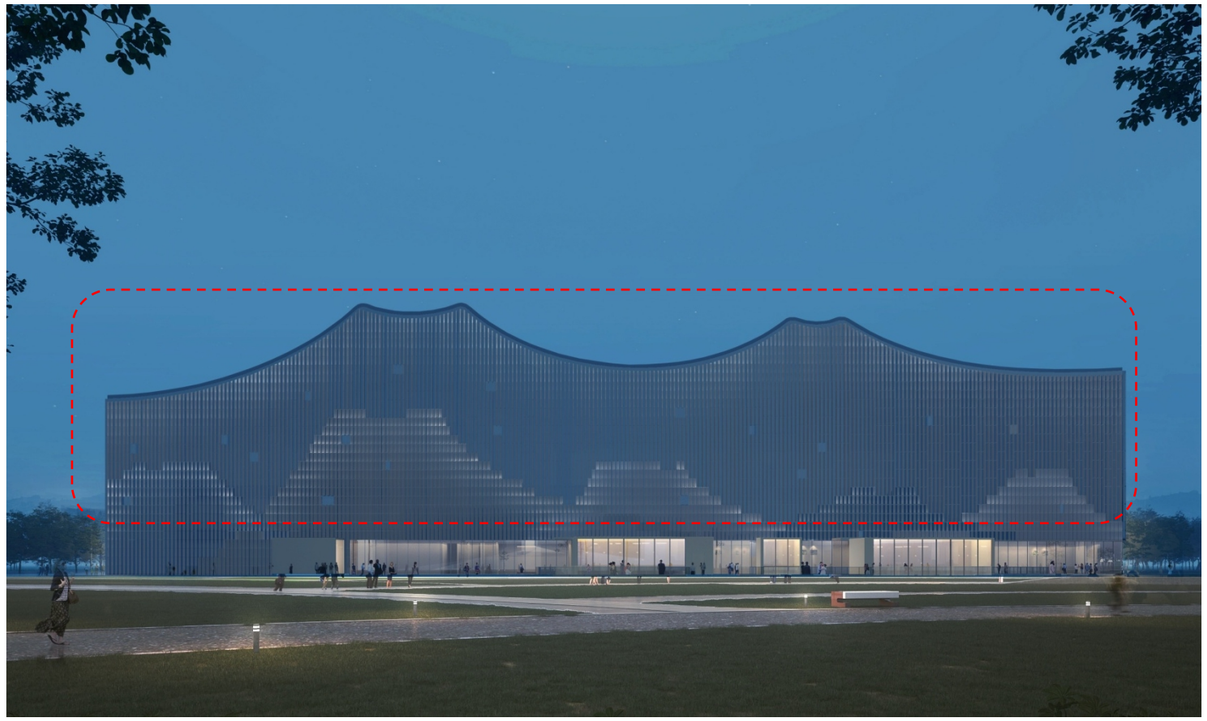


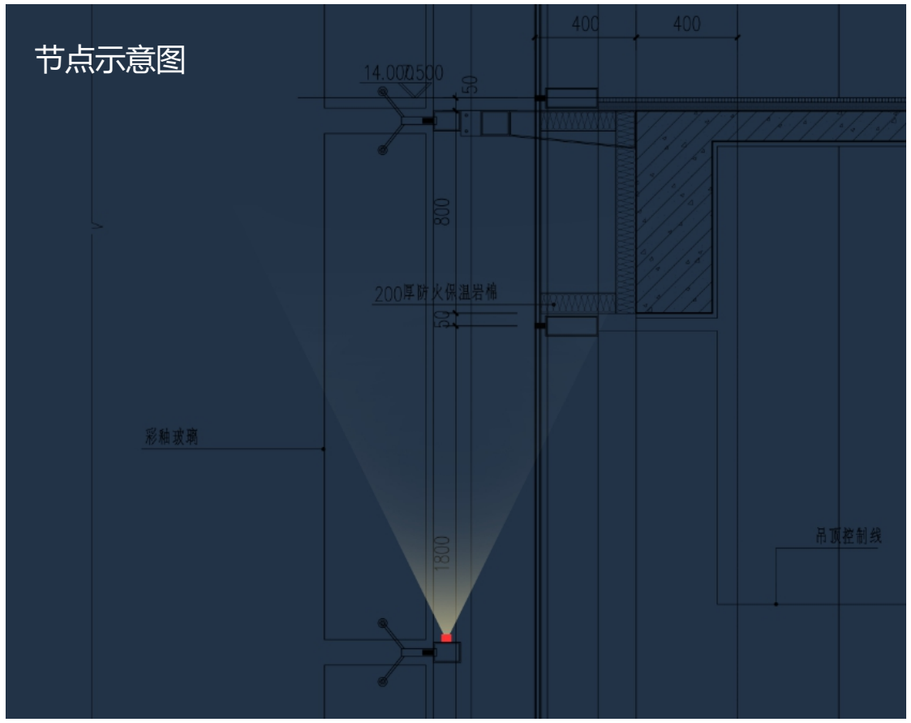




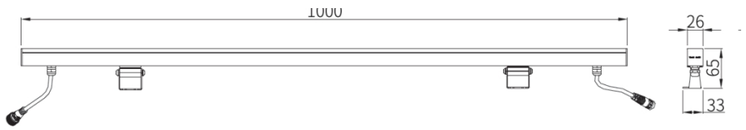
夜景灯光设计

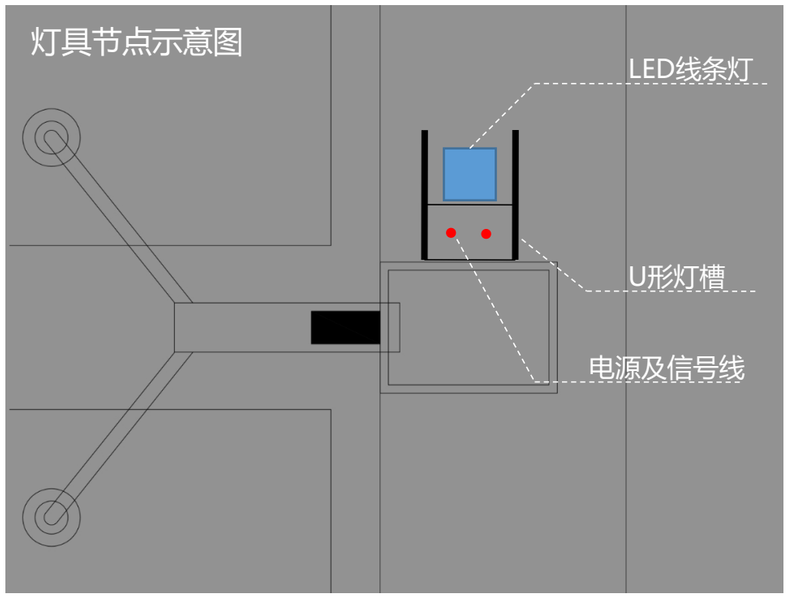
西立面照明系统





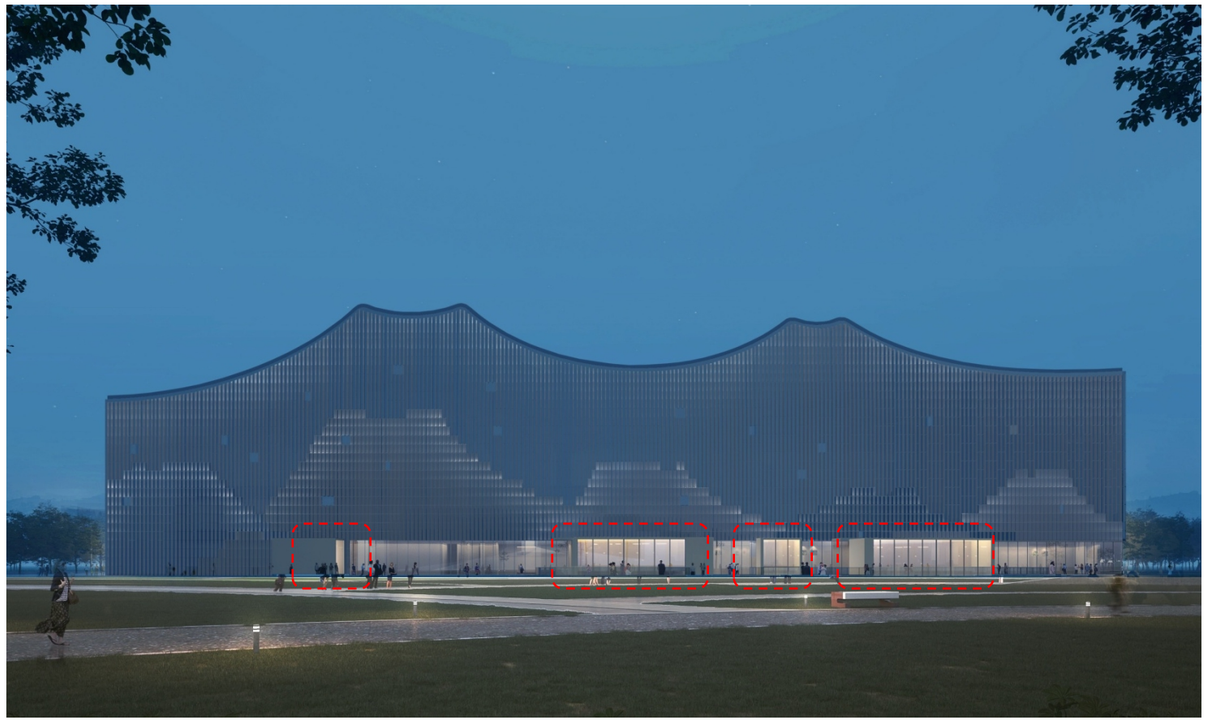
LED线条灯
功率：12W/M/1段
色温：3000K
发光角度：60°
控制方式：DMX



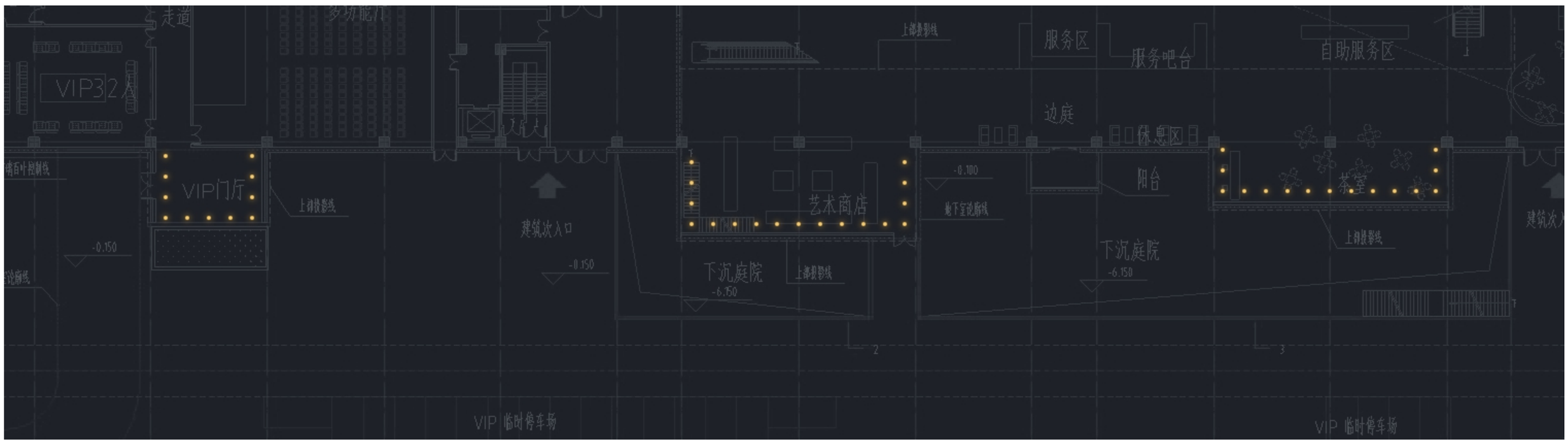


夜景灯光设计

侧立面一层玻璃盒子



建议由内装设计在靠近玻璃幕墙区域，根据内装风格，合理设置灯具，统一色温（建议3000K暖白光），营造通透的发光玻璃盒子。

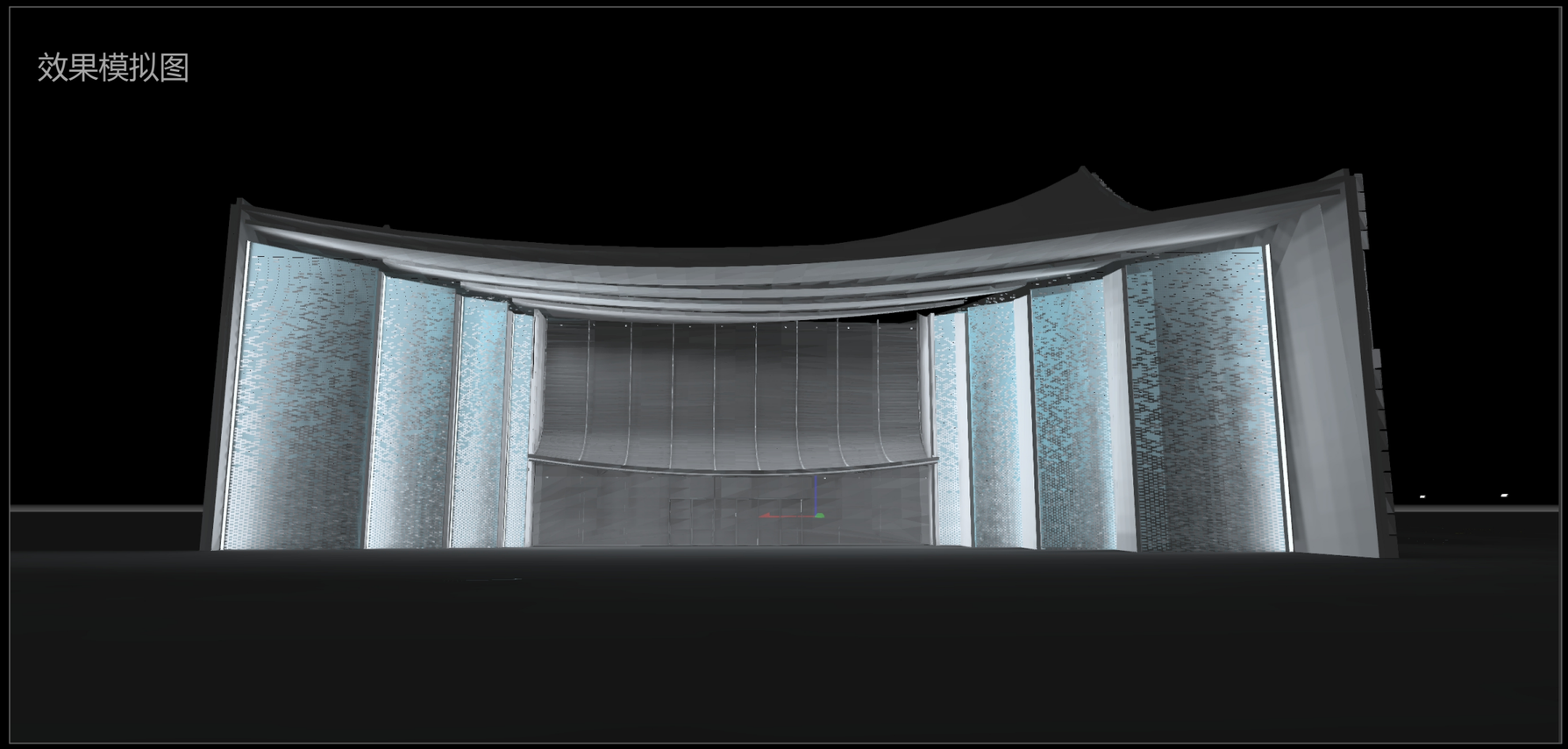


夜景灯光设计

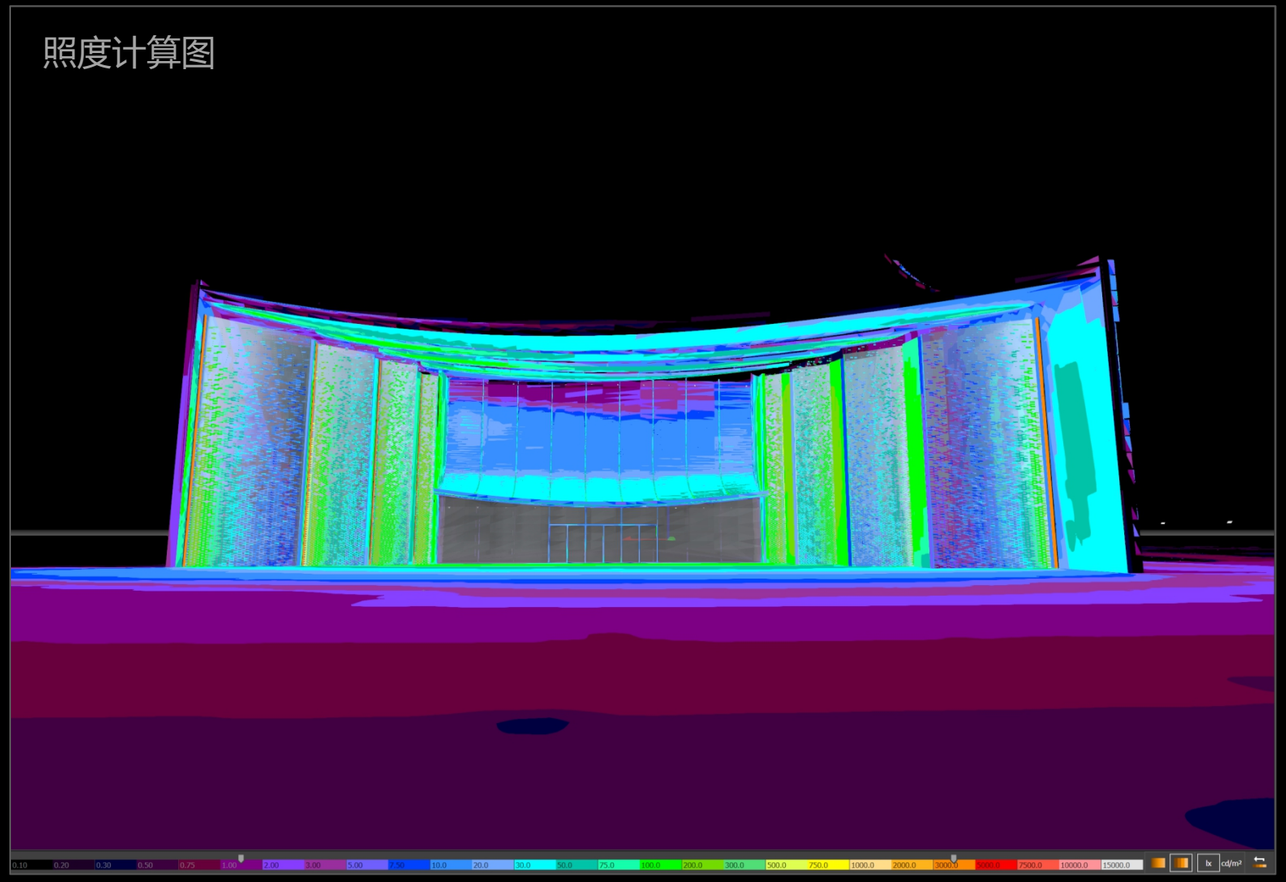
计算分析（主入口）

经计算，主入口立面最大照度约200LX，最大亮度30cd/㎡，最小照度约30LX，主入口地面照度约200LX，最小亮度3cd/㎡，立面亮度比保持在10：1，整体效果柔和均匀。

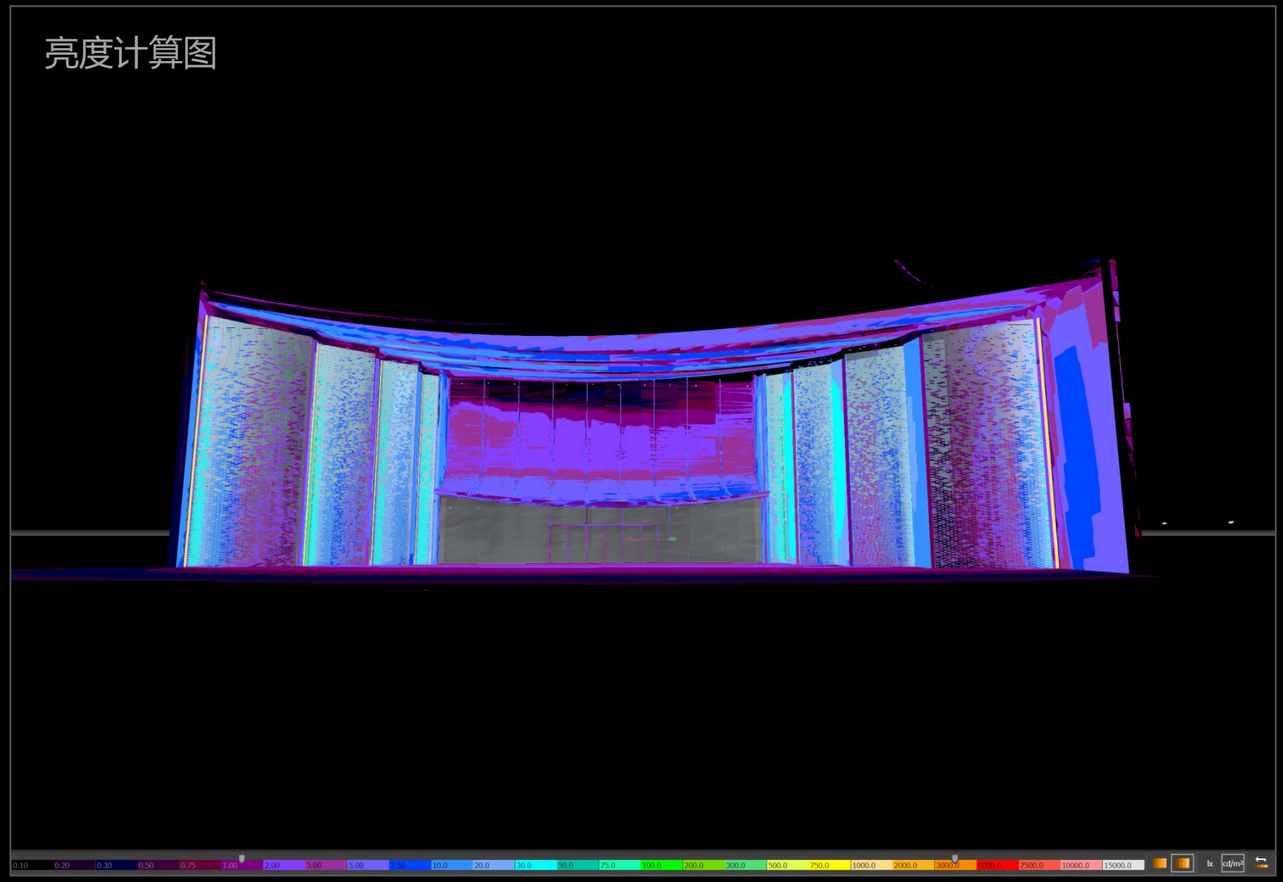
效果模拟图



照度计算图



亮度计算图



夜景灯光设计

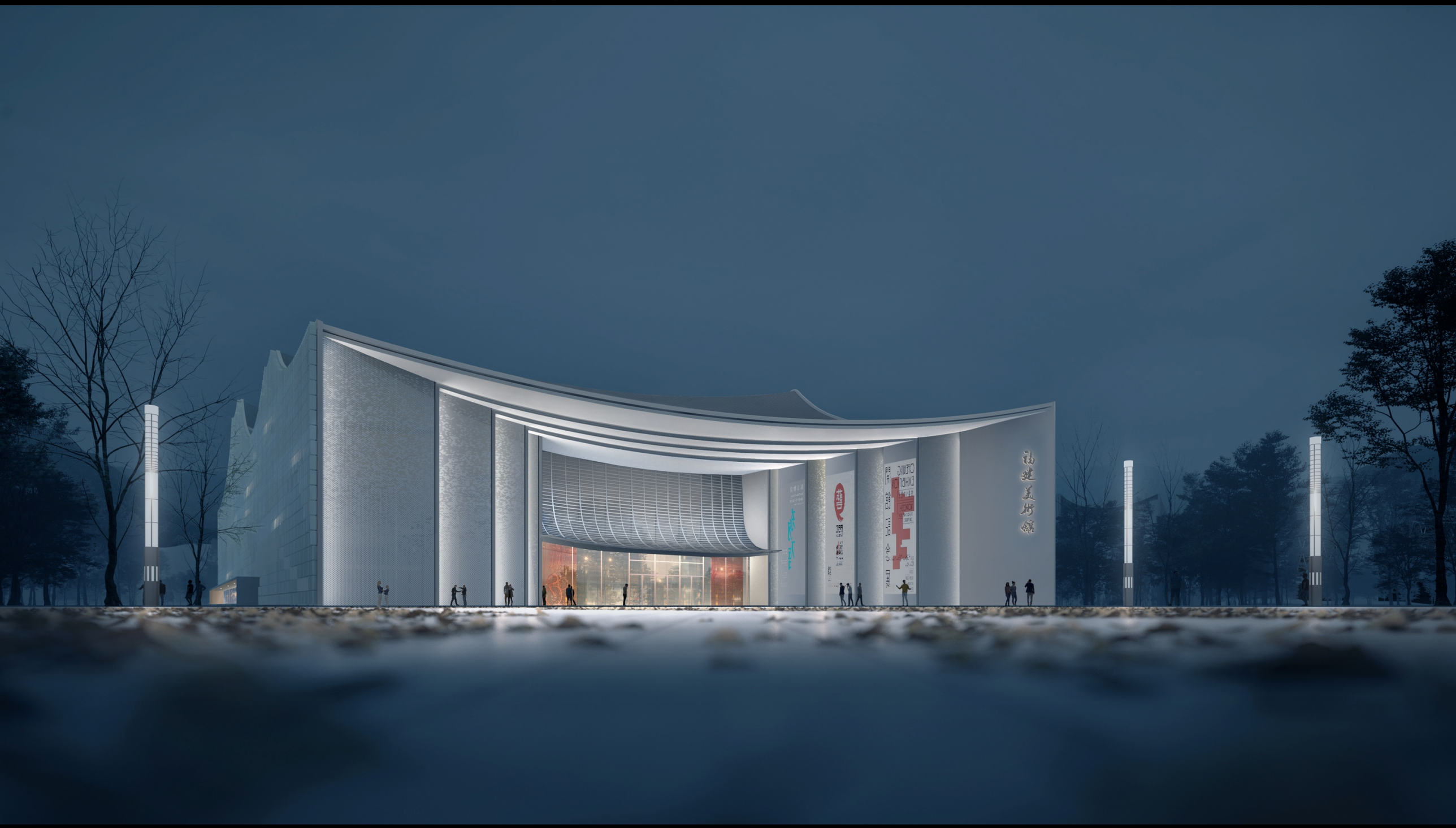
模式控制（节日及开馆模式）

19：00-22：00所有的灯具全部开启，亮度调至100%，配合室内照明明亮完整的夜间形象。

夜景灯光设计

模式控制（平常模式）

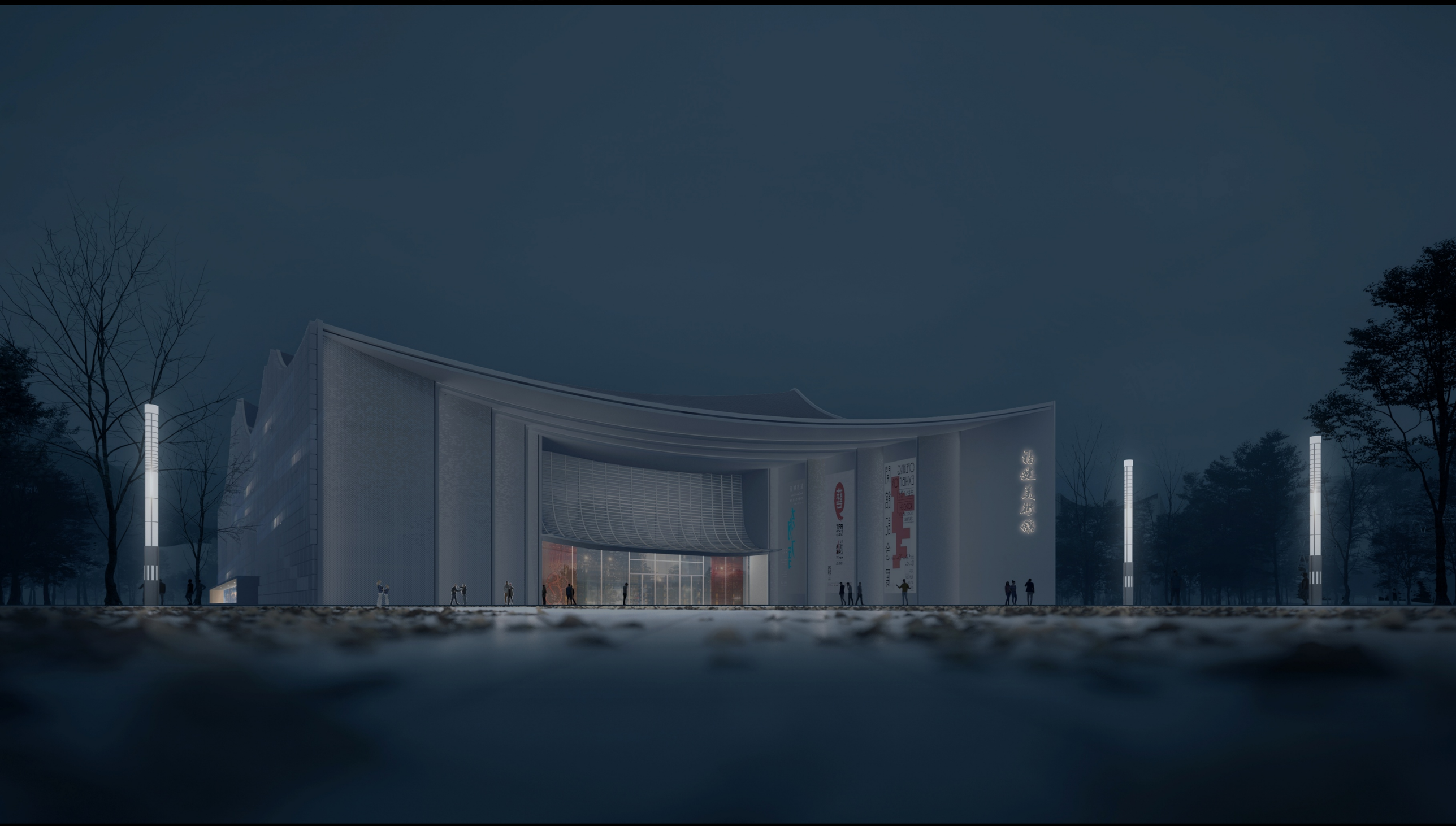
19：00-22：00，关闭顶部，内透，体现建筑基本的形态美感，剩余灯具亮度调至70%，柔和的灯光效果，简洁内敛，注重效果与能耗的协调。



夜景灯光设计

模式控制（深夜模式）

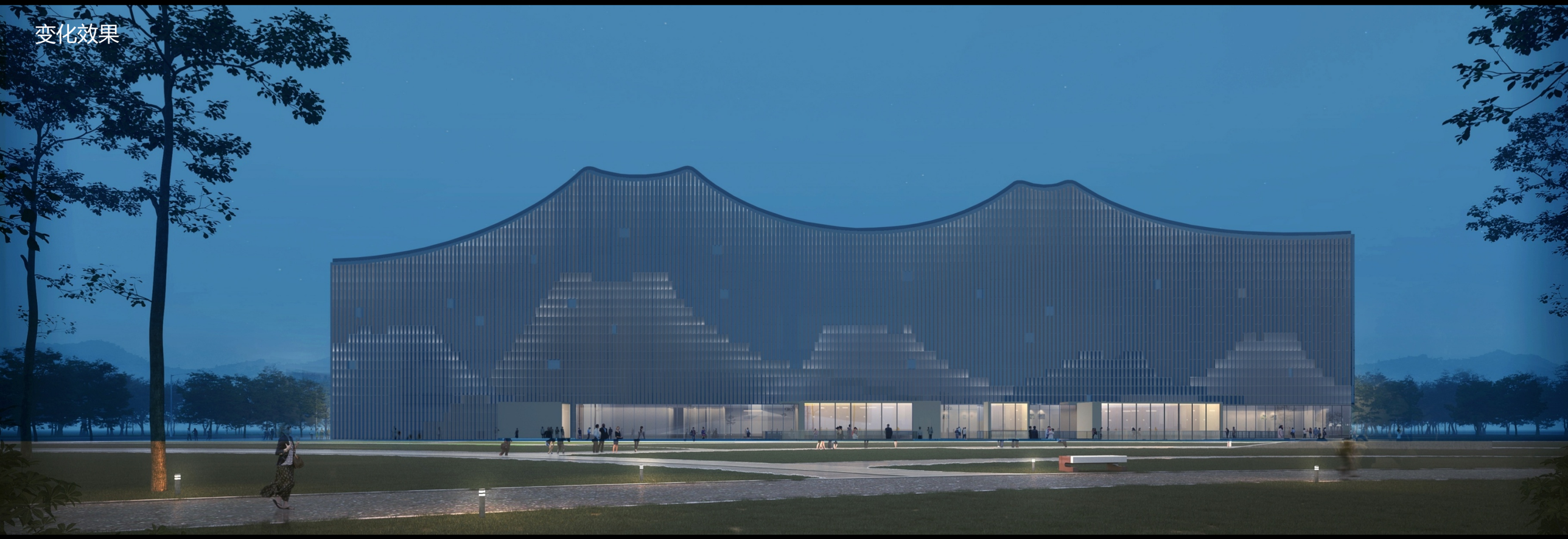
22：00以后，仅保留入口功能照明及LOGO，满足基本功能照明及夜间的标识性。

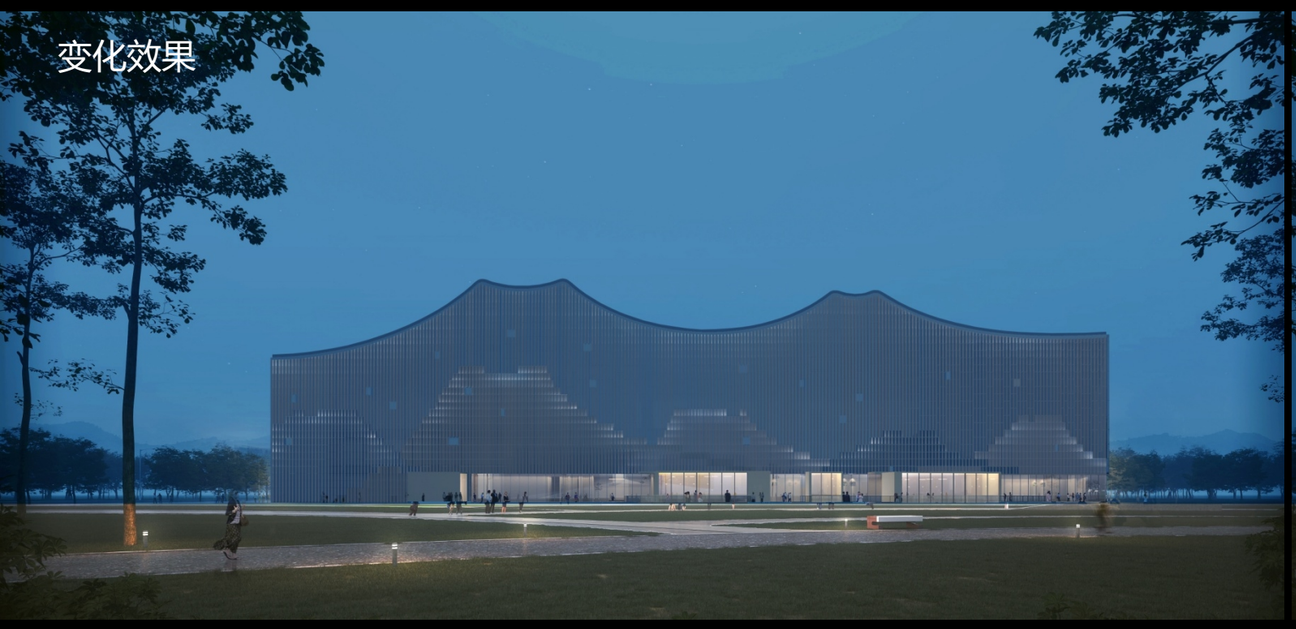


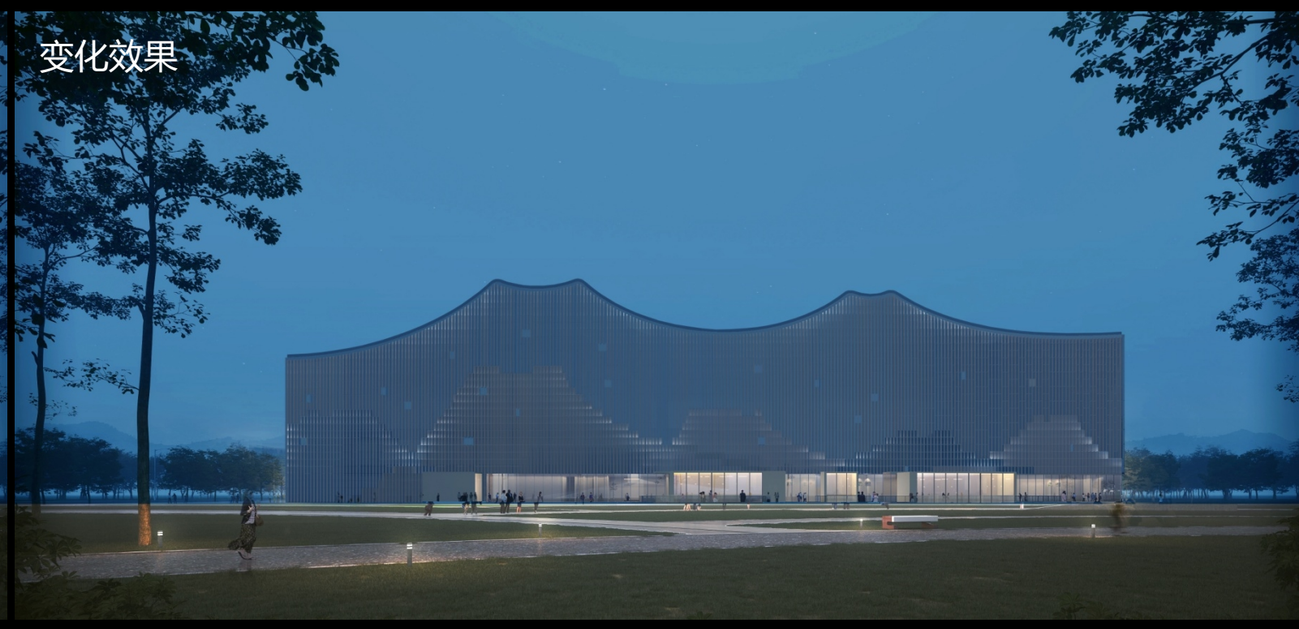
夜景灯光设计

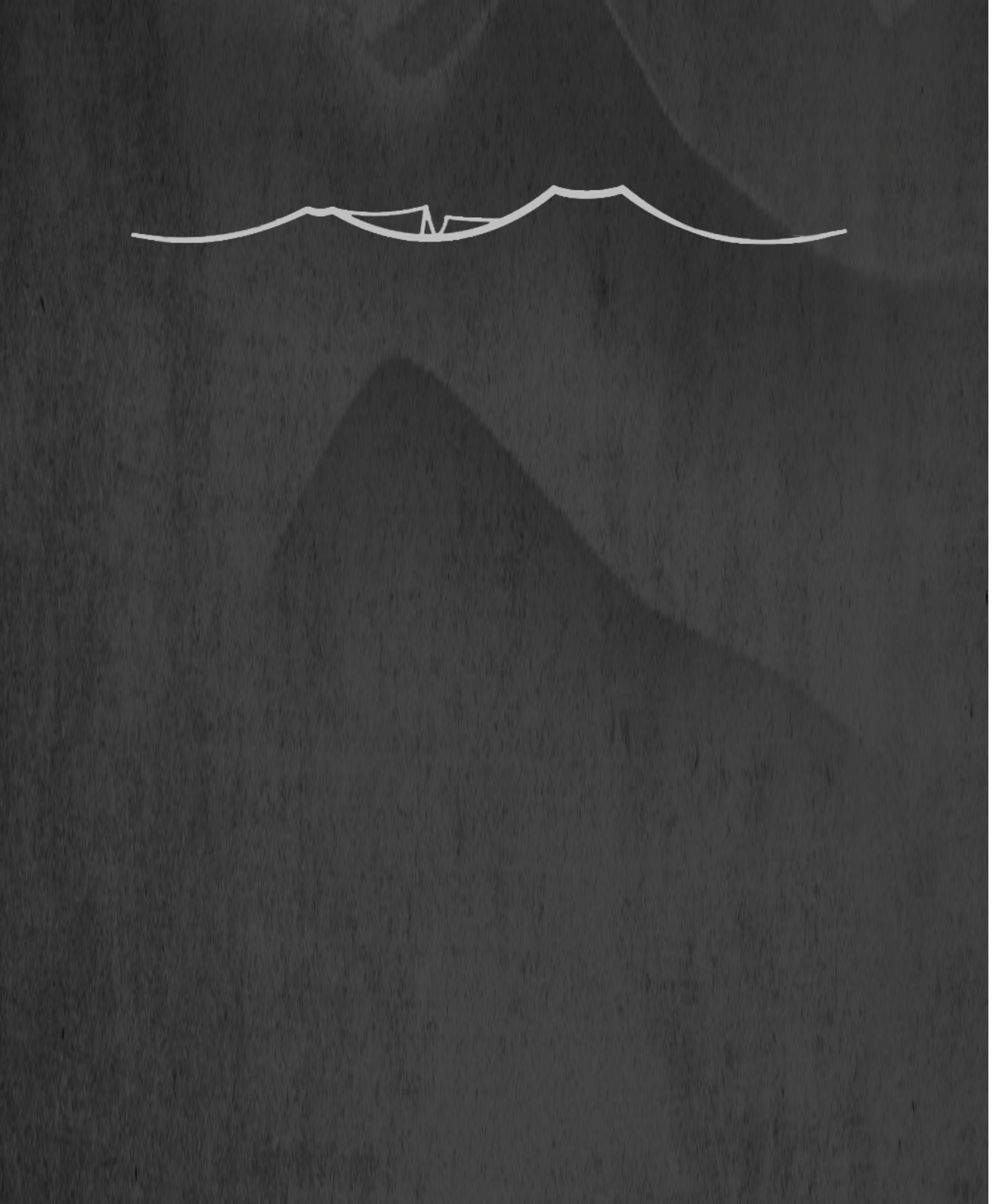
常态化效果变化模式

19：00-22：00，建筑立面通过控制系统，营造出随机舒缓的变化效果。

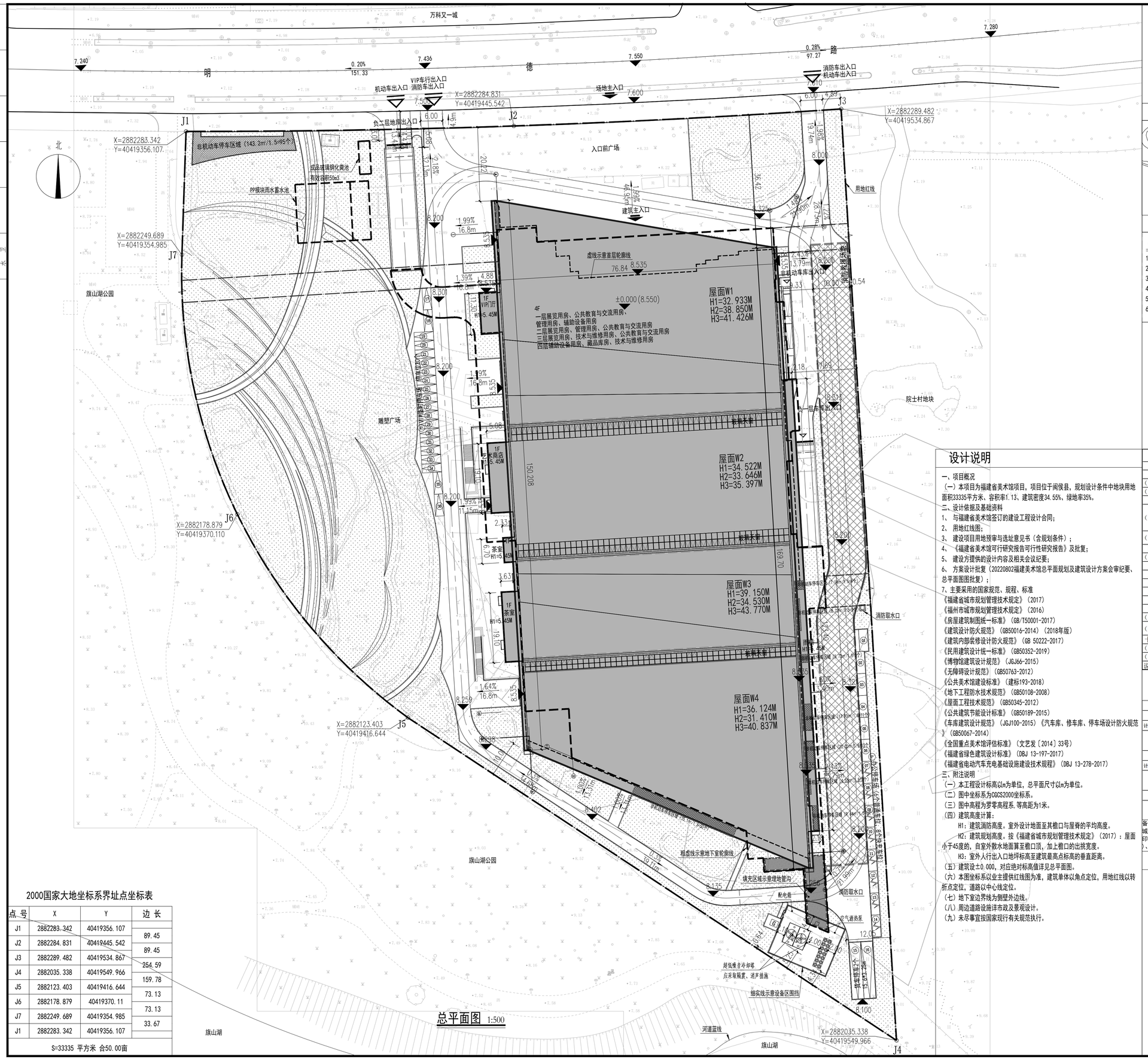








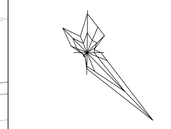
6 技术图纸



2000国家大地坐标系界址点坐标表

点 号	X	Y	边 长
J1	2882283.342	40419356.107	
			89.45
J2	2882284.831	40419445.542	
			89.45
J3	2882289.482	40419534.867	
			254.59
J4	2882035.338	40419549.966	
			159.78
J5	2882123.403	40419416.644	
			73.13
J6	2882178.879	40419370.11	
			73.13
J7	2882249.689	40419354.985	
			33.67
J1	2882283.342	40419356.107	

S=33335 平方米 合50.00亩



风玫瑰图

比例尺

0 10 20m

区位图

总平面图设计说明

1、本工程总平面图依据闽侯县规划部门的批复方案总平面图进行设计。
2、本图采用2000国家大地坐标系，120度投影。
3、本图中提供：福建美术馆建筑定位。
4、建筑定位：详定位点坐标（各定位点均为外墙轴与轴交点）。
5、图中尺寸及标高以米为单位。
6、图中所注尺寸指新建建筑物外墙皮与道路、广场、用地红线等之间的距离。

设计说明

一、项目概况
（一）本项目为福建省美术馆项目，项目位于闽侯县，规划设计条件中地块用地面积33335平方米、容积率1.13、建筑密度34.55%、绿地率35%。
二、设计依据及基础资料
1、 与福建省美术馆签订的建设工程设计合同；
2、 用地红线图；
3、 建设项目用地预审与选址意见书（含规划条件）；
4、 《福建省美术馆可行研究报告可行性研究报告》及批复；
5、 建设方提供的设计内容及相关会议纪要；
6、 方案设计批复（20220802福建美术馆总平面规划及建筑设计方案会审纪要、总平面图图批复）；
7、主要采用的国家规范、规程、标准
《福建省城市规划管理技术规定》（2017）
《福州市城市规划管理技术规定》（2016）
《房屋建筑制图统一标准》（GB/T50001-2017）
《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018年版）
《建筑内部装修设计防火规范》（GB 50222-2017）
《民用建筑设计统一标准》（GB50352-2019）
《博物馆建筑设计规范》（JGJ66-2015）
《无障碍设计规范》（GB50763-2012）
《公共美术馆建设标准》（建标193-2018）
《地下工程防水技术规范》（GB50108-2008）
《屋面工程技术规范》（GB50345-2012）
《公共建筑节能设计标准》（GB50189-2015）
《车库建筑设计规范》（JGJ100-2015）《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》（GB50067-2014）
《全国重点美术馆评估标准》（文艺发〔2014〕33号）
《福建省绿色建筑设计标准》（DBJ 13-197-2017）
《福建省电动汽车充电基础设施建设技术规程》（DBJ 13-278-2017）
三、附注说明
（一）本工程设计标高以m为单位，总平面尺寸以m为单位。
（二）图中坐标系为CGCS2000坐标系。
（三）图中高程为罗零高程系.等高距为1米。
（四）建筑高度计算：
H1：建筑消防高度。室外设计地面至其檐口与屋脊的平均高度。
H2：建筑规划高度。按《福建省城市规划管理技术规定》（2017）：屋面小于45度的，自室外散水地面算至檐口顶，加上檐口的出挑宽度。
H3：室外人行出入口地坪标高至建筑最高标高的垂直距离。
（五）建筑设±0.000，对应绝对标高值详见总平面图。
（六）本图坐标系以业主提供红线图为准，建筑单体以角点定位，用地红线以转折点定位，道路以中心线定位。
（七）地下室边界线为侧壁外边线。
（八）周边道路设施详市政及景观设计。
（九）未尽事宜按国家现行有关规范执行。

经济技术指标

一	规划净建设面积	33335	㎡	
二	规划总建筑面积	56243.97	㎡	
（一）	地上总建筑面积	31812.5	㎡	
（二）	地下总建筑面积	24431.47	㎡	
三	计容建筑面积	37516.17	㎡	
（一）	地上计容建筑面积	32140.66	㎡	含配套面积、其他计容面积（雨棚、门廊、楼梯中空），其中其他计容面积不计建筑面积
（二）	地下计容面积（运营部分）	5375.51	㎡	其中室外空间79.69㎡不计建筑面积
四	不计容建筑面积	19135.65	㎡	
（一）	地下不计容面积	19135.65	㎡	含人防面积2756.84㎡
五	容积率	1.13		FAR≤1.5
六	建筑占地面积	11522.99	㎡	
七	建筑密度	34.57%		D≤35%
八	建筑绿地面积	11667.25	㎡	
九	绿地率	35.00%		不低于35%
十	机动车车位数	364	辆	
（一）	地上机动车位数	36	辆	
（二）	地下机动车位数	328	辆	标准车位327个，1个微型按0.7折算标准车位0个
十一	非机动车车位数	563	辆	
（一）	地上非机动车位数	190	辆	
（二）	地下非机动车位数	373	辆	

说明：与地铁接驳的市政通道及地铁通道903.90㎡未计算计容面积。

车位统计表					
机动车位（辆）					
计容建筑面积（㎡）	配建标准	应配数量	车位数量		车位总数
37516.17	每100平米配建0.8辆	301	地上36		364
			地下328		
非机动车位（辆）					
计容建筑面积（㎡）	配建标准	应配数量	车位数量		车位总数
37516.17	每100平米配建1.5辆	563	地上190		563
			地下373		
电动汽车充电停车位配建指标					
充电停车位数	不应小于建筑配建机动车停车位数量的20%	72	地上快充	8	73
			地下慢充	65	

备注：“该项目配建机动车停车位建设充电设施满足《福建省人民政府关于加快城市公共停车设施建设的若干意见》（闽政〔2016〕6号）、《福州市人民政府关于印发加快福州市电动汽车充电基础设施建设实施方案的通知》（榕政综〔2018〕4号）、侯发改〔2022〕111号文及其他相关法规、规定的有关要求”

图例

- 规划用地范围线
- 地下室外轮廓线
- 首层轮廓线
- 地下通道范围
- 新建建筑
- 现状建筑物
- 建筑出入口
- 机动车、非机动车库出入口
- 场地出入口
- 道路
- 普通停车位
- 快充充电停车位
- 6 垃圾分类亭
- 89 消防车转弯半径
- 消防分类场地
- 非机动车停车区
- 消防道路
- 绿地（计提地率）
- 玻璃天窗
- X=51175.089 Y=38681.521 测量坐标（以建筑外墙定位）
- ±0.000=20.00 建筑室内地坪设计标高
- H=36.53M 建筑消防高度
- H=36.53M 建筑规划高度
- 493.100 建筑室外场地设计标高
- 场地排水方向

单位名称：

福建省建筑设计研究院有限公司

施工图审查批准单位：

施工图审查批准书证号：

图纸专用章：

注册建筑师执业章：

注册工程师执业章：

修改内容：

版次	发行日期	摘要

版本	1.0	图幅	A1	部门 建筑设计二院

工程名称：

福建美术馆

建设单位：

福建省美术馆

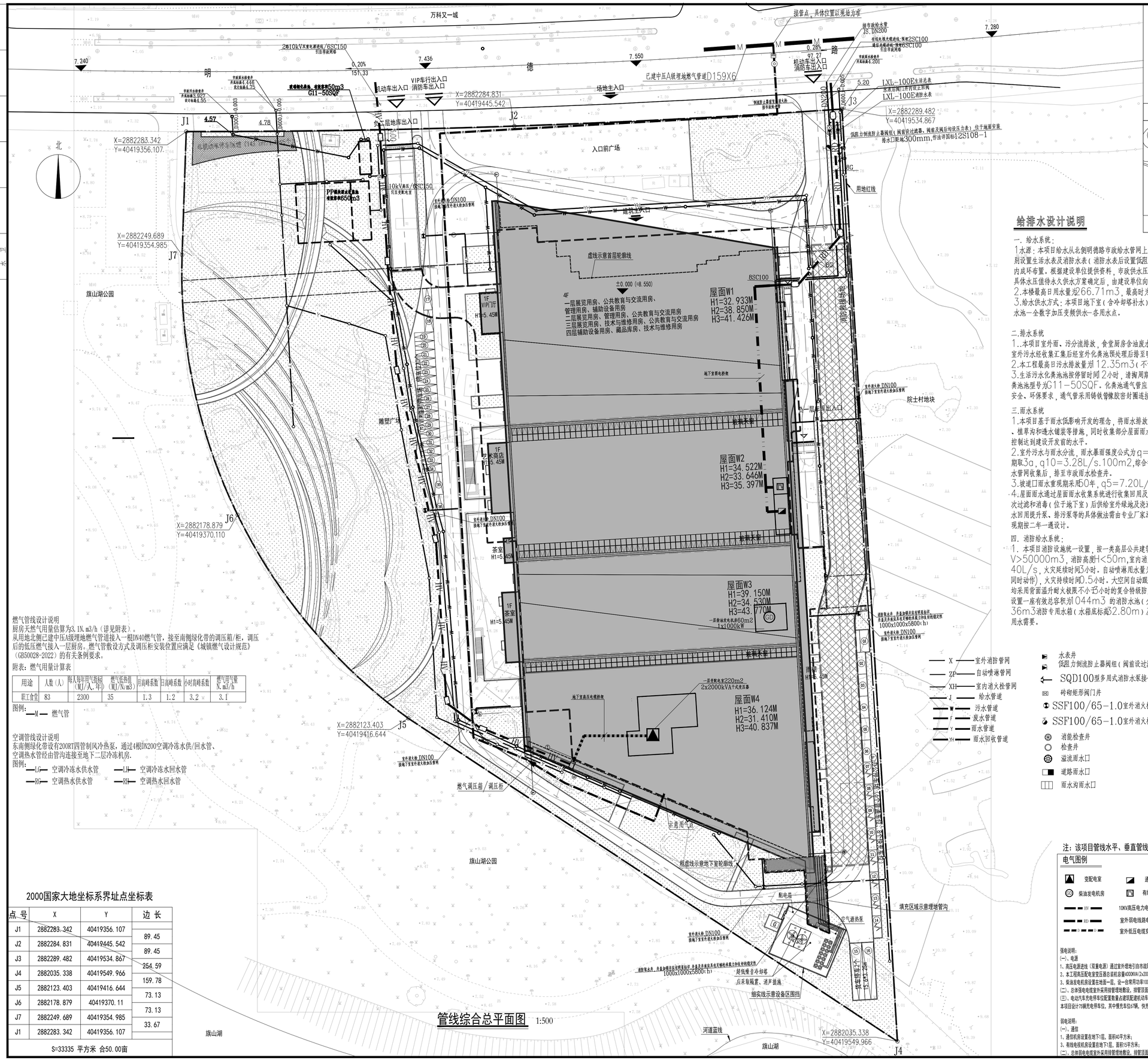
项目经理	陈晨
审 定	
方案创作人	
工程负责人	陈晨
专业负责人	陈晨
审 核	袁军
校 对	陈晨
设 计	林晴晴
制 图	林晴晴

图名：

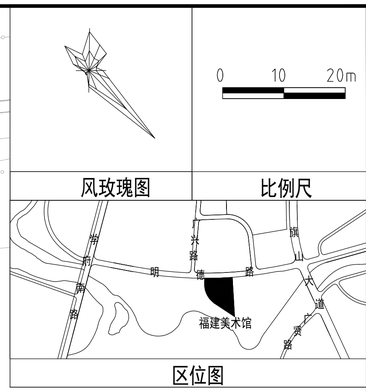
总平面图

工程编号	202310128-0
图 别	建施
图 号	Z-1
日 期	2024.03

专业	姓名	日期
建筑		
结构		
水		
电气		
暖通		



管线综合总平面图 1:500



给排水设计说明

一. 给水系统：

1.水源：本项目给水从北侧明德路市政给水管网上引入一根DN200给水管，供建筑生活、消防、绿化等用水，引入管上分别设置生活水表及消防水表（消防水表后设置低阻力倒流防止器，倒流防止器前设一室外消火栓）。生活水表后给水管在地块内成环布置。根据建设单位提供资料，市政供水压力约为0.14MPa（引入点处罗零标高3.55，本项目±0.000），具体水压值待永久供水方案确定后，由建设单位向水务部门申请现场测量提供4小时水压报告，供设计复核。

2.本楼最高日用水量为266.71m3，最高时为42.58m3。

3.给水供水方式：本项目地下室（含冷却塔补水）采用市政管网直接供水，市政供水采用环状供水，一层及以上采用地下室水池一全数字加压变频供水一各用水点。

二.排水系统

1..本项目室外雨、污分流排放，食堂厨房含油废水单独收集经地下室一体化隔油设备预处理后加压提升至室外废水检查井，室外污水经收集汇集后经室外化粪池预处理后排至明德路市政污水管网。

2.本工程最高日污水排放量为12.35m3（不计绿化、道路浇洒及未预见水量，排水量以用水量80%计）。

3.生活污水化粪池池按停留时间2小时，清掏周期按3个月计算，室外设置一个有效容积50m3的钢筋混凝土化粪池，化粪池池型号为G11-50SQF。化粪池通气管应引至周边隐蔽处，距场0.0米以上，管口设管罩通气管设置位置需满足安全、环保要求，通气管采用铸铁管橡胶密封圈连接。化粪池作法详国标12S702。

三.雨水系统

1.本项目基于雨水低影响开发的理念，将雨水排放和LID设施相结合实现对雨水的综合利用。室外设置下凹绿地、雨水花园、植草沟和透水铺装等措施，同时收集部分屋面雨水，满足场地内绿地及浇洒需要。实现降雨的年径流总量和外排径流峰值的控制达到建设开发前的水平。

2.室外污水与雨水分流，雨水暴雨强度公式为$q=5019.517(1+0.8lgP)/(t+21.9)^{0.882}$，场地雨水重现期取3a，q10=3.28L/s.100m2，综合径流系数ψ=0.60；雨水排放量为626.03L/s。室外雨水经雨水管网收集后，排至市政雨水检查井。

3.坡道口雨水重现期采用50年，q5=7.20L/s.100m2。

4.屋面雨水通过屋面雨水收集系统进行收集回用及调蓄；部分收集回用的屋面雨水先经室外埋地收集池预处理后，再进行二次过滤和消毒（位于地下室）后供给室外绿地及浇洒使用。主要收集南楼屋面的雨水。室外雨水收集池及弃流井、收集池内雨水回用提升泵、排污泵等的具体做法需由专业厂家深化设计后，在专业厂家技术指导下安装。雨水回用收集存储设施的设计重现期按二年一遇设计。

四. 消防给水系统：

1. 本项目消防设施统一设置，按一类高层公共建筑进行防火设计，一次火灾着火点考虑，本项目建筑总体积V>50000m3，消防高度H<50m，室内消火栓用水量30L/s，火灾延续时间3小时，室外消火栓用水量40L/s，火灾延续时间3小时。自动喷淋用水量为60L/s，火灾延续时间为1小时，水喷雾用水量30L/s（不与喷淋同时动作），火灾持续时间0.5小时。大空间自动跟踪定位射流灭火系统用水量20L/s，火灾延续时间1小时。防火卷帘均采用背面温升耐火极限不小于3小时的复合特级防火卷帘，不设水系统保护。本楼消防总用水量为1044m3。在地下室设置一座有效总容积为1044m3的消防水池（分两座，上设2个取水口）及消防泵房。屋面设置一座有效容积36m3消防专用水箱（水箱底标高32.80m）及地下室消防水泵房内设置相应消防稳压设施，可以满足本工程消防初期用水需要。

燃气管线设计说明

厨房天然气用量估算为3.1N.m3/h（详见附表）。

从用地北侧已建中压A级埋地燃气管道接入一根DN40燃气管，接至南侧绿化带的调压箱/柜，调压后的低压燃气接入一层厨房。燃气管敷设方式及调压柜安装位置应满足《城镇燃气设计规范》（GB50028-2022）的有关条例要求。

附表：燃气用量计算表

用途	人数（人）	每人每年用气指标（MJ/人.年）	燃气低热值（MJ/N.m3）	月高峰系数	日高峰系数	小时高峰系数	燃气用气量 N.m3/h
职工食堂	83	2300	35	1.3	1.2	3.2	3.1

图例：—M— 燃气管

空调管线设计说明

东南侧绿化带设有200RT四管制风冷热泵，通过4根DN200空调冷冻水供/回水管、空调热水管经由管沟连接至地下二层冷冻机房。

图例：—LG— 空调冷冻水供水管 —LH— 空调冷冻水回水管 —RG— 空调热水供水管 —RH— 空调热水回水管

水表井

低阻力倒流防止器阀组（阀前设过滤器、阀前及阀后均设压力表）

SQD100型多用式消防水泵接合器

砖砌矩形阀门井

SSF100/65-1.0室外消火栓（接地下室室外消火栓加压环网）

SSF100/65-1.0室外消火栓（接市政给水管）

消能检查井

检查井

溢流雨水口

道路雨水口

雨水沟雨水口

X 室外消防管网

ZP 自动喷淋管网

XH 室内消火栓管网

J 给水管道

W 污水管道

F 废水管道

Y 雨水管道

YH 雨水回收管道

注：该项目管线水平、垂直管线间距满足相关城市规划管理技术规定的要求

电气图例

变配电室 通讯机房 电力手孔井

柴油发电机房 有线电视机房 通信人孔井

HV 10KV高压电力电缆穿钢管埋地敷设

RD 室外弱电线路电缆穿排管敷设（nG.代表排管数量）

D 室外低压电缆穿钢管埋地敷设

强电说明：

(一)、电源

1、高压电源进线（双重电源）通过室外埋地引自市政网络。

2、本工程高压配电室变压器总装机容量4000KVA(2x2000)，供全楼负荷；

3、柴油发电机房设置在地面一层，设一台常用功率1000kW自启动柴油发电机组，作为大楼备用及应急电源。

(二)、总体强电电缆室外采用排管埋地敷设，排管顶面埋地深度要求大于0.7m，室外强弱电管线应分开手孔井敷设，与其他管线的敷设间距应满足国家相关规范和地方有关部门要求。

(三)、电动汽车充电停车位配置数量占建筑配建机动车停车位数量的比例不低于20%，其中快充停车位配建数量占电动停车位总数的12%。

本项目设计75辆充电停车位，其中慢充车位67辆，快充停车位8辆。

弱电说明：

(一)、通信

1、通信机房设置在地下1层，面积40平方米；

3、有线电视机房设置在地下1层，面积15平方米；

(二)、总体弱电电缆室外采用排管埋地敷设，排管顶面埋地深度要求大于0.7m，室外强弱电管线应分开手孔井敷设，与其他管线的敷设间距应满足国家相关规范和地方有关部门要求。

2000国家大地坐标系界址点坐标表

点号	X	Y	边长
J1	2882283.342	40419356.107	
			89.45
J2	2882284.831	40419445.542	
			89.45
J3	2882289.482	40419534.867	
			254.59
J4	2882035.338	40419549.966	
			159.78
J5	2882123.403	40419416.644	
			73.13
J6	2882178.879	40419370.11	
			73.13
J7	2882249.689	40419354.985	
			33.67
J1	2882283.342	40419356.107	

S=33335 平方米 合50.00亩

单位名称：

福建省建筑设计研究院有限公司

施工图审查批准单位：

施工图审查批准书证号：

图纸专用章：

注册建筑师执业章：

注册工程师执业章：

修改内容：

版次	发行日期		摘要
版本 1.0	图幅 A1	部门	建筑设计二院

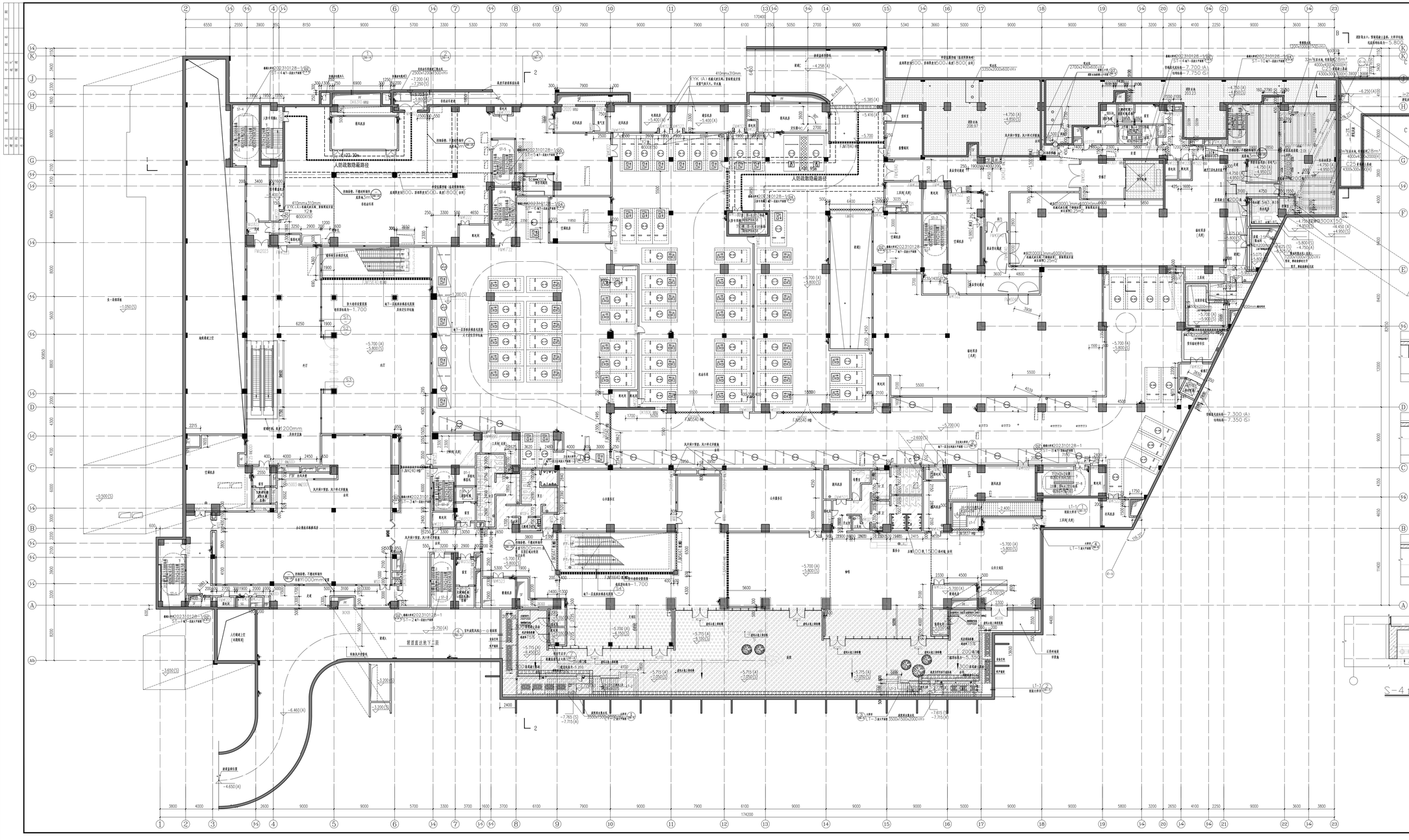
工程名称：福建美术馆

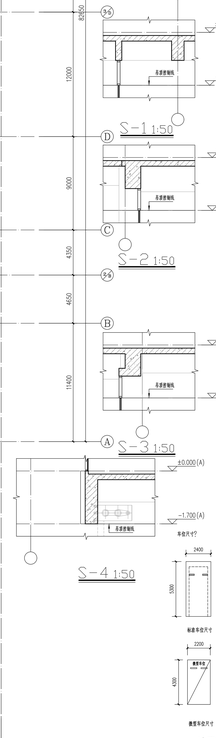
建设单位：福建省美术馆

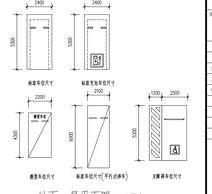
项目经理	陈晨
审定	
方案创作人	
工程负责人	陈晨
专业负责人	李海滨 雷海霞 陈震宇
审核	黄文忠 林能影 肖剑仁
校对	陈耀辉 雷海霞 曹华明
设计	李海滨 许海雄 陈震宇
制图	李海滨 许海雄 陈震宇

图名：管线综合总平面图

工程编号	202310128-0
图别	建施
图号	Z-7
日期	2024.03







地下一层平面图 1:150

本层停车位数量合计为4辆，（其中充电车位5个，无障碍车位2个，标准车位27个）
建筑平面图建筑面积：12305.76㎡

平面设计说明

01. 本图建筑尺寸（N）为 -5.750标高
02. 本图二维图、剖面图、详图尺寸单位毫米，标高单位米，其他图纸标高，尺寸（N-900）
03. 图纸标高：室外图纸标高以黄海高程系统
04. 本图建筑面积为不包括门下沟槽等建筑面积
05. 图中所注尺寸，除注明标高单位为米外，其余均以毫米为单位
06. 本图所注的标高为建筑完成面标高
07. 室外坡度为1%，室内坡度为1%
08. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
09. 图中所注的尺寸，除注明外，其余均为轴线尺寸
10. 本图所注的标高为建筑完成面标高
11. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
12. 本图所注的标高为建筑完成面标高
13. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
14. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
15. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
16. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
17. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
18. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
19. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
20. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
21. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
22. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
23. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
24. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
25. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
26. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
27. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
28. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
29. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
30. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
31. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
32. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
33. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
34. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
35. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
36. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
37. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
38. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
39. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
40. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
41. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
42. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
43. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
44. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
45. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
46. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
47. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
48. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
49. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
50. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
51. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
52. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
53. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
54. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
55. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
56. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
57. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
58. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
59. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
60. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
61. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
62. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
63. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
64. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
65. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
66. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
67. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
68. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
69. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
70. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
71. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
72. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
73. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
74. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
75. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
76. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
77. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
78. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
79. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
80. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
81. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
82. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
83. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
84. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
85. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
86. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
87. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
88. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
89. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
90. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
91. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
92. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
93. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
94. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
95. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
96. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
97. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
98. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
99. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
100. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
101. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
102. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
103. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
104. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
105. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
106. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
107. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
108. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
109. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
110. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
111. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
112. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
113. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
114. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
115. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
116. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
117. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
118. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
119. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
120. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
121. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
122. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
123. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
124. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
125. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
126. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
127. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
128. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
129. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
130. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
131. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
132. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
133. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
134. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
135. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
136. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
137. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
138. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
139. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
140. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
141. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
142. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
143. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
144. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
145. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
146. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
147. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
148. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
149. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
150. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
151. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
152. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
153. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
154. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
155. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
156. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
157. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
158. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
159. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
160. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
161. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
162. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
163. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
164. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
165. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
166. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
167. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
168. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
169. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
170. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
171. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
172. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
173. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
174. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
175. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
176. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
177. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
178. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
179. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
180. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
181. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
182. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
183. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
184. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
185. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
186. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
187. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
188. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
189. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
190. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
191. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
192. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
193. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
194. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
195. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
196. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
197. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
198. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
199. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
200. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
201. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
202. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
203. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
204. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
205. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
206. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
207. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
208. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
209. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
210. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
211. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
212. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
213. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
214. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
215. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
216. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
217. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
218. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
219. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
220. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
221. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
222. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
223. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
224. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
225. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
226. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
227. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
228. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
229. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
230. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
231. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
232. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
233. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
234. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
235. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
236. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
237. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
238. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
239. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
240. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
241. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
242. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
243. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
244. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
245. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
246. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
247. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
248. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
249. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
250. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
251. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
252. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
253. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
254. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
255. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
256. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
257. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
258. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
259. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
260. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
261. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
262. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
263. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
264. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
265. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
266. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
267. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
268. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
269. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
270. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
271. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
272. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
273. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
274. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
275. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
276. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
277. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
278. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
279. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
280. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
281. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
282. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
283. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
284. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
285. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
286. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
287. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
288. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
289. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
290. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
291. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
292. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
293. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
294. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
295. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
296. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
297. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
298. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
299. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
300. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
301. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
302. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
303. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
304. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
305. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
306. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
307. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
308. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
309. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
310. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
311. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
312. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
313. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
314. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
315. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
316. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
317. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
318. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
319. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
320. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
321. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
322. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
323. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
324. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
325. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
326. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
327. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
328. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
329. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
330. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
331. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
332. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
333. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
334. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
335. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
336. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
337. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
338. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
339. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
340. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
341. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
342. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
343. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
344. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
345. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
346. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
347. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
348. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
349. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
350. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
351. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
352. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
353. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
354. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
355. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
356. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
357. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
358. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
359. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
360. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
361. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
362. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
363. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
364. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
365. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
366. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
367. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
368. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
369. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
370. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
371. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
372. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
373. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
374. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
375. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
376. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
377. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
378. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
379. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
380. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
381. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
382. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
383. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
384. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
385. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
386. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
387. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
388. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
389. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
390. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
391. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
392. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
393. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
394. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
395. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
396. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
397. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
398. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
399. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
400. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
401. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
402. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
403. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
404. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
405. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
406. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
407. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
408. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
409. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
410. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
411. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
412. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
413. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
414. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
415. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
416. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
417. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
418. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
419. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
420. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
421. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
422. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
423. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
424. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
425. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
426. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
427. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
428. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
429. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
430. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
431. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
432. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
433. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
434. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
435. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
436. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
437. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
438. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
439. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
440. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
441. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
442. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
443. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
444. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
445. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
446. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
447. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
448. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
449. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
450. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
451. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
452. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
453. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
454. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
455. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
456. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
457. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
458. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
459. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
460. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
461. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
462. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
463. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
464. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
465. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
466. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
467. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
468. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
469. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
470. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
471. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
472. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
473. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
474. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
475. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
476. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
477. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
478. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
479. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
480. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
481. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
482. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
483. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
484. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
485. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
486. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
487. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
488. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
489. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
490. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
491. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
492. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
493. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
494. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
495. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
496. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
497. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
498. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
499. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
500. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
501. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
502. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
503. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
504. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
505. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
506. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
507. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
508. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
509. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
510. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
511. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
512. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
513. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
514. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
515. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
516. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
517. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
518. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
519. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
520. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
521. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
522. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
523. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
524. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
525. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
526. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
527. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
528. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
529. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
530. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
531. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
532. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
533. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
534. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
535. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
536. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
537. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
538. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
539. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
540. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
541. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
542. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
543. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
544. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
545. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
546. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
547. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
548. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
549. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
550. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
551. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
552. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
553. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
554. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
555. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
556. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
557. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
558. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
559. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
560. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
561. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
562. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
563. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
564. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
565. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
566. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
567. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
568. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
569. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
570. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
571. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
572. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
573. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
574. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
575. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
576. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
577. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
578. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
579. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
580. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
581. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
582. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
583. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
584. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
585. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
586. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
587. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
588. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
589. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
590. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
591. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
592. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
593. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
594. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
595. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
596. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
597. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
598. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
599. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
600. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
601. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
602. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
603. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
604. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
605. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
606. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
607. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
608. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
609. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
610. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
611. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
612. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
613. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
614. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
615. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
616. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
617. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
618. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
619. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
620. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
621. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
622. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
623. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
624. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
625. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
626. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
627. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
628. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
629. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
630. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
631. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
632. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
633. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
634. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
635. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
636. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
637. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
638. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
639. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
640. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
641. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
642. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
643. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
644. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
645. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
646. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
647. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
648. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
649. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
650. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
651. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
652. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
653. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
654. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
655. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
656. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
657. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
658. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
659. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
660. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
661. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
662. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
663. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
664. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
665. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
666. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
667. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
668. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
669. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
670. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
671. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
672. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
673. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
674. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
675. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
676. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
677. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
678. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
679. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
680. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
681. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
682. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
683. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
684. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
685. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
686. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
687. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
688. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
689. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
690. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
691. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
692. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
693. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
694. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
695. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
696. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
697. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
698. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
699. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
700. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
701. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
702. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
703. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
704. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
705. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
706. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
707. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
708. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
709. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
710. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
711. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
712. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
713. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
714. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
715. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
716. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
717. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
718. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
719. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
720. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
721. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
722. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
723. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
724. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
725. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
726. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
727. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
728. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
729. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
730. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
731. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
732. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
733. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
734. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
735. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
736. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
737. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
738. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
739. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
740. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
741. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
742. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
743. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
744. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
745. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
746. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
747. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
748. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
749. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
750. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
751. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
752. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
753. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
754. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
755. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
756. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
757. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
758. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
759. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
760. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
761. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
762. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
763. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
764. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
765. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
766. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
767. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
768. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
769. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
770. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
771. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
772. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
773. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
774. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
775. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
776. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
777. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
778. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
779. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
780. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
781. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
782. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
783. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
784. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
785. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
786. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
787. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
788. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
789. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
790. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
791. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
792. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
793. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
794. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
795. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
796. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
797. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
798. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
799. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
800. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
801. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
802. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
803. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
804. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
805. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
806. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
807. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
808. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
809. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
810. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
811. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
812. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
813. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
814. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
815. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
816. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
817. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
818. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
819. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
820. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
821. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
822. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
823. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
824. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
825. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
826. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
827. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
828. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
829. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
830. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
831. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
832. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
833. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
834. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
835. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
836. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
837. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
838. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
839. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
840. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
841. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
842. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
843. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
844. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
845. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
846. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
847. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
848. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
849. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
850. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
851. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
852. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
853. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
854. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
855. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
856. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
857. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
858. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
859. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
860. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
861. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
862. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
863. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
864. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
865. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
866. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
867. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
868. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
869. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
870. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
871. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
872. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
873. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
874. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
875. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
876. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
877. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
878. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
879. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
880. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
881. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
882. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
883. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
884. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
885. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
886. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
887. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
888. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
889. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
890. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
891. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
892. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
893. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
894. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
895. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
896. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
897. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
898. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
899. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
900. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
901. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
902. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
903. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
904. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
905. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
906. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
907. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
908. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
909. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
910. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
911. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
912. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
913. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
914. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
915. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
916. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
917. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
918. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
919. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
920. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
921. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
922. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
923. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
924. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
925. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
926. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
927. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
928. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
929. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
930. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
931. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
932. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
933. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
934. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
935. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
936. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
937. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
938. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
939. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
940. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
941. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
942. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
943. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
944. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
945. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
946. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
947. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
948. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
949. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
950. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
951. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
952. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
953. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
954. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
955. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
956. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
957. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
958. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
959. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
960. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
961. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
962. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
963. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
964. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
965. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
966. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
967. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
968. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
969. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
970. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
971. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
972. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
973. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
974. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
975. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
976. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
977. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
978. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
979. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
980. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
981. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
982. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
983. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
984. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
985. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
986. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
987. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
988. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
989. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
990. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
991. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
992. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
993. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
994. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
995. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
996. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
997. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
998. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
999. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸
1000. 本图所注的尺寸为建筑完成面尺寸

墙体图例说明

- 沥青防水卷材
- 钢筋混凝土墙
- 玻璃幕墙
- 砖墙
- 砌块
- 幕墙可开启扇，可开启面积，尺寸详见幕墙开启扇
- 栏杆

图例说明

- 进排风及消防立管
- 天头悬吊置点
- 钢结构钢梁
- 固定扶梯坡度

常用缩写说明

SF	正压送风井道	HF	排风井道
PF	排风井道	BF	补风井道
SG	水管井		

楼梯、电梯、门窗等详见设计说明

图纸说明

-200	-500
-350	-400
-650	-1250
-1200	-1600
-2000	
+850	+950

未限定区域均标高为-100（楼梯、电梯、安全通道等）

单位名称：

福建省建筑设计研究院有限公司

施工图审查批准单位：

施工图审查批准书号：

图纸专用章：

注册建筑师执业章：

注册工程师执业章：

修改作业：

版次	发行日期	备注
版本L1.0	图编号:2023	建筑设计二院

工程名称：

福建美术馆
子项：地下室

建设单位：

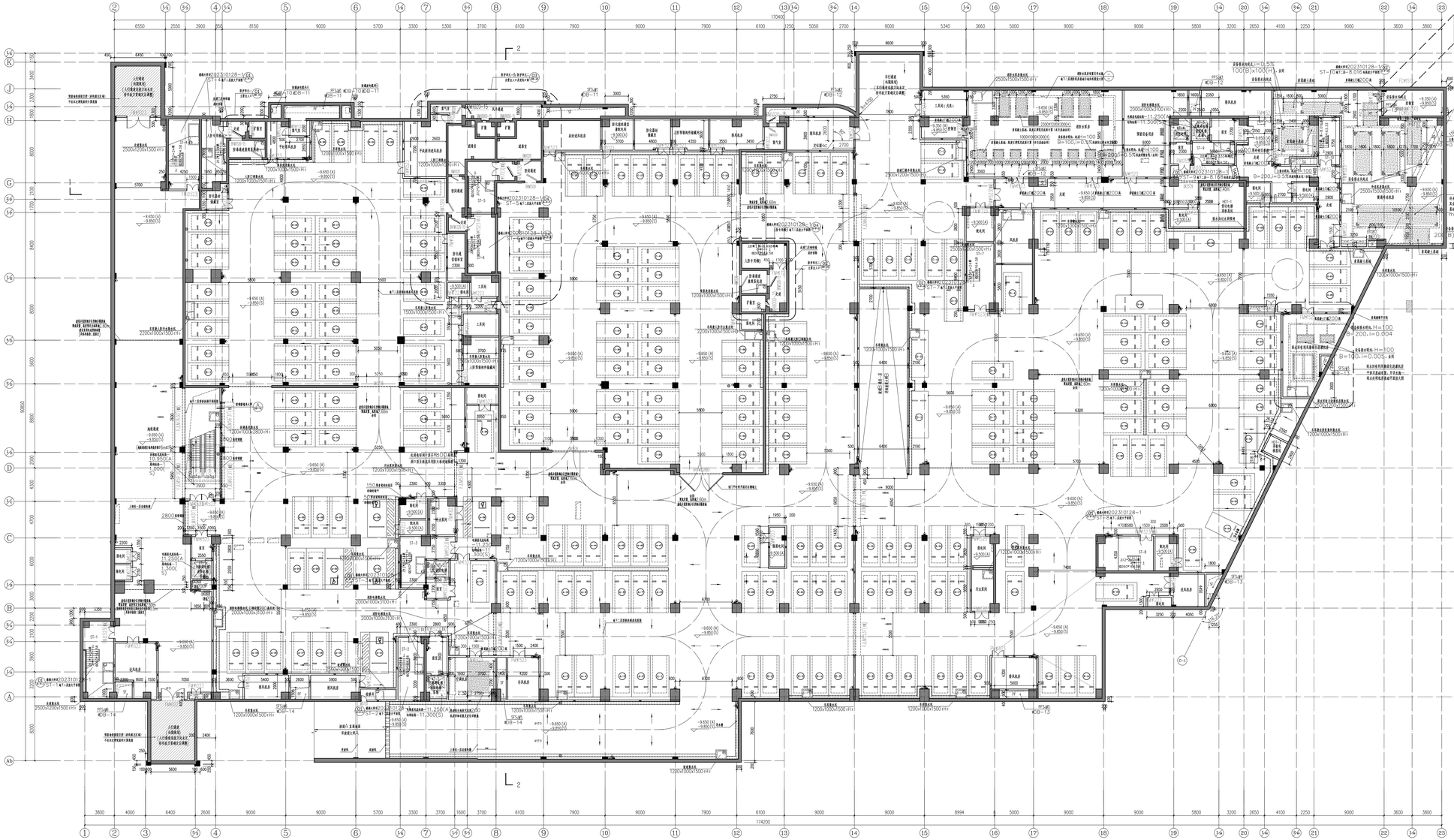
福建省美术馆

项目经理	
审 定	
方案创作人	
工程负责人	陈晨
专业负责人	陈晨
审 核	袁军
校 对	陈晨
设 计	程丹
制 图	程丹

图名：

地下一层平面图

工程编号	202310129-d
图 别	建施
图 号	P-1
日 期	2024.03



地下二层平时平面图 1:150

本层停车位数量合计234辆，其中，常规小型车位223辆，微型车位1辆（微型车位按0.7系数折算为0.5辆）
该层平面面积见表列：12125.71m²

平面设计说明：

01. 本图建筑标高（N）为 ±0.000时，
绝对±0.000，换算相对标高：相对±0.000=绝对N-0.20；
相对地下一层=绝对N-0.20；
*若本图为“地下室顶板标高”，则相对±0.000=绝对N-0.20-0.45=绝对N-0.65；
02. 本工程抗震设防烈度为6度，设计基本地震加速度为0.05g，设计地震分组为第一组，场地类别为Ⅱ类，特征周期为0.35s，建筑结构安全等级为二级，设计使用年限为50年，地下室防水等级为二级，人防工程防护等级为甲级，抗震等级：地下一层为四级，地下二层为四级，人防为四级；
03. 所有未注明，地方另，本图所用名称和标准，参照国标图集；
04. 本图尺寸除标高以毫米（mm）为单位外，其余均以米（m）为单位；
05. 本工程设计使用年限为50年；
06. 本图未标注的墙体，轴线，居中或与梁柱齐平或对称；
07. 本图未注明的门窗洞口尺寸，详见门窗表；
08. 本图未注明的楼梯栏杆详见相关图集；
09. 本图所有标高，除屋面、露台、室外为建筑完成面标高外，其余均为结构面标高；
10. 本图所有墙体，除注明外，均居轴线或柱边；
11. 本图所有墙体，除注明外，均为200厚加气混凝土砌块，容重≤8kN/m³，砌筑砂浆：M5.0混合砂浆；
12. 本图所有墙体，除注明外，均为200厚加气混凝土砌块，容重≤8kN/m³，砌筑砂浆：M5.0混合砂浆；
13. 本图所有墙体，除注明外，均为200厚加气混凝土砌块，容重≤8kN/m³，砌筑砂浆：M5.0混合砂浆；
14. 本图所有墙体，除注明外，均为200厚加气混凝土砌块，容重≤8kN/m³，砌筑砂浆：M5.0混合砂浆；
15. 本图所有墙体，除注明外，均为200厚加气混凝土砌块，容重≤8kN/m³，砌筑砂浆：M5.0混合砂浆；
16. 本图所有墙体，除注明外，均为200厚加气混凝土砌块，容重≤8kN/m³，砌筑砂浆：M5.0混合砂浆；
17. 本图所有墙体，除注明外，均为200厚加气混凝土砌块，容重≤8kN/m³，砌筑砂浆：M5.0混合砂浆；
18. 本图所有墙体，除注明外，均为200厚加气混凝土砌块，容重≤8kN/m³，砌筑砂浆：M5.0混合砂浆；
19. 本图所有墙体，除注明外，均为200厚加气混凝土砌块，容重≤8kN/m³，砌筑砂浆：M5.0混合砂浆；
20. 本图所有墙体，除注明外，均为200厚加气混凝土砌块，容重≤8kN/m³，砌筑砂浆：M5.0混合砂浆；
21. 本图所有墙体，除注明外，均为200厚加气混凝土砌块，容重≤8kN/m³，砌筑砂浆：M5.0混合砂浆；
22. 本图所有墙体，除注明外，均为200厚加气混凝土砌块，容重≤8kN/m³，砌筑砂浆：M5.0混合砂浆；
23. 本图所有墙体，除注明外，均为200厚加气混凝土砌块，容重≤8kN/m³，砌筑砂浆：M5.0混合砂浆；
24. 本图所有墙体，除注明外，均为200厚加气混凝土砌块，容重≤8kN/m³，砌筑砂浆：M5.0混合砂浆；
25. 本图所有墙体，除注明外，均为200厚加气混凝土砌块，容重≤8kN/m³，砌筑砂浆：M5.0混合砂浆；
26. 本图所有墙体，除注明外，均为200厚加气混凝土砌块，容重≤8kN/m³，砌筑砂浆：M5.0混合砂浆；
27. 本图所有墙体，除注明外，均为200厚加气混凝土砌块，容重≤8kN/m³，砌筑砂浆：M5.0混合砂浆；

图例说明

	100厚岩棉板贴多孔砖
	200厚岩棉板贴多孔砖
	300厚岩棉板贴多孔砖
	窗
	门
	通往地下室楼梯
	灭火器配置点
	防爆感地器
	地漏/屋面水口（型号，尺寸详大样）
	固定挡烟垂壁
	钢结构钢撑
	过水洞
	散水找坡方向

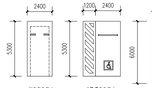
管井编写说明

SF	送风井道
PF	排风井道
RF	补风井道
SG	水管井道

楼梯、电梯、自动扶梯、门窗等编号详表计说明

集水坑尺寸表：(H)与相应位置建筑面标高下降值

集水坑编号	集水坑尺寸
A	1200x1000x1500(H)
B	1500x1000x1500(H)
C	2200x1000x1500(H)
D	2000x1000x3100(H)
E	2500x1200x1500(H)
F	2500x1500x1500(H)
H	1200x1000x2800(H)



福建省建筑设计研究院有限公司

施工图审查批准单位：

施工图审查批准书证号：

图纸专用章：

注册建筑师执业章：

注册工程师执业章：

修改内容：

版次	发行日期	摘要
版次1.0	2024.03	建筑设计二院

工程名称：

福建美术馆
子项：地下室

建设单位：

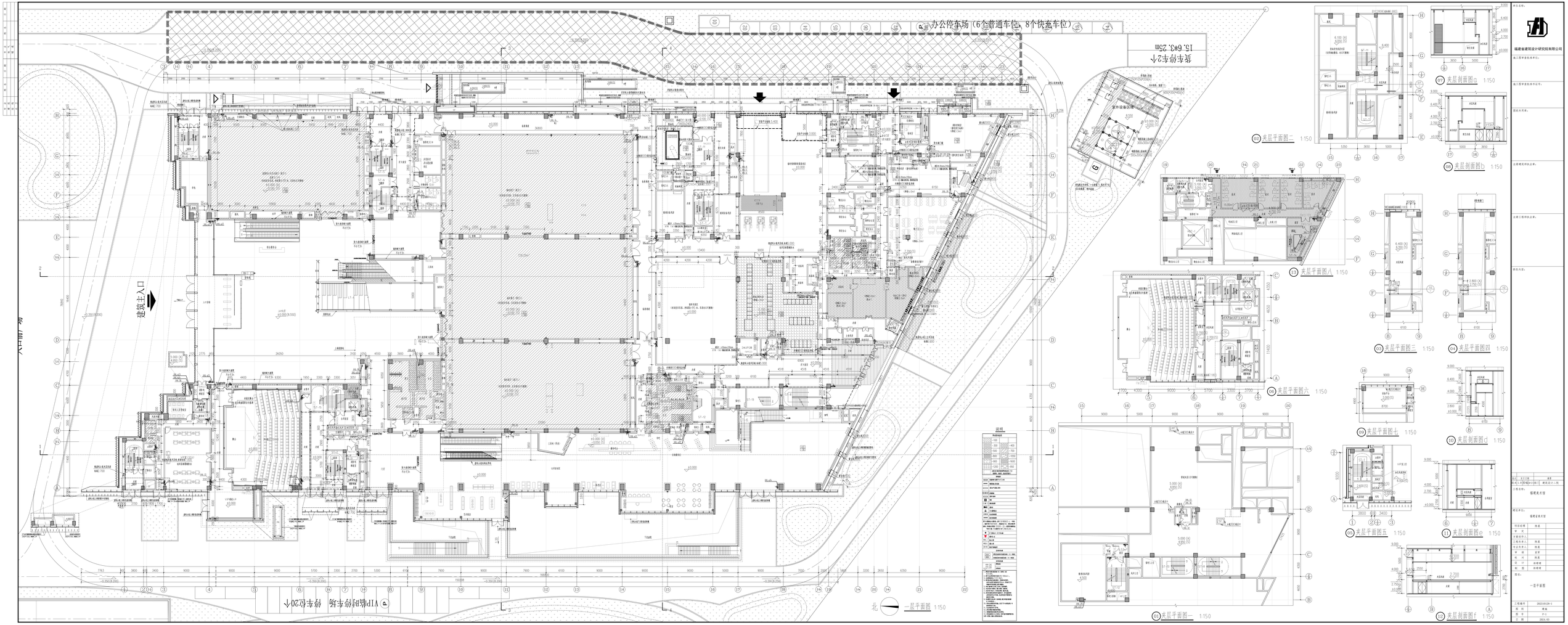
福建省美术馆

项目经理	
审 定	
方案创作人	
工程负责人	陈晨
专业负责人	陈晨
审 核	吉军
校 对	陈晨
设 计	程月
制 图	程月

图名：

地下二层平面图

工程编号	2023101128-d
图 别	建施
图 号	F-2
日 期	2024.03

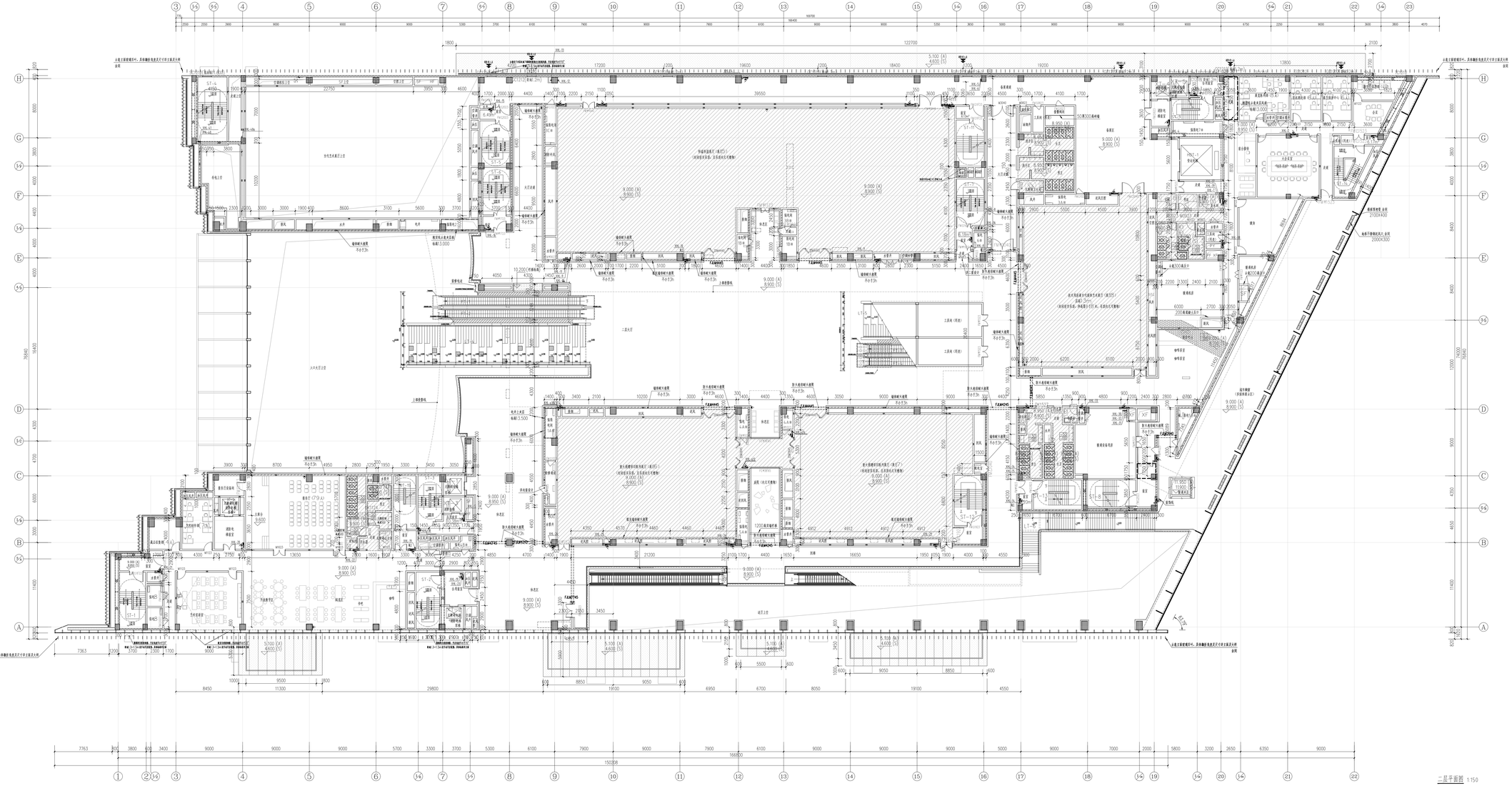


单位名称：	福建省建筑设计研究院有限公司
施工图审查机构：	
施工图审查机构书证号：	
项目名称：	
子项名称：	
分项名称：	
建筑面积：	
用地面积：	
结构类型：	
抗震设防烈度：	
设计内容：	

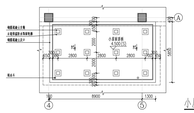
序号	名称	备注
1	建筑设计总说明	
2	一层平面图	
3	夹层平面图一	
4	夹层平面图二	
5	夹层平面图三	
6	夹层平面图四	
7	夹层平面图五	
8	夹层平面图六	
9	夹层平面图七	
10	夹层剖面图a	
11	夹层剖面图b	
12	夹层剖面图c	
13	夹层剖面图d	
14	夹层剖面图e	
15	夹层剖面图f	

项目经理	陈晨
审 核	
专业负责人	
工程负责人	陈晨
专业负责人	陈晨
审 核	吴军
审 定	陈晨
设 计	林婷婷
制 图	林婷婷

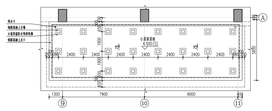
图名：	一层平面图
工程编号	2022110129-1
图 别	建施
图 号	2-1
日 期	2024.03



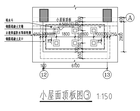
二层平面图 1:150



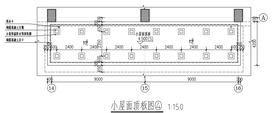
小屋面板图① 1:150



小屋面板图② 1:150



小屋面板图③ 1:150



小屋面板图④ 1:150

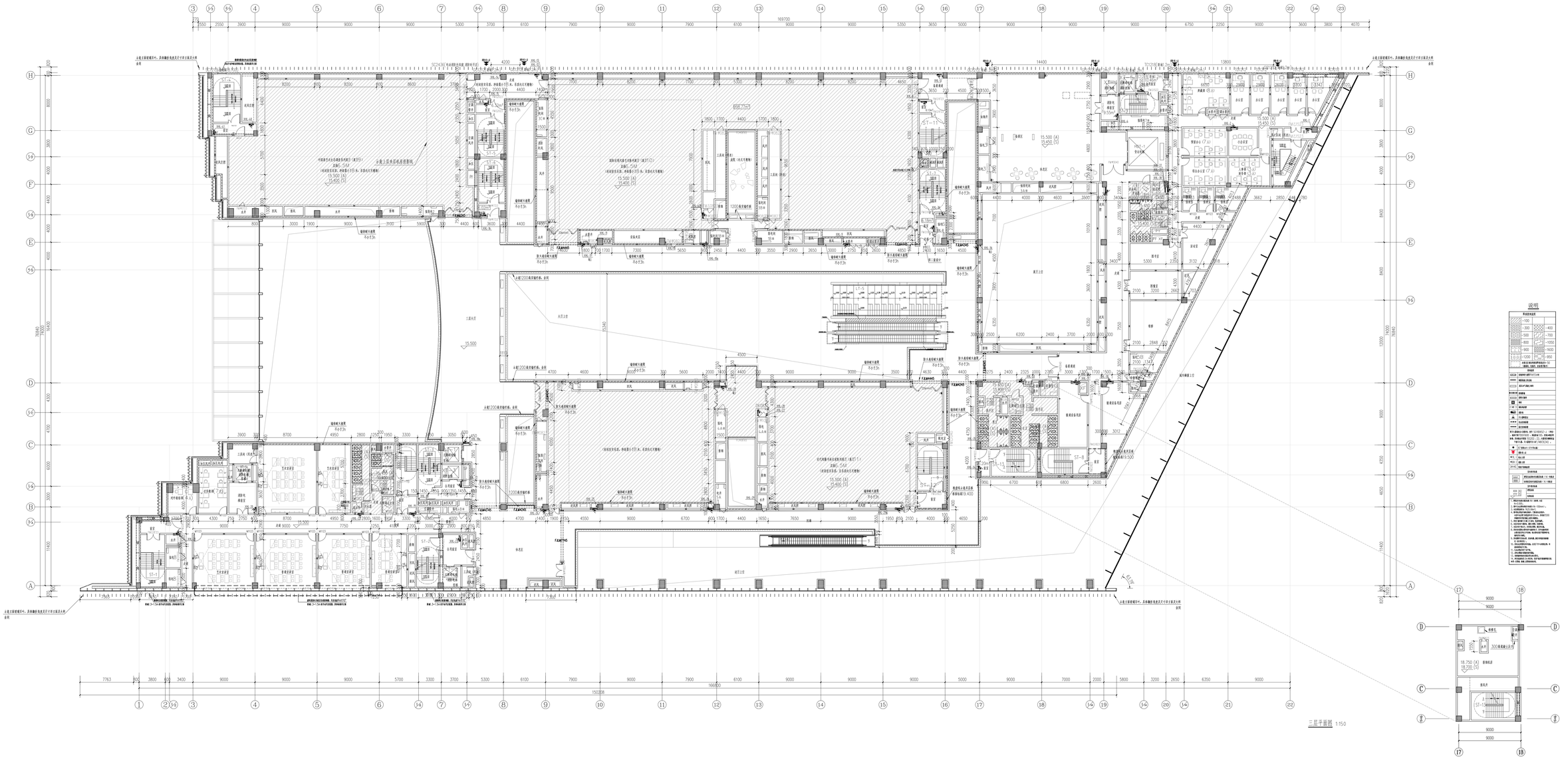
说明

外墙防水构造	
JQ120	涂刷聚合物水泥防水涂料1.2mm
▬▬	钢筋混凝土墙体
▭▭	蒸压加气混凝土砌块

图例	
防	防火卷帘
人	人防围护墙
▬▬	车位线及编号
▬▬	无障碍坡道

图例	
ST-1	钢结构柱
WL-1	幕墙编号
FJM1515	防火门编号
FCM1515	防火窗编号
JLM1515	甲级防火门编号

图例	
1:100	坡度
9.000 (A) 8.900 (S)	标高
1-1	剖面
1	详图



三层平面图 1:150

单位名称：

福建省建筑设计研究院有限公司

施工图审查批准单位：

施工图审查批准单位号：

图纸专用章：

注册建筑师执业章：

注册工程师执业章：

修改内容：

图名	文件日期	版本
版本LO	图纸DO	建筑设计二院

工程名称：

福建美术馆

建设单位：

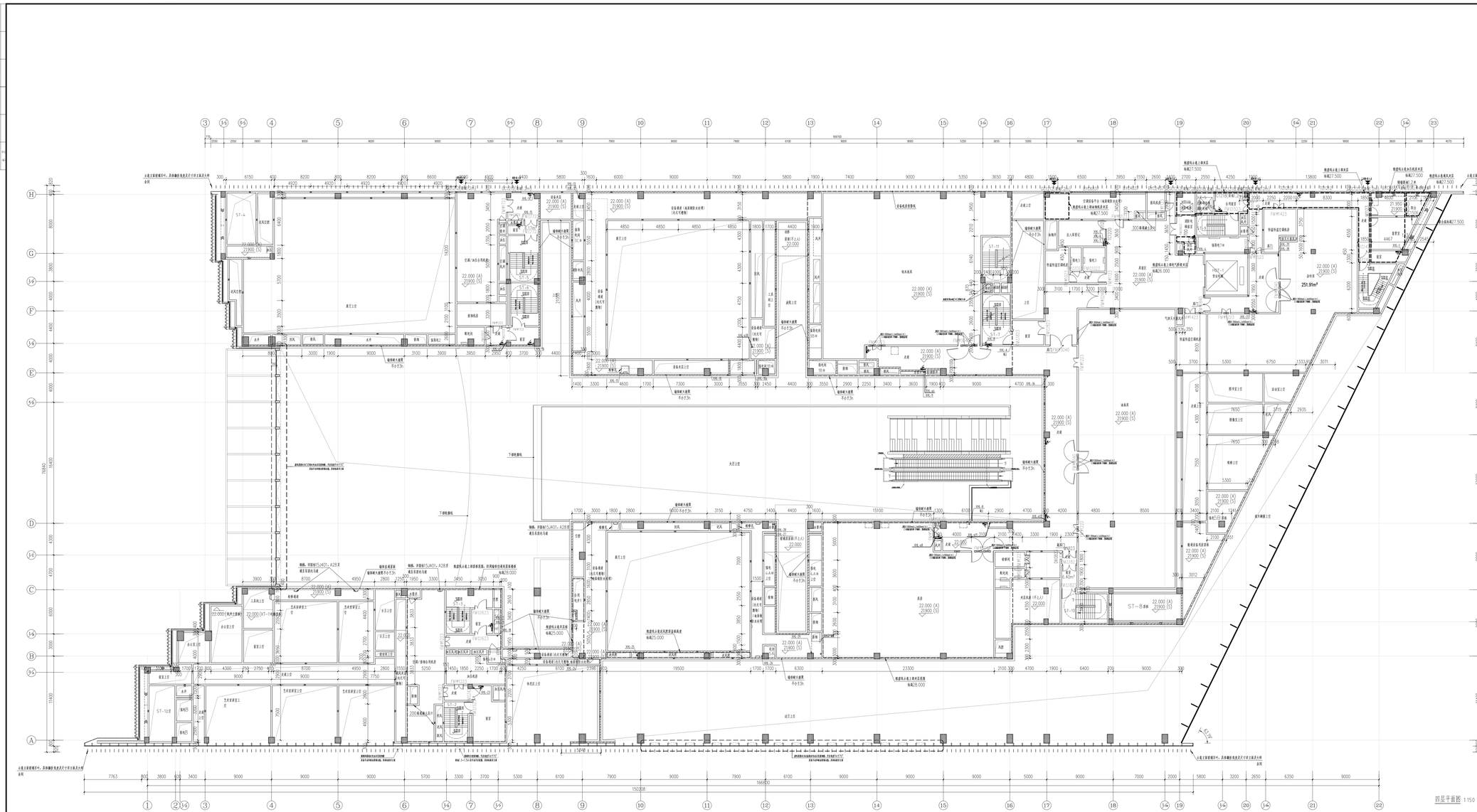
福建省美术馆

项目经理	陈嘉
审 定	
分发创作人	
工程负责人	陈嘉
专业负责人	陈嘉
审 核	袁军
校 对	陈嘉
设 计	林婕婕
制 图	林婕婕

图名：

三层平面图

工程编号	2023101291-1
图 别	建施
图 号	P-3
日 期	2024.03



四层平面图 1:150

说明

幕墙类型规定		
	300	400
	500	700
	800	1000
	900	1600
	1200	950

版次	发行日期	摘要
施-建1.0	2024.03.01	建筑设计二院

工程名称：

福建美术馆

建设单位：

福建省美术馆

项目经理	陈晨	
审 定		
方案创作人		
工程负责人	陈晨	
专业负责人	陈晨	
审 核	袁军	
校 对	陈晨	
设 计	林楼楼	
制 图	林楼楼	

图名：

四层平面图

工程编号	2023101129-1
图 别	建施
图 号	P-4
日 期	2024.03

单位名称：

福建省建筑设计研究院有限公司

施工图审查机构名称：

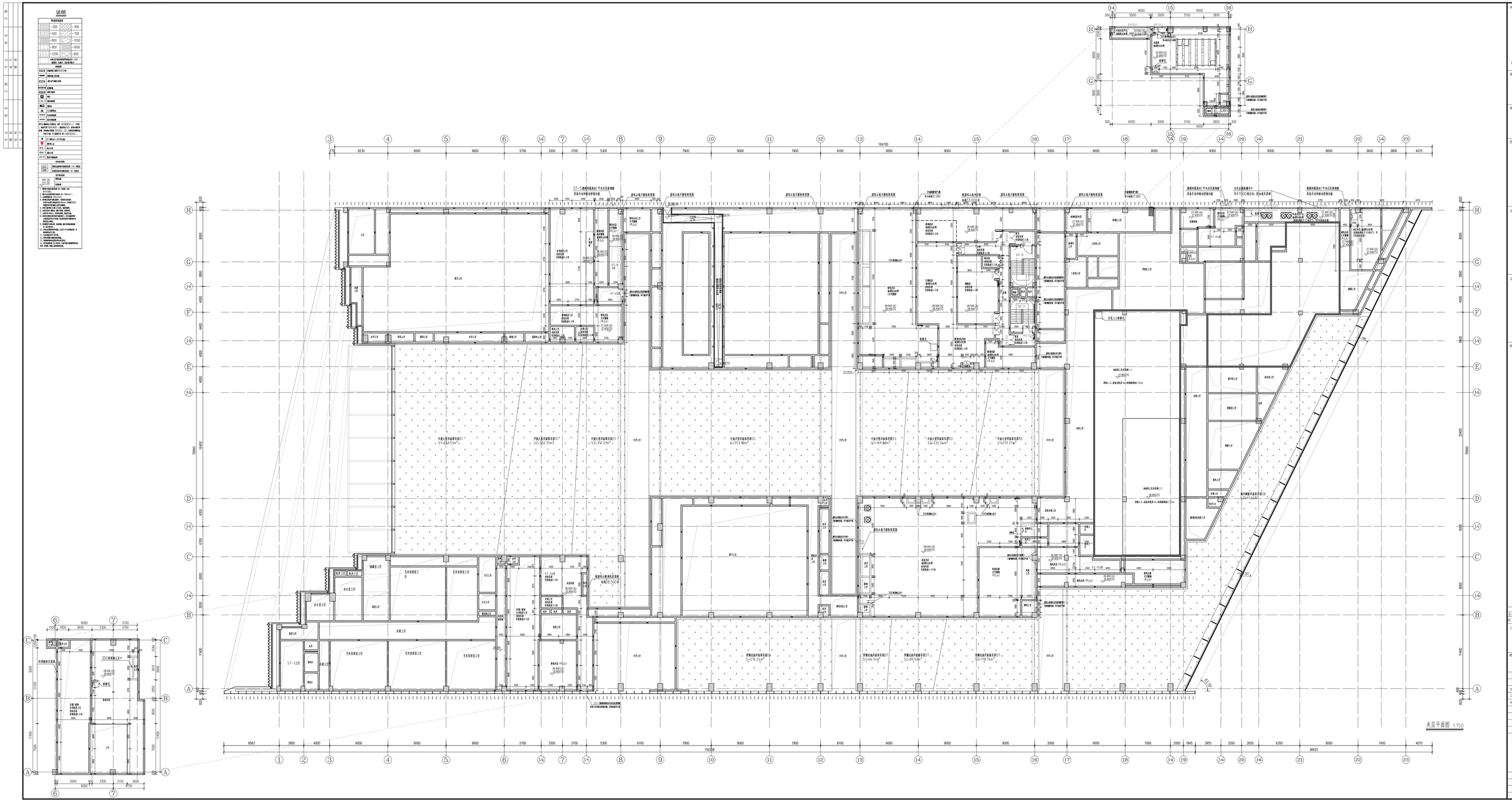
施工图审查批准书证号：

图纸专用章：

注册建筑师执业章：

注册工程师执业章：

修改内容：



单位名称：

福建省建筑设计研究院有限公司

施工图审查批准单位：

施工图审查批准书证号：

图纸专用章：

注册建筑师执业章：

注册工程师执业章：

修改内容：

图名	定位日期	修复
版本	L.O 图幅	0.0

工程名称：

福建美术馆

建设单位：

福建省美术馆

项目经理	陈嘉
审 定	
方案创作人	
工程负责人	陈嘉
专业负责人	陈嘉
审 核	袁军
校 对	陈嘉
设 计	康瑞
制 图	康瑞

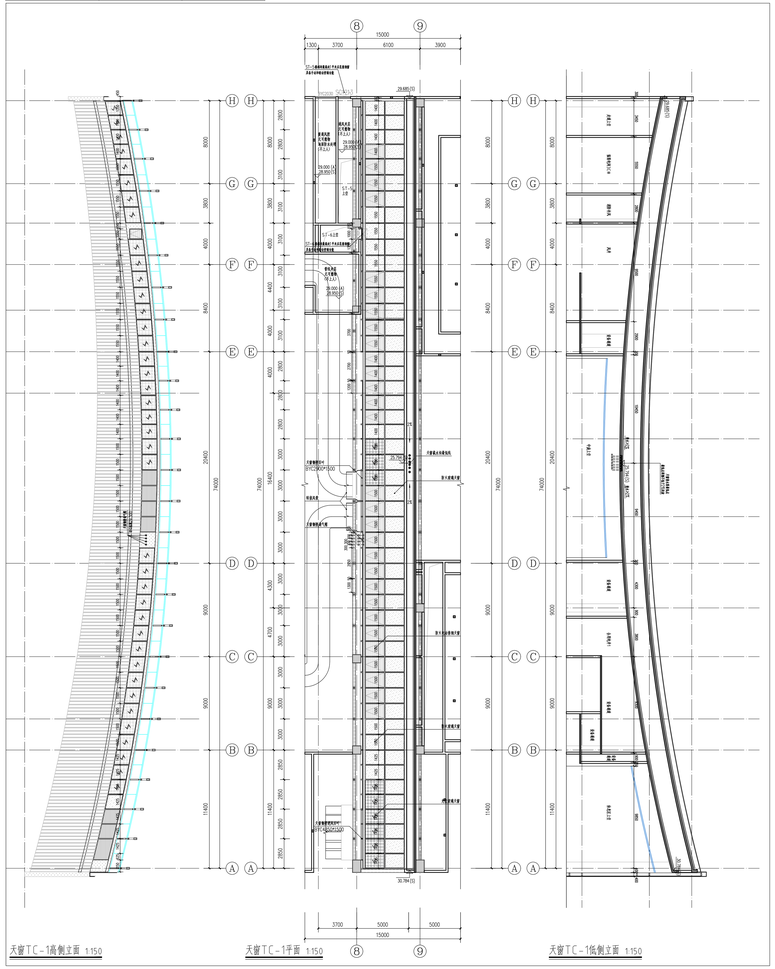
图名：

夹层平面图

工程编号	2023101291-1
图 别	建施
图 号	P-5
日 期	2024.03

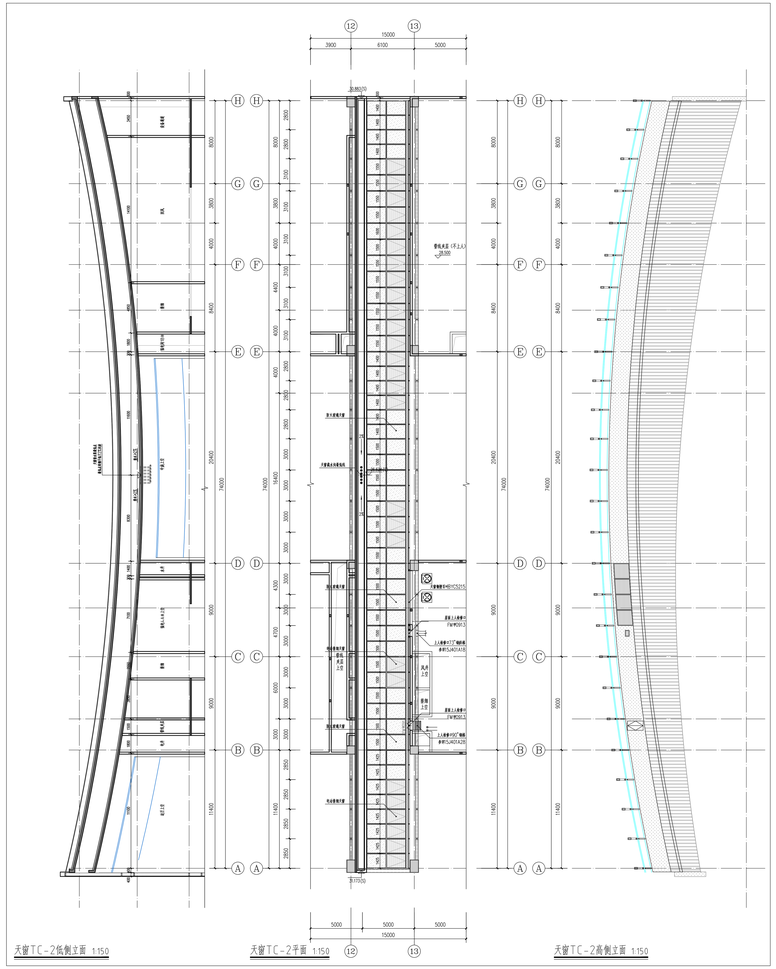
图例

玻璃（窗）	甲级防火玻璃夹窗	白色防雨百叶（窗） 开口有效率≥50%
太阳玻璃（窗）	消防救援口 注：详见开关处与百叶边小于1.0m，系统玻璃开启形式详见。	白色金属格栅百叶（窗） 开口有效率≥70%
白色涂料铝板（不设检视开启扇） 注：开启扇表面处理同，开启角度≤70°，开启开启时，离地≥1.1~1.5m高手动开启装置	白色金属格栅铝板	黑色长城墙砖
白色涂料铝板（有设检视开启扇） 注：开启扇表面处理同，开启角度≤70°，开启开启时，离地≥1.1~1.5m高手动开启装置	白色艺术混凝土挂板	白色陶砖
设置面积（21）㎡ 注：幕墙板、开启扇表面处理同表面做法，及各向伸缩金属幕墙板，开启角度≤70°，开启时应设置防止开启扇脱落装置	装饰壁画详见	白色百叶装饰



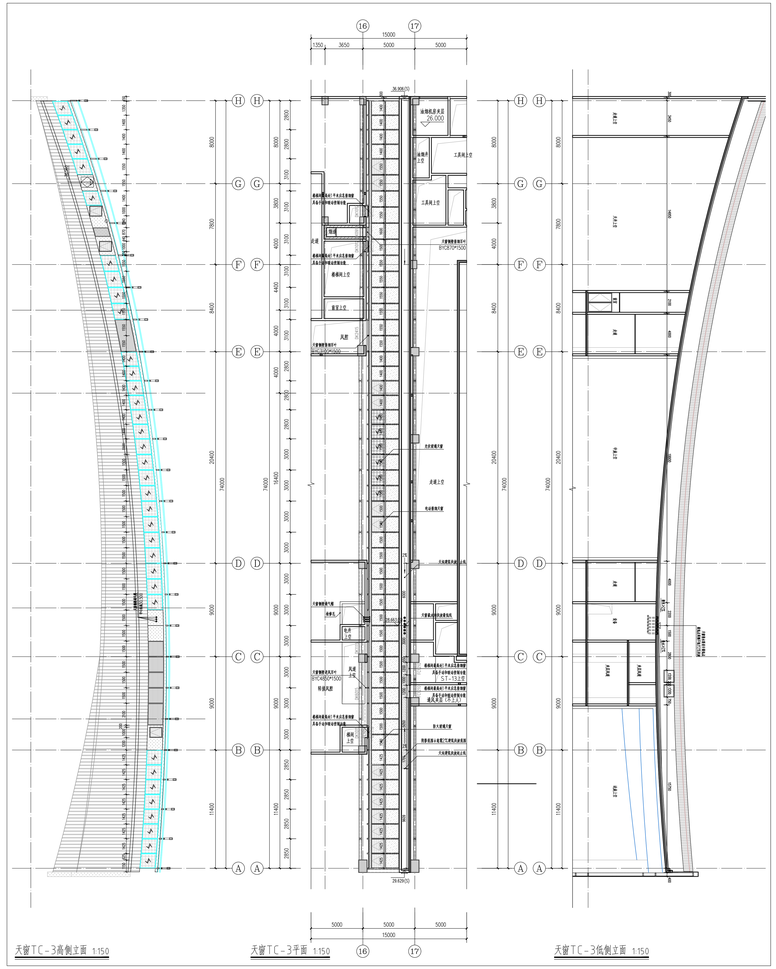
天窗TC-1高侧立面 1:150　　天窗TC-1平面 1:150　　天窗TC-1低侧立面 1:150

天窗TC-1
门厅顶开排烟面积：62.5㎡



天窗TC-2低侧立面 1:150　　天窗TC-2平面 1:150　　天窗TC-2高侧立面 1:150

天窗TC-2
中庭顶开排烟面积：53.64㎡
边庭顶开排烟面积：14.31㎡



天窗TC-3高侧立面 1:150　　天窗TC-3平面 1:150　　天窗TC-3低侧立面 1:150

天窗TC-3
中庭顶开排烟面积：10.37㎡
边庭顶开排烟面积：13.46㎡

单位名称：

福建省建筑设计研究院有限公司

施工图审查批准单位：

施工图审查批准书证号：

图纸专用章：

注册建筑师执业章：

注册工程师执业章：

修改内容：

版次	发行日期	摘要
A/A1.0	2023.10.29	建筑设计二院

工程名称：

福建美术馆

建设单位：

福建省美术馆

项目经理	陈晨	
审　定		
方案创作人		
工程负责人	陈晨	
专业负责人	陈晨	
审　核	袁军	
校　对	陈晨	
设　计	唐瑀	
制　图	唐瑀	

图名：

天窗层平立面图

工程编号	2023101129-1
图　别	建施
图　号	F-6
日　期	2024.03

屋面W1-S1
预留最大积水深度：500mm
预留最大积水体积：67.98m³
集水坑最大满水体积：6.79m³

屋面W2
预留最大积水深度：500mm
预留最大积水体积：61.52m³
集水坑最大满水体积：22m³

屋面W3-S2
预留最大积水深度：500mm
预留最大积水体积：37.66m³
集水坑最大满水体积：12.5m³

屋面W4
预留最大积水深度：500mm
预留最大积水体积：14.0.12m³
集水坑最大满水体积：17m³

积水预留500mm深
S面=150.33m²
V体积=37.66m³

屋面W1-S2
预留最大积水深度：500mm
预留最大积水体积：33.87m³
集水坑最大满水体积：9.3m³

屋面结构基层平面图 1:150

天坑1放大平面图 1:50

天坑2放大平面图 1:50

天坑3放大平面图 1:50

天坑4放大平面图 1:50

天坑5放大平面图 1:50

图例

- 玻璃（窗）
- 大扶玻璃（窗）
- 自然排放窗（干旱地区除开启扇）
  注：开启扇开启角度不应小于70°，不便开启的，应满足1.5m²的可开启面积
- 自然排放窗（允许结构开启）
  注：开启扇开启角度不应小于70°，不便开启的，应满足1.5m²的可开启面积
- 自动百叶送风口
  注：开启扇开启角度不应小于70°，不便开启的，应满足1.5m²的可开启面积
- 甲级防火玻璃天窗
- 防火卷帘
- 自带反射板灯具
- 自带应急照明灯
- 自带应急疏散指示
- 自带应急标志灯具
- 自带应急照明灯（壁）
  注：底边距地≥70%
- 防火检修口
- 自带应急疏散指示（壁）
  注：底边距地≥70%
- 自带应急照明灯
- 自带应急灯具

版次	发行日期	摘要
施A1.0	2023.10.29	建筑设计二院

工程名称：福建美术馆

建设单位：福建省美术馆

项目经理	陈晨	
审 定		
方案创作人		
工程负责人	陈晨	
专业负责人	陈晨	
审 核	吉军	
校 对	陈晨	
设 计	唐瑀	
制 图	唐瑀	

图名：屋面结构基层平面图

工程编号	2023.10.29-3
图 别	建施
图 号	P-7
日 期	2024.03

福建省建筑设计研究院有限公司

施工图审查机构名称：

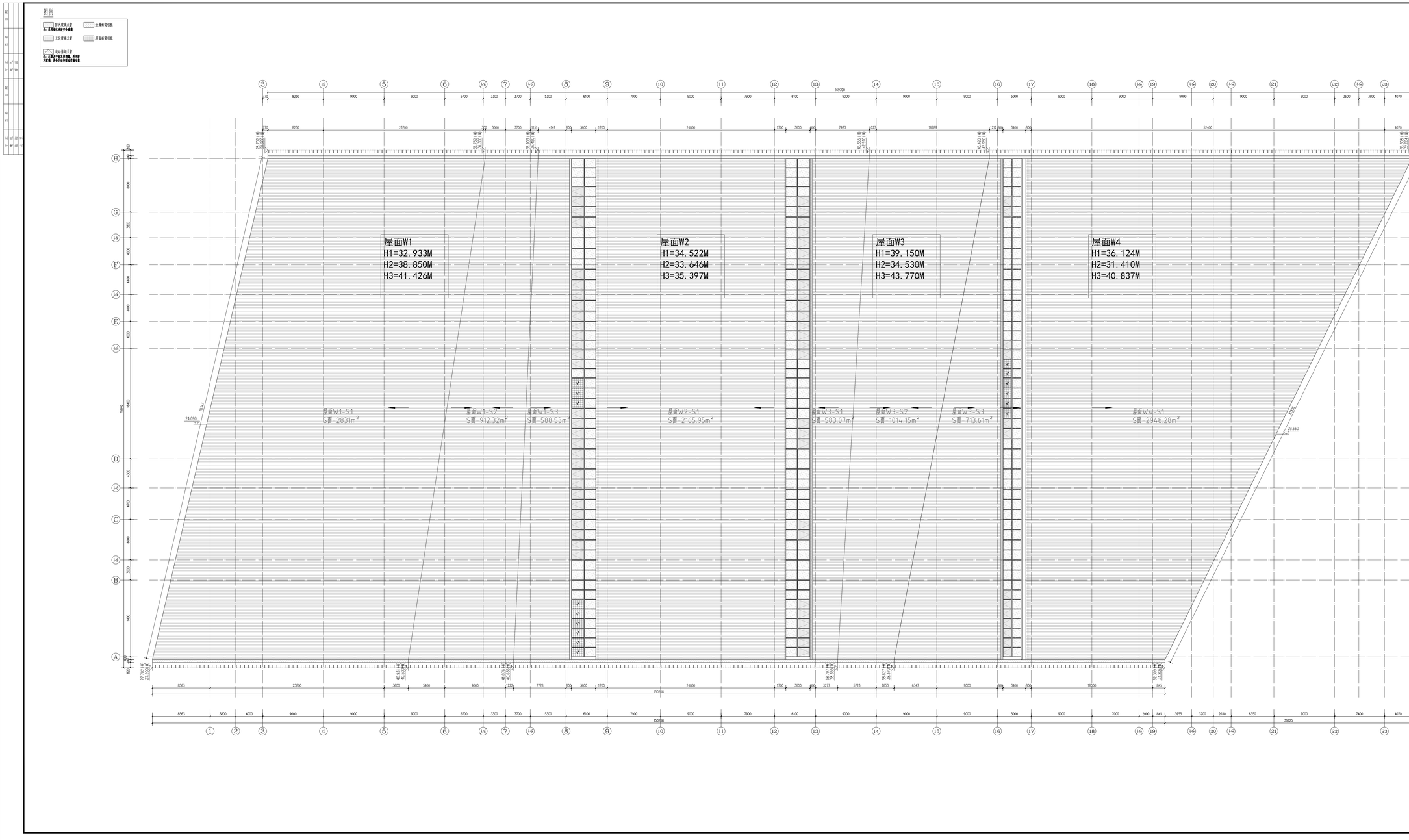
施工图审查批准书证号：

图纸专用章：

注册建筑师执业章：

注册工程师执业章：

修改内容：



单位名称：

福建省建筑设计研究院有限公司

施工图审查批准单位：

施工图审查批准书证号：

图纸专用章：

注册建筑师执业章：

注册工程师执业章：

修改内容：

版次	发行日期	摘要
版本 L.0	图幅 0.0	部门 建筑设计二院

工程名称：

福建美术馆

建设单位：

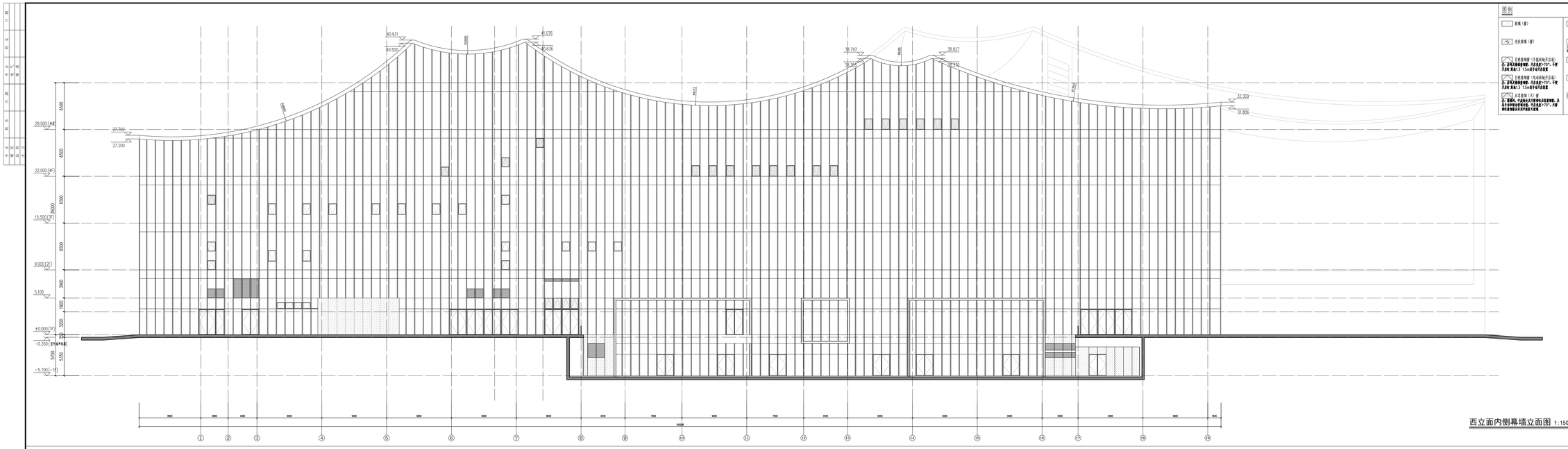
福建省美术馆

项目经理	陈嘉
审 定	
方案创作人	
工程负责人	陈嘉
专业负责人	陈嘉
审 核	袁军
校 对	陈嘉
设 计	唐瑞
制 图	唐瑞

图名：

屋面幕墙平面图

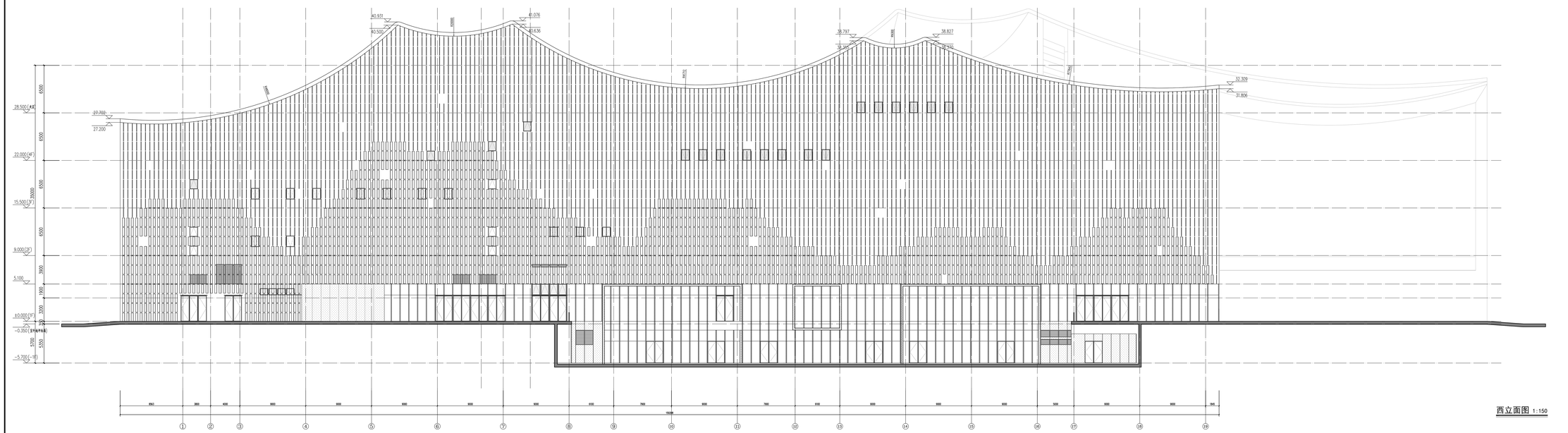
工程编号	2023101291-1
图 别	建施
图 号	P-8
日 期	2024.03



西立面内侧幕墙立面图 1:150

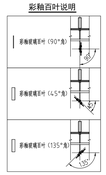
图例

- 玻璃（窗）
- 光伏玻璃（窗）
- 白色金属板（不设窗扇开启扇）
  注：其构造及做法详见节能，开启角度≥70°，不要求设置 离地1.7 15cm室外进风装置
- 白色金属板（有设窗扇开启扇）
  注：其构造及做法详见节能，开启角度≥70°，不要求设置 离地1.7 15cm室外进风装置
- 白色百叶（门）窗
  注：面板为，中空两片式不含钢化夹层玻璃，其构造及做法详见节能，开启角度≥70°，不要求设置离地1.7 15cm室外进风装置
- 甲级防火玻璃天窗
- 透明/半透明
  注：其构造及做法详见节能，开启角度≥70°，不要求设置离地1.7 15cm室外进风装置
- 白色金属格栅铝板
- 白色艺术混凝土挂板
- 彩釉玻璃百叶
- 白色防雨百叶（窗）
  注：开启角度≥70°
- 白色金属格栅百叶（窗）
  注：开启角度≥70°
- 黑白色玻璃砖
- 白色陶砖
- 白色百叶金属板



西立面图 1:150

彩釉百叶说明



单位名称：

福建省建筑设计研究院有限公司

施工图审查批准单位：

施工图审查批准书证号：

图纸专用章：

注册建筑师执业章：

注册工程师执业章：

修改内容：

版次	发行日期	摘要
A-A1.1.0	2023.10.29	建筑设计二院

工程名称：

福建美术馆

建设单位：

福建省美术馆

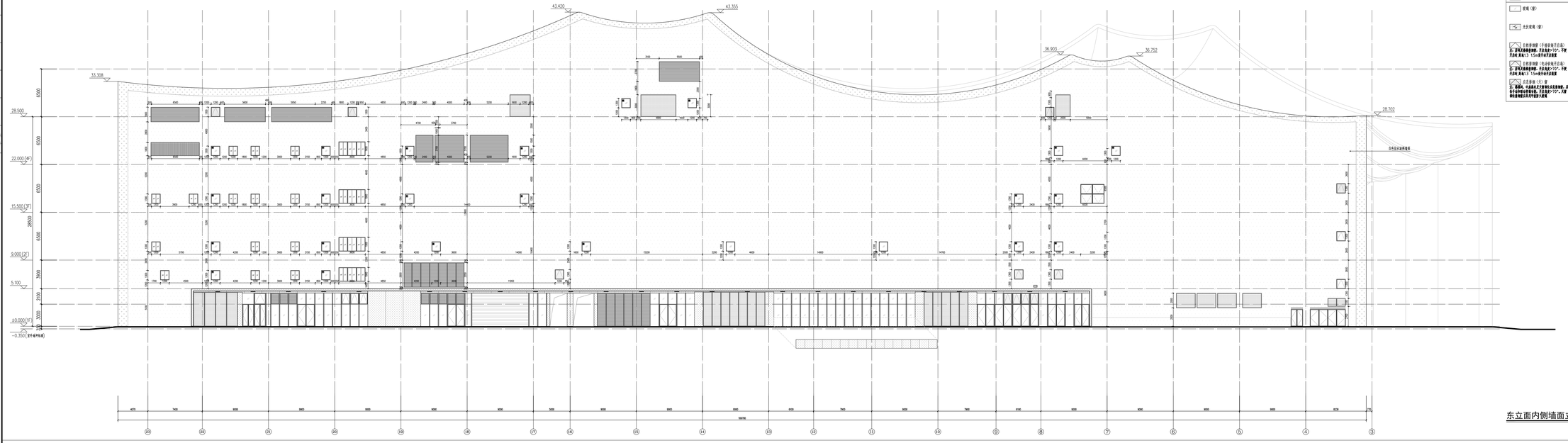
项目经理	陈晨	
审 定		
方案创作人		
工程负责人	陈晨	
专业负责人	陈晨	
审 核	袁军	
校 对	陈晨	
设 计	唐瑀	
制 图	唐瑀	

图名：

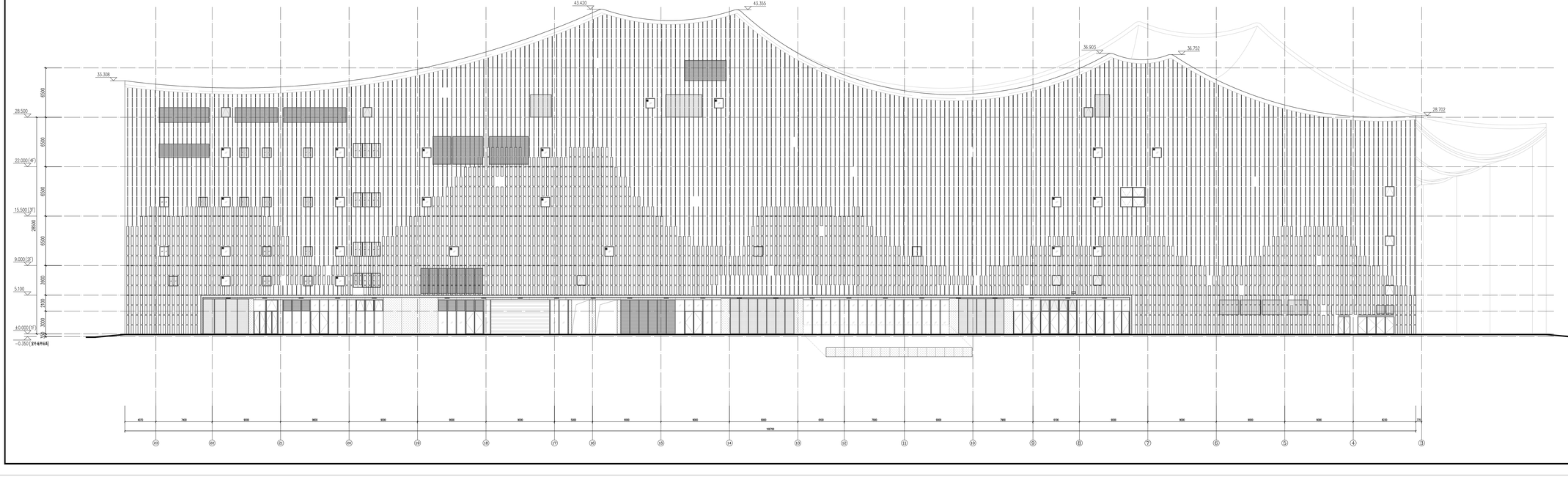
西立面图

西立面内侧幕墙立面图

工程编号	2023101129-1
图 别	建施
图 号	E-1
日 期	2024.03

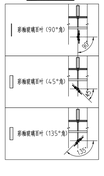


东立面内侧墙面立面图 1:150



东立面图 1:150

彩釉百叶说明



图例		
玻璃(窗)	平面防火玻璃天窗	白色防水百叶(窗) 面: 高度率>50%
无纹玻璃(窗)	通防卷帘 1: 非高度室内部不高于1.0m, 其周围墙面应有无纹玻璃。	白色金属格栅百叶(窗) 面: 高度率>70%
白纹卷帘窗(不锈钢轴开启面) 面: 非高度高度卷帘窗, 开启角度>70°, 不使开启时, 高度1.3 1.5m处于卷开启面窗	白色金属格栅铝板	黑白色玻璃网
白纹卷帘窗(无动钢轴开启面) 面: 非高度高度卷帘窗, 开启角度>70°, 不使开启时, 高度1.3 1.5m处于卷开启面窗	白色艺术混凝土面板	白色网网
白艺卷帘(天)窗 面: 非高度, 中高度卷开启窗的高度卷帘窗, 且每个卷帘的窗帘轴线, 开启角度>70°, 不使每个卷帘的高度卷开启窗的高度	彩釉玻璃百叶	白色公示涂料

单位名称:

福建省建筑设计研究院有限公司

施工图审查批准单位:

施工图审查批准单位号:

图纸专用章:

注册建筑师执业章:

注册工程师执业章:

修改内容:

图名	文件日期	版本
版本 1.0	图幅 0.0	建筑设计二院

工程名称:

福建美术馆

建设单位:

福建省美术馆

项目经理	陈真
审 定	
方案创作人	
工程负责人	陈真
专业负责人	陈真
审 核	袁军
校 对	陈真
设 计	康瑞
制 图	康瑞

图名:

东立面图

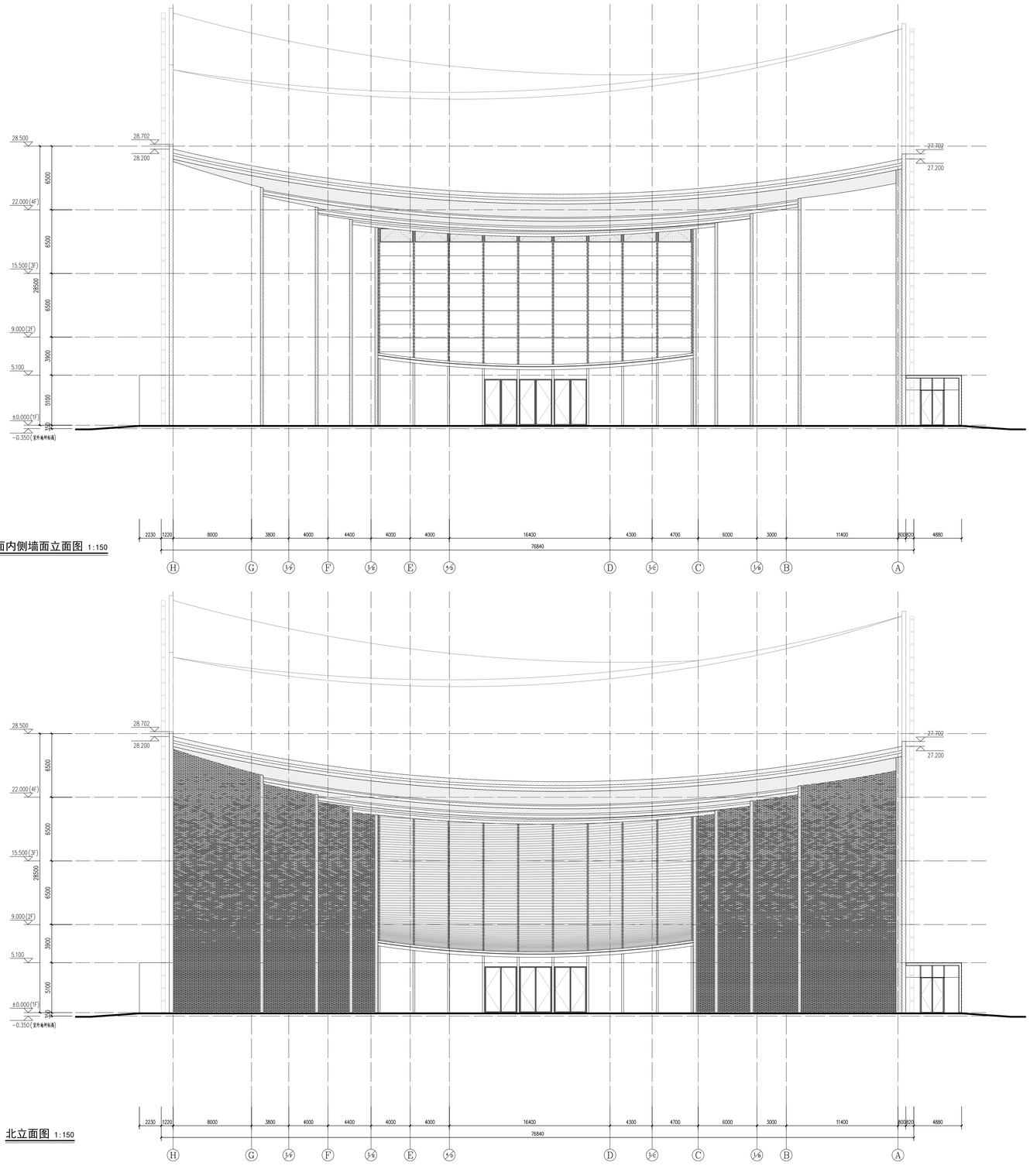
东立面内侧幕墙立面图

工程编号	2023101291-1
图 别	建施
图 号	E-2
日 期	2024.03

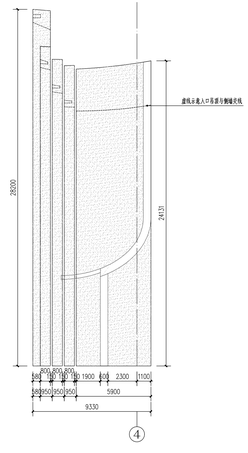
图例

玻璃（窗）	甲级防火玻璃天窗	白色防雨百叶（窗） 注：遮风率>50%
光伏玻璃（窗）	消防救援口 注：净高净宽度均不应小于1.0m，采用玻璃窗应选用安全玻璃。	白色金属格栅百叶（窗） 注：遮风率>70%
白色涂刷窗（手摇旋转开启扇） 注：面积大的幕墙分格，开启角度>70°，不使开启扇，其余1.3 1.5m高手动开启装置	白色金属蜂窝铝板	乳白色玻璃砖
白色涂刷窗（电动旋转开启扇） 注：面积大的幕墙分格，开启角度>70°，不使开启扇，其余1.3 1.5m高手动开启装置	白色艺术混凝土挂板	白色陶砖
点支涂刷（天）窗 注：幕墙外，中庭高处天光窗等机动设备维修，其余手动等维修装置处，开启角度>70°，大窗单扇面积超过采用平衡助力玻璃	带釉玻璃百叶	白色仿石涂料

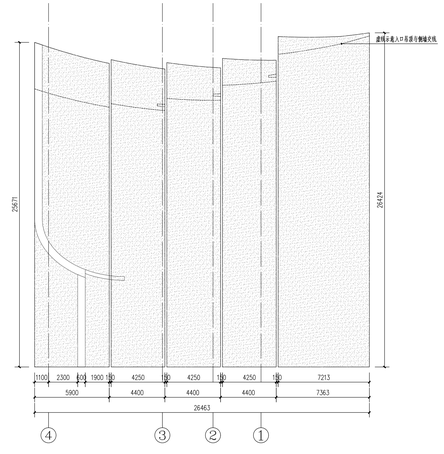
北立面内侧墙面立面图 1:150



北立面图 1:150



入口东侧立面 1:150



入口西侧立面 1:150

单位名称：

福建省建筑设计研究院有限公司

施工图审查批准单位：

施工图审查批准书证号：

图纸专用章：

注册建筑师执业章：

注册工程师执业章：

修改内容：

版次	发行日期	摘要
执行	1.0 图幅 A0	部门 建筑设计二院

工程名称：

福建美术馆

建设单位：

福建省美术馆

项目经理	陈晨	
审 定		
方案创作人		
工程负责人	陈晨	
专业负责人	陈晨	
审 核	袁军	
校 对	陈晨	
设 计	章瑞	
制 图	章瑞	

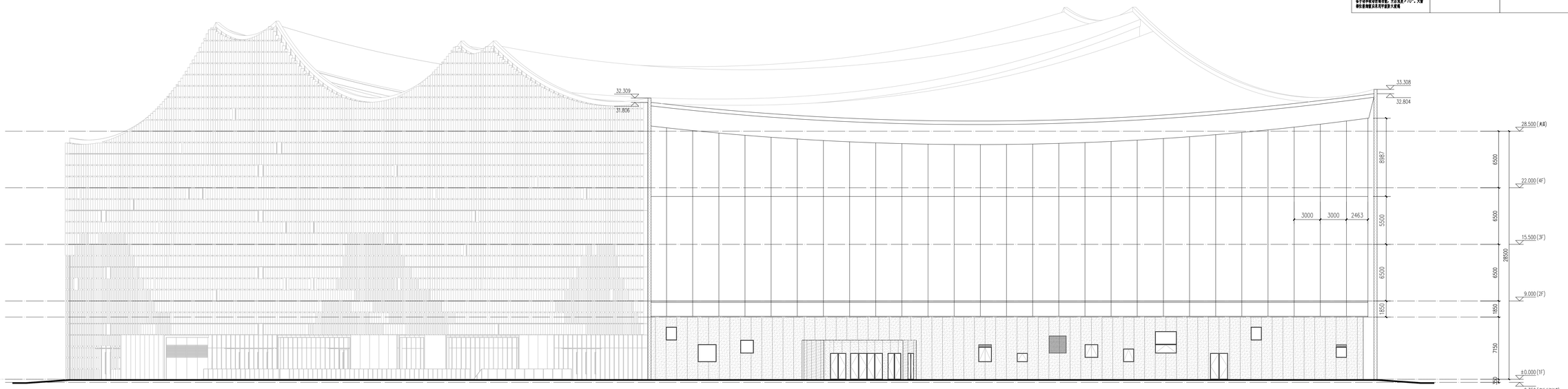
图名：

北立面图
北立面内侧幕墙立面图

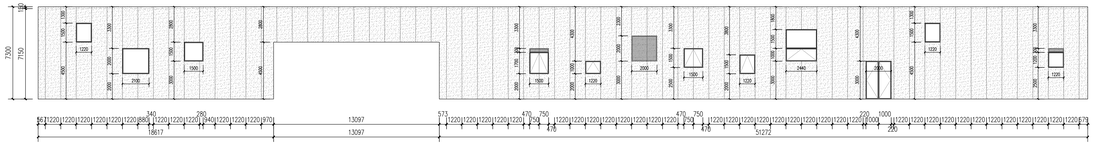
工程编号	2023101128-1
图 别	建施
图 号	E-3
日 期	2024.03

图例

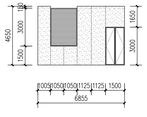
玻璃（窗）	甲级防火玻璃天窗	白色防雨百叶（窗） 注：通透率>50%
光伏玻璃（窗）	消防救援口 注：净高净宽度均不小于1.0m，采用玻璃擦示范用安全玻璃。	白色金属格栅百叶（窗） 注：通透率>70%
自然排烟窗（手盘促销开启扇） 注：面积大的幕墙自然排烟，开启角度>70°，不使开启扇，其余1.3 1.5m高手动开启装置	白色金属格栅铝板	乳白色玻璃砖
自然排烟窗（电动促销开启扇） 注：面积大的幕墙自然排烟，开启角度>70°，不使开启扇，其余1.3 1.5m高手动开启装置	白色艺术混凝土挂板	白色陶砖
点支排烟（天）窗 注：幕墙外，中庭高处天光窗等机动设备排烟，其中手动等动开窗扇，开启角度>70°，大窗单机备排烟扇应采用甲级防火玻璃	窄幅玻璃百叶	白色仿石涂料



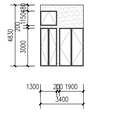
南立面图 1:150



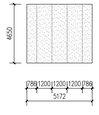
首层立面图 1:150



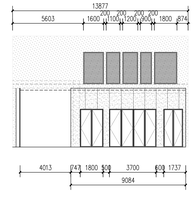
门洞内侧展开面（一）1:150



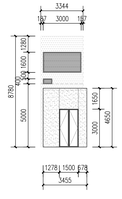
门洞内侧展开面（二）1:150



门洞内侧展开面（三）1:150



门洞内侧展开面（四）1:150



门洞内侧展开面（五）1:150

版次	发行日期	摘要
执行	1.0	图幅缩小与部门

建筑设计二院

工程名称：

福建美术馆

建设单位：

福建省美术馆

项目经理	陈晨	
审　定		
方案创作人		
工程负责人	陈晨	
专业负责人	陈晨	
审　核	袁军	
校　对	陈晨	
设　计	廖瑞	
制　图	廖瑞	

图名：

南立面图

工程编号	2023101128-1
图　别	建施
图　号	E-4
日　期	2024.03

单位名称：

福建省建筑设计研究院有限公司

施工图审查批准单位：

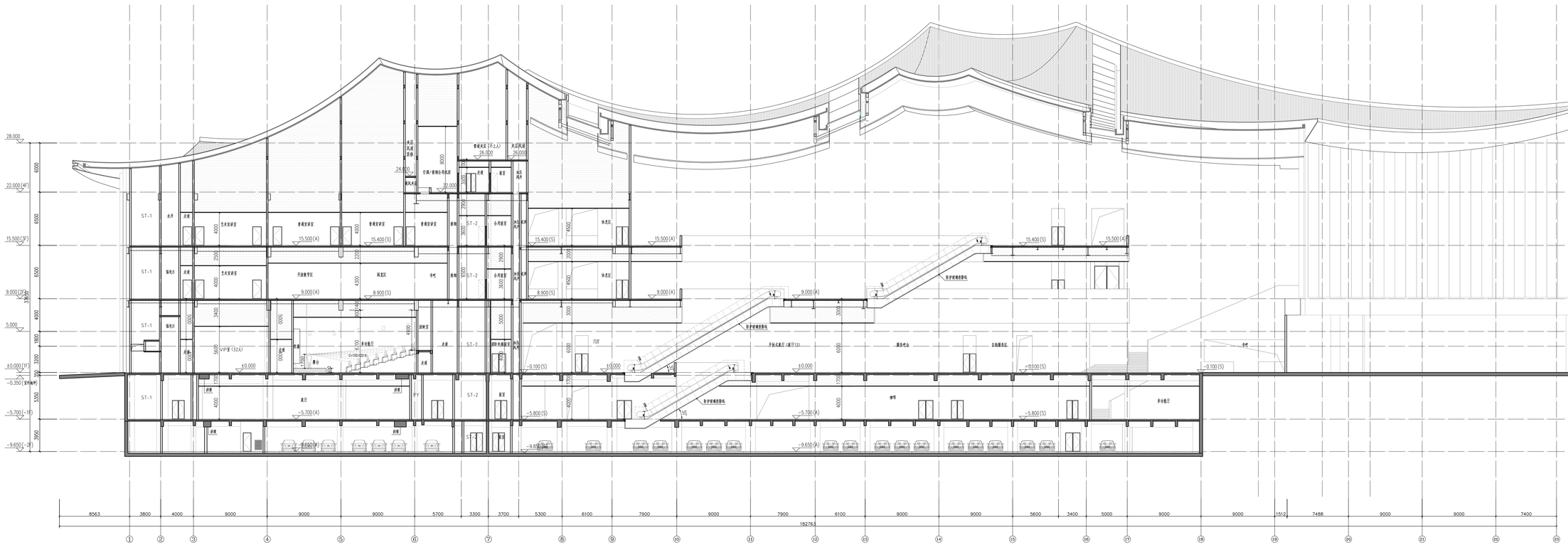
施工图审查批准书证号：

图纸专用章：

注册建筑师执业章：

注册工程师执业章：

修改内容：



1-1剖面图 1:150

单位名称：

福建省建筑设计研究院有限公司

施工图审查批准单位：

施工图审查批准书证号：

图纸专用章：

注册建筑师执业章：

注册工程师执业章：

修改内容：

版次	发行日期	摘要
版本 1.0	图编 0-0-0	部门 建筑设计二院

工程名称：

福建美术馆

建设单位：

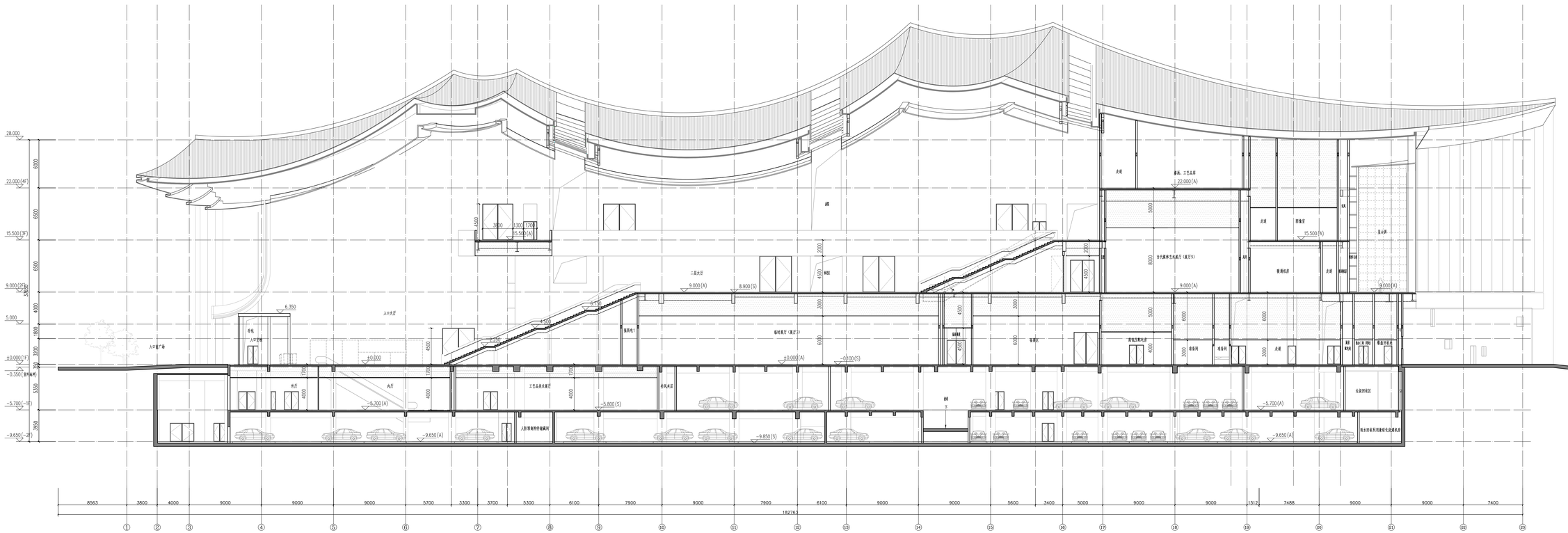
福建省美术馆

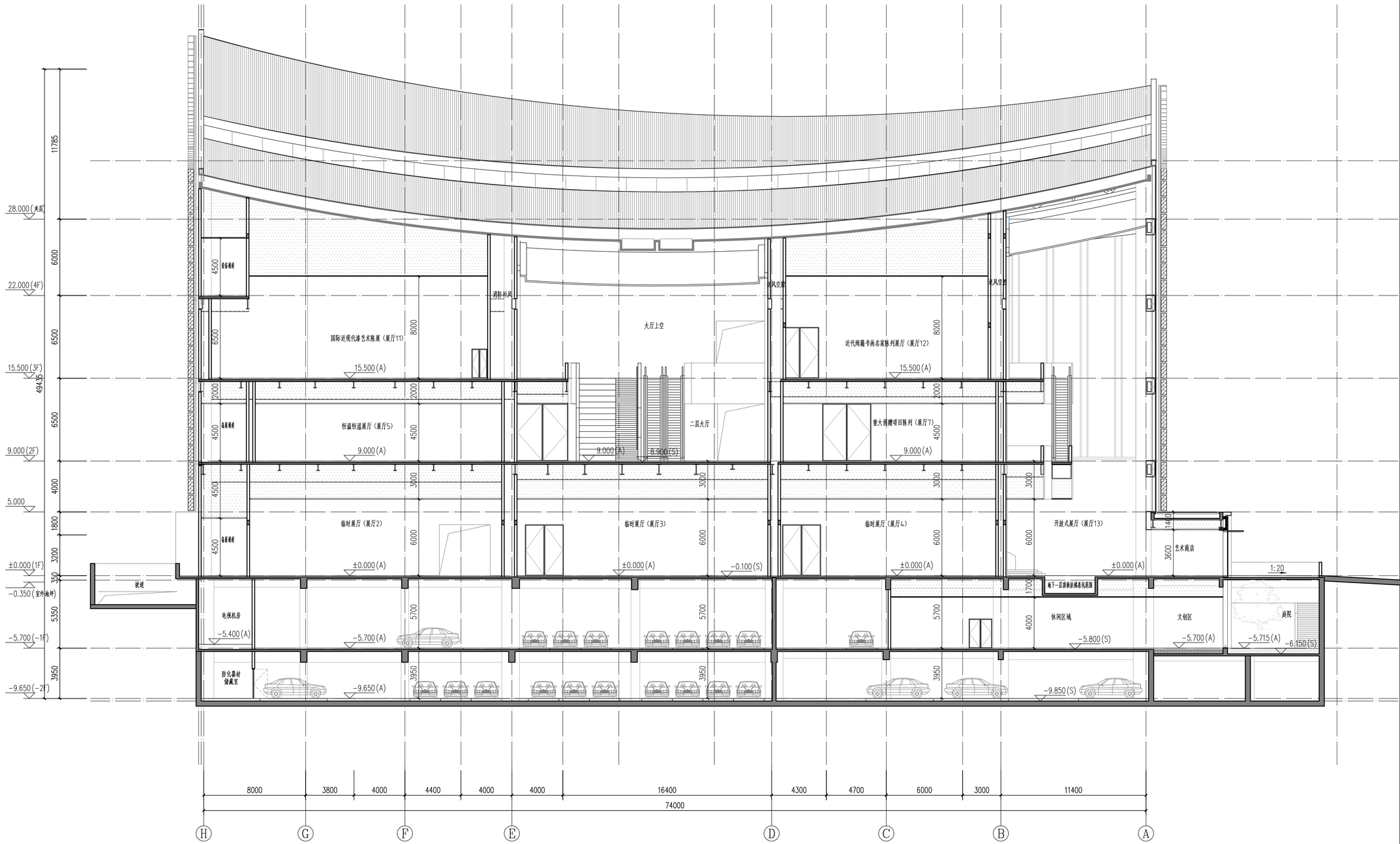
项目经理	陈晨
审 定	
方案创作人	
工程负责人	陈晨
专业负责人	陈晨
审 核	袁军
校 对	陈晨
设 计	刘树兵
制 图	刘树兵

图名：

1-1剖面图

工程编号	202310128-1
图 别	建施
图 号	S-1
日 期	2024.03


28.000
22.000(4F)
15.500(3F)
9.000(2F)
5.000
±0.000(1F)
-0.350(室外地坪)
-5.700(-1F)
-9.650(-2F)
6000
6500
6500
6000
1800
3200
350
5350
3950
3750
越
22.000(A)
15.500(A)
9.000(A)
8.900(S)
6.350
5.550(A)
4.250
3000
1300
1700
4500
2000
4500
3000
6000
4500
6000
6000
5300
6000
3000
3000
3000
6000
6000
3000
3000
4500
4500
4500



3-3剖面图 1:150

专业	姓名	日期
建筑		
结构		
水卫		

专业	姓名	日期
电气		
暖通		

单位名称：

福建省建筑设计研究院有限公司

施工图审查批准单位：

施工图审查批准书证号：

图纸专用章：

注册建筑师执业章：

注册工程师执业章：

修改内容：

版次	发行日期		摘要	
版本	1.0	图幅	A1	部门 建筑设计二院

工程名称：

福建美术馆

建设单位：

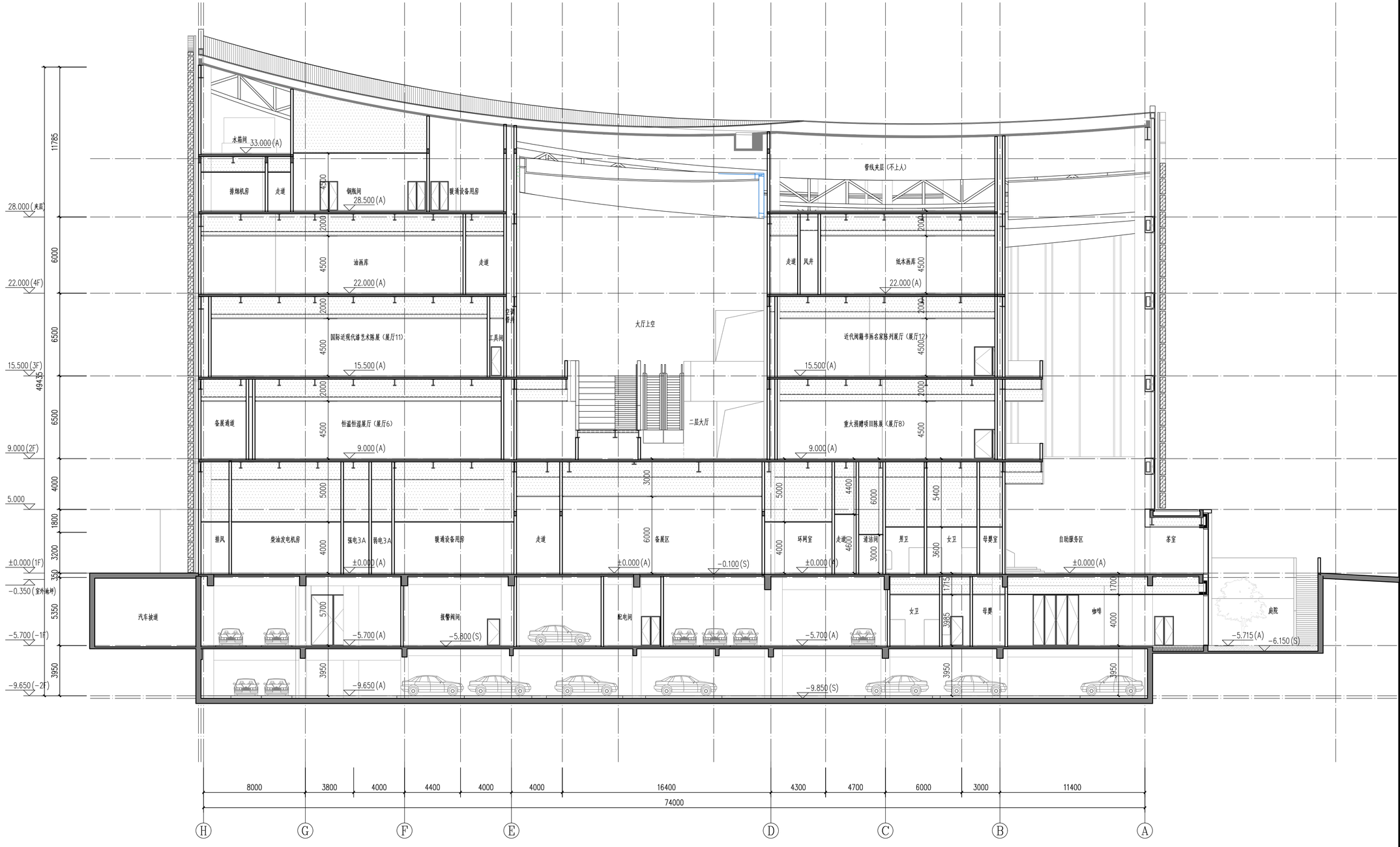
福建省美术馆

项目经理	陈晨
审定	
方案创作人	
工程负责人	陈晨
专业负责人	陈晨
审核	袁军
校对	陈晨
设计	刘柯兵
制图	刘柯兵

图名：

3-3剖面图

工程编号	202310128-1
图别	建施
图号	S-3
日期	2024.03



4-4剖面图 1:150

专业	姓名	日期
建筑		
结构		
给排水		
电气		
暖通		

单位名称：

福建省建筑设计研究院有限公司

施工图审查批准单位：

施工图审查批准书证号：

图纸专用章：

注册建筑师执业章：

注册工程师执业章：

修改内容：

版次	发行日期	摘要	
版本	1.0	图幅	A1
部门	建筑设计二院		

工程名称：
福建美术馆

建设单位：
福建省美术馆

项目经理	陈晨	
审　定		
方案创作人		
工程负责人	陈晨	
专业负责人	陈晨	
审　核	袁军	
校　对	陈晨	
设　计	刘柯兵	
制　图	刘柯兵	

图名：
4-4剖面图

工程编号	202310128-1
图　别	建施
图　号	S-4
日　期	2024.03

7 设计说明

目录

1. 项目概况 5
1.1 项目背景 5
1.2 项目区位 5
1.3 项目概况 5
1.4 工程基本概况 5
1.5 经济技术指标 6
1.6 设计依据 6
1.7 设计基础资料 6
1.8 设计内容和范围 6
2. 总平面设计 7
2.1 区位情况 7
2.2 总平面布局 7
2.3 景观设计 7
3. 建筑设计 7
3.1 主要设计依据 7
3.2 建筑方案设计构思 7
3.3 设计原则 7
3.4 功能布局 8
3.5 流线组织 8
3.6 剖面及垂直交通 8
3.7 立面设计 8
3.8 环境分析 9
3.9 无障碍设计 9
3.10 电梯工程 9
3.11 环境保护 9
3.12 卫生间 9
3.13 门窗工程 10
3.14 门窗技术性能 10
3.1. 3.15 主要技术措施 11
4. 结构设计 14
4.1 工程概况 14
4.2 设计依据 14
4.3 主要结构材料 22
4.4 荷载及作用 23
4.5 结构设计概况 25
4.6 地基基础设计和地下室 32
4.7 耐久性设计 32
4.8 绿建说明 33
5. 给排水设计 33
5.1 设计依据 33
5.2 工程概况及 设计范围 34
5.3 室外给水设计 34
5.4 室外排水设计 34
5.5 室内建筑给水设计 35
5.6 室内建筑排水设计 35
5.7 循环冷却水系统 36
5.8 管道防结露及保温 36
5.9 水专业抗震设计 36
5.10 水节措施 36
6. 电气设计 37
6.1 设计依据 37
6.2 拟设置的电气系统 37
6.3 建筑电气 38
6.4 电气消防 45
6.5 电气节能及环保 50
6.6 抗震设计 51
7. 暖通设计 51
7.1 设计依据 51
7.2 设计范围 51
7.3 设计计算参数 52
7.4 空调设计 52
7.5 通风设计 52
7.6 自动控制 53
8. 消防设计 53
8.1 建筑专业消防设计 53
8.2 给排水专业消防设计 55
8.3 电气专业消防设计 58
8.4 暖通消防设计 58
9. 卫生防疫 59
9.1 给排水 59
9.2 暖通 59
10. 建筑节能与绿色建筑设计 60
10.1 设计依据性文件、规范、标准 60
10.2 围护结构节能设计说明 60
10.3 绿色建筑技术 61
11. 智能化、信息化系统 93
11.1 设计依据 93
11.2 设计范围 93
11.3 智能化系统 94
11.4 信息化系统 97
11.5 其他 99
12. 海绵城市设计 99
12.1 建筑专业海绵城市设计 99
12.2 给排水海绵城市设计 99
13. 人防设计 100

13.1 设计依据 100
13.2 人防建筑设计 100
13.3 人防结构设计 100
13.4 人防给排水设计 101
13.5 人防电气 101
13.6 人防通风设计 102
14. 环境保护 102
14.1 本工程依据的有关规范标准： 102
14.2 雨水、污水与废水： 102
14.3 电气专业环境保护： 102
14.4 暖通空调环境保护： 102
15. 装配式设计专篇 102
15.1 设计依据 102
15.2 设计说明 103
15.3 工业化分析 103
16. 基坑支护设计专篇 103
16.1 工程概况 103
16.2 工程地质情况 104
16.3 水文地质情况 105
16.4 基坑支护设计依据 105
16.5 基坑支护方案 105
16.6 地下水控制措施 105

1.项目概况

1.1 项目背景

在省委、省政府的重视下，福建省文化场馆建设工作持续推进，标志性、带动性大的公共文化设施逐步建设。经省委宣传部协调，拟将原海峡文化广场项目中的省人文社科馆和省文学院剥离出来，另选地点，而在现海峡文化广场项目原址单独建设福建美术馆。

2021 年 6 月 24 日，中共福建省委办公厅下发《关于福建美术馆等文化项目用地选址情况的函》，同意福建美术馆项目选址旗山湖公园北侧地块，并指示省文旅厅、福州市政府加快推进前期工作，尽快推动项目建设。

2021 年 7 月 22 日，福建省发展和改革委员会下发《关于调整福建美术馆建设项目建议书的复函》（闽发改网审社会函〔2021〕112 号），复函如下：我委于 2019 年 9 月，以闽发改网审社会函〔2019〕152 号文批复福建美术馆项目（投资项目编码：2019-350104-88-01-042177）建议书，建设地点：福州仓山区会展岛内西北侧三角地块。鉴于目前该项目选址已调整，根据《政府投资条例》第二十一条相关规定，同意福建美术馆项目建设地点调整为福州大学城旗山湖公园北侧地块，其余内容仍按闽发改网审社会函〔2019〕152 号继续执行。

1.2 项目区位

本项目选址于福州市闽侯县大学城片区，临近旗山湖公园，项目用地呈不规则扇形。用地北侧为明德路，南侧为风景秀丽的旗山湖，用地东西侧为预留用地。

1.3 项目概况

本项目设计地上 4 层，地下 2 层，建筑高度 38.85m，规划总建筑面积 56243.97㎡。美术馆包含艺术展厅、藏品库、公共教育及对外交流、技术维修、管理办公等多种功能于一体。

1.4 工程基本概况

1）项目名称：福建美术馆项目

2）建设地点：项目位于福州市大学城旗山湖公园北侧地块

3）建设单位：福建美术馆

4）规划建设用地面积：33335.00 ㎡

5）总建筑面积：56243.97 ㎡

6）其中地上建筑面积：31812.5㎡ 地下建筑面积：24431.47 ㎡

7）建筑主要功能：艺术展厅、藏品库、公共教育及对外交流、管理办公及配套功能

8）建筑类别：高层民用建筑

9）建筑层数：地上 4 层，地下 2 层

10）建筑高度：室外设计地面至檐口与屋脊的平均高度 38.85m

11）博物馆建筑规模等级：特大型馆

12）项目设计规模：特大型

13）建筑耐火等级：地上一级，地下一级

14）建筑设计使用年限：根据《民用建筑设计统一标注》、《建筑结构可靠设计统一标准》和《博物馆建筑设计规范》，设计使用年限为 100 年。

15）地下室防水等级：一级

16）建筑结构形式：钢框架-中心支撑结构

17）地基基础形式：拟采用桩基础+抗水板的基础形式。

18）抗震设防烈度：7 度

19）抗震设防类别：重点设防类

20）绿色建筑设计标准:绿色建筑二星级

1.5 经济技术指标

经济技术指标				
一	规划净建设面积	33335	㎡	
二	规划总建筑面积	56243.97	㎡	
（一）	地上总建筑面积	31812.5	㎡	
（二）	地下总建筑面积	24431.47	㎡	
三	计容建筑面积	37516.17	㎡	
（一）	地上计容建筑面积	32140.66	㎡	
（二）	地下计容面积（运营部分）	5375.51	㎡	
四	不计容建筑面积	19135.65	㎡	
（一）	地下不计容面积	19135.65	㎡	含人防面积2756.84㎡
五	容积率	1.13		FAR≤1.5
六	建筑占地面积	11522.99	㎡	
七	建筑密度	34.57%		D≤35%
八	建筑绿地面积	11667.25	㎡	
九	绿地率	35.00%		不低于35%
十	机动车车位数	364	辆	
（一）	地上机动车位数	36	辆	
（二）	地下机动车位数	328	辆	
十一	非机动车车位数	563	辆	
（一）	地上非机动车位数	190	辆	
（二）	地下非机动车位数	373	辆	
说明：与地铁接驳的市政通道及地铁通道903.90㎡未计算计容面积。				

1.6 设计依据

1、 与福建美术馆签订的建设工程设计合同。合同编号：22440

2、 用地红线图；

3、 建设项目用地预审与选址意见书（含规划条件）；

4、 《福建美术馆可行研究报告可行性研究报告》及批复

5、 建设方提供的设计内容及相关会议纪要；

6、 方案设计批复（20220802 福建美术馆总平面规划及建筑设计方案会审纪要、总平面图图批复）；

1.7 设计基础资料

1.7.1 项目区位

本项目选址于福州市闽侯县大学城片区，临近旗山湖公园，项目用地呈不规则扇形。用地北侧为明德路，南侧为风景秀丽的旗山湖，用地东西侧为预留用地。

1.7.2 气候条件

福州属典型的亚热带季风气候，气温适宜，温暖湿润，四季常青，阳光充足，雨量充沛，霜少无雪，夏长冬短，无霜期达 326 天。年平均日照数为 1700~1980 小时；年平均降水量为 900~2100 毫米；年平均气温为 20~25℃，最冷月 1~2 月，平均气温达 6~10℃；最热月 7~8 月，平均气温为 33~37℃。极端气温最高 42.3℃，最低-2.5℃，2013 年福州成为四大火炉之首。年相对湿度约 77%。常出现热岛效应，又福州为盆地地形，夏季中午气温高达 36℃以上。主导风向为东北风，夏季以偏南风为主。7~9 月天气炎热，是台风活动集中期，每年平均台风直接登陆市境有 2 次。最佳旅游季节为每年 4~11 月。

福州冬季一般无雪。有时在鼓山等海拔较高地区有零星降雪。不过冬季有雨，气候相对较为湿润。

1.7.3 水文地质

1、河流

2020 年，福州市三条主要河流总体水质为优的水平；Ⅰ类~Ⅲ类水质比例为 90%；Ⅰ类~Ⅱ类水质比例为 50%；无劣 V 类水质断面。

2、湖库

山仔水库、东张水库总体水质为良好的水平，西湖水质仍为中度污染的水平。山仔水库、东张水库、西湖水质类别分别为Ⅲ类、Ⅲ类、V 类，均与上年相同。按照综合营养状态指数计，山仔水库、东张水库水质处于中营养水平，西湖水质处于轻度富营养化水平。

3、饮用水水源地

2020 年，福州市 5 个市级集中式饮用水源地水质达标率为 100%。各县（市）县级集中式饮用水水源地水质达标率均为 100%。

1.8 设计内容和范围

根据与福建美术馆签订的合同：本次出图包括建筑、结构、给排水、电气、暖通专业的初步设计图纸及说明,以及幕墙、泛光、室内、景观的设计专篇。

2.总平面设计

2.1 区位情况

本项目选址于福州市闽侯县大学城片区，临近旗山湖公园，项目用地呈不规则扇形。用地北侧为明德路，南侧为风景秀丽的旗山湖，用地东西侧为预留用地。

2.2 总平面布局

规划布局充分考虑片区规划意图，延续旗山湖片区公建组团式布局，北侧主入口朝向明德路，南侧城市橱窗面向旗山湖，以通透开放的姿态与山川湖水相拥。建筑东侧临近红线，设置美术馆的后勤、货运通道。建筑西侧顺应红线边界，设置雕塑广场，作为美术馆艺术展陈的外部延伸，与市政公园有机融合。

2.3 景观设计

在景观设计上，通过对美术馆弧线轮廓的抽象提取，融入现代设计语言，在西侧打造雕塑广场和艺术公园，将环境景观与艺术展示融为一体。在植物的设计上，巧妙的利用坡地与植物的塑造形成雕塑、人、自然三者的空间链接并产生情感共鸣。总体景观通过光影的弧线语言形成入口形象空间、雕塑广场空间与艺术公园空间，以抽象的符号和形体进行表现，将现代简约与文化美学融为一体，传达福建神韵！

3.建筑设计

3.1 主要设计依据

《福建省城市规划管理技术规定》（2017）

《福州市城市规划管理技术规定》（2016）

《房屋建筑制图统一标准》（GB/T50001-2017）

《建筑防火通用规范》（GB55037-2022） (2022 年版)

《建筑内部装修设计防火规范》（GB 50222-2017）

《民用建筑设计统一标准》（GB50352-2019）

《博物馆建筑设计规范》（JGJ66-2015）

《无障碍设计规范》（GB50763-2012）

《公共美术馆建设标准》（建标 193-2018）

《地下工程防水技术规范》（GB50108-2008）

《屋面工程技术规范》（GB50345-2012）

《公共建筑节能设计标准》（GB50189-2015）

《车库建筑设计规范》（JGJ100-2015）

《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》（GB50067-2014）

《全国重点美术馆评估标准》（文艺发〔2014〕33 号）

《福建省绿色建筑设计标准》（DBJ 13-305-2019）

《福建省电动汽车充电基础设施建设技术规程》（DBJ 13-278-2017）

其它相关设计规范及标准。

3.2 建筑方案设计构思

1、总体设计理念：“古厝新韵”

福建古厝形似殿宇，富丽堂皇，是中国古民居的典范，硬山式屋顶和曲线形的双翘燕尾脊极具特点，是传统古建筑科技文化知识与艺术结合的体现，其中三坊七巷被喻为福州的历史之源、文化之根。设计对优美的古厝形态进行抽象提取，使古厝风韵融入到建筑之中，将观众对民居的观感体验引入美术馆的形体意境营造。

设计对优美的古厝形态进行抽象提取，使古厝风韵融入到建筑之中，将观众对民居的观感体验引入美术馆的形体意境营造。

方案对传统古厝意向的守真创新，充分体现了古厝的艺术之美、传承之美、人文之美、建筑之美，彰显古厝新韵。

3.3 设计原则

1、秉着“创新、协调、绿色、开放、共享”的原则，对建筑的体量和造型进行文化、环境分析，协调处理建筑与周围环境之间的关系。

2、根据美术馆建筑的特殊性，通过对建筑造型、体量、材质、色彩的处理来塑造大气典雅，简约实用同时又富有现代气息的建筑特征。

3、合理组织交通，充分考虑各个功能的使用要求，使各个区块衔接自然、交通顺畅。

4、注重建筑及规划空间的设计，巧妙组织室内外空间的交流渗透，创造富有意趣的空间环境。

3.4 功能布局

本项目设计地上 4 层，地下 2 层，建筑高度 38.85m，地上建筑面积31812.5㎡，地下建筑面积 24431.47㎡，为一类高层建筑。

建筑一层布置入口门厅，门厅空间既可在日常作为美术展览使用，又可结合多功能厅，成为举办各类艺术活动开幕式的场地，满足美术馆复合多样的使用需求，首层围绕门厅布置当代艺术展厅与临时展厅；建筑首层东侧中段为卸货区，紧邻卸货区布置设备机房；建筑东南角首层及二层设置办公管理用房。公共教育与对外交流布置在西侧靠近雕塑广场。二至三层主要功能为展陈空间、对外交流中心、公共教育。四层主要功能为藏品库及技术维修。

地下室两层，主要功能为车库，负一层临西侧下沉庭院设置工业美术展厅及文创区。

3.5 流线组织

1.观展流线：

美术馆地下负二层增设外厅，实现与地铁旗山湖站点之间的有序接驳，通过外厅扶梯可直达美术馆负一层工艺品美术展厅及首层大厅。首层结合入口大厅设置三个临时展厅、当代艺术品展厅和多功能厅，当代艺术品展厅可满足当代各种类型艺术品展示，临时展厅可分可合，满足各种规模的展陈要求；二层围绕二层大厅设置五个展厅，展厅 5、6 和展厅 7、8 之间可串联互动；三层通过连廊串联四个展厅，在观展流线的终端设置向下的自动扶梯可快速抵达西侧首层艺术商店、茶室、书吧等公共空间，并与西侧次入口衔接，形成完整的观展和出场流线。

2.贵宾流线：

贵宾通过西北侧专属门厅可直接抵达 VIP 专区，专区设有大小 VIP 会客室各一间，与美术馆内部互通，形成专属的贵宾动线。

3.货运流线：

展品由东侧的货运入口进入美术馆，货车可完全进入卸货区，保障展品的安全，首层设置库前区，主要库房集中设置在四层。

4.布展流线：

临展流线：通过备展通道将首层各个展厅与库前区、备展区连接起来，便于展品的有序送达，从而实现高效、快捷布展。

固展流线：通过展品电梯连接库房与备展区，由和备展区相连的备展通道抵达各个主要展厅进行布展。

5.公共服务流线：

西侧建筑次入口衔接观展出场人流和西侧公共服务人流，人流可直接到达南侧二层城市橱窗，眺望旗山湖和城市美景；

公共教育设于西北角二、三层，可通过建筑次入口的电梯及地下室的游客电梯直达，公共教育区域相对独立，可从二、三层展厅进入公共教育内部。

6.办公流线：

办公入口设在东侧南部，通过电梯联系办公各层，其中首层设置内部厨房和餐厅，办公区可通过管控系统抵达美术馆各个区域。

3.6 剖面及垂直交通

（1）剖面主要特点为展厅层高随屋面起伏变化，室内空间丰富大气。

（2）美术馆共四层，建筑高度为38.85m，一层层高 9m，二、三层层高 6.5m，四层层高随屋面起伏变化，层高为 5.2-18m,（坡屋顶,局部设置设备夹层），地下室负一层层高 5.85 米，负二层层高 3.95 米。

（3）美术馆入口门厅及二层中庭各设置了两部扶梯及大型室内楼梯，联通一至三层，便于观众高效快捷的到达各个展厅，此外，在主入口门厅的西侧设置了两部垂直电梯，方便直达每一层展厅区域。垂直货梯设置于东南侧的库前区内，与二三层的备展区及四层的藏品库前区相连，便于藏品入库及全时段独立布展。

3.7 立面设计

建筑北立面（主入口立面）延续了传统古厝民居堂正大气的立面构图，抽象的表达了古厝檐口优美、生动的线条层次；中部入口挑檐呼应极具特色的古厝弧线，与两侧的陶砖、玻璃砖幕墙相互映衬，创造出一个兼具古韵、现代感的主入口形象；结合屋顶挑檐形成主入口前极具艺术氛围的灰空间，同时，也创造了驻足停留，观看各类展陈海报的交互空间。

建筑东西立面采用白色彩釉玻璃结合起伏变化的金属屋面形成独特的形式语言，传递建筑特有的文化气质，以营造建筑、空间的形式美和典雅的艺术展陈观赏氛围。 西侧临雕塑广场及市政公园，在建筑首层结合具体功能组织优化首层立面，形成出入口及与室外环境的交互空间。

建筑南立面利用尽端空间的内侧墙体设置通高多媒体屏幕，以剖面的方式展示给城市，使观众视野由室内向室外延伸，为人群展现美术馆内部实时各异的风景或艺术作品。

3.8 环境分析

依据《福建省城市规划管理技术规定》2017 版和《博物馆建筑设计规范》 JGJ66-2015，本项目无日照要求；且周边主要为景观绿地，及少数公共建筑，不存在影响对象，故本项目无日照相关限制。

3.9 无障碍设计

项目严格按《无障碍设计规范》(GB50763-2012) 要求的无障碍设计的范围进行设计。

（1）美术馆内部进行全方位的无障碍设计，残疾人可以畅达博物馆所有公共区域。

（2）各室外铺装、广场等有高差的部位均按无障碍要求设置轮椅坡道。

（3）主入口为平坡出入口，地面坡度不大于 1：20。

（4）地下室停车库设不小于 2%的无障碍停车位。总共配置停车位 257 辆，其中无障碍停车位 6 辆，满足规范要求。

（5）设置四台无障碍电梯。电梯厅深度不小于 1500mm，供残疾人使用的电梯门的宽度,关门的速度,轿厢面积及轿厢内扶手,按钮等均按规范规定设置，并在电梯厅显著位置装置无障碍通用标志。

（6）公共走道、门方便无障碍通行，应符合相关规定。

（7）每层设无障碍专用卫生间或附设无障碍厕位。

（8）会议厅设置 1 个轮椅席位，满足 0.2%的轮椅席位的要求。

（9）底层有轮椅坡道处出入口平台与室内高差及各无障碍卫生间与楼层面高差不大于 15mm 并以斜坡过渡。

3.10 电梯工程

本项目设 8 部电梯，11 部扶梯。

电梯主要设计参数表

电梯编号	电梯提升高度	电梯类型	备注	额定载重量（kg）	额定速度(m/s)	井道尺寸（宽X深）	开门方式	轿厢尺寸（宽X深X高）	层门洞口尺寸（mm）	层门净尺寸	冲顶高度	底坑深度
XT-1	B2F-3F/21.5M	客运电梯/无障碍电梯/消防电梯	无机房	1350	1.5m/s	2550×2350	贯通门	2000×1500×2400	1300×2400	1100×2300	4600	1600
XT-2	B2F-3F/21.5M	客运电梯/无障碍电梯/消防电梯	无机房	≥1000		2400×2200	非贯通门	1600×1400×2400	1300×2400	1100×2300	4600	1600
XT-3	B2F-3F/21.5M	客运电梯/消防电梯	无机房	≥1000		2400×2200	非贯通门	1600×1400×2400	1300×2400	1100×2300	4600	1600
XT-4	B2F-4F/28M	消防电梯	无机房	800		1900×2200	非贯通门	1350×1400×2400	1300×2400	1100×2300	4600	1600
XT-5	B2F-4F/28M	客运电梯/无障碍电梯/消防电梯	无机房	1350		2550×2350	非贯通门	2000×1500×2400	1000×2400	1100×2300	4600	1600
DT-1	B1F-3F/21.5M	客运电梯/无障碍电梯	无机房	1350		2550×2350	非贯通门	2000×1500×2400	1300×2400	1100×2300	4600	1600
HDT-1	B1F-4F/28M	货梯	有机房	7000	0.5m/s	4600×5400	非贯通门	3000×3920×4000	2400×4200	2200×3600	6700	2000
HDT-2	B1F-1F/6M	货梯	无机房	≥1000	1.5m/s	2400×2200	非贯通门	1600×1400×2400	1300×2400	1100×2300	4600	1600

说明：HDT-1 载重 7 吨，为美术馆专业货梯，应对大型装置、画件布展。

扶梯主要设计参数表

编号	运行层数	提升高度	角度	速度	梯级宽度
FT-1	一层至二层	9m	30°	0.5m/s	1000mm
FT-2	一层至二层	9m	30°		
FT-3	二层至三层	6.5m	30°		
FT-4	二层至三层	6.5m	30°		
FT-5	一层至二层	9m	30°		
FT-6	二层至三层	6.5m	30°		
FT-7	负一至一层	6m	30°		
FT-8	负一至一层	6m	30°		
FT-9	负一至一层	6m	30°		
FT-10	负二至负一层	3.95m	30°		
FT-11	负二至负一层	3.95m	30°		

3.11 环境保护

1．本工程无其它污染源，主要是生活污水，采用集中处理，通过生化处理达到国家排放标准后排入城市下水道。

2．雨水、污水分流设置：采用雨、污水分流制排放。

3．垃圾收集采用袋装统一收集后，再运到基地垃圾站集中处理。

4．丰富新颖的立面造型将营造一个多姿多彩、安逸舒适的人居环境，为城市建设及环境美化作出了一定贡献。

5. 地下室集中设置了垃圾收集用房。

3.12 卫生间

3.12.1 除前述相关设计依据，尚应执行以下主要设计规范与标准，包括（但不限于）：

《城市公共厕所设计标准》CJJ 14-2005

《公共厕所建设标准》DB11/T190-2003

3.12.2 本项目每层分别设置了男女卫生间，一至四层均设置无障碍卫生间。

3.12.3 美术馆展陈区域卫生间数量计算表

展陈区域卫生间数量计算表								
楼层	展厅面积[A]	中庭面积[B]	适宜人数（A*0.2+B*0.1）	男蹲位个数(个/60 人)	男小便斗个数（个/30 人）	男洗手盆个数(个/60 人)	女蹲位个数(个/20 人)	女洗手盆个数(个/40 人)
1F	2447.24 ㎡	1334.24 ㎡	622.9 人	5	10	5	16	8
2F	2204.80 ㎡	1626.89 ㎡	603.6 人	5	10	5	15	8
3F	2512.04 ㎡	705.93 ㎡	573.0 人	5	10	5	14	7

3.12. 4 美术馆展陈区域满足情况计算表

展陈区域卫生间满足情况							
楼层	男蹲位个数(个/60 人)	男小便斗个数（个/30 人）	男洗手盆个数(个/60 人)	女蹲位个数(个/20 人)	女洗手盆个数(个/40 人)	无障碍卫生间	备注
1F	6	12	6	15	9	1	满足
2F	8	10	5	20	10	1	满足
3F	4	11	5	14	6	1	满足

3.12. 5 美术馆公共教育与对外交流卫生间数量计算表

公共教育与对外交流区域卫生间数量计算表						
楼层	适宜人数	男蹲位个数(个/40 人)	男小便斗个数（个/20 人）	男洗手盆个数(个/40 人)	女蹲位个数(个/13 人)	女洗手盆个数(个/25 人)
2F	168	2	4	2	6	3
3F	89	1	2	1	3	2

3. 13 门窗工程

除前述相关设计依据，尚应执行以下主要设计规范与标准，包括（但不限于）：

1）《建筑玻璃应用技术规程》JGJ113-2015

2）《玻璃幕墙工程技术规范》JGJ102-2003

3）《福建省民用建筑外窗工程技术规范》DBJ13-255-2016

4）《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能分级及检测方法》GB/T7106-2019

5）《建筑门窗空气声隔声性能分级及检测方法》GB/T8485-2008

6）《镀膜玻璃第 2 部分：低辐射镀膜玻璃》GB18915.2-2002

7）《建筑用安全玻璃第 1 部分：防火玻璃》GB15763.1-2009

8）《建筑用安全玻璃第 2 部分：钢化玻璃》GB15763.2-2009

9）《建筑用安全玻璃第 3 部分：夹层玻璃》GB15763.3-2009

10）《建筑用安全玻璃第 4 部分：均质钢化玻璃》GB15763.4-2009

11）《铝合金建筑型材》GB/T5237.1~6-2008

12）《建筑用铝型材、铝板氟碳涂层》JG/T133-2000

13）《建筑用硅酮结构密封胶》GB16776-2005

14）《硅酮建筑密封胶》GB/T14683-2003

15） 《建筑安全玻璃管理规定》发改运行[2003]2116 号

3. 14 门窗技术性能

1) 一般说明

机电用房的门及外窗均为隔声门窗，计权隔声量不小于 35dB。

木门、钢质门均选用成品门。

门窗立樘位置：外门窗立樘位置见门窗立面、墙身详图；内门窗立樘位置除注明外，立樘居墙中。

2) 外窗

本工程外窗龙骨为铝合金断热型材，采用穿条式构造。

3) 外门

除特殊说明，所有玻璃外门均采用铝合金断热型材，表面氟碳喷涂。

其他外门为钢板门，静电粉末喷涂。

4) 百叶窗

本工程通风百叶均采用铝合金百叶，铝合金表面为 PVDF 氟碳喷涂。

百叶窗有效通风率应≥50%。

外墙百叶窗应设置不锈钢防虫网。

5) 内门窗

a)防火门

本系列门均为钢制防火门；

疏散走道上门均设小窗；

所有门扇均装闭门器，双扇门装顺序器。

b)普通房间门

均为成品夹板木门；不带任何线角。

6) 防火卷帘

背火面温升耐火极限 3 小时以上的防火卷帘均采用双轨双帘无机复合防火卷帘

3.1.3.15 主要技术措施

类别	编号	名称	标段	构造层次	材料及做法	使用部位	备注
屋面	屋1	不上人屋面 1（有保温、有防水层） （一级防水）	土建	基层	1、钢筋混凝土斜屋面结构层清理干净，		1、保温材料抗压强度不应小于150kPa 2、屋面坡度大于XXX需要对卷材固定采取措施
				构造层	2、钢筋混凝土支座300X300X300（mm）,间距4米，双向门字形钢筋锚入（梁板中），单项3C10，锚入梁中时，锚固长度La,锚入板中时延伸至板底。		
				找坡层	3、乳化沥青膨胀珍珠岩找坡层，最薄处20厚，捣实，面层收平。复合配料比为：散料：乳液： 水=1：6：2.5，沥青乳液用量385kg/立方		
				保温层	4、挤塑聚苯乙烯泡沫塑料板(XPS)保温层，密度30KG/立方米，耐火等级B1级，厚度80		
				找平层	5、20厚1：3水泥砂浆找平层		
				防水层	6、1.5厚聚氨酯自粘改性沥青防水卷材，上翻至完成面250，与埋件连接处油膏密封		
				隔离层	7、无纺聚氨酯纤维布隔离层（干铺）		
				垫层	8、40厚C20细石混凝土		
			幕墙	构造层	9、混凝土支座上固定幕墙龙骨		
				面层	10、3mm铝单板		
	屋2	天窗	幕墙	构造层	1、钢结构屋架，超薄型防火涂料，耐火极限不低于2小时，外涂配套面漆		详幕墙专项设计（龙骨及金属挂件由设计计算确定）
				构造层	2、不锈钢玻璃夹具		
				面层	3.光伏玻璃		
注：展厅及藏品库地面、墙面、吊顶措施做法详二装深化设计，以上表格仅为示意。							
	内1	艺术混凝土幕墙（燃烧性能等级A）	土建	基层	1、砖基层或混凝土基层	综合大厅、会议门厅、休息区、过厅、门厅	厂家深化
				找平层	2、15厚1：2.5水泥砂浆找平层		
			二装	幕墙构造	3、配套钢龙骨		
					4、安装15mm艺术混凝土饰面，紧固找平。		
	内2	穿孔木板吸声墙面（燃烧性能等级为B1级）	土建	基层	1、墙体基层处理	多功能厅、报告厅	面层材质、颜色、尺寸详室内设计
			二装	构造层	2、主次龙骨及吸声材料详室内设计		
				构造层	3、木饰面挂板专用镀锌挂件		
				面层	4、穿孔木质吸音板		
	内3	釉面砖防水墙面（燃烧性能等级A）	土建	基层	1、砖基层或混凝土基层	卫生间、清洁间、茶水间、淋浴间、垃圾房	墙面防水层与地面防水层需做好交接处理，沿墙面上翻至吊顶以上100。
			二装	基层处理	2、7厚1:3水泥砂浆打底扫毛		
				基层处理	3、6厚1:3水泥砂浆垫层		
				基层处理	4、5厚1:2.5水泥砂浆罩面		
				防水层	5、1.5厚JS聚合物水泥基复合防水涂料防水层；		
				保护层	6、水：水泥：粗砂：805胶水=0.6：1：0.5：0.08刷一道（防水涂料面）		
				结合层	7、8厚1:2水泥砂浆加适量建筑胶粘结层		
				面层	8、10mm厚墙面砖，专用勾缝剂勾缝		
	内4	混合砂浆内墙无机涂料墙面（燃烧性能等级A）	土建	基层	1、内墙基层处理（砖墙基层）	无机涂料墙面：楼电梯、库房、工具间、消防控制室、值班室、无吸声要求的设备用房、地下二层进排风机房等设备用房。其余详室内设计。	涂料工序参《工程做法》05J909-TL10~12
			二装	找平层	2、8厚1:1:6水泥石灰砂浆打底扫毛		
				找平层	3、7厚1:1:6水泥石灰砂浆垫层		
				找平层	4、5厚1:0.3:2.5水泥石灰砂浆罩面压实赶光		
				找平层	5、满刮腻子两遍，找平磨光		
				面层处理	6、面罩内墙无机涂料二遍		
	内5	水泥砂浆墙面（燃烧性能等级A）	土建	基础处理	1、内墙基层处理（注）	强弱电井、风管井、电梯井	随砌随抹
				找平层	2、7厚1:3水泥砂浆打底扫毛或划出纹道		
				面层	3、5厚1:2.5水泥砂浆罩面压光		

内墙	内5a	水泥砂浆防水墙面（燃烧性能等级A）	土建	基层处理	1、内墙基层处理（注）	水管井、空调水井		
				找平层	2、10厚1:3水泥砂浆抹面磨平，分两次成活			
			二装	防水层	3、1.5厚聚氨酯高分子防水涂料			
					4、1.5厚聚合物水泥基防水涂料			
				面层	5、6厚1:2水泥砂浆罩面压实赶光			
	内6	穿孔水泥纤维板吸声墙面（燃烧性能等级A）	土建	基层处理	1、内墙基层处理（注）	除地下一层低噪音机房外的：柴油发电机房、变配电房、消防水泵房、生活水泵房、雨水处理机房、进排风机房、排风排烟机房、空调机房		
				找平层	2、10厚1:3水泥砂浆抹面磨平，分两次成活			
			二装	防潮层	3、1.5厚聚氨酯高分子防水涂料			
				龙骨层	4、轻钢龙骨固定在墙体上下端（梁或楼板），龙骨截面尺寸根据墙体高度确定，单向或双向中距600			
					5、轻钢龙骨用膨胀螺栓与墙面固定，中距600，次龙骨中距600			
				吸声层	6、40厚岩棉（玻璃棉）毡（容重≥32kg/m³），用建筑胶粘剂粘贴于龙骨空档内			
				吸声层	7、玻璃纤维吸声无纺布一层绷紧固定于龙骨表面			
				面层	8、12厚600x600/1200x600/2440x1220成品穿孔纤维水泥板（A）（孔径≥5，穿孔率14.5-20.5%）			
				面层处理	9、饰面内墙无机涂料			
	内7	轻质墙面（燃烧性能等级A）	土建	基层	1、内墙基层处理	展厅展墙		
			二装	钢骨架	2、60×120×4镀锌方管(天地焊接)，间隔2m需与建筑墙体通过50×50×5镀锌方管固定			
					3、横向50×50×4镀锌方管通长			
					4、横向20×40×3镀锌方管通长@400，竖向20×40×3镀锌方管@1200			
				面层	3、“三合一”板材，（8MM LCFC 板作为底层，上附环保 12MM 的阻燃板，外附6MM达到国际标准的进口环保软木板）			
	内8	调湿板墙面	土建	基层	1、内墙基层处理	美术馆专业画库		
			二装	找平层	2、10厚1:3水泥砂浆抹面磨平，分两次成活			
				面层	3、原建筑墙体密闭防水防潮处理			
					4、100系列隔墙龙骨至建筑楼板顶@400，内塞容重80kg/m³防火岩棉			
					5、12mm厚石膏基纤维阻燃板			
					6、铝合金反射膜			
					7、12.5mm厚910×1820调湿板，分缝处嵌入金属条			
	内9	15mm预制白色混凝土墙面 （燃烧性能等级A）	二装	面层	1、砖基层或混凝土基层	侧庭墙面		
					2、15厚1：2.5水泥砂浆找平层			
					3、配套钢龙骨			
					4、安装15mm预制白色混凝土饰面，紧固找平。			
	内10	穿孔铝板LED幕墙	二装	面层	1.骨架材料种类：钢骨架综合，含预埋铁件	侧庭墙面	LED屏幕详厂家细深化设计	
					2.LED点阵屏幕，等距布置			
					3.面层材料品种、规格、颜色：3mm氟碳喷涂穿孔铝单板			
注：展厅及藏品库地面、墙面、吊顶措施做法详二装深化设计，以上表格仅为示意。								
外墙	外1	彩釉玻璃幕墙	土建		1、钢筋混凝土预埋件	东、西立面	详幕墙深化设计	
			幕墙		2、主次龙骨			
					3、玻璃规格厚度			
					4、主次龙骨			
					5、1200X420mm翻折彩釉玻璃			
	外2	陶砖、玻璃砖幕墙	土建		1、主体钢结构	北立面	详幕墙深化设计	
			幕墙		2、主次龙骨			
					3、玻璃规格厚度			
					4、主次龙骨			
					5、定制陶砖、玻璃砖幕墙			
	外3	双层中空玻璃幕墙（明框幕墙）	幕墙		1、900宽，81厚玻璃肋	南立面	详幕墙深化设计	
					2、钢化超白玻，宽3m,高9-12米			
	外4	双层中空玻璃幕墙（明框幕墙）（超白玻、防紫外	土建		1、主体钢结构	东西立面首层	详幕墙深化设计	
			幕墙		2、主次龙骨			
					3、玻璃规格厚度			
	外5	白色艺术混凝土	土建		1、钢筋混凝土预埋件	南、北立面	详幕墙深化设计	
			幕墙		2、主次龙骨详幕墙设计			
					3、龙骨间填35mm岩棉板			
					4、15厚干挂白色艺术混凝土			
注：展厅及藏品库地面、墙面、吊顶措施做法详二装深化设计，以上表格仅为示意。								

内墙	内5a	水泥砂浆防水墙面（燃烧性能等级A）	土建	基层处理	1、内墙基层处理（注）	水管井、空调水井		
				找平层	2、10厚1:3水泥砂浆抹面磨平，分两次成活			
			二装	防水层	3、1.5厚聚氨酯高分子防水涂料			
					4、1.5厚聚合物水泥基防水涂料			
				面层	5、6厚1:2水泥砂浆罩面压实赶光			
	内6	穿孔水泥纤维板吸声墙面（燃烧性能等级A）	土建	基层处理	1、内墙基层处理（注）	除地下一层低噪音机房外的：柴油发电机房、变配电房、消防水泵房、生活水泵房、雨水处理机房、进排风机房、排风排烟机房、空调机房		
				找平层	2、10厚1:3水泥砂浆抹面磨平，分两次成活			
			二装	防潮层	3、1.5厚聚氨酯高分子防水涂料			
				龙骨层	4、轻钢龙骨固定在墙体上下端（梁或楼板），龙骨截面尺寸根据墙体高度确定，单向或双向中距600			
					5、轻钢龙骨用膨胀螺栓与墙面固定，中距600，次龙骨中距600			
				吸声层	6、40厚岩棉（玻璃棉）毡（容重≥32kg/m³），用建筑胶粘剂粘贴于龙骨空档内			
				吸声层	7、玻璃纤维吸声无纺布一层绷紧固定于龙骨表面			
				面层	8、12厚600x600/1200x600/2440x1220成品穿孔纤维水泥板（A）（孔径≥5，穿孔率14.5-20.5%）			
				面层处理	9、饰面内墙无机涂料			
	内7	轻质墙面（燃烧性能等级A）	土建	基层	1、内墙基层处理	展厅展墙		
			二装	钢骨架	2、60×120×4镀锌方管(天地焊接)，间隔2m需与建筑墙体通过50×50×5镀锌方管固定			
					3、横向50×50×4镀锌方管通长			
					4、横向20×40×3镀锌方管通长@400，竖向20×40×3镀锌方管@1200			
				面层	3、“三合一”板材，（8MM LCFC 板作为底层，上附环保 12MM 的阻燃板，外附6MM达到国际标准的进口环保软木板）			
	内8	调湿板墙面	土建	基层	1、内墙基层处理	美术馆专业画库		
			二装	找平层	2、10厚1:3水泥砂浆抹面磨平，分两次成活			
				面层	3、原建筑墙体密闭防水防潮处理			
					4、100系列隔墙龙骨至建筑楼板顶@400，内塞容重80kg/m³防火岩棉			
					5、12mm厚石膏基纤维阻燃板			
					6、铝合金反射膜			
					7、12.5mm厚910×1820调湿板，分缝处嵌入金属条			
	内9	15mm预制白色混凝土墙面 （燃烧性能等级A）	二装	面层	1、砖基层或混凝土基层	侧庭墙面		
					2、15厚1：2.5水泥砂浆找平层			
					3、配套钢龙骨			
					4、安装15mm预制白色混凝土饰面，紧固找平。			
	内10	穿孔铝板LED幕墙	二装	面层	1.骨架材料种类：钢骨架综合，含预埋铁件	侧庭墙面	LED屏幕详厂家细深化设计	
					2.LED点阵屏幕，等距布置			
					3.面层材料品种、规格、颜色：3mm氟碳喷涂穿孔铝单板			
注：展厅及藏品库地面、墙面、吊顶措施做法详二装深化设计，以上表格仅为示意。								
外墙	外1	彩釉玻璃幕墙	土建		1、钢筋混凝土预埋件	东、西立面	详幕墙深化设计	
			幕墙		2、主次龙骨			
					3、玻璃规格厚度			
					4、主次龙骨			
					5、1200X420mm翻折彩釉玻璃			
	外2	陶砖、玻璃砖幕墙	土建		1、主体钢结构	北立面	详幕墙深化设计	
			幕墙		2、主次龙骨			
					3、玻璃规格厚度			
					4、主次龙骨			
					5、定制陶砖、玻璃砖幕墙			
	外3	双层中空玻璃幕墙（明框幕墙）	幕墙		1、900宽，81厚玻璃肋	南立面	详幕墙深化设计	
					2、钢化超白玻，宽3m,高9-12米			
	外4	双层中空玻璃幕墙（明框幕墙）（超白玻、防紫外	土建		1、主体钢结构	东西立面首层	详幕墙深化设计	
			幕墙		2、主次龙骨			
					3、玻璃规格厚度			
	外5	白色艺术混凝土	土建		1、钢筋混凝土预埋件	南、北立面	详幕墙深化设计	
			幕墙		2、主次龙骨详幕墙设计			
					3、龙骨间填35mm岩棉板			
					4、15厚干挂白色艺术混凝土			
注：展厅及藏品库地面、墙面、吊顶措施做法详二装深化设计，以上表格仅为示意。								

					面层	10、道路或铺地面层	
	楼9	耐油污楼面（燃烧性能等级为A级）	土建	基层	1、现浇钢筋混凝土楼板清理干净	柴油发电机房、储油间	
				界面处理	2、刷素水泥浆一道（内掺建筑胶）		
				找平层	3、20厚1：3水泥砂浆找平层		
				面层	4、30厚聚合物水泥砂浆防油面层		
				面层处理	5、1厚水性无机矿物地坪涂料面层		
	楼10	防静电活动楼面（燃烧性能等级A）	土建	基层	1、现浇钢筋混凝土楼板清理干净	消防控制室、网络机房	
				界面处理	2、刷素水泥浆一道（内掺建筑胶）		
				找平层	3、20厚1:3水泥砂浆找平		
				面层	4、150-250高成品架空防静电活动地板		
	楼11	手工地毯楼地面（燃烧性能等级为B1级）	土建	基层	1、钢筋混凝土结构层清理干净	VIP接待室	
				界面处理	2、1.5厚JS复合防水涂料（Ⅱ型、		
				找平层	3、30厚1：3水泥砂浆找平层		
			二装	找平层	4、3厚水泥自流平找平		
				垫层	5、5厚橡胶海绵地毯衬垫		
				面层	6、10厚地毯		
	楼12	细石混凝土固化剂楼面（燃烧性能等级A）	土建	基层	现浇钢筋混凝土楼板	地下停车库、非机动车库、缓冲间、展品货运通道	
				界面处理	刷素水泥浆一道（内掺建筑胶）		
				面层	50厚C25细石混凝土（金刚砂调色），内配双向Φ6@250钢筋网，机械抹光，表面施混凝土密封固化剂		
	楼13	预制环氧磨石地面（有结构板）（燃烧性能等级A）	土建	基层	1、现浇混凝土楼板（防水混凝土）	城市橱窗	
			内装	界面处理	2、1.5厚水泥基渗透结晶性防水涂料涂刷两遍		
				找平层	3、20厚1：3水泥砂浆找平		
				保温层	4、保温岩棉板30厚		
				面层	5、预制环氧水磨石地面，做法详室内		
	楼14	防滑地砖楼面（燃烧性能等级A）	土建	基层	1、现浇钢筋混凝土楼板	楼梯、前室、合用前室、工具间、控制室、值班室、内部办公、辅助用房、地下室走道	地砖颜色、规格、尺寸详二装图纸
			内装	界面处理	2、刷素水泥浆一道（内掺建筑胶）		
				找平层	3、20厚1:3水泥砂浆找平		
				结合层	4、20厚1:2干硬性水泥砂浆，表面撒1~2厚干水泥并洒清水适量		
				面层	5、10厚防滑地砖，配色水泥浆勾缝		
注：展厅及藏品库地面、墙面、吊顶措施做法详二装深化设计，以上表格仅为示意。							
踢脚	踢1	地砖踢脚（燃烧性能等级A）	土建	基层处理	1、砖墙或混凝土基层处理	20	楼梯间、声控室等
			二装	找平层	2、喷一道107胶水溶液，胶：水=1：4		
				粘接层	3、12厚1：2水泥砂浆黏结层		
				面层	地砖面层，同色水泥砂浆擦缝		
	踢2	拉丝不锈钢踢脚	土建	基层处理	1、砖墙或混凝土基层处理	20	门厅、过道、公室、会议中等
			二装	找平层	2、10厚1：3水泥砂浆打底找平层，两次成活		
				粘接层	3、1厚304发纹不锈钢环氧树脂贴在10厚阻燃板上，并统一粘帖在水泥砂浆基层上		
	踢3	防静电架空地板踢脚（燃烧性能等级A）	土建	基层处理	1、砖墙或混凝土基层处理	20	与抗静电地面套使用
				找平层	2、8（10）厚1:3水泥砂浆找平打底扫毛		
				找平层	3、8厚1:2水泥砂浆找平		
				面层	4、3~4厚防静电地板贴面		
	踢4	水泥砂浆踢脚（燃烧性能等级A）	土建	基层处理	1、砖墙或混凝土基层处理	20	设备用房、地室
				找平层	2、14厚1:3水泥砂浆找平打底扫毛，两次成活		
				面层	3、6厚1:2.5水泥砂浆找平，压实赶光		
注：展厅及藏品库地面、墙面、吊顶措施做法详二装深化设计，以上表格仅为示意。							
地下室顶	顶1	地下室顶板（非种植覆土）（一级防水）	土建	主体结构	1、现浇防水混凝土顶板	地下室顶板室外道路广场部分	1、第（8）项柱网分仓，分缝20宽，用聚酯嵌缝膏嵌缝 2、顶板、底板侧壁防水材料要求接通。面应结合景观设计； 3、卷材材质满GB23457-2009预铺／湿铺防卷材》要求 4、找坡材料抗强度不应小于600kPa
				防水层	2、1.5厚水泥基渗透结晶型防水涂料		
				找坡层	3、 乳化沥青膨胀珍珠岩找坡层，最薄处20厚，捣实，面层收平。复合配料比为：散料：乳液：水=1：7：1.8，沥青乳液用量435kg/立方		
				防水层	4、3厚SBS改性沥青防水卷材（聚酯毡II型、+4厚SBS改性沥青防水卷材（耐根穿刺、		
				保护层	5、20厚1：3水泥砂浆找平保护层		
				隔离层	6、无纺聚氨酯纤维布隔离层（干铺）		
				防水层	7、70厚C20细石混凝土整浇层，加5%防水剂，内配Ø8双向@250钢筋，随打随抹光		
			景观	排水层	8、高分子防护排水异型片自粘土工布+虹吸排水槽		
				垫层	9、砂石垫层		
				面层	10、道路或铺地面层		
地下室侧壁	侧1	地下室侧壁防水（一级防水）	土建	基层	1、防水钢筋混凝土地下室侧墙（清水模板）	地下室侧壁	1、侧墙基层表面需达到防水卷材铺贴平整度要求； 2、顶板、底板、侧壁防水材料均要求接通； 3、卷材材质满足
				防水层	2、2厚交叉膜自粘防水卷材+1.5厚非固化橡胶沥青防水涂料		
				保护层	3、10厚1：3水泥砂浆保护层		
				保护层	4、10厚1：2.5水泥砂浆保护层		
				保护层	5、M5砂浆砌筑100厚页岩实心砖保护层		
				回填层	6、弱透水性材料回填夯实		
地下室底板	底1	地下室底板防水（一级防水）	土建	原基槽土	1、素土夯实	地下室底板	1.自粘聚合物改性沥青防水卷材执行GB/T35467-2017《湿铺防水卷材》采用高延伸类（E类），锚杆部分按照桩头防水做法进行处理
				垫层	2、100厚C15混凝土垫层		
				垫层处理	3、基层处理剂		
				防水层	4、自粘聚合物改性沥青防水卷材（聚酯胎Ⅱ型）3+3mm厚		
				隔离层	5、20厚1:2.5水泥砂浆		
				保护层	6、50厚C20细石混凝土		
				主体结构	7、防水钢筋混凝土防水底板，抗渗等级为P6		
				楼面	8、楼面做法		
下室底板	防5	水池（燃烧性能等级A）	土建	基层	1、现浇钢筋混凝土楼板	消防水池、中水池、雨水池、集水坑、排水沟	水池各面
				界面处理	2、刷素水泥浆一道（内掺建筑胶）		
				找平层	3、刷1.5mm渗透结晶防水涂料，用量不小于1.5kg/m2，保湿养护		
				面层	4、刷2mm厚柔性防水胶泥，水灰比1:2.5，保湿养护		
				基层	5、现浇钢筋混凝土楼板		
				界面处理	6、刷素水泥浆一道（内掺建筑胶）		
				找平层	7、刷1.5mm渗透结晶防水涂料，用量不小于1.5kg/m2，保湿养护		
				面层	8、刷2mm厚柔性防水胶泥，水灰比1:2.5，保湿养护		
注：展厅及藏品库地面、墙面、吊顶措施做法详二装深化设计，以上表格仅为示意。							
顶棚	棚1	刮腻子无机涂料顶棚 3（燃烧性能等级为A	土建	基层	1、结构基层清理	备展区、备展通道	采用清水模板
			二装	找平层	2、面层腻子分两遍，找平磨光		
				面层	3、 白色耐擦洗无机涂料面层,一底两面		
	棚2	纸面石膏板顶棚 1（燃烧性能等级为A级）	土建	基层	1、结构基层	地上办公用房顶棚、技术维修	
			二装	构造层	2、配套轻钢龙骨		
				面层	3、12+12防火、耐潮纸面石膏板		
				找平层	4、面层耐水腻子分两遍，找平磨光		
				面层处理	5、 白色耐擦洗无机涂料面层,一底两面		
	棚3	穿孔石膏板吸音顶棚 1（燃烧性能等级为A级）	土建	基层	1、结构基层	柴油发电机房、进排风机房、空调机房	
			二装	构造层	2、配套轻钢龙骨		
				构造层	3、50厚超细玻璃丝棉吸声层，玻璃丝布装填于龙骨间		
				面层	4、600X600X15白色防火、防潮穿孔石膏板，用自攻螺钉固定于龙骨上。		
	棚4	纸面石膏板顶棚 6（燃烧性能等级为A级）	土建	基层	1、结构基层		吊顶形式，颜色、肌理详室内精装修设计图纸
			室内精装	构造层	2、配套轻钢龙骨		
				面层	3、12+12防火、防水纸面石膏板		
				找平层	4、面层耐水腻子分两遍，找平磨光		
				面层处理	5、 耐擦洗无机涂料面层,三底两面		
	棚5	穿孔金属板吸声顶棚 1 （燃烧性能等级为A级）	土建	基层	1、结构基层	消防水泵房 、生活水泵房、污水提升泵房、冷冻站	铝板颜色为白色，开孔率为30%，孔洞大小为3mm
			二装	构造层	2、配套轻钢龙骨		
				构造层	3、50厚超细玻璃丝棉吸声层，玻璃丝布装填于龙骨间		
				面层	4、600X600X3穿孔铝单板，与配套龙骨固定。		
	棚6	轻钢龙骨纸面石膏板吊顶（单层板）（燃烧性能等级A）	土建	基层	1、现浇钢筋混凝土楼板	内部普装区域	施工时根据设计人具体选定板材调整龙骨间距
			二装	构造层	2、预埋Φ10钢筋吊筋，双向中矩900~1200		
				构造层	3、Φ8钢筋吊杆与吊筋搭接焊接固定		
				构造层	4、配套成品轻钢龙骨，与吊杆连接		
				面层	5、9.5/12/15厚3000x1200耐水纸面石膏板（B1），用沉头自攻螺钉与龙骨固定		
				面层处理	6、满刷防潮涂料两道，纵横向各刷一道		
				面层处理	7、满刮2厚面层耐水腻子找平，面板接缝处贴嵌缝带，刮腻子抹平		
				面层处理	8、内墙无机涂料饰面		

	棚7	调湿板顶棚（燃烧性能等级为A级）	土建	基层	1、结构基层清理	美术馆专业画库	详厂家设计
				找平层	2、10厚1:3水泥砂浆抹面磨平，分两次成活		
			二装	构造层	1、钢结构转换层,详见图纸		
					2、60系列上人轻钢龙骨及⌀10吊筋		
					3、60系列覆面龙骨，内塞容重80kg/m³防火岩棉		
					4、12mm厚石膏基纤维阻燃板		
				面层	5、12.5mm厚910×1820调湿板		
	棚8	格栅吊顶（燃烧性能等级为A级）	土建	基层	1、结构基层清理	三层展厅	规格详室内设计
			二装	构造层	1、钢结构转换层,详见图纸		
					2、60系列上人轻钢龙骨及⌀10吊筋		
					3、60系列覆面龙骨		
					4、双层9.5mm厚石膏板刷白色无机涂料		
				面层	5、定制铝合金格栅		
注：展厅及藏品库地面、墙面、吊顶措施做法详二装深化设计，以上表格仅为示意。							

4. 结构设计

4.1 工程概况

本项目为福建美术馆项目，拟建场地位于福州市大学城旗山湖公园北侧地块。美术馆主体平面近似呈平行四边形，长宽约为 186m×74m，地上 4 层，主要楼层层高为 6.5m~9m，建筑功能为展品展览、文化交流、行政办公等；地下设 2 层地下室，主要柱网尺寸为 9m×9m，主要功能为机动车库，设备用房，展厅、藏品库等。屋面是由数个空间曲面组成的波浪状屋盖，屋盖最高点建筑高度约43.77，最低点建筑高度约 24.09m。地上部分采用钢框架-支撑结构，其中部分支撑采用具有减震作用的屈曲约束支撑（BRB），地下室采用钢筋混凝土框架-剪力墙结构。

结构设计在满足建筑使用功能和立面造型的基础上，结合本专业的特点力求作到安全适用、技术先进、经济合理。

4.2 设计依据

4.2.1 设计资料

（1）批准的方案设计文件；

（2）建设单位提供的设计任务书及具体要求；

（3）建设单位与设计单位会议及其会议纪要、往来函件等；

（4）本工程建筑、暖通、给排水、电气、弱电及智能化等各专业提供的设计图纸和要求。

4.2.2 国家及地方有关现行设计规范、标准及规定：

当各规范、规程、标准及规定有不同之处时，应以较严格者执行。

4.2.2.1 中华人民共和国国家规范

建筑结构可靠性设计统一标准	GB50068-2018
工程结构可靠性设计统一标准	GB50153-2008
建筑工程抗震设防分类标准	GB50223-2008
中国地震动参数区划图	GB18306-2015
工程结构通用规范	GB55001-2021
建筑与市政工程抗震通用规范	GB55002-2021
建筑与市政地基基础规范	GB55003-2021
组合结构通用规范	GB55004-2021
钢结构通用规范	GB55006-2021
建筑结构荷载规范	GB50009-2012
建筑抗震设计规范（2016 年版）	GB50011-2010
钢结构设计标准	GB50017-2017
混凝土结构设计规范（2015 年版）	GB50010-2010
混凝土结构耐久性设计标准	GB/T50476-2019
建筑地基基础设计规范	GB50007-2011
房屋建筑制图统一标准	GB/T50001-2017
建筑结构制图标准	GB/T50105-2010
建筑防火通用规范	GB55037-2022（2022 年版）
建筑钢结构防火技术规范	GB51249-2017
地下工程防水技术规范	GB 50108-2008
钢结构工程施工规范	GB50755-2012
钢结构工程施工质量验收标准	GB50205-2020
工业建筑防腐蚀设计标准	GB/T 50046-2018
建筑结构用钢板	GB/T19879-2015
厚度方向性能钢板	GB/T5313-2010
热轧 H 型钢和剖分 T 型钢	GB/T11263-2017
钢结构用高强度大六角头螺栓、大六角螺母、垫圈与技术条件	GB/T1228~1231-2006
钢结构用扭剪型高强度螺栓连接副	GB/T3632-2008
钢结构焊接规范	GB 50661-2011
电弧螺柱焊用圆柱头焊钉	GB/T10433-2002
钢焊缝手工超声波探伤方法和探伤结果分级	GB/T11345-2013
钢结构防火涂料	GB14907-2018
涂覆涂料前钢材表面处理表面清洁处的目视评定	GB8923.1-2011

4.2.2.2 中华人民共和国行业标准

高层民用建筑钢结构技术规程	JGJ99-2015
建筑消能减震技术规程	JGJ 297-2013
高层建筑混凝土结构技术规程	JGJ3-2010
组合结构设计规范	JGJ138-2016
钢结构高强度螺栓连接技术规程	JGJ82-2011
钢筋焊接及验收规程	JGJ18-2012
钢筋机械连接技术规程	JGJ107-2016
钢结构超声波探伤及质量分级法	JG/T303-2007
建筑桩基技术规范	JGJ94-2008
建筑地基处理技术规范	JGJ79-2012
高层建筑筏形与箱形基础技术规范	JGJ6-2011
建筑变形测量规范	JGJ8-2016
高层建筑岩土工程勘察标准	JGJ/T 72-2017
建筑基坑支护技术规程	JGJ 120-2012
高层建筑结构用钢板	YB4104-2000
焊接 H 型钢	YB3301-2005
非结构构件抗震设计规范	JGJ339-2015

4.2.2.3 福建省地方标准及文件

福建建筑结构风压规程	DBJ/T13-141-2011
建筑与市政地基基础技术标准	DBJ/T13-07-2021
桩基础与地下结构防腐蚀技术规范	DBJ/T13-200-2014
福建省建筑结构设计若干规定	闽建科〔2012〕37 号文
福建省建筑边坡与深基坑工程管理规定	闽建建〔2010〕41 号文
福建省住房和城乡建设厅关于进一步规范桩基检测的通知	闽建〔2017〕1 号文

4.2.2.4 相关法规、规定、指导性文件

建设部令第 111 号《超限高层建筑工程抗震设防管理规定》	2010 年 7 月 16 日
超限高层建筑工程抗震设防专项审查技术要点	建质[2015]67 号
工程建设标准强制性条文（房屋建筑部分）	（2013 年版）
建筑工程设计文件编制深度规定	（2016 年版）

4.2.3 勘察报告

4.2.3.1 场地位置、地形地貌及地质构造

场地位于福州市闽侯县上街镇，场地北侧红线外约 5.0 米为明德路，西侧及南侧为旗山湖公园，东侧为规划用地（现状多为菜地或空地），场地周边交通便利，环境良好。

场地现状未进行场地平整，地势变化较大，地面标高为 5.00～10.01m。孔口标高最大值 10.01m,最小值 5.00m,地表相对高差 5.01m。地貌单元主要为河流冲淤积平原地貌单元。地基土主要为第四纪的①杂填土、②粉质粘土、③淤泥、④细砂、⑤粉质粘土、⑥淤泥质土、⑦卵石及花岗岩风化岩层组成，基底为花岗岩。

根据区域地质资料，该场地无活动断裂构造通过。

4.2.3.2 场地水文地质条件概况

（一）地下水类型

拟建场地及周边未见其它对工程有影响的地表水体。根据钻探资料，场地地下水主要为潜水及承压水，根据场地的地下水埋藏条件，②粉质粘土、③淤泥、⑤粉质粘土、⑥淤泥质土、⑥-1 粉质粘土透水性差，为相对隔水层，场地内地下水主要赋存于：

第一含水层：赋存于①杂填土中的上层滞水，赋水性差，分布不均，水量贫乏。透水性中等，其补给来源主要为大气降水、生活废水。为取得设计所需的水文地质参数，本次勘察在场地内 CS1 对本含水层采用潜水完整井稳定流法进行简易抽水试验。通过现场抽水试验得：本层渗透系数平均值 k=8.5m/d。

第二含水层：赋存于④细砂中的孔隙裂隙水，为承压水(部分位置该层与第一含水层连通，表现为潜水)。为强透水层，主要以上层越流补给及侧向补给，其含水性及渗透性较好。通过分层测水，测得该含水层承压水静止水位埋深为 1.50m（ZK33）、2.30m（ZK35），标高为 5.64m（ZK33）、6.19m（ZK35）。为取得设计所需的水文地质参数，本次勘察在场地内 CS2 对本含水层采用承压水非完整井稳定流法进行简易抽水试验。通过现场抽水试验得：本层渗透系数平均值 k=18.6m/d。

第三含水层：赋存于⑦卵石、⑧全风化花岗岩、⑨-1 砂土状强风化花岗岩、⑨-2 碎块状强风化花岗岩、⑩中风化花岗岩中的孔隙裂隙水，为承压水。上下各土层水力联系密切，可视为同一含水层，⑦卵石为强透水层，其余为弱-中透水层，主要以上层越流补给及侧向补给，其含水

性及渗透性一般。通过分层测水，测得该含水层承压水静止水位埋深为15.80m（ZK2）、14.90m（ZK35），标高为-7.05m（ZK2）、-6.41m（ZK35）。

各含水层整体水平向水力联系较好，垂直向的水力联系弱。场地内各岩土层中的地下水排泄方式主要沿着场地外线状排泄及大气蒸发。

（二）地下水位

勘察期间进行了地下水位观测，初见水位埋深在0.90-3.80m，高程为2.47-7.35m；地下水混合稳定水位埋深在1.10-3.60m，高程为2.40-7.45m。近3-5年内地下水位变化幅度约1.00m，历史最高地下水位约为7.60m，近3～5年最高水位标高约为7.50m（罗零高程）。

本工程工程地质和水文地质条件中等，抗浮工程设计等级为甲级，综合考虑场地稳定地下水位、地形地貌、地区气象特点及未来场地排水系统的设置情况，拟建地下室使用期抗浮设计水位标高按7.60m；施工期抗浮设计水位标高按7.00m。使用期抗浮稳定安全系数Kw=1.10，施工期抗浮稳定安全系数Kw=1.05。设计时，应进行抗浮验算，必要时可采取抗浮桩或抗浮锚杆等措施。

（三）地下水及地基土对建筑材料的腐蚀性评价

场地及其附近主要地表水系不发育，为大气降水，未发现有污染源。根据场地地质条件和气候特征，本场地环境属于Ⅱ类。地下水按地层渗透性对混凝土结构的腐蚀性评价应采用A型。地基土按地层渗透性对混凝土结构的腐蚀性评价及对钢筋混凝土结构中钢筋的腐蚀性评价应采用A型。

场地内地下水对混凝土结构受环境类型影响下具微腐蚀性，地下水对混凝土结构受地层渗透性影响下具微腐蚀性；在长期浸水作用下，地下水对钢筋混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性；在干湿交替作用下，地下水对钢筋混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性；地下水对钢结构具弱腐蚀性。场地内地下水（第二含水层、第三含水层）对混凝土结构受环境类型影响下具微腐蚀性，地下水（第二含水层、第三含水层）对混凝土结构受地层渗透性影响下具微腐蚀性；在长期浸水作用下，地下水（第二含水层、第三含水层）对钢筋混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性；在干湿交替作用下，地下水（第二含水层、第三含水层）对钢筋混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性；地下水（第二含水层、第三含水层）对钢结构具弱腐蚀性。

地基土对混凝土结构具微腐蚀性；土对钢筋混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性。

4.2.3.3 场地岩土分布及特征

本次勘探孔揭示深度范围内，各岩土层的空间分布可见工程地质剖面图(1-1’至16-16’剖面图)，其特性、均匀性如下:

①杂填土（Q_4^{ml}）:浅灰色、灰黄色，湿，松散，主要为粘性土、水泥板、碎石、砖块、建筑垃圾及局部表层耕植土等，硬质物含量约26～30%，粒径一般在2～5cm，为人工堆填，未分层压实，均匀性差，无湿陷性，堆填时间3～8年，欠固结。该层在整个场地均有揭露，揭露厚度为0.50～7.10m，平均厚度为3.46m。岩土类别为Ⅲ类。

②粉质粘土（Q_4^{al+pl}）：灰黄色、黄褐色，呈可塑-硬塑状态，饱和，以粘粉粒为主，含粘土结核、铁锰质等。光泽反应为稍有光泽，无摇振反应，干强度中等，韧性中等，属中等压缩性土。该层分布于JK4～JK10、JK16～JK18、ZK1～ZK3、ZK5、ZK6、ZK9、ZK10、ZK13、ZK15、ZK16、ZK23、ZK31、ZK33、ZK36及ZK42，揭露厚度为0.90～4.60m，平均厚度为2.34m。岩土类别为Ⅱ类。

③淤泥(Q_4^m)：深灰色，流塑，饱和，具有臭味，以淤泥质土为主，含较多的有机质及少量的腐殖质，具腐臭味，光泽反应为稍有光泽，干强度中等，韧性一般，摇震反应慢，灵敏度为4.69～5.25，属高灵敏性土，先期固结压力为36.6～65.2KPa，经计算OCR值为0.60～0.81，属欠固结土。该层分布于JK1～JK18、ZK1～ZK30、ZK32～ZK35、ZK37、ZK39及ZK40，揭露厚度为1.30～15.10m，平均厚度为5.79m。岩土类别为Ⅰ类。

④细砂（Q_4^{al+pl}）：浅灰色、黄褐色，饱和，稍密～中密状态，冲积成因，主要成份为石英细砂，颗粒形状以亚圆状为主，颗粒级配差，其粒径＞0.25mm的含量约33.0%，粒径0.075～0.25mm的含量约59.4%，粒径<0.075mm的含量约7.6%，该层分布于JK8～JK14、ZK17、ZK18、ZK22、ZK23、ZK25～ZK42，揭露厚度为0.90-10.5m，平均厚度为5.27m。岩土类别为Ⅲ类。

⑤粉质粘土（Q_4^{al+pl}）：黄褐色，呈可塑-硬塑状态，饱和，以粘粉粒为主，含粘土结核、铁锰质等。光泽反应为稍有光泽，无摇振反应，干强度中等，韧性中等，属中等压缩性土。该层分布于JK1～JK9、JK11、JK15～JK18、ZK1～ZK30ZK34、ZK38、ZK39、ZK40及ZK41，揭露厚度为0.90～5.40m，平均厚度为2.96m。岩土类别为Ⅱ类。

⑥淤泥质土(Q_4^m)：深灰色，流塑，饱和，具有臭味，以淤泥质土为主，含较多的有机质及少量的腐殖质，具腐臭味，光泽反应为稍有光泽，干强度中等，韧性一般，摇震反应慢，灵敏度为4.41-5.18，属高灵敏性土，先期固结压力为76.8-101.3KPa，经计算OCR值为0.40-0.68，属欠固结土。该层在整个场地均有揭露，揭露厚度为10.00～20.40m，平均厚度为16.38m。岩土类别为Ⅰ类。该层局部夹有⑥-1粉质粘土，描述如下：

⑥-1 粉质粘土（Q_4^{al+pl}）：黄褐色，呈可塑-硬塑状态，饱和，以粘粉粒为主，含粘土结核、铁锰质等。光泽反应为稍有光泽，无摇振反应，干强度中等，韧性中等，属中等压缩性土。该层分布于 ZK1、ZK2、ZK4 及 ZK6，揭露厚度为 0.80～2.40m，平均厚度为 1.65m。岩土类别为Ⅱ类。

⑦卵石（$Q4^{al+pl}$）：灰黄色，饱和，稍密～中密状态，粒径大于 60mm 的颗粒质量约占总质量 56.30%，20～60mm 的颗粒质量约占总质量 16.70%，2～20mm 的颗粒质量约占总质量 7.4%，粒径<0.075mm 的含量约 4.3%，成份以中风化花岗岩类为主，最大粒径可达 15cm 以上， 呈次棱角状至次圆状，交错排列，大部分接触。充填物以粘性土、砂为主，级配较差。该层在整个场地均有揭露，揭露厚度为 2.20～8.40m，平均厚度为 5.14m。岩土类别为Ⅴ类。

⑧全风化花岗岩（$r5^3$）：灰黄色，坚硬，饱和，风化强烈，风化不均，岩芯呈散体状，花岗岩结构，组织结构大部分风化破坏，矿物成分主要为长石等风化形成的硬颗粒、次生矿物等，结合较差。岩芯手捻即碎。该层水稳性差，遇水易软化、崩解。坚硬程度为极软岩，完整程度为极破碎，岩体基本质量等级为Ⅴ级。该层仅 ZK6、ZK11、ZK34 及 ZK39 有揭露，揭露厚度为 2.20～4.70m，平均厚度为 3.50m。该层未发现洞穴、临空面及软弱夹层。岩土类别为Ⅱ类。

⑨-1 砂土状强风化花岗岩（$r5^3$）：灰黄色、浅黄色，坚硬，饱和，风化强烈，风化不均，岩芯呈砂土状，花岗结构，组织结构大部分风化破坏，矿物成分主要为长石等风化形成的硬颗粒、次生矿物等，结合较差。岩芯手捻即碎。该层水稳性差，遇水易软化、崩解。坚硬程度为软岩，完整程度为极破碎，岩体基本质量等级为Ⅴ级。该层分布于 ZK1～ZK6、ZK10～ZK13、ZK15～ZK42，揭露厚度为 0.70～7.60m，平均厚度为 4.61m。该层未发现洞穴、临空面及软弱夹层。岩土类别为Ⅲ类。

⑨-2 碎块状强风化花岗岩（r_5^3）：灰白、灰黄色，坚硬，饱和，风化强烈，风化不均，岩芯呈碎块状，岩芯易击碎，原岩结构大部分破坏，花岗结构清晰，主要由石英、长石和少量黑云母等暗色矿物组成，风化裂隙发育，裂隙面多以次生矿物及铁锰质氧化物所充填，结合较差。遇水易软化崩解，标贯试验为反弹，点荷载试验换算强度为 16.17～23.15MPa，平均值为 18.70MPa，坚硬程度为较软岩，完整程度为极破碎，岩体基本质量等级为Ⅴ级。该层在 ZK5、ZK9、ZK17、ZK18、ZK19、ZK23 揭露，揭露厚度为 0.70～1.80m，平均厚度为 1.08m。该层未发现洞穴、临空面及软弱夹层。岩土类别为Ⅳ类。

⑩中风化花岗岩（r_5^3）：灰白、青灰色，岩芯呈短柱～长柱状，花岗岩结构，块状构造，矿物主要成份为长石、石英等， 岩芯裂隙极发育，多呈闭合，岩芯采取率 65%～85%，RQD=30～75，岩石饱和抗压试验值为 65.40～93.9MPa，平均值为 77.82MPa，岩体坚硬程度为坚硬岩，完整程度为破碎～较破碎，岩体基本质量等级为Ⅳ～Ⅲ级。本次勘察 ZK1～ZK11、ZK13～ZK19、ZK22、ZK23、ZK24、ZK28 及 ZK29 钻至该层，且均未揭穿，最大揭露厚度为 6.30m。该层未发现洞穴、临空面、破碎带及软弱夹层。岩土类别为Ⅵ类。

本次勘察钻孔有限，勘察钻孔未见孤石，但不排除钻孔之间仍存在风化孤石的可能性。各土层分布规律及相互间关系详见工程地质剖面图。

4.2.3.4 场地岩土层的工程特性指标

根据本次勘察所取得的各地基土层主要物理力学性质指标和原位测试指标，结合附近周边地区已有工程经验，各岩土层工程特性指标建议值列于下表。

岩土的工程特性指标表

土层编号及名称	承载力特征值(KPa)	天然重度γ(KN/m³)	压缩模量Es0.1-0.2	直接快剪（固结快剪）[不固结不排水剪UU]		渗透系数	允许开挖坡率
			(MPa)	Ck(KPa)	Ψk(°)	cm/s	
①杂填土	70	17.5*	/	8.0*	12.0*	9.0×10^{-3}	1:1.75
②粉质粘土	140	19.1	4.64	20.2	16.3	2.0×10^{-7}*	1:1.50
③淤泥	45	16.1	1.97	10.1（11.8）[8.5]	2.5（4.3）[1.4]	2.3×10^{-8}	1:2.00
④细砂	140	18.5*	E0=10	2.0*	20.0*	2.0×10^{-2}	1:1.50
⑤粉质粘土	150	19.4	4.64	21.2（24.3）	16.3（20.2）	2.0×10^{-7}*	1:1.50
⑥淤泥质土	50	16.9	2.92	14.3（16.0）	5.3（7.0）	2.6×10^{-8}	-
⑥-1 粉质粘土	170	19.6	4.77	23.4	17.6	2.0×10^{-7}*	-
⑦卵石	350	20.0*	E0=25	1.0*	30.0*	5.0×10^{-2}*	-
⑧全风化花岗岩	300	20.0*	E0=25	25.0*	25.0*	8.0×10^{-5}*	-
⑨-1 砂土状强风化花岗岩	420	20.5*	E0=40	30.0*	30.0*	2.0×10^{-4}*	-
⑨-2 碎块状强风化花岗岩	600	21.5*	E0=50	35.0*	35.0*	5.0×10^{-4}*	-
⑩中风化花岗岩	1500	25.0*	-	50.0*	50.0*	1.0×10^{-3}*	-

注：1、带“*”号为经验值，E0 为变形模量，（）内数值为固结快剪经验值；
2、天然地基承载力特征值的使用条件：（1）基础宽度小于 3.00m，埋深小于 0.50m，若超过可按规范要求进行修正；（2）各岩土层均处于天然状态，未经扰动；（3）①杂填土承载力仅供机械行走使用。

4.2.3.5 场地和地基土的地震效应

（一）抗震设防烈度

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 年版）附录 A 及《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015)有关规定判定，本工程的抗震设防烈度为 7 度，设计地震分组为第三组，设计地震峰值加速度为 0.10g。拟建物抗震设防类别为乙类（重点设防类），应按高于本地区抗震设防烈度一度的要求加强其抗震措施。

（二）场地土类型及建筑场地类别划分

根据勘察揭露场地岩土层为①杂填土、②粉质粘土、③淤泥、④细砂、⑤粉质粘土、⑥淤泥质土、⑥-1 粉质粘土、⑦卵石、⑧全风化花岗岩、⑨-1 砂土状强风化花岗岩、⑨-2 碎块状强风化花岗岩、⑩中风化花岗岩。根据钻孔 ZK2、ZK18、ZK28 及 ZK40 的 20 米不深于覆盖层厚度范围内且等效剪切波速 106.8～123.5m/s，该场地土类别软弱场地土。根据本次波速试验及相关经验，场地覆盖层厚度范围为 38.4～50.0m，根据国家标准《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 年版）表 4.1.6 划分，综合判定该建筑场地类型为III类。相应特征周期为 0.65s。

（三）场地地震稳定性评价

本次勘察结果表明，拟建工程存在软土层（如：淤泥质土），根据波速资料，其波速值均大于 90m/s。根据《岩土工程勘察规范》(DBJ13-84-2006).表 8.4.2，拟建场地可不考虑软土震陷影响。

拟建场地地表下 20 米深度范围内发现可液化土层④细砂分布，按照国家标准《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 年版）4.3.4 条及 4.3.5 条进行计算：

液化判别计算式为：$N_{cr}=N_0\beta[\ln(0.6d_s+1.5)-0.1d_w]\sqrt{3/\rho_c}$（其中 N0 取 7，β取 1.05，dw 取 0（按最不利因素考虑，即场地被淹，地下水位取 0），ρc 取 3（判定土层为中砂，按规范砂土取值为 3）；液化指数计算式为：$I_{lE}=\sum_{i=1}^{n}[1-\frac{N_i}{N_{cri}}]d_iW_i$。经计算（共 29 个钻孔 20 米深度范围内揭露，本次针对其中 26 个钻孔进行计算）得：16 个钻孔该层不会发生液化；16 个钻孔该层均会发生轻微液化，液化指数为 0.69～5.93，平均值为 2.50。实际标贯锤击数/临界标贯锤击数平均值为0.88。(建议 ds≤10m，液化折减系数ψL取2/3，10m＜ds≤20m，液化折减系数ψL取1），综合评价拟建场地地基液化等级为轻微液化。故设计施工时应考虑地基液化，采取基础和上部结构处理等有效措施。

拟建场地位于平原区，地形平坦、无边坡陡坎，地震动力作用下不存在横向扩展性、岩溶、滑坡、危岩和崩塌、泥石流、采空区、地面沉降等不良地质作用和地质灾害。

（四）建筑抗震地段划分

场地内存在杂填土、淤泥质土等软弱土及液化砂土，按《建筑抗震设计规范》（GB50011—2010）（2016 年版）第 4.1.1 条判定，本场地属于抗震不利地段。根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 年局部修订版）第 4.1.1 条及条文说明判定，拟建场地属于对建筑抗震不利地段，拟建物应避开该地段，若无法避开时应采取有效措施（如加强基础的整体性和刚度或对上部结构处理等）。

4.2.3.6 岩土工程分析与评价

（一）建筑场地稳定性和适宜性评价

该拟建场地未发现地震断裂及不存在岩溶、滑坡、危岩和崩塌、泥石流、采空区、地面沉降等不良地质作用和地质灾害，无埋藏的河道、沟浜、墓穴、防空洞、孤石等对工程不利的地下埋藏障碍物，场地存在软弱土杂填土、淤泥、淤泥质土等，属抗震不利地段，整体上该场地稳定性差，岩土种类多，分布不均匀，工程性质差，根据行业标准《城乡规划工程地质勘察规范》（CJJ57-2012）定性评定：该工程建设适宜性划分为适宜性差，地基条件和施工条件较差，基础工程费用较高。影响场地稳定性的不利因素主要为杂填土、淤泥、淤泥质土，应采取有效的治理措施消除其不利影响或采用桩基础。从现在的技术和经济综合考虑，场地适宜拟建的建设。

（二）地基稳定性、均匀性和承载力评价

场地上部地层主要为①杂填土。①杂填土均匀性差，承载力小，稳定性差，工程性能差，总体上场地上部土层均匀性差，稳定性差，地基沉降量大，不可直接作为本工程基础持力层。

场地中部地层主要为②粉质粘土、③淤泥、④细砂、⑤粉质粘土、⑥淤泥质土、⑥-1 粉质粘土。均属高-中压缩性土，均匀性差，承载力一般，且层面起伏较大，稳定性差，工程性能一般。总体上场地中部土层均匀性较差，稳定性较差，地基沉降量大，承载力差。

场地下部地层主要为⑦卵石、⑧全风化花岗岩、⑨-1 砂土状强风化花岗岩、⑨-2 碎块状强风化花岗岩、⑩中风化花岗岩。工程性能较好，地层均匀性较好，承载力较高，桩基性能较好，但层面起伏变化较大，地基稳定性一般。总体上场地下部土层地层变化大，均匀性较差，稳定性一般，当采用桩基础时，并适当加大进入持力层深度时，地基稳定性可满足要求。

（三）各岩土层的岩土性能评价

经勘察查明场地内地基土在勘察深度范围内为①杂填土、②粉质粘土、③淤泥、④细砂、⑤粉质粘土、⑥淤泥质土、⑥-1 粉质粘土、⑦卵石、⑧全风化花岗岩、⑨-1 砂土状强风化花岗岩、⑨-2 碎块状强风化花岗岩、⑩中风化花岗岩。各岩土层的工程性能分析评价如下。

1、①杂填土，呈松散状态，强度低，均质性差，为不均匀性的地基土，层位不稳定，遇水浸泡具轻微湿陷性，工程力学性质差，不可作为基础持力层。

2、②粉质粘土、⑤粉质粘土、⑥-1 粉质粘土，呈可塑-硬塑状态，具有中等强度，为一般均匀性的地基土，层位稳定性一般，其工程力学性能一般，且局部揭露，不可作为拟建物的基础持力层。

3、③淤泥、⑥淤泥质土，为高压缩性、低强度的软弱土层，为一般均匀性的地基土，层位稳定性差，工程力学性能差，不可作为基础持力层。

4、④细砂，松散～中密状态，具有中等强度，为一般均匀性的地基土，层位稳定性一般，其工程力学性能一般，且仅局部揭露，不可作为基础持力层。

5、⑦卵石，饱和，稍密～中密状态，具有较高强度，为一般均匀性的地基土，层位稳定性一般，其工程力学性能较好，可作为拟建物桩基础持力层。

6、⑧全风化花岗岩，工程性能一般，未发现有洞穴、临空面及软弱夹层。但遇水易崩解和软化，扰动后会降低其工程性能，其工程力学性能一般，但地层厚度较小，且仅局部揭露，均匀性差，不建议拟建物的桩基持力层。

7、⑨-1 砂土状强风化花岗岩，具有较高强度，均匀性差，层位稳定性一般，其工程力学性能较好，可与⑦卵石联合作为拟建物的桩基持力层。

8、⑨-2 碎块状强风化花岗岩，具有较高强度，均匀性较好，层位稳定性一般，其工程力学性能较好，单桩承载力较高，但其埋深大，桩基成本高，不建议作为拟建物的桩基持力层。

9、⑩中风化花岗岩，具有较高强度，均匀性一般，层位稳定性较好，其工程力学性能好，单桩承载力高，但其埋深大，桩基成本高，不建议作为拟建物的桩基持力层。

根据本次勘察钻探揭露，地基的岩土层主要由第四纪覆盖土层及风化程度差异的花岗岩基岩组成，从各岩土层空间分布特征看，平面上各岩土层分布较均匀，垂向上各土层及风化岩层厚度变化大、层面坡度大，同时各风化岩层的力学强度、性状特征存在一定的差异，故地基存在不均匀性。

（四）基础施工条件、成桩的可行性及基础方案分析

1、桩基施工条件

拟建场地位于福州市闽侯县上街镇，场地北侧为明德路，西侧及南侧为旗山湖公园，东侧为规划用地，场地周边交通便利，环境良好。适于大型机械及材料进出，便于施工。表层填土应压实后，且压实度达到要求后，方可进行桩基设备进场施工。场地内可能埋藏管线，建设单位在施工前，应对可能受影响的相邻建（构）筑物、地下管线等作进一步检查核实实际位置。在施工过程中要确保相邻建筑物、构筑物、地下管线等的安全及正常使用。

2、成桩的可行性及基础方案分析

A、预制桩

本工程可采用预制桩，可采用⑦卵石或⑨-1 砂土状强风化花岗岩作为桩端基础持力层；该桩型施工工艺简单，施工速度快，施工质量易控制，单桩承载力高，静压时噪声小，工期短。但有明显的“挤土效应”，对周围及临近建筑物影响较大，施工时应采取措施克服“挤土效应”及噪音与震动影响，以保证相邻建筑的安全及桩基质量。但在本场地采用时应注意以下几点：

（1）、施工时控制标准应以设计最大压桩力为主与设计桩长为辅，同时结合工程地质剖面及现场实际情况而定。

（2）、该桩型施工贯入能力及施工桩长受桩端持力层的上覆土层的密实程度、持力层强度的均匀性、厚度及顶板埋深变化情况等因素影响较大，易出现断桩、接桩、悬桩、偏位、局部密实度较高的土层均可能导致桩端难以到达设计持力层等现象，故应选用大型压桩机，当个别桩端无法进入持力层内，建议进行引孔，确保桩端全端面进入持力层的一定深度，确保桩端的稳定性，桩端承载力参用⑨-1 砂土状强风化花岗岩的桩端承载力，确保桩端全端面进入持力层的一定深度，确保桩端的稳定性。

（3）鉴于场地分布的⑦卵石、风化不均的全风化花岗岩，对于沉桩难度较大，倘若环保条件允许下，建议采用引孔或锤击方式，同时应提高砼标号，增加桩身配备，因此，建议选择有代表性地段进行试打桩，确保全面施工的顺利进行。

（4）由于设备重量大，要求场地具有一定的强度，而现有地表土为软弱土，在施工中易造成地面沉降难以施工，甚至会引起施工完成的桩的上部断桩，因此宜进行场地地面处理（如回填一定砂中砂料或建筑垃圾等并碾实）后压桩机再进场施工，避免影响施工，而且压桩深度以最终压桩力或贯入度控制为主，标高控制为辅。

B、冲（钻）孔灌注桩

在诸多桩型中与其它桩型相比穿透能力强，能顺利达到预计持力层，可适用于任何岩土层的施工，不受地层限制承载力高。

本工程也可采用冲（钻）孔灌注桩，可采用⑦卵石作为桩端基础持力层。但对相邻建筑物周围环境影响较大，施工震动噪音大，混凝土方量大，造价相对较高，且施工中泥浆易造成污染，不利文明施工，泥浆需外运。该桩型成桩可靠度较低，施工质量要求较高，工程桩隐患较多，因桩长较大，易发生缩颈、塌孔、桩身混凝土离析、断桩、夹泥等影响桩身质量问题，且孔底清渣难度大，易造成孔底残留沉渣影响桩端承载力。地下水对浇灌混凝土成桩会造成一定影响，桩基施工中应采取切实可行护壁及施工保证措施，确保桩身质量。桩端全断面应进入持力层不少于1.5倍桩径，桩身混凝土强度应满足桩的承载力设计要求。并加强施工工艺和施工质量监测及控制沉渣厚度≤5cm，施工终孔时应进行持力层岩性检验工作，确保桩基础质量。

桩基施工过程中应对质保资料进行复审，桩基施工完成后，应进行单桩竖向承载力静载试验（一般为总桩数的1%，并不少于3根）和桩身质量检测，其数量由设计根据桩基的总体质量确定。

（五）桩基设计参数建议值

桩基设计参数建议值表

土层代号及名称	预制桩			冲（钻）孔灌注桩			抗拔系数λ	岩土体与锚固体极限粘结强度标准值 frbK(KPa)
	Q_{sik} (KP_a)	Q_{pk} (KP_a)	ξ_n	Q_{sik} (KP_a)	Q_{pk} (KP_a)	ξ_n		
①杂填土	22		0.40	20		0.40	/	18
②粉质粘土	50		0.40	35		0.25	0.70	40
③淤泥	15		0.25	12		0.15	0.60	18
④细砂	50		0.50	40		0.35	0.60	50
⑤粉质粘土	50		0.40	35		0.25	0.60	50
⑥淤泥质土	25		0.25	20		0.15	0.60	18
⑥-1 粉质粘土	55		0.40	50		0.25	0.60	50
⑦卵石	90	8000		80	5000		0.50	70
⑧全风化花岗岩	90			85			0.70	70
⑨-1 砂土状强风化花岗岩	100	9000		90			0.70	75

注：1.根据国家行业标准《建筑桩基设计规范》（JGJ94-2008）取值；2、q_{sik}：桩的极限侧阻力标准值；q_{pk}：桩的极限端阻力标准值；3、建议试桩校核上表桩基参数；4、①杂填土属欠固结，提供桩侧摩阻力，仅供计算负摩阻力时比对；5、ξ_n：负摩阻力系数；6、岩土体与锚固体粘结强度指标适用于注浆强度等级为M30；7.岩土体与锚固体极限粘结强度标准值 f_{rbK} 仅供初步设计参考，施工设计时应通过锚索抗拔试验确定

（六）特殊土对桩基的影响

特殊土主要为“杂填土、淤泥、淤泥质土及花岗岩风化层”。因此，设计施工时尚应注意：场地土层杂填土较为松散，未完成自重固结，易产生不均匀沉降，其对建筑基础设计及地面的影响较大，易对桩身产生负摩阻力，因此设计施工时应对填土层进行压实处理，确保地层强度满足设计要求。现场处理可采用夯实、分层碾压等措施。处理后填土的压实系数 λc≈0.94 为宜，以降低场地内负摩阻力对桩基的影响；当采用冲（钻）孔灌注桩时，填土层易塌孔，可采用钢护筒等进行护壁。对于淤泥、淤泥质土对桩身产生负摩阻力，可采用涂层法，在打桩前，在中性点以上的桩身涂1mm厚的沥青等能降低负摩阻力的涂料或采用薄膜隔离层工艺，降低负摩阻力对桩基的影响。全风化花岗岩、砂土状强风化花岗岩遇水软化易崩解，易对地基稳定性产生不利影响，故设计施工时，应考虑地下水对桩基的影响。综上所述，桩基应穿过软土层，置于较好的持力层，同时打桩时，应做好桩的垂直度。

（七）建筑物变形特征分析及预测

本工程各拟建物在长期荷载作用下，可能产生差异沉降等变形特征，采用桩基础时主要是桩的垂直度及桩端无全截面进入持力层引起的沉降，建议在基础设计施工时进行强度及变形验算，设计时可采用调整基础刚度或基础面积等方法减少差异沉降的产生。拟建物设计时需考虑产生差异沉降的问题，并采取相应的处理措施，以协调大楼建筑物与纯地下室的差异沉降，确保拟建物的安全使用。

当预测的差异沉降可能超过现行规范标准或设计的限制时，应采取结构设计或施工上的处理措施：如通过采取桩端持力层控制；不同建筑物或建筑部分的建造顺序；调整主体建筑物与纯地下室之间的连接刚度，并兼顾建筑基础结构的抗浮问题；在主体建筑物与纯地下室之间设置变形缝、后浇带，以及合理确定施工后浇带的浇注时间等方法。由于勘察阶段设计提供的参数不全，故在桩基设计阶段，设计单位人员应进行验算。根据《建筑地基基础设计规范》GB50007-2011第5.3.12条的规定，在同一整体大面积基础上建有多栋高层和低层建筑，应按上部结构、基础与地基的共同作用进行变形计算，且建筑物的地基变形计算值，不应大于地基基础变形允许值。

4.2.3.7 结论及建议

1、本工程重要性等级应为一级，场地复杂程度等级为二级,地基复杂程度等级二级，岩土工程勘察等级甲级。拟建物抗震设防类别为乙类。本工程地基基础设计等级为甲级。桩基础设计等级为甲级。基坑安全等级为一级，抗浮工程设计等级甲级。

2、拟建场地位于福州市闽侯县上街镇，场地北侧红线外约5.0米为明德路，西侧及南侧为旗山湖公园，东侧为规划用地（现状多为菜地或空地），场地周边交通便利，环境良好。据现场

踏勘，明德路下存在、雨污水管、电力管线、天然气管线等；场地内未发现其它地下管线。施工前应进一步排查。本次勘察施工期间，未发现有暗埋的河道、沟浜、墓穴、防空洞、孤石等对工程不利的埋藏物。

3、拟建场地现状为空地、菜地及活动房等，未进行场地平整，地势变化较大，地面标高为5.00～10.01m。孔口标高最大值10.01m,最小值5.00m,地表相对高差5.01m。地貌单元主要为河流冲淤积平原地貌单元。地基土主要为第四纪的①杂填土、②粉质粘土、③淤泥、④细砂、⑤粉质粘土、⑥淤泥质土、⑦卵石及花岗岩风化岩层组成，基底为花岗岩。根据区域地质资料，该场地无活动断裂构造通过。

4、该拟建场地未发现地震断裂及不存在岩溶、滑坡、危岩和崩塌、泥石流、采空区、地面沉降等不良地质作用和地质灾害，无埋藏的河道、沟浜、墓穴、防空洞、孤石等对工程不利的地下埋藏障碍物，场地存在软弱土杂填土、淤泥、淤泥质土等，属抗震不利地段。整体上该场地稳定性差，岩土种类多，分布不均匀，工程性质差，根据行业标准《城乡规划工程地质勘察规范》（CJJ57-2012）定性评定：该工程建设适宜性划分为适宜性差，地基条件和施工条件较差，基础工程费用较高。影响场地稳定性的不利因素主要为杂填土、淤泥质土，应采取有效的治理措施消除其不利影响或采用桩基础。从现在的技术和经济综合考虑，场地适宜拟建的建设。

5、本工程抗震设防烈度为7度，地震动峰值加速度值为0.10g，设计地震分组为第三组，场地属于抗震不利地段，本工程场地类别为III类,设计特征周期为0.65s。拟建物抗震设防类别为乙类（重点设防类），应按高于本地区抗震设防烈度一度的要求加强其抗震措施。

6、场地内地下水对混凝土结构受环境类型影响下具微腐蚀性，地下水对混凝土结构受地层渗透性影响下具微腐蚀性；在长期浸水作用下，地下水对钢筋混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性；在干湿交替作用下，地下水对钢筋混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性；地下水对钢结构具弱腐蚀性。场地内地下水（第二含水层、第三含水层）对混凝土结构受环境类型影响下具微腐蚀性，地下水（第二含水层、第三含水层）对混凝土结构受地层渗透性影响下具微腐蚀性；在长期浸水作用下，地下水（第二含水层、第三含水层）对钢筋混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性；在干湿交替作用下，地下水（第二含水层、第三含水层）对钢筋混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性；地下水（第二含水层、第三含水层）对钢结构具弱腐蚀性。地基土对混凝土结构具微腐蚀性；土对钢筋混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性。其防腐应符合国标《工业建筑防腐蚀设计标准》（GB/T50046-2018）相关规定。

7、本次勘察结果表明，拟建工程存在软土层（如：淤泥和淤泥质土），根据波速测试，其波速值均大于90m/s，拟建场地可不考虑软土震陷影响。拟建场地地表下20米深度范围内发现可液化土层④细砂分布，综合评价拟建场地地基液化等级为轻微液化。故设计施工时应考虑地基液化，采取基础和上部结构处理等有效措施。拟建场地位于平原区，地形平坦、无边坡陡坎，地震动力作用下不会发生滑坡和崩塌灾害。

8、基础类型及持力层的选择详章节五、5节。

9、结合周边环境情况和地质，本基坑工程安全等级为一级。基坑支护可采用冲（钻）孔灌注桩或SWM工法桩+钢筋砼内支撑等有效支护。同时应满足《福建省建筑边坡与深基坑工程管理规定》（闽建建[2010]41号）文件要求。基坑施工时应注意丰水期和雨季的不利影响。

10、采用预制桩时，该桩型为挤土桩，施工中的“挤土效应”将会对相邻桩、周边建筑、道路及周边环境造成不利的影响，做好检测工作。

11、采用预制桩时，桩长应按贯入度或压桩力及标高同时控制。应加强施工管理并请有经验的施工和监理单位通过试成桩以选择合适的施工工艺与设备，验证施工条件和施工方法，施工中应采取措施防止发生桩不到位的现象，确保桩端进入持力层的设计深度。施工中应保持桩的垂直度符合国家有关规定要求。因现场地表层为软弱土，压桩机设备重量大，在施工中会造成沉陷难以顺利施工，甚至会引起桩身倾斜或上部断桩，因此应进行表层填土压实处理后才能进场施工。拟建场地下存在的⑦卵石及风化不均的全风化花岗岩对施工造成困难较大，必要时应进行引孔或锤击方式，并加大配重克服沉桩困难。

12、当采用冲（钻）孔灌注桩时，应做好桩底持力层的鉴定工作。

13、基槽（坑）开挖到底后，应进行基槽（坑）检验。基础施工时应通知勘察单位会同有关部门作好地基验槽工作。

14、单桩承载力设计值宜通过现场静载试验确定，施工完成后的工程桩，应按规范要求进行桩身质量和单桩承载力检验。

15、桩基施工前，应选择场地有代表性地段进行试桩，以检验实际的承载力，并取得、掌握有关桩基施工技术参数，确保桩端进入持力层的设计深度。施工中应保持桩的垂直度符合国家有关规定要求，并加强对相邻建筑物及周边环境的检测工作。

16、基坑外围应避免车辆辗压，严禁堆土或其他堆载，开挖土随挖随运。

17、建筑物在施工过程中及封顶后均应按要求对拟建筑物进行沉降观测。

18、基础施工，应按有关规定进行监测和检验工作，若发现与勘察报告不符等异常问题应及时反馈，协同处理，必要时应进行施工勘察。

19、桩基持力层坡度大于 10%的地段，应进行施工勘察。

20、本工程工程地质和水文地质条件中等，抗浮工程设计等级为甲级，综合考虑场地稳定地下水位、地形地貌、地区气象特点及未来场地排水系统的设置情况，拟建地下室使用期抗浮设计水位标高按 7.60m；施工期抗浮设计水位标高按 7.00m。使用期抗浮稳定安全系数 Kw=1.10，施工期抗浮稳定安全系数 Kw=1.05。设计时，应进行抗浮验算，必要时可采取抗浮桩或抗浮锚杆等措施。

4.2.4 主要设计准则

根据国家现行相关规范，本工程结构设计所采用标准和分类等级见下表：

分类项目	参数及等级
结构设计基准期	50 年
结构设计工作年限	100 年
结构设计耐久性设计使用年限	100 年
建筑结构安全等级（重要性系数）	一级（1.1）
抗震设防烈度	7 度
设计基本地震加速度	0.1g
设计地震分组	第三组
建筑抗震设防类别	重点设防类（乙类）
结构抗震等级	地上钢结构：三级
	地下室框架-剪力墙：三级
地基基础设计等级	甲级
基础设计安全等级	一级
耐火等级	一级

注：本工程建筑结构耐火等级为一级，柱的设计耐火极限为 3.0h，非藏品保存场所梁的设计耐火极限为 2.0h，楼板的设计耐火极限的 1.5h；藏品保存场所梁的设计耐火极限为 2.5h，楼板的设计耐火极限的 2.0h，其余结构构件的耐火极限均按《建筑防火通用规范》（2022 年版）取值。

4.3 主要结构材料

4.3.1 混凝土

基础、地下室柱侧墙：C35（设计抗渗等级 P8）；

地下室柱：C35；

主楼外地下室顶板梁、板：C35（设计抗渗等级 P8）；

主楼内地下室顶板梁、板：C35；

二、三、四层钢筋桁架楼承板：C30；

屋面钢筋混凝土板：C40（设计抗渗等级 P6）；

构造柱、圈梁、过梁：C25；

4.3.2 钢材

型钢、钢板： Q235B，Q390B；销轴 40Cr。

本工程钢构件的钢材主要采用 Q390B。采用的钢材应满足《钢结构设计标准》GB50017-2017 及《高层民用建筑钢结构技术规程》JGJ99-2015 的要求，钢材的屈服强度实测值与抗拉强度实测值的比值不应大于 0.85。钢材应有明显的屈服台阶，且伸长率不应小于 20%；钢材应有良好的焊接性和合格的冲击韧性。

4.3.3 钢筋

地下室梁、柱纵筋： HRB400；

地下室梁、柱箍筋：HRB400；

混凝土板：HRB400；

基础、地下室底板、地下室侧墙、楼梯：HRB400。

本工程结构设计中采用的钢筋应满足《混凝土结构设计规范》GB50010-2010 的要求，钢筋质量密度 7850kg/m^3，钢筋的材料性能参数见下表。钢筋的抗拉强度实测值与屈服强度实测值的比值不应小于 1.25；钢筋的屈服强度实测值与屈服强度标准值的比值不应大于 1.3，且钢筋在最大拉力下的总伸长率实测值不应小于 9%。

4.3.4 预应力筋及锚具：

预应力筋采用抗拉强度 f_{ptk}=1860MPa，公称直径 15.2mm 的低松弛钢绞线，张拉控制应力 σ_{con}=1395MPa(0.75fptk)。根据市场实际情况，有粘结预应力筋每米重量不小于 1.12kg/m,无粘结预应力筋每米重量不小于 1.22kg/m。预应力筋性能需满足《预应力混凝土用钢绞线》（GB/T

5224-2003）的要求，无粘结预应力筋的质量要求应符合现行行业标准《无粘结预应力钢绞线》JG161 及 《无粘结预应力筋专用防腐润滑脂》 JG3007 的规定。

锚具采用符合国家规范和质量要求的Ⅰ类夹片锚具及其配套的锚垫板及螺旋筋，张拉端采用夹片式锚具，固定端采用挤压式锚具。其性能应符合国家现行标准《预应力筋用锚具、夹具和连接器》(GB/T 14370)的规定。

4.3.5 索体

索体采用高钒镀层全密闭索，极限抗拉强度 f_k=1570MPa。

4.3.6 钢结构表面防腐涂层及防火涂料：

钢结构防锈底漆选用富锌底漆,干膜中金属锌含量≥80%，中间漆采用环氧云铁漆，面漆种类详见建筑图纸，选用的中间漆和面漆应与富锌底漆相配套，在室外部位的应能适用于室外环境。油漆应能同防火涂料有良好的兼容性。油漆与基材应有良好的粘结性。在正常使用及正常维护情况下，应能满足结构设计使用耐久性年限要求。各层漆的干膜厚度：底漆 100μm，中间漆 120μm，面漆 80μm。面漆颜色及效果由建筑确定。

耐火时间大于 1.5 小时的情况宜采用非膨胀型防火涂料，耐火时间小于等于 1.5 小时的情况可采用膨胀型防火涂料。特殊部位耐火时间大于 1.5 小时的构件根据建筑美观需求可考虑采用膨胀型防火涂料。

4.3.7 特殊材料和产品：

主体钢框架采用屈曲约束支撑（BRB）。

4.3.8 墙体材料：

本结构中的隔墙采用淤泥烧结多孔砖，蒸压加气混凝土砌块及轻钢龙骨轻质隔墙板。

4.4 荷载及作用

4.4.1 重力荷载

楼面主要荷载标准值见下表：

类型	名称	荷载值（除注明外 kN/㎡）	备注
楼面附加恒载（结构自重有程序自动考虑）	展厅和公共大厅楼面	2.5	
	普通楼面	2.0	
	厨房、卫生间	根据降板高度确定	（降板区域考虑 14kN/m^3 水泥炉渣回填）
屋面附加恒载（结构自重有程序自动考虑）	大屋面（除玻璃采光井外）	2.5	根据屋面与水平面的夹角分区段考虑投影面荷载 2.5/cosα
楼面活载	入口大厅	4	
	存包区、储藏室、库房、控制室	6	
	多功能厅、报告厅、卫生间、楼梯、走廊、门厅、休息厅	3.5	
	商店、茶座、观景平台、艺术廊道、备展通道	3.5	
	下沉庭院	3.5	
	书吧/咖啡	4	
	备展区、专业画库、暂存库房、货车运行区	7.5	
	常设（临时）展厅、	一层：10； 二、三层：7.5	
	卸货区	15	
	通风机房	8	
	高低压配电房、柴油发电机房、水泵房、锅炉房、制冷制热机房	10	
	清洗消毒、技术维修、钢瓶间	5	
	网络机房	12	
	开放教学区、开放阅览室、开敞办公、修复室	3.5	
	强、弱电间	3.5	
	弱电进线间、雨水处理机房、通风机房、设备间、开关站	8	
	电梯机房、空调机房、变配电室	8	
	健身房	4.5	
	屋顶花园	3	
	灵活分隔轻质墙体	≤1.0	
	小客车车库及车道	4	
	上人屋面	2	
	不上人屋面	0.5	
	栏杆、女儿墙顶水平荷载	1	
	栏杆、女儿墙竖向荷载	1.2	
	屋面板、檩条、挑檐、雨篷等施工、检修集中荷载	1	
	室内地下室顶板考虑施工活荷载	5	

注：①本项目设计工作年限为 100 年，活荷载放大系数 1.1。

②自动扶梯恒载取值按厂家样本，活载取 3.5kN/m^2；

③电梯机房钢梁集中力根据实施样本取值，机房活荷载取 8.0 kN/m^2。

④本次设计使用荷载按国家规范取值，也将考虑业主在施工图阶段前明确的特殊使用要求。

填充墙体荷载：

淤泥烧结多孔砖：强度等级 A5.0，体积密度级别 B06，砌筑容重 16kN/m^3；

蒸压加气混凝土砌块：强度等级 A5.0，砌筑容重 8kN/m^3；

地面以上的其它内隔墙：轻质防火隔墙，容重不大于 1.2kN/m^2；

玻璃幕墙（含玻璃、支承结构）：1.5kN/m^2；

石材幕墙（含石材、支承结构）：1.8kN/m^2；

铝板幕墙（含铝板、支承结构）：1.5kN/m^2；

异形幕墙：按幕墙专业提供荷载加载。

4.4.2 地震作用

本项目位于福建省福州市闽侯县大学城旗山湖公园北侧，抗震设防烈度 7 度，设计基本地震加速度值为 0.10g，设计地震分组为第三组；建筑场地类别为III类，反应谱特征周期为 0.65s。本项目设计工作年限为 100 年，其多遇水平地震作用可采用设计工作年限 50 年地震作用的 1.45 倍。由于本项目为重点设防类建筑，其抗震措施按 8 度要求执行。

《抗规》7 度(0.10g)地震动参数

地震烈度	Tg(sec)	地面最大加速度 Amax（m/s^2）	水平地震影响系数最大值 α_{max}
多遇地震	0.65	0.5075	0.116
设防地震	0.65	1.45	0.3335
罕遇地震	0.70	2.86	0.65

4.4.3 风荷载

基本风压：0.85kN/m^2（考虑 100 年重现期风压，用于承载力验算）
0.40kN/m^2（考虑 10 年重现期风压，用于风振舒适性验算）；

地面粗糙度：B 类；

4.4.4 雪荷载

本项目位于福州市，根据《建筑结构荷载规范》（GB5009-2012），项目所在地区可不考虑雪荷载。

4.4.5 温度作用

（1）参照福州市自然气候条件：基本气温：3℃~37℃；年平均气温：19.3℃

100 年一遇极端最高气温和最低气温分别为：42.1℃和-2.0℃。

（2）根据混凝土结构与钢结构对季节性气温引起的结构温度场不同的特点，并考虑室内外温度区别，制定两类结构可能遭遇的气候温度：

混凝土结构：室内 $T_{s,min}$=10℃；$T_{s,max}$=30℃

室外 $T_{s,min}$=3℃；$T_{s,max}$=37℃

钢结构：室内 $T_{s,min}$=10℃；$T_{s,max}$=30℃

室外 $T_{s,min}$=-2℃；$T_{s,max}$=42.1℃

室外阳光直射 $T_{s,min}$=-2℃；$T_{s,max}$=52.1℃（阳光直晒辐射增加 10℃）

3）结构合拢温度区间：

混凝土结构 $T_{0,min}$=10℃；$T_{0,max}$=25℃

钢结构 $T_{0,min}$=10℃；$T_{0,max}$=25℃

4）可能引起的本工程升降温度：

混凝土结构：室内 升温 $\Delta T_k = T_{s,max} - T_{0,min}$ =30℃-10℃=20℃，

降温 $\Delta T_k = T_{s,min} - T_{0,max}$ =10℃-25℃=-15℃，

室外 升温 $\Delta T_k = T_{s,max} - T_{0,min}$ =37℃-10℃=27℃

降温 $\Delta T_k = T_{s,min} - T_{0,max}$ = 3℃-25℃= -22℃

钢结构：室内 升温 $\Delta T_k = T_{s,max} - T_{0,min}$ =30℃-10℃=20℃，

降温 $\Delta T_k = T_{s,min} - T_{0,max}$ =10℃-25℃=-15℃，

室外 升温 $\Delta T_k = T_{s,max} - T_{0,min}$ =42.1℃-10℃=32.1℃（由于室外温差是采用极端温度，此时荷载分项系数可按 1.2 考虑，折算后升温为 32.1*1.2/1.5=25.7℃）

降温 $\Delta T_k = T_{s,min} - T_{0,max}$ = -2℃-25℃= -27℃（由于室外温差是采用极端温度，此时荷载分项系数可按 1.2 考虑，折算后降温为-27*1.2/1.5=-21.6℃）

室外阳光直射 升温 $\Delta T_k = T_{s,max} - T_{0,min}$ =52.1℃ -10℃=42.1℃（由于室外温差是采用极端温度，此时荷载分项系数可按 1.2 考虑，折算后升温为 42.1*1.2/1.5=33.7℃）

降温 $\Delta T_k = T_{s,min} - T_{0,max}$ = -2℃ -25℃= -27℃（由于室外温差是采用极端温度，此时荷载分项系数可按 1.2 考虑，折算后降温为-27*1.2/1.5=-21.6℃）

4.4.6 主要荷载组合

荷载类型	组合模式
恒(D)＋活(L)	γ_0（1.3D+1.5L）
	γ_0（1.0D+1.5L）

恒(D)＋活(L)＋风(W)	γ_0（1.3D+1.5W）
	γ_0（1.0D+1.5W）
	γ_0（1.3D+1.5W+1.5×0.7×L）
	γ_0（1.0D+1.5W+1.5×0.7×L）
	γ_0（1.3D+1.5L+1.5×0.6W）
	γ_0（1.0D+1.5L+1.5×0.6W）
恒(D)＋活(L)＋地震(Eh)	1.3（D+0.5L）±1.4Eh
	（1.0D+0.5L）±1.4Eh
	1.0D±1.4Eh
恒(D)＋活(L)＋温度(T)	γ_0（1.3D+1.5T）
	γ_0（1.0D+1.5T）
恒(D)＋活(L)＋风(W)＋温度(T)	γ_0（1.3D+1.5×0.7L+1.5×0.6W+1.5T）
	γ_0（1.0D+1.5×0.7L+1.5×0.6W+1.5T）
	γ_0（1.3D+1.5L+1.5×0.6W+1.5×0.6T）
	γ_0（1.0D+1.5L+1.5×0.6W+1.5×0.6T）
	γ_0（1.3D+1.5W+1.5×0.6T）
	γ_0（1.0D+1.5W+1.5×0.6T）
	γ_0（1.3D+1.5×0.7L+1.5W+1.5×0.6T）
	γ_0（1.0D+1.5×0.7L+1.5W+1.5×0.6T）
恒(D)＋活(L)＋地震(Eh)＋温度(T)	1.3（D+0.5L）±1.4Eh±0.6×1.5T
	（1.0D+0.5L）±1.4Eh±0.6×1.5T
	1.0D±1.4Eh±0.4×1.5T
恒(D)＋活(L) ＋风(W)＋地震(Eh)	1.3（D+0.5L）±1.4Eh±0.2×1.5W
	（1.0D+0.5L）±1.4Eh±0.2×1.5W
	1.0D±1.4Eh±0.2×1.5W

注：1.温度 T 应包括升温和降温两种情况，温度工况参与的组合中，温度采用极端温度时，其分项系数取 1.2，温度采用月平均温度时，其分项系数取 1.5。

2.设计工作年限为 100 年，上述楼面与屋面活荷载已考虑调整系数 1.1。

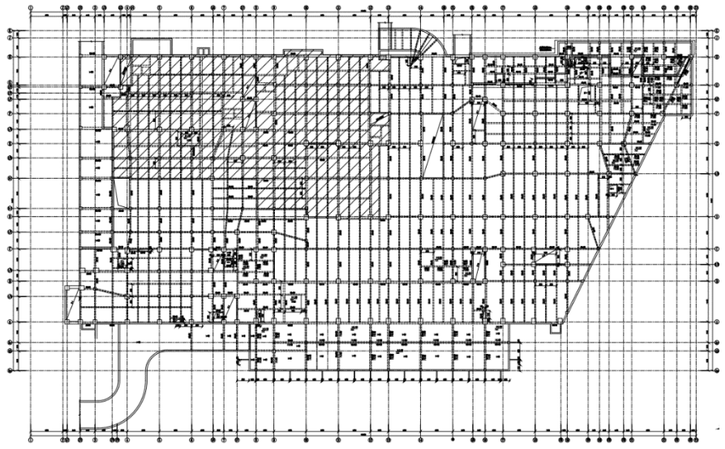
4.5 结构设计概况

4.5.1 结构设计

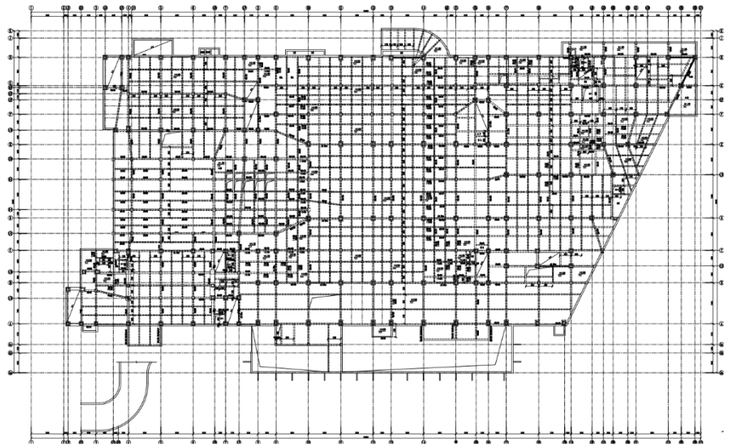
本工程平面尺寸约为 186mx74m，考虑建筑使用功能未设结构缝，结构平面布置图如图 4.5.1-1 所示。主体结构设置 2 层地下室，地下室负一层主楼范围内层高 6m，主楼范围外层高 4.2m，负二层层高 3.95m，主要柱网尺寸为 9m×9m；地上 4 层，一层层高 9m，二、三层层高 6.5m，屋面是由数个空间曲面组成的波浪状屋盖，屋盖最高点建筑高度约 43.77m，最低点建筑高度约24.09m；地上结构主要柱距为 9m×9m、9m×18m、9m×24m。

结合建筑造型和使用功能的特点，本工程地上结构采用地上部分采用钢框架-支撑结构，其中部分支撑采用具有减震作用的屈曲约束支撑（BRB），钢柱采用焊接箱型柱，钢梁采用焊接 H 型和箱形截面，构件截面详表 4.5.1-1 所示。二、三、四层采用钢筋桁架楼承板，板厚 120mm，屋面楼板采用后张法预应力楼板控制挠度、裂缝，板厚 150mm。结合建筑隔墙位置设置一定数量的屈曲约束支撑（BRB），BRB 按小震弹性，中震和大震屈服耗能进行设计，经分析可以在小震下达到和主体结构相同的性能目标，同时可以提供有效的侧向刚度。在中震和大震作用下，BRB 率先屈服，耗散地震能力，提供了一定的附加阻尼，在一定程度上起到了保护主体结构框架的作用，同时改善了结构的屈服机制和抗震性能。

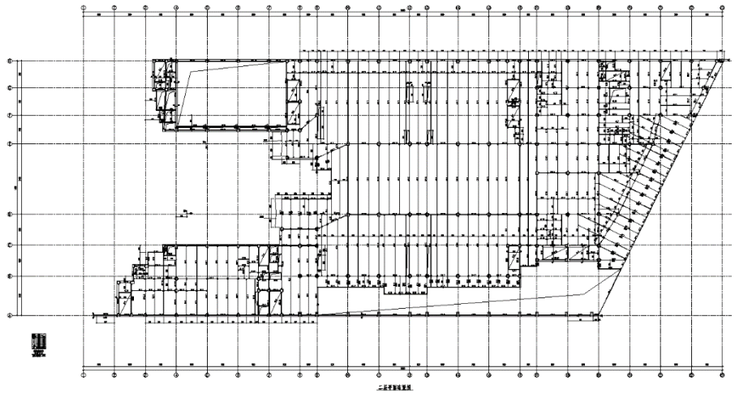
地下室及一层结构采用钢筋混凝土框架-剪力墙结构，地上钢柱下插至负一层楼板顶面，钢柱外包混凝土厚度为 200mm；纯地下室部分框架柱典型截面为 700x700。一层楼板作为结构嵌固端，板厚取 180mm，典型框架梁截面为 400x700~400x1000。



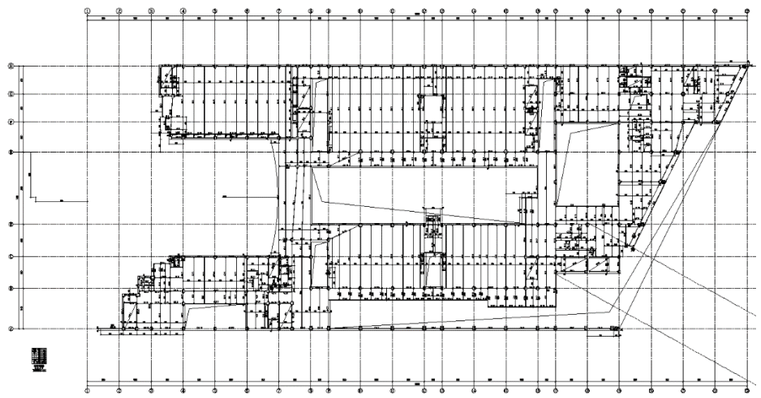
（a）地下室负一层结构平面布置图



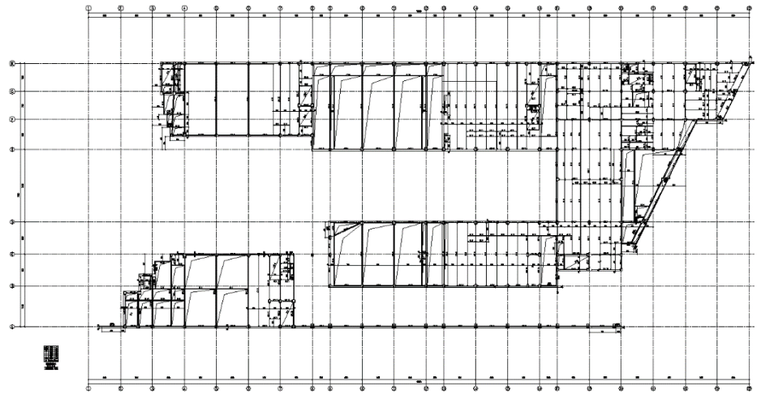
（b）地下室顶板结构平面布置图



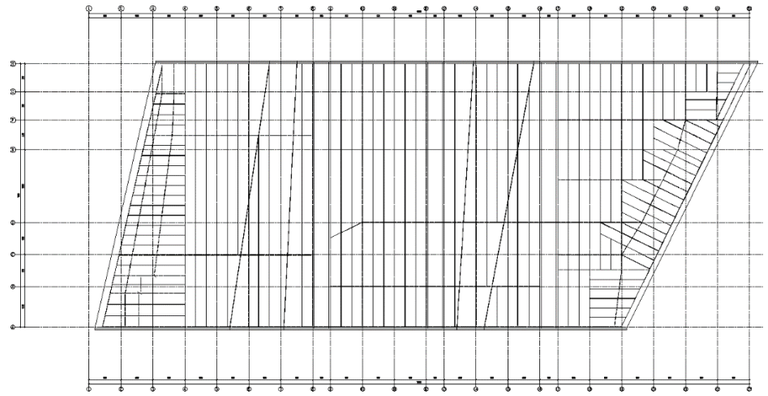
（c）二层结构平面布置图



（d）三层结构平面布置图



（e）三层结构平面布置图



（f）屋面层结构平面布置图

图 4.5.1-1 结构平面布置图

表 4.5.1-1 钢框架构件截面规格

钢框梁截面明细表

序号	截面类型	截面	材质	备注
GKL1	A	H1600X450X28X40	Q390B	焊接H型钢
GKL2	A	H1400X400X28X40	Q390B	焊接H型钢
GKL3	A	H1200X400X22X25	Q390B	焊接H型钢
GKL4	A	H1100X300X20X30	Q390B	焊接H型钢
GKL5	B	□1000X400X30X30	Q390B	焊接箱型截面
GKL6	A	H1000X400X25X30	Q390B	焊接H型钢
GKL7	A	H1000X400X20X30	Q390B	焊接H型钢
GKL8	B	□1000X300X30X30	Q390B	焊接箱型截面
GKL9	A	H1000X300X20X25	Q390B	焊接H型钢
GKL10	A	H1000X300X18X32	Q390B	焊接H型钢
GKL11	B	□900X300X30X30	Q390B	焊接箱型截面
GKL12	A	H900X300X18X22	Q390B	焊接H型钢
GKL13	A	H900X300X16X28	Q390B	焊接H型钢
GKL14	B	□800X300X25X25	Q390B	焊接箱型截面
GKL15	A	H800X300X16X30	Q390B	焊接H型钢
GKL16	A	H800X200X16X25	Q390B	焊接H型钢
GKL17	A	H700X300X16X18	Q390B	焊接H型钢
GKL18	A	H700X200X12X14	Q390B	焊接H型钢
GKL19	A	H600X300X16X18	Q390B	焊接H型钢
GKL20	A	H500X200X10X14	Q390B	焊接H型钢
GKL21	B	□400X800X25X25	Q390B	焊接箱型截面
GKL22	A	H300X200X8X12	Q390B	焊接H型钢
GKL23	A	H1500X400X28X40	Q390B	焊接H型钢
GKL24	B	H1200X450X22X30	Q390B	焊接箱型截面
GKL25	A	H1100X400X20X30	Q390B	焊接H型钢
GKL26	B	□800X400X25X25	Q390B	焊接箱型截面
GKL27	A	H400X200X8X12	Q390B	焊接H型钢
GKL28	B	□1500X400X35X35	Q390B	焊接箱型截面
GKL29	A	H800X300X14X20	Q390B	焊接H型钢
GKL30	B	□700X300X18X14	Q390B	焊接箱型截面
GKL31	B	□700X200X16X16	Q390B	焊接箱型截面
GKL32	B	□600X200X12X12	Q390B	焊接箱型截面

钢次梁截面明细表

序号	截面类型	截面	材质	备注
GL1	B	□1000X300X30X30	Q390B	焊接箱型截面
GL2	A	H1000X300X20X25	Q390B	焊接H型钢
GL3	A	H1000X300X18X32	Q390B	焊接H型钢
GL4	B	□800X300X25X25	Q390B	焊接箱型截面
GL5	A	H800X300X16X30	Q390B	焊接H型钢
GL6	A	H800X200X16X25	Q390B	焊接H型钢
GL7	A	H800X200X12X16	Q390B	焊接H型钢
GL8	A	H700X300X16X18	Q390B	焊接H型钢
GL9	A	H700X200X12X14	Q390B	焊接H型钢
GL10	A	H600X300X16X18	Q390B	焊接H型钢
GL11	A	H600X200X8X12	Q390B	焊接H型钢
GL12	A	H600X200X12X14	Q390B	焊接H型钢
GL13	A	H500X200X10X14	Q390B	焊接H型钢
GL14	A	H400X200X8X12	Q390B	焊接H型钢
GL15	A	H300X200X8X12	Q390B	焊接H型钢
GL16	A	H1000X200X18X25	Q390B	焊接H型钢
GL17	A	H700X250X12X16	Q390B	焊接H型钢
GL18	A	H500X200X12X14	Q390B	焊接H型钢
GL19	A	H800X300X14X20	Q390B	焊接H型钢
GL20	B	□700X300X18X14	Q390B	焊接箱型截面
GL21	B	□700X200X16X16	Q390B	焊接箱型截面
GL22	B	□600X200X12X12	Q390B	焊接箱型截面

钢柱及钢支撑截面表

构件编号	截面尺寸	材质	备注
GKZ1	□1300X800X50X50	Q390B	
GKZ2	□1000X800X30X30	Q390B	
GKZ3	□1000X800X28X28	Q390B	
GKZ4	□800X1100X28X28	Q390B	
GKZ5	□800X800X40X40	Q390B	
GKZ6	□800X800X28X28	Q390B	
GKZ7	□800X600X28X26	Q390B	
GGZ1	格800X1200	Q390B	
GC1	□500X500X20X20	Q390B	
GC2	□300X300X24X24	Q390B	
GC3	□300X300X18X18	Q390B	

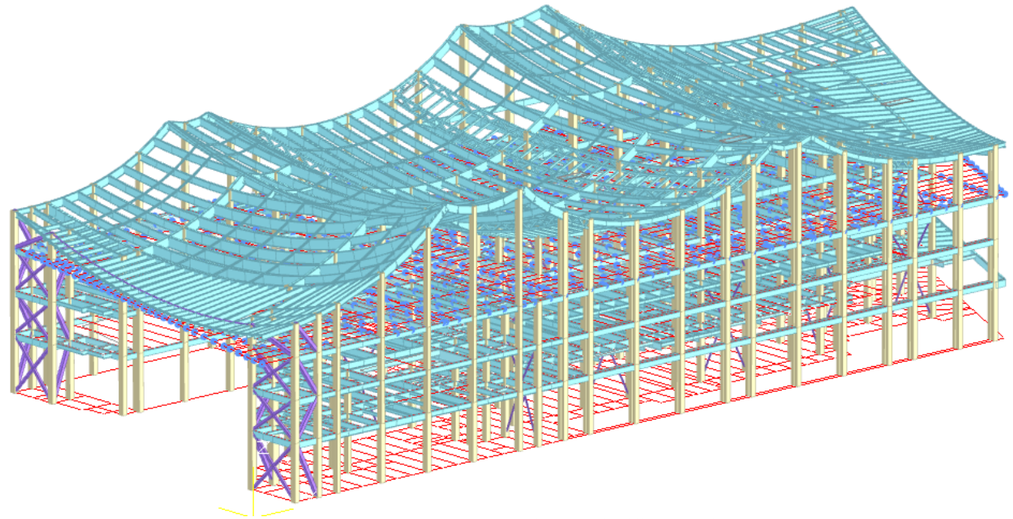


图 4.5.2-1　YJK 整体计算模型示意图

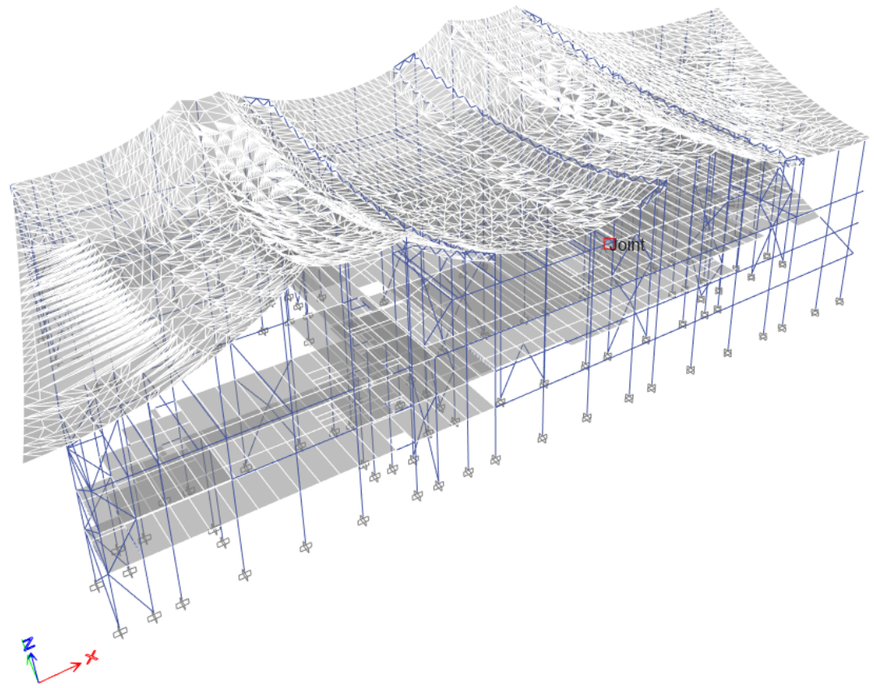


图 4.5.2-2　ETABS 整体计算模型示意图

4.5.2 结构设计与分析

本工程采用北京盈建科软件股份有限公司开发编制的《盈建科建筑结构设计软件系统 V2022-4.3.0》和北京筑信达工程咨询有限公司的 ETABS20 软件，进行结构整体计算分析，分析模型如下：

主要结构分析参数如下：

项 目		参数	项目		参数
结构总体信息	结构体系	钢框架-支撑结构	地震信息	周期折减系数	小、中震：0.9 大震：1.0
	结构材料	钢筋混凝土、钢材		计算振型个数	55
	地下室层数	2		抗震等级	三级
	嵌固端所在层号 （地下室顶板嵌固）	1			
	恒活荷载计算信息	模拟施工加载 3		地下一层以下抗震构造措施的抗震等级逐层降低	/
	风荷载计算信息	计算 X 和 Y 方向的风荷载		多遇地震结构阻尼比	小、中震：4% 大震：5%+1.5%
	地震作用计算信息	计算 X 和 Y 方向的地震力		考虑偶然偏心	0.05
计算控制信息	最不利水平力与整体坐标夹角	92.78°	设计信息	0.2V0 分段调整起止层号	/
	梁刚度放大系数取值	边梁：1.2 中梁：1.5			
	刚性楼板假定	否		按层刚度比判断薄弱层	按高钢规
风荷载信息	地面粗糙类别	B	活荷载信息	设计时折减柱、墙活荷载	否
	修正后的基本风压	0.85KN/m^2		活荷不利布置最高层号	4
	风荷载计算用阻力比	4%		梁活荷载内力放大系数	1.0
	结构基本周期（s）	X 向 0.986 Y 向 1.069	构件设计信息	柱配筋计算方法	单偏压（角柱双偏压复核）
	承载力设计时风荷载效应放大系数	1.0		柱剪跨比计算方法	简化方式
	风舒适度验算风压	0.4KN/m^2			
	风舒适度验算阻尼比	2%			
	考虑顺风向风振	是	材料信息	混凝土容重（KN/m^3）	25.5
	风荷载体型系数	X 向：1.3 Y 向：1.3		钢材容重	78
	设计地震分组	第三组	地下	土层水平抗力系数的比例系数（m 值）	3
地震信息	按新区划图计算	是		回填土侧压力系数	0.5
	设防烈度	7度（0.1g）			
	场地类别	Ⅲ类	荷载组合	结构重要性系数	1.1
	特征周期	小、中震：0.65s 大震：0.7s		恒荷载分项系数	1.3
	地震影响系数最大值	小震：0.116 中震：0.334 大震：0.65		活荷载分项系数	1.5
	考虑双向地震	是		风荷载参与地震组合	是

多遇地震弹性反应谱分析主要结果如下：

1．重力荷载作用

模型恒载总质量约 3.87 万吨，活载质量约 0.609 万吨（按 0.5 系数折减后），YJK 与 ETABS 的重力荷载对比见表 4.5.2-1。由表可见，YJK 重力荷载与 ETABS 重力荷载误差小于 3%，满足工程要求。

表 4.5.2-1 重力荷载

	YJK	ETABS	差值
恒载（t）	38705.1	38902.4	0.5%
活载（t）	6095.5	5928.8	2.7%

2．周期与振型

YJK 与 ETABS 计算的主要模态基本一致，具体信息见表 4.5.2-2。结构前三阶振型分别为 Y 方向平动、X 方向平动及绕 Z 轴的扭转，结构扭转为主的第一自振周期与平动为主的第一自振周期之比为 T3/T1<0.90，满足《建筑抗震设计规范（2016 年版）》第 3.4.1 节条文说明对周期比的要求。结构 XYZ 三向的前 90 阶累计振型有效质量系数分别为 98.2%，99.1%，91.0%，满足规范要求。

表 4.5.2-2 结构主要周期与振型

YJK					ETABS					振型说明	周期差异
周期(s)		振型方向因子			周期(s)		振型方向因子				
		X	Y	扭转			X	Y	扭转		
T1	1.069	12%	79%	9%	**T1**	1.066	11%	79%	10%	整体 Y 方向平动	0.28%
T2	0.987	87%	13%	0%	**T2**	0.995	80%	11.7%	8.3%	整体 X 方向平动	0.81%

T3	0.853	3%	13%	84%	**T3**	0.845	1.4%	9.3%	89.3%	扭转	0.94%
T3/T1		0.798<0.90			**T3/T1**		0.793<0.90			满足规范要求	

3．基底剪力和倾覆弯矩

水平地震作用下基底剪力和倾覆弯矩见表 4.5.2-3。可以看出，YJK 和 ETABS 的结果比较接近。风荷载作用下的基底剪力和倾覆力矩远小于地震作用，不起控制作用。

表 4.5.2-3 基底剪力和倾覆弯矩

	X 向地震作用		Y 向地震作用		X 向风荷载		Y 向风荷载	
	剪力 (kN)	倾覆弯矩 (kN.m)	剪力 （kN）	倾覆弯矩 （kN.m）	剪力 （kN）	倾覆弯矩 （kN.m）	剪力 （kN）	倾覆弯矩 （kN.m）
YJK	33684.9	8.85E+05	29557.2	7.76E+05	6122.2	1.61E+05	14827.1	3.90E+05
ETABS	33284.7	-	30641.5	-	6352.9	-	15248.8	-
差异	1.2%	-	3.7%	-	3.8%	-	2.8%	-

4．剪重比

结构各楼层 X 和 Y 方向的剪重比见表 4.5.2-4。根据《建筑抗震设计规范（2016 年版）》5.2.5 条，在多遇地震作用下，各楼层对应于地震作用标准值的剪力应符合最小剪重比的要求，塔楼在 X 方向的基本周期为 0.987s<3.5s，楼层最小地震剪力系数限值为 λ=2.32(1.6x1.45)%；在 Y 方向的基本周期为 1.069s<3.5s，楼层最小地震剪力系数限值为 λ=2.32(1.6x1.45)%。由上表可知，各层两个软件计算结果均满足规范要求。

表 4.5.2-4 楼层剪重比

层号	X 向地震作用		差异	Y 向地震作用		差异
	YJK	ETABS		YJK	ETABS	
4	11.87%	11.37%	4.2%	10.14%	10.38%	2.4%
3	10.51%	10.64%	1.3%	9.23%	9.31%	0.9%
2	8.90%	9.26%	4.1%	7.79%	7.44%	4.4%
1	7.52%	7.83%	4.1%	6.60%	6.44%	2.4%

5．水平位移

1）位移比

在考虑偶然偏心影响的规定水平地震力作用下，楼层竖向构件最大水平位移与楼层平均位移之比：

表 4.5.2-5 楼层位移比

YJK	X 向			Y 向		
层号	最大层间位移（mm）	平均层间位移（mm）	位移比	最大层间位移（mm）	平均层间位移（mm）	位移比
4	10.49	8.19	1.28	12.54	8.48	1.48
3	9.92	6.72	1.48	9.70	6.66	1.46
2	8.60	6.83	1.26	8.46	6.14	1.38
1	10.17	8.68	1.17	11.60	7.74	1.50
ETABS	X 向			Y 向		
层号	最大层间位移（mm）	平均层间位移（mm）	位移比	最大层间位移（mm）	平均层间位移（mm）	位移比
4	8.89	7.36	1.21	10.67	7.33	1.46
3	7.51	5.47	1.37	8.54	6.22	1.37
2	8.87	6.76	1.31	8.74	6.65	1.31
1	10.26	8.55	1.20	10.78	7.70	1.40

最大水平位移与平均位移之比大于 1.4 但不大于 1.5，属于扭转偏大。

2）层间位移角

表 4.5.2-6 层间位移角

YJK	X 向		Y 向	
层号	层间位移（mm）	层间位移角	层间位移（mm）	层间位移角
4	9.88	1/1574	16.36	1/917
3	9.24	1/703	10.14	1/641
2	8.39	1/775	9.47	1/686
1	9.99	1/901	12.65	1/711
ETABS	X 向		Y 向	
层号	层间位移（mm）	层间位移角	层间位移（mm）	层间位移角
4	19.68	1/884	19.31	1/901
3	7.47	1/870	9.41	1/691
2	9.97	1/652	9.98	1/651
1	10.53	1/855	13.02	1/691

6．楼层侧向刚度比和楼层受剪承载力比

结构楼层侧向刚度比和受剪承载力比如表 4.5.2-7 和 4.5.2-8 所示，楼层侧向刚度比不满足《建筑抗震设计规范（2016 年版）》3.4.3 条相关要求，存在软弱层。根据规范要求，对刚度小的楼层地震剪力乘以 1.25 倍增大系数。受剪承载力比值满足《建筑抗震设计规范（2016 年版）》3.4.3 条相关要求，不存在薄弱层。

表 4.5.2-7 楼层侧向刚度

YJK	X 向			Y 向		
层号	RJX1（kN/m）	Ratx1	Ratx2	RJY1（kN/m）	Raty1	Raty2
4	2.10E+07	1.00	1.00	2.50E+07	1.00	1.00
3	1.10E+07	2.79	0.81	1.24E+07	3.53	1.03
2	1.20E+07	1.75	1.36	1.30E+07	1.86	1.44
1	5.95E+06	1.25	0.81	6.53E+06	1.29	0.84

表 4.5.2-8 楼层受剪承载力

YJK	X 向		Y 向	
层号	X 向受剪承载力（kN）	Ratio_X	Y 向受剪承载力（kN）	Ratio_Y
4	323740.8	1.00	342637.3	1.00
3	355678.2	1.10	366025.4	1.07
2	378437.3	1.06	376144.6	1.03
1	316168.8	0.84	302602.6	0.80

7．主要竖向构件应力比

普通框架柱应力比最大值 0.93，消能子结构柱应力比最大值 0.78，均满足规范限值。

11．梁构件挠度

恒载+活载：

框架梁最大挠度：14.97mm（L/1600）；次梁最大挠度：45.72mm（L/448）

活载：

框架梁最大挠度：9.14mm（L/2647）；次梁最大挠度：41.67mm（L/580）

均满足规范限值。

4.5.3 规则性判断

根据结构平面布置及程序分析结果，参照全国超限高层建筑工程抗震设防专项审查技术要点，本工程超限情况详见下表：

超限类别			判断	备注
判定一	7 度（0.1g），钢框架-支撑结构高度限值：220m		无	屋盖最高点建筑高度约 43.77m
	小计		不超限	
判定二 **同时具有下列三项及三项以上即属超限**	1	a. 扭转不规则：在规定的水平力作用下考虑偶然偏心的扭转位移比大于 1.2	有	X：1.48，Y：1.50
		b. 偏心布置：偏心率大于 0.15 或相邻层质心相差大于相应边长 15%	有	最大偏心率：0.388
	2	a. 凹凸不规则：平面凹凸尺寸大于边长 30%	有	二层平面凹凸尺寸大于边长 30%
		b. 组合平面：细腰形或角部重叠形	无	
	3	a. 楼板不连续：有效宽度小于 50%，开洞面积大于 30%，错层大于梁高	有	三层楼板开洞面积大于 30%
	4	a. 刚度突变：楼层侧向刚度不小于相邻上层侧向刚度的 70%(按高规考虑层高修正时，数值相应调整)或相邻上部三层侧向刚度平均值的 80%	有	计算 1 层和 3 层存在
		b. 尺寸突变：竖向构件位置缩进大于 25%，或外挑大于 10%和 4m，多塔	无	
	5	构件间断：竖向抗侧力构件的内力由水平转换构件向下传递	无	
	6	承载力突变：抗侧力结构的层间受剪承载力小于相邻上一楼层的 80%	无	
	7	其它不规则：局部的穿层柱、斜柱、夹层、个别构件错层或转换	有	存在较多穿层柱
	小计		超限	
判定三 **同时具有下列两项及两项以上即属超限**	1	扭转偏大：裙房以上的较多楼层，考虑偶然偏心的扭转位移比大于 1.4	有	X：1.48，Y：1.50
	2	抗扭刚度弱：扭转周期比大于 0.9，混合结构大于 0.85	无	T3/T1=0.79
	3	层刚度偏小：本层侧向刚度小于相邻上层的 50%	无	
	4	塔楼偏置：单塔或多塔与大底盘的质心偏心距大于底盘相应边长 20%	无	
	小计		超限	
判定四 **具有下列一项及一项以上即属超限**	1	高位转换：框支墙体的转换构件位置：7 度超过 5 层，8 度超过 3 层	无	
	2	厚板转换：7~9 度设防的厚板转换结构	无	
	3	复杂连接：各部分层数、刚度、布置不同的错层；连体两端塔楼高度、体型或者沿大底盘某个主轴方向的振动周期显著不同的结构	无	
	4	多重复杂：结构同时具有转换层、加强层、错层、连体和多塔等复杂类型的 3 种	无	
总计			**超限**	

因此，本工程属于扭转不规则、凹凸不规则、楼板不连续、刚度突变、存在穿层柱的超限钢结构高层建筑。

4.6 地基基础设计和地下室

4.6.1 地基基础设计

基础设计等级为甲级。地下室基础埋深约 10.8m，埋深与总高之比 10.8/40.62=1/3.76，大于规范的 1/15 的埋深要求，能满足稳定性要求。

根据勘察报告及其地质剖面图，主楼及地下室采用柱下承台桩+抗水底板基础，桩基选用先张法预应力高强混凝土管桩（PHC600-130-AB），桩径 600mm，以卵石层作为桩端持力层，桩身穿过淤泥层、粉质粘土层、淤泥质土层，预估桩长 25~32m，单桩抗压承载力特征值 Ra=1500kN；抗水板厚 800mm。

4.6.2 地下室设计

本项目设置 2 层地下室，主要功能为机动车库，设备用房，展厅、藏品库等，地下二层局部为人防地下室（人防等级为甲类核 6 级常 6 级）。地下室顶板作为上部结构的嵌固端，板厚 180mm；地下室侧墙厚度 400mm。人防墙及消防水池侧壁不作为地下室挡土墙时，厚度为 300mm；兼做地下室挡土墙时，厚度为 400mm。底板厚 800mm。侧墙、底板（含筏基）、地下室室外顶板、水池侧壁均采用防水混凝土，具体要求详地下室初设图纸。

根据勘察报告，抗浮设计水位的绝对标高 7.60m 考虑，本工程的±0.000 为 8.050m，因此抗浮水位位于-0.45m 位置，基础底板底与抗浮水位高差为 10.5m。结合上部荷载情况，地下室需考采取抗浮措施。根据勘察报告及其地质剖面图反映的现场周边土层情况，采用抗拔桩比抗浮锚杆更为合理。抗拔桩选用先张法预应力高强混凝土管桩（PHC600-130-AB），桩径 600mm，以卵石层作为桩端持力层，桩身穿过淤泥层、粉质粘土层、淤泥质土层，预估桩长 25~32m，单桩抗拔承载力特征值 Ra=500kN。

4.6.3 地下室超长结构设计措施

1、结构缝及后浇带

本工程地面以上采用钢框架-支撑结构，根据建筑造型和功能布局的特点，不设结构缝。按气象资料计算钢结构承受的温度作用，并加大楼板配筋，以抵抗温度应力。地下室顶板混凝土结构按规范要求考虑温度作用，并合理设置后浇带，根据分析需要加大楼板配筋，以抵抗温度应力。

2、设计措施

本工程针对超长混凝土结构所采取的主要设计措施包括：

（1）根据温度应力分析的结果验算钢结构承载力和混凝土楼板配筋。

（2）采用高性能补偿收缩混凝土。混凝土应具有低水化热、低收缩应变、较低弹模、高极限拉伸率和高抗拉强度、合适的抗压强度和徐变特性等特点，混凝土的性能及附加特征要求在设计图纸中明确给定，即设计型或性能化混凝土（designed concrete）。

（3）楼板按一定间距设置施工后浇带，并尽可能推迟后浇带的封闭时间，以减少混凝土的收缩变形。

（4）明确钢框架合拢温度，结合计算结果和施工进度计划确定钢框架合拢位置。

（5）在梁、板、墙配筋时，尽量采用细而密的配筋方式，并沿主要温度方向通长设置。

（5）根据需要在底板和地下室外墙内设置温度控制缝（引导缝）。

（6）适当提高地下室底板、侧壁以及各层平面楼板水平钢筋的配筋率。

3、施工措施

（1）超长混凝土结构的施工措施包括施工材料和施工工艺。结构设计对施工的要求与一般工程不同，对混凝土的选材、施工顺序、混凝土浇筑及养护、后浇带合拢温度、强度评定、验收的标准等各个方面均应提出严格的要求，同时要求施工单位制定详细的混凝土施工方案。

（2）在混凝土内掺入适量膨胀剂和聚丙烯纤维，控制混凝土弹性模量。

（3）为减小混凝土的收缩变形，要求施工单位制定混凝土养护保湿、控温的具体措施，并监测温度，确保混凝土浇筑体里表温差不大于 25℃，表面与大气温差不大于 20℃。

（4）混凝土施工后浇带的合拢温度为 10℃～25℃，尽可能低温合拢。钢结构的合拢温度控制在 10℃～25℃，尽可能高温。

4.7 耐久性设计

本工程耐久性设计使用年限为 100 年，其中地上环境类别为一类环境，地下室室内环境类别为一类环境，地下室侧墙的外侧和基础环境类别为二 b 类。耐久性设计采取以下措施：

（1）基础、地下室梁板柱构件混凝土强度等级均采用 C35，控制混凝土中的最大氯离子含量不得超过 0.06%；

（2）一类环境混凝土构件保护层厚度按规定增加 40%，二 b 类环境混凝土构件保护层厚度按规定增加 40%，并限制混凝土的水灰比，提高混凝土抗渗透能力，采取有效措施保证构件不直接与水环境接触。

4.8 绿建说明

本项目按照绿建二星标准进行设计，根据福建省绿色建筑设计相关规定及评价标准，本工程可以满足以下技术要点：

一般规定：

6.1.1 条：建筑结构应满足承载力和建筑使用功能要求。围护结构应与建筑主体结构连接可靠，并应满足安全、耐久的要求。

6.1.2 条：结构设计应满足抗震概念设计的要求，并符合下列规定：（1）不应采用严重不规则的结构方案；（2）对特别不规则的建筑结构应进行专门研究和论证，采取特别的加强措施，高层建筑尚应符合超限高层建筑工程抗震设防专项审查的要求。

6.1.4 条：现浇混凝土应采用预拌混凝土，建筑砂浆应采用预拌砂浆。

6.1.5 条：混凝土结构中梁、柱纵向受力普通钢筋应采用不低于 400MPa 级的热轧带肋钢筋。

6.1.6 条：主体结构应预留非结构构件、设备及附属设施的连接点或预埋件，并应进行连接节点的承载力验算。

6.1.7 条：大跨度楼盖结构应具有适宜的舒适度；房屋高度不小于 150m 的高层建筑应满足风振舒适度要求。

星级设计要求：

6.2.1 条：应采用基于性能的结构抗震设计并合理提高建筑的抗震性能。（10 分）

6.2.2 条：建筑结构的规则性属于不规则类型。（6 分）

6.2.4 条：按 100 年进行耐久性设计。（10 分）

6.2.5 条：合理选用建筑结构材料与构件。（10 分）

6.2.6 条：结构设计选用可再循环材料、可再利用材料及利废建材，可再循环材料和可再利用材料用量比例公共建筑达到 15%。（6 分）

6.2.7 条：预拌混凝土和预拌砂浆选用带有绿色建材标识的产品。（6 分）

提高与创新：

6.3.1 条：主体结构采用钢结构。（2 分）

其它未详之处按现行有关规范、规程

5. 给排水设计

5.1 设计依据

1、建筑专业提供的图纸等资料。

2、本专业采用的设计规范、标准及法规：

《建筑给水排水设计标准》（GB 50015-2019）

《建筑给水排水与节水通用规范》(GB 55020—2021)

《建筑节能与可再生能源利用通用规范》（GB 55015-2021）

《室外给水设计标准》（GB 50013-2018）

《室外排水设计标准》（GB 50014-2021）

《城镇给水排水技术规范》（GB 50788-2012）

《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）（2022 年版）

《自动喷水灭火系统设计规范》（GB 50084-2017）

《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB 50974-2014）

《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》（GB 50067-2014）

《建筑灭火器配置设计规范》（GB 50140-2005）

《气体灭火系统设计规范》（GB 50370-2005）

《自动跟踪定位射流灭火系统技术标准》（GB 51427-2021）

《人民防空工程设计防火规范》（GB 50098-2009）

《人民防空地下室设计规范》（GB 50038-2005）

《展览建筑设计规范》（JGJ 218-2010）

《博物馆建筑设计规范》（JGJ 66-2015）

《公共美术馆建设标准》（建标 193-2018）

《民用建筑节水设计标准》（GB 50555-2010）

《民用建筑设计统一标准》（GB 50352-2019）

《绿色建筑评价标准》（GB/T 50378-2019）

《民用建筑绿色设计规范》（JGJ/T229-2010）

《建筑机电工程抗震设计规范》（GB 50981-2014）

《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2010）（2016 版）

《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计标准》（GB 50032-2003）

《二次供水设施卫生规范》（GB 17051-1997）

《二次供水工程技术规程》（CJJ 140-2010）

《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规程》（GB 50400-2016）

《建筑屋面雨水排水系统技术规程》（CJJ142-2014）

《燃油、燃气热水机组生活热水供应设计规程》（CECS134-2002）

《建筑给水排水制图标准》（GB/T 50106-2010）

《工程建设标准强制性条文 房屋建筑部分》（2013 年版）

《全国民用建筑工程设计技术措施 2009 给水排水部分》

《建筑给水排水设计统一技术措施》（2021）

《全国民用建筑工程设计技术措施节能专篇 给水排水部分》

《建筑工程设计文件编制深度规定》（2016 年版）

《福建省绿色建筑设计规范》（DBJ/T13-197-2017）

《福建省公共建筑节能设计标准》（DBJ 13-305-2019）

其它国家及当地有关规范标准。

3、本设计所采用闽侯暴雨强度公式：

$q=5019.517（1+0.81lgP）/（t+21.9）^{0.882}[L/(s▪hm^2)]$

5.2 工程概况及 设计范围

5.2.1 工程概况

本项目为福建美术馆，本项目选址于福州市闽侯县大学城片区，临近旗山湖公园，项目用地呈不规则扇形。用地北侧为明德路，南侧为风景秀丽的旗山湖。规划净建设面积33335 ㎡，总建筑面积56243.97 ㎡。其中地上总建筑面积为31812.5㎡，地下总建筑面积为24431.47㎡。地上4 层，地下两层。建筑高度为38.85m，为一类高层公共建筑。地下室机动车为328辆，为I 类汽车库。

5.2.2 设计范围

本专业的设计范围为本工程室内和室外用地红线范围内的给水系统、循环冷却水系统、污水排水系统、废水排水系统、消火栓消防系统、自动喷水灭火系统、大空间自动跟踪定位射流灭火系统、气体灭火系统、厨房设备细水雾灭火系统，以及建筑灭火器配置。

5.3 室外给水设计

5.3.1 本项目水源为市政自来水。市政给水管道的供水压力为 0.10Mpa，市政直供仅供应地下室用水。

5.3.2 从地块周边的市政给水管道上接入 2 根口径为 DN150mm 的管道，并设计量水表计量，在引入地块内后，接至地下室，在地下室顶板下形成 DN150 给水环网。

5.3.3 在各引入管上设倒流防止器。

5.3.4 水量计算

序号	用 水 项 目	使 用 数 量	用 水 定 额	使用 时间(h)	小时变 化系数	最高日 用水量 (m3 / d)	最大时 用水量 (m3 / h)
1	观众用水	17623.61 ㎡	5L/㎡·d	12	1.5	88.12	11.01
2	员工	100 人	40L/人·班	12	1.5	4.00	0.5
3	食堂	300 人次	25L/人·次	12	1.5	7.5	0.94
4	绿化道路	11667.25 ㎡	2L/m2·次	4	1.0	23.33	5.83
5	车库冲洗	17823.19 ㎡	2L/m2·次	4	1.0	35.65	8.91
6	循环冷取水补水	按循环水量（750m³/h）的1.5%计算		12	1.0	135	11.25
7	未预见水量	以上各项之和的 10%		—	—	29.36	3.84
8	总计	—	—	—	—	322.96	42.28

经计算该工程最高日用水量为 322.96m^3/d，平均时用水量为 37.73m^3/h，最大时用水量为 42.28m^3/h。

5.3.5 室外给水管管材：采用球墨给水铸铁管，承插连接，柔性胶圈接口。热水系统室外管道采用覆塑钢管。

5.4 室外排水设计

5.4.1 本工程周边有市政污水及雨水管可供接管。该工程污水排水管管径为 d300，以不小于 0.004 坡度排入周边道路的市政污水井，雨水经有组织的收集后，分多个雨水排出口，排入周边道路雨水井。

5.4.2 室外排水采用分流制排水系统。本项目所有污水和废水经室外排水管收集后，经化粪池处理后，排入城市污水管网。对经营性厨房污水、含油污水根据具体情况设成品隔油装置进行隔油处理后达到环保相关要求后排入城市污水管网。经计算该工程污水量：最高日生活污废水量 135.27m^3/d（取除绿化浇洒及冷却循环补充用水量之外的最高日用水量的 100%）。

5.4.3 生活垃圾转运站处设有给排水设施及消毒设施。

5.4.4 污水处理方式同环评批复保持一致，满足环评要求。

5.4.5 屋面雨水设计重现期 P=50 年。室外场地雨水：因该工程为重要公共建筑，适当提高场地内涝设计重现期，室外场地重现期取 10 年。下沉广场及汽车道入口的内涝雨水设计重现期 P＝50 年。屋面雨水和室外场地雨水，分别由雨水斗、雨水口和线性排水沟收集，分别排至周边市政道路雨水管。

场地排水综合径流系数取 0.63。经计算该工程室外雨水设计流量 Q=791.5L/s。

5.4.6 室外雨水口均设置在雨水控制利用设施的末端，以溢流形式排放。下凹绿地雨水口均为溢流收集雨水，其余道路及广场等区域均为透水铺装地面，其雨水口与地面相平。设计超过雨水径流控制要求的降雨溢流排入市政管道。

5.4.7 室外排水管管材：均采用内肋增强聚乙烯螺旋波纹管，原料采用 HDPE，承插电热熔连接，直埋于室外地坪下。

5.5 室内建筑给水设计

5.5.1 给水系统

（1）根据自来水公司提供的资料，本工程因市政自来水压力按 0.15Mpa 考虑，采用分区供水系统。地下室由市政给水管网直接供水，1 层及以上由加压变频泵组供水。

（2）对水压超过 0.20MPa 的部位设支管减压阀减压供水，以满足《民用建筑节水设计标准》（GB50555-2010）的控压节水的要求。

5.5.2 计量

（1）在市政引入管上设总水表计量。

（2）在各用水点设分水表计量。

（3）消防水池补水、消防水箱、冷却塔补水等设水表计量。

（4）各分水表均采用远传水表。

5.5.3 饮用水供应

（1）展厅设置饮水处，设置终端直饮水处理供应装置供应展厅饮用水。

（2）办公室饮用水由饮水机供给。

（3）办公室饮水定额为 2L；展厅饮水定额为 0.2L。

5.5.4 热水供应

（1）本项目食堂集中供应热水。母婴室采用局部热水系统。其他公共洗手间不提供热水。

（2）采用空气源热泵供应食堂热水。

（3）食堂热水用水定额为 10L/人·次；最高日热水用水量约为 2.0m^3/d。

5.5.5 本工程当管道内介质温度存在低于室内空气露点温度时，设置外保温防露措施。

5.5.6 室内给水管管材

室内给水管采用 S31608 型薄壁不锈钢管，其连接为卡压或环压连接。

5.6 室内建筑排水设计

5.6.1 排水体制

本项目排水对象主要为各卫生间的生活污水、厨房含油污水、地下室废水、屋面和室外场地雨水，无特殊的污染物排出。设计上采用雨、污分流的排水体制，对上述排水对象分别组织排放。

5.6.2 污水系统

（1）卫生间的生活污水采用设专用通气管的排水系统，以保证排水系统的通畅、透气，保护水封，不让臭气外溢。通气管从夹层屋顶或侧墙通气。

（2）所有卫生洁具及地漏的水封高度均不小于 50mm。

（3）地下层卫生间污废水，采用专用污水提升装置提升排入室外污水检查井。

（4）一层厨房含油污水进入设在地下室的成品隔油提升装置，经隔油处理后，提升排入室外污水检查井。为了便于管理和避免对周边环境的污染，成品隔油提升装置设在专用的房间内。

（5）各污水提升装置均设密闭盖板和出屋面通大气的通气管，并设置在专用的房间内，避免对周围环境造成影响。提升污水的潜水泵采用固定藕合湿式安装，以便于检修。

（6）化粪池设置专用通气管，通气管出口设置在人员稀少的地方或远离明火的安全地方。

5.6.3 废水系统

（1）地下水泵房等机房废水、消防水池等溢流排水及火灾时的灭火排水，均不能重力排出，则设集水坑，采用潜水泵提升排出。

（2）在各电梯的基坑附近设集水坑，电梯基坑排水重力流入集水坑，并采用潜水泵提升排出集水坑内废水。

（3）提升排出的废水均进入室外雨水检查井。

（4）各废水潜水泵为固定藕合湿式安装，以便于检修。

（5）地下室的消防贮水池的废水排水和溢流排水潜水泵均设置两台，在排水量超过 1 台的排水能力时，第二台可投入工作，以保证排水安全，避免“水灾”造成不必要的损失。

（6）雨水回用系统处理流程如下：

屋面雨水及地面雨水→安全分流井→弃流井→复合流过滤器井→雨水原水池→过滤加压水泵→混凝反应器→石英砂过滤器→雨水清水池→清水输送变频泵组→绿化浇洒用水点。

5.6.4 雨水系统

（1）雨水系统与污废水系统分开。屋面雨水排水方式根据房间的使用功能、屋面结构形式来确定内排水还是外排方式，藏品保存场所屋面均采用雨水外排水系统。屋面采用虹吸雨水斗及 87 型雨水斗相结合的雨水排水方式。两侧大屋面采用虹吸雨水都排出雨水，中间屋面面积较小，采用 87 型雨水斗重力流排水。

屋面设置溢流设施，超设计重现期的雨水可直接溢流至室外，确保屋面雨水排水安全。溢流设施及雨水排水管道总排水能力不低于 100a 重现期的雨水量。

（2）建筑屋面排水取 50 年重现期，屋面排水径流系数取 1.0。室外场地雨水：因该工程为重要公共建筑，适当提高场地内涝设计重现期，室外场地重现期取 10 年。雨水由雨水口和雨水沟收集，分多处就近排入室外雨水检查井。

（3）本项目考虑海绵城市设计及雨水收集利用系统，具体详海绵城市设计章节。

（4）为实现雨水资源化，节约用水，对雨水进行收集、利用。在室外设置雨水收集池。收集范围为屋面及地面雨水。收集的雨水经处理后，经处理并达到有关回用水水质标准后，主要用于绿化浇洒、道路冲洗等。雨水利用系统的供水管道上不得装设取水龙头，并应采取防止误接、误用、误饮的措施。

（5）根据总平面的布局，局部设置有渗透功能的雨水口、检查井和雨水管道，以及有渗透功能的地面铺装，使雨水渗入地下，补充地下水。

5.6.5 室内排水管管材

（1）室内各卫生间污、废水立管及支管采用柔性接口机制排水铸铁管，承插式橡胶圈柔性接口。

（2）室内雨水管均采用镀锌钢管

（3） 地下室压力流排水管采用焊接钢管，焊接连接。

5.7 循环冷却水系统

5.7.1 根据业主和暖通专业的设计要求及其提供的资料，需分别对各展厅及会议室等的空调冷冻机组提供循环冷却水。

5.7.2 系统

（1）在室外配置两台处理流量为 400m3/h 的循环冷却水塔。在地下室冷冻机房内配置三台流量为 400m3/h 的循环水泵，两用一备。循环水泵和冷却塔台数与暖通专业的冷冻机组台数匹配。

（2）冷却塔采用逆流式超低噪声冷却塔，冷却塔设置于总图下风向比较隐蔽处，以保证冷却效果、降低冷却塔对建筑和环境的影响。冷却塔设置处作景观处理，并应保证有良好的通风效果。

（3）采用全程水处理器或旁通过滤装置处理循环冷却水。

5.7.3 设计工艺流程选用冷却塔→循环泵→冷冻机→综合水处理器→冷却塔。

5.7.4 冷却塔补充水：冷却塔补充水为市政给水直接供给，进水处设置倒流防止器。冷却塔补水设水表计量。

5.7.5 循环冷却水管材：循环冷却水管采用无缝钢管，沟槽式卡箍连接或法兰连接。

5.8 管道防结露及保温

地下车库内，以及安装在吊顶内的给水管作防结露措施，防结露层采用闭泡橡塑，厚度 20mm，外缠玻璃丝布，刷两道防火漆。热水管保温层采用厚度 30mm 的闭泡橡塑保温。

5.9 水专业抗震设计

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）第 1.0.2 条、第 3.7.1 条及《建筑机电工程抗震设计规范》（GB50981－2014）第 1.0.4 条等强制性条文，应对机电管线系统进行抗震加固。本项目对直径≥DN65 的管道设置抗震支吊架，此项目抗震支吊架产品，须与混凝土、钢结构、木结构等须采取可靠的锚固形式，具体深化设计由专业公司完成。所有产品需满足《建筑机电设备抗震支吊架通用技术条件》（CJ/T476-2015）的相关要求。

5.10 水节措施

5.10.1 给排水系统设计

对给水系统进行合理的分区，采用市政给水管网直接供水，并对压力较大的部位采取减压限流的节水措施。

合理设置计量水表：市政引入管设总水表计量，各用水点设分水表计量。餐饮、咖啡厅等按各使用单位设水表计量。冷却塔补水、热水机房补水设水表计量。利用回用雨水的各浇洒和冲洗系统，分别设水表计量。

5.10.2 非传统水源利用

设置雨水收集利用系统：

（1）为实现雨水资源化，节约用水，对雨水进行收集、利用。

（2）收集屋面雨水，收集的雨水作为建筑回用水水源。

（3）根据总平面的布局，局部设置有渗透功能的雨水口、检查井和雨水管道，以及有渗透功能的地面铺装，使雨水渗入地下，补充地下水。

（4）回用水的主要用途有景观水池补充、绿化浇洒、道路和广场浇洒、停车库地面冲洗等。

5.10.3 节水器具与设备

选用满足《节水型生活用水器具》（CJ/T164-2014）的生活用水器具。

公共卫生间洗手盆配置感应龙头，小便器采用感应冲洗阀，蹲式大便器采用脚踏式冲洗阀冲洗，坐便器采用两档式（4.5L/6.0L）低水箱冲洗。

厨房选用加气式节水龙头、节水型洗碗机等节水器具。

冷却塔选用飘水率低的产品，飘水率低于 0.015%。

5.10.4 采取有效措施避免管网漏损

选用优质的给水管材、阀门以及可靠的连接方式，避免漏损。

分段增设水表，以监测管网漏损情况，保证及时发现漏损和检修。

5.10.5 使用非传统水源时，采取用水安全保障措施，避免不对人体健康与周围环境产生不良影响。对回用水系统的处理、储存、输配等过程中，采用有效的处理和消毒措施，使水质符合有关回用水水质标准，保障水质安全。回用水系统的管道采取防止误接、误用、误饮的措施，保障使用安全。

出节水设施应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投产。

6. 电气设计

6.1 设计依据

6.1.1《福建美术馆项目可行性研究报告》的批复意见。

6.1.2 市政主管部门和评审专家对方案设计的审批意见。

6.1.3 建设方提供的任务书、设计标准、工艺流程要求，以及其它相关重要文函、会议纪要。

6.1.4 相关专业提供给本专业的设计资料。

6.1.5 中华人民共和国现行主要标准及规范：

《民用建筑电气设计标准》GB51348-2019；

《供配电系统设计规范》GB 50052-2009；

《20kV 及以下变电所设计规范》GB 50053-2013；

《低压配电设计规范》GB 50054-2011；

《建筑物防雷设计规范》GB 50057-2010；

《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343-2012；

《通用用电设备配电设计规范》GB 50055-2011；

《交流电气装置的接地设计规范》GB 50065-2011；

《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058-2014；

《建筑防火设计规范》GB 50016-2014(2018 版)；

《电力工程线电设计标准》GB 50217-2018；

《阻燃和耐火电线电缆或光缆通则》GB/T 19666-2019;

《建筑照明设计标准》GB 50034-2013；

《城市夜景照明设计规范》JGJ/T 163-2008；

《博物馆建筑设计规范》JGJ 66-2015；

《展览建筑设计规范》 JGJ218-2010;

《博物馆照明设计规范》 GB/T23863-2009;

《饮食建筑设计规范》JGJ218-2010；

《车库建筑设计规范》JGJ100-2015；

《民用建筑绿色设计规范》 JGJ/T 229-2010；

《绿色建筑评价标准》GB/T 50378-2019；

《公共建筑节能设计标准》GB50189-2015；

《消防应急照明和疏散指示系统》GB17945-2010；

《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB51309-2018；

《建筑环境通用规范》GB55016-2021；

《建筑电气与智能化通用规范》GB55024-2022；

《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021；

《数据中心设计规范》GB50174-2017；

《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-2013；

《公共广播系统工程技术规范》GB50526-2010；

《消防控制室通用技术要求》GB25506-2010；

《消防联动控制系统》GB16806-2006；

《火灾自动报警系统组件兼容性要求》GB22134-2008；

《火灾报警控制器》GB4717-2005；

《建筑内部装修设计防火规范》GB50222-2017；

《建筑机电工程抗震设计规范》GB50981-2014；

《建筑与市政工程抗震通用规范》GB55002-2021；

《建筑太阳能光伏系统应用技术规程》 DBJT 13-157；

《福建省电动汽车充电基础设施建设技术规程》DBJ13 278-2017；

《福建省绿色建筑评价标准》DBJ53/T-49-2015；

《福建省绿色建筑设计标准》DBJ/T 13-197-2022；

国家及地方其他现行有关规范及标准。

6.1.6 中华人民共和国住房和城乡建设部《建筑工程设计文件编制深度规定》（2016 年版）。

6.1.7 设计所选用设备型号仅供参考，不作为招标依据，招标所确定的设备规格、性能等技术指标，不应低于设计的要求。

6.2 拟设置的电气系统

6.2.1 建筑电气：10/0.4kV 变配电系统，自备电源系统，电力配电系统、照明系统、防雷接地及电气安全措施，太阳能光伏发电系统，电气火灾监测系统，消防设备电源监控系统，电气节能及环保措施，绿色建筑电气设计。

6.2.2 电气消防：火灾自动报警及消防联动控制系统，消防应急广播系统，消防专用电话系统，防火门监控系统。

6.3 建筑电气

6.3.1 与其他单位专业设计的分工：

（1）总图景观照明系统由景观专项设计完成，本设计仅在变配电室内预留电源接口。

（2）有特殊装修要求的场所，由室内装修专业专项设计，本次设计预留电源在楼层或区域配电箱，。展厅正常照明、非消防应急照明、展陈工艺等相关配电由展陈设计单位负责，本设计供电至展陈工艺用电配电总箱进线开关上端头。

（3）信息机房本次设计仅根据要求预留用电负荷，UPS 设计由智能化专业负责。

（4）市政电源分界点：市政电源分界点为 1 层 10kV 配电室电源进线柜内进线开关的进线端，红线范围内预留高压进线通道，红线范围外的线路和设备设计由外线单位负责。

6.3.2.10/0.4kV 变、配电、自备电源系统：

6.3.2.1.主要负荷分级

（1）特级负荷：重要设备及部位用电，包括馆内火灾报警系统、安防系统、珍品展馆及库房用电、藏品库房用电、应急照明（展厅非消防备用照明）等。

（2）一级负荷：消防水泵、消防风机、消防电梯、消防应急照明及疏散指示系统等消防负荷；有恒温恒湿要求的藏品库房、陈列展览区的空调用电；走道照明、电梯、生活水泵、排水泵、网络机房。大型车库照明

（3）二级负荷：一般展览用电。

（4）其余负荷为三级负荷。

6.3.2.2.电气机房设置及负荷计算书

本工程变压器总装机容量为 4000kVA。在地上 1 层设置 1 处高低压配电室负责本工程所有用电负荷。在地上 1 层设置 1 处柴油发电机房作为本工程的备用电源及应急电源。

变压器、柴发主要电气参数及负荷计算表：

1.2　1ES变压器选择：

1TM1变压器选择：

用电设备组名称	设备容量 (KW)	需要系数 Kx	功率因数 COSΦ	计算功率 有功功率 (KW)	计算功率 无功功率 (KVar)	计算功率 视在功率 (KVA)	变压器容量 (KVA)	备注
地下室车库照明	108.0	0.50	0.85	54.0	33.5			
1～3层普通照明(1#)	85.0	0.70	0.85	59.5	36.9			
1层多功能厅(1#)	65.0	0.70	0.85	45.5	28.2			
地下室展厅负荷	70.0	0.70	0.85	49.0	30.4			
地下室咖啡、文创负荷	100.0	0.60	0.85	60.0	37.2			
1～3层普通照明(2#)	90.0	0.70	0.85	63.0	39.0			
2、3层展厅照明(2#)	125.0	0.70	0.85	87.5	54.2			
1～4层展厅照明(3#)	180.0	0.70	0.85	126.0	78.1			
地上充电桩负荷	360.0	0.30	0.95	108.0	35.5			
地下室充电桩负荷1	161.0	0.30	0.95	48.3	15.9			
地下室充电桩负荷2	161.0	0.30	0.95	48.3	15.9			
4层精密空调（4#）	129.0	0.70	0.80	90.3	67.7			
4层精密空调（11#）	119.0	0.70	0.80	83.3	62.5			
地下室冷水机组负荷1	310.0	0.90	0.85	279.0	172.9			
地下室空调水泵负荷	74.0	0.80	0.80	59.2	44.4			
地下室热水机房负荷	62.0	0.80	0.80	49.6	37.2			
地下室循环水泵负荷	91.0	0.80	0.80	72.8	54.6			
地下室普通风机	40.0	0.30	0.80	12.0	9.0			
1层消控室消防负荷	40.0	0.80	0.85	32.0	19.8			
消防电梯	83.0	0.50	0.70	41.5	42.3			
应急照明	70.0	0.60	0.85	42.0	26.0			
消防兼用风机	52.2	0.40	0.80	20.9	15.7			
	2575.2			1531.7	956.9	1806.0		
有功同时系数Kp		0.85		1301.9				
无功同时系数Kq		0.90			861.2	1561.0		
补偿前功率因数			0.83					
补偿值(取整前)					433.3			
补偿值（取整后）					540.0			
无功补偿后			0.971	1301.9	321.2	1341.0		
变压器容量 SCB14-RL-1600KVA-10/0.4/0.23KV　D,Yn11 U_k=6%							1600.0	
负荷率								83.8%
变压器有功损耗				13.4				
变压器无功损耗					67.0			
变压器高压侧			0.958	1315.3	388.2	1371.4		86%

1TM2变压器选择：

用电设备组名称	设备容量 (KW)	需要系数 Kx	功率因数 COSΦ	计算功率 有功功率 (KW)	计算功率 无功功率 (KVar)	计算功率 视在功率 (KVA)	变压器容量 (KVA)	备注
1~3层普通照明(4#)	55.0	0.70	0.85	38.5	23.9			
1~3层普通照明(5#)	75.0	0.70	0.85	52.5	32.5			
1层展厅照明(7#)	145.0	0.70	0.85	101.5	62.9			
1层普通照明(9#)	85.0	0.70	0.85	59.5	36.9			
2~4层普通照明(11#)	20.0	0.70	0.85	14.0	8.7			
预留泛光照明	50.0	0.00	0.85	0.0	0.0			
预留景观照明	50.0	0.00	0.85	0.0	0.0			
地下室普通空调	186.0	0.60	0.80	111.6	83.7			
地下室冷水机组负荷2	310.0	0.90	0.85	279.0	172.9			
1~4层空调及风机盘管（4#）	159.0	0.70	0.80	111.3	83.5			
1~4层空调及风机盘管（5#）	113.0	0.70	0.80	79.1	59.3			
1层空调及风机盘管（9#）	40.0	0.70	0.80	28.0	21.0			
1~4层空调及风机盘管（11#）	62.0	0.70	0.80	43.4	32.6			
总图空调冷却塔	35.0	0.75	0.80	26.3	19.7			
地下室扶梯	75.0	0.50	0.80	37.5	28.1			
1、2层扶梯(2#)	45.0	0.50	0.80	22.5	16.9			
2层扶梯(4#)	30.0	0.50	0.80	15.0	11.3			
4层货梯(5#)	30.0	0.50	0.80	15.0	11.3			
1层扶梯(8#)	15.0	0.50	0.80	7.5	5.6			
1层厨房动力（5#）	50.0	0.50	0.80	25.0	18.8			
3层珍品展厅照明(3#)	70.0	0.70	0.85	49.0	30.4			
4层库藏品库照明（11#）	25.0	0.70	0.85	17.5	10.8			
1层展厅备用照明二配（7#）	20.0	0.70	0.85	14.0	8.7			
4层库房区照明（11#）	25.0	0.70	0.85	17.5	10.8			
1层走道照明二配（4#）	52.0	0.70	0.85	36.4	22.6			
1层走道照明二配（9#）	67.0	0.70	0.85	46.9	29.1			
1层走道照明（11#）	7.0	0.70	0.85	4.9	3.0			
4层普通电梯（1#）	15.0	0.20	0.70	3.0	3.1			
1层普通电梯（5#）	15.0	0.20	0.70	3.0	3.1			
4层普通电梯（5#）	30.0	0.20	0.70	6.0	6.1			
1层厨房保障动力	15.0	0.50	0.80	7.5	5.6			
预留高压直流屏用电	15.0	0.70	0.80	10.5	7.9			
1层网络机房	120.0	0.70	0.80	84.0	63.0			
1层消控室安防用电	50.0	0.80	0.80	40.0	30.0			
地下室运营商机房	30.0	0.70	0.80	21.0	15.8			
地下室弱电进线间	30.0	0.70	0.80	21.0	15.8			
地下室排水泵	68.0	0.20	0.80	13.6	10.2			
地下室生活泵	30.0	0.80	0.80	24.0	18.0			
人防用电	70.5	0.50	0.80	35.3	26.4			
合计	2384.5			1522.2	1049.6	1849.0		
有功同时系数Kp		0.82		1248.2				
无功同时系数Kq		0.90			944.7	1565.4		
补偿前功率因数			0.80					
补偿值(取整前)					534.4			
补偿值（取整后）					540.0			
无功补偿后			0.951	1248.2	404.7	1312.2		
变压器容量 SCB14-RL-1600KVA-10/0.4/0.23KV D,Yn11 U_k=6%							1600.0	
负荷率								82.0%
变压器有功损耗				13.1				
变压器无功损耗					65.6			
变压器高压侧			0.936	1261.3	470.3	1346.1		84%

1EG柴油发电机选择：

1.按消防负荷+（一级负荷中特别重要负荷）计算：

用电设备组名称	设备容量 (KW)	需要系数 Kx	功率因数 COSΦ	有功功率 (KW)	计算功率 无功功率 (KVar)	视在功率 (KVA)	柴油发电机容量 (KW)
应急照明	68	0.7	0.85	47.6	29.5		
3层珍品展厅照明(3#)	70.0	0.7	0.85	49.0	30.4		
4层库藏品库照明（11#）	25.0	0.7	0.85	17.5	10.8		
1层展厅备用照明二配（7#）	15.0	0.7	0.85	10.5	6.5		
消防负荷	544.5	0.8	0.8	435.6	326.7		
消防电梯	89	0.2	0.7	17.8	18.2		
消防泵	283	0.9	0.8	254.7	191.0		
消防控制室安防用电	50	0.7	0.8	35.0	26.3		
消防控制室消防用电	40	0.7	0.8	28.0	21.0		
合计	1184.5			895.7	660.4		
有功同时系数Kp		0.9		806.1			
无功同时系数Kq		0.9			594.3		
总负荷计算效率 η_z		0.82					
柴油发电机功率因素COSΦ			0.8			1228.9	983.1

2.按最大的单台电动机或成组电动机起动的需要计算(消防时)：

按稳定负荷计算的有功功率P_{js} (KW)	总负荷计算效率 η_z	起动容量最大的电动机容量 Pm(KW)	电动机起动功率因数COSΦm	电动机起动倍数 K	电动机起动方式确定的系数C KxC	视在功率 (KVA)	柴油发电机容量 (KW)	柴油发电机主用容量 (KW)
806.1	0.82	90	0.4		6.0	1361.7	1089.3	**990.3**

3.按保障性负荷计算：

用电设备组名称	设备容量 (KW)	需要系数 Kx	功率因数 COSΦ	有功功率 (KW)	计算功率 无功功率 (KVar)	视在功率 (KVA)	柴油发电机容量 (KW)
保障照明	157.0	0.7	0.85	109.9	68.1		
电梯（含消防电梯）	149.0	0.2	0.8	29.8	22.4		
1层厨房保障动力	15.0	0.5	0.8	7.5	5.6		
预留高压直流屏用电	15.0	0.8	0.8	12.0	9.0		
1层网络机房	120.0	0.8	0.8	96.0	72.0		
1层消控室安防用电	50.0	0.8	0.8	40.0	30.0		
地下室运营商机房	30.0	0.7	0.8	21.0	15.8		
地下室弱电进线间	30.0	0.7	0.7	21.0	21.4		
地下室排水泵	80.0	0.2	0.8	16.0	12.0		
地下室生活泵	30.0	0.8	0.8	24.0	18.0		
应急照明	52.0	0.8	0.85	41.6	25.8		
消防控制室用电	60.0	0.8	0.8	48.0	36.0		
合计	788.0			466.8	336.0		
有功同时系数Kp		0.9		420.1			
无功同时系数Kq		0.9			302.4		
总负荷计算效率 η_z		0.82					
柴油发电机功率因素COSΦ			0.82			624.8	512.3

比较以上计算结果，且综合考虑外界气压、温度、湿度等条件，柴油发电机主用功率选1000KW。

6.3.2.3.市政供电电源

由市政引来 2 路满足双重电源要求的 10kV 电源供项目用电，2 路电源同时工作互为备用，当一电源发生故障时，另一电源不应同时受到损坏。

6.3.2.4.应急电源：

设置 1 台主用功率为 1000kW 自启动柴油发电机组作为一级负荷中特别重要负荷、消防应急电源及非消防保障负荷的备用电源。在市电停电又未发生火灾时，柴油发电机组除保障一级负荷中特别重要负荷、消防负荷外，还向其他保障负荷供电；当市电停电又发生火灾时，由消防信号控制，立即切除发电机所供的除一级负荷中特别重要负荷外的非消防保障负荷，仅保证消防用电及一级负荷中特别重要负荷用电。

对允许中断供电时间为毫秒级的负荷（如：火警系统、安防系统用电、电子信息设备机房用电负荷），另设在线式 UPS 不间断电源装置作为其应急电源。

对于应急照明及疏散指示标志另设集中电源(EPS)作为其应急电源，在火灾状态下，集中电源的蓄电池持续工作时间地上不少于 0.5 小时（地下室不少于 1.0 小时），在非火灾状态下出现系统主电源失电时，要求消防应急灯具持续应急点亮时间均为 0.5 小时，即在应急照明系统启动后，蓄电池持续工作总时间地上为 1.0 小时（地下室为 1.5 小时） 。蓄电池在达到使用寿命周期后，其标称剩余容量应保证放电时间地上不小于 1.0 小时（地下室不小于 1.5 小时）。

6.3.2.5.高、低压配电系统接线型式及运行方式

（1）10kV 配电系统：2 路电源同时工作，互为备用，采用单母线分段接线，分列运行，母线段间设置联络开关，并采用自动/手动投入。10kV 配电系统以放射式向各变压器供电。

（2）低压配电系统：变压器低压侧采用单母线分段接线，每两台变压器低压母线之间设联络开关，正常情况下，两台变压器分列运行，当其中一台故障或检修时，母联开关手动投入，由另一台变压器承担全部一二级负荷用电，主进开关与联络开关之间均设电气/机械联锁。为保证重要负荷的供电，变压器低压侧设应急母线段和保障母线段，专供消防负荷或保障性负荷用电，应急母线段和保障母线段平时由市电供电，当市电停电或故障时，柴油发电机组在 30S 内自启动完成，通过自动切换开关向应急母线段和保障母线段供电，自动切换开关具有可靠的电气/机械联锁，确保市电与柴油发电机电源不并网运行。当由柴油发电机组供电又发生火灾时，切除一级负荷中特别重要负荷外的非消防重要负荷，保证消防负荷用电。

6.3.2.6.继电保护装置设置

（1）继电保护采用微机保护装置实现。10kV 进线断路器装设过电流保护、延时速断保护，10kV 线路配出断路器装设过电流保护、瞬时速断保护，10kV 变压器配出断路器装设过电流保护、瞬时速断保护、变压器高温报警、超高温跳闸保护。

（2）低压线路：变压器低压侧进线设短路（短延时）保护和过载保护;变电所一般负荷出线回路设短路（瞬时）保护和过载保护，应急照明负荷出线回路设短路（瞬时）保护和过载保护、过载报警，消防负荷出线回路设短路（瞬时）保护、过载仅报警不动作于跳闸;末端一般负荷回路设短路（瞬时）保护和过载保护，消防电力设备设短路保护、过载仅报警不动作于跳闸。

6.3.2.7.操作电源及信号

10kV 断路器采用弹簧储能操作，操作电源电压 DC110V。10kV 配电室配置一套 40Ah 铅酸免维护蓄电池组。

6.3.2.8.变配电智能化管理系统

本系统功能包括继电保护、电气数据采集、电费累计、故障报警与纪录等。该系统具有如下功能：

（1）通过设于现场的网络电力仪表及微机保护装置联网至中央控制室的后台系统，对供配电及应急电源系统的电压、电流、功率因素、有功功率、无功功率、电量等电参数进行监视以及对断路器的分合状态、故障信息进行监视、储存，从而实现变电所的遥信、遥测；

（2）利用互联网云平台，移动终端 APP+及网页，互动式运维管理，对变压器、柴油发电机、高、低压进出线各回路、ATSE 等参数及运行情况，进行实时监视和记录、故障诊断、老化分析、可通过移动终端 APP+及网页远程管理等；保证配电系统的连续性、安全性；提高能源效率；提供深度的、可持续的电能质量管理，达到设备资产精细化管理，便于运行维护；变配电智能化管理系统还应能与 BA 及能源管理系统联网，向 BA 系统及能源管理系统传输物业管理所需的主要数据信息。

（3）变配电智能化系统主机设于 10kV 配电室内。

（4）智能化电能管理系统还应能与 BA 及能源管理系统联网，向 BA 系统及能源管理系统传输物业管理所需的主要数据信息。

6.3.2.9.电能计量

（1）本工程采用高供高计，在每路 10kV 进线装设专用计量柜，提供给供电部门作为收费依据。

（2）按建筑单体建筑、分区对照明插座用电、空调用电、动力用电、特殊用电分项装设电能计量表，作为内部节能考核用。

（3）作为内部节能考核用的电能计量纳入能耗管理系统进行管理。

6.3.2.10.功率因数补偿

在变压器低压侧设静电电容器自动补偿装置集中补偿，要求补偿后的 10kV 侧功率因数≥0.95。带节能电感镇流器的气体放电灯就地设补偿电容器分散补偿，要求补偿后的功率因数≥0.90。LED 光源的功率因数要求：≤5W，功率因数要求≥0.5；>5W，功率因数要求≥0.9。

6.3.2.11.谐波预防及治理措施

（1）尽可能将非线性负荷放置于靠近电源端，谐波含量较高且功率较大的低压用电设备的配电回路采用专路供电。

（2）选用 D,yn11 型接线组别的三相电力变压器。

（3）可控硅调光设备、变频器、UPS 电源装置要求在电源输入端内置谐波抑制装置。

（4）对于 LED 光源，无论是有功输入功率＞25W 还是≤25W，其谐波含量均要求不应超过《电磁兼容限制谐波电流发射限值（设备每相输入电流≤16A）》GB 17625.1-2012 中规定的大于 25W 照明设备的谐波限值。

（5）在变压器低压侧无功功率补偿回路中串联调谐滤波电抗器抑制谐波，避免高次谐波电流与电力电容发生谐振，影响系统设备可靠运行。

（6）为大功率非线性负载供电的馈线，按低阻抗要求进行设计。

（7）在变压器低压侧装设源滤波柜，对谐波进行实时动态补偿。

6.3.3.配电系统

6.3.3.1.供电方式

（1）由低压配电室至各层配电箱或分配电箱采用树干式或放射与树干相结合的混合式配电。

（2）负荷容量较大或重要用电设备，由变电所放射式配电。

（3）负荷等级相同的设备且供电路由合理时，采用树干或混合式配电。

（4）消防设备用电、一级负荷中特备重要负荷、其他重要非消防一级负荷采用双路双电源在末端配电箱处或用电设备处自动切换方式供电，自动切换方式采用双电源自投自复。其余非消防二级负荷采用变电所专用回路供电。

6.3.3.2.供配电线路选择及敷设方式

（1）10kV 线路

a.10kV 进线电缆采用 ZA-YJV22-8.7/15kV 型，供变压器的 10kV 电缆采用 WDZAN-YJY-8.7/15kV 型。

b.10kV 电缆室外穿管埋地敷设，室内沿电缆槽盒或电缆沟敷设。

（2）220/380V 线路

a.配电干线：非消防负荷采用 WDZA-YJY-0.6/1kV 型低烟无卤阻燃电缆、YFD-WDZA-YJY-0.6/1kV 型低烟无卤阻燃预分支电缆或密集式母线槽；消防负荷采用 RTTZ-0.6/1kV 型矿物绝缘电缆或耐火型密集式母线槽。

b.配电支线：非消防负荷采用 WDZA-YJY-0.6/1kV 型低烟无卤阻燃电缆或 WDZB-BYJ(F)-450/750V 型低烟无卤阻燃电线；消防负荷采用 WDZAN-YJY-0.6/1kV 型低烟无卤阻燃耐火电缆或 WDZBN-BYJ(F)-450/750V 型低烟无卤阻燃耐火电线。

c.控制电缆：非消防用采用 WDZB-KYJY 型低烟无卤阻燃控制电缆，消防用采用 WDZBN-KYJY 型低烟无卤阻燃耐火控制电缆。

d.电缆选用应满足《阻燃和耐火电线电缆或光缆通则》GB/T19666-2019 和标准《电缆和光缆燃烧性能分级》GB31247-2014 中的性能要求。本工程所使用的电线电缆燃烧性能应选用燃烧性能 B1 级、产烟毒性为 t1 级、燃烧滴落物/微粒等级为 d1 级。

e.密集式母线槽沿顶板下或电气竖井明敷设；矿物绝缘电缆采用电缆梯架沿顶板下、电气竖井或吊顶内敷设；非消防电缆沿电缆沟敷设或采用有盖有孔电缆托盘、钢管沿顶板下、电气竖井、墙或吊顶棚内敷设；消防电缆采用电缆槽盒、钢管沿顶板下、电气竖井、墙或吊顶敷设；电线采用封闭金属线槽、钢管埋地、沿墙、现浇楼板或吊顶棚内敷设。

f.敷设消防线路的电缆梯架、电缆槽盒、封闭式金属线槽及明敷设（包括吊顶内敷设时）钢管及其支吊架，均应刷防火涂料保护。消防线路暗敷时，应敷设在不燃烧体结构内且保护层厚度不应小于 30mm。

6.3.3.3.主要设备选型

高压开关柜选用 KYN28A-12 型中置柜，干式变压器选 SCB14 型（带 IP20 保护外壳），低压配电柜选 MNS 型固定分隔式开关柜，柴油发电机组选用自启动整体风冷式机组。电力、照明配电箱选 XLL2、XRM 或 XXM 型，除潮湿场所或户外选用防护型外，其余均选用一般电气设备。

6.3.3.4.电动机启动及控制方式

（1）37kW 及以下的水泵电动机采用直接启动；37kW 以上水泵电动机采用星三角装置或软启动装置降压启动。

（2）火灾时，消火栓泵由消防控制中心内的消防联动控制器通过总线编址模块联动控制、手动直接控制盘直接手动控制、报警阀压力开关、消火栓系统出水干管上设置的低压压力开关或高位消防水箱出水管上设置的流量开关直接控制启动。

（2）火灾时，喷淋泵由消防控制中心内的消防联动控制器通过总线编址模块联动控制、手动直接控制盘直接手动控制或湿式报警阀压力开关、出水干管上的低压压力开关或高位水箱出水管上的流量开关直接控制启动。

（4）送排风机、新风机、空调机平时由 BAS 自动控制，火灾时，由消防控制内的消防联动控制器通过总线编址模块联动控制停机。

（5）送/补风机、排风/排烟风机平时由 BAS 自动控制，火灾时，由消防控制中心内的消防联动控制器通过总线编址模块联动控制或手动直接控制盘直接手动控制启动。

（6）排烟风机、加压风机火灾时由消防控制中心内的消防联动控制器通过总线编址模块联动控制或手动直接控制盘直接手动控制启动。

（7）排污泵、潜水泵、雨水泵根据水池水位自动控制启停。

（8）冷冻水泵、冷却水泵、冷却塔风机、热水泵采用 BAS 自动控制，当采用变频控制时，由厂商配套提供变频控制柜。

（9）冷热水机组、电动阀门、防火卷帘门由厂商配套提供控制箱（柜）控制。

（10）以上设备均具有就地手动控制功能。

（11）火灾时，由消防信号在变电所、楼层或区域配电箱处控制切除非消防电源，客梯落底后切除客梯电源。非消防电源的切除通过空气断路器的分励脱扣器来实现。

6.3.4.照明系统：

6.3.4.1.设置正常照明、应急照明、值班照明、警卫照明，预留景观照明。

6.3.4.2.主要场所照度标准、照明功率密度值（LPD）、统一眩光值 UGR 及显色指数

序号	功能	参考平面及其高度	照度标准	功率密度限值	UGR	Ra
			（lx）	(W/m²)		
1	藏品库房	地面	75	3.5	22	80
2	周转库房	地面	100	3.5	22	80
3	藏品提看房	0.75m 水平面	150	4.5	22	80
4	保护修复室、标本制作室	实际工作面	750	-	19	90
5	展厅（对光不敏感的展品：金属制品、石纸制品、陶瓷器等）	展品面	300	-	19	90
6	展厅（对光敏感的展品：油画、角制品、竹木制品、搪瓷制品等）	展品面	150	-	19	90
7	展厅（对光特别敏感的展品：纺织品、织绣品、绘画、彩绘等）	展品面	50	-	19	90
8	美术制作室	实际工作面	500	13.5	19	90
9	编目室	实际工作面	300	8	19	90
10	摄影室	实际工作面	100	-	22	80
11	熏蒸室	实际工作面	100	-	22	80
12	办公室、会议室	0.75m 水平面	300	8	19	80
13	资料室	0.75m 水平面	200	6	19	80
14	绘画展厅	地面	100	4.5	19	80
15	雕塑展厅	地面	150	5.5	19	80
16	门厅	地面	200	-	22	80
17	商业	0.75m 水平面	300	9	19	80
18	走道	地面	100	-	22	80
19	网络机房、消控室	0.75m 水平面	500	13.5	19	80
20	多功能厅	地面	200	8	19	80
21	变配电房	地面	200	-	-	80
22	发电机房	0.75m 水平面	200	-	-	80
23	卫生间	地面	150	5	-	80
24	风机房	地面	100	3.5	-	60
25	冷冻机房	地面	150	5		60
26	水泵房	地面	100	3.5	-	60
27	厨房	实际工作面	200	8	22	80
28	车库车道	地面	50	1.9	-	60
29	车库车位	地面	30			

注：

1）设装饰性灯具场所，装饰性灯具总功率的 50%计入照明功率密度值的计算。

2）照度均匀度：连续长时间视觉作业的场所，其照度均匀度不低于 0.6。陈列室一般照明的地面照度均匀度不应小于 0.7。平面展品的照度均匀度不应小于 0.8；高度大于 1.4m 的平面展品，其照度均匀度不应小于 0.4。

3）对光特别敏感的展品展厅年曝光量不应大于 50klx.h；对光敏感的展品展厅年曝光量不应大于 360klx.h；对光敏感及特别敏感的展品或藏品的存放区域，使用光源的紫外线相对含量应小于 20μW/1lm。

4）各场所选用光源和灯具的闪变指数不应大于 1。

6.3.4.3.光源、灯具及附件选择

（1）楼梯间采用 LED 吸顶灯，设备用房采用 T5 直管 LED 灯，有吊顶的场所采用 LED 筒灯、LED 平板灯、普通格栅灯盘、灯带等，无吊顶的场所采用明装灯具吊装或吸顶安装。潮湿场所灯具配三防外罩。厨房采用防水防尘灯具。其他一般场所采用 T5 三基色荧光灯、紧凑型节能荧光灯或 LED 光源；高大空间采用金卤灯或或 LED 光源；有装修要求的场所视装修要求，采用多种类型的光源；应急照明用光源采用能快速点燃的 LED 光源；室外景观设置草坪灯、照树灯、庭院灯、投光灯等，室外灯具采用防尘、防水、节能型灯具，防护等级不低于 IP54，埋地灯具的防护等级不低于 IP67，水下灯防护等级不低于 IP68。室外接线盒应与所接灯具防护等级相同。每套景观照明灯具的导电部分对地绝缘电阻值应大于 2MΩ。展厅及重要库房照明设计由展陈专项设计。

（2）陈列和收藏文物的场所应使用无紫外线光源。

（3）除电子信息机房等对电磁干扰及谐波污染有严格要求的场所荧光灯和高压气体放电灯配节能电感镇流器外，其余场所荧光灯均配电子镇流器。

（4）主要场所灯具选择：照明灯具以简洁,高效为主。

a.办公等采用 LED 面板灯具。

b.走道、门厅以筒灯及 LED 面板灯具为主。

c.设备库房区域采用支架灯，楼梯间采用吸顶灯，潮湿场所采用三防灯具。

d.展柜内的照明装置与展品间应设置隔离防护措施，并便于维护与管理。

e.在满足配光和眩光限制要求的条件下，应选用效率高的灯具。

f.照明装置应具有防止坠落可能造成人员伤害或财务损失的防护措施。

g.直接安装在可燃材料表面的灯具，应采用标有“F”标志的灯具。

h.应急照明及疏散指示标志灯采用满足《消防应急照明和疏散指示系统》GB 17945-2010 及《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB 51309-2018 相关规定的灯具。

（5）长场时间工作或停留的房间或场所，照明光源的颜色特性应符合下列规定:

1）同类产品的色容差不应大于 5SDCM;

2）一般显色指数 (Ra)不应低于 80;

3）特殊显色指数 (R9)不应小于 0。

（6）辨色要求高的场所，如，陈列绘画、彩色织物展品、藏画修理等场所，一般显色指数应达 90 以上。

（7）人员长时间工作或停留的场所应选用符合现行国家标准《灯和灯系统的光生物安全性》GB/T20145 规定的无危险类照明(RG0)灯具。LED 照明产品的光输出波形的波动深度应满足现行国家标准《LED 室内照明应用要求》GB/T31831 的规定。

6.3.4.4.室外照明：室外景观照明设路灯、庭园灯、草坪灯、埋地灯、照树灯等，建筑物夜景照明详专项设计。在四层重要藏品库房设置警卫照明，由非消防应急照明兼作警卫照明。

6.3.4.5.应急照明：备用照明、消防应急照明及疏散指示系统。

（1）展厅内设置疏散应急照明，照度不低于 5lx。展厅内另设置非消防应急照明（备用照明），照度为一般照明值的 10%。

（2）变电所、柴油发电机房、消防控制中心、防排烟机房、消防水泵房以及火灾时仍需要坚持工作的其它场所等场所设消防备用照明，照度不低于正常照明的照度值。

（3）封闭楼梯间间及其前室或合用前室、疏散走道、展厅、多功能厅等场所、气体灭火防护区等场所设置疏散照明。疏散走道、安全出口和人员密集的场所的疏散门的正上方设灯光疏散指示标志灯。

疏散照明的地面最低水平照度要求：设备区疏散走道不低于 11x；观众厅、展览厅、多功能厅、建筑面积大于 200 平米的营业厅、餐厅、会议室等人员密集场所疏散区域不应低于 3.01x ；设备区楼梯间、前室、合用前室不应低于 5lx；人员密集区的楼梯间、前室及合用前室不应低于 10.01x 。

（4）应急照明及疏散指示标志采用集中电源集中控制型疏散照明系统。应急照明蓄电池在火灾状态下，集中电源的蓄电池持续工作时间地上不少于 0.5h（地下室不少于 1.0h），在非火灾状态下出现系统主电源失电时，要求消防应急灯具持续应急点亮时间为 0.5h，即在应急照明系统启动后，蓄电池持续工作总时间地上为 1.0h（地下室 1.5h）。蓄电池在达到使用寿命周期后，其标称剩余容量应保证放电时间地上不小于 1.0 小时（地下室不小于 1.5 小时）。

（6）各场所设置的疏散照明、安全标识牌亮度和对比度应满足消防安全的要求。

6.3.4.6.照明控制

（1）同一展示区域的照明设施分区、分组或单灯控制。采用智能灯光控制系统进行自动控制，并具备就地手动控制功能。通过接口接入 BA 系统，智能灯光控制系统主机设于消防控制中心。

（2）对光敏感的展品，采用传感器自动控制照明。

（3）藏品库房内照明分区控制，电源开关设于库房总出入口外。

（4）大厅、公共走道、室外照明采用智能灯光控制系统进行自动控制，并通过接口接入 BA 系统，智能灯光控制系统主机设于消防控制中心。

（5）楼梯间照明热释红外感应节能延时开关控制；设备区及功能房间照明采用就地或配电箱上集中手动控制。

6.3.5.防雷系统

6.3.5.1.本项目建筑属二防雷建筑，建筑物电子信息系统雷电防护等级为 A 级。按照《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010 设置外部防雷（即防直击雷，包括侧击雷），内部防雷（包括防闪电感应、防反击、防闪电电涌侵入）；并采取防雷击电磁脉冲等保护措施。

6.3.5.2.建筑外部防雷措施：

（1）接闪器：利用建筑屋顶开缝铝合金蜂窝板及其下方的金属龙骨作为接闪器，（其已满足可组成不大于 10mx10m 或 12mx8m 的接闪网要求）。不同标高接闪带用-25x4 镀锌扁钢连接线在外墙粉刷层内暗敷设，屋顶所有接闪器之间应互相连接。

（2）引下线：利用钢柱作为引下线。钢柱和钢梁之间采用焊接或螺栓连接，楼板为钢筋桁架楼承板，钢柱、钢梁、楼承板内钢筋之间必须链接成电气通路。要求构件内有箍筋或成网状的钢筋，其箍筋与钢筋、钢筋与钢筋应采用土建施工的绑扎法、螺丝、对焊或搭焊连接。单根钢筋、圆钢或外引预埋连接板、线与构件内钢筋应焊接或采用螺栓紧固的卡夹器连接。

（3）接地装置：利用建筑物桩基、筏板基础钢筋作接地体；引下线上与接闪带、接闪网，下与作为接地体的基础钢筋联结成可靠电气通路。

（4）玻璃幕墙防雷：建筑物幕墙预埋件应在最上端、最下端以及每隔 20m 处（水平距离为幕墙立杆之间距离）与柱或圈梁内主筋焊接，焊接长度不小于 60mm，预埋件焊接位置应选用大于或等于 Φ10 支腿，跨焊钢筋截面不小于 Φ10。金属立柱每隔 3m 将立柱连贯导通，其断开处应与截面积不小于 25mm2 的多股软铜线跨接。具体做法和措施要求详 15D503-P22,23。

6.3.5.3.内部防雷和防雷击电磁脉冲措施：

（1）建筑物金属体、金属装置、进出建筑物金属管线应与防雷装置做防雷等电位联结。

（2）为防止雷电流流经引下线和接地网时产生的高电位对附近金属物体、电气线路、电气设备和电子信息设备的反击，并防雷击电磁脉冲，采取以下措施：

a.在变压器高压侧装设避雷器；

b.在变配电室低压母线上装Ⅰ级试验的电涌保护器（SPD），冲击电流不小于 12.5KA；二级配电箱内装设Ⅱ级试验电涌保护器，屋顶室外风机、室外照明配电箱内装设Ⅱ级试验电涌保护，其电压保护水平不应大于 2.0kV；电子系统设备配电箱内装Ⅱ级试验电涌保护器，其电压保护水平不应大于 1.2kV；

c.由室外引入或由室内引出至室外的电力线路其入口处的配电箱等引入处装设 I 级实验的电涌保护器 SPD；

d.计算机电源系统、有线电视系统引入端、卫星接收天线引入端、电信引入端设过电流保护装置。当电子系统的室外线路采用金属线时，其引入的终端箱处，安装 DⅠ类高能量实验类型的电涌保护器，其短路电流选用 1.5kA。若电子系统的室外线路采用光缆，其引入的终端箱处的电气线路侧，当无金属线路引出本建筑物至其他有自己接地装置设备时，安装 B2 类慢上升率实验类型的电涌保护器，其短路电流选用 75A。

（3）为防止雷电波沿电气线路、管道引入，采取以下防闪电电涌侵入措施：

a.屋面上无金属外壳或保护网罩的用电设备应处在接闪器的保护范围内；

b.屋面上从电气设备配电箱引出的配电线路应穿钢管，钢管的一端与配电箱和 PE 线相连，另一端与用电设备外壳、保护罩相连，并应就近与屋顶防雷装置相连；

c.外部防雷装置、内部防雷装置、电气和电子系统等采用共用接地装置，并与由室外引入的金属管线做等电位联结。

6.3.5.4.本项目设置智能防雷系统。系统能实时采集防雷设备运行状态，采集三相电压（三相电流），劣化、雷击数、雷电峰值、雷电发生时间等信息，并监测 SPD 及后备保护器的工作状态，实时将各状态信息上传至智能防雷检测系统，发现异常及时报告并更换处理。

6.3.6.接地及电气安全系统

（1）本工程低压配电接地型式为 TN-S 式。利用钢筋混凝土基础内结构钢筋作共用接地装置，接地电阻≤1Ω。变压器、发电机、UPS 电源中性点接地,配电设备接地、防雷接地、电梯接地、电子设备接地等均利用该接地装置。

（2）利用建筑物基础地梁（阀板基础）底部两根Φ≥16mm 主筋焊接连成不大于 20mx20m 的均压网格，该均压网格（如有抗浮锚杆，在轴线纵横交叉处与抗浮锚杆内 2 根钢筋焊连成电气通路，）同时与建筑物周边基础地梁钢筋通长焊接形成的闭合基础接地网并连接室外人工接地装置(护坡桩)组成共用接地装置，各基础底板钢筋与该接地网连接成电气通路，要求接地电阻≤1Ω，安装完成实测后，若不能满足接地电阻要求，应增加人工接地极。当结构基础采用塑料、橡胶等绝缘材料做外防水时，应在高出地下水位 0.5m 处，将引下线引出防水层做预留室外接地用。

（3）防雷、接地的所有构件之间必须连接成电气通路。

6.3.7.强电消防

6.3.7.1.电气火灾监控系统

（1）该系统作为火灾自动报警系统的子系统，具备电气火灾远程服务系统接入功能，实时传送监控信息。

（2）该系统包括剩余电流、温度等功能，并具有预警功能。

（3）监控主机具有实时监控报警和系统故障报警功能，实时显示监控数值和报警部位；监控主机设于消防控制中心。

6.3.7.2.消防电源监控系统

设置消防电源监控系统，对消防用电设备的供电电源和备用电源的工作状态和欠电压报警信息进行监视，为火灾情况下消防设备的正常运行、人员疏散和营救提供了有力的技术保证。消防电源监控器设置于消防控制中心。

6.3.8.光伏发电系统设计

(1)、本项目选用碲化镉光伏发电玻璃安装在建筑屋面位置。

(2)、本项目安装碲化镉光伏发电玻璃在建筑屋顶，总装机容量为 48.5kWp。光伏发电并网电压等级为 380V，并网发电模式采用自发自用，余电上网运行模式，分 2 个并网点接入。

(3)、主要设计原则

由计算可知，光伏组件组串的工作电压小于逆变器最大直流电压，也在并网逆变器电压范围之内。同一逆变器连接的组串应尽量集中区域，以减少连接导线，降低损耗，现场施工可根据实际情况变通。

(4)、设计范围：交流低压配电系统、并网接入部分、光伏发电监测系统。

(5)、本工程光伏直流线路选用阻燃型电缆额定电压不低于 1.5kVdc，交流侧电缆额定电压为 0.6/1kV,具体选择如下：

1）组串及组串至逆变器之间：线缆材料选用抗辐射、抗紫外线、耐高温、耐腐蚀、阻燃型的 GF-WDZBEER-1*4mm 铜电缆，采用线缆放置电缆桥架敷设方式。

2）逆变器至并网接入点：线缆材料选用耐高温、耐腐蚀、阻燃型的 WDZA-YJY-0.6/1kV-铜电缆，采用穿管或沿桥架敷设方式。

3）逆变器至并网接入点：线缆材料选用耐高温、耐腐蚀、阻燃型的 WDZA-YJY-0.6/1kV-铜电缆，采用穿管或沿桥架敷设方式。

4）其余电缆详见设计图。

(6)、设备安装：

1）本工程所选电气设备户内安装结构防护应为 IP3X 级，户外安装结构防护选择 IP65 级；所有电气产品应符合国家有关标准，凡属于强制性认证的产品应取得国家认证标志。

2）所有逆变器挂墙安装，安装位置详见设备布置平面图；

3） 所有设备不得接近可燃物，配电线路不应直接设置在可燃物或可燃构件上或贴邻敷设。

6.4 电气消防

6.4.1.消防控制室设置

（1）消防控制室设于 1 层，直通室外。

（2）消防控制室应有相应的竣工图纸、各分系统控制逻辑关系说明、设备使用说明书、系统操作规程、应急预案、值班制度、维护保养制度及值班记录等文件资料。

（3）消防控制室内严禁穿过与消防设施无关的电气线路及管路。

6.4.2.火灾自动报警系统

6.4.2.1.系统概述

（1）系统形式

采用集中报警系统，消防控制室设置于一层，管理所有区域的报警设备及需联动控制的消防设备，显示所有区域的报警及联动控制信号， 所有消防风机、消防水泵的手动控制线（多线联动）均引接至消防控制室内设置的多线控制盘上控制。

（2）独立报警系统

气体灭火控制系统、可燃气体探测报警系统等独立报警系统采用通讯总线方式接入火灾报警控制主机；

防火门监控系统、电气火灾监控系统、消防设备电源监控系统等独立系统通过总线接入图形显示装置。

6.4.2.2.系统设计原则

（1）每台火灾报警控制器所连接的火灾探测器、手动火灾报警按钮和模块等设备总数和地址总数不超过 3200 点，其中每一总线回路连接设备的总数不超过 200 点，且应留有不少于额定容量 10%的余量；火灾报警控制器（联动型）所控制的各类模块总数不超过 1600 点，每一联动总线回路连结设备的总数不超过 100 点，且应留有不少于额定容量 10%的余量。

（2）系统总线上应设置短路隔离器 ，每只总线短路隔离器保护的消防设备总数按≤32 个的原则设置。

6.4.2.3.系统组成

（1）设置在消防控制室的火灾自动报警控制器、图形显示工作站、多线联动控制盘、总线联动控制盘（完成消防阀门的总线手动启停控制）、消防电源盘、消防应急广播接口主机/呼叫站/监听音箱、消防电话主机、图像火灾报警系统主机、空气管采样报警主机、防火门监控主机、视频矩阵（或拼接控制器）、监视器、消防应急照明及疏散指示系统控制器、电气火灾监控系统、消防设备电源监控系统等设备，以及用于火灾报警的外线电话。负责整个消防通讯、消防设备（消防水泵）的联动控制、消防风机的联动控制，以及报警信息的显示、打印、网络上传等。显示消防应急广播的广播分区的工作状态。

（2）设置于现场的各种报警探测器、手动报警按钮、联动模块、消火拴按钮、声光报警装置、消防应急广播扬声器、各种联动用中继器、电话插孔、电话分机等设备。

6.4.2.4.系统设备配置

（1）探测器设置

序号	场所名称	探测器类型	备注
1	一般区域、办公、空调机房、泵房、楼梯间前室、设备机房、停车区、公共通道	光电感烟探测器	智能探测器
2	二层大厅、门厅、边厅、城市橱窗	红外对射探测器、图像型火灾探测器	智能探测器
3	10KV 配电室、主要配电间、UPS 机房	光电感烟探测器、感温探测器	联动气体灭火
4	恒温恒湿库房	空气管采样、光电感烟探测器、感温探测器	联动气体灭火

5	防火卷帘门两侧	光电感烟探测器、感温探测器	智能探测器

（2）手动报警按钮的设置

按从一个防火分区内或防火控制区内的任何位置到最邻近的一个手动报警按钮的步行距离不大于 30 米的原则进行设置。按钮接入报警总线回路。

（3）消火拴报警按钮的设置

每个消火栓箱内设置一个消火栓报警按钮，消火栓报警按钮接入报警总线回路。

（4）声光警报器的设置

火灾警报器采用火灾声光警报器，声光警报器置于各防火分区每个楼层楼梯口、消防电梯前室、建筑内部拐角处等明显部位设置。每只声光报器，其声压级不应小于 60dB；在环境噪声大于 60dB 的场所，其声压级应高于背景噪声 15dB。

（5）区域显示器的设置

每个报警区域设置 1 台区域显示器，设置于每层疏散楼梯间出入口明显部位。

（6）模块的设置

70℃防烟防火阀，280℃防烟防火阀、电动防烟防火阀、正压送风口、排烟风口（阀）、压力开关、水流指示器、信号蝶阀、消防泵、喷淋泵、消防炮泵、排烟风机、正压风机、补风机、电梯等联动设备，报警主机通过输出控制模块对其进行联动控制，通过输入模块接收其状态报警信号；

气体灭火控制盘、燃气报警控制器的报警、故障等信号通过监视模块接入火灾自动报警系统主机；各报警区域单独设置联动本区域消防设备的控制模块，模块均采用模块箱、模块盒安装，不得在配电（控制）柜（箱）内安装。

（7）总线短路隔离器的设置

系统总线上应设置短路隔离器 ，每只总线短路隔离器保护的消防设备总数按≤32 个的原则设置。总线穿越防火分区时，应在穿越处设置。自带隔离功能的火灾探测器，不再单独设置短路隔离器。总线短路隔离器设置于模块箱内或沿路由壁挂/吊顶安装，壁挂安装：底距地 2.2 米；吊顶内安装，底边距吊顶 0.2 米，附近设置检修吊顶，并作明显标志。

（8）消防端子箱的设置

消防端子箱均明装设置于弱电间或配电间内，安装高度底边距地 1.4 米。

（9）消防专用电话的设置

在消防控制室设火警对讲电话主机，并配置专用火警外线电话；在消防泵房、发电机房、防排烟机房、变配电室、主要通风及空调机房、消防电梯轿厢及机房、功能控制中心、与消防联动相关的值班室等处设置电话分机。手动报警按钮处设电话插孔，满足消防状态下的专用及时通信。

（10）多线联动盘的设置

消防联动控制器多线联动手动控制盘可对每台消防泵、消防风机进行手动启、停控制，启、停控制采用两个不同按钮。

（11）总线联动盘的设置

设置总线联动控制盘，可手动控制送风口、电动挡烟垂壁、排烟口、排烟窗、排烟阀的开启或关闭及非疏散通道上设置的防火卷帘的降落。

6.4.2.5.消防联动控制系统

（1）联动控制系统设置原则：

a.消防联动控制器按立柜式设计，其设定的控制逻辑能向各相关的受控设备发出联动控制信号，并接受相关设备的联动反馈信号。

b.消防联动控制器的电压控制输出采用直流 24V，其电源容量满足受控消防设备同时启动且维持工作的控制容量要求。

c.消防水泵、防烟和排烟风机，除采用联动控制方式外，还在消防控制室内的消防联动控制器的手动控制盘上设置手动硬线直接控制，且不论现场控制箱（柜）上的转换开关在何位置。设备就地控制箱（柜）上均可手动启动、停止。所有消防水泵、防烟和排烟风机，平时均处于自动启动状态。

d.消防水泵不设置自动停泵的控制功能。消防水泵控制柜的机械应急启泵功能，由消防水泵控制柜生产企业自带，且消防水泵控制柜应具有 CCCF 认证。

e.启动电流较大的消防设备分时启动。

f.需要火灾自动报警系统联动控制的消防设备，其联动触发信号采用两个报警触发装置报警信号的“与”逻辑组合。

g. 各受控设备接口的特性参数应与消防联动控制器发出的联动控制信号相匹配。

（2）消火栓系统联动

a.直接连锁控制：

由报警阀压力开关、消火栓系统出水干管上的压力开关或高位水箱流量开关等信号作为触发信号，直接启动消火栓泵；

b.消防联动控制器联动控制：

由消火栓按钮的动作信号与消火栓按钮所在报警区域内的任一火灾探测器或手动报警按钮的报警信号的“与”信号作为联动触发信号，通过消防联动控制器控制消火栓泵启动；

c.手动控制：

由消防控制室内的消防联动控制器的手动控制盘，采用专用硬线手动控制消火栓泵的启动和停止；

d.联动反馈：

反馈到消防联动控制器的信号包括：上述压力开关、流量开关、消火栓按钮的动作信号；及由消防水泵控制柜送出的选择开关手动、自动状态信号，水泵的运行、停止和过负荷信号。

（3）自动喷水灭火系统-湿式系统联动

a.直接连锁控制：

湿式报警阀压力开关、出水干管上的低压开关及高位水箱的流量开关的动作信号作为触发信号，直接启动喷淋消防泵；

b.消防联动控制器联动控制：

湿式报警阀压力开关的动作信号与该报警阀防护区域内的任一火灾探测器或手动报警按钮的报警信号的“与”信号作为触发信号，通过消防联动控制器控制喷淋消防泵启动；

C.手动控制：

由消防控制室内的消防联动控制器的手动控制盘，采用专用硬线手动控制喷淋消防泵的启动和停止；

d.联动反馈：

反馈到消防联动控制器的信号包括：水流指示器、信号阀、压力开关的动作信号；及由消防水泵控制柜送出的选择开关手动、自动状态信号，水泵的运行、停止和过负荷信号。

（4）自动跟踪定位射流灭火装置报警联动控制系统联动

在高大空间设有自动跟踪定位射流灭火装置的区域内，设置图像型火灾探测报警系统、红外光束感烟火灾探测报警系统与其控制装置配套组成相对独立的火灾报警及灭火控制系统，图像型火灾探测报警系统、红外光束感烟火灾探测报警系统，其联动控制功能如下：

1)自动状态：着火区域图像型火灾探测器、红外光束感烟探测的与报警信号传输给消防水炮控制器，通过自动跟踪定位射流灭火装置现场控制器联动开启电动阀，启动消防炮供水泵，自动跟踪定位射流灭火装置通过定位器进行自动扫描定位瞄准喷水灭火，同时自动跟踪定位射流灭火装置供水泵及电动阀的运行状态信号返回消防控制室显示；另一方面图像型探测器及自动跟踪定位射流灭火装置扫描定位处理主机实时输出现场的视频信号传输到消防控制中心，对现场图像信号实现实时的监控、存储和回放。

2)手动控制：消防中心控制设备在手动状态下，当现场探测器报警后，主机发出报警信号，消防值班人员通过强制切换的彩色画面再次确认火灾后，通过操作消防水炮控制器的集中控制盘按键，驱动消防水炮瞄准定位着火点,开启电动阀、启动自动跟踪定位射流灭火装置供水泵实施灭火，消防泵和消防水炮的工作状态返回控制中心显示。

3)现场应急手动:现场工作人员发现火灾后,通过设在现场的手动控制盘按键驱动消防水炮瞄准定位着火点,开启电动阀和启动自动跟踪定位射流灭火装置供水泵实施灭火。消防泵和消防水炮的工作状态返回消防控制中心显示。

（5）气体自动灭火控制系统联动

由气体灭火的区域外设置的专用气体灭火控制器、感烟/感温报警探测器、声光报警器、放气指示灯、紧急启停按钮与灭火控制装置配套组成相对独立的火灾报警及灭火控制系统，设置自动控制，手动控制和机械应急操作三种启动方式，其联动控制装置功能如下：

a.联动控制方式

由同一防护区域内 2 只两只独立的火灾探测器（感烟、感温探测器的组合）的报警信号、或防护区外的紧急启动信号，作为系统的联动触发信号。

气体灭火控制器在接收到首个触发信号（防护区内设置的感烟火灾探测器、手动报警按钮）后，启动设置在该防护区内的火灾声光报警器，同时火灾报警控制器总线联动关闭防护区域的送、排风风机及送排风阀，空气调节系统及电动防火阀，门窗。气体灭火控制器在接收到第二个触发信号（同一防护区域内与首次报警的火灾探测器相邻的感温火灾探测器、火焰探测器的报警信号）后，启动气体灭火装置（无人工作的防护区无延迟喷射，有人工作的防护区延迟 30s 喷射；组合分配系统应首先开启相应防护区域的选择阀，然后启动气体灭火装置），同时启动设置在该防护区出口外上方的气体喷洒火灾声光报警器。

b.手动控制方式

在防护区疏散出口的门外设置气体灭火控制器手动启停按钮，但火灾探测器报警后，现场工作人员进行火灾确认后，提供手动按钮发出手动控制信号，经气体灭火控制器联动开启选择阀（组合分配系统）和启动阀，实施灭火。现场人员也可提供机械应急操作开关开启选择阀（组合分配系统）和启动阀，实施灭火。

c.联动反馈

气体灭火控制器通过通讯总线，将气体灭火控制器信号反馈接入火灾报警控制主机和图形显示装置。

（6）排烟系统联动

a.联动控制：

着火分区内两只独立火灾探测器报警信号，作为联动触发信号 ，由负责该区域的消防控制室火灾报警控制主机联动开启发生火灾区域的常闭排烟阀（口）/补风口，同时排烟阀（口）/补风口的开启信号作为触发信号，联动开启该区域排烟风机/补风机。排烟风机入口处 280℃排烟防火阀熔断关闭信号直接联动关闭排烟风机，风机及排烟阀动作信号反馈至火灾报警联动控制主机显示。

b.手动控制：

由消防控制室内的消防联动控制器的手动控制盘，采用专用硬线手动控制排烟风机及补风机的启动和停止；并由消防联动控制器的总线控制盘手动开启或关闭补风口、排烟阀（口）；

c.联动反馈：

反馈到消防联动控制器的信号包括：补风口、排烟阀（口）的开启和关闭的动作信号；排烟风机入口处 280℃排烟防火阀及电动防火阀关闭的动作信号；及由消防风机控制箱送出的选择开关手动/自动状态信号，消防风机的运行、停止和过负荷信号。

（7）防烟系统联动

a.联动控制：

加压送风口所在防火分区内两只独立的火灾报警探测器或一只火灾报警探测器与一只手动报警按钮的报警信号作为触发信号，通过消防联动控制器控制相关层前室等需要加压送风场所的加压送风口开启和加压送风机启动；

b.手动控制：

由消防控制室内的消防联动控制器的手动控制盘，采用专用硬线手动控制加压送风机的启动和停止；并由消防联动控制器的总线控制盘手动开启或关闭加压送风口；

c.联动反馈：

反馈到消防联动控制器的信号包括：加压送风口的开启和关闭的动作信号；及由加压送风机控制箱送出的选择开关手动/自动状态信号，风机的运行、停止和过负荷信号。

（8）防火卷帘门联动

a.非疏散通道上的防火卷帘门

由卷帘所在防火分区内任两只独立的火灾探测器的报警信号，作为卷帘下降的触发信号，自动控制卷帘直接下降至楼板面。卷帘两侧设置的手动控制按钮控制卷帘的升降，同时消防控制室通过消防联动控制器的总线控制盘手动卷帘的降落。

b.疏散通道处的防火卷帘门

由卷帘所在防火分区内任两只独立的感烟火灾探测器或设于卷帘门附近专用的任一只感烟探测器的报警信号，联动卷帘门下降至距楼板面 1.8 米处；设于卷帘门附近专用的任一只感温探测器的报警信号，联动卷帘门下降至楼板面。由卷帘门两侧设置的手动控制按钮控制防火卷帘门的升降。

c.信号反馈：

防火卷帘下降至距楼板面 1.8m 处、下降到楼板面的动作信号以及和防火卷帘控制器的工作、故障状态信号均通过总线输入模块返回至消防控制室的消防联动控制器。

（9）非消防电源切除联动

火灾时，由消防联动控制器发出信号，控制断路器分励脱扣器动作，切除非消防电源。切除非消防电源的位置在变配电室的低压配电、采用树干式供电的楼层配电箱等处。

a.立即切除非消防负荷联动：

火灾时，由着火区域两只独立的火灾报警探测器或一只火灾报警探测器与一只手动报警按钮的报警信号作为触发信号，通过消防联动控制器控制立即切除的非消防负荷包括：普通动力负荷、潜水泵、空调、厨房等。

b.“与”报警信号切除非消防负荷：

火灾时，由着火区域一只火灾报警探测器与湿式报警阀压力开关（或消火栓系统出水干管上的压力开关或高位水箱流量开关）动作信号的“与”信号作为触发信号，通过消防联动控制器控制切除的非消防负荷包括：生活水泵、着火相关区域的正常照明、I~III 类汽车库作为车辆疏散口的提升机。

c.UPS 电源配出回路切除控制：

UPS 电源配电区域着火，通过集中设置于 UPS 电源室内的控制模块切断该着火区区域相对应的 UPS 配电回路电源。

（10）电梯的联动控制

a.火灾报警确认信号通过消防联动控制器强制所有电梯停于首层，电梯迫降到位状态信号反馈回消防联动控制器（或消防报警控制器）。

b.全部客梯迫降到位后，通过消防联动控制器控制切除非消防电梯电源，消防梯待命。

（11）消防应急照明及疏散指示系统联动

火灾时，由着火区域两只独立的火灾报警探测器或一只火灾报警探测器与一只手动报警按钮的报警信号作为触发信号，通过消防联动控制器,从着火区域开始顺序启动全楼应急照明和疏散指示系统，系统全部投入应急状态的启动时间不应大于 5s。

(12) 可燃气体报警联动

在采用燃气为能源的锅炉房、厨房设可燃气体探测报警控制系统。系统由可燃气体探测报警控制器、可燃气体探测器、火灾声光报警器组成。厨房可燃气体探测器报警后，可燃气体报警控制器首先联动关闭燃气总管电磁阀门，启动保护区区域的声光报警器，同时开启事故排风机；可燃气探测报警控制器的报警信号和故障信号，通过通讯总线方式接入火灾报警控制器，该类信息应与火灾报警信息的显示有区别。

（13）火灾警报及消防应急广播系统联动

a.火灾时，同一报警区域的两只独立的火灾报警探测器或一只火灾报警探测器与一只手动报警按钮的报警信号作为触发信号，通过消防联动控制器启动建筑内所有火灾声光警报器和控制消防应急广播系统向全楼广播；

b.本项目消防应急广播与大楼公共广播系统合用，在应急情况时，系统配合消防报警信号自动切换为紧急疏散广播，对全楼进行紧急疏散广播，自动提升广播音量到指定或最大状态，楼层音量调节器强制接通。

c.火灾声警报器单次发出火灾警报时间为8~20s；消防应急广播的单次语音播放时间在10s～30s之间，并与火灾声光警报器分时交替工作；

d.消防控制室能手动或按预设控制逻辑联动控制选择广播分区、启动或停止应急广播系统，并能监听消防应急广播。在通过传声器进行应急广播时，系统自动对广播内容进行录音；

e.消防控制室显示消防应急广播分区的工作状态。

（14）安防门禁系统联动

a.门禁系统与消防联动采用本地联动方式实现：当发生火灾时，由火灾报警系统控制主机，通过现场对应设置的控制模块，输出干节点信号至门锁电源，开启相应区域内门禁系统控制的门（通道门必须对应着火区域一对一开启）及其他所有疏散通道上门禁系统控制的门，同时通过监视模块返回动作信号至报警主机显示。

b. 当发生火灾时，消防联动控制器宜开启相关区域安全防范技术系统的摄像机监视火灾现场。

（15）消防水池及水箱液位监测

在每一消防水池、消防水箱处设置水位传感器，在消防主控制室设置的多台液位测控仪,用以显示上述水池、水箱的高水位、低水位报警信号，以及正常水位。

6.4.3.消防应急广播系统

消防应急广播扬声器的设置

（1）消防应急广播扬声器设置：分别设置于走道、大厅、车库、楼梯间等公共场所。扬声器功率≥3W，从防火分区内任意部位到最近一只扬声器的直线距离不大于25米，走道末端距最近的扬声器距离不应大于12.5m。壁挂扬声器安装高度大于2.2米。

（2）消防应急广播与公共广播系统合用时，具有强制切入消防应急广播的功能。合用系统功放电源采用消防电源+UPS电源供电。

（3）消防应急广播系统，由应急广播自动播放器，应急呼叫站（带录音功能），功率放大器，主备功放切换器，广播输出分配盘，扬声器等组成。以上前端设备组装在标准机柜落地安装于消防控制室。

（4）应急广播的扬声器应采用阻燃性材料或具有阻燃后罩结构。

（5）当公共广播系统有多种用途时，紧急广播应具有最高级别的优先权。公共广播系统应能在手动或警报信号触发的10S内，向相关广播区播放

警示信号（含警笛）、警报语声文件或实时指挥语声。

（6）以现场环境噪声为基准，紧急广播的信噪比应等于或大于15dB。

（7）在环境噪声大于60dB 的场所设置的扬声器，在其播放范围内最远点的播放声压级应高于背景噪声15dB。

（8）应急广播系统备用电源的连续供电时间必须与消防疏散指示标志照明备用电源的连续供电时间一致。

（9）广播系统功率传输线路的绝缘电压等级必须与其额定传输电压相容；线路接头不应裸露；电位不等的接头必须分别进行绝缘处理。

（10）应急广播系统宜预置地震广播模式，并留有与地震局通讯接口。

6.4.4 防火门监控系统

系统由防火门监控器，防火门监控分机，电动闭门器，门磁开关等组成，所有疏散通道上的防火门均设置监控。

（1）常闭防火门监控

防火门的开启、关闭及故障信号接入防火门监控分机，并反馈至对应消防控制室内的防火门监控器。

（2）常开防火门监控

由防火门所在防火分区内两只独立的感烟火灾探测器或一只感烟探测器和一只手动火灾报警按钮的报警信号，作为常开防火门关闭的联动触发信号，由防火门监控器联动控制防火门关闭，防火门的开启、关闭及故障信号接入防火门监控分机，并反馈至对应消防控制室内的防火门监控器。

6.4.5.系统供电及接地

1）系统供电

（1）火灾自动报警控系统主机及联动控制设备采用消防电源及蓄电池备用电源供电。

（2）消防控制室图形显示装置、消防通信设备（电话、广播）采用UPS电源（或消防设备应急电源供电。

（3）消防设备应急电源输出功率应大于火灾自动报警及联动控制系统全负荷功率的120%，蓄电池组的容量应保证火灾自动报警及联动控制系统在火灾状态同时工作负荷条件下连续工作3h以上。

（4）消防用电设备采用专业供电回路供电，配电线路和控制回路按防火分区划分。

2）系统接地

（1）采用共用接地装置，接地电阻≤1Ω

（2）消防控制室内的电气和电子设备的金属外壳、机柜、金属管/槽等应采用等电位连接。

（3）由消防控制室接地板引接至各消防电子设备的专用接地线采用6㎜²绝缘铜芯导线。

（4）消防设施及管线安装说明

6.4.6.设备安装

（1）模块箱安装

配电间（弱电间）内：模块箱，壁挂安装，底距完成地面1.3米。

变配电室内：壁挂安装，底距完成地面1.3米，模块箱配出线缆沿消防槽盒引接至各配电柜内。

其它区域：有吊顶区域，吊顶内安装，底边宜距吊顶 0.2 米，附近应有检修吊顶，并做明显标识；无吊顶区域，壁挂安装，底距完成地面 2.2 米。

集中放置的模块数量小于 12 个采用 1 个模块箱安装；大于 12 个时，采用 2 个模块箱，间隔 200 平行安装。箱体尺寸：宽 600x 高 800x 厚 150

（2）联动中继模块（KA）

消防联动控制采用 DC24V 有源输出控制，联动控制中间继电器（KA）设置于配电柜（箱）或消防设备控制柜（箱）内，由模块箱引至联动中间继电器(KA)的控制线由消防工程公司施工到位。

（3）就地消防联动电源

安装于现场消防端子箱或独立安装就地电源箱内。消防联动电源盘供电由就近消防电源提供。

（4）总线短路隔离器

安装于消防端子箱内时，随端子箱安装；安装于墙面模块盒时，底边距地 2.2 米；安装于吊顶内模块盒时，底边宜距吊顶 0.2 米，附近应有检修吊顶，并做明显标识。每只总线短路隔离器保护的火灾探测器、手动火灾报警按钮盒模块等消防设备的总数不超过 32 点；总线穿越防火分区时，应在穿越处设置总线短路隔离器。

（5）区域显示器

壁挂安装，底边距地 1.5 米。

（6）自动跟踪定位射流灭火装置就地手动控制盘

壁挂安装，安装位置及安装高度需与二装配合二次深化设计。

（7）其他未提及的设备安装，详见图例表。

6.4.7.管线、槽盒施工

（1）水平布线

暗敷设穿镀锌钢管保护，敷设于在不燃烧体的结构层内，且保护层厚度不宜小于 30mm；明敷设时，采用镀锌钢管、防火金属槽盒保护，镀锌钢管保护应刷防火涂料。

（2）竖向管井布线

竖井火警干线在弱电竖井内采用金属槽盒或镀锌钢管敷设。

（3）报警系统各类型线路设置要求

火警线路均应穿金属导管敷设。报警线、联动控制电缆均采用低烟无卤阻燃耐火型线缆。各种线缆规格型号如下：

报警线：WDZB1N-RYS-0.3/0.5kV

电源线：WDZB1N-BYJ-0.45/0.75kV

联动控制电缆：WDZB1N-KYJY-0.45/0.75kV

阀门联动控制线：WDZB1N-BYJ-0.45/0.75kV

火警电话线：WDZB1N-RYSP-0.3/0.5kV

火警广播线：WDZB1N-BYJ-0.45/0.75kV

通讯线：WDZB1N-RYSP-0.3/0.5kV

6.4.8.其它

（1）金属槽盒穿过防烟分区、防火分区、楼层时应在安装完毕后，用防火堵料密实封堵。

（2）进出建筑物的火灾自动报警信号、控制及电源线路，装设浪涌保护器，其所穿金属导管就近做等电位联结。

（3）设备安装应满足抗震设防规定

（4）对于内径大于等于 60mm 的电气配管及重力不小于 150N/m 的电缆梯架、电缆槽盒、母线槽等的敷设均应满足抗震设防规定，即水平与竖向敷设需要与楼板、墙面固定连接，地震时不能脱离，水平与竖直连接要考虑偏移度，对不允许损坏的导体需做抗震加强处理。

（5）电气管路穿越抗震缝的两端应设置抗震支撑节点并与结构可靠连接。

（6）当金属导管、刚性塑料导管、电缆梯架或电缆槽盒穿越防火分区时，在贯穿部分的附近设置抗震支撑。

（7）本工程所选设备、材料，必须具有国家级检测中心的检测合格证书，需经强制性认证的，须具备 3C 认证；消防产品，须具备 3CF 认证，所有产品须满足与产品相关的国家标准。

6.5 电气节能及环保

6.5.1 合理配置配变电所，使其位于负荷中心，配电设计尽量使三相平衡。

6.5.2 变压器采用 SCB14 型，三相配电变压器的空载损耗和负载损耗不高于现行国家标准《电力变压器能效限定值及能效等级》GB20052 规定的节能评价值。

6.5.3 在变压器低压侧设电容器集中自动补偿装置，补偿后高压侧功率因数≥0.90；变压器低压侧设置调谐无源滤波补偿装置，配置电抗器作为谐波抑制措施，避免高次谐波电流与电力电容发生谐振，影响系统设备可靠运行。

6.5.4 可控硅调光设备、变频器、UPS 电源装置在电源输入端内置谐波抑制装置。

6.5.5 照明光源、灯具设计

（1）照明光源、镇流器的能效值不低于相应能效标准的节能评价值。

（2）走道、楼梯间、卫生间等无人长期逗留的场所照明及疏散指示灯、出口标志灯选用 LED 灯；不大于 5W 的 LED 灯，功率因数不小于 0.50，大于 5W 的 LED 灯，功率因数不小于 0.90。

（3）荧光灯和气体放电灯配电子镇流器，或配节能电感镇流器并加电容补偿，功率因数≥0.9；

（4）各房间、场所照明设计照度、统一眩光值、一般显色指数满足《建筑照明设计标准》GB50034-2013的相关要求，照明功率密度值按《标准》的目标值。

灯具：在满足眩光限制和配光要求的条件下，选用效率或效能高的照明灯具，有功输入功率＞25W 和≤25W 的照明灯具，其谐波电流均不应超过国标《电磁兼容限制谐波电流发射限值（设备每相输入电流≤16A）》GB 17625.1-2012 规定的功率大于 25W 照明设备的谐波限值。

（5）建筑夜景照明的照明功率密度(LPD)限值满足现行行业标准《城市夜景照明设计规范)) JGJ/T 163的有关规定。

6.5.6.照明控制

（1）结合建筑使用情况及天然采光状况，对照明进行分区、分组控制;

（2）除单一灯具的房间，每个房间的灯具控制开关不少于 2 个

（3）设置智能灯光控制系统，采用移动探测器、光线传感器、时间控制器等自控方式及多功能智能面板等手动控制方式，对车库、公共走道、门厅、大空间等场所的照明及夜景照明进行自动控制。客房走廊、楼梯间采用红外感应开关自动控制。。

6.5.7.电能检测及计量

（1）按楼层、区域设置电能计量表;

（2）对照明插座用电、空调用电（冷热源、输配系统）、动力用电、特殊用电（如数据信息机房、厨房餐厅等）等各项电能设置分项计量表计，并接入能耗监测管理系统，为节能评估、分析搭建一个管理平台。

6.5.8.环保措施

（1）柴油发电机房的进、出风道、机房等，应进行降噪处理，机组安装作隔振处理，满足《声环境质量标准》GB 3096-2008，Ⅰ类环境噪声昼间不大于 55dB(A)，夜间不大于 45dB(A)。

（2）应急电池柜配环保型蓄电池。

（3） 柴油发电机尾气经烟尘处理器达标后，由排烟管引出屋面高空排放。

6.6 抗震设计

6.6.1.地震时正常人流疏散所需的应急照明及相关设备的供电、通信设备的电源供电、消防设备的电源供电均进行抗震设防。

6.6.2.工程内设备安装如：柴油发电机组、高低压配电柜、变压器、配电箱、控制箱等均应满足抗震设防规定。

6.6.3.对于内径大于等于 60mm 的电气配管及重力不小于 150N/m 的电缆梯架、电缆槽盒、母线槽等均应满足抗震设防规定，即水平与竖向敷设需要与楼板、墙面固定连接，地震时不能脱离，水平与竖直连接要考虑偏移度，对不允许损坏的导体需做抗震加强处理。

6.6.4.当金属导管、刚性塑料导管、电缆梯架或电缆槽盒穿越防火分区时，在贯穿部分的附近设置抗震支架。

6.6.5.电气管路穿越抗震缝的两端应设置抗震支撑节点并与结构可靠连接。

6.6.6.设在建筑物屋顶上的共用天线应采取防止因地震导致设备或其部件损坏后坠落伤人的安全防护措施。

7.暖通设计

7.1 设计依据

《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》 GB50736-2012

《建筑防火通用规范》GB55037-2022 (2022 年版)

《建筑防烟排烟系统技术标准》 GB51251-2017

《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021

《消防设施通用规范》GB55036-2022

《公共建筑节能设计标准》 GB50189-2015

《福建省公共建筑节能设计标准》DBJ13-305-2019

《福建省绿色建筑设计标准》DBJ13-197-2022

《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》GB 50067-2014

《办公建筑设计规范》 JGJ67-2006

《博物馆建筑设计规范》JGJ66-2015

《公共美术馆建设标准》JB-193-2018

《城镇燃气设计规范》GB50028-2006

《民用建筑隔声设计规范》GB50118-2010

《建筑环境通用规范》 GB55016-2021

《建筑机电工程抗震设计规范》GB 50981-2014

《建筑与市政工程抗震通用规范》GB 55002-2021

与本专业有关的批准文件和建设单位提出的设计要求

其他专业提供的资料

7.2 设计范围

本专业设计内容包括项目的舒适性空调设计、恒温恒湿空调设计、通风及防排烟系统设计、人防设计。抗震设计需专业公司配合设计。天然气室内外管道系统由业主另行委托当地专业进行设计。

7.3 设计计算参数

表 7.3.1 福州市室外空气计算参数

夏季		冬季	
空调计算干球温度	35.9℃	空调计算干球温度	4.4℃
空调计算湿球温度	28℃	采暖计算温度	-
空调计算日平均温度	30.8℃	空调计算相对湿度	74%
通风计算温度	33.1℃	通风计算温度	10.9℃
平均风速	4.2m/s SSE	平均风速	2.4m/s NNW
大气压力	996.6hPa	大气压力	1012.9hPa

表 7.3.2 室内主要房间设计参数

房间名称	夏季		冬季		新风量 (m3/h.p)	噪声标准 dB(A)
	温度 (℃)	相对湿度(%)	温度 (℃)	相对湿度 (%)		
综合大厅	26	60	/	/	20	≤50
展厅、临时展厅	25	55	/	/	20	≤50
多功能厅	25	55	/	/	25	≤50
办公	25	55	20	自然湿度	30	≤40
VIP/贵宾	24	55	22	自然湿度	30	≤40
公共教育、文创区	25	55	20	自然湿度	30	≤50
走道	26	60	18	自然湿度	10	≤45
藏品库	20±2	55±5	20±2	55±5	维持正压	≤45
注：珍品展柜的温湿度根据相应文物需求确定						

7.4 空调设计

1、冷热源

项目位于福建省福州市，属于夏热冬暖地区，夏季供冷需求较大，冬季供热需求较小。根据本项目的使用功能、运营模式，同时兼顾后期运行的方便灵活性，拟采用如下空调方式：

展厅、备展区、综合大厅、多功能区、内外厅等按舒适性集中空调系统设计，冷热源采用电制冷冷水机组，不考虑冬季供热。集中空调面积约 17500m2，空调冷负荷指标 185w/m2，空调总冷负荷 3237KW，冷源采用 2 台电制冷离心式冷水机组，单机制冷量为 1758KW（500TR），冷冻机房设置在负一层。

美术馆藏品库按工艺要求设置恒温恒湿空调系统，冷热源采用风冷直膨恒温恒湿机组。

恒温恒湿展厅内采用自带冷热源的风冷型恒温恒湿展柜，展柜的压缩机集中布置。

VIP、公共教育、文创区、咖啡吧、办公区等区域，采用多联机空调系统，灵活使用。

消防控制室、配电房、值班室等零星房间，采用多联机空调系统或分体空调。

2、空调水系统

舒适性集中空调水系统采用一级泵负荷侧变流量，主机侧定流量系统，冷冻水供回水温度 7/12℃。

空调水系统的定压采用高位膨胀水箱定压补水，水处理采用带有化学处理功能的全程水处理器，定期加药保障水质。系统中设置真空脱气机排除水路中的气体，确保水系统的良好运行。恒温恒湿机组补水需经软化处理。

3、空调方式及气流组织

各区域的空调系统形式选择，着眼于满足使用要求和舒适性、节能性、可靠性的综合评价。

门厅、展厅、多功能厅等分别设置低速单风道、一次回风的变风量全空气系统，可在不同的使用需求下，送风量可变，节约空调能耗。新风、回风混合比可调，过渡季节可实现全新风运行。对较封闭的展厅设置机械排风系统，与空调系统联锁运行。

藏品库采用一次回风全空气系统，定风量运行，气流组织为上送侧回。

VIP、公共教育、文创区、咖啡吧、办公区等区域，采用多联机风管机。

展厅、报告厅等人员密集场所设 CO2 浓度传感器，自动控制新风比。

为保证室内空气质量，为以上区域服务的组合式空调机组均设置初、中效两级过滤，回风管上设置风道式纳米空气净化器。

7.5 通风设计

表 7.5.1 室内主要房间设计参数

房间名称	换气次数(次/h)	房间名称	换气次数(次/h)
低压配电房	12（兼气体灭火后通风）	高压配电房	8（兼气体灭火后通风）
柴油发电机房	6（非工作时）	水泵房、水箱间	5
地下汽车库	5（按 3m 层高计）	电梯机房	15
公共卫生间	15	冷冻站	12（兼事故通风）
用气厨房热厨区	12（兼事故通风）	UPS、电池间	6（兼气体灭火后通风）

1、针对一些高大空间如中庭、门厅等，充分配合建筑设计合理组织自然通风，顶部设置电动窗，制冷期电动窗部分开启排除上部预热，过渡季节全部开启，下部门窗进风，冬季关闭，改善室内热环境，减少空调运行时间，节约能耗。

2、技术维修区预留机械排风通路，排风经处理后高空排放。

3、地下机动车库按防烟分区分别设置机械排风系统，有直接对外坡道的防火分区，利用坡道自然进风，不具备自然进风条件的防火分区设置机械进风，每个系统服务的区域不超过 2000m²，并设置与排风设备联动的 CO 浓度监测装置，超过 30mg/m³ 时报警，并立刻启动通风系统。

4、地下非机动车库采用机械通风，通风系统按防火分区独立设置。

5、高、低压配电房平时排风系统兼作气体灭火后的排风。火灾时由弱电信号控制关闭平时送、排风机，并关断送、排风管上的防烟防火阀，气体灭火结束后手动开启排风机及排风管上的防烟防火阀，进行事后排风。

6、柴油发电机房平时采用机械排风、自然进风的通风形式。在柴油发电机工作时，利用柴油发电机自带的风机排风、利用竖井自然进风。

7、燃气厨房热厨区设全面排风系统，全面排风系统兼作事故排风系统。燃气厨房设置燃气检测报警装置,并与事故排风系统联动。厨房油烟经净化设备处理后高空排放。

8、地下冷冻站设置独立的机械进排风系统，平时排风系统兼做制冷剂泄露后的事故排风系统。在室内外设置便于操作的手动控制装置，冷媒泄漏时，手动控制装置和报警器均能强制开启送、排风机进行事故通风。

9、对产生有害、有味的气体的垃圾间、卫生间等排风引至室外排出。

10、画库设机械排风系统，兼做气体灭火后排风，换气次数为 6 次/h，定期开启排除异味。

7.6 自动控制

集中空调水系统、通风系统均采用全面的自动控制，并作为 BAS 系统的子系统纳入楼宇控制系统，预留通讯接口，运行管理平台具备显示空调通风设备的运行状态及故障报警提示功能。在控制设计中本着经济、实用、可靠、便于操作的原则对各种控制手段进行优化设计。

1、冷冻站房采用群集控制：

通过对冷水机组、水泵、冷却塔、系统管路电动阀等设备的运行进行监测和控制，在安全、可靠和经济的条件下，为空调末端提供稳定的供水温度。

2、空调末端及风系统控制：

除公共区域的风机盘管采用远程集中启停控制，并能远程设定温度，其余区域的风机盘管就地设面板控制。所有的空调机组、新风机组均采用总控室远程启停，机房设就地检修开关。

全空气系统利用送风温度控制表冷器（或加热器）回水支管上的电动调节阀开度，各级过滤器设压差超压报警。新、回、排风调节阀通过室内外焓值的比较进行调节，同时与风机连锁，风机关闭时新、回风阀均关闭。

新风系统利用送风温度控制表冷器（或加热器）回水支管上的电动调节阀开度，过滤器设压差超压报警，新风入口的电动风阀与风机连锁，风机关闭时新风阀关闭。

3、通风系统控制：

除卫生间排风采用就地开关外，其余通风设备均采用总控室远程启停，就地设检修开关。电动天窗除消防联动控制外，设置就地控制和远程启停控制。

4、能量计量：

能量计量包括：主机及水泵耗电量、补水量、系统总供冷量及各区域用冷量。

8. 消防设计

8.1 建筑专业消防设计

8.1.1 总图消防设计

本工程消防道路连接口与市政道路相连，消防车可直接到达建筑周边，消防车道与转弯半径均满足消防车辆通行的要求。建筑四周均有消防车道环绕设置，消防车道设置宽度大于 4M，坡度均小于 8%；建筑在东侧和南侧设置了消防登高操作场地，消防登高场地至少沿一个长边或周边长度的 1/4 且不小于一个长边长度，其尺寸长度与宽度不小于 15m 和 10m；消防登高场地距离建筑大于 5 米，且不超过 10m。

消防车道与建筑之间不设置妨碍消防车操作的树木、架空管线等障碍物。

在建筑物内，安全疏散距离、防火门的设置及开启方向、自动喷水灭火系统、消防前室、楼梯间的防烟措施都严格遵照相关规范执行，使人员在火灾发生情况下，能保障安全疏散，同时也采用火灾自动报警灭火系统，保证大楼的安全。

8.1.2 建筑内消防设计

（1）福建美术馆为高层公共建筑，地上四层，耐火等级一级；

（2）福建美术馆设置喷淋的位置有：该工程除水泵房、水箱间、以及不可用水扑救的设备机房等场所外，均设喷头保护；藏品库房和有恒温恒湿展柜的展厅采用气体灭火。

（3）防火分区划分：地上部分每层每个防火分区按不超过 3000 ㎡划分，防火分区内每个厅的建筑面积不超过 1000 ㎡；藏品库区每个防火分区的建筑面积不超过 2000 ㎡（设自动灭火装置），每个藏品库房面积不超过 500 ㎡；地下室非机动车库每个防火分区按不超过 1000 ㎡，机动车库每个防火分区不超过 4000 ㎡，集中设备用房防火分区不超过 2000 ㎡。

（4）安全疏散距离：地上部分，直通疏散走道的房间疏散门至最近安全出口的直线距离，位于两个安全出口之间的疏散门不超过 40 米，位于袋型走道两侧或尽端的疏散门不超过 27.5 米；门厅，中庭、展厅室内任意一点到疏散门或安全出口的距离不大于 37.5 米，若疏散门不能直通室外或疏散楼梯时，疏散门通过疏散走道到达最近的安全出口不大于 12.5 米；或展厅室内任意一点到疏散门的距离不大于 25 米时，疏散门通过疏散走道到达最近的安全出口不大于 25 米。

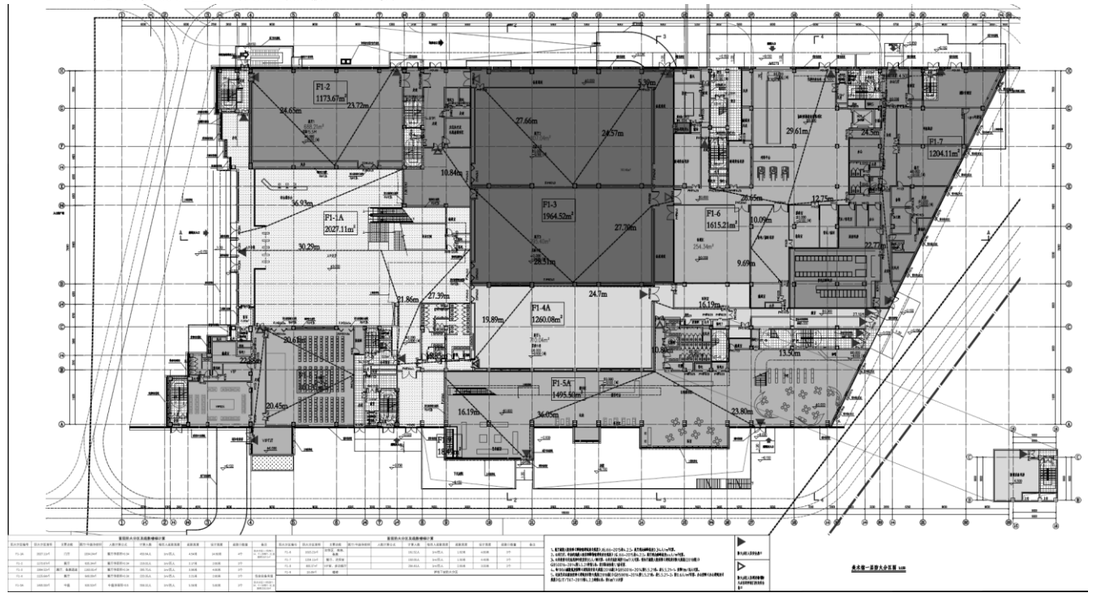
地下非机动车机动车库内最远工作点至疏散出口的距离均不超过 37.5m，机动车库内最远工作点至疏散出口的距离均不超过 60m，地下室与地上部分共用的楼梯间，在首层与地下层的出入口处，设置耐火

极限不低于 2.00h 的防火隔墙和乙级防火门与其余部分隔开。在地上部分，室内任一点至最近疏散门或安全出口的直线距离不超过 37.5 米；地上地下每个防火分区均不少于两个安全出口。

（4） 展厅疏散人数按照《博物馆建筑设计规范》JGJ66-2015 表 4.2.5，展厅观众高峰密度 0.34 人/㎡计算。每 100 人疏散宽度按照《建筑设计防火规范(2018 版)》GB50016-2014 第 5.5.21 条，表 5.5.21-1，按照 1m/百人计算。。每个防火分区借用相邻防火分区的疏散净宽度不大于本防火分区需要疏散净宽度的 30%。

8.1.3 防火分区图及疏散楼梯计算表

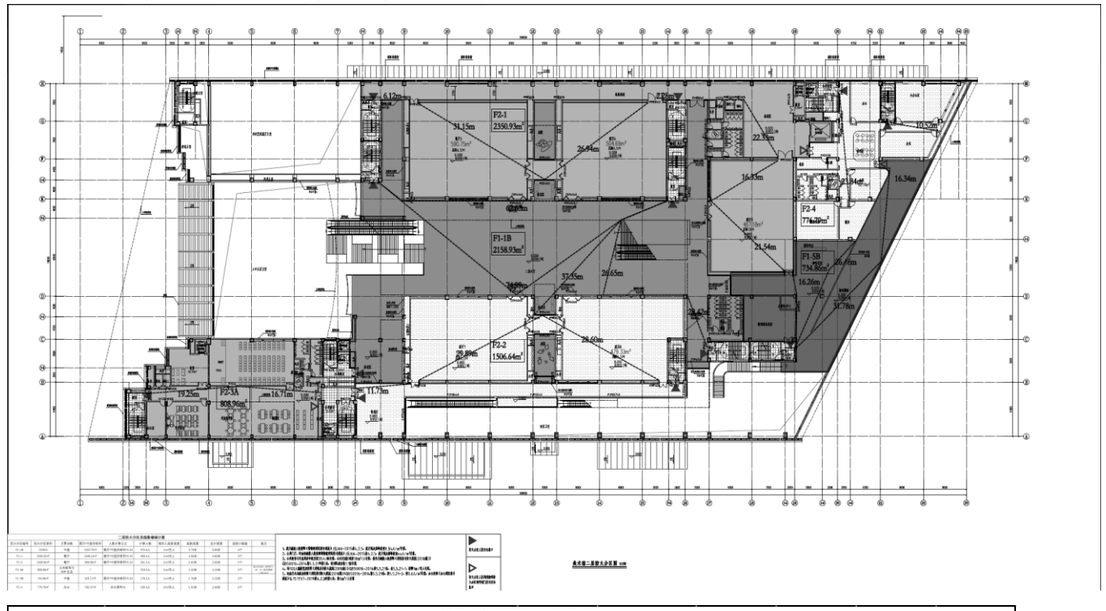
(1)首层防火分区图及疏散楼梯计算表



首层防火分区及疏散楼梯计算

防火分区编号	防火分区面积	主要功能	展厅/中庭净面积	人数计算公式	计算人数	每百人疏散宽度	疏散宽度	设计宽度	疏散口数量	备注
F1-1A	2027.11㎡	门厅	1334.24㎡	展厅净面积*0.34	453.64人	1m/百人	4.54米	14.60米	4个	防火分区1-1包含F1-1A，F1-2B和F1-
F1-2	1173.67㎡	展厅	635.34㎡	展厅净面积*0.34	216.02人	1m/百人	2.17米	2.60米	2个	
F1-3	1964.52㎡	展厅，备展通道	1163.81㎡	展厅净面积*0.34	395.70人	1m/百人	3.96米	4.80米	3个	
F1-4	1125.64㎡	展厅	648.09㎡	展厅净面积*0.34	220.35人	1m/百人	2.21米	2.80米	2个	包含设备夹层
F1-5A	1495.50㎡	中庭	930.53㎡	中庭净面积*0.6	558.32人	1m/百人	5.59米	5.80米	3个	防火分区1-5包含F1-5A，F1-5B和F1-5C,总面积2533.03㎡
F1-6	1615.21㎡	卸货区，库房、备展			161.52人	1m/百人	1.62米	4.80米	3个	
F1-7	1204.11㎡	餐厅、消控室			150.00人	1m/百人	1.50米	4.40米	2个	
F1-8	800.37㎡	VIP室、多功能厅			284.48人	1m/百人	2.85米	3.00米	2个	
F1-9	18.49㎡	楼梯	详地下室防火分区							

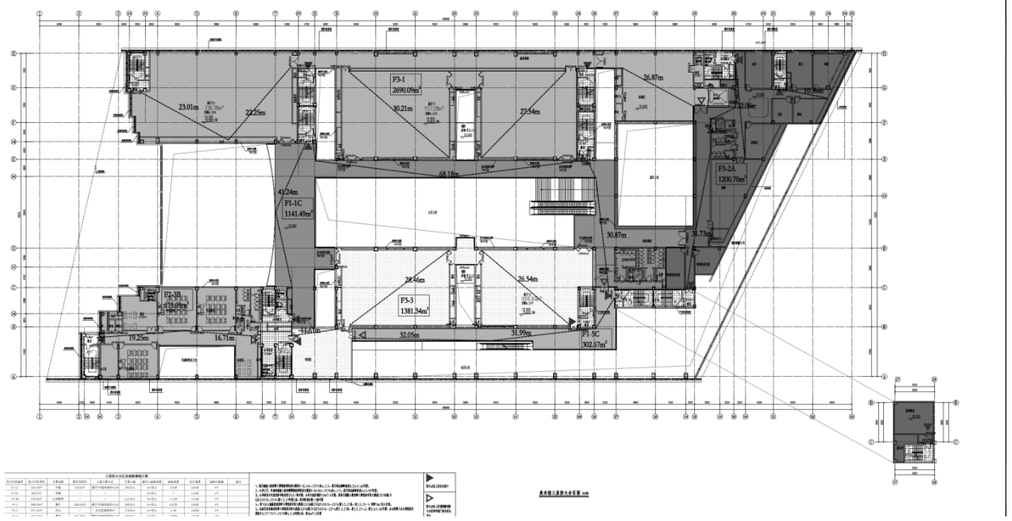
(2)二层防火分区图及疏散楼梯计算表

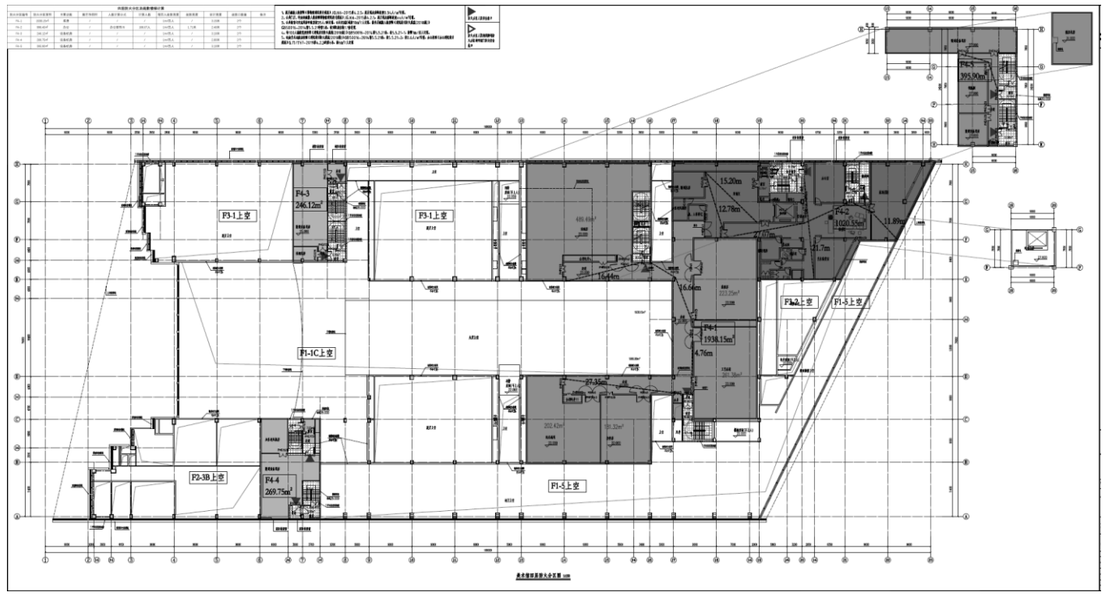


二层防火分区及疏散楼梯计算

防火分区编号	防火分区面积	主要功能	展厅/中庭净面积	人数计算公式	计算人数	每百人疏散宽度	疏散宽度	设计宽度	疏散口数量	备注
F1-1B	2158.6	中庭	1102.72㎡	展厅/中庭净面积*0.34	374.9人	1m/百人	3.75米	5.90米	4个	
F2-1	2350.93㎡	展厅	1348.14㎡	展厅/中庭净面积*0.34	458.4人	1m/百人	4.59米	4.60米	3个	
F2-2	1506.64㎡	展厅	856.66㎡	展厅/中庭净面积*0.34	291.3人	1m/百人	2.92米	2.95米	2个	
F2-3A	808.96㎡	公共教育与对外交流	/		210.0人	1m/百人	2.10米	3.15米	2个	防火分区2-3包含F2-3A，F2-3B总面积1484.05㎡
F1-5B	734.86㎡	中庭	524.17㎡	展厅/中庭净面积*0.34	178.2人	1m/百人	1.79米	2.10米	2个	
F2-4	776.79㎡	办公	782.37㎡	办公面积/6	130.4人	1m/百人	1.31米	2.40米	2个	

(3)三层防火分区图及疏散楼梯计算表





三层防火分区及疏散楼梯计算

防火分区编号	防火分区面积	主要功能	展厅净面积	人数计算公式	计算人数	每百人疏散宽度	疏散宽度	设计宽度	疏散口数量	备注
F1-1C	1141.49㎡	中庭	705.93㎡	展厅/中庭净面积*0.34	240.02人	1m/百人	2.41米	5.90米	4个	
F1-5C	302.67㎡	回廊	/	/	/	1m/百人	/	2.15米	2个	
F2-3B	675.09㎡	公共教育	/	/	111.00人	1m/百人	1.11米	3.15米	2个	
F3-1	2690.09㎡	展厅	1664.84㎡	展厅/中庭净面积*0.34	566.05人	1m/百人	5.67米	5.85米	4个	
F3-2	1071.32㎡	办公	/	办公区域面积/6	178.55人	1m/百人	1:88	4.05米	3个	
F3-3	1381.34㎡	展厅	847.20㎡	展厅/中庭净面积*0.34	288.05人	1m/百人	2.89米	2.90米	2个	

四层防火分区及疏散楼梯计算

防火分区编号	防火分区面积	主要功能	展厅净面积	人数计算公式	计算人数	每百人疏散宽度	疏散宽度	设计宽度	疏散口数量	备注
F4-1	1938.15㎡	库房	/	/	/	1m/百人	/	3.15米	2个	
F4-2	996.40㎡	办公	/	办公面积/6	166.07人	1m/百人	1.71米	2.40米	2个	
F4-3	246.12㎡	设备机房	/	/	/	1m/百人	/	3.10米	2个	
F4-4	269.75㎡	设备机房	/	/	/	1m/百人	/	2.80米	2个	
F4-5	395.90㎡	设备机房	/	/	/	1m/百人	/	3.10米	2个	

(4)四层防火分区图及疏散楼梯计算表

8.2 给排水专业消防设计

8.2.1 设计依据

《建筑防火通用规范》（GB55037-2022） (2022 年版)

《消防设施通用规范》（GB 55036-2022）

《自动喷水灭火系统设计规范》（GB 50084-2017）

《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB 50974-2014）

《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》（GB 50067-2014）

《自动跟踪定位射流灭火系统技术标准》（GB 51427-2021）

《建筑灭火器配置设计规范》（GB 50140-2005）

《气体灭火系统设计规范》（GB 50370-2005）

《人民防空工程设计防火规范》（GB 50098-2009）

8.2.2 系统设计范围

该建筑为高度小于 50m 的一类高层公共建筑，地下汽车库为 I 类汽车库。同一时间火灾次数为 1 次。集中设置一套消防临时加压系统，消防水池、消防加压泵房。

本专业设置的系统有：消火栓消防系统、自动喷水灭火系统、喷射型大空间自动跟踪定位射流灭火系统、气体灭火系统、厨房设备细水雾灭火系统以及建筑灭火器配置。

8.2.3 消火栓消防系统

（1）消防用水量

室内消火栓消防用水量：30L/s，火灾延续时间 3.0h，一次灭火用水量 324m³。

室外消火栓消防用水量：40L/s，火灾延续时间 3.0h，一次灭火用水量 432m³。

（2）消防水源及室外消防系统

在地块内沿消防车道敷设独立的临时高压室外消防给水环状管网，环网管径为 DN150，在给水环网上设室外消火栓（DN150 地上式），其间距不大于 100m。确保室外消防用水量。市政自来水引入管处水压为 0.10MPa，不能满足室外消火栓水压要求，采用室外消防泵加压供应室外消防用水量。

室外消防泵设置在地下室消防泵房内。保证室外消火栓起平时运行工作压力不小于 0.14MPa，火灾时水力最不利室外消火栓的出流量不小于 15L/s，供水压力从地面算起不小于 0.1MPa。

室外消火栓系统采用稳压设备稳压，稳压泵的启泵压力保证最不利消火栓口处的静压不小于 0.17MPa。稳压泵设置在地下室消防水泵房内。

（3）室内消防系统

1）系统采用临时高压制。因最不利点消火栓静水压不大于 1.0MPa，为竖向不分区的给水系统。

2）消防泵（一用一备），设在地下室消防水泵房内。消防水泵从消防水池自灌吸水，供至室内消火栓环状管网；在环网上设消防水泵接合器。

3）消防水泵采用消防专用水泵，水泵性能曲线平滑无驼峰。

4）各层均设有室内消火栓，屋顶设有试验用消火栓。消火栓出口的压力为不小于 0.35Mpa，充实水柱不小于 13m。消火栓箱采用带灭火器箱的组合式消防柜，并带消防软管卷盘。对栓口出水压力大于 0.50MPa 处，设减压稳压消火栓，以免操作困难。

5）在屋顶设消防水箱，因屋顶消防水箱的设置高度不能满足最不利点消火栓静水压力的要求，所以对室内消火栓系统设置稳压设施。稳压设施的气压水罐的调节水容量按 150L 计，稳压泵出水量按不大于 1.0L/s 计。

8.2.4 自动喷水灭火系统

（1）设置范围

本项目除水泵房、水箱间、藏品库、配备恒温恒湿展柜的展厅、净高超过 18m 的区域以及不可用水扑救的设备机房外，其余场所均设喷头保护。

（2）火灾危险等级

地下车库及厨房为中危险Ⅱ级，喷水强度为 8L/min•m²、作用面积为 160m²；其余场所为中危险Ⅰ级，采用湿式喷淋系统的区域，作用面积为 160m²，采用双连锁控制的预作用喷淋系统的区域，作用面积为 208m²，喷水时间 1h。净空高度为 8~12m 的区域，喷水强度为 15L/min•m²；净空高度为 12~18m 的区域，喷水强度为 20L/min•m²；其余区域，喷水强度为 6L/min•m²。

（3）系统设计流量

按最不利点处作用面积内喷头同时喷水的总流量确定，经计算为 60L/s。

（4）系统

1）本项目中，净高小于等于 8m 的展厅、备展区、备展通道、业务及技术办公区，采用双连锁控制的预作用喷淋系统；净高大于 8m 展厅、备展区、备展通道等，及其余区域采用湿式喷淋系统。系统不分区。

2）采用临时高压消防体制，设置消防水池、消防加压泵房。

3）自动喷水灭火系统设湿式水力报警阀、预作用报警阀、压力开关、安全信号阀、水流指示器、闭式喷头、末端试水装置等。闭式喷头的公称动作温度，除厨房为 93℃，其余场所为 68℃。均采用快速响应喷头，在高大空间采用非仓库型特殊应用喷头。

4）在环网上设消防水泵接合器。

5）稳压设施

因屋顶消防水箱的设置高度，不能满足系统最不利点处喷头的最低工作压力和喷水强度的要求，所以设稳压设施。稳压设施的气压水罐的调节水容量按 150L 计，稳压泵出水量按不大于 1.0L/s 计。

6）消防用水储存

屋顶消防水箱和消防水池与消火栓消防系统共用。

7）预作用灭火系统充水时间不超过 2 分钟。

8.2.5 喷射型自动跟踪定位射流灭火系统

（1）本项目入口大厅、边厅、二层大厅以及二层庭院，净空高度大于 18m，设置自动跟踪定位射流灭火系统，该系统为独立的消防供水系统。

（2）系统设计流量

设计按两支射水器的水流同时到达保护场所任一部位的要求设置，每个灭火装置的喷水流量为10L/s，最大保护半径为28m，喷射型自动跟踪定位射流灭火系统射流装置最小工作压力为0.6MPa。设计流量为20L/s，火灾延续时间为1h。

（3）系统设计采用临时高压消防体系，在消防泵房内设置自动跟踪定位射流灭火水泵，该泵从消防水池自灌吸水，设有二根供水干管供至消防管网。在环网上设消防水泵接合器。

（4）高位水箱利用屋顶消火栓系统消防贮水箱，但出水管为单独接出。

（5） 因高位消防水箱的设置高度，不能满足系统最不利点处消防灭火设施的最低工作压力要求，所以设稳压设施。稳压设施的气压水罐的调节水容量按150L计，稳压泵出水量按不大于1.0L/s计。稳压装置设置在地下室消防水泵房内。

8.2.6 消防用水贮存

（1）初期火灾的消防用水，贮存在屋顶夹层的消防水箱内，有效容积为36m³。

（2）消防水池储存火灾延续时间内的室内外消防用水，有效容积为1044m³，并分为独立使用的二座，消防水池设供消防车取水的取水井。每座水池设置独立的取水井，吸水深度不大于5米。

消防用水量计算表

消 防 系 统	流量（升/秒）	火灾延续时间（小时）	用水量（立方米）
室外消火栓系统	40	3	432
室内消火栓系统	30	3	324
自动喷水灭火系统	60	1	216
大空间自动跟踪定位射流灭火系统	20	1	72
一次灭火用水量			1044

8.2.7 消防管道材料

消火栓管道、自喷消防管为热镀锌钢管或加厚热镀锌钢管，采用丝接或沟槽式卡箍连接。喷射型自动跟踪定位射流灭火系统消防管采用热镀锌无缝钢管。

8.2.8 消防排水

在各消防电梯附近设置集水坑，有效容积均大于2.0m³，采用流量为不小于10L/s的潜水泵排水。

在火灾时，大量的灭火废水也可通过地下层的其它潜水泵（部分供电按消防负荷）提升排出，以小损失。

8.2.9 气体灭火系统

（1）对馆内的藏品库以及配备恒温恒湿展柜的展厅，采用管网式气体灭火系统；为尽量减少灭火剂对藏品的损伤，灭火剂采用IG541。一层的高低压配电房防护体积大于1600m³，设置管网式气体灭火系统保护。一个组合分配系统所保护的防护区不超过8个；灭火剂存量，按储存量最大的防护区确定。网络机房、UPS电源室、环网室设置无管网式七氟丙烷气体灭火系统。

（2）防护区宜以单个封闭空间划分；同一区间吊顶层和地板层下需同时保护时，可合为一个防护区。

（3）防护区的围护结构及门窗的耐火极限不应低于0.50h，吊顶的耐火极限不应低于0.25h；围护机构及门窗的允许压强不宜小于1200Pa。

（4）喷放灭火剂前，防护区内除泄压口外的开口应能自行关闭。通风系统在喷放药剂前应关闭,并设置防火阀。

（5）防护区应有排风设备，释放灭火剂后应将废气排净后，人员方可进入进行检修，如需提前进入，必须带氧气呼吸器。

（6）防护区应设置泄压口，七氟丙烷灭火系统的泄压口应位于防护区净高的2/3以上，宜设在外墙上，防护区不存在外墙的，可考虑设在与走廊相隔的内墙上。自动泄压装置的耐火极限不应小于所在墙体的耐火极限要求。

（7）灭火后的防护区应通风换气，地下防护区和无窗或设固定窗扇的地上保护区，应设置机械排风装置，排风口宜设在防护区的下部并应直通室外。通信机房、电子计算机房等场所的通风换气次数应不少于每小时5次。

（8）为保证灭火的可靠性，在灭火系统释放灭火剂前或同时，应保证必要的联动操作，即灭火系统在发出灭火指令时，由控制系统发出联动指令，切断电源、关闭或停止一切影响灭火效果的设备。

（9）防护区的设计温度为20℃。系统灭火设计浓度不小于灭火浓度的1.3倍，惰化设计浓度不小于惰化浓度的1.1倍。

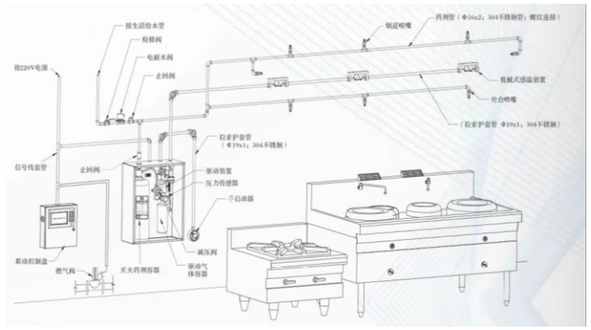
（9）储存装置的储存容器及其他组件的公称工作压力，不应小于在最高环境温度下所承受的工作压力。IG541气体灭火系统，储存容器应采用无缝容器。

（10）当IG541混合气体灭火剂喷放至设计用量的95%时，其喷放时间不用大于60s，且不应小于48s。七氟丙烷气体灭火系统，在通讯机房和电子计算机房等防护区，喷放时间不应大于8s；其他防护区，设计喷放时间不应大于10s。

8.2.10 其他灭火设施

（1）厨房设备细水雾灭火系统

根据有关规定，对厨房的热厨加工设备及其相应的集油烟罩和防火阀前的排烟管道设置细水雾灭火系统。系统采用成套装置，布置在被保护对象的附近。



厨房设备细水雾灭火装置原理图

（2）建筑灭火器配置

根据不同的部位及其危险等级配置建筑灭火器。灭火器为手提式。在地下室及地上的机房等重要部位还可根据需要设置推车式灭火器。灭火剂为磷酸铵盐干粉。

8.3 电气专业消防设计

8.3.1、高压采用双重电源供电，设自启动柴油发电机组为消防负荷提供应急备用电源。

8.3.2、消防用电设备采用专用回路供电，并在最末一级配电箱处设自动切换装置。

8.3.3、消防供电干线沿电缆托盘敷设；支线穿钢管埋地、沿墙、现浇楼板暗设或穿涂有防火涂料的钢管或金属线槽明设。

8.3.4、应急照明：包括备用照明和疏散照明。

8.3.4.1、下列场所设置疏散照明：

变电所、消防控制室、防排烟机房、消防水泵房、柴油发电机房及火灾时仍需要坚持工作的其它场所等场所设备用照明，其照度不低于正常照明的照度值。

8.3.4.2、下列场所设置疏散照明：

（1）疏散楼梯间、防烟楼梯间前室、疏散走道、合用前室、消防相关机房、展览厅（消防水泵房、消防控制室、配电室、柴油发电机房）设置疏散照明，其地面最低照度：展览厅楼梯间及其前室或合用前室不低 10lx，其他区域的楼梯间及其前室或合用前室不低于 5Lx，其他人员密集场所不低于 3Lx，设备用房及消防相关机房、办公层的疏散走道。疏散通道不低于 1Lx。

（2）各安全出口处和疏散走道设安全出口标志和疏散指示标志灯。

8.3.4.3、应急照明采用集中控制集中电源型智能疏散照明和标志系统。

8.3.5、应急广播系统：详 6.4.5.3 篇章。

8.3.6、　火灾自动报警及消防联动控制系统：详 6.4 电气消防篇章。

8.4 暖通消防设计

8.4.1、防烟：

8.4.1.1、本工程封闭楼梯间、防烟楼梯间、前室、合用前室及消防电梯前室尽量利用可开启外窗自然排烟，不能自然排烟的设置机械加压送风系统。

8.4.1.2、封闭楼梯间、防烟楼梯间、独立前室的机械加压送风的计算风量均按《建筑防烟排烟系统技术标准》第 3.4.5 条~第 3.4.8 条的规定计算确定。机械加压送风系统的设计风量不小于计算风量的 1.2 倍。

8.4.1.3、防烟（封闭）楼梯间设计正压值为 45Pa，前室、合用前室设计正压值为 25Pa。

8.4.2、自然排烟：

8.4.2.1、地下室房间面积大于 50m²的咖啡吧、公共教育区采用自然排烟。

8.4.2.2、入口大厅、边庭净高大于 9m，利用天窗自然排烟，可开启外窗有效面积按《建筑防烟排烟系统技术标准》中表 4.6.3 计算确定。

8.4.2.3、自然排烟窗设置于储烟仓内并均匀设置，设置在高处不便于直接开启的可开启外窗在距地面高度为 1.3m~1.5m 的位置设置手动开启装置。净高大于 9m 的入口大厅、边庭等，尚应设置集中手动开启装置和自动开启设施。

8.4.3、机械排烟：

8.4.3.1、地下汽车库设机械排烟系统，机械排烟系统按防烟分区划分，机械排风系统兼机械排烟系统；有直接对外汽车坡道的利用坡道自然补风，不能自然补风的防火分区设置机械补风系统，机械送风系统与补风系统兼用。

8.4.3.2、充电桩汽车库每个防火单元视为独立的防烟分区，同一防火分区内的不同防火单元共用通风系统、排烟系统、补风系统，每个系统负担的总面积不超过 2000m²，共用系统的排烟量按一个防烟分区的排烟量确定。

8.4.3.3、地下室非机动车库按防火分区设机械排烟、补风系统，防烟分区面积≤500m²，系统负担多个防烟分区，每个防烟分区设置常闭排烟口。机械排烟、补风系统与平时排风、送风系统合用风机及管道。

8.4.3.4、地下室设备区走道长度大于 20m，设置机械排烟系统，机械补风。

8.4.3.5、地下室面积大于 50 m²的展厅、多功能厅、内外厅、公共服务区，设置机械排烟系统，机械补风。

8.4.3.6、地上长度大于 20m 的内走道设置机械排烟系统。

8.4.3.7、地上房间面积大于 50m²的办公室、教室、报告厅、展厅、储藏室等人员长期停留或可燃物较多房间，本项目均为无窗房间，均设置机械排烟系统。面积大于 500 m²的房间设置机械补风系统。

8.4.3.8、城市橱窗净高大于 9m，设置机械排烟系统，自然补风。

8.4.3.9、汽车库排烟量根据《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》GB50067-2014 中表 8.2.5 按实际层高选择。排烟系统计算风量均按《建筑防烟排烟系统技术标准》第 4.6 章节内容，排烟系统的设计风量不小于该系统计算风量的 1.2 倍。机械补风系统的补风量均不小于排烟量的 50%。

8.4.3.10、机械排烟系统中的常闭排烟阀或排烟口具有火灾自动报警系统自动开启、消防控制室手动开启和现场手动开启功能，其开启信号与排烟风机联动。当火灾确认后，火灾自动报警系统在 15s 内联动开启相应防烟分区的全部排烟阀、排烟口、排烟风机和补风设施，并在 30s 内自动关闭与排烟无关的通风、空调系统及通风系统上的防烟防火阀。

8.4.4、空调、通风及防排烟系统的防火技术措施：

8.4.4.1、通风、空调系统，横向按照每个防火分区设置。

8.4.4.2、风管穿越防火分区处、穿越通风空气调节机房及重要的或火灾危险性大的房间隔墙和楼板处、垂直风管与每层水平风管交接处的水平管段上均设防火阀。

8.4.4.3、通风、空调系统的管道等，采用不燃烧材料制作；管道和设备的保温材料、消声材料和粘结剂采用难燃材料制作，其中，消防系统对应材料需为不燃材料。

8.4.4.4、燃气厨房热厨区设置事故通风系统，事故排风机与燃气泄漏报警装置联锁，同时连锁关闭燃气管上及室外的电动紧急自动切断阀，并分别在室内、外便于操作的地点设置手动控制装置。

8.4.4.5、发电机房储油间设置直通室外的通气管（配设带阻火器的通气帽），同时设置防止油品散失的措施。

8.4.4.6、冷冻站设制冷剂泄漏报警，一旦制冷剂泄漏，报警系统控制开启事故排风机。并分别在室内外便于操作的地点设置手动开关。

8.4.4.7、排除、输送有燃烧或爆炸危险混合物的通风设备和风管（包括法兰跨接），均应采取防静电接地措施。

8.4.4.8、机械加压送风管道的设置和耐火极限符合《建筑防烟排烟系统技术标准》第 3.3.8 条的要求。排烟管道的设置和耐火极限符合《建筑防烟排烟系统技术标准》第 4.4.8 条的要求。补风管道的耐火极限符合《建筑防烟排烟系统技术标准》第 4.5.7 条的要求。

8.4.4.9、防排烟、事故通风风道及相关设备均采用抗震支吊架。

9. 卫生防疫

9.1 给排水

9.1.1 本工程的排水对象主要为生活污水、废水及雨水，无特殊的污染物排出。

9.1.2 给水由城市干管供给，符合饮用水标准。

9.1.3 水箱及水池进水管与溢流水位间距满足规范要求，不设屋顶生活水箱，可有效降低给水二次污染，水箱的溢水管口，通气管口等处均设有防虫网。

9.1.4 生活、消防各设独立的水箱、水池，并各自设置独立管网系统，不产生相互污染。

9.1.5 生活垃圾转运站处设有给排水设施及消毒设施，并在垃圾转运站处冲洗给水栓处设真空破坏处，以防回流污染。

9.1.6 在公共卫生间，设计上采用脚踏阀冲洗蹲便器、感应冲洗阀冲洗小便器和感应龙头洗手，避免使者用手直接接触冲洗按钮和龙头开关，提高了卫生标准。

9.1.7 本工程的排水对象主要为生活污水、废水和雨水，无特殊污染物排出。设计上采用雨、污、废分流的排水体制，对上述排水对象分别组织排放。

9.1.8 选用低噪声、高效率的机电设备，并采取积极的隔振降噪措施。水泵机组设置隔振基础、柔性接避免管道传声；在水泵的出水管上设置微阻缓闭式止回阀，消除停泵水锤的影响和水击所产生的管震颤噪声等。

9.1.9 地下室的污水采用成品污水提升设备收集排出，并设置在专门的房间内，设有密闭盖板和出屋面通大气的通气管，避免了对周围环境造成影响。

9.2 暖通

9.2.1、空调系统新风均在清洁处采集。舒适性空调区域新风量按国家卫生标准设计，以保证室内空气品质。

9.2.2、厨房设置油烟净化器，其油烟经处理后达国家现行排放标准，高空排放。

9.2.3、卫生间、污水间等均设置了机械通风系统。

9.2.4、采用全空气系统的空调机组设置粗、中效过滤装置，新风系统设置粗效过滤装置，并在风道设置可拆卸的清洗口，提升空气品质。

9.2.5、柴油发电机组的烟气高空排放。

9.2.6、空调系统、通风系统均采用低噪音设备，噪声较大的设备均由设备机房隔离，并在系统进出口风管上设置消声器。冷水机组、水泵、落地安装的空调机组、落地安装的风机（平时使用）与基础间均设置减震措施。吊装式空调通风设备采用弹簧减震吊架。

10. 建筑节能与绿色建筑设计

10.1 设计依据性文件、规范、标准

《福建省绿色建筑设计标准》DBJ/T 13-197-2022

《福建省绿色建筑评价标准》DBJ/T 13-118-2021

《绿色建筑评价标准》GB/T50378-2019

《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021

《福建省公共建筑节能设计标准》DBJ 13-305-2019

《公共建筑节能设计标准》GB50189-2015

《福建省城市规划管理技术规定》（2017）

《建筑幕墙》GB/T 21086-2007

《建筑采光设计标准》GB 50033-2013

《民用建筑热工设计规范》GB 50176-2016

《建筑外窗气密、水密、抗风压性能分级及其检测方法》GB 7106-2019

《建筑幕墙、门窗通用技术条件》 GB/T 31433-2015

《民用建筑节水设计标准》GB50555-2010

《建筑给水排水设计标准》GB50015-2019

《室外给水设计标准》GB50013-2018

《建筑中水设计标准》GB50336-2018

《建筑照明设计标准》（GB 50034-2013）

《建筑节能工程施工质量验收标准》GB50411-2019

《供配电系统设计规范》GB50052-2009

《低压配电设计规范》GB50054-2011

《民用建筑电气设计标准》GB51348-2019

建设主管部门有关建筑节能设计的相关文件、规定

建设单位有关建筑节能设计的相关文件资料、要求。

10.2 围护结构节能设计说明

本项目属于夏热冬暖气候区甲类公共建筑，主要设计部位包括屋面、外墙、外窗或幕墙等。本次围护结构节能设计依据《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021 和《福建省公共建筑节能设计标准》（DBJ 13-305-2019），同时满足绿建二星级的主要围护结构热工性能在《公共建筑节能设计标准》GB50189-2015 基准上提高 10%的要求。

1、 建筑外门窗（含透光幕墙）选型

按照建筑各朝向窗墙面积比最不利情况考虑，初步确定选用的外窗材料参数如下表。

朝向	窗墙面积比	传热系数设计值（W/(㎡·K)	太阳得热系数 SHGC 设计值	可见光透射比	外窗/幕墙气密性要求	外窗（含透光幕墙）选型
南向	0.62	2.2	0.20	≥0.4	6/3	隔热铝合金型材（6 双银 Low-E+12Ar+6）
北向	0.36	2.5	0.32	≥0.6	6/3	隔热铝合金型材（6 单银 Low-E+12Ar+6）
东向	1.00	1.8	0.16	≥0.4	6/3	隔热铝合金型材（6 三银 Low-E+12Ar+6）
西向	1.00	1.8	0.16	≥0.4	6/3	隔热铝合金型材（6 三银 Low-E+12Ar+7）
天窗	0.08	2.50	0.25	——	——	隔热铝合金型材（6 低透光单银 Low-E+12Ar+6）

备注：1.外窗/天窗构造仅考虑节能专业的热工性能，是否采用安全玻璃及玻璃厚度，由建筑专业和幕墙专业根据相关要求最终确定。2.最终选用的外窗/天窗须同时满足传热系数 K、太阳得热系数系数 SHGC 要求。表中要求的各参数指标均为整窗参数。

2、 非透明围护结构保温材料选型

（1）外墙（包括非透光幕墙）围护结构热工参数

本项目白色艺术混凝土外墙采用 35mm 岩棉板（A 级）外保温的形式，外墙平均传热系数 K=1.30 W/(㎡•K)（D=2.6），满足《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021 中 3.1.10-4 中外墙热惰性指标 D＞2.5，传热系数 K≤1.5 W/(㎡•K)的要求。同时满足绿色建筑二星级围护结构热工性能在《公共建筑节能设计标准》GB50189-2015 要求上提高 10%（K≤1.35 W/(㎡•K)）的要求。

（2）屋顶围护结构热工参数

本项目屋顶采用 80mm 挤塑聚苯板（B1 级）进行保温，屋顶传热系数 K=0.38 W/(㎡•K)（D=3.0），满足《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021 表 3.1.10-4 中，传热系数 K≤0.4W/(㎡·K)的要求.同时满足绿色建筑二星级围护结构热工性能在《公共建筑节能设计标准》GB50189-2015 要求上提高 10%（K≤0.45W/(㎡·K)）的要求。

3、 结论

本次设计外门窗、非透明围护结构的热工性能参数满足国家、地方节能设计相关标准要求。绿色建筑设计

10.3 绿色建筑技术

本项目按照《福建省绿色建筑设计标准》DBJ/T 13-197-2022 二星级进行设计，绿色建筑二星级初步评分及技术措施如下：

10.3.1 总平面设计绿色建筑技术

一般规定			
条文编号	技术要求	设计自评	设计措施及送审材料
4.1.1	场地的规划设计应符合项目所在地城乡规划的要求，且应符合各类保护区、文物古迹保护等建设控制要求。	√	送审材料： ☐详建筑施工图： ☐规划局方案批文 ☐环评文件 ☐其他：
4.1.2	场地的自然条件应安全可靠，总平面设计应符合下列要求： 1 应避开可能产生洪水、泥石流、滑坡等自然灾害的地段； 2 应避开地震时可能发生滑坡、崩坍、地陷、地裂、泥石流及地震断裂带上可能发生地表错位等抗震危险地段； 3 当不能避开上述安全隐患时，应采取措施保证场地对可能产生的自然灾害或次生灾害有充分的抵御能力。	√	送审材料： ☐地勘报告 ☐环评文件 ☐其他：
4.1.3	建筑工程设计前，应依据现行国家标准《建筑环境通用规范》GB 55016 进行建筑场地土壤中氡浓度检测，并依据检测结果采取防氡工程措施。	√	送审材料： ☐环评文件 ☐土壤氡检测报告 ☐其他：
4.1.4	场地应无危险化学品、易燃易爆危险源的威胁，应无电磁辐射危害，且场地内不得有排放超标的污染源。场地设计应依据环境影响评价文件，对存在的场地威胁、危害或污染源采取相应的处理措施。	√	送审材料： ☐环评文件 ☐其他：
4.1.5	场地应按照现行国家标准《无障碍设计规范》GB 50763 和《建筑与市政工程无障碍通用规范》GB 55019 的要求进行无障碍设计，并且建筑、室外场地、公共绿地、城市道路相互之间应设置连贯的无障碍步行系统。	√	送审材料： ☐详建筑施工图： ☐其他：
4.1.6	停车场应设置数量足够的电动汽车车位及无障碍车位，位置应合理。	√	送审材料： ☐详建筑施工图： ☐其他：
4.1.7	应结合场地条件合理设置停车场所，并应符合下列要求： 1 自行车停车场所位置应合理设置、方便出入； 2 机动车地面停车位不应挤占行人活动空间。	√	送审材料： ☐详建筑施工图： ☐其他：
4.1.8	建筑规划布局应满足日照标准，且不得降低周边建筑的日照标准。	√	送审材料： ☐详建筑施工图： ☐建筑日照分析 报告

			□建设工程规划 许可证 □其他：
4.1.9	住宅户外活动场地应进行热环境设计，应满足现行行业标准《城市居住区热环境设计标准》JGJ 286 有关通风、遮阳、渗透与蒸发、绿地与绿化的规定性设计要求，或场地内平均热岛强度模拟预测值不大于 1.5℃。	O	送审材料： □详建筑施工图： □场地热环境分 析报告 □其他：
4.1.10	配建的绿地应符合所在地城乡规划的要求，应合理选择绿化方式，科学配置绿化植物，并应符合下列要求： 1 植物种植适应当地气候和土壤条件，且应无毒害，易维护，应满足 70%以上种植采用乡土植物，绿化物种应构成乔、灌、草及层间植物相结合的多层次植物群落；植物品种可参考本标准附录 D 选用； 2 当在地下室顶板上部设计绿化设施时，其覆土深度应满足植物生长要求； 3 住宅建筑室外绿地配植乔木不应少于 3 株/100m2。	√	送审材料： □详建筑施工图： □详景观施工图： □其他：
4.1.11	生活垃圾应分类收集，垃圾容器和收集点的设置应合理并应与周围景观协调。	√	送审材料： □详建筑施工图： □其他：
4.1.12	建筑布局和场地设计时应根据室外噪声模拟预测分析结果，对总平面布局、建筑功能分区或声屏障布置等方面进行优化设计，临近交通干线一侧的区域应至少满足表 4.1.12 中 4 类的声环境要求。	√	送审材料： □详建筑施工图： □环境噪声分析 报告 □其他：

星级设计要求				
条文编号	技术要求	自评得分	不适用分	设计措施及送审材料
4.2.1	应提高场地空间的利用效率，并应符合下列要求（设计分值为 12 分）： 1 对于住宅建筑，根据其所在居住街坊人均住宅用地指标应符合表 4.2.1-1 的要求。 2 对于公共建筑，根据不同功能建筑的容积率（R）应符合表 4.2.1-2 的要求。	10	0	送审材料： □详建筑施工图： □人均住宅用地 指标计算报告 □其他：
4.2.2	应合理开发利用地下空间，建筑地下空间设计应符合表 4.2.2 的要求（设计分值为 6 分）：	2	0	送审材料： □详建筑施工图： □地下空间利用 计算报告 □其他：
4.2.3	应结合场地条件合理采用机械式停车设施、地下停车库或地面停车楼等方式，并应符合下列要求（设计分值为 4 分）：	4	0	送审材料： □详建筑施

	1 住宅建筑地面停车位数量与住宅总套数的比率小于 10%； 2 公共建筑地面停车占地面积与其总建设用地面积的比率小于 8%。			工图： ☐其他：
4.2.4	充分利用场地空间设置绿化用地，并应符合下列要求（设计分值为 12 分）： 1 住宅建筑应符合下列要求： 1）绿地率达到规划指标 105%及以上（8 分）； 2）住宅建筑所在居住街坊内人均集中绿地面积应符合表 4.2.4 的要求（4 分）。 2 公共建筑应符合下列要求： 1）绿地率达到规划指标 105%及以上（8 分）； 2）绿地向公众开放（4 分）。	4	0	送审材料： ☐详建筑施工图： ☐人均集中绿地 面积计算报告 ☐其他：
4.2.5	应结合建筑总平面布局，利用场地或景观形成可降低坠物风险的缓冲区、隔离带（设计分值为 5 分）。	0	0	送审材料： ☐详建筑施工图： ☐详景观施工图： ☐其他：
4.2.6	室外地面或路面应设置防滑措施，并应符合下列要求（设计分值为 5 分）： 1 建筑出入口及平台防滑等级达到现行行业标准《建筑地面工程防滑技术规程》JGJ/T 331 规定的 Bw 级（1 分） 2 建筑室外活动场所采用防滑地面，防滑等级达到现行行业标准《建筑地面工程防滑技术规程》JGJ/T 331 规定的 Aw 级（2 分）； 3 建筑室外坡道、室外楼梯踏步防滑等级达到现行行业标准《建筑地面工程防滑技术规程》JGJ/T 331 规定的 Aw 级或按水平地面等级提高一级，并采用防滑构造技术措施（2 分）。	5	0	送审材料： ☐详建筑施工图： ☐其他：
4.2.7	建筑场地应采用人车分流设计，并应明确建筑场地内的行人流线及机动车车流线（设计分值为 4 分）。	4	0	送审材料： ☐详建筑施工图： ☐其他：
4.2.8	场地与公共交通站点联系应便捷，且应符合下列要求（设计分值为 8 分）： 1 场地出入口到达公共交通站点的步行距离不超过 500m，或到达轨道交通站的步行距离不大于 800m（2 分）； 2 场地出入口到达公共交通站点的步行距离不超过 300m，或到达轨道交通站的步行距离不大于 500m（2 分）； 3 场地出入口步行距离 800m 范围内设有不少于 2 条线路的公共交通站点（4 分）。	8	0	送审材料： ☐详建筑施工图： ☐公共交通设施 分析报告 ☐其他：
4.2.9	应设有便利的公共服务，并应符合下列要求（设计分值为 6 分）： 1 住宅建筑，满足下列要求中的 4 项（3 分）；满足 6 项及以上（6 分）； 1）场地出入口到达幼儿园的步行距离不大于 300m； 2）场地出入口到达小学的步行距离不大于 500m； 3）场地出入口到达中学的步行距离不大于 1000m； 4）场地出入口到达医院的步行距离不大于 1000m； 5）场地出入口到达群众文化活动设施的步行距离不	6	0	送审材料： ☐详建筑施工图： ☐公共服务设施 分析报告 ☐其他：

	大于 800m； 6）场地出入口到达老年人日间照料设施的步行距离不大于 500m； 7）场地周边 500m 范围内具有不少于 3 种商业服务设施。 2 公共建筑，满足下列要求中的 3 项（3 分）；满足 4 项（6 分）。 1）建筑内至少兼容 2 种面向社会的公共服务功能； 2）建筑向社会公众提供开放的公共活动空间； 3）周边 500m 范围内设有社会公共停车场（库）； 4）场地不封闭或场地内步行公共通道向社会开放。			
4.2.10	城市绿地、广场及公共运动场地等开敞空间应步行可达，并应符合下列要求（设计分值为 5 分）： 1 场地出入口到达城市公园绿地、居住区公园、广场的步行距离不大于 300m（3 分）； 2 到达中型多功能运动场地的步行距离不大于 500m（2 分）。	5	0	送审材料： ☐详建筑施工图： ☐其他：
4.2.11	应合理设置健身场地和空间，并应符合下列要求（设计分值为 5 分）： 1 室外健身场地面积不少于总用地面积的 0.5%（3 分）； 2 设置宽度不少于 1.25m 的专用健身慢行道，健身慢行道长度不少于用地红线周长的 1/4 且不少于 100m（2 分）。	3	0	送审材料： ☐详建筑施工图： ☐其他：
4.2.12	室外吸烟区位置布局应合理，并应符合下列要求（设计分值为 6 分）： 1 室外吸烟区布置在建筑主出入口的主导风的下风向，与所有建筑出入口、新风进气口和可开启窗扇的距离不少于 8m，且距离儿童和老人活动场地不少于 8m（3 分）； 2 室外吸烟区与绿植结合布置，并合理配置座椅和带烟头收集的垃圾桶，从建筑主出入口至室外吸烟区的导向标识完整、定位标识醒目，吸烟区设置吸烟有害健康的警示标识（3 分）。	3	0	送审材料： ☐详建筑施工图： ☐其他：
4.2.13	场地硬质铺装地面中透水铺装面积的比例应不小于 50%（设计分值为 3 分）。	3	0	送审材料： ☐详建筑施工图： ☐详景观施工图： ☐透水铺装面积 比例计算报告 ☐其他：
4.2.14	建筑布局和场地设计时应根据室外噪声模拟预测分析结果，对总平面布局、建筑功能分区、声屏障布置等方面进行优化设计，并应符合下列要求（设计分值为 8 分） 1 环境噪声值大于 2 类声环境功能区标准限值，且小于或等于 3 类声环境功能区标准限值（4 分）； 2 环境噪声值小于或等于 2 类声环境功能区标准限值（8 分）。	0	0	送审材料： ☐详建筑施工图： ☐环境噪声分析 报告 ☐其他：

4.2.15	建筑布局和场地设计时应根据典型气象条件下的风环境模拟预测分析结果，采取合理措施加强夏季和过渡季节自然通风，避免冬季冷风侵袭，并应符合下列要求（设计分值为 6 分）： 1 在冬季典型风速和风向条件下应符合下列要求： 1）建筑物周围人行区距地高 1.5m 处风速小于 5m/s，户外休息区、儿童娱乐区风速小于 2m/s，且室外风速放大系数小于 2（1 分）； 2）除迎风第一排建筑外，建筑迎风面与背风面表面风压差不大于 5Pa（1 分）； 2 过渡季、夏季典型风速和风向条件下应符合下列要求： 1）场地内人活动区不出现涡旋或无风区（3 分）； 2）50%以上可开启外窗室内外表面的风压差大于 0.5Pa（1 分）。	6	0	送审材料： ☐详建筑施工图： ☐建筑室外自然通风分析报告 ☐其他：
4.2.16	应采取措施降低热岛强度，并应符合下列要求（设计分值为 10 分）： 1 场地中处于建筑阴影区外的步道、游憩场、庭院、广场等室外活动场地设有乔木、花架等遮阴措施的面积比例，住宅建筑达到 30%，公共建筑达到 10%（2 分）；住宅建筑达到 50%，公共建筑达到 20%（3 分）； 2 场地中处于建筑阴影区外的机动车道，路面太阳辐射反射系数不小于 0.4 或设有遮阴面积较大的行道树的路段长度超过 70%（3 分）； 3 屋顶的绿化面积、太阳能板水平投影面积以及太阳辐射反射系数不小于 0.4 的屋面面积合计达到 75%（4 分）。	0	0	送审材料： ☐详建筑施工图： ☐场地热环境分析报告 ☐其他：
4.2.17	当住宅建筑户型有 4 个或 4 个以上居住空间时，宜有 2 个或 2 个以上居住空间满足日照标准的要求（设计分值为 2 分）。	0	2	送审材料： ☐详建筑施工图： ☐建筑日照分析报告
星级设计要求实际得分 Qi		63	—	—
星级设计要求的不适用分值 Ni		—	2	—
	星级设计要求折算得分 60*（Qi/Qis-Ni) (Qis 取 107）	76	—	—

提高与创新			
条文编号	技术要求	自评得分	设计措施及送审材料
4.3.1	当场地为废弃地，需要进行场地再生利用时，采取改造或改良后的场地应满足项目建设要求（设计分值为 2 分）。	0	送审材料： ☐环评文件 ☐场地再生利用评估报告 ☐其他：
4.3.2	新建绿化、水系宜与周边原有绿化带、水系形成绿化系统（设计分值为 3 分）。	0	送审材料： ☐详建筑施工图： ☐详景观施工图： ☐其他：
4.3.3	场地宜设置避雨防晒的走廊、雨棚等设施，并应符合下列要求：（设计分值为 2 分）： 1 场地内主要建筑之间应由避雨防晒的走廊、雨棚连	0	送审材料： ☐详建筑施工

	通（1 分）； 2 场地内所有建筑之间应由避雨防晒的走廊、雨棚连通，且所有建筑的主要出入口至用地红线主要出入口应由避雨防晒的走廊、雨棚连通（2 分）。		图： ☐其他：
4.3.4	宜利用建筑底层架空或骑楼等形式优化通风、防潮等设计，且通风架空率不低于 10%（设计分值为 3 分）。	0	送审材料： ☐详建筑施工图： ☐建筑通风架空率 计算报告 ☐其他：
提高与创新得分 QA		0	—
绿色建筑设计得分		74.9	—
结论		☐符合基本级要求 ☑符合_二_星级要求	

10.3.2 建筑设计绿色建筑技术

一般规定			
条文编号	技术要求	设计自评	设计措施及送审材料
5.1.1	应结合场地自然条件和建筑功能需求，对建筑的体形、平面布局、空间尺度、围护结构等进行节能设计，且应符合国家及福建省有关节能设计的要求。	√	送审材料： ☐详建筑施工图： ☐节能计算书 ☐其他：
5.1.2	建筑的遮阳设施、太阳能设施、空调室外机位、外墙花池、室外吊顶、装饰线脚、阳台及露台玻璃栏板等外部设施应与建筑主体结构统一设计，并应预留安装、检修与维护等条件。	√	送审材料： ☐详建筑施工图： ☐其他：
5.1.3	建筑内部的整体卫生间、橱柜、储物柜、门窗、防护栏杆等非结构构件或附属设施等应连接牢固并能适应主体结构变形。	√	送审材料： ☐详建筑施工图： ☐其他：
5.1.4	建筑外门窗、幕墙应设计牢固，其抗风压性能、水密性、气密性应符合国家及福建省现行有关标准的规定。	√	送审材料： ☐详建筑施工图： ☐其他：
5.1.5	厨房、卫生间、浴室、盥洗室的楼、地面应设置防水层，墙面、顶棚应设置防潮层。墙面与地面应按照一体化防水做法设计，防水和防潮设计应符合现行行业标准《住宅室内防水工程技术规范》JGJ 298 的规定。	√	送审材料： ☐详建筑施工图： ☐其他：
5.1.6	走廊、疏散通道、楼梯间等通行空间应满足紧急疏散、应急救护等要求。	√	送审材料： ☐详建筑施工图： ☐其他：
5.1.7	建筑应合理设置标识系统，并应符合下列要求： 1 应具有安全防护的警示和引导标识系统； 2 应设置便于识别和使用的标识系统。	√	送审材料： ☐详建筑施工

			图： ☐标识设计文 件 ☐其他：
5.1.8	建筑室内和建筑主出入口应在醒目位置设置禁烟标志。	√	送审材料： ☐详建筑施工 图： ☐其他：
5.1.9	室内装饰装修材料及材料中甲醛、苯、氨、氡、总挥发性有机物等有害物质限量必须符合现行国家标准《室内装饰装修材料人造板及其制品中甲醛释放限量》GB 18580～《混凝土外加剂中释放氨的限量》GB 18588、《建筑材料放射性核素限量》GB 6566 和《民用建筑工程室内环境污染控制标准》GB 50325 等标准的规定。	√	送审材料： ☐详建筑施工 图： ☐其他：
5.1.10	建筑内复印室、打印室、垃圾间、清洁间等产生异味或污染物的房间应与其他房间分开设置，并采取措施避免厨房、餐厅、打印复印室、卫生间、地下车库等区域的空气和污染物串通到其他空间或室外活动场所。	√	送审材料： ☐详建筑施工 图： ☐其他：
5.1.11	主要功能房间的室内噪声级和隔声性能应符合下列规定： 1 室内噪声级应满足国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB50118-2010 中的低限要求或本标准附录 E 的低限要求； 2 外墙、隔墙、楼板和门窗的隔声性能应满足国家标准	√	送审材料： ☐详建筑施工 图： ☐室内背景噪 声分析报告
	《民用建筑隔声设计规范》GB 50118-2010 中的低限要求或本标准附录 F 和附录 G 的低限要求。		☐建筑构件隔 声性能分析报 告 ☐其他：
5.1.12	建筑围护结构热工设计时，应依据现行国家标准《建筑环境通用规范》GB 55016 对围护结构进行结露验算和隔热验算，且应符合下列要求： 1 在室内设计温度、湿度条件下，建筑非透光围护结构热桥部分内表面不得结露； 2 屋顶和外墙隔热性能应满足现行国家标准《建筑环境通用规范》GB 55016 的要求。	√	送审材料： ☐详建筑施工 图： ☐围护结构结 露验算报告 ☐围护结构隔 热性能分析报 告 ☐其他：
5.1.13	建筑方案设计不应采用严重不规则的建筑形体。	√	送审材料： ☐详建筑施工 图： ☐其他：
5.1.14	建筑造型应简约，应避免采用纯装饰性构件，或当设计有纯装饰性构件时，其造价应符合下列要求： 1 住宅建筑的装饰性构件造价占建筑总造价的比例不应大于 2%；	√	送审材料： ☐详建筑施工 图：

	2 公共建筑的装饰性构件造价占建筑总造价的比例不应大于 1%。		□装饰性构件 造价比例计算 报告 □其他：
5.1.15	新建住宅、党政机关办公楼、医院门诊急诊楼和病房楼、中小学校、托儿所、幼儿园、老年人建筑，不得在二层及以上采用玻璃幕墙。	O	送审材料： □详建筑施工 图： □其他：

星级设计要求				
条文编号	技术要求	自评得分	不适用分	设计措施及送审材料
5.2.1	建筑平面、空间布局应充分考虑设备等噪声源的位置，避免产生噪声干扰，并应符合下列规定（设计分值为 1 分）： 1 锅炉房、水泵房、变压器室、制冷机房宜单独设置在噪声敏感建筑之外；当住宅、学校、医院、旅馆、办公等建筑所在区域内有产生噪声的建筑附属设施时，应避免其对噪声敏感建筑物产生噪声干扰，必要时应作防噪处理； 2 确需在噪声敏感建筑物内设置锅炉房、水泵房、变压器室、制冷机房时，宜将噪声源设置在地下，但不应放在住宅或重要房间正下方或正上方；	1	0	送审材料： □详建筑施工 图： □其他：
	3 冷却塔、热泵机组应设置在对噪声敏感建筑物噪声干扰较小的位置； 4 住宅建筑电梯井不应紧邻卧室布置；当无法避免电梯井紧邻起居室布置时，必须采取相应的减振降噪措施。			
5.2.2	建筑室内外公共区域应满足全龄化设计要求，并应符合下列要求（设计分值为 7 分）： 1 建筑室内公共区域、室外公共活动场地及道路均应满足无障碍设计要求（3 分）； 2 建筑室内公共区域的墙、柱等处的阳角均应为圆角，并应设有安全抓杆或扶手（2 分）； 3 建筑应设有可容纳担架的无障碍电梯（2 分）。	3	0	送审材料： □详建筑施工 图： □其他：
5.2.3	应合理设置健身场地和空间，并应符合下列要求（设计分值为 3 分）： 1 室内健身空间的面积不少于地上建筑面积的 0.3%且不少于 60m2（2 分）； 2 楼梯间具有天然采光和良好的视野，且距离主入口的距离不大于 15m（1 分）。	0	0	送审材料： □详建筑施工 图： □其他：
5.2.4	除旅馆、教学楼、医院等建筑类型外，公共建筑中可变换功能的室内空间应采用灵活隔断，并应符合下列要求（设计分值为 7 分）： 1 采用灵活隔断或大开间的面积占可变换功能的室内空间面积的比例不应低于 30%（4 分）； 2 采用灵活隔断或大开间的面积占可变换功能的室内空间面积的比例不应低于 80%（7 分）。	7	0	送审材料： □详建筑施工 图： □灵活隔断比 例分析报告 □其他：

5.2.5	应采取保障人员安全的防护措施，并应符合下列要求（设计分值为 11 分） 1 应提高阳台、外窗、窗台、防护栏杆等安全防护标准（4 分）； 2 建筑物出入口均应设外墙饰面、门窗玻璃、幕墙意外脱落的防护措施，并应与人员通行区域的遮阳、遮风或挡雨措施结合（4 分）； 3 建筑外墙距离地面高度超过 24m 的区域不应采用粘贴饰面砖（板），其中教育建筑和老年人建筑外墙距离地面 3m 以上的区域不应采用粘贴饰面砖（板）（3 分）。	11	0	送审材料： □详建筑施工 图： □其他：
5.2.6	建筑设计应采用具有安全防护功能的产品或配件，并应符合下列要求（设计分值为 10 分）： 1 应采用具有安全防护功能的玻璃（5 分）； 2 应采用具备防夹功能的门窗（5 分）。	10	0	送审材料： □详建筑施工 图： □其他：
5.2.7	室内地面应设置防滑措施，并应符合下列要求（设计分值为 5 分）： 1 建筑出入口及平台、公共走廊、电梯门厅、厨房、浴室、卫生间等应设置防滑措施，防滑等级不低于现行行业标准《建筑地面工程防滑技术规程》JGJ/T 331 规定的 Bd、Bw 级（1 分）； 2 建筑室内活动场所采用防滑地面，防滑等级应达到现行行业标准《建筑地面工程防滑技术规程》JGJ/T 331 规定的 Ad、Aw 级（2 分）； 3 建筑坡道、楼梯踏步防滑等级应达到现行行业标准《建筑地面工程防滑技术规程》JGJ/T 331 规定的 Ad、Aw 级或应按水平地面等级提高一级，并应采用防滑条等防滑构造技术措施（2 分）。	5	0	送审材料： □详建筑施工 图： □详装修施工 图： □其他：
5.2.8	地下建筑或设施出入口应采取防止雨水倒灌的措施（设计分值为 2 分）。	2	0	送审材料： □详建筑施工 图： □其他：
5.2.9	应合理采用耐久性好、易维护的装饰装修建筑材料，并应符合下列要求（设计分值为 9 分）： 1 应采用耐久性好的外饰面材料（3 分）； 2 应采用耐久性好的防水和密封材料（3 分）； 3 应采用耐久性好、易维护的室内装饰装修材料（3 分）。	6	0	送审材料： □详建筑施工 图： □详装修施工 图： □其他：
5.2.10	应结合场地自然条件，对建筑的体形、朝向、窗墙比等进行优化设计，并应符合下列要求之一（设计分值为 4 分）： 1 居住建筑设计时应采用南北朝向或接近南北向朝向，且窗墙比符合表 5. 2. 10 的要求；公共建筑设计时窗墙比不应大于 0.5； 2 经过建筑朝向、体形、窗墙比或围护结构热工性能等多方案比选和优化设计，达到较好的节能效果。	0	0	送审材料： □详建筑施工图： □ 节能计算书 □ 节能优化分析报告 □其他：

5.2.11	建筑围护结构合理采用适宜本地区气候特点的节能技术和产品，并应满足下列设计要求（设计分值为 6 分）： 1 外墙采用自保温墙体材料（1 分）； 2 外墙采用浅色饰面材料或热反射涂料，饰面材料太阳辐射吸收系数小于 0.6（1 分）； 3 设置通风屋面、种植屋面或屋面采用热反射涂料（1 分）； 4 采用增强建筑内部自然通风的被动设计（2 分）； 5 屋面应设置遮阳装置或设施，且遮阳面积不应低于屋面面积的 25%（1 分）。	3	0	送审材料： ☐详建筑施工图： ☐ 节能计算书 ☐ 屋面遮阳面积比例计算报告 ☐其他：
5.2.12	建筑围护结构的热工性能应进行优化设计，并符合下列要求（设计分值为 12 分）： 1 围护结构热工性能应比国家现行相关建筑节能设计标准规定的提高幅度达到 5%，或建筑供暖空调负荷降低 5%（4 分，一星级必得分）； 2 围护结构热工性能应比国家现行相关建筑节能设计标准规定的提高幅度达到 10%，或建筑供暖空调负荷降低 10%（8 分）； 3 围护结构热工性能应比国家现行相关建筑节能设计标准规定的提高幅度达到 15%，或建筑供暖空调负荷降低 15%（12 分）。	8	0	送审材料： ☐详建筑施工图： ☐ 节能计算书 ☐ 围护结构热工性能提升分析报告 ☐其他：
5.2.13	建筑设计应避免产生光污染，并应符合下列要求（设计分值为 4 分）： 1 当建筑外立面采用玻璃幕墙时，幕墙玻璃可见光反射比不应大于 0.3； 2 城市快速路、主干道、立交桥、高架桥两侧的建筑物 20m 以下及一般路段 10m 以下的玻璃幕墙和 T 形路口正对直线段处的玻璃幕墙可见光反射比不应大于 0.16； 3 在居住建筑、医院、中小学校及幼儿园周边区域设置玻璃幕墙时，或在主干道路口和交通流量大的区域设置玻璃幕墙时，应进行玻璃幕墙反射光影响分析。	4	0	送审材料： ☐详建筑施工图： ☐ 节能计算书 ☐其他：
5.2.14	空调室外机的安装位置设计应符合下列要求（设计分值为 5 分）： 1 空调室外机位置应便于施工安装、维护清洗及检修拆卸等（1 分）； 2 空调室外机遮挡格栅的通透率不应小于 70%（1 分）； 3 空调室外机不宜安装在建筑东西向外墙上（1 分）； 4 空调室外机排风不应对吹或其水平间距不应小于 4m（1 分）； 5 空调室外机排风不应吹向相邻房间的门窗或阳台，且不应吹到人活动区域和绿化植物上（1 分）。	4	0	送审材料： ☐详建筑施工 图： ☐其他：
5.2.15	公共建筑应采用屋顶绿化或垂直绿化，并应至少符合下列要求之一（设计分值为 4 分）： 1 屋顶的绿化面积占屋顶可绿化总面积的比例不小于 40%； 2 垂直绿化种植面积不少于 2%的屋顶面积。	0	0	送审材料： ☐详建筑施工 图： ☐详景观施工 图： ☐其他：
5.2.16	建筑外窗（包括透光幕墙）应有建筑遮阳措施，并符合下列要求（设计分值为 3 分）： 1 居住建筑东、西外窗应设置建筑遮阳设施，且建筑	0	0	送审材料： ☐详建筑施工

	遮阳系数南北向不应大于 0.9，东西向不应大于 0.8； 2 公共建筑应根据建筑功能、规划条件、围护结构形式等要求合理设置外遮阳设施，各朝向建筑遮阳系数不大于 0.9。			图： ☐节能计算书 ☐其他：
5.2.17	应针对建筑不同使用功能和不利朝向，进行建筑遮阳一体化设计，且建筑外窗和幕墙透明部分设计有可调外遮阳设施的面积比例应符合表 5. 2. 17 的要求（设计分值为 11 分）。	0	0	送审材料： ☐详建筑施工 图： ☐节能计算书 ☐可调外遮阳 设施比例计算 报告 ☐其他：
5.2.18	应对建筑空间、平面布局等进行优化，改善建筑自然通风效果，并应符合下列要求（设计分值为 8 分）： 1 住宅建筑应符合下列要求： 1）外窗的通风开口面积与房间地板面积的比例或与外窗面积的比例应符合表 5. 2. 18-1 的要求（5 分）； 2）每户至少具有 1 个居住房间通风开口和通风路径满足自然通风要求（3 分）。 2 公共建筑过渡季典型工况下主要功能房间平均自然通风换气次数不小于 2 次/h 的面积比例应符合表 5. 2. 18-2 的要求（8 分）。	8	0	送审材料： ☐详建筑施工 图： ☐建筑室内自 然通风分析报 告 ☐其他：
5.2.19	宜采用下列措施对地下空间自然通风进行优化设计（设计分值为 2 分）：x	2	0	送审材料： ☐详建筑施
	1 宜设计可直接通风的半地下室； 2 宜在地下室局部设置下沉式庭院； 3 地下室宜设置通风井、窗井。			工 图： ☐其他：
5.2.20	住宅建筑每户至少应有一个卫生间设计有外窗（设计分值为 3 分）。	0	3	送审材料： ☐详建筑施工 图： ☐其他：
5.2.21	采取措施优化主要功能房间的室内声环境，并符合下列要求（设计分值为 8 分）： 1 噪声级达到现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB50118 中的低限标准限值和高要求标准限值的平均值（4 分）； 2 噪声级达到现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB50118 中的高要求标准限值（8 分）。	0	0	送审材料： ☐详建筑施工 图： ☐室内背景噪 声分析报告 ☐其他：
5.2.22	主要功能房间的隔声性能良好，并应符合下列要求（设计分值为 11 分）： 1 构件及相邻房间的空气声隔声性能达到现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 限值，并符合表 5. 2. 22-1 的要求（6 分）； 2 楼板的撞击声隔声性能达到现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 中的限值，并符合表 5. 2. 22-2 的要求（5 分）。 达到平均限值。	6	0	送审材料： ☐详建筑施工 图： ☐建筑构件隔 声性能分析报 告 ☐其他：

5.2.23	公共建筑中的多功能厅、接待大厅、大型会议室、讲堂、音乐厅等有声学要求的重要功能房间应进行专项声学设计，并应满足相应功能要求（设计分值为 6 分）。	0	0	送审材料： ☐详建筑施工 图： ☐声学专项设 计报告 ☐其他：
5.2.24	充分利用天然光，并应符合下列要求（设计分值为 9 分）： 1 住宅建筑采光设计应符合表 5. 2. 24-1 的要求（9 分）； 2 公共建筑采光设计应符合表 5. 2. 24-2 的要求（9 分）。	0	0	送审材料： ☐详建筑施工 图： ☐建筑采光分 析报告 ☐其他：
5.2.25	应采取措施改善建筑室内天然采光效果，并符合下列要求（设计分值为 12 分）： 1 主要功能房间应采取合理的措施控制眩光，且不舒适眩光指数应符合现行国家标准《建筑采光设计标准》GB 50033 的规定（4 分）； 2 建筑内区采光系数满足采光要求的面积比例不应小于 60%（4 分）； 3 地下空间采用下沉广场（庭院）、天窗、导光管系统等措施改善室内采光，且地下空间中平均采光系数不小于 0.5%的面积与首层地下室面积的比例达到 10%以上（2 分）；达到 15%以上（4 分）。	4	0	送审材料： ☐详建筑施工 图： ☐建筑采光分 析报告 ☐其他：
5.2.26	应根据项目周边环境，通过采用合理的楼间距、外窗开窗等措施，保证建筑主要功能房间具有良好的户外视野，并符合下列要求（设计分值为 5 分）： 1 住宅建筑与相邻建筑的直接间距不应小于 18m； 2 公共建筑主要功能房间应能通过外窗看到室外自然景观，并且无明显视线干扰。	5	0	送审材料： ☐详建筑施工 图： ☐其他：
5.2.27	应采取措施控制室内主要空气污染物的浓度，并应符合下列要求（设计分值为 9 分）： 1 氨、甲醛、苯、总挥发性有机物、氡等污染物浓度低于现行国家标准《室内空气质量标准》GB/T 18883 规定限值的 10%（3 分，一星必得分）；低于 20%（6 分）； 2 公共建筑的主要出入口宜设置具有截尘功能的固定设施（3 分）。	6	0	送审材料： ☐详建筑施工 图： ☐污染物浓度 预评估分析报 告 ☐其他：
5.2.28	采用自然通风或复合通风的建筑，主要功能房间室内热环境参数在适应性热舒适区域的时间比例，不应低于 30%，并应符合表 5. 2. 28 的要求（设计分值为 8 分）	0	0	送审材料： ☐详建筑施工 图： ☐室内温度模 拟和舒适温度 预计达标比例 分析报告 ☐其他：

5.2.29	选用的装饰装修材料应满足国家现行绿色产品评价标准中对有害物质限量的要求，并应明确材料的种类和使用部位，且应符合下列要求（设计分值为 5 分）： 1 选用满足要求的装饰装修材料达到 3 类及以上（3 分）； 2 选用满足要求的装饰装修材料达到 5 类及以上（5 分）。	5	0	送审材料： ☐详建筑施工图： ☐详装修施工图： ☐其他：
5.2.30	建筑装修设计应满足下列设计要求（设计分值为 8 分）： 1 住宅建筑及公共建筑均应进行全装修设计（4 分，一星级必得分）； 2 住宅建筑及公共建筑的所有部位均应进行土建和装修一体化设计（8 分）。	8	0	送审材料： ☐详建筑施工图： ☐详装修施工图： ☐其他：
5.2.31	建筑装修应选用工业化内装部品，并应明确部品的使用种类和使用部位，建筑装修选用工业化内装部品占同类部品用量比例达到 50%以上的部品种类应符合表 5. 2. 31 的要求（设计分值为 8 分）。	0	0	送审材料： ☐详建筑施工图： ☐详装修施工图： ☐其他：
5.2.32	应选用绿色建材，并符合下列要求（设计分值为 6 分）： 1 绿色建材应用比例不应低于 30%（2 分）；	0	0	送审材料： ☐详建筑施工图：
	2 绿色建材应用比例不应低于 50%（4 分）； 3 绿色建材应用比例不应低于 70%（6 分）。			☐绿色建材应用比例计算报告 ☐其他：
星级设计要求实际得分 Qi		108	—	—
星级设计要求的不适用分值 Ni		—	3	—
星级设计要求折算得分 60*（Qi/Qis-Ni) (Qis 取 212）		71.0	—	—

提高与创新			
条文编号	技术要求	自评得分	设计措施及送审材料
5.3.1	建筑设计宜采用建筑信息模型（BIM）技术（设计分值为 1 分）。	0	送审材料： ☐BIM 技术应用报告 ☐其他：
5.3.2	建筑外门窗、幕墙的外窗风荷载标准值提高幅度不应低于 20%（设计分值为 1 分）。	0	送审材料： ☐详建筑施工图： ☐外窗风荷载标准值提高幅度计算报告 ☐其他：

5.3.3	屋顶的绿化面积占屋顶可绿化总面积的比例不应小于 60%（设计分值为 2 分）。	0	送审材料： ☐详建筑施工图： ☐其他：
5.3.4	应优化建筑围护结构的热工性能，围护结构热工性能宜比国家现行相关建筑节能设计标准规定的提高幅度达到 25%，或建筑供暖空调负荷降低 20%（设计分值为 2 分）。	0	送审材料： ☐详建筑施工图： ☐围护结构热工性能提升分析报告 ☐其他：
提高与创新得分 QA		0	——
绿色建筑设计得分		71.0	——
结论		☐符合基本级要求 ☑符合_二_星级要求	

10.3.3 结构设计绿色建筑技术

一般规定			
条文编号	技术要求	设计自评	设计措施及送审材料
6.1.1	建筑结构应满足承载力和建筑使用功能要求。围护结构应与建筑主体结构连接可靠，并应满足安全、耐久的要求。	√	送审材料： ☐详结构施工图：
			☐结构计算书 ☐其他：
6.1.2	结构设计应满足抗震概念设计的要求，并符合下列规定： 1 不应采用严重不规则的结构方案； 2 对特别不规则的建筑结构应进行专门研究和论证，采取特别的加强措施，高层建筑尚应符合超限高层建筑工程抗震设防专项审查的要求。	√	送审材料： ☐详结构施工图： ☐结构计算书 ☐其他：
6.1.3	山区建筑场地勘察应有边坡稳定性评价和防治方案建议；应根据地质、地形条件和使用要求，因地制宜设置符合抗震设防要求的边坡工程，确保建筑场地的稳定性。	O	送审材料： ☐详结构施工图： ☐地勘报告 ☐其他：
6.1.4	现浇混凝土应采用预拌混凝土，建筑砂浆应采用预拌砂浆。	√	送审材料： ☐详结构施工图： ☐其他：
6.1.5	混凝土结构中梁、柱纵向受力普通钢筋应采用不低于 400MPa 级的热轧带肋钢筋。	√	送审材料： ☐详结构施工图： ☐其他：

6.1.6	主体结构应预留非结构构件、设备及附属设施的连接点或预埋件，并应进行连接节点的承载力验算。	√	送审材料： ☐详结构施工图： ☐结构计算书 ☐其他：
6.1.7	大跨度楼盖结构应具有适宜的舒适度；房屋高度不小于150m 的高层建筑应满足风振舒适度要求。	√	送审材料： ☐详结构施工图： ☐结构计算书 ☐其他：

星级设计要求				
条文编号	技术要求	自评得分	不适用分	设计措施及送审材料
6.2.1	应采用基于性能的结构抗震设计并合理提高建筑的抗震性能（设计分值为 10 分）。	10	0	送审材料： ☐详结构施工图： ☐结构计算书 ☐其他：
6.2.2	建筑结构的规则性应满足现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的规定，并应符合下列要求（设计分值为 9 分）：	6	0	送审材料： ☐详结构施工图：
	1 建筑结构的规则性属于不规则类型（6 分）； 2 建筑结构的规则性属于规则类型（9 分）。			☐规则性判定报 告 ☐结构计算书 ☐其他：
6.2.3	应结合建筑的地质条件、建筑功能、抗震设防烈度、施工工艺等，对地基基础方案、结构主体方案和结构构件选型等方面进行优化设计，并应经论证分析取得较好的节材效果，每在一方面进行优化设计，可得 2 分（设计分值为 6 分）。	0	0	送审材料： ☐详结构施工图： ☐节材优化设计 报告 ☐其他：
6.2.4	应提高建筑结构材料的耐久性，并应符合下列要求（设计分值为 10 分）： 1 应按 100 年进行耐久性设计（10 分）； 2 采用耐久性能好的建筑结构材料，并应满足下列条件之一（10 分）： 1）对于混凝土构件，应提高钢筋保护层厚度或采用高耐久混凝土； 2）对于钢构件，应采用耐候结构钢或耐候型防腐涂料； 3）对于木构件，应采用防腐木材、耐久木材或耐久木制品。	10	0	送审材料： ☐详结构施工图： ☐其他：

6.2.5	应合理选用建筑结构材料与构件，并应符合下列要求（设计分值为 10 分）： 1 混凝土结构应符合下列要求： 1）400MPa 级及以上强度等级钢筋应用比例达到 85%（5 分）； 2）混凝土竖向承重结构采用强度等级不小于 C50 混凝土用量占竖向承重结构中混凝土总量的比例达到 50%（5 分）。 2 钢结构应符合下列要求： 1）Q355 及以上高强钢材用量占钢材总量的比例达到 50%（3 分）；达到 70%（4 分）； 2）螺栓连接等非现场焊接节点占现场全部连接、拼接节点的数量比例达到 50%（4 分）； 3）采用施工时免支撑的楼屋面板（2 分）。 3 混合结构：对其混凝土结构部分、钢结构部分，分别按本条第 1 款、第 2 款进行设计，得分取各项得分的平均值。	10	0	送审材料： ☐详结构施工图： ☐高强度材料用 量比例计算报告 ☐其他：
6.2.6	结构设计应选用可再循环材料、可再利用材料及利废建材，并应符合下列要求（设计分值为 12 分）： 1 可再循环材料和可再利用材料用量比例应符合下列要求： 1）住宅建筑应达到 6%或公共建筑应达到 10%（3 分）； 2）住宅建筑应达到 10%或公共建筑应达到 15%（6 分）。 2 利废建材选用及根据其用量比例应符合下列要求：	0	0	送审材料： ☐详结构施工图： ☐可再利用和可 再循环材料使用 比例计算报告 ☐其他：
	1）应采用一种利废建材，其占同类建材的用量比例不应低于 50%（3 分）； 2）应选用两种及以上的利废建材，每一种占同类建材的用量比例均不应低于 30%（6 分）。			
6.2.7	预拌混凝土和预拌砂浆应选用带有绿色建材标识的产品，并应符合下列要求（设计分值为 12 分）： 1 预拌混凝土应选用带有绿色建材标识的产品（6 分）； 2 预拌砂浆应选用带有绿色建材标识的产品（6 分）。	0	0	送审材料： ☐详结构施工图： ☐其他：
星级设计要求实际得分 Qi		36	—	—
星级设计要求的不适用分值 Ni		—	0	—
星级设计要求折算得分 60*（Qi/Qis-Ni) (Qis 取 40）		71.3	—	—

提高与创新			
条文编号	技术要求	自评得分	设计措施及送审材料
6.3.1	宜采用符合工业化建造要求的结构体系与建筑构件，并宜符合下列要求（设计分值为 2 分）： 1 主体结构宜采用钢结构、木结构（2 分）； 2 主体结构宜采用装配式混凝土结构，装配率不低于 50%（1 分）；大于 60%（1.5 分）；大于 75%（2 分）。	2	送审材料： ☐详结构施工图： ☐预制构件统计和占比计算报告 ☐其他：
6.3.2	结构设计宜采用建筑信息模型（BIM）技术（设计分值为 1 分）。	0	送审材料： ☐BIM 技术

			应用报告 ☐其他：
提高与创新得分 QA		2	——
绿色建筑设计得分		73.3	——
结论		☐符合基本级要求 ☑符合_二_星级要求	

10.3.4 给水排水设计绿色建筑技术

一般规定			
条文编号	技术要求	设计自评	设计措施及送审材料
7.1.1	应制定水资源利用方案，统筹利用各种水资源。水资源利用方案应重点明确节水用水定额、编制用水量计算表。给水及热水平均日节水用水定额和年节水用水量应按现行国家标准《民用建筑节水设计标准》GB 50555 确定，缺水地区的平均日用水量取值不应大于上限值和下限值的平均值。福建省各地市人均水资源占有量数据可按照本标准附录 J 执行，节水率的计算可按照本标准附录 K 执行。	√	送审材料： ☐水资源利用方案 ☐其他：
7.1.2	对大于 10hm2 的场地应进行雨水控制利用专项规划设计，小于 10hm2 的场地应编制雨水综合利用方案。雨水控制利用专项规划设计或雨水综合利用方案中应包括雨水径流控制途径方案或思路，雨水入渗、调蓄、回用措施，雨水基础设施的设置以及排放情况等。	√	送审材料： ☐雨水控制利用专项规划 ☐雨水综合利用方案 ☐其他：
7.1.3	给水排水系统设置应合理、完善、安全。供水水质应满足国家现行相关标准的要求。应按照项目的环境影响评价等文件的要求设置处理设施，污水应达标排放。	√	送审材料： ☐详给排水施工图： ☐其他：
7.1.4	自建供水设施的供水管道严禁与城镇供水管道直接连接。	√	送审材料： ☐详给排水施工图： ☐其他：
7.1.5	非传统水源供水系统必须采取安全措施，并应符合下列要求： 1 非传统水源供水系统必须独立设置； 2 水池（箱）采用生活饮用水补水时，必须采用空气隔断的防止倒流措施，补水管应从水池（箱）上部或顶部接入，其出水管口最低点高出溢流边缘的空气间隙不应小于 150mm，且不得小于进水管管径的 2.5 倍，补水管严禁采用淹没式浮球阀补水； 3 管网中所有组件和附属设施的显著位置应设置非传统水源的耐久标识，埋地、暗敷管道应设置连续耐久标识，保证与生活饮用水管道严格区分； 4 管道取水接口处应设置“禁止饮用”的耐久标识，公共场所及绿化的取水口应设置采用专用工具才能打开的装置。	√	送审材料： ☐详给排水施工图： ☐其他：
7.1.6	雨水和再生水等非传统水源在储存、输配等过程中应配有消毒杀菌设施，具有足够的消毒杀菌能力，不得对人体健康与周围环境产生不良影响。	√	送审材料： ☐详给排水施工图：

			☐ 详景观施工图： ☐其他：
7.1.7	采用再生水源供水的绿化灌溉系统不得使用喷灌方式。	√	送审材料： ☐详给排水施工图： ☐ 详景观施工图： ☐其他：
7.1.8	采用海水冲厕时，应选用耐腐蚀的管材和设备，并宜对管材和设备进行防腐处理，污水应处理达标后排放。	√	送审材料： ☐详给排水施工图： ☐其他：
7.1.9	易于产生噪声的给水排水设备应进行隔振防噪设计，并应符合下列要求： 1 应选用低噪声设备，设备、管道应采用有效的减振、隔振、消声措施；对产生振动的设备基础应采用隔振支架、隔振橡胶垫等隔振措施，管道应采用隔振吊架、隔振支撑、软接头等进行连接部位的隔振； 2 冷却塔应采用隔振支撑，出风口宜安装消声器，并宜采用遮蔽措施。	√	送审材料： ☐详给排水施工图： ☐其他：
7.1.10	应采用节水器具和设备，且选用的卫生器具及配件应符合现行标准《节水型生活用水器具》CJ/T 164、《节水型产品通用技术条件》GB/T 18870 的要求。便器应构造内自带水封，且其水封深度不应小于 50mm。	√	送审材料： ☐详给排水施工图： ☐其他：
7.1.11	给水系统设计应节水、节能，并应采取下列措施： 1 应充分利用市政供水压力直接供水，二次加压供水应优先采用管网叠压供水技术； 2 各级加压给水应比选优化给水方式，合理配置加压给水设施；水泵房的布置宜靠近用水大户； 3 生活给水系统应合理分区，各竖向分区最低卫生器具配水点处静水压力不宜大于 0.45MPa；当设有集中热水系统时，不宜大于 0.55MPa； 4 应采取防止低位配水点超压的措施，用水点处水压大于 0.20MPa 的配水支管应采取减压设施，并应满足用水器具最低工作压力的要求。	√	送审材料： ☐详给排水施工图： ☐其他：
7.1.12	水表的设置应符合下列要求： 1 应按照使用用途，对公共厨房、公共卫生间、餐饮、绿化、景观、空调、游泳池、集中热水、消防、人防等用水分别设置水表； 2 应按照每个付费或独立核算的管理单元分别设置水表； 3 用水计量装置的设置尚应满足当地供水公司的用水计量分类要求，住宅建筑应根据当地规定，直接按照“一户一表”设计。	√	送审材料： ☐详给排水施工图： ☐其他：
7.1.13	垃圾收集点应配置冲洗龙头，并应设置防倒流污染措施。地漏应采用网框地漏。	√	送审材料： ☐详给排水施工图： ☐其他：

星级设计要求

条文编号	技术要求	自评得分	不适用分	设计措施及送审材料
7.2.1	生活饮用水池和水箱应采取保证储水不变质的措施，并符合下列规定（设计分值为 8 分）： 1 应使用符合国家现行有关标准要求的成品水箱（4 分）； 2 水箱的设置宜便于维护管理，可采取分格、分座等技术措施，减少维修、清洗对使用的影响（2 分）； 3 应设置超高水位报警功能，防止进水管阀门故障时的长时间溢流排水（2 分）。	8	0	送审材料： □详给排水施工图： □其他：
7.2.2	合理设置直饮水系统，且直饮水水质应满足国家现行有关标准的要求（设计分值为 3 分）。	0	0	送审材料： □详给排水施工图： □其他：
7.2.3	热水用水量较小且用水点分散时，宜采用局部热水供应系统；热水用水量较大、用水点比较集中时，宜采用集中热水供应系统。设有集中生活热水系统的建筑，宜采用余热、废热或可再生能源作为热源，并合理配置辅助热源（设计分值为 1 分）。	1	0	送审材料： □详给排水施工图： □其他：
7.2.4	热水系统设置应符合下列规定（设计分值为 2 分）： 1 应保证供水稳定和冷热水系统的压力平衡，冷、热水系统宜分区一致，当冷、热水系统分区一致有困难时，宜在用水点处设置带调节压差功能的混合器、混合阀等措施，保证系统冷、热水压力的平衡； 2 集中热水供应应设置完善的热水循环系统，单体建筑宜按同程布置的方式设置热水回水循环管路，小区集中热水供应系统应设热水回水总干管并设总循环泵，单体建筑连接小区总回水管的回水管处宜设导流三通、限流调节阀、温控阀或分循环泵保证循环效果，保证居住建筑用水点出水温度达到 46℃的放水时间不应大于 15s，医院、旅馆等公共建筑用水点出水温度达到 46℃的放水时间不应大于 10s； 3 热水管道及管道附件均应采取完善的保温技术措施。	2	0	送审材料： □详给排水施工图： □其他：
7.2.5	空调冷却循环水和游泳池、水上娱乐池（儿童池除外）等应采用循环给水系统，并设置水质处理设施，减少水量的排放。空调冷却水和游泳池、水上娱乐池等水循环的排水在有条件时宜重复利用（设计分值为 2 分）。	2	0	送审材料： □详给排水施工图： □详景观施工图： □其他：
7.2.6	宜设置用水量远传计量系统，并符合下列要求（设计分值为 6 分）： 1 能分类、分级记录、统计分析各种用水情况（2 分）； 2 应根据水平衡测试的要求安装分级计量水表，下级水表的设置应覆盖上一级水表的所有出流量，不得出现无计量支路，且应设置具有根据计量数据进行管网漏损自动检测、分析的系统（2 分）；	2	0	送审材料： □详给排水施工图： □其他：

	3 设置水质在线监测系统，具备监测生活饮用水、管道直饮水、游泳池水、非传统水源、空调冷却水的水质指标，并记录和保存数据的功能（2 分）。			
7.2.7	采取提升建筑部品部件耐久性的措施，并应符合下列规定（设计分值为 8 分）： 1 应选用耐腐蚀、耐久性能、密闭性能好的管材、管件，并连接可靠；室外埋地管道应选择适宜的管道敷设及基础处理方式，控制管道埋深，有效避免管网漏损（5 分）； 2 活动配件选用长寿命产品，并考虑部品组合的同寿命性；不同使用寿命的部品组合时，采用便于分别拆换、更新和升级的构造（3 分）。	8	0	送审材料： ☐详给排水施工 图： ☐其他：
7.2.8	所有给水排水管道、设备、设施应设置明确、清晰的永久性标识（设计分值为 6 分）。	6	0	送审材料： ☐详给排水施工 图： ☐其他：
7.2.9	除洗衣机、淋浴等常排水部位的地漏外，应选用具有防干涸功能的地漏（设计分值为 3 分）。	0	0	送审材料： ☐详给排水施工 图： ☐其他：
7.2.10	给排水设备及管线宜与建筑结构分离，便于更新维修（设计分值为 2 分）。	0	0	送审材料： ☐详给排水施工 图： ☐其他：
7.2.11	居住建筑、旅馆建筑卫生间排水宜采用同层排水或其他降低排水噪声的有效措施，使用率不宜小于 50%（设计分值为 2 分）。	0	2	送审材料： ☐详给排水施工 图： ☐其他：
7.2.12	地下建筑或设施出入口应有防止雨水倒灌的技术措施，露天的地下坡道等场所雨水提升设备应按照雨水重现期不小于地下建筑的设计使用年限确定（设计分值为 2 分）。	2	0	送审材料： ☐详给排水施工 图： ☐其他：
7.2.13	生活给水加压泵、生活热水加压泵、空调冷却循环水泵等增压设施应采用高效节能产品，且水泵应在高效段内运行。水泵的选用应满足现行国家标准《清水离心泵能效限定值及节能评价值》GB 19762 的能效限定值和节能评价值要求（设计分值为 3 分）。	3	0	送审材料： ☐详给排水施工 图： ☐其他：
7.2.14	水加热设备应选用容积利用率高、换热效率高、被加热水侧阻力损失小的节能产品（设计分值为 1 分）。	1	0	送审材料： ☐详给排水施工 图： ☐其他：
7.2.15	公共浴室的淋浴器及配水管道应符合下列要求（设计分值为 2 分）： 1 公共浴室淋浴热水系统应采用混合淋浴器或混合水箱供水，冷热水混合淋浴器宜采用即时启闭的脚踏、手动控制或感应式自动控制方式（1 分）； 2 多于 3 个淋浴器的配水管道，宜布置成环形（1 分）。	0	2	送审材料： ☐详给排水施工 图： ☐其他：

7.2.16	学校、医院等建筑的浴室宜设置刷卡用水等用者付费的设施（设计分值为 2 分）。	0	2	送审材料： ☐详给排水施工 图： ☐其他：
7.2.17	使用较高水效等级的卫生节水器具，并按下列规则评分（设计分值为 12 分）： 1 全部卫生器具应选用水效等级达到二级的产品（6 分）； 2 50%以上卫生器具应选用水效等级达到一级的产品，且其余达到二级（8 分）； 3 全部卫生器具应选用水效等级达到一级的产品（12 分）。	6	0	送审材料： ☐详给排水施工 图： ☐其他：
7.2.18	公共区域水嘴应采用自动感应、脚踏式或其他自闭式的控制方式（设计分值为 1 分）。	1	0	送审材料： ☐详给排水施工 图： ☐其他：
7.2.19	绿化灌溉应采用喷灌、微灌、低压管灌等高效节水技术，并应符合下列要求（设计分值为 6 分）： 1 使用高效节水灌溉技术的绿化面积比例不小于 90%（4 分）； 2 对节水灌溉系统采用无线自动控制、有线自动控制、计算机控制等方式，设置土壤湿度感应器、根据气候变化的调节控制器、雨天关闭装置等节水自动化控制措施（2 分）。	4	0	送审材料： ☐详给排水施工 图： ☐详景观施工图： ☐其他：
7.2.20	住宅和酒店类建筑中不少于 50%的浴室采用淋浴替代浴缸（设计分值为 1 分）。	0	1	送审材料： ☐详给排水施
				工 图： ☐其他：
7.2.21	循环冷却水系统设计采用节水设备和技术，并符合下列要求（设计分值为 6 分）： 1 成品冷却塔应选用冷效高、飘水少、噪声低的产品，并采取加大集水盘、设置平衡管或平衡水箱的方式，避免冷却水泵停泵时冷却水溢出（2 分）； 2 循环冷却水系统应根据原水水质情况设置水质稳定措施，宜采用投加环保性缓蚀阻垢药剂、电子水处理仪、机械过滤器等措施，减少排污损失水量（1 分）； 3 空调系统宜采用无蒸发耗水量的冷却技术（6 分）。	3	0	送审材料： ☐详给排水施工 图： ☐ 详暖通施工图： ☐其他：
7.2.22	50%及以上卫生间采用整体工业化部品（设计分值为 2 分）。	0	0	送审材料： ☐详给排水施工 图： ☐其他：
7.2.23	非亲水性的室外景观水体的设计应结合当地气候和非传统水源利用情况，合理控制水体规模，非亲水性的室外景观水体补水的雨水量应大于水体蒸发量的 60%，并满足以下规定，福建省各地市多年平均逐月降水与蒸发量数据可按照本标准附录 L 执行（设计分值为 8 分）： 1 在非传统水源不能保证非亲水性室外景观水体全年补充水量要求的前提下，应设计水体的旱季观赏功能；对进入非亲水性室外景观水体的雨水应采取	4	0	送审材料： ☐详给排水施工 图： ☐详景观施工图： ☐其他：

	控制面源污染的措施，并宜结合水景设计机械设施等水质安全保障措施（4 分）； 2 采用水体生物等生物措施，消除富营养化及水体腐败的潜在因素，达到相关水质标准要求（4 分）； 3 不设置景观水体（8 分）。			
7.2.24	雨水控制利用专项规划设计或雨水综合利用方案应符合城市或区域雨水规划和地方政府要求，建设用地面积 20000m2 及以上的新建民用建筑，应同步设计雨水利用系统，采用雨水入渗、调蓄、回用的技术措施，并应符合下列规定，不同下垫面的径流系数可按照本标准附录 M 执行（设计分值为 10 分）： 1 合理规划地表与屋面雨水径流途径，场地年径流总量控制率达到 55%，未达到 70%（8 分）； 2 场地年径流总量控制率达到 70%，未达到 75%（9 分）； 3 场地年径流总量控制率达到 75%（10 分）。	10	0	送审材料： □详给排水施工 图： □详景观施工图： □详海绵城市施 工图： □其他：
7.2.25	应结合本地降雨特性、下垫面情况和总图景观设计，充分利用场地空间合理设置绿色雨水基础设施，加强雨水调蓄和入渗，并应符合下列要求（设计分值为 12 分）： 1 宜采用下凹式绿地、雨水花园、树池、干塘、湿地等有调蓄雨水功能的设施，调蓄雨水功能的绿地和水体的面积之和占绿地面积的比例达到 15%（2 分），达到 30%（3 分），达到 40%（4 分），达到 60%（5 分）； 2 衔接和引导不少于 80%的屋面雨水进入地面生态设施（3 分）； 3 衔接和引导不少于 80%的道路雨水进入地面生态设施（4 分）。	0	0	送审材料： □详给排水施工 图： □详景观施工图： □详海绵城市施 工图： □其他：
7.2.26	设计中应合理使用非传统水源，且非传统水源使用量应符合下列要求（设计分值为 15 分）： 1 绿化灌溉、车库及道路冲洗、洗车用水采用非传统水源的用水量占其总用水量的比例不低于 40%（3 分）；不低于 60%（5 分）； 2 冲厕采用非传统水源的用水量占其总用水量的比例不低于 30%（3 分）；不低于 50%（5 分）； 3 冷却水补水采用非传统水源的用水量占其总用水量的比例不低于 20%（3 分）；不低于 40%（5 分）。	3	0	送审材料： □详给排水施工 图： □详景观施工图： □非传统水源利 用计算报告 □其他：
7.2.27	雨水回用方式、规模应通过水量平衡计算和技术经济分析合理确定。雨水收集利用系统应符合下列要求（设计分值为 2 分）： 1 应设置雨水初期弃流装置和雨水调节池，处理后的雨水宜用于景观、绿化、道路浇洒、车辆冲洗、空调冷却水补水等用水，水质应达到相应用途的水质标准； 2 雨水收集、处理及回用系统宜与景观水体设计相结合。	2	0	送审材料： □详给排水施工 图： □详景观施工图： □详雨水回用系 统施工图 □其他：
7.2.28	居住建筑宜利用房间空调器排水管收集凝结水进入雨水收集回用系统；公共建筑可根据空调系统的类型收集凝结水进入雨水收集回用系统（设计分值为 1 分）。	0	0	送审材料： □详给排水施工

				图： ☐其他：
7.2.29	宜根据当地气候和自然资源条件，对可再生能源利用系统进行合理设计， 可再生能源提供的生活用热水比例应符合表 7. 2. 29 的要求（设计分值为 10 分）。	0		送审材料： ☐详给排水施工 图： ☐详太阳能/空气 源热泵热水系统 施工图 ☐可再生能源利 用率分析报告 ☐其他：
星级设计要求实际得分 Qi		68	—	—
星级设计要求的不适用分值 Ni		—	7	—
星级设计要求折算得分 60*（Qi/Qis-Ni) (Qis 取 139）		70.9	—	—

提高与创新			
条文编号	技术要求	自评得分	设计措施及送审材料
7.3.1	住宅建筑 90%以上厨房宜采用家庭厨余垃圾处理设备；公共建筑宜分设干、湿垃圾间，实现厨余垃圾的集中收集及转运（设计分值为 1 分）。	0	送审材料： ☐详给排水施工图： ☐详装修施工图： ☐其他：
7.3.2	给排水设计宜采用建筑信息模型（BIM）技术（设计分值为 1 分）。	0	送审材料： ☐BIM 技术应用报告 ☐其他：
7.3.3	除洗衣机、淋浴等常排水部位的地漏外，地漏水封宜设有补水措施（设计分值为 1 分）。	0	送审材料： ☐详给排水施工图： ☐其他：
7.3.4	给排水设备宜设置智慧管理系统（设计分值为 1 分）。	0	送审材料： ☐详给排水施工图： ☐详电气施工图： ☐其他：
提高与创新得分 QA		0	——
绿色建筑设计得分		70.9	——
结论		☐符合基本级要求 ☑符合_二_星级要求	

10.3.5 暖通设计绿色建筑技术

一般规定			
条文编号	技术要求	设计自评	设计措施及送审材料
8.1.1	采用集中空调供暖系统的建筑，房间内的温度、湿度、新风量等设计参数应符合现行国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736 的规定。	√	送审材料： ☐详暖通

			施工图： ☐其他：
8.1.2	应根据建筑空间功能设置分区温度，且供冷工况下室内过渡区空间空调室内设计温度应比长期逗留区域提高1℃～2℃，供热工况下应比长期逗留区域降低1℃～2℃。	√	送审材料： ☐详暖通施工图： ☐其他：
8.1.3	供暖空调冷热源与输配系统的能效应符合现行国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015、现行地方标准《福建省公共建筑节能设计标准》DBJ 13-305的规定以及现行有关国家标准能效限定值的要求。	√	送审材料： ☐详暖通施工图： ☐其他：
8.1.4	应采取措施降低部分负荷和部分空间使用下的通风与空调系统能耗，并符合下列规定： 1 应区分房间的朝向，细分空调区域，对空调系统进行分区控制； 2 合理选配空调冷、热源机组台数与容量，制定实施根据负荷变化调节制冷（热）量的控制策略。	√	送审材料： ☐详暖通施工图： ☐其他：
8.1.5	集中空调与供暖系统应设置监测与控制系统，并应符合现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189 和《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015 的要求。	√	送审材料： ☐详暖通施工图： ☐详电气施工图： ☐其他：
8.1.6	主要功能房间应设计现场独立控制的热环境调节装置。	√	送审材料：
			☐详暖通施工图： ☐其他：
8.1.7	地下车库应设置与排风设备联动的一氧化碳浓度监测装置，并符合下列要求： 1 排风设备联动的一氧化碳浓度监测装置宜按排烟分区设置，每个防火分区不少于一个； 2 一氧化碳浓度监测装置设置的位置宜安装在高于地面1.5m～2.5m 的位置。	√	送审材料： ☐详暖通施工图： ☐详电气施工图： ☐其他：
8.1.8	建筑的卫生间、餐厅、厨房、垃圾间、地下车库等区域的排风设计应合理，并避免其空气和污染物串通到其他空间或室外活动场所。	√	送审材料： ☐详暖通施工图： ☐其他：

星级设计要求				
条文编号	技术要求	自评得分	不适用分	设计措施及送审材料
8.2.1	应根据当地气候和自然资源条件，进行技术经济分析，合理利用可再生能源，且可再生能源提供的空调用冷量和热量的比例应符合表 8. 2. 1 的规定（设计分值为 10 分）。	0	0	送审材料： ☐详暖通施工图： ☐可再生能源利用率分析报告 ☐其他：

8.2.2	集中空调供暖系统的冷、热源机组能效应符合下列要求（设计分值为 10 分）： 1 采用电机驱动的蒸气压缩循环冷水（热泵）机组时，其在名义制冷工况和规定条件下的性能系数（COP）不应低于表 8. 2. 2-1 的数值； 2 采用名义制冷量大于 7.1kW、电动驱动的单元式空气调节机、风管送风式和屋顶式空调机组时，其在名义工况和规定条件下的能效比（EER）不应低于表 8. 2. 2-2 的数值； 3 采用多联式空调（热泵）机组时，其在名义工况和规定条件下的制冷综合性能系数 IPLV（C）不应低于表 8. 2. 2-3 的数值； 4 采用直燃型溴化锂吸收式冷（温）水机组时，其在名义工况和规定条件下的性能参数应符合表 8. 2. 2-4 规定。	5	0	送审材料： ☐详暖通施工图： ☐其他：
8.2.3	名义工况和规定条件下，锅炉的热效率应符合表 8. 2. 3 的要求（设计分值为 10 分）：	0	5	送审材料： ☐详暖通施工图： ☐其他：
8.2.4	采用分散式房间空调器时，房间空调器应选择能效等级不低于 2 级的产品，并应符合下列要求（设计分值为 10 分）： 1 热泵型房间空气调节器全年性能系数不应低于表 8. 2. 4-1 的数值； 2 单冷式房间空气调节器制冷季节能源消耗效率不应低于表 8. 2. 4-2 的数值。	5	0	送审材料： ☐详暖通施工图： ☐其他：
8.2.5	建筑面积在 10000m2 以上且有稳定热水需求的公共建筑，集中空调供暖系统应采用冷疑热回收型冷水机组（设计分值为 3 分）。	0	3	送审材料： ☐详暖通施工图： ☐其他：
8.2.6	应采取措施降低过渡季节通风、空调与供暖系统能耗，可选择如下技术措施（设计分值为 3 分）： 1 设计定风量全空气调节系统时，采取实现全新风运行或可调新风比的措施，并宜设计相应的排风系统； 2 经技术经济分析合理时，采取利用冷却塔提供空气调节冷水的措施。	3	0	送审材料： ☐详暖通施工图： ☐其他：
8.2.7	通过主动节能措施降低通风和空调系统的能耗，能耗降低幅度不应小于 15%（设计分值为 8 分）。	8	0	送审材料： ☐详暖通施工图： ☐通风和空调系统能耗降低幅度计算报告 ☐其他：
8.2.8	当通风空调系统和通风系统的风量大于 10000m3/h 时，风道系统单位风量耗功率不应大于表 8. 2. 8 的数值，风道系统单位风量耗功率应按下式计算（设计分值为 10 分）： 系统形式 | 单位风量耗功率 W_s 限值（$W/(m^3/h)$） | 3 分 | 6 分 | 10 分 机械通风系统 | 0.27 | 0.24 | 0.22 新风系统 | 0.24 | 0.22 | 0.19 办公建筑定风量系统 | 0.27 | 0.24 | 0.22 办公建筑变风量系统 | 0.29 | 0.26 | 0.23 商业、酒店建筑全空气系统 | 0.30 | 0.27 | 0.24	3	0	送审材料： ☐详暖通施工图： ☐其他：

8.2.9	集中空调冷热水系统循环水泵的耗电输冷（热）比应比现行国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736 规定值低 20%（设计分值为 10 分）。	0	0	送审材料： ☐详暖通施工图： ☐其他：
8.2.10	集中空调供暖系统宜采用变频变流量系统，并符合下列要求（设计分值为 3 分）： 1 冷水水温和供回水温差要求一致且各区域管路压力损失相差不大的中小型工程，宜采用一级泵系统。单台水泵功率较大时，经技术经济比较，在确保设备的适应性、控制方案和运行管理可靠的前提下，冷水机组和负荷侧均应采用一级泵变流量系统； 2 水系统作用半径较大、设计水流阻力较大且各环路设计水流阻力相差较大或各系统水温要求不同时应设二级泵系统，且二级泵应采用变频调速泵；冷水机组可变流量时，一级泵也可采用变频调速泵； 3 设计时应编制变频泵运行的控制要求和变频泵运行台数的控制要求。	0	0	送审材料： ☐详暖通施工图： ☐其他：
8.2.11	设有集中排风的空调系统，且技术经济合理时，应设置空气－空气能量回收装置，其热交换效率应满足现行国家标准《热回收新风机组》GB/T 21087 的要求（设计分值为 3 分）。	0	0	送审材料： ☐详暖通施工图： ☐其他：
8.2.12	对主要功能房间应采取有效的空气净化处理措施（设计分值为 5 分）。	5	0	送审材料： ☐详暖通施工图： ☐其他：
8.2.13	建筑的高大空间且人员长期停留的空调房间等重要功能区域，通风与空调工况下的气流组织应满足热环境参数设计要求（设计分值为 8 分）。	8	0	送审材料： ☐详暖通施工图： ☐气流组织分析报告 ☐其他：
8.2.14	采用人工冷热源的建筑，主要功能房间达到现行国家标准《民用建筑室内热湿环境评价标准》GB/T 50785 规定的室内人工冷热源热湿环境整体评价Ⅱ级的面积比例应符合表 8. 2. 14 的要求（设计分值为 6 分）： 面积不低于 90%。	6	0	送审材料： ☐详暖通施工图： ☐PMV、PPD 预计达标比例分析报告 ☐其他：
8.2.15	公共建筑主要功能房间中人员密度较高且随时间变化大的区域应设置室内空气质量监控系统，且应对室内的二氧化碳浓度进行数据采集、分析，并与通风系统联动（设计分值为 6 分）。	6	0	送审材料： ☐详暖通施工图： ☐详电气施工图： ☐其他：
8.2.16	宜采用电风扇调风作为室内热环境改善的辅助措施，并宜符合下列要求（设计分值为 2 分）： 1 建筑至少有一类场所采用了电风扇调风措施；（1 分） 2 采用电风扇调风措施时宜制定电风扇与空调联合运行策略（1 分）。	0	0	送审材料： ☐详暖通施工图： ☐详电气施工图： ☐其他：
星级设计要求实际得分 Qi		49	—	—
星级设计要求的不适用分值 Ni		—	13	—
星级设计要求折算得分 60*（Qi/Qis-Ni) (Qis 取 107）		71.3	—	—

提高与创新			
条文编号	技术要求	自评得分	设计措施及送审材料
8.3.1	通过主动节能措施降低通风和空调系统的能耗，能耗降低幅度不应小于 40%（设计分值为 2 分）。	0	送审材料： ☐详暖通施工图： ☐通风和空调系统能耗降低幅度计算报告 ☐其他：
8.3.2	根据当地的分时电价政策和建筑物暖通空调负荷的时间分布，经过经济技术比较合理时，民用建筑宜合理采用蓄能系统供冷或供热（设计分值为 2 分）。	0	送审材料： ☐详暖通施工图： ☐其他：
8.3.3	设计宜采用温湿度独立控制系统，并应符合下列要求（设计分值为 2 分）： 1 应根据气候特点，经技术经济分析论证，确定高温冷源的制备方式和新风除湿方式； 2 宜考虑全年对天然冷源和可再生能源的应用措施； 3 不宜采用再热空气处理方式。	0	送审材料： ☐详暖通施工图： ☐其他：
8.3.4	住宅建筑应采用有组织的通风系统（设计分值为 1 分）。	0	送审材料： ☐详暖通
			施工图： ☐其他：
8.3.5	暖通设计宜采用建筑信息模型（BIM）技术（设计分值为 1 分）。	0	送审材料： ☐BIM 技术应用报告 ☐其他：
提高与创新得分 QA		0	——
绿色建筑设计得分		71.3	——
结论		☐符合基本级要求 ☑符合_二_星级要求	

10.3.6 电气设计绿色建筑技术

一般规定			
条文编号	技术要求	设计自评	设计措施及送审材料
9.1.1	变配电所宜靠近负荷中心，并应合理安排线路敷设路径。	√	送审材料： ☐详电气施工图： ☐其他：
9.1.2	各房间或场所的照明功率密度值不应高于现行国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015 中的限值要求。	√	送审材料： ☐详电气施工图： ☐其他：

9.1.3	建筑照明数量和质量指标应符合下列规定： 1 建筑物各房间或场所的照明标准值应符合现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 的规定；公共建筑常用房间或场所的一般照明照度均匀度（Uo）不应低于现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 的规定； 2 设计照度与照度标准值的偏差不应超过±10%； 3 长期工作或停留的房间或场所，照明光源的显色指数（Ra）不应小于 80； 4 长期工作或停留的房间或场所，应采用符合现行国家标准《灯和灯系统的光生物安全性》GB/T 20145 规定的无危险类照明产品； 5 长期工作或停留的房间或场所，选用 LED 照明产品的光输出波形的波动深度应满足现行国家标准《LED 室内照明应用技术要求》GB/T 31831 的规定； 6 长期工作或停留的房间或场所，选用的直接型灯具的遮光角不应小于表 9. 1. 3 的规定。	√	送审材料： □详电气施工图： □其他：
9.1.4	停车场应具有电动汽车充电设施或具备充电设施的安装条件，并应符合现行福建省工程建设地方标准《福建省电动汽车充电基础设施建设技术规程》DBJ 13-278 的要求。	√	送审材料： □详电气施工图： □其他：
9.1.5	公共建筑及居住建筑的大堂应设置用于应急救护的电源插座。	√	送审材料： □详电气施工图： □其他：
9.1.6	垂直电梯应采取群控、变频调速或能量反馈等节能措施；自动扶梯、自动人行道应采用变频感应启动等节能控制措施。	√	送审材料： □详电气施工图： □其他：
9.1.7	地下车库应设置一氧化碳浓度监测装置，且应联动控制机械通风设备的运行。	√	送审材料： □详电气施工图： □其他：
9.1.8	冷热源、输配系统和照明等各部分能耗应进行独立分项计量。	√	送审材料： □详电气施工图： □其他：
9.1.9	国家机关办公建筑和总建筑面积 10000m2 以上的其他公共建筑应安装建筑能耗在线监测分项计量装置，并具备将所采集的数据连续实时上传至建筑能耗监测平台的功能。分项计量装置的设计应符合现行福建省工程建设地方标准《福建省公共建筑能耗监测系统技术规程》DBJ/T 13-158 的要求。	√	送审材料： □详电气施工图： □其他：
9.1.10	建筑设备管理系统应具有自动监控管理功能。	√	送审材料： □详电气施工图： □其他：
9.1.11	建筑应设置信息网络系统。建筑内通信管道的管孔容量、用户接入点处为配线设备预留的安装空间、电信间及设备间房屋面积应满足至少 3 家电信业务经营者通信业务接入的需要。	√	送审材料： □详电气施工图： □其他：
9.1.12	当采用太阳能光伏发电系统时，应与建筑一体化设计，且应符合现行福建省工程建设地方标准《建筑太阳能光伏系统应用技术规程》DBJ/T 13-157 的要求。	√	送审材料： □详电气施工图： □详太阳能光伏 发电系统施

			工图： □其他：
9.1.13	设置有电动自行车集中充电的场所，应设置供充电使用的配电箱，其配电回路应符合下列要求： 1 每一分支回路连接的充电插座不应超过 10 个； 2 应具备过载保护、短路保护、剩余电流保护功能； 3 应设置限流式电气防火保护器。	√	送审材料： □详电气施工图： □其他：

星级设计要求				
条文编号	技术要求	自评得分	不适用分	设计措施及送审材料
9.2.1	用户用电设备总容量在 100kW 以上或用户受电容量需用变压器在 50kVA 以上时，宜采用 10kV 电压等级供电（设计分值为 1 分）。	1	0	送审材料： □详电气施工图： □其他：
9.2.2	应合理选择电动机的电压等级，并符合以下规定（设计分值为 2 分）： 1 单台容量在 650kW 及以上的电动机应采用 10kV 中压供电（1 分）； 2 单台容量在 400kW 及以上的电动机应采用 10kV 中压供电（2 分）。	0	2	送审材料： □详电气施工图： □其他：
9.2.3	380V/220V 供电干线的供电半径不应大于 250m（设计分值为 2 分）。	2	0	送审材料： □详电气施工图： □其他：
9.2.4	无功补偿宜在低压侧集中补偿；对于三相不平衡或采用单相配电的供配电系统，应采用分相无功自动补偿装置（设计分值为 2 分）。	2	0	送审材料： □详电气施工图： □其他：
9.2.5	功率因数无功补偿应符合下列规定（设计分值为 2 分）： 1 100kVA 及以上 10kV 供电的电力用户，在高峰负荷时的功率因数不宜低于 0.95；其它电力用户，功率因数不宜低于 0.90； 2 变压器低压侧的无功补偿装置应具有抑制谐波和抑制涌流的功能。	2	0	送审材料： □详电气施工图： □其他：
9.2.6	当单台或成组用电设备的无功功率大于 100kVA，且距变压器较远时，宜就地补偿（设计分值为 1 分）。	0	0	送审材料： □详电气施工图： □其他：
9.2.7	当供配电系统谐波或设备谐波超出相关国家或地方标准的谐波限值规定时，应对建筑内的主要电气和电子设备或其所在线路采取高次谐波抑制和治理，并应符合下列规定（设计分值为 2 分）： 1 应对谐波源的性质、谐波参数等进行分析，有针对性地采取谐波抑制和谐波治理措施； 2 光控柜、CT 机等功率较大、谐波严重的设备，应由变电所专线供电。	2	0	送审材料： □详电气施工图： □其他：
9.2.8	供配电系统中具有较大谐波干扰的地点应设置有源滤波装置（设计分值为 2 分）。	2	0	送审材料： □详电气施工图： □其他：

9.2.9	供电电源及低压配电电源质量应符合下列要求（设计分值为 2 分）： 1 用电单位受电端电压允许偏差：三相 380V 供电为标称电压的±7%；单相 220V 供电为标称电压的-10%～+7%； 2 正常运行情况下用电设备端子处额定电压的允许偏差：室内照明为±5%，一般用途电动机为±5%、电梯电动机为±7%，其他无特殊规定设备为±5%； 3 10kV 及以下配电变压器低压侧，功率因数不低于 0.9； 4 380V 的电网标称电压谐波限值：电压谐波总畸变率（THDu）为 5%，奇次（I 次～25 次）谐波含有率为 4%，偶次（2 次～24 次）谐波含有率为 2%； 5 谐波电流不应超过表 9. 2. 9 中规定的允许值。	0	0	送审材料： ☐详电气施工图： ☐其他：
9.2.10	除有特殊要求的场所外，应选用高效照明光源、灯具及其节能附件，并应符合下列要求（设计分值为 3 分）： 1 选用的照明光源、镇流器的能效应符合相关能效标准的节能评价值； 2 除对商场、博物馆显色要求高的重点照明可采用卤钨灯外，一般场所不应选用卤钨灯； 3 一般照明不应采用荧光高压汞灯； 4 一般照明在满足照度均匀度条件下，宜选择单灯功率较大、光效较高的光源； 5 气体放电灯灯具的配电线路功率因数不应低于 0.9。	3	0	送审材料： ☐详电气施工图： ☐其他：
9.2.11	走道、楼梯间、卫生间、车库、室外等无人长期停留的场所，应选用发光二极管（LED）灯（设计分值为 2 分）。	2	0	送审材料： ☐详电气施工图： ☐其他：
9.2.12	根据建筑的照明要求，采取相应的节能控制措施并合理利用天然采光（设计分值为 5 分）： 1 在具有天然采光条件或天然采光设施的区域，应采取合理的人工照明布置及控制措施（1 分）； 2 走廊、楼梯间、门厅、大堂、大空间、地下停车场等场所的照明系统应采取分区、定时或感应等节能控制措施（1 分）； 3 旅馆客房应设置节电控制型总开关（1 分）； 4 道路、景观照明应集中分组控制，并具备深夜减光控制功能；景观照明应设置平时、节日等多种照明模式（1 分）； 5 根据建筑的照明要求，设置智能照明控制系统，并具有随室外自然光的变化自动控制或调节人工照明照度的功能（1 分）。	2	1	送审材料： ☐详电气施工图： ☐其他：
9.2.13	室外照度标准、照明功率密度满足现行行业标准《城市夜景照明设计规范》JGJ/T 163 和《城市道路照明设计标准》CJJ 45 的相关要求（设计分值为 2 分）。	2	0	送审材料： ☐详电气施工图： ☐详景观施工图： ☐其他：
9.2.14	景观照明设计应减少光污染，并符合以下要求（设计分值为 2 分）： 1 室外景观、环境照明、航空障碍灯等的灯光不	2	0	送审材料： ☐详电气施工图：

	应直接射入室内； 2 居住建筑的主体立面不应设置泛光照明，公共建筑室外夜景照明对周边建筑物和本楼用户形成的光污染应符合现行行业标准《城市夜景照明设计规范》JGJ/T 163 中有关光污染的限制要求。			□详景观施工图： □其他：
9.2.15	室内照明功率密度值达到现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 规定的目标值，并应符合下列要求（设计分值为 6 分）： 1 主要功能房间的照明功率密度值不高于现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 规定的目标值（3 分）； 2 所有区域的照明功率密度值均不高于现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 规定的目标值（6 分）。	6	0	送审材料： □详电气施工图： □其他：
9.2.16	公共建筑主要功能房间或场所照明的不舒适眩光应满足最大允许值不应超过现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 的规定（设计分值 3 分）。	3	0	送审材料： □详电气施工图： □其他：
9.2.17	变压器应选择低损耗、低噪声的节能产品，并符合下列要求（设计分值为 5 分）： 1 空载损耗值和负载损耗值均不应高于现行国家标准《电力变压器能效限定值及能效等级》GB 20052 的 2 级的要求（3 分）； 2 配电变压器应选用[D,yn11]结线组别的变压器（2 分）。	5	0	送审材料： □详电气施工图： □其他：
9.2.18	电动机应选用节能型电动机，并应根据负载的不同种类、性能采用相应的启动、调速等节能措施（设计分值为 2 分）。	0	0	送审材料： □详电气施工

				图： □其他：
9.2.19	采用电风扇调风作为室内热环境改善的辅助措施，且符合下列要求（设计分值为 2 分）： 1 居住建筑每一套户内至少有一个主要功能房间采用了电风扇调风措施； 2 公共建筑适宜风扇调风的场所中，每个建筑单体至少有一类场所采用了电风扇调风措施。	0	0	送审材料： □详电气施工图： □其他：
9.2.20	应根据建筑的功能、归属等情况，对照明、电梯、空调、给水排水等系统的用电能耗进行分项、分区、分户的计量（设计分值为 2 分）。	2	0	送审材料： □详电气施工图： □其他：
9.2.21	住宅楼、商业服务网点、独立供电的车库及杂物间应采用一户一表计量方式，地下室照明、水泵、电梯、公共景观及消防等共用设施设备应设低压计量装置（设计分值为 2 分）。	0	0	送审材料： □详电气施工图： □其他：
9.2.22	住宅建筑应采用光纤到户方式的通信设施系统（设计分值为 2 分）。	0	2	送审材料： □详电气施工图： □其他：
9.2.23	建筑智能化系统的配置应满足以下要求（设计分值为 6 分）。 1 住宅建筑的居住区智能化系统的配置应符合本标准附录 N 的要求； 2 公共建筑的智能化系统配置应不低于现行国家标准《智能建筑设计标准》GB 50314 中所列举的各功能建筑的智能化配置要求。	0	0	送审材料： □详电气施工图： □其他：

9.2.24	设置 PM10、PM2.5 浓度的空气质量监测系统，且应具有存储至少一年的监测数据和实时显示等功能（设计分值为 4 分）。	0	0	送审材料： ☐详电气施工图： ☐其他：
9.2.25	公共建筑主要功能房间中人员密度较高且随时间变化大的区域，应设置与空调新风系统联动的二氧化碳监控系统（设计分值为 6 分）。	6	0	送审材料： ☐详电气施工图： ☐其他：
9.2.26	设置用水远传计量系统、水质在线监测系统，并应符合下列要求（设计分值为 4 分）： 1 设置用水量远传计量系统，能分类、分级记录、统计分析各种用水情况（2 分）； 2 设置水质在线监测系统，具备监测生活饮用水、管道直饮水、游泳池水、非传统水源、空调冷却水的水质指标，并记录和保存数据的功能（2 分）。	2	0	送审材料： ☐详电气施工图： ☐其他：
9.2.27	合理利用可再生能源，由可再生能源提供的电量比例应符合表 9. 2. 27 的要求（设计分值为 9 分）。	0	0	送审材料： ☐详电气施工图： ☐可再生能源利用率分析报告 ☐其他：
星级设计要求实际得分 Qi		46	—	—
星级设计要求的不适用分值 Ni		—	5	—
星级设计要求折算得分 60*（Qi/Qis-Ni) (Qis 取 83）		75.4	—	—

提高与创新

条文编号	技术要求	自评得分	设计措施及送审材料
9.3.1	合理利用可再生能源，由可再生能源提供的电量比例大于 4%，得 1 分；每再增加 1%，再得 1 分，最高得 3 分（设计分值为 3 分）。	0	送审材料： ☐详电气施工图： ☐可再生能源利用率分 析报告 ☐其他：
9.3.2	当采用建筑集成光伏发电系统时，其提供的电量比例应符合表 9. 3. 2 的要求（设计分值为 3 分）。	0	送审材料： ☐详电气施工图： ☐建筑集成光伏发电系 统提供电量比例计算报 告 ☐其他：
9.3.3	电气设计宜采用建筑信息模型（BIM）技术（设计分值为 1 分）。	0	送审材料： ☐BIM 技术应用报

			告 ☐其他：
9.3.4	单台容量在 200kW 及以上的电动机应采用 10kV 中压供电（设计分值为 1 分）。	0	送审材料： ☐详电气施工图： ☐其他：
提高与创新得分 QA		0	——
绿色建筑设计得分		75.4	——
结论		☐符合基本级要求 ☑符合_二_星级要求	

11. 智能化、信息化系统

福建美术馆是一个面向二十一世纪的现代化公共文化服务，智能化、信息化系统的建设将为人们提供一个功能完善、舒适优美的公共空间。以网络通信设施、安防设施、设备管理设施为基础，将观众服务系统，场馆通行系统，多媒体信息发布系统以及办公自动化系统等多个系统整合设计，以满足社会公众日益增长的文化需求和平稳高效的场馆运行。

基于上述目标定位，福建美术馆新馆智能化信息化建设，采用适度超前、先进、适用、优化组合的成套技术体系，实现建立一个安全、舒适、通信便捷，环境优雅的数字化、网络化、智能信息化的场馆。

11.1 设计依据

国家现行有关设计规范、规程及标准，主要包括：

《民用建筑电气设计标准》（GB51348-2019）

《建筑防火通用规范》（GB55037-2022） (2022 年版)

《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》（GB50067-2014）

《智能建筑设计标准》（GB50314-2015）

《博物馆建筑设计规范》（JGJ 66-2015）

《综合布线系统工程设计规范》（GB50311-2016）

《数据中心设计规范》（GB50174-2017）

《厅堂扩声系统设计规范》（GB 50371-2006）

《电子会议系统工程设计规范》（GB50799-2012）

《有线电视网络工程设计标准》（GB50200-2018）

《安全防范工程通用规范》GB 55029-2022

《安全防范工程技术标准》GB50348-2018

《出入口控制系统工程设计规范》（GB50396-2007）

《视频安防监控系统工程设计规范》（GB503952007）

《入侵报警系统工程设计规范》（GB50394-2007）

《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）

《建筑物电子信息系统防雷技术规范》（GB50343-2012）

《建筑工程设计文件编制深度规定》(2016 年版).

《建筑电气与智能化通用规范》GB55024-2022

11.2 设计范围

福建美术馆智能化、信息化建设分为 2 部分：第 1 部分智能化系统；第 2 部分：信息化系统。

第一部分：智能化系统（系统设置依据为《智能建筑设计标准》 GB50314-2015 第 9 章）

11.2.1 智能化系统

序号	系统分类	系统名称	备注
1	**信息设施系统**	综合布线系统	
2		语音通信系统	
3		信息网络系统	
4		有线电视系统	
5		无线对讲系统	
6		会议系统	含业务广播
7		移动通信室内信号覆盖系统	仅预留机房和桥架
8		信息引导及发布	
9	**建筑设备管理系统**	建筑设备监控系统	
10		建筑能效监管系统	
11		智能照明控制系统	

12		视频安防监控系统	
13		入侵报警系统	
14	**安全技术防范系统**	出入口控制系统	
15		电子巡查系统	
		停车场管理系统	含车位引导寻车
16		安全检查系统	
17		监控中心	
18	**机房工程**	网络机房	
19		弱电间	
20	**智能化集成系统**	智能化信息集成平台	

第二部分：信息化系统

11.2.2 信息化系统

序号	系统名称	备注
1	观众服务系统	
2	场馆通行系统	
3	业务管理系统	
4	资源管理系统	

11.3 智能化系统

11.3.1 信息设施系统

1、综合布线系统

网络机房到弱电井接入交换机采用星型网络拓扑结构，可支持语音、数据、图像、多媒体业务等信息的传递。系统由五个子系统组成，分别为工作区子系统、水平子系统、管理间子系统、垂直主干子系统、设备间子系统。

设置 2 套物理隔离的综合布线系统：办公网布线系统、物业网布线系统。数据主干、语音主干采用单模光缆，水平线缆采用六类非屏蔽双绞线，采用模块化组合压接方式，构成完整的集成化通讯传输系统。部分房间根据使用要求预留光纤到房间。

2、语音通信系统

采用 IP 电话系统，语音传输通过楼内综合布线系统完成。办公区每个工位设置一个电话点位

3、信息网络系统

作为美术馆的基础通讯通道，网络系统的建设尤为重要，网络系统需要考虑足够的带宽和冗余，保证可靠性。各业态的网络系统独立设置。

设置 2 套物理隔离的网络，分别为办公网、物业网。

1）办公网与外部 Internet 网络连接，用于承载办公、语音通话、WIFI 等，各功能采用 VLAN 划分进行逻辑隔离。

2）物业网：提供智能化系统如楼控、安防、信息发布等系统进行数据传输。

整体网络由办公网、物业网、出口区安全设备及网络管理认证平台组成，2 套网络系统均采用二层架构，每套网络在网络机房设置双核心交换机，互为热备。接入到核心采用万兆，办公网、物业网接入交换机到桌面采用千兆。部分房间根据功能要求设置光纤到房间。

办公网核心层设置智能无线控制主机，采用 WIFI6 标准，所有公共区域可实现无线网络全覆盖。

办公网末端点位设置包括观众区（售票处、问讯处、商业服务处等）、展陈区（展厅、门厅、库区等）、管理区（包括管理人员用房、技术用房）、办公区等。办公区每个工位设置一个网络点位。

4、有线电视系统

有线电视信号由当地城市有线电视网信号组网形式根据广电运营商要求设置，拟采用 IPTV 方式组网，线路和接口并入综合布线系统。

5、无线对讲系统

无线对讲系统应以结构化、模块化、集成化的方式实现，满足安保人员、工程维护人员随时联系，以及紧急情况下的应急指挥调度。系统采用 400 兆数字集群通信系统，覆盖范围包括室内室外所有区域。无线电通信系统应以提供语音通话服务为主，宜可以实现数据传输业务，系统应具有扩展性。系统包含 6 载频集群系统基站及控制中心设备、网管设备、调度设备等，采用数字调制方式，TDMA 寻址方式，所有信道机时隙动态分配。

6、会议系统

在学术报告厅、会议室以及公共教育区域设置多媒体会议系统，系统包括音响扩声系统、会议讨论系统、自动跟踪摄像系统、多媒体视频系统、同声传译系统以及远程视频会议系统等多个子系统，每个房间具体配置根据使用需求确定。

各个会议室根据大小和业主要求设置会议系统。在无线触摸屏操控下，通过中央集成控制系统将各子系统与整个会议环境有机的结合成为一个整体，实现会议的智能化管理。

展馆门厅设置开展用扩声系统，满足开展的扩声要求。

在美术馆主要出入口、行人楼梯、楼层、电梯前厅和轿箱，以及室外展区绿地内设置音箱和室外扬声器等放音设备，由管理中心集中控制，可在节假日、每日早晚及特定时间播放音乐，也可以通过不展厅设置的音箱配合展览需要播放不同的音乐。同时，在发生紧急事件时可作为紧急广播强制切入使用。

7、移动通信室内信号覆盖系统

预留运营商机房，满足 5G/4G 覆盖功能，室内信号覆盖单独预留桥架，沟通弱电机房及管井，覆盖主要通道。

8、信息引导及发布

设置一套信息引导及发布系统。该系统可以将美术馆各类展览信息、公教活动、实时通知、艺术资讯服务等全方位展现出来。系统是将音视频、电视画面、图片、动画、文本、文档、网页、流媒体、数据库数据等组合成一段段精彩的节目，并通过网络将制作好的内容实时的推送到的媒体显示终端。

该系统是一个基于 IP 网络的公共信息发布平台，系统由信息发布管理中心平台（工作站、播放器、服务器）、播出终端（专用机顶盒及显示屏，查询屏）组成，发布管理中心采用模块化设计，可按需进行功能、性能配置和扩展，支持录播、直播等多种播放方式，并按需进行播出流程控制，保证播出过程的安全。系统可联接摄/录/放像等音视频设备，城市有线电视信号，计算机网络信号，实现展陈信息发布、商业广告发布，互动导视等功能。

11.3.2 建筑设备管理系统

1、建筑设备监控（BAS）系统

设置一套建筑设备监控系统，管理主机设于消防控制室。

建筑设备自动化系统(BAS)，采用“分散控制、集中管理”的模式，整个系统网络结构由中央工作站管理层、由直接数字控制器、传感器及执行机构组成自动化监控层及现场层。

系统采用管理层和控制层两级网络结构，一级网采用 1000MBASE-T 以太网，以标准 TCP/IP 协议互相通信，工作站及网络控制引擎经综合布线系统接入物业网络，组成建筑设备监控系统。第三方接口设备根据实际情况确定，可完成向下读取变配电控制、冷热源机房群控等数据，接入建筑设备监控系统。二级网为现场控制器通过数据通讯线接入系统网络控制引擎。

系统主要对采暖空调系统、给排水系统、电梯、供配电系统、冷热源机房等设备进行监视及节能控制，实现本建筑全方位的监控和自动化管理。

该系统中控设备设于监控中心内。根据工程基本情况，在监控室设置 BAS 显示大屏，以平面图的形式展示系统运行状况，更加直观的反映整个项目的设备运行状态，当设备运行出现故障时能够第一时间在大屏上显示发生的位置及设备的情况。

b、建筑设备自动化系统（BAS）包括以下功能：

（1）对空调及热力系统设备、通风设备、控制器及执行器等运行工况实施监视、测量、控制、记录。

（2）对集水坑水位、水泵运行报警等工况实施监视、测量、记录。

（3）对电梯的运行状态、故障报警进行监测，保障电梯各系统的正常运行。

（4）对变配电控制系统通过网关监测状态。

（5）设置冷热源群控。

2、建筑能源管理及计量系统

建筑能源管理及计量系统，管理主机设于监控中心。

本系统应分类进行采集和统计的所有能耗数据。

（1）分类能耗：电量、水耗量、集中供热耗热量、集中供冷耗冷量、集中热水供应量。

（2）分项能耗：照明插座用电，空调用电，水泵、电梯、风机等动力用电，信息机房、厨房、锅炉等特殊用电。

（3）通过安装分类和分项能耗计量装置，采用远程传输等手段及时采集能耗数据，实现以下功能：

实现能耗的在线监测和动态分析，并能够实现能耗数据的上传

实现建筑能耗监测和移动远程控制管理功能；

实现能耗监测多种信息发布渠道，支持互联网，移动客户端；

利用能源系统管理软件对电、水、暖通消耗进行统计、分析、比较及预测。为值守人员提供负荷分析，方便合理调度、远控合分闸、躲峰填谷，安全控制和事故处理，也为管理人员制定节能措施、规划节能方案提供决策依据。

3、智能照明控制系统

智能照明控制系统，管理主机设于监控中心，具体控制根据二装以及业主的使用要求设置。

该系统为可编程的照明管理系统，根据不同的工作模式，自动控制公共区域灯具的启停;其控制模式包含：定时控制、现场面板场景控制、照度控制、时钟控制器与照度传感器联动控制、红外照度联动控制、中央监控控制、火警安保联动控制等。

展厅部分通过设于被照明场所的探测器、智能控制面板和感光元件及设于配电箱内的控制模块实施自动控制。总坪景观及泛光照明可以采用接口方式，统一接入智能照明系统进行管理。

11.3.3 安全技术防范系统

安防系统以监控室为中心，建立由视频安防监控系统、入侵报警系统、出入口控制、电子巡查管理系统等子系统组成的全面的安全防范系统，保障各自范围内的安全。停车场管理系统纳入商业安防系统管理。各个子系统均通过各自统一的通信平台和管理软件联网，实现由安防中心对各子系统的集中管理与监控。整个系统留有向接出警中心联网的通信接口，并能连接上位管理计算机，设置系统服务器，承担整个系统的数据管理和与其它系统的数据共享，数据存放于系统服务器上，通过物业网络实现与 IBMS 系统的集成。

1、视频安防监控系统

采用 IP 全数字视频监控系统。监控中心设置控制主机和监控大屏，可以控制、管理、回放、调用全部摄像机图像，并在监控大屏二十四小时不间断显示。在数据中心机房设置 IP 视频管理中心服务器（流媒体服务器）、网络视频存储服务器等设备。展馆部分图像存储时间为 90 天，办公部分暂定为 30 天，藏品库等重点区域采用录像带方式实现永久存储。

系统前端摄像机视频信号，采用先进的 H.265 编码技术，大幅降低视频码流，降低网络带宽和存储压力，通过 TCP/IP 网络接入到核心交换机，通过 IP 视频管理中心服务器（流媒体服务器）、网络视频存储服务器，完成信号的控制、管理、存贮、回放，同时将所有视频图像，通过视频解码器显示在监控大屏。报警信号经报警系统的接口单元接入系统，完成相应的联动功能。系统还可根据管理的要求，设置多个客服端，以满足各个管理层的需求。

重点区域摄像头采用 400 万像素，普通区域采用 200 万像素。

监控室设置监控大屏，通过大屏控制器实现画面任意分割。

前端点位布置原则如下：

室内网络快球摄像机：入口大厅等；

室内全景摄像机：高大空间展厅；

室内枪式网络摄像机：车库、重要机房及其他需要监控的无吊顶区域；

室内半球网络摄像机：人员通道、走廊通道等区域；

网络电梯摄像机：电梯轿厢；

室外网络摄像机：总坪、重要出入口；

视频分析功能摄像机：总坪周界及室内特殊位置；

客流分析摄像机：展馆入口。

2、入侵报警系统

作为公共安全防范系统的一部分，入侵报警系统兼备了主动报警与被动报警功能，是视频监控系统及其它安防系统的重要的补充与加强。采用入侵报警系统的最大目的在与对非法入侵与侵入进行制止，从而最大限度的满足安全防范的需要，让可以使整个安全保卫措施趋于合理。同时也能够为工作人员提供手动报警点，当他们发生紧急情况时可以最快的发出报警信息，使安保人员能较快的知道报警发生的地点和时间、并可以及时采取措施予以制止或减少损失。

当入侵报警系统前端设备处在布防状态或手动报警按钮处在布防状态时，如果有人触发报警信号的时候，例如有人通过非法途径进入财务室等重要位置或工作人员触发手动报警按钮时，安装于内的双鉴防盗探测器或手动报警按钮立即向监控中心机房报警，在视频监控主机上能自动调用报警点区域摄像机，同进显示该区域的平面图形和报警点确切位置，报警控制台自动开启现场摄像机进行监视，录像机自动对现场进行录像，以便做事后取证分析。同时报警控制台具有遮挡功能控制和故障报警功能，对部分敏感内容可以事先设置遮挡以防泄密，并且当线路被切断及设备等破坏时、出现故障时均可报警提示。

在重要功能用房、展厅、库房、重要机房、财务室、残疾人卫生间等设置报警探测器及紧急按钮、声光警报器，以防止突发事件的发生，报警主机可以通过密码对任何一个防区进行布防和撤防，并与当地上级安全保卫部门联网。

藏品库房等重点区域通过红外微波双鉴探测器、图像视频分析、玻璃破碎报警、声音复核系统等多重探测手段进行防护，同时藏品库房设置漏水报警系统。

3、出入口控制系统

出入口控制系统主要负责对安全防范区域内各场所的人员出入控制管理，解决什么人在什么时间内能进入什么地方，用于加强内部管理和重点部门的自动安全防范。

在重要功能用房、重要机房及工作人员通道等重要位置设置门禁读卡器。系统采用 TCP/IP 网络架构，利用物业网和综合布线系统传输。整个智能卡由管理中心统一进行授权发卡，在管理中心授权发卡后，各个子系统可以得到及时的授权信息。各个管理部门可以通过网络登录到服务器进行数据信息的查询与管理。各个管理部门登录查询的权限可以通过软件进行限制。

4、电子巡查系统

本系统作为其它安防系统补充以确保建筑群无安防死角。系统采用离线方式，设置离线巡更信息钮，安保人员通过巡更棒的方式对上述区域进行巡查，以达到安全的目的。系统可根据物业管理的实际需要，任意设定巡更路线。

5、停车场管理系统

本系统由停车场出入口管理系统、车位引导系统、反向寻车系统组成，各系统标准如下：

1）停车场出入口管理系统：在主要车辆出入口设置视频式停车场出入口管理系统，系统通过管理中心统一管理。系统由出入口道闸、闸杆、地感线圈、车辆图像抓拍摄像机管理工作站、中央服务器等设备组成。系统可实现收费、控制、图像对比、车牌自动识别、车辆信息识别等功能。收费方式支持人工收费、手机支付（支付宝、微信）、无感支付等。

2）车位引导系统：设置一套全视频式车位诱导系统，系统能够实现停车场空闲泊位信息的实时显示，通过设置在主要出入口、车辆通道、分叉路口等部位的车位引导屏幕，引导车主快速找到空闲泊位，为车主节省时间，减少交通拥堵，提高停车场车位使用率。同时，设置在每组车位前端的摄像机终端，除反应该组车位的占用情况外，还可实时监控车位中的车辆，避免偷盗现象、擦挂现象的出现。系统由组合显示屏、剩余车位显示屏、车位摄像机（带显示灯）和各控制器组成。

3）反向寻车系统：设置一套反向寻车系统，可方便车主快速查找到自己车辆停放位置，主要通过硬件及软件两种方式实现，在地下室电梯前室、楼梯前室等部位设置反向寻车触摸查询大屏，通过输入车

牌信息，自动在电子地图上形成寻车线路，方便车主快速查找到车辆，同时可通过定制的手机 APP，输入车牌号查找到车辆位置。

6、安全检查系统

安全检查系统根据规划点位设置安检门。

7、梯控系统

梯控系统可根据使用需求个性化定制楼层层控功能，可对指定楼层采用刷卡加按楼层的方式才能选择该楼层，以此限制无关人员闯入。

11.3.4 机房工程

对本工程内的网络机房、监控中心、弱电井内设备布置、桥架排列以及配合建筑、装饰、空调、供配电等进行设计，既满足功能需求，又满足整洁、美观的视觉需求。所有机房采用双电源供电。

主要包括机房布置、UPS 配电系统、防雷接地系统、环境集中控制系统、

网络机房采用模块化机房布置，精密空调采用列间空调嵌入机柜中，通过封闭冷通道达到节能的目的。

UPS 电源系统是保证计算机网络和其它各弱电系统各类设备正常工作的重要设备，在监控室及网络机房内设置 UPS 电源，为计算机网络、安全防范等系统提供停电后可靠电源。

网络机房防雷接地采用综合接地方式，交流工作接地、安全保护接地、防静电接地共用接地极。在机房内地板下水平敷设 25*4 扁铜带网，电气和电子设备的金属外壳、机柜、机架、配线架、金属管、槽、屏蔽电缆外层、信息系统设备防静电接地、安全保护接地均应以最短距离与等电位连接网的接地端子连接。

环境集中监控系统系统采用嵌入式系统，机房前端设备直接接到前端嵌入式管理主机上，前端嵌入式管理主机采集到的数据处理后通过网络发给监控室的监控管理主机。嵌入式主机采用模块化设计，任何一嵌入式主机出问题都不影响其他嵌入式主机的运行。监控设备软硬件均为模块化结构，有利于系统的维护。

对于运营商使用的机房，采用预留电源、清水交付的标准，由运营商自己建设。

11.3.5 建筑设备集成管理系统

建筑设备集成管理系统的对象包括：视频安防监控系统、入侵报警系统、门禁系统、停车场管理系统、建筑设备监控系统、智能照明系统、信息发布系统、电梯监视会议系统等。这些子系统利用内部物业网络与建筑设备集成管理系统，采用一体化集成的手段，把构成整个弱电子系统的各自独立分离的设备、功能和信息集成为一个相互关联的管理系统，并通过该系统把这些分散、复杂而庞大的各类设备和系统进行充分的信息、资源、任务共享，从而方便地在统一的界面上实现对各子系统全局的监视、控制和管理，有效控制和降低运营管理成本，提高物业管理的效率和综合服务能力、对突发事件的控制和处理能力。所有系统的设备都能在三维空间界面模型上显示，能够与火灾自动报警系统互联，以提取其相关信息，利于实现系统间的多种联动功能。

建筑设备集成管理系统的设计按照“分散控制、集中管理”的指导思想，实现对多系统的三维空间可视化深度集成，即通过一套三维空间可视化平台实现对多个机电系统和监控系统的集中控制管理，实用的三维空间可视化管理技术，如三维空间拓扑分析、三维空间信息索引、三维空间数据组织等，从而实现降低人工成本、保证运行品质、降低运行能耗的目标。

整个系统主要由以下三个部分组成：弱电子系统、中心服务部分、扩展服务部分。

弱电子系统：负责完成建筑物内各种智能化单项功能，提供开放性数据接口供集成管理系统集成；

中心服务部分:包含有集成管理系统服务器、集成管理系统热备服务器等，负责对数据的收集、分析处理，提供人机操作界面和扩展服务；

扩展服务部分：包含基于 B/S 结构的内外网 IE 浏览服务、电话告警服务、短消息告警服务、运行维护管理服务、数据报表服务等。

被集成的各子系统对外提供正确、完整的接口及协议供集成。系统采用 OPC、BACNET、ODBC、MODBUS、API、TCP/IP 等协议集成各子系统。

11.4 信息化系统

11.4.1 观众服务系统

观众服务系统项目的总体目标是：以观众需求为中心，以信息基础设施和观众服务平台为基础，充分利用现代信息技术实现提供参观预约、导赏、讲解、线上服务、公共教育美术馆会员等等优质的服务。

观众服务系统模板组成

序号	系统名称	模块名称
1	观众服务系统数据中心	数据中心
2	系统服务	门票预约及查验系统（含闸机）
		智能导览 APP、导览终端
		无线团队观众讲解服务系统
		美术馆会员服务
		线上公共教育
3	客流统计管理	客流检测统计系统
4	后台系统	导赏内容管理
		预约管理

		统计管理
		数据维护管理
		系统管理
		会员管理

11.4.2 场馆通行系统

场馆时通行系统主要是建立进入场馆的各类人员的身份识别与管控系统，实现一卡通、脸像/指纹/静脉纹等活体生物身份识别的门禁管理、电梯控制、访客管理、停车场管理、物业考勤管理、保安巡更管理、餐厅或其它消费场所消费结算、自助服务等功能. 智慧管控平台可以对主要人员出入口、车辆出入口、电梯楼层控制等进行全面管理，包括人员与车辆管理、权限管理、时间表及节假日管理。支持全面的授权管理，支持远程开门管理。

功能要求：

一、出入口管理

系统可以以电子地图和菜单方式监视所有的出入口控制设备的运行状态，以及门禁点的实时状态。实时监测出入口状态并记录电锁或门磁的开关状态、出入口的开关控制、异常的进出记录。

可以提取所有人脸、指纹、刷卡、车牌等验证记录，按照不同时间段、不同验证人等条件自定义查询，并能将查询结果导出成文本文件。

二、电子巡查管理

采集巡查系统的巡查记录及故障报警信息。对于在线巡查支持实时的巡查状态显示和记录。如果巡查人员没有按照预定时间和路线达到预定位置，智能化系统集成可以发出报警和相关联动命令（如：打开有关区域照明、摄像机画面切换等），以便安防人员进行复核。

三、访客登记管理

1、系统以电子地图、列表菜单及报表等多种方式管理访客信息。

2、访客登记系统能快速登记来访客人的身份证、驾驶证、军官证等证件，并且可以配置摄像功能，在登记的时候可以捕捉来访客人的图像。大大提高用户的工作效率。

3、通过访客系统可以对访客临时发卡，并自动对门禁系统、电梯控制系统进行临时授权。可以自定义各种查询条件，对以往的访客登记数据进行快速检索；

4、通过自定义统计要求，对以往访客登记数据进行快速统计。

四、身份核验系统

身份核验智能终端可以集被验证人员指纹采集与验证、人脸采集与验证的多功能一体机。该信息将被用于美术馆的各重要场所出入口验证控制、考勤、会议签到、物品的领用、本馆职工的一卡通消费等。

11.4.3 业务管理系统

美术馆业务管理系统是基于 OA 办公管理平台具有美术馆特点的管理系统。展览和公教业务是美术馆的重点业务，一切工作都几乎围绕着各种展览和活动的举办而进行，因此美术馆的业务管理系统是建立一个除日常文件审批之外的以展览和活动各项流程审批把控为主的系统。

主要包括对办展和公教动申请的审批处理、展览工作部署、展览资料管理、展览日程及展厅管理、学术报告厅管理等工作，其间需要与馆办公室、公关部、保卫处、典藏部、学术研究与策划部、物业等部门协作。系统将要建设提供展览申请的填报、流转审批、申请结果通知、展览审批表的流转、展览存档、展览资料管理、展览日程及展厅管理、学术报告厅管理以及相关查询统计等功能，实现全部相关部门的业务，以便更快捷、更准确地实施各项展览和活动。

11.4.4 资源管理系统

美术馆资源管理系统主要包括藏品多媒体数字资源管理、典藏研究管理、艺档案管理、图书资料管理。

1、数字资源管理

可以支持多种数字资源对象管理，包括照片、录像、录音、光盘、幻灯片、影片数据等，不同对象需要支持不同的著录结构，并且著录信息可以按照馆方要求定制自定义。

数字资源创建，支持资源创建-导入内容-内容编目著录-提交审批-入库发布流程，可以支持按流程审核发布；该流程可以实现自定义模式。

资源再利用下载输出需要支持审批流程，根据不同档案密级需求指定不同审批流程，审批流程通过，再做资源输出导出。

资料输出支持直接在线下载，也支持通过下载工作站导出。

权限管理支持密级管理，对于特殊档案对象也可以设定特殊访问控制权限，要求具备实现 ACL 功能。

支持著录编目工作的审核，审核的主要目的是审核编目信息的准确性，未通过编目审核的工作要进行相应的修改，直到符合要求。

数字资源的检索，通过数字资源管理系统的检索软件可以实现对数资源管理系统内数字资源的检索功能；照片能实现单张检索，支持关键帧检索功能；并且检索支持二次筛选功能。

2、典藏研究

对美术馆藏品统一的保护和管理，实现对各种典藏的总帐、保管帐、影像帐、研究帐、资产帐的统一管理，实现了典藏征集收录、典藏编目、媒体采集、保护修复、保管管理等基本业务的自动化和规范化管理。面向不同层次、不同专业的用户提供了专业检索、组合检索、全文检索、统计分析、资产评估

等手段，对照传统的资料查询，有效地减少所需花费的时间和精力，方便典藏管理、资产清理和专业研究。

3、艺术档案

在日常管理工作中，会产生相当多的档案资料信息，包括文书档案、艺术档案、部门文档等。综合档案管理系统将实现各种档案类型和特殊档案类型的管理，既支持案卷级管理，又支持一文一卷（文件级）管理；既支持部门立卷方式，又支持集中立卷方式。实现对文书、艺术科技、会计等档案的收集、归档、接收、整理、查询、利用、统计、鉴定、销毁、自定义等诸多功能，做到档案的集中、统一、有效、动态地管理。

4、图书资料管理

美术馆的图书资料管理工作包含了目前图书馆管理业务的每个环节。因此图书资料管理系统建设过程中，将参考图书馆业务管理流程及功能，分成采访子系统、编目子系统、流通子系统、连续出版物子系统、公共查询子系统和信息开发子系统 6 个部分。

11.5 其他

1、本工程所有智能化线缆应选择燃烧性能 B1 及以上、产烟毒性为 t1 级、燃烧滴落物/微粒等级为 d1 级的电线和电缆。

2、大楼无障碍卫生间设置紧急呼叫按钮和声光警报装置，设备接入入侵报警系统，以便相关人员在紧急情况时向外和向安防中心求助。安防控制室内值班人员及服务前台相关人员均可通过设备终端接受求助信号。无障碍卫生间附近的声光警报装置也可提醒附近人员进行援助。呼叫装置的设置：坐便器旁设置高位（1.0m）及低位（0.5m）紧急呼叫按钮，并在无障碍卫生间外设置声光警报装置。

12.海绵城市设计

12.1 建筑专业海绵城市设计

1、本项目选址场地平整，方案充分利用原有地形地貌，尽量减少土石方工程量，减少开发建设过程对场地及周边环境生态系统的改变，包括原有水体和植被。

2、充分利用场地空间合理设置雨水花园、下凹式绿地、植被浅沟、雨水截留设施等绿色雨水基础设施。

3、合理衔接和引导屋面雨水、道路雨水进入生态设施，并采取相应的径流污染控制措施。

4、种植适应福州气候和土壤条件的植物，采用乔、灌、草结合的复层绿化，种植区域覆土深度和排水能力满足植物生长需求。

12.2 给排水海绵城市设计

1）室外场地重现期取 10 年，本工程结合地块室外场地，雨水收集利用因地制宜，优先考虑储存直接利用、入渗回补地下水及综合利用。本工程内有较大面积的自然绿地，此范围内的雨水经蓄渗回补地下水。部分绿地设计为局部带有雨水滞留功能的下凹绿地，靠路边的绿地低于路面 100mm，设于绿地内的雨水口，其顶面标高高于绿地 50 毫米。

2）本工程以“渗、滞、蓄、净、用、排”等为原则进行海绵城市设计，具体措施如下：

a.“渗”：设置渗水井、绿化渗透、透水砖、透水性沥青路面等渗透设施，透水铺装底部均采用碎石层。

b.“滞”：小区内下凹式绿地周围设置生物滞留带，市政道路与下凹式绿地之间亦设置生物滞留带。

c.“蓄”：采用下凹式绿地及室外雨水蓄水池调蓄雨水，并且下凹绿地底部采用碎石层，以利于雨水调蓄。

d.“净”：屋面初期弃流雨水、道路雨水经生物滞留带净化后排入下凹式绿地。

e.“用”：本工程设置雨水蓄水池，收集并净化处理屋面及场地雨水，用于绿地和道路浇洒，以及车库冲洗。

f.“排”：按照设计日降雨厚度 20.4mm 的总量控制，其余雨水被排出。

3）根据总平面的布局，局部设置有渗透功能的雨水口、检查井和雨水管道，以及有渗透功能的地面铺装，使雨水渗入地下，补充地下水。场地年径流总量控制率达到 70%。对应设计降雨厚度为 20.4mm。

4）雨水收集设施的设计规模

根据《福建省水污染防治工作行动计划工作方案》（闽政办〔2015〕26 号）等文件当地规划部门的要求，本项目应安装雨水利用设施。本项目按 70%年径流控制率对雨水径流进行控制，

a.为实现雨水资源化，节约用水，对雨水进行收集、利用。

b.收集雨水的主要用途有：绿化浇洒、道路和广场浇洒、停车库地面冲洗等。

c.收集范围为屋面及地面雨水。

d.收集的雨水，经处理后回用水水质达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）和《城市污水再生利用 景观环境用水水质》（GB/T18921-2019）中景观环境用水水质标准。进入本工程的中水回用水贮水箱，通过变频给水装置供至各回用水系统。贮水箱补水由市政中水供给。

e.雨水利用系统的供水管道上不得装设取水龙头，并应采取防止误接、误用、误饮的措施。

13. 人防设计

13.1 设计依据

1、《人民防空地下室设计规范》GB50038-2005

2、《人民防空工程设计防火规范》GB50098-2009

3、《人民防空工程防化设计规范》RFJ013-2010

4、《人民防空工程防护功能平战转换设计标准》(RFJ1-98)

5、《人民防空工程施工及验收规范》GB 50134-2004

5、《福建省防空地下室设计若干技术要求》闽人防办[2018]56 号

13.2 人防建筑设计

1) 根据福建省人民防空条例第十三条规定:人防应建面积为计容总建筑面积的百分之七。本项目计容建筑面积 37516.17m²，人防应建面积为：37516.17*0.07= 2626.14 m²，设计人防建筑面积为：2756.84㎡。

2).口部设计

本人防布置在地下室二层按甲类核 6 级常 6 级设计，设置二个二等人员掩蔽部。平时用途：机动车停车库、非机动车停车库及设备用房；战时用途：二等人员掩蔽部。本人防工程人员掩蔽部均有通往室外的汽车（非机动车）坡道的出入口或通往室外楼梯间；通过平时的汽车（非机动车）坡道或通往室外楼梯间与各防护单元形成具有整体防护能力人防工程；充分利用平时汽车（非机动车）坡道出入口或通往室外楼梯间、配合单元连通口使得各个防护单元中的人员通过汽车（非机动车）坡道通往室外，保证了装备、物资和人员的通行的可靠性。每个防护单元设一个战时主要出入口，一个次要出入口，若干个疏散口。战时主要出入口设在直通室外的通道内，含有防毒通道、简易洗消间、扩散室、排风竖井等。次要出入口设在通往室内的通道内，含有扩散室、密闭通道、滤毒室、进风机房、防化通信值班室等。人防工程送、排风系统设在出入口处，人员出入口由防毒通道（兼洗消间）、扩散室及排风系统组成，防毒通道及扩散室均设有防爆地漏，防爆地漏通向防毒通道外的积水井。二等人员掩蔽所每个防护单元建筑面积≤2000 平方米，各分 2~3 个抗爆单元，每个抗爆单元建筑面积≤500 平方米，用抗爆隔墙分隔；抗爆隔墙及挡墙为砂袋堆垒，底宽≥800，顶宽 500,高度 2000；

4. 其它要求

考虑平战结合使用，除不影响使用的临空墙一次到位外，其余洞口均战时封堵（预埋钢板）。干厕、抗爆隔（挡）墙、战时水箱均战时砌筑。

所有穿越人防地下室的隔墙，顶板，底板上的管道应进行密闭处理。

凡临战前封堵的构件应按图施工到位。不影响平时使用的（如防护密闭门、防密门、防爆波活门等）应在平时安装，并应定期维修、保养，保证开启灵活，防毒密闭可靠，未安装部分（如混凝土预制构件等）应随工程施工同步做好，存放在平时不用的滤毒室内并应按时维修、保养。

“三防”门门框、封堵构件钢框表面应除锈、用防锈漆打底、再刷调合漆二道，封堵部位侧面喷涂“临战封堵”字样。

防护门门扇应刮腻子、打磨（砂纸磨平）、刷面层调合漆两道，防护门把手转动部位注黄油，悬板活门除锈，刷调合漆二道。

防护门应密闭不透光线，胶条连接采用 45 度角对接。

扩散室内墙面应采用水泥砂浆抹光。

人防口部内地面应采用水泥砂浆找坡便于排水，有防爆地漏应除锈，涂防锈漆二道。管线内砂土清理干净用水冲灌。

人防设施的转动部位（如悬板活门）应注黄油。

临战前功能转换：早期转换阶段应在国家规定时间内撤除平时使用的商品、吊顶、设备，砌筑抗爆隔墙，干厕，三防值班室及防护单元三的两个出入口等，临战前转换完成战时通风，滤毒系统安装、水箱、洗涤间等生活设施的安装按设计图纸封堵平时使用的出入口及通风，给排水口，电气设备应完善接地和避雷措施，紧急转换应完成单元连通的转换，进行设备调试，清洗水池，消毒后储存战时人员生活饮用水。

战时室内进风口防爆波活门外侧设防堵铁栅

人防地下室防水以结构自防水为主，砼内掺防水剂（即砼复合液）外包防水为辅，防水结构构件抗渗设计等级 P6，外包防水宜采用高效防水防腐柔性防水层。

人防地下室平时作为车库，墙面采用普通水泥砂浆抹灰后刷涂料，天棚考虑到战时安全，不抹灰，直接刷大白浆。早期转换时限内应完成物资、器材筹措和构件加工; 临战转换时限内应完成对外出入口及孔口的封堵, 各种用房及隔墙的砌筑, 战时水池通口等的封堵及综合调试等工作。

其余未尽事宜按《人民防空工程竣工验收规范》（GB50134-2004）执行。

13.3 人防结构设计

本工程地下室按六级人防标准进行设防，在常规武器爆炸动荷载或核武器爆炸动荷载作用下，其动力分析采用等效静荷载法，构件按弹塑性工作阶段进行设计。

1、采用主要设计荷载：

(1）平时荷载取值：详民用设计篇章初设。

(2）人防等效静荷载标准值取值(施工图阶段细化):

顶板等效静荷载： qe1=60~75kN/m²

外墙等效静荷载： qe2=55kN/m²

底板等效静荷载： qe3=25kN/m²

单元隔墙等效静荷载： qe=50kN/m²

临空墙等效静荷载：qe=130kN/m² （室外出入口 160kN/m² ）

门框墙等效静荷载标准值：qe=240kN/m²

2、设计工作年限

本工程设计工作年限与地面建筑相同，但不低于 100 年。

3、 结构设计分析程序

北京构力科技有限公司的 PKPM 系列软件（V1.3.1 版本）进行内力分析及计算。

4、设计说明：

（1）本工程地面结构形式为钢框架+钢支撑（或 BRB）结构；基础为桩基础。

（2）本工程建筑场地类别 II 类（暂定），抗震设防烈度 7 度，设计地震分组第三组； 设计基本地震加速度 0.10g，设计特征周期 0.45s。钢框架抗震等级三级，结构安全等级暂定一级。

（3）本工程防水等级不低于二级，地下室底板和侧墙采用防水混凝土，抗渗等级拟采用 P8。

（4）根据该地下室民用篇章提供的条件，经过对常规武器和核武器爆炸、平时使用二种受荷工况下的比较，取其最不利受荷方式，对结构进行防护结构设计及平战转换设计，以满足防护要求；地下顶板结构厚度采用 250mm，C40 混凝土；地下室外墙拟采用厚度 400mm，C40 混凝土；对仅供平时使用的出入口及防护单元连通口进行临战封堵设计。使该地下室满足平时和战时二种不同受荷情况下的结构要求。

13.4 人防给排水设计

1、设计内容

包括地下室人防给水、排水设计。

2、概况：本工程地下室设有两个六级人防单元。

3、人防给水

（1）水源：由城市给水管网供水，每个人防单元内设战时贮水箱，贮存战时饮用水和生活用水。

（2）用水标准及贮水时间：饮用水：q=3L/人•d，T=15d；生活用水：q=4L/人•d，T=7d。

（3）人防水箱：平时预留用地，临战时用成品水箱拼装。

（4）给水方式

平时由市政给水管网给水，战时由人防贮水箱供水；

饮水龙头直接从饮用水贮水箱接出；生活水采用电控泵、手摇泵、气压罐联合供水，洗消间设洗消龙头，人防口部、人防污水池附近等设冲洗龙头，距地 1.0 米。

（5）给水管道

人防给水管采用钢塑复合管，螺纹连接，明装。

给水引入管从防空地下室外墙接入，穿墙处设防护密闭套管。

在人防围护结构内侧安装工作压力 1.0Mpa 的闸阀（战时关闭，并应有明显启闭标志）。

4、人防排水

防空地下室排水系统与上部建筑排水系统分开设置，上部建筑排水管均不穿过防空地下室。

防空地下室排水包括生活污废水、洗消水和局部雨水排水；排水设施平战结合考虑。

排水方式：生活污废水、洗消水和局部雨水先汇入集水坑，采用潜污泵（电控）和手摇泵联合机械排水；隔绝防护时间内，生活污水贮存在污水集水池。

排水去向：地下室排水根据其不同性质排入相应室外排水系统，具体为：生活污废水排入室外污水系统；地面冲洗废水排入室外雨水系统；人防污水战时由防化车接收。

排水管道：埋地排水管采用机制排水铸铁管，承插或法兰连接；明装压力排水管采热浸镀锌钢管，丝扣连接；人防排出管上安装工作压力 1.0Mpa 的闸阀（警报时关闭，并应有明显启闭标志）；污水集水池设通气管。

除地下室平战结合集水坑外，人防单元洗消间、人防通道防爆波门外侧均设战时排除洗消水的集水坑；防毒通道、密闭通道、扩散室、滤毒间等均设防护地漏排入洗消水集水坑。

13.5 人防电气

1.电源：本工程的平时电源已按一级负荷设计，每个人防单元自低压配电系统引独立的电源，各人防单元的战时电源均引自人防区域电站，每单元的平、战两路电源在人防配电箱处采用双电源切换开关进行人工切换。战时供电容量应满足战时一、二级负荷的用电需要。

2.配电：利用地下室人防单元内的照明配电箱兼做人防配电，战时照明系统利用该箱部分照明回路，并预留人防风机、排污泵、生活给水泵等回路供战时接线，引至防护区外的线路均加空气开关保护。

3.照明：利用平时照明灯，战时采取防掉落措施，疏散指示灯应根据战时具体分隔调整布置。

4.线路敷设：平战结合的照明线路及电源线均于楼板内穿钢管暗埋，穿越防护单元的配电线路均采用密闭防护措施。

5.接地：防空地下室的接地型式为 TN -S 系统，人防接地利用本工程接地装置，人防电源箱处预留接地预埋块，供战时电源 PE 线重复接地。各防护单元的等电位连接，应相互连通成总等电位，并应与总接地体连接。

13.6 人防通风设计

1、本工程人防总建筑面积2756.84㎡，平时用途为汽车库及设备用房，战时功能为二等人员掩蔽部，设2个防护单元。每个防护单元设清洁式、滤毒式、隔绝式三种通风方式，并允许在外部染毒时部分人员出入人防单元。防护单元掩蔽人数及各通风方式新风量取值详见表13.6.1。

表 13.6.1

	掩蔽人数（人）	清洁新风量（$m^3/P·h$）	滤毒新风量（$m^3/P·h$）
防护单元一	869	5.1	2.1
防护单元二	929		

2、防护单元的进风系统设消波装置（活门+扩散），滤尘器、过滤吸收器、配置电动脚踏两用风机、清洁式、滤毒式均采用机械送风，全工事超压排风，排风经活门口排至室外。滤毒式通风时满足防毒通道大于 40 次/时的换气次数，清洁区超压 30Pa，隔绝防护时间大于 3 小时。滤尘器室、滤毒室的换气次数每小时不小于 15 次，防化器材储藏室的换气次数每小时不小于 4 次。隔绝防护室内 CO_2 容许浓度≤2.5%，O_2 的浓度为 18%。

3、人员掩蔽部室外新鲜空气经过扩散室活门、经滤毒室的油网过滤器和过滤吸收器处理后，再由风机房内的人防通风机送入室内；室内空气由自动超压排气阀泄到防毒通道内，再由手动密闭阀泄到扩散室，由防爆波活门排至室外。

4、人防通风管道与平时通风系统共用。仅平时通风使用的管道战时拆除。

5、风机的进出口与风管连接应采用 250mm 长的帆布软管。

6、通风管道采用镀锌钢板制作，法兰连接，染毒区内的风管采用 3.0mm 厚钢板焊接制作，其余风管厚度按《通风与空气调节工程施工质量验收规范》（GB50243-2016）执行。

7、通风系统的预留洞及预埋件土建施工时要全部到位。气密性测量管两端战时应有相应的防护、密闭措施。所有预埋钢管上均设置 50mm 高密闭肋。

8、气密性测量管、测压管、尾气监测取样管、放射性监测取样管及增压管均采用热镀锌管制作。工事超压测压管应预埋于顶板内，测压管采用 DN15 镀锌钢管。

9、过滤吸收器后侧风管上应设置风量测定孔，系统通过调节滤毒通风管上的风量调节阀，确保系统通过过滤吸收器的风量小于其额定风量。

14. 环境保护

14.1 本工程依据的有关规范标准：

《环境空气质量标准》（GB3095-1996）

《城市区域环境噪声标准》（GB3096-93）

《大气污染综合排放标准》（GB16297-1996）

《污水综合排放标准》（GB8978-96）

14.2 雨水、污水与废水：

本工程的排水对象主要为各卫生间的生活污水、地下室污、废水和屋面及室外场地的雨水，无特殊污染物排出。设计上采用雨、污分流的排水体制，对上述排水对象分别组织排放。生活污水经化粪池处理后，排至本项目污水处理设备，经处理达标后排入市政管网。

本工程的其他设备均采用积极的隔振降噪措施，选用高品质、低噪声、高效率的机电设备；设置隔振基础、柔性接头，避免管道传声；各型水泵上设置微阻缓闭式止回阀，消除停泵水锤的影响和水击所产生的管道震颤噪声等。

14.3 电气专业环境保护：

柴油发电机组设于地上一层，除机组下设减振装置、排烟管上设消音器外，机房亦做消音、隔声处理，柴油机油烟通过排烟管排至主楼屋面。经运水烟罩及油烟净化器两级处理达到排放标准后于高空排放。

14.4 暖通空调环境保护：

1、本工程空调通风系统为常规民用系统，在其使用过程中，不产生特殊污染源。在环境保护方面采取了如下措施：

（1）风冷热泵机组的制冷剂采用环保冷媒。冷热源设备、水泵、风机、组合式空调机组等运转设备均设隔振设施，与管道间采用柔性连接。吊装式空调、通风设备采用隔振吊架。

（2）空调和通风设备采用低噪声设备，噪声较大的设备均由设备机房隔离，机房墙面作吸声处理，并在系统上设置消声器。机房门采用防火隔声门。

（3）风管、水管穿越噪声较大的房间时，设置柔性接头及隔声措施。

（4）柴油发电机的烟道引至主楼屋面高空排放。

（5）卫生间等区域的排风引出屋面排除。

（6）厨房油烟经油烟净化器处理后高空排放。

2、环卫设计

垃圾收集方式采用袋装垃圾定时收集，满足环卫车进出的要求。垃圾收集点周围用常绿树种包围。考虑环保因素，垃圾分类收集采用环保型分类垃圾箱。

15. 装配式设计专篇

15.1 设计依据

1、除采用与现浇结构相同的现行国家、行业的规范、规程及主要标准图外，尚需执行以下主要标准:

- 国家标准《混凝土结构设计规范》 GB50010-2010（2015 年版）
- 国家标准《建筑结构荷载规范》 GB50011-2012
- 国家标准《建筑抗震设计规范》 GB50011-2010（2016 年版）
- 国家标准《高层建筑混凝土结构技术规程》 JGJ 3-2010
- 国家标准《建筑防火通用规范》（GB55037-2022） (2022 年版)
- 国家标准《混凝土结构工程施工规范》 GB 50666-2011
- 国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》 GB 50204-2015
- 国家图集《装配式混凝土结构连接节点构造》 G310-1~2
- 国家图集《装配式混凝土结构住宅建筑设计示例》 15J939-1
- 行业标准《装配式混凝土结构技术规程》 JGJ1-2014
- 行业标准《钢筋套筒灌浆连接应用技术规程》 （JGJ 355-2015）
- 行业标准《钢筋连接用灌浆套筒》 （JG/T398-2012）
- 地方标准《福建省预制装配式混凝土结构技术规程》 DBJ13-216-2015

2、福建省相关政策条文内容:

- 《福建省装配式建筑评价管理办法（试行）》
- 《福建省工业化建筑认定管理（试行）办法》（闽建〔2015〕6 号）
- 《福建省人民政府办公厅关于大力发展装配式建筑的实施意见》闽政办〔2017〕59 号
- 《福州市人民政府关于加快发展装配式建筑的实施意见》榕政综〔2017〕1164 号

15.2 设计说明

1.贯彻安全、适用、经济、美观的设计原则，做到技术先进、功能合理、确保工程质量，充分发挥建筑工业化的优越性，促进产业化的发展。

2.体现以人为本、可持续发展和节能、节地、节材、节水的指导思想，考虑环境保护要求。

3.在标准化系列化设计的同时，结合总体布局和立面色彩、细部处理等方面丰富建筑造型及空间。

4.工程采用装配整体式钢框架+钢支撑结构体系，采用大跨空间、大跨连廊形式，楼板采用钢筋桁架楼承板方案；建筑装修、饰面，应采用耐久、不易污染的材料做法，并体现预制装配式建筑立面造型的特色。

5.预制装配式建筑设计采用建筑标准化、系列化设计方法，因地制宜积极采用新材料、新产品和新技术。

15.3 工业化分析

1、工业化实现目标

根据《福州市人民政府关于加快发展装配式建筑的实施意见》榕政综〔2017〕1164 号文件，2019 年起，新办理建设用地规划许可证的福州市五城区新建建筑 50%以上面积采用装配式建造。

根据福建省装配式建筑装配率计算细则，装配率不低于 50%。

2、工业化实现方式

根据工程经验，50%的单体装配率实现首选水平构件预制，包括楼板、次梁，楼梯及空调板，预制内墙，设计施工采用 BIM，采用可追溯系统。不仅装配率容易满足，而且现场施工简单，能大大节省施工现场的模板工人、吊装工人的人工用量。采用水平构件预制的优点：一是技术体系成熟，国内外有大量成功的工程案例；二是构件形式简单，模板重复率高，构件生产成本低，现场施工简单，施工质量容易保证。

结合本工程实际情况，根据《福建省装配式建筑评价管理办法（试行）》本工程装配率计算如下：

a:主体结构评价项：采用钢框架+钢支撑+钢筋桁架楼承板结构方案，得分 30 分。其中梁、板、楼梯等水平构件得分 20 分；竖向构采用钢柱及支撑得分 5 分；采用减隔震技术得分 5 分。

b:围护墙和内隔墙评价项：围护墙非承重围护墙采用幕墙体系，得分 20 分。其中非承重围护墙采用幕墙体系，非砌筑得分 10 分；围护墙与保温、隔热、装饰一体化得分 10 分。

c:技术创新评价项：得分 7 分。其中采用 BIM 技术得分 6 分（设计、施工阶段各 3 分）；项目组织方式采用工程总承包模式得分 1 分。

综上装配率计算：共 P=（30+20+7）/100×100%=57%，满足福建省装配式建筑装配率计算细则装配率标准。

16. 基坑支护设计专篇

16.1 工程概况

拟建项目场地位于福州市闽侯县旗山湖公园东北侧，北侧为明德路，东侧现为空地，交通便利，周边环境良好。地下室外墙与红线距离约 10~35m。本工程均设有二层地下室,采用预应力混

凝土管桩(PHC 桩)基础，基坑周长分别约 559.5m，基坑面积约 11608㎡。本场地周边现有标高约在罗零 8.000~10.500m 左右。基坑周边应整平至罗零标高 7.900m 以下。

本工程设二层地下室，地下二层底板面绝对标高为-1.900m，底板厚 500mm，垫层厚均为 100mm，基坑开挖至一层地下室底板垫层底的深度约为 10.4m。

场地土自上而下依次为：杂填土、淤泥、细砂、粉质粘土、淤泥质土、卵石等。本工程基坑安全等级为一级，重要性系数 r=1.1。

16.2 工程地质情况

本次勘探孔揭示深度范围内，其特性、均匀性如下:

①杂填土（Q_4^{ml}）:浅灰色、灰黄色，湿，松散，主要为粘性土、水泥板、碎石、砖块、建筑垃圾及局部表层耕植土等，硬质物含量约 26～30%，粒径一般在 2～5cm，为人工堆填，未分层压实，均匀性差，无湿陷性，堆填时间 3～8 年，欠固结。该层在整个场地均有揭露，揭露厚度为 0.50～7.10m，平均厚度为 3.46m。岩土类别为III类。

②粉质粘土（Q_4^{al+pl}）：灰黄色、黄褐色，呈可塑-硬塑状态，饱和，以粘粉粒为主，含粘土结核、铁锰质等。光泽反应为稍有光泽，无摇振反应，干强度中等，韧性中等，属中等压缩性土。该层分布于 JK4～JK10、JK16～JK18、ZK1～ZK3、ZK5、ZK6、ZK9、ZK10、ZK13、ZK15、ZK16、ZK23、ZK31、ZK33、ZK36 及 ZK42，揭露厚度为 0.90～4.60m，平均厚度为 2.34m。岩土类别为Ⅱ类。

③淤泥(Q_4^m)：深灰色，流塑，饱和，具有臭味，以淤泥质土为主，含较多的有机质及少量的腐殖质，具腐臭味，光泽反应为稍有光泽，干强度中等，韧性一般，摇震反应慢，灵敏度为 4.69～5.25，属高灵敏性土，先期固结压力为 36.6～65.2KPa，经计算 OCR 值 为 0.60～0.81，属欠固结土。该层分布于 JK1～JK18、ZK1～ZK30、ZK32～ZK35、ZK37、ZK39 及 ZK40，揭露厚度为 1.30～15.10m，平均厚度为 5.79m。岩土类别为Ⅰ类。

④细砂（Q_4^{al+pl}）：浅灰色、黄褐色，饱和，稍密～中密状态，冲积成因，主要成份为石英细砂，颗粒形状以亚圆状为主，颗粒级配差，其粒径＞0.25mm 的含量约 33.0%，粒径 0.075～0.25mm 的含量约 59.4%，粒径<0.075mm 的含量约 7.6%，该层分布于 JK8～JK14、ZK17、ZK18、ZK22、ZK23、ZK25～ZK42，揭露厚度为 0.90-10.5m，平均厚度为 5.27m。岩土类别为III类。

⑤粉质粘土（Q_4^{al+pl}）：黄褐色，呈可塑-硬塑状态，饱和，以粘粉粒为主，含粘土结核、铁锰质等。光泽反应为稍有光泽，无摇振反应，干强度中等，韧性中等，属中等压缩性土。该层分布于 JK1～JK9、JK11、JK15～JK18、ZK1～ZK30ZK34、ZK38、ZK39、ZK40 及 ZK41，揭露厚度为 0.90～5.40m，平均厚度为 2.96m。岩土类别为Ⅱ类。

⑥淤泥质土(Q_4^m)：深灰色，流塑，饱和，具有臭味，以淤泥质土为主，含较多的有机质及少量的腐殖质，具腐臭味，光泽反应为稍有光泽，干强度中等，韧性一般，摇震反应慢，灵敏度为 4.41-5.18，属高灵敏性土，先期固结压力为 76.8-101.3KPa，经计算 OCR 值为 0.40-0.68，属欠固结土。该层在整个场地均有揭露，揭露厚度为 10.00～20.40m，平均厚度为 16.38m。岩土类别为Ⅰ类。该层局部夹有⑥-1 粉质粘土，描述如下：

⑥-1 粉质粘土（Q_4^{al+pl}）：黄褐色，呈可塑-硬塑状态，饱和，以粘粉粒为主，含粘土结核、铁锰质等。光泽反应为稍有光泽，无摇振反应，干强度中等，韧性中等，属中等压缩性土。该层分布于 ZK1、ZK2、ZK4 及 ZK6，揭露厚度为 0.80～2.40m，平均厚度为 1.65m。岩土类别为Ⅱ类。

⑦卵石（Q4^{al+pl}）：灰黄色，饱和，稍密～中密状态，粒径大于 60mm 的颗粒质量约占总质量 56.30%，20～60mm 的颗粒质量约占总质量 16.70%，2～20mm 的颗粒质量约占总质量 7.4%，粒径<0.075mm 的含量约 4.3%，成份以中风化花岗岩类为主，最大粒径可达 15cm 以上， 呈次棱角状至次圆状，交错排列，大部分接触。充填物以粘性土、砂为主，级配较差。该层在整个场地均有揭露，揭露厚度为 2.20～8.40m，平均厚度为 5.14m。岩土类别为Ⅴ类。

各土层的计算参数如表 1 所示。

表 1 各土层计算参数

层号	土层名称	状态	厚度	重度	直剪快剪		土体与锚固体极限粘结强度标准值(kPa)	m值
			(m)	(kN/m³)	C(kPa)	φ(°)		(MN/m⁴)
1	杂填土	松散	0.50~7.10	17.5*	8.0*	12.0*	18	2.5
2	粉质粘土	松散	0.90~4.60	19.1	20.2	16.3	40	4.0
3	淤泥	松散	1.30~15.10	16.1	10.1	2.5	18	2.0
4	细砂	松散	0.90-10.5	18.5*	2.0*	20.0*	50	5.0
5	粉质粘土	松散	0.90~5.40	19.4	21.2	16.3	50	5.0
6	淤泥质土	松散	10.00~20.40	16.5	14.3	5.3	18	2.0
7	卵石	松散	2.20~8.40	20.0*	1.0*	30.0*	70	10.0

16.3 水文地质情况

勘察期间进行了地下水位观测，初见水位埋深在 0.90-3.80m，高程为 2.47-7.35m；地下水混合稳定水位埋深在 1.10-3.60m，高程为 2.40-7.45m。近 3-5 年内地下水位变化幅度约 1.00m，历史最高地下水位约为 7.60m，近 3～5 年最高水位标高约为 7.50m（罗零高程）。

水位标高高于地下室开挖基坑底标高，对基坑开挖有影响的地下水主要分布在上部①杂填土的潜水及④细砂中的承压-潜水，其中①杂填土赋水性一般，其补给来源主要为大气降水、生活废水；④细砂为强透水层，主要以上层越流补给及侧向补给，其含水性及渗透性较好。基坑支护设计施工时，可采用管井降水结合集水明排的方式排水。基坑地下水的防护，首先是做好对地表水的隔排工作，应切实做好场地及外围的地表排水、截流等措施，防止地表水沿着填土及地表流（渗）入基坑。

16.4 基坑支护设计依据

1 相关资料

（1）业主提供的勘察资料

（2）业主提供的建筑资料

（3）业主提供的地下结构资料

2 相关规范及规程

（1）《建筑基坑支护技术规程 JGJ 120-2012》

（2）《建筑地基基础设计规范 GB 50007-2011》

（3）《混凝土结构设计规范(GB50010-2010)》(2015 版)

（4）《建筑结构荷载规范 GB 50009-2012》

（5）《建筑桩基技术规范 JGJ94-2008》

（6）《建筑基坑工程监测技术标准(GB50497-2019)》

（7）《建筑与市政地基基础通用规范》（GB55003-2021）

（8）《建筑与市政地基基础技术标准》（DBJT13-07-2021）

（9）其他有关的规范及规程

16.5 基坑支护方案

根据本工程的工程地质、水文地质、周边环境和开挖深度等条件，基坑支护形式具体如下：

1、本场地采用 SMW 工法桩加两道预应力锚索的支护形式，坑内土并采用三轴搅拌桩进行加固。

2.三轴搅拌桩截面为⌀850,间距 600，搅拌桩内插 HN700*300*13*24 型钢。冠梁采用钢筋混凝土结构，截面尺寸 1200*800。

16.6 地下水控制措施

根据场地的水文地质条件，本工程降水以管井降水为主，并辅以集水明排。措施如下：

1、排水措施

（1）坡顶截水沟：在基坑坡顶设置一道截水沟，截面尺寸 400×400，并每间距 30~50m 设置集水井，将积水排入市政管网。

（2）坡底排水沟：在基坑底四周设置一道排水沟，截面尺寸 300×300，并每间距 30~50m 设置集水井，用水泵将坑内水排入坑外排水沟。

（3）集水井截面尺寸为 800（长）×600（宽）×800（深），排水沟坡度不宜小于 0.5%。

（4）坡面设泄水管，以减少侧向水压力。泄水管采用⌀75PVC 管，长 500，水平间距 2m，呈梅花形布置，外倾坡度＝8%。

2、降水措施

降水采用动态设计，信息化施工。坑内布置 23 口井，井深为 16m。井点布置详见降水井平面布置图，井点布置可根据现场条件做适当调整。根据降水效果必要时增加井数或提前关闭部分降水井。同时应加强周边地下水位监测。降水管井井径为 400mm，滤管为 219mm。