



福州大学旗山校区综合实验楼（邵武楼）

CONCEPT PLANNING DESIGN RESEARCH FOR CHEMICAL RESEARCH BUILDING

福建福大建筑规划设计研究院有限公司

2024. 5

福州大学旗山校区综合实验楼（邵武楼）
方案设计

设计单位：福建福大建筑规划设计研究院有限公司 工程设计证书：甲级 证书编号：A235003594

法人代表 ：李苗裔 教授

项目负责人 ：陈建东 国家一级注册建筑师、高级工程师

建筑专业负责人 ：陈建东 国家一级注册建筑师、高级工程师

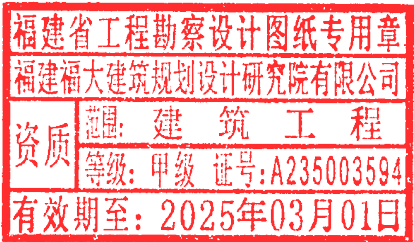
结构专业负责人 ：林 峥 国家一级注册结构师、高级工程师

电气专业负责人 ：严国志 国家注册电气工程师

给排水专业负责人：刘耀荣 国家注册给排水设备工程师

暖通专业负责人 ：张绍昆 国家注册暖通空调设备工程师

出图章：



注册章：



公 章：





工 程 设 计 资 质 证 书

企 业 名 称：福建福大建筑规划设计研究院
有限公司

经 济 性 质：有限责任公司（法人独资）

资 质 等 级：电力行业（变电工程、送电工程）专业丙级；建筑行业（建筑工程）甲级；市政行业（道路工程、桥梁工程）专业乙级；市政行业（给水工程、环境卫生工程、排水工程）专业丙级。

可承担建筑装饰工程设计、建筑幕墙工程设计、轻型钢结构工程设计、建筑智能化系统设计、照明工程设计和消防设施工程设计相应范围的甲级专项工程设计业务。

可从事资质证书许可范围内相应的建设工程总承包业务以及项目管理和相关的技术与管理服务。*****

证书编号：A235003594

有 效 期：至2025年03月01日

中华人民共和国住房和城乡建设部制

发证机关：

2021年06月21日

No.AZ 0182161



营业执照

(副本) 副本编号: 2-1

统一社会信用代码
913500001581572513



扫描二维码登录
“国家企业信用信
息公示系统”了解
更多登记、备案、
许可、监管信息。

名称 福建福大建筑规划设计研究院有限公司

类型 有限责任公司(法人独资)

法定代表人 李苗裔

注册资本 壹仟万圆整

成立日期 1993年12月03日

住所 福州市工业路523号

经营范围 许可项目：建设工程设计；工程造价咨询业务；建设工程勘察；国土空间规划编制；测绘服务；文物保护工程设计；文物保护工程施工；建设工程监理；建设工程施工（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）
一般项目：技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；工程和技术研究和试验发展；软件开发；工程管理服务（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）

登记机关

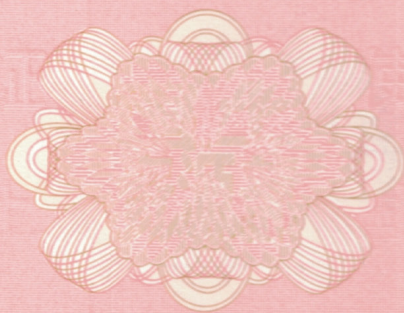


2023年7月3日

闽 国用 (2013) 第 00011 号

土地使用权人	福州大学		
座 落	福州市福州地区大学新区学園路2号		
地 号	01/010/0159	图 号	空白
地类 (用途)	科教用地	取得价格	空白
使用权类型	划拨	终止日期	空白
使用权面积	1592920.20 M ²	其中 独用面积	1592920.20 M ²
		分摊面积	空白 M ²

根据《中华人民共和国宪法》、《中华人民共和国土地管理法》和《中华人民共和国城市房地产管理法》等法律法规，为保护土地使用权人的合法权益，对土地使用权人申请登记的本证所列土地权利，经审查核实，准予登记，颁发此证。



记 事

- 一、土地权利状况
- 1. 土地权利来源及用途变更登记。
- 2. 土地用途变更事项。

登记机关



证书监制机关



点号	X	Y	边长
J51	2883027.017	4019891.786	3.24
J52	2883023.804	4019892.186	8.09
J53	2883016.54	4019888.635	197.24
J54	2882983.506	4019894.177	304.52
J55	2882933.233	4019393.832	79.4
J56	2882919.951	4019315.555	51.03
J57	2882912.688	4019295.045	84
J58	2882888.928	4019182.179	100.35
J59	2882865.89	4019062.67	92.2
J60	2882879.932	4018890.663	82.03
J61	2882877.395	4018808.656	94.01
J62	2882878.938	4018814.649	34.33
J63	2882894.697	4018784.147	34.33
J64	2882947.837	4018775.178	74.07
J65	2882949.885	4018792.356	32.18
J66	2883031.352	4018799.114	86.5
J67	2883116.599	4018813.785	55.25
J68	2883171.3	4018821.585	67.74
J69	2883238.676	4018828.605	125.99
J70	2883364.185	4018839.591	33.75
J71	2883397.937	4018839.688	182.07
J72	2883589.783	4018830.451	122.01
J73	2883710.994	4018816.519	112
J74	2883821.986	4018797.672	107.18
J75	2883925.856	4018773.691	38.27
J76	2883963.575	4018767.21	48.56
J77	2884009.164	4018751.331	91.25
J78	2884096.954	4018725.405	16.7
J79	2884113.589	4018723.893	30.5
J80	2884143.749	4018728.414	28.73
J81	2884171.956	4018733.888	5.63
J82	2884177.071	4018736.226	75.99
J83	2884228.836	4018791.858	92.6
J84	2884291.886	4018839.666	172.38
J85	2884408.563	4018896.566	22.27
J86	2884422.911	4019003.604	21.62
J87	2884437.801	4019019.276	37.02
J88	2884463.669	4019045.757	86.39
J89	2884522.659	4019108.684	221.89
J90	2884673.703	4019271.767	97.24
J91	2884739.453	4019343.113	37.81
J92	2884762.852	4019372.81	61.86
J93	2884804.802	4019418.278	24.56
J94	2884821.534	4019436.289	21.17
J95	2884829.993	4019455.667	
S=1592920.2平方米 合2389.38亩			

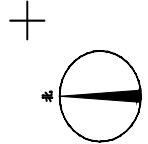
点号	X	Y	边长
J15	2883569.075	4019872.167	14.3
J16	2883555.191	4019875.583	11.42
J17	2883543.832	4019877.486	188.45
J18	2883437.823	4019882.983	294.66
J19	2883443.899	4019891.936	32.49
J50	2883110.912	4019891.474	83.9
J51	2883027.017	4019891.796	

点号	X	Y	边长
J39	2883532.749	4019702.057	25.9
J40	2883509.6	4019690.43	19.18
J41	2883492.591	4019681.56	13.97
J42	2883480.236	4019675.043	13.24
J43	2883468.737	4019668.542	177.6
J44	2883418.391	4019638.588	154.82
J45	2883369.075	4019872.167	

点号	X	Y	边长
J20	2883920.194	4019776.392	15.74
J21	2883904.461	4019776.989	51.51
J22	2883852.96	4019776.487	49.17
J23	2883803.936	4019772.685	38.22
J24	2883767.954	4019768.484	17.5
J25	2883781.954	4019778.985	19.91
J26	2883791.455	4019796.487	21.92
J27	2883778.953	4019814.488	24.05
J28	2883757.446	4019825.241	52.3
J29	2883707.358	4019840.306	7.46
J30	2883698.946	4019839.487	105
J31	2883598.209	4019869.108	27.58
J32	2883597.762	4019841.565	23.07
J33	2883620.814	4019840.54	21.92
J34	2883640.087	4019830.105	25.94
J35	2883656.219	4019809.787	65.53
J36	2883847.001	4019744.906	31.42
J37	2883616.944	4019735.741	34.88
J38	2883584.018	4019724.919	55.65
J39	2883532.749	4019702.057	

界址点坐标表

点号	X	Y	边长
J1	2884829.993	4019455.867	10.51
J2	2884830.324	4019466.173	0.64
J3	2884830.265	4019466.81	10.36
J4	2884827.371	4019476.755	11.12
J5	2884821.149	4019485.966	32.41
J6	2884793.474	4019502.823	53.09
J7	2884746.406	4019527.391	38.72
J8	2884709.345	4019538.595	43.18
J9	2884686.014	4019551.088	72.62
J10	2884598.472	4019572.025	61.72
J11	2884539.365	4019589.809	33
J12	2884507.729	4019599.204	37.71
J13	2884471.592	4019609.996	64.54
J14	2884410.014	4019629.313	73.51
J15	2884339.818	4019651.122	92.01
J16	2884251.583	4019677.194	63.71
J17	2884190.466	4019695.179	144.66
J18	2884051.955	4019736.919	58.91
J19	2883995.199	4019752.887	78.66
J20	2883920.194	4019776.392	



福建省发展和改革委员会

闽发改网审社会函〔2024〕65 号

福建省发展和改革委员会关于同意福州大学 旗山校区综合实验楼（邵武楼）可研 调整暨初步设计的函

福建省教育厅：

报来《福建省教育厅关于报送福州大学旗山校区综合实验楼（邵武楼）可研调整暨初步设计的函》（闽教发〔2024〕23 号）及相关材料悉。经研究，原则同意该项目可研调整暨初步设计方案，具体函复如下：

一、项目名称：福州大学旗山校区综合实验楼（邵武楼）
（项目编码：2307-350000-04-01-791088）。

二、项目建设地点：福州大学旗山校区教学区内。

三、项目单位：福州大学。

四、项目建设规模及内容：2023 年 9 月，我委以闽发改网审社会函〔2023〕100 号文批复福州大学旗山校区综合实验楼（邵武楼）项目建议书暨可行性研究报告，项目批复总建筑面积为 37000 平方米，其中地上建筑面积 33100 平方米、地下建

筑面积 3900 平方米。现福州大学提出因重型实验室科研用房需求，并经专家评审论证出具评审意见，原则同意福州大学旗山校区综合实验楼（邵武楼）可研批复的建设规模增加 3159.57 平方米，其中地上建筑面积增加 2913.97 平方米、地下面积增加 245.6 平方米，调整后为：新建 1 栋综合实验楼及室外配套工程，建筑面积 40159.57 平方米，其中地上建筑面积 36013.97 平方米，地下建筑面积 4145.6 平方米。

五、主要设计标准

- （一）主体结构设计使用年限为 50 年。
- （二）耐火等级为地上二级、地下一级。
- （三）结构安全等级为一级。
- （四）工程按地震基本烈度 7 度抗震设防。

六、工程概算

项目概算总投资 28499.05 万元（比可研批复总投资增加 1226.97 万元，调整比例为 4.5%），建设资金由福州大学自筹解决，详见附件。

请项目单位进一步完善设计方案，按照基本建设程序和项目法人责任制、招标投标制、工程监理制、合同管理制和竣工验收制的要求，加强科学管理，确保工程质量安全，按期完成工程建设任务。

附件：福州大学旗山校区综合实验楼（邵武楼）项目投资
概算表

福建省发展和改革委员会
行政审批专用章
2024年5月24日

（此件主动公开）

会议签到单

关于福州大学旗山校区化学科研楼等项目
总平面规划及建筑设计方案评审会

- 一、时间：2023 年 4 月 7 日（星期五），下午 15:00
- 二、地点：县自然资源和规划局 502 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、福州览辉房地产有限公司金辉优步公馆管综图变更
- 议题 2、福州大学旗山校区化学科研楼(新建)
- 议题 3、大唐世家浦兴路配套市政中压燃气工程（市政）

五、 参会人员：

- 1、发改局、住建局（消防、给排水）、水利局、文化体育和旅游局、生态环境局、人防办（议题 2）、电信公司、华润燃气、市政园林管护中心、闽侯水务公司、供电公司（议题 1）、闽侯自来水公司（议题 1）、青源水司（议题 2、3）、高新区供电中心（议题 2、3）、荆溪镇（议题 1）、上街镇（议题 2、3）各一位分管领导或技术人员
- 2、一位市政专家（议题 1）
- 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 1）

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
2023 年 4 月 6 日

会议名称：关于福州大学旗山校区化学科研楼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 502 室（滨江商务中心 C 座）

会议时间：2023 年 4 月 7 日（星期五），下午 15:00

序号	工作单位	姓名	联系电话
1	市规划院	刘永红	13950201690
2	发改局	吴金丹	22060120
3	住建局	消防 吴磊	17305992017
		给排水 刘永红	13515911131
4	水利局	刘永红	18650714138
5	文化体育和旅游局	陈梅芳	22076203
6	生态环境局	李永红	22060121
7	人防办（议题 2）	孙建芳	62198897
8	电信公司	刘永红	22982222
9	华润燃气	叶宇、陈世锦	18750711017
10	市政园林管护中心	黄磊	12888623
11	闽侯水务公司	刘永红	
12	供电公司（议题 1）	曾永红	15880607771
13	自来水公司（议题 1）	程道臻	
14	青源水司（议题 2、3）	张永红	13959057758
15	高新区供电中心（议题 2、3）	薛永红	
16	荆溪镇（议题 1）	刘永红	13799976477
17	上街镇（议题 2、3）	李伯玉	18805022315

福州览辉房地产有限公司金辉优步公馆
管综图变更项目评审会专家组意见

2023 年 4 月 7 日下午，闽侯县自然资源和规划局主持召开福州览辉房地产有限公司金辉优步公馆管综图变更项目专家评审会。会议邀请了一位市政专家及相关部门代表对方案进行评审。专家在听取了设计单位北京华巨建筑规划设计院有限公司方案汇报后，原则同意调整后的方案，并提出如下建议：

- 1、建议进一步按国家有关标准要求深化管综设计深度。
- 2、优化设计方案，根据调整后的出口整体优化管线布置，特别是雨、污水管系统。
- 3、补充相应设施布置。
- 4、自行核实与规划设计条件函的符合性问题。

专家组签字：

2023. 4. 7

专家咨询意见单

项目名称	福州览辉房地产有限公司金辉优步公馆管综图变更项目
时 间	2023 年 4 月 7 日（星期五），下午 15:00
地 点	县自然资源和规划局 502 室（滨江商务中心 C 座）
咨 询 意 见	1. 建议进一步按国家有关标准要求深化管综设计深度。 2. 优化设计方案，根据调整后的出口整体优化管线布置，特别是雨、污水管系统。 3. 补充相应设施布置。 4. 自行核实与规划设计条件函的符合性问题 5 自行
工作单位	北京华巨建筑规划设计院
联系电话	13950206690

签名：

2023 年 4 月 7 日

注：请参会专家填写意见单。若无意见的，也需填写并签名，谢谢！

部门咨询意见单

[illegible]

议题 3、大唐世家浦兴路配套市政中压燃气工程

浦兴路的燃气管线，应考虑市政规划
的电力排管位置，并满足安全距离，应纳
入市政道路管综建设规划。

签名: 薛贵和
2023年4月7日

工作单位	高新区供电局中5
联系电话	13705919731

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	关于福州大学旗山校区化学科研楼等项目 总平面规划及建筑设计方案评审会
时 间	2023 年 4 月 7 日（星期五），下午 15:00
地 点	县自然资源和规划局 502 室（滨江商务中心 C 座）
咨 询 意 见	议题 1、福州览辉房地产有限公司金辉优步公馆管综图变更 无意见 议题 2、福州大学旗山校区化学科研楼

议题3、大唐世家浦兴路配套市政中压燃气工程

签名: 

2023 年 4 月 7 日

工作单位	供电
------	----

联系电话	15880107771
------	-------------

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

[illegible]

议题 3、大唐世家浦兴路配套市政中压燃气工程

签名: 孙建德

2023 年 4 月 7 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！

部门咨询意见单

会议名称	关于福州大学旗山校区化学科研楼等项目 总平面规划及建筑设计方案评审会
时 间	2023年4月7日（星期五），下午 15:00
地 点	县自然资源和规划局 502 室（滨江商务中心 C 座）
议 题	议题 1、福州览辉房地产有限公司金辉优步公馆管综图变更
咨 询 意 见	议题 2、福州大学旗山校区化学科研楼 管综图设计完成后，再评审。

议题 3、大唐世家浦兴路配套市政中压燃气工程

与新建^改临雨污管道的标高
要统一考虑,协调

簽名:

2023 年 4 月 7 日

工作单位

油侯水秀。

联系电话

13705910442.

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	关于福州大学旗山校区化学科研楼等项目 总平面规划及建筑设计方案评审会
时 间	2023 年 4 月 7 日（星期五），下午 15:00
地 点	县自然资源和规划局 502 室（滨江商务中心 C 座）
咨 询 意 见	议题 1、福州览辉房地产有限公司金辉优步公馆管综图变更 无
	议题 2、福州大学旗山校区化学科研楼 无

议题 3、大唐世家浦兴路配套市政中压燃气工程

1. 浦兴路我办与省直房地产正在做移交程序，建议施工
方案也与省直房地产沟通；
2. 我办正在拟定浦兴路改建方案，建议此工程与我办改
建方案沟通 ~~对接~~
2. 浦兴路正在拟定改建方案，本工程与我办方案
沟通、协调。

签名：黄丽

2023 年 4 月 7 日

工作单位

闽侯县市政园林管护中心

联系电话

22888627

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	关于福州大学旗山校区化学科研楼等项目 总平面规划及建筑设计方案评审会
时 间	2023 年 4 月 7 日（星期五），下午 15:00
地 点	县自然资源和规划局 502 室（滨江商务中心 C 座）
咨 询 意 见	议题 1、福州览辉房地产有限公司金辉优步公馆管综图变更 经核查,该项目没有涉及我县现有的文物保护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、福州大学旗山校区化学科研楼 经核查,该项目没有涉及我县现有的文物保护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、大唐世家浦兴路配套市政中压燃气工程

经核查,该项目没有涉及我县现有的文物保护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: 庄梅芳

2023 年 4 月 7 日

工作单位

文旅局

联系电话

22076203

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	关于福州大学旗山校区化学科研楼等项目 总平面规划及建筑设计方案评审会		
时 间	2023 年 4 月 7 日（星期五），下午 15:00		
地 点	县自然资源和规划局 502 室（滨江商务中心 C 座）		
议 题	议题 1、福州览辉房地产有限公司金辉优步公馆管综图变更		
咨 询 意 见	应符合该片区的防洪排涝规划。河道岸线应与河岸生态 保护蓝线规划匹配。河岸线应严格控制，在旧区应作为 红线、绿线同时管控等使用。 议题 2、福州大学旗山校区化学科研楼 应符合该片区的防洪排涝规划。		

	议题3、大唐世家浦兴路配套市政中压燃气工程 应省台及住建局审批规划 签名：汪永成 2023年4月7日
工作单位	小川局.
联系电话	1865071438

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

[illegible]

议题 3、大唐世家浦兴路配套市政中压燃气工程

請 按 規 定 做 好 項 目 前 期 工 作。

签名: 洪毓丹

2023 年 4 月 7 日

工作单位

涪陵县发改局

联系电话

22060120

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	关于福州大学旗山校区化学科研楼等项目 总平面规划及建筑设计方案评审会
时 间	2023 年 4 月 7 日（星期五），下午 15:00
地 点	县自然资源和规划局 502 室（滨江商务中心 C 座）
咨 询 意 见	议题 1、福州览辉房地产有限公司金辉优步公馆管综图变更 议题 2、福州大学旗山校区化学科研楼 无

议题 3、大唐世家浦兴路配套市政中压燃气工程 与大学城污水提升改造工程市政管网项目对接。	
签名: 李伯新 2023 年 4 月 7 日	
工作单位	上街区人民政府
联系电话	18805022215

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	关于福州大学旗山校区化学科研楼等项目 总平面规划及建筑设计方案评审会
时 间	2023 年 4 月 7 日（星期五），下午 15:00
地 点	县自然资源和规划局 502 室（滨江商务中心 C 座）
议 题	议题 1、福州览辉房地产有限公司金辉优步公馆管综图变更 无意见。
咨 询 意 见	议题 2、福州大学旗山校区化学科研楼 1. 新建化学科研楼与原有建筑防火间距不足； 2. 建筑北侧 3 层连天桥连廊层建筑能否设置房间排烟确认。

议题 3、大唐世家浦兴路配套市政中压燃气工程

非我中心业务范围。

签名: 吴玉浩

2023 年 4 月 7 日

工作单位

任建(消防)

联系电话

1730599201)

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	关于福州大学旗山校区化学科研楼等项目 总平面规划及建筑设计方案评审会
时 间	2023 年 4 月 7 日（星期五），下午 15:00
地 点	县自然资源和规划局 502 室（滨江商务中心 C 座）
咨 询 意 见	议题 1、福州览辉房地产有限公司金辉优步公馆管综图变更 1、做好内部排水管网雨污分流 2、项目应按照海绵城市相关 指标建设 议题 2、福州大学旗山校区化学科研楼 1、做好内部排水管网雨污分流 和主干管的敷设 2、项目应按照海绵城市相关指 标建设

议题 3、大唐世家浦兴路配套市政中压燃气工程

- 1、做好雨水管网的分流与
驳
- 2、对接水务公司
- 3、项目应按照海绵城市相关指
标建设。

签名：

2023 年 4 月 7 日

工作单位

住建局给排水科

联系电话

13559101311

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

[illegible]

议题 3、大唐世家浦兴路配套市政中压燃气工程

浦兴路上该项目施工段有我司DN400PE给水管，具体情况需现场对接。联系人：13788871976黄工。

签名: 张 皓

2023 年 4 月 7 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	关于福州大学旗山校区化学科研楼等项目 总平面规划及建筑设计方案评审会
时 间	2023 年 4 月 7 日（星期五），下午 15:00
地 点	县自然资源和规划局 502 室（滨江商务中心 C 座）
咨 询 意 见	议题 1、福州览辉房地产有限公司金辉优步公馆管综图变更 项目应实行雨污分流，处理达标后接入市政污水管网。
	议题 2、福州大学旗山校区化学科研楼 项目动工前应办理环评手续并审批手续。 项目竣工后应根据法律法规进行验收。

议题 3、大唐世家浦兴路配套市政中压燃气工程	
无意见	
签名：李永斌 2023 年 4 月 7 日	
工作单位	福州市闽侯生态环境局
联系电话	22060121

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

[illegible]

议题 3、大唐世家浦兴路配套市政中压燃气工程	
、	
签名:	
2023 年 4 月 7 日	
工作单位	
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	关于福州大学旗山校区化学科研楼等项目 总平面规划及建筑设计方案评审会
时 间	2023 年 4 月 7 日（星期五），下午 15:00
地 点	县自然资源和规划局 502 室（滨江商务中心 C 座）
咨 询 意 见	议题 1、福州览辉房地产有限公司金辉优步公馆管综图变更 无 议题 2、福州大学旗山校区化学科研楼

议题 3、大唐世家浦兴路配套市政中压燃气工程	
、	
签名:程道臻	
2023 年 4 月 7 日	
工作单位	闽侯县自来水有限公司
联系电话	2207 1118

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！

关于福州大学旗山校区综合实验楼（邵武楼）

总平面规划及建筑设计方案评审会

一、 高新区供电服务中心

1. 同意总平规划设计，待管综设计计算出来后再评审。

回复：已提供局部管综平面图

二、 人防办

1. 按规定结建人防地下室。

回复：按规定本项目需配建人防 35910.05 *6%=2154.60 平方米,实际配建 3120.36 平方米。

三、 文旅局

1. 经核查，该项目没有涉及我县现有的文保单位不可移动文登记点。

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

回复：若发现，施工过程中会及时停止施工，保护文物，并上报。

四、 水利局

1. 应符合该片区的防洪排涝规划。

回复：本次建设项目周边道路已形成，标高为 7.5~8.1 米，新建建筑室内正负零标高对应绝对标高 8.8 米。

五、 闽侯县发改局

1. 请向省级投资主管部门申请项目立项。

回复：项目已立项，详见项目建议书

六、 住建局消防

1. 新建建筑与原有建筑防火间距不足；

回复：本项目建成后与西侧化学实践中心相邻，已核实已建较低的化学实践中心为多层公共建筑，耐火等级不低于二级且屋顶无天窗。西侧与已建化学实践中心东侧山墙紧贴布置，贴邻部分采用防火墙彻底隔开，开口部分与已建化学实践中心门窗洞口间距不小于 4m；与已建化学实践中心北侧部分长向开窗面按多层与裙房消防退距要求，以退台方式留出足够的消防间距，开窗外墙面距离不小于 6m。高低屋面设计时明确外墙高出已建化学实践中心的屋面 15m 及以下范围内为防火墙，不开设门窗洞口，消防按两栋彻底分开的多层和高层建筑定性。项目与东、南、北侧距离周边建筑最小建筑间距大于 13m，满足建筑防火间距要求。

2. 建筑北侧 3 层天桥连廊建筑能否设置房间请复核确认。

回复：本项目与西侧化学实践中心及北侧第四学科群实验室相连，形成群组建筑，结合规划要求，连接体设置有研究室，贴邻北侧第四学科群实验室部分采用防火墙彻底隔开，开口部分与已建化学实践中心门窗洞口间距不小于 4m。

七、 住建局给排水科

1. 做好内部排水管网雨污分流和主干管的接驳。

回复：内部管网与学校基建办及水电科详细对接，根据现有接驳条件接管。

2. 项目应按照海绵城市相关指标建设。

回复：项目已按照海绵城市相关指标建设。

八、 福州市闽侯生态环境局

1. 项目动工前应办理环境影响审批手续。

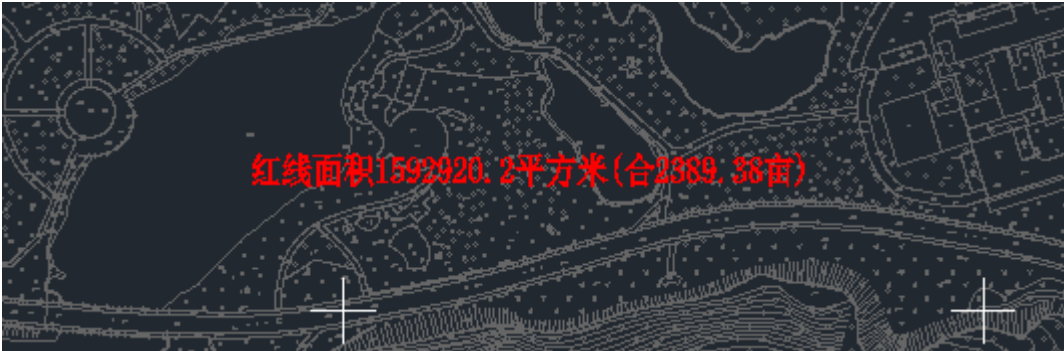
回复：根据甲方反馈，项目已着手编制相关文件，动工前办理好环境影响审批手续。

2. 项目实验废水应根据法律规定进行处理。

回复：项目实验废水设置有独立的废水处理设施，根据法律规定进行处理。

建设项目报批成果技术审查一览表

项目名称：福大旗山校区化学科研楼——邵武楼
面积：40160 m²收件时间：20240425 出件时间：_____建设单位：福州大学
审查意见汇总：



依据《2023 售 0752 福州大学教学区 1592920.2（CGCS2000）20230913》核对《20231115 面积以数据库和文本为准 福州大学片区控规 2000 坐标》版本控规；

350121-DXCN-B-55

A31	1328809	35
1.20	25	60-100

福州大学



地块编码	350121-DXCN-B-55
用地面积	1328809
建筑面积	1595733
道路面积	0
绿地面积	0
绿地率	35
建筑密度	25
用地性质	A31
容积率	1.20
建筑限高	60-100

350121-DXCN-B-58

A31	162966	35
1.50	30	40

福大科技园

地块编码	350121-DXCN-B-58
用地面积	162966
建筑面积	245139
道路面积	0
绿地面积	0
绿地率	35
建筑密度	30
用地性质	A31
容积率	1.50
建筑限高	40

征地红线主要涉及两个地块，分别为福州大学教学区与福大科技园，还涉及部分城市道路、城市绿地；实用地面积与已批复控规方案不符，实用地面积不包含城市道路、城市绿地，具体实用地面积以自然资源局认定情况为准；

闽侯县自然资源和规划局

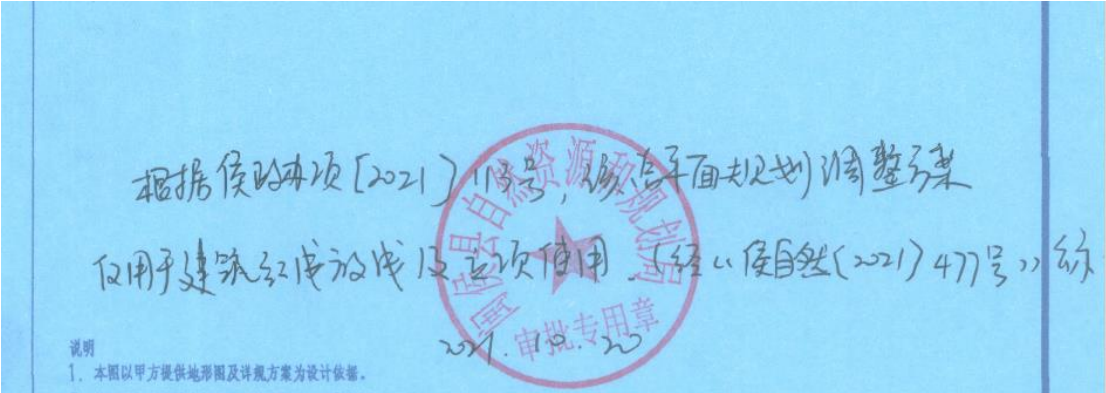
关于福州大学旗山校区教学区
用地规划指标的说明

福州大学：

根据闽国用（2013）第 00011 号及《福州地区大学新校区 350121-DXCN-B 单元控制性详细规划》，我局对福州大学旗山校区教学区地块规划设计条件提出如下意见：

- 一、用地性质：高等院校用地（A31）
- 二、规划指标：

1、总用地面积：1592920.2 平方米，其中高等院校用地面积 1490589 平方米，具体以实测为准；
2、建筑容积率：0.6≤FAR≤1.2；
3、建筑密度：D≤25%；
4、绿地率：GAR≥35%；
5、教学区建筑高度≤60 米（沿地铁站点周边建筑可局部突破至 100 米），科技园建筑高度≤40 米；
6、该用地按《福州市城市规划管理技术规定》2016 执行。
- 三、该项目建设在满足上述规划设计条件外，还须符合国



明确最新的上稿已批总平；

1. 注明此次拟建建筑距道路红线的间距；
- 回复：已修改，详技术图纸-总平面图。

2. 总平、文本之间的建筑轮廓线应一致（如内天井处轮廓不一致），建议平面图技术图纸体现轴号，明确建筑对应关系；
回复：已修改，详技术图纸-平面图。

3. 除此次拟建（或新建）以及必要的调整内容与经济技术指标修改内容之外，其余总平面图内容均应与上版已批总平保持一致（存在多处不一致）；
回复:根据意见复核，调整总平相关内容。

4. 设计单位在原有建筑周边或原有建筑上进行 加建、扩建、改建等活动，应充分评估、论证，确保设计方案合理、可行、安全，并满足相应的消防要求；
回复:根据意见复核。

停车

5. 学校车位配置总数依据学生数量与招生计划统筹考虑配置，建设单位结合近远期规划配建拟建建筑配建的车位即可；
回复:根据意见补充说明。

针对已建建筑

6. 需提供产权证、通过规划核验的报告、 建设项目规划条件核实与土地核验合格意见书及其附件 认定已建建筑的高度、尺寸、面积数据（产权证中有的数据以产权证为准，产权证中没有的数据以通过规划验收核验报告中的数据为准）；
7. 应明确拟建、已建、规划 建筑的关系，已通过规划核验且取得产权证的工建设 的建筑应注明为 “已建”，此次拟申请核发建设工程规划许可证的建筑应注明为“拟建”或“新建”，其余建筑应标注“规划”；
回复：已修改，详技术图纸-总平面图。

文本

8. 总平、文本之间的室内外高差、建筑高度应一致；
回复：已修改，详技术图纸-立面图。
9. 平立剖技术图纸之间应相互对应，如屋顶层平面图、立面图技术图纸处 65.9m 处标高；
回复：已修改，详平立剖技术图纸。
10. 屋面部分建构筑物高度突出屋面＞6m（水箱、楼梯间、电梯间、机械房等突出屋面的附属构筑物、 其高度应在 6m 以内）；屋顶女儿墙实体部分＞0.5m，应以实体部分计算高度；计算

高度后的 H2 不符合控规限高要求；
回复：已修改，保证突出屋面的附属构筑物不超屋面 6m。
11. 完善技术图纸的标高标注，如四层平面图技术图纸北侧不上人屋面处；
回复：已修改，详技术图纸-平面图。
12. H2 高度暂不满足控规、设计条件函 60m 的限高要求；
回复:复核修改图纸，控制规划高度不大于 60 米，详见总平及单体技术图纸。
13. 材质标注有缺漏，部分材质未表达；补充建筑材质说明，结合立面图、效果图体现、表达；
回复:根据意见补充相关图纸，详见分析图篇章

面积测算

14. 应依据 2024 年 3 月 1 日印发的《福州市房产与规划建筑面积测算技术规程》及《福州市房产测算参考图示》测算项目的经济技术指标 ；
回复:根据意见复核，依据《福州市房产与规划建筑面积测算技术规程(暂行)》及《关于《福州市房产与规划建筑面积测算技术规程(行)》补充规定的通知(2023.10)》测算项目面积。

管综

15. 暂未提供管综技术图纸；
回复：已补充，详管综技术图纸。
16. 建设单位在项目方案设计前，应委托有资质的勘测单位对项目地块及红线周边的地下管线进行现状探查和测绘，设计方案应确保项目地下管线与周边管线的接驳和畅通；
17. 管综图中应注明并做到“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”；
已注明，详管综技术图纸。

01

效果展示

02

分析图

03

技术图纸

04

设计说明

01

效果展示



鸟瞰图



人视图



东立面透视图



院士研中心透视图



中庭透视图



中庭透视图



大堂透视图



大堂透视图

02

分析图

• 区位说明



项目建设用地位于福州大学旗山校区第一学科群和第四学科群交界处，紧邻化学化工实验楼，同时也处于校园西侧重要轴线节点，建设体量将使其作为西侧高层教学实验楼，成为旗山校区标志性建筑之一。

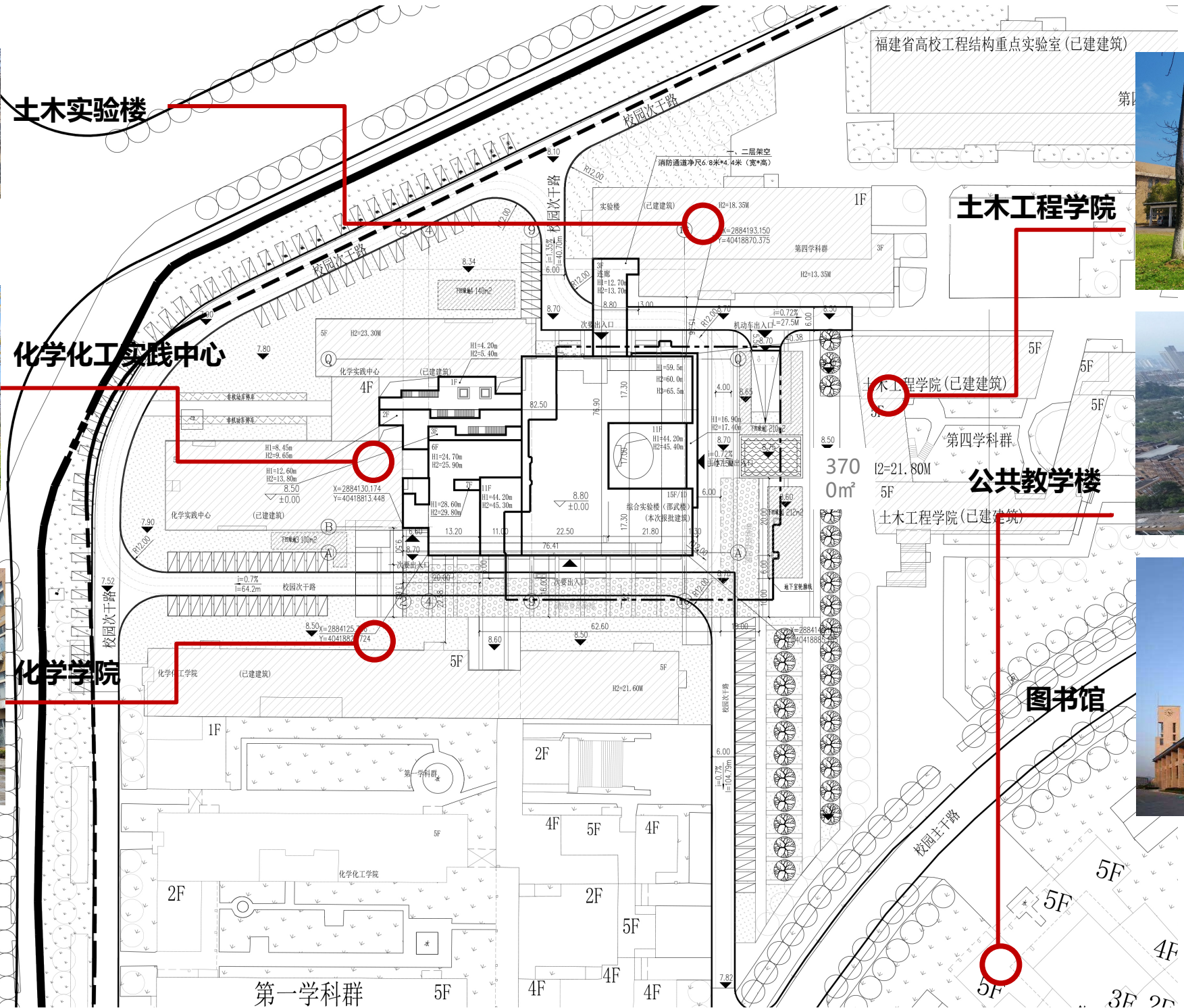
实验楼规划高度60M

层数：15层

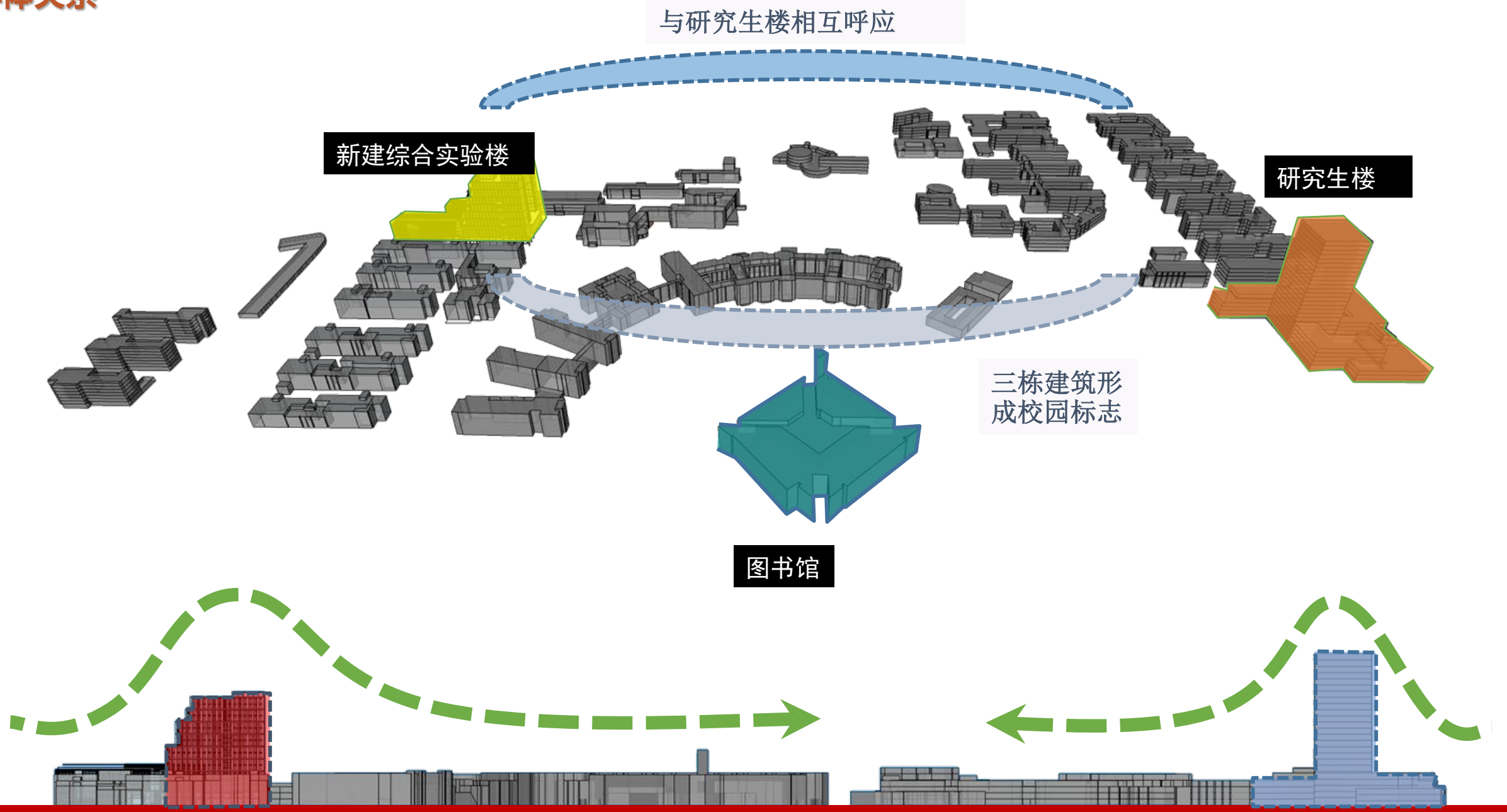
总建筑面积：40159.57m²

地上建筑面积：36013.97m²

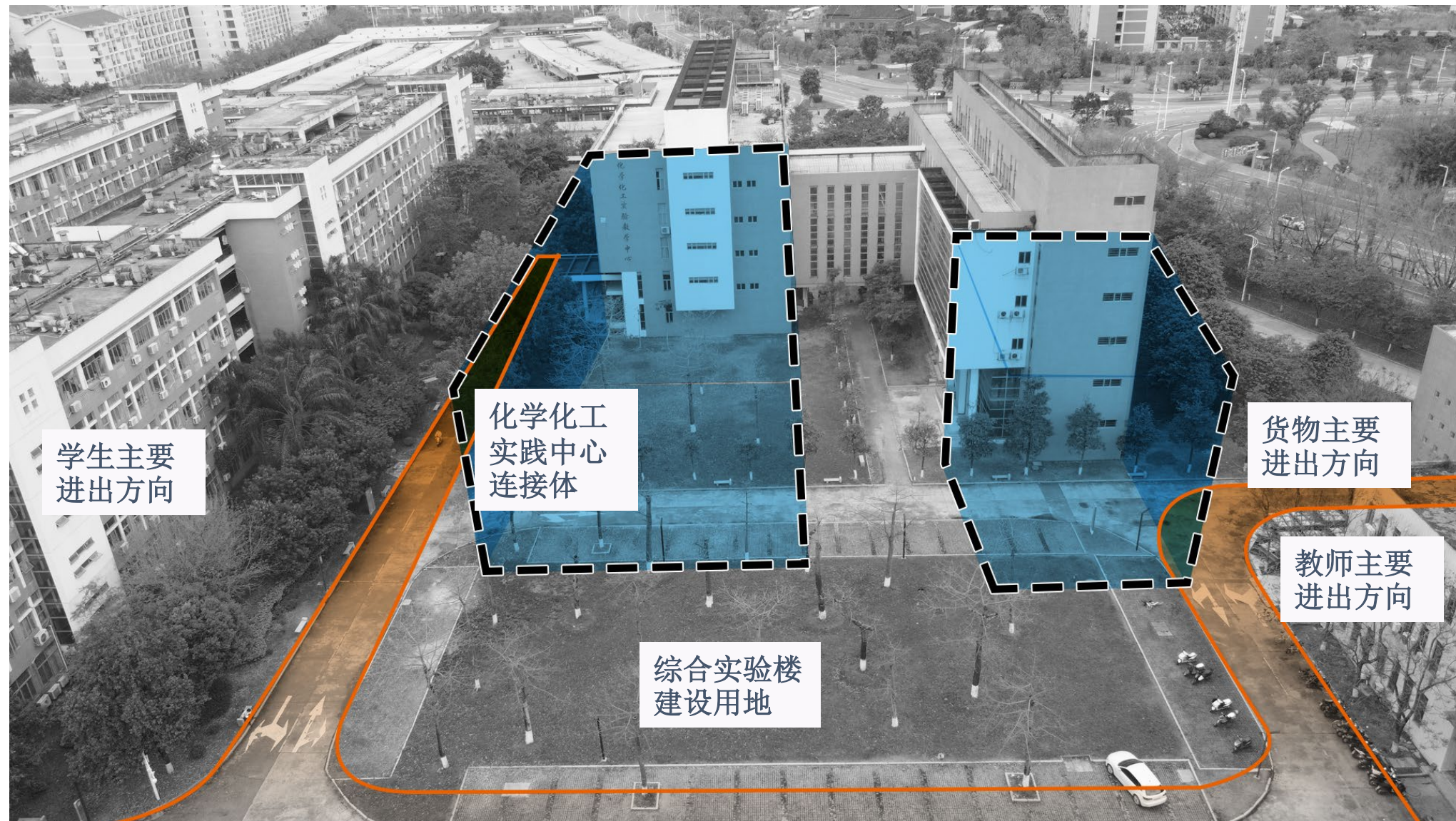
地下建筑面积：4145.60m²



• 群体关系



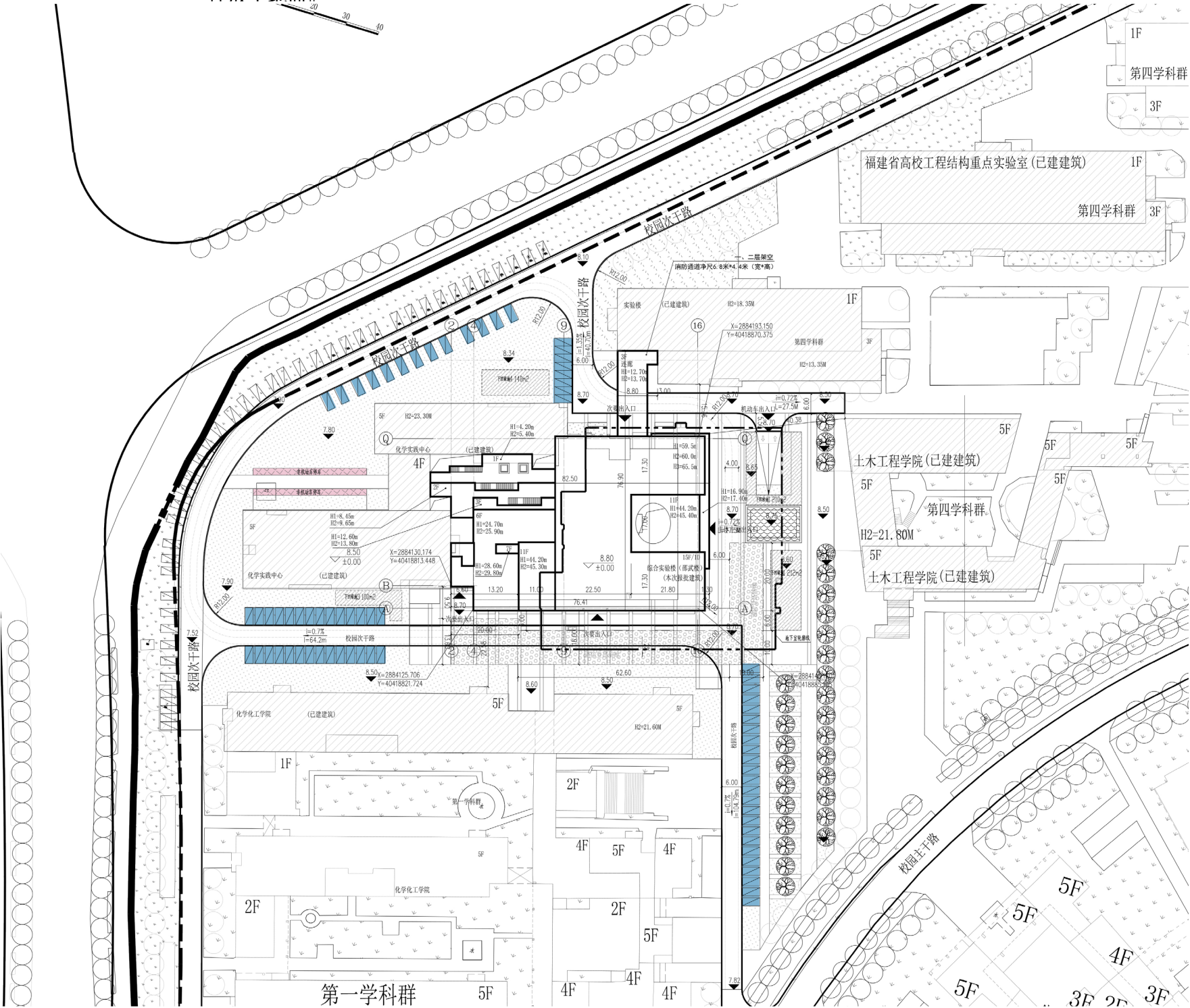
• 场地设计



项目建设用地位于福州大学旗山校区第一学科群和第四学科群交界处，紧邻化学化工实验楼，建设用地较为紧张，利用原有绿化空地建设。

• 停车分析

停车指标计算： 按地上建筑面积35910.05平方米，根据《普通高等学校建筑面积指标》建标191-2018附录D, 科研用房建筑面积指标，理工类人均面积指标：30m2/人，估算人数=35910.05/30=1198人。根据《福州市城市技术管理规定》2016版附表三，综合性大学类，计算机动车停车数=1198/100*6=72辆，非机动车停车数=1198/100*40=480辆非机动车。机动车停放于地下室，非机动车停放干地面。

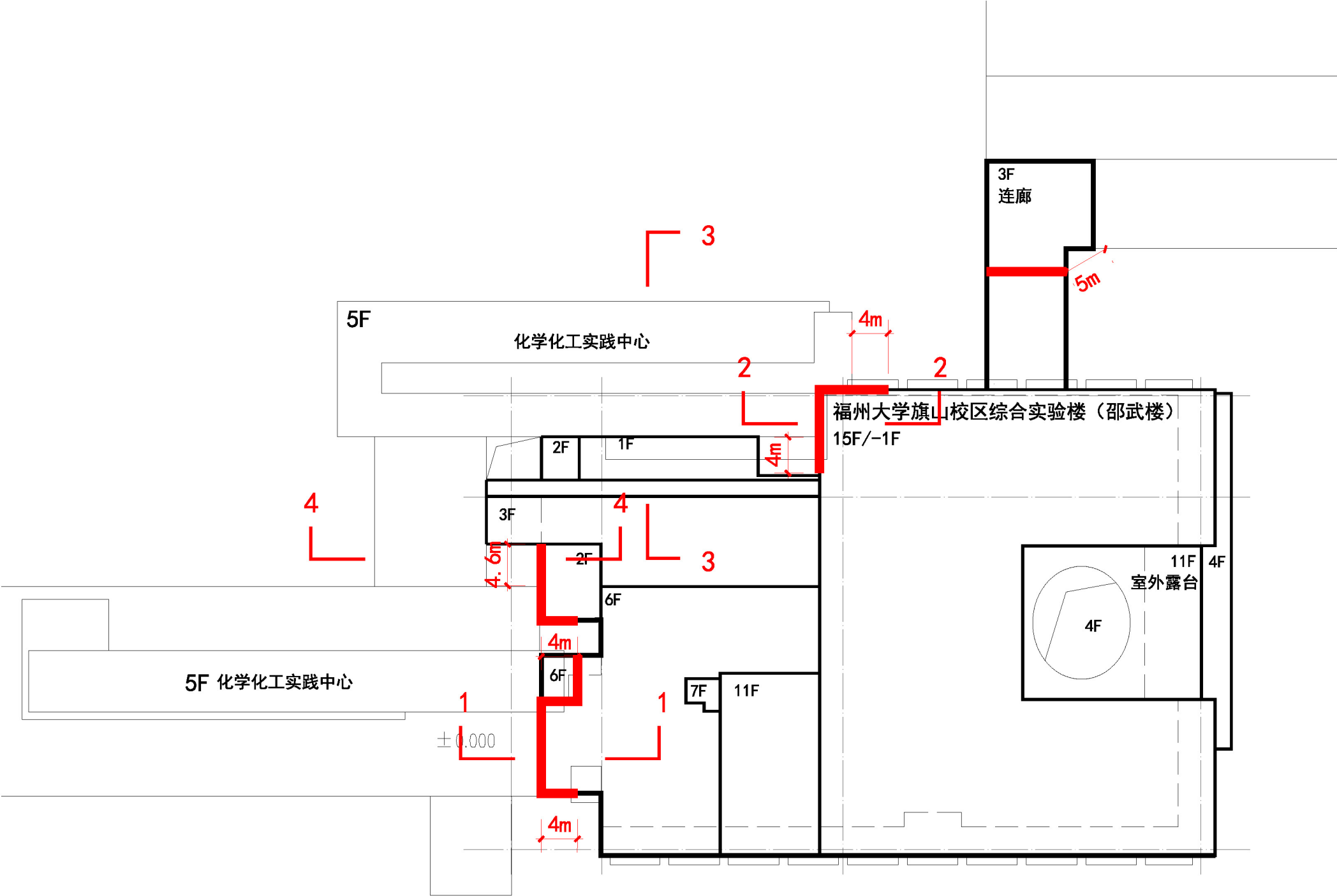


总建筑面积	40159.57m²
建筑占地面积	3879.12m²
地上建筑面积	36013.97m²
地下建筑面积	4145.60m²
建筑层数	15层
地下停车位	69辆
地上停车位	95辆
共新增停车位	164辆
新增非机动车停车位	484辆

项目利用原化学化工实践中心东侧绿化空地，新建化学科研楼，重新梳理场地及周边环境。优化现状条件，布置机动车、非机动车停车位。平面布局考虑1~5层与原化学化工实践中心每层相连, 建成后做为一个整体。

- 机动车停车
- 非机动车停车

消防分析



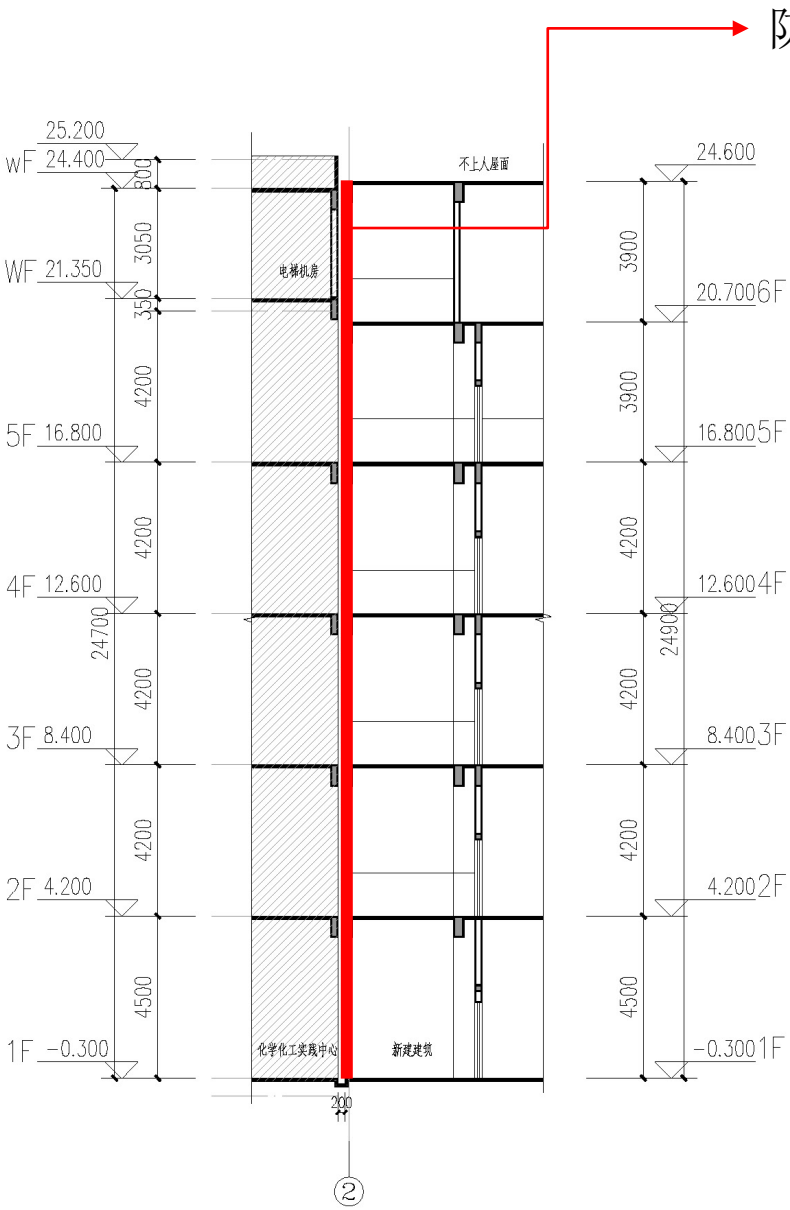
防火墙位置示意图

图例

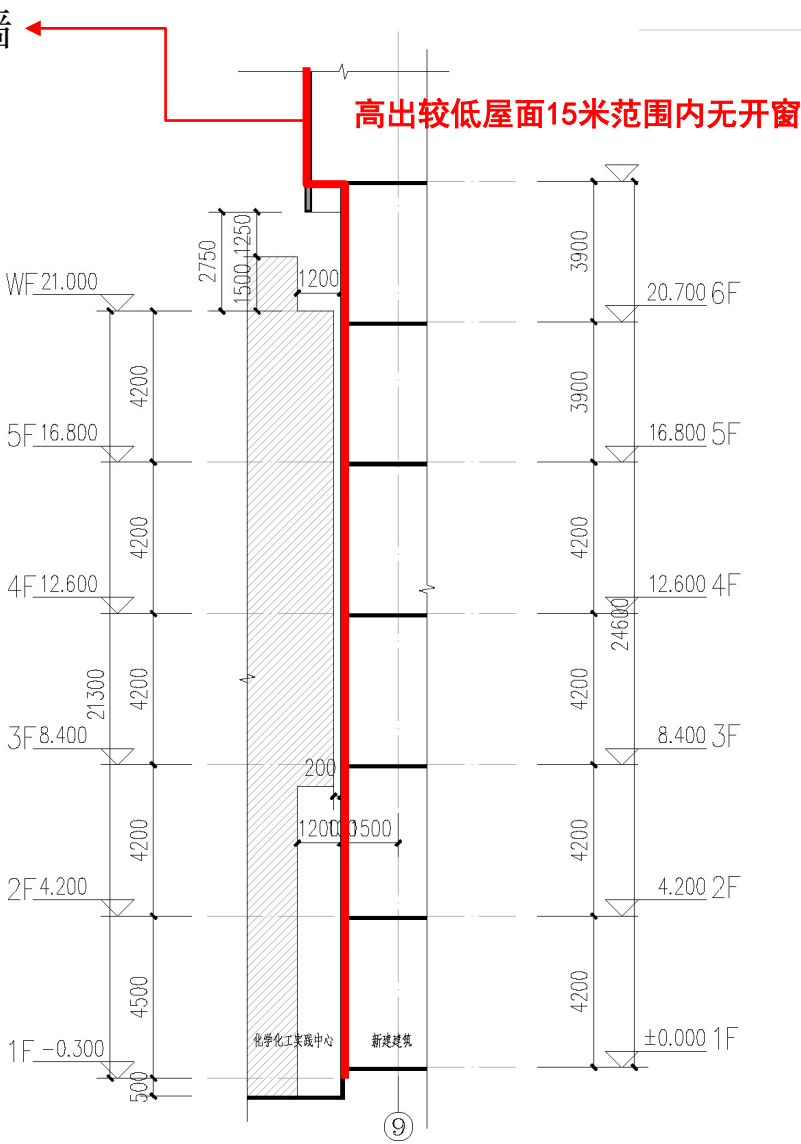
—— 防火墙

消防分析

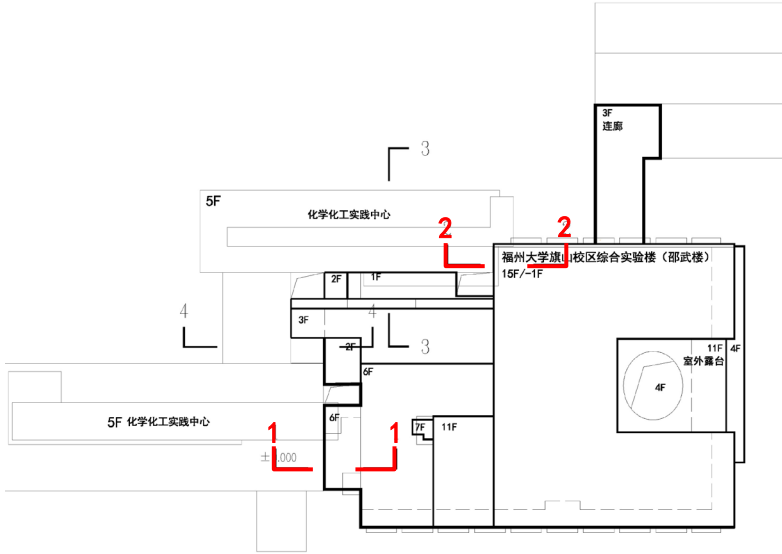
根据《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018版) 第5.2.2条文：
2. 两座建筑相邻较高一面外墙为防火墙，或高出相邻较低一座一、二级耐火等级建筑的屋面15m及以下范围内的外墙为防火墙时，其防火间距不限。
3.相邻两座高度相同的一、二级耐火等级建筑中相邻任一侧外墙为防火墙，屋顶的耐火极限不低于1.00h时，其防火间距不限。
设计满足消防要求。



断面示意图一 1-1剖面图



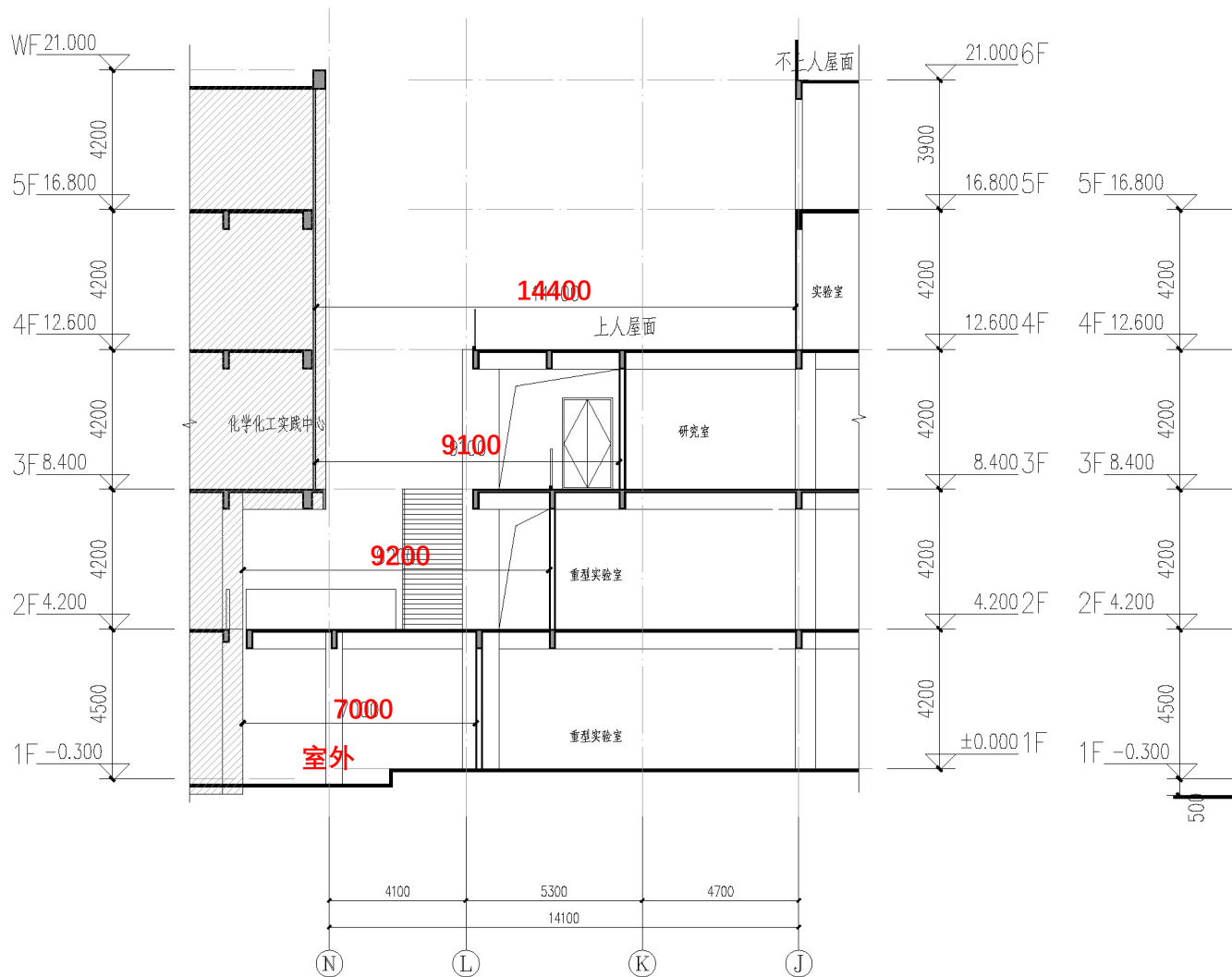
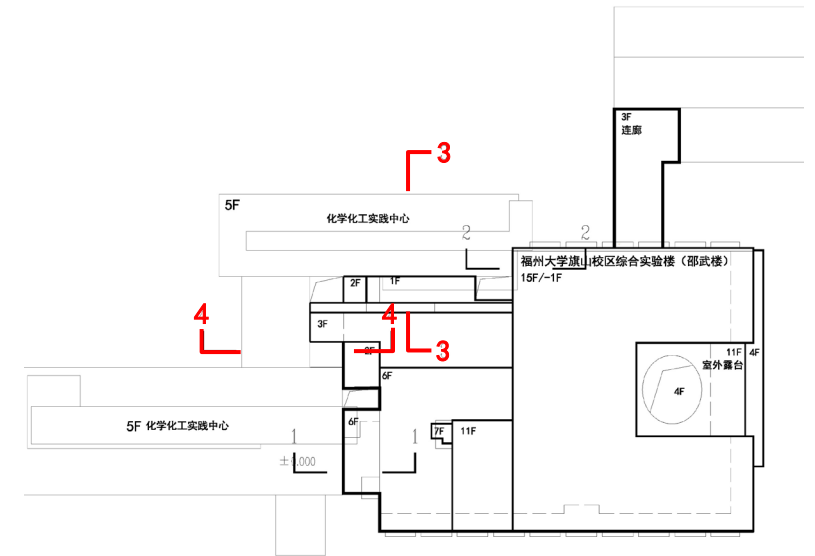
断面示意图二 2-2剖面图



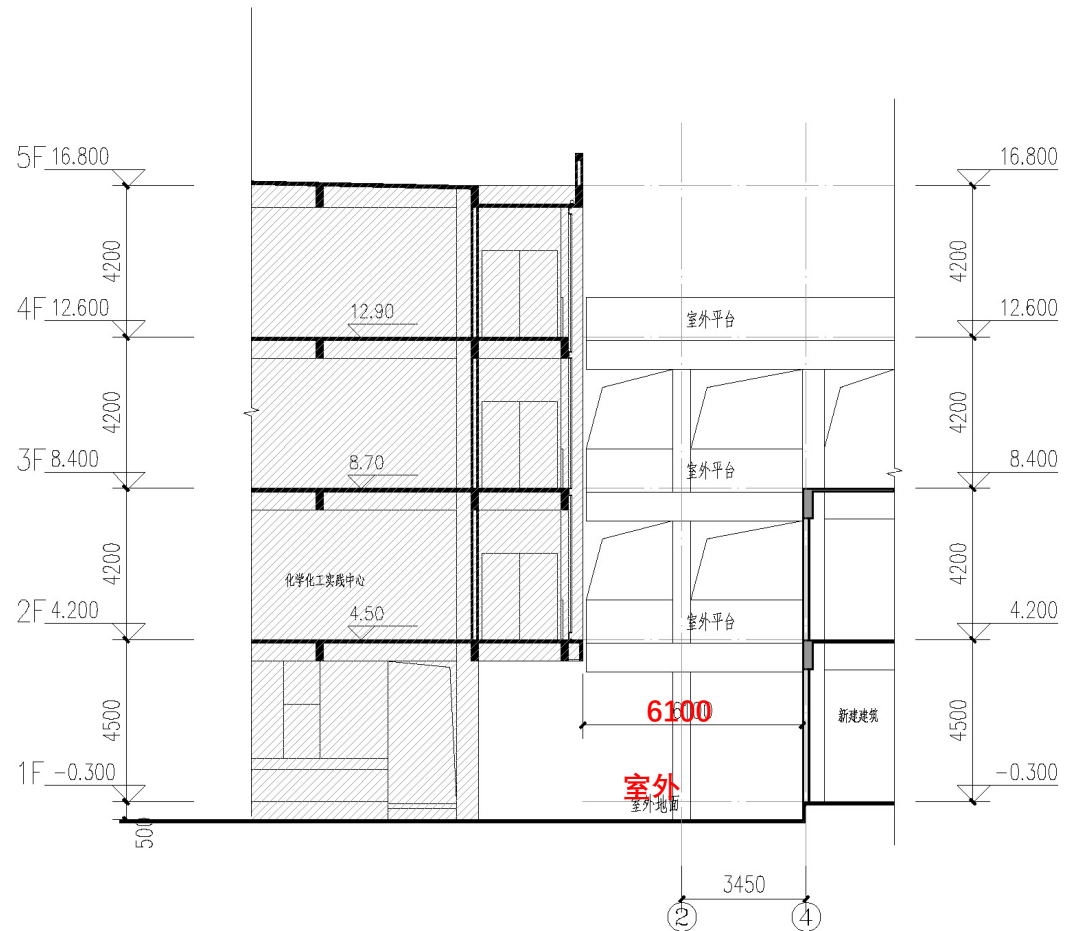
断面索引图

• 消防分析

根据《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018版)第5.2.2条文：
民用建筑之间的防火间距：一、二级裙房和其他民用建筑防火间距为**6m**。
设计满足消防要求。

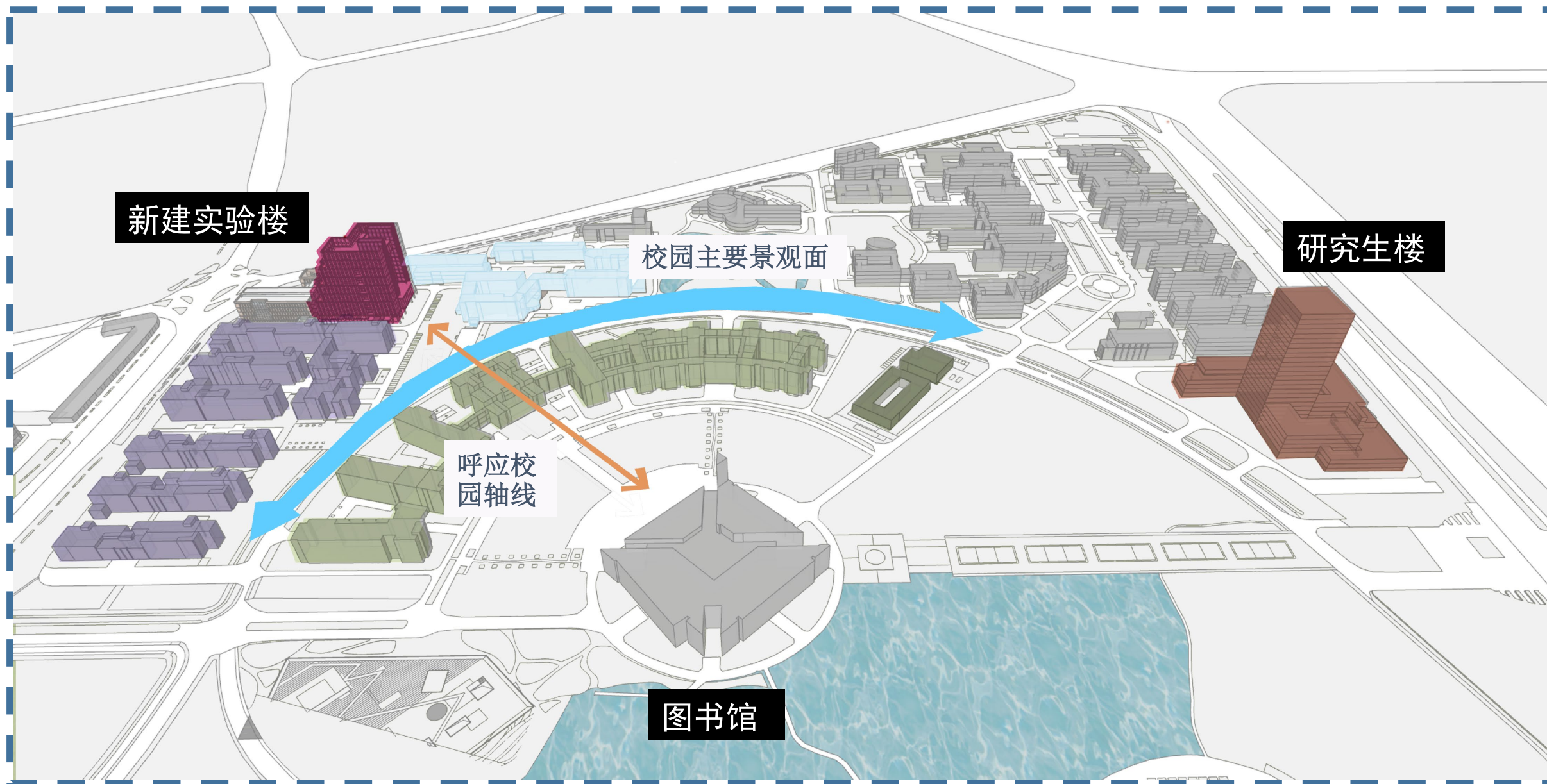


断面示意图三 3-3剖面图

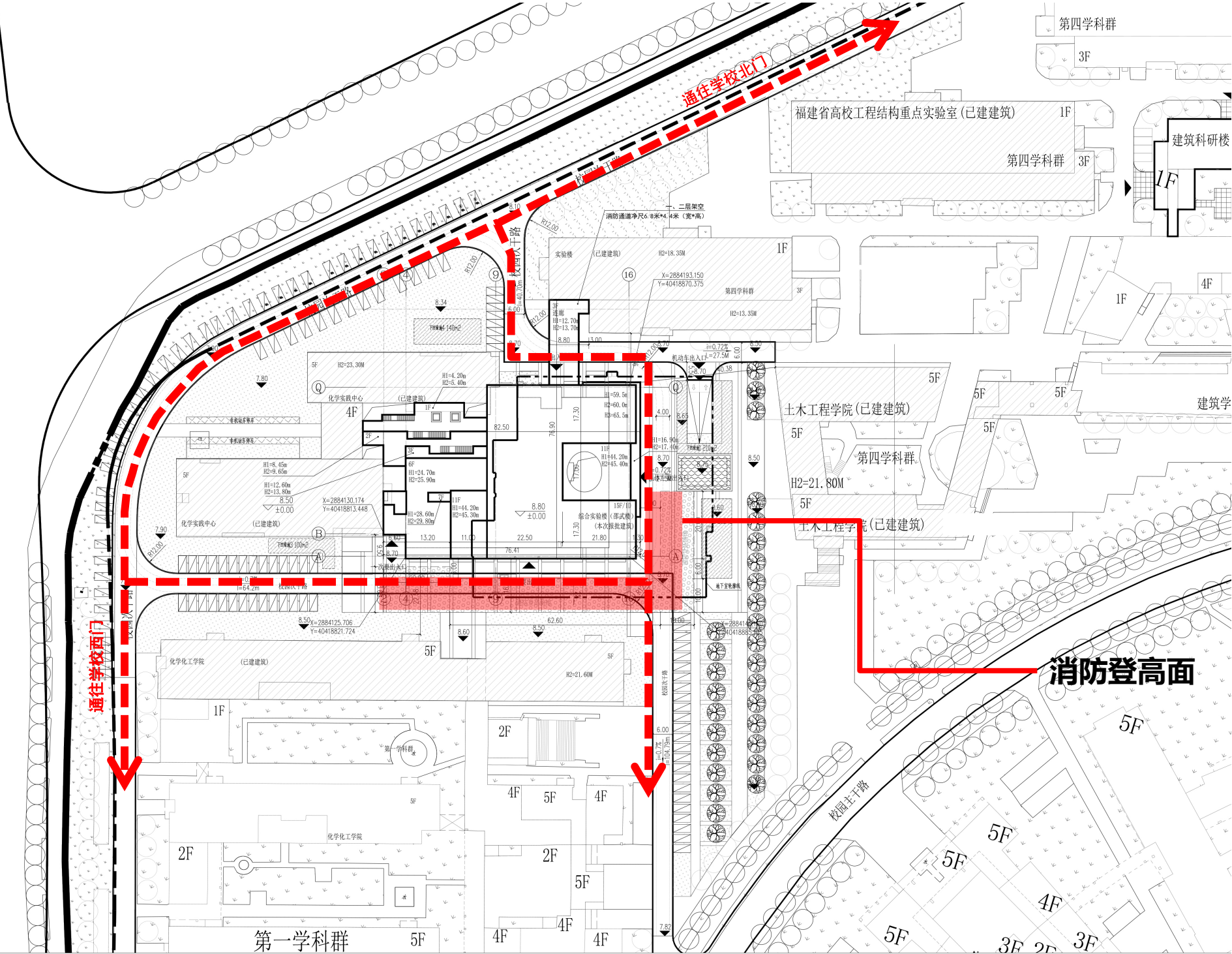


断面示意图四 4-4剖面图

• 轴线定位

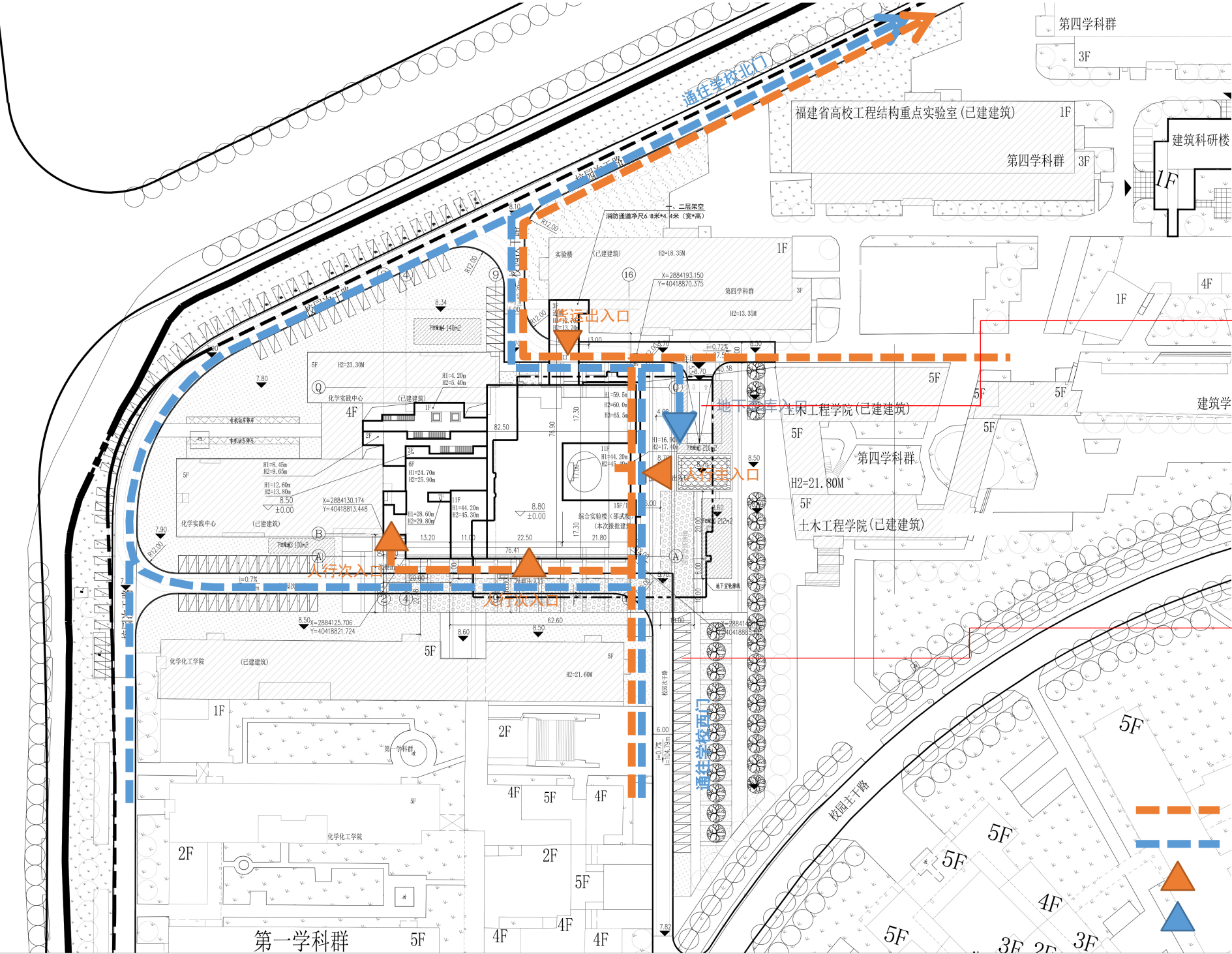


项目分析



消防分析

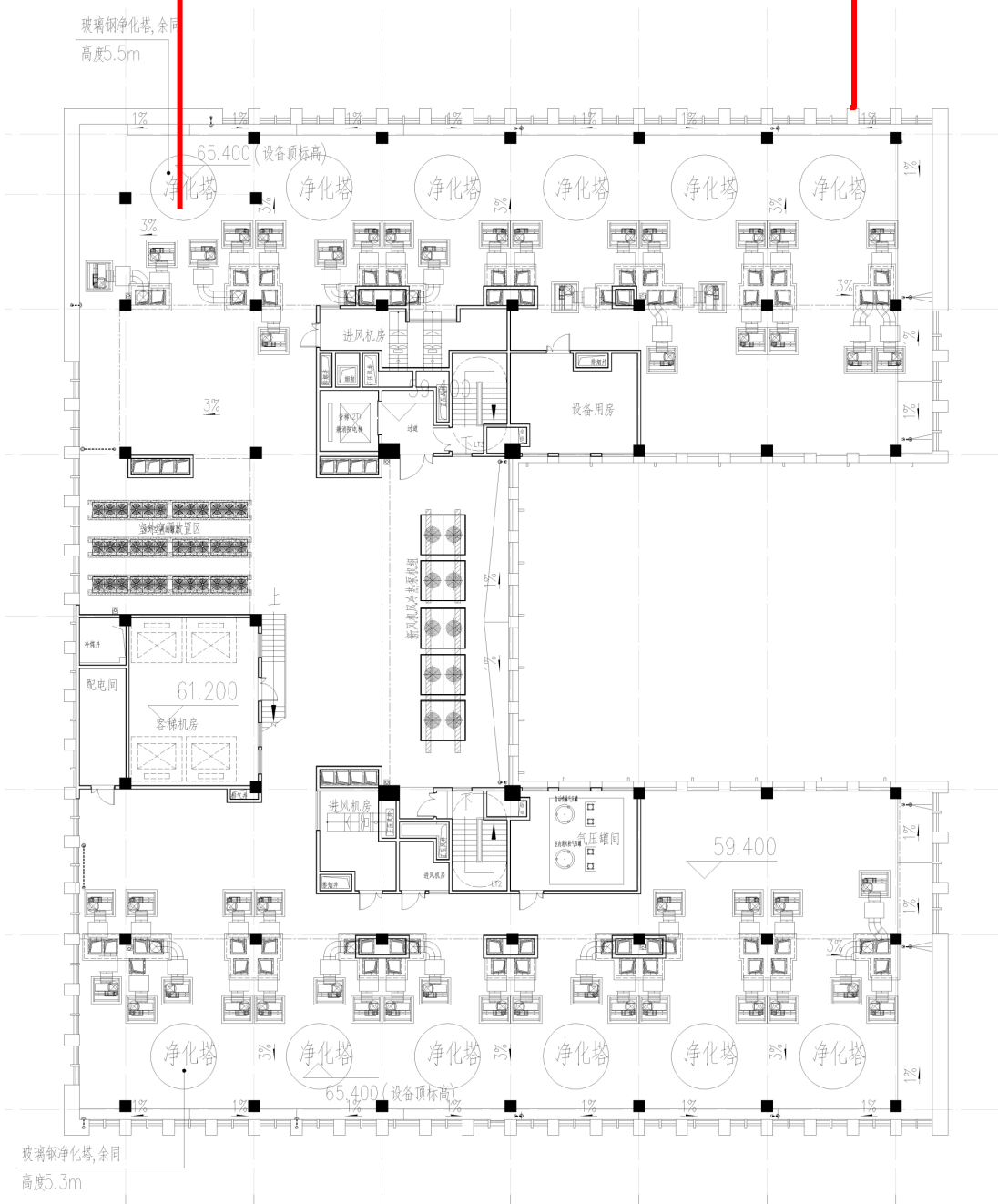
项目分析



流线分析

玻璃钢净化塔

屋面构架设计6米高



屋面通风设备

屋面设计：

玻璃钢净化塔设备尺寸：
直径3.8m，高度5.5m
为保证城市界面美观性及设备安装固定要求，
设计6米高构件层。



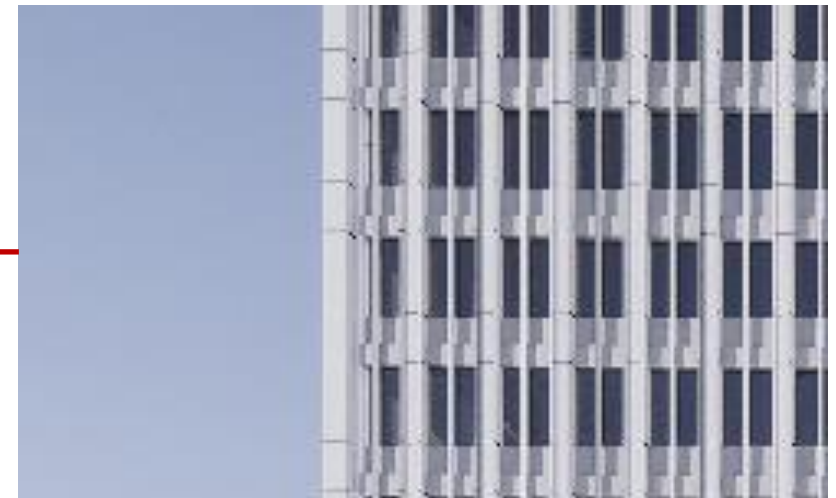
• 经济美观的建筑立面

通透铁艺栏杆

干挂陶瓷铝板

仿石多彩漆

玻璃幕墙



使用普通窗户达到幕墙的立面效果，达到经济实用美观的效果。

图例



浅灰色干挂烤瓷铝板



深灰色多彩漆



通透铁艺栏杆



立面窗户

建筑外装修

- a)外门窗采用断桥铝合金中空玻璃；
- b)外墙装饰材料采用干挂烤瓷铝板+玻璃幕墙，局部线条为深灰色多彩漆

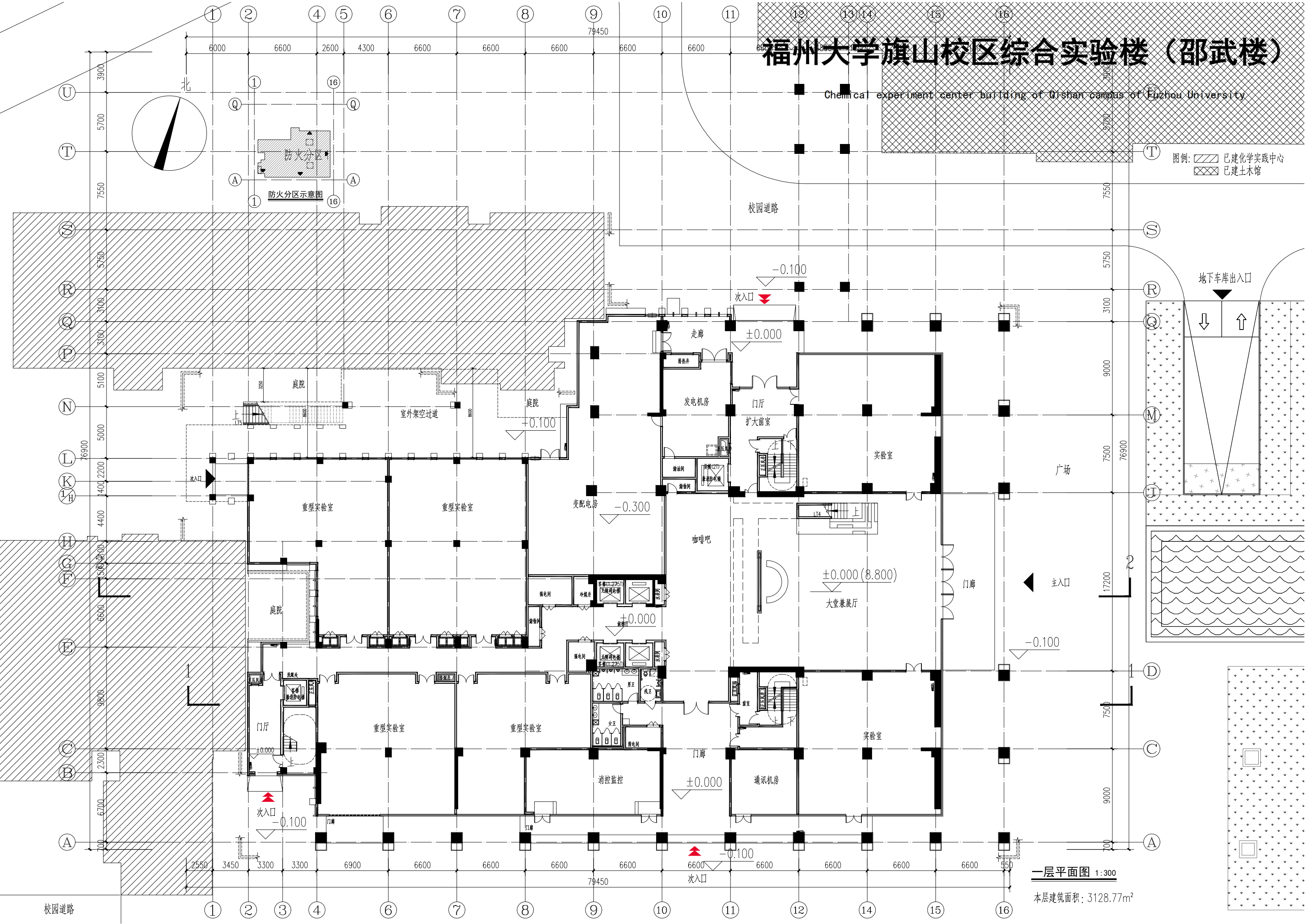
03

技术图纸

福州大学旗山校区综合实验楼（邵武楼）

Chemical experiment center building of Qishan campus of Fuzhou University

图例:  已建化学实践中心
 已建土木馆



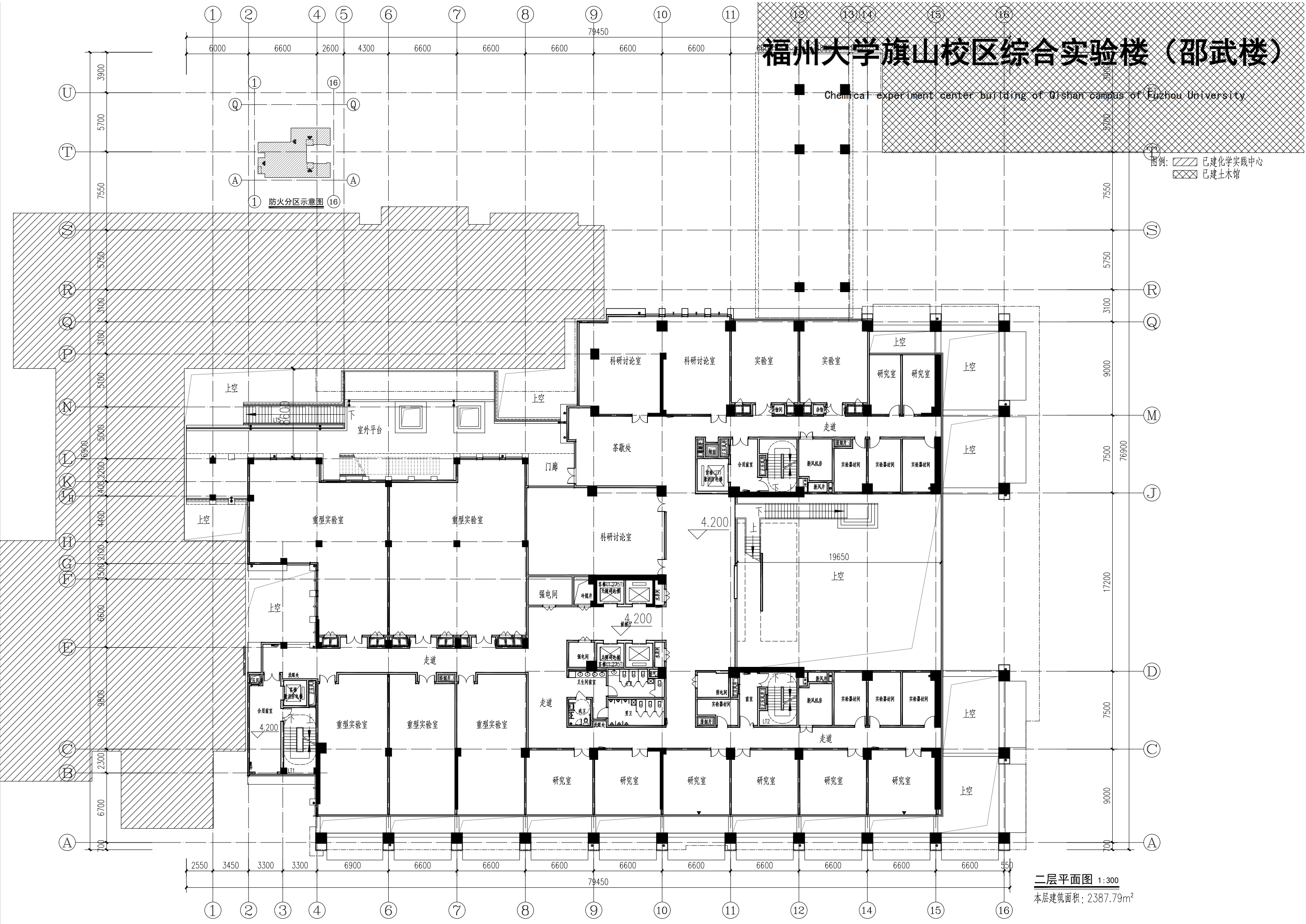
一层平面图 1:300

本层建筑面积: 3128.77m²

福州大学旗山校区综合实验楼（邵武楼）

Chemical experiment center building of Qishan campus of Fuzhou University

图例: 已建化学实践中心
已建土木馆



二层平面图 1:300

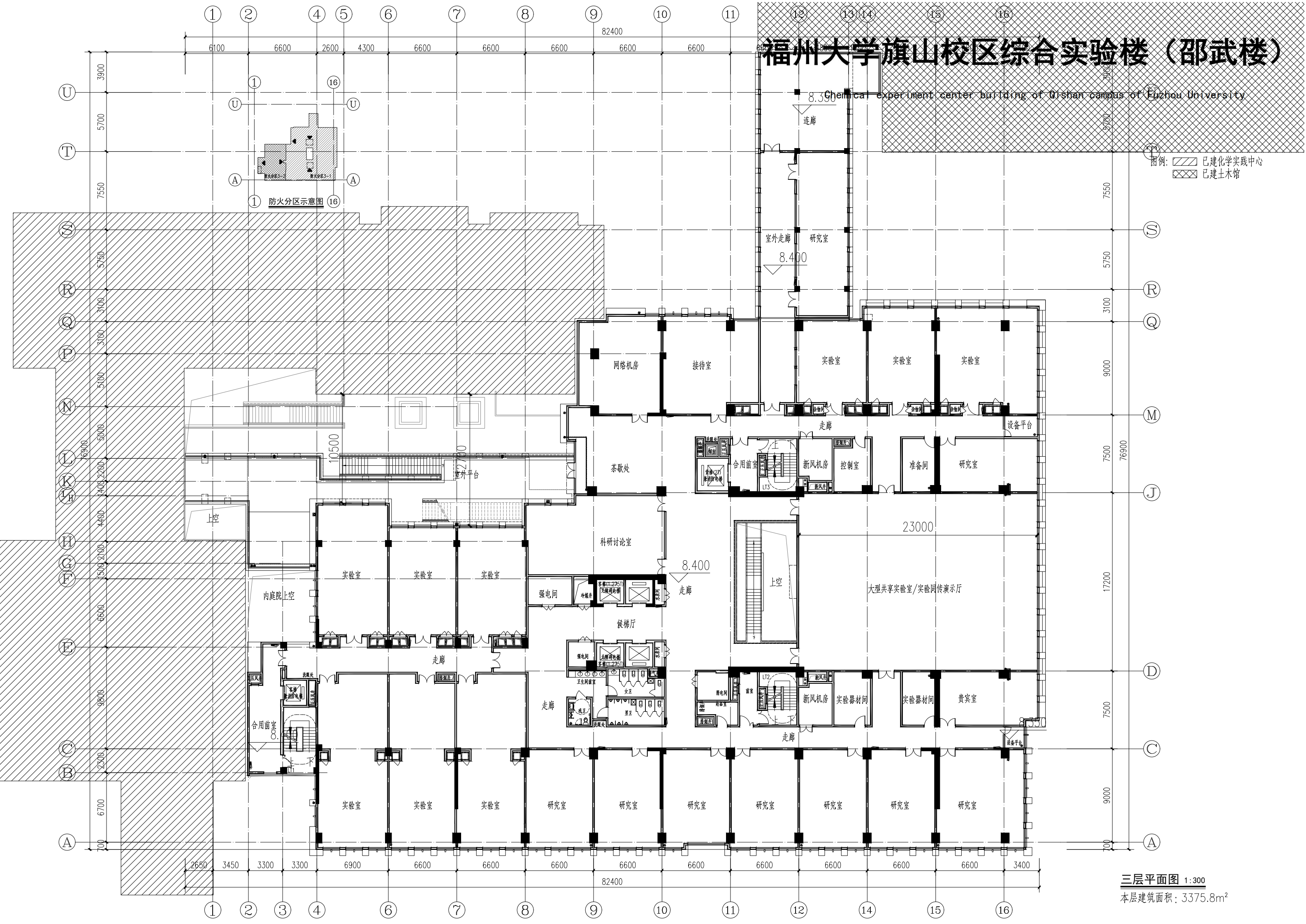
本层建筑面积: 2387.79m²

福州大学旗山校区综合实验楼（邵武楼）

Chemical experiment center building of Qishan campus of Fuzhou University

图例:  已建化学实践中心
 已建土木馆

防火分区示意图

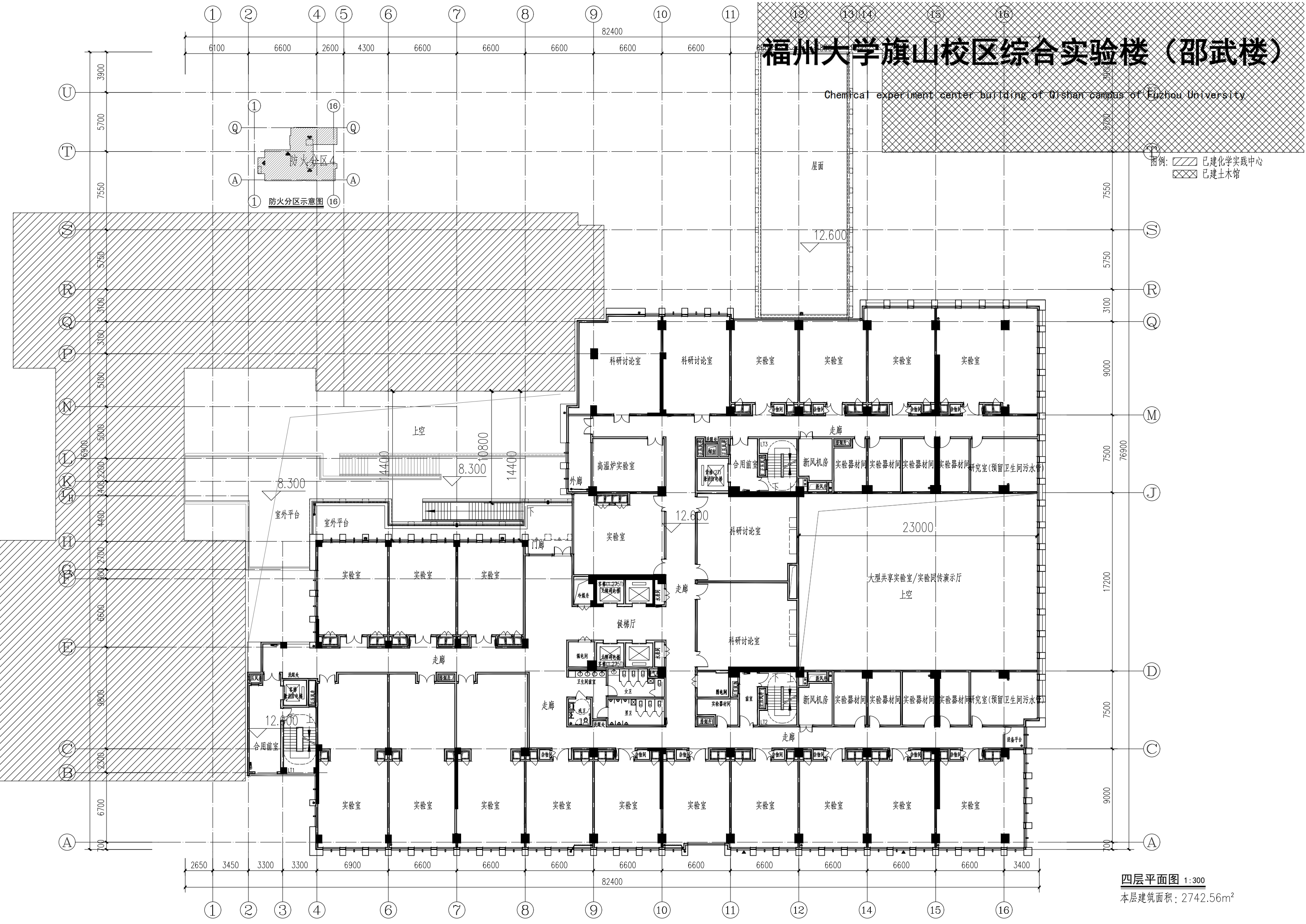


三层平面图 1:300
本层建筑面积: 3375.8m²

福州大学旗山校区综合实验楼（邵武楼）

Chemical experiment center building of Qishan campus of Fuzhou University

图例:  已建化学实践中心
 已建土木馆

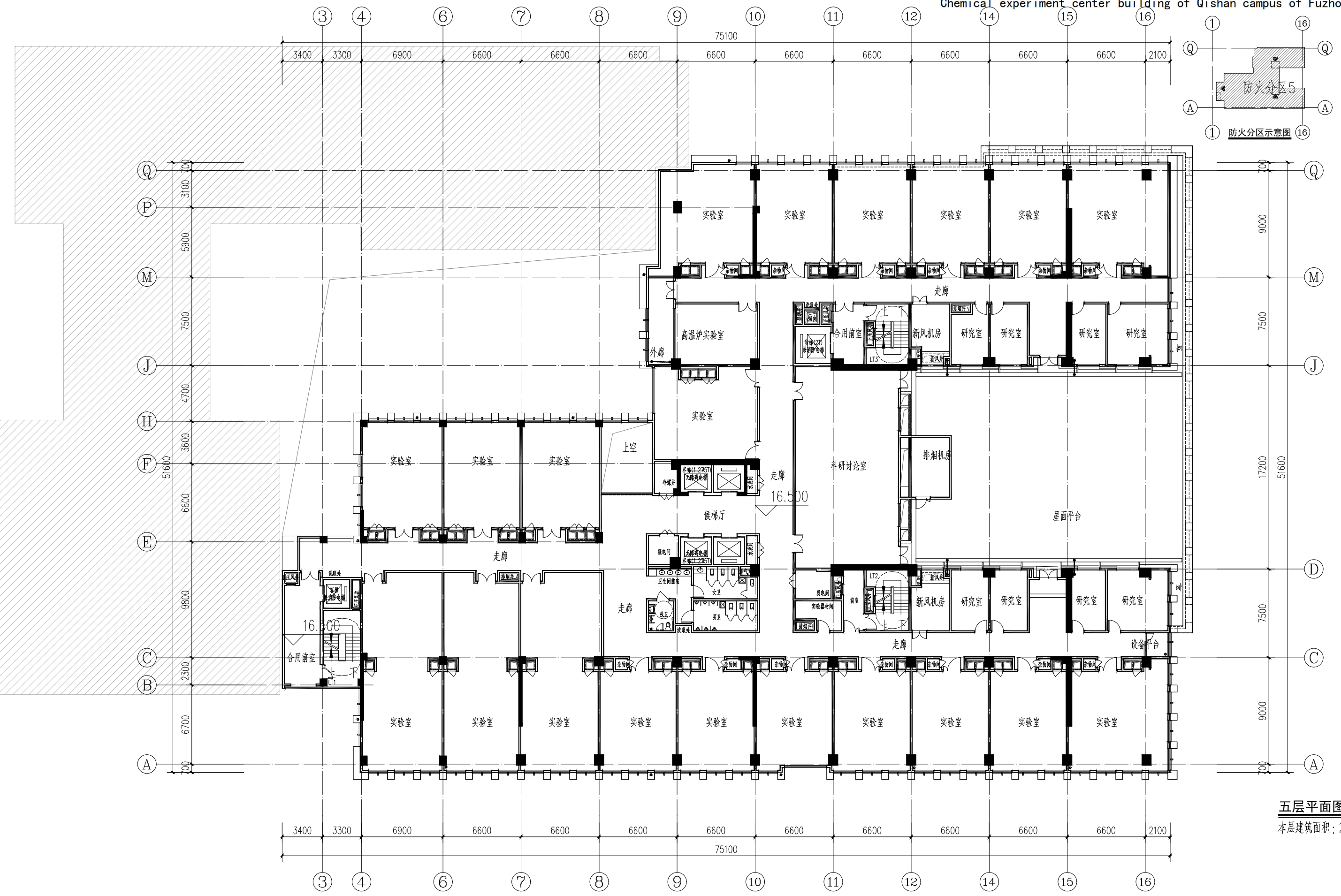


四层平面图 1:300
本层建筑面积: 2742.56m²

福州大学旗山校区综合实验楼（邵武楼）

图例:  已建化学实践中心

Chemical experiment center building of Qishan campus of Fuzhou University



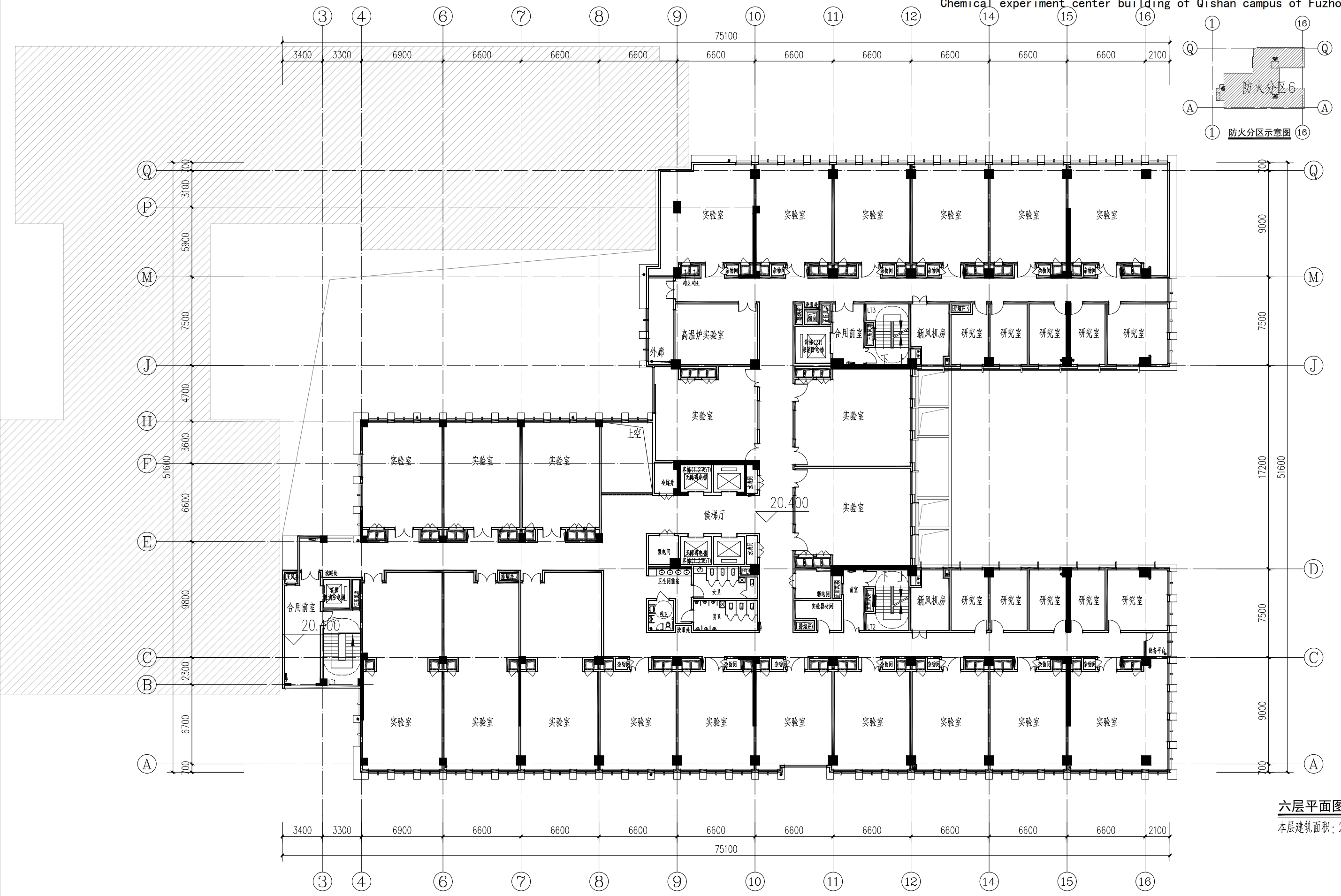
五层平面图 1:300

本层建筑面积: 2683.39m²

福州大学旗山校区综合实验楼（邵武楼）

图例:  已建化学实践中心

Chemical experiment center building of Qishan campus of Fuzhou University

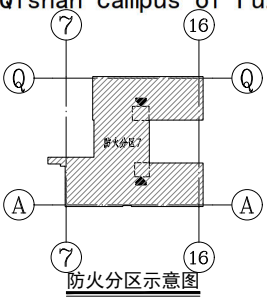
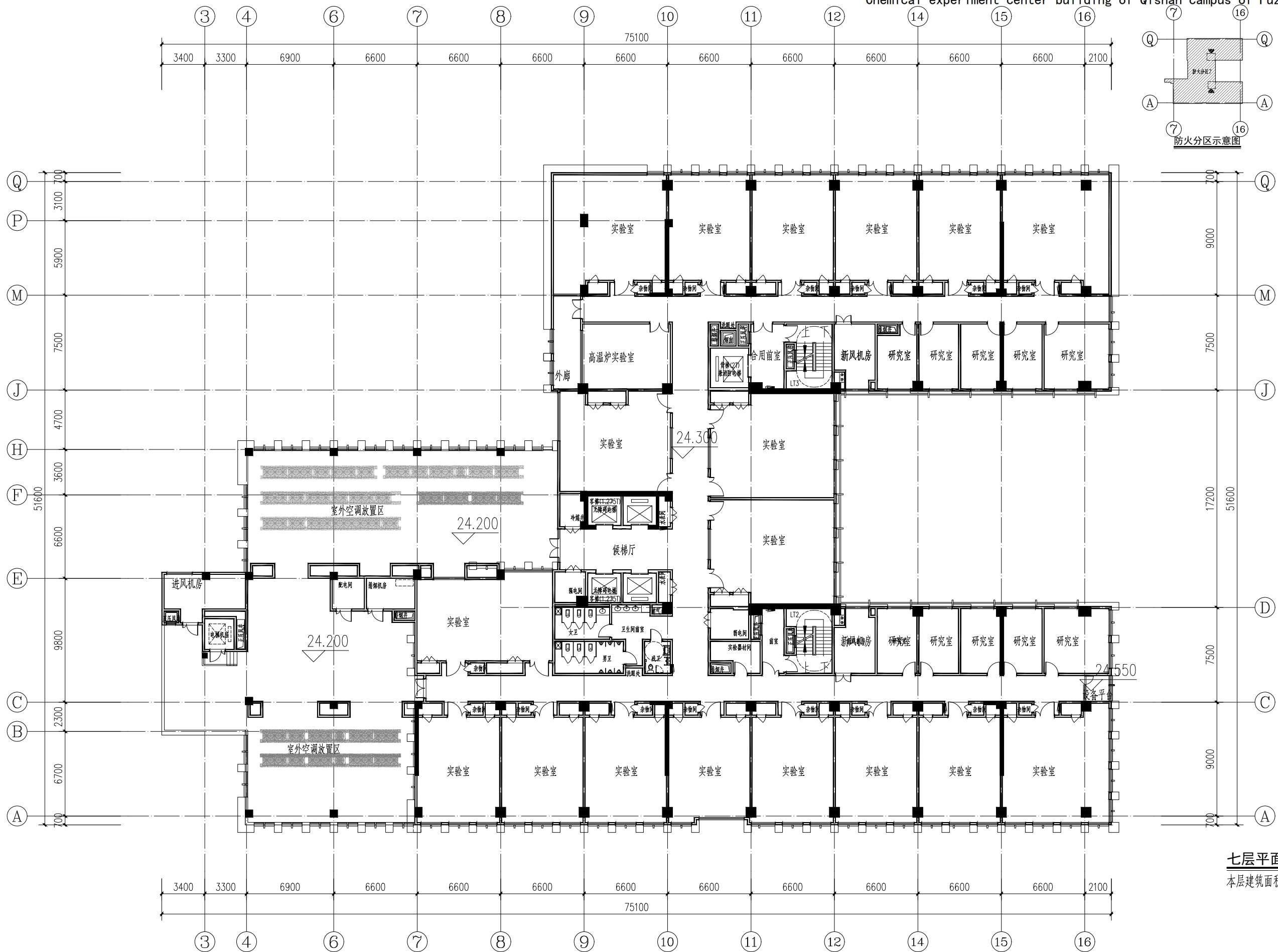


六层平面图 1:300

本层建筑面积: 2678.1m²

福州大学旗山校区综合实验楼（邵武楼）

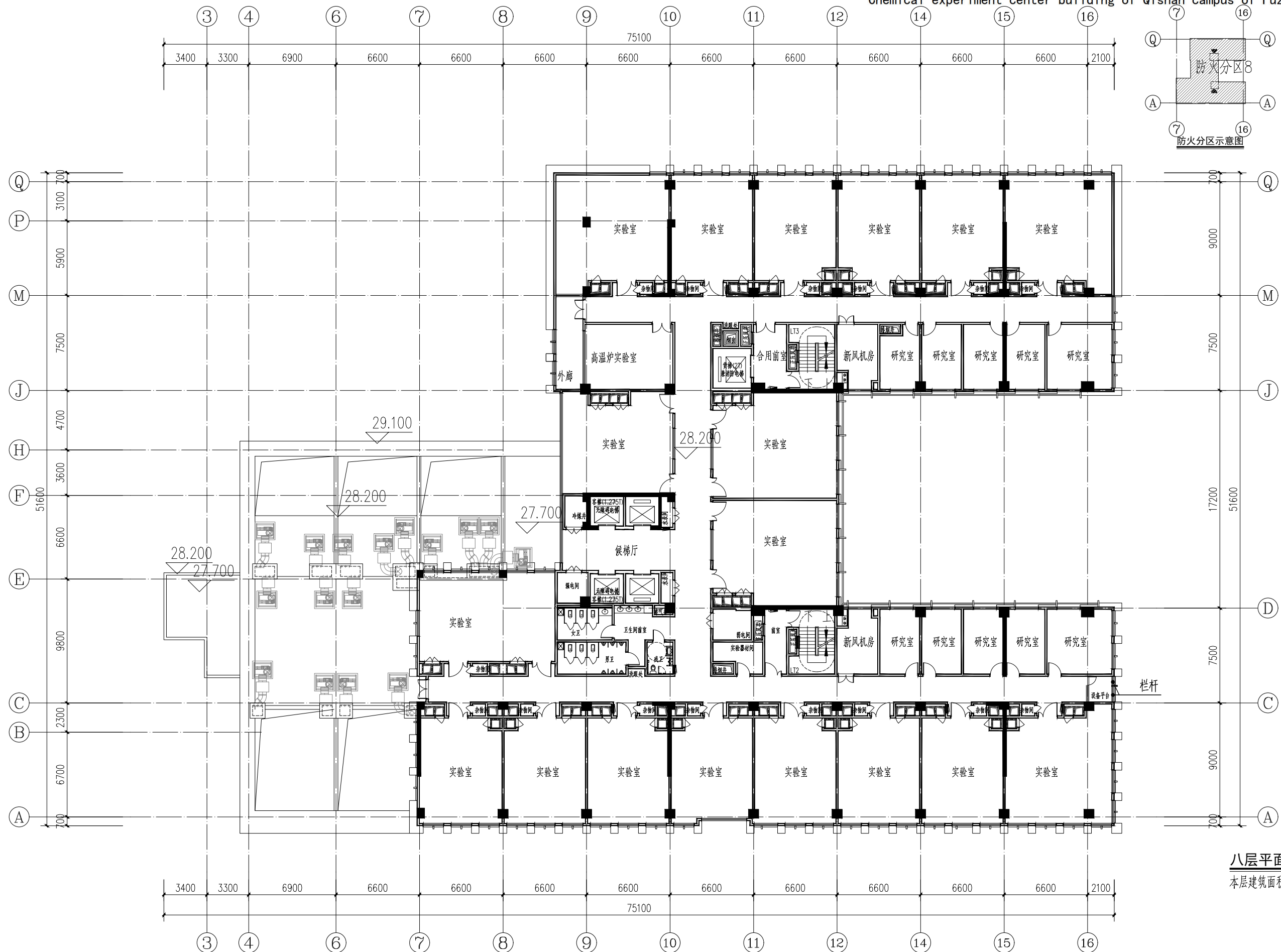
Chemical experiment center building of Qishan campus of Fuzhou University



七层平面图 1:300
本层建筑面积: 2178.52m²

福州大学旗山校区综合实验楼（邵武楼）

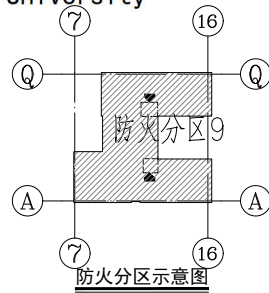
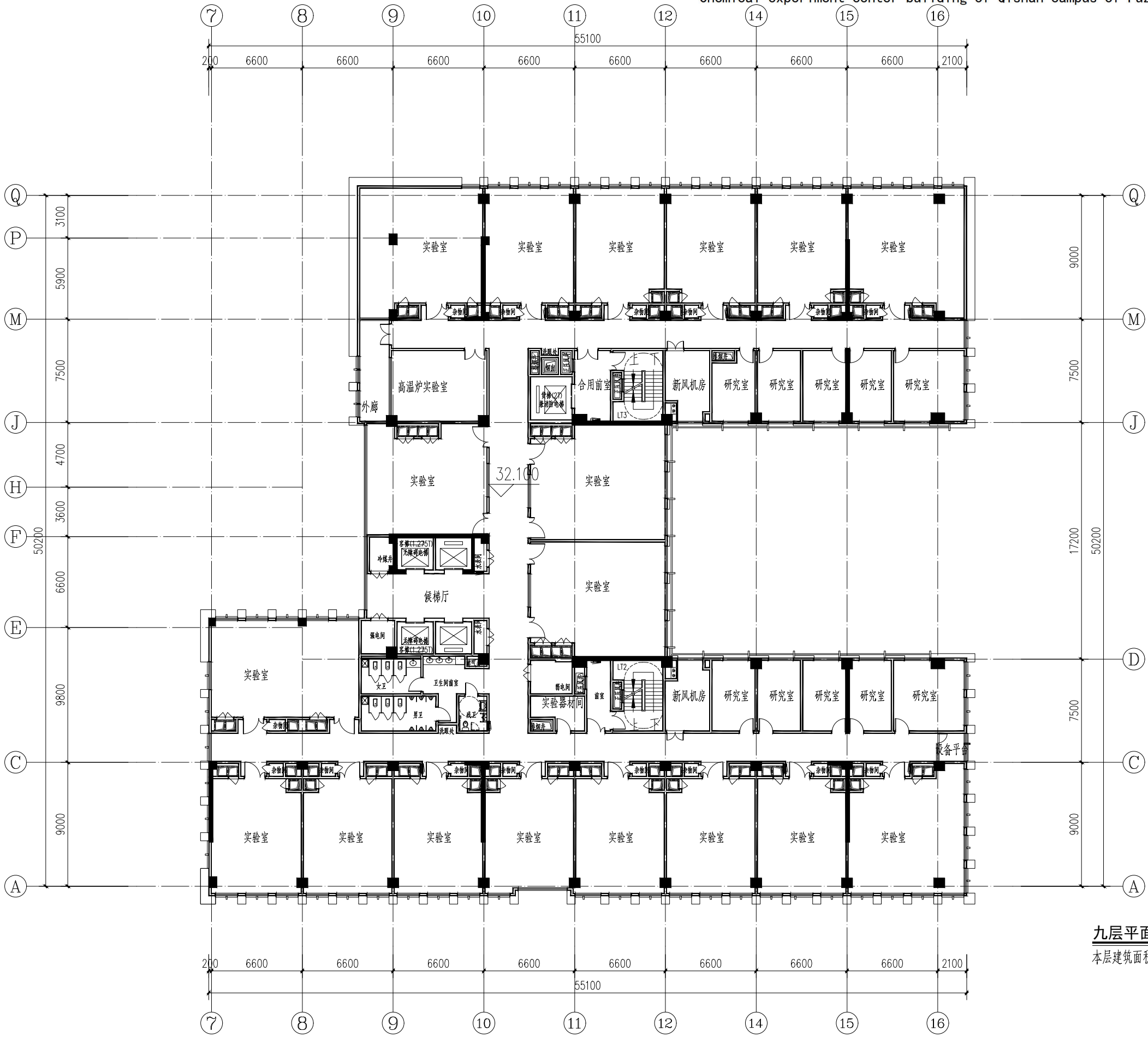
Chemical experiment center building of Qishan campus of Fuzhou University



八层平面图 1:300
本层建筑面积: 2125.64m²

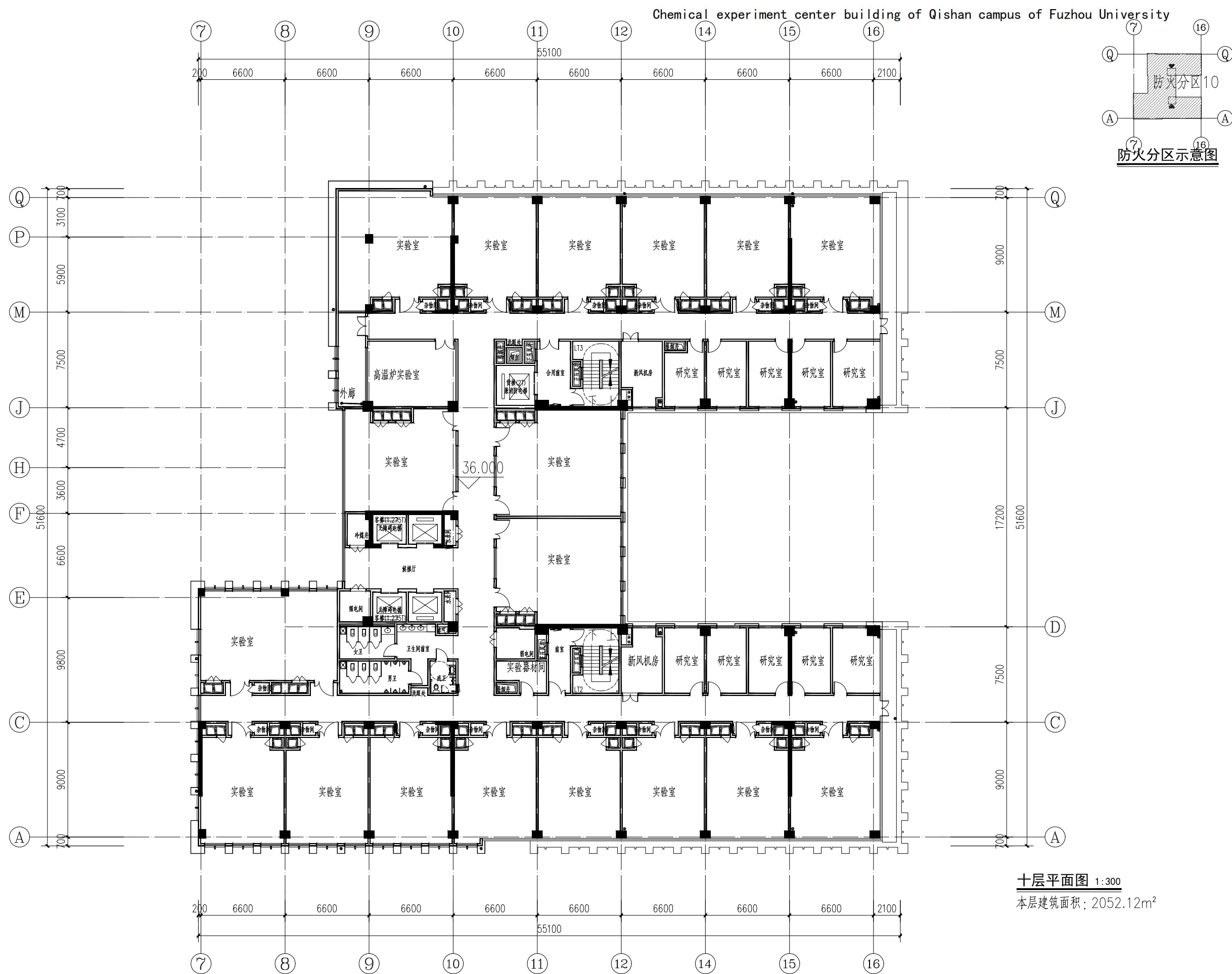
福州大学旗山校区综合实验楼（邵武楼）

Chemical experiment center building of Qishan campus of Fuzhou University

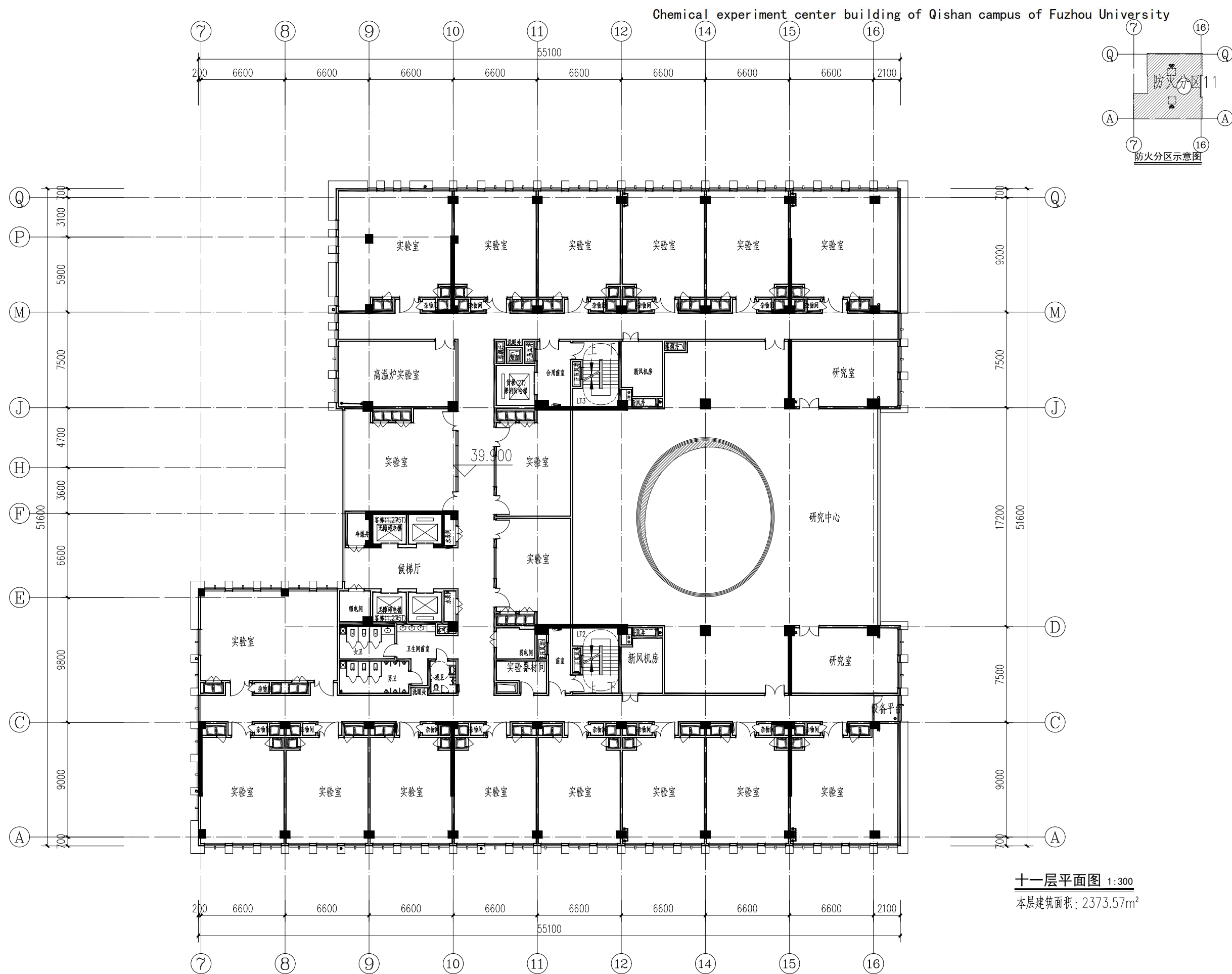


九层平面图 1:300
本层建筑面积: 2125.64m²

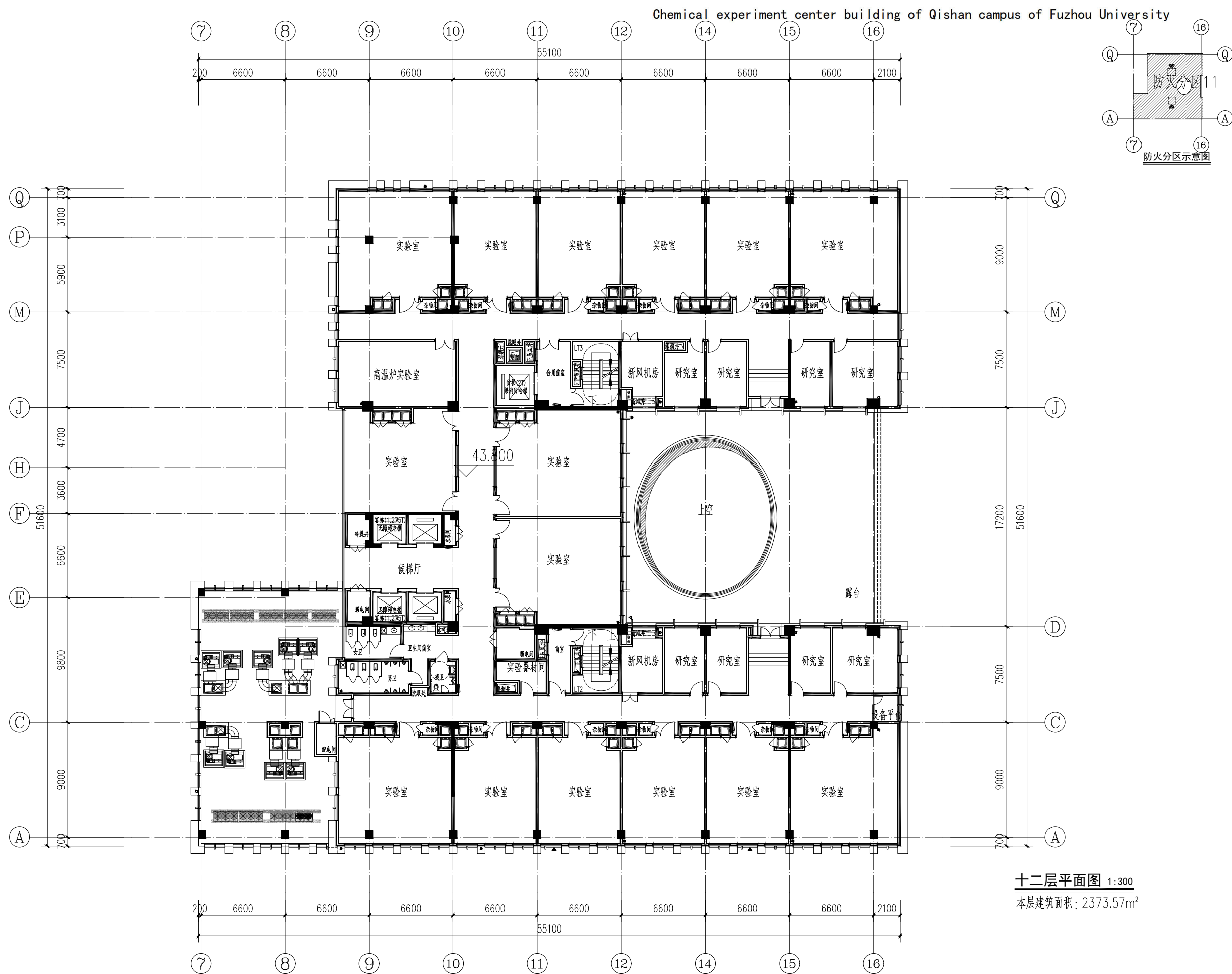
福州大学旗山校区综合实验楼（邵武楼）



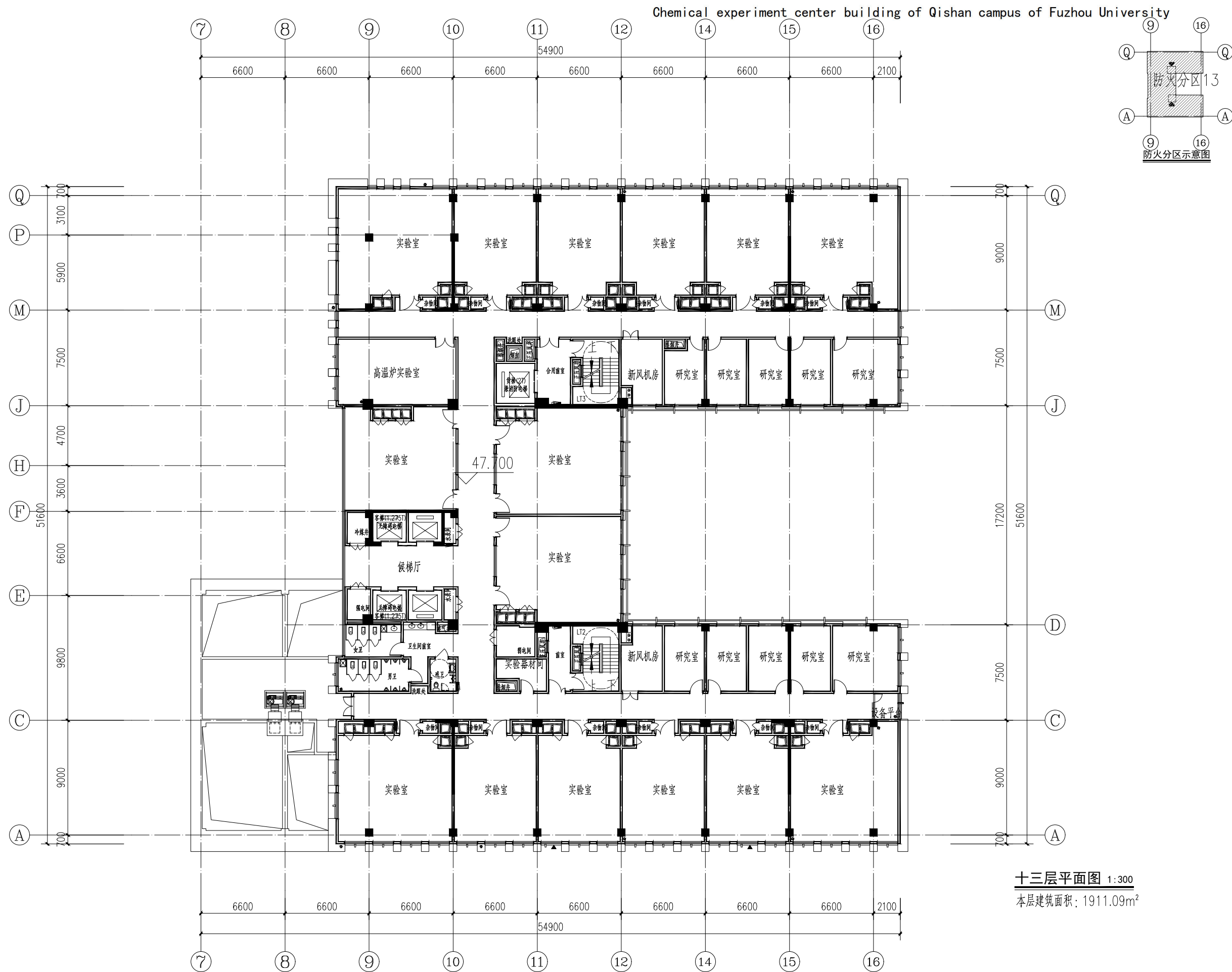
福州大学旗山校区综合实验楼（邵武楼）



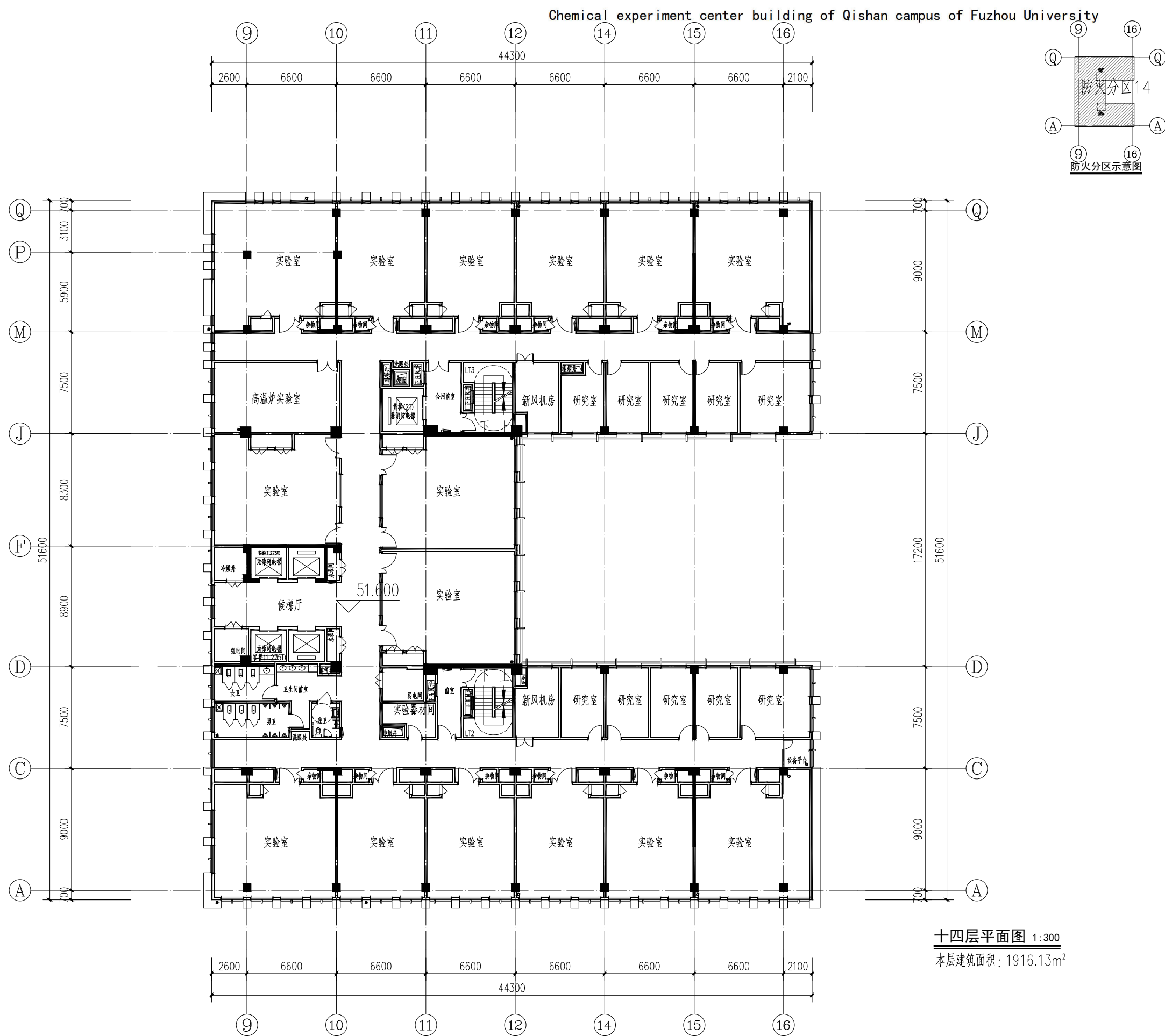
福州大学旗山校区综合实验楼（邵武楼）



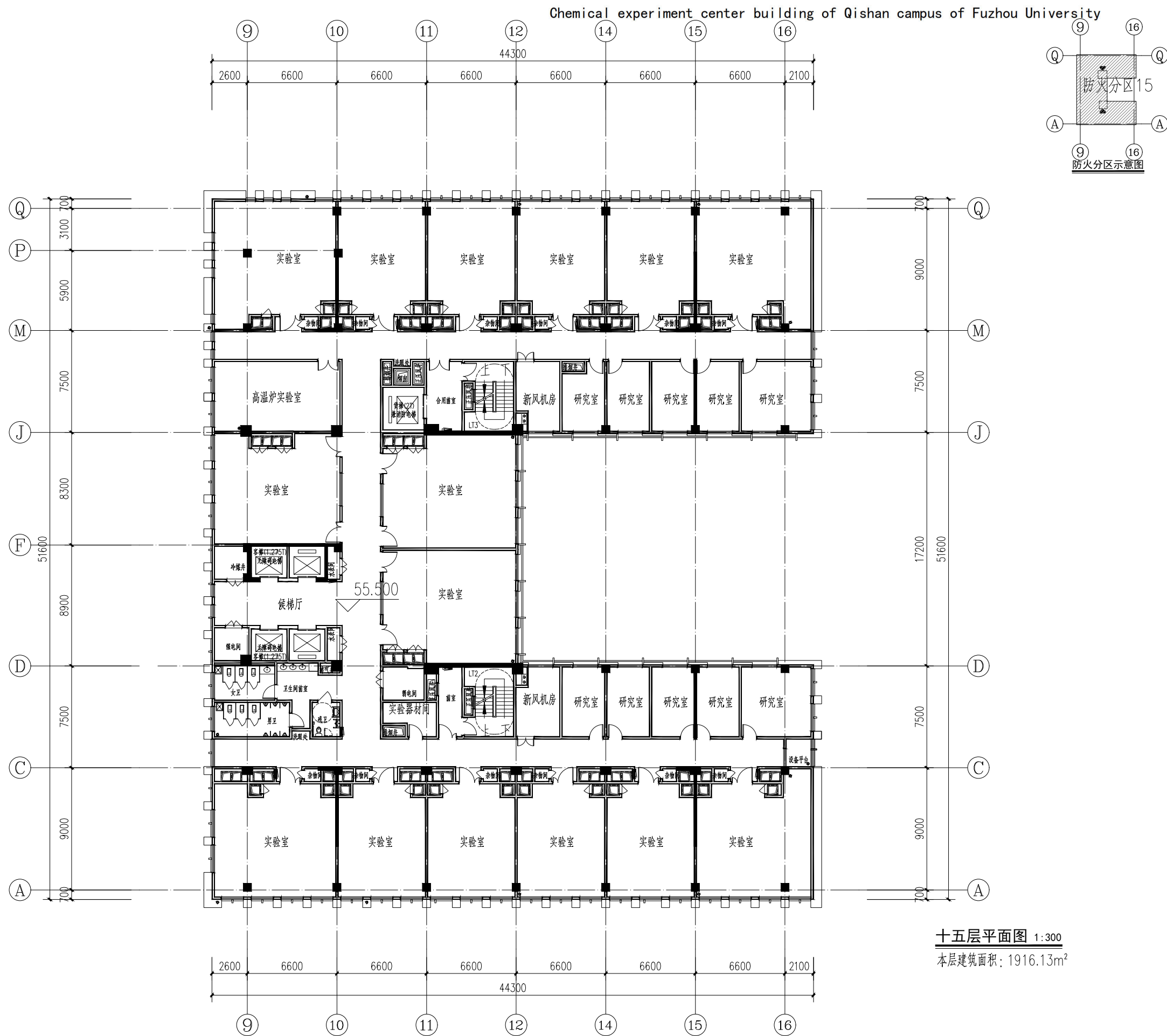
福州大学旗山校区综合实验楼（邵武楼）



福州大学旗山校区综合实验楼（邵武楼）

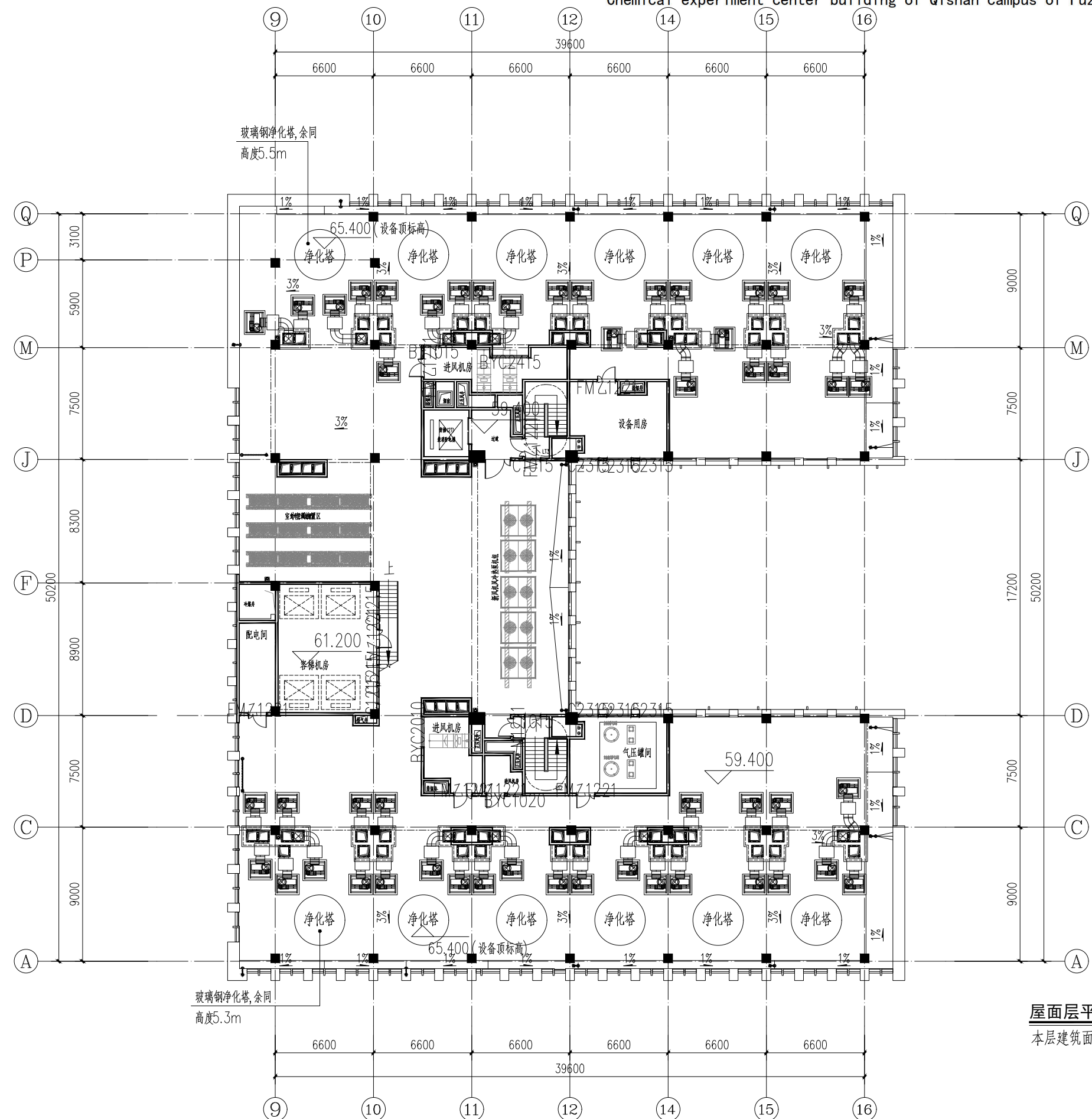


福州大学旗山校区综合实验楼（邵武楼）



福州大学旗山校区综合实验楼（邵武楼）

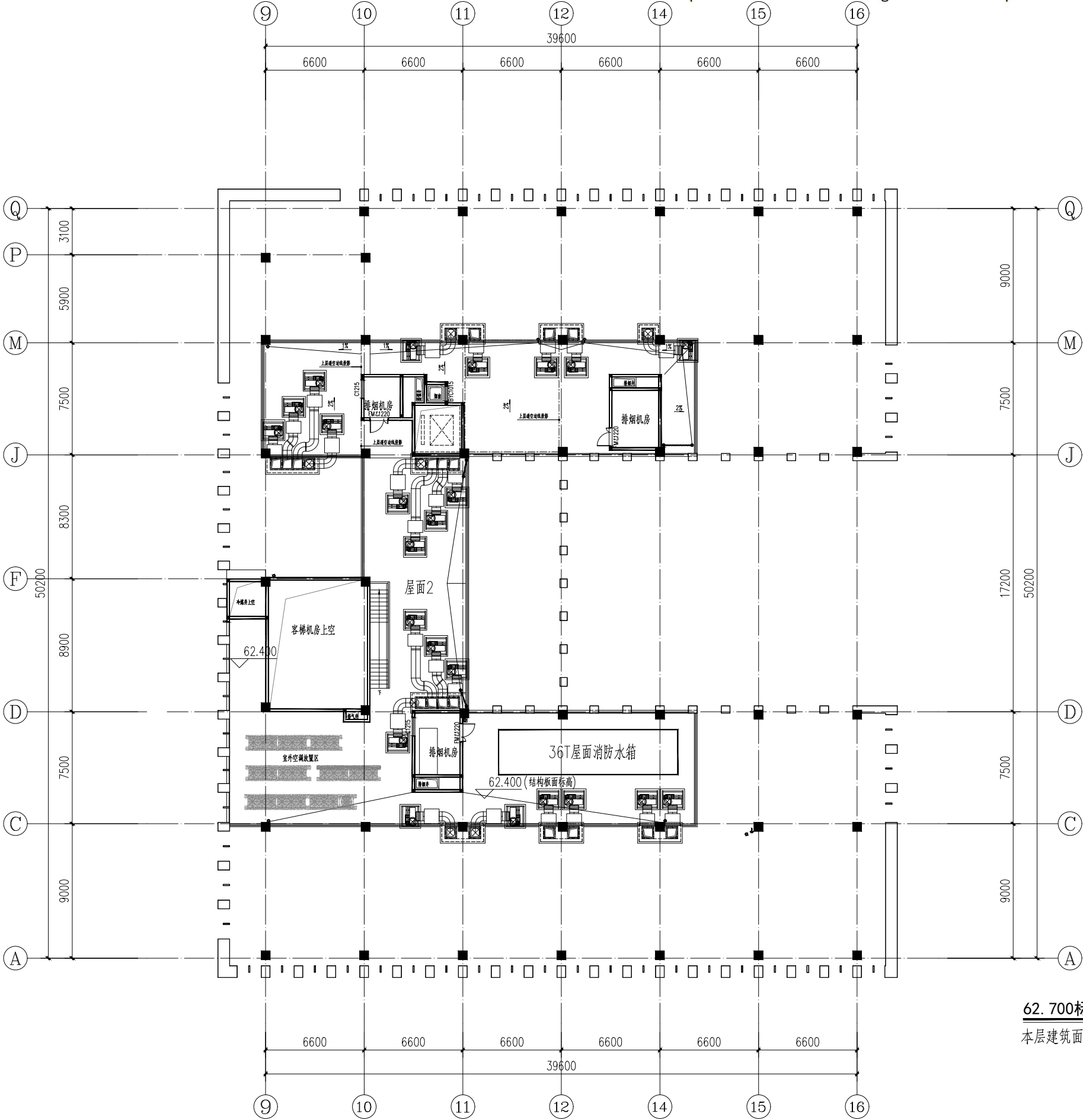
Chemical experiment center building of Qishan campus of Fuzhou University



屋面层平面图 1:300
本层建筑面积: 294.36m²

福州大学旗山校区综合实验楼（邵武楼）

Chemical experiment center building of Qishan campus of Fuzhou University

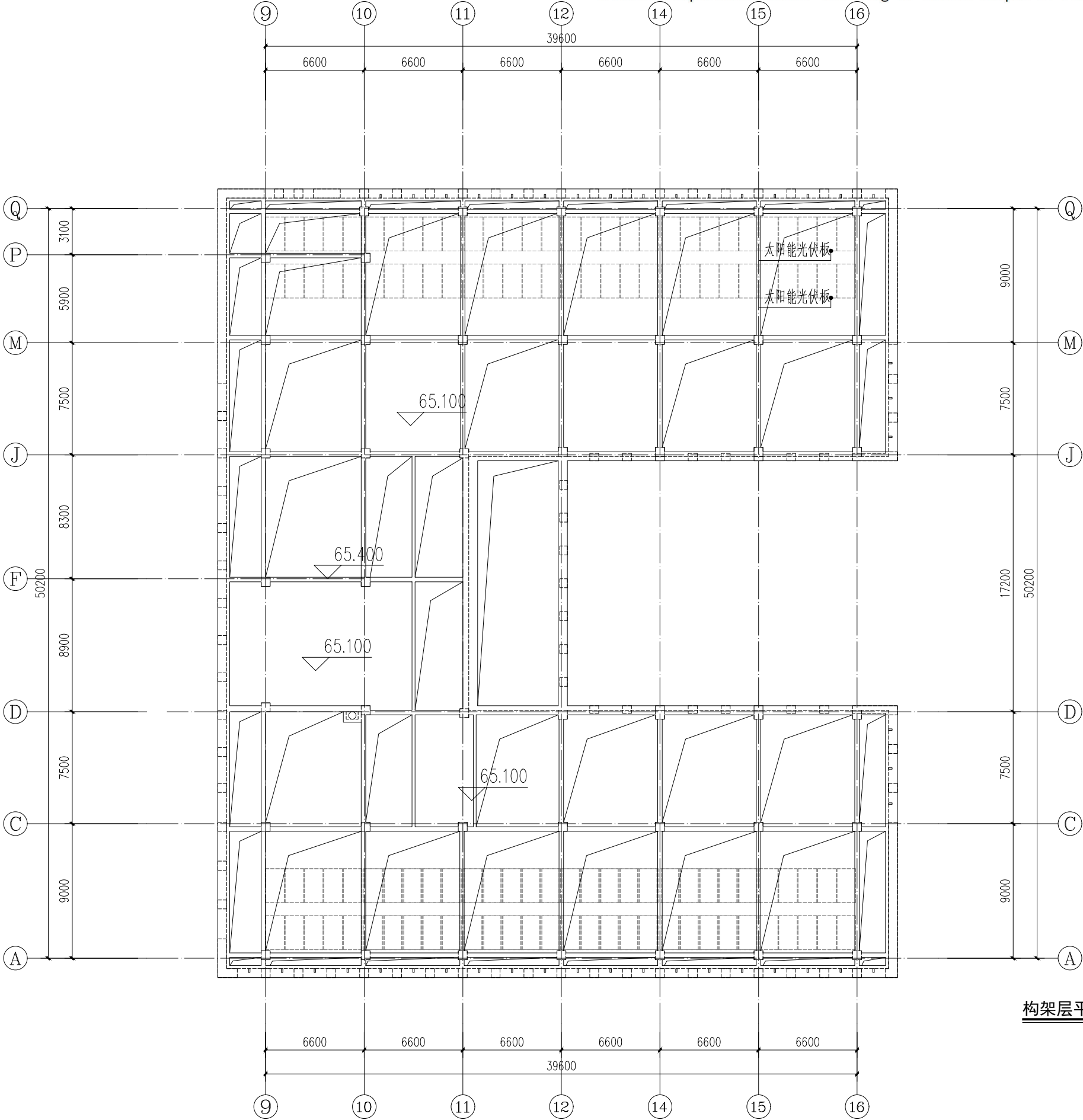


62.700标高平面图 1:300

本层建筑面积：71.52m²

福州大学旗山校区综合实验楼（邵武楼）

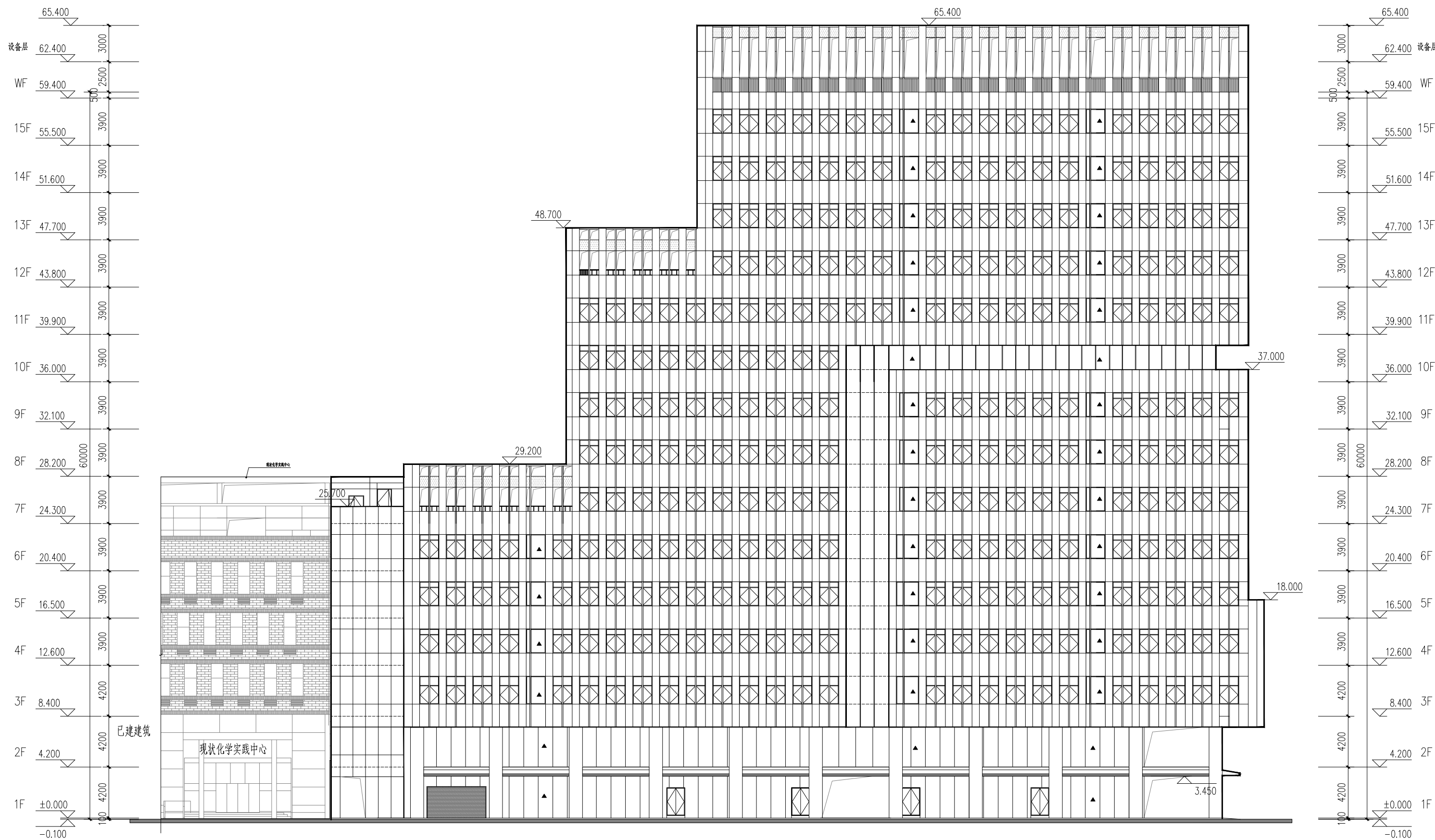
Chemical experiment center building of Qishan campus of Fuzhou University



构架层平面图 1:300

福州大学旗山校区综合实验楼（邵武楼）

Chemical experiment center building of Qishan campus of Fuzhou University

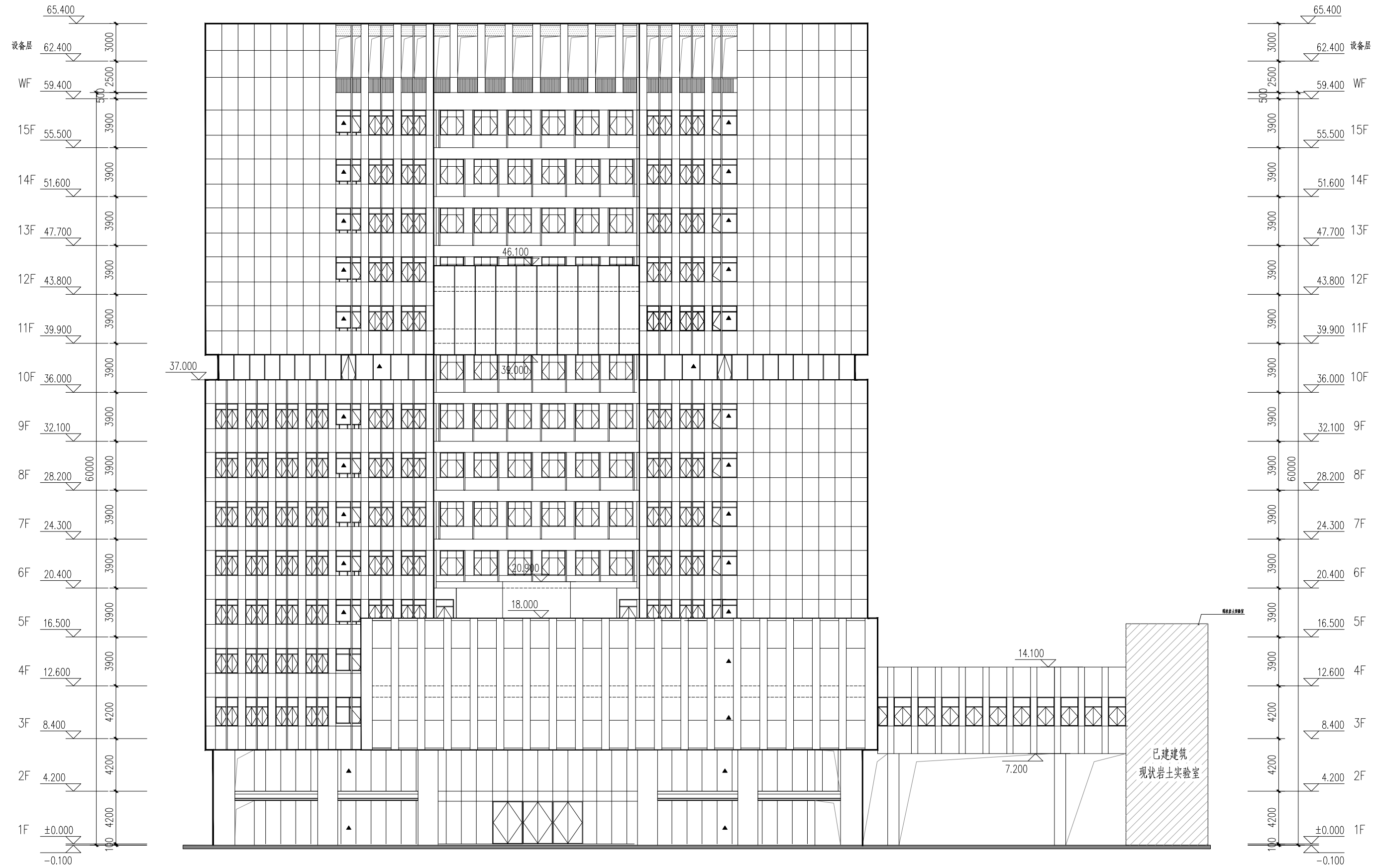


南立面图 1:300

图例:
浅灰色铝板
深灰色多彩漆

福州大学旗山校区综合实验楼（邵武楼）

Chemical experiment center building of Qishan campus of Fuzhou University

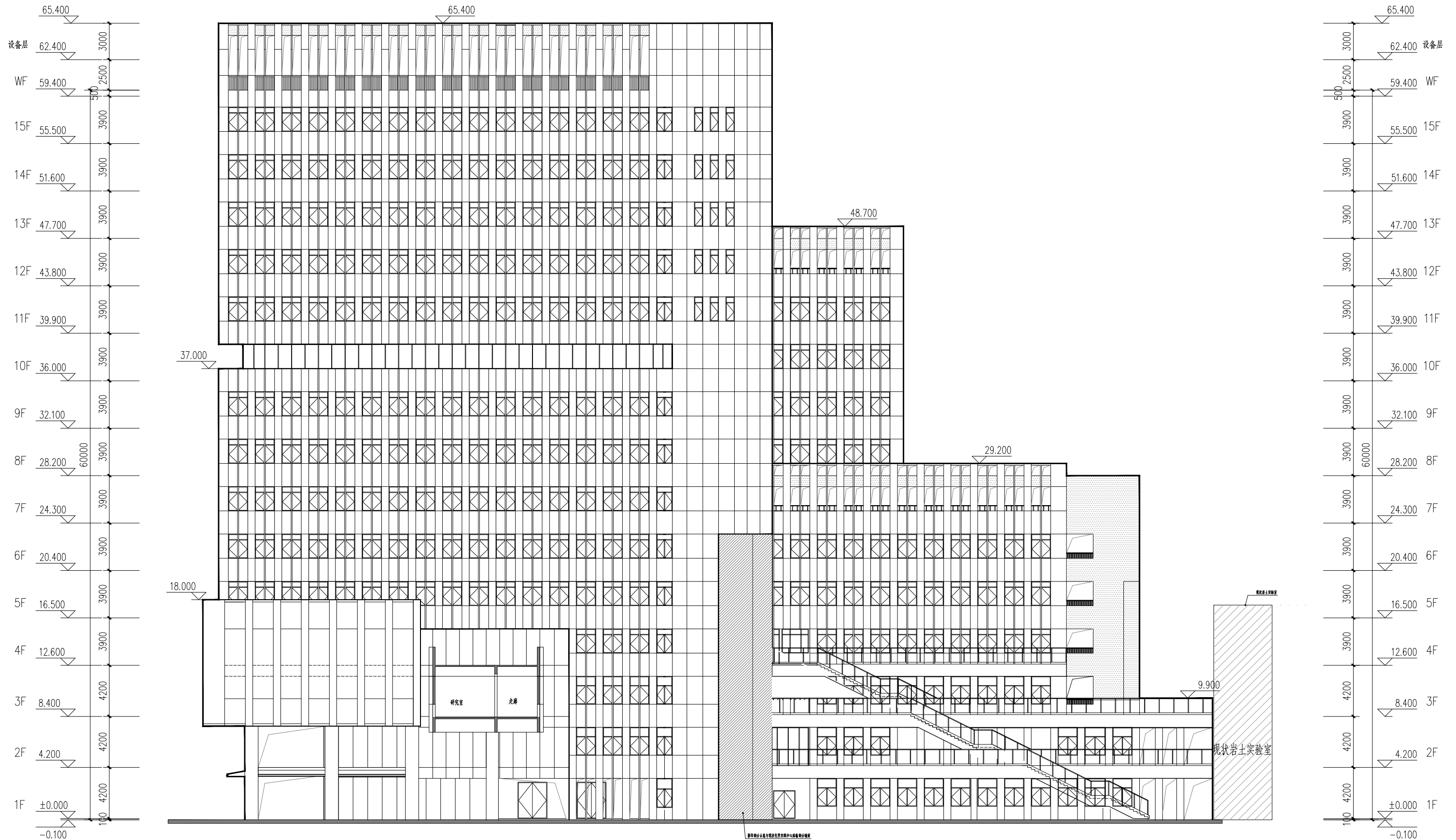


东立面图 1:300

图例:
浅灰色铝板
深灰色多彩漆

福州大学旗山校区综合实验楼（邵武楼）

Chemical experiment center building of Qishan campus of Fuzhou University



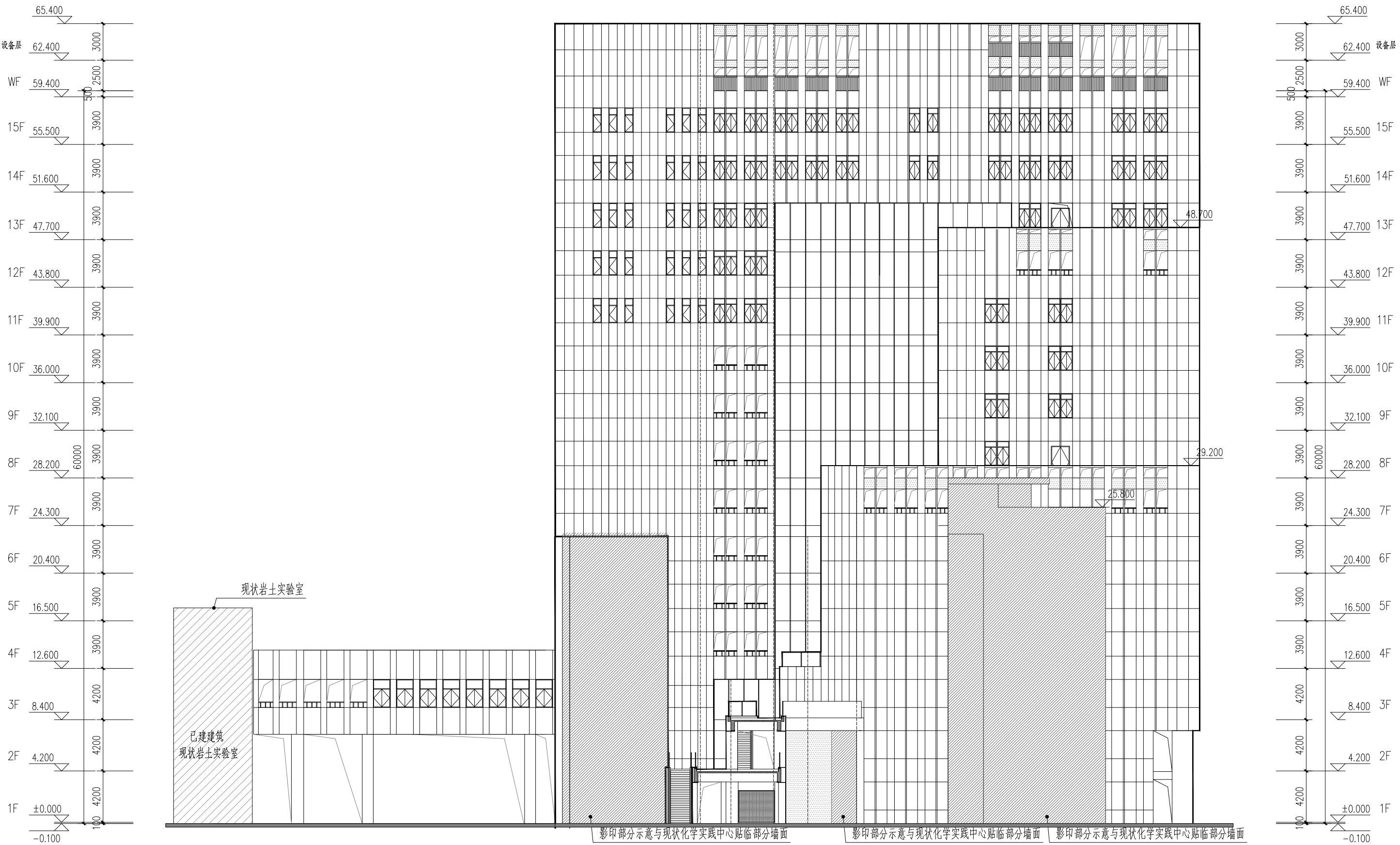
北立面图 1:300

图例:

浅灰色铝板
深灰色多彩漆

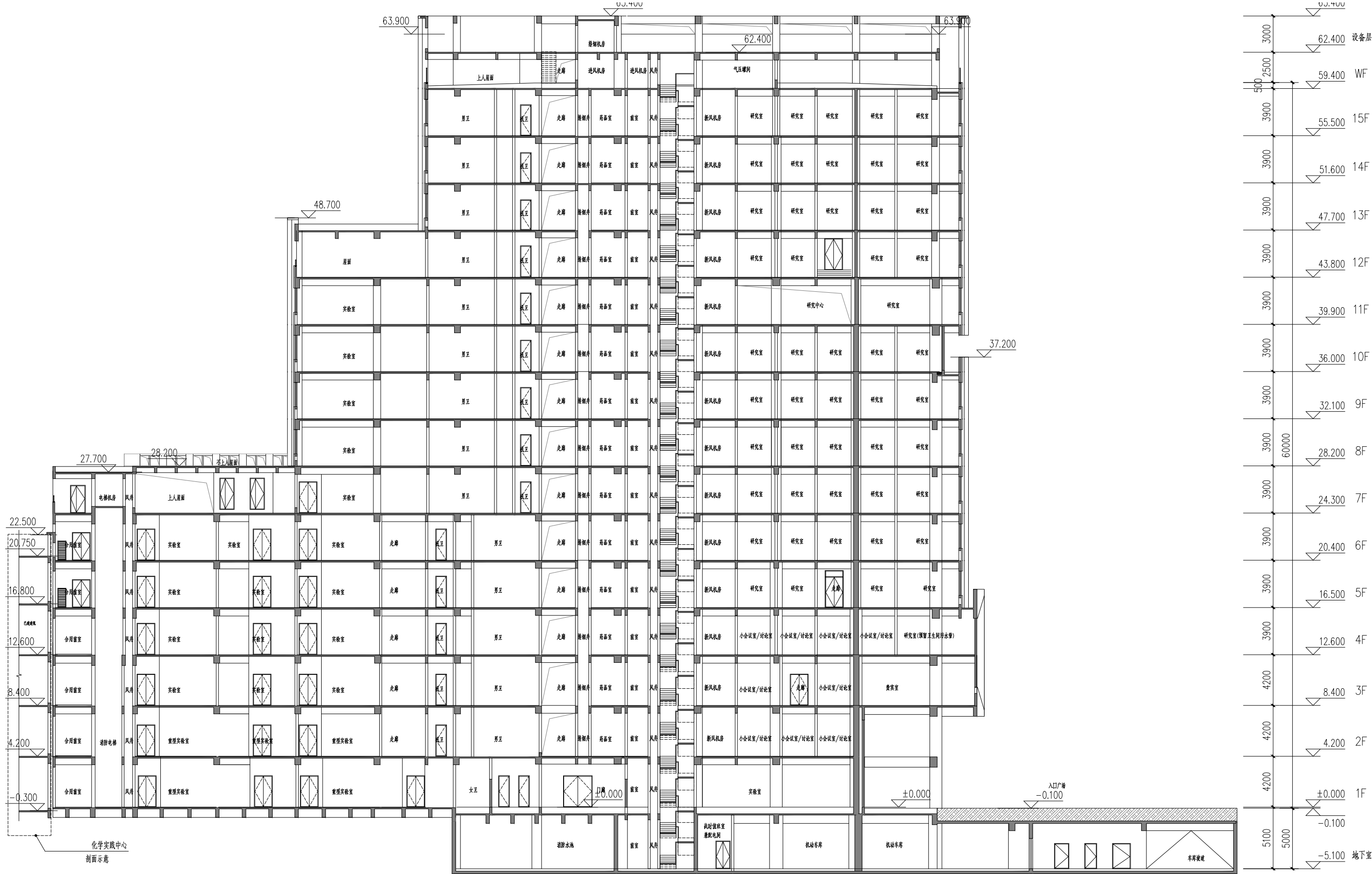
福州大学旗山校区综合实验楼（邵武楼）

Chemical experiment center building of Qishan campus of Fuzhou University



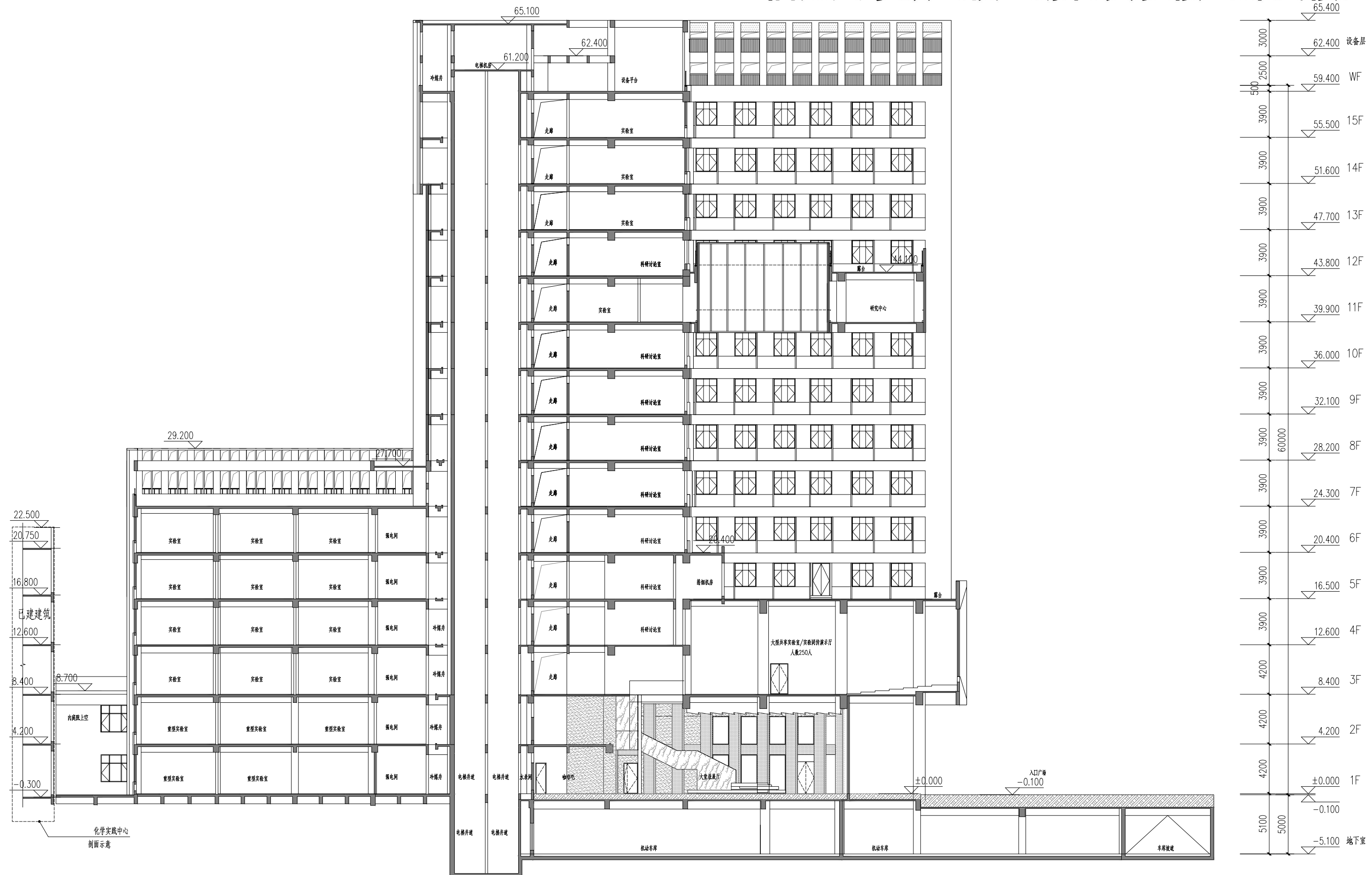
西立面图 1:300

福州大学旗山校区综合实验楼（邵武楼）



1-1剖面图 1:300

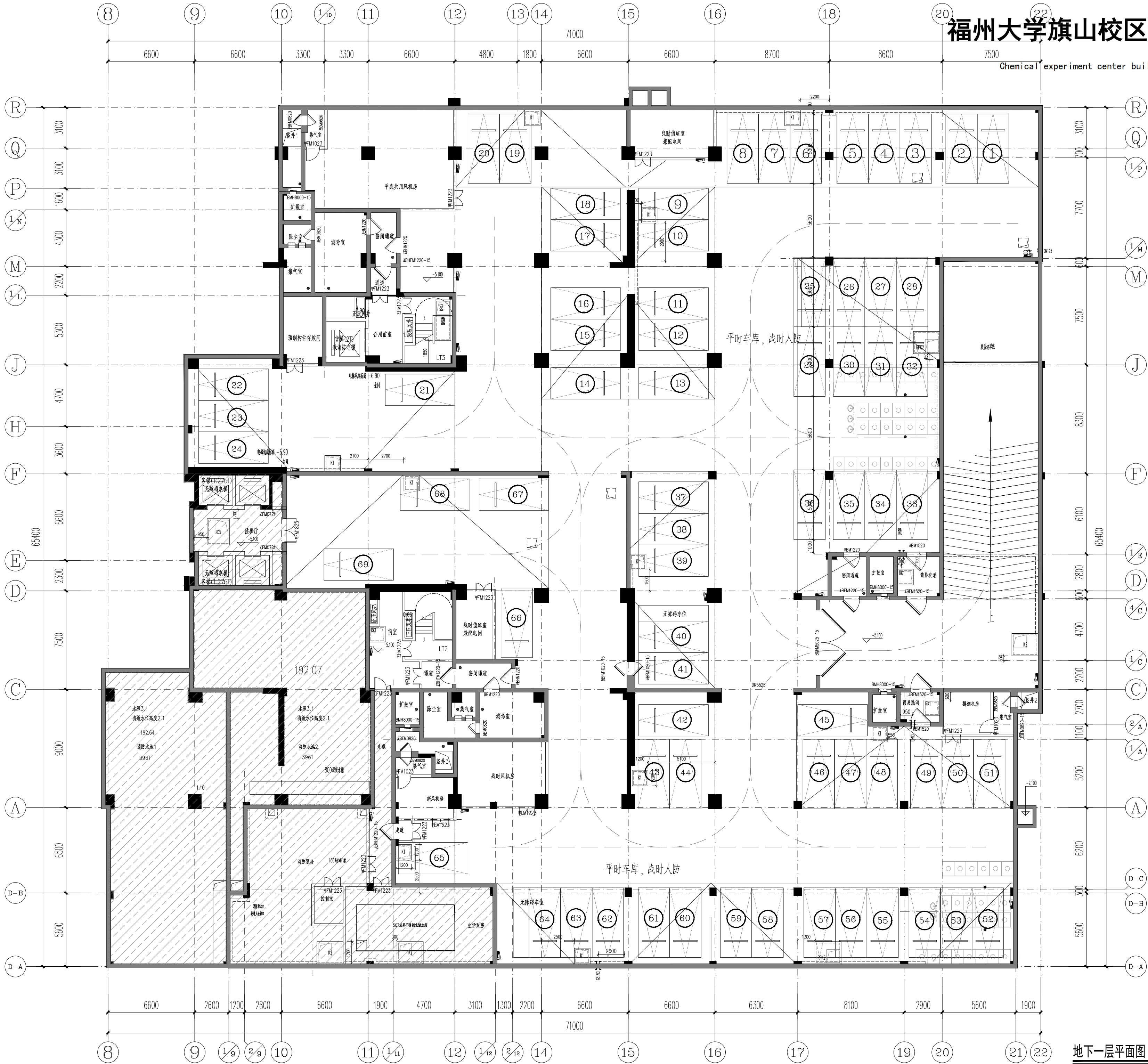
福州大学旗山校区综合实验楼（邵武楼）



2-2剖面图 1:300

福州大学旗山校区综合实验楼（邵武楼）

Chemical experiment center building of Qishan campus of Fuzhou University



地下一层平面图 1:300

本层建筑面积: 4138.75m²; 共一个防火分区, 防火分区建筑面积3639.10m²; 停车位76辆。

04

设计说明

目录

第一章、	项目简介
第二章、	设计原则
第三章、	总平面设计
第四章、	建筑设计
第五章、	结构设计
第六章、	给排水设计
第七章、	电气设计
第八章、	智能化设计
第九章、	暖通设计
第十章、	消防设计
第十一章、	人防工程
第十二章、	建筑机电抗震设计
第十三章、	节能设计
第十四章、	绿色建筑设计
第十五章、	海绵城市
第十六章、	环境保护
第十七章、	无障碍设计
第十八章、	投资估算

第一章、项目简介

一、项目背景

福州大学化学学院是从著名化学家卢嘉锡先生 1958 年建校伊始创建的化学系和化工系融合发展而来。2017 年、2022 年化学学科连续入选首批和第二批国家“双一流”建设学科。在教育部第四轮学科评估中，化学学科被评为 A-，位列全国 8-15 位。据最新的 ESI 统计，我校化学学科排名第 73 位，进入全球前 0.429%。教育部第五轮学科评估结果揭晓，我校化学学科被评为 A-，继续保持在中国化学第一方阵，为福州大学的“双一流”建设提供了有力的学科支撑。

本院拥有“能源与环境光催化国家重点实验室”、“国家环境光催化工程技术研究所中心”、“生物药光动力治疗技术国家地方联合工程研究中心”、“食品安全分析与检测教育部重点实验室”和“环境与能源光催化省部共建协同创新中心”等5个国家和教育部级科研平台以及16个省级重点实验室，去年福州大学示范性能源学院和碳中和未来技术研究院正式成立并落户本学院，今年我院还组织力量申报太阳能制氢国家能源局创新平台和人工光合成国际联合实验室，这是福州大学认真贯彻落实党中央碳达峰与碳中和重大战略部署，助力福建省加快发展绿色经济，围绕学校“争列更多世界一流学科”的“一号工程”，持续深化推进“新工科”建设，着眼和引领未来的重大举措。

学院现有专职教师 150 人，其中教授 90 人，副教授 50 人。师资队伍中拥有工程院院士 1 人，双聘院士 3 人，“国家重点研发计划”项目首席科学家 3 人，“长江学者”特聘教授 4 人，国家杰出青年科学基金获得者 3 人，国家“万人计划”人才 3 人，“百千万人才工程”国家级人选 4 人，国家级“四青”人才 17 人，省部级人才 50 余人。拥有 1 个科技部创新人才推进计划重点领域创新团队（光催化团队），2 个教育部/科技部创新团队（“光催化基础与应用”和“食品安全分析检测与传感技术”），1 个国家地方高校“111 计划”创新引智基地。

按照学校十四五规划和新一轮一流学科建设方案，学院将持续大力引进各类高层次人才，力争在第六轮化学学科评估中更上新台阶并在第二轮双一流学科建设中取得好成绩。预计到 2025 年，学院师资队伍规模将扩大到 200 人以上，研究生招生规模也将持续增长，将超过 600 人/年。为完善提升现有科研设施条件，弥补和缓解学校科研实验用房紧缺的现状，全面提升科研条件和环境，福州大学在上级部门批准下启动本项目建设，项目的建成为推进“双一流”建设、打造学科协同创新体系提供重要保障，为福州大学化学一流学科发展提供坚实的硬件保障，为学校争创一流学科建设、打造一流实验平台、加快培养具有国际竞争力人才以及助推福建乃至国家战略实施提供有力的支撑。

二、建设地点

福州大学旗山校区位于福州市西郊福州地区大学城中北部，南以京福高速公路为界，北接江夏学院，东以乌龙江大道为界，西临旗山山脉。本次新建项目位于福州大学旗山校区教学区西北侧。本次新建项目位于福州大学旗山校区第一学科群和第四学科群交界处，西侧紧邻化学化工实践中心，北侧为土木实验楼，东侧为土木工程学院，南侧为化学学院楼，周边地势平坦，交通便利。

项目场地现状见下图:



现状场地航拍俯视图

三、项目概况

本项目为一栋高层综合实验楼，建筑高度 60 米，地上建筑层数 15 层，地下室 1 层，总建筑面积 40159.57 平方米，其中地上（计容）建筑面积 35910.05 平方米，地下建筑面积 4249.52 平方米。

设计等级：建筑设计等级地上地下一级；屋面防水等级Ⅰ级。

设计防火分类及耐火等级：高层公共建筑，主体耐火等级一级。

抗震设防烈度：抗震设防烈度 7 度。

结构类型：框架剪力墙结构体系

设计使用年限 50 年

第二章、设计原则

一、设计目标：

建设为国际化学科研交流平台，为福州大学化学学院成为我国化学教育科研强院提供强力支撑。

二、设计原则：

注重安全、实用高效、布局合理

三、设计要求：

一、本次设计最终目的是为化学学院提供研究实验场地及学院办公空间和学术交流场地，结合建筑类型的独特性及原校园规划和场地特点，考虑建筑与校园城市的整体统一，为化学科研工作的开展提供合理的空间场所。

二、从校园整体规划出发，与周围环境及现有化学化工实践基地相融合，并妥善布局化学楼的功能空间，空间营造丰富生动，布局考虑舒适性，力求做到分区明确、功能齐全，并对场地各类流线及建筑出入口进行合理规划。

三、在具体的空间设计及立面表达上尝试提升对场所的理解，结合化学实验室的特点，将绿色生态理念应用到建筑设计中，采取相应的建筑技术和措施，设计创作出符合生态规律，具有较高科技含量且人性化的科研建筑。

四、整体设计满足《福建省城市规划管理技术规定》和《福州市城市规划管理技术规定》要求，停车泊位配置标准和退距等须按有关规定执行。项目建筑在满足上述规划设计条件要求外，还须符合国家、省、市有关法律、法规、标准和规范等要求。

四、设计依据

- (1) 《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018 修订）；
- (2) 《建筑内部装修设计防火规范》（GB50222-2017）；
- (3) 《公共建筑节能设计标准》（GB50189-2015）；
- (4) 《无障碍设计规范》（GB50763-2012）；
- (5) 《科研建筑设计标准》JGJ91-2019；
- (6) 《工程建设标准强制性条文》（2013 年版）；
- (7) 《福建省绿色建筑设计标准》DBJ13-197-2017；
- (8) 《福建省绿色建筑评价标准》（DBJ13-118-2014）；
- (9) 《民用建筑热工设计规范》（GB50176-2016）；

- (10) 《民用建筑设计统一标准》（GB50352-2019）；
- (11) 国家及省市有关建设法规和设计规范。

第三章、总平面设计

一、总平面布置

项目位于福州大学旗山校区教学区西北部，用地北侧为溪源宫路，西侧为学府南路，临城市道路交叉口，场地周边结合道路设置机动车停车位，方便往来车辆停车，建筑整体营造一个美观、便捷的实验科研环境；本次新建综合实验楼与西侧及北侧实验楼相连接，建成后形成一个整体建筑，东侧为土木学院，南侧为化学学院教学楼群。

项目主要建设内容有：土建工程、装修工程、给排水工程、电气工程、弱电工程、暖通工程、消防工程及、道路及地面硬化、室外水电管网等附属工程。

项目建设建筑指标表如下表 5-1。

表 5-1：拟建综合实验楼经济指标表

序号	项目	单位	数量	备注
1	用地面积	m²	10400	
2	总建筑面积	m²	40159.57	
其中	地上建筑面积	m²	35910.05	
	地下室面积	m²	4249.52	
3	基底面积	m²	3427.4	
4	建筑高度	m	60	
5	层数		15	
6	机动车停车	辆	72	
7	非机动车停车	辆	480	

注：停车数量计算：

按地上建筑面积 35910.05 平方米，根据《普通高等学校建筑面积指标》建标 191-2018 附录 D, 专职科研机构用房建筑面积指标，理工类人均面积指标：30m²/人，估算人数=35910.05/30=1198 人。根据《福州市城市技术管理规定》2016 版附表三，综合性大学类，计算机动车停车数=1198/100*6=72 辆，非机动车停车数=1198/100*40=480 辆非机动车。机动车停放于地下室，非机动车停放于地面。停车纳入总体校园统一规划配置。

二、交通组织系统

项目位于教学区西北侧，项目区域四周分别与校园支路连接，交通便利；建筑四周设置出入

口，考虑后期使用人货分离，方便往来人员快速抵达指定功能分区。平面布局考虑与相连的实验楼的空间顺畅衔接。

三、绿化及景观系统

强调绿色环境与人的活动及建筑环境的整合，以求体现“人与自然共存”的理念，形成人的活动能融入自然的有机运行的生态机制。结合建筑周边空地及场地主题元素适当配置景观小品及景观绿化带，从而营造出宁静、素雅、严谨、积极向上的科研环境。

四、竖向布置

充分利用自然地形，合理地选择场地竖向方式与平整标高，确保运输与排水顺畅，综合实验楼建筑室内地面标高±0.000（相当于绝对标高 9.00），景观庭院及室外场地标高-0.600（相当于绝对标高 8.400）；室内外通过台阶衔接，地面排水坡度不小于 0.2%；地表雨水由各雨水收集点收集至雨水支管，再排至校园雨水管。

第四章、建筑设计

一、设计依据

- （1）《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018 修订）；
- （2）《建筑内部装修设计防火规范》（GB50222-2017）；
- （3）《公共建筑节能设计标准》（GB50189-2015）；
- （4）《无障碍设计规范》（GB50763-2012）；
- （5）《科研建筑设计标准》JGJ91-2019；
- （6）《工程建设标准强制性条文》（2013 年版）；
- （7）《福建省绿色建筑设计标准》DBJ13-197-2017；
- （8）《福建省绿色建筑评价标准》（DBJ13-118-2014）；
- （9）《民用建筑热工设计规范》（GB50176-2016）；
- （10）《民用建筑设计统一标准》（GB50352-2019）；
- （11）国家及省市有关建设法规和设计规范。

二、建筑设计

综合实验楼新建项目设计初衷是将本项目打造成为一个规整大气，方正的建筑体量，形成良好的建筑形象。在此基础上，将原化学化工实践中心实验楼与主体“解构”成为两个方形的体量，结合建筑内部两个通道串联起来，形成下部底座+上部体块的形式，形成更加轻盈灵动又不

失稳重的整体形象。

在建筑造型及细部处理方面，延续原有设计围合内院的设计手法，采用新型材料及设计手法体现了学院近年来不断发展前进的脚步以及蓬勃发展的光明前景。同时充分考虑光影效果与采光及遮阳需求，设置竖向金属百叶，形成更良好的观景视线，丰富了立面的光影效果。

因地制宜原则：力图最大限度地发挥场地的变化特点，变不利为有利，充分发挥有限用地的潜能，经济合理布置平面。营造积极向上、科学、严谨的科研氛围。前瞻性原则和可持续发展：校园建设必须在满足教学及科研需求的前提下适度前瞻性，符合可持续发展趋势，建立现代化可持续发展的模式。

1、建筑平面布局

平面布局上，充分考虑学生及教师的行为与心理感受，提供舒适的使用空间与愉悦的室外环境。

2、单体交通组织

综合实验楼项目项目一层大堂设有 1 个开放式步行楼梯可通达二至三层。一至六层设三部步行楼梯，七至十五层设两部步行楼梯，整栋楼设置四部客梯，一部货梯。

各层实验室、研究室沿走廊两侧布置，最大化利用空间，不同功能区域通过走廊连接起来，可以形成良好的流线性。这使人员在建筑物内部的流动更加顺畅和便捷，减少了交通拥堵和冲突，极大提高了疏散效率。平面布局中的中央走廊连接两个对称的侧翼，可以促进空气的流动和循环，满足实验室通风需求。

3、建筑装修

1) 建筑外装修

- a) 外门窗采用断热铝合金中空玻璃；
- b) 外墙装饰材料采用干挂烤瓷铝板+玻璃幕墙，局部线条为仿石多彩漆
- c) 屋面为上人屋面，采用保温板+防滑地砖复合板材。
- d) 室外人行地面为石材铺装，车行道采用沥青路面，与周边道路统一。

2) 建筑内装修

建筑主要作为实验室及科研室使用，配套有多功能厅、卫生间、楼梯间及设备间等。

建筑所有公共空间如门厅，内廊、多功能厅、卫生间、楼梯间、电梯厅、设备间及已明确使用单位的实验室、科研室设计施工至精装，未明确使用单位的实验室、科研室装修面层留待对应科研团队布置完设备后各自完善。

实验室门扇采用实木门扇，门扇设观察窗，门下部设通气百叶或设门缝离地 2 公分。

室内装修表				
名称	楼（地）面	踢脚板	柱面、墙面	顶棚
一层门厅	防滑玻化砖		仿石材陶瓷薄板	铝材组合吊顶
一层入口门廊及架空层	石材地面		干挂烤瓷铝板	铝材组合吊顶
实验室	自流平地面		高级白色内墙涂料	白色水泥漆天棚
多功能厅	木地板	黑钛线脚	吸音板	吸音板组合吊顶
楼层走廊、侯梯厅	防滑玻化砖		仿石材陶瓷薄板	铝材组合吊顶
楼梯间	防滑玻化砖	玻化砖（仿古砖）踢脚线	高级白色内墙涂料	白色水泥漆天棚
开水间、卫生间	防滑彩色釉面砖楼面		玻化砖内墙面	明架式铝合金方板吊顶
配电房、配电间	静电地面	水泥砂浆踢脚线	水泥砂浆墙面	白色水泥漆天棚
电梯机房	水泥砂浆	水泥砂浆	白色涂料	白色水泥漆天棚
管井	水泥砂浆	水泥砂浆	水泥砂浆墙面	
科研室等其他地面房间	防滑玻化砖	地砖踢脚线	高级白色内墙涂料	白色水泥漆天棚
地下设备用房	细石混凝土楼面		白色涂料	白色水泥漆天棚
地下车库	耐磨水泥基自流平楼面	高强水泥砂浆墙裙	白色涂料	白色水泥漆天棚

第五章、结构设计

一、设计依据

- (1)本工程设计基准期为 50 年，设计使用年限为 50 年。
- (2)本工程建筑结构安全等级为一级，结构重要性系数为 1.1。
- (3)本工程岩土勘察资料。
- (4)采用现行国家标准规范和规程进行设计，主要有：
- 1)《工程结构可靠性设计统一标准》

(GB50153-2008)
- 2)《建筑结构可靠性设计统一标准》

(GB50068-2018)
- 3)《建筑结构荷载规范》

(GB50009-2012)
- 4)《高层建筑混凝土结构技术规程》

(JGJ3-2010)
- 5)《建筑桩基技术规范》

(JGJ94 — 2008)
- 6)《建筑基坑支护技术规程》

(JGJ120-2012)

- 7)《建筑工程抗震设防分类标准》

(GB50223-2008)
- 8)《建筑抗震设计规范(2016 版)》

(GB50011-2010)
- 9)《建设工程抗震管理条例》

国务院令第 744 号
- 10)《混凝土结构设计规范(2015 版)》

(GB50010-2010)
- 11)《建筑地基基础设计规范》

(GB50007-2011)
- 12)《钢结构设计标准》

(GB50017-2017)
- 13)《工程结构通用规范》

(GB55001-2021)
- 14)《建筑与市政工程抗震通用规范》

(GB55002-2021)
- 15)《混凝土结构通用规范》

(GB55008-2021)
- 16)《建筑与市政地基基础通用规范》

(GB55003-2021)
- 17)《钢结构通用规范》

(GB55006-2021)

二、建筑安全等级

福州大学综合实验楼，地面建筑共 1 座，为 15 层，下设一层全埋地下室，设计使用年限拟 50 年，建筑结构安全等级为一级，地基基础设计等级为甲级。

三、设计荷载

- (1)活荷载按《工程结构通用规范》取值：
- (1) 普通实验室：

3.00kN/m2
- (2) 专用实验室：

9.00kN/m2
- (3) 楼梯、走道：

3.50kN/m2
- (4) 车库：

4.00kN/m2
- (5) 卫生间：

2.50kN/m2
- (6) 电梯机房：

8.00kN/m2
- (7) 上人屋面：

2.00kN/m2
- (8) 不上人屋面：

0.50kN/m2
- (2)风荷载取值：基本风压 W0=0.70kN/m2，根据现场周边现场情况，取本工程地面粗糙度为 B 类，风载体型系数：1.4。

四、抗震设计

所在地区的抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.1g，设计地震分组为第三组，抗震设防类别:乙类。具体抗震等级根据建筑物高度、使用性质、结构形式在施工图设计阶段明确；

五、结构设计

- (1)本工程高层采用钢筋混凝土框架-剪力墙结构体系。
- (2)本项目基础考虑采用高强预应力桩基础，持力层待勘探结果确定。
- (3)结构计算采用 PKPM 结构设计软件计算。
- (4)本工程平面不规则，拟考虑在适当部位按抗震要求设置变形缝，设缝后形成简单的结构单元。

六、主要材料

- (1)混凝土：C25~C50；
- (2)钢材：钢筋用 HRB400E 钢；钢板用 Q235 及 Q355 钢；
- (3)填充墙体：采用 90、190 厚非承重蒸压加气砼砌块（≥A3.5），用蒸压加气砼砌块专用砂浆砌筑。

七、地下室设计

地下室为甲类防空地下室,抗力级别为防常规武器六级,核六级。采用钢筋混凝土结构，砼强度等级为 C30。

八、基坑支护

本工程地下室 1 层，地下室基坑开挖应设计基坑支护型式，以减少基坑开挖施工对周边环境的影响。由于拟建建筑离已有区内道路较近（最近处仅 4.5 米），基坑支护具体型式拟采用冲孔桩加冠梁支护。

第六章、给排水设计

一、设计依据

- (1)《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019）；
- (2)《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）；
- (3)《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）(2018 版)；
- (4)《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）；
- (5)《城镇给水排水技术规范》（GB50788-2012）；
- (6)《室外排水设计标准》（GB50014-2021）；
- (7)《民用建筑节水设计标准》GB50555-2010
- (8)《建筑给水排水与节水通用规范》GB55020-2021
- (9)《建筑节能与可再生能源利用规范》GB55015-2018

(10)其他相关设计资料。

二、编制范围

- (1)室内外给水、排水、雨水系统。
- (2)室内外消防给水、喷淋系统及其它灭火设施。

三、给水系统

（1）水源和供水方式

水源：项目给水水源由原校区给水管接一根 DN150 给水管供给，进水总管分两路分别供本工程生活和消防用水。

供水方式：建筑 3 层及以下利用市政压力供水，4 层及以上采用变频增压供水方式。生活水箱（70 吨）及水泵房设置在地下室。实验室纯水给水经使用方明确，由各实验科研团队自备。

（2）用水量

名称	面积（人）	标准	用量
公建	40159.57 平方米	12 升/平方米,日	484.91 吨/日
未预见水量	(1) X10%		48.49 吨/日
总用水量			533.4 吨/日
总污水量	(1) X90%		480.06 吨/日

（3）系统与分区：

- (1)保证最大静压<0.35Mpa。
- (2)充分利用市政水压和准则。

四、排水系统

(1)总体雨、污分流。雨水汇流后排入校区雨水管网；实验废液需在实验室内采用单独容器收集后，由具有处理资质的专业公司处理，不排放至本工程的污水管道，实验室废水汇流后经专用处理设施处理达标后排入校区污水管网，生活污水汇流后经化粪池处理后排入校区污水管网。

- (2)室内部分污水采用合流制。
- (3)污水量(按 90%生活用水量计算)Q=480.06 吨/日。
- (4)暴雨强度公式(闽侯):
$$q=2180.616(1+0.669LgTe)/(t+8240)^{0.723}$$

1)始端集水时间:20 分钟

2)暴雨重现期:1 年

3)平均径流系数:0.72

五、管材及设备

（1） 给水立管及埋地部分采用衬塑钢管及配件,水表后管道采用 PPR 管及其配件。给水管管径大于 DN50 采用卡箍连接，其他丝接。

（2） 卫生间排水管采用白色硬聚氯乙烯排水管及配件，粘接，实验室排水管采用防腐蚀耐酸碱材质的塑料管及配件；雨水管采用白色硬聚氯乙烯排水管（抗紫外线型）及配件，粘接。

（3） 空调冷凝水管采用冷凝水专用管材。

（4） 消防管用内外热镀锌钢管及配件。管径小等于 DN50 采用丝接，管径大于 DN50 采用卡箍连接。

（5） 室外排水管采用 HDPE 双壁波纹管；检查井采用塑料检查井。

第七章、电气设计

一、设计依据

- 《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018 年版)；
- 《供配电系统设计规范》GB50052-2009；
- 《20kV 及以下变电所设计规范》GB50053-2013；
- 《低压配电设计规范》GB50054-2011；
- 《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010；
- 《教育建筑电气设计规范》JGJ310-2013；
- 《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》GB50067-2014；
- 《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB50343-2012；
- 《民用建筑电气设计标准》GB51348-2019；
- 《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-2013；
- 《电子信息系统机房设计规范》GB50174-2008；
- 《综合布线系统工程设计规范》GB50311-2016；
- 《智能建筑设计标准》GB50314-2015；
- 《安全防范工程技术规范》GB50348-2018；
- 《入侵报警系统工程设计规范》GB50394-2007；
- 《视频安防监控系统工程设计规范》GB50395-2007；

《出入口控制系统工程设计规范》GB50396-2007；
其他有关现行国家标准、行业标准及地方标准。

二、设计范围

2.1、强电设计范围

- 变、配电系统
- 照明配电系统
- 动力配电系统
- 防雷、接地系统

2.2、弱电设计范围

- 火灾自动报警及联动控制系统
- 综合布线系统
- 安防系统

三、强电设计

3.1 负荷等级

本工程最高为地上 15 层、地下 1 层，功能为综合实验楼，属一类高层公共建筑，其消防用电、主要通道及楼梯间照明用电、安防系统、电子信设备机房、客梯、排水泵、生活水泵等用电为一级负荷；其余用电为三级负荷。

3.2 供配电系统

（1）供电要求：本工程由化学实践中心开闭所引 2 路 10KV 高压电源至综合实验楼一层变配电房的中压开关柜，另在一层设一台柴油发电机组做为一级负荷的备用电源,当市电停电时柴油发电机组应能在 15s 内自动启动,供上述一级负荷用电。

（2）负荷估算表：

序号	项目	面积(m2)	指标(W/m2)	设备容量(kW)	Kc	计算容量(kW)	变压器(kVA)	负载率
1	地上部分	35910.05	200	7202	0.6	4321	4*1600	77%
2	地下室	4249.52	40	165.8	0.8	132		
3	机动车充电（20%）			412	0.4	165		
4	预留非机动车电源			100	0.8	80		
5	总体预留					300		
6	合计					4998		

(3) 配电设施设置如下：拟在一层变配电房内设 4 台 1600KVA 变压器用于带全楼用电负荷，变压器的负载率为 77%。

(5) 采用低压侧电容补偿后，使功率因素 $\cos \phi$ 达到 0.9。为确保消防用电、生活泵等重要负荷用电，在本楼一层另设柴油发电机房（面积约 60m²），内拟设 1 台 800KW 自启动闭式自循环水冷却柴油机发电机组作为应急电源。（柴油发电机容量具体以施工图设计为准）

配电方式采用树干式和放射式相结合。对重要负荷如消防电梯、消防泵房、消控室、排烟机、正压送风机等消防设备采用双电源供电，在最末一级配电箱处自动切换。对大容量动力设备采用放射式配电，即采用 WDZB1-YJY 电缆或矿物绝缘电缆或母线槽，沿配电竖井敷设，楼层配电由层配电箱箱引出，各个宿舍分户计费。所有消防设备配电线路均采用防火阻燃型铜芯电缆或导线或矿物绝缘电缆，沿防火电缆桥架或线槽或穿钢管暗敷设。各层一般照明配线均采用铜芯电缆，沿吊顶内防火线槽或穿管暗敷设。

办公室、研究室采用单相供电，其余实验室、会议室等采用三相供电。实验室重要负荷由各实验课题组根据需求从氨氢能源建筑备电系统及 UPS 系统应急电源接入。

3.3 计量方式

- 1、公用照明、有线电视和楼宇对讲用电等公用负荷在变配电房内专项计量。
- 2、电梯、水泵、充电桩等用电在变配电房统一设计量装置计量。

3.4 无功补偿

本工程采用在变配电所低压侧集中补偿方式，补偿后功率因数大于 0.9。

3.5 照明设计

(1)各功能区其照度设计标准、照明功率密度值及光源选择等按照《建筑照明设计标准》(GB50034-2013)的目标值进行设计，主要场所的照度如下：

办公室、研究室：300lx；

实验室：500lx；

门厅：150lx；

走廊、流动区域、楼梯间等：50lx。

(2)应急照明：消防控制室、消防水泵房、自备发电机房、配电室、防排烟机房以及发生火灾时仍需正常工作的消防设备房应设置备用照明，其作业面的最低照度不应低于正常照明的照度，灯具采用自带蓄电池供电方式，连续供电时间不小于 180min。在楼梯间、电梯前室、疏散走道、主要出入口等处设置疏散照明和疏散指示标志，其中疏散照明的地面最低水平照度：人员

密集场所的防烟楼梯间前室、消防电梯前室、楼梯间、室外楼梯的疏散照明的地面水平照度不应低于 10lx，其他场所水平疏散通道的照度不应低于 3lx。疏散指示及疏散照明灯具采用集中电源集中控制系统，消防时连续供电时间不小于 40min。

(3)光源：办公室选用高效节能 LED 灯；公共走道、门厅选用 LED 格栅灯盘或嵌入式筒灯；楼梯间内采用吸顶灯。有二次装修要求及特殊照明要求的功能区域照明由二次装修设计或专业设计公司确定。

在走廊、楼梯间、门厅、水泵房、变配电房、消控中心等场所设置应急照明。在走廊、安全出口、大厅、楼梯间等处设疏散指示灯。

(4)本项目终端照明、插座线路采用 WDZB1-BYJ-450/750V-或 WDZB1N-BYJ-450/750V-型电线在金属桥架或金属线槽或穿焊接钢管敷设。

3.6 防雷和接地

(1)本工程按二类防雷建筑物的措施设计。

(2)沿屋檐四周女儿墙装设避雷带，并组成不大于 10m×10m 或 8m×12m 的网格。

(3)利用砼柱内的对角的主筋($\Phi \geq 16$ 两根)焊接做防雷引下线。

(4)建筑物 45m 及以上部分采取防侧击雷和等电位措施。45m 以上外墙的栏杆、门窗等金属物构件与防雷装置相连，从地面一层开始每隔三层结构圈梁中的钢筋连成闭合回路，并应同防雷装置引下线年接。

(5)各层卫生间做局部辅助等电位联结。

(6)本楼的屋顶电梯和正压送风机配电箱处，消防控制室配电箱处，弱电系统的设备房内的配电箱及各配电总箱处均设置电涌保护器。弱电信号电缆进出建筑物处应设置信号线路电涌保护器。

(7)本工程各楼及其专用地下室低压配电系统接地型式采用 TN-S 系统。

(8)进出建筑物的各种金属管道就近与防雷接地装置相连接，变压器中性点工作接地，电梯工作接地，弱电及消防设备工作接地合用，利用建筑物基础内钢筋互相连接作为接地体，其接地电阻值小于 1 欧。

(9)一层实验室设置独立的设备接地装置，其接地电阻值小于 0.5 欧。

四、弱电设计：

4.1 综合布线、有线电视、背景音乐及公共广播系统、安防系统、综合布线系统：

(1)按标准设计，支持语音、数据、多媒体图像等业务应用。宿舍、活动室等按需设置，公共场所设公用电话点。

(2)综合布线系统采用星型拓扑结构设计，分为工作区子系统、配线子系统、干线子系统、管理区子系统、设备间子系统、建筑群子系统。

(3)信号引至设在一层的弱电机房，面积 30 平方，各层设置弱电间（所有弱电系统共用），面积为 5~10 平方米。

4.2 背景音乐及公共广播系统：

本项目设置一套公共广播系统。广播信号引至校区广播机房（不在本楼内）。

校园广播系统的声源包括：CD 机、卡座、FM 收音机、话筒等，并留有消防接口，能被消防广播强制优先接管，符合消防紧急广播规范，紧急广播切换在消防控制室内完成。校园广播系统是将紧急广播与背景音乐广播、业务广播系统集成在一起，它既能播放背景音乐，又能作为业务宣传和寻呼广播。它可以在特定区域特定时间播放背景音乐，提供轻松和谐的氛围；当发生火灾时进行强切，发出火灾报警信号，系统切换到紧急广播工作状态，通过呼叫话筒做好及时疏散人群和指挥工作，保障人员及财产的安全。

4.3 安防系统：

A. 视频监控系统：

（1）本系统主要由摄像机、数字硬盘录像机及传输线路组成，硬盘录像存储时间应不小于 7 天。

（2）本系统采用彩色摄像机，主要设在大楼的各出入口、大厅、楼梯口、地下停车场、电梯轿厢等重要场所。控制中心与消控中心合用。

（3）系统功能：主要对本大楼各重要场所集中进行实时、有效的监视、显示和记录，使值班人员在控制中心可以直接监视大楼的一些重要场所的动态情况。

（4）图像水平清晰度：黑白电视系统不应低于 400 线，彩色电视系统不应低于 270 线。

B. 入侵报警子系统

（1）本系统采用星型结构模式，系统由报警主机、报警探测器及传输线路组成。

（2）系统采用壁挂式双鉴探测器。

（3）安装位置：各层出入口、重要的场所等。

4.4 线路敷设：

上述弱电系统垂直线缆沿金属线槽在电气竖井内敷设，水平入户电缆穿钢管在楼板内暗敷设；户内设置弱电配线箱，弱电系统入户线缆在配线箱内做转接点或分配点，集中布线。

所有弱电终端均由甲方另行委托设计，本设计仅预留公共路由。

4.5 火灾自动报警设计

详消防设计电气专篇

第八章、智能化设计

一、设计依据

- (1)《建筑物智能化系统工程设计规范》GB50736—2016-14.
- (2)《建筑物智能化系统工程施工与验收规范》GB50271—2013
- (3)《室内空气质量标准》GB/T18883-200210.
- (4)《电子标识技术与应用规范》GB/T29768-2013
- (5)《云计算安全技术基本规范》GB/T31123-2014
- (6)《信息安全技术网络安全等级保护基本要求》（GB/T22239-2019）；
- (7)《信息安全技术网络安全等级保护安全设计技术要求》（GB/T25070-2019）；
- (8)《信息安全技术网络安全等级保护测评要求》（GB/T28448-2019）；
- (9)《信息安全技术网络安全等级保护定级指南》（GB/T22240-2020）；
- (10)《信息安全等级保护商用密码管理办法》（国密局发〔2007〕11 号）；
- (11)《福建省密码应用与创新发展实施方案（2019-2022 年）》（闽委办发〔2019〕49 号）；
- (12)《福州市“十四五”数字福州专项规划》；
- (13)《福州市推进新型基础设施建设行动方案（2020-2022 年）》；

二、设计范围

(1)AR 驾驶舱

基于现实增强技术，聚焦建筑空间内各类设备与系统的互联互通，将实验室现场视频画面和实验室内环境、告警等信息进行融合，连通物理和数字两大空间，实现实验室多维信息全面感知可视化呈现，助力实验室集中管控。支持 IoT 设备、视频与应用系统、CAD 与 BIM 等多源数据的接入、管理及展示，构建涵盖冷水机组、摄像头、照明等各类设备，以及教学楼管理、资产管理等各类系统的化学楼智能化全要素管理场景，从而实现场景中人、设备与服务的高效连接与协作。并建立化学楼智慧管理平台，用于直观的展示化学楼核心指标数据，通过数据辅助业务人员快速决策、发现问题并及时响应，包括以下几点功能：

- 1) 支持页面中部展示建筑物渲染效果图;
- 2) 支持平台当前告警列表查看;
- 3) 支持对环境数据进行监测;
- 4) 支持数据分析, 例如当日进/出人流量、支持今日告警类型分析, 支持 Excel 表下载;
- 5) 支持平台当前接入的各类设备在线状态汇总统计展示;
- 6) 支持动画展示建筑风格效果, 需要提供建筑 GLB 格式模型;
- 7) 支持 3D 模型展示化学楼效果, 需提供标准空间数据。

(2)智能视频监控管理子系统

用于直观的展示化学楼监控设备的总览情况, 可对监控设备进行实时监控, 并对监控设备产生的核心指标数据进行分析, 通过智能化手段, 实现降低人员成本, 智能化管控。

在前端配置筒型摄像机、半球形摄像机、配套智能存储云平台。通过对视频预览、录像回放、事件布撤防及通用参数的配置, 达到预览回放等相关功能的呈现。管理员在查看实时视频时, 可以通过配置视图、轮巡、广播分组等实现不同的视频预览方式。对历史视频信息进行查看时, 以不同方式查看录像, 同时可以实现录像的下载、剪切等操作。具体包含以下几点功能:

- 1) 支持视频图像在线实时播放
- 2) 支持视频设备总数在线状态统计分析, 支持 Excel 表下载;
- 3) 支持视频设备按类型在线状态汇总分析, 支持 Excel 表下载;
- 4) 支持视频告警类型分析, 支持 Excel 表下载;
- 5) 支持视频告警翻页查看, 可按时间维度筛选告警。

(3)智慧电子门牌门禁子系统

用于对楼宇中门禁设备产生的核心指标数据进行分析通过大数据辅助业务决策和设备的联动控制, 通过实验室预约系统获取预约通过人员信息, 自动下发权限, 通过识别方式(刷卡/刷脸/刷二维码)进行身份鉴权, 鉴权失败人员禁止入内。同时自动生成实时进出记录, 记录明细详细可查, 方便事后追溯管理。具体包含以下几点功能:

- 1) 支持实时门禁进出情况查看, 包含信息: 设备名称、人脸照片、人脸身份信息、上报时间;
- 2) 支持门禁设备当前状态查看, 包含: 设备名称、设备状态、开启状态、上报时间、操作;
- 3) 支持门禁设备状态统计;
- 4) 支持近日进/出入人流量分析, 支持 Excel 表下载;

- 5) 支持查询门禁告警历史信息, 可按时间维度筛选告警;
- 6) 支持设备联动附近摄像机。

(4)能源管理子系统

用于对化学楼中能源设备产生的核心指标数据进行分析通过大数据辅助业务决策, 并可制定合理计划和利用能源, 降低能源消耗, 提高经济效益。

- 1) 支持用列表的方式集中显示能耗的实时监测数据
- 2) 支持今日用电分析, 支持 Excel 表下载;
- 3) 支持一周用电分析, 支持 Excel 表下载;
- 4) 支持近 30 天各系统用电分析, 支持 Excel 表下载;
- 5) 支持空间区域近日用电分析, 支持 Excel 表下载;
- 6) 支持空间区域今日用电排行榜分析, 支持 Excel 表下载;
- 7) 支持逐层 24 小时用电分析, 支持 Excel 表下载;
- 8) 支持查询能源告警历史信息, 可按时间维度筛选告警。

(5)暖通空调系统

用于对化学楼中暖通设备的关键数据进行实时监视和相应控制, 实现暖通系统设备联动控制与结合设备原理图的数据实时监控, 从而做到做楼宇自控的可监可控。

- 1) 支持图形化显示暖通空调原理图;
- 2) 支持实时监测风机启停控制, 当前自动状态, 过滤网报警状态, 送回风温度, 送回风湿度, 风水阀开度等;
- 3) 支持实时监测主机、水泵、水塔: 启停状态、故障状态, 冷却水、冷冻水: 供回水温度、供回水压力等;
- 4) 支持查询暖通告警历史信息, 可按时间维度筛选告警。

(6)设备设施检测子系统

实验室内多种传感器、物联网设备及实验设备仪器接入电路进行统一管理、实时监控和发现异常及时预警。包括设备物资防盗管控、设备运行温度监测、设备接入电路监测等。

- 1) 支持电子地图显示重要设备点位分布状态, 设备实时信息, 告警、故障信息;
- 2) 支持实时监测设备运行有温度;
- 3) 支持实时监测设备接入电路状态;
- 4) 支持查询异常、预警的历史信息, 可按时间维度进行筛选;
- 5) 支持近日设备运行状态分析, 支持 Excel 表下载。

(7)环境量监测子系统

配置温湿度传感器、甲烷、氨气、甲醛对实验室内环境（如温湿度、火灾预警、可燃气体、着火点等）进行实时监测，感知环境动态变化，有效防范环境安全隐患，提供安全稳定操作环境，保障师生教学实验活动稳定开展。具体包含以下几点功能：

- 1）支持电子地图显示安全隐患报警点位分布状态，点位实时信息，告警、故障信息；
- 2）支持查询安全隐患告警历史信息，可按时间维度筛选告警；
- 3）支持设备联动摄像机；
- 4）支持告警弹窗联动摄像机。

(8)智能照明子系统

用于对化学楼中照明设备进行实时监控和设备联动控制，并对照明设备产生的核心指标数据进行分析。

- 1）支持电子地图显示照明点位分布状态，点位实时信息，告警、故障信息；
- 2）支持照明回路进行启停控制、开关状态、模式控制；
- 3）支持实时监测照明系统当前状态。

(9)巡查管理子系统

用于对化学楼中电子巡更系统数据进行实时监视，并可结合电子地图对电子巡更系统数据进行展示分析。

- 1）支持电子地图显示巡查点位分布状态，点位实时信息，告警、故障信息；
- 2）支持动态显示巡更路线；
- 3）支持实时监测当前巡查信息状态；
- 4）支持查询巡查告警历史信息，可按时间维度筛选告警。

(10)危化品管理子系统

通过配置危化品管理柜、试剂柜通过建立危险化学品试剂全生命周期管理能力，依托“一瓶一标签”管控措施实现对实验室化学品的申请、审批、领用、库存、消耗及报废处理全流程智能管控，精准掌握不同实验室管制类化学品的使用量与存量，形成动态台账，实现化学品使用“无感化”，保障过程信息的实时性、有效性和可追溯性，减少安全管理风险、减少数据差异风险。

第九章、暖通设计

一、设计依据

- (1)《建筑设计防火规范》GB50016—2014（2018 年版）

- (2)《建筑防烟排烟系统技术标准》GB51251—2017

- (3)《建筑机电设备工程抗震设计规范》GB50981—2014

- (4)《建筑与市政工程抗震通用规范》GB55002-2021

- (5)《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50736—2012

- (6)《通风与空调工程施工质量验收规范》GB50243—2016

- (7)《通风与空调工程施工规范》GB50738—2011

- (8)《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》GB50067—2014

- (9)《公共建筑设计节能标准》GB50189—2015

- (10)《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021

- (11)《建筑节能工程施工质量验收规范》GB50411-2007

- (12)《人民防空地下室设计规范》GB50038—2005

- (13)《人民防空工程设计防火规范》GB50098—2009

- (14)《人民防空工程防化设计规范》RFJ013-2010

- (15)《通风管道技术规程》JGJ141-2017

- (16)《全国民用建筑工程设计技术措施—暖通空调·动力》2013 版

- (17)《建筑工程设计文件编制深度规定》2016 版

- (18)建设单位提供的设计要求及相关资料

二、通风

- (1)卫生间均设机械排风系统，公共卫生间换气次数按不小于 10 次/小时。

建筑内卫生间设变压式排气竖井，由通风器将废气排至竖井集中至屋面排放，屋面设屋顶风机集中排气。

- (2)地下车库按防火分区设置独立排风系统与消防排烟系统共用设备及管道，平时排风量按 4~6 次/h 换气次数计算，进风量按不小于排风量的 80%计算。有直通室外的汽车坡道或设置有直通室外的自然进风口的防火分区利用坡道及开口自然进风，虽有直接对外开口但不满足自然进风要求的及无直接对外开口的防火分区，利用风机进行机械进风与消防排烟的补风系统共用设备及管道。

- (3)其中机动车库内设置 CO 浓度监测系统，CO 浓度探测器设置高度为底边距地 1.5m~2.5m，根据 CO 浓度监测信号控制平时送排风机启停。当 CO 浓度≥25PPM 时，送排风机开启进行汽车库通风；当 CO 浓度<10PPM 时，送排风机关闭。

- (4)设备用房设置独立送风、排风系统。房间换气次数消防水泵房、生活水泵房按不小于 6

次/小时，变配电房按不小于 12 次/小时（事故通风按不小于 15 次/h），发电机房按不小于 12 次/小时，储油间接不小于 6 次/小时。

发电机组的排烟管道采用专供发电机组用的预制双层保温不锈钢排烟管，或排烟管采用 SUS316 不锈钢板制做，排烟管外并采用 100mm 厚的硅酸铝纤维棉隔热保温，发电机组工作时，保温后的排烟管外壁温度不高于 60℃。储油间的油箱应密闭且应设置通向室外的通气管，通气管末端设置带阻火器的呼吸阀，油箱的下部应设置防止回油品流散的设施。

(5)本工程实验室通风根据业主提供资料及使用要求，考虑该建筑平面规划布置，综合技术、经济等因素，在每个房间统一设置排风竖井，竖井内设置防腐蚀排风管道，每层实验室通风橱排风接入竖井内排风管道，集中至屋面，通过废气处理设备净化处理达标后，高空排放。排风机采用变频防腐蚀离心风机，设于屋面排风井出口。实验室通风系统采用智能变频控制系统，根据系统中通风橱开启的数量自动跟踪、调节系统风量，通风橱排风管上设置电动风阀和手动风阀，用于控制设备开关及平衡系统风量。有微负压要求的系统设置辅助排风系统，以保证实验室的负压要求。具体实验室工艺通风设计待二装及工艺确定后另行设计。

(6)电梯机房平时设置机械排风，排风量按不小于 10 次/小时换气次数计，且电梯机房排风量不小于 500m³/h，电梯机房设置进风防雨百叶（内衬金属防虫网罩）。并设置保证电梯正常工作的分体空调，由建筑专业预留室外机及室内机安装位置，由电气专业预留分体空调电源。

(7)所有风机直通大气的进出口均设置金属防虫网罩，室外外露风机、阀门应设置具有良好遮雨、遮阳等功能的雨遮，雨遮做法详建施。

(8)所有防雨百叶的通风有效面积系数不应低于 0.6。

三、空调：

(1)本项目的消防控制中心、通讯中心、电话电视机房、电梯机房、垃圾间等处设置分体空调，电气专业预留电源插座。

(2)本楼实验及办公房间采用变冷媒流量多联空调系统。制冷量通过负荷计算确定，多联机系统根据综合体各小空间功能灵活划分系统，分区域设置新风机房(噪声不敏感可吊装，不设新风机房)，主机设于裙房或主楼屋面，通过冷媒井连接至各末端。末端采用四面出风型或管道式空调机。

(3)设置分体空调的，由建筑专业预留室外机及室内机安装位置，电气专业预留分体空调电量及插座，给排水专业预留冷凝水立管及排放接驳口，设备由业主自理。

(4)设置分体空调的，其能效等级不得低于《房间空气调节器能效限定值及能效等级》GB21455-2019 中的表 2 空调器能效等级指标中能效等级的 2 级。设置多联式空调机组的，其在

名义制冷工况和规定条件下的能效不应低于《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021 中的表 3.2.12 的数值。

第十章、消防设计

一、设计依据

- (1)《工程建设标准强制性条文》（房屋建筑部分）(2013 年版)；
- (2)《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）；
- (3)《汽车库设计防火规范》GBJ67-84（试行）；
- (4)《人民防空工程设计防火规范》（GB50098-2009）；
- (5)《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）；
- (6)《火灾自动报警系统设计规范》(GB50116-2013)；
- (7)《自动喷水灭火设计规范》GB50084-2017
- (8)《气体灭火设计规范》GB50370-2005
- (9)《消防设施通用规范》GB55036-2022
- (10)《自动喷水灭火系统设计规范》(GB50084-2017)等国家、地方有关规范、标准、规定，以及消防、人防、园林、环保、抗震等部门规定。

二、总平面设计

- (1)本项目距离邻近周边建筑最小建筑间距大于 13m，满足建筑防火间距要求。
- (2)场地设消防出入口，建筑四周道路形成消防环道，道路净高净宽不小于 4*4m，满足规范要求，场地内部道路与校园支路相通，车行道路坡度 1~3%，消防车行道转弯半径为 12 米。紧急情况下消防车辆可快速抵达火灾现场，完成扑救工作；建筑四周设置地上式室外消火栓，方便消防取水。
- (3)消防登高面：设置大于 1/4 周边长度（且不小于 1 个长边）的底边连续布置消防登高操作场地，登高面范围内不种植乔木，且无管线、构筑物阻挡，且纵深方向有大于 10 米的距离供消防车操作，登高操作面距建筑外边约 5 米，登高面范围内设有直通室外的楼梯及直通楼梯间的出口。
- (4)消防车道的路面、救援操作场地、消防车道和救援操作场地下面的管道和暗沟等,荷载设计保证能承受重型消防车的压力。

三、建筑防火设计

- (1)本项目建筑规划高度为 60m，为一类高层公共建筑。建筑上部及地下室耐火等级为一级。
- (2)防火分区设计：每层为一个防火分区，每个防火分区面积均不超过 2500 平方米。其中三层分为两个防火分区。
- (3)建筑各个部分楼梯位置分布均匀，疏散宽度、距离符合规范要求。详见各层平面图。
- (4)每层建筑外墙的适当位置设置可供消防人员进入的消防救援窗，消防救援窗的净宽和净高都不小于 1m，下沿距室内地面不宜大于 1.2m，并设置可在室外识别的明显标志。
- (5)楼板、窗间墙或窗槛墙之间的部分建筑缝隙，采用具有伸缩能力的防火封堵材料进行封堵，被贯穿物上的贯穿孔口和空开口及建筑物内的建筑缝隙必须进行防火封堵,应满足《建筑防火封堵应用技术规程》的要求。室内装修应严格按照《建筑内部装修设计防火规范》（GB50222-2017）执行，根据功能和所处的位置不同，采用不同的装修标准。部分建筑构件燃烧性能及耐火极限详见表 5-5。

表 5-5 防火墙、隔墙的燃烧性能和耐火极限

构件名称	燃烧性能	设计耐火极限（h）
防火墙	不燃性	≥3.00
承重墙	不燃性	≥2.50
非承重外墙	不燃性	≥1.00
楼梯间和前室的墙	不燃性	≥2.00
机电、设备用房	不燃性	≥2.00
疏散走道两侧隔墙	不燃性	≥1.00
柱	不燃性	≥2.50
梁	不燃性	≥1.50
楼板	不燃性	≥1.00
屋顶承重构件	不燃性	≥1.00
疏散楼梯	不燃性	≥1.00
吊顶	难燃性	0.25

4、消防给排水设计

本工程为体积大于 50000m³ 的一类高层科研楼，根据《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）、《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）之规定，设置灭火设施。

(1) 消防用水量（按总体积大于 50000m³）：

序号	消防设施	用水量标准	火灾延续时间	用水量
----	------	-------	--------	-----

1	室外消火栓	40L/S	3H	432T
2	室内消火栓	40L/S	3H	432T
3	自动喷淋	40L/S	1H	144T
4	合 计			1008T

(2) 消防储水量：

由于教学区内已设有 216 吨高位消防水池供室外消防用水，故本工程在地下室仅设置 792 吨（均分成两格）消防水池及消防水泵房，屋顶设置消防水箱,储存 36T 消防初期十分钟用水。

(3) 室外消防：

- ① 室外设 SS100/65 地上式消火栓。
- ② 室外设 SQS100-A 地上式消防水泵接合器。
- ③ 消防水池设置消防取水口以供消防车取水。

(4) 室内消火栓：

- ① 由于静压未超过 100m，室内消火栓系统不分区。
- ② 地下室水池泵房内设两台消火栓系统增压泵(一用一备)。
- ③ 屋面设室内消火栓增压稳压设备一套。

(5) 自动喷淋灭火系统：

- ① 自动喷淋上部按中危险级 I 级考虑、地下室按中危险级 II 级考虑。
- ② 全部自动喷淋系统设备构成一个完整消防系统。
- ③ 地下室水池泵房内各设两台自动喷淋系统增压泵(一用一备)。
- ④ 屋面设自动喷淋增压稳压设备一套。
- ⑤ 水喷雾灭系统：发电机房采用水喷雾灭火。
- ⑥ 除了以上消防措施外，按有关灭火器配置规范要求，配置一定数量干粉灭火器。

四、电气消防设计

本工程在一层设置一个消控中心，与监控中心合用，面积 60~80 平方米。

5.1 消防电源：

本工程为一类高层公共建筑，地下室及主体楼的消防用电按一级负荷要求供电，除要求提供二路 10kV 电源作为主电源外，另设柴油发电机组作为消防设备的应急电源。

5.2 火灾应急照明

楼梯间、防烟楼梯间前室、消防电梯间及其前室、合用前室、疏散走道、变电所、发电机房、消防控制室、消防水泵房、防排烟机房，在各安全出口处和疏散走道分别设置安全出口标志

和疏散指示标志照明；应急照明及疏散指示标志应设玻璃或其它非燃烧材料制作的保护罩。消防应急照明和疏散指示系统的控制方式采用集中控制型系统。消防应急照明和灯光疏散指示标志的备用电源的连续供电时间不小于 40min。火灾应急照明与疏散照明用的灯具采用集中控制型消防应急照明灯，灯具采用 LED 光源，灯内不带蓄电池组, 每个灯均带地址编码器, 光源符合长寿和快速点亮原则。

5.3 火灾自动报警系统为集中报警系统。

(1)、本工程采用集中报警系统，消防控制室内设置的消防设备应包括火灾报警控制器、消防联动控制器、消防控制室图形显示装置、消防电话总机、消防应急广播控制装置、消防应急照明和疏散指示系统控制装置、消防电源监控器等设备，或具有相应功能的组合设备。消防控制室内设置的消防设备应能监控并显示建筑消防设施运行状态信息、并应具有向城市消防远程监控中心传输这些相关信息的功能。消防控制室内应保存规定的资料和规定的消防安全管理信息，并可具有向监控中心传输消防安全管理信息的功能。消防设备组成系统时，各设备之间应满足系统兼容性要求。

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。消防控制室的一般要求、消防安全管理、控制和显示要求、信息记录要求、信息传输要求等应满足 GB25506-2010 的有关规定。

(2)、本工程在各设备用房、各功能用房、各层电梯厅、前室、走道、楼梯间、地下车库等场所均设置具有独立地址的火灾探测器;在每一防火分区的适当位置设置手动报警按钮, 所有报警信号均通过总线进入火灾报警控制器。

(3)、消防联动控制器：应能将下列消防系统及设备的状态信息传输到消防控制室图形显示装置。

A. 自动喷水灭火系统：a) 应能显示喷淋泵电源的工作状态；b) 应能显示喷淋泵(稳压或增压泵)的启、停状态和故障状态, 并显示水流指示器、信号阀、报警阀、压力开关等设备的正常工作状态和动作状态、消防水箱(池)最低水位信息和管网最低压力报警信息；c) 应能手动控制喷淋泵的启、停, 并显示其手动启、停和自动启动的动作反馈信号。

B. 消火栓系统：a) 应能显示消防水泵电源的工作状态；b) 应能显示消防水泵(稳压或增压泵)的启、停状态和故障状态, 并显示消火栓按钮的正常工作状态和动作状态及位置等信息、消防水箱(池)最低水位信息和管网最低压力报警信息；c) 应能手动控制消防水泵启、停, 并显示其动作反馈信号。

C. 防烟排烟系统及通风空调系统：a) 应能显示防烟排烟系统风机电源的工作状态；b) 应能显示防烟排烟系统的手动、自动工作状态及防烟排烟系统风机的正常工作状态和动作状态；c) 应能控制防烟排烟系统及通风空调系统的风机和电动排烟防火阀、电控挡烟垂壁、电动防火阀、常闭送风口、排烟阀(口)、电动排烟窗的动作, 并显示其反馈信号。

D. 防火门及防火卷帘系统：a) 消防控制室应能显示防火门控制器、防火卷帘控制器的工作状态和故障状态等动态信息；b) 消防控制室应能显示防火卷帘、常开防火门、人员密集场所中因管理需要平时常闭的疏散门及具有信号反馈功能的防火门的工作状态；c) 消防控制室应能关闭防火卷帘和常开防火门, 并显示其反馈信号。

E. 电梯的控制和显示：a) 应能控制所有电梯全部回降首层或电梯转换层, 非消防电梯应开门停用, 消防电梯应开门待用, 并显示反馈信号及消防电梯运行时所在楼层；b) 消防控制室应能显示消防电梯的故障状态和停用状态。

F. 消防应急照明和疏散指示系统控制装置：a) 应能手动控制自带电源型消防应急照明和疏散指示系统的主电工作状态和应急工作状态的转换；b) 应能分别通过手动和自动控制集中电源型消防应急照明和疏散指示系统和集中控制型消防应急照明和疏散指示系统从主电工作状态切换到应急工作状态；c) 受消防联动控制器控制的系统应能将系统的故障状态和应急工作状态信息传输给消防控制室图形显示装置；d) 不受消防联动控制器控制的系统应能将系统的故障状态和应急工作状态信息传出给消防控制室图形显示装置。当确认火灾后，由发生火灾的报警区域开始，顺序启动全楼疏散通道的消防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。

5.4 火灾警报装置：火灾自动报警系统应设置火灾声光警报器, 并应在确认火灾后启动所有建筑内的所有火灾声光警报器。公共场所应选用带有语音提示的火灾声警报器。火灾声警报器设置带有语音提示功能时, 应同时设置语音同步器。同一建筑内设置多个火灾声警报器时, 火灾自动报警系统应能同时启动和停止所有火灾声警报器工作。每个报警区域内应均匀设置火灾警报器, 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。

5.5 消防应急广播系统装置：在消防控制室设置总线制消防广播主机，在地下车库、配变电室、发电机房、水泵房、走道和大厅等公共场所设置广播扬声器（额定功率不小于 3W），其数量应能保证从一个防火分区内的任何部位到最近一个扬声器的直线距离不大于 25m, 走道末端距最近的扬声器距离不应大于 12.5m。当确认火灾后, 应同时向全楼进行广播。火灾应急广播的单次语音广播时间为 10s~30s, 应与火灾声警报器(其单次发出警报时间为 8s~20s)分时交替工作, 可采取 1 次火灾声警报器播放、1 次或 2 次消防应急广播播放的交替工作方式循环播放。消防应急

广播与普通广播或背景音乐广播合用时，应具有强制切入消防应急广播的功能；如果消防应急广播为单独设置，在确认火灾后应能切除非消防广播，强制播放消防应急广播。

5.6 消防电源监控器：a) 应能显示消防用电设备的供电电源和备用电源的工作状态和欠压报警信息。b) 应能将消防用电设备的供电电源和备用电源的工作状态和欠压报警信息传输给消防控制室图形显示装置。

5.7 消防专用电话：在消防控制室设置总线制消防专用电话总机。在消防水泵房、发电机房、配变电室、计算机网络机房、主要通风和空调机房、防排烟机房、灭火控制系统操作装置处或控制室、消防电梯机房及其他与消防联动控制有关的且经常有人值班的机房应设置消防专用电话分机；在手动火灾报警按钮处设置电话插孔。消防控制室设置可直接报警 119 的外线电话。

5.8 电气火灾监控系统：本工程在规范规定的场所设置电气火灾监控系统，对受控对象配电箱的泄露电流和电缆的 L1、L2、L3、N 四条线缆的温度情况实施监控。现场监控器在受控配电箱内安装，电气火灾监控主机设于消防控制室。

5.9 其它联动控制要求：当火灾确认后，消防联动控制器立即切断火灾区域及相邻防火分区的下列非消防电源：普通动力负荷、普通排污泵、空调用电等。下列非消防电源应在自动喷淋系统、消火栓系统动作前切断：正常照明、生活给水泵、安全防范系统设施、地下室排水泵、客梯和汽车库作为车辆疏散口的提升机。当火灾确认后，消防联动控制器应联动控制自动打开涉及疏散的电动栅杆、打开疏散通道上的门禁系统控制的门和庭院电动大门、打开停车场出入口挡杆，应联动开启相关区域安防系统的摄像机监视火灾现场。

五、暖通消防

1. 排烟系统

1.1 建筑内房间需设置排烟设施时，优先选择自然排烟方式，不满足自然排烟要求时设置机械排烟方式。

房间采用自然排烟方式时，房间建筑面积大于 50m² 且经常有人停留或可燃物较多的房间应设置有可开启外窗。其中房间建筑面积大于 100m² 且经常有人停留或房间建筑面积大于 300m² 且可燃物较多的，当空间净高小于或等于 6m 时，其每个防烟分区设置有效面积不小于对应防烟分区建筑面积 2%的自然排烟窗（口）；空间净高大于 6m 时，其每个防烟分区应根据房间的热释放速率以及《建筑防烟排烟系统技术标准》GB51251-2017 第 4.6.6 条~第 4.6.13 条的规定计算出排烟量并按表 4.6.3 中自然排烟窗（口）处的风速确定出自然排烟窗（口）的有效面积。且防烟分区最远点到开窗（口）的距离不超过 30m，设置在高处不便于直接开启的自然排烟窗，应距地 1.5m 处设置手动开启装置。

房间采用机械排烟方式时，空间净高小于或等于 6m 的，其每个防烟分区的排烟量按 60m³/（h•m²）计算且不小于 15000m³/h；空间净高大于 6m 的，其每个防烟分区排烟量根据场所内的热释放速率以及《建筑防烟排烟系统技术标准》GB51251-2017 第 4.6.6 条~第 4.6.13 条的规定计算确定，且不小于表 4.6.3 中的数值。

1.2 需要设置排烟设施的疏散走道，当仅需在走道或回廊设置排烟时，其机械排烟量不应小于 13000m³ / h，或在走道两端（侧）均设置面积不小于 2m² 的自然排烟窗（口）且两侧自然排烟窗（口）的距离不应小于走道长度的 2 / 3；当房间内与走道或回廊均需设置排烟时，其走道或回廊的机械排烟量可按 60m³ / （h•m²）计算且不小于 13000m³ / h，或设置有效面积不小于走道、回廊建筑面积 2%的自然排烟窗（口）。

1.3 地下或半地下建筑（室）、地上建筑内的无窗房间，当该防火分区内总建筑面积大于 200m² 或单个房间建筑面积大于 50m² 小于等于 100m²，且经常有人停留或可燃物较多时，设置机械排烟设施。各无窗房间的建筑面积均小于等于 50m² 的，采用在走道设置机械排烟，走道各防烟分区面积为对应走道的地面积，防烟分区的排烟量按 60m³/（h•m²）计算且不小于 13000m³ / h；无窗房间中有建筑面积大于 50m² 的，相应的房间及走道均需设置机械排烟，各房间的排烟量按 60m³/（h•m²）计算且不小于 15000m³ / h，走道排烟量规则计算同上。

1.4 地下汽车库均按防烟分区设置机械排烟系统，防烟分区不得跨越防火分区且面积不超过 2000m²，各系统相对独立，排烟风机的排烟量按《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》GB50067-2014 中的第 8.2.5 条确定。地下汽车库同时设置补风系统，消防补风量按不小于排烟量的 50%计算，各防烟分区内有直通室外的车库坡道或自然进风井（口）采用自然进风方式，不满足自然进风要求的采用机械送风方式。火灾时需开启全部着火防烟分区的排烟风机进行排烟以及对应的补风风机进行补风。

1.5 各场所利用结构梁以及不燃材料制作的挡烟垂壁以划分防烟分区，防烟分区的最大允许面积及其长边最大允许长度满足《建筑防烟排烟系统技术标准》GB51251-2017 中的 4.2.4 条规定。一个机械排烟系统担负多个防烟分区排烟的，当系统负担具有相同净高场所时，对于建筑空间净高大于 6m 的场所，其系统的计算排烟量按排烟量最大的一个防烟分区的排烟量计算；对于建筑空间净高为 6m 及以下的场所，按同一防火分区中任意两个相邻防烟分区的排烟量之和的最大值计算。当系统负担具有不同净高场所时，采用上述方法对系统中每个场所所需的排烟量进行计算，并取其中的最大值作为系统的计算排烟量。

1.6 采用自然排烟方式的，排烟窗的有效面积、数量、位置及防烟分区内任一点与最近排烟窗（口）水平距离等的要求应满足《建筑防烟排烟系统技术标准》GB51251-2017 的规定；采用

机械排烟方式的，排烟系统的设计风量不小于该系统计算风量的 1.2 倍，排烟风机设置在专用风机房内且风机两侧应有 600mm 以上的空间，风机出口设防护网，风机吸入端的土建风道内侧需内衬不燃材料制作且内壁光滑的管道，且内衬风管的耐火极限应满足建筑防烟排烟系统技术标准》GB51251-2017 的要求。

设置在高处不便于直接开启的自然排烟窗与排烟风口的手动操作装置，应在距地 1.5m 处设置手动开启装置，具体位置详建施。

1.7 除地上建筑的走道或建筑面积小于 500m² 的房间外，设置排烟系统的场所设置补风系统，补风系统直接从室外引入空气，且补风量不小于排烟量的 50%。补风系统可采用疏散外门、手动或自动可开启外窗等自然进风方式以及机械送风方式。防火门、窗不得用作补风设施，采用机械送风方式的，其风机设置在专用风机房内且风机两侧应有 600mm 以上的空间。

补风口与排烟口设置在同一空间内相邻的防烟分区时，补风口位置不限；当补风口与排烟口设置在同一防烟分区时，补风口应设在储烟仓下沿以下；补风口与排烟口水平距离不应少于 5m。

2. 防烟系统

2.1 建筑高度大于 50m 的公共建筑、工业建筑和建筑高度大于 100m 的住宅建筑，其防烟楼梯间、独立前室、共用前室、合用前室及消防电梯前室应采用机械加压送风系统。

建筑高度小于或等于 50m 的公共建筑、工业建筑和建筑高度小于或等于 100m 的住宅建筑，其防烟楼梯间、独立前室、共用前室、合用前室（除共用前室与消防电梯前室合用外）及消防电梯前室应采用自然通风系统；当不能设置自然通风系统时，应采用机械加压送风系统。

2.2 采用自然通风方式的封闭楼梯间、防烟楼梯间，应在最高部位设置有效面积不小于 1.0m² 的可开启外窗或开口；当建筑高度大于 10m 时，尚应在楼梯间的外墙上每 5 层内设置总有效面积不小于 2.0m² 的可开启外窗或开口，且布置间隔不大于 3 层。

下地下室的封闭楼梯间采用自然通风时，不与地上楼梯间共用的，在首层设置有效面积不小于 1.2m² 的可开启外窗或直通室外的疏散门，与地上楼梯间共用的，在首层设置有效面积不小于 2.0m² 的可开启外窗或开口，且在楼梯间的最高处设置面积不小于 1m² 的可开启外窗或开口。

2.3 前室采用自然通风方式时，独立前室、消防电梯前室设置可开启外窗或开口的有效面积不应小于 2.0m²，共用前室、合用前室设置可开启外窗或开口的有效面积不应小于 3.0m²。

2.4 采用自然通风方式的避难层（间）应设有不同朝向的可开启外窗，其有效面积不应小于该避难（间）地面面积的 2%，且每个朝向的面积不应小于 2.0m²。

2.5 不满足自然通风要求的各楼梯间、前室应设置机械加压送风系统。除计算最不利管道压

头损失外，余压值应符合：防烟楼梯间、封闭楼梯间为 40~50Pa，独立前室、合用前室及消防电梯前室为 25~30Pa。采用机械加压送风的场所不应设置百叶窗，且不宜设置可开启外窗。

2.6 设置机械加压送风系统的封闭楼梯间、防烟楼梯间，尚应在其顶部设置不小于 1m² 的固定窗。靠外墙的防烟楼梯间，尚应在其外墙上每 5 层内设置总面积不小于 2m² 的固定窗。设置机械加压送风系统的避难层（间），尚应在外墙设置可开启外窗，其有效面积不应小于该避难层（间）地面面积的 1%。

2.7 加压送风系统的设计风量不应小于该系统计算风量的 1.2 倍，加压送风机设置在专用风机房内且风机两侧应有 600mm 以上的空间，风机吸入口设防护网，风机压出端的土建风道内侧需内衬不燃材料制作且内壁光滑的管道。

3. 防烟排烟系统控制

3.1 机械加压送风系统应与火灾自动报警系统联动，其联动控制应符合现行国家标准《火灾自动报警系统设计规范》GB50116 的有关规定。

加压送风机的启动应符合下列规定：现场手动启动；通过火灾自动报警系统自动启动；消防控制室手动启动；系统中任一常闭加压送风口开启时，加压风机应能自动启动。

当防火分区内火灾确认后，应能在 15s 内联动开启常闭加压送风口和加压送风机，并应符合下列规定：应开启该防火分区楼梯间的全部加压送风机；应开启该防火分区内着火层及其相邻上下层前室及合用前室的常闭送风口，同时开启加压送风机。

3.2 机械排烟系统应与火灾自动报警系统联动，其联动控制应符合现行国家标准《火灾自动报警系统设计规范》GB50116 的有关规定。

排烟风机、补风机的控制方式应符合下列规定：现场手动启动；火灾自动报警系统自动启动；消防控制室手动启动；. 系统中任一排烟阀或排烟口开启时，排烟风机、补风机自动启动；排烟防火阀在 280℃时应自行关闭，并应连锁关闭排烟风机和补风机。

地下室送风系统在火灾时继续运行，只通过熔断温度 70℃的防火阀关时联锁停机，作为排烟的补风。

3.3 其余一些控制要求，详见《建筑防烟排烟系统技术标准》第 5 章系统控制中详细介绍。

4. 通风与空气调节系统防火措施

4.1 所有风管软接采用不燃材料，空调、排烟系统风管一律采用不燃材料。

4.2 防烟、排烟、供暖、通风和空气调节系统中的管道及建筑内的其他管道，在穿越防火隔墙、楼板及防火墙处的缝隙应采用防火封堵材料封堵。风管穿越防火隔墙、楼板和防火墙墙时，穿越处风管上的防火阀、排烟防火阀两侧各 2.0m 范围内的风管应采用耐火风管或风管外壁应采

取防火保护措施，且耐火极限不应低于该防火分隔体的耐火极限。

4.3 当风管穿过需要封闭的防火、防爆的墙体或楼板时，必须设置厚度不小于 2.0mm 的钢制防护套管；套管尺寸较风管每边长 50mm，风管与防护套管之间应采用不燃柔性材料封堵严密。

4.4 通风、空气调节系统的风管在下列部位应设置公称动作温度为 70℃的防火阀：穿越防火分区处；穿越通风、空气调节机房的房间隔墙和楼板处；穿越重要或火灾危险性大的场所的房间隔墙或楼板处；穿越防火分隔处的变形缝两侧；竖向风管与每层水平风管交接处的水平管段上。防火阀在熔断时能顺气流方向严密关闭，并设独立支吊架。

注：当建筑内每个防火分区的通风、空气调节系统均独立设置时，水平风管与竖向总管的交界处可不设置防火阀。

4.5 排烟管道下列部位应设置排烟防火阀：垂直风管与每层水平风管交接处的水平管段上；一个系统担负多个防烟分区的排烟支管上；一个系统担负多个防烟分区的排烟支管上；排烟风机入口处；穿越防火分区处。

4.6 防排烟系统作为独立系统时，风机与风管采用直接连接，不应加设柔性短管。

4.7 机械加压送风管道的设置和耐火极限应符合下列规定：竖向设置的送风管道应独立设置在管道井内，当确有困难时，未设置在管道井内或与其他管道合用管道井的送风管道，其耐火极限不应低于 1.0h；水平设置的送风管道，当设置在吊顶内时，其耐火极限不应低于 0.50h；当未设置在吊顶内时，其耐火极限不应低于 1.00h。

4.8 排烟管道的设置和耐火极限应符合下列规定：排烟管道及其连接部件应能在 280℃时连续 30min 保证其结构完整性；竖向设置的排烟管道应独立设置在管道井内，排烟管道的耐火极限不应低于 0.5h；水平设置的排烟管道应设置在吊顶内，其耐火极限不应低于 0.50h；当确有困难时，可直接设置在室内，但管道的耐火极限不应低于 1.00h；设置在走道部位吊顶内的排烟管道，以及穿越防火分区的排烟管道，其管道的耐火极限不应小于 1.00h，但设备用房和汽车库的排烟管道耐火极限可不低于 0.50h。

4.9 补风管道的设置和耐火极限应符合下列规定：补风管道耐火极限不应低于 0.50h，当补风管道跨越防火分区时，管道的耐火极限不应小于 1.50h。

4.10 当吊顶内有可燃物时，吊顶内的排烟管道应与可燃物保持不小于 150mm 的距离，且吊顶内的排烟管道应采用厚度不小于 40mm 的不燃绝热材料进行隔热。

4.11 各系统管道的耐火极限应满足要求，当不满足时，采用防火板包裹措施。防火板材质为不含石棉的纤维增强硅酸钙板，密度不大于 800kg/m³，导热系数不大于 0.16w/（m²·k），1 小时耐火时限防火板厚度为 8mm，2 小时耐火时限的防火板厚度为 9mm，3 小时耐火时限的防火板

厚度为 12mm，并应满足国家通风排烟管道耐火完整性及耐火隔热性的时限检测要求。

5. 安装与材料

5.1 防烟系统、排烟系统、消防补风系统的风管均采用复合防火风管，风管应满足平面图纸上标注的耐火极限要求以及本说明第 4 节（通风与空气调节系统防火措施）中的管道耐火极限要求，平时通风系统的风管采用镀锌钢板制作。

5.2 防烟、排烟、消防补风系统风管应采用法兰连接。

5.3 所有金属管道、管件和支架等均应做防腐处理，在涂刷底漆前必须清除表面的灰尘、污垢、锈斑、焊渣等物。经除锈处理后刷防锈底漆两遍；对于非保温的明装金属管道、管件及所有支架应先刷防锈漆两遍，再刷耐热色漆或银粉漆两遍。

第十一章、人防设计

一、人防建筑

（1）编制依据

①《人民防空地下室设计规范》（GB50038-2019）；

②《人民防空工程设计防火规范》（GB50098-2009）。

（2）人防建筑设计

①根据人防相关规定，本工程应设置甲类核六级常六级防空地下室。所需人防地下室建筑面积=总计容面积 X6%，需配建面积 2154.60 m²，实际配建 3120.36 平方米。

②2) 结合地块地下车库出入口，人防工程类别为二等人员掩蔽所，战时六级人防单元。人防单元面积小于 2000 m²。人防单元一设有三个出入口，其中两个室内口，一个室外口。室外口内设简易洗消，室内口内设密闭通道。人防单元二设有二个出入口。

二、人防结构

本工程地下室按甲类人民防空地下室进行设计，防核武器抗力等级为 6 级，防常规武器抗力等级为 6 级。基础为预应力管桩基础，顶板人防荷载为防核武器控制，等效静荷载标准值为 60~70kN/m²；底板为防核武器控制，底板等效静荷载标准值取 25kN/m²；外墙等效静荷载标准值取 50kN/m²。

三、人防给排水

①概述：

本工程地下室按平战结合设计，平时作为停车库，战时作为六级人防工程。人防工程中给排

水部分均按《人民防空地下室设计规范》GB50038 - 2019 设计。

②饮用水量按 4. 0L / 人 • d，保障供给 15 天。生活用水量为 4. 0L / 人 • d，保障供给 7 天；且储存 10m³ 洗消用水。

③在人防单元内, 采用技术措施避免大管 (大于 DN75) 穿越, 对与个别大管穿越，采用特殊技术措施加以处理。

④考虑到隔绝期间内的排水需要, 每个人防单元内设一个 3 吨的污水储水池, 储存隔绝时间内的排水。

⑤人防排水管道预埋安装到位，水箱和给水管道战时安装，预留孔洞。

⑥管道穿人防围护结构处，均在人防围护结构内侧设抗力大于 1. 0MPa 的铜芯闸阀。

⑦上部建筑排水管道从人防上部覆土层排出，不得下人防地下室。

3、人防电气

（1）本工程地下室一层设战时甲类防空地下室, 抗力级别为防常规武器六级, 核六级, 人防工程类别为二等人员掩蔽所，平时做车库用。

（2）电源：本工程地下人防单元内战时应急照朋、基本通讯设备、音响警报接收设备、应急通信设备等电力负荷为一级负荷，重要的风机、水泵，三种通风方式装置系统，正常照明，区域水源的用电设备，电动防护密闭阀门、电动密闭门、电动密闭阀门等用电负荷为二级负荷，除此外其他负荷均为三级负荷。

（3）为保证战时供电可靠性，本工程人防用电采用两路电源进线，一路电源由主体工程平时内部低压配电控制室引至人防配电箱，另一路由战时移动电站引至人防配电箱，两路电源在人防配电箱进行双电源末端切换。

（4）配电系统

（5）在每个人防区域内设一人防配电箱，平时市电为主电源，战时区域电源为备用电源，两电源间采用自动投入接线和电气联锁装置。

（6）通风方式控制

在人防战时值班室内设通风方式信号控制箱，并在主要入口，风机房及值班室设置通风方式显示信号，在防护密闭门的外侧设置呼叫信号按钮。人防广播设备设在战时值班室。

（7）线路敷设

电气管线采用穿钢管沿顶板明敷，所有穿过防护密闭墙和楼板的管线必须做好防护密闭处理（含平时所有穿过防护密闭的各种电气管线）。

（8）设备安装

电源进线双电源切换箱，各动力控制箱，通风方式信号控制箱、人防广播设备只预留安装位置，待战时前安装，各种管线一次施工完毕，以备战时快速安装，各配电箱底距室内地坪 1. 5m。

与平时结合使用的配电箱电源线安装到位而不接到配电箱进线开关上，待临战前换下平时电源线，接上战时电源线，在入口防护和防护密闭门的侧面各预留 4 根 ϕ 40 镀锌钢管，以备战时各种临时信号线的进出。

四、人防通风

本工程地下室一层设战时甲类防空地下室, 抗力级别为防常规武器六级, 核六级, 人防工程类别为二等人员掩蔽所。

（1）二等人员掩蔽部

1) 二等人员掩蔽所设清洁式、滤毒式、隔绝式三种通风系统，战时清洁式通风量 $\geq 5m^3/[P \cdot h]$ ，滤毒式通风量 $\geq 2m^3/[P \cdot h]$ ，隔绝防护时间 $\geq 3h$ ，CO₂ 允许体积浓度 $\leq 2. 5\%$ ，O₂ 体积浓度 $\geq 18. 0\%$ ，并满足最小防毒通道 ≥ 40 次/h 的换气次数，滤毒通风时清洁区室内超压保证不小于 30Pa；滤尘器室、滤毒室的换气次数不应小于 15 次/h，防化器材储藏室不应小于 4 次/h。

2) 进风系统由消波装置（活门+扩散室）、油网滤尘器、手动密闭阀门、过滤吸收器、送风机等防护通风设备组成。战时清洁式排风利用排风机自防空地下室内部经两道手动密闭阀门，通过扩散室、防爆波活门由排风竖井排向地面；滤毒式排风为超压排风，由超压自动排气活门经洗消间通过防毒通道、扩散室、防爆波活门排向竖井。（滤毒通风时调试风量调节阀保证防护单元滤毒通风量不超过管路上所设置过滤吸收器的额定风量。）

（2）安装与材料

1) 滤毒区内风管采用厚 3mm 钢板制作，其余所有通风管道采用镀锌钢板制作，厚度不小于 0. 7mm。

2) 风管穿密闭墙应按要求预埋管，各设备安装也应按要求预埋构件，施工时与土建专业密切配合。

3) 各种预埋管件必须在土建施工时预埋好，且应采取可靠的防锈蚀等保护措施。战时防护通风设备应采用人防设备定点生产厂的产品。

4) 所有铁件及焊缝皆刷红丹防锈漆二遍及灰色调和漆二遍。

5) 设 U 形压差计的测压装置，安装于值班室内的墙上，测压管为 DN15 镀锌钢管，机房内距地 1. 8 米设煤气旋塞阀，测压管的室外端引自防护密闭门外的通道内，管口向下。

6) 平战转换：平时使用的通风设备全部按要求一次安装到位，临战前拆除妨碍战时通风设备的有关设施，封堵对外的洞口，安装好战时通风设备，转入战时状态。

7)未尽事宜严格遵照国家有关规范规定进行施工和验收。

第十二章、建筑机电抗震设计

一、编制依据

- (1) 《建筑机电工程抗震设计规范》（GB50981-2014）；
- (2) 《建筑结构可靠度设计统一标准》（GB50068-2001）；
- (3) 《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)（2016 年版）；
- (4) 《建筑结构荷载规范》（GB50009-2012）；
- (5) 《混凝土结构设计规范》（GB50010-2010）（2015 年版）；
- (6) 《建筑给水排水设计规范》（GB50015-2003）（2009 年版）。

二、编制范围

建筑通风、空调、电力、通讯、消防等机电工程的抗震设计。

三、适用条件

抗震设防烈度为 6 度及 6 度以上地区的建筑机电工程必须进行抗震设计，本次项目位于福州市闽侯县，项目所在地的抗震设防烈度为 7 度，因此本次项目的机电工程要进行建筑机电工程抗震设计。

四、设计原则

- (1) 当遭受低于本地区抗震设防烈度的多遇地震影响时，机电工程设施一般不受损坏或者不需修理仍可继续运行；
- (2) 当遭受到相当于本地区设防烈度的地震影响时，机电工程设施可能损坏经一般修理或者不需要修理仍可继续运行；
- (3) 当遭受高于本地区抗震设防烈度的罕遇地震时，机电工程设施不至于严重损坏，危及生命。

五、一般规定

- (1) 建筑机电工程重要机房不应设置在抗震性能薄弱的部位；对于有隔震装置的设备，当发生强烈震动时不应破坏连接件，并应防止设备和建筑结构发生共振现象。
- (2) 建筑机电工程管道穿越结构墙体的洞口设置，应尽量避免穿越主要承重结构构件。设备管道与建筑结构的连接，应能允许二者之间有一定的相对变位。
- (3) 穿越抗震层的建筑机电工管道应采用柔性连接或其他方式，并应在隔震层两侧设置抗

震支架。

六、给水排水抗震

(1) 室内给水排水

- 1) 消防给水管的管材和连接方式应根据系统工作压力，按国家现行有关消防的规定选用；
- 2) 室内给水、热水以及消防管道管径大于或等于 DN65 的水平管道，采用吊架、支架或托架固定，并设置抗震支撑。

(2) 室外给排水

- 1) 室外给排水的抗震设计应负荷国家标准《室外给排水和燃气热力工程抗震设计规范》（GB50032）的有关规定；
- 2) 生活给水、消防给水管道的布置与敷设应符合下列规定：
 - ①管道应埋地敷设或者管沟敷设；
 - ②管道应避免敷设在高坎、深坑、崩塌、滑坡地段；
 - ③干管应成环状布置，并应在环管上合理设置设置阀门井。

七、通风工程抗震设计

- (1) 风道不应穿过抗震缝，当必须穿越时，应在抗震缝两侧各装一个柔性软接头；
- (2) 风道穿过内墙或楼板时，应设置套管，套管与管道间的缝隙，应填充柔性耐火材料；
- (3) 风道采用抗震支吊架，风道抗震支吊架的设置和设计应符合规定。
- (4) 防排烟风道、事故通风风道及相关设备应采用抗震支吊架。

八、电气抗震设计

(1) 一般规定

内径不小于 50mm 的电气配管及重力管道及重力小于 150N/m 的电缆梯架、电缆槽盒、母线槽均应进行抗震设防。

(2) 系统和装置的设置

- ①地震时应保证正常人流疏散所需的应急照明及相关设备的供电；
- ②地震时需要坚持工作场所的照明设备应就近设置应急电源装置；
- ③应急广播系统宜预置地震广播系统；
- ④地震时应保证设备电源的供给、通信设备的正常工作。

(3) 机房位置的选择

- ①通信机房、消防控制、安防监控室宜布置在地震力或变位较小的场所，且应避开对抗震不利或危险场所；

②电气设备间及电缆管井不应设置在易受震动破坏的场所。

（4）设备安装

1）通信设备的安装设计应符合下列规定：

①通信设备的安装螺栓或焊接强度应满足抗震要求；

②通信设备机柜底部安装应牢固。当底部安装螺栓或焊接强度不够时，应将顶部与墙壁进行连接；

③通信设备机柜等非靠墙落地安装时，根部应采用金属膨胀螺栓或焊接的固定方式；

④通信设备机柜内的元件应考虑与支承结构间的相互作用，元件支间采用软连接，连接处应做防震处理；

2）设在水平操作面上的消防、安防设备应采取防止滑动措施。

3）设在建筑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。

4）安装在吊顶上的灯具，应考虑地震时吊顶与楼板的相对位移。

九、抗震支吊架

（1）一般规定

1）抗震支吊架在地震中应对建筑机电工程设施给予可靠保护，承受来自任意水平方向的地震作用；

2）组成抗震支吊架的所有构件应采用成品构件，链接紧固件的构造应便于安装；

3）保温管道的抗震支吊架限位应按管道保温后的尺寸设计，且不应限制管线热膨胀冷缩产生的位移；

4）抗震支吊架应根据承受的荷载进行抗震验算。

（2）抗震支吊架设计

1）每段水平直管道应在两端设置侧向抗震支吊架，当两个侧向抗震支吊架间距超过最大设计间距时，应在中间增设侧向抗震支吊架；

2）每段水平直管段应至少设置一个纵向抗震支吊架，当两个纵向抗震支吊架距离超过最大设计间距时，应按要求间距依次增设纵向抗震支吊架；

3）抗震支吊架的斜撑与吊架的距离不得超过 0.1m；

4）刚性链接的水平管道，两个相邻的抗震支吊架间允许纵向偏移值：水管及电线套管不得超过最大侧向支吊架间距的 1/16，风管、电缆梯架、电缆托盘和电缆槽盒不得超过其宽度的两倍；

5）水平管道应在离转弯处 0.6m 范围内设置侧向抗震支吊架，若斜撑直接作用于管道，其可作为另一侧官道的纵向抗震支吊架；

6）当水平管道通过垂直管道与地面设备连接时，管道与设备之间应采用柔性连接，水平管道距垂直管道 0.6m 范围内应设置侧向支撑，垂直管道底部距地面超过 0.15m 应设置抗震支撑；

7）当抗震支吊架吊杆长细比大于 100 或当斜撑杆件长细比大于 200

时，应采用加固措施；

8）所有抗震支吊架应和结构主体可靠连接，当管道穿越建筑沉降缝时应考虑不均匀沉降的影响；

9）水平管道在安装柔性补偿器及伸缩节的两端应设置侧向及纵向抗震支吊架，侧向、纵向抗震支吊架的斜撑安装时，垂直角度宜为 45 度，且不得小于 30 度，抗震支吊架斜撑安装不应偏离其中心线 2.5 度。

第十三章、节能设计

一、编制依据

（1）《公共建筑节能设计标准》（GB50189-2015）；

（2）《采暖通风与空气调节设计规范》（GB50019-2015）；

（3）《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB50736-2012）；

（4）《建筑照明设计标准》（GB50034-2013）；

（5）《建筑采光设计标准》（GB/T50033-2013）；

（6）《建筑节能工程施工质量验收规范》（GB50411-2014）；

（7）《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能分级及检测方法》（GB7106-2008）；

（8）《建筑外门窗保温性能分级及检测方法》（GB/T8484-2008）；

（9）《综合能耗计算通则》（GB/T2589-2008）；

（10）《用电设备电能平衡通则》（GB/T8222-2008）；

（11）《节电措施经济效益计算与评价方法》（GB/T13471-2008）；

（12）《福建省民用建筑外窗工程技术规范》DBJ13-255-2016；

（13）《民用建筑热工设计规范》GB50176-2016；

（14）《福建省公共建筑节能设计标准》DBJ13-305-2019。

二、节能措施和节能效果分析

节约能源是我国国民经济发展的一项长远战略方针。为保证做到合理利用和节约能源，建筑

将按福建省节能型建筑的要求进行设计，以达到能源的最合理利用。

三、建筑节能

综合实验楼建设将新材料、新技术进行技术集成，实现建筑节能化，具体表现几个方面：

（1）采用加气砼砌块体系，有效减轻建筑自重，减少基础与结构投入，增加墙体保温性，降低建筑能耗，减少粘土耗用量，利于节约土地资源与环保。

（2）建筑采用节能设计技术，外墙采用自保温隔热体系，外窗采用断热铝合金型材，Low-E中空玻璃，K 不大于 3.0W/(m²•K)，Sc=0.29，保温性能优良且有一定隔声效果。屋顶采用 60 厚燃烧性能为 A 级生态防火保温板，导热系数 K=0.06W/(m•K)，蓄热系数 D=0.34W/(m²•K)。

四、电气节能

1、供配电系统的节能

（1）合理确定变压器容量，以降低变压器的空载损耗及负载损耗，并选用节能变压器，降低电能的线路损耗。

（2）空调用电设置专用配电箱，在冬季或淡季可以单独退出运行，有利节能。

（3）在安全、经济合理的条件下，异步电动机采用就地补偿无功功率，补偿后功率因数达 0.9 以上，以减少无功功率损耗。

（4）合理设计电缆走向以减少电缆长度，并选用电阻率产较小的线缆，适当加大线缆的截面积，以降低线路阻抗。

（5）根据《民用建筑节能条例》各低压配电回路均设置分项计量装置，以方便建筑能耗测评。

2、照明节能

（1）根据不同的使用场合选择合适的照明光源，在满足照明质量的前提下，尽可能地选择高光效光源。

（2）在满足眩光限制的条件下，优先选用灯具效率高的灯具以及开启式直接照明灯具，一般室内的灯具效率满足国标要求，并要求灯具的反射罩具有较高的反射比。

（3）在满足灯具最低允许安装高度及美观要求的前提下，尽可能降低灯具的安装高度，以节约电能。

（4）合理设置局部照明，对于高大空间区域，在高处采用一般照明方式，对有高照明度要求的地方，设置局部照明。

（5）选择电子镇流器或节能型高功率因数电感镇流器，室内的荧光灯单灯功率因数不小于 0.9，气体放电灯的单灯功率因数不小于 0.9，并应采用能效等级高的产品。

（6）设置具有光控、时控、人体感应等功能的智能照明控制装置，做到需要照明时，将灯打开，不需要照明时，将灯关闭。

3、分项计量

本项目按高供高量设计，在高压系统中设置一台专用计量柜计量；另外根据《民用建筑节能条例》各低压配电回路均设置分项计量装置，以方便建筑能耗测评。

五、暖通节能

（1）选用的空调设备能效比和冷源形式均满足《公共建筑节能设计标准》GB50189-2015 和《多联式空调（热泵）机组能效限定值及能源效率等级》GB21454-2008 要求。

（2）空调室内温、湿度参数、新风量确定、空调负荷计算、空调通风系统单位风量耗功率Ws、空调机组 COP、IPLV 值、空调水系统输送能效比 ER 等均严格按照《公共建筑节能设计标准》GB50189-2015 中相关要求设计。

（3）工程采用变制冷剂流量多联式空调机，很好满足了办公用房空调独立、灵活的使用要求，最大限度降低空调系统运行能耗。

（4）空调风管、排风管（卫生间排风管除外）、冷媒管、凝结水管均要求保温，保温层厚度满足国标《设备及管道保冷设计导则》（GB/T15586）相关要求，空调风管保温层最小热阻大于 0.81（m2.K/W）。

（5）选用的通风设备均采用高效节能产品。通风机合理布置，风管采用分枝法布置，缩短长度，避免一头到底的布置方式；风管弯头、变径避免采用急弯和突变的形式，适当加大曲率半径和转变角度；合理设计风管尺寸，做到既满足经济风速的要求，又减少管道阻力，降低风机功耗，达到节省电耗的目的。

（6）空调系统采用自动控制装置,同时满足舒适,节能及监控要求；

（7）合理布置排风口及新风口，保持最优气流组织，提高通风效率；

（8）部分空调区域配置全热交换器，在满足了室内新风需求的同时，充分回收排风的冷量，降低空调新风能耗。

（9）值班室、电梯机房等采用风冷分体式空调均满足国家一级以上节能要求。

六、给排水节能

（1）充分利用校园给水管网的水压直接供水，其余采用用贮水池+变频泵→用水点的下行上给供水方式，给水尽量按层、按使用功能设置远传水表计费。

（2）根据建筑的用途、层数、使用要求、材料设备性能、维护管理和能耗等因素综合确定供水方式及竖向分区。分区压力要求应符合现行国家标准《建筑给水排水设计规范》GB50015 和

《民用建筑节能设计标准》GB50555 的有关规定。

（3）变频调速泵组应根据用水量和用水均匀性等因素合理选择搭配水泵及调节设施，宜按供水需求自动控制水泵启动的台数，保证在高效区运行。

（4）地面以上的生活污、废水排水采用重力流系统直接排至室外管网。

（5）综合利用各种水资源，同时，采用多种节能、节水措施，达到水系统的可持续发展。

（6）采用雨水入渗技术，补充地下水，减轻市政管网压力，调节小环境。

（7）设备节水

1）所有卫生设备应保证产品质量，严禁使用淘汰产品，各种便器冲水箱应采用节水型箱及配件。

2）公共卫生间内的洗手盆、小便器采用非手动的感应式水龙头及冲洗阀。

3）充分利用市政供水压力，用水由市政管网直接供水。

4）选用水泵时让水泵的工作参数在其高效段内，选用工作效率高的水泵，变频控制。

5）合理配置水表等计量装置。

第十四章、绿色建筑设计

一、设计依据

- （1）《绿色建筑评价标准》（GB/T50378-2019）；
- （2）《福建省绿色建筑设计标准》DBJ/T-197-2022；
- （3）《福建省绿色建筑评价标准》DBJ/T13-118-2021

二、项目定位与目标分析

规划范围所涉及地区处于福州大学旗山校区内，应以《福州大学（旗山校区）教学区总体规划》为主要依据进行规划设计，在用地布局、空间结构、功能布局和道路交通等方面以原控规为基础，结合当前发展需求，进行合理的提升完善。

三、绿色建筑方案技术分析

项目所在地为福州，属于夏热冬暖地区甲类公共建筑，为学校投资项目。根据《福建省绿色建筑设计标准》DBJ/T13-197-2022，本项目按绿色建筑一星标准设计，项目建设符合福州市城市发展总体规划。

（1）总平面设计

1.1 一般规定

1）场地的规划设计符合项目所在地城乡规划的要求，且符合各类建设控制要求。

2）依据场地资源条件，采用适宜的场地资源利用技术，节约集约利用土地。

3）场地内规划配置公共服务设施和市政基础设施时，与周边区域共享、互补，做到集约化建设。

4）场地内建筑物的布局、形式、高度、体量、色调等与场地周围环境和城市空间肌理相协调，并避免对周边物理环境造成不良影响。

5）建筑工程设计前，依据现行国家标准《民用建筑工程室内环境污染控制规范》GB50325进行建筑场地土壤中氡浓度检测，并依据检测结果采取下列防氡工程措施：

5.1）当土壤氡浓度不大于 20000Bq/m³时，可不采取防氡措施；

5.2）当土壤氡浓度大于 20000Bq/m³，且小于 30000Bq/m³时，应采取建筑物底层地面抗开裂措施；

5.3）当土壤氡浓度大于 30000Bq/m³，且小于 50000Bq/m³时，除应采取建筑物底层地面抗开裂措施外，还必须按现行国家标准《地下工程防水技术规范》GB50108 中的一级防水要求，对基础进行处理；

5.4）当土壤氡浓度大于 50000Bq/m³，应采取建筑物综合防氡措施，除应采取上述措施外，还应更换回填土。

6）场地无危险化学品、易燃易爆危险源的威胁，无电磁辐射危害，且没有排放超标的污染源。

7）停车场内设置足够的电动汽车车位及无障碍车位，位置合理。

8）整体布局与建筑单体改造设计时，建设项目不应降低周边建筑的日照标准。

9）配建的绿地符合所在地城乡规划的要求，合理选择绿植方式，科学配植绿化植物，并符合下列要求：

9.1）植物种植适应当地气候和土壤条件，且应无毒害，易维护，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；

9.2)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；

10)生活垃圾应分类收集，垃圾容器和收集点的设置应合理并与周围景观协调。

11)建筑布局和场地设计时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。

（2）建筑设计

2.1 一般规定

1) 建筑设计按照被动措施优先的原则, 优化建筑形体和空间布局, 充分利用天然采光、自然通风等自然资源, 采取围护结构保温、隔热、遮阳等措施, 降低建筑的用能需求。

2) 建筑设计根据周围环境和场地条件, 综合考虑场地内外的声、光、风、热等因素, 确定合理的建筑布局、形体、朝向和间距, 应满足噪声控制和日照要求。

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连接牢固并能适应主体结构变形。

4) 建筑外门窗、幕墙应设计牢固, 其抗风压性能、水密性、气密性符合国家及福建省现行有关标准的规定。

5) 卫生间、浴室、盥洗室的楼、地面设置防水层, 墙面、顶棚设置防潮层。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》JGJ298 的规定。

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。

7) 建筑合理设置安全防护的警示和引导标识系统, 并设置便于识别和使用的标识系统。

8) 建筑室内和建筑主出入口应在醒目位置设置禁烟标志。

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》GB18580~《混凝土外加剂中释放氨的限量》GB18588、《建筑材料放射性核素限量》GB6566 和《民用建筑工程室内环境污染控制标准》GB50325 等标准的规定。

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。

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:

11.1) 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《福建省绿色建筑设计标准》附录 E 的低限要求;

11.2) 外墙、隔墙、楼板和门窗的隔声性能应满足国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB50118-2010 中的低限要求或《福建省绿色建筑设计标准》附录 F 和附录 G 的低限要求。

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》GB55016 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》GB55016 的要求。

13) 建筑方案设计不应采用严重不规则的建筑形体。

14) 建筑造型简约, 避免采用纯装饰性构件。

15) 建筑节能设计符合《公共建筑节能设计标准》GB50189、《福建省公共建筑节能设计标准》DBJ13-305-2019、《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021 等国家和福建省现行节能设计标准中强制性条文的规定。

(3) 结构设计

3.1 一般规定

(9) 建筑结构满足承载力和建筑使用功能要求。围护结构与建筑主体结构连接可靠, 并应满足安全、耐久的要求。

2) 结构结构方案满足抗震概念设计的要求, 不采用严重不规则的结构方案, 对于特别不规则的结构应合理确定抗震性能目标, 并符合超限高层建筑工程抗震设防专项审查的要求。

3) 浇混凝土采用预拌混凝土, 建筑砂浆采用预拌砂浆。

4) 混凝土结构中梁、柱纵向受力普通钢筋采用不低于 400MPa 级的热轧带肋钢筋。

5) 主体结构预留非结构构件、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) 400MPa 级及以上强度等级钢筋应用比例达到 85%

(4) 给排水设计

4.1 一般规定

(10) 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》GB50555 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《福建省绿色建筑设计标准》附录 J 执行, 节水率的计算可按照《福建省绿色建筑设计标准》附录 K 执行。

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。

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。

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。

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:

5.1) 非传统水源供水系统必须独立设置；

5.2) 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；

5.3) 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；

5.4) 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。

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。

7) 该项目未来用再生水源供水的绿化灌溉系统。

8) 该项目没有采用海水冲厕。

9) 易于产生噪声的给水排水设备应进行隔振降噪设计，并应符合下列要求：

9.1) 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；

9.2) 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。

10) 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/T164、《节水型产品通用技术条件》GB/T18870 的要求。便器应构造内自带水封，且其水封深度不应小于 50mm。

11) 给水系统设计应节水、节能，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；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；水泵房的布置靠近用水大户；生活给水系统合理分区，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；采取防止低位配水点超压的措施，用水点处水压大于 0.20MPa 的配水支管采取减压设施，并应满足用水器具最低工作压力的要求。

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。

13) 垃圾收集点应配置冲洗龙头，并应设置防倒流污染措施。地漏采用网框地漏。

（5）暖通空调设计

5.1 一般规定

1) 暖通空调系统的设计，结合工程所在地的能源结构和能源政策，统筹建筑物内各系统的用能情况，通过技术经济比较，选择综合能源利用率高的冷热源和空调系统形式，并优先选用可再生能源。

2) 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℃。

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》GB55015、现行地方标准《福建省公共建筑节能设计标准》DBJ13-305 的规定以及现行有关国家标准能效限定值的要求。

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。

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》GB50189 和《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015 的要求。

6) 主要功能房间应设计现场独立控制的热环境调节装置。

7) 地下车库设置与排风设备联动的一氧化碳浓度监测装置，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；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。

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。

（6）电气设计

6.1 一般规定

1) 变配电所宜靠近负荷中心，并应合理安排线路敷设路径。

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》GB55015 中的限值要求。

3) 建筑照明数量和质量指标符合下列规定：

3.1) 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》GB50034

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》GB50034 的规定；

- 3.2）设计照度与照度标准值的偏差不应超过±10%；
- 3.3）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；
- 3.4）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/T20145 规定的无危险类照明产品；
- 3.5）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/T31831 的规定；
- 3.6）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。

表 9.1.3 直接型灯具的遮光角

光源平均亮度（kcd/m²）	遮光角（°）
1～20	10
20～50	15
50～500	20
≥500	30

- 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》DBJ13-278 的要求。
- 5）公共建筑的大堂应设置用于应急救护的电源插座。
- 6）垂直电梯应采取群控、变频调速或能量回馈等节能措施；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。
- 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。
- 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。
- 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/T13-158 的要求。
- 10）建筑设备管理系统具有自动监控管理功能。
- 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。
- 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/T13-157 的要求。

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：

- 13.1）每一分支回路连接的充电插座不应超过 10 个；
- 13.2）应具备过载保护、短路保护、剩余电流保护功能；
- 13.3）应设置限流式电气防火保护器。

（7）施工管理及运营管理

施工管理

- 1) 建立绿色建筑项目施工管理体系和组织机构，并落实各级责任人。
- 2) 施工项目部制定施工全过程的环境保护计划、施工人员职业健康安全管理计划，并组织实施。
- 3) 施工过程中采取洒水、覆盖、遮挡等降尘措施；采取有效的降噪措施，在施工场界测量并记录噪声，满足现行国家标准《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的规定。
- 4) 制定并实施施工节能和用能方案，监测并记录施工能耗；制定并实施施工节水和用水方案，监测并记录施工水耗。
- 5) 实施设计文件中绿色建筑重点内容，严格控制设计文件变更，避免出现降低建筑绿色性能的重大变更。

运行管理

包括管理制度、技术管理、环境管理等三方面内容：

- 1) 制定并实施节能、节水、节材、绿化管理制度。
- 2) 制定垃圾管理制度，合理规划垃圾物流，对生活废弃物进行分类收集，垃圾容器设置规范。
- 3) 运行过程中产生的废气、污水等污染物应达标排放。
- 4) 节能、节水设施应工作正常，且符合设计要求。
- 5) 供暖、通风、空调、照明等设备的自动监控系统应工作正常，且运行记录完整。
- 6) 建立绿色教育宣传机制，编制绿色设施使用手册，形成良好的绿色氛围。
- 7) 定期检查、调试公共设施设备，并根据运行检测数据进行设备系统的运行优化。
- 8) 制定空调通风设备和风管的检查和清洗计划，定期对空调通风系统进行定期检查和清洗。
- 9) 公共建筑的智能化系统满足现行国家标准《智能建筑设计标准》（GB/T50314-2015）的基础配置要求。

10)采用无公害病虫害防治技术，规范杀虫剂、除草剂、化肥、农药等化学品的使用，有效避免对土壤和地下水环境的损害。

11)实行垃圾分类收集和处理，垃圾房不污染环境，不散发臭味。

第十五章、海绵城市

一、编制依据

（1）《住房和城乡建设部办公厅关于印发海绵城市建设绩效评价与考核办法（试行）的通知》建办城函[2015]635 号

（2）《国务院办公厅关于推进海绵城市建设的指导意见》国办发〔2015〕75 号

（3）《关于开展中央财政支持海绵城市建设试点工作的通知》财建[2014]838 号

（4）《福建海绵城建设技术导则》

（5）《透水路面砖和透水路面板》GB/T25993

（6）《建筑与小区雨水利用工程技术规范》GB50400

（7）《植草砖》NY/T1253

（8）《透水水泥混凝土路面技术规程》CJJ/T135

（9）《透水沥青路面技术规程》CJJ/T190-2012

（10）《建筑小区排水用塑料检查井》CJ/T233-2006

（11）《城市排水防涝设施普查数据采集与管理技术导则》（建城[2013]88 号）

（12）《福州市海绵城市建设项目规划建设管理暂行办法》（榕政办[2017]231 号）。

二、海绵城市建设

1、海绵城市的概念：

海绵城市是指城市能够像海绵一样，在适应环境变化和应对自然灾害等方面具有良好的“弹性”，下雨时吸水、蓄水、渗水、净水，需要时将蓄存的水“释放”并加以利用。海绵城市建设应遵循生态优先等原则，将自然途径与人工措施相结合，在确保城市排水防涝安全的前提下，最大限度地实现雨水在城市区域的积存、渗透和净化，促进雨水资源的利用和生态环境保护。在海绵城市建设过程中，应统筹自然降水、地表水和地下水的系统性，协调给水、排水等水循环利用各环节，并考虑其复杂性和长期性。

2、海绵城市设计指标：

根据福州市海绵城市试点建设对本片区的功能定位和《福州市海绵城市建设专项规划》指标要求，本项目海绵城市水生态控制指标：项目年径流总量控制率综合达到 70%。

3、海绵城市措施：

（1）利用场地内部范围的绿化，自然积存、自然渗透、自然净化，以便于场地内部雨水的及时疏解，又可作为其他水源使用。

（2）部分道路雨水进行引入流入周围绿地，道路设置环保雨水口，在道路侧面绿化带内设置，采用多级滤网、填料过滤，井体采用渗透式设计，过滤后的雨水在井体内滞留、入渗。

（3）项目人行道、广场、庭院采用透水铺装地面，选择具有强度大，透水性抗冻性强的透水材料；利用铺装之间的缝隙渗透，通过特殊的砖块设计，相互锁定同时，形成结构缝，地面汇流雨水通过缝隙入渗，缝隙内填充细小碎石，防止冲刷。

（4）系统实施、因地制宜，根据降雨、土壤、地形地貌等因素和经济社会发展条件，综合考虑水安全、水环境、水生态、水资源等方面的现状问题和建设需求，坚持问题导向与目标导向相结合，因地制宜地采取“渗、滞、蓄、净、用、排”等措施，雨水以下渗为主，包括绿地入

渗、道路广场入渗等。

环境保护

一、编制依据

（1）《中华人民共和国环境保护法》；

（2）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》；

（3）《中华人民共和国水土保持法》；

（4）《建设项目环境保护管理条例》；

（5）《污水综合排放标准》（GB8978-1996）；

（6）《环境空气质量标准》（GB3095-2012）；

（7）《声环境质量标准》（GB3096-2012）；

（8）《建筑施工场界噪声排放标准》（GB12523-2011）；

（9）《大气污染物综合排放标准》（GB16297-2014）。

二、环境影响分析

本项目的生态环境影响包括项目施工期和使用期两个方面。项目建设交付使用后，消除了噪音对环境的影响，由于本项目为非工业性项目，无特殊污染源，主要污染有生活污水、生活垃圾、汽车废气以及噪音等。

1、施工期污染影响分析及预防措施

（1）施工噪声影响分析与预防措施

噪声污染是施工期的主要环境问题，噪声源主要为施工机械。土石方阶段噪声源主要有挖掘

机、推土机、装载机和各种运输车辆，为移动式声源，无明显指向性；打桩阶段噪声主要来自各种打桩机、平地机、移动式空压机和风钻等，属固定声源，具有明显指向性；结构阶段使用设备较多，是噪声重点控制阶段，主要噪声源包括各种运输设备、振捣机、吊车等，多属于撞击噪声，无明显指向性。经调查，典型施工机械。开动时噪声源强较高，噪声源强约在85~95dB(A)，具有噪声源相对稳定和施工作业时间不稳定、波动性大的特性。如果不对工程施工进行较好的组织，高噪声设备的施工噪声将对周围环境影响较大。

根据目前的机械制造水平，施工噪声既不能避免，又不能从根本上采取措施予以消除，只能通过加强对施工设备的管理、合理组织施工，才能尽可能减轻施工设备噪声对施工场地周围环境的影响。为最大限度降低施工噪声对施工场界的影响，施工方应采取的措施主要有：

- A. 首先从噪声源强进行控制，尽量采用先进的低噪声液压施工机械替代气压机械，如采用液压挖掘机；不使用汽锤打桩机，采用长螺旋钻机；
- B. 施工现场的电锯、电刨、固定式混凝土输送泵、大型空气压缩机等强噪声设备应搭设封闭式机棚，不能入棚的，可适当建立单面声障，并根据噪声传播的方向将设备尽可能设置在施工场地的中部，以减少噪声污染；
- C. 对人为的施工噪声应有管理制度和降噪措施，并进行严格控制。承担材料运输的车辆，进入施工现场避免鸣笛，装卸材料应做到轻拿轻放，最大限度地减少噪声影响。

由于施工噪声具有时效性，在工程竣工后，因施工产生的噪声将不存在。

（2）施工期环境空气影响分析

1）施工扬尘

施工扬尘的来源主要有以下几方面：

- A. 土方的挖掘、低洼处回填土堆存时产生的扬尘；
- B. 建筑材料的运输及堆放扬尘；
- C. 施工垃圾的清理及堆放扬尘；
- D. 运输车辆造成的现场道路扬尘。

施工扬尘产生量最大的时间出现在土方阶段，由于这个阶段裸露浮土较多，扬尘产生几率较大，尤其是施工场地周围及下风向的部分地区。

2）施工机械产生的尾气工程机械中推土机、挖掘机、吊车和运输车辆等大都以燃料油为动力，在作业时发动机会产生燃油尾气。

3）施工扬尘影响分析

项目改造期间，由于在施工过程中破坏了地表植被，使砂土裸露，因风力作用，易产生地表

扬尘，将造成局部环境污染，扬尘量的大小与施工现场条件、管理水平、机械化程度、施工季节、土质及天气等诸多因素有关，是一个复杂且难量化的问题。因此必须对施工扬尘进行控制，以减轻对场址周围环境的影响。

4）污染防治措施

①扬尘的控制措施

为了减轻施工扬尘影响，施工期应严格执行《福州市大气污染防治行动计划实施细则》要求，做好施工期的工程管理工作，做好扬尘防护以及抑尘措施，以减轻对周边环境空气的影响，提出以下扬尘防治措施：

- A. 进出施工现场的主要道路必须进行硬化处理。施工现场应采取覆盖、固化、洒水等有效措施，做到不泥泞、不扬尘。施工运输路段洒水后，可使降尘量减少 70%。施工现场的材料存放区、大模板存放区等场地必须平整夯实；
- B. 施工边界应设置高度 2.5 米以上的围挡；围挡下方设置不低于 20 厘米高的防溢座以防止粉尘流失；任意两块围挡以及围挡与防溢座的拼接处都不能有大于 0.5 厘米的缝隙，围挡不得有明显破损的漏洞；
- C. 遇有四级或四级以上大风天气不得进行土方回填、转运以及其他产生扬尘污染的施工；
- D 施工现场应有专人负责清洁工作，配备相应的洒水设备，及时洒水，减少扬尘污染；
- E. 建筑物内施工垃圾清运必须采用封闭式垃圾通道或封闭式容器吊运，严禁凌空抛撒。施工现场应设密闭式垃圾站，施工垃圾、生活垃圾分类存放。施工垃圾清运时应提前适量洒水，并按规定及时清运消纳；
- F. 水泥、砂石料等易散失的施工材料在运输和存放过程中也会产生扬尘。散装物料的临时堆存点应采取防风防雨措施，加蓬覆盖，并设置必要的围栏。施工单位需配备洒水车，在多风或干燥的天气里，对施工现场和施工便道洒水保湿，防止尘土飞扬。同时，散装物料运输时也应采取密闭的方式，车箱上部覆盖帆布等遮掩物，防止尘粒飞扬或散落污染沿途的大气环境。
- G. 从事土方、渣土和施工垃圾的运输，必须使用密闭式运输车辆。施工现场出入口处设置冲洗车辆的设施，出场时必须将车辆清理干净，不得将泥沙带出现场。

②施工机械尾气控制措施通过加强对施工机械的维护和保养，加强对施工机械施工进程的管理，提高使用效率，使用清洁能源等措施，车辆尾气排放符合环保要求，即可有效减少尾气中污染物的产生及排放。

（3）施工期水环境影响分析

1）污染源及污染物

施工期产生的废水污染源主要为生产废水和施工点生活污水。

生产废水主要来自水泥构件养生排水、部分施工机械设备冷却水以及少量施工用水的跑、冒、滴、漏，主要污染物为 COD、石油类、SS 等，排放量较少，污染物浓度低。生活污水来自施工人员日常洗涤排水，主要污染物为 COD、BOD5、SS。

2) 污染控制措施

为降低施工废水中污染物排放浓度及节约用水的原则，提出如下控制措施：

A. 混凝土输送泵及运输车辆冲洗处设置沉淀池，经沉淀后循环使用或用于水泥构件养护或用于洒水降尘。

B. 施工场地内设置防渗旱厕，定期清掏，盥洗废水，经临时化粪池处理后，排入市政污水管道。

C. 生产废水和生活污水不以渗坑、渗井或漫流方式排放。在做好施工期生产废水和施工生活污水污染防治的前提下，项目施工期废水可以得到有效控制，对区域地表水环境影响不大。

(4) 施工期固体废物影响分析

施工期固体废物主要有建筑垃圾及生活垃圾。施工期建筑垃圾主要有建设施工中开挖出的土方，产生的碎砖、水泥碎块、木料等。施工期间大量施工人员工作生活中必定会产生一定数量的生活垃圾，如不及时清运，易腐烂变质、滋生蚊蝇、产生恶臭，从而对施工人员身体健康和周围环境造成不利影响。

因此，施工现场应当设置垃圾站用于存放施工垃圾。对于建筑垃圾应有专门的处置或处理方式：开挖出的土方应根据建筑需要及时进行回填或铺垫场地，对于填方后的余土及建筑垃圾，应当按照规定及时清运消纳。清理施工垃圾时必须搭设专用垃圾道或者采用容器吊运，禁随意抛撒。对建筑垃圾和生活垃圾分别运往环保或环卫部门指定的建筑垃圾填埋场和生活垃圾填埋场进行处理。

(5) 施工期生态影响分析

1) 影响因素分析

施工期生态环境的影响因素主要为：场地开挖期间土层裸露以及建设期间的弃土堆存产生的扬尘和水土流失。

建设期间产生的土方若处置不当（未及时回填、随意堆存等），以及裸露的土层，在天气干燥且风力较大时，极易在施工区域范围内形成人为的扬尘天气；或在雨水冲刷时形成水土流失，从而造成施工范围地表局部面蚀或沟蚀。

2) 生态保护措施

①施工期水土保持

施工期水土保持采取分区治理，防止弃土弃渣场边坡侵蚀，防止取土场边坡冲刷和塌陷等。施工期应当加强施工管理，尽量缩小施工范围，各种施工活动应严格控制在施工区域内；做好渣场和取土场的规划管理工作，实行集中取土、集中弃土方案，既减少破坏又相对易于防治。通过护坡、护脚、护面、排水沟等工程措施将渣场的水土流失降低到最小程度。

②临时措施

施工期临时占地面积要控制在最低限度，尽可能不破坏原有的地表植被和土壤，以免造成土壤与植被的大面积破坏；施工完毕后，做好现场清理、生态恢复建设工作；地面施工过程中，应当避免在春季大风季节、夏季暴雨时进行开挖与场地平整作业。应备齐防止暴雨的挡护设备，如盖网、苫布或稻麦草帘等。对于施工破坏区、开挖工作面 and 废弃土石，施工完毕，要及时平整土地，并首先配置适合当地生长的植物，迅速恢复植被，以防止新的土壤侵蚀发生。在开发建设过程中，要加强管理，坚决落实“谁破坏谁治理”和“边破坏边治理”的水土保持政策，切实做好施工期的水土保持监理工作。

③施工结束后恢复措施

在土石方工程施工结束后，对于工程永久性用地范围内适合绿化的地带，进行绿化处理，改善当地生态环境；对于取弃土场进行渣顶及坡面平整，种草或种树绿化；对于当地冲沟需采取有效的护坡、护面、排水沟等工程措施，种植树木和草种等，减少水土流失。

④植物措施

依据“适地适树，适地适草”的原则，采用从当地优良乡土树种和草种或经过多年种植的引进种中选择的方式。选用时考虑以下方面：选择耐寒、耐旱、耐瘠薄、能适合当地气候土壤条件，速生、根系发达、固土能力强的树种；选择有较强的抗噪音、抗污染、净化空气能力强的树种；选择易种、易繁、易管、抗病虫害能力强的树种；选择树型美观，具有良好的景观效果，与附近的植被和景观协调且树种来源丰富，经济可行。采取以上措施后，可将项目对生态的影响降低到最小。

2、运营期生态环境影响分析及预防措施

水污染源

项目使用期产生的废水主要为主要是实验废液、清洗废水、生活污水等。实验废液中含强酸性或强碱性物质的，或含有重金属离子，特别是含有的铅、汞、镉、铬等重金属，需在实验室内采用单独容器收集后，由具有处理资质的专业公司处理，不排放至本工程的污水管道。重点实验室可在防护区内有排水功能要求的地面设置地漏，其他地方不宜设地漏，该部分废水连同实验台

水池废水经专用管道收集至集中废水处理站处理，达标排放至市政污水管网。卫生间、环卫保洁产生的废水清洗废水直接进入化粪池，废水在化粪池中腐化处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准后排入市政污水管网。化粪池与饮用水蓄水池距离应符合《建筑给水排水设计规范》（GB50015-2014）。采用雨污分流制，雨水收集后经雨水管排入市政雨水管。

噪声污染源

拟建项目建成后的噪声源主要是排气扇、风机、车辆产生的噪声等。对高噪声源因采取消声、隔音、减震等措施，保证噪声达标排放。高低压变配电尽可能选购低噪声及低震动的设备，在震动设备的基础上设置减震器，必要时可对相关部位采取隔音处理。有效管理、疏导进出车辆，区域内部减速慢行，畅通交通，消除鸣笛现象，保证噪声量达到《声环境质量标准》中的 1 类环境噪声等效声级限值之内。

固体废弃物污染源

本项目固体废弃物主要为生活垃圾、实验垃圾等。本项目设置垃圾收集区，并每层配置垃圾筒。生活垃圾每天定时处理，严禁随意堆放、倾倒或焚烧，实验垃圾无害化处理。管理部门加强管理，防止垃圾清运造成二次污染。

废气

项目产生的废气主要卫生间废气等，卫生间产生的废气通过机械排风系统按规定排出，不可随意排放影响学校本身及周边空气质量，空气质量达到二类标准。

第十六章、无障碍设计

一、设计依据

《无障碍设计规范》GB50763-2012

二、建筑专业无障碍设计

- 1、室外道路：室外道路坡度应平整，防滑，坡面材料选用透水砖等地面材料。
- 2、建筑出入口：建筑主入口设置坡度为 1：20 的地面坡度，平台深度均大于 1.5m。
- 3、无障碍楼梯：楼梯俩侧均做扶手，栏杆式楼梯下方设大于等于 50mm 的安全挡板。
- 4、无障碍电梯：两栋科研楼均设置一部无障碍电梯。
- 5、建筑设置无障碍卫生间，并做相应的方向指示。无障碍厕位尺寸满足《无障碍设计规范》（GB50763-2012）要求。
- 6、无障碍车位：室外及地下车库设置无障碍停车位。
- 7、室外无障碍停车位做法详国标 12J926，1/N1，位置由校园室外工程统一规划。

三、电气专业无障碍设计

- 1、设置灯光声响疏散指示设备。
- 2、残疾人专用厕所在 0.4~0.5m 处设置求助呼叫按钮。
- 3、设置显示电梯上、下运动方向和层数及电梯到达音响，电梯口安装楼层标志、设提示盲道音响。
- 4、无障碍电器照明开关选用搬把式、高度设置为 0.9m，插座高度为 0.4m，弱电插座 0.5m。

第十七章、投资估算

本项目建安造价约为 25902.92 万元。

投资估算明细详见下表。

项目总投资估算表

序号	工程或费用名称	概算金额（万元）					技术经济指标		
		建筑工程	安装工程	设备及工器具购置	其他费用	合计	单位	数量	单位价值（元）
一	工程费用	17817.15	6348.28	1028.86	0.00	25194.29	m²	40159.57	6273.55
1	主体工程	17237.51	5642.61			22880.12	m²	40159.57	5697.30
1.1	基坑支护	747.20				747.20	m	323.95	23065.3
1.2	桩基工程	1840.94				1840.94	m²	40159.57	458.41
1.3	地下室工程	2054.77	439.05			2493.82	m²	4145.6	6015.58
1.3.1	土石方工程	253.91				253.91	m²	4145.6	612.48
1.3.2	一般土建工程	1631.27				1631.27	m²	4145.6	3934.95
1.3.3	装饰装修	147.41				147.41	m²	4145.6	355.57
1.3.4	人防门工程	22.18				22.18	m²	4145.6	53.51
1.3.5	给排水工程		76.30			76.30	m²	4145.6	184.05
1.3.6	消防喷淋工程		66.58			66.58	m²	4145.6	160.59
1.3.7	火灾报警系统		35.03			35.03	m²	4145.6	84.49

1. 3. 8	电气工程		108. 12			108. 12	m²	4145. 6	260. 81
1. 3. 9	弱电工程		16. 78			16. 78	m²	4145. 6	40. 47
1. 3. 10	通风工程		34. 83			34. 83	m²	4145. 6	84. 01
1. 3. 11	人防工程		64. 94			64. 94	m²	4145. 6	156. 65
1. 3. 12	抗震支架		36. 48			36. 48	m²	4145. 6	87. 99
1. 4	地上工程	12594. 59	5203. 57			17798. 16	m²	36013. 97	4942. 02
1. 4. 1	土建工程	6823. 52				6823. 52	m²	36013. 97	1894. 69
1. 4. 2	装修工程	5771. 07				5771. 07	m²	36013. 97	1602. 45
1. 4. 2. 1	普通装修工程	1036. 75				1036. 75	m²	27789. 2	373. 08
1. 4. 2. 2	精装修工程	2338. 85				2338. 85	m²	8224. 77	2843. 66
1. 4. 2. 3	门窗工程	510. 20				510. 20	m²	36013. 97	141. 67
1. 4. 2. 4	外墙装饰	1885. 28				1885. 28	m²	36013. 97	523. 48
1. 4. 3	给排水工程		239. 77			239. 77	m²	36013. 97	66. 58
1. 4. 4	电气工程		1181. 68			1181. 68	m²	36013. 97	328. 12
1. 4. 5	夜景照明		61. 91			61. 91	m²	36013. 97	17. 19
1. 4. 6	智能化工程		1255. 85			1255. 85	m²	36013. 97	348. 71
1. 4. 7	暖通工程		1897. 20			1897. 20	m²	36013. 97	526. 79
1. 4. 8	抗震支架		33. 12			33. 12	m²	36013. 97	9. 20
1. 4. 9	消防工程		534. 04			534. 04	m²	36013. 97	148. 29
2	室外总体工程	579. 64	293. 73			873. 37	m³	16248. 14	537. 52
2. 1	室外道路	383. 83				383. 8319	m²	9879. 77	388. 50
2. 2	室外绿化	195. 81				195. 8084	m²	6368. 37	307. 47
2. 3	室外电气工程		133. 36			133. 36	m²	6735	198. 01
2. 4	室外给排水工程		138. 37			138. 37	m²	6735	205. 45

2. 5	海绵城市		22. 00			22. 00	m²	6735	32. 67
3	11#开闭所引入两路 10KV 电缆		285. 30			285. 30	km	2	1426517. 50
4	可再生能源（光伏发电玻璃）		30. 00	60. 00		90. 00	m²	600	1500. 00
5	公用设备及配套工程		96. 64	668. 86		765. 50	m³	40159. 57	190. 61
5. 1	供配电设备		96. 64	342. 66		439. 30	KVA	2500	1757. 19
5. 1. 1	变压器			91. 99		91. 99	台	4	229963. 50
5. 1. 2	柴油发电机			80. 68		80. 68	台	1	806769. 00
5. 1. 3	高低压开关柜		96. 64	170. 00		266. 64	组	1	2666358. 00
5. 2	电梯			265. 00		265. 00	台	6	441666. 67
5. 3	标识工程			50. 00		50. 00	项	1	500000. 00
5. 4	充电桩			11. 20		11. 20	台	14	8000. 00
5. 4. 1	快充			4. 00		4. 00	台	2	20000. 00
5. 4. 2	慢充			7. 20		7. 20	台	12	6000. 00
6	设备			300. 00		300. 00	m³	40159. 57	74. 70
6. 1	实验室废水处理设备			300. 00		300. 00	组	1	3000000. 00