

西安工程大学
金花校区经纬苑学生宿舍楼项目
项目初步设计说明

(第一部分-说明共一册)

建设单位：西安工程大学

2026 年 06 月

目录

第一章 设计总说明	1
第一节 工程设计依据	1
一、政府有关部门批文	1
二、设计所执行的主要法规和所采用的主要标准	2
三、相关基础资料	3
四、面积计算依据	3
第二节 场地条件	3
一、区位条件	3
二、项目用地条件及现状	4
三、气象条件	4
四、地质条件	5
五、交通运输条件	6
六、基础设施条件	6
第三节 工程建设的规模和设计范围	7
一、工程设计规模及项目组成	7
二、本次涉及拆除情况	7
三、承担的设计范围与分工	8
第四节 总指标	8
一、本次用地范围内经济技术指标	8
第五节 设计特点	9
一、项目定位及设计指导思想	9
二、各专业设计特点及系统组成	9
第六节 可研批复执行情况说明	12
一、初步设计与可研批复比较的面积变化情况	12
二、初步设计与可研批复比较的室外工程建设内容变化情况	13
三、初步设计与可研批复比较的投资额变化情况	14
第二章 各专业设计说明	15
第一节 总平面设计说明	15
一、规划设计要求	15
二、规划设计依据	15
三、用地范围及现状	16
四、总平面布置	17
五、交通组织	17

六、 景观设计	18
七、 竖向设计	18
八、 管线综合	18
九、 室外工程做法	20
第二节 建筑设计说明	21
一、 设计依据	21
二、 建筑主要特征表	22
三、 平面布局及功能构成	23
四、 立面造型设计	24
五、 剖面设计	25
六、 竖向交通	25
七、 防水及防潮	25
八、 门窗工程	26
九、 无障碍设计	27
十、 电梯设计	28
十一、 建筑工程做法	28
第三节 结构设计说明	46
一、 工程概况	46
二、 设计依据	46
三、 建筑分类等级	49
四、 主要荷载取值	50
五、 结构选型	50
六、 主要结构材料	56
七、 隔震设计	57
八、 人防结构设计	86
九、 装配式结构设计	86
十、 绿建设计	87
十一、 其他注意事项	87
第四节 给排水设计说明	88
一、 设计依据	88
二、 工程概况	89
三、 设计范围	89
四、 室外给水排水设计	89
五、 室内给排水设计	92
六、 主要设备材料表	96
第五节 暖通设计说明	100

一、工程概况	100
二、设计依据	100
三、设计范围及内容	101
四、室内外设计计算参数	101
五、空调系统	102
六、供暖系统	102
七、通风系统	104
八、管材及施工	105
九、消声减振	106
十、卫生防疫	107
十一、主要设备材料表	107
第六节 电气设计说明	107
一、工程概况	107
二、设计依据	107
三、设计内容	108
四、负荷等级	108
五、供电电源	109
六、高、低压供电系统结线形式及运行方式	109
七、变配电所	109
八、负荷计算	112
九、照明系统	115
十、防雷系统	117
十一、接地安全	117
十二、电气漏电保护	118
十三、室外电气	118
十四、主要设备材料表	119
第七节 智能化设计说明	120
一、设计依据	120
二、设计内容	120
三、信息设施系统	121
四、公共安全系统	123
五、建筑设备管理系统	124
六、电子信息防雷接地系统	125
七、其他	127
八、主要设备材料表	127
第三章 专项设计说明	129

第一节 消防专篇	129
一、 建筑消防设计	129
二、 给排水消防设计	132
三、 排烟防烟系统设计	138
四、 电气消防设计	142
第二节 人防专篇	151
一、 人防建筑设计	151
二、 人防结构设计	153
三、 人防给排水设计	154
四、 人防通风设计	156
五、 人防电气设计	158
第三节 装配式专篇	162
一、 设计依据	162
二、 装配率计算	162
三、 结构预制构件设计	164
四、 建筑预制内隔墙设计	165
五、 预制构件的制作和检验	166
六、 预制构件的运输和堆放	168
七、 预制构件的吊装、施工	168
八、 给排水专业装配式设计	168
九、 暖通专业装配式设计	169
第四节 机电抗震专篇	171
一、 设计依据	171
二、 给排水抗震设计	171
三、 暖通抗震设计	171
四、 电气抗震设计	172
第五节 节能环保专篇	174
一、 建筑节能环保设计	174
二、 给排水节能环保设计	176
三、 暖通节能环保设计	178
四、 电气节能环保设计	178
五、 可再生能源利用及碳排放	179
第六节 绿色建筑专篇	181
第七节 景观设计专篇	213
一、 设计范围	213
二、 设计依据	213

三、 设计衔接	213
四、 硬景设计	214
五、 排水设计	217
第八节 海绵城市专篇	218
一、 项目区位及概述	218
二、 设计依据	218
三、 工程地质	219
四、 规划目标	219
五、 计算方法	220
六、 主要海绵设施设计参数	220

第一章 设计总说明

第一节 工程设计依据

一、政府有关部门批文

1. 《陕西省发展和改革委员会关于西安工程大学金花校区经纬苑学生宿舍楼项目可行性研究报告的批复》（陕发改社会【2026】119号）；
2. 《陕西省发展和改革委员会关于西安西安工程大学金花校区经纬苑学生宿舍楼项目建议书的批复》（陕发改社会【2024】2009号）；
3. 《陕西省教育厅关于西安工程大学金花校区经纬苑学生宿舍楼项目的意见》（陕教函（2024）1313号）
4. 《国家发展改革委等部门关于加强高校学生宿舍建设的指导意见》（发改社会[2024]25号文）；
5. 《关于报送建设项目初步设计及概算编制文件有关要求的通知》（陕发改建设【2008】118号）；
6. 《西安市自然资源和规划局关于建设工程设计方案审查相关事项的指导意见》（2021年12月3日颁布）；
7. 《西安市建筑技术管理若干指引（试行）》（市资源字【2025】177号）；
8. 《西安市住房和城乡建设局关于进一步做好绿色建筑建设管理工作的通知》（市建发【2022】233号）；
9. 《西安市人民政府办公厅关于印发装配式建筑范例城市建设工作方案的通知》（市政办发【2021】95号）；
10. 《西安市国防动员办公室关于印发〈西安市人防工程建设审批规定〉的通知》（市国动发【2024】47号）；
11. 《国家人民防空办公室关于印发《人民防空防护设备（防护门类）通用技术要求》的通知》（国人防建【2024】3号）；
12. 《西安市城市规划区建设项目绿化设计方案绿地率审查办法》（2012）；
13. 《西安市自然资源和规划局关于印发西安市建设项目停车位配建标准的通知》（市资源发【2023】3号）；

14. 《西安市自然资源和规划局关于推进西安市新能源汽车充电基础设施建设的实施方案的通知》（市资源发【2020】228号）；

15. 《西安市人民政府办公厅关于印发促进光伏产业发展若干措施的通知》（市政办法【2024】63号）。

二、设计所执行的主要法规和所采用的主要标准

1. 《建筑工程设计文件编制深度规定》（2016年版）；
2. 《全国民用建筑工程设计技术措施》（2009）；
3. 《工程建设标准强制性条文》（2013年版）；
4. 《总图制图标准》（GB/T 50103-2010）；
5. 《建筑制图标准》（GB/T 50104-2010）；
6. 《民用建筑通用规范》GB 55031-2022；
7. 《民用建筑设计统一标准》GB 50352-2019；
8. 《宿舍建筑设计规范》（JGJ36-2016）；
9. 《宿舍、旅馆建筑项目规范》（GB 55025-2022）；
10. 《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》（GB 50067-2014）
11. 《车库建筑设计规范》JGJ 100-2015
12. 《人民防空地下室设计规范》（GB50038-2005）（2023年版）；
13. 《人民防空工程设计防火规范》（GB 50098-2009）
14. 《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022）；
15. 《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014（2018年版））；
16. 《陕西省建筑防火设计、审查、验收疑难问题技术指南》（2025版）；
17. 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》（GB 55015-2021）；
18. 《绿色建筑评价标准》（GB/T 50378-2019（2024年版））；
19. 《建筑环境通用规范》（GB 55016-2021）；
20. 《无障碍设计规范》（GB50763-2012）
21. 《建筑与市政工程无障碍通用规范》GB 55019-2021；
22. 《建筑与市政工程防水通用规范》（GB55030-2022）；
23. 《安全防范工程通用规范》（GB 55029-2022）；

24. 《建筑与市政工程抗震通用规范》（GB 55002-2021）；
25. 《建筑与市政地基基础通用规范》（GB 55003-2021）；
26. 《工程结构通用规范》（GB 55001-2021）；
27. 《混凝土结构通用规范》（GB 55008-2021）；
28. 《砌体结构通用规范》（GB 55007-2021）；
29. 《工程测量通用规范》（GB 55018-2021）；
30. 《工程勘察通用规范》（GB 55017-2021）；
31. 《消防设施通用规范》（GB 55036-2022）；
32. 《建筑给水排水与节水通用规范》（GB55020-2021）；
33. 《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB50736-2012）；
34. 《建筑电气与智能化通用规范》（GB 55024-2022）；
35. 《建筑机电工程抗震设计规范》（GB 50981-2014）。

三、相关基础资料

1. 政府主管部门出具的校园用地红线图、规划设计条件及要求；
2. 建设单位提供的用地地形图及与此相关的资料；
3. 信电综合勘察设计研究院有限公司的《西安工程大学金花校区经纬苑学生宿舍楼项目岩土工程勘察报告》（详勘）；
4. 建设单位提供的周边建筑施工图；
5. 建设单位确认的设计方案。

四、面积计算依据

本项目面积计算主要依据《西安市自然资源和规划局印发《资源规划审批与不动产登记测量技术规程（试行）》的通知》（市资源发【2021】147号），同时参考《西安市自然资源和规划局资源规划审批与不动产登记测量技术规程》（2024年4月15日发布）。

第二节 场地条件

一、区位条件

西安工程大学金花校区坐落于西安市碑林区城东主城核心地段，临近东二环，地处

多所高校集聚区域，区位优势；校区紧邻地铁 3 号线及多条公交线路，公共交通四通八达，快速通达西安各大商圈、交通枢纽与城市片区，出行便捷；周边商业、医疗、餐饮、休闲等生活配套成熟完善，毗邻长乐公园、兴庆宫公园，生态与人文氛围浓厚，距离城区核心景点及三甲医院较近，日常学习生活、休闲娱乐十分便利；同时地处主城区，靠近城市产业片区，便于学生外出实习、社会实践与就业求职，但作为市中心老校区，校园占地面积较小，周边人流量大，早晚高峰交通易拥堵。

西安工程大学金花校区地处城区，距离西安火车站最近，仅 5 公里左右，公交、打车出行十分便捷。到西安北站距离 19 公里，可乘坐地铁换乘快速抵达。距离西安咸阳国际机场最远，路程约 42 公里，出行多依靠打车或地铁换乘，整体前往各大交通枢纽通行条件良好。

二、项目用地条件及现状

项目用地面位于西安工程大学金花校区东南角，用地积为 7978.53 m²，东西方向长 88.9m，南北方向长 91.5m。

项目地块内现由库房（一层）、泳池附属用房（一层）、后勤物业用房（三层）及废弃游泳池和临时停车场组成。

三、气象条件

项目地处关中平原，属暖热带半湿润大陆性季风气候区，气候宜人。冬夏季节长，春秋季节短，夏热，冬冷，春暖，秋凉，雨热同季，四季分明。

主要气象自然条件数据如下：

年平均气压	961.6hPa
年平均气温	13.2℃
最热月（七月）平均气温	26.1℃
最冷月（一月）平均气温	-1.2℃
极端最高温度	41.4℃
极端最低温度	-20.8℃
年平均相对湿度	71%
最大积雪厚度	22cm
年降水量	540mm

主导风向及频率	E29NE14
夏季平均风速	2.3m/s
冬季平均风速	1.8m/s
年日照时数	2247.3h
年雷暴日数	17.3d
年沙暴日数	3.7d
年冰暴日数	0.6d

四、地质条件

本次初步设计依据地勘：信电综合勘察设计研究院有限公司的《西安工程大学金花校区经纬苑学生宿舍楼项目岩土工程勘察报告》（详勘）。

地面粗糙度：B 类；基本风压：0.35 KN/m²（50 年）；基本雪压：0.25 KN/m²（50 年）。拟建场地季节性冻土标准深度小于 0.60m。抗震设防烈度为 8 度，设计基本地震加速度为 0.20g，设计地震分组为第二组，建筑场地类别为 III 类，设计特征周期为 0.498s。

依据《西安工程大学金花校区经纬苑学生宿舍楼项目岩土工程勘察报告》（详勘），在勘探深度范围内，地基土分为 11 层，自上而下分别为：

（1）填土①Q_{m14}：由杂填土①-1 与素填土①-2 组成，该层表层均有 0.10~0.15m 厚的混凝土路面。

（1）杂填土①-1Q_{m14}：杂色。含砖石瓦块，充填少量黏性土，土质不均。该层在场地广泛分布。

（1）素填土①-2Q_{m14}：黄褐色。土质不均，以黏性土为主，含个别砖石瓦块，结构松散、土质不均。该层在场地广泛分布。

（2）黄土②Q_{eo13}：褐黄色，硬塑，局部可塑、个别坚硬。具大孔、虫孔，含钙质斑点、零星蜗牛壳及植物根，具湿陷性。该层层位较稳定，分布连续。

（3）黄土③Q_{eo13}：褐黄色，可塑，局部软塑、个别可塑。具针状孔隙，偶见蜗牛壳，含铁锰质氧化物、零星钙质条纹。该层层位较稳定，分布连续。

（4）古土壤④Q_{e13}：棕红色，可塑，个别硬塑。具团粒结构，含钙质薄膜，层底钙质结核含量较多，富集成层，厚度约 10.00~20.00cm。该层层位较稳定，分布连续。

（5）黄土⑤Q_{eo12}：褐黄色，可塑，个别硬塑。具针状孔隙，偶见蜗牛壳，含白色条纹，个别钙质结核。该层层位较稳定，分布连续。

（6）古土壤⑥Q_{e12}：棕红色，可塑。具团粒结构，含钙质薄膜及个别钙质结核。该层层位较稳定，分布连续。

(7) 黄土⑦Qeol2：褐黄色，可塑。具针状孔隙，偶见蜗牛壳，含白色条纹，个别钙质结核。该层层位较稳定，分布连续。

(8) 古土壤⑧Qel2：棕红色，可塑。具团粒结构，含钙质薄膜及个别钙质结核。该层层位较稳定，分布连续。

(9) 粉质黏土⑨Qal2：褐色，可塑，个别硬塑。含铁锰质氧化物、零星钙质条纹。该层层位稳定，分布连续。

(10) 中砂⑩Q al2：灰黄色，饱和，密实。矿物成分以长石、石英为主，暗色矿物次之，含少量粘粒及云母片，级配不良。该层层位稳定，分布连续。

(11) 粉质黏土⑪Q al2：褐黄色，可塑，个别硬塑。含有氧化铁条纹、锰质斑点、零星蜗牛壳碎片等。该层在本次勘探深度45.00m范围内未予揭穿，最大揭露厚度2.20m。

五、交通运输条件

项目位于西安市碑林区，该区域是陕西省西安市重要的交通枢纽，北连西铜高速，东接西临高速；辖区内有二个火车站（客运站和货运站）和三个长途汽车站；有数十条公交线路通过；地铁1号线、2号线贯穿全区，地铁3号线、4号线、5号线贯穿区境南北。

西安工程大学金花校区地处城区，距离西安火车站最近，仅5公里左右，公交、打车出行十分便捷。到西安北站距离19公里，可乘坐地铁换乘快速抵达。距离西安咸阳国际机场最远，路程约42公里，出行多依靠打车或地铁换乘，整体前往各大交通枢纽通行条件良好。

六、基础设施条件

西安工程大学金花校区基础设施成熟，给水、排水、电力、通信、采暖均可从校区就近供给。

1. 给水：水源由项目西侧复聪路接入DN100供水管。校区的市政自来水供水主管道为DN100，无其他给水管，现承担长兴苑家属6栋楼约5万m²供水，无法满足本项目单独供水管径DN100的供水需求，拟从项目西侧复聪路接入点接入DN100的供水管，供本项目使用，水压为0.18MPa。

2. 排水：学校的雨水与污水排水均满足“雨污分流”要求，分别设有雨水及污水管网，项目西北角现有污水检查井，管径DN300，标高满足接入口要求。宿舍楼周边校区雨水管网埋深较浅，宿舍楼雨水管网无法接入，需在宿舍楼西南角长兴路上开口，开

口管径 DN400。

3. 热力：本项目室外一次管网由市政热网提供，通过本项目地下换热站，将市政提供的一次热源交换至 75/50 摄氏度的热水供给本项目采暖。

4. 电源：本项目用电外电源拟由校园内 2#学生公寓南侧 10kV 开闭所引来 1 根 10kV 高压电缆，经室外直埋引入设在本项目地下一层的变配电室高压进线柜，路径距离约 700 米。本项目设置一台 400KW 柴油发电机作为本工程备用电源。

5. 通信：本次设计单独设置安防控制室，网络及信息系统由教学区学校图书馆网络信息中心数据中心机房通过室外穿管直埋敷设引入本建筑，路径距离约 400 米。

第三节 工程建设的规模和设计范围

一、工程设计规模及项目组成

本项目用地位于西安工程大学金花校区东南角，北侧为田径场地。用地均方正规整，地块北低南高。

项目总用地面积为 7978.53 m²，总建筑面积 34981.18 m²。地上总建筑面积 29508.44 m²，其中宿舍建筑面积 28260.00 m²，配套建筑面积 1248.44 m²；地下总建筑面积 5472.74 m²（含人防面积 2406.28 m²）。项目由地上宿舍楼及地下车库组成，主要包含学生宿舍、室内体育用房、后勤及附属设备用房、地下车库、人防工程等功能。

本工程概算总投资 20961.25 万元；最高日生活用水量为 446.29m³/d；总用电量为：2X1250KVA。计算方法详见各专业专篇内容。

二、本次涉及拆除情况

1. 游泳池一座，长 50m，宽 26m，深约 1.8m。属于学校固定资产管理范畴，目前已办理核销手续；
2. 游泳池附房一栋，场地东侧南北走向，地上一层，砖混，建筑面积 463.75 平方米，未列入固定资产管理；
3. 后勤物业用房一栋，场地南侧东西走向，地上三层，砖混，建筑面积 527.49 平方米，未列入固定资产管理；
4. 库房一栋，场地北侧东西走向，地上一层，砖混，442.82 平方米，未列入固定资产管理。

本项目场地内无古树名木，场地内 3 棵桑树本次建设时拆除即可，无需办理其他手续。

经核实，场地内无学校公用管线及市政管线，不涉及管线拆改。

三、承担的设计范围与分工

依据《西安工程大学金花校区实施详细规划》，本项目用地范围对应校园 06 发展预留板块。初步设计包括此用地范围的总平面设计、建筑设计、结构设计、给排水设计、暖通设计、电气设计、智能化设计以及工程概算（具体详细内容见各专业说明及附图）。

第四节 总指标

一、本次用地范围内经济技术指标

序号	名称		数值	单位	备注
1	规划净用地面积		7978.53	m ²	
2	总建筑面积		34981.18	m ²	
3	地上建筑面积		29508.44	m ²	
	其中	宿舍建筑面积	28260.00	m ²	
		配套建筑面积	1248.44	m ²	包含人防出地面楼梯间及车库入口雨棚
4	地下总建筑面积		5472.74	m ²	
	其中	车库建筑面积	3907.36	m ²	
		设备用房面积	1565.38	m ²	
5	容积率		3.698		
6	建筑基底面积		2284.43	m ²	
7	建筑密度		28.63	%	
8	绿地率		35.00	%	
9	绿地面积		2792.00	m ²	
	其中	室外地面绿地	2282.79	m ²	按 100%面积计入

	中	屋顶绿地	423.3	m ²	按 30%面积计入
		植草砖	86.7	m ²	按 30%面积计入
10	机动车位		91	辆	按 0.3 个/100 m ² 配建
11	地上机动车位		0	辆	
10	地下机动车位		91	辆	
	其中	普通停车位	63	辆	
		充电车位	27	辆	按照 30%预留，其中 10 辆（10%）安装到位
		无障碍停车位	1	辆	按照 100 辆车配建一个计算
11	非机动车位		566	个	每辆车按照占地 1.5 m ² 配建计算
	其中	普通非机动车位	283	个	用地内解决 142 辆，其余在校区内解决车位问题
		充电非机动车位	283	个	用地内解决 50 辆，其余在校区内解决车位问题
12	人防应建面积		2284.43	m ²	人防实际建设面积 2406.28 m ²
13	宿舍床位数		2556	个	其中本科生 2016 个，硕士研究生 540 个

第五节 设计特点

一、项目定位及设计指导思想

现代大学校园的规划模式正向着有利于学科融合、师生交往、校园生态的方向发展，本项目在满足学校床位需求的基础上，形成以居住生活、学习交流、休闲健身等功能为一体的学生公寓。

1. 坚持以人为本的设计思想，力求做到内容与形式的完美结合，以满足学生多方位、多层次的需求。
2. 将建筑总体布局与周围环境相融合，建筑风格与校园整体风貌相协调。
3. 实现资源共享，完善设施，明确功能定位，内部布局合理。
4. 充分利用自然条件，结合地域、地区的特点，以环境艺术与景观设计创造一个现代化的学生公寓。

二、各专业设计特点及系统组成

（一）建筑专业

1. 经纬苑学生宿舍楼主要包含学生宿舍、室内体育用房、配套用房、汽车库、人防工程等功能。

2. 项目整体格局与校园总体规划理念保持一致，采用宜人的院落式布局形态，营造绿色舒适的室外环境；同时建筑局部空间自由变化，增加空间趣味性，增强空间与人的交互感。

3. 在满足生均面积要求的前提下，宿舍楼内部空间尽可能为学生创造丰富的交流、学习、生活、运动、休闲场所，居室组合模式兼顾开放性和私密性，提高空间舒适性。

4. 优化建筑平面布局，使建筑各功能空间具有良好的采光和通风条件，满足自然排烟。

5. 宿舍楼的立面设计总体采用简洁、实用、现代的建筑风格，同时从色彩、围合形式等方面与校园整体风貌相呼应。

（二）结构专业

1. 主楼采用钢筋混凝土剪力墙+隔震结构。

2. 主楼结构安全等级为一级，抗震设防类别为重点设防类，地基基础设计等级为乙级。

3. 基础基底标高为-6.500m，基础底面均位于黄土②层，柱下及墙下采用混凝土灌注桩（桩径 600mm，桩长 34m，单桩承载力特征值为 2400KN）。基础采用桩承台基础。承台之间设置 400mm 厚筏板。

（三）给排水专业

1. 室内生活给水系统：采用上行下给式供水，支管供水压力 $>0.20\text{MPa}$ 设可调式减压阀。水表后支管用 PP-R（热熔），主干管用钢塑复合管。

2. 室内污废水排水系统：污废合流，伸顶通气。首层/排出管用柔性铸铁管。

3. 室内雨水排水系统：重现期 $P=5$ ，溢流按 100 年校核，管材采用 HDPE 承压塑料管（耐负压 $>-80\text{kPa}$ ）。

4. 消防给水系统：室内、室外、自喷消防给水采用临时高压给水系统，管网环状布置，消防水池、消防泵房、高位消防水箱位于本项目的地下一层及屋面。

（四）暖通专业

1. 该项目供暖系统采用散热器供暖，设置室内温控器。

2. 该项目项目空调系统采用分体空调系统进行制冷。

3. 封闭楼梯间均采用自然通风，防烟楼梯间及合用前室均采用正压送风。内走道采用自然排烟，地上功能性房间均采用自然通风进行排烟。

4. 地下车库设有机机械排风(排烟)系统，车库内设置有 CO 浓度检测器，当浓度超过设定值自动启动通风机，有效排除有害气体及余热，同时达到节能的目的。

(五) 电气专业

本项目用电外电源拟由校园内 2#学生公寓南侧 10kV 开闭所引来 1 根 10kV 高压电缆，经室外直埋引入设在本项目地下一层的变配电室高压进线柜，路径距离约 700 米。本项目设置一台 400KW 柴油发电机作为本工程备用电源。

1. 宿舍配电系统：在每层的公共部位设电表箱，户内设用户配电箱。

2. 柴油发电机组自带自启动和切换装置。低压侧母线停电或火灾确认时，30 秒内供电。低压侧母线恢复供电或火灾熄灭后可自动/手动关闭柴油发电机组。严禁柴油发电机组与电力网并列运行。用于应急供电的发电机组应处于自启动状态。当城市电网电源中断时，发电机组应能在规定的时间内启动。

3. 变压器低压系统采用单母线分段运行方式。采用单母线分段运行方式的变压器之间设母联开关，母联开关手动投入。低压进线开关与联络开关之间设电器连锁，任意情况下只能合其中两个开关。两台变压器分励脱扣操作电源采用交叉式供电。自动切换开关具有可靠的电气/机械连锁装置，确保不并网运行。

4. 低压系统采用单母线分段运行方式。变压器之间设母联开关，母联开关手动投入。低压进线开关与联络开关之间设电气连锁，任意情况下只能合其中两个开关。

(六) 智能化设计

1. 本次设计单独设置安防控制室，网络及信息系统由教学区学校图书馆网络信息中心数据中心机房通过室外穿管直埋敷设引入本建筑，路径距离约 400 米，接入线缆采用两条 32 芯单模光纤。

2. 信息网络系统设置校园网、设备网两套网络，采用以太光网络架构。校园网带宽满足主干 10G，25G 至接入交换。设备网带宽满足主千万兆，千兆至末端。

3. 综合布线系统，学生宿舍区六类双绞线入房间，用于房间内 AP 设备至楼层弱电间交换机的连接，同时为每个 AP 预留一根同类型双绞线做为线路备份。

4. 数字电话系统，在在值班室等房间内设置数字电话。

5. 视频监控系统为网络架构。前端网络摄像机，画面接入现有安防控制室。监控点公共区域内监控全覆盖。

6. 出入口控制系统，在出入口、重要设备用房等重要房间设置门禁，具有非法操作报警功能。

7. 停车场管理系统，在地下车库出入口通道处设置一套(1进1出)停车场系统，采用车牌识别停车场系统。

8. 电梯五方通话系统系统，实现管理中心主机、电梯轿厢、电梯机房分机、电梯顶部、电梯井道底部五方之间进行的通话。

9. 能耗监测系统，对水、暖、电等能耗进行实时监测和管理。通过设备网将各数据采集卡采集数据采集到管理工作站（现有）。

第六节 可研批复执行情况说明

一、初步设计与可研批复比较的面积变化情况

可研批复中，总建筑面积 35671 m²，其中地上总建筑面积 30235 m²，地下总建筑面积 5436 m²。

初步设计中，地上建筑面积 29508.44 m²，较可研地上建筑面积减少 726.56 m²；地下建筑面积为 5472.74 m²，较可研地下建筑面积增加 36.74 m²；总建筑面积为 34981.18 m²，较可研总建筑面积减少 689.82 m²，减幅 1.93%。

具体面积变化见下表：

面积变化明细表					
建筑功能		可研报告面积	初步设计面积	面积变化量 (初设-可研)	备注
地上部分		30235 m ²	29508.44 m ²	-726.56 m ²	
其中	宿舍用房	29100 m ²	28260 m ²	-840 m ²	受日照影响，减少 28 间宿舍
	配套建筑面积	1135 m ²	1248.44 m ²	113.44 m ²	包含人防出地面楼梯间及车库入口雨棚
地下部分		5436 m ²	5472.74 m ²	36.74 m ²	优化人防方案，调整车库出入口位置

总面积	35671 m ²	29508.44 m ²	-689.82 m ²	
总床位	2612 个	2556 个	-56 个	双人间（研究生宿舍）

（一）初步设计面积变化的主要原因

1. 地下部分

本次初步设计阶段针对地下室功能布局进行系统性优化，重点完善人防工程设计与设备用房布置，兼顾实用性、规范性与经济性，同时提升地下室停车效率。结合项目人防工程相关规范要求，对地下室人防区域划分、防护设施布置进行优化调整，进一步提升人防工程的合理性及合规性，满足战时防护与平时使用的双重需求。对地下室各类设备用房的位置、尺寸及布局进行调整，优化设备用房与周边区域的衔接关系，提升地下室空间利用效率。通过上述人防设计与设备用房布置的优化调整，合理整合地下室空间，优化车位排布方式，有效增加停车数量。调整后，地下室机动车停车位由原设计的 88 个增加至 91 个，满足项目使用需求，提升项目整体配套服务水平。

2. 地上部分

地上部分优化则重点保障宿舍日照合规性，同时完善屋面设备用房布局。为严格满足宿舍建筑设计相关规范要求，确保项目超半数居室日照达到大寒日不小于 2 小时的标准，对地上七至十三层东南角居室布局进行调整，每层减少 4 间居室，通过优化建筑平面布局，保障居室日照达标，提升居住舒适度。对屋面各类设备用房进行统筹优化，包括消防水箱间、热水水箱间、正压送风机房的位置及布局进行调整，梳理设备管线衔接，优化设备用房的通风、检修条件，确保各类设备安全稳定运行，同时减少对屋面其他区域的影响，提升屋面空间利用合理性。

（二）初步设计床位数变化的主要原因

为严格满足宿舍建筑设计相关规范要求，确保项目超半数居室日照达到大寒日不小于 2 小时的标准，对地上七至十三层（共 7 层）东南角居室布局进行优化调整。调整后每层减少 4 间两人间，对应每层减少 8 个床位，7 层累计减少 56 个床位。通过本次布局调整，有效优化了居室日照条件，确保日照达标，兼顾居住舒适度与规范合规性。调整后床位数为 2556 个，该床位数仍可满足学校的使用需求。

二、初步设计与可研批复比较的室外工程建设内容变化情况

本次初步设计阶段完成室外场地专项深化设计。项目场地内地形起伏明显，存在天然高差，整体地势西北偏低、东南偏高。场地四角室外地坪标高依次为：西北角-2.51m，东北角-2.49m，西南角-0.40m，东南角-0.15m。

场地竖向规划充分结合现状地形顺势布置，做到因地制宜，同步优化场地排水组织，全面满足场地平整、室外管网及整体竖向规划的设计要求。依据场地高差特点与不同出入口的人流、使用功能差异，差异化确定各出入口室内外高差：西北侧本科生出入口高差 0.60m，西南侧研究生出入口高差 0.45m，庭院次要出入口高差 0.30m。

科学合理的室内外高差设计，在兼顾人员日常通行便捷性的同时，可有效防范雨水倒灌问题，提升建筑底层防潮、防渗性能，全方位保障建筑底层区域的使用安全与使用品质。

三、初步设计与可研批复比较的投资额变化情况

可研批复中，项目总投资为 21227.00 万元。

初步设计中，概算总投资 20961.25 万元，比可研总投资减少 265.75 万元，减幅 1.25%，在可控范围之内。具体投资额变化见下表：

项目名称	可研批复			初设概算			概算-可研
	建筑面积 (m2)	费用合计 (万元)	单方造价 (元/m2)	建筑面积 (m2)	费用合计 (万元)	单方造价 (元/m2)	费用合计 (万元)
工程费用	35671	17614.87	4938.15	34981.18	18035.56	5155.79	420.69
工程建设其他费用	35671	1859.48	521.29	34981.18	1554.39	444.35	-305.09
预备费	35671	1752.65	491.34	34981.18	1371.30	392.01	-381.35
合计		21227.00	5950.77		20961.25	5992.15	-265.75
概算超可研总投资				-689.82	-265.75	-1.25%	

第二章 各专业设计说明

第一节 总平面设计说明

一、规划设计要求

西安工程大学金花校区经纬苑学生宿舍楼项目现阶段的规划设计依据为《西安工程大学“十四五”事业发展规划》与《陕西省发展和改革委员会关于西安工程大学金花校区经纬苑学生宿舍楼项目建议书的批复》（陕发改社会[2024]2009号）、《陕西省教育厅关于西安工程大学金花校区经纬苑学生宿舍楼项目的意见》（陕教函[2024]1313号），公示文件及会议纪要见附件。

二、规划设计依据

1. 《西安工程大学“十四五”事业发展规划》；
2. 《陕西省发展和改革委员会关于西安工程大学金花校区经纬苑学生宿舍楼项目建议书的批复》；
3. 《陕西省教育厅关于西安工程大学金花校区经纬苑学生宿舍楼项目的意见》；
4. 《关于西安工程大学金花校区经纬苑学生宿舍楼项目规划初审的函》；
5. 《西安市自然资源和规划局资源规划审批与不动产登记测量技术规程》；
6. 《西安市自然资源和规划局关于建设工程设计方案审查相关事项的指导意见》（2021年12月3日颁布）；
7. 《西安市建筑技术管理若干指引（试行）》（2025年8月颁布）；
8. 《西安市城市规划区建设项目绿化设计方案绿地率审查办法》（2012）；
9. 《西安城市设计导则》（2010年编制）；
10. 《西安城市色彩专项规划》（2017年10月编制）；
11. 《西安市夜景照明设计导则》（2017年3月15号发布）；
12. 《西安市规划局关于建设项目交通影响平面有关问题的通知》（市规发【2013】4号）；
13. 《西安市自然资源和规划局关于印发西安市建设项目停车位配建标准的通知》（市资源发【2023】3号）；

14. 《西安市推进新能源汽车充电基础设施建设三年行动方案（2020-2022）通知》（市政办发【2020】33 号）；
15. 《西安市自然资源和规划局关于推进新能源汽车充电基础设施建设的实施方案》（市资源发【2020】228 号）；
16. 《西安市人防工程建设审批管理规定》（市国动发【2024】47 号）；
17. 《国家人民防空办公室关于印发《人民防空防护设备（防护门类）通用技术要求》的通知》（国人防建【2024】3 号）；
18. 《人民防空防护设备管理办法》（2024 年第 24 号令）；
19. 《民用建筑通用规范》（GB 55031-2022）；
20. 《宿舍、旅馆建筑项目规范》（GB 55025-2022）；
21. 《宿舍建筑设计规范》（JGJ36-2016）；
22. 《人民防空地下室设计规范》（GB50038-2005）（2023 年版）；
23. 《车库建筑设计规范》（JGJ 100-2015）；
24. 《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022）；
25. 《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014（2018 年版））；
26. 《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》（GB50067-2014）；
27. 《陕西省建筑防火设计、审查、验收疑难问题技术指南》（2025 版）；
28. 《电动自行车充电停放场所消防安全规范》（DB61/T1748-2023）；
29. 《建筑与市政工程无障碍通用规范》（GB 55019-2021）；
30. 《无障碍设计规范》（GB 50763-2012）；
31. 建设方提供的用地地形图及周边建筑施工图。

三、用地范围及现状

西安工程大学金花校区经纬苑学生宿舍金楼项目用地南侧紧邻城市道路长兴路，北侧衔接校园操场，西侧临校内支路，东侧毗邻城市道路新光巷，四面临路，内外交通衔接便捷，整体交通条件十分优越。场地内部地形整体呈北低南高态势，自北至南高差约 2 米，地势平缓，无复杂地形障碍，为建筑布局与场地设计提供了良好的基础条件。建设净用地面积 7978.53 m²，东西长约 88.9 米，南北长约 91.5 米，用地方正，周边教学、

后勤配套完善，可直接共享校园水电、安防、师资等资源，降低建设与运营成本。

四、总平面布置

（一）整体布局

本项目设计地上十三层宿舍楼及地下一层车库，地下车库与地上之间设有隔震层。

采用 C 字型半围合式组合布局，建筑主体南北向布置，最大化利用南向采光，保障宿舍房间的日照与通风条件。C 字型中间天然形成的院落与场地东侧出入口相呼应。消防车道沿建筑四周设置，消防扑救场地沿建筑南北两侧长边设置。一处双车道汽车坡道沿宿舍楼东侧山墙的南侧设置。

（二）建筑退让及间距控制

项目用地界限西侧、南侧、东侧为城市道路，北侧为校园内部用地。宿舍楼南侧退城市道路 16 米，退西侧城市道路 13 米，退东侧市政道路 17.2 米，均满足退界要求。宿舍楼与周边建筑间距均大于宿舍楼与周边市政道路退距，本项目满足城市规划建筑间距要求及防火间距要求。

五、交通组织

用地内的交通通行道路设置依据场地实际状况，用地北侧为田径场地，东、南、西侧均临近市政道路。整体道路环绕建筑四周设置，并满足消防车道宽度 4 米的要求。人流、车流导向清晰，出入人流分开组织，便于安全管理。

车行出入口布置于东侧新光巷，避免对校园内部交通的干扰，实现校园与城市交通的高效衔接；场地内设置环形消防车道，车道净宽均 $\geq 4\text{m}$ ，转弯半径 $\geq 12\text{m}$ ，满足《建筑设计防火规范》要求，保障消防救援的通达性；机动车全部进入地下车库，地面无机动车停车位，彻底实现人车分流，保障学生步行安全。人行主出入口衔接西侧校园道路，方便学生往返教学区与宿舍；场地内设置独立的步行步道系统，串联建筑入口、中央庭院、活动场地。

本项目停车位配建按《西安市自然资源和规划局关于印发西安市建设项目停车位配建标准的通知》（市资源发【2023】3 号）配建，其中机动车按照每百平米配建 0.3 辆，非机动车按照每百平米配建 2 辆。本项目共配建 91 个机动停车位（包含 1 个无障碍车位）。地上机动车停车位共 0 个；地下机动车停车位 91 个，其中包含 1 个无障碍车位和 10 个充电车位。本项目充电车位 10 个安装到位，18 个预留安装条件。地下车库

共 1 个坡道出入口，位于宿舍楼东南侧山墙处。用地内共设置 566 个非机动车停车位，其中包含 283 个非电动共享单车停车位（本次用地范围内解决 142 个普通非机动车位和 50 个充电非机动车位，其余均在校区内解决）。非机动车停车位全部位于室外地面，分散布置在宿舍楼的西侧、南侧及东侧。

六、景观设计

以中央围合庭院为核心，结合建筑周边组团绿化、道路绿化，形成“一核多点”的景观系统；包含庭院绿化、植草砖绿化、硬质铺地配套绿化等多种形式，绿地率 35%，最大化庭院绿化空间，打造舒适的室外活动环境；景观庭院内设置休闲座椅、健身场地、步行步道，为学生提供交流、休闲、运动的多元空间，提升学生居住品质。

七、竖向设计

根据项目原始地形图所示，场地原始地貌南高北低，高差约 2m，东西方向坡度较为平缓。竖向设计应综合考虑周边校园道路的现状标高、场地原始地貌和室内外高差等因素，合理确定本工程建筑正负零标高及新建道路设计标高，尽量减少土石方量。

本着以上原则，建设场地采用平坡式布置，与周边现状道路平顺衔接，内部道路设计顺应地形，用地南北方向设计坡度基本与东侧道路保持一致，这样既满足建筑使用要求，也能减少场地内填方量。

因为场地受限，现场没有推土条件，本项目开挖土方需要外运，回填土方需要购买。

场地内道路宽度为 4 米，道路采用双坡设计，道路横坡 1.5%。消防环道纵向排水坡度大于 0.3%且小于 8%，雨水经地面径流排入雨水口及雨水管网。道路纵向排水坡度控制在 0.3%~5%之间，雨水经地面径流排入雨水口及雨水管网。

室内外高差最大 0.6 米，采用台阶及坡道连接室内外空间。

八、管线综合

本项目室外管线包括给水、雨水、污水、消防、电力、电信、热力等管线，设计内容包括各种管道的平面位置及竖向标高控制。

（一）室外水源

拟从项目西侧复聪路接入点接入 DN100 的供水管，供本项目使用，水压为 0.18MPa。

（二）室外绿化及道路浇洒用水

道路冲洗及绿化浇灌用水采用雨水回用水,由场地北侧雨水回收池处理加压后供给,在西侧复聪路预留 1 路 DN65 的中水给水管,后期接通后为雨水回收池清水池补水。地面和道路冲洗采用节水高压水枪,型号 PR-2015E-235,室外绿化浇洒采用微喷灌。

（三）室外消防

本设计的室内、外消防用水全部存储在用地本项目地下一层的消防水池内,由市政自来水补水。室外消火栓从室外环状给水管网接出,沿着建筑周边设置若干室外消火栓。

室外消火栓采用临时高压给水系统,室外消防用水量为 40L/S,火灾延续时间为 2h,288m³ 室外消火栓用水存于消防水池中。室外消火栓将沿建筑外围的消防车道布置,其间距不超过 120m,保护半径不超过 150m,距路边不宜小于 0.5 米,并不应大于 2m。地下自行车库及人防工程的出入口附近设置室外消火栓,且距出入口及建筑外墙的距离不宜小于 5m,并不宜大于 40 米。

（四）室外排水

室外排水采用雨、污分流制排放。建筑单体污水在室外收集,并在场地东北侧设 2 座有效容积为 75m³ 化粪池,经化粪池处理后,接入场地西北侧校区现状污水检查井,管径 DN300。

雨水干管沿场地道路在绿地、人行道下敷设,并结合景观设置海绵城市设施,在场地西北角设置有效容积 55m³ 雨水收集池。室外雨水口设置在雨水控制利用设施末端,以溢流形式排放,超过雨水径流控制要求的降雨溢流排入场地西南侧市政雨水检查井,管径 DN400,雨水最终流入场地南侧市政(长兴路)雨水管网。

（五）电力管线

本项目用电外电源拟由校园内 2#学生公寓南侧 10kV 开闭所引来 1 根 10kV 高压电缆,经室外直埋引入设在本项目地下一层的变配电室高压进线柜,路径距离约 700 米。

校区内高压电缆采用开挖直埋方式。电力电源高压均采用 YJV22-10KV 铜芯交联聚氯乙烯绝缘聚氯乙烯护套电力电缆。

（六）电信管线

室外智能化管网:本次设计单独设置安防控制室,网络及信息系统由教学区学校图书馆网络信息中心数据中心机房通过室外穿管直埋敷设引入本建筑,路径距离约 400 米。本项目采用 3 组 12 芯单模光纤形式传输。智能化及网络进线采用开挖直埋方式。

（七）暖通室外管道

热力：本项目室外一次管网：城市集中供热管网提供的一次热媒管道，由项目南侧市政热力管道新开口接入。二次管网：通过本项目地下换热站一次热源交换至 75℃/50℃ 的热水提供给单体。

九、室外工程做法

室外场地用料及做法表				
项目	类别	适用范围	用料做法	备注
车行道路	透水混凝土面层	室外车行道路	1. 透水混凝土专用罩面剂一道	
			2. 180 厚C30 透水水泥混凝土面层	
			3. 200 厚多孔水泥稳定碎石基层	
			4. 150 厚级配碎石，压实系数不小于 0.97	
			5. 土基碾压，压实系数不小于 0.96	
人行地坪	透水砖面层	室外人行地坪	1. 透水砖面层	
			2. 30 厚 1：2.5 干硬性水泥砂浆结合层	
			3. 200 厚C20 素混凝土	
			4. 150 厚 1：7 水泥土（干重量比）压实，压实系数 0.96	
			5. 素土夯实，压实系数 0.96	
室外广场	PC仿石砖面层	室外广场	1. PC仿石砖面层	
			2. 30 厚 1：2.5 干硬性水泥砂浆结合层	
			3. 250 厚C20 素混凝土	
			4. 300 厚 1：7 水泥土（干重量比）压实，压实系数 0.96	
			5. 素土夯实，压实系数 0.96	
车行道路	植草地面	室外停车场 室外非机动车停车位	1. 400*400*80 井字型深绿色C25 混凝土预制嵌草水泥砖，孔、缝内填种植土，内掺草籽。	
			2. 30 厚黄土粗砂（砂土比 1:1）	
			3. 100 厚C25 无砂大孔混凝土基层（浇筑混凝土前先将级配砂石用水润湿）	
			4. 300 厚天然级配砂石碾压实	
			5. 路基碾压，压实系数≥93%	

第二节 建筑设计说明

一、设计依据

1. 设计总说明中所提到的依据资料；
2. 《民用建筑通用规范》（GB 55031-2022）；
3. 《民用建筑设计统一标准》（GB 50352-2019）；
4. 《宿舍建筑设计规范》（JGJ36-2016）；
5. 《宿舍、旅馆建筑项目规范》（GB 55025-2022）；
6. 《人民防空地下室设计规范》（GB50038-2005）（2023 年版）；
7. 《车库建筑设计规范》（JGJ 100-2015）；
8. 《建筑防火通用规范》GB 55037-2022；
9. 《建筑设计防火规范》GB 50016-2014（2018 年版）；
10. 《建筑内部装修设计防火规范》（GB 50222-2017）；
11. 《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》（GB 50067-2014）；
12. 《人民防空工程设计防火规范》（GB 50098-2009）；
13. 《消防设施通用规范》（GB 55036-2022）；
14. 《建筑防烟排烟系统技术标准》（GB 51251-2017）；
15. 《建筑与市政工程防水通用规范》（GB 55030-2022）；
16. 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》（GB 55015-2021）；
17. 《建筑环境通用规范》（GB 55016-2021）；
18. 《建筑与市政工程无障碍通用规范》（GB 55019-2021）；
19. 《无障碍设计规范》（GB 50763-2012）；
20. 《陕西省居住建筑节能设计标准》（DB 61/T 5033-2022）；
21. 《民用建筑绿色设计规范》（JGJ/T 229-2010）；
22. 《绿色建筑评价标准》（GB/T 50378-2019（2024 年版））；
23. 《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》（JGJ 26-2018）；
24. 《公共建筑节能设计标准》（GB 50189-2015）；
25. 《民用建筑热工设计规范》（GB50176-2016）；
26. 《屋面工程技术规范》（GB 50345-2012）；

27. 《建筑外墙防水工程技术规程》(JGJ/T 235-2011);
28. 《建筑地面工程防滑技术规程》(JGJ/T 331-2014);
29. 《建筑幕墙、门窗通用技术条件》(GB/T31433-2015);
30. 《总图制图标准》(GB/T 50103-2010);
31. 《建筑制图标准》(GB/T 50104-2010);
32. 《建筑工程设计文件编制深度规定》(2017 年修编);
33. 《工程建设标准强制性条文》2013 年版;
34. 《全国民用建筑工程设计技术措施 2009》(规划·建筑·景观);
35. 《陕西省建筑防火设计、审查、验收疑难问题技术指南》(2025 版);
36. 其他相关的国家设计规范、规程和地方法规标准及强制性条文。

二、建筑主要特征表

主要特征表	
建筑性质	宿舍建筑
建筑功能组成	学生宿舍用房、配套用房、地下车库
总建筑面积	34981.18 m ²
地上建筑面积	29508.44m ²
地下建筑面积	5472.74m ²
建筑基底面积	2284.43m ²
建筑层数	地上 13 层、地下 1 层
规划建筑高度	50.90 米
消防建筑高度	49.70 米
建筑防火分类	二类高层公共建筑
耐火等级	地上二级 地下一级
设计使用年限	50 年
抗震设防烈度	八度
屋面防水等级	一级
建筑结构类型	剪力墙结构
宿舍床位数	2556 个（其中本科生 2016 个，硕士研究生 540 个）

地下车库主要特征表	
建筑性质	地下车库
建筑功能组成	地下汽车库、人防工程
地下建筑面积	5472.74m ²
人防建筑面积	2406.28m ²
人防类别和设防等级	核六常六级甲类二等人员掩蔽所
建筑层数	地下 1 层
建筑埋深	6.0 米
建筑防火分类	III类汽车库
耐火等级	一级
设计使用年限	50 年
抗震设防烈度	八度
地下工程防水等级	一级
建筑结构类型	框架结构
停车数量	91 个

三、平面布局及功能构成

（一）地上平面布局及功能构成

西安工程大学金花校区经纬苑学生宿舍楼项目地上 13 层，建筑平面呈“C”字型，东西向长度 58.70 米、南北向长度 54.6 米，中央围合出一个内庭院。平面交通组织以内走道的方式为主，走道两侧布置学生宿舍及功能房间。

首层作为宿舍区的入口层，承担人流集散、管理服务、公共活动配套、宿舍居舍等核心职能，打造便捷、高效、有温度的校园生活门户。本科生及研究生的主出入口门厅分设两处，设置在主楼西侧，直通向校园内部路；保障了出行便捷及集散安全。主出入口旁各设置一个值班室、兼具设置 24 小时值班、门禁管控室、安防监控室，实现全楼栋人员出入的闭环管理，保障住宿安全。首层规划多功能体育活动区、体操室、健身房等，打造健康生活场景，同时也丰富了学生课余生活。集中布置垂直交通核心(客梯、消防疏散楼梯)，设置无障碍坡道与无障碍出入口，实现首层与上层居住空间的高效、无障碍衔接；每层设置六部电梯，本科生部及研究生部各三部:其中各设置两部客梯、

一部消防电梯。

二至十三层为建筑的核心功能载体，采用标准化、模块化布局，兼顾空间利用率与居住舒适度，打造高品质学生居住空间。采用南北向板式布局，保障每一间宿舍均拥有充足的自然采光与良好的自然通风，彻底消除暗间、通风死角；实现半数以上宿舍满足良好的日照条件，全面提升居住舒适度。宿舍单元采用标准化模块化布局，每间宿舍配置独立卫生间(含淋浴、洗手台)，实现“寝卫分离”，保障居住私密性与卫生条件；统一预留床位、书桌、衣柜、储物柜等家具空间，适配高校学生规模化住宿需求。每层设置公共开水间、清洁间、洗衣房，沿走廊布置，兼顾使用便捷性与居住私密性。每层设置独立的防烟楼梯间、电梯厅，疏散楼梯宽度、疏散距离严格符合《建筑设计防火规范》要求，保障高密度人群的快速安全疏散。居住区域为绝对静区，公共走廊、楼梯间为过渡区，通过合理的平面布局，避免公共区域对宿舍居住空间的噪音干扰，保障居住静谧性。

一层共 46 间居室，其中 21 间两人间（研究生），24 间四人间（本科生），1 间无障碍居室（满足两个残疾人使用）；二至六层每层共 63 间居室，其中 22 间两人间（研究生），40 间四人间（本科生），1 间无障碍居室（满足两个残疾人使用）；七至十三层每层共 59 间居室，其中 18 间两人间（研究生），40 间四人间（本科生），1 间无障碍居室（满足两个残疾人使用）；共 2556 个床位。

（二）地下车库平面布局及功能构成

本项目地下车库共 1 层。地下车库主要解决新建宿舍楼的人防配建需求，功能设置为核六常六二等人员掩蔽所，平时兼做汽车库。车库内设置 91 个停车位，其中 1 个无障碍停车位，10 个安装到位的充电车位，18 个预留充电车位。

车库设置 1 个汽车坡道出入口，位于建筑东南角。5 部疏散楼梯均匀分布，便于人员疏散。

四、立面造型设计

西安工程大学金花校区经纬苑学生宿舍楼项目的立面设计延续校园建筑现存风貌，与整体校园规划风格统一，同时又加入了一些新的设计元素。

建筑采用规整的板式高层布局，建筑主体线条简洁挺拔，通过体块的进退、虚实对比，塑造丰富的立面层次。两栋主楼南北向布置，形成对称式的视觉秩序，强化建

筑的仪式感与标志性。以大面积玻璃窗(虚)与实体墙面(实)形成对比,既保障宿舍房间的采光通风,又通过实体墙面的韵律感提升立面精致度。

建筑外墙采用真石漆,整体配色以米黄色为主色调,搭配暖粉色作为装饰色,用于立面竖向线条、窗间墙装饰,既呼应西安地域建筑的色彩特质,又传递青春活力的校园氛围。以深灰色作为窗框、玻璃的点缀色,丰富立面层次,提升现代感。整体色彩搭配简洁明快、主次分明,既避免单调,又不喧宾夺主,完美适配学生宿舍的功能属性与校园环境。

五、剖面设计

本建筑竖向布局为地下1层、地上13层。地上主体各层层高均为3.6m,空间尺度规整统一,满足日常使用需求;地下一层为地下车库,层高3.9m,满足停车、行车及设备管线布置要求。地下车库顶板与地上一层楼板之间设置2.1m高隔震层,满足本项目隔震结构专项设计要求,有效提升建筑整体抗震性能。

屋面设置女儿墙,高度为1.6m,满足屋面安全防护及防水收头构造要求。本建筑高度按室外地坪至女儿墙顶计算,总高度为50.90m,各项指标均符合规划及现行建筑设计规范要求。

本项目场地存在自然地形高差,场地整体呈西北低、东南高走势。场地各角点率外地坪标高分别为:西北角-2.51m、东北角-2.49m、西南角-0.40m、东南角-0.15m。场地竖向设计顺应原始地形,合理组织场地排水,满足场地平整及室外竖向布局要求。

结合场地竖向高差及出入口使用功能,建筑各出入口设置合理的室内外高差:西北侧本科生出入口高差0.60m,西南侧研究生出入口高差0.45m,庭院次要出入口高差0.30m。合理的高差设计既方便人员通行,又可有效避免雨水倒灌、防潮防渗,保障建筑底层使用安全。

六、竖向交通

建筑内设有四部疏散楼梯、六部电梯。四部疏散楼梯分散布置、位置均衡,各处宿舍均可方便到达,楼梯均可通至屋面。在两个主入口处各设置三部电梯,方便学生日常使用。靠近北侧出入口和无障碍居室处设置一部无障碍电梯,方便残障人士使用。

地下车库共设置五部疏散楼梯,均可直通室外。南侧的一部电梯通至地下车库。

七、防水及防潮

本工程为二类高层公共民用建筑，工程防水类别为甲类，工程防水使用环境类别为II类，防水等级为一级防水。

混凝土屋面采用一道防水涂料+两道防水卷材共三道防水。

地下室围护结构采用防水混凝土+两道防水卷材，共三道防水。防水混凝土抗渗等级为P8（隔震层处为P10）。

外墙采用防水砂浆+防水涂料，共两道防水。

室内有水房间的楼地面采用两道防水涂料，共两道防水。

开敞阳台楼地面采用一道防水涂料，并设置地漏排水。

有水房间的楼地面标高，比同层其它房间、走廊的楼地面标高低 15mm，并按 1%坡向排水口或地漏。盥洗池盆处墙面防水层翻起高度 1200mm；淋浴间墙面防水层翻起高度至吊顶，高度不小于 2400mm。楼板四周应做与墙体同宽的C15 砼翻边或实心墙体，高出建筑面层 200mm。

所有内外墙除为钢筋砼墙或有地梁者外，在室内地坪以下 60mm处，均设 20 厚水泥砂浆内掺相当于水泥重量 5%防水剂的防潮层，墙身两侧室内地坪有高差处迎水面一侧的墙身亦应设防潮层。

八、门窗工程

本项目按居住建筑计算节能，外门窗均采用断桥铝合金型材窗多腔密封 35mm 6 高透光三银 Low-E+12Ar+6 透明。内门窗采用木门、铝合金门窗，并结合装修设计统一考虑材料、做法和施工。

防火门采用钢制防火门，均应按防火规范有关要求配设闭门器，双扇防火门应配有顺序闭门装置。

本工程门窗玻璃厚度、框料由厂家根据门窗的规格、风压等结构受力因素计算确定。门窗玻璃及安全玻璃的选用应遵照《建筑玻璃应用技术规程》(JGJ113—2015)和《建筑安全玻璃管理规定》发改运行[2003]2116 号文及地方主管部门的有关规定执行。本工程以下部位应使用安全玻璃：

- (1) 面积大于 1.5 m²的窗玻璃；
- (2) 距离可踏面高度 900mm以下的窗玻璃；
- (3) 透明幕墙；

(4) 建筑物的出入口、门厅等部位；

(5) 人员流动性大的公共场所及使用中易受到撞击的部位，其玻璃幕墙应采用安全夹胶玻璃，并设置明显的警示标注；

(6) 楼梯、阳台、平台走廊的栏板和中庭内栏板。

外窗气密性能不低于国家标准《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能检测方法》GB/T 7106-2019 中规定的 6 级；外门不低于 4 级；透明幕墙的气密性能不低于《建筑幕墙》GB/T 21086 中规定的 3 级。外窗(门)框与墙体之间的缝隙，采用高效保温材料填堵，不得采用普通水泥砂浆补缝。

九、无障碍设计

(一) 设计范围

本项目用地范围内相关的无障碍设施，包括以下内容：建筑入口、入口平台及门，无障碍上客、落客区，无障碍车位、室内外高差处的坡道、无障碍通道、无障碍电梯、方便视觉障碍者使用的楼梯、无障碍居室，无障碍卫生间等。

(二) 无障碍通行设施

本项目主要出入口处设置无障碍出入口，轮椅坡道坡度为 1:12；无障碍入口的门前平台宽度、轮椅坡道的通行宽度和扶手均满足规范和使用要求；出入口闸机有一台开启后的通行净宽不小于 900mm。

公共区域有轮椅通行的通道宽度为 $\geq 1.8\text{m}$ ，走道及地面构造满足无障碍的使用要求和规范；无障碍通道上的门通行净宽不小于 900mm，门口有高差时高度不大于 15mm并以斜面过渡，门扇扶手、防撞措施等均满足无障碍的使用要求和规范。

本项目设有无障碍电梯，电梯面向门厅，轿厢尺寸 $\geq 1.5\text{米} \times 1.6\text{米}$ ，无障碍电梯所在的候梯厅、电梯轿厢内均设置相应的无障碍配置。

地下车库设置一个无障碍停车位，车位一侧设置不小于 1.2 米宽轮椅通道。

(三) 无障碍服务设施

各层均设置 1 间无障碍居室，可满足每 100 套居室至少设置 1 套无障碍居室的要求。无障碍居室靠近主要出入口和无障碍电梯，与无障碍出入口以无障碍通行流线连接，方便到达和疏散；居室内设有无障碍卫生间，内部空间回转空间及设施布置均满足无障碍使用和规范要求。

十、电梯设计

电梯设计参数										
参数所在区位	数量(台)	载重量(kg)	速度(m/s)	提升高度(m)	井道尺寸宽*深(m)	轿厢尺寸宽*深*高(m)	底坑深度(m)	顶层高度	服务楼层	机房类别
客梯(含无障碍电梯)	4	1350	1.5	43.2	2.4*2.3	1.6*1.5*2.3	1.7	4.8	1F~13F	有机房
客梯(消防电梯)	1	1050	1.5	43.2	2.25*2.3	1.6*1.4*2.3	1.7	4.8	1F~13F	有机房
客梯(消防电梯)	1	1050	1.5	49.2	2.25*2.3	1.6*1.4*2.3	1.7	4.8	-1F~13F	有机房

十一、建筑工程做法

本项目外围护墙室外地坪以上外维护非承墙除注明外均为 2200 或 100 厚B06(强度等级不低于A5.0) 蒸压加气混凝土砌块,室外地坪以下为 200 厚蒸压粉煤灰砂砖。室内内隔墙:卫生间、电梯间、楼梯间、设备管道井采用 200 或 100 厚B06(强度等级不低于A5.0)蒸压加气混凝土砌块,其他内隔墙均采用 200ALC轻质隔墙板。

地上建筑工程做法				
项目	类别	使用范围	做法	备注
台阶	花岗石板面层(防滑)	室外台阶及平台	1. 30 厚荔枝面花岗石板铺面,正、背面及四周边满涂防污剂,稀水泥浆擦缝	规格 800X800
			2. 撒素水泥面(洒适量清水)	
			3. 30 厚 1:3 干硬性水泥砂浆结合层(内掺建筑胶)	
			4. 素水泥浆一道(内掺建筑胶);	
			5. 60 厚C15 混凝土	
			6. 300 厚 1:9 水泥土垫层分两层夯实	
			7. 素土夯实	
坡道	花岗石板面层坡道(防滑)	无障碍坡道	1. 30 厚荔枝面花岗石板铺面,正、背面及四周边满涂防污剂,稀水泥浆擦缝	
			2. 撒素水泥面(洒适量清水)	
			3. 30 厚 1:3 干硬性水泥砂浆结合层(内掺建筑胶)	

			4. 素水泥浆一道（内掺建筑胶）；	
			5. 100 厚C15 混凝土	
			6. 300 厚 1：9 水泥土垫层分两层夯实	
			7. 素土夯实	
散 水	暗埋式混凝土散水	详建筑平面图	1. 300 厚回填土/面层PC防石砖	
			2. 100 厚(最薄处)C20 混凝土垫层，向外坡 3%下皮标高低于室外地面 560, (每隔 10m设 20mm宽伸缩缝一道，缝内嵌建筑密封胶)，宽度不小于 1000mm。	
			3. 150 厚采用 1:9 水泥土	
			4. 素土夯实，向外找平 5%	
防 潮 层	防水砂浆防潮层（掺防水剂）	砌体墙身	20 厚 1：2.5 水泥砂浆掺防水剂抹平	
外 墙	干挂陶板幕墙	一层出入口门头	1. 干挂铝板幕墙（具体颜色尺寸详幕墙设计）	
			2. 按幕墙高度安装配套铝合金挂件	
			3. 锚栓锚固 150 厚硬质岩棉保温板（A级），保温完成面外 8 厚聚合物防水砂浆	
			4. 墙体固定连接件及竖向龙骨	
			5. 墙体为砌体时，设 1.5mm聚合物水泥防水涂料	
			6. 1:2.5 水泥砂浆 10 厚	
			7 钢筋混凝土墙面、梁、柱/蒸压混凝土砌块墙体	
	真石漆涂料外墙 1（有保温）	外墙、出屋面机房、出屋面楼梯间	1. 罩面剂一遍	
			2. 喷或滚刷真石漆面层涂料(颜色详见立面图)	
			3. 喷或滚刷真石漆主层涂料	
			4. 喷或滚刷底层涂料（抗碱封闭底漆）	
			5. 刮 2 厚面层柔性耐水腻子，干燥后打磨	
			6. 抹第二道抹面胶浆（聚合物水泥砂浆）2~3 厚, 中间压入耐碱玻纤网格布	
			7. 锚栓锚固	
			8. 用一层电焊网（丝径 0.5，孔径 12.7x12.7）5-8mm 厚找平胶浆（膨胀玻化微珠保温隔热砂浆）保护层	
			9 锚栓锚固 150 厚硬质岩棉保温板（A级）两表面及侧面涂刷界面剂，配套胶粘剂粘贴，保温完成面外刷 8 厚聚合物防水砂浆	
			10. 墙体为砌体时，设 1.5mm聚合物水泥防水涂料	

			11. 1:2.5 水泥砂浆 10 厚	
			12. 钢筋混凝土墙面、梁、柱/蒸压混凝土砌块墙体	
	真石漆涂料外墙 2 (无保温)	隔震层外楼 墙体	1. 罩面剂一遍	
			2. 喷或滚刷真石漆面层涂料	
			3. 喷或滚刷真石漆主层涂料	
			4. 喷或滚刷底层涂料 (抗碱封闭底漆)	
			5. 刮 2 厚面层柔性耐水腻子, 干燥后打磨	
			6. 15 厚抗裂砂浆拉毛、找平, 中间复核一层耐碱玻纤网格布	
			7. 地下室外墙防水层	
			8. 隔震层外墙	
	真石漆涂料外墙 3 (构造保温)	开敞阳台、 造型挑板、 空调挑板顶 板、底板	1. 罩面剂一遍	
			2. 喷或滚刷真石漆面层涂料	
			3. 喷或滚刷真石漆主层涂料	
			4. 喷或滚刷底层涂料 (抗碱封闭底漆)	
			5. 刮 2 厚面层柔性耐水腻子, 干燥后打磨	
			6. 5 厚抗裂砂浆拉毛、找平, 中间复核一层耐碱玻纤网格布	
			7. 30 厚岩棉板, 两侧板面涂刷界面剂, 配套胶粘剂、锚栓固定	
			8. 现浇钢筋混凝土楼板	
	涂料外墙 (无保温)	出屋面风井 女儿墙内侧 混凝土雨棚 其他未提及 无保温位置	1. 罩面剂	
			2. 外墙底漆一遍, 面漆两遍	
			3. 外墙柔性耐水腻子两遍后刷 8 厚聚合物防水砂浆	
			4. 3 厚抗裂抹面砂浆, 中间压入一层耐碱玻纤网格布	
			5. 1:2.5 水泥砂浆 10 厚	
			6. 墙体为砌体时, 设 1.5 厚透气型 JS 聚合物水泥防水涂料 (II 型)	
	外墙窗口 (有保温、 有防水)		1. 外墙真石漆涂料	
			2. 洞口及沿墙周圈翻 100mm 宽, 设 1.5 厚透气型 JS 聚合物水泥防水涂料 (II 型)	
			3. 外窗侧壁 30 厚建筑保温砂浆分层涂抹, 找平, 收光;	
			4. 外窗框与墙间内打发泡聚氨酯嵌凹缝 (用木条挤压), 外用膨胀防水砂浆封镶缝, 外窗框周圈打建筑密封胶	

屋面	种植土面层屋面(三道防水设防)(有保温、上人)	大屋面绿化部分	1. 种植厚度按草坪设计, 100 厚, 具体详景观设计	
			2. $\geq 100\text{g/m}^2$ 聚酯无纺布过滤层	
			3. 8mm厚HDPE连续压膜型排水板(阻根), 膜厚 $\geq 0.7\text{mm}$	
			4. 50 厚C20 细石混凝土保护层, 内配直径 4@100 双向钢筋网片	
			5. 135 厚XPS挤塑聚苯板(燃烧性能为B1 级)	
			6. 塑料膜隔离层	
			7. 4 厚SBS改性沥青耐根穿刺防水卷材(聚酯胎 型)一道	
			8. 20 厚 1:3 水泥砂浆找平层	
			9. 30 厚(最薄处)轻集料混凝土找坡 2%, 抹平	
			10. 3 厚SBS改性沥青防水卷材(聚酯胎 型)一道, 四周遇墙上翻至建筑完成面起 300 高并收于女儿墙侧壁凹槽内	
			11. 2.0 厚非固化橡胶沥青防水涂料	
			12. 现浇钢筋混凝土楼板	
屋面	铺地砖面层屋面(三道防水设防)(有保温、不上人)	大屋面仿石材地砖部分	1. 12 厚铺地砖用 1: 1 水泥砂浆(加建筑胶)粘贴, 缝宽 5 用 1: 1 (水泥砂浆)勾缝, 具体详景观设计	
			2. 20 厚聚合物水泥砂浆(1:2.5 水泥砂浆)结合层	
			3. 50 厚C20 细石混凝土保护层, 内配直径 4@100 双向钢筋网片	
			4. 135 厚XPS挤塑聚苯板(燃烧性能为B1 级)	
			5. 塑料膜隔离层	
			6. 4 厚SBS改性沥青耐根穿刺防水卷材(聚酯胎 型)一道	
			7. 20 厚 1:3 水泥砂浆找平层	
			8. 30 厚(最薄处)轻集料混凝土找坡 2%, 抹平	
			9. 3 厚SBS改性沥青防水卷材(聚酯胎 型)一道, 四周遇墙上翻至建筑完成面起 300 高并收于女儿墙侧壁凹槽内	
			10. 2.0 厚非固化橡胶沥青防水涂料	
			11. 现浇钢筋混凝土楼板	
屋面	水泥砂浆屋面(三道防水设防)	不上人屋面 楼电梯屋面 屋顶风机	1. 50 厚C20 细石混凝土保护层, 内配直径 4@100 双向钢筋网片	
			2. 135 厚XPS挤塑聚苯板(燃烧性能为B1 级)	

	防)(有保温、不上人)	房、水箱间	3. 塑料膜隔离层	
			4. 3 厚SBS改性沥青防水卷材一道	
			5. 20 厚 1:3 水泥砂浆找平层	
			6. 30 厚(最薄处)轻集料混凝土找坡 2%, 抹平	
			7. 3 厚SBS改性沥青防水卷材一道, 四周遇墙上翻至建筑完成面起 300 高并收于女儿墙侧壁凹槽内	
			8. 2.0 厚非固化橡胶沥青防水涂料	
			9. 现浇钢筋混凝土楼板	
屋面	水泥砂浆屋面、不保温不上人(两道防水设防)	外挑混凝土雨棚、风井顶板(风井顶板下侧为清水板面)	1. 1:2.5 防水砂浆保护层最薄处 20 厚, 1%找坡, 表面压实赶光	
			2. 刷 2.0 厚非固化橡胶沥青防水涂料, 墙根处上翻 300	
			3. 现浇钢筋混凝土楼板	
楼地面	水磨石楼面(防滑)	门厅、走道、电梯厅	1. 15 厚 1: 2.5 水泥彩色石子地面, 表面磨光打蜡	燃烧性能A级
			2. 35 厚DS M15 (1: 3 水泥砂浆) 结合层, 干后卧分格条, 分格条打眼穿 22 号镀锌低碳钢丝, 水泥浆八字角卧牢, 每米 4 眼	
			3. 界面剂 1 道	
			4. 现浇钢筋混凝土底板清理	
	自流平环氧胶泥楼面	多功能体育活动中心、健身房	1. 2 厚自流平环氧胶泥	燃烧性能A级
			2. 环氧稀胶料 1 道	
			3. 30 厚C20 细石混凝土结合层, 随打随抹光	
			4. 20 厚 1: 3 水泥砂浆找平层	
			5. 界面剂 1 道	
			6. 现浇钢筋混凝土楼板	
	木地板面层	体操室	1. 12 厚企口强化复合木地板, 企口处粘结或锁扣连接(颜色尺寸详装修设计)	燃烧性能B1 级
			2. 3~5 厚泡沫塑料衬垫	
			3. 30 厚C20 细石混凝土结合层, 随打随抹光	
			4. 20 厚 1: 3 水泥砂浆找平层	
			5. 界面剂 1 道	
			6. 现浇钢筋混凝土楼板	
楼地面	地砖楼面 1(防滑)	楼梯间、前室、合用前室、管理值	1. 10 厚防滑地砖, 填缝剂填塞	燃烧性能A级
			2. 40 厚 1:3 干硬性水泥砂浆结合层, 表面撒水泥粉	
			3. 水泥砂浆一道(内掺建筑胶)	

		班室、学生宿舍、垃圾收集间	4. 现浇钢筋混凝土底板清理	
楼地面	地砖地面2 (有防水) (防滑)	公共卫生间、清洁间、开水间、洗衣房、学生宿舍内卫生间区域	1. 10 厚防滑地砖，填缝剂填塞	燃烧性能A级
			2. 20 厚 1:3 干硬性水泥砂浆结合层，表面撒水泥粉	
			3. 1.5 厚JS聚合物水泥防水涂料 2 道，四周上翻 300。盥洗池盆等用水处墙面防水层翻起高度不应小于 1200	
			4. 最薄处 20 厚C20 细石混凝土找坡，随打随抹，地漏或排水设施周围 2 米范围内 i=1%	
			5. 水泥砂浆一道（内掺建筑胶）	
			6. CL5.0 轻集料混凝土垫层	
			7. 现浇钢筋混凝土底板清理	
楼地面	地砖地面3 (有防水) (防滑)	开敞阳台	1. 10 厚防滑室外地砖，填缝剂填塞	燃烧性能A级
			2. 20 厚 1:3 干硬性水泥砂浆结合层，表面撒水泥粉	
			3. 1.5 厚JS聚合物水泥防水涂料 1 道，四周距结构板上翻 600。	
			4. 最薄处 20 厚C20 细石混凝土找坡，随打随抹，地漏或排水设施周围 2 米范围内 i=1%	
			5. 30 厚硬质岩棉板构造保温层	
			6. 塑料薄膜浮铺	
			7. 现浇钢筋混凝土底板清理	
	细石混凝土隔声楼面	热水水箱间、消防水箱间	1. 40 厚C20 细石混凝土，中配双向 $\phi 6$ 中距 150，随打随抹平	燃烧性能A级
			2. 界面剂 1 道	
			3. 5 厚减振垫板	
			4. 1.5 厚JS聚合物水泥防水涂料二道，四周卷起 300 高	
			5. 50 厚C20 细石混凝土找坡层，向地漏找 1%坡，随打随抹平，最薄处 30 厚	
			6. 现浇钢筋混凝土底板清理	
	水泥砂浆楼面 1	强电井、弱电井、正压送风机房、排烟机房、电梯机房、	1. 20 厚 1:2.5 水泥砂浆抹面	燃烧性能A级、有管道井增加一道
			2. 水泥砂浆一道（内掺建筑胶）	
			3. 现浇钢筋混凝土底板清理	

内 墙		消防电梯机 房、水暖井		1.5 厚 JS聚合 物水泥 防水涂 料,四周 卷起 300 高
	水泥砂浆 地面 2	热计量间	1. 20 厚 1:2.5 水泥砂浆抹面	燃烧性 能A级
			2. 水泥砂浆一道（内掺建筑胶）	
			3. 30 厚C25 细石混凝土随打随压光，强度达标后，表 面进行打磨处理	
			4. 二道JS聚合物水泥防水涂料，四周卷起 300 高	
			5. 20 厚 1:2.5 水泥砂浆找平层	
			6. 现浇钢筋混凝土底板清理	
	乳胶漆墙 面（白色）	门厅、走道、 电梯厅、多 功能体育活 动中心、健 身房、体操 室、管理值 班室、学生 宿舍	1. 刷白色乳胶漆两道	燃烧性 能B1 级
			2. 柔性耐水腻子分两遍批刮磨平（一遍压光）	
			3. 刷稀释乳胶漆一道	
			4. 局部刮腻子找平	
			5. 钢筋混凝土梁、柱与砌体墙交接处挂热镀锌钢丝 网（不同墙体搭接不应小于 150 宽，钢丝网规格 0.9， 目孔 12.7*12.7）	
			6. 8 厚 1: 1: 6 水泥石灰膏砂浆打底抹平	
			7. 配套专用界面砂浆甩毛	
			8. 用修补砂浆局部修补墙面，水泥砂浆勾实接缝并拉 毛，接缝处粘贴耐碱玻纤网格布	
	无机涂料 墙面（防火 型、白色）	楼梯间、前 室、合用前 室、垃圾收 集间、热水 水箱间、消 防水箱间、 正压送风机 房、排烟机 房、电梯机 房、消防电 梯机房	1. 白色无机涂料两道；	燃烧性 能A级
			2. 柔性耐水腻子分两遍批刮磨平（一遍压光）	
			3. 10 厚 1:1:6 水泥石灰膏砂浆或粉刷石膏砂浆打底 抹平	
			4. 钢筋混凝土梁、柱与砌体墙交接处挂热镀锌钢丝网 （不同墙体搭接不应小于 150 宽，钢丝网规格目孔 12.7*12.7）	
			5. 8 厚 1: 1: 6 水泥石灰膏砂浆打底抹平	
			6. 配套专用界面砂浆甩毛	
			7. 用修补砂浆局部修补墙面，水泥砂浆勾实接缝并拉	

踢脚			毛，接缝处粘贴耐碱玻纤网格布	
	瓷砖墙面 (防水)	公共卫生间、清洁间、开水间、洗衣房、学生宿舍内卫生间区域、开敞阳台	1. 填缝剂嵌缝	燃烧性能A级
			2. 8 厚釉面砖（黏贴前先将釉面砖浸水 2 小时以上）；	
			3. 4 厚强力胶水泥粘结层，揉挤压实；	
			4. 界面剂 1 道	
			5. 1.5 厚JS聚合物水泥防水涂料一道	
			6. 8 厚 1:2.5 水泥砂浆分层压实抹平	
			7. 钢筋混凝土梁、柱与砌体墙交接处挂热镀锌钢丝网（不同墙体搭接不应小于 150 宽，钢丝网规格 0.9，目孔 12.7*12.7）	
			8. 8 厚 1:1:6 水泥石灰膏砂浆打底抹平	
			9. 配套专用界面砂浆甩毛	
			10. 用修补砂浆局部修补墙面，水泥砂浆勾实接缝并拉毛，接缝处粘贴耐碱玻纤网格布	
	水泥砂浆墙面	电井、热计量间、水暖井、管井	1. 5 厚 1:2.5 水泥砂浆找平，压实抹光	燃烧性能A级
			2. 10 厚 1:1:6 水泥石灰膏砂浆打底扫毛或划出纹道	
			3. 砌筑墙体（砌体墙刷界面处理剂一道）	
踢脚	地砖踢脚 (120 高)	门厅、走道、垃圾收集间、楼梯间、前室、合用前室、管理值班室、学生宿舍、多功能体育活动中心	1. 贴 8 厚瓷砖（同地面材质，填缝嵌缝；	燃烧性能A级
			2. 5 厚 1:2 建筑胶水泥砂浆粘结层；	
			3. 6 厚 1:0.5:2.5 水泥石灰膏砂浆压实抹光；	
			4. 10 厚 1:3 水泥砂浆打底扫毛或划出纹道（砖墙无此工序）；	
	木踢脚 (120 高)	健身房、体操室	1. 涂料	
			2. 18 厚硬木踢脚板（背面刷满氟化钠防腐剂）用钉子与木砖固定	
			3. 砖墙内预埋防腐木砖@400（混凝土墙无此工序）；	
	水泥砂浆踢脚	热水水箱间、消防水箱间、强电井、弱电井、热计量间、	1. 8 厚 1:2.5 水泥砂浆罩面压实赶光；	燃烧性能A级， 水暖井、电井均不踢
			2. 12 厚 1:3 水泥砂浆打底扫毛或划出纹道	
			3. 配套专用界面砂浆甩毛（砌块墙无此工序）	

		正压送风机房、排烟机房、电梯机房、消防电梯机房		脚
顶棚	硅酸钙板吸声顶棚	热水水箱间、消防水箱间	1. 12 厚方块板材面层，规格 600x300	燃烧性能A级
			2. T型次龙骨，间距 600，用吊件与主龙骨连接	
			3. T型主龙骨，间距≤600，用吸顶吊件连接	
			4. 龙骨吸顶吊件，中距横向≤1200，纵向 600，用膨胀螺栓与钢筋混凝土板固定	
			5. 5 厚聚合物防水砂浆做防潮层（内掺建筑胶）	
			6. 现浇钢筋混凝土楼板	
	铝合金方板吊顶（不上人）	公共卫生间、清洁间、开水间、洗衣房、学生宿舍内卫生间区域	1. 铝合金方板 600x600（575x575）与配套龙骨固定	燃烧性能A级
			2. 与铝合金仿板配套的专用下层副龙骨联结，间距≤600（575）	
			3. 与安装形式配套的专用上层主龙骨，间距≤1200（1500）用吊件与钢筋吊杆联结后调平；	
			4. 10 号镀锌低碳钢丝（或 Φ8 钢筋）吊杆，中距双向≤1200(1500)，吊杆上部与板底焊接	
			5. 现浇钢筋混凝土板底预留Φ10 钢筋吊环（勾），双向中距<1200(1500)	
			6. 1.5 厚JS-II防水涂膜一道	
			7. 现浇钢筋混凝土楼板	
	乳胶漆顶棚	管理值班室、学生宿舍	1. 喷刷白色乳胶漆（一底两面）	
			2. 柔性耐水腻子分两遍批刮磨平	
			3. 水泥浆一道找平（内掺建筑胶）	
			4. 现浇钢筋混凝土楼板	
	混凝土顶棚	电井、水暖井、管井	1. 有水管井级房间设置 1.5 厚JS-II防水涂膜一道做防潮层	燃烧性能A级
			2. 现浇钢筋混凝土板底面清理找平	
	无机涂料顶棚	楼梯间、前室、合用前室、垃圾收集间、热水水箱间、消	1. 喷刷白色无机涂料	燃烧性能A级
			2. 柔性耐水腻子分两遍批刮磨平	
			3. 水泥浆一道找平（内掺建筑胶）	
			4. 现浇钢筋混凝土楼板	

		防水箱间、正压送风机房、排烟机房、电梯机房、消防电梯机房		
	普通纸面石膏板单层龙骨吊顶（不上人）	门厅、走道、电梯厅、多功能体育活动中心、健身房、体操室	1. 普通纸面石膏板饰面层 2. 2 厚耐水腻子找平, 面板接缝处贴嵌缝带, 刮腻子抹平 3. 刷防潮涂料 2 道, 横纵向各刷 1 道 4. 板材用自攻螺丝与龙骨固定, 中距 ≤ 200 , 螺钉(防锈)距板边长边 ≥ 10 , 短边 ≥ 15 5. C型横撑龙骨, 中距 ≤ 1200 , 用挂插件与次龙骨连接 6. C型次龙骨用吸顶吊件连接, 中距 ≤ 800 , 次龙骨与次龙骨中距 400 7. $\varnothing 6$ 钢筋吊杆, 间距 ≤ 1200 , 吊杆上部与预留钢筋吊环或膨胀螺栓固定 8. 现浇混凝土板内预留 $\varnothing 8$ 钢筋吊环(勾), 或在板底钻孔, 固定镀锌膨胀螺栓, 间距 ≤ 1200	
油漆	聚酯清漆（中级调和漆）	木门、楼梯木扶手	1. 涂饰聚酯清漆两道, 具体以精装修专项设计为准 2. 两遍漆片, 磨平, 拼色; 3. 满刮两遍色腻子, 磨平; 4. 润油粉; 5. 清理基层	
	合成树脂调和漆/氟碳漆（高级调和漆）	楼梯金属栏杆	1. 涂饰调和漆两道, 具体以精装修专项设计为准 2. 满刮腻子, 磨平; 3. 刷防锈漆 1~2 遍; 4. 清理基层, 除锈等级不低于Sa2.5 或St2 级;	室内楼梯栏杆采用树脂调和漆, 室外楼梯栏杆采用深灰色氟碳漆
墙裙	陶瓷漆墙裙	大厅、走道、楼梯间	1. 仿瓷涂料	燃烧性能A级,
			2. 6 厚 1: 0.3: 2.5 水泥石灰膏砂浆压实抹光	

			3. 10 厚 1: 1: 6 水泥石灰膏砂浆打底扫毛	墙裙高度 1200
			4. 刷（抹）界面剂一道（墙面先用水润湿）	

地下建筑工程做法				
项目	类别	使用范围	做法	备注
地面	无震动止滑坡道坡道	汽车坡道（降板 70）	1. 3mm厚灰色耐磨抗压材料止滑面涂（60~120 目石英砂均匀撒地面一道, 面漆辊涂两道）。	燃烧性能A级
			2. 3mm厚灰色耐磨抗压材料找平中涂（环氧树脂+石英砂, 均匀涂布两道）。	
			3. 环氧底漆两道。	
			4. 金刚砂面层硬化后，打磨呈颗粒状，清理干净，分两次均匀喷洒专用固化剂（总用量 0.3kg/m ² ），分次打磨清理（注：金刚砂面层选用固化剂时不得喷洒养护剂进行养护），混凝土浇捣一次收面完成及初凝前，分两次均匀撒入非金属骨料金刚砂（总用量 5kg/m ² ），分次抹平、压光。	
			5. 70 厚C30 细石混凝土随捣随摸，内配单层双向 ϕ 6@200 钢筋网片	
	金刚砂+固化剂地坪（无垫层）（防滑）	车库地面（含行车区、停车区地面）（降板 70）（含人防区域）	6. 现浇钢筋混凝土底板清理	燃烧性能A级
			1. 金刚砂面层硬化后，打磨呈颗粒状，清理干净，分两次均匀喷洒专用固化剂（总用量 0.3kg/m ² ），分次打磨清理（注：金刚砂面层选用固化剂时不得喷洒养护剂进行养护）	
			2. 混凝土浇捣一次收面完成及初凝前，分两次均匀撒入非金属骨料金刚砂（总用量 5kg/m ² ），分次抹平、压光	
			3. 70 厚C30 细石混凝土随捣随摸，内配单层双向 ϕ 6@200 钢筋网片，设 6mX6m分隔缝（且对应柱、车位线位置），缝宽 10mm，缝内嵌建筑密封膏	
	水泥砂浆地面 1（有垫层）（有防水）	消防水泵房、生活水泵房、报警阀间、热水	4. 现浇钢筋混凝土底板清理	燃烧性能A级
			1. 20 厚 1:2.5 水泥砂浆抹面	
			2. 水泥砂浆一道（内掺建筑胶）	
			3. 30 厚C25 细石混凝土随打随压光，强度达标后，表面进行打磨处理	

	机房、换热站（降板300）	4. 一道 1.5 厚聚氨酯防水涂料，四周卷起 250 高	
		5. 20 厚 1:2.5 水泥砂浆找平层	
		6. 230 厚CL5.0 轻集料混凝土找坡层, 坡向地沟;	
		7. 现浇钢筋混凝土底板清理	
	水泥砂浆地面 2（有垫层）	1. 20 厚 1:2.5 水泥砂浆抹面	燃烧性能A级
		2. 水泥砂浆一道（内掺建筑胶）	
		3. 50 厚C20 细石混凝土垫层(风机房、风井、管道井和电缆井无需做垫层)	
		4. 现浇钢筋混凝土底板清理	
	水泥砂浆地面 3（不发火地面）（有垫层）	1. 20 厚 1:2.5 水泥砂浆抹面（骨料为石灰石，白云山砂，NFJ金属骨料）	燃烧性能A级 储油间 水泥砂浆抹面下增加一道 1.5 厚聚氨酯防油层（两道）
		2. 水泥砂浆一道（内掺建筑胶）	
		3. 780 厚CL5.0 轻集料混凝土垫层（柴发、储油 50 厚垫层）	
		4. 现浇钢筋混凝土底板清理	
	水泥砂浆楼面	1. 30 厚 1:3 水泥砂浆抹平压光	燃烧性能A级
		2. 用于楼梯梯段时，踏步台面需做防滑处理	
		3. 现浇钢筋混凝土底板清理	
	防静电活动面层	1. 150 高架防静电活动地板(瓷质)	燃烧性能A级
		2. 20 厚 1:2.5 水泥砂浆。压实赶光	
		3. 水泥砂浆一道（内掺建筑胶）	

	地砖地面 (有垫层) (防滑)	电梯前室	4. 现浇钢筋混凝土底板清理	燃烧性能A级
			1. 10 厚防滑地砖, 填缝剂填塞	
			2. 30 厚 1:3 干硬性水泥砂浆结合层, 表面撒水泥粉	
			3. 水泥砂浆一道 (内掺建筑胶)	
			4. 40 厚CL5.0 轻集料混凝土垫层	
内墙	水泥砂浆内墙面	扩散室、密闭通道、防毒通道、滤毒室、集气室、防爆波电缆井、报警阀间、管道井、风井	5. 现浇钢筋混凝土底板清理	注: 有水房间墙面增设 1.5 厚 JS 聚合物水泥防水涂料
			1. 5 厚 1:2.5 水泥砂浆找平抹光	
			2. 9 厚 1:3 水泥砂浆打底扫毛或划出纹道	
			3. 界面剂一道	
内墙	矿棉吸声板墙面	进风新风机房、排风排烟机房、柴油发电机房、有吸声隔音要求的机房	4. 现浇钢筋混凝土墙面	燃烧性能A级
			1. 12 厚矿棉吸声板用专用胶粘剂粘贴在阻燃衬板上, 接缝处用成品铝合金压条封固	
			2. 铝合金龙骨上钉 12 厚阻燃衬板	
			3. 配套 25x50x3 铝合金横向次龙骨, 中距不大于 1200	
			4. L40x40x3 铝合金竖龙骨与埋入墙体的钢螺栓固定 中距 600	
			5. 在混凝土梁、柱及现浇混凝土条带预埋M8x80 膨胀螺栓或砌块墙用扩孔钻钻孔, 埋入钢螺栓, 中距 300~600	
			6. 6 厚DP (DCA) M5 砂浆 (1:1:6 水泥石灰膏砂浆) 罩面或粉刷石膏砂浆打底抹平	
			7. 界面剂 1 道	
内墙	硅酸钙板吸声墙面	消防水泵房、生活水泵房、热水机房、换热站	8. 用修补砂浆局部修补墙面, DP砂浆勾实接缝并拉毛, 接缝处粘贴耐碱玻纤网格布	燃烧性能A级
			1. 12 厚硅酸钙板吸声板用专用胶粘剂粘贴在阻燃衬板上, 接缝处用成品铝合金压条封固	
			2. 铝合金龙骨上钉 12 厚阻燃衬板	
			3. 配套 25x50x3 铝合金横向次龙骨, 中距不大于 1200	
			4. L40x40x3 铝合金竖龙骨与埋入墙体的钢螺栓固定 中距 600	
			5. 在混凝土梁、柱及现浇混凝土条带预埋M8x80 膨胀	

			螺栓或砌块墙用扩孔钻钻孔，埋入钢螺栓，中距 300~600	
			6. 6 厚 DP (DCA) M5 砂浆 (1:1:6 水泥石灰膏砂浆) 罩面或粉刷石膏砂浆打底抹平	
			7. 界面剂 1 道	
			8. 用修补砂浆局部修补墙面，DP 砂浆勾实接缝并拉毛，接缝处粘贴耐碱玻纤网格布	
内墙	无机涂料墙面 (防火型、白色)	人防楼梯间、车库楼梯间、变配电室、弱电	1. 白色无机涂料两道;	燃烧性能 A 级
			2. 柔性耐水腻子分两遍批刮磨平 (一遍压光)	
			3. 10 厚 1:1:6 水泥石灰膏砂浆或粉刷石膏砂浆打底抹平	
		机房、工具间、设备用房通道、消防电梯前室、防化值班室、储油间	4. 钢筋混凝土梁、柱与砌体墙交接处挂热镀锌钢丝网 (不同墙体搭接不应小于 150 宽，钢丝网规格 0.9 目孔 12.7*12.7)	
			5. 配套专用界面砂浆甩毛 (砖墙不需要做此道工序)	
内墙	防霉无机涂料墙面	汽车坡道、车库行车区、车库停车区	1. 刷白色防霉灰无机涂料两遍;	燃烧性能 A 级
			2. 柔性耐水腻子分两遍批刮磨平 (一遍压光)	
			3. 10 厚 1:1:6 水泥石灰膏砂浆或粉刷石膏砂浆打底抹平	
			4. 钢筋混凝土梁、柱与砌体墙交接处挂热镀锌钢丝网 (不同墙体搭接不应小于 150 宽，钢丝网规格 0.9 目孔 12.7*12.7)	
			5. 配套专用界面砂浆甩毛 (砖墙不需要做此道工序)	
踢脚	涂料踢脚	汽车坡道、车库行车区、车库停车区	1. 120mm 高防霉涂料/无机涂料，根据房间墙面材料统一	
			2. 柔性耐水腻子分两遍批刮磨平	
			3. 8 厚 1:2.5 水泥砂浆罩面压实赶光;	
			4. 8 厚 1:3 水泥砂浆打底扫毛或划出纹道	
			5. 配套专用界面砂浆甩毛 (砌块墙无此工序)	
			6. 聚合物水泥砂浆局部修补墙体 (砖墙无此工序)	
	水泥砂浆踢脚	消防水泵房、生活水	1. 8 厚 1:2.5 水泥砂浆罩面压实赶光;	矿棉吸声板墙
			2. 12 厚 1:3 水泥砂浆打底扫毛或划出纹道	

		泵房、工具间、排风机房、进风机房、柴油发电机房、防毒通道、密闭通道、扩散室、滤毒室、防化值班室、报警阀间、人防楼梯间、车库楼梯间、储油间、集气室、设备用房走道	3. 配套专用界面砂浆甩毛（砌块墙无此工序）	面及硅酸钙板墙面的机房不做踢脚
	地砖踢脚	消防电梯前室	1. 贴 8 厚瓷砖，填缝剂填缝 2. 5 厚 1:2 建筑胶水泥砂浆粘结层； 3. 10 厚 1:3 水泥砂浆打底扫毛或划出纹道（砖墙无此工序）； 4. 配套专用界面砂浆甩毛	
	木踢脚	消防控制室、弱电机房	1. 涂料 2. 18 厚硬木踢脚板（背面刷满氟化钠防腐剂）用钉子与木砖固定 3. 砖墙内预埋防腐木砖@400（混凝土墙无此工序）；	
顶棚	矿棉吸声板顶棚、硅酸钙板吸声顶棚	排风排烟机房、进风新风机房、柴油发电机房、有吸声隔音要求的机房、消防水泵房、生活水泵房、热水机房有吸声隔音要	1. 12 厚方块板材面层，规格 600x300 2. T型次龙骨，间距 600，用吊件与主龙骨连接 3. T型主龙骨，间距≤600，用吸顶吊件连接 4. 龙骨吸顶吊件，中距横向≤1200，纵向 600，用膨胀螺栓与钢筋混凝土板固定 5. 5 厚聚合物防水砂浆做防潮层（内掺建筑胶） 6. 现浇钢筋混凝土楼板	燃烧性能A级 不涉水房间面层采用矿棉板，涉水房间面层采用硅酸钙板

		求的有水机房		
	无机涂料顶棚	消防电梯前室、弱电机房、工具间、变配电室、车库楼梯间、人防楼梯间、设备用房通道、车库停车区、汽车坡道、车库行车区、扩散室、闭通道、防毒通道、滤毒室、集气室、防化值班室	1. 喷刷防霉无机涂料 2. 柔性耐水腻子分两遍批刮磨平 3. 水泥浆一道找平（内掺建筑胶） 4. 现浇钢筋混凝土楼板	燃烧性能A级
	混凝土顶棚	报警阀间、风井、管道井	1. 有水管井和机房设置 5 厚聚合物防水砂浆涂料做防潮层（内掺建筑胶） 2. 现浇钢筋混凝土板底面清理找平	燃烧性能A级
油漆	聚酯清漆（中级调和漆）	木门、楼梯木扶手	1. 涂饰聚酯清漆两道, 具体以精装修专项设计为准 2. 两遍漆片，磨平，拼色； 3. 满刮两遍色腻子，磨平； 4. 润油粉； 5. 清理基层	
	合成树脂调和漆/氟碳漆（高级调和漆）	楼梯金属栏杆	1. 涂饰调和漆两道, 具体以精装修专项设计为准	室内楼梯栏杆采用树脂调和漆, 室外楼梯栏杆采用深灰色氟碳漆

外墙	涂料外墙 (无保温)	坡道出室外 侧墙、出地 面风井、出 地面楼梯	1. 罩面剂	
			2. 外墙底漆一遍，面漆两遍	
			3. 外墙柔性耐水腻子两遍后做 8 厚聚合物防水砂浆	
			4. 3 厚抗裂抹面砂浆，中间压入一层耐碱玻纤网格布	
			5. 1:2.5 水泥砂浆 10 厚	
			6. 墙体为砌体时，设 1.5 厚聚合物水泥防水涂料II型	
			7 钢筋混凝土墙体清理/砌块墙体	

地下防水工程做法	
地下室底板防水	1、自防水钢筋混凝土底板(抗渗等级P8)
	2、50 厚C20 细石混凝土保护层
	3、3+3 厚SBS改性沥青防水卷材
	4、100mm厚C15 混凝土垫层，随捣随抹光
	5、素土夯实(压实系数>0.94)
地下室侧壁(由外到内)	1. 外墙 1000 以内采用 1:9 水泥土，1000 以外采用素土回填
	2. 保护层：120 厚灰砂砖
	3. 2 道 3 厚SBS改性沥青防水卷材(聚酯胎II型)，出室外地面 500 高
	4. 防水抗渗钢筋混凝土侧墙，表面原浆抹平压光
种植顶板防水构造(自上而下)	1. 覆土层及种植景观详见景观设计
	2. 干铺聚酯无纺布滤水层 200g/m ² ，临主体四周上翻不低于主体正负零，用铝合金收口压条及耐腐蚀螺钉固定
	3. 8mm厚HDPE连续压膜型排水板(阻根)，膜厚 ≥0.7m
	4. 最薄处 70 厚C20 细石混凝土配 ϕ 4@100 保护层找 0.5% (微地形或纵坡水平距离较长时，用轻质混凝土找坡)
	5. 隔离层：干铺石油沥青纸胎油毡一层
	6. 2 厚非固化橡胶沥青防水涂料+4 厚SBS改性沥青化学耐根穿刺防水卷材，遇墙上翻至完成面标高以上 500mm(耐根穿刺在上)
	7. 防水抗渗钢筋混凝土顶板，表面原浆抹平压光
非种植顶板防水构造(自上而下)	1. 覆土层及其他硬质构造层铺装详见景观设计

	2. 最薄处 70 厚 C20 细石混凝土配 ϕ 4@100 保护层找 0.5% (微地形或纵坡水平距离较长时, 用轻质混凝土找坡)
	3. 隔离层: 干铺石油沥青纸胎油毡一层
	4. 2 厚非固化橡胶沥青防水涂料+4 厚 SBS 改性沥青化学耐根穿刺防水卷材, 遇墙上翻至完成面标高以上 500mm (耐根穿刺在上)
	5. 防水抗渗钢筋混凝土顶板, 表面原浆抹平压光
消防水池底板、内壁及顶棚防水构造 (由内向外)	1. 20 厚 1:2 水泥砂浆保护层 (顶板保护层为 10 厚)
	2. 刷 1.0 厚瓷釉玻璃钢防水防腐层
	3. 蜂窝麻面用 1:2.5 水泥砂浆嵌平补实 (墙体、底板、顶板)
	4. 防水混凝土板清理干净
坑、沟、集水坑、结构降板水沟防水构造	1. 20 厚 1:2 防水砂浆掺防水剂 (底面及侧壁)
	2. 1:2 水泥砂浆找 0.5% 坡, 最薄处 30 厚
	3. 防水混凝土板清理干净

第三节 结构设计说明

一、工程概况

本项目用地位于西安市雁塔区，西安工程大学金花校区内。

项目由一栋地上建筑及一座地下车库组成，主要包含学生宿舍、地下车库、人防工程等功能。

项目内单体概况见下表：

单体概况表						
名称	结构形式	长/宽（m）	结 构 高 度 （m）	地上/地下 层数	主 要 层 高 （m）	0.000 绝 对高程
宿舍楼	剪力墙结构	57.3/54.4	46.8	13/1	3.600	423.500

注：结构主要跨度详见结构平面布置图。

二、设计依据

本次初步设计依据地勘：信电综合勘察设计研究院有限公司 2026 年 5 月提供的《西安工程大学金花校区经纬苑学生宿舍楼项目岩土工程勘察报告》（详勘）。

- （一）设计工作年限
- 西安工程大学金花校区经纬苑学生宿舍楼项目主体结构设计基准期为 50 年，设计工作年限为 50 年。
- （二）自然条件
- 地面粗糙度：B 类；基本风压：0.35 KN/m²（50 年）；基本雪压：0.25 KN/m²（50 年）。拟建场地季节性冻土标准深度小于 0.60m。抗震设防烈度为 8 度，设计基本地震加速度为 0.20g，设计地震分组为第二组，建筑场地类别为 III 类，设计特征周期为 0.498s（地震插值）。

- （三）地质概况
- 依据《西安工程大学金花校区经纬苑学生宿舍楼项目岩土工程勘察报告》（详勘），在勘探深度范围内，地基土分为 11 层，自上而下分别为：

- （1）填土①Qm14：由杂填土①-1 与素填土①-2 组成，该层表层均有 0.10~0.15m 厚的混凝土路面。
- 杂填土①-1Qm14：杂色。含砖石瓦块，充填少量黏性土，土质不均。该层在场地

广泛分布。

素填土①-2Qm14：黄褐色。土质不均，以黏性土为主，含个别砖石瓦块，结构松散、土质不均。该层在场地广泛分布。

(2) 黄土②Qeol3：褐黄色，硬塑，局部可塑、个别坚硬。具大孔、虫孔，含钙质斑点、零星蜗牛壳及植物根，具湿陷性。该层层位较稳定，分布连续。

(3) 黄土③Qeol3：褐黄色，可塑，局部软塑、个别可塑。具针状孔隙，偶见蜗牛壳，含铁锰质氧化物、零星钙质条纹。该层层位较稳定，分布连续。

(4) 古土壤④Qel3：棕红色，可塑，个别硬塑。具团粒结构，含钙质薄膜，层底钙质结核含量较多，富集成层，厚度约 10.00~20.00cm。该层层位较稳定，分布连续。

(5) 黄土⑤Qeol2：褐黄色，可塑，个别硬塑。具针状孔隙，偶见蜗牛壳，含白色条纹，个别钙质结核。该层层位较稳定，分布连续。

(6) 古土壤⑥Qel2：棕红色，可塑。具团粒结构，含钙质薄膜及个别钙质结核。该层层位较稳定，分布连续。

(7) 黄土⑦Qeol2：褐黄色，可塑。具针状孔隙，偶见蜗牛壳，含白色条纹，个别钙质结核。该层层位较稳定，分布连续。

(8) 古土壤⑧Qel2：棕红色，可塑。具团粒结构，含钙质薄膜及个别钙质结核。该层层位较稳定，分布连续。

(9) 粉质黏土⑨Qa12：褐色，可塑，个别硬塑。含铁锰质氧化物、零星钙质条纹。该层层位稳定，分布连续。

(10) 中砂⑩Qa12：灰黄色，饱和，密实。矿物成分以长石、石英为主，暗色矿物次之，含少量粘粒及云母片，级配不良。该层层位稳定，分布连续。

(11) 粉质黏土⑪Qa12：褐黄色，可塑，个别硬塑。含有氧化铁条纹、锰质斑点、零星蜗牛壳碎片等。该层在本次勘探深度 45.00m 范围内未予揭穿，最大揭露厚度 2.20m。

(四) 拟建场地其它地质概况

1. 拟建建筑场地类别属Ⅲ类。

2. 场地地下水属孔隙潜水类型，勘察期间深度稳定水位 7.90~9.10m 之间，相应水位相对标高为 412.13~413.93m。建议抗浮水位为 417.00m。

3. 根据“水质腐蚀性分析结果”，地下水对混凝土结构具微腐蚀性，在长期浸水条件下、干湿交替条件下，对钢筋混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性。依据《岩土工程

勘察规范》（GB50021-2001）（2009 年版）附录 G，本场地地下水环境类型为 II 类。

4. 按《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）（2009 版）的有关规定，拟建场地地基土环境类型为 II 类，地基土对混凝土结构具微腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性。

5. 根据室内湿陷性试验结果，2 层土的具有湿陷性，湿陷性等级为 I 级非自重湿陷性。本工程湿陷性黄土场地建筑分类为乙类建筑。

6. 不良地质作用：经野外勘探及现场调查，拟建场地内及其附近未发现不良地质作用及地质灾害，场地稳定，适宜建筑。

7. 剪切波速：勘察场地 20.0m 深度范围内地基土等效剪切波速平均值为 240m/s，根据区域资料场地覆盖层厚度 75m，特征周期地震插值为 0.498s。

8. 依据本项目地质勘察报告，拟建场地 10km 以内不存在发震断裂。根据《建筑与市政工程抗震通用规范》（GB55002-2021）第 4.1.1 条第 1 款，设计时可不考虑近场效应对设计地震动参数的影响。同时根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2024 年版）第 4.1.7 条，可忽略发震断裂错动对地面建筑的影响。

（五）本工程结构设计所采用的主要标准及法规

1. 《工程结构设计基本术语标准》（GB/T50083-2014）
2. 《建筑结构可靠性设计统一标准》（GB50068-2018）
3. 《工程结构可靠性设计统一标准》（GB50153-2008）
4. 《建筑工程抗震设防分类标准》（GB50223-2008）
5. 《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）
6. 《砌体结构设计规范》（GB50003-2011）
7. 《建筑地基基础设计规范》（GB50007-2011）
8. 《建筑结构荷载规范》（GB50009-2012）
9. 《混凝土结构设计标准》（GB/T 50010-2010）（2024 年修订版）
10. 《建筑抗震设计标准》（GB/T 50011-2010）（2024 年修订版）
11. 《建筑地基处理技术规范》（JGJ79-2012）
12. 《地下工程防水技术规范》（GB50108-2008）
13. 《人民防空地下室设计规范》（GB 50038-2005）（2023 年版）
14. 《工程建设标准强制性条文》房屋建筑部分（2013 年版）

15. 《建设工程设计文件编制深度规定》（2016 年版）
16. 《建筑变形测量规范》（JGJ8-2016）
17. 《全国民用建筑工程设计技术措施-结构》（2009）
18. 《建筑与市政工程抗震通用规范》（GB55002-2021）
19. 《建筑与市政地基基础通用规范》（GB55003-2021）
20. 《建筑与市政工程防水通用规范》（GB55030-2022）
21. 《工程结构通用规范》（GB 55001-2021）
22. 《混凝土结构通用规范》（GB 55008-2021）
23. 《砌体结构通用规范》（GB55007-2021）
24. 《工程测量通用规范》（GB 55018-2021）
25. 《工程勘察通用规范》（GB 55017-2021）
26. 《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022）
27. 《建筑隔震设计标准》（GB/T 51408-2021）
28. 《建筑结构隔震技术规程》（DB61/T5020-2022）
29. 《建筑工程抗浮技术标准》（JGJ476-2019）
30. 《建筑隔震橡胶支座》（JG/T 118-2018）
31. 《叠层橡胶支座隔震技术规范》（CECS 126：2001）
32. 《建设工程抗震管理条例》（中华人民共和国国务院令第 744 号）
33. 《基于保持建筑正常使用的抗震技术导则》（RISN-TG046-2023）
34. 《国家发展改革委等部门关于加强高校学生宿舍建设的指导意见》（发改社会[2024]25 号文）
35. 《西安工程大学金花校区经纬苑学生宿舍楼项目岩土工程勘察报告》（详勘）（2026 年 5 月）

三、建筑分类等级

1. 结构安全等级均为一级；抗震设防类别均为重点设防类。
2. 地基基础设计等级为乙级。
3. 主体结构类型：采用钢筋混凝土剪力墙结构，且采用隔震结构。车库采用框架结构。

4. 抗震等级：各单体均为二级；确定依据：《建筑隔震设计标准》(GB/T51408-2021)中隔震结构底部剪力比不大于0.5时，上部结构可按本地区设防烈度降低1度确定抗震措施。

隔震层及地下室相关范围抗震等级为一级。

5. 各单体的关键构件包括：上、下支墩，与上支墩相连的框架梁，地下室主楼正投影范围及外扩一跨的框架柱及地下室顶板标高处的框架梁。下支墩及地下室顶板相关范围（主楼正投影及外扩一跨）的框架梁应满足罕遇地震下抗剪弹性，抗弯不屈服。

6. 地下室防水等级为一级，抗渗等级为 P8（与土壤直接接触的且在冻土范围内的结构构件的抗渗等级应取 P10）。

7. 人防等级为核 6 级常 6 级甲类防空地下室。

8. 建筑防火分类等级和耐火等级：地下室部分为一级，地上建筑均为二级。

9. 混凝土构件的环境类别：地上室内为一类，卫生间为二 a 类，地上室外和地下与土壤接触为二 b 类。

四、主要荷载取值

楼（屋）面活荷载、特殊设备荷载，见下表：

宿舍楼荷载取值（kN/m²）										
	宿舍	洗衣房	上人/不上人屋面	宿舍内卫生间	门厅、电梯厅	设备井	机房	公共卫生间	正负零板	车库顶板
恒载	1.5	4.0	5.0/4.5	7.0	1.5	1.5	1.5	3.0	1.5	32（覆土） /
活载	2.0	3.5	2.0/0.5	2.5	3.5	5.0	8.0	8.0	5.0	10

注：消防车按 40 吨荷载取值

五、结构选型

（一）结构布置说明

宿舍楼采用剪力墙结构，整体呈凹字形。采用隔震技术。上部楼盖梁板采用主次梁结构，典型墙厚为 200mm，楼板厚度 130mm，楼板采用桁架钢筋混凝土叠合板。局部平面薄弱部位楼板厚度 150mm。隔震层顶板厚度为 180mm。主要结构柱网为：5.7mx7.2m，

主梁主要尺寸：200x650，次梁主要尺寸：200x500。关键构件中的上、下柱墩主要尺寸：1300x1300，转换梁主要尺寸：400x1000（型钢梁）。

（二）关键技术问题的解决办法

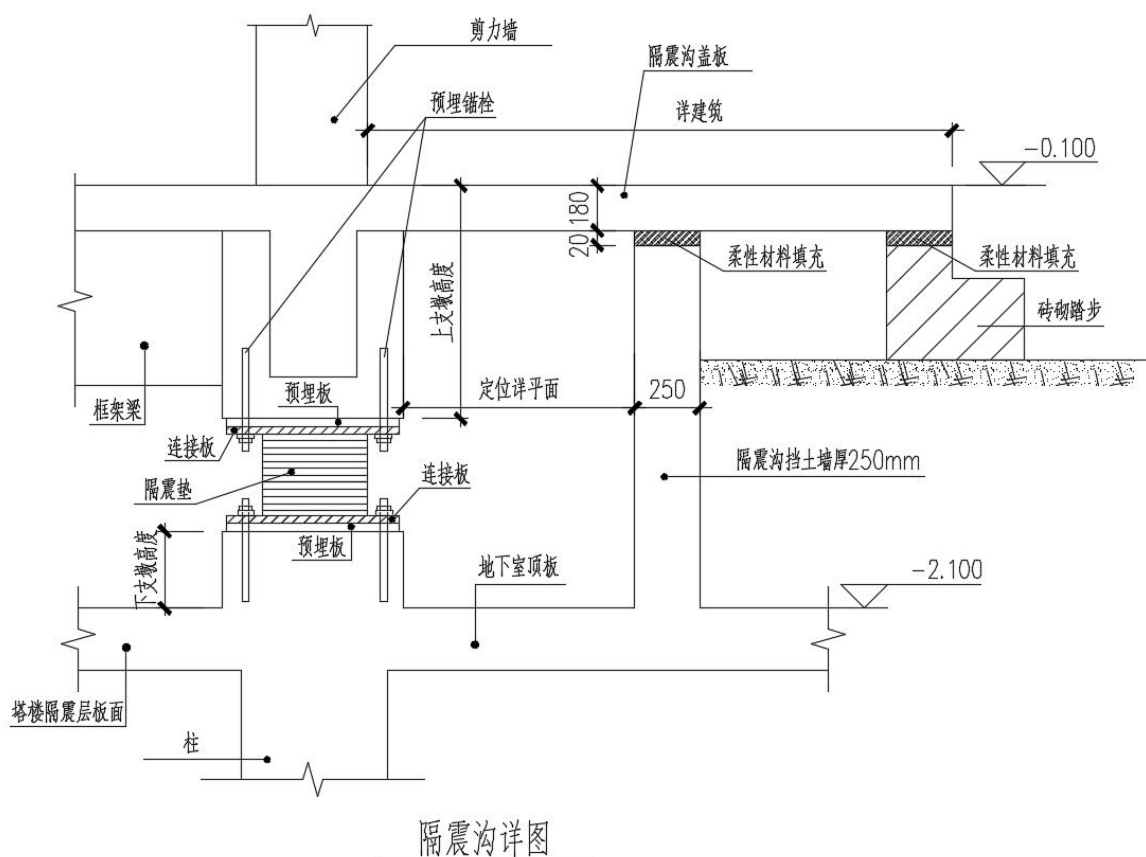
1. 隔震结构

根据国家发展改革委等部门关于加强高校学生宿舍建设的指导意见发改社会【2024】25号文的要求，对新建高校学生宿舍建筑要按照不低于重点设防类的要求采取抗震设防措施，严格加强工程质量安全监管，确保符合抗震设防强制性标准。位于高烈度设防地区、地震重点监视防御区的新建高校学生宿舍建筑要采用隔震减震等技术，保证发生本区域设防烈度的地震时能够满足正常使用要求。

依据《建筑隔震设计标准》，本项目学生宿舍楼的基本设防目标是：当遭受相当于本地区基本烈度的设防地震时，主体结构基本不受损坏或不需修理即可继续使用；当遭受罕遇地震时，结构可能发生损坏，经修复后可继续使用。故所有学生宿舍楼采用隔震设计。隔震构造应满足《建筑隔震设计标准》GB/T51408-2021及《建筑隔震构造详图》22G610-1的有关要求。

本工程隔震层设于地下室顶板，标高-2.100m处，隔震层兼做管道夹层，隔震支座采用橡胶支座。

隔震沟、隔震支座示意图如下。



隔震沟、隔震支座示意图

本项目采用 II 型隔震支座，型号为：LRB800、LNR900、LRB1000、LRB1100。严禁采用其他型支座代替，隔震支座主要技术参数表如下。

隔震支座须提供型式检验报告：对于直径不大于 1200mm 的支座，型检报告内容为在基准压应力下, 往复 3 圈循环加载（高阻尼支座可单向加载），对于直径大于 1200mm 的支座，型检报告内容为在基准压应力下, 单方向加载，极限剪切变形不应小于橡胶总厚度的 450%。隔震支座在安装前应进行见证检验，见证检验的样品应在监理单位见证下从项目的产品中随机抽取，并由具有检测资质的第三方检测机构进行检验。同一产品供应商、同一类型、同一规格的产品，取总数量的 2%且不少于 3 个进行支座的压缩性能和剪切性能检验, 其中隔震橡胶支座检查总数量的每 3 个支座中，取 1 个进行水平极限剪切性能检验: 当该类型规格支座数量少于 3 个时应全部进行隔震支座压缩性能和剪切性能检验，隔震橡胶支座取 1 个进行水平极限剪切性能检验用于水平极限变形能力的检测不得用于工程。

隔震支座(本项目采用 II 型支座) 主要技术参数见下表：

橡胶隔震支座力学性能参数表

型号	LRB900G4	LNR900G4	LRB1100G4
数量(套)	36	41	11
隔震垫有效直径(mm)	900	900	1100
剪切弹性模量G(Mpa)	0.4	0.4	0.4
等效阻尼比 ξ (%)	26	—	29
第一形状系数S1	37.5	35.6	39.3
第二形状系数S2	5.6	5.6	5.4
界限变形	400.0	400.0	400.0
有效面积A(cm ²)	6362	6346	9119
竖向初始刚度Kv(kN/m)	4905000	4339000	5980000
水平初始刚度Ku(kN/m)	15490	1510	18430
水平屈服力Qd(kN)	202.9	0	304.0
屈服后水平刚度Kd(kN/m)	1549	0	1843
等效水平刚度K _{eq} (kN/m)	2801	1510	3341
橡胶总厚度(mm)	165	165	202
支座总高度(mm)	340	340	352

2. 超长结构处理措施

学生宿舍楼地上结构部分为装配式整体结构，结构 X 向长度的 X 向为超长结构 57.3m，Y 向长度 54.4m，可不设后浇带。地下部分（包括地下室顶板、外墙和基础）主楼投影线设置一圈沉降后浇带。

（三）嵌固端

嵌固端位置:地下室顶板标高-2.100m 处。

（四）地基基础设计

1. 工程地质和水文地质概况，见下表：

地质概况表			
土层	压缩模量(MPa)	承载力特征值(KPa)	湿陷性
黄土②	4.04	150	具湿陷性
黄土③	7.58	100	
古土壤④	6.49	160	
黄土⑤	6.76	120	
古土壤⑥	6.65	170	
黄土⑦	8.93	120	
古土壤⑧	6.74	170	
粉质黏土⑨	7.96	180	
中砂⑩	-	260	
粉质黏土⑪	8.22	200	

注：表中砂类土变形模量是根据经验值提供的。

单桩承载力的设计参数见下表：

单桩承载力设计参数表（特征值）		
岩土名称及编号	q_{sia} (kPa)	q_{pa} (kPa)（桩长≥15m）
黄土②	30	
黄土③	58	
古土壤④	76	
黄土⑤	74	1000
古土壤⑥	76	1100
黄土⑦	80	1100
古土壤⑧	79	1100
粉质黏土⑨	79	1100

2. 基础选型说明：

宿舍楼及车库基底标高为-6.500m，基础底面均位于黄土②层，采用混凝土灌注桩（桩径 600mm，桩长 34m，单桩承载力特征值为 2400KN）。基础采用桩承台基础。承台之间设置 400mm 厚筏板。

3. 施工期间的降水系统由专业承包商负责提供及安装，保持降水面在最深基底以下 0.5m。场地降水时应连续监测，施工期间应采取有效措施防止基坑周围的地面水流入基坑，以满足基础施工的安全和质量需要。

（五）结构分析

1. 本工程采用北京构力科技有限公司 pkpm，版本 (2025R2.3)，进行结构分析计算。结构分析所采用的计算模型、整体计算嵌固部位、结构分析输入的主要参数如下：

结构主要参数					
单体	结构形式	嵌固部位	地震烈度	抗震等级	周期折减系数
3-3#楼	剪力墙结构	地下室顶	8 度/二组	二级	1.00

2. 设防地震隔震模型计算结果：

宿舍楼			
计算指标		计算结果	规范限值
周期(s)	T ₁ (x)	3.3170(平动)	—
	T ₂ (y)	3.2763(平动)	
	T ₃ (t)	3.0303(扭转)	
层间位移角最大值 (地震作用)	X 向	1/977	<1/600 满足
	Y 向	1/801	
轴压比(首层)	剪力墙	0.1~0.50	<0.5 满足规范
本层与上层刚度比	X	1.00	满足
	Y	1.00	
本层与上层抗剪承载力 比	X	1.00	满足
	Y	1.00	

3. 本工程的不规则项及采取的措施：

不规则项及采取的措施		
名称	不规则项	采取措施

宿舍楼	平面凹凸不规则	调整不规则结构平面布置，减小结构相对偏心距；加大薄弱部位的柱、梁截面及配筋，提高该部位抗侧刚度。
-----	---------	--

综上：本项目的所有单体均不属于超限结构，无需提供超限设计相关说明和分析。

4. 依据本项目地质勘察报告，影响本场地的断裂与场地的直线距离大于 10km，不考虑设计地震动参数放大。

（六） 施工期间降水要求

1. 施工降水系统由承包商负责提供及安装，保持降水面在最深基底以下 0.5m。
2. 场地降水时应连续监测，施工期间应采取有效措施防止基坑周围的地面水流入基坑以满足基础施工的安全和质量需要。

3. 必须在以下条件都满足后，方可停止施工降水：

- （1）地下室的室内外回填土及室外道路施工完毕；
- （2）场地排水系统已能正常排水；
- （3）主体结构施工至大屋面层以上。

六、主要结构材料

（一）混凝土强度等级

基础：基础 C35；基础垫层 C15；

梁、板：

地下车库、二～四层，C35；一层，C40；其它：C30。

剪力墙、框架柱：

地下车库隔震层投影范围内、隔震层上下柱墩，C50；一层；C55，二～四层，C50；五～七层，C45；八～十层，C40；其它：C35。

地下部分混凝土的抗渗等级为 P8（与土壤直接接触的且在冻土范围内的结构构件的抗渗等级应取 P10）。

（二）钢筋和钢材

本工程基本全部采用 HRB400 级钢， Φ 表示 HRB400 级钢。仅地下车库顶板的梁纵向钢筋和板钢筋采用高强钢筋。

钢筋强度标准值应具有不小于 95%的保证率。

型钢、钢板当未注明时均采用 Q355B 钢，所有钢材必须符合国家建筑用钢标准，并经抽样检验合格后方可使用。

（三）焊条

HPB300 钢筋，Q235B 钢焊接：E43 系列；

HRB400 钢筋焊接：E55 系列。

（四）墙体材料

所有单体卫生间及水暖电井均采用 Ma5.0 蒸压砂加气混凝土砌块，表观密度不大于 8.0kN/m^3 ；采用 Ma5.0 的混合砌筑砂浆和 Mb7.5 的卫生间水泥砂浆。

所有单体的电梯井道、楼梯间、通风机房、电梯机房、配电室，均采用 A5.0 加气混凝土砌块，表观密度不大于 8.0kN/m^3 ；采用 Ma5.0 的混合砌筑砂浆。

其他位置均采用蒸压加气混凝土墙板，表观密度不大于 7.5kN/m^3 。

（五）地下室结构做法和防水等级

正负零以下的部分应采用抗渗混凝土，基础、防水板、地下室的外墙及梁、板抗渗等级为 P8，与土壤直接接触且在冻土深度范围内的结构构件，抗渗等级为 P10。

七、隔震设计

根据国家发展改革委等部门关于加强高校学生宿舍建设的指导意见发改社会【2024】25 号文的要求，对新建高校学生宿舍建筑要按照不低于重点设防类的要求采取抗震设防措施，严格加强工程质量安全监管，确保符合抗震设防强制性标准。位于高烈度设防地区、地震重点监视防御区的新建高校学生宿舍建筑要采用隔震减震等技术，保证发生本区域设防烈度的地震时能够满足正常使用要求。

依据《建筑隔震设计标准》，本项目的基本设防目标是：当遭受相当于本地区基本烈度的设防地震时，主体结构基本不受损坏或不需修理即可继续使用；当遭受罕遇地震时，结构可能发生损坏，经修复后可继续使用。故所有学生宿舍楼采用隔震设计。隔震构造应满足《建筑隔震设计标准》GB/T 51408-2021 及建筑隔震构造详图》22G610-1 的有关要求。

隔震支座设置于地下车库顶板即隔震层底板，标高：-2.100。支座采用橡胶支座，支座型号：LNR900、LRB900、LRB1100。根据准永久作用下柱底轴力采用合适的支座。

(一) 隔震设计目标

结构地震作用降低 1 度，构件抗震等级降低后按丙类建筑取值，其与竖向相关的抗震措施不降低。大震水平位移不大于支座直径的 0.55 倍和各层橡胶厚度之和 3.0 倍二者的较小值；罕遇地震下支座面压不大于 25Mpa；长期荷载下的面压不大于 12Mpa。

(二) 隔震整体计算参数

设防地震下设计参数

参数名称	参数
建筑设防类别	重点设防类
设计基准期	50 年
使用年限	50 年
建筑类别	公共建筑
基本风压	0.35
地面粗糙度	B
风荷载体型系数	1.3
抗震设防烈度	8 度 (0.2g)
抗震等级	二级
设计地震分组	第二组
场地类别	III
场地特征周期	0.498 (地震插值)
活荷载重力荷载代表值组合系数	0.50
周期折减	1.00
地震影响系数最大值	0.45

罕遇地震下设计参数

参数名称	参数
建筑设防类别	重点设防类
设计基准期	50 年
使用年限	50 年
建筑类别	公共建筑

基本风压	0.35
地面粗糙度	B
风荷载体型系数	1.3
抗震设防烈度	8度 (0.2g)
抗震等级	二级
设计地震分组	第二组
场地类别	III
场地特征周期	0.548
活荷载重力荷载代表值组合系数	0.50
周期折减	1.00
地震影响系数最大值	0.90

隔震结构采用一体化模型，隔震支座等效刚度及等效阻尼比采用迭代进行确定，反应谱分析方法采用复振型分解法（CCQC 组合），同时对罕遇地震进行时程分析，选取周期点相近的 5 条自然波及 2 条人工波，取其平均值以复核反应谱计算结果。

（三）隔震支座参数统计

类别	单位	LNR900	LRB900	LRB1100
使用数量	套	41	36	11
支座有效直径	mm	900.00	900.00	1100.00
支座有效面积	m ²	0.6346	0.6362	0.9119
橡胶总厚度	mm	165	165	202
隔震器+连接板总高度	mm	340	340	352
一次形状系数	/	35.6	37.5	39.3
二次形状系数	/	5.6	5.6	5.4

（四）隔震模型与非隔震模型底部剪力比

X 向隔震与非隔震模型的隔震层底部剪力比				
层号	塔号	隔震结构隔震层底部剪力(kN)	非隔震结构隔震层底部剪力(kN)	底部剪力比
3	1	33404.93	70823.17	0.47

Y 向隔震与非隔震模型的隔震层底部剪力比				
层号	塔号	隔震结构隔震层底部剪力(kN)	非隔震结构隔震层底部剪力(kN)	底部剪力比
3	1	32950.98	72669.64	0.45

(五) 隔震层偏心率验算

方向	层号	塔号	重心坐标 (m)	刚心坐标 (m)	偏心距	偏心率(%)
X	3	1	24.5441	24.2842	0.26	0.9666
Y	3	1	27.7971	27.2243	0.57	2.1309

(六) 隔震层抗风承载力验算

隔震层抗风承载力验算						
方向	层号	塔号	V _{wk} -X (kN)	V _{rw} -X (kN)	Res-X	是否满足
X	3	1	2345.2	10487.6	2345.2*1.5 < 10648.4 KN	满足
Y	3	1	2466.6	10487.6	2466.6*1.5 < 10648.4	满足

(七) 隔震层屈重比验算

层号	塔号	屈重比(%)	下限值(%)	是否满足
3	1	2.200	2.00%	满足

(八) 隔震层总水平力验算

隔震层总水平力验算					
层号	塔号	X 向总水平力 (kN)	Y 向总水平力 (kN)	隔震层以上重 力的 10%	是否满足
3	1	2345.2	2466.6	492109.2	满足

(九) 隔震层支座验算

1. 重力荷载代表值下各支座压应力、罕遇地震下最大压应力、罕遇地震下最大拉应力、隔震支座最大水平位移

支座编号: 1

重力荷载代表值支座面压 限值 是否超限

5.75	12.00	0
支座最大压应力	限值	是否超限
19.10	25.00	0
支座最大拉应力	限值	是否超限
8.09	1.00	1
支座最大水平位移	限值	是否超限
466.69	485.61	0

支座编号: 2

重力荷载代表值支座面压	限值	是否超限
4.92	12.00	0
支座最大压应力	限值	是否超限
14.80	25.00	0
支座最大拉应力	限值	是否超限
5.40	1.00	1
支座最大水平位移	限值	是否超限
461.14	485.61	0

支座编号: 3

重力荷载代表值支座面压	限值	是否超限
4.75	12.00	0
支座最大压应力	限值	是否超限
12.93	25.00	0
支座最大拉应力	限值	是否超限
3.93	1.00	1
支座最大水平位移	限值	是否超限
458.20	485.61	0

支座编号: 4

重力荷载代表值支座面压	限值	是否超限
6.08	12.00	0
支座最大压应力	限值	是否超限
15.39	25.00	0
支座最大拉应力	限值	是否超限
3.75	1.00	1
支座最大水平位移	限值	是否超限

455.50	485.61	0
--------	--------	---

支座编号: 5

重力荷载代表值	支座面压	限值	是否超限
8.38		12.00	0
支座最大压应力	限值	是否超限	
17.09	25.00		0
支座最大拉应力	限值	是否超限	
0.67	1.00		0
支座最大水平位移	限值	是否超限	
450.68	485.61		0

支座编号: 6

重力荷载代表值	支座面压	限值	是否超限
8.77		12.00	0
支座最大压应力	限值	是否超限	
17.12	25.00		0
支座最大拉应力	限值	是否超限	
0.38	1.00		0
支座最大水平位移	限值	是否超限	
449.26	485.61		0

支座编号: 7

重力荷载代表值	支座面压	限值	是否超限
8.79		12.00	0
支座最大压应力	限值	是否超限	
17.38	25.00		0
支座最大拉应力	限值	是否超限	
0.59	1.00		0
支座最大水平位移	限值	是否超限	
449.26	485.61		0

支座编号: 8

重力荷载代表值	支座面压	限值	是否超限
8.88		12.00	0
支座最大压应力	限值	是否超限	

18.76	25.00	0
支座最大拉应力	限值	是否超限
0.84	1.00	0
支座最大水平位移	限值	是否超限
449.20	485.61	0

支座编号: 9

重力荷载代表值支座面压	限值	是否超限
7.27	12.00	0
支座最大压应力	限值	是否超限
19.02	25.00	0
支座最大拉应力	限值	是否超限
5.17	1.00	1
支座最大水平位移	限值	是否超限
449.32	485.61	0

支座编号: 10

重力荷载代表值支座面压	限值	是否超限
2.87	12.00	0
支座最大压应力	限值	是否超限
12.38	25.00	0
支座最大拉应力	限值	是否超限
6.91	1.00	1
支座最大水平位移	限值	是否超限
449.20	485.61	0

支座编号: 11

重力荷载代表值支座面压	限值	是否超限
7.39	12.00	0
支座最大压应力	限值	是否超限
15.92	25.00	0
支座最大拉应力	限值	是否超限
0.71	1.00	0
支座最大水平位移	限值	是否超限
466.78	485.61	0

支座编号: 12

重力荷载代表值支座面压	限值	是否超限
7.62	12.00	0
支座最大压应力	限值	是否超限
9.18	25.00	0
支座最大拉应力	限值	是否超限
0.00	1.00	0
支座最大水平位移	限值	是否超限
460.99	485.61	0

支座编号: 13

重力荷载代表值支座面压	限值	是否超限
5.40	12.00	0
支座最大压应力	限值	是否超限
8.49	25.00	0
支座最大拉应力	限值	是否超限
0.00	1.00	0
支座最大水平位移	限值	是否超限
459.31	485.61	0

支座编号: 14

重力荷载代表值支座面压	限值	是否超限
7.39	12.00	0
支座最大压应力	限值	是否超限
11.37	25.00	0
支座最大拉应力	限值	是否超限
0.00	1.00	0
支座最大水平位移	限值	是否超限
456.64	485.61	0

支座编号: 15

重力荷载代表值支座面压	限值	是否超限
9.39	12.00	0
支座最大压应力	限值	是否超限
11.75	25.00	0
支座最大拉应力	限值	是否超限
0.00	1.00	0

支座最大水平位移	限值	是否超限
452.04	485.61	0

支座编号: 16

重力荷载代表值支座面压	限值	是否超限
9.98	12.00	0

支座最大压应力	限值	是否超限
12.78	25.00	0

支座最大拉应力	限值	是否超限
0.00	1.00	0

支座最大水平位移	限值	是否超限
450.52	485.61	0

支座编号: 17

重力荷载代表值支座面压	限值	是否超限
9.92	12.00	0

支座最大压应力	限值	是否超限
12.83	25.00	0

支座最大拉应力	限值	是否超限
0.00	1.00	0

支座最大水平位移	限值	是否超限
450.51	485.61	0

支座编号: 18

重力荷载代表值支座面压	限值	是否超限
9.58	12.00	0

支座最大压应力	限值	是否超限
12.53	25.00	0

支座最大拉应力	限值	是否超限
0.00	1.00	0

支座最大水平位移	限值	是否超限
450.46	485.61	0

支座编号: 19

重力荷载代表值支座面压	限值	是否超限
8.61	12.00	0

支座最大压应力	限值	是否超限
10.73	25.00	0

支座最大拉应力	限值	是否超限
0.00	1.00	0
支座最大水平位移	限值	是否超限
450.41	485.61	0

支座编号: 20

重力荷载代表值支座面压	限值	是否超限
3.80	12.00	0
支座最大压应力	限值	是否超限
7.47	25.00	0
支座最大拉应力	限值	是否超限
0.24	1.00	0
支座最大水平位移	限值	是否超限
450.55	485.61	0

支座编号: 21

重力荷载代表值支座面压	限值	是否超限
8.91	12.00	0
支座最大压应力	限值	是否超限
22.80	25.00	0
支座最大拉应力	限值	是否超限
5.89	1.00	1
支座最大水平位移	限值	是否超限
459.31	605.00	0

支座编号: 22

重力荷载代表值支座面压	限值	是否超限
9.71	12.00	0
支座最大压应力	限值	是否超限
23.69	25.00	0
支座最大拉应力	限值	是否超限
5.33	1.00	1
支座最大水平位移	限值	是否超限
452.91	485.61	0

支座编号: 23

重力荷载代表值支座面压	限值	是否超限
-------------	----	------

10.92	12.00	0
支座最大压应力	限值	是否超限
13.91	25.00	0
支座最大拉应力	限值	是否超限
0.00	1.00	0
支座最大水平位移	限值	是否超限
467.00	605.00	0

支座编号: 24

重力荷载代表值支座面压	限值	是否超限
7.99	12.00	0
支座最大压应力	限值	是否超限
12.24	25.00	0
支座最大拉应力	限值	是否超限
0.00	1.00	0
支座最大水平位移	限值	是否超限
453.82	485.61	0

支座编号: 25

重力荷载代表值支座面压	限值	是否超限
10.11	12.00	0
支座最大压应力	限值	是否超限
11.69	25.00	0
支座最大拉应力	限值	是否超限
0.00	1.00	0
支座最大水平位移	限值	是否超限
453.71	485.61	0

支座编号: 26

重力荷载代表值支座面压	限值	是否超限
10.10	12.00	
支座最大压应力	限值	是否超限
12.19	25.00	0
支座最大拉应力	限值	是否超限
0.00	1.00	0
支座最大水平位移	限值	是否超限
453.63	485.61	0

支座编号： 27

重力荷载代表值支座面压	限值	是否超限
8.14	12.00	0
支座最大压应力	限值	是否超限
11.54	25.00	0
支座最大拉应力	限值	是否超限
0.00	1.00	0
支座最大水平位移	限值	是否超限
454.06	485.61	0

支座编号： 28

重力荷载代表值支座面压	限值	是否超限
6.25	12.00	0
支座最大压应力	限值	是否超限
9.68	25.00	0
支座最大拉应力	限值	是否超限
0.00	1.00	0
支座最大水平位移	限值	是否超限
454.11	485.61	0

支座编号： 29

重力荷载代表值支座面压	限值	是否超限
8.12	12.00	0
支座最大压应力	限值	是否超限
13.89	25.00	0
支座最大拉应力	限值	是否超限
0.00	1.00	0
支座最大水平位移	限值	是否超限
453.44	485.61	0

支座编号： 30

重力荷载代表值支座面压	限值	是否超限
4.02	12.00	0
支座最大压应力	限值	是否超限
8.39	25.00	0
支座最大拉应力	限值	是否超限

0.73	1.00	0
支座最大水平位移	限值	是否超限
453.85	485.61	0

支座编号: 31

重力荷载代表值支座面压	限值	是否超限
7.89	12.00	0
支座最大压应力	限值	是否超限
15.75	25.00	0
支座最大拉应力	限值	是否超限
0.82	1.00	0
支座最大水平位移	限值	是否超限
455.81	485.61	0

支座编号: 32

重力荷载代表值支座面压	限值	是否超限
6.65	12.00	0
支座最大压应力	限值	是否超限
16.73	25.00	0
支座最大拉应力	限值	是否超限
4.14	1.00	1
支座最大水平位移	限值	是否超限
455.51	485.61	0

支座编号: 33

重力荷载代表值支座面压	限值	是否超限
8.17	12.00	0
支座最大压应力	限值	是否超限
15.54	25.00	0
支座最大拉应力	限值	是否超限
0.00	1.00	0
支座最大水平位移	限值	是否超限
455.55	485.61	0

支座编号: 34

重力荷载代表值支座面压	限值	是否超限
8.29	12.00	0
支座最大压应力	限值	是否超限

14.63	25.00	0
支座最大拉应力	限值	是否超限
0.00	1.00	0
支座最大水平位移	限值	是否超限
455.39	485.61	0

支座编号: 35

重力荷载代表值支座面压	限值	是否超限
6.11	12.00	0
支座最大压应力	限值	是否超限
14.47	25.00	0
支座最大拉应力	限值	是否超限
0.83	1.00	0
支座最大水平位移	限值	是否超限
455.53	485.61	0

支座编号: 36

重力荷载代表值支座面压	限值	是否超限
2.38	12.00	0
支座最大压应力	限值	是否超限
11.84	25.00	0
支座最大拉应力	限值	是否超限
7.32	1.00	1
支座最大水平位移	限值	是否超限
455.41	485.61	0

支座编号: 37

重力荷载代表值支座面压	限值	是否超限
10.60	12.00	0
支座最大压应力	限值	是否超限
16.03	25.00	0
支座最大拉应力	限值	是否超限
0.00	1.00	0
支座最大水平位移	限值	是否超限
460.06	485.61	0

支座编号: 38

重力荷载代表值	支座面压	限值	是否超限
6.56		12.00	0
支座最大压应力	限值	是否超限	
17.12	25.00		0
支座最大拉应力	限值	是否超限	
4.61	1.00		1
支座最大水平位移	限值	是否超限	
456.31	485.61		0

支座编号: 39

重力荷载代表值	支座面压	限值	是否超限
5.58		12.00	0
支座最大压应力	限值	是否超限	
17.10	25.00		0
支座最大拉应力	限值	是否超限	
6.51	1.00		1
支座最大水平位移	限值	是否超限	
455.97	485.61		0

支座编号: 40

重力荷载代表值	支座面压	限值	是否超限
10.94		12.00	0
支座最大压应力	限值	是否超限	
13.56	25.00		0
支座最大拉应力	限值	是否超限	
0.00	1.00		0
支座最大水平位移	限值	是否超限	
466.91	605.00		0

支座编号: 41

重力荷载代表值	支座面压	限值	是否超限
9.70		12.00	0
支座最大压应力	限值	是否超限	
18.96	25.00		0
支座最大拉应力	限值	是否超限	
0.72	1.00		0
支座最大水平位移	限值	是否超限	

459.44	486.22	0
--------	--------	---

支座编号：42

重力荷载代表值支座面压	限值	是否超限
6.90	12.00	0
支座最大压应力	限值	是否超限
10.19	25.00	0
支座最大拉应力	限值	是否超限
0.00	1.00	0
支座最大水平位移	限值	是否超限
456.81	485.61	0

支座编号：43

重力荷载代表值支座面压	限值	是否超限
10.80	12.00	0
支座最大压应力	限值	是否超限
13.70	25.00	0
支座最大拉应力	限值	是否超限
0.00	1.00	0
支座最大水平位移	限值	是否超限
466.92	605.00	0

支座编号：44

重力荷载代表值支座面压	限值	是否超限
11.14	12.00	0
支座最大压应力	限值	是否超限
14.66	25.00	0
支座最大拉应力	限值	是否超限
0.00	1.00	0
支座最大水平位移	限值	是否超限
461.29	605.00	0

支座编号：45

重力荷载代表值支座面压	限值	是否超限
10.32	12.00	0
支座最大压应力	限值	是否超限
16.26	25.00	0

支座最大拉应力	限值	是否超限
0.00	1.00	0

支座最大水平位移	限值	是否超限
460.59	486.22	0

支座编号: 46

重力荷载代表值支座面压	限值	是否超限
10.87	12.00	0

支座最大压应力	限值	是否超限
13.90	25.00	0

支座最大拉应力	限值	是否超限
0.00	1.00	0

支座最大水平位移	限值	是否超限
466.92	605.00	0

支座编号: 47

重力荷载代表值支座面压	限值	是否超限
9.25	12.00	0

支座最大压应力	限值	是否超限
24.50	25.00	0

支座最大拉应力	限值	是否超限
7.92	1.00	1

支座最大水平位移	限值	是否超限
467.79	605.00	0

支座编号: 48

重力荷载代表值支座面压	限值	是否超限
10.88	12.00	0

支座最大压应力	限值	是否超限
24.69	25.00	0

支座最大拉应力	限值	是否超限
5.04	1.00	1

支座最大水平位移	限值	是否超限
464.92	486.22	0

支座编号: 49

重力荷载代表值支座面压	限值	是否超限
10.05	12.00	0

支座最大压应力	限值	是否超限
20.31	25.00	0
支座最大拉应力	限值	是否超限
0.21	1.00	0
支座最大水平位移	限值	是否超限
469.03	485.61	0

支座编号: 50

重力荷载代表值支座面压	限值	是否超限
7.71	12.00	0
支座最大压应力	限值	是否超限
16.92	25.00	0
支座最大拉应力	限值	是否超限
0.23	1.00	0
支座最大水平位移	限值	是否超限
470.33	485.61	0

支座编号: 51

重力荷载代表值支座面压	限值	是否超限
9.23	12.00	0
支座最大压应力	限值	是否超限
18.19	25.00	0
支座最大拉应力	限值	是否超限
0.59	1.00	0
支座最大水平位移	限值	是否超限
469.75	485.61	0

支座编号: 52

重力荷载代表值支座面压	限值	是否超限
9.53	12.00	0
支座最大压应力	限值	是否超限
19.29	25.00	0
支座最大拉应力	限值	是否超限
0.14	1.00	0
支座最大水平位移	限值	是否超限
469.65	485.61	0

支座编号： 53

重力荷载代表值支座面压	限值	是否超限
9.36	12.00	0
支座最大压应力	限值	是否超限
19.04	25.00	0
支座最大拉应力	限值	是否超限
0.20	1.00	0
支座最大水平位移	限值	是否超限
469.63	485.61	0

支座编号： 54

重力荷载代表值支座面压	限值	是否超限
9.64	12.00	0
支座最大压应力	限值	是否超限
20.11	25.00	0
支座最大拉应力	限值	是否超限
0.72	1.00	0
支座最大水平位移	限值	是否超限
469.67	485.61	0

支座编号： 55

重力荷载代表值支座面压	限值	是否超限
5.15	12.00	0
支座最大压应力	限值	是否超限
14.00	25.00	0
支座最大拉应力	限值	是否超限
4.14	1.00	1
支座最大水平位移	限值	是否超限
469.13	485.61	0

支座编号： 56

重力荷载代表值支座面压	限值	是否超限
10.05	12.00	0
支座最大压应力	限值	是否超限
19.05	25.00	0
支座最大拉应力	限值	是否超限
0.06	1.00	0

支座最大水平位移	限值	是否超限
469.84	485.61	0

支座编号: 57

重力荷载代表值支座面压	限值	是否超限
10.85	12.00	0
支座最大压应力	限值	是否超限
13.74	25.00	0
支座最大拉应力	限值	是否超限
0.00	1.00	0
支座最大水平位移	限值	是否超限
470.47	605.00	0

支座编号: 58

重力荷载代表值支座面压	限值	是否超限
6.65	12.00	0
支座最大压应力	限值	是否超限
10.06	25.00	0
支座最大拉应力	限值	是否超限
0.00	1.00	0
支座最大水平位移	限值	是否超限
472.89	485.61	0

支座编号: 59

重力荷载代表值支座面压	限值	是否超限
11.01	12.00	0
支座最大压应力	限值	是否超限
13.45	25.00	0
支座最大拉应力	限值	是否超限
0.00	1.00	0
支座最大水平位移	限值	是否超限
473.20	485.61	0

支座编号: 60

重力荷载代表值支座面压	限值	是否超限
11.43	12.00	0
支座最大压应力	限值	是否超限

14.34	25.00	0
支座最大拉应力	限值	是否超限
0.00	1.00	0
支座最大水平位移	限值	是否超限
473.12	485.61	0

支座编号: 61

重力荷载代表值支座面压	限值	是否超限
10.88	12.00	0
支座最大压应力	限值	是否超限
13.64	25.00	0
支座最大拉应力	限值	是否超限
0.00	1.00	0
支座最大水平位移	限值	是否超限
473.09	485.61	0

支座编号: 62

重力荷载代表值支座面压	限值	是否超限
11.08	12.00	0
支座最大压应力	限值	是否超限
13.21	25.00	0
支座最大拉应力	限值	是否超限
0.00	1.00	0
支座最大水平位移	限值	是否超限
472.99	485.61	0

支座编号: 63

重力荷载代表值支座面压	限值	是否超限
7.07	12.00	0
支座最大压应力	限值	是否超限
12.24	25.00	0
支座最大拉应力	限值	是否超限
0.00	1.00	0
支座最大水平位移	限值	是否超限
472.90	485.61	0

支座编号: 64

重力荷载代表值支座面压	限值	是否超限
-------------	----	------

9.29	12.00	0
支座最大压应力	限值	是否超限
18.38	25.00	0
支座最大拉应力	限值	是否超限
0.86	1.00	0
支座最大水平位移	限值	是否超限
473.08	485.61	0

支座编号: 65

重力荷载代表值支座面压	限值	是否超限
10.34	12.00	0
支座最大压应力	限值	是否超限
18.35	25.00	0
支座最大拉应力	限值	是否超限
0.00	1.00	0
支座最大水平位移	限值	是否超限
476.31	485.61	0

支座编号: 66

重力荷载代表值支座面压	限值	是否超限
5.98	12.00	0
支座最大压应力	限值	是否超限
12.41	25.00	0
支座最大拉应力	限值	是否超限
0.12	1.00	0
支座最大水平位移	限值	是否超限
475.22	485.61	0

支座编号: 67

重力荷载代表值支座面压	限值	是否超限
10.86	12.00	0
支座最大压应力	限值	是否超限
18.91	25.00	0
支座最大拉应力	限值	是否超限
0.00	1.00	0
支座最大水平位移	限值	是否超限
477.92	485.61	0

支座编号： 68

重力荷载代表值支座面压	限值	是否超限
11.95	12.00	0
支座最大压应力	限值	是否超限
13.22	25.00	0
支座最大拉应力	限值	是否超限
0.00	1.00	0
支座最大水平位移	限值	是否超限
478.25	485.61	0

支座编号： 69

重力荷载代表值支座面压	限值	是否超限
7.07	12.00	0
支座最大压应力	限值	是否超限
9.27	25.00	0
支座最大拉应力	限值	是否超限
0.00	1.00	0
支座最大水平位移	限值	是否超限
479.27	485.61	0

支座编号： 70

重力荷载代表值支座面压	限值	是否超限
9.05	12.00	0
支座最大压应力	限值	是否超限
11.06	25.00	0
支座最大拉应力	限值	是否超限
0.00	1.00	0
支座最大水平位移	限值	是否超限
479.19	485.61	0

支座编号： 71

重力荷载代表值支座面压	限值	是否超限
9.76	12.00	0
支座最大压应力	限值	是否超限
10.35	25.00	0
支座最大拉应力	限值	是否超限

0.00	1.00	0
支座最大水平位移	限值	是否超限
479.55	485.61	0

支座编号: 72

重力荷载代表值支座面压	限值	是否超限
10.71	12.00	0
支座最大压应力	限值	是否超限
13.28	25.00	0
支座最大拉应力	限值	是否超限
0.00	1.00	0
支座最大水平位移	限值	是否超限
479.53	485.61	0

支座编号: 73

重力荷载代表值支座面压	限值	是否超限
11.29	12.00	0
支座最大压应力	限值	是否超限
14.37	25.00	0
支座最大拉应力	限值	是否超限
0.00	1.00	0
支座最大水平位移	限值	是否超限
479.56	485.61	0

支座编号: 74

重力荷载代表值支座面压	限值	是否超限
9.85	12.00	0
支座最大压应力	限值	是否超限
13.57	25.00	0
支座最大拉应力	限值	是否超限
0.00	1.00	0
支座最大水平位移	限值	是否超限
479.42	485.61	0

支座编号: 75

重力荷载代表值支座面压	限值	是否超限
7.33	12.00	0

支座最大压应力	限值	是否超限
8.96	25.00	0
支座最大拉应力	限值	是否超限
0.00	1.00	0
支座最大水平位移	限值	是否超限
480.19	485.61	0

支座编号: 76

重力荷载代表值支座面压	限值	是否超限
9.70	12.00	0
支座最大压应力	限值	是否超限
14.23	25.00	0
支座最大拉应力	限值	是否超限
0.00	1.00	0
支座最大水平位移	限值	是否超限
479.45	485.61	0

支座编号: 77

重力荷载代表值支座面压	限值	是否超限
7.37	12.00	0
支座最大压应力	限值	是否超限
13.23	25.00	0
支座最大拉应力	限值	是否超限
0.00	1.00	0
支座最大水平位移	限值	是否超限
479.38	485.61	0

支座编号: 78

重力荷载代表值支座面压	限值	是否超限
7.54	12.00	0
支座最大压应力	限值	是否超限
14.82	25.00	0
支座最大拉应力	限值	是否超限
0.43	1.00	0
支座最大水平位移	限值	是否超限
484.48	485.61	0

支座编号: 79

重力荷载代表值	支座面压	限值	是否超限
9.18		12.00	0
支座最大压应力	限值	是否超限	
19.49	25.00		0
支座最大拉应力	限值	是否超限	
0.97	1.00		0
支座最大水平位移	限值	是否超限	
484.26	485.61		0

支座编号: 80

重力荷载代表值	支座面压	限值	是否超限
9.62		12.00	0
支座最大压应力	限值	是否超限	
19.37	25.00		0
支座最大拉应力	限值	是否超限	
0.05	1.00		0
支座最大水平位移	限值	是否超限	
484.18	485.61		0

支座编号: 81

重力荷载代表值	支座面压	限值	是否超限
9.46		12.00	0
支座最大压应力	限值	是否超限	
19.28	25.00		0
支座最大拉应力	限值	是否超限	
0.26	1.00		0
支座最大水平位移	限值	是否超限	
484.16	485.61		0

支座编号: 82

重力荷载代表值	支座面压	限值	是否超限
7.60		12.00	0
支座最大压应力	限值	是否超限	
13.62	25.00		0
支座最大拉应力	限值	是否超限	
0.00	1.00		0
支座最大水平位移	限值	是否超限	

484.18	485.61	0
--------	--------	---

支座编号: 83

重力荷载代表值支座面压	限值	是否超限
4.96	12.00	0
支座最大压应力	限值	是否超限
12.34	25.00	0
支座最大拉应力	限值	是否超限
2.84	1.00	1
支座最大水平位移	限值	是否超限
483.55	485.61	0

支座编号: 84

重力荷载代表值支座面压	限值	是否超限
5.73	12.00	0
支座最大压应力	限值	是否超限
15.82	25.00	0
支座最大拉应力	限值	是否超限
4.82	1.00	1
支座最大水平位移	限值	是否超限
485.00	485.61	0

支座编号: 85

重力荷载代表值支座面压	限值	是否超限
6.99	12.00	0
支座最大压应力	限值	是否超限
13.48	25.00	0
支座最大拉应力	限值	是否超限
0.13	1.00	0
支座最大水平位移	限值	是否超限
485.00	485.61	0

支座编号: 86

重力荷载代表值支座面压	限值	是否超限
4.82	12.00	0
支座最大压应力	限值	是否超限
10.16	25.00	0

支座最大拉应力	限值	是否超限
0.98	1.00	0
支座最大水平位移	限值	是否超限
485.47	485.61	0

支座编号: 87

重力荷载代表值支座面压	限值	是否超限
5.53	12.00	0
支座最大压应力	限值	是否超限
13.75	25.00	0
支座最大拉应力	限值	是否超限
3.25	1.00	1
支座最大水平位移	限值	是否超限
485.41	485.61	0

支座编号: 88

重力荷载代表值支座面压	限值	是否超限
6.36	12.00	0
支座最大压应力	限值	是否超限
13.24	25.00	0
支座最大拉应力	限值	是否超限
0.10	1.00	0
支座最大水平位移	限值	是否超限
485.57	485.61	0

支座重力荷载代表值下的最大压应力为 11.14Mpa，满足隔震设计标准中表 4.6.3 中 12Mpa 压力限值。最大压应力为 24.69Mpa，满足隔震设计标准中表 6.2.1-1 中 25Mpa 限值要求。

支座 1、2、3、4、10、11、21、22、32、36、38、39、47、48、55、83、84、87 出现拉应力，出现拉应力的支座数量不超过支座总数的 30%，出现拉应力的支座最大拉应力经罕遇地震下的弹塑性时程分析复核不超过隔震设计标准中表 6.2.1-4 所规定的限值。其余支座罕遇地震下均为压应力。满足规范要求。

罕遇地震下各支座位移均小于该支座直径的 0.55 倍和各层橡胶厚度之和 3.0 倍二者的较小值。

(十) 隔震结构层间位移角

大震反应谱层间位移角(来自大震时程分析结果)

层号	塔号	X 向位移角	Y 向位移角
1	1	1/10617	1/11613
2	1	1/1084	1/1753
3（隔震层）	1	-	-
4	1	1/395	1/1531
5	1	1/578	1/547
6	1	1/441	1/394
7	1	1/417	1/347
8	1	1/452	1/326
9	1	1/421	1/312
10	1	1/422	1/304
11	1	1/426	1/303
12	1	1/552	1/305
13	1	1/473	1/323
14	1	1/521	1/356
15	1	1/576	1/404
16	1	1/642	1/464
17	1	1/715	1/524
18	1	1/657	1/526

X 向最大层间位移角 1/421；Y 向最大层间位移角 1/303；小于规范限制 1/250，满足规范要求。

（十一）楼面水平加速度验算报告

备注：所有工况楼层质心最大绝对加速度（各角度工况及合加速度） $g=9.8m/s^2$

楼层	X 向楼面加速度 m/s^2	Y 向楼面加速度 m/s^2
18	2.478	2.527

17	2.178	2.291
16	1.928	2.097
15	1.903	2.076
14	1.967	1.997
13	1.918	1.824
12	1.759	1.647
11	1.539	1.525
10	1.654	1.790
9	1.757	1.971
8	1.816	2.031
7	1.828	1.968
6	1.804	1.828
5	1.795	2.001
4	1.833	2.264
3	1.834	2.347
2	3.998	3.996
1	3.998	3.997

楼面加速度最大值：2.527m/s² 折合 0.26g<0.45g

根据《基于保持建筑正常使用的抗震技术导则》RISN-TG046-2023，对位于高烈度设防地区、地震重点监视防御区的新建Ⅱ类建筑，设防地震楼面水平加速度不应大于0.45g。楼面加速度验算结果满足要求。

八、人防结构设计

本工程为附建式平战结合人防地下室，位于地下一层，人防设计等级为核6级常6级甲类人防地下室，具体详见第三章专项设计说明中第二节人防专篇。

九、装配式结构设计

本项目按装配式建筑的装配率不低于35%，主体结构得分不低于15分，围护墙和内隔墙得分不低于5分设计，具体详见第三章专项设计说明中第三节装配式专篇。

十、绿建设计

本项目绿色建筑等级为二星级，具体详见第三章专项设计说明中第六节绿色建筑专篇。

十一、其他注意事项

1. 业主应提供经施工图设计审查通过后的勘察报告，方可作为施工图设计依据；
2. 施工图设计时，穿越隔震层的设备管线应柔性连接并满足罕遇地震作用下变形量的要求。
3. 本初步设计的构件截面尺寸在施工图设计时，可按实际情况进行适当调整。

第四节 给排水设计说明

一、设计依据

1. 《建筑给水排水与节水通用规范》（GB55020-2021）；
2. 《建筑与市政工程抗震通用规范》（GB55002-2021）；
3. 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》（GB55015-2021）；
4. 《民用建筑通用规范》（GB55031-2022）；
5. 《建筑与市政工程防水通用规范》（GB55030-2022）；
6. 《城市给水工程项目规范》（GB55026-2022）；
7. 《城乡排水工程项目规范》（GB55027-2022）；
8. 《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019）；
9. 《室外给水设计标准》（GB50013-2018）；
10. 《室外排水设计标准》（GB50014-2021）；
11. 《民用建筑节水设计标准》（GB50555-2010）；
12. 《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022）；
13. 《建筑中水设计规范》（GB50336-2018）；
14. 《建筑与小区雨水利用工程技术规范》（GB50400-2016）；
15. 《湿陷性黄土地区建筑标准》（GB50025-2018）；
16. 《宿舍建筑设计规范》（JGJ6-2016）；
17. 《绿色建筑评价标准》（GB/T50378-2019（2024 年版））；
18. 《公共建筑节能设计标准》（GB50189-2015）；
19. 《民用建筑太阳能热水系统应用技术标准》（GB50364-2018）；
20. 《西安市民用建筑太阳能热水系统应用技术规范》（DBJ61-70-2012）；
21. 《建筑机电工程抗震设计规范》（GB50981-2014）；
22. 《建筑工程设计文件编制深度规定》（2016 年版）；
23. 《人民防空地下室设计规范》（GB50038-2005（2023 年版））；
24. 《人民防空工程设计防火规范》（GB50098-2009）；
25. 建筑专业提供的初步设计图文；
26. 建设单位提供的相关基础资料。

二、工程概况

本项目用地位于西安工程大学金花校区东南角，北侧为田径场地。用地均方正规整，地块北低南高。

项目总用地面积为 7978.53 m²，总建筑面积 34981.18 m²。地上总建筑面积 29508.44 m²，其中宿舍建筑面积 28260.00 m²，配套建筑面积 1248.44 m²；地下总建筑面积 5472.74 m²（含人防面积 2406.28 m²）。项目由地上宿舍楼及地下车库组成，主要包含学生宿舍、室内体育用房、后勤及附属设备用房、地下车库、人防工程等功能。本项目地上 13 层，地下 1 层。建筑高度（室外地坪至女儿墙顶）为 50.90 米。属于二类高层公共民用建筑。

三、设计范围

本工程建筑红线以内的室内、外给水排水及消防系统。

- 1. 室内、外生活给水系统。
- 2. 室内、外生活污水排水系统。
- 3. 室内、外雨水排水系统。

四、室外给水排水设计

（一）室外生活给水工程

本项目生活用水从场地西侧复聪路接入的一根 DN100 的市政给水管供给，引入处水压均为 0.18MPa，水质满足《生活饮用水卫生标准》GB5749-2022。校区给水管在设计场地周边呈环状布置。

给水用水量及用水量标准：生活用水量按照《建筑给水排水设计标准》（GB 50015-2019）进行计算。

自来水用水量计算表

序号	用水项目名称	使用人数或单位数	单位	用水量标准(L)	小时变化系数(K)	使用时间(h)	用水量 (m³)		
							最高日	最大时	平均时
1	学生宿舍	2556	人	150	2.5	24	383.40	39.94	15.98
2	车库冲洗	5472.74	m²	2	1	8	10.95	1.37	1.37
3	绿化浇洒	2792.00	m²	2	1	8	5.58	0.70	0.70
4	道路冲洗	2893.31	m²	2	1	8	5.79	0.72	0.72

5	未预见水量	按本表第 1~4 项的 10%计	40.57	4.27	1.88
合计			446.29	47.00	20.65

综合以上，本工程最高日生活用水量为 446.29m³/d，最大小时用水量为 47.00m³/h。

（二）室外中水给水工程

道路冲洗水及绿化浇灌用水采用场区雨水回用系统供水，从场地西侧雨水回收池引入 1 根 DN65 中水给水管，待市政中水修通后为雨水收集池清水池补水。道路冲洗采用节水高压水枪，室外绿化浇洒采用微喷灌，雨水收集池处理加压后供水。

车库冲洗水管的取水口应上锁，防止误接、误用、误饮，冲洗水管网中所有组件和附属设施的显著位置应配置“冲洗中水”的耐久标识，冲洗水管道取水接口处应配置“冲洗水禁止饮用”的耐久标识。管道应涂浅绿色环、埋地、暗敷冲洗水管应设置连续耐久标志带。

（三）室外消防工程（见消防专篇）

（四）室外污水工程

室外排水采用雨污分流制，污废水按非满流设计，雨水管按满流设计。

污水量按最大日生活用水量的 90%确定， $Q=446.29 \times 0.90=401.66\text{m}^3/\text{h}$ 。污废水均为一般生活污水，经室外化粪池处理后排至校区既有污水管网。地下室废水经排水明沟汇集至集水坑，由潜污泵提升后，排至室外雨水井内。污水干管沿宿舍楼外轮廓敷设，在整个场地北侧设有效容积 75m³ 化粪池 2 座，可满足本项目污水排放要求，污水经化粪池处理后排至场地西北角现有污水检查井。

（五）室外雨水工程

雨水设计采用西安市暴雨强度公式计算：

$$q = \frac{2210.87 \times (1 + 2.915 \lg P)}{(t + 21.933)^{0.974}}$$

屋面雨水均采用重力外排水方式，排至室外周边截水沟。建筑屋面的雨水排水总量，按 t=5min 降雨强度、雨水设计重现期 P=5 年设计，屋面径流系数：Ψ=1.0，暴雨强度为 q₅=2.71L/s.100 m²，q₁₀₀=6.10L/s.100 m²。建筑屋面设置雨水溢流口，雨水落水管的排水能力按 100 年暴雨强度校核。室外雨水排水总量，按 t=10min 降雨强度、雨水

设计重现期 $P=5$ 年设计，综合径流系数： $\Psi=0.65$ ，暴雨强度为 $q_5=2.30\text{L/s}\cdot 100\text{m}^2$ 。室外雨水口设置在雨水控制利用设施末端，以溢流形式排放；超过雨水径流控制要求的降雨溢流排入南侧长兴路市政雨水管网。室外雨水干管沿场地道路在绿地、人行道下敷设，并结合景观设置海绵城市设施。末端在地块西侧绿地设置有效容积 55m^3 （雨水径流控制量不足的部分由该海绵设施补充）雨水回收利用池。

（六）管材及附件

室外埋地的生活给水采用钢丝网骨架塑料复合管，压力等级 1.0MPa ，承插式橡胶圈柔性连接。

室外污水管和雨水管采用增强聚丙烯双壁波纹加筋波纹管，柔性橡胶圈连接，车行道环刚度为 8KN/m^2 。

给水阀门井采用钢筋混凝土水表井，参见《湿陷性黄土地区给水阀门井》04S531-4。水表井采用钢筋混凝土水表井，参见《室外给水管道附属构筑物》05S502。单体入口水表井设远传水表。雨水、污水检查井均采用钢筋混凝土排水检查井，做法参见 04S531-5《湿陷性黄土地区排水检查井》。化粪池采用钢筋混凝土化粪池，做法参见《外排水设施设计与施工-钢筋混凝土化粪池》22S702。

室外所有雨水、污水检查井、化粪池、阀门井、水表井及消防取水口均设置防坠网，防坠网采用高强度尼龙材料，防坠网采用高强度尼龙、涤纶等材料，网绳断裂强力 $\geq 1000\text{N}$ ，边绳 $\geq 2000\text{N}$ ，环绳 $\geq 3000\text{N}$ 。安装时需在井口下方 $10\text{--}20\text{cm}$ 处，用不锈钢膨胀螺栓固定，螺栓数量不少于 6 个，间距 $\leq 30\text{cm}$ ，承重 $\geq 100\text{kg}$ 。每半年检查一次，发现破损、腐蚀或松动及时更换。

（七）场地湿陷性

根据信电综合勘察设计研究院有限公司 2026 年 5 月提供的《西安工程大学金花校区经纬苑学生宿舍楼项目岩土工程勘察报告中间报告》（详勘），项目所在地为湿陷性黄土地区，场地湿陷性等级为非自重湿陷性 I 级，建筑类别属于乙类建筑，建筑的防护距离按不小于 5 米设计。

距建筑物的距离小于防护距离的室外给水排水管道应设在检漏管沟内，检漏管沟采用 C 型检漏管沟，检漏管沟具体做法按国标图集 04S531-2 执行。

距建筑物的距离大于防护距离的室外给水排水管道可不设检漏管沟，但应对管道基础进行处理。

五、室内给排水设计

本设计范围包括：室内给水系统，污、废水排水系统，雨水排水系统。

（一）室内生活给水系统

水源：由西侧校园内复聪路给水环网上引入 1 根 DN100 生活给水管；引入处水压均为 0.18MPa，水质满足《生活饮用水卫生标准》GB5749-2022。

供水方式：考虑倒流防止器、水表及管道水损，本项目给水按-1F 采用市政给水直供，1F~6F 为中区给水，由地下一层生活水泵房加压后供给；7F~13F 为高区由地下一层生活水泵房加压后供给。管网采用上行下给式供水方式，支管供水压力大于 0.20Mpa，采用可调式减压阀。

生活水箱及变频供水设备设置在地下一层生活泵房内。生活水箱采用食品级 304 不锈钢装配式水箱 13000*4000*2500 (L*B*H) [并分成两格，容积基本相等]，有效容积为 104m³，以保证水箱清洗检修时不停水。生活水箱设置水箱消毒设备，保证水箱水质符合用水安全。

加压供水设备均采用恒压变频机组供水。中区给水增压泵型号为 100KQG-50-7.5X3，高区给水增压泵型号为 100KQG-50-11X3，每套机组均由主泵、辅泵、气压罐及变频器、控制部分组成。低峰用水时，由辅泵及气压罐供水，高峰用水时，启动主泵。变频机组的运行由系统上的远传压力表及流量计控制。变频供水机组的全部设备及控制部分由厂家成套供给，厂家还应负责设备调试，试运行及合同年限内的维修事宜。控制系统对设备的运行状态进行监视，水箱的高、低水位、溢流水位报警也需接入控制系统。每台水泵电机采用一对一变频控制，水泵之间依据负荷、时间和故障情况自动转换运行。水泵效率不应低于《清水离心泵能效限定值及节能评价值》GB19762 规定的节能评价值。机组的全部设备及控制部分由厂家成套供给。

二次供水给水管道吸水管上设有紫外线消毒器。紫外线消毒器应具备对紫外线照射强度的在线检测，并宜有自动清洗功能。水箱必须定期清洗消毒，每半年不得少于一次；水箱清洗消毒后应对水质进行检测，检测结果应符合国家标准《生活饮用水卫生标准》GB5749 的规定；应根据水池（箱）的材质选择相应的消毒剂，不得采用单纯依靠投放消毒剂的清洗消毒方式；水池（箱）清洗消毒后的水质检测项目至少应包括：色度、浑浊度、臭和味、肉眼可见物、PH、总大肠菌群、菌落总数、余氯。

（二）生活热水及饮用水系统

1. 淋浴热水采用全日制集中热水供应系统, 热源为太阳能+空气源热泵。热水供水温度为 55℃, 热水回水温度为 46℃, 恒温混水阀出水温度 37-40℃(可调)。热水定额(温度按 55℃计)为 60L/人·d。最高日热水用水量(温度按 55℃计)为 153.36m³/d, 设计小时耗热量为 1505.83KW, 设计小时热水量 20.45m³/h;

2. 集热水箱间位于屋面(设架空层), 分别设集热水箱一座(不锈钢保温水箱), 具体尺寸为 3000*4500*2000mm(L*B*H)、集热循环泵两台(一用一备), 参数为 Q=30m³/h, H=38m, N=7.5KW, 太阳能换热循环泵两台(一用一备)参数为: Q=45m³/h, H=10m, N=3.0KW, 板式换热器一组, 换热面积 40m², 太阳能补液箱 1m³(不锈钢保温水箱), 太阳能补液泵参数为 Q=2m³/h, H=45m, N=5.5KW; 小屋面上设空气源热泵机组 6 台, 空气源热泵机组型号为 DKFXRS-200/IIMR2N1C1, 名义制热量: 194KW, 最大运行功率: 77.8KW, 项目北侧大屋面设太阳能集热器 25 块, 具体参数为 5960*2500mm 型平板集热器, 集热器总面积 14.9 m², 采光面积 13.91m²。地下室设储热水箱(食品级不锈钢)两座, 具体尺寸分别为 7000*5000*2500mm(L*B*H), 4000*4000*2500(L*B*H), 低区热水供水增压泵两台(一用一备), 参数为 Q=25m³/h, H=50m, N=7.5KW, 高区热水供水增压泵两台(一用一备), 参数为 Q=25m³/h, H=75m, N=11KW, 热水补水循环泵两台(一用一备), 参数为 Q=25m³/h, H=75m, N=11KW。热水系统内热水定期升温至 70℃灭菌。[水箱内设置银离子消毒器]。热水水质应同时符合《生活热水水质标准》CJ/T 521-2018 和《生活饮用水卫生标准》GB-5749 的有关规定。

3. 热水系统分区同给水系统, 各水压超过 0.20MPa 的楼层采用支管减压阀减压供水。采用上行下给方式。供、回水管道同程布置, 干管循环, 热水系统采取补偿管道热胀冷缩的措施。在系统最高点设自动排气阀, 最低点设泄水阀, 每个淋浴器冷热水混合处设置恒温混水阀。配水点出水温度达到最低出水温度的出水时间不大于 15s。供回水管道采用难燃 B1 级橡塑保温材料, 保温厚度 50mm, 外缠阻燃型塑料布。

4. 饮用水: 每层设置饮水机, 并配置给水、排水措施。饮用水定额为 1.5L/人·d, 最高日饮用水用水量为 3.92m³/d。

(三) 室内排水系统

1. 采用污废合流, 雨、污分流的排水体制。地面层(±0.00)以上外周区域可重力排出部位为重力自流排水, 地面层(室内地面低于室外地面)以下及内核区域经排水泵提升排水。生活排水应排入市政污水管网或处理后达标排放。

2. 系统设计：卫生间和厨房排水立管分别设置。厨房排水采用单立管排水系统，设置伸顶通气管；卫生间排水采用设专用通气立管的排水系统[设伸顶通气管和专用通气管的排水系统]；底层卫生间单独排出；对于大型公共卫生间超过 6 个以上排水器具，或排水支管过长等情况，在排水支管上设置环形通气管道；通气管道不得接纳器具污水、废水，不得与风道和烟道连接。

（四）屋面雨水系统

屋面雨水均采用重力内排水方式，采用西安市暴雨强度公式计算：

$$q = \frac{2210.87 \times (1 + 2.915 \lg P)}{(t + 21.933)^{0.974}}$$

建筑屋面的雨水排水总量，按 $t=5\text{min}$ 降雨强度、雨水设计重现期 $P=50$ 年设计，屋面径流系数 $\Psi=1.0$ ，暴雨强度为 $q_5=2.71\text{L/s} \cdot 100 \text{ m}^2$ ， $q_{100}=6.10\text{L/s} \cdot 100 \text{ m}^2$ 。建筑屋面设置雨水溢流口，雨水落水管的排水能力按 100 年暴雨强度校核。

（五）抗震设计（见抗震专篇）

（六）管材及阀门、附件

1. 管材

1) 室内水表后的冷水支管采用聚丙烯 PP-R 塑料给水管，压力等级 1.0MPa，热熔连接。其余管道（含干管、立管、中水及水表前管道）采用钢塑复合管，压力等级 1.0MPa。管径 $DN < 80\text{mm}$ 丝扣连接，管径 $\geq 80\text{mm}$ 卡箍连接。

2) 热水管、热水回水管均采用 304 薄壁不锈钢管， $DN < 65$ 采用卡压连接， $DN \geq 65$ 采用卡凸压缩式法兰连接。给水管与饮水机连接处设置不小于 0.4m 金属软管。水表后的热水支管采用聚丙烯 PP-R（S3.2）塑料管，热熔连接。

3) 室内 ± 0.00 以上的排水立管、通气管、支管及敷设于垫层的横干管均采用 HDPE 管材，承插电熔连接。执行标准：《建筑排水用高密度聚乙烯 (HDPE) 管材及管件 CJ/T 250-2018》；室内 ± 0.00 以下的排水出户管、出屋面通气管采用柔性机制铸铁排水管，W 型卡箍连接，埋地部分采用 A 型法兰连接，不锈钢卡箍采用 304 不锈钢卡箍。

4) 室内雨水管道采用 HDPE 承压塑料管，其管材抗负压力应大于 -80kPa ，管道、及配件以及连接接口的耐正压值不小于 1.0MPa，专用管件柔性连接。阳台及空调冷凝水排水管采用 UPVC 塑料排水管，粘接。

5) 压力排水管采用热镀锌钢管, 管径 $\leq$ DN50 丝扣连接, 管径 $>$ DN50 卡箍连接。

2. 各系统阀门

1) 生活给水系统: DN $<$ 50mm 的阀门采用 J11W-16T 截止阀, DN $>$ 50mm 的阀门均采用 Z41H-16C 法兰闸阀。

2) 压力排水系统: 蝶阀 D71X-10Q, 专用止回阀 H44XL-10Q。

3) 生活给水及所有消防给水管道直管段长度超过 50m 时, 应加金属波纹管, 工作压力为 1.60MPa, L=1000mm。

4) 穿越隔震层以及穿越隔震缝的管道采用柔性连接, 连接件包括隔震金属软管、隔震橡胶软管及隔震 PVC 伸缩管, 具体选型参见《建筑隔震构造详图》22G610-1。

5) 0.6m 范围内设置侧向抗震支吊架; 当水平管线通过垂直管线与地面设备连接时, 管线与设备之间采用柔性连接, 水平管线距垂直管线 600mm 范围内设置侧向支撑, 垂直管线底部距地面大于 0.15m 应设置抗震支吊架。

3. 水箱

所有水箱采用食品级不锈钢成品水箱。

4. 附件

1) 建筑物进水管水表采用远传式水表。

2) 卫生间地漏采用与管道相匹配的防返溢带水封地漏, 淋浴间地漏采用网框式带水封地漏, 管道井地漏采用密闭地漏。篦子均为镀铬制品。所有地漏和存水弯水封高度不小于 50mm, 地漏篦子表面低于该处地面不少于 10mm。

3) 全部给水配件均采用节水型产品, 不得采用淘汰产品。

4) 潜污泵型号均详见图中标注, 安装详见国标 08S305, 水泵启停由水位自动控制。

5) 卫生洁具:

① 本工程所用卫生洁具均采用陶瓷制品, 型号、颜色由业主和装修设计确定。

② 低水箱坐式大便器水箱容积为 3~5L 的两档型。

③ 生活洁具给水及排水五金配件应采用与卫生洁具配套的节水型。

④ 所有设备器材阀门仪表和五金配件均应采用国家定型并经过鉴定检测合格的节能、节水类优质产品。

⑤ 公共卫生间的小便器、蹲式大便器采用感应式冲洗阀, 洗手盆采用感应式龙头, 避免造成交叉感染的隐患。

6) 管道的保温及防腐：所有室内装修吊顶冷水管需考虑防结露，防结露材料采用10mm厚的橡塑管壳。热水箱及热水管道采用50mm厚橡塑管壳保温。钢管外壁除锈外，刷两遍红丹防锈漆，再刷银粉两遍。

7) 管道支吊架

室内给排水、消防管道固定安装按照《建筑机电工程抗震设计规范》GB50981-2014的相关规定：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大于12m时，应在中间依次按每12m增设一个侧向抗震支吊架；每段水平直管道应至少设一个纵向抗震支吊架，当直线管段长度大于24m时，除在直线管段两头各设置一个纵向抗震支吊架外，在直线段上每24m依次设置一个纵向抗震支吊架；在水平管线转弯处0.6m范围内设置侧向抗震支吊架；当水平管线通过垂直管线与地面设备连接时，管线与设备之间采用柔性连接，水平管线距垂直管线600mm范围内设置侧向支撑，垂直管线底部距地面大于0.15m应设置抗震支吊架。

六、主要设备材料表

主要设备材料表					
序号	名称	性能参数	单位	数量	备注
地上单体					
一	生活给水				
	饮水机	N=6kw	台	/	
二	生活热水				
1	空气源热泵	单台额定制热量 194KW	台	6	最大运行功率:77.8KW
2	太阳能集热器	5960*2500mm 平板集热器	块	25	集热器总面积 14.9m ²
3	银离子消毒器		台	1	
4	集热水箱	4.5*3*2 (H) m	个	1	不锈钢
5	太阳能集热循环泵	Q=30m ³ /h h=20m N=7.5kw	台	2	一用一备
6	太阳能换热循环泵	Q=45m ³ /h	台	2	一用一备

		h=10m N=3.0kw			
7	补液泵	Q=2m ³ /h h=45m N=5.5kw	台	1	
8	太阳能补液箱	1m ³	座	1	不锈钢水箱
9	板式换热器	换热面积 40m ²	组	1	
10	太阳能膨胀罐	50L	组	1	
11	控制柜	智能控制柜	套	1	
三	卫生洁具				
1	低水箱下出水 坐便器	陶瓷, 水箱容积 3-5L	套	/	包括配套五金
2	感应式冲洗蹲式大便器	陶瓷	套	/	包括配套五金
3	感应式冲洗壁挂式小便 器	陶瓷	套	/	包括配套五金及光控装置
4	台式脸盆	陶瓷、单眼、感应式水嘴	套	/	包括配套五金
5	淋浴器		套	/	包括配套五金
6	拖把盆	陶瓷	套	/	包括配套五金
7	洗衣机		台	/	包括配套五金
8	台式脸盆	陶瓷、单眼、单孔龙头	套	/	包括配套五金
9	脚踏式冲洗蹲式大便器	陶瓷	套	/	包括配套五金
地下车库					
一	生活给水				
1	紫外线消毒器	RZ-UV2-LS45	个	2	
2	生活水箱	13000*4000*2500 (H)	座	1	食品级不锈钢(带自洁消毒器)
3	中区给水加压泵组 (含稳压罐)	100KQG-50-7.5X3	台		两用一备 Q=50m ³ /h.H=50m.N=7.5KW
4	高区给水加压泵组 (含稳压罐)	100KQG-50-11X3	台		两用一备 Q=50m ³ /h.H=75m.N=11KW

5	战时生活水箱		座	2	内设 WTS-2W 水箱自洁消毒器, 功率 0.5KW
6	战时饮用水箱		座	2	内设 WTS-2W 水箱自洁消毒器, 功率 0.5KW
7	战时冲洗水箱		座	2	包括配套五金
二	污废水系统				
1	潜水排污泵				
1)	潜水排污泵	Q=15m ³ /h, H=15m	台	/	用于地下车库集水坑
2)	潜水排污泵	Q=40m ³ /h, H= 15m	台	/	用于地下车库及坡道集水坑
三	热水系统				
1)	储热水箱一	7000*5000*2500 (H)	座	1	食品级不锈钢(带银离子消毒器)
2)	储热水箱二	4000*4000*2500 (H)	座	1	食品级不锈钢(带银离子消毒器)
3)	中区热水加压泵	100KQG-50-7.5X1	台	2	一用一备 Q=50m ³ /h.H=50m.N=7.5KW
4)	高区热水加压泵	100KQG-50-11X2	台	2	一用一备 Q=50m ³ /h.H=75m.N=11KW
5)	集热水箱补水泵	100KQG-50-11X2	台	2	一用一备 Q=50m ³ /h.H=75m.N=11KW
6)	辅助电加热棒	8KW	支	6	带过热保护功能
室外工程					
1	水表井	钢筋混凝土	座	1	做法参见 05S502
2	地下式室外消火栓	SA100/65-1.0	套	4	做法参见 13S201
3	污水检查井	钢筋混凝土	座	/	做法参见 04S531-5
4	雨水检查井	钢筋混凝土	座	/	做法参见 04S531-5
5	雨水回收利用装置	有效容积 55m ³	座	1	

6	化粪池	钢筋混凝土化粪池 75m ³	座	2	做法参 22S702
---	-----	---------------------------	---	---	------------

第五节 暖通设计说明

一、工程概况

详见建筑扩初总说明。本项目用地位于西安市碑林区，西安工程大学金花校区内。

项目由一栋地上建筑及一座地下车库组成，主要包含学生宿舍、地下车库、人防工程等功能。

项目内单体概况见下表：

单体概况表						
名称	结构形式	长/宽（m）	结 构 高 度 （m）	地上/地下 层数	主 要 层 高 （m）	0.000 绝 对高程
宿舍楼	剪力墙结构	57.3/54.4	46.8	13/1	3.600	423.500

二、设计依据

- 《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB50736-2012）；
- 《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018 版）；
- 《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》（JGJ26-2018）；
- 《公共建筑节能设计标准》（GB50189-2015）；
- 《居住建筑节能设计标准》（DB61/T 5033-2022）；
- 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》（GB55015-2021）；
- 《建筑防烟排烟系统技术标准》（GB51251-2017）；
- 《通风与空调工程施工质量验收规范》（GB50243-2016）；
- 《建筑给排水及采暖工程施工质量验收规范》（GB50242-2002）；
- 《绿色建筑评价标准》（GB/T 50378-2019（2024 年版））；
- 《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）；
- 《消防设施通用规范》（GB55036-2022）；
- 《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）；
- 《建筑与市政工程抗震通用规范》（GB55002-2021）；
- 《建筑机电工程抗震设计规范》（GB50981-2014）；
- 《宿舍、旅馆建筑项目规范》（GB55025-2022）；
- 《宿舍建筑设计规范》（JGJ36-2016）；

《室内空气质量标准》（GB/T 18883-2022）；
《民用建筑通用规范》（GB 55031-2022）；
《供热工程项目规范》（GB 55010-2021）；
《供热计量技术规程》（JGJ173-2009）；
《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》（GB50067-2014）
《人民防空地下室设计规范》（GB50038-2005（2023 年版））；
《人民防空工程设计防火规范》（GB50098-2009）；
《陕西省建筑防火设计、审查、验收疑难问题技术指南》（2025 年版）
《建筑工程设计文件编制深度规定》（2016 年版）
业主提供的设计要求及其他专业提供的设计资料。

三、设计范围及内容

本次设计范围包括该项目的供暖、通风、防排烟系统设计，室外管网设计。

四、室内外设计计算参数

1. 室外气象参数

城市：西安市，气候分区：寒冷（B）区

冬季： 采暖室外计算温度：-3.4℃

空调室外计算温度：-5.7℃

通风室外计算温度：-0.1℃

冬季空气调节室外计算相对湿度 66%

最大冻土深度：37cm

夏季： 通风室外计算干球温度：30.6℃

空调室外计算干球温度：35.0℃

空调室外计算湿球温度：25.8℃

室外风速：冬季平均：1.4m/s

夏季平均：1.9m/s

风向和风频：冬季：C 41% ENE 10%

夏季：C 28% ENE 13%

大气压力：冬季：979.1Kpa

夏季：959.8Kpa

2. 室内设计参数

冬季室内设计参数：

宿舍、后勤服务用房 18° C，淋浴 25° C。

走廊、门厅、公共卫生间：16° C。

屋面消防水箱间、消防水泵房、生活水泵房冬季采用散热器供暖，室内值班温度不低于 5° C。

五、空调系统

本工程主要功能房间均预留分体空调条件，采用分体空调进行制冷。

预留分体空调需满足《房间空气调节器能效限定值及能效等级》（GB 21455-2019），能效等级不得低于 2 级。

空调冷媒管采用磷脱氧铜制造的铜管，空调冷媒管应采用 20mm 厚的难燃 B1 级柔性闭孔泡沫橡塑保温材料保温。

凝结水管采用 PVC 管，凝结水管应采用 15mm 厚的难燃 B1 级柔性闭孔泡沫橡塑保温材料保温。

六、供暖系统

（1）热源

本项目冬季供暖热源为市政供热，供暖热源接入点由项目南侧市政热力管道新开口接入，一次侧市政热水供回水温度 95/60° C。

本工程采用散热器供暖系统，由地下换热站提供供暖热水，将一次热源交换至

75/50℃的热水作为供暖热媒，供回水干管通过隔震层梁下敷设，提供给本工程，系统补水定压及热计量均由换热站统一解决。总热负荷：1770KW，热指标：50w/m²。

本工程采暖系统热力入口处设有超声波热计量表。

（2）末端系统

本工程设置散热器采暖系统，采用垂直双管上供下回式系统。供水水平干管敷设于顶层板下，回水干管敷设于一层地沟内，回水管局部敷设于隔震层内。

- 1）每组散热器均装自力式恒温阀和手动跑风。散热器支管同侧连接。
- 2）散热器均采用钢管柱型散热器。
- 3）采暖系统在非采暖季充水保养。
- 4）每栋单体均设热计量室，设置采暖入户热计量装置。

（3）管材及管件

1）管材：DN<50mm 采用焊接钢管，DN≥50mm 采用无缝钢管。连接形式：DN>32，焊接连接，DN≤32 及镀锌钢管，采用丝扣连接。

2）所有阀门均采用铜制阀门，要求在频繁使用的条件下保证调节灵活。采暖系统所有设备、阀门、配件均要求承压 1.0MPa。

3）供暖总立管、敷设在不供暖房间、吊顶内、地沟内的供回水管道，均采用 铝箔离心玻璃棉保温，管径<DN50mm，保温层厚度为 40mm；管径≥DN50mm，保温层厚度 50mm。

4）散热器与供回水管连接采用同侧上进下出形式。

5）过滤器采用 Y 型过滤器。波纹补偿器采用轴向型复式补偿器。

6）在采暖系统主干管最高点均设置 E121（DN20）型自动排气阀，在系统最低点设 DN25 泄水闸阀。

（4）室外热力管网设计

1. 一次供暖管道从出单体接市政热源部分，采用直埋敷设方式。直埋管道应使用整体式预制保温管道，管道及管件应符合《城镇供热直埋热水管道技术规程》（CJJ/T81-2013）和《高密度聚乙烯外护管聚氨酯泡沫塑料预制直埋保温管 CJ/T114-2000》的要求。

2. 二次供暖管道及一次供热管道从进入单体至换热站部分，连接采用焊接连接方式，焊缝坡口和焊接质量应符合相关施工验收规范的规定。弯头、三通管件应采用加强弯头和加强三通，采暖管道采用无缝钢管。

七、通风系统

（一）地下车库通风系统

地下车库设置机械排风系统，车库排风量按 6 次/h 计算；排风通过风管、风口并经由竖井出地面排至室外；地下车库各防火分区分别设置机械补风系统，补风量为排风量的 80%。车库内设置有 CO 浓度检测器，当浓度超过设定值自动启动通风机，有效排除有害气体及余热，同时达到节能的目的。

（二）水泵房通风系统

水泵房排风量按 6 次/h 计算，自然进风。

（三）配电室通风系统

配电室设机械排风系统，机械补风。排风系统与事故排风系统合用，事故排风按 12 次/h 计算。分别设顶部排风口和下部排风口。平时排风时，利用上排风口进行排风，气体灭火前关闭送排风管上的电动阀和风机，气体灭火完成后，开启排风管下排风的电动阀和送风管上电动阀，并开启风机排除浊气。分别在房间内外方便开启的地方设风机开关。风机设备及风管等应设导出静电的接地装置。

（四）换热站通风系统

换热站排风量按 10 次/h 计算，自然进风。

（五）弱电机房通风系统

弱电机房排风量按 6 次/h 计算，自然进风。

（六）柴油发电机房通风系统

柴油发电机房和储油间均设机械通风。风机应选用防爆风机，发电机组运转时，利用发电机组自带排风扇及烟囱进行排风排烟；送风量应满足排风量与机组燃烧空气量之和，排风量按不小于 12 次换气次数计算，平时就地控制启停；储油间应密闭，且应设置通向室外的通气管，通气管上应设置带阻火器的呼吸阀，油箱下部应设置防止油品流散的设置。柴发及储油间内排风管道及风机应设导出静电的接地装置。。

（七）公共卫生间通风系统

公共卫生间设置机械排风系统，排风量按 12 次/h 计算，每间设有低噪声通风器，经土建排风竖井排至室外。

（八）洗衣房通风系统

洗衣房设置机械排风系统，排风量按 6 次/h 计算，每间设有低噪声通风器，经土建

排风竖井排至室外。

（九）宿舍内卫生间通风系统

宿舍内所有卫生间均采用自带止回阀的卫生间专用通风器，排风量按 12 次/h 计算，并采用柔性软管与风管相连，再由风管经竖井排至大气。

（十）宿舍通风系统

宿舍内采用自然通风。

（十一）垃圾收集间通风系统

垃圾收集间设置机械排风系统，排风量按 12 次/h 计算，设有低噪声通风器，直接从垃圾间侧墙排至室外。

（十二）通风管道管材

通风管道采用镀锌铁皮制作。其厚度及加工方法，按《通风与空调工程施工及验收规范》的规定确定。

（十三）防火措施

所有通风系统风管穿越防火墙或其它防火分隔时均设置 70℃ 的防火阀。空调、通风系统的所有部件、配件及材料均选用不燃型或防火型。供暖、通风和空调系统中的管道在穿越隔墙、楼板及防火分区处的缝隙中应采用防火封堵材料封堵。风管穿过防火隔墙、楼板和防火墙时，应采用厚度为 2mm 的镀锌钢板制作，穿越处风管上的防火阀两侧各 2.0 米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。

八、管材及施工

1. 管材：事故通风，防排烟系统风管采用镀锌钢板风道加工制作，其厚度按《通风与空调工程施工及验收规范》(GB50234-2016)中有关规程的规定确定。新风及空调系统风管（包括土建风道内内衬风管）采用镀锌钢板风道加工制作，其厚度按《通风与空调工程施工及验收规范》(GB50234-2016)中有关规程的规定确定。横向穿越其它防火分区的消防管道均采用耐火风管。

2. 保温：空调风管保温材料采用超细玻璃丝棉，厚度为 30mm，外贴铝箔用于阻湿。布置于吊顶内、排烟管道应采用 50mm 厚的非燃隔热材料或距可燃物的距离>150mm。室

外保温风管采用超细玻璃丝棉，厚度为 50mm，外贴铝板用于阻湿及防护。

3. 风管支、吊、托架刷一道防护漆，二道色漆，色漆的颜色应与室内颜色协调。
做法参见国标 19K132。

4. 穿过防火墙和变形缝的风管两侧各 2.00m 范围内必须采用不燃材料及其粘结剂。

九、消声减振

1. 通风、空调系统中在合适的位置均设微穿孔板管道消音器，应用不燃材料制作。

2. 水泵设置减震台座加橡胶减/弹簧振垫隔震措施（此部分减震由供货厂家配套提供并指导施工安装）；吊装的箱式离心风机均用弹簧减震器减振、冷水机组、落地安装的空调机组、箱式离心风机采用弹簧式减震器减振。

3. 风管穿过结构伸缩缝时，应在穿越处设置帆布软接头，其长度比变形缝宽度长 150mm，在柔性接头两边采用镀锌钢板（厨房的排油烟和全面排风风管采用不锈钢板）锁边，在接头处禁止变径；水管穿过变形缝时，设法兰波纹短管，并在两端设固定支架。

4. 建筑物外部噪声源传播至主要功能房间室内的噪声限值应符合下表规定：

房间的使用功能	噪声限值（等效限值 $L_{Aeq, T}$, dB）	
	昼间	夜间
睡眠	40	30
日常生活	40	
阅读、自学、思考	35	
教学、医疗、办公、会议	40	

注：1 当建筑位于 2 类、3 类、4 类声环境功能区时，噪声限值可放宽 5dB；

2 夜间噪声限值应为夜间 8h 连续测得的等效声级；

3 当 1h 等效声级等代表整个时段噪声水平时，测量时段可为 1h。

5. 建筑物内部建筑设备传播至主要功能房间室内的噪声限制：

房间的使用功能	噪声限值（等效限值 $L_{Aeq, T}$, dB）
睡眠	33
日常生活	40
阅读、自学、思考	40

教学、医疗、办公、会议	45
人员密集的公共空间	55

十、卫生防疫

卫生间通风按国家标准确定换气次数，满足卫生标准。

室外进风口、室外排风口、隔墙设置的联通管等设置防鼠防虫网。

空调冷凝水设专用排水立管，集中排放。

十一、主要设备材料表

设备表详见图纸。

第六节 电气设计说明

一、工程概况

本项目用地位于西安工程大学金花校区东南角，北侧为田径场地。用地均方正规整，地块北低南高。

项目总用地面积为 7978.53 m²，总建筑面积 34981.18 m²。地上总建筑面积 29508.44 m²，其中宿舍建筑面积 28260.00 m²，配套建筑面积 1248.44 m²；地下总建筑面积 5472.74 m²（含人防面积 2406.28 m²）。项目由地上宿舍楼及地下车库组成，主要包含学生宿舍、室内体育用房、后勤及附属设备用房、地下车库、人防工程等功能。本项目地上 13 层，地下 1 层。建筑高度（室外地坪至女儿墙顶）为 50.9 米。属于二类高层公共民用建筑。

二、设计依据

1. 《供配电系统设计规范》（GB 50052-2009）；
2. 《20KV 及以下变电所设计规范》（GB 50053-2013）；
3. 《低压配电设计规范》（GB 50054-2011）；
4. 《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014）（2018 版）；
5. 《建筑照明设计标准》（GB/T 50034-2024）；
6. 《建筑物防雷设计规范》（GB 50057-2010）；
7. 《建筑物电子信息系统防雷技术规范》（GB 50343-2012）；
8. 《民用建筑电气设计标准》（GB 51348-2019）；

9. 《教育建筑电气设计规范》（JGJ 310-2013）；
10. 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》（GB55015-2021）；
11. 《建筑与市政工程抗震通用规范》（GB 55002-2021）；
12. 《建筑电气与智能化通用规范》（GB 55024-2022）；
13. 《建筑环境通用规范》（GB 55016-2021）；
14. 《通用用电设备配电设计规范》（GB50055-2011）；
15. 《综合布线系统工程设计规范》（GB50311-2016）；
16. 《有线电视网络工程设计标准》（GB/T50200-2018）；
17. 《视频安防监控系统工程设计规范》（GB 50395-2019）；
18. 《安全防范工程通用规范》（GB 55029-2022）；
19. 《建筑与市政工程无障碍通用规范》（GB 55019-2021）；
20. 《消防设施通用规范》（GB 55036-2022）；
21. 《民用建筑通用规范》（GB 55031-2022）；
22. 《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022）；
23. 《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》（GB 51309-2018）
24. 《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014）（2018 版）；
25. 《宿舍建筑设计规范》（JGJ36-2016）；
26. 《宿舍、旅馆建筑项目规范》（GB 55025-2022）；
27. 《建筑机电工程抗震设计规范》（GB50981-2014）；
28. 《绿色建筑评价标准》GB/T 50378—2019（2024 年版）
29. 甲方初步设计任务书及设计要求；
30. 土建及设备专业提供的用电资料。

三、设计内容

电气系统设计内容包括：变配电系统、动力照明系统、火灾自动报警系统、防雷接地系统等。智能化详见专项说明。

四、负荷等级

本工程属于特大型宿舍建筑，用电负荷等级划分如下：

一级负荷：消防用电负荷、应急照明、学生宿舍的客梯、生活给水泵、排水泵等。

二级负荷：学生宿舍的门厅（大堂）、楼梯间、主要走道和通道的照明、安全防范系统等。

三级负荷：其他的照明及动力负。

五、供电电源

本项目用电外电源拟由校园 10kV 开闭所引来 1 根 10kV 高压电缆，经室外直埋至学生宿舍楼项目地下一层的变配电室高压进线柜，配电室设有 2 台 1250kVA 变压器给本项目供电。本项目设置一台 400KW 柴油发电机作为本工程备用电源，用于应急供电的发电机组应处于自启动状态。当城市电网电源中断时由此柴油发电机作为应急和备用电源使用。备用电源和应急电源共用柴油发电机组时，应符合下列规定：1 备用电源和应急电源应有各自的供电母线段及回路；2 备用电源的用电负荷不应接入应急电源供电回路。

宿舍配电系统：在每层的电井内设置集中智能电表箱，户内设用户配电箱。配电箱电源进线开关具有隔离盒同时断开相线机中性线的功能。电源插座与照明插座分路设计，除壁挂式空调电源插座外，其余电源插座回路应设置剩余电流保护装置。

照明和空调分别计量。

六、高、低压供电系统结线形式及运行方式

高压配电系统 10KV 侧使用单母线接线。

柴油发电机组自带自启动和切换装置。低压侧母线停电或火灾确认时，30 秒内供电。低压侧母线恢复供电或火灾熄灭后可自动/手动关闭柴油发电机组。严禁柴油发电机组与电力网并列运行。用于应急供电的发电机组应处于自启动状态。当城市电网电源中断时，发电机组应能在规定的时间内启动。

变压器低压系统采用单母线分段运行方式。采用单母线分段运行方式的变压器之间设母联开关，母联开关手动投入。低压进线开关与联络开关之间设电器连锁，任意情况下只能合其中两个开关。两台变压器分励脱扣操作电源采用交叉式供电。自动切换开关具有可靠的电气/机械连锁装置，确保不并网运行。

七、变配电所

（一）变配电室内所设设备

10KV 配电柜、干式变压器、低压配电柜、低压电容补偿柜、电能计量柜、直流配电屏等。

（二）变配电系统

高压部分采用 KYN28A-12 型金属封闭式开关柜，高压进线开关采用真空断路器，选用弹操机构，操作电源 DC110V，直流屏规格：65AH。低压开关柜及电容器自动补偿柜：采用 GCS 开关柜。变压器：选用 SCB14 型干式电力变压器。带保护外壳设强制风冷系统及温度监测及报警装置，防护等级不低于 IP2X。

（三）继电保护方式

1. 10KV 变电所变压器保护开关采用：高压侧设三相定时限过流保护及电流速断保护、零序保护、绝缘监察、变压器高温报警、超高温跳闸保护。

2. 变压器低压侧主开关采用长延时、速断保护。

（四）功率因数补偿及有源滤波

在为了满足供电部门对功率因数的要求，功率因素补偿采用低压集中补偿方式，本工程在各变电所的 0.4KV 母线低压侧设自动无功补偿电容设备，补偿后的各变电所 10KV 侧的功率因素达到 0.95 以上。自动无功补偿电容设备带有电抗器，对谐波有抑制作用，可大大提高补偿装置的可靠性。

（五）电费计量

在配电室 10KV 高压侧设置计量柜，高供高计方式计量用电（对电业）。低压部分，按建筑划分的区域在低压柜馈电回路上装设电能计量表。

（六）操作和信号电源

采用交流 220V 作为操作、继电保护及信号用工作电源。真空断路器选用电磁（或弹簧储能）操作机构。

（七）变配电设备选型

1. 高压开关柜采用 KYN-28 高压开关柜。

2. 变压器选用环氧树脂浇注低噪声干式变压器 SCB14/10KV/0.4KV, Dyn11, $U_d=6\%$, H 级绝缘。

3. 低压配电柜选用 GCS 抽屉式低压配电柜，采用空气断路器，分断能力不小于 35KA。

（八）供电方式

对于单台容量较大的负荷或重要负荷采用放射式配电；对于一般设备采用放射式与树干式相结合的混合式配电，一级负荷及消防电源采用双回路供电，并在末端进行切换，二级负荷采用双回路供电。

由低压配电室或总配电箱（柜）至各层、各区域配电箱或分配电箱电源，采用放射式、树干式或放射与树干相结合的混合式配电方式，根据防火分区等采用分区竖向配电方式。

重要负荷或容量较大负荷从低压配电室或总配电箱（柜）直接采用放射式配电。

配线及敷设方式：消防设备供电线路采用柔性矿物绝缘电缆、电线。其余线路均采用低烟无卤铜芯电缆、电线。线路敷设方式根据不同场所，采用桥架布线、穿钢管或塑料管保护在楼板及墙内暗敷设等方式。

本工程照明、动力配电设备均选用成套型的配电柜（箱），落地式或挂墙式分层安装。在设备间、电井内明装（底边距地 1.5m），室内暗装（底边距地 1.5m）。

所有消防设备均可由火灾报警控制器实现远方自动控制和就地启、停。消防设备负荷均采用双电源供电，并在末端自动切换，消防风机及消防管道泵过负荷时热继电器只作用于报警不能切断主电路。

本工程小于 30KW 的电动机采用直接启动方式启动；30KW 以上电动机采用降压启动方式启动。

（九）电缆选择

1. 普通负荷主干电缆采用低烟无卤电力电缆；消防负荷主干电缆采用矿物绝缘类电力电缆。

2. 由配电箱引至末端设备支线采用耐火低烟无卤类铜芯绝缘线，穿焊接钢管埋地、埋墙或埋现浇板内暗设。

3. 电力电源高压均采用 YJV22-10kV 铜芯交联聚氯乙烯绝缘聚氯乙烯护套电力电缆，由位于校园内 2#学生公寓南侧 10kV 开闭所经电缆沟引入各分变电所；低压则采用 WDZ-YJY 低烟无卤阻燃铜芯电力电缆（非消防）、WDZN-YJY 低烟无卤阻燃耐火铜芯电力电缆（战时）和矿物绝缘类防火电缆（消防设备及应急照明供电干线）由变电所低压柜经电缆桥架（沟）引入各栋单体建筑电井内，通过放射式或树干式引至各用电设备，本项目属于人员密集场所。电线电缆燃烧性能应选用燃烧性能 B1 级、产烟毒性为 t0 级、燃烧滴落物/微粒等级为 d0 级，腐蚀性等级 a2，消防配电线路满足消防用电设备火灾时持续供电时间不低于 3 小时。电压等级超过交流 50V 以上的消防配电线路在吊顶内或室内接驳时，采用防水防火接线盒。明敷用的塑料导管、槽盒、接线盒、分线盒应采用阻

燃性能分级为 B1 级的难燃制品，导管壁厚 1.6mm 及以上。在有可燃物的闷顶和封闭吊顶内明敷的配电线路，采用金属导管或金属槽盒布线。

（十）低压设备选择

电源总进线柜落地安装，底抬高 200mm，进出线方式为下进上出。配电箱及控制箱均底边距地 1.5m 嵌墙安装，除落地箱挂墙明装外。壁装灯具门框上 0.2m 安装。灯具安装高度低于 2.4m 时，需增加一根 PE 线。开关、插座分别距地 1.3m、0.3m 暗装，卫生间内开关、插座选用防潮、防溅型面板。

八、负荷计算

（一）用电负荷

本项目用电负荷计算表详见下表。

1#变压器选择表							
用电设备 组名称	设备容量 Ps(KW)	需要系数 Kx	功率因数		计算负荷		
			COS ϕ	tg ϕ	有功Pjs (KW)	无功Qjs (KVAR)	视在Sjs (KVA)
1#电井宿舍电量	845	0.55	0.85	0.62	464.75	288.03	546.76
2#电井宿舍电量	740	0.56	0.85	0.62	414.40	256.82	487.53
公共区域普通照明用电	260	0.40	0.85	0.62	104.00	64.45	122.35
宿舍应急照明	100	0.40	0.85	0.62	40.00	24.79	47.06
电梯	120	0.50	0.60	1.33	60.00	80.00	100.00
地下车库照明	50	0.50	0.85	0.62	25.00	15.49	29.41
地下室设备房照明	50	0.60	0.85	0.62	30.00	18.59	35.29
消防安防应急照明	60	0.70	0.85	0.62	42.00	26.03	49.41
小 计	2225				1180.15	774.21	1411.44
乘以同时系数 $K\Sigma P=0.85$, $K\Sigma q=0.9$					1003.13	696.79	1221.38
补偿前			0.82	0.69	1003.13	696.79	
无功补偿						380.00	
补偿后			0.95	0.32	1003.13	316.79	1051.96
变压器损耗					10.52	52.60	
10KV侧总计	2225	0.46	0.94	0.36	1013.65	369.38	1078.85
变压器选择(KVA)							1250.00
变压器负载率							0.84
拟选用一台1250KVA变压器							

2#变压器选择表							
用电设备 组名称	设备容量 P _s (KW)	需要系数 K _x	功率因数		计算负荷		
			COS ϕ	tg ϕ	有功P _{js} (KW)	无功Q _{js} (KVAR)	视在S _{js} (KVA)
1#电井宿舍空调用 电	460	0.60	0.80	0.75	276.00	207.00	345.00
2#电井宿舍空调用 电	420	0.60	0.80	0.75	252.00	189.00	315.00
热水机组	480	0.80	0.85	0.62	384.00	237.98	451.76
换热站	100	1.00	0.80	0.75	100.00	75.00	125.00
生活泵	40	1.00	0.80	0.75	40.00	30.00	50.00
充电桩	300	0.40	0.80	0.75	120.00	90.00	150.00
小 计	1800				1172.00	828.98	1435.55
乘以同时系数 $K\Sigma P=0.85$, $K\Sigma q=0.9$					996.20	746.08	1244.61
补偿前			0.80	0.75	996.20	746.08	
无功补偿						420.00	
补偿后			0.95	0.33	996.20	326.08	1048.21
变压器损耗					10.48	52.41	
10KV侧总计	1800	0.56	0.94	0.38	1006.68	378.49	1075.48
变压器选择(KVA)							1250.00
变压器负载率							0.84
拟选用一台1250KVA变压器							

柴油发电机消防选择表							
用电设备 组名称	设备容量 Ps(KW)	计算系数			计算负荷		
		Kx	COSφ	tgφ	有功Pjs (KW)	无功Qjs (KVAR)	视在Sjs (KVA)
应急照明	120	0.35	0.85	0.62	42.00	26.03	49.41
设备房照明	50	0.50	0.85	0.62	25.00	15.49	29.41
消防电梯	40	1.00	0.60	1.33	40.00	53.33	66.67
消防控制室	60	1.00	0.85	0.62	60.00	37.18	70.59
消防风机	240	0.40	0.80	0.75	96.00	72.00	120.00
消防泵	160	1.00	0.80	0.75	160.00	120.00	200.00
小 计	670				423.00	324.04	532.85
乘以同时系数0.85=359KW							426.28
选用一台400KW柴油发电机							

柴油发电机非消防备用选择表							
用电设备 组名称	设备容量 Ps(KW)	计算系数			计算负荷		
		Kx	COSφ	tgφ	有功Pjs (KW)	无功Qjs (KVAR)	视在Sjs (KVA)
应急照明	120	0.40	0.85	0.62	48.00	29.75	56.47
电梯	120	0.60	0.60	1.33	72.00	96.00	120.00
消防控制室	60	1.00	0.85	0.62	60.00	37.18	70.59
备用照明	260	0.40	0.80	0.75	104.00	78.00	130.00
机房照明	60	0.40	0.80	0.75	24.00	18.00	30.00
生活水泵	40	1.00	0.80	0.75	40.00	30.00	50.00
小 计	660				348.00	288.93	452.31
乘以同时系数0.85=295KW							361.85
选用一台350KW柴油发电机							

综合消防和备用两种情况，选择一台 400KW 柴油发电机

九、照明系统

（一）照明设计标准

按《建筑照明设计标准》（GB/T 50034-2024）执行，采用 T5、LED 高效节能光源及灯具，满足照明节能要求。

照明功率密度表		
房间或场所	照明功率密度目标值（W/m ² ）	对应照度值（LX）

学生宿舍	3.5	150
车库车道	1.4	50
车库车位	1.4	30
水泵房	2.5	100
风机房	2.5	100
变配电室、发电机房	5	200
走廊	1.5	50
公共卫生间	2.0	75
控制室，网络机房	9.5	500

（二）光源，灯具选择，照明灯具的安装及控制方式

1. 光源：一般场所为荧光灯或节能型 LED 光源。走廊、楼梯间采用节能高光效荧光灯，瞬时点亮。卫生间采用防水防潮型灯具，瞬时点亮。变配电室采用荧光灯，瞬时点亮。风机房、计量间采用防尘防护型灯具。有装修要求的场所视装修要求而定，但其照度应符合相关要求，用于应急照明的光源采用能快速点亮的光源。

2. 灯具选择：LED 灯，吸顶安装，就地控制。走道采用圆型 LED 灯，吸顶安装，就地控制。设备用房采用自带蓄电池节能灯，吸顶安装，就地控制。

（三）应急照明和备用照明

应急照明设置：在楼梯间、走道、大厅等场所设置疏散指示照明和疏散应急照明。应急照明系统采用集中电源集中控制系统，灯具采用 A 型应急照明灯具。应急照明持续供电时间应保证蓄电池达到使用寿命周期后标称的剩余容量应保证放电时间大于 90

（60+30）分钟。建筑内疏散照明的地面最低水平照度符合下列规定：疏散楼梯间、疏散楼梯间的前室或合用前室、避难走道及其前室、消防专用通道，不低于 10.0lx；疏散走道、人员密集的场所，不低于 3.0lx；本条上述规定场所外的其他场所，不低于 1.0lx。

备用照明设置：消防控制室、变配电室、柴油发电机房、消防水箱间、消防水泵房等场所设置备用照明，备用照明持续供电时间大于180分钟。消防控制室、消防水泵房、消防风机房、变配电室、发电机房等消防工作区域的备用照明不低于正常照明照度值。

十、防雷系统

1. 依据《教育建筑电气设计规范》JGJ 310-2013 第 9.2.2 条，公寓楼年预计雷击次数为 0.0696，大于 0.05 次/a 的学生宿舍应划为第二类防雷建筑物，故本工程建筑防雷等级应按二类设防。电子信息系统雷电防护等级为 D 级设计。

2. 在建筑屋顶的屋脊、屋檐的屋角设置闭合型避雷带，避雷带采用 $\Phi 12\text{mm}$ 镀锌圆钢。在屋面保护层内暗敷 $-40 \times 4\text{mm}$ 热镀锌扁钢与女儿墙接闪带，共同组成不大于 $10\text{m} \times 10\text{m}$ 或 $12\text{m} \times 8\text{m}$ 的网格。所有突出屋面的金属物体均与防雷装置相连接，利用剪力墙内上下两层钢筋可靠焊接作为接地装置。

3. 防雷引下线采用不小于 $\Phi 10\text{mm}$ 的钢筋四根（ $\Phi 16\text{mm}$ 两根），在外墙内或柱内暗敷引下至接地极；四角处引下线在距室外地坪上 0.5 米处做接地电阻测试点；防雷接地引下线平均间距不大于 18m。

十一、接地安全

1. 强、弱电共用联合接地装置，即防雷接地，重复接地、安全接地，各弱电系统接地，过电压保护接地均共用同一接地体；联合接地电阻等于小于 1 欧姆。电梯机房、配电室、电气竖井的接地利用大楼共用接地装置，独立设引下线，接地干线采用一根 40×4 热镀锌扁钢。接地极利用建筑物基础内主钢筋（两根 $\geq \Phi 16$ ）， $R \leq 1 \Omega$ 。机房等特殊场所的安全防护要求和具体做法参考《等电位联结安装 15D502》

2. 楼内配电系统除照明、空调配电回路外，其他配电回路应设漏电断路器保护；各楼层电源总开关设置带有漏电报警功能的断路器。其漏电动作电流小于等于 30mA，动作时间小于 0.1 秒；其漏电报警信号引至安防控制室；

3. 本工程宿舍楼低压配电系统采用 TN-S 系统；

4. 所有进出建筑物的电源管线、金属管道等均做总等电位联结。

5. 低压配电系统在电源进线处加装 I 级试验的电涌保护器。电子信息系统线路在进线处设置浪涌保护器，其接地端与等电位接地端子板连接。从室外引至弱电机柜处均安装 D1 类。高能量试验类型的电涌保护器。室外线路采用光缆引入时安装 B2 类慢上升率试验类型的电涌保护器。

6. 电开水间开水器、洗衣房设备增加漏电保护及带洗浴卫生间应做局部等电位联结，设备外壳、金属水管、金属桥架均须接入。

十二、电气漏电保护

1. 为防止及减少漏电事故的发生，除消防设备外所有插座回路均设置性能可靠的漏电保护开关（30mA），并专设 PE 线与总等电位体（MEB）联接。。

2. 设置等电位联结（LEB）。

3. 变电所变压器设置 IP20 护罩，以防触电事故的发生。

4. 电缆桥架水平敷设不低于 2.5m，局部为 2.2m 时采用全封闭桥架保护。垂直敷设时距地 1.8m 以下部分加金属盖板保护，所有配电线路均穿金属管保护，并良好接地，以防漏、触电事故的发生。

十三、室外电气

本项目室外电气设计范围仅为强弱电进线电缆及套管预留，室外照明由景观专项完成。

本项目用电外电源拟由校园内 2#学生公寓南侧 10kV 开闭所引来 1 根 10kV 高压电缆，采用 YJY22-8.7/15kV-3x185-SC100,备用 2 根 SC100 管，经室外不借用校区原有管网，全部开挖直埋引入设在本项目地下一层的变配电室高压进线柜，接入总容量为 2500KVA, 路径距离约 700 米。

校区内高压电缆采用开挖直埋方式。电力电源高压均采用 YJV22-10KV 铜芯交联聚氯乙烯绝缘聚氯乙烯护套电力电缆。

本工程室外照明设独立配电箱，室外照度为 15Lx，灯具选择 3.5 米立杆灯，灯具造型需与校园内原有路灯造型一致。室外灯具和配电箱防护等级均不低于 IP55。室外分支线路每一单相回路电流不宜超过 25A；分支线路应装设剩余电流动作保护器；接地形式采用 TN-S 接地系统，要求接地电阻 $\leq 10\Omega$ 。灯具的金属外壳、灯杆应和保护接地线可靠连接, 电箱外壳应与建筑保护接地系统可靠连接，通过接地干线可靠接地。室外照明供电电缆采用 YJV22-3*6-SC32，埋地深-0.8 米敷设。

室外照明光源优先选用 LED 光源，该光源具有节能、高效、寿命长、显色性好等优点，符合国家节能政策要求。在道路照明中，选用功率为 50W 的 LED 路灯。道路照明采用单侧布置。灯具间距控制在 25-30 米，确保路面照明均匀，照度符合相关标准。

室外路灯采用光控和时控相结合的控制方式。光控元件根据室外光线强度自动控制灯具的开启与关闭，时控装置可预设照明时间，如傍晚开启、凌晨关闭部分灯具以节约

能源。同时，在值班室设置手动控制开关，以便在特殊情况下进行人工操作。景观照明集中控制，根据要求设置一般，节日、重大庆典等不同的控制方案。

室外智能化管网：本次设计单独设置安防控制室，网络及信息系统由教学区学校图书馆网络信息中心数据中心机房通过室外全部开挖穿管直埋敷设引入本建筑，路径距离约 400 米。本项目采用 3 组 12 芯单模光纤形式传输。智能化及网络进线采用开挖直埋方式。

十四、主要设备材料表

序号	名称及规格	单位	数量	备注
1	高压开关柜	台	5	
2	低压配电柜 GCS	台	24	
3	干式变压器：:SC(B)14-1250KVA 10/0.4 Dyn1	台	2	
4	柴油发电机 400KW	台	1	

第七节 智能化设计说明

一、设计依据

1. 《建筑电气与智能化通用规范》 GB55024-2022;
2. 《教育建筑电气设计规范》 JGJ310-2013;
3. 《安全防范工程通用规范》 GB55029-2022;
4. 《公共建筑节能设计标准》 GB50189-2015;
5. 《建筑照明设计标准》 GB/T 50034-2024;
6. 《绿色建筑设计规范》 GB/T50378-2019（2024 版）;
7. 《用户电话交换系统工程设计规范》 GB50622-2010;
8. 《网络电视工程技术规范》 GB51252-2017;
9. 《建筑物电子信息系统防雷技术规范》 GB50343-2012;
10. 《视频显示系统工程技术规范》 GB50464-2008
11. 《互联网网络安全设施工程技术标准》 GB/T 51434-2021
12. 《公共广播系统工程技术标准》 GB/T 50526-2021
13. 《公共建筑光纤宽带接入工程技术标准》 GB51433-2020
14. 《民用建筑电气设计标准》 GB 51348-2019;
15. 《智能建筑设计标准》 GB/T 50314-2015;
16. 《综合布线系统工程设计规范》 GB 50311-2016;
17. 《视频安防监控系统工程设计规范》 GB 50395-2007;
18. 《出入口控制系统工程设计规范》 GB 50396-2007;
19. 《入侵报警系统工程设计规范》 GB 50394-2007;
20. 《有线电视网络工程技术标准》 GB/T 50200-2018;
21. 《宿舍、旅馆建筑项目规范》（GB50025-2022）;
22. 《公共建筑能耗与碳排放监测系统技术规程》 DB61/T5073-2023。

本次智能化设计在智能化相关国家规范的前提下，采用当前主流网络架构，各子系统整体考虑，保证系统的经济性、稳定性、先进性以及可扩展性。

二、设计内容

本次设计在学校现状的基础上进行设计，将智能化系统分为信息设施系统、公共安全系统两部分。

所有弱电系统主机设备均放置在教学区学校图书馆网络信息中心数据中心机房，且机房内设备满足新建建筑需求，本建筑地下一层设置分弱电机房，作为弱电接线间使用。通过校园室外综合管沟进行组网连接。

三、信息设施系统

信息设施系统包含：综合布线系统、信息接入系统、信息网络系统、数字电话系统、公共广播系统、信息引导及发布系统，有线电视系统。各系统功能介绍如下：

（一）综合布线系统

作为学校信息基础设施之一的综合布线系统，将坚持“统一设计、统一规划、统一施工、统一管理、有效减少信号干扰”的总体设计思路原则，提供先进、完善的综合布线系统，为学校内高性能的计算机网络设备提供平台，为数据、语音等应用系统提供接入方式，满足学校内各功能区域当前的使用需求的同时满足系统将来发展的需要，实现系统配置灵活、易于管理、易于维护、易于扩充的目的。

综合布线系统是所有网络子系统的物理链路基础，本方案整体网络采用以太网架构，发散式布局，与校园现有网络架构保持一致。在不同的使用区域，根据校方规划的原则进行分类。学生宿舍内根据建筑布局设置信息点位，满足学生使用需求。在公共区域则根据校方实际需求进行信息点位布置，满足管理要求。

电话及网络干线采用光纤传输，干线光缆在室外埋地敷设、金属桥架内及竖井内敷设，水平分支线采用六类网线穿钢管沿墙体，楼板暗设。

（二）信息接入系统

信息接入系统满足建筑物内各类用户对信息通信的需求，并将各类公共信息网及专用信息网引入建筑物内，包括市政管线预留、校园室外智能化管沟并引入各个单体建筑，采用光纤到用户的方式建设。

本次设计考虑由教学区学校图书馆网络信息中心数据中心机房通过室外穿管直埋引入本建筑，本项目采用 3 组 12 芯单模光纤形式传输。校区采用开挖直埋方式。

预留充足对外接口，为后期整体提升预留相应硬件条件，并具有开放性、安全性和灵活性，便于新业务、新技术的引入。

（三）信息网络系统

本次规划了如下的网络类型：

校园网：为校园内部专用教育信息网，覆盖专业业务系统。

设备网：为安防系统、公共广播系统、智能照明系统等楼宇智能化系统使用。

各网络核心设备位于教学北区网络信息中心数据中心机房内。

在网络架构上均采用以太网架构，与校园现有架构保持一致。系统设计网络安全符合现行国家标准《信息安全技术网络安全等级保护基本要求》GB/T 22239-2019 有关规定。

本系统采用 12 芯光纤及 UTP6 进行传输，干线光缆在室外埋地敷设、金属桥架内及竖井内敷设，水平分支线采用六类网线穿钢管沿墙体，楼板暗设。

（四）数字电话系统

电话交换系统是智能化系统的基础之一，宿舍值班室等区域覆盖，由 IP 电话交换设备、传输系统、用户终端设备三部分组成。

本次设计采用网络电话架构，根据本项目业态设置 TP 点位，并根据语音点位设置程控交换机点位，线缆采用 UTP6-JDG20，为后期跳线或者网络扩展预留条件。

数字电话系统核心设备位于教学区学校图书馆网络信息中心数据中心机房。

系统设计符合现行国家标准《用户电话交换系统工程设计规范》GB/T 50622-2010 有关规定。

（五）公共广播系统

公共广播系统与消防应急广播共用一套系统，主控设备设在监控室。消防信号由监控室接入监控室内，实现与火灾自动报警系统的联动，火灾时进行火灾广播，火灾紧急广播优于其他广播。系统采用基于智能化设备网的数字广播系统，由数字音频广播主机、消防采集器、多路功率放大器、广播话筒、音源及前端喇叭等设备组成。消防应急广播系统的联动控制信号应由消防联动控制器发出。当确认火灾后，应同时向全院进行广播。

在监控室应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，并应能监听消防应急广播。在通过传声器进行应急广播时，应自动对广播内容进行录音。消防控制室内应能显示消防应急广播的广播分区的工作状态。

室内前端扬声器功率为 6W，喇叭间距满足规范要求，无吊顶处为壁挂式，其它部位均为吸顶式安装。广播回路划分严格按报警区域划分，各回路由多路功率放大器引出后

采用阻燃 WDZBN-RYY-2x1.0 线单独穿 JDG 钢管在吊顶内敷设，明敷时应采取防火保护措施，满足消防验收的相关要求。多路功率放大器应满足任一分路有故障时，不应影响其他分路的正常广播。多路功率放大器设置在弱电间的综合布线机柜内

（六）信息引导及发布系统

设置 1 套数字化(集中网络管理型)信息导引查询及发布系统。系统主机布置监控室内。在电梯厅安装信息发布显示屏，在电梯厅预留信息发布单口网络插座，向楼内人员提供即时服务的信息检索、查询、发布和导引等需求。系统由信息采集、中心控制、终端显示和传输网络组成。采用 UTP CAT6 线，沿弱电桥架敷设。

（七）有线电视系统

从学校弱电机房接入有线电视进线机柜，有线电视系统干线采用光缆在室外埋地敷设在 1 层设置有线电视集中分配器；分支线采用多模光缆沿桥架敷设至每层电井有线设备箱。有线电视系统仅做预留，后期由使用方确定是否需要此系统。有线电视系统及各设备的规格型号由系统承包商确定。

四、公共安全系统

公共安全系统包括：视频监控系统、出入口控制系统、电梯五方对讲系统。各系统功能介绍如下：

（一）视频监控系统

本工程视频安防监控系统的结构为网络架构。前端网络摄像机，画面接入校园安防控制中心，数据通过现有校园网络传输显示各监控点位画面。

监控摄像机设置在门厅、主出入口、楼梯间、各层的电梯厅、电梯轿厢、走廊以及需要记录的位置场所，实现监控全覆盖。根据监控范围、监控点设置环境可选择不同摄像机。前端视频信号传入网络中心机房进行集中存储。存储时间为 24 小时*30 天。设置 UPS 集中供电电源，保证市电断电后使用 2 小时。本次工程传输系统采用网络数字传输系统，视频监控系统使用设备网接入交换机接入设备网。本项目设置监控机柜，机柜与摄像机之间采用 UTP CAT6 线，沿弱电桥架敷设。机柜至监控室之间通讯线路采用 12 芯单模光纤，室外穿管埋地敷设。本系统设备需与原系统能相互兼容，如监控室内原设备需要扩容择需厂家深化完成。

（二）出入口控制系统

出入口控制系统管理软件布置在监控室，在一层出入口处设置门禁。门禁的电锁开/关，实行授权安全管理，并实时地将每道门的状态向控制中心报告。可对出入对象及出入时间等进行控制和实时记录，并具有非法操作报警功能。门禁系统与安防监控系统联动，发生突发性事故时，自动打开疏散通道上的安全门。当通向疏散通道方向为防护面时，系统与火灾自动报警系统及紧急疏散系统联动。系统由门禁读卡器、单/双门电磁锁、开门按钮、门禁控制器组成，门禁控制器安装在防护区吊顶内。由监控室至各单体之间的通讯线路采用 12 芯单模光纤，室外穿管埋地敷设；门禁控制器与开关、电磁锁、读卡器之间采用，WDZN-RYY4*1.0 线通讯线，沿弱电桥架敷设。本系统设备需与原系统能相互兼容，如室内原设备需要扩容则需厂家深化完成。

（三）电梯五方通话系统

五方通话设置在电梯轿厢内，系统可实现电梯轿厢、电梯机房、电梯轿顶、电梯底坑以及监控室五方通话。实现轿厢对讲分机、机房对讲分机与管理员对讲主机的相互呼叫对讲功能。五方通话主机设置在监控室内，本次仅负责由监控室至各电梯控制箱之间的通讯线路由设计，即采用 WDZN-RYYP4*1.0 线通讯线，室外穿管埋地敷设，室内沿电井弱电桥架敷设，满足防火要求。本系统设备需与原系统能相互兼容，如监控室内原设备需要扩容则需厂家深化完成。

五、建筑设备管理系统

（一）能耗监测系统

能耗监测系统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，实现对重点建筑能耗的在线监测和动态分析功能。分项能耗指根据建筑消耗的各类能源的主要用途划分进行采集和整理的能耗数据。如：空调用电、动力用电、照明用电等。分类能耗：分类能耗根据建筑消耗的主要能源种类划分进行采集和整理的能耗数据，如：电、燃气、水等。

建筑能耗监测系统设立在被监测建筑物内，具有数据采集、数据处理、网络通信功能。子系统自动保存实时监测到的建筑能耗原始数据，并能按监管体系的要求自动完成相应的数据统计和能耗分析。能效管理系统以计算机、通讯设备、数据采集装置为基本

工线通讯等一种或多种结合的最优组网方式，对建筑水、电、燃气、供冷、供热及其他能源等实现能耗数据采集、统计分析、远程管理和集中监控等功能，帮助建筑合理规划和利用能源，降低能源消耗，提高经济效益。系统遵循建筑能耗监测系统相关技导则设计，适用于建筑的能源监测以及绿色分钟项计量的标准化能耗监测系统。采用“现场设备层-网络通讯层-系统管理层”的分层分布式设计结构。能效管理系统监控主机和网络交换机应安装于中央控制室内，通讯服务器（或数据采集器）根据现场情况可安装于中央控制室或建筑各区域的通讯机柜内。

本工程低压侧按建筑划分及功能属性对照明、动力、空调等用电的变配电室低压柜出线回路处采用多功能表分项计量，通过数据采集器接入已有的能耗管理系统。

能耗计量系统对建筑内水、暖、电等能耗进行实时监测和管理，当设备出现异常时，通过能耗监测系统可以对历史数据进行多角度的对比，便于对设备进行故障诊断、分析以及维修工单派发。能耗计量系统由现场仪表层、通信网络层、监控管理层三部分组成，通过数据采集器采集水表、冷热量表以及电表数据。经由通信设备汇总上传至监控管理层，最终实现数据处理、分析、存储、共享、上报、展示、发布以及人机交互。

注：电表、水表、热量表要求带远传功能，带 RS485 通信接口，并符合各种仪表的相关技术规范要求；水表的管径规格、安装位置、安装要求等，根据建筑给水系统对应选择确定。

通过设备网可将各数据采集卡采集数据到管理工作站（现有）。

能耗管理系统由甲方委托专业公司或厂家深化设计完成。

（二）智能照明系统

智能照明控制系统的目的就是公共区域照明采用计算机控制技术和自动感应技术进行全面有效地监控和管理，以确保环境灯光达到期望效果，同时实现高效节能的要求。照明的控制范围为：公共走廊照明控制。采用 UTP CAT6 线，沿弱电桥架敷设。信号传至消控室内。

六、电子信息防雷接地系统

本项目按照 D 级雷电防护等级进行设置，电子信息系统采取等电位连接与接地保护措施。

防雷接地与交流工作接地、直流工作接地、安全保护接地共用一组接地装置时，接

地装置的接地电阻值必须按接入设备中要求的最小值确定。

电子信息系统设备由 TN 交流配电系统供电时，从建筑物内总配电柜(箱)开始引出的配电线路必须采用 TN-S 系统的接地形式。

(一) 通信接入网和电话交换系统的防雷与接地：

1. 有线电话通信用户交换机设备金属芯信号线路，根据总配线架所连接的中继线及用户线的接口形式选择适配的信号线路浪涌保护器；

2. 浪涌保护器的接地端应与配线架接地端相连，配线架的接地线应采用截面积不小于 16mm^2 的多股铜线接至等电位接地端子板上；

3. 通信设备机柜、机房电源配电箱等的接地线应就近接至机房的局部等电位接地端子板上；

4. 引入建筑物的室外铜缆宜穿钢管敷设，钢管两端应接地。

(二) 信息网络系统的防雷与接地：

1. 进、出建筑物的传输线路上，在 LPZ0A 或 LPZ0B 与 LPZ1 的边界处设置适配的信号线路浪涌保护器。被保护设备的端口处宜设置适配的信号浪涌保护器。网络交换机、集线器、光电端机的配电箱内，应加装电源浪涌保护器。

2. 入户处浪涌保护器的接地线应就近接至等电位接地端子板；设备处信号浪涌保护器的接地线宜采用截面积不小于 1.5mm^2 的多股绝缘铜导线连接到机架或机房等电位连接网络上。计算机网络的安全保护接地、信号工作地、屏蔽接地、防静电接地和浪涌保护器的接地等均应与局部等电位连接网络连接。

(三) 安全防范系统的防雷与接地：

1. 置于户外摄像机的输出视频接口设置视频信号线路浪涌保护器。摄像机控制信号线接口处(如 RS485、RS424 等)设置信号线路浪涌保护器。解码箱处供电线路应设置电源线路浪涌保护器。

2. 主控机、分控机的信号控制线、通信线、各监控器的报警信号线，在线路进出建筑物 LPZ0A 或 LPZ0B 与 LPZ1 边界处设置适配的线路浪涌保护器。

3. 系统视频、控制信号线路及供电线路的浪涌保护器，应分别根据视频信号线路、解码控制信号线路及摄像机供电线路的性能参数来选择，信号浪涌保护器应满足设备传输速率、带宽要求，并与被保护设备接口兼容。

4. 系统的户外供电线路、视频信号线路、控制信号线路应有金属屏蔽层并穿钢管埋

地敷设，屏蔽层及钢管两端应接地。视频信号线屏蔽层应单端接地，钢管应两端接地。信号线与供电线路分开敷设。

5. 系统的接地采用共用接地系统。主机房设置等电位连接网络，系统接地干线宜采用多股铜芯绝缘导线。

系统的设计符合国家现行标准《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343-2012 的规定。

七、其他

（一）桥架及管线工程

弱电桥架为本次智能化单独设计，施工时应与其他专业桥架同时施工，保证平层桥架敷设整齐划一。

弱电系统穿线管厚度必须符合国家标准。

对于墙面上安装的线管均采用暗敷方式。吊顶内敷设的线管均采用沿顶明敷方式。吊顶内桥架采用沿顶明敷方式，严格按照规范安装支架，以保证桥架安装牢固、不松动。

（二）安装抗震措施

配电箱（柜）、通讯设备的安装螺栓或焊接强度满足抗震要求。

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他部件损坏后坠落伤人的安全防护措施。

在电缆桥架、电缆槽盒内敷设的缆线在引进、引出和转弯处，应在长度上留有余量。

说明未尽项均按《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。

（三）弱电系统配电

本项目弱电系统在单体内集中提供电源，由地下一层照明箱为智能化系统预留 40KW 电量。监控室内配电预留 40KW，由校方委托专业设计提供并完善。

八、主要设备材料表

序号	系统名称	子系统名称	数量
1	信息设施系统	用户电话交换系统	1 套
		信息网络系统	1 套
		综合布线系统	1 套
		有线电视系统	1 套
		公共广播系统	1 套
2	公共安全系统	视频监控系统—公共区域	1 套
		紧急求助系统	1 套
		电梯五方对讲系统	1 套
		车库出入口管理系统	1 套
		门禁系统	1 套
3	建筑设备管理系统	智能照明系统-电气	1 套
		车库一氧化碳监测系统	1 套
		建筑能耗监测系统	1 套
4	机房工程	消防安防监控中心	1 套
		弱电进线间	1 套

第三章 专项设计说明

第一节 消防专篇

一、建筑消防设计

（一）设计依据

1. 《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022）；
2. 《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014（2018 年版））；
3. 《建筑内部装修设计防火规范》（GB 50222-2017）；
4. 《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》（GB 50067-2014）；
5. 《人民防空工程设计防火规范》（GB50098-2009）；
6. 《建筑防烟排烟系统技术标准》（GB51251-2017）；
7. 《消防设施通用规范》（GB 55036-2022）；
8. 《陕西省建筑防火设计、审查、验收疑难问题技术指南》（2025 版）；
9. 《宿舍建筑设计规范》（JGJ36-2016）；
10. 《宿舍、旅馆建筑项目规范》（GB 55025-2022）；
11. 《车库建筑设计规范》（JGJ100-2015）。

（二）建筑性质

1. 建筑层数：地上 13 层，地下 1 层。
2. 建筑防火高度：49.70 米（2.51+46.8+0.39=49.7m）。
3. 建筑防火类别：二类高层公共建筑，地下车库为Ⅲ类汽车库。
4. 建筑物耐火等级：地上二级，地下一级。

（三）总平面布局及救援设施

本项目为二类高层公共建筑。平面呈“C”字形，沿建筑周边形成消防环道。建筑周边的消防车道与市政道路相连通，消防车可直接到达。所有消防车道净宽度和净空高度不小于 4 米，转弯半径不小于 12 米，救援用途的消防车道坡度不大于 3%，仅通行用途的消防车道坡度不大于 8%。路面结构层考虑大型消防车荷载。

建筑南北两侧设置消防登高操作场地。用于救援的消防车道所对应的建筑立面，从三层起设置消防救援口，每个防火分区不少于两个，间距不大于 20 米，消防救援口的

净宽和净高均不小于 1 米。

（四）防火分区

地上设置自动喷水灭火系统，每层为两个防火分区，地上部分最大防火分区按照不超过 1500+设喷淋位置面积的 1.0 倍设计。每个防火分区均设置两部疏散楼梯。具体见疏散计算表。

地下车库设置自动喷水灭火系统，划分为两个防火分区，设备用房防火分区面积为 1186.69 m²，不大于规范要求 2000 m²；车库防火分区面积为 3615.86 m²，不大于规范要求 4000 m²。设备用房防火分区设置两部疏散楼梯，车库防火分区设置三部疏散楼梯。布置充电车位的防火分区内设置独立的防火单元，防火单元面积不超过 1000 m²。

疏散计算表									
层数	编号	防火分区面积 (m²)	规范规定防火分区面积 (m²)	使用功能	计算疏散人数	计算疏散宽度 (m)	疏散门 (个)	实际疏散宽度 (m)	备注
地下一层	防火分区一	1186.69	2000	设备用房	/	/	2	1.2*2=2.40	满足要求
	防火分区二	3615.86	4000	车库	/	/	3	1.2*3=3.60	满足要求
一层	防火分区一	1222.71	1500+设喷淋位置面积的 1.0 倍	宿舍	200	200x1.0/100=2.00	4	1.60*4=6.40	满足要求
	防火分区二	1061.72	1500+设喷淋位置面积的 1.0 倍	宿舍	120	120x1.0/100=1.2	4	1.60*3+1.35=6.1	满足要求

						0		5	
二 - 六 层	防火 分区 一	1231. 06	1500+设喷淋位 置面积的 1.0 倍	宿 舍	126	126x1 .0/10 0=1.2 6	2	1.35+ 1.25= 2.60	满足 要求
	防火 分区 二	1055. 38	1500+设喷淋位 置面积的 1.0 倍	宿 舍	80	80x1. 0/100 =0.80	2	1.35+ 1.25= 2.60	满足 要求
七 - 十 三 层	防火 分区 一	1231. 06	1500+设喷淋位 置面积的 1.0 倍	宿 舍	126	126x1 .0/10 0=1.2 6	2	1.35+ 1.25= 2.60	满足 要求
	防火 分区 二	946.9 1	1500+设喷淋位 置面积的 1.0 倍	宿 舍	72	72x1. 0/100 =0.72	2	1.35+ 1.25= 2.60	满足 要求

防火分区的划分及安全出口位置详见图纸。

（五）安全疏散

地上共设置 4 部疏散楼梯，地下车库设置 5 部疏散楼梯。每个防火分区均不少于两部疏散楼梯或直通室外的出口。地上所有室内楼梯均设计为防烟楼梯间，采用加压送风。楼梯首层均直通室外。

各房间的疏散门数量按规范要求设置。地上设置自动喷水灭火系统，直通疏散走道的房间疏散门，位于袋型走道两侧时距安全出口的距离均小于 25 米，位于两个安全出口之间时距离安全出口的距离均小于 50 米。地下车库设置自动喷水灭火系统，室内任一点至最近人员安全出口的疏散距离不大于 60 米。

（六）防火构造

防火分区之间连通口处用耐火极限为 3 小时的防火墙进行分隔，功能需要连通的走道、出入口处设置甲级防火门。建筑外墙紧靠防火墙两侧的门、窗、洞口之间最近边缘的水平距离均不小于 2 米。楼梯间与两侧门、窗、洞口最近边缘的水平距离均不小于 1

米。

电气竖井、管道井、通风井等竖井均分别独立设置，井壁的耐火极限不低于 1 小时；所有管道井在每层楼板处进行防火封堵且不低于楼板的耐火极限；电井门采用甲级防火门，其余管井门为丙级防火门。

电梯间、疏散楼梯间与汽车库连通的门及设备用房的门采用甲级防火门；封闭楼梯间的门采用乙级防火门。

电气线路和各类管线穿过防火墙、防火隔墙、竖井井壁和楼板处的空隙采用防火封堵材料封堵；通风和空调调节系统的管道、防烟与排烟系统的管道穿过防火墙、防火隔墙、楼板处，建筑内未按防火分区独立设置的通风和空气调节系统中的竖向风管与每层水平风管交接的水平管段处，用采取防治火灾通过管道蔓延至其他防火分隔区域的措施；电梯层门的耐火完整性不低于 2 小时。

二、给排水消防设计

（一）设计依据

1. 《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）；
2. 《消防设施通用规范》（GB55036-2022）；
3. 《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018 年版）；
4. 《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）；
5. 《自动喷水灭火系统设计规范》（GB50084-2017）；
6. 《气体灭火系统设计规范》（GB50370-2005）
7. 《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）；
8. 《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》（GB50067—2014）；
9. 《陕西省建筑防火设计、审查、验收疑难问题技术指南》（2025 年版）；
10. 《人民防空工程设计防火规范》（GB50098-2009）
11. 建筑专业提供的初步设计图文；
12. 建设单位提供的相关基础资料。

（二）概述

消防系统贯彻“预防为主、防消结合”的方针，遵循国家相关规范，做到安全适用、技术先进、经济合理。本工程建筑高度 49.70m，使用功能为宿舍，按二类高层建筑、同

一时间发生一次火灾设计。

本项目消防系统包括室内、室外消火栓系统、自动喷水灭火系统、气体灭火系统和手提式灭火器配置。

由于校区附近无操场无消防管网，且整个校区消防管网年代久远无法满足本项目的消防要求，故需在本项目地下室新建一座消防水池及消防水泵房以满足本项目的消防需求。

室内消火栓系统、室外消火栓系统、自动喷水灭火系统均由本楼地下室新建的 602m³ 消防水池及消防水泵房供给。室内消火栓系统供水能力为 20L/s；室外消火栓系统供水能力为 40L/s；火灾延续时间为 2 小时，自动喷水灭火系统供水能力 40L/s。室内消火栓主泵、室外消火栓主泵及增压稳压设备、自喷主泵均设于地下室消防水泵房内，稳压设施及消防水箱位于宿舍楼大屋面消防水箱间内（设架空层）。消防水池容积 602m³，高位消防水箱有效容积 18m³。

（三）消防用水量

消防用水量标准及一次灭火用水量				
系统类别	设计流量 (L/s)	火灾延续时间 (h)	一次消防用水量 (m ³)	备注
室外消火栓系统	40	2	288	
室内消火栓系统	20	2	144	
室内自喷系统	40	1	144	
合计			576	

（四）室外消火栓给水

室外消火栓用水量 40L/s，火灾延续时间为 2h。室外消火栓采用加压消火栓系统，由地下室消防水泵房及室外消火栓加压泵供给。室外消火栓将沿建筑外围的消防车道布置，其间距不超过 120m，保护半径不超过 150m，距路边不宜小于 0.5 米，并不应大于 2m。地下车库的出入口附近设置室外消火栓，且距出入口及建筑外墙的距离不宜小于 5m，并不宜大于 40 米。储存室外消防水量的消防水池设置 3 个消防车取水口，吸水高度距室外地坪不大于 5.0m，距房屋外墙不小于 15m，离消防道路不大于 2 米，取水口加锁加盖，并设防坠网。

室外消火栓采用地下式消火栓，距水泵接合器的距离为 15~40 米，室外消火栓设永

久性固定标式。

（五）室内消火栓给水系统

1. 系统分区

室内消火栓用水量 20L/s，每根竖管最小流量为 10L/s，火灾延续时间 2h。系统竖向不分区，室内消火栓采用临时高压消防给水系统。由本工程地下车库消防水泵房内 2 台室内消火栓加压泵供水，一用一备；火灾初期消防用水由宿舍楼屋面设置的有效容积为 18m³ 的消防水箱提供，并设消火栓增压稳压设施，用以保证消火栓系统管网压力。

2. 阀门设置

室内消火栓管网布置横向、竖向均成环状，并采用阀门分段，以保证管道检修时停闭的不相邻竖管不超过 2 根。

3. 室内消火栓设置

为保证任意着火点有两股充实水柱到达，每个消火栓间距不大于 30m，水枪充实水柱不小于 13m。栓口压力大于 0.50MPa 时采用减压稳压型消火栓（SNZW65-III）。屋顶试验消火栓箱采用 SG24A65-J 型，并加压力表一个。除试验消火栓箱外，其余消火栓箱体均采用薄型单栓带消防软管卷盘组合式消火栓柜，以上箱体均采用钢-铝合金箱体。箱内均配置一条长 25m、直径 65mm 的衬胶消防水带，一支直径 19mm 水枪、一副直径 65mm 快速接口，同时消火栓箱内配置直径 25mm、长 30m 的消防软管卷盘。消火栓柜下半部分均为手提式灭火器储柜，消火栓箱门上有明“消火栓”字样。

4. 水泵接合器的设置

室内消火栓给水系统设置 2 套 DN150 水泵接合器，每套水泵接合器流量为 15L/s。水泵接合器设于室外便于消防车使用的地点，并设置永久性标志铭牌，标明供水系统、供水范围和额定压力。

5. 系统控制

消防水泵控制柜在平时应使消防水泵处于自动启泵状态；消防水泵不应设置自动停泵的控制功能，停泵应由具有管理权限的工作人员根据火灾扑救情况确定；消防水泵从接到启泵信号到水泵正常运转的时间，当为自动启动时应在 2min 内正常工作。消火栓给水加压泵应由设在消防泵出水管上的压力开关和消防水箱出水管上的流量开关等开关信号直接自动启动。消火栓水泵开启后，其水泵运转信号反馈至消防控制中心和消火栓处。该消火消防水泵房内的压力开关宜引入控制柜内；消防水泵应能手动启停和自动

启动；稳压泵应由消防给水管网或气压水罐上设置的稳压泵自动启停泵压力开关或压力变送器控制。控制柜或控制盘应设置开关量或模拟信号手动硬拉线直接起泵的按钮；控制柜或控制盘应有显示消防水泵和稳压泵的运行状态；控制柜和控制盘应有显示消防水池、高位消防水箱等水源的高水位、低水位报警信号，以及正常水位。控制柜应设置机械应急启泵功能，并应保证在控制柜内的控制线路发生故障时由管理权限的人员在紧急时启动消防泵。机械应急启动时，应确保消防水泵在报警后 5.0min 内正常工作。消防增压泵的启闭由压力联动装置控制，消防主泵由消防控制室控制或泵房内控制柜启闭。消防加压泵启动后不得自动停泵。

（六）自动喷水灭火系统

1. 设置范围

除电气用房外，地下车库、地上宿舍的公共活动用房及走道区域。

2. 设计参数

1) 地下车库按中危险级 II 级，喷水强度 $8\text{L}/\text{m}^2 \cdot \text{min}$ ，作用面积 160m^2 ，设计流量 30 L/S ；

2) 地上宿舍的公共活动用房及走道区域按中危险级 I 级，喷水强度 $6\text{L}/\text{m}^2 \cdot \text{min}$ ，作用面积 160m^2 ，设计流量 30 L/S 。

3) 系统设计用水量 40L/s 。火灾延续时间 1h，系统设两台给水加压泵，一用一备。

3. 系统设计

1) 系统竖向不分区，由地下车库消防水泵房的自喷给水泵、消防水池，屋顶高位消防水箱及增压稳压设施供水，在每个防火分区配水主干管起端水流指示器处设置减压孔板，保证配水管压力不大于 0.40Mpa 。

2) 自喷系统由湿式报阀组，水流指示器，喷淋管网、屋顶水箱、水泵接合器等组成。

3) 喷头选型：地下车库采用 DN15 直立式喷头，地上宿舍的公共活动用房及走道区域吊顶形式为石膏板吊顶，采用 DN15 下垂型喷头，动作温度均为 68°C 、 $K=80$ 。

4) 水泵接合器的设置：自喷系统设置 3 套 DN150 水泵接合器，每套水泵接合器流量为 15L/s 。水泵接合器设于室外便于消防车使用的地点，并设置永久性标志铭牌，标明供水系统、供水范围和额定压力。

5) 报警阀组前供水管采用环状布置，水流指示器按各防火分区设置。每组湿式报

警阀担负的喷洒头数不超过 800 个，为保证系统安全可靠，每个报警阀组的最不利喷头处设置末端试水装置，其它防火分区和各楼层的最不利喷头处均设置 DN25 试水阀。

4. 系统控制

1) 火灾发生后喷头玻璃球爆碎，向外喷水，水流指示器动作，向消防控制中心报警，显示火灾发生位置并发出声光等信号。

2) 系统压力下降，报警阀组的压力开关动作，并自动开启自动喷水灭火给水加压泵。与此同时向消防控制中心报警。并敲响水力警铃向人们报警。给水加压泵在消防控制中心有运行状况信号显示。

3) 自动喷水灭火系统给水加压泵，应在泵房的控制盘上和消防控制中心的屏幕上均有运行状况显示。

（七）气体灭火系统

地下车库变配电室采用无管网的单元独立式七氟丙烷气体灭火系统。变配电室七氟丙烷气体灭火系统的灭火设计浓度为 9%，设计喷放时间 $t \leq 10s$ 。七氟丙烷气体灭火系统的灭火设计浓度不应小于灭火浓度的 1.3 倍，惰化设计浓度不应小于惰化浓度的 1.1 倍。同一防护区内的预制灭火系统装置多于一台时，必须能同时启动，其动作响应时间差不得大于 2s。

单元独立式七氟丙烷气体灭火系统为预制灭火系统，设置自动控制和手动控制两种启动方式。采用自动控制启动方式时，有人员需要安全撤离防护区的房间，应有不大于 30s 的可控延迟喷射；对于平时无人工作的防护区，可设置为无延迟的喷射。当灭火设计浓度或实际使用浓度大于 9% 时，系统应设置手动与自动控制的转换装置。当人员进入防护区时，应能将灭火系统转换为手动控制方式；当人员离开时，应能恢复为自动控制方式。防护区内外应设手动、自动控制状态的显示装置。手动控制装置和手动与自动转换装置应设在防护区疏散出口的门外便于操作的地方，安装高度为中心点距地面 1.5m，应有防止误操作的警示显示与措施。

（八）建筑灭火器配置

灭火器均采用磷酸铵盐干粉灭火器，在每一处消火栓箱下部配置两具手提式灭火器，局部增设手提式或推车式灭火器设置点，确保其最大保护距离满足规范要求。

灭火器配置场所、危险等级、火灾类别、最低配置标准、配置种类、最大保护距离等见下表。

灭火器配置表							
序号	配置场所	危险级别	火灾类别	最大保护面积	最大保护距离（米）	每只灭火器最小配置级别	备注
1	宿舍	严重危险级	A	50 m ² /A	15	3A	MF/ABC5(手提式)
2	地下车库（普通）	中危险级	E+A	75 m ² /A	20	2A	MF/ABC4(手提式)
3	地下车库（充电车位）	严重危险级	E+A	50 m ² /A	15	3A	MF/ABC5(手提式)
4	变配电室	中危险级	E	1.0m ² /B	12	2A	MF/ABC4(手提式)

（九）消防排水

地面以上部分室内消防排水主要考虑沿疏散楼梯、卫生间地漏等排放。自喷末端试水装置、试水阀接管排至就近排水点。在消防电梯井底设排水管，并引向消防电梯集水坑。地下室及消防水泵房消防排水经潜水排污泵提升至室外雨水管网，潜污泵启停与集水坑内的水位联锁控制。

（十）消防消防管材

1. 室内消火栓系统给水管及自动喷水灭火系统给水管采用内外热浸锌镀锌钢管，DN≤50mm 采用丝扣连接，大于 DN50mm 采用沟槽式卡箍连接。
2. 室外埋地消防系统给水管道采用钢丝网骨架塑料复合管，工作压力 1.6MPa，电热熔连接。
3. 管道防结露及防腐：消火栓管刷调和漆二道(镀锌钢管)。
4. 地下车库自动喷水灭火系统末端试水排入地下车库集水坑。

主要设备材料表					
序号	名称	性能参数	单位	数量	备注
1	室内消火栓	SG18E65Z	套	/	
2	标准响应喷头	流量系数：K=80	个	/	
3	消火栓水泵接合器	SQX150-A	套	2	地下式

4	自喷水泵接合器	SQX150-A	套	3	地下式
5	室外消火栓	SA100/65-1.0	套	4	地下式
7	不锈钢消防水箱	3500*4000*2000 (H)	座	1	镀锌钢板装配式
8	消火栓稳压设备	XW(L)-I-1.0-20-ADL	座	1	
9	自喷稳压设备	XW(L)-I-1.0-20-ADL	座	1	
10	室内消火栓给水泵	XBD10.5/20 (W) Q=20L/s. H=105m. N=45KW	台	2	一用一备
11	室内自喷给水泵	XBD11.4/40 (W) Q=40L/s. H=112m. N=90KW	台	2	一用一备
12	室外消火栓给水泵	XBD40/40 (W) Q=40L/s. H=40m. N=37KW	台	2	一用一备
13	室外消火栓增压稳压泵组	XW(L)-II-2.0-40-ADL	套	2	
14	湿式报警阀组	DN150	套	4	额定工作压力 1.60MPa

三、排烟防烟系统设计

(一) 设计依据

1. 《建筑设计防火规范》(GB50016-2014) (2018 版)；
2. 《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》(GB50067-2014)；
3. 《建筑防排烟系统技术标准》(GB51251—2017)；
4. 《通风与空调工程施工质量验收规范》(GB50243-2016)；
5. 《建筑防火通用规范》(GB55037-2022)；
6. 《消防设施通用规范》(GB55036-2022)；
7. 《人民防空工程设计防火规范》GB50098-2009；
8. 《陕西省建筑防火设计、审查、验收疑难问题技术指南》(2025 版)。

(二) 防烟设计

1. 地下封闭楼梯间在一层设可直通室外的疏散门。
2. 本项目中不满足自然通风条件的合用前室、地上防烟楼梯间均设置机械加压送风。系统设置及风量计算均按照《建筑防排烟系统技术标准》GB51251-2017 的要求进

行。

3. 当防烟楼梯间前室仅有一个门与走道相通时，仅在防烟楼梯间设置机械加压送风。系统设置及风量计算均按照《建筑防烟排烟系统技术标准》GB51251-2017 的要求进行。

5. 一层扩大前室、扩大合用前室满足自然通风，设不小于 3 平米的可开启外门。

6. 设置机械加压送风系统并靠外墙或可直通屋面的封闭楼梯间、防烟楼梯间，在楼梯间的顶部或者最上一层外墙上应设置常闭式应急排烟窗，且该应急排烟窗应具有手动和联动开启功能。尚应在其外墙上每 5 层设置总面积不小于 2m² 的固定窗。

7. 设置机械加压送风系统的合用前室加压风口形式采用多叶送风口，每层均设置；防烟楼梯间加压风口形式采用单层百叶风口，每 2 层设置一个。

8. 加压送风风机均设于专用机房内。

9. 可开启外窗应方便直接开启，设置在高处不便于直接开启的外窗应在距地 1.3~1.5m 处设置手动开启装置。

10. 机械加压送风系统的送风量应满足不同部位的余压值要求。不同部位的余压值应符合下列规定：

前室、合用前室、封闭避难层（间）、封闭楼梯间与疏散走道之间的压差应为 25Pa~30Pa；防烟楼梯间与疏散走道之间的压差应为 40Pa~50Pa。

11. 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 1.00h；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。

（三）排烟设计

1. 地下汽车库设与排风系统相结合的排烟系统，排风（烟）系统按防火分区设置，排烟风机按防烟分区设置。每个防烟分区的排烟量不小于《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》相应下限值。排风量应按容许的废气量计算，且不小于 6 次/h 或单台机动车排风量法计算的风量（机械地库）。车库层高<3m，按实际高度计算换气体积；车库层高≥3m，按 3m 高度计算换气体积。本地下车库均设有机械送补风系统，补风量不小于排烟量的 50%。排烟系统的排风机与排风系统合用；火灾补风与平时送风共用系统。排风机采用低噪声消防通风两用箱式单速风机：火灾发生时，通过消防控制中心进行转

换，将平时的排风模式转换为排烟模式。同一防烟分区内的排烟风机应与其对应的补风机连锁启动。

2. 地上内走道和地下内走道不满足自然排烟，均设置机械排烟，满足规范《建筑防排烟系统技术标准》（GB51251—2017）中的相关要求。地下内走道应设置相应补风系统，补风系统应直接从室外引入空气，且补风量不应小于排烟量的 50%。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。

3. 防烟分区之间设置挡烟垂壁，高度按计算确定且不应小于 500mm，并满足自然排烟时不应小于空间净高 20%，机械排烟时不应小于空间净高 10%。挡烟垂壁采用不燃材料制作。

4. 走道防烟分区划分根据《建筑防排烟系统技术标准》（GB51251—2017）4.2.4 条的规定划分。

5. 同一个防烟分区应采用同一种排烟方式。

6. 排烟风管的隔热层应采用厚度不小于 40mm 的不燃绝热材料，绝热材料的施工及风管加固、导流片的设置应按现行国家标准《通风与空调工程施工质量验收规范》GB50243 的有关规定执行。

7. 排烟管道的设置和耐火极限应符合下列要求：

8. 排烟管道及其连接部件应能在 280° C 时连续 30min 保证其结构完整性；

9. 竖向设置的排烟管道应设置在独立的管道井内，排烟管道的耐火极限不应低于 0.5h；

10. 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 0.5h；当确有困难时，可直接设置在室内，但管道的耐火极限不应小于 1.0h；

11. 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，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 1.0h，但设备用房和汽车库的排烟管道耐火极限可不低于 0.5h。

12. 机械排烟系统应采用管道排烟，且不应采用土建风道。排烟管道应采用不燃材料制作且内壁应光滑。当排烟管道内壁为金属时，设计风速不应大于 20m/s；当排烟管道内壁为非金属时，设计风速不应大于 15m/s；排烟管道的厚度应符合现行国家标准《通风与空调工程施工质量验收规范》GB50243 的规定。

13. 排烟管道下列部位应设置排烟防火阀：

- 1) 垂直风管与每层水平风管交接处的水平管段上；
- 2) 一个排烟系统负担多个防烟分区的排烟支管上；
- 3) 排烟风机入口处；
- 4) 穿越防火分区处。

（四）排烟系统的自动控制

排烟风机、补风机的控制方式应符合下列规定：

1. 现场手动启动；
2. 火灾自动报警系统启动；
3. 消防控制室手动启动；
4. 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；

5. 排烟防火阀在 280℃时应自行关闭，并应联锁关闭排烟风机和补风机。本车库任一防烟分区内均有手动开启排烟风机装置。

机械排烟系统中的常闭排烟阀或排烟口应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，其开启信号应与排烟风机联动。当火灾确认后，火灾自动报警系统应在 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，并应在 30s 内自动关闭与排烟无关的通风、空调系统。

消防控制设备应显示防烟系统的送风机、阀门；排烟系统的排烟风机、补风机、阀门等设施启闭状态。

地下一层车库排烟（机械补风）：火灾信号→消防控制中心→火灾区域对应防火分区的排风机强制切换成高速运行排烟、补风机运行（关闭与消防无关的通风系统电源）→280℃→排烟防火阀熔断关闭→排烟风机关闭、补风机关闭。

风道穿越防火墙、机房等重要房间及垂直风道与每层水平风道交接处的水平管段上，穿越变形缝处的两侧，通风、空调、排烟管道穿越楼板处均应设置防火阀，通风风管防火阀关闭温度为 70℃，排烟管道防火阀关闭温度为 280℃。排烟风机入口设 280℃常闭排烟防火阀且与风机联锁。

排烟风机采用离心消防风机，并在其机房入库处设有当烟气温度超过 280℃ 时能自动关闭的排烟防火阀。排烟风机应保证在 280℃ 时能连续工作 30min。

（五）系统防火措施

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它管道，在穿越防火隔墙、楼板和防火墙处的孔隙应采用防火封堵材料封堵严实。风管穿过防火隔墙、楼板和防火墙时，应采用厚度为 2mm 的镀锌钢板制作，穿越处风管上的防火阀、排烟防火阀两侧各 2.0 米范围内的风管、及未设置在机房或独立井道内的正压送风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。

四、电气消防设计

（一）设计依据

14. 《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）
15. 《供配电系统设计规范》GB50052-2009
16. 《火灾自动报警设计规范》GB50116-2013
1. 《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB51309-2018
2. 《民用建筑电气设计标准》GB51348-2019
3. 《建筑防烟排烟系统技术标准》GB51251-2017
4. 《电力工程电缆设计标准》GB50217-2018
5. ^L 《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014
6. 《消防控制室通用技术要求》GB25506-2010
7. 《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》GB50067-2014
8. 《自动喷水灭火系统设计规范》GB50084-2017
9. 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021
10. 《建筑环境通用规范》GB55016-2021
11. 《建筑电气与智能化通用规范》GB55024-2022
12. 《消防设施通用规范》GB55036-2022
13. 《建筑防火通用规范》GB55037-2022
14. 《公共广播系统工程技术标准》GB/T 50526-2021
15. 《建筑照明设计标准》GB/T50034-2024
16. 《教育建筑电气设计规范》JGJ310-2013
17. 《宿舍、旅馆建筑项目规范》（GB 55025-2022）。

（二）消防设计内容

本工程属于特大型宿舍建筑，消防用电负荷等级为一级。本项目用电外电源拟由校园 10kV 开闭所引来 1 根 10kV 高压电缆，经室外直埋至学生宿舍楼项目地下一层的变配电室高压进线柜，配电室设有 2 台 1250kVA 变压器给本项目供电。本项目设置一台 400KW 柴油发电机作为本工程备用电源。

所有重要消防负荷（如防排烟风机、应急照明等）均采用双电源末端自动互投方式供电，其配电设备设明显标志。

工程采用一路 10kV 电源供电，备用电源采用柴油发电机供电。消防设备配干线共电井敷设时电线路采用 BTTRZ 矿物绝缘电缆。消防设备配电支线采用 WDZN-BYJ 低烟无卤型耐火导线穿金属管暗敷或明敷消防设备采用两路电源供电。

本项目电气消防设计包括：消防控制室设计、火灾自动报警及消防联动控制系统设计、消防设备电源监控系统设计、电气火灾监控系统设计、防火门监控系统设计、消防应急照明和疏散指示系统设计、气体灭火控制系统。

（三）消防控制室

消防控制室设在本工程地下一层，本次新增消防控制室为学校分消防控制室，主消防控制室（全校总监控/消防控制室）位于 1 号教学主楼（主楼）西配楼一层，应能显示所有火灾报警信号和联动控制状态信号，并能控制重要的消防设备；分消防控制室内消防设备之间可互相传输、显示状态信息，但不应互相控制，本次设计分消控室与主消控室通过 CAN 总线实现数据互通。

（四）火灾自动报警及消防联动控制系统

系统形式：本工程火灾自动报警系统采用控制中心形式。

主消防控制室应能显示所有火灾报警信号和联动控制状态信号，并能控制重要的消防设备；各分消防控制室内消防设备之间可互相传输、显示状态信息，但不应互相控制。

系统组成：由火灾探测器、手动火灾报警按钮、火灾声光警报器、消防应急广播、消防专用电话、消防控制室图形显示装置、火灾报警控制器、消防联动控制器等组成。

火灾探测器、手动报警按钮等设置：发电机房设感温探测器，其他部位设感烟探测器，并在出口及适当部位设手动报警按钮和声光报警装置，各层设火灾广播，消防电梯机房，变配电室，消防水泵房、消防用风机房等设消防电话。

消防联动控制：消防设备联动采用总线和多线制联动控制，消防泵、喷淋泵、排烟风机、正压风机等重要消防负荷采用总线加多线制联动控制。而非消防电源切断，防火卷帘控制等则采用总线方式实现控制。控制方式分为自动/手动控制、手动硬线直接控制。在消防控制室监视各部电梯运行状态，火灾发生时根据火情对电梯运行进行控制。

17. 消火栓系统的监视与控制如下：

消火栓系统出水干管上设置的低压压力开关等触发信号直接启动消火栓泵。消火栓泵控制柜的启停按钮用专线直接连至设置在消防控制室内的消防联动控制盘，并能直接手动控制消火栓泵的启停。并接收其工作状态信号。

18. 自动喷水系统的监视和控制如下：

火灾情况下，通过报警阀压力开关动作信号，直接启动喷淋泵。喷淋泵控制柜的启停按钮用专线直接连至设置在消防控制室内的消防联动控制盘，并能直接手动控制喷淋泵的启停，并接收其工作状态信号。

19. 排烟系统的监视和控制

①排烟风机、补风机的控制方式应符合下列规定：

- a) 现场手动启动；
- b) 火灾自动报警系统自动启动；
- c) 消防控制室手动启动；
- d) 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；
- e) 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。

②机械排烟系统中的常闭排烟阀或排烟口应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，其开启信号应与排烟风机联动。当火灾确认后，火灾自动报警系统应在 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，并应在 30s 内自动关闭与排烟无关的通风、空调系统。

③当火灾确认后，担负两个及以上防烟分区的排烟系统，应仅打开着火防烟分区的排烟阀或排烟口，其他防烟分区的排烟阀或排烟口应呈关闭状态。

④活动挡烟垂壁应具有火灾自动报警系统自动启动和现场手动启动功能，当火灾确认后，火灾自动报警系统应在 15s 内联动相应防烟分区的全部活动挡烟垂壁，60s 以内挡烟垂壁应开启到位。

⑤自动排烟窗可采用与火灾自动报警系统联动和温度释放装置联动的控制方式。当

采用与火灾自动报警系统自动启动时，自动排烟窗应在 60s 内或小于烟气充满储烟仓时间内开启完毕。带有温控功能自动排烟窗，其温控释放温度应大于环境温度 30℃ 且小于 100℃。

⑥消防控制设备应显示排烟系统的排烟风机、补风机、阀门等设施启闭状态。

20. 防火卷帘门的控制如下：

①用于防火隔离的卷帘门一步落下，由其一侧或两侧的感烟探测器自动控制；

②用于通道上的卷帘门分两步落下，由其两侧的感烟、感温探测器自动控制；

③卷帘门的动作信号要送至消防控制室；

④卷帘门两侧均设有声光报警及手动控制按钮。

防火门的控制由火灾自动报警控制器自动控制防火门的释放器；火灾时自动控制释放器释放，使常开防火门自动关闭，并将动作信号报至消防控制室。

21. 电梯的监视和控制如下：

①在消防控制室设置电梯监控盘，能显示各部电梯的运行状态：正常、故障、开门、关门及所处楼层位置显示；

②火灾发生时，根据火灾情况及场所位置，由消防控制室电梯监控盘发出指令，指挥电梯按消防程序运行：对全部或任意一台电梯进行对讲，说明改变运行程序的原因；除消防电梯保持运行外，其余电梯均强制返回首层并将轿厢门打开；

③电梯运行监视控制盘及相应的控制电缆由电梯厂商提供；

④电梯的火灾指令开关采用钥匙开关，由消防控制室负责火灾时的电梯控制。

（五）消防设备电源监控系统

消防设备电源状态监控器通过中文实时显示消防用电设备的供电电源和备用电源的工作状态和故障报警信息，及时监测消防电源的电压、电流值，准确显示故障点的位置。在各类消防设备供电的交流或直流（包括主电源和备用电源）发生中断供电、过压、欠压、过流、缺相等故障时发出声光报警信号将工作状态和故障信息传输给消防控制室图形显示装置。消防设备电源状态监控器独立安装于消防控制室内，不兼用其它功能的消防系统，不与其他消防系统共用设备；能通过软件远程设置现场传感器的地址编码及故障报警参数，方便系统调试及后期维护使用。

（六）电气火灾监控系统

本建筑采用智能型电气火灾监控系统，对电气漏电实施监测、分析、报警及控制。

系统采用二总线的通讯方式，把主控机、探测器连接起来，对各被保护线路和用电器的漏电情况通过主控机平台进行集中监控和管理。主控机安装于消防控制室内，为落地式安装。

（七）防火门监控系统

防火门监控器主要功能为实时监控常开或常闭防火门的状态信息进行报警和显示。同时防火门监控器可与火灾报警控制器联网，接收、显示、存储来自火灾报警控制器的报警信息作为驱动防火门关闭的触发信号，当防火门监控器处于自动允许状态时，当现场探测器的报警信息反馈到防火门监控器后，监控器可以按事先预设的联动编程对相关防火门进行自动控制。

系统组成：防火门监控系统由防火门监控器、一体式门磁开关及一体式电动闭门器组成。

系统供电：防火门监控器自身配置了一组具有双路输出功能的消防电源，分别为监控器、现场输入/输出接口模块供电和为现场联动闭门器、电磁释放器等设备供电。

1. 防火门监控器

对系统中所有防火门的状态，实现集中显示、集中管理，可与火灾自动报警控制系统主机进行组网，也可与消防控制室图形显示装置进行配接。

①系统容量

JBF-62S20 型防火门监控器（壁挂式）：单回路控制器，回路容量为 252 个编址点。

②联动功能

防火门监控器可以与火灾报警控制器进行无缝连接；防火门监控器之间也可以自行组网，组网的监控器可设置为集中机或者区域机，集中机可对所有区域机进行控制和显示，包括跨机启动区域机防火门以及显示区域机事件和信息等，最大组网数量为 99 台。

2. 单门一体式门磁开关

一体式门磁开关专门针对单常闭门设计；直接接入防火门监控器的回路线使用，不需要再搭配额外的模块即可完成对常闭门的监视；占用一个回路地址点，可以监控常闭门的状态，并将异常状况及时上报监控器。电子编码，编址范围 1~252。

3. 双门一体式门磁开关

一体式门磁开关专门针对双常闭门设计；直接接入防火门监控器的回路线使用，不需要再搭配额外的模块即可完成对常闭门的监视；占用一个回路地址点，可以同时监控

双门的左右两扇门，任何一扇门未关闭到位都会报出门关闭失败。电子编码，编址范围 1~252。

4. 一体式电动闭门器

一体式电动闭门器为内置模块型，无需外接防火门监控模块，占用一个回路地址点，无需 24V 电源线，直接接入系统回路中。总线通讯异常（回路线短路、断路）自动控制关门。可在推门面安装、拉门面安装，不区分左右门。具有开门到位、关门到位的反馈信号上传至防火门监控器。电子编码，编址范围 1~252。

（八）消防应急照明和疏散指示系统设计

1. 本工程采用集中电源集中控制型消防应急照明和疏散指示系统。

本工程要求集中电源在火灾状态下连续工作时间不应少于 30min。非火灾状态时，当系统主电源断电时，要求应急照明集中电源连锁控制其配接的灯具的光源应急点亮，不小于 60min；当正常照明断电时，要求应急照明集中电源在主电源供电状态下，连锁控制其配接的灯具的光源应急点亮；电池的蓄电池组达到使用寿命周期后标称的剩余容量应保证放电时间不小于 90min。方向标志灯的标志面与疏散方向垂直时，灯具的设置间距不应大于 20m，方向标志灯的标志面与疏散方向水平时，灯具的设置间距不大于 10m。

在前室、楼梯间、疏散走道等场所设置应急照明及疏散指示标志。对于疏散楼梯间、疏散楼梯间的前室或合用前室、避难走道及其前室、避难层、避难间、消防专用通道，其地面最低水平照度不应低于 10Lx；疏散走道、人员密集场所，其地面最低水平照度不应低于 3Lx；除上述规定场所外的其他场所，其地面最低水平照度不应低于 1Lx。风机房等消防状态应正常工作的场所布置备用照明，其照度为原照度的 100%，应急时间不小于 3 小时。

2. 系统组成

本系统为集中电源集中控制型消防应急照明和疏散指示系统，系统由应急照明控制器、A 型应急照明集中电源、A 型消防应急标志灯、A 型消防应急照明灯等部分组成。

3. 系统功能

A 型应急照明集中电源：额定输入 AC220V/50Hz，额定输出 DC36V。防护等级 IP33，可设置在电气竖井内。具有工作状态上报、可远程控制应急、智能充电功能，充放电、欠压、过压、过载、过流、短路、开路及接地保护功能。负责向所属区域内消防应急灯

具供电及信号传输，设备最多可输出 8 回路，直接带载灯具。

A 型消防应急标志灯：灯具采用 LED 光源及导光板技术，工作电压 DC36V，工作方式为持续型；灯具带独立地址，不带蓄电池。采用网络化智能模块，可实时上报工作状态，远程控制频闪、开、灭灯，电路有电路熔断器保护功能。双向疏散标志灯在与火灾报警控制器协议联动时，灯具箭头可以根据火警信息避开危险区域，指向安全的区域。

A 型消防应急照明灯：灯具采用 LED 光源，工作电压为 DC36V，工作方式为非持续型。灯具带独立地址，不带蓄电池。采用网络化智能分析模块，可实时上报工作状态，远程控制开、灭灯，电路有电路熔断器保护，灯具平时不亮，当接收到应急信号时，由应急照明控制器主机通过总线控制强制进入点亮模式。

发生火灾时，系统根据火灾报警系统的联动信息，自动执行下列动作：

- a. 所有灯具按照系统指令进入应急状态。
- b. 应急标志灯启动频闪功能，对火灾危险区域的双向应急标志进行指向调整，指向安全的疏散路径。
- c. 应急照明灯具转入应急状态，全部点亮。

单台控制器直接控制灯具的总数量不应大于 3200，A 型应急照明集中电源每回路带载灯具的数量不宜超过 60 只。本系统中消防应急照明控制器、A 型应急照明集中电源的电源由消防专用电源提供，电源规格为 AC220V/50Hz。产品均已通过《国家消防电子产品质量监督检验中心》的产品检验和《应急管理部消防产品合格评定中心》的 3C 认证。

4. 照明灯具选型

① 楼梯间内采用吸顶灯、走道采用吸顶灯或嵌入式筒灯，其他一般场所采用 LED 光源。有装修要求的场所视装修要求商定，并满足国家现行的有关规定。

② 应急照明及疏散指示标志灯具选型要求：应急照明及疏散指示标志灯具应选择采用节能光源，消防应急照明灯具的光源色温不应低于 2700K；设置在距地面 8m 及以下的灯具应选择 A 型灯具，设置在距地面 1m 及以下的标志灯、在疏散路径上方设置的灯具的面板或灯罩不应采用玻璃或易碎材质；室内高度大于 4.5m 的场所，应选择特大型或大型标志灯；室内高度为 3.5m~4.5m 的场所，应选择大型或中型标志灯；室内高度小于 3.5m 的场所，应选择中型或小型标志灯；应急照明及疏散指示标志灯具在室外或地面上设置时，防护等级不应低于 IP67；在潮湿场所内设置时不应低于 IP65，B 型灯具的防护等级不应低于 IP34。

（九）消防系统线缆敷设

1 消防系统线路敷设要求

火灾自动报警系统的供电线路、消防联动控制线路应采用耐火铜芯电线电缆，报警总线、消防应急广播和消防专用电话等传输线路应采用阻燃或阻燃耐火电线电缆。不同电压等级的线缆不应穿入同一根保护管内，当合用同一线槽时，线槽内应有隔板分开。暗敷在楼板或墙内穿镀锌钢管。由顶板接线盒至消防设备一段线路穿金属耐火（阻燃）金属管。其所用线槽均为防火桥架，耐火极限不低于1.50h。系统线路穿钢管暗敷设在不燃烧体结构内时，保护层厚度不小于30mm；穿钢筋混凝土墙时应预埋套管，管线穿越伸缩缝时应做伸缩处理。

在人员密集场所疏散通道采用的火灾自动报警系统的报警总线，选择燃烧性能B1级的电线、电缆；其他场所的报警总线选择燃烧性能不低于B2级的电线、电缆。消防联动总线及联动控制线应选择耐火铜芯电线、电缆。电线、电缆的燃烧性能应符合现行国家标准《电缆及光缆燃烧性能分级》GB31247的规定。火灾自动报警系统的供电线路、消防联动控制线路应采用燃烧性能不低于B1级的耐火铜芯电线电缆，报警总线、消防应急广播和消防专用电话等传输线路应采用燃烧性能不低于B2级的铜芯电线电缆。

人员密集场所采用B1级阻燃电缆及电线，电缆及电线的产烟毒性为t0级，燃烧滴落物/微粒等级为d0级。火灾自动报警系统的供电线路、消防联动控制线路应采用燃烧性能不低于B1级的耐火铜芯电线电缆，报警总线、消防应急广播和消防专用电话等传输线路应采用燃烧性能不低于B1级的铜芯电线电缆。

火灾自动报警系统的传输线路和50V以下供电的控制线路，应采用电压等级不低于交流300V/500V的铜芯绝缘导线或铜芯电缆。采用交流220V/380V的供电和控制线路，应采用电压等级不低于交流450V/750V的铜芯绝缘导线或铜芯电缆。

喷淋泵、防（排）烟设备、防火卷帘等消防设备的配电干线应采用耐火温度不低于830° C、持续供电时间不小于90min的耐火电线电缆。

消防用电设备分支线路应符合下列规定：

a1. 消防设备机房内的供电线路应采用耐火温度不低于750° C、持续供电时间不小于90min的耐火电线电缆。

a2. 从防火分区双电源切换箱引至本防火分区消防设备控制箱的电源线路，应采用耐火温度不低于750° C、持续供电时间不小于90min的耐火电线电缆。

火灾自动报警系统的供电线路、消防联动控制线路、消防设备的手动控制线路应采用耐火温度不低于750° C、持续供电时间不小于90min的耐火电线电缆。集中控制型、集中电源供电的应急照明系统的分支配电线路，除地面上设置的灯具外，均应采用耐火温度不低于750° C、持续供电时间不小于90min的耐火电线电缆。集中控制系统的通信线路应采用耐火温度不低于750° C、持续供电时间不小于90min的耐火电线电缆或耐火光纤。为消防设备供电的干线耐火电缆不宜有中间接头。当有接头时，接头的耐火性能应与电缆本体的耐火性能一致。

2 系统的成套设备均与消防控制室消防设备兼容

由承包商成套供货，调试和后期运行维护。火灾自动报警系统（一台火灾报警控制器所连接的设备总数和地址总数均不应超过3200点；每一总线回路连接设备的总数不超过200点；一台联动控制器控制模块的总数不超过1600点）；系统总线上应设置总线短路隔离器，每只总线短路隔离器保护的火灾探测器、手动火灾报警按钮和模块等消防设备的总数不应超过32点。

综上所述本项目设火灾自动报警系统、电气火灾监控系统、消防设备电源监控系统、防火门监控系统、消防应急照明和疏散指示系统等均要与校园消控室内原有系统相兼容。如原有系统点位不足或原来无此系统，则需在消控室内增加点位或增加相关设备。

（十）主要设备材料表

序号	名称及规格	单位	数量	备注
1	消防报警主机及联动控制柜	套	1	
2	火灾报警接线端子箱	套	28	
3	消防应急照明和疏散指示系统主机	套	1	
4	防火门监控系统主机	套	1	
5	电气火灾监控系统主机	套	1	
6	消防电源监控系统主机	套	1	
7	气体灭火控制系统主机	套	1	
8	余压监测控制主机	套	1	

第二节 人防专篇

一、人防建筑设计

（一）设计依据

1. 《人民防空地下室设计规范》GB 50038-2005（2023 年版）；
2. 《人民防空工程设计防火规范》GB 50098-2009；
3. 《国家人民防空办公室关于印发《人民防空防护设备（防护门类）通用技术要求》的通知》（国人防建【2024】3 号）；
4. 《西安市国防动员办公室关于印发〈西安市人防工程建设审批规定〉的通知》（市国动发【2024】47 号）；
5. 《人民防空防护设备管理办法》（2024 年第 24 号令）；
6. 《陕西省人民防空工程防护功能平战转换实施细则》（试行）（陕国动发【2024】18 号）；
7. 《人民防空工程质量验收与评价标准》RFJ01-2015。

（二）工程概况

本工程为附建式平战结合人防地下室，层高 3.9 米。人防设计等级为核 6 级常 6 级甲类人防地下室，平时使用功能为地下车库，战时为二等人员掩蔽所。人防建筑面积 2406.28 m²，包含两个防护单元。

（三）人防配建指标

依据《西安市人防工程建设审批管理规定》（市国动发【2024】47 号），碑林区按一类设防城市标准执行：新建 10 层(含 10 层)以上或者基础埋深 3 米(含 3 米)以上的民用建筑，按照地面首层建筑面积修建 6 级(含 6 级)以上防空地下室。

本次新建建筑为二类高层公共建筑，本项目为 10 层以上按照地面首层建筑面积修建 6 级防空地下室。人防应建建筑面积为首层建筑面积即 2284.43 m²：本项目人防设计等级为核 6 级常 6 级甲类人防地下室，平时使用功能为地下车库，战时为二等人员掩蔽所。设计基本情况如下：

防护单元	建筑面积 (m ²)	掩蔽面积 (m ²)	掩蔽人数 (人)	所需疏散宽度 (m)	实际疏散宽度 (m)
防护单元 1	1177.33	765.24	765	2.30	2.4
防护单元 2	1229.71	799.31	799	2.397	2.4
合计	2406.28	1555.02	1554	4.697	4.80

本项目共计需求人防面积 2284.43 m²，设计人防面积 2406.28 m²。满足人防配建要求。

(四) 人防设计

本项目人防工程共设置两个防护单元，每个防护单元不超过 2000 m²。每个防护单元设置不少于两个人防出入口，人防主要出入口直通室外。战时主要出入口为室外楼梯，上部设防倒塌棚架。防护单元战时进风口通过通风竖井布置，并作为备用出入口。

每个防护单元划分为三个抗爆单元，每个抗爆单元建筑面积均小于 500 m²。抗爆挡墙及隔墙临战采用粗砂带堆叠，厚度不小于 500，高度>1.8m。进风口设进风竖井、防爆波活门、扩散室、滤毒室和进风机房，排风口设排风竖井、防爆波活门、扩散室、简易洗消间。战时旱厕及水箱临战砌筑安装，人防门窗及预制构件临战封堵洞口处顶板均预埋吊钩，人防通风竖井采用防倒塌措施，通风百叶窗采取防坠落措施。

(五) 平战转换

1、本工程为平战结合工程，战时增设的有关设施的战时封堵应于 15 天转换时限内完成平战转换。

2、对于专供平时使用的通行口应在 3 天转换时限内完成平战转换具体位置详见平面图；平时通行口临战封堵采用预制钢筋混凝土梁战时封堵，作法见 07FJ02-116。

3、完全为平时使用的通道孔口、风管、水管等，均作临战拆除处理，进行加固和封堵。战时封堵的孔洞、主要出入口为室外楼梯，上部设防倒塌棚架。密闭隔墙、抗爆挡墙等周边结构混凝土均预埋钢板。临战封堵措施应满足抗力、要求并应在 15 天转换

时限内完成平战转换。做法详设备专业图纸。

4、位于人防门处平时使用的防火门，临战转换时拆除。

二、人防结构设计

（一）设计依据

- 1. 《人民防空地下室设计规范》GB50038-2005（2023 年版）
- 2. 《人民防空工程质量验收与评价标准》RFJ01-2015
- 3. 《建筑与市政工程防水通用规范》（GB55030-2022）

地下室为甲类核六常六级防空地下室。防空地下室结构在核爆动荷载作用下，其动力分析按等效静荷载法进行计算，仅验算结构构件的承载力。

（二）材料强度调整系数

在核爆动荷载与静荷载同时作用或核爆动荷载单独作用下，材料强度的综合调整系数取下值：

- I 级热轧钢筋 $\gamma_d=1.40$
- III级热轧带肋钢筋 $\gamma_d=1.20$
- 混凝土 $\gamma_d=1.5$
- 混凝土弹性模量 $\gamma_d=1.2$

（三）核六常六结构等效静荷载标准值

人防地下室核武器爆炸动荷载作用下等效静荷载标准值（考虑上部结构影响）							
	顶板	外墙	门框墙	临空墙	相邻防护单元隔墙、门框墙	防倒塌棚架	楼梯踏步及休息平台
荷载	70/75/	55	200	130	50(6 级与 6 级相邻)	50（垂直）	60（正面）
	60				110(与普通地下室相邻)	15（水平）	30（反面）

（四）主要抗爆构件最小截面厚度

- 1. 顶板 250mm
- 2. 外墙（兼挡土墙）300mm
- 3. 防护密闭门门框墙 300mm
- 4. 密闭门门框墙 250mm
- 5. 临空墙 250mm

（五）设计要求

1. 人防概况：本建筑地下室局部为平战结合核 6 级常 6 级甲类人防地下室，平时为地下非机动车库，战时为人防掩蔽所。安全等级为一级，结构设计使用年限为 50 年。

2. 本工程人民防空地下室按平战结合设计。

3. 战时荷载组合按《人民防空地下室设计规范》GB50038-2005（2023 年版）第 4.9.3 条。

4. 人防主要受力构件包括人防区域基础、人防顶板、临空墙、门框墙、人防隔墙、人防楼梯、战时通风井、防倒塌棚架等，主要构件截面详见各主楼相关平面，配筋率均不小于《人民防空地下室设计规范》GB50038-2005（2023 年版）。

5. 人防部分受力钢筋的保护层厚度详见图集《防空地下室设计荷载及结构构造》07FG01 第 55 页，并不小于非人防的规定厚度，人防部分钢筋构造详见该图集第 56~84 页。

6. 人防地下室结构构造除满足图集 07FG01~05 的人防相关要求外，尚应满足相应的抗震要求。

7. 人防区顶板、底板、楼梯平台板、梯段板及围护墙体中设 d6 梅花形拉结筋，拉筋间距不大于 500mm。

8. 人防顶板（包括上部建筑范围内顶板）混凝土抗渗等级为 P8。

9. 防护密闭门、密闭门、悬板活门、战时封堵等人防设备必须配合厂家预留埋件。所有预埋件、钢门框和铰页锚板，应位置准确，严格校正后方可与主筋焊牢，再浇筑混凝土。

10. 人防施工缝的位置应符合下列规定：

11. 顶板、底板不宜设置施工缝；

12. 侧墙的水平施工缝应留在高出底板面不小于 500mm 的墙体上。

13. 平战转换的防空地下室，转换部位、方法及具体实施要求详见建筑专业施工图。平战转换所需的预制构件应在工程施工时一次做好，并做好标志，就近存放，妥善保管，定期维护。战时封堵预埋件、预留孔等均应在工程施工中预埋就位，同步施工。

三、人防给排水设计

本项目人防设计等级为核六常六二等人员掩蔽所，平时用途为车库，其水源由市政供水管网供给。

（一）设计依据

1. 《人民防空地下室设计规范》GB 50038-2005（2023 年版）；

2. 《人民防空工程设计防火规范》GB 50098-2009;
3. 《人民防空工程质量验收与评价标准》RFJ01-2015;
4. 《人民防空工程防化设计规范》RFJ013-2010
5. 《人民防空工程防护功能平战转换设计标准》RFJ1-1998

（二）人防给水

地下人防共设置 2 个防护单元。防护单元一的掩蔽面积为 755.7 m², 掩蔽人数为 755 人。防护单元二的掩蔽面积 799.3 m², 掩蔽人数为 799 人。

防空地下室战时给水系统包括人员生活用水、人员饮用水、人员洗消用水、口部染毒区墙、地面冲洗用水。为满足战时工程内掩蔽人员的用水需求, 在人防防护单元内分别设置生活水箱、饮用水箱和人防冲洗水箱。用水量标准: 生活用水量 4L/人·日, 储存时间 7 天, 饮用水 3L/人·日, 储存时间 15 天。

用水水箱为不锈钢组合式水箱, 水箱内设消毒设施, 战前安装。战时人员饮用水的供给不设管道, 由人员直接通过水嘴取用。人员洗消为简易洗消, 洗消用水由冲洗水箱供给。在进风口部和主要出入口部分别设置洗消冲洗栓, 用于战时口部染毒墙、地面的冲洗。人防给水管、水箱溢流管、放空管采用钢塑复合管, 丝口连接。

（三）人防排水

战时卫生间设干式马桶。人防染毒区设防爆波地漏收集洗消废水至集水坑, 采用潜污泵或手摇泵排出。人防在防护隔绝时间内不应向外排水, 人防口部集水坑的排水应在警报解除后, 用手摇泵提升, 由市政统一收集处理后排放。压力排水管和人防污水集水坑的通气管在穿越人防围护结构时, 设防护阀门。人防地面排水管采用内外壁热镀锌钢管, 丝口连接。

（四）人防洗消

人防口部冲洗水量按 5-10L/m²冲洗一次。供人防口部冲洗的水龙头配备冲洗软管, 其服务半径不超过 25m, 供水压力不小于 0.2MPa, 供水管径不小于 20mm。人防口部排水地漏均采用不锈钢防爆地漏。

（五）平战转换

二等人员掩蔽所内的贮水箱及增压设备, 在临战前安装。在应急条件下按照上级人民防空指挥部门的指令和战备等级规定, 逐级或越级响应, 当进入四级战备时, 即可启动城市人民防空工程平战转换方案, 早期转换时限为 30 天, 临战转换时限为 15 天, 紧

急转换时限为 3 天。人防工程的平战转换项目必须在规定的时限内完成且应达到战时使用要求。

（六）人防水箱

人防水箱用水量表								
防护单元	用水方式	掩蔽面积（m²）	掩蔽人数（L）	用水量标准（L/人·天）	贮水时间（d）	所需水量（m³）	有效储水量（m³）	水箱尺寸（长×宽×高）m
1	生活水箱	755.7	755	4	7	21.14	22.50	5×3×2
	饮用水箱			3	15	33.98	36.00	8×3×2
	冲洗水箱						10.00	3×2×2
2	生活水箱	799.3	799	4	7	22.37	22.50	5×3×2
	饮用水箱			3	15	35.96	36.00	8×3×2
	冲洗水箱						10.00	3×2×2

四、人防通风设计

（一）设计依据

- 1. 《人民防空地下室设计规范》GB50038-2005（2023 年版）；
- 2. 《人民防空工程设计防火规范》GB 50098-2009；
- 3. 《人民防空工程防化设计规范》RFJ013-2010；
- 4. 《人民防空工程质量验收与评价标准》RFJ01-2015。

（二）人防通风系统平战结合

- 1. 战时必须对平时通风系统管道依据设计图纸进行改造，来满足战时核六级常六级甲类二等人员掩蔽所通风要求。人员掩蔽所战时通风系统可以根据需要进行清洁式、滤毒式、隔绝式的转换使用。
- 2. 战时人防进风由防护密闭门，扩散室，滤尘器，过滤吸收器，送风机组成，清洁式通风量按隐蔽人数 5.1 次/h 人计算，滤毒式通风按隐蔽人数 2.5 次/h 人计算。隔绝防护时间≥3h, 二氧化碳允许体积浓度≤2.5%。
- 3. 战时排风系统由排风口，手动密闭阀，超压自动排气活门，排风机，扩散室，防护密闭门等组成。排风量为送风量的 90%。

（三）通风系统

1. 清洁式通风：战时室外空气未被污染，室外空气经竖井、防爆波活门进入扩散式，由油网过滤器过滤后，经电动脚踏两用离心通风机送入人员掩蔽所。排风系统设在人员主要出入口，室内污浊空气由设在干厕上方及掩护单元内的排风口进入排风管，再经轴流风机、扩散式、防爆波活门排出室外。

2. 滤毒式通风：战时遭受核爆、生化武器或细菌战袭击，室外遭到污染室外空气经竖井、防爆波活门进入扩散式，由油网过滤器初过滤，经过滤吸收器滤毒，再由电动脚踏两用离心通风机送入人员掩蔽所。排风是经超压排气活门进入洗消间、防毒通道进入排风管、扩散式及防爆波活门排至室外。

3. 隔绝式通风：战时遭袭击后，室外空气严重污染，污染物浓度已超过进入过滤吸收器的允许值或发现新的不明污染物，或过滤吸收器已失效等，用电动脚踏两用离心通风机将人员掩蔽所内部的空气不断循环的通风方式，此时掩蔽所与外界空气完全隔绝。

4. 清洁通风时，操作人员应定时进入机房巡检、保养等工作。或发现机组运行不良或故障时，可从机房出入口或防毒通道进入电站机房内。

滤毒通风时，防毒通道处于正常超压状态，操作人员必须穿戴防毒衣服和面具，由防毒通道进入机房。返回掩蔽所待蔽时，须打开第一道密闭门，进入防毒通道后关闭该密闭门，人员进行简易洗消和更换衣服，同时打开手动密闭阀门进行排风换气，洗消完毕后，关闭手动密闭阀门，再开第二道密闭门进入人员掩蔽布。

隔绝通风时，掩蔽部处于隔绝状态，不允许进入机房内。

（四）平战转换

人防地下室防护功能平战转换具体要求参见《人民防空地下室设计规范》GB50038-2005（2023 年版） 3.7 节，5.3 节。

1. 采暖通风与空调系统的平战结合设计，应符合下列要求：

- 1) 平战功能转措施必须满足防空地下室战时的防护要求和使用要求；
- 2) 在规定的临战转换时限内完成战时功能转换；
- 3) 专供平时使用的进风口、排风口和排烟口，战时采取的防护密闭措施。

2. 防空地下室两个以上防护单元平时合并设置一套通风系统时，应符合下列要求：

- 1) 必须确保战时每个防护单元有独立的通风系统;
- 2) 临战转换时应保证两个防护单元之间密闭隔墙上的平时通风管、孔在规定时间内实施封、并符合战时的防护要求。
3. 平战结合的防空地下室中, 下列各项应在工程施工、安装时一次完成:
 - 1) 现浇的钢筋混凝土和混凝土结构、构件;
 - 2) 战时使用的及平战两用的出入口、连通口的防护密闭门、密闭门;
 - 3) 战时使用的及平战两用的通风口防护设施;
 - 4) 战时使用的给水引入管、排水出户管和防爆波地漏;
 - 5) 设备表详见图纸。

五、人防电气设计

(一) 设计依据

1. 《人民防空地下室设计规范》GB 50038-2005 (2023 年版);
2. 《人民防空工程设计防火规范》GB 50098-2009;
3. 《人民防空工程质量验收与评价标准》RFJ01-2015;
4. 《人民防空工程防化设计规范》RFJ013-2010
5. 《城市地下空间兼顾人民防空工程设计规范》DB61/T1229-2019。

(二) 设计范围

本工程包括人防范围内平时和战时的供配电系统、照明系统、接地系统等设计。

(三) 供电系统

1. 战时负荷分级

本工程地下室属二等人员掩蔽所, 本工程人防基本通信设备、人防音响警报接收设备、人防应急通信设备、人防柴油电站配套的附属设备、应急照明为一级; 人防风机、潜污泵 (另配手摇泵)、通风方式装置系统、正常照明等为二级负荷。

2. 供电电源

本项目此区域无人防电站, 按照无电源接入条件设计。本项目平时负荷由一路电力系统电源供电, 战时电源引自人防防化值班室蓄电池组电源。战时一二级负荷应设置蓄电池组电源, 蓄电池组的连续供电时间不应小于隔绝防护时间, 容量满足战时一二级负荷要求, 在 30d 转换时限内完成安装和调试。平时应急照明备用电源引自柴油发电机组。

内部电源的蓄电池组应采用免维护密封型蓄电池组。

。

（四）线路敷设

1. 低压电缆采用 WDZ (N) -YJY (ZR (NH) -YJV) -0.6/1KV 型；导线采用 WDZ (N) -BYJ (ZR (NH) -BV) -0.45/0.75KV 型。

2. 电缆桥架采用钢制防火型，桥架在穿过防火墙及防火楼板时，应采用无机防火堵料封堵。桥架上向同一负荷供电的双路电源电缆用隔板隔开。

3. 穿越人防处管路均为厚度不小于 2.5MM 的热镀锌钢管，SC32 及以下管路暗敷，SC40 及以上管路明敷。穿越围护结构、防护密闭隔墙、密闭隔墙的电气管线及预留备用穿线钢管，应进行防护密闭或密闭处理，具体做法见 07FD02 第 18~23 页。

4. 进出人防地下室的电缆在室外埋地敷设，并经电缆防爆波井引入室内。

5. 在每个防护密闭门和密闭门侧边上方距地 3.0M 处预留 SC50 穿墙管 6 根，作为战时通信设备等线路穿越之用。

（五）设备选型及安装

1. 防空地下室的各种动力配电箱、照明箱、控制箱，不得在外墙、临空墙、防护密闭隔墙、密闭隔墙上嵌墙暗装。若必须设置时，应采取挂墙式明装，上口距地不大于 2.2M。

2. 防空地下室内安装的变压器、断路器、电容器等高、低压电器设备，应采用无油、防潮设备。

3. 三种通风方式信号控制箱设在防化通信值班室，底边距地 1.4M，在战时进（排）风机房、防化通信值班室、配电室、人员出入口（包括连通口）最里一道密闭门内侧等处设置显示三种通风方式的信号箱，底边距门上方 0.1M。

4. 在战时主要出入口防护密闭门的外侧，设置有防护能力的呼叫按钮，距地 1.4M。

5. 除注明外，开关底边距地 1.3M、距门框 0.2M 暗装，插座为底边距地 0.3M 暗装。

（六）照明

1. 照度标准：人员出入口、疏散走道应急照明地面最低照度不低于 5.0LX，防化值班室、移动电站、配电室设备用照明，其照度不低于正常照明照度的 10%。

2. 照明光源：一般场所均选用 I 类带电子镇流器高效节能荧光灯、LED 灯及其他节能型灯具，洗消间、水泵房选用防潮防水型灯具。灯具效率大于 75%，功率因数大于 0.9。

3. 人员出入口、通道、防化通信值班室等设置应急照明，供电电源采用主备双电源供电。

（七）战时通信系统

- 1. 由人防通信部门统筹配置音响警报接收设备及应急通信设备，每个防护单元均预留 3KW 通信设备电源容量。
- 2. 在配电室、值班室、设备用房等处设电话分机。
- 3. 通信系统战时安装，本设计仅预留室外引入防空地下室的通讯用穿线管。

（八）平战转换

- 1. 《陕西省人民防空工程防护功能平战转换实施细则》（试行）》2024 年 4 月 10 日，二等人员掩蔽工程和其他人防配套工程，除发电机组、战时淋浴器，和加热设备，影响平时使用的战时水箱，干厕可预留外，其余均须与工程同步设计，施工安装到位。
- 2. 人防门处预留的防护密闭穿墙套管除有要求外，平时可不作防护密闭处理，临战时应在 30 天转换时限内完成防护密闭或密闭封堵。
- 3. 区域电站发电机组。临战安装，在紧急转换(3 天内)时限内完成调试工作。

平战转化方案

名称与内容	施工/安装时限与要求
防化值班室及内部预埋管线	平时施工到位
人员掩蔽部的音响信号线及三种通风方式的管线	平时施工到位
防爆呼叫按钮	平时施工到位
各个人防出入口及防护单元间的连通口,防爆波电缆井处的预留套管	平时施工到位
战时总配电箱、各防护单元配电箱、战时进风及排风控制箱（均含电源管线）	平时施工到位
弱电管线	平时施工到位
人防地下室内平时照明管线(平战皆用)	平时施工到位
人防地下室内战时照明管线(战时使用)	平时施工预埋到位/战时 30d 转换时限内完成安装和调试

移动电站柴油发电机组除外其它附属设备及管线,(电站内人防电源总箱及由人防电源总箱引至各防护单元的电缆线路,电站内通风,给排水设备和管线,各种动力配电箱,信号联络箱,电缆,桥架等)	平时施工到位
移动电站柴油发电机组	战时 15d 转换时限内完成安装和调试
人防地下室内战时其它设备及其它防护措施	战时 30d 转换时限内完成安装和调试
蓄电池组 (EPS/UPS)	战时 30d 转换时限内完成安装和调试

第三节 装配式专篇

一、设计依据

1. 本工程装配式设计采用的标准、规范、规定及规程：

序号	名称	代号
1	《装配式建筑评价标准》	(DBJ 61/T 168-2020)
2	《装配式混凝土结构技术规程》	(JGJ1-2014)
3	《装配式混凝土建筑技术标准》	(GB/T51231-2016)
4	《装配式混凝土结构工程施工与质量验收规程》	(DBJ61/T118-2016)
5	《装配式混凝土结构表示方法及示例》	(15G107-1)
6	《装配式混凝土结构连接节点构造》	(15G310-1~2)
7	《桁架钢筋混凝土叠合板(60mm 厚底板)》	(15G366-1)
8	《蒸压加气混凝土制品应用技术标准》	(JGJ/T17-2020)
9	《轻质蒸压砂加气混凝土砌块及板材应用技术规程》	(DB 61/T 5080-2023)
10	《蒸压加气混凝土砌块、板材构造》	(13J104)
11	《装配式室内管道支吊架的选用与安装》	(16CK208)

2. 其它国家现行相关规范及规程：

《西安市人民政府办公厅关于印发装配式建筑范例城市建设工作方案的通知》（市政办发[2021]95号）。

二、装配率计算

依据市政办发[2021]95 号《西安市人民政府办公厅关于印发装配式建筑范例城市建设工作方案的通知》，城区内政府投资、国有企业全额投资的民用建筑，应采用装配式建筑技术的，全部采用装配式建造方式建设，装配率应达到 35%以上。

本项目按装配式建筑的装配率不低于 35%，主体结构得分不低于 15 分，围护墙和内隔墙得分不低于 5 分设计：

计算项			计算要求	计算分值		评价分值
主体结构 (Q1) (50分)	柱、支撑、承	应用预制部件	35%≤比例≤80%	20~30*	30	
	重墙、延性	(现场采用高精度模板或	(比例≥80%)	(6~10)		6
	墙板等竖向	免拆模板)				
	构件	(现场采用成型钢筋)	(35%≤比例≤80%)	(3~6*)		
	梁、板、楼梯、阳台、空调板、等构件		70%≤比例≤80%	10~20*		15
围护墙和 内隔墙 (Q2) (20分)	非承重围护墙非砌筑		比例≥80%	5		
	围护墙	采用墙体与保温隔热、装饰	50%≤比例≤80%	2~5*	5	
		一体化				
		(采用墙体与保温隔热一	(50%≤比例≤80%)	(2~		
		体化)		4*)		
	内隔墙非砌筑		比例≥50%	5		5
装修和设 备管线 (Q3) (30分)	内隔墙	采用墙体与管线、装修一	50%≤比例≤80%	2~5*	5	
		体化				
		(采用墙体与管线一体	(50%≤比例≤	(2~		
		化)	80%)	4*)		
装修和设 备管线 (Q3) (30分)	全装修		—	6		6
	干式工法楼、地面		比例≥70%	6		
	集成厨房		70%≤比例≤90%	3~6*		
	集成卫生间		70%≤比例≤90%	3~6*		
	管线分离	竖向布置管线与墙体分离	50%≤比例≤70%	2~3*	6	
		水平向布置管线与楼板和湿作业楼面垫层分离	50%≤比例≤70%	2~3*		

加分项 (Q5) (10分)	标准化设计	平面布置标准化	--	1	2	1
		预制构件与部品标准化		1		
	绿色与信息 化技术	绿色建筑	二星级	1	5	1
			三星级	5		
		BIM 技术	满足设计生产施 工要求	2		
	施工管理	工程总承包	--	1		

装配率计算：

根据《装配式建筑评价标准》DBJ 61/T 168-2020 第 4.0.1 条：

4.0.1 装配率应根据表 4.0.1 中评价项分值按下式计算：

$$P = \frac{Q_1 + Q_2 + Q_3}{100 - Q_4} \times 100\% + \frac{Q_5}{100} \times 100\% \quad (4.0.1)$$

式中： P ——装配率，大于 100% 时，取 100%；

Q_1 ——主体结构指标实际得分值；

Q_2 ——围护墙和内隔墙指标实际得分值；

Q_3 ——装修和设备管线指标实际得分值；

Q_4 ——评价项目中缺少的评价项分值总和；

Q_5 ——加分项指标实际得分值。

楼号	主体结构	围护墙和内隔墙	装修和设备管线	缺项分值	加分项	装配率	标准	是否满足
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5			
宿舍楼	21	5	6	6	2	36.0%	35%	满足

装配率 $P = (21 + 5 + 6) / (100 - 6) \times 100\% + 2 / 100 \times 100\% = 36.0\%$ ；

结论：满足大于 35% 的装配率要求。

三、结构预制构件设计

（一）上部结构体系

1. 装配式混凝土结构体系的选择：根据建筑功能要求，各单体拟采用装配整体式结构体系。

2. 预制构件的选择，满足预制装配率的要求并且秉持复制率高、成本低且保障结构安全的原则，拟选择以下部位构件进行预制：高精度模板和预制楼板，其中预制楼板采用桁架钢筋混凝土叠合板和高性能细石混凝土钢筋桁架叠合板。

为保证结构抗震性能，结构竖向构件全部采用现浇结构。

（二）结构设计要求

桁架钢筋混凝土叠合板的做法参考标准《桁架钢筋混凝土叠合板(60mm 厚底板)》(15G366-1)，高性能细石混凝土钢筋桁架叠合板做法参考《高性能细石混凝土钢筋桁架叠合板构造图集》(T/SXBEEA T03-2023)。

（三）主要材料

1. 预制构件的混凝土强度等级为 C35、C30。

2. 钢筋：无特殊需求的钢筋均采用 HRB400 级；预制构件的吊环应采用未经冷加工的 HPB300 级钢筋和 Q235 钢棒制作。吊装用内埋式螺母或吊杆的材料应符合国家现行相关标准及产品应用技术手册。

3. 钢筋套筒灌浆连接要求应符合《钢筋套筒灌浆连接技术规程》的相关要求。

4. 采用机械锚固时，钢筋锚固板的材料应符合现行行业标准《钢筋锚固板应用技术规程》JGJ 256 的规定。

5. 钢筋连接采用机械连接时，接头性能应满足行业标准 JGJ 107-2010 中 I 级接头要求。

6. 预制夹心保温墙中内外叶墙板的拉结件采用纤维增强塑料 FRP 连接件或不锈钢连接件，其材料力学性能指标应符合相应的国家规范的要求。

四、建筑预制内隔墙设计

（一）预制内隔墙材料

本项目内隔墙分为砌筑和非砌筑两种，砌筑材料采用蒸压加气混凝土砌块，非砌筑材料采用蒸压加气混凝土板材（ALC 条板），蒸压加气混凝土板材应用比例超过 50%。

ALC 条板强度级别为 A5.0，干密度级别为 B06，条板宽度为 600mm，长度不超过 4000mm，厚度为 200/100mm，长厚比未超过 40。详细性能指标详见 DB61-T 5080-2023，8-10

页。

（二）墙板防开裂接缝处理

1）板材与主体结构宜采用柔性连接，当板与其他墙体、梁、柱相连接时结合部位应留设 10-20mm 的缝隙板缝处理，材料选用墙板安装专用封缝剂。

2）板材墙体大面批嵌或粉刷前，墙板缝间与不同材料的连接处、金属件与板或其他材料的连接处等均应加贴耐碱玻璃纤维网格布。

3）窗户下部设混凝土梁，以适应窗台反梁作用而变形，防止窗台处产生垂直裂缝。

4）拼缝处使用专用腻子处理，工序程序是：第一道腻子干后——第二道腻子，同时贴入纸带或者玻纤网格布——待第二道腻子干后再刮第三道腻子，并且要一道宽过一道（一般第一道 55—第二道 80—第三道 120）。

（三）洞口加强措施

预制 ALC 条板设计为高度方向受力时，门窗洞口两侧应设置墙顶到墙底的加强型钢或其它加强措施，其强度及刚度应能满足洞口及顶底风荷载作用的要求。ALC 条板设计为高度方向受力时，ALC 条板与周边连接要求：

1. 高度方向两端与主体结构连接，每边连接点不少于 2 个，其承载力应满足风荷载和地震作用要求。

2. 水平方向与竖向结构或构造柱拉接，每边拉接点不少于 3 个。

3. ALC 条板的强度及刚度应能满足生产、运输及安装的要求，其在学习、运输及安装过程中不应产生裂缝及超过设计要求的残余变形。

（四）有水房间的防潮、防水措施

有水房间的墙面应采取有效的防潮、防水措施，卫生间及用水房间地面四周除门洞口外，应做混凝土坎台，其高度宜为楼地面以上 300mm。所有用水房间墙面设置一道防潮层，采用 2.0 厚聚氨酯防水涂料，高度刷至顶棚结构板底。所有穿过防水层的预埋件紧固件应可靠连接（空心砌体局部用 C15 混凝土填实），其四周均应采用高性能密封材料密封。

五、预制构件的制作和检验

1. 模具所选用材料应有质量证明书或检验报告，模具组装完成后需进行去毛、除锈、清渣等工作；与构件混凝土直接接触的钢模表面需均匀涂抹脱模剂。对于外观要求较高

的构件，在模板拼接处如侧模与底模的拼接处须以止水条做好密封处理以免漏浆影响外观。

2. 钢筋应有产品合格证，并按有关标准规定进行复试检验，质量必须符合现行有关标准的规定。严格按图纸要求排布钢筋，并控制保护层厚度。钢筋接驳套筒，应严格控制其中心定位偏差。

3. 混凝土用的水泥、骨料（砂、石）、外加剂、掺合料等应有产品合格证，并按有关标准的规定进行复试检验，质量必须符合现行有关标准的规定。混凝土应按国家现行标准《普通混凝土配合比设计规程》JGJ55 的有关规定，根据混凝土强度等级、耐久性和工作性等要求进行配合比设计。

4. 预埋窗框的固定，预制构件厂按图纸位置在窗框内侧附加钢框用以固定窗框，还需根据窗厂产品要求按间距埋设加强爪件。

5. 构件浇筑成型前，模具、隔离剂涂刷、钢筋成品（骨架）质量、保护层控制措施、预留孔道、配件和埋件等，应逐件进行隐蔽验收，符合有关标准规定和设计文件要求后方可浇筑混凝土。

6. 根据实际情况均刀振捣，要求均刀密实，振捣时应避开钢筋、埋件、管线、面砖等，对于重要勿碰部位提前做好标记。

7. 构件外表面应光滑无明显凹坑破损，粗糙面应按图纸要求拉毛处理，拉深 4~6mm。

8. 预制构件混凝土浇筑完毕后，应及时按国家混凝土养护的规定操作养护。

9. 预制构件达到混凝土抗压强度设计值的 75%，且不小于 15N/mm³ 方可脱模，未达到此条件时严禁松动或旋转预埋件。

10. 质量检测：按国家规范检测混凝土强度；预埋连接件、插筋、孔洞数量、规格、定位；外观质量检查；外形尺寸检查；成品构件尺寸偏差及变形与裂缝应控制在允许范围内，详见《装配整体式住宅混凝土构件制作、施工及质量验收规程》。

11. 预制构件采用钢筋套筒灌浆连接时，应在构件生产前进行钢筋套筒灌浆连接接头的抗拉强度试验，每种规格的连接接头试件数量不应少于 3 个。

12. 桁架钢筋混凝土叠合板宜采用专业自动化机械设备制作，钢筋桁架采用钢筋的调直、弯折等加工应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 的有关规定。

13. ALC 条板的强度及刚度应能满足生产、运输及安装的要求，其在生产、运输及安装过程中不应产生裂缝及超过设计要求的残余变形。

六、预制构件的运输和堆放

1. 预制构件在运输和堆放中应采取可靠措施进行成品保护，如因运输与堆放环节造成的预制构件严重缺陷，应视为不合格品，不得安装。

2. 预制构件运输宜选用平板车，车上应设有专用架，且有可靠的稳定构件措施。预制构件达到设计强度时方可运输。

3. 堆放时应进行场地硬化，并设置良好的排水措施。

4. 预制构件存放处 2m 范围内不应进行电焊、气焊作业。

七、预制构件的吊装、施工

1. 施工单位应编制详细的施工组织设计和专项施工方案。

2. 预制构件吊装前，应根据预制构件的单件重量、形状、安装高度、现场吊装条件来确定机械型号、和配套吊具，回转半径应覆盖吊装区域，并便于安装与拆除。

3. 预制构件应在校准定位和临时支撑安装完成后方可脱钩。

4. 悬挑构件应层层设置支撑，待结构达到设计强度要求时方可拆除。

5. 混凝土布料机等重型机具不应布设在桁架钢筋混凝土叠合板上，必须布设时，应采取相应的支撑措施。

6. 施工单位应对预墙板连接的关键工序（如墙板定位）进行必要的研究和试验；操作人员应接受必要的培训，考核通过方可上岗操作。

7. 预制墙板的误差控制应考虑相邻楼层的墙板、以及同层相邻柱、墙板的误差，应避免“累计误差”；安装及施工允许偏差范围需满足《蒸压加气混凝土砌块、板材构造》（13J104）要求。

八、给排水专业装配式设计

1. 本项目装配式混凝土建筑的设备与管线主体结构相分离，且方便维修更换，不影响结构主体安全。

2. 装配式混凝土建筑的设备和管线设计与建筑设计同步进行，预留预埋应满足结构专业相关要求，不得在安装完成后的预制构件上剔凿沟槽、打孔开洞等。穿越楼板管线较多且集中的区域可采用现浇楼板。

3. 给排水管线布置应与建筑、内装密切配合，确定管线的路由、隐蔽措施和做法。
4. 给排水立管竖向集中设置。给排水管线与结构主体脱开，并通过装修一体化设计做好管线的装饰隐蔽。
5. 当给排水设施管线必须布置于预制部分时，考虑预留套管、洞口、线槽。在满足管线布置、洁具定位等安装使用要求的基础上，应考虑结构钢筋布置及精装的模数要求。线槽宜布置为竖向槽，槽深应综合考虑结构保护层及内装内饰面做法厚度后确定，线槽宽度及洞口尺寸均应安装要求适当放大一定余量（10~20mm），便于安装时进行调整对齐。
6. 生活水箱及消防水箱均采用装配式不锈钢水箱。
7. 采用的相关措施：
 - （1）所选取的给排水管道管材、管件耐腐蚀、使用寿命长、降噪性能好、便于安装及维修、连接可靠密封性能好。
 - （2）敷设在吊顶或者楼地面架空层的给水管道采取了防腐蚀、隔声降噪和防结露等措施。
 - （3）生活水箱、屋顶消防水箱，太阳能热水箱、人防水箱采用组合式不锈钢水箱。
 - （4）设备与管线穿越楼板和墙体时，采取了防水、防火、隔声、密封等措施，防火封堵复核满足现行国家规范。
 - （5）排水工程设置的支吊架应具有足够的刚度和承载力，支吊架与建筑结构应有可靠的连接和锚固。管道和设备与建筑结构的连接应能允许二者间有一定的相对变位，支吊架与钢筋混凝土结构采用锚栓连接，与钢结构采用焊接或者螺栓连接。穿过隔震层的管道采用柔性连接，并在隔震层两侧设置抗震支架。
8. 装配混凝土建筑的部品与配管连接、配管与主管道连接及部品间连接采用标准化接口，且方便安装使用维护。
9. 装配式混凝土建筑的设备与管线均在架空层或吊顶内设置。

九、暖通专业装配式设计

1. 装配式建筑公共部位管线宜设在吊顶和架空层内，对需暗埋管线结合结构楼板及建筑垫层进行二次设计，集中敷设在现浇区内。
2. 预制结构构件中的预埋管线及预留沟、槽、孔、洞的位置应遵守结构设计模数网

格，应保证构件的整体性与安全性。不应在结构件安装后，凿剔新的沟、槽、孔、洞。

3. 固定设备，管道及其附件的支吊架应安装在实体结构上，或将支吊架的预埋件应预埋在实体结构上，支架间距，高度应符合设计和相关标准。

4. 在专用管道井中，应预留立管穿各层楼板的孔洞或预埋套管，对其上下留洞位置应按照管中心定位，公差不大于 10mm。立干管分支到各户的管道应暗埋，应结合结构楼板及建筑垫层进行设计，集中敷设在现浇区域。

5. 穿越预制墙体的管道应预留套管；穿越预制楼板的管道应预留洞；穿越预制梁的管道应预留钢套管。留套管时应考虑管道的保温，对不保温管道的套管规格应比管道大 1~2 号。

6. 当墙板或楼板上安装供暖与空调设备时，其连接处应采取加强措施。

7. 装配式混凝土建筑的暖通空调、防排烟设备及管线系统应进行二次协同设计，并应可靠连接。

8. 成排管道或设备的支吊架设于预制构件时，应在预制构件上预埋用于支吊架安装的埋件。

第四节 机电抗震专篇

一、设计依据

1. 《建筑与市政工程抗震通用规范》GB55002-2021
2. 《建筑机电工程抗震设计规范》GB 50981-2014

二、给排水抗震设计

悬吊管道中重力大于 1.8KN 的设备，生活及消防管道应做抗震设计。抗震支、吊架与钢筋混凝土结构应采用牢固的锚栓连接，与钢结构应采用焊接或螺栓连接。穿过隔震层的管道应采用柔性连接或其他有效措施，并应在隔震层两侧设置抗震支架。

运行时不产生振动的给排水设备、设施应与主体结构牢固连接，与其连接的管道应采用金属管道。对于 8 度及 8 度以上的抗震设防，膨胀螺栓或螺栓应固定在垫层下的结构楼板上，给水泵等设备应设防振基础，且应在基础四周设限位器固定，限位器应经计算确定。

需要设防的室内消防管道管径大于或等于 DN65 的水平管道，当其采用吊架、支架或托架固定时，应设置抗震支承。室内自动喷水灭火系统体灭消防系统还应设置防晃支架，当其管段设置抗震支架与防晃支架重合处，可只设抗震支承。

三、暖通抗震设计

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）第 3.7.1 条，及《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 应对通风、空调等管线系统进行抗震设计。

1. 本工程抗震设防烈度为 8 度。防排烟风道、事故通风风道及相关设备采用抗震支吊架。
2. 建筑的非结构构件及附属机电设备，其自身及与结构主体的连接，应进行抗震设防。直径大于等于 0.7m 的风道采用抗震支吊架。
3. 建筑附属机电设备不应设置在可能致使其功能障碍等二次灾害的部位；设防地震下需要连续工作的附属设备，应设置在建筑结构地震反应较小的部位。
4. （管道、电缆、通风管和设备的洞口设置，应减少对主要承重结构构件的削弱；洞口边缘应有补强措施。管道和设备与建筑结构的连接，应具有足够的变形能力，以满

足相对位移的需要。

5. 建筑附属机电设备的基座或支架,以及相关连接件和锚固件应具有足够的刚度和强度,应能将设备承受的地震作用全部传递到建筑结构上。

6. 建筑结构中,用以固定建筑附属机电设备预埋件、锚固件的部位,应采取加强措施,以承受附属机电设备传给主体结构的地震作用。

7. 抗震支吊架由具有资质的专业厂家二次进行。

四、电气抗震设计

(一) 电气管路、线路敷设安装要求

1. 对于内径不小于 60mm 的电气配管及重力不小于 150N/m 的电缆梯架、电缆槽盒、母线槽应进行抗震设防。应使用刚性托架或支架固定,如使用吊架时,应安装横向防晃吊架,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。

2. 在电缆桥架、电缆槽盒内敷设的缆线在引进、引出和转弯处,应在长度上留有余量;当采用硬母线敷设且直线段长度大于 80m 时,应每隔 50m 设置伸缩节。

3. 电气管路穿越抗震缝时应符合下列规定: 1) 采用金属导管、刚性塑料导管敷设时宜靠近建筑物下部穿越,且在抗震缝两侧应各设置一个柔性管接头;电缆梯架、电缆槽盒、母线槽在抗震缝两侧应设置伸缩节; 3) 抗震缝的两端应设置抗震支撑节点并与结构可靠连接。

4. 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,其缝隙应采用柔性防火封堵材料封堵,并应在贯穿部位附近设置抗震支撑;金属导管、刚性塑料导管的直线段部分每隔 30m 应设置伸缩节。

5. 配电装置至用电设备连线应符合下列规定: a) 采用穿金属导管、刚性塑料导管敷设时,进口处应转为挠性线管过渡; b) 当采用电缆梯架或电缆槽盒敷设时,进口处应转为挠性线管过渡。

(二) 电气设备安装抗震要求

配电箱(柜)、通信设备的安装设计应符合下列规定:

1. 配电箱(柜)、通信设备的安装螺或焊接强度应满足抗震要求;

2. 靠墙安装的配电柜、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. 当配电柜、通信设备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。当 8 度或 9 度时，可将几个柜在重心位置以上连成整体；

4. 壁式安装的配电箱与墙壁之间应采用金属膨胀螺栓连接；

5. 配电箱（柜）、通信设备机柜内的元器件应考虑与支承结构间的相互作用，元器件之间采用软连接，接线处应做防震处理；

6. 配电箱（柜）面上的仪表应与柜体组装牢固。

7. 安装在吊顶上的灯具与楼板应牢固连接，利用建筑龙骨作为承重形式的，灯具应采取与龙骨支撑杆牢固连接的措施，防止地震时因吊顶与楼板的相对位移而引起灯具脱漏。

第五节 节能环保专篇

一、建筑节能环保设计

(一) 设计依据

1. 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021
2. 《陕西省居住建筑节能设计标准》DB 61/T 5033-2022
3. 《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018
4. 《民用建筑热工设计规范》GB50176—2016
5. 《建筑幕墙、门窗通用技术条件》GB/T31433-2015
6. 《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能检测方法》GB/T 7106-2019
7. 《建筑环境通用规范》（GB 55016-2021）
8. 《民用建筑工程室内环境污染控制标准》GB 50325-2020

(二) 建筑节能设计

节能设计（居住建筑）：

节能概况				
建设地点	陕西省西安市	建筑气候分区		寒冷B区
主体朝向	南北向	体型系数		0.17
最大窗墙比	南、北、东、西向分别为 0.34、0.32、0.12、0.33			
建筑围护结构保温设计				
名称	外围护保温做法	节能传热系数 限值 km[(w/. k)]	绿建传热系 数限值 km[(w/. k)]	实际传热系 数 [w/(m². k)]
屋面	105 厚XPS保温板	≤0.3	≤0.28	0.28
外墙	150 厚岩棉板 (ρ =60-160)	≤0.45	≤0.42	0.42
外窗	断桥铝合金型材窗多腔密封 35mm 6 高透光三银	≤2.0	≤1.80	1.78

	Low-E+12Ar+6 透明			
挑空楼板	100 厚岩棉板	≤ 0.45	≤ 0.42	0.41
非供暖地下室顶板	80 厚岩棉板	≤ 0.50	—	0.48
分隔采暖与非采暖空间的户门	金属框—保温门（多功能门）	≤ 2.00	—	2.00
分隔采暖与非采暖空间的楼板	30 厚岩棉板	≤ 1.50	—	1.05
分隔采暖与非采暖空间的隔墙	30 厚玻化微珠保温浆料	≤ 1.50	—	0.70
地下墙	50 厚挤塑聚苯乙烯泡沫板 (XPS)	≥ 1.60	—	1.63

1. 外墙均采用 250 厚蒸压砂加气混凝土砌块，提高外墙保温性能。

2. 外窗气密性等级为《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能检测方法》（GB/T 7106-2019）的 6 级；外门气密性等级为《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能检测方法》GB/T 7106-2019 的 4 级；幕墙气密性等级为《建筑幕墙》（GB/T 21086-2007）的 3 级。

3. 外窗（包括透明幕墙）及透明屋顶物理性能以具有资质的检测单位出具的检测报告为准。

4. 外墙保温系统组成材料必须由系统供应商统一配套供应，保证系统组成材料的质量要求和相容性。

结论

本设计建筑外围护结构满足《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021 规定的限制，判定为节能建筑。同时满足《绿色建筑评价标准》GB50378-2019（2024 年版）中绿建评价二星级对维护结构热工性能提高 5%、严寒和寒冷地区居住建筑外窗传热系数降低 10%的要求。

（三）建筑环保设计

1. 声环境控制：建筑与城市干道保持适当距离，以绿化带隔离；建筑的窗户选用中空玻璃，减少建筑周围城市道路以及建筑本身环境噪音影响；当宿舍居室贴临电梯井

道、设备机房、公共楼梯间、公用厕所、公用洗衣房等有噪声或振动的房间时，贴临隔墙采取隔声、减振、降噪措施；各类风机房设置隔声减振措施，减少对周围环境的污染；水、暖、电等管线穿过楼板或墙体时应先预埋套管，孔洞周边采取密封隔声隔振措施。

2. 室内空气质量控制：本工程属于I类民用建筑工程，建筑室内空气质量按《建筑环境通用规范》GB55016-2021 第5章相关要求及《绿色建筑评价标准》GB/T50378-2019中二星级控制，氡、甲醛、氨、苯、甲苯、二甲苯、TVOC等室内空气污染物浓度应符合标准。

3. 建筑材料选用：本建筑工程室内所选用的建筑材料和装修材料，不得使用国家禁止使用、限制使用的建筑材料，选用符合规范《民用建筑工程室内环境污染控制标准》GB50325-2020 要求的材料，并符合国家标准：《绿色产品评价 涂料》GB/T35602、《绿色产品评价 纸和纸制品》GB/T35613、《绿色产品评价 陶瓷砖(板)》GB/T35610、《绿色产品评价 人造板和木质地板》GB/T35601、《绿色产品评价 防水与密封材料》GB/T35613、《绿色产品评价 卫生陶瓷》GB/T35603、《绿色产品评价 绝热材料》GB/T35608、《绿色产品评价 建筑玻璃》GB/T35610、《绿色产品评价 装饰装修用预拌砂浆》GB/T44177、《绿色产品评价 防水与密封材料》（GB/T35609-201 等。建筑材料及二次装修材料选用“环保型”产品，严禁使用苯、工业苯、石油苯、重质苯及混苯等含苯稀释剂和溶剂。

4. 光环境控制：对光环境有要求的场所应进行采光和照明设计计算，并符合《建筑环境通用规范》GB55016-2021 的规定；光环境设计时应综合协调天然采光和人工照明；人员活动场所的光环境满足视觉要求，其光环境水平与使用功能相适应；采光设计根据建筑特点和使用功能确定采光等级。

5. 垃圾收集处理：设计垃圾收集间，生活垃圾按有害垃圾、易腐垃圾、可回收垃圾和其他垃圾分类收集，统一处理后运出。

二、给排水节能环保设计

（一）节水

1. 市政给水，充分利用市政水压。建筑物引入管水表均选用远传水表，实时水量监测。

2. 建筑物给水龙头均采用陶瓷芯片密封节水龙头。

3. 选用节水型卫生洁具及配水件，公共卫生间洗脸盆采用感应式水嘴，小便器采用感应式冲洗阀。

4. 地下车库冲洗和绿化浇洒采用回用雨水，绿化灌溉采用微喷灌等高效节水技术。

（二）防噪隔振

1. 水泵进水管、出水管设置可曲挠橡胶接头和弹性吊、支架，减少噪音及振动传递。

2. 水泵出水管止回阀采用静音式止回阀，减少噪音和防止水锤。

3. 限制生活给水管道的水流速度以避免噪音。

4. 水泵应选用低噪声水泵机组；

5. 水泵底座下设橡胶减震垫及阻尼弹簧减震器；

6. 对公用盥洗室、洗衣房等设备（如洗衣机、水泵）安装减振垫、减振器或弹性支座，减少设备运行时产生的振动传递到相邻居室。

7. 在给排水管道穿越墙体或楼板处，采用柔性连接、橡胶接头或隔振支架，避免管道振动通过结构传递。

8. 在公用盥洗室、厕所、洗衣房等房间内墙面、顶棚安装吸声材料（如吸声板、吸声棉），吸收反射噪声，降低室内噪声水平。

9. 对产生较大噪声的设备（如洗衣机）设置隔音罩或隔音屏。

（三）防污染

1. 通气管用钢丝网包扎，检修口加盖加锁，防止蚊蝇和小动物进入水箱造成污染。

2. 公共卫生间的小便器采用感应式冲洗阀，洗手盆采用感应式龙头，避免造成交叉感染的隐患。

3. 污水经化粪池处理后排入校区污水管道，防止对校区污水管道造成淤塞。

（四）防水防潮措施

1. 墙体防水：在居室与公用盥洗室、厕所等相邻墙体的迎水面设置防水层，如涂刷防水涂料、铺设防水卷材，防止水分渗透。

2. 楼地面防水：公用盥洗室、厕所、洗衣房的楼地面应设置防水层，并做泛水坡度，确保排水通畅，避免积水渗漏到相邻居室。

3. 防潮处理：在潮湿房间的内墙面、顶棚采用防潮材料（如防潮石膏板、防潮涂料），或在墙体、顶棚内设置防潮层，防止潮气侵入居室。

三、暖通节能环保设计

1. 建筑围护结构传热系数值, 均符合节能标准要求。
2. 普通通风系统 (风量大于 10000 立方米/h 的系统) 中单位风量耗功最大值为 $W_s=0.21W/(m^3/h) < 0.27W/(m^3/h)$ 。
3. 室内采暖设计温度, 满足节能要求。
4. 分散式房间空调器进行制冷 (或) 供暖时, 其能效比、性能系数应达到《房间空气调节器能效限定值及能效等级》(GB21455-2019) 中能效等级 1 级的指标。
5. 建筑物设置热计量装置。
6. 风机效率不应低于现行国家标准《通风机能效限定值及能效等级》GB 19761 规定的通风机能效等级的 2 级。满足《建筑节能与可再生能源利用通用规范》(GB 55015-2021) 第 3.2.16 条要求;
7. 主要功能房间室内噪声级满足要求。
8. 供暖室内设置室内温控器。
9. 所有供暖系统设备及通风系统设备均应到达国家各项质量, 节能, 环保, 噪音等标准的要求。
10. 敷设在地下室、非供暖区域的供暖供、回水干管应做保温, 保温材料选用离心玻璃棉 (导热系数 $0.037W/m \cdot K$), 当 $DN \leq 40$ 时保温厚度为 40mm, $DN50 \sim DN100$ 时保温厚度为 45mm, $DN \geq 125$ 时保温厚度为 50mm, 保温保护层室内管道选用复合铝箔保护层, 保护层施工做法参见陕 22N1。
11. 地下室汽车库设有机械排风 (排烟) 系统, 车库内设置有 CO 浓度检测器, 当浓度超过设定值自动启动通风机, 有效排除有害气体及余热, 同时达到节能的目的。
12. 所有暖通设备均应满足《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021 中节能指标的要求。

四、电气节能环保设计

(一) 电气节能设计

1. 变压器选用空载损耗低、空载电流小、噪音低、可回收的节能环保型干式变压器 SCB14, 不高于 2 级能耗。
2. 设置能耗监测系统, 在低压系统对照明系统、电梯系统、空调、动力; 用水、用

气等相关系统进行分项能耗计量。

3. 主要场所照明设计标准值及设计值满足《建筑电气与智能化通用规范》GB 55024-2022 和《建筑照明设计标准》GB/T 50034-2024 中相关场所要求。

4. 采用细管荧光灯和电子镇流器，公共部位的照明采用高效光源、高效灯具和节能控制措施，所选用的电子整流器功率不大于 2W。

5. 根据照明使用特点，采取分区控制灯光或适当增加照明开关点；公共场所及室外照明采用程序控制或光电、声控开关；走道、楼梯等人员短暂停留的公共场所采用声光控节能自熄开关；车库通过时钟控制器结合车流和人流传感器对控制区域分时段控制。

6. 电梯、水泵、风机采用节能控制措施。电梯应采用群控，采用变频调速拖动方式（或能量再生回馈）、驱动器休眠等节能技术措施，且节能率大于 30%。（以上节能措施由专业厂家完成）。生活水泵采用变频控制。

7. 动力及照明采用低烟无卤清洁型电缆和导线，火灾时可避免释放大量含氯的有毒烟雾，以保证人员在紧急疏散时的安全性，避免对周围环境的污染。

（二）电气劳动保护

1. 为防止及减少漏电事故的发生，除消防设备外所有插座回路均设置性能可靠的漏电保护开关（30mA），并专设 PE 线与总等电位体（MEB）联接。

2. 设置等电位联结（LEB）。

3. 变电所变压器设置 IP30 护罩，以防触电事故的发生。

4. 电缆桥架水平敷设不低于 2.5m，局部为 2.2m 时采用全封闭桥架保护。垂直敷设时距地 1.8m 以下部分加金属盖板保护，所有配电线路均穿金属管保护，并良好接地，以防漏、触电事故的发生。

5. 对于建筑内部固定安装的主要电磁干扰源设施，如变配电设施以及非线性用电设备，为降低对人员的影响，对辐射源采取屏蔽保护设施。

6. 建筑物内 10KV 线路引起的无线电干扰应参照《高压交流无线电干扰限值》GB15707-1995 的规定执行。

7. 建筑内固定安装的主要电气和电子设备，应经国家电磁兼容性认证。

五、可再生能源利用及碳排放

（一）可再生能源建筑应用系统

本项目可再生能源利用采用太阳能光伏发电系统与太阳能集热器+空气源热泵热水系统的复合方案，充分利用建筑屋面空间，有效降低建筑常规能源消耗，契合《绿色建筑评价标准》中可再生能源应用的相关要求。

太阳能光伏系统设备位于屋面南侧。光伏系统产生的电能供本建筑物照明使用。光伏系统产生的电能符合国家电网相关技术要求，可以安全可靠的供交流负载使用。光伏配置系统自动控制和电能计量装置，并与光伏系统同时设计、同时建设、同时投入使用；光伏系统可通过离网逆变器实时检测系统运行状况及发电量等参数。新建在屋面建设光伏发电系统，屋面光伏板面积 230 m²。本系统单体装机容量为 195.7KWp，交流功率 190kW，年发电量约 21.85 万度。合计使用 418 块 470Wp 单晶硅光伏组件。方案中选用 1 台 190KW 离网逆变器。

为满足宿舍楼套内淋浴间的生活热水需求，本项目采用太阳能平板集热器与空气源热泵联合供热系统，系统设备布置于屋面北侧，与光伏系统分区设置，互不干扰，最大化利用屋面资源。系统采用规格为 5960x2500mm 的平板型太阳能集热器，屋面集热器总安装面积为 372.5m²，作为生活热水系统的基础热源；同时配套空气源热泵系统作为辅助与备用热源，实现“太阳能优先、热泵补充”的运行模式。在光照充足时段，优先利用太阳能集热器加热生活热水；在阴雨天、冬季光照不足或用水高峰时段，由空气源热泵系统自动启动补充加热，保障热水供应的稳定性与连续性。

（二）可再生能源利用系统运营管理的技术要求

1. 建筑的运营与维护规定

1.1 建筑项目交付使用前，施工单位和产品生产厂家应对运行管理部门进行工作原理交底和操作培训，并提交使用手册。

2.2 建筑的运行与维护应结合建筑后续使用功能，制定使用要求及节能运行方案及操作规程。运行期间室内设定温度，冬季不得高于设计值 2℃，夏季不得低于设计值 2℃；在非使用时间内应降低空调运行温湿度和新风控制标准或停止运行空调系统。

1.3 建筑的运营维护和管理应配备专业维护人员，专业维护人员应具备相应的专业技能。

1.4 所有的检查、维护、修理、保养过程均应留有记录，并应对每次故障记录进行分析，所有记录应存档妥善保管。

2. 建筑节能及相关设备与系统维护应符合下列规定：
 - 2.1 应对设备及管道绝热设施定期进行维护和检查；
 - 2.2 应对自动控制系统的传感器、变送器、调节器和执行器等基本元件进行日常维护保养，并应按工况变化调整控制模式和设定参数。
3. 太阳能集热系统检查和维护，应符合下列规定：
 - 3.1 太阳能集热系统冬季运行前，应检查防冻措施；并应在暴雨，台风等灾害性气候到来之前进行防护检查及过后的检查维修；
 - 3.2 雷雨季节到来之前应对太阳能集热系统防雷设施的安全性进行检查；
 - 3.3 每年应对集热器检查至少一次，集热器及光伏组件表面应保持清洁。
4. 建筑施工材料优先选用绿色、节能建材。
5. 建筑使用期间，室内环境应加强自然通风、自然采光等的利用。
6. 建筑外围护结构应每季度进行检查。当外墙外保、温隔热系统出现渗漏、破损、脱落现象时，应进行修复。

（三）碳排放

1. 本项目根据《建筑碳排放计算标准》GB/T 51366-2019 编制碳排放报告，建筑设计寿命按 50 年计算。
2. 本项目全生命周期年均碳排放量 $24.72\text{kgCO}_2/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ 。

第六节 绿色建筑专篇

西安工程大学金花校区坐落于西安市碑林区城东主城核心地段，临近东二环，地处多所高校集聚区域。

项目规划总用地面积 7978.53 m^2 ，新建总建筑面积 34981.18 m^2 ，地上总建筑面积 29508.44 m^2 ，地下建筑面积 5472.74 m^2 。

1. 依据《西安市住房和城乡建设局关于进一步做好绿色建筑建设管理工作的通知》（市建发【2022】233 号），本项目绿色建筑等级为二星级。
2. 本项目通过总体规划和建筑单体优化设计，优先采用低投高效的被动式技术，与周边生态系统取得动态平衡，节约资源和减少排放，提高环境舒适性，同时将绿色环保的理念贯穿到项目设计、施工、运行的全生命周期。
3. 工程性质为公共建筑，气候分区寒冷B区，绿色建筑评价分别从安全耐久、健康

舒适、生活便利、资源节约、环境宜居等五个方面进行评价。

4. 绿色建筑自评得分：71.60 分（二星要求≥70 分）。

绿色建筑自评价分值（评分项）

绿色建筑自评价分值							
		评价指标评分项					
	控制项基 础分值	安全 耐久	健康 舒适	生活 便利	资源 节约	环境 宜居	提高与创新 加分项
预评价 总分值	400	100	100	70	200	100	100
自评分值	400	49	77	39	91	55	5
绿色建筑评价 的总得分（Q）	71.6						
绿色建筑星级	二星级						

陕西省绿色建筑设计专篇技术要点

GB/T 50378-2019(2024年版)

一、设计依据

1. 《绿色建筑评价标准》GB/T 50378-2019（2024年版）	13. 《绿色产品评价涂料》GB/T 35602-2017
2. 《民用建筑绿色设计标准》JGJ/T 229-2010	14. 《绿色产品评价陶瓷砖(板)》GB/T 35610-2017
3. 《公共建筑节能设计标准》GB 50189-2015	15. 《绿色产品评价人造板和木质地板》GB/T 35601-2017
4. 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021	16. 《绿色产品评价防水与密封材料》GB/T 35609-2017
5. 《民用建筑热工设计规范》GB 50176-2016	17. 《建筑采光设计标准》GB 50033—2013
6. 《民用建筑节水设计标准》GB 50555-2010	18. 《建筑照明设计标准》GB/T 50034-2024
7. 《民用建筑绿色性能计算标准》JGJ/T 449-2018	19. 《民用建筑隔声设计规范》GB 50118—2010
8. 《民用建筑电气设计标准》GB 51348-2019	20. 《城市夜景照明设计规范》JGJ/ T163-2008
9. 《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736-2012	21. 《民用建筑工程室内环境污染控制标准》GB 50325-2020
10. 《电力变压器能效限定值及能效等级》GB 20052-2024	22. 《绿色建材评价标识管理办法》
11. 《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能检测方法》GB/T 7106—2019	23. 《促进绿色建材生产和应用行动方案》
12. 《声环境质量标准》GB 3096-2008	24. 国家、省、市现行的相关建筑节能法律、法规

二、工程项目概况						
工程名称	西安工程大学金花校区经纬苑学生宿舍楼项目			工程地点	西安市碑林区	
建筑类型	☐ 居住建筑 ☒ 公共建筑 ☐ 其他(说明具体情况)					
用地面积(m ²)	7978.53		建筑面积(m ²)		34981.18	
容积率	3.698		其中	地上建筑面积(m ²)		29508.44
				地下建筑面积(m ²)		5472.74
绿色建筑等级	☐ 基本级 ☐ 一星 ☒ 二星 ☐ 三星		绿色建筑评价分值		71.6	
评价指标分类	安全耐久Q ₁	健康舒适Q ₂	生活便利Q ₃	资源节约Q ₄	环境宜居Q ₅	提高与创新QA
控制项Q ₀	达标 ☒ 不达标	达标 ☒ 不达标	达标 ☒ 不达标	达标 ☒ 不达标	达标 ☒ 不达标	—
满分值	100	100	70	200	100	100
最低分值	30	30	21	60	30	—
设计得分	49	77	39	91	55	5

三、星级绿色建筑建筑设计技术措施							
专业	项 目	一星 级	二星级	三星级	达标情况	技术措施	设计材料
建筑	全装修		均应进行全装修。		达 标 ☑ 不 达标口	本项目采用建筑全装修交 付。	本项目为全装修。
建筑	围护结构热工性能的提高比例，或建筑供暖空调负荷降低比例	一	围护结构提高5%，或 负荷降低3%	围护结构提高10%，或负荷降低5%	达 标 ☑ 不 达标口	说明围护结构的传热系数， 比现行建筑 节能标准提高比例。	本项目围护结构热工性能提高5%
		5%	10%	20%	达 标 ☑ 不 达标口	说明外窗选用的传热系数， 比现行居住建筑节能标准提高比例。	本项目外窗提升10%
给排水	节水器具用水效率等级	3级	2级		达 标 ☑ 不 达标口	说明设计的全部节水器具水效率等 级。	本项目采用二级。
建筑	住宅建筑隔声性能	一	卧室分户墙和卧室分户楼板两侧房间之间的空气声隔声性能 (计权标准化声压级差与交通噪声频谱修正量之和)	卧室分户墙和卧室分户楼板两侧房间之间的空气声隔声性能 (计权标准化声压级差与交通噪声频谱修正量之和)	达 标 ☑ 不 达标口	说明卧室分户墙和卧室分户楼板两侧房间之间的空气声隔声性能(计权标准化声压级差与交通噪声频谱修正量之和的数据，卧室分户楼板的撞击声隔声性能(计权标准化撞击声压级差与交通噪声频谱修正量之和的数据，是否满足L' nT, w)的数据，是否满足	本项目分户墙及卧室分户楼板的隔声性能能满足要求。

			$DnT;w+C_1$) $\geq 47\text{dB}$,卧室分 户楼板 的撞击声隔声 性能 (计权标准化合 击声 压级 L'_{nTw}) $\leq$ 60dB	正量之和 $DnT, +C_u$) $\geq 50\text{dB}$,卧室分 户楼板 的撞击声隔声 性能 (计权标准化合 击声 压级 L'_{nTw}) $\leq$ 55dB		标准要求。	
建筑	室内主要空气污染物 浓度降低比例	10%		20%	达标 ☒ 不达标 达标口	室内主要空气污染物浓度 ，和标准对的降低比例。	本项目室内主要空气污 染物浓度降低20%。
结构	绿色建材应用比例	10%		20%	达标 ☒ 不达标 达标口	说明绿色建材应用比例。	本项目采用绿色建材的 比例不低于20%，其中 混凝土、砂浆、砌体、 防水密封材料、节能门 窗、墙面涂料、石膏装 饰材料、节水型洁具、 地坪材料、吊顶及配件 、led照明产品等材料 中至少6类产品为绿色 建材。
暖通	碳减排	明确全寿命期建筑碳排放强度，并明确 降低碳排放强 度的技术措施			达标 ☒ 不达标 达标口	说明碳减排计算数据。	本项目采取提供围护结 构热工性能，采用可 再生能源等措施降低碳 排放
建筑	外窗气密性能	符合国家及陕西省现行相关节能设计标			达标	说明外窗气密性能。	本项目外窗气密性能6

		准的规定，且 外窗洞口与外窗本体的结合部位应严密	☒ 不达标	级
--	--	--------------------------	---	---

四、安全耐久					
控制项					
专业	条文	技术要求	达标情况	技术措施	设计材料
建筑 结 构	4.1.1	场地应避开滑坡、泥石流等地质危险地段，易发生洪涝地区应有可靠的防洪涝基础设施；场地应避开抗震不利地段，危险地段禁止建造；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、含氨土壤的危害。	达 标 ☒ 不 达标口	说明内容中应如实描述建设场地区域位置及场地内、建设场地内及其附近地况，对存在的不利地段或危险源采取的避让、防护或控制、治理措施以及土壤氡浓度。	项目位于西安市碑林区，建设场地内及其附近未发现不良地质作用，适宜建筑，无上述危险地段，详见地勘报告，本条达标。
建筑 结 构	4.1.2	建筑结构应满足承载力和建筑使用功能要求。建筑外墙、屋面、门窗、幕墙及外保温等围护结构应满足安全、耐久和防护的要求。	达 标 ☒ 不 达标口	说明材料、构件、部品及连接与构造做法，门窗、幕墙的性能参数，安装方式等。	项目建筑结构满足承载力和建筑使用功能要求，各构件满足安全、耐久和防护的要求，详见建筑结构图纸。
建筑	4.1.3	外遮阳、太阳能设施、空调室外机位、外墙花池等外部设施应与建筑主体结构统一设计、施工，并应具备安装、检修与维护条件。	达 标 ☒ 不 达标口	说明本项目外遮阳、太阳能设施、空调室外机位、外墙花池等外部设施位置、安装方式。	项目空调室外机位等外部设施与建筑主体结构统一设计、施工、并应具备安装、检修与维护条件。
建筑 结 构	4.1.4	建筑内部的非结构构件、设备及附属设施等应连接牢固并能适应主体结构变形。	达 标 ☒ 不 达标口	说明建筑内部的非结构构件、设备及附属设施的连接方式。	项目内部的非结构件、设备及附属设施等连接牢固并能适应主体结构变形；给排水、暖通、电气抗震支吊架设计合理，详见

					暖通、给排水、电气设计文件，本条达标。
建筑	4.1.5	建筑外门窗必须安装牢固，其抗风压性能和水密性能应符合国家现行有关标准的规定。	达标 ☒ 不达标	说明外门窗的抗风压性能和水密性能、气密性能的参数具体要求。	项目建筑外门窗安装牢固，项目外窗及幕墙满足《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能检测方法》GB/T7106-2019标准要求，其中外门窗抗风压性能不低于2级，水密性能不低于3级，窗户的气密性能不低于6级，幕墙气密性不低于3级，符合国家现行有关标准的规定。
建筑	4.1.6	卫生间、浴室的地面应设置防水层，墙面、顶棚应设置防潮层。	达标 ☒ 不达标	说明卫生间、浴室地面防水做法；说明墙面、顶棚防潮措施。	项目卫生间等有水房间的地面设置防水层，有水房间墙体采用防水涂料粉刷，墙面、顶棚设置防潮层，详见建筑工程做法，本条满足。
建筑	4.1.7	走廊、疏散通道等通行空间应满足紧急疏散、应急救援等要求，且应保持畅通。	达标 ☒ 不达标	说明走廊、疏散通道数量宽度，防火要求；大堂是否设置急救电源；疏散通道是否有遮挡物。	本项目各处走廊、疏散通道空间均满足无障碍设计要求，满足紧急疏散、应急救援等要求。项目主要出入口门厅均设置应急插座。
	4.1.8	应具有安全防护的警示和引导标识系统。	达标	详细说明设置安全防护和	项目拟按照《安全标

			☒ 不达 标口	标识系统 设置情况。	志及其使用导则》设 安全防护警示，依据 《公共建筑标识系统 技术规范》设引导标 识，系统完整，室内 禁烟标志、服务导视 标识、应急导向标识 、安全警示标识、安 全引导指示标识，本 条满足。
建筑 结构 给排水 暖通 电气	4.1.9	安全耐久相关技术要求应符合现行强制性工程建设规范《工程结构通用规范》GB 55001、《建筑与市政工程施工抗震通用规范》GB55002、《建筑与市政地基基础通用规范》GB 55003、《组合结构通用规范》GB 55004、《木结构通用规范》GB 55005、《钢结构通用规范》GB 55006、《砌体结构通用规范》GB55007、《混凝土结构通用规范》GB 55008、《燃气工程项目规范》GB55009、《供热工程项目规范》GB55010、《建筑环境通用规范》GB55016、《建筑给水排水与节水通用规范》GB 55020、《民用建筑通用规范》GB 55031)《建筑防火通用规范》GB55037《住宅项目规范》GB 55038等的规定。	达 标 ☒ 不 达标口	说明各专业通用规范和项 目规范的情况。	本项目建筑、结构、 暖通、给排水严格按 照通用规范设计，本 条满足。

得分项						
专业	条文	技术要求	规定分值	自评得分	技术措施	设计材料
结构	4.2.1	采用基于性能的抗震设计并合理提高建筑的抗震性能。	10	/	描述在抗震性能方面采取的主要措施，达到的效果。	/
建筑景观	4.2.2	采取保障人员安全的防护措施。	15	10	第1和第2条得分具体说明安全防护措施。第3条说明被动降低坠物风险的措施，景观隔离带宽度。	提高建筑阳台、外窗、窗台防护栏杆的安全防护水平；出入口均设置雨棚，防止外墙饰面、门窗玻璃意外脱落得10分。
建筑	4.2.3	采用具有安全防护功能的产品或配件。	10	10	(1)说明安全防护功能的玻璃种类，使用位置；(2)说明防夹功能门窗的类型，使用位置。	1.项目按《建筑安全玻璃管理规定》及地方主管部门的有关规定设置安全玻璃，以下部位采用安全玻璃：1)面积大于1.5m ² 的窗玻璃；2)公共建筑物的出入口、门厅等部位；3)易发生碰撞的建筑玻璃应设置醒目标志或护栏等防护措施；4)室内隔断；5)楼梯、阳台、平台走廊的栏板和中庭内栏板；得5分。采用具有防夹功能的门窗，

建筑景观	4.2.4	室内外地面或路面设置防滑措施。	10	10	说明室内外、停车场、地面等采用的防滑材料、构造和防滑等级	得5分。 项目建筑出入口及平台、公共走廊、电梯门厅、卫生间等设置防滑措施，防滑等级不低于现行行业标准《建筑工程防滑技术规范》JGJ/T331规定的Bd、Bw级。（即防滑值 ≥ 60 ，静摩擦系数 ≥ 0.6 。） 建筑室内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范》JGJ/T331规定的Ad、Aw级。（即防滑值 ≥ 80 ，静摩擦系数 ≥ 0.7 。） 建筑坡道、楼梯踏步防滑等级达到现行行业标准《建筑工程防滑技术规范》JGJ/T331规定的Ad、Aw级或按水平地面等级提高一级，并采用防滑条等防滑构造技术措施。得10分。
------	-------	-----------------	----	----	------------------------------	---

规划 电气	4.2.5	采取人车分流措施，且步行和自行车交通系统有充足照明。	8	8	说明场地内交通组织方式，重点描述人车分流实现的方法。说明场地内道路照明设计情况。	本项目地上停车位设置于项目用地周边，平时车辆不进入用地内部，实现人车分流。得8分。
建筑 结构 给排水 暖通 电气	4.2.6	采取提升建筑适应性的措施。	18	/	说明提升建筑适应性具体措施，如开间尺寸、活荷载取值、结构和建筑管线分离措施等。可变换空间比例。	/
建筑 给排水 电气 暖通	4.2.7	采取提升建筑部品部件耐久性的措施。	10	5	(1)说明给排水管道、管材、配件主要材料和耐久性、密封性能；活动配件寿命等。说明电气专业采用的电缆类型、导体材料。 (2)说明铝合金门窗、遮阳产品耐久性参数。	使用耐腐蚀、抗老化、耐久性能好的管材、管线、管件，得5分。
建筑 结构	4.2.8	提高建筑结构材料的耐久性。	10	/	说明建筑设计使用年限，提高耐久性的措施等。	/
建筑	4.2.9	合理采用耐久性好、易维护的装饰装修建筑材料。	9	6	说明外饰面材料名称和耐候性能，说明防水材料名称耐久性；说明室内装修做法采用的涂料和陶瓷砖耐磨性。	防水和密封材料应符合《绿色产品评价防水与密封材料》相关要求；采用耐久性好、易维护的室内装饰装修材料；得6分。

五、健康舒适				
控制项				
专业	条文	技术要求	达标情况	技术措施
建筑	5.1.1	室内空气中的氨、甲醛、苯、总挥发性有机物、氡等污染物浓度应符合现行国家标准《室内空气质量标准》GB/T 18883的有关规定。建筑室内和建筑主出入口处应禁止吸烟，并应在醒目位置设置禁烟标志。	达标 ☒ 不达标	说明装修采用的主要材料和污染物释放参数，主要功能房间室内污染物浓度控制值。
暖通	5.1.2	应采取措施避免厨房、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；应防止厨房、卫生间的排气倒灌。	达标 ☒ 不达标	项目室内装饰材料应选择环保产品，室内空气污染的浓度应符合《民用建筑工程室内环境污染控制标准》中的规定值，本项目室内空气污染物浓度比《室内空气质量标准》限值降低20%。 建筑主出入口醒目位置设置禁烟标志。
给排水	5.1.3	给排水水系统的设置应符合下列规定：1、生活饮用水水质应满足现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749的要求；2、应制定水池、水箱等储水设施定期清洗消毒计划并实施，且生活饮用水储水设施每半年清洗消毒不应少于1次；3、应使用构造内自带水封的便器，且其水封深度不应小于50mm；4、非传统水源管道和设备应设置明确、清晰的永久性标识。	达标 ☒ 不达标	项目卫生间设置排风井，采用机械排风装置，污染物经屋面排向室外；本条满足。 项目饮用水满足现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB5749的要求；项目采用市政给水，供水项目生活用水。生活给水管在室外组成环状供水管网，提供生活用水；预留中水给水管供校区绿化浇洒、道路冲洗等生活杂用水。项

					目给水支管水压大于0.2MPa设置减压阀。便器自带水封，且水封深度不小于50mm。项目场地内非传统水源管道及设备，按要求刷色，并注明“此水非饮用水”标识，防止误饮。本条满足。
建筑	5.1.4A	建筑声环境设计应符合下列规定：1、场地规划布局 and 建筑平面设计时 应合理规划噪声源区域和噪声敏感区域，并进行识别和标注；2、外墙、隔墙、楼板和门窗等主要建筑构件的隔声性能指标不应低于现行 国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118的规定，并应根据隔声 性能指标明确主要建筑构件的构造做法。	达标 ☒ 不达标	说明外墙、隔墙、楼板和门窗的构造做法和隔声量；主要功能房间室内噪声级。	项目主要功能房间的室内噪声级符合现行标准高限值要求；外墙、隔墙、楼板和门窗的隔声性能应满足现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB50118 中的要求，隔声性能应符合现行标准高限值要求，本条满足。
电气	5.1.5	建筑照明应符合下列规定：1、各场所的照度、照度均匀度、显色指数、统一眩光值应符合国家标准《建筑照明设计标准》GB/T 50034的规定；2、人员长期停留的房间或场所采用的照明光源和灯具，其频闪效应可 视度(SVM)不应大于1.3。	达标 ☒ 不达标	说明室内照明质量参数，采用的灯具形式和参数。	项目各场所的照度、照度均匀度、显色指数、统一眩光值应符合现行国家标准《建筑照明设计标准》GB/T 50034的规定；人员长期停留的房间或场所应采用照明光源和灯具，其频闪效应可 视度(SVM)不应大于1.3，本条满足。

暖通	5.1.6	应采取措施保障室内热环境。采用集中供暖空调系统的建筑，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的有关规定；采用非集中供暖空调系统的建筑，应具有保障室内热环境的措施或预留条件。	达标 ☒ 达标口	说明主要功能房间室内热环境保证措施，采用的设备型号和主要性能参数。	项目采用冬季采用市政集中供暖，夏季采用分体空调供冷，分体空调均满足1级能效要求；采用市政热源。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的有关规定。
建筑	5.1.7	围护结构热工性能应符合下列规定：1、在室内设计温度、湿度条件下，建筑非透光围护结构内表面不得结露；2、供暖建筑的屋面、外墙内部不应产生冷凝；3、屋顶和外墙应进行隔热性能计算，透光围护结构太阳得热系数与夏季建筑遮阳系数的乘积还应满足现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176的要求。	达标 ☒ 达标口	说明围护结构构造做法，内表面最高温度值。	项目建筑节能满足《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021的规定；非透光围护结构内表面不结露；屋面、外墙内部不应产生冷凝；屋顶和外墙隔热性能满足现行国家标准；本条满足。

暖通	5.1.8	主要功能房间应具有现场独立控制的热环境调节装置。	达标 ☒ 达标 ☐	说明主要功能房间室内热环境保障措施和调节控制方法。	项目主要功能空间采用散热器供暖系统，用户可根据需求，自由调节，本条满足。
暖通电气	5.1.9	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。	达标 ☒ 达标 ☐	说明地下车库通风系统，CO浓度监测装置与通风系统联动情况。	本项目车库设置CO气体浓度传感器，根据CO浓度自动控制排风机运行。本条满足。
给排水暖通电气	5.1.10	健康舒适相关技术要求应符合现行强制性工程建设规范的规定。	达标 ☒ 达标 ☐	说明各专业通用规范的情况。	本项目严格按照通用规范设计，本条满足。
得分项					
专业	条文	技术要求	规定分值	自评得分	设计材料
建筑暖通	5.2.1	控制室内主要空气污染物的浓度。	12	6	氨、甲醛、苯、总挥发性有机物、氮等污染物浓度低于现行国家标准《室内空气质量标准》GB/T18883规定限值低于20%，项目采用土建装修一体化设计，室内装饰材料选择环保产品；得6分。
建筑	5.2.2	选用的装饰装修材料满足国家现行绿色产品评价标准中对有害物质含量的要求。	8		项目选用满足国家现行绿色产品评价标准中对

				有害物质限量要求的装饰材料,如《绿色产品评价 防水与密封胶材料》GB/T35609-2017,《绿色产品评价 涂料》GB/T35602-2017、《绿色产品评价人造板和木质地板》GB/T35601-2017、《绿色产品评价卫生陶瓷》GB/T35603-2017,种类不小于3种,得5分。	物质限量。			有害物质限量要求的装饰材料,如《绿色产品评价 防水与密封胶材料》GB/T35609-2017,《绿色产品评价 涂料》GB/T35602-2017、《绿色产品评价人造板和木质地板》GB/T35601-2017、《绿色产品评价卫生陶瓷》GB/T35603-2017,种类不小于3种,得5分。
给排水	5.2.3	直饮水、集中生活热水、游泳池水、供暖空调系统用水、景观水体等的水质满足国家现行有关标准的要求。	8	8	说明用水种类,水源、水质要求和水质保证措施等。			生活用水采用市政自来水,水质满足国家标准《生活饮用水卫生标准》GB5789要求。供暖系统水质符合现行国家标准《采暖空调系统水质》GB/T29044-2012的规定,得8分。
给排水	5.2.4	生活饮用水水池、水箱等储水设施采取措施满足卫生要求。	9	9	说明生活饮用水储水设施和水质保障措施。			本项目给水系统采用市政直供,得9分。
给排水	5.2.5	所有给排水管道、设备、设施设置明确、清晰的永久性标识。	8	8	说明各种管道标识措施。			给排水管道、设备、设施设置明确、清晰的永久性标识,得8分。
建筑	5.2.6.	采取措施优化主要功能房间的室内声环境。		8	(1)说明外墙、隔墙、楼板和门窗的构造做法和隔声量;主要功能房间			建筑物外部噪声源及建筑物内部建筑设备传播至主要功能房间的噪声

			8		室内噪声级。说明给排水降噪声措施。降噪声类型等降噪措施	比现行强制性工程建设规范《建筑环境通用规范》GB 55016限值低3dB及以上，得8分。
建筑	5.2.7	主要功能房间的隔声性能良好。	10	10	说明外墙、隔墙、楼板和门窗的构造做法和隔声量。	1. 外围护结构计权标准声压级与交通噪声频谱修正量之和 $D_{2m,nT, w+CTr} \geq 30\text{dB}$ ，得2分； 2. 房间之间空气声隔声，隔墙两侧房间之间、楼板上下房间之间，比国家民用建筑隔声设计标准规定限值高3dB及以上，得4分； 楼板加设5厚聚乙稀隔声垫层，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》GB50118中的高限值要求10dB，得4分。
建筑	5.2.8	充分利用天然光。	12	8	说明外窗材料的玻璃材料，可见光透射比，采光模拟分析结果。	室内主要功能空间至少60%面积比例区域的采光照度值不低于采光要求的小时数平均不少于4h/d，得4分。 内区采光比例超过60%，得4分

建筑暖通	5. 2. 9	具有良好的室内热湿环境。	8	8	说明改善室内热湿环境的措施，室内温度模拟分析结果。	采用人工冷热源的建筑物，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/T50785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，达到100%，得8分。
建筑	5. 2. 10	优化建筑空间和平面布局，改善自然通风效果。	8	5	说明通风开口与房间地面面积的比 例，或通风模拟分析结果。	住宅建筑：通风开口面积与房间地板面积的比 例达到5%，得5分。
建筑	5. 2. 11	设置可调节遮阳设施，改善室内热舒适。	9	/	说明可调节遮阳的形式，面积，与透明部分面积比例。	/

六、生活便利						
控制项						
专业	条文	技术要求	达标情况	技术措施	设计材料	
规划景观	6. 1. 1	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。	达标 ☒ 达标 口	描述项目需要进行无障碍设计的位 置，以及对应的措施。	场地内人行通道均采用无障碍设计，建筑入口、入口平台、电梯厅、电梯轿厢、公共走道等均满足无障碍设计的要求。项目用地较为平坦且与场地外人行通道直接相连，详见总图，本条满足。	

规划	6. 1. 2	场地人行出入口500m内应设有公共交通站点或配备联系公共交通站点的专用接驳车。	达标 ☒ 不达标 ☐	说明场地出入口500m距离范围内公交车站名称、距场地距离以及经过的公交线路数量。或注明其他接驳方案。	场地人行出入口 500m 内有2个公共交通站点，本条满足。
规划 电气	6. 1. 3	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，并应合理设置电动汽车和无障碍汽车停车位。	达标 ☒ 不达标 ☐	说明场地停车位规划要求，设计停车位位置、方式、数量、电动汽车和无障碍车位数量位置等内容。	本项目已预留电量。
规划	6. 1. 4	自行车停车场所应位置合理、方便出入。	达标 ☒ 不达标 ☐	说明自行车停车位位置、数量、遮阳防雨措施等。	本项目在地上设非机动车停车位。
电气 智能	6. 1. 5	建筑设备管理系统应具有自动监控管理功能。	达标 ☒ 不达标 ☐	说明建筑设备自动监控管理功能设置情况。	本项目设置能耗监测系统，走廊、楼梯间等场所的照明系统采取分区、定时、感应等节能控制措施或设置智能照明系统。
电气 智能	6. 1. 6	建筑应设置信息网络系统。	达标 ☒ 不达标 ☐	说明信息网络系统设置情况。	设置通信系统、视频监控系統、出入口控制系统等。

建筑暖通电气	6.1.7	生活便利相关技术要求应符合现行强制性工程建设规范《建筑与市政 工程无障碍通用规范》GB 55019、《建筑电气与智能化通用规范》GB 55024、《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015等的规定。	达标 ☒ 不达标 □	说明满足通用规范的情况。	本项目严格按照通用规范设计，本条满足。
得分项					
专业	条文	技术要求	规定分值	自评得分	设计材料
规划	6.2.1	场地与公共交通站点联系便捷。	8	8	项目场地设置人员步行出入口，充分考虑利用公共交通网络，步行出入口距公共交通站点的距离不大于300m；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，得8分。
建筑景观	6.2.2	建筑室内公共区域满足全龄化设计要求。	8	3	说明室外场地存在高差的位置，以及如何设置无障碍措施。说明室内公共区域无障碍措施，公共区域儿童安全防护设计措施，担架电梯设置情况。

规划	6.2.3	提供便利的公共服务。	10	5	描述提供公共服务措施的内容和距离项目的距离。公共建筑面向社会的公共服务功能、向社会公众提供开放的公共活动空间。	1) 建筑向社会公众提供开放的公共活动空间； 2) 电动汽车充电桩的车位数占总车位数的比例不低于 10%；3) 场地对外开放。得 5 分。
规划	6.2.4	城市绿地、广场及公共运动场地等开敞空间，步行可达。	5	5	说明场地周边城市绿地、公园、城市广场、中型运动场名称以及与场地的距离。	校园自建广场、公共绿地和中型多功能运动场地，得 5 分。
规划	6.2.5	合理设置健身场地和空间。	10	7	描述场地室外健身场地的位置和面积，与总用地面积的比值；说明健身慢行道设置位置、宽度、长度、路面材质。说明室内健身空间位置、面积，与地面面积比例。说明楼梯间采光情况，距离主入口距离。	室外健身场地面积不少于总用地面积的 0.5%。得 3 分。 室外校园设置多个标准操场，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，得 2 分； 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，得 2 分。
电气智能	6.2.6	设置分类、分级用能自动远传计量系统，且设置能源管理系统实现对建筑能耗的监测、数据分析和 管理。	8	8	说明能耗计量系统设置情况。	项目输配系统和电气等各部分能源进行独立分项计量，并能实现远传，得 8 分。

电气智能	6.2.7	设置PM10、PM2.5、CO2浓度的空气质量监测系统，且具有存储至少一年的监测数据和实时显示等功能。	5	/	说明空气质量监测系统设置情况。	/
给排水	6.2.8	设置用水远传计量系统、水质在线监测系统。	7	/	说明用水点分项计量设置点位，水量计量水表类型，计量系统设置情况以及水质监测系统设置情况。	/
电气智能	6.2.9	具有智能化服务系统。	9	3	说明智能化服务系统类型、功能。	本项目设置照明控制、安全报警、建筑设备控制、工作生活服务等功能，第一款得3分。

七、资源节约						
控制项						
专业	条文	技术要求	达标情况	技术措施	设计材料	
建筑	7.1.1	应结合场地自然条件和建筑功能需求，对建筑的形体、平面布局、空间尺度、围护结构等进行节能设计，且应符合国家有关节能设计的要求。	达标 ☒ 不达标	说明围护结构构造做法，主要隔热材料、玻璃材料的性能参数，节能效果。	围护结构热工性能提升5%，在满足《建筑节能与可再生能源利用通用规范》基础上限值降低5%，详见节能计算书，本条满足。	
暖通	7.1.2	应采取措降低部分负荷、部分空间使用下的供暖、空调系统能耗，并应符合下列规定：1、应区分房间的朝向细分供暖、空调区域，并应对系统进行分区控制；2、空调系统的电冷源综合制冷性能系数应符合现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB50189的规	达标 ☒ 不达标	说明空调系统分区，空调冷热源部分负荷性能系数（IPLV）、电冷源综合制冷性能系数（SCOP）。	项目夏季采用分体空调；冬季供暖采用市政热源，末端采用散热器供暖系统。	

		定。			
暖通	7.1.3	应根据建筑空间功能设置分区温度，合理降低室内过渡区空间的温度 设定标准。	达标 ☒ 不达标	说明室内过渡区域空调设计参数和空调系统设置情况。	走道及大厅冬季功能区域温度低1~2℃，夏季比功能区域温度高1~2℃。
电气	7.1.4	公共区域的照明系统应采用分区、定时、感应等节能控制；采光区域的照明控制应独立于其他区域的照明控制。	达标 ☒ 不达标	说明主要功能房间照明功率密度；公共区域和地下车库照明节能控制措施；采光区域照明控制措施等。	走道、楼梯间采用高效节能灯具。走廊、楼梯间等场所的照明系统采取分区、定时、感应等节能控制措施。
电气	7.1.5	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。	达标 ☒ 不达标	说明对不同用能部位分项计量方案。	项目对各种用能如用电（冷热源、输配系统和照明）用水、供暖等进行分类、分级的计量监测、数据分析和管理。
电气	7.1.6	垂直电梯应采取群控、变频调速或能量反馈等节能措施；自动扶梯应采用变频感应启动等节能控制措施。	达标 ☒ 不达标	说明对不同用能部位分项计量方案。	本项目电梯采取群控措施。
给排水	7.1.7	应制定水资源利用方案，统筹利用各种水资源，并应符合下列规定：1、应按使用用途、付费或管理单元，分别设置用水计量装置；2、用水点处水压大于0.2MPa的配水支管应设置减压设施，并应满足用水器具最低工作压力要求；3、用水器具和设备应满足现行国家标准	达标 ☒ 不达标	说明对不同用能部位分项计量方案。	项目统筹利用各种水资源，按照使用用途，管理单元设置水计量表；用水点处水压大于0.2MPa的配水支管设置减压装置，并满足用水器具的最低

		准《节水型产品通用技术条件》GB/T 18870的要求。			工作压力；用水器具和设备满足2级节水的要求。
建筑 结 构	7.1.8	不应采用建筑形体和布置严重不规则的建筑结构。	达 标 ☒ 不 达标口	说明结构体系，结构规则程度。	项目建筑形体属于不规则则体，不属于严重不规则则体，本条达标。
建筑	7.1.9	建筑造型要素应简约，应无大量装饰性构件，并应符合下列规定：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%；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%。	达 标 ☒ 不 达标口	说明主要装饰性构件用量和造价比例。	项目建筑造型要素简约，无大量装饰性构件，公共建筑装饰性构件造价占建筑总造价的比例小于1%，本条达标。
结构	7.1.10	选用的建筑材料应符合下列规定：1、500km以内生产的建筑材料重量占建筑材料总重量的比例应大于60%；2、现浇混凝土应采用预拌混凝土，建筑砂浆应采用预拌砂浆。	达 标 ☒ 不 达标口	说明主要材料来源。说明采用预拌混凝土和预拌砂浆。	本项目500km以内生产的建筑材料重量占建筑材料总重量的比例>60%。本项目现浇混凝土采用预拌混凝土，建筑砂浆采用预拌砂浆，具体详见建筑、结构设计总说明。
暖通 给排 水	7.1.11	资源节约相关技术要求应符合现行强制性工程建设规范《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015、《建筑给水排水与节水通用规范》GB 55020等的规定。	达 标 ☒ 不 达标口	说明执行通用规范情况。	本项目严格按照通用规范设计，本条满足。
得分项					

专业	条文	技术要求	规定分值	自评得分	技术措施	设计材料
规划	7.2.1	节约集约利用土地。	20	12	说明主要指标参数计算过程。	本地块容积率3.698，可得12分。
规划	7.2.2	合理开发利用地下空间。	12	5	简单计算相关指标。	本项目地下建筑面积与总用地面积之比为68.6%，得5分
规划	7.2.3	采用机械式停车设施、地下停车库或地面停车楼等方式。	8	8	住宅项目说明地面停车位数量，住宅总套数和二者比值；公共建筑说明地面停车位面积，建设用地面积及二者的比值。	公共建筑地面停车位面积与其总建设用地面积的比率小于8%，得8分。
建筑	7.2.4	优化建筑围护结构的热工性能。	10	5	说明围护结构构造做法，主要隔热材料、玻璃材料的性能参数，节能效果。	围护结构热工性能提升5%，在满足《建筑节能与可再生能源利用通用规范》基础上限值降低5%，详见节能计算书，本条满足。
暖通	7.2.5	供暖空调系统的冷、热源机组能效均优于现行强制性工程建设规范《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015的规定以及国家现行有关标准能效限定值的要求。	10	/	说明围护结构构造做法，主要隔热材料、玻璃材料的性能参数，节能效果。	
暖通	7.2.6	采取有效措施降低供暖空调系统的末端系统及输配系统的能耗。		/	说明风机、水泵性能参数，单位风量耗功率和空调	/

			5	冷热水系统的耗电输冷(热)比。	
电气 暖通 给排水	7.2.7 采用节能型电气设备及节能控制措施。	10	5	说明主要功能房间照明质量、功率密度,变压器节能评价价值,照明节能控制措施,产品的节能性能。说明风机、水泵效率,以及标准对应的节能评价价值。	主要功能房间的照明功率密度值达到现行国家标准《建筑照明设计标准》GB/T 50034-2024 规定的目标值,得5分。
暖通	7.2.8 采取措施降低建筑能耗。	10	/	说明采取节能措施,达到的节能效果。	/
给排水 暖通 电气	7.2.9 结合当地气候和自然资源条件合理利用可再生能源。	15	6	说明可再生能源利用形式,安装位置,规模,提供的电量比例。说明可再生能源利用类型,规模,提供生活热水比例。	本项目采用采用空气源热泵提供生活热水,太阳能光伏系统发电,能源利用率约为3.99%,按可再生能源利用率计算,得6分。
给排水	7.2.10 使用较高水效等级的卫生器具。	15	8	按类型说明采用卫生器具用水效率等级和使用比例。	本项目卫生器具水效等级均达到2级,得8分。
给排水 暖通	7.2.11 绿化灌溉及空调冷却水系统采用节水设备或技术。	12	12	1.说明采用的节水灌溉措施、水源,节水灌溉的面积比例,控制措施等。 2.说明空调冷却水的节水措施。	室外绿化灌溉采用微喷灌系统,并设置了土壤湿度感应器、雨天关闭装置;本项目采用无蒸发耗水量的

通						冷却技术；得 12 分。
景观给排水	7.2.12	结合雨水综合利用设施营造室外景观水体，室外景观水体利用雨水的补水量大于水体蒸发量的60%，且采用保障水体水质的生态水处理技术。	8	/	说明景观水体规模，补水量，补水源。进入景观水体的削减径流污染的生态措施，水体水质保证的具 体 措施。	/
给排水暖通	7.2.13	使用非传统水源。	15	10	说明非传统水源来源，处 理工艺，用途和利用率。	本项目绿化灌溉及道路冲洗采用中水的比例不低于60%；本项目采用无蒸发耗水量的冷却技术；得10分。
建筑	7.2.14	建筑所有区域实施土建工程与装修工程一体化设计及施工。	8	8	说明装修部位。	建筑所有区域实施土建工程与装修工程一体化设计及施工，得8分。
结构	7.2.15	合理选用建筑结构材料与构件。	10	5	说明使用高强度结构材料的类型和用量及比例。	400MPa 级及以上强度等级钢筋应用比例达到 85%，得 5 分。
建筑	7.2.16	建筑装修选用工业化内装部品。	8	7	说明工业化内装修部品类型，种类，用量比例。	本项目采用装配式，内隔墙采用装配式轻质隔墙；得7分。
建筑	7.2.17	选用可再循环材料、可再利用材料及利废建材。	12	/	说明可再循环材料种类用量，比例。	/
建筑	7.2.18	选用绿色建材。	12	/	说明绿色建材种类名称和用量，使用比例。	/

八、环境宜居					
控制项					
专业	条文	技术要求	满足情况	技术措施	设计材料
规划	8.1.1	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。	达标 ☒ 不达标口	描述本项目日照分析结果。	项目日照标准满足相关规范要求，且不对周边建筑产生日照影响，本条达标。
规划	8.1.2	室外热环境应满足国家现行有关标准的要求。	达标 ☒ 不达标口	说明场地迎风面积比、遮阳覆盖率、渗透与蒸发指标、绿化等内容，平均热岛强度。	本项目绿地率满足规划，室外热环境应满足国家现行有关标准的要求。
景观	8.1.3	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，植物种植应适应当地气候和土壤，且应无毒、易维护，种植区域覆土深度和排水能力应满足植物生长需求，并应采用复层绿化方式。	达标 ☒ 不达标口	说明景观绿化形式，采用的植物种类，覆土深度等。	项目植物种植应适应当地气候和土壤条件，采用复层绿化方式，本条达标。
给排水	8.1.4	场地的竖向设计应有利于雨水的收集或排放，应有效组织雨水的下渗、滞蓄或再利用；对于大于10hm ² 的场地应进行雨水控制利用专项设计。	达标 ☒ 不达标口	说明场地内雨水利用措施和效果。	项目景观绿化采用微地形设计，有利于雨水下渗，滞蓄，设计合理，满足规范要求。
建筑	8.1.5	建筑内外均应设置便于识别和使用的标识系统。	达标 ☒ 不达标口	描述标识设计系统主要内容。	项目建筑内外均设置便于识别和使用的标识系统，本条达标。

规划	8.1.6	场地内不应有排放超标的污染源。	达标 ☒ 不达标口	描述场地内是否有排放的污染源，以及相应的处理措施。	项目场地平整后，无原有污染物；项目生活污水经场地内化粪池处理后排入校区污水管网；生活垃圾由专业公司清运；本条达标。经与使用单位沟通，实验室无污染气体排放。
规划	8.1.7	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。	达标 ☒ 不达标口	描述场地垃圾分类收集措施，垃圾收集容器和收集点位置。	项目生活垃圾分类收集，垃圾容器和收集点的设置合理并与周围景观协调，本条达标。
建筑景观	8.1.8	环境宜居相关技术要求应符合现行强制性工程建设规范《建筑环境通用规范》GB 55016、《市容环境卫生工程项目规范》GB 55013、《园林绿化工程项目规范》GB 55014、《建筑给水排水与节水通用规范》GB 55020等的规定。	达标 ☒ 不达标口	说明执行通用规范情况。	本项目严格按照通用规范设计，本条满足。

得分项					
专业	条文	技术要求	规定分值	自评得分	设计材料
规划	8.2.1	充分保护或修复场地生态环境，合理布局建筑及景观。	10	/	说明生态补偿方案，补偿效果。 ✓

给排水	8.2.2	规划场地地表和屋面雨水径流，对场地雨水实施外排总量控制。	10	10	说明场内采取的具体径流控制措施，措施的规模，总体控制效果。	项目按照海绵城市设计，场地径流控制率大于70%，得10分。
规划	8.2.3	充分利用场地空间设置绿化用地。	16	6	说明主要的经济技术指标向绿地和人均绿地面积，绿地向公众免费开放的措施。	绿地向公众开放，得6分。
规划	8.2.4	室外吸烟区位置布局合理。	9	9	说明场地主导风向，吸烟区布置位置，距离建筑出入口和可开启外窗的距离，距离儿童和老年人活动场地距离，标识导向。中小学应设置禁烟标识。	本项目为校园建筑，校园内为禁烟区，得9分。
给排水	8.2.5	利用场地空间设置绿色雨水基础设施，汇集场地径流进入设施，有效实现雨水的滞蓄与入渗。	15	/	说明具体的绿色雨水基础设施，规模。	/
规划	8.2.6	场地内的环境噪声优于现行国家标准《声环境质量标准》GB 3096的要求。	10	10	说明场地环境噪声值。满足《声环境质量标准》GB3096中2类标准要求，详见场地噪声监测报告，得10分。	项目场地环境噪声值满足《声环境质量标准》GB3096中2类标准要求，详见场地噪声监测报告，得10分。
建筑电气	8.2.7A	建筑室外照明及室外显示屏避免产生光污染。	10	10	说明幕墙采用的玻璃材料和可见光反射比，说明夜景照明方式、采用的灯具、光污染控制措施和运行时间控制。	室外夜景照明光污染的限制值符合现行国家标准《室外照明干扰光限制规范》GB/T35626和现行行业标准《城市夜景照明设计规范》JGJ/T163的规定，得5分。

					建筑室外未设置的显示屏，得5分。
规划	8.2.8	场地内风环境有利于室外行走、活动舒适和建筑的自然通风。	10	7	说明室外风环境分析结果。
规划	8.2.9	采取措施降低热岛强度。	10	3	说明场地遮阴措施、遮阴面积比例、道路遮阴和反射系数、屋顶绿化面积、比例、遮阴措施等。

九、提高创新						
控制项						
专业	条文	技术要求	规定分值	自评得分	技术措施	设计材料
暖通	9.2.1	采取措施进一步降低建筑供暖空调系统的能耗。	30	/	说明空调系统采取的节能措施，能降低的幅度设计。	/
建筑	9.2.2A	因地制宜建设绿色建筑。	30	/	说明因地制宜建设绿色建筑的情况。	/
规划	9.2.3A	采用蓄冷蓄热蓄电、建筑设备智能调节等技术实现建		/	说明采用蓄冷蓄热蓄电、建筑设备智能调节等技术	/

建筑	建筑电力交互。	20	实现建筑电力交互的情况。	
规划	9.2.4A 采取措施提升场地绿容率。	5	说明场地绿容率的计算。	/
结构	9.2.5 采用符合工业化建造要求的结构体系与建筑构件。	10	说明主体结构采用装配式混凝土结构，地上部分预制构件应用混凝土体积占混凝土总体积的比例。	/
建筑	9.2.6 应用建筑信息模型(BIM)技术。	15	说明BIM技术在各阶段的应用以及实现信息共享、协同工作的情况。	本项目施工阶段采用BIM设计技术，协调各专业设计内容，得5分。
建筑	9.2.7A 采取措施降低建筑全寿命期碳排放强度。	30	说明建筑碳排放量计算过程及采取的降低碳排放量的措施。	/
建筑	9.2.10 采取节约资源、保护生态环境、保障安全健康、智慧友好运行、传承历史文化等其他创新，并有明显效益。	40	说明设计创新的内容，具备的社会和经济效益。	/

第七节 景观设计专篇

一、设计范围

1. 本工程设计范围为设计红线范围内除建筑基底外的所有场地。
2. 本工程施工图设计包括景观硬质、绿化、景观结构等专业配套内容。
3. 生活垃圾桶、果皮箱、休闲座椅、健身器材、灯具等均作为成品选购，选样时需经过甲方及设计方同意后方可采购，由专业厂家按规范进行固定安装，不应破坏周边景观的观感效果。

二、设计依据

（一）相关文件

1. 甲方认可的设计方案；
2. 甲方提供的报建总图；
3. 甲方及建筑专业提供的建筑设计图纸、地下车库设计图纸、室外管网设计图纸。

（二）相关主要规范、规定

4. 《城市绿地设计规范》（GB50420-2007）
5. 《城市绿化条例》（国务院 1992.08.01 实施）
6. 《城市绿化管理办法》（建设部 2002.11.01 实施）
7. 《城市绿地系统规划编制纲要（试行）》（建城[2002]240 号文）
8. 《城市绿化工程施工及验收规范》（建标[1999]46 号）
9. 《绿色建筑评价标准》GB/T 50378-2014（2024 版）

（三）设计深度

按照建设部 2008 年版《建筑工程设计文件编制深度的规定》、《06SJ805 建设场地园林景观设计深度及图样》中施工图设计深度及园林绿化设计规范的有关要求，本设计单位根据甲乙双方合同确定的设计深度进行编排规定。

三、设计衔接

（一）消防道路

设计中对原消防道路进行了保留，消防道路下的顶板荷载均能满足安全要求；如在路面上出现各种井时，则应该做美化处理，如双层井盖。

（二）竖向设计

景观竖向参见室外道路定位及竖向设计图。

四、硬景设计

（一）广场地面

1. 地面垫层应铺设在均匀密实的基土上，耕土和淤泥必须挖除后用素土或灰土分层夯实，当地基土质较差时，可用碎石、卵石或碎砖等夯入土中，以加强基土，对软弱地基的利用或处理，可参照“工业与民用建筑地基基础设计规范”办理。

2. 各类地面垫层厚度选定除应考虑地面荷载、压实填土地基变形模量 E_0 外，对于有腐蚀性介质作用的地面或面层设计质量有较高的要求，以及地面面积较大时，均宜采用 150 厚 C15 混凝土垫层。

3. 各类地面的地基为素土夯实，其垫层下填土的压实系数（土的控制干容量与最大干容量的比值）不小于 0.95。

4. 所有铺装材料必须完整，无破损、裂缝以及缺角现象，所有同一种品种石块必须由同一供货地同一批次供货。

5. 天然石面材安装前，应进行品种、颜色分类选配后，按设计要求铺贴，材料完成面如水泥等污染，经清洁后发觉原材料的色彩被漂白或者侵蚀，则必须更换材料。

6. 铺装依施工放线而定，所有曲线需按方格网放线以保证曲线流畅、自然，定线需以硬质铺装区域中心点位为放线起始点，以尽可能少的切割铺装材料为标准。

7. 粘贴：所有板材粘贴时反面应刷表面剂，粘贴砂浆中加粘结剂或采用聚合物砂浆。块料粘贴可采用干拌浆。

8. 广场地面铺装需设置伸缩缝，纵向、横向缩缝间距不大于 6m，缝宽 10mm，可用分仓施工缝代替，伸缝间距为 20-30m，缝宽 20mm，沥青灌缝。

（二）道路、台阶、坡道

1. 室外坡道区坡高与坡长之比不宜大于 1:10，供轮椅使用的坡道不宜大于 1:12。

2. 路面横坡：人行道为 0.5-1.5%。

3. 混凝土路面纵、横向缩缝间距 5-6m，伸缝间距一般为 20-30m，缝宽 20mm，沥青灌缝。

4. 路面宽度、坡度及道牙，排水口等均见单项工程设计处理。

5. 台阶或坡道下回填土须分层夯实。
6. 台阶或坡道平台与外墙面之间须设变形缝,缝宽 30mm,灌建筑嵌油膏,深 50mm。
7. 室外任性道无障碍石坡道做法,正面坡的缘石外露高度不大于 20mm,坡度不大于 1:12,宽度不得小于 1.2m。侧面坡的坡度不得大于 1:12,全宽式缘石坡道的坡度不得大于 1:20。

(三) 基础

1. 埋置深度:基础应置于坚实土层之上,凡标高达不到设计要求时应抛垫碎石分层夯实;重要构筑物基础应预先构筑。当无特殊说明时,基础埋置深度应 $\geq 700\text{mm}$,并在地下水位之上动土线之下。

2. 地形变化:当地形变化较大时,基础标高相应变化,长型构筑物如走廊、围墙、栏杆、挡土墙等条形基础应做成台阶型,其长度及高度比控制在 2/1 之间。

3. 地基变化:当发现建筑物、水池、广场处于不同地基情况,如自然土壤和防空洞,地下车库之上时,应通知设计单位设计变形缝,或加强上部整体刚度。

4. 基础材料:地面以下砌体所用材料应按图示要求施工并达到下表最低标准:
场地情况 砖 混凝土砌块 石材 水泥砂浆

稍潮湿 MU10 MU7.5 MU30 M5

很潮湿 MU10 MU7.5 MU30 M7.5

含水 MU15 MU10 MU40 M10

5. 碎石垫层、素土压实系数要求大于 0.95,在地下建筑层面顶板范围内的素土曾统一采用轻质土回填压实。

6. 地下顶板范围内设计的景观构筑物、广场及路面基础埋深,若现状深度不足,为了达到绿化设计标高,则景观构筑物、广场及路面基础从上到下只需做到顶板顶面标高即可,其余的可省略。

7. 地下建筑屋面种植防水做法参见陕 09J10-53 页-2 做法。

(四) 其他

1. 户外配套设施:座椅等户外配套设施皆为艺术小品,要求精工细作,成品外观达到高档家具的水平,需特别注意避免机械损伤及污染,外露焊接要注意美观的要求,具体设计详见有关图纸。

2. 灌溉给水:采用现有使用的快速取水器,由人工浇灌。

3. 照明：除特殊灯具外，所有园林和道路照明灯具均按园施及国家有关规范实施。灯具基座完成面需与邻近硬质铺装完成面齐平，道路两侧的灯具基座需贴近道路，灯具基座的混凝土基座需进行美化处理。灯具安装须与地面成 90° 直角。

（五）材料说明

1. 结构砖-图标未明确时：一般结构 $\geq$ MU7.5，潮湿基础 MU10，含水基础 MU15，石材不应采用风化石，水泥砂浆标号不低于 M5。

2. 混凝土-图标未明确时：垫层 C15，一般结构 C15-20，预制构件 C20-25，防水水池 C25-30，S6 钢筋采用 III 级钢筋。

3. . 本设计所有砖构筑物均设墙身防潮，花池内壁也应该做防潮处理，做法为 20 厚 1:2 水泥砂浆，掺 5%防水粉。

4. 在墙面、地面、顶棚上固定各种设备，管线支架、建筑配件以及建筑装修的固定件，凡有条件均应采用钢制膨胀螺栓、塑料胀管、射钉等安装构件以代替在混凝土或砖墙中预埋件等做法，固定构件按其允许荷载、规格等有关技术参数选用。

5. 电焊条选用 E4315 的手工电弧焊条型号。所有构件的焊缝高度均为 8MM，焊缝长，满焊。

6. 所有金属构件焊接节点应达到相应的强度要求，焊接缝必须经过打磨后，才能按设计需要处理完成面。

7. 钢结构材料采用 Q235（即 A3）钢材，钢材要求具有标准强度，伸长率，屈服强度及硫、磷含量的合格保证书，以及碳含量有保证书，符合 GB700-88 结构钢技术条件，须经过防锈处理后方可使用。如未作特殊说明，均为热镀锌防锈。

（1）除锈采用刚刷清除构件表面的毛刺、铁锈，油污及附着在构件表面的杂物；

（2）油漆采用硼硃酚醛防锈漆打底，酚醛磁漆二度，特色重要金属构件如无特殊说明均采用烤漆工艺。

8. 所有木剑均采用直纹一级木材，未注明的防腐木均采用碳化木，其含水率不大于 12%，需经过防腐处理后方可使用。

（1）防腐处理方法一：木料采用强化防腐油涂刷 2-3 次，强化防腐油配合比 97% 混合防腐油，3%氯酚（用于地面以下）。

（2）防腐处理方法二：采用 E-51 双酚 A 环氧树脂刷 2 次（用于地面以上）。

（3）使用防腐木须达到以下防腐要求：

室内干燥空间	C1	室内潮湿空间	C2
室外不接触土壤	C3	室外接触土壤浸泡水中	C4

五、排水设计

1. 硬质地面软地排水均就近排向收水口或绿地，排水方向明确，做到有组织排水，最后排向本工程雨水收集系统，再由本工程雨水收集系统汇入校区雨水调蓄池内。

2. 排水采用有组织自然排水的方法，用盲管排水的场地，盲管就近接入雨水井。

3. 人行景观道路铺装就近以 1% 的坡度坡向草地，除大部分渗入草地外。其余就近接入盲管，盲管就近接入雨水收集系统。

4. 木铺装下用 1: 2 水泥砂浆 1-2% 找坡，如无特殊说明就近排向软土，不得以的情况下排水坡度不小 0.5%。

5. 地形堆土与建筑排水沟发生冲突时，以保证建筑排水明沟等设施正常使用为优先，现场调整。配套设施：成品座椅、灯具、花钵、栏杆、垃圾箱、排水设施、健身设备、儿童游乐设施及其他定型产品，根据景观设计的要求与整个景观区域的风格，征求设计人员与甲方同意后选用，在不影响景观效果的情况下，按照安装规范进行固定。

第八节 海绵城市专篇

一、项目区位及概述

本项目用地位于西安市碑林区，西安工程大学金花校区内。用地西侧毗邻校园围墙及城市道路复聪路，南侧至长兴路、北侧为现状学生操场，东侧为公安新城分局家属院。

项目规划净用地面积 7978.53 m²，总建筑面积 34981.18 m²，其中地上总建筑面积 29508.44 m²，地下总建筑面积 5472.74 m²。项目由一栋地上建筑及一座地下车库组成，主要包含学生宿舍、室内体育用房、设备用房、地下车库、人防工程等功能。

二、设计依据

1. 项目总平面图
2. 《西安工程大学金花校区经纬苑学生宿舍楼项目岩土工程勘察报告中间报告》（详勘）
3. 《海绵城市建设技术指南—低影响开发雨水系统构建（试行）》（住房城乡建设部 2014 年 10 月）
4. 《海绵城市建设评价标准》GB/T51345-2018
5. 《西安市海绵城市专项规划（2016-2030）》
6. 《陕西省海绵城市规划设计导则》DBJ61/T126-2017
7. 《西安市海绵城市建设低影响开发技术指南（试行）》（2018.01）
8. 《海绵城市低影响开发雨水系统技术规范》DB61/T1362-2020
9. 《海绵城市低影响开发雨水工程施工与验收规范》DB61/T1363-2020
10. 《室外排水设计标准》GB50014-2021
11. 《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB50400-2016
12. 《城市绿地设计规范》GB50420-2007（2016 版）
13. 《湿陷性黄土地区建筑标准》GB50025-2018
14. 《雨水口》16S518
15. 《聚乙烯(PE)土工膜防渗工程技术规范》SL / T231-98
16. 《室外给水设计标准》GB50013-2018
17. 《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268-2008

三、工程地质

（一）场地位置、地形与地貌

拟建场地位于陕西省西安市碑林区西安工程大学金花校区。位置优越，交通便利。场地地势较平坦，勘探点的地面高程介于 421.08~423.03m。场地地貌单元属黄土梁洼区。

（二）地层结构及岩性描述

根据外业钻探及室内土工试验资料，在勘探深度 45m 范围内，地基土自上而下由以下土层组成为填土、黄土、古土壤、粉质黏土及中砂组成。

（三）地下水

实测地下水位 7.90-9.10m，相对水位标高 412.13~413.93m。地下水类型为潜水，主要接受大气降水和地表水渗入等补给，排泄方式则以径流排泄、人工开采和蒸发消耗为主。根据区域资料，场地地下水位年平均变化幅度宜按 2.0m 考虑。

（四）黄土湿陷性评价

拟建场地非自重湿陷性 I 级，故本项目海绵城市指标按非自重湿陷场地指标设计。

（五）场地室外地坪标高分析

场地内道路宽度为 4 米，道路采用双坡设计，道路横坡 1.5%。消防环道纵向排水坡度大于 0.3%且小于 8%，雨水经地面径流排入雨水口及雨水管网。道路纵向排水坡度控制在 0.3%~5%之间，雨水经地面径流排入雨水口及雨水管网。

室内外高差最大 0.6 米，采用台阶及坡道连接室内外空间。

（六）场地下垫面分析

序号	下垫面类型	道路及硬质铺装	绿地	硬质屋面	绿化屋面	透水混凝土
1	面积m2	3563.49	2282.79	434.79	1408.24	289.24
2	径流系数	0.80	0.15	0.8	0.4	0.3
3	综合径流系数	0.525				

四、规划目标

根据《西安市海绵城市专项规划》（2016-2030），确定本项目年径流总量控制率≥80%，年污染物去除率≥52.11%。

五、计算方法

采用容积法计算： $V=10H\Psi F$

式中： V —设计调蓄容积（ m^3 ） H —设计降雨量（ mm ）

Ψ —雨量径流系数 F —汇水面积（ ha ）

六、主要海绵设施设计参数

1) 雨水花园

雨水花园是自然形成的或人工挖掘的低洼绿地，被用来处理来自屋顶或地面的雨水。雨水花园从不透水面获得径流雨水，并使雨水通过土壤渗透下去。雨水在下渗的过程中，径流污染物通过土壤和植物的各种作用得到处理，包括吸附作用、微生物活动、植物根系吸收、沉淀过滤等。雨水花园能有效减少雨水径流、消减峰值流量，净化雨水径流水质，减少径流污染，增加渗透面积，减少热岛效应，美化环境，具有一定的社会效益和经济效益。

本次设计共设雨水花园 $55.85 m^2$ ；雨水花园设计参数为：蓄水层厚度 $250mm$ ，介质土厚度 $400mm$ ，介质土孔隙率取 0.2 ，砾石层厚度 $300mm$ ，砾石层孔隙率取 0.3 ，容积折减系数取 0.8 。

2) 透水铺装

透水铺装可用于人行道、停车场等流量与荷载较小的区域，其他对荷载要求不高的区域都可用于替代原本不透水铺装。以减少地表径流，提高雨水下渗率。

本次设计透水铺装选用透水混凝土，透水铺装总面积为 $289.24 m^2$ 。

3) 雨水蓄水池

综合考虑雨水回用经济性，就近收集就近回用的原则，在本工程雨水管网末端设置一座雨水综合利用构筑物，收集下垫面雨水。收集后的雨水主要用于路面喷洒和绿化浇灌。

本次设计雨水收集池有效容积为 $55m^3$ 。蓄水池材质为钢筋混凝土材质，水池基础做法：底部 $100mm$ 厚 $C20$ 素混凝土垫层、上部 $200mm$ 厚 $C25$ 钢筋混凝土底板，模块水池四周加构造柱砖墙，水池顶部加钢筋混凝土盖板维护。