

钢城十三中项目

设计号：2021-92-402

中南建筑设计院股份有限公司

2021年11月

目录

第一章 初步设计总说明.....	4
一、设计依据.....	4
二、工程建设规模.....	4
三、经济技术指标统计.....	4
第二章 建筑专业设计说明.....	4
一、设计依据.....	4
二、平面布局及功能分区.....	5
三、剖面设计.....	5
四、立面设计.....	5
五、建筑物无障碍设计.....	5
六、垂直交通：.....	5
七、建筑构造及装修：.....	5
第三章、结构设计说明.....	9
一、工程概况.....	9
二、设计依据.....	9
三、主要设计原则.....	10
四、结构设计.....	10
五、地下室设计.....	11
六、上部结构设计.....	12
七、基础设计.....	12
八、构造措施：.....	12
第四章、给排水设计.....	12
一、工程概况.....	12
二、设计依据.....	12
三、设计范围.....	13
四、给水设计.....	13
五、热水设计.....	14
六、饮水设计.....	14
七、排水设计.....	14

八、雨水收集利用系统.....	15
九、中水利用系统.....	15
十、管材选用及抗震支吊架设计.....	15
第五章 电气专业设计说明.....	15
强电部分.....	15
一、设计依据.....	15
二、设计范围.....	16
三、变配电系统.....	16
四、低压配电系统.....	17
五、照明配电系统.....	17
六、防雷、接地及等电位联结系统.....	18
弱电部分.....	19
一、设计依据.....	19
二、工程概况.....	19
三、设计范围.....	19
四、火灾自动报警系统.....	19
五、通信网络系统.....	20
六、综合布线系统.....	20
七、公共广播系统.....	20
八、信息导引及发布系统.....	21
九、安全防范系统.....	21
十、一卡通系统.....	22
十一、数字会议系统.....	23
十二、弱电机房工程.....	23
第六章 暖通设计说明.....	24
一、工程概况.....	24
二、设计范围.....	24
三、设计依据.....	24
四、空调设计参数.....	25
五、空调系统设计.....	25
六、通风系统设计.....	25

七、燃气系统设计.....	25
八、防排烟系统及防火设计.....	26
第七章 节能设计专篇.....	27
一、标准依据.....	27
二、建筑概况.....	27
三、建筑材料选用依据.....	27
四、结论.....	28
第九章 绿色建筑专篇.....	29
第十章 海绵城市设计专篇.....	29

第一章 初步设计总说明

一、设计依据

- 1、关于《钢城十三中项目设计》项目的可研批复（青发改政[2019]3号）
- 2、钢城十三中提供的设计任务书及相关资料；
- 3、钢城十三中提供的本项目的用地红线图及地形图电子文档；
- 4、中南建筑设计院股份有限公司与钢城十三中签定的设计合同书；
- 5、中南建筑设计院股份有限公司完成的规划及单体设计方案；
- 6、钢城十三中提供的本项目的相关市政资料；
- 7、钢城十三中对本项目规划及单体方案的确认意见；
- 8、甲方提供的地勘报告。
- 9、现行的国家规范及相关的国家、行业、地方法规、标准等。

二、工程建设规模

工程概况

1. 基地位置

钢城十三中项目选址位于青山区建设三路10号，项目净用地面积约24055.345 m²。

项目南侧为旅大街（24米），北侧为东兴天地小区，东临建设三路（30米），西邻规划道路（15米）。周边建筑主要为高层住宅和高层酒店。

2. 项目规模

钢城十三中项目规划用地面积为24055.345 m²平方米，办学规模为30初中班，项目规划总建筑面积30073.01平方米，其中，地上建筑面积20211.59平方米，地下车库建筑面积9861.42平方米。

3. 建设等级

主体结构设计使用年限：50年

建筑结构安全等级：一级

建筑工程抗震设防分类：乙类建筑（重点设防类建筑）

抗震设防烈度：6度

本工程地基基础设计等级：甲级（暂定）

建筑耐火等级：二级（地下室为一级）

屋面防水等级：I级

地下室防水等级：二级（地下室顶板：一级；配电房外墙：一级）

3. 人防工程：

本工程人防面积1311平米，在地下一层部分区域设置了平战结合甲类人防地下室，防护等级为核6级、常6级，人防工程平时为车库，战时为二等人员掩蔽所。

三、经济技术指标统计

总用地面积（平方米）		24055.345
总建筑面积（平方米）		30073.01
地上建筑面积（平方米）		20211.59
其中	计容面积（平方米）	20211.59
	不计容面积（平方米）	0
地下建筑面积（平方米）		9861.42
其中	计容面积（平方米）	882.75
	不计容面积（平方米）	8979.67
总计容面积（平方米）		21094.34
占地面（平方米）		4873.7
容积率		0.88
建筑密度		20.26%
绿化率		35.00%
机动车停车位（辆）		182
其中	地上机动停车位（辆）	2
	地下机动停车位（辆）	180（充电车位36辆）
班级数量		30班

第二章 建筑专业设计说明

一、设计依据

1. 关于《钢城十三中项目》项目的可行性研究报告的批复（青发改政[2021]39号）；
2. 《钢城十三中项目》项目的招标文件及设计要求；
3. 《钢城十三中项目》项目设计方案；
4. 业主提供的现状地形图电子版；
5. 《民用建筑设计统一标准》（GB50352-2019）
6. 《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018版）
7. 《中小学校设计规范》（GB50099-2011）
8. 《饮食建筑设计规范》（JGJ64-2017）
9. 《汽车库建筑设计规范》（JGJ100-2015）
10. 《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》（GB50067-2014）
11. 《公共建筑节能设计标准》（GB50189-2015）
12. 《无障碍设计规范》（GB50763-2012）

13. 《地下工程防水技术规范》（GB50108-2008）
14. 《人民防空地下室设计规范》GB 50038-2005
15. 《人民防空工程设计防火规范》GB 50098-2009
16. 《屋面工程技术规范》（GB50345-2012）
17. 《建筑地面设计规范》（GB50037-2013）
18. 《建筑玻璃应用技术规程》（JG113-2015）
19. 《建筑内部装修设计防火规范》（GB50222-2017）
20. 《民用建筑隔声设计规范》GB50118-2010
21. 《种植屋面工程技术规程》（JGJ155-2013）；
22. 《建筑玻璃应用技术规程》（JGJ113-2015）；
23. 《建筑幕墙》GB/T21086-2007
24. 《武汉市建设工程规划管理技术规定》（第 248 号）；
25. 《绿色建筑评价标准》（GB/T50378-2019）；
26. 《绿色建筑设计与工程验收标准》（DB42/T 1319—2021）；
27. 《建筑幕墙、门窗通用技术条件》GB/T31433-2015
28. 《建筑防火封堵应用技术标准》GB/T51410-2020
29. 《武汉市建设工程规划管理技术规定》（248 号令）
30. 中南地区通用建筑标准设计图集及国家其他相关规范.

二、平面布局及功能分区

用地东侧设置教学区。教学区设置一栋综合教学楼。

一层北面布置有厨房操作间、教工食堂、学生食堂等；一层南区布置 150 人两层通高多功能厅、阅览室、化学实验室 1 间、化学药品库房。二层北面布置有音乐教室、办公室、普通教室、报告厅；三层北面布置有音普通教室、走班教室等；四层北面布置有普通教室、走班教室、物理实验室等；五层北面布置有普通教室、走班教室等；六层中区布置音乐社团室、卫生间、茶水间、美术社团等；地下室：本项目设计一层地下室，主要布置停车库满足 178 辆机动车（包括充电车位 36 辆）停放，以及相关设备用房。层高 5.4 米

用地西面为运动区，设置有一片 200 米田径场和一片天然草坪足球场，两片标准室外篮球场，一片半场篮球场，一片标准排球场，一个投掷训练区，一个跳远训练区，一个联合器械区。

三、剖面设计

教学用房统一采用首层 4.5m，其他层 3.8m 层高。总建筑高度 23.95 米。地下室层高 5.4 米。

四、立面设计

建筑外立面采用仿砖纹真石漆外墙，深灰色铝板，节能玻璃为主要装饰材料。

五、建筑物无障碍设计

一、设计依据：

《城市道路和建筑物无障碍设计规范》JGJ50-2001。

二、总图无障碍设计

道路

人行道纵坡不大于 3%，在人行步道中设台阶位置同时设轮椅坡道和扶手。

公共绿地

公共绿地进行无障碍设计，公共绿地的入口、道路、设施的地面设计平缓防滑，有高差时设残疾人坡道和扶手。

绿地内的台阶、坡道、儿童活动场的入口和其他无障碍设施的位置均设提示盲道。

休息座椅旁设轮椅停留位置。

六、垂直交通：

教学楼设置两部乘客电梯（运行楼层-1F~6F），货梯两部（运行楼层-1F~1F），地上设置封闭楼梯间 7 部，室外楼梯一部满足地上建筑疏散。地下设有 5 的防火分区，每个防火分区设有两部封闭楼梯，防火分区 5 设有两部室外疏散楼梯。

七、建筑构造及装修：

地下室做法

防水 1、地下室底板防水（二级防水，用于地下室底板）：（参 15Zj001-12）

- 1、钢筋混凝土底板（P6 级防水砼捣制，掺高效抗裂防水剂）
- 2、50 厚 C20 细石混凝土保护层（梁侧及承台侧立面处理为水泥净浆保护层）
- 3、满铺 0.4 厚聚乙烯薄膜一层
- 4、1.5 厚无胎基（N 类）自粘聚合物改性沥青防水卷材
- 5、基层处理剂一遍
- 6、20 厚 DSM20 干混地坪砂浆找平
- 7、100 厚 C15 混凝土
- 8、素土夯实

防水 2、地下室侧墙外防水（二级防水，用于地下室外墙）：（参 15Zj001-12）

- 1、钢筋混凝土墙（P6 级防水砼捣制，掺高效抗裂防水剂）

- 2、20 厚 1:3 水泥砂浆找平层
- 3、基层处理剂一遍
- 4、1.5 厚无胎基（N 类）自粘聚合物改性沥青防水卷材(遇墙上翻高出种植面不少于 400)
- 5、30 厚挤塑聚苯乙烯泡沫板保护层用建筑胶粘
- 6、优质粘土分层夯实回填（需严格按照施工验收规范之相关规定施工）

防水 3：地下室顶板防水 1（一级防水，用于上部为种植区的地下室顶板）：（参 15ZJ203-19-植屋 2-2）

- 1、种植土
- 2、聚酯无纺布过滤层
- 3、150 厚陶粒排（蓄）水层
- 4、70 厚 C20 细石混凝土保护层
- 5、满铺 0.4 厚聚乙烯薄膜一层
- 6、4 厚弹性体改性沥青防水卷材（耐根穿刺防水层）(遇墙上翻高出种植面不少于 400)
- 7、3 厚自粘聚合物改性沥青防水卷材(遇墙上翻高出种植面不少于 400)
- 8、基层处理剂一道
- 9、最薄处 40 厚 C20 混凝土找坡 0.5%，坡向西面地下室边缘，表面抹平
- 10、钢筋混凝土顶板（P6 级防水砼捣制，掺高效抗裂防水剂,做法详结构专业说明）

屋面做法

屋面 1：地砖上人屋面(I 级防水)(屋顶大屋面非种植区)(参 15ZJ203-19-植屋 1-1、13Zj002-193)

- 1、10 厚 300*300 浅色地砖，5 厚干混陶瓷砖粘结砂浆满粘、填缝
- 2、25 厚 M20 预拌地面砂浆找平。
- 3、满铺 0.4 厚高密度聚乙烯土工膜
- 4、4 厚弹性体改性沥青防水卷材（耐根穿刺防水层）（遇墙上翻高出完成面不少于 400，地漏、管道周围附加 1.5 厚聚氨酯防水涂料，上翻高出完成面不少于 400，水平面不少于 250。洞口周边封堵采用 C20 微膨胀砼封堵。）
- 5、3 厚自粘聚合物改性沥青防水卷材，上翻建筑完成面 400，（雨水口、管道周围，上翻结构面不少于 400mm，水平面不少于 250mm）如果女儿墙低于 400，防水层在女儿墙檐口收头。洞口周边封堵采用 C20 微膨胀砼封堵。
- 6、1 厚干混保温板抹面砂浆保护层
- 7、75 厚 B1 级挤塑聚苯板 X350（节能计算 65 厚，绿建二星提高 10%）
- 8、20 厚 M15 预拌地面砂浆找平层，抹平压光
- 9、满铺一层石油沥青卷材（搭接部位满粘宽度不小于 50，沿出屋面构件上翻 20 满粘）（结构找坡时无此层）
- 10、30 厚（最薄处）LC5.0 轻骨料混凝土找 1%或 2%的坡，坡向雨水口，原浆三次抹平压光
- 11、现浇钢筋混凝土，表面清扫干净

屋面 2：无保温不上人屋面（用于屋顶楼电梯间、设备间、连廊屋面）（参 15ZJ001-122）

- 1、20 厚 1:2.5 水泥砂浆，分隔面积 1 m²
- 2、满铺 0.4 厚聚乙烯薄膜一层
- 3、3 厚自粘聚合物改性沥青防水卷材遇墙上翻高出完成面不少于 400，地漏、管道周围附加 1.5 厚双组份聚氨酯防水涂料，上翻高出种植土面不少于 400，水平面不少于 200）。洞口周边封堵采用 C20 微膨胀砼。
- 4、1.5 厚聚氨酯防水涂料，上翻建筑完成面 400，（2 厚双组份聚氨酯防水涂料加强雨水口、管道周围，上翻结构面不少于 400mm，水平面不少于 200mm）如果女儿墙低于 400，防水层在女儿墙檐口收头。洞口周边封堵采用 C20 微膨胀砼。
- 5、20 厚(最薄处)DPM15 地面砂浆找平，分仓缝间隔@双向 6 米，缝宽 15，用聚氨酯建筑密封胶密封。
- 6、30 厚(最薄处)LC5.0 轻集料混凝土找 1%或 2%的坡，坡向雨水口，原浆三次抹平压光
- 7、钢筋混凝土楼板

外墙做法

外墙 1：仿砖纹真石漆涂料外墙（使用部位另详立面图）（参 14EJ115-5）

- 1、高性能蒸压砂加气混凝土砌块或钢筋混凝土墙(钢筋混凝土梁柱内表面贴 75 厚 B04 级高性能保温板)
- 2、基层墙面用磨砂板磨平,清除表面浮灰（清水冲洗）
- 3、高性能砌块防水界面剂厚 2mm（喷水湿润养护 3-7 天）
- 4、15 厚聚合物水泥抗裂砂浆找平设分格缝
- 5、5 厚干粉类聚合物水泥防水砂浆，中间压入一层耐碱玻璃纤维网布
- 6、柔性腻子二遍
- 7、仿砖纹真石漆外墙涂料一底两面

外墙 2：铝单板外墙（使用部位另详立面图）（参 14EJ115-5）

- 1、高性能蒸压砂加气混凝土砌块或钢筋混凝土墙(钢筋混凝土梁柱内表面贴 75 厚 B04 级高性能保温板)
- 2、砌体墙面及砌体墙面与混凝土面交接处每边不小于 150 宽度的墙面上，抹一层聚合物水泥砂浆加强层，中间压入一层耐碱网布
- 3、基层墙面用磨砂板磨平,清除表面浮灰（清水冲洗）
- 4、高性能砌块防水界面剂厚 2mm（喷水湿润养护 3-7 天）
- 5、5 厚干粉类聚合物水泥砂浆，中间压入一层耐碱玻璃纤维网布
- 6、1.2 厚聚合物水泥防水涂料（I 型）
- 7、配套龙骨、及挂件
- 8、3 厚铝单板（尺寸另详立面、铝板颜色由现场确定）

地面做法:

地 1: 聚氨酯、水泥基自流平地面 (用于地下车库及坡道) (A 级) 12J304-53

- 1、特种聚氨酯封闭剂 1~2 道
- 2、5-8 厚特种水泥基自流平面层
- 3、特种多功能界面剂 2 道
- 4、40 厚 C25 细石混凝土, 强度达标后表面打磨处理, 内配%%c4@100X100 冷拔低碳钢丝网片, 网面混凝土保护层不小于 15, 6X6 米分缝, 缝内嵌聚合物水泥密封膏。伸缩缝处混凝土和钢筋全部断开, 机切深 15mm。
- 5、素水泥浆结合层一遍。
- 6、30 厚 (最薄处) -140 厚 C15 混凝土垫层向排水沟找坡 0.5%, 沟边、井边、门洞口、墙根部用 200 宽、200 高 C25 混凝土围边 (坡道无此层)
- 7、钢筋混凝土结构底板 (P6 级防水砼捣制, 掺高效抗裂防水剂, 做法详结构专业说明)
- 8、以下详地下室底板防水做法

地 2: 细石混凝土地面 1 (用于无特殊要求的设备用房) (A 级) 12J304-33

- 1、40 厚 C25 细石混凝土, 随打随抹平, 强度达标后表面进行打磨
- 2、水泥浆一道 (内掺建筑胶)
- 3、150 厚 C15 混凝土垫层
- 4、钢筋混凝土底板 (P6 级防水砼捣制, 掺高效抗裂防水剂, 做法详结构说明)
- 5、以下详地下室底板防水做法

地 3: 防滑地砖地面 2 (用于地下层更衣间、粗加工间) 15zj001-28

- 1、10 厚 400X400 防滑地砖铺平拍实, 水泥浆擦缝
- 2、25 厚 1: 2 干硬性水泥砂浆
- 3、1.5 厚聚氨酯防水涂料, 四周沿墙上翻 300 高
- 4、最薄处 200 厚 C15 混凝土垫层, 1%找坡坡向排水沟, 排水沟内 1%找坡坡向地漏, 沟内最薄处垫层 30 厚 (仅厨房有此层)
- 5、130 厚 (最薄处) -170 厚 C20 细石混凝土找坡, 坡向地漏, 一次抹平 (厨房无此层)
- 6、素水泥浆一遍
- 7、钢筋混凝土底板 (P6 级防水砼捣制, 掺高效抗裂防水剂, 做法详结构专业说明) 或钢筋混凝土梯板

楼面做法:

楼 1、防滑地砖隔声楼面 (用于教室、会议室等) 12J304-171

- 1、10 厚防滑地砖 600*600 (地砖样式、品种详精装修设计)
- 2、4 厚聚合物水泥砂浆粘结层

- 3、素水泥浆一道 (内掺建筑胶)
- 4、40 厚层 C20 细石混凝土, 配双向 $\Phi 4@150$ 钢筋网
- 5、5 厚微孔聚乙烯隔声垫
- 6、钢筋混凝土楼面板, 表面清扫干净

楼 2、防滑地砖防水楼面 (用于茶水间, 卫生间, 厨房, 化学实验室) 15zj001-28

- 1、10 厚 400X400 防滑地砖铺平拍实, 水泥浆擦缝
- 2、25 厚 1: 3 干硬性水泥砂浆
- 3、1.5 厚聚氨酯防水涂料, 四周沿墙上翻 300 高
- 4、最薄处 500 厚 C15 混凝土垫层, 1%找坡坡向排水沟, 排水沟内 1%找坡坡向地漏, 沟内最薄处垫层 30 厚 (仅厨房有此层, 厨房降板 600)
- 5、400 厚 C15 混凝土垫层, 1%找坡坡向排水沟, 排水沟内 1%找坡坡向地漏, 沟内最薄处垫层 30 厚 (仅化学实验室有此层, 厨房降板 500)
- 5、最薄处 30 厚 C20 细石混凝土找坡, 坡向地漏, 一次抹平 (厨房、化学实验室无此层)
- 6、素水泥浆一遍
- 7、钢筋混凝土楼面板, 表面清扫干净

楼 3、防静电架空地板楼面 (用于计算机教室、弱电机房、消防控制室、计算机辅助用房) 12J304-122

- 1、250 高 600×600 防静电活动地板, 陶瓷地板面层 (燃烧等级 A 级)
- 2、10 厚 1:2.5 水磨石面层
- 3、素水泥浆一遍 (内掺建筑胶)
- 4、20 厚 DSM20 干混地坪砂浆找平, 抹平压光。
- 5、素水泥浆一遍 (内掺建筑胶)
- 6、钢筋混凝土楼面板, 表面清扫干净

楼 4: 细石混凝土楼面 (用于强弱电间、电梯机房) (A 级)

- 1、5 厚水泥基自流平面层
- 2、打底料一道
- 3、40 厚 C25 细混凝土, 随打随磨光, 强度达标后表面打磨
- 4、水泥浆一道 (内掺建筑胶)
- 5、钢筋混凝土楼面板, 表面清扫干净

楼 5、防滑地砖楼面 (用除楼 1-4 以外的房间) 15zj001-28

- 1、10 厚 600X600 防滑地砖铺平拍实, 水泥浆擦缝
- 2、20 厚 1: 3 干硬性水泥砂浆
- 3、素水泥浆一遍
- 4、钢筋混凝土楼面板, 表面清扫干净

内墙面做法:

内墙 1、玻化砖内墙 1（用于卫生间、厨房、饮水间吊顶以下部位）15zj001-65

- 1、内墙表面清理后
- 2、15 厚 DPM15 水泥砂浆找平面（掺水泥用量 3% 的硅质密实剂）
- 3、1.5 厚聚合物水泥防水涂料（I 型）
- 4、素水泥浆一道
- 5、5 厚 1:1 水泥砂浆加水重 20%建筑胶镶贴
- 6、10 厚 600×300 玻化砖，白水泥擦缝

内墙 2、水泥砂浆墙面（风井、电梯井；地上的风井、电梯井、所有精装区吊顶以上的墙面）

- 1、墙面清理干净，满涂界面砂浆
- 2、素水泥浆结合层一遍
- 3、20 厚 DPM20 干混抹灰砂浆

内墙 3、槽孔木饰面吸声板内墙（用于音乐教室、报告厅）

- 1、蒸压粉煤灰砖、加气混凝土砌块墙面清理干净，
- 2、20 厚 DPM20 干混抹灰砂浆
- 3、在混凝土梁、柱或现浇混凝土条带、砌块上钻孔打入 M6X75 膨胀螺栓，中距 600
- 4、1.2 厚聚氨酯防水涂膜防潮层
- 5、50×50×0.7 轻钢龙骨用膨胀螺栓与墙面固定
- 6、50--150 厚玻璃棉吸声板周边固定与龙骨上，距墙面留 50--150 空气层（玻璃棉厚度及空气层厚度经声学计算后定）
【玻璃棉要求 32kg/m³，不燃 A 级，降噪系数 NRC≥0.9，平均吸声系数（100Hz~4KHz）≥0.8，导热系数（平均温度 24℃）≤0.033W/m.k】
- 7、玻璃布一层绷紧固定于龙骨表面
- 8、槽孔木吸声板饰面(防火等级 B1 级)

内墙 4：无机涂料墙面（用于地上除内墙 1-5 以外所有墙体房间）

- 1、内墙表面清理后
- 2、15 厚 DPM15 水泥砂浆，分两次抹平
- 3、5 厚 DPM20 水泥砂浆找平
- 4、满刮耐水腻子二遍，砂纸磨平
- 5、专业内墙无机涂料一底两面

顶棚做法:

顶 1：铝合金方通吊顶（用于室内公共走道、食堂）

- 1、钢筋混凝土板，清理干净
- 2、素水泥浆一道甩毛（内掺建筑胶）
- 3、5 厚 1:0.5:3 水泥石灰砂浆
- 4、成品腻子一道
- 5、白色无机涂料二道
- 6、钢筋混凝土板底预留 $\phi 8$ 钢筋吊环（勾），双向中距≤1200
- 7、8 号镀锌低碳钢丝吊杆，中距≤1200，吊杆上部与板底预留吊环固定与铝合金条板配套的专用龙骨，中距≤1200，用吊件与吊杆连接后找平
- 8、60 高铝合金格栅，规格 60*120*120。

顶 2：冲孔铝扣板吸声顶棚（用于消防水泵房、生活水泵房、风机房、排烟机房、中水机房）（A 级）

- 1、板底原浆抹平
- 2、1.5 厚橡胶态防水涂料
- 3、C 型轻钢主龙骨 CB50×20，间距 400
- 4、C 型轻钢横撑龙骨 CB50×20，间距 400
- 6、50 厚玻璃棉，用建筑胶粘剂粘贴于龙骨档内
- 7、玻璃布一层绷紧固定于龙骨表面
- 8、500X500 冲孔铝扣板

顶 3、纸面石膏板造型顶棚（用于荣誉室、会议室等）

- 1、现浇混凝土板底预埋 $\phi 10$ 钢筋吊环（钩），双向中距≤1200
 - 2、 $\phi 8$ 钢筋吊杆，双向中距≤1200，吊杆上部与板底预留的吊环（钩）固定
 - 3、C 型轻钢覆面承载龙骨 CB60X27，中距≤1200，用吊件与吊杆连结后找平
 - 4、C 型轻钢覆面次龙骨 CB60X27，中距≤400，用刮件与承载龙骨连结
 - 5、C 型轻钢覆面横撑龙骨 CB60X27，中距≤1200，用刮插件与次龙骨连结
 - 6、12 厚普通纸面石膏板不锈钢自攻螺丝与龙骨固定，中距不大于 200，螺丝距板边长边不小于 10，短边不小于 15
 - 7、面板接缝处贴接缝带，刮腻子找平
 - 8、满刮 2 道耐水腻子打平
 - 9、无机涂料一底二面
- 备注：本吊顶另详室内设计

顶 4、矿棉装饰板顶棚(用于消防控制室、控制室、弱电机房、传达室、接待室、校医室等) 15zj001-92

- 1、钢筋混凝土板底面清理干净
- 2、铝合金配套龙骨，主龙骨中距 900~1000，T 型龙骨中距 503 或 603，横撑中距 503 或 603
- 3、12~15 厚 600×600 矿棉装饰板

顶 5：无机涂料顶棚（用于地上除顶 1-4 以外所有顶棚）

- 1、钢筋混凝土板层，清理干净
- 2、5 厚聚合物水泥抹灰砂浆分层抹平
- 3、成品腻子一道

4、白色无机涂料二道

室外做法:

路 2: 透水沥青混凝土车行路 (用于用地范围内的车行道路) 12J003-C1

- 1、40 厚 PAC-13 细粒改性透水沥青混凝土面层
- 2、防水封层
- 3、80 厚 AC-20 中粒沥青混凝土
- 4、乳化沥青透层
- 5、300 厚碎石
- 6、路基碾压, 压实度 $\geq 94\%$

路 3: 透水砖路面 (用于人行路及广场) 12J003-C3

- 1、80 厚砂基透水砖, 面层骨料 0-3mm 粒径 (粗砂灌缝)
- 2、30 厚 1:6 干性水泥砂浆
- 3、150 厚透水水泥混凝土 (抗压强度 $\geq 20\text{MPa}$)
- 4、80 厚天然级配砂石
- 5、素土夯实, $90\% < \text{压实度} < 94\%$

路 4: 嵌草砖路面 (用于停车区) 12J003-C3

- 1、80 厚嵌草砖孔内填种植土拌草籽种子
- 2、30 厚 1:1 黄土粗砂
- 3、100 厚 1:6 水泥豆石 (无砂) 大孔混凝土
- 4、300 厚天然级配砾石
- 5、路基碾压, 压实度 $\geq 94\%$

台阶坡道 2: (用于除室外台阶 1 以外的室外台阶、坡道)

- 1、10 厚地砖
- 2、5 厚干混瓷砖粘接砂浆满粘, 陶瓷地砖填缝剂填缝
- 3、20 厚 DSM20 干混地坪砂浆找平, 抹平压光
- 4、素水泥浆结合层一遍
- 5、60 厚 C15 混凝土垫层或台阶 (不保括台阶三角形部分)
- 6、素土夯实, 压实度 $\geq 94\%$

跑道、篮球场、排球场 15ZJ001-153

- 1、13 厚合成材料面层
- 2、30 厚细粒石沥青混凝土 (粒径 ≥ 10)
- 3、50 厚中粒石沥青混凝土 (粒径 ≥ 20)
- 4、100 厚级配碎石, (粒径 ≥ 30)

- 5、300 厚无机料
- 5、200 后 3: 7 灰土分层夯实
- 6、素土夯实, 压实度 $\geq 94\%$

跑道中间球场 15ZJ001-154

- 1、天然草坪
- 2、250 厚种植土
- 3、170 厚砂黏土
- 4、30 厚粗砂
- 5、土工布 (0.2kg/m²)
- 6、300 厚碎石, 粒径 30-70 (设盲管)
- 7、素土夯实

第三章、结构设计说明

一、工程概况

本工程钢城十三中项目选址位于青山区建设三路 10 号, 项目净用地面积约 24055.345 m², 总建筑面积约 30073.01 m²。建设规模为 30 班初级中学。项目南侧为旅大街 (24 米), 北侧为东兴天地小区, 东临建设三路 (30 米), 西邻规划道路 (15 米)。

二、设计依据

(1) 设计采用的主要标准

- 1、《建筑结构可靠性设计统一标准》(GB 50068-2018);
- 2、《建筑工程抗震设防分类标准》(GB50223-2008);
- 3、《建筑结构荷载规范》(GB 50009-2012);
- 4、《混凝土结构设计规范》(GB 50010-2010) (2015 版);
- 5、《建筑抗震设计规范》(GB 50011-2010) (2016 年版);
- 6、《地下工程防水技术规范》(GB50108-2008);

- 7、《高层建筑混凝土结构技术规程》（JGJ3-2010）；
 - 8、《建筑桩基技术规范》（JGJ94-2008）；
 - 9、《钢结构设计标准》（GB50017-2017）；
 - 10、《砌体结构设计规范》（GB50003-2011）；
 - 11、《建筑地基基础设计规范》（GB50007-2011）；
 - 12、《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）；
 - 13、《建筑工程抗浮技术标准》JGJ 476-2019；
 - 14、《人民防空地下室设计规范》（GB50038-2005）；
 - 15、《砌体结构设计规范》（GB50003-2011）；
 - 16、《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）；
 - 17、《混凝土结构耐久性设计标准》（GB/T50476-2019）
 - 18、《武汉市建设工程抗震设防要求管理办法》（武汉市人民政府令第 269 号）
 - 19、《市城建委市关于执行《中国地震动参数区划图》等文件的补充通知》（武城建[2016]236号）。
 - 20、《建筑工程抗震管理条例》（国令第 744 号）
- (2) 国家及湖北省相关规范、规程和有关设计会议纪要及文件。

三、主要设计原则

- 1、结构设计综合考虑建筑功能、工程水文地质、荷载特性、环境因素、施工工艺、建设周期等因素，做到安全可靠，经济合理。
- 2、主体结构：设计使用年限 50 年。
- 3、建筑结构安全等级：一级。

- 4、地基基础设计等级：甲级。
- 5、建筑抗震设防类别：乙类。
- 6、地下工程防水等级：一级。
- 7、建筑防火分类和耐火等级：防火为一类，耐火等级为一级。

四、结构设计

1、自然条件及地质情况

(1) 自然条件

- 1) 基本风压：0.35kN/m²（50 年重现期），地面粗糙度为 B 类；结构舒适度验算时风荷载取 0.25kN/m²（10 年重现期）
- 2) 基本雪压：0.50kN/m²（50 年重现期），雪荷载准永久值系数分区为 II 区；
- 3) 地震作用：拟建场地抗震设防烈度为 6 度，设计地震分组为第一组，设计地震基本加速度为 0.05g，建筑场地类别为 III 类，设计特征周期为 0.45s。拟建建筑物地震基本烈度 7 度，设计基本地震加速度 0.10g；设计分组为第一组。

2、主要荷载（作用）取值

竖向荷载包括恒载和活载。恒载由结构构件自重和附加恒载组成；其中，附加恒载包括建筑面层、吊顶和隔墙等。根据《建筑结构荷载规范 GB50009-2012》，同时结合业主使用要求及建筑、机电做法，主要楼面活荷载取用如下：

表 1 主要房间楼面活荷载标准值

功能用途	活荷 (kN/m ²)
值班室、办公室、休息室、治疗室、咨询室、宣泄室、接待室	2.0
食堂	2.5
阅览室、电子阅览室、视听区、普通教室、美术室、音乐教室	3.5

会议室	3.5
走廊门厅、活动区、报告厅、观众席、楼梯间	3.5
风雨操场、厨房、卫生间（不含蹲坑）、主席台、舞蹈教室、排练厅、练琴房、少先队活动室、车道、地下停车场	4.0
书库、储藏室、广播室、打印室、声控室、光控室、器材室、科学实验室、计算机教室、展览室、	5.0
电梯机房、排风排烟机房	7.0
消控室、变配电所、配电间、弱电机房、水泵房、锅炉房	10.0
档案室	12.0
小屋面(不上人)	0.5
小屋面（上人）	2.0
种植屋面平台	3.5

注：①未注明者按《建筑结构荷载规范》GB50009-2012取值；

②挑檐施工及检修荷载 1.0kN/m 且不小于 1.0kN；栏杆顶部水平荷载 1.5kN/m；栏杆顶部竖向荷载 1.2kN/m。

3、主要材料

（1）混凝土

基础、地下室外墙设计混凝土强度等级：C40；

墙柱设计混凝土强度等级：C40~C40；

梁板设计混凝土强度等级：C30~C40；

（2）钢筋

钢筋采用 HRB400（ $f_y=360N/mm^2$ ）

预应力筋：直径 15.2 和 21.6 钢绞线（ $f_{ptk}=1860Mpa$ ）

（3）钢材

主要钢结构构件采用 Q235B 及 Q355B

（4）墙体

内隔墙采用 B06 加气混凝土粉煤灰砌块，强度 A3.5，M5 混合砂浆；

外围墙采用 B06 加气混凝土粉煤灰砌块，强度 A3.5，M5 混合砂浆；

外墙厚度为 200mm，内隔墙厚度 100mm、200mm；砌块饱和容重 $\leq 9.1kN/m^3$ ；

干挂石材外墙面荷载 1.5kN/m²（单面含保温）；涂料外墙面荷载 0.7kN/m²（单面含保温）；

一般内墙单面粉刷 0.4kN/m²；卫生间贴面砖内墙单面荷载 0.6kN/m²。

（5）地下室（含水池）底板、侧壁、顶板及临水面梁柱，采用防水混凝土，设计抗渗等级为 P6。

混凝土结构的环境类别：根据《混凝土结构设计规范》（GB50010-2010）（2015 版）的规定，本工程的水池内壁、配电室以及所有室内潮湿、露天、与无侵蚀性的水或土壤直接接触的结构构件所处环境类别均为二 a 类；顶板地下室侧墙接触的混凝土构件环境类别为二 b 类；其余未注明的结构构件所处环境类别均为一类（室内正常环境）。

五、地下室设计

根据地勘报告，本工程基础采用混凝土预制桩+防水板。

地下室采用现浇钢筋混凝土框架结构。本工程地下室属超长结构，须考虑温度作用的影响；计算时根据当地的气温等气象资料考虑一定的温差作用；在适当位置设置伸缩后浇带，从底板通至地下室顶板，一方面释放差异沉降，一方面减小混凝土浇注区块长度，避免混凝土收缩裂缝的出现；混凝土中掺适量膨胀剂，采取构造措施和增配温度钢筋。

地下室顶板及楼板均采用现浇梁板结构，设置主框架梁，塔楼范围内采用主次梁布置，塔楼范围外采用无次梁大板结构。地下室外墙 300~500 厚。

由于地下室埋置较深，须进行抗浮设计，通过设置抗拔桩补偿地下室抗浮能力不足的区域，以保证地下室抗浮满足规范要求。

六、上部结构设计

(1) 结构体系

1) 抗震等级：根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010) (2016 版)，本工程的抗震等级如下：

2) 本工程钢筋混凝土框架抗震等级为三级。其中，各混凝土结构单体中大跨度部分框架需提高一级（大跨度框架指跨度不小于 18m 的框架，竖向构件从基础算起，水平构件仅跨度不小于 18m 的部分提高）。

3) 地下室：与上部结构相连及相邻三跨的部分同上部结构抗震等级，纯地下室框架为四级。

4) 上部结构嵌固端：地下室顶板面。

6) 结构计算分析

采用北京盈建科股份有限公司编制的 YJK2.0.3 计算，结构布置尽量使结构刚度和承载力分布均匀，减少结构偏心，控制扭转的影响，在考虑偶然偏心影响的地震作用下，楼层竖向构件的最大水平位移和层间位移不大于该楼层平均值的 1.5 倍，结构扭转为主的第一周期与平动为主的第一周期之比不大于 0.9；楼盖整体性良好，无较大削弱和错层。控制楼层侧向刚度不小于相邻上部楼层侧向刚度的 70%或其上相邻三层侧向刚度平均值的 80%；控制楼层层间抗侧力结构的受剪承载力不小于其上一层受剪承载力的 80%；满足规范要求。

七、基础设计

基础形式选型

拟建建筑所处地段地层分布情况，本工程基础拟采用混凝土预制桩+防水板。

八、构造措施：

(1) 在计算时考虑温度效应影响，上部结构计算时选择上部结构加入基础结构的协同计算，从而可使上部结构计算考虑基础和地基的影响。

(2) 在两端边柱及角柱纵筋及箍筋根据温度作用效应计算结果适当加强，在纵向框架梁内根据计算适当加强拉通上下部纵筋及腰筋。地下室外墙的腰筋及暗梁纵筋适当加强。地下室顶板及底板内上、下纵筋均采用双层双向钢筋拉通。

(3) 设置伸缩后浇带（具体位置见平面图），后浇带内混凝土强度等级较两侧混凝土提高 5MPa，且内掺聚丙烯抗裂纤维的补偿收缩混凝土，要求水中养护 14 天的混凝土限制膨胀率 $\geq 0.025\%$ ，水中 14 天转空气中 28 天的限制膨胀率 $\leq 0.02\%$ 。后浇带应在其两侧混凝土龄期达到 60 天后才能封闭。

第四章、给排水设计

一、工程概况

钢城十三中项目位于武汉市青山区，东临建设三路，南邻旅大街。本项目为一栋建筑高度 23.5m 的六层教学楼及地下室组成。总用地面积约 2.4 万平方米，总建筑面积约 3.0 万 m^2 ，其中地上建筑面积约为 2.0 万 m^2 ，地下建筑面积约为 1.0 万 m^2 。其中地下室局部为核六级、常六级平战结合人防地下室。

二、设计依据

1、已获批准有关设计文件及相关设计基础资料。

2、建筑专业提供的设计图纸及其它专业提供的有关资料

3、设计所依据的主要法规和标准

- (1) 《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019）；
- (2) 《中小学校设计规范》（GB50099—2011）（2018年版）；
- (3) 《民用建筑设计统一标准》（GB50352-2019）；
- (4) 《消火栓给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）；
- (5) 《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018年版）；
- (6) 《自动喷水灭火系统设计规范》（GB50084-2017）；
- (7) 《汽车库、修车库、停车厂设计防火规范》（GB50067-2014）；
- (8) 《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）；
- (9) 《气体灭火系统设计规范》（GB50370-2005）；
- (10) 《城镇给水排水技术规范》（GB50788-2012）；
- (11) 《室外给水设计标准》（GB50013-2018）；
- (12) 《室外排水设计标准》（GB50014-2021）；
- (13) 《民用建筑节能设计标准》（GB50555-2010）；
- (14) 《绿色建筑评价标准》（GB/T50378-2019）；
- (15) 《公共建筑节能设计标准》（GB50189-2015）；
- (16) 《建筑机电工程抗震设计规范》（GB50981-2014）；
- (17) 《民用建筑太阳能热水系统应用技术标准》（GB50364-2018）；
- (18) 《科学实验建筑设计规范》（JGJ91-2019）
- (19) 《人民防空地下室设计规范》（GB50038-2005）；
- (20) 《人民防空工程设计防火规范》（GB50098-2009）；

三、设计范围

本工程设计范围为室内给水系统、热水系统、饮水供应、排水系统、消防给水系统、气体灭火系统、建筑灭火器配置及基地范围内的室外给排水、消防管网设计。

四、给水设计

1、给水用水量统计：

2、给水系统

(1) 室外给水系统

从建设三路市政给水干管上接入一条 DN200 引入管至基地内，供本项目生活用水及消防用水。在总引入管分设生活、绿化和消防（消防引入管设倒流防止器）用水总计量表。

(2) 室内给水系统

1) 室内生活给水系统

根据市政给水管网的供水压力、建筑物各部分的使用功能、卫生器具对静水压的要求及供水管网的阻力损失，本工程室内生活给水系统分为两个区供水：地下室至一层为 I 区，利用市政给水管网压力直接供水；二层及二层以上为 II 区，采用变频调速供水设备加压供水。

2) 系统控制

变频调速供水设备加压泵由其出水管上设置的压力传感器通过（自带）变频控制柜（器）控制其运行。

消防水池、生活水箱、热水水箱及屋面消防水箱进水管上均设电磁—遥控浮球阀，水池（箱）内设液位讯号计，当水池（箱）水位达到紧急水位时，电磁阀

关闭切断水源，并将进水阀损坏的信号传至物业管理中心。

五、热水设计

1、热水供应范围：食堂设置全日制集中热水供应系统。

2、最高日热水用水量及设计小时耗热量

3、热水系统设计

根据湖北省节能办管理要求，本工程应设太阳能热水系统。热源采用太阳能+空气源热泵。优先利用太阳能对卫生热水进行预热，水温不足时采用空气源热泵辅助加热。闭式太阳能热水系统为直接加热、温差循环，卫生热水系统为全日制机械循环系统。

六、饮水设计

本设计采用分散供应饮用水方式，各饮水间设计饮水机组。采用带内置过滤及消毒设备的一体化饮水机组，供应开水和常温饮用水。该饮水机组安装有膜技术深度净化装置，能有效去除自来水中的二次污染物及重金属离子，还安装有紫外线消毒装置。

七、排水设计

1、污水及废水

室内采用生活污水与废水合流管道系统，室外采用生活污水、废水与雨水分流管道系统。

(1) 污水量

生活排水定额与给水定额相同。

(2) 污、废水系统

1) 地上各层污、废水采用重力排水的方式排至室外。经过三格化粪池处理后排入市政污水管道。

2) 厨房含油污水经排水沟、网筐式地漏及排水沟收集后经过一体化隔油提升设备排至室外污水管网。

3) 地上其它各层空调废水、管井排水及消防排水等采用重力排水的方式排至室外雨水管网。地下室多处设置集水井，接纳汽车库、水泵房、等处地面废水，经过潜水泵抽升排至室外雨水管网。

4) 系统控制

潜水排污泵均要求在集水坑中设置水位控制，集水坑中水位到达高水位时自动开泵排水，低水位时自动停泵。

2、雨水

(1) 武汉市暴雨强度公式：

$$Q=1614(1+0.887*\lg P)/(t+11.23)^{0.658} \text{ (L/s.ha)}$$

(2) 屋面雨水系统

屋面雨水设计重现期 P 取 10 年，且按排水及溢流总排水能力不小于 50 年重现期的雨水量校核。超过 5 年重现期的雨水设置溢流口溢流至室外绿地。车道入口处及下沉广场雨水设计重现期 P 取 50 年。

(3) 室外雨水排水系统

室外基地范围内雨水重现期 P 取 5 年，基地范围内的雨水先经地面透水铺装渗透和下沉式绿地收集，溢流排至室外雨水管网，最终排至市政雨水管网。

(4) 地下车库出入口雨水量按实际汇水面积计算，地下车库出入口处设置雨水沟及集水坑，坑内设两台潜水泵（一用一备）排除收集的雨水，集水坑的有效容积不小于排水泵 5min 的出水量。

八、雨水收集利用系统

1、武汉市设计重现期一年一遇日降雨量为 61.3mm，年降雨量 1256mm，弃留取 5mm，雨水经简单处理后即可满足全年绿化浇洒、道路冲洗及景观池补水用水。

2、本项目拟收集硬质运动场地雨水进行处理后回用于绿化浇洒、道路冲洗及景观水池补水。

室外停车位，道路周边尽可能设置植草浅沟、低地势绿地，雨水就近汇集至绿化带，经绿化带截留消纳后超量雨水溢流渗滤排入室外雨水管网；室外广场采用透水地面，超量雨水经过滤型雨水口后经管道收集排入室外雨水管网。室外硬质道路设置渗透式平篦雨水口收集地面雨水。

九、中水利用系统

1、根据武汉市节水办相关规定，结合项目的实际情况，本项目配套设计有中水系统，中水水源为空调冷凝水。

2、地下室设中水储水箱（调节箱，约按不小于日凝结水量的 35% 储存）一座，经机械过滤器过滤，消毒设备消毒处理后，即可作为车辆冲洗、车库地坪冲洗用水，经济实用，安全合理。

十、管材选用及抗震支吊架设计

1、管材选用

室内生活给水干管采用 PSP 电磁热熔钢塑复合管。卫生间内给水支管采用 PP-R 管。室内生活热水管干管采用薄壁不锈钢管。卫生间、淋浴间内暗敷的热水支管采用热水专用型 PP-R 热水管。

室内污、废水排水管采用 UPVC 排水管。屋面的重力流外排雨水管及所有空调凝结水立管采用抗紫外线的 UPVC 管。

室外埋地给水管采用钢丝网骨架塑料（聚乙烯）复合管（PE）管材、管件，。室外污、雨水管采用 HDPE 双壁波纹管。

2、抗震支吊架设计

本项目抗震设防烈度为六度，管径大于或等于 DN65、吊杆长度大于 300mm 的给水、热水以及消防管道应采用抗震支吊架，具体做法可参照《建筑机电工程抗震设计规范》GB50981-2014 要求。

第五章 电气专业设计说明

强电部分

一、设计依据

1、建筑概况：本工程为钢城十三中项目，选址位于青山区建设三路 10 号。项目规划用地面积 2.4 万平方米，办学规模为 30 个初中班，项目规划总建筑面积约 3 万平方米，其中，地上建筑面积 2.05 万平方米，地下车库建筑面积 0.95 万平方米。

主体结构设计使用年限：50 年

建筑结构安全等级：一级

建筑工程抗震设防分类：乙类建筑（重点设防类建筑）

抗震设防烈度：6 度

本工程地基基础设计等级：甲级

建筑耐火等级：二级（地下室为一级）

屋面防水等级：I 级

地下室防水等级：二级

人防工程：根据人防部门等级要求设计

2、初步设计阶段建筑、结构、水暖等工种提供的技术资料。

3、钢城十三中提供的本项目的市政资料；

4、业主及有关管理部门对本初步设计的要求。

5、本工程采用主要规范及标准

《中华人民共和国电力法》

《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018版）

《中小学建筑设计规范》（GB50099—2011）

《饮食建筑设计标准》（JGJ64-2017）

《数据中心设计规范》（GB50174-2017）

《车库建筑设计规范》（JGJ 100-2015）

《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》（GB50067-2014）

《公共建筑节能设计标准》（GB50189-2015）

《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）

《20kV及以下变电所设计规范》（GB50053-2013）

《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）

《教育建筑电气设计规范》（JGJ310-2013）

《建筑物电子信息系统防雷技术规范》（GB50343-2012）

《建筑照明设计标准》（GB50034-2013）

《电力工程电缆设计标准》（GB50217-2018）

《低压配电设计规范》（GB50054-2011）

《民用建筑电气设计标准》（GB51348-2019）

《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》（GB51309-2018）

《建筑工程设计文件编制深度规定》 2016版

二、设计范围

1. 高压进线电缆线路（包括电缆头）由供电部门负责设计施工及管理；由我院负责设计

的部分，需经供电部门审查认可后方可实施。

2. 10kV/0.4kV 变配电系统；

3. 低压配电系统；

4. 照明系统；

5. 建筑物防雷、接地系统及安全措施。

三、变配电系统

1、本工程地下车库为II类汽车库，消防水泵、火灾自动报警系统、自动灭火系统、防排烟设备、电动防火卷帘、电动防火门、消防应急照明和疏散指示标志等消防用电设备应按二级负荷供电，教学楼等主要通道及楼梯间照明、客梯用电、排污泵、生活水泵、弱电机房负荷、食堂厨房主要设备用电、冷库、主要操作间、备餐间照明等均为二级负荷，其余负荷用电为三级负荷。

2、负荷计算：本工程在地下室设置一处变配电所，设有2台变压器。具体容量见下表：

序号	变压器编号	设备容量 KW	计算容量 KW	视在容量 KVA	变压器容量 KVA	供电范围
1	T1	1726	965	998	1250	消防负荷 空调负荷 照明负荷
2	T2	1693	978	1010	1250	消防负荷 空调负荷 照明负荷
总计					2500	

3、电源：设计考虑由市政电网引来两路10KV电源，10KV电缆引入地下一层10KV配电房。高压配电系统单母线分段，设母联柜，两路10KV电源同时使用，互为100%备用，备用电源手动/自动投入。

4、10/0.4KV变压器工作方式

本项目低压配电的变压器每2台成组，其低压侧组成单母线分段接线方式，设母联柜，平时母联柜断开、2台变压器同时工作；其中1台变压器故障、检修时，该台变压器出线开关断

开、再切除 2 台变压器上的三级负荷，母联开关合上，由剩下的 1 台变压器对剩余的负荷（二级负荷）供电，保证这部分负荷的供电可靠性，以满足本项目的需要。

5、各级负荷供电方式

二级负荷：由两路市电供电，其中消防负荷由双电源末端自动切换供电。

三级负荷：无特殊配电要求，当变压器故障切换时予以切除。

四、低压配电系统

1、供电方式

低压配电系统干线采用放射式供电与树干式相结合，低压配电系统采用电缆或母线供电。根据本工程建筑平面布局要求，以深入负荷中心为原则设置变配电房和垂直电气竖井。配电干线由变配电房直接供电到竖井，配电支线路由配电竖井出线。

2、室内场所普通负荷配电回路采用电缆、导线要求

本项目普通负荷供电均采用无卤低烟交联聚乙烯护套 B 类阻燃电缆和阻燃导线，其阻燃级别选用 B 级。普通负荷配电回路均采用金属线槽敷设。

3、室内消防负荷配电回路采用电缆、导线要求

根据国家规范要求，本项目消防负荷配电回路应采用防火配线，以保证在火灾时持续供电。本项目消防负荷配电主干回路采用柔性矿物绝缘电缆，支线采用无卤低烟交联聚乙烯护套 B 级阻燃耐火电缆和耐火导线，电缆和导线穿钢管敷设，钢管外壁刷防火漆，以达到防火效果。

4、室外场所配电回路采用电缆、导线要求

室外场所干线和支线采用无卤低烟交联聚乙烯护套 B 类阻燃电缆和阻燃导线穿钢管埋地敷设。

5、现场配电间的设置及配电、控制设备的安装方式

根据本项目功能要求，现场配电、控制设备均在设在强电间、机房内安装，离这些场所较远的就地设置控制箱。

为保证变配电房的工作环境，变配电房配套空调通风设施，以保证配电间环境温度不高于 30℃。当配电间与卫生间等潮湿场所相邻时，由建筑专业对相邻部位作防水、防潮处理。

本工程动力箱、照明箱、控制箱除竖井、机房内明装外，其它均为暗装，箱体高度 600mm 以下，底边距地 1.5m；600mm~800mm 高，底边距地 1.2m；800mm~1000mm 高，底边距地 1.0m；1000mm~1200mm 高，底边距地 0.8m；1200mm 以上，为落地式安装，下设 300mm 基础。以上所有箱体除标注外均按上进上出接线方式制作。应急照明箱箱体，应有明显标志，并作防火处理。

6、电机启动方式

根据本项目的供电状况和减少对传动机械冲击的要求，延长各机械设备的工作寿命，本项目单台容量为 30KW 以上的电机采用软启动或星三角启动，单台容量 30KW 及以下的电机采用直接启动。为保证消防设施的可靠使用，消防设施不采用变频控制。

7、配电线路的保护及其选择性

所有配电线路一律进行过负荷保护、短路保护、及接地故障保护校验。

所有配电线路一律进行热稳定校验。

为保证电源质量，所有配电回路均对电压降进行校验，以保证各用电负荷供电电缆的工作和启动电压降能满足规范规定和工艺设备安全运行的要求。用电设备端子处电压偏差允许值为：（1）电动机为±5%，（2）照明：一般工作场所为±5%；当工作场所远离变电所难以满足要求时可为+5%和-10%。（3）其他用电设备无特殊要求时为±5%。

五、照明配电系统

1、照明分类

根据本项目的功能特点，其人工照明按使用类别分为正常照明、应急照明、值班照明和景观照明等，其中应急照明分为备用照明和疏散照明。

2、灯具及光源种类的选择

本工程照明灯具选用 LED 光源为主的高效长寿命节能光源，教室采用教育局推荐的 LED 防蓝光护眼灯盘、公共走道采用 LED 吸顶灯，车库选用直管 LED 灯，大幅度降低光源维护更换费用，降低能耗。公共空间采用智能照明控制系统，根据不同需求、不同时段及自然光环境设

定多场景模式，在中央监控室集中控制。其他如教室、办公等区域采用就地控制方式。

3、应急照明设计

消防电梯厅、防烟楼梯间及其前室、走道等公共场所设置疏散指示照明，对于楼梯间、前室、或合用前室、避难走道，不应低于 5.0lx；对于人员密集型场所、老年人照料设施、病房楼或手术部内的楼梯间、前室或合用前室、避难走道，不应低于 10.0lx。变配电房、消防控制室、消防水泵房、防烟排烟机房、配电间等重要机房照明设置应急照明，能保证正常照明的照度。

本项目采用集中电源供电方式的集中控制型系统，系统由监控主机（站）、（直流）电池主站、安全电压类集中电源、集中控制型标志灯/照明灯及通信模块等组成，供电时间不小于 90 分钟。重要机房应急照明灯具采用灯具自带防护罩。应急灯具均采用不燃烧体作外壳，双电源供电、末端自动切换。

4、无障碍设计

5、照明系统的接地设计

室外照明供电均采用 TT 系统，配电回路再增设剩余电流保护装置，采用 I 类灯具时，灯具的外露可导电部分应可靠接地。在电梯井道等狭窄场所，其照明采用安全电压供电，其照明灯具选用 III 类绝缘的安全电压灯具。

六、防雷、接地及等电位联结系统

1、防雷设计：

（1）本项目按二类防雷建筑设防，防雷接地、保护接地、变压器中性线接地、弱电工作接地共用一套综合接地系统，接地电阻不大于 1 欧姆。

（2）接闪器：沿屋顶、女儿墙四周用 D12 镀锌圆钢敷设避雷带，作接闪器，网格不大于 10m×10m 或 12m×8m。屋面所有突出金属体均与接闪带连接。

（3）引下线：本项目的结构形式为钢筋混凝土结构，混凝土结构内的主钢筋（每处直径不小于 16mm，根数不少于 2 根）采用焊接连接和直螺纹连接，其连接方式及截面满足防雷规

范的要求，并且间距不大于 18 米，可作为防雷及等电位联结系统的引下线。

（4）接地装置：利用基础内钢筋作接地装置，利用结构柱、地梁、桩基、承台等内部的主筋连通作自然接地体，结构基础钢筋（每处直径不小于 16mm，根数不少于 2 根）一律采用焊接、绑扎等可靠连接的方式，所有金属件的连接方式及截面均满足防雷规范的要求，并与引下线金属结构焊接连通，可以直接用作防雷及综合接地系统的自然接地装置。

（5）防雷电波入侵：所有室内外进出的强、弱电电缆和电线一律穿钢管埋地或暗敷引入，其与其它系统所有室内外进出的金属管道一律在进户处作等电位联结，以防止雷电波沿室外管道引入。

（6）防雷电电磁感应

所有室内外进出的强、弱电电缆和电线一律穿钢管埋地或暗敷引入，电缆金属外皮重复接地，并在室内第一级配电箱（配线箱）处加装 SPD，以防止雷电电磁感应的破坏。

本项目的电子信息系统防护等级为 B 级，按国家规范要求，在 10kV 配电系统母线安装高压避雷器，在 0.4kV 配电系统母线侧加装第一级 SPD，SPD 标称放电电流 $\geq 15\text{KA}$ （10/350 μs ）；各现场配电间总配电箱、屋顶室外风机及室外照明配电箱加装第二级 SPD，SPD 标称放电电 $\geq 30\text{KA}$ （8/20 μs ）；在所有弱电设备及其它重要设施设备处加装第三级 SPD，逐级保护，以防止雷电过电压、操作过电压、故障过电压等浪涌电压对电气设备的正常运行造成破坏，以保证设备的安全。

线路设备及电子设备的耐冲击过电压额定值为：总配电柜处 6KV，分配电箱处 4KV，信息机房配电箱处 2.5KV，特殊信息设备为 1.5KV。各弱电信号系统线路应安装适配的信号线路浪涌保护器。

2、接地设计：

（1）本工程采用共用接地系统，即防雷接地、变压器中性点接地、保护接地及弱电系统接地等共用防雷基础接地装置。接地电阻不大于 1 欧姆。

（2）教学楼内电气线路采用 TN-S 接地系统。在变电所内设置总接地点与基础钢筋连接。

（3）各弱电系统工作接地分别采用绝缘铜芯线引至接地端子箱，通过接地端子箱与基础钢筋连接。

(4) PE 线随线路配至各用电体，插座内 PE 线与 N 线应严格分开。

(5) 等电位联结：建筑物内所有设备外露可导电部分和装置外可导电部分均应可靠接地（PE），实施总等电位联结。浴室、游泳池等场所设置局部等电位联结，游泳池在 0 区、1 区、2 区内均做辅助等电位联结。等电位联结包括给排水管道、电缆金属护套、煤气管道（应通过保护间隙连通）、金属构件等，建筑物设置总等电位联结端子，同时将各局部等电位联结端子、各电源 PE 线、各种金属管道等金属部件连接到总等电位联结端子上。

(6) 接地电阻检测

本项目建筑物四周设置不少于 4 处接地电阻测试端子板，接地电阻测试端子板在室外离地 0.5 米嵌墙暗装，与建筑装饰相一致，并有可靠的防腐措施和明显的接地标志。

弱电部分

一、设计依据

- 1、甲方提供的设计任务书及相关资料；
- 2、相关专业提供的工程设计资料；
- 3、中华人民共和国现行主要标准及法规：

《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）2018版

《中小学建筑设计规范》（GB50099—2011）

《教育建筑电气设计规范》（JGJ310—2013）

《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》（GB50067-2014）

《民用建筑电气设计标准》（GB51348-2019）

《智能建筑设计标准》（GB/T 50314-2015）

《厅堂扩声系统设计规范》（GB 50371-2006）

《安全防范工程技术规范》（GB 50348-2018）

《民用闭路监视电视系统工程技术规范》（GB 50198-2011）

《综合布线系统工程设计规范》（GB 50311-2016）

《有线电视网络工程设计标准》（GB/T 50200-2018）

《数据中心设计规范》（GB 50174-2017）

《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）

《建筑物电子信息系统防雷技术规范》（GB50343-2012）

二、工程概况

具体工程概况详建筑章节

三、设计范围

1、本工程弱电设计包括红线范围内的以下系统：计算机网络系统和综合布线系统、视频监控系統、智慧教室系统、公共广播系统、火灾自动报警系统、车库管理系统、信息导引及发布系统、电子班牌管理系统、一卡通系统、数字会议系统、综合教务管理系统，机房工程。

2、根据建设部《民用建筑设计文件编制深度规定》的要求以及本项目施工进度安排，本阶段设计文件与后续阶段设计文件的相关专业分工及交接界面作如下约定：

1) 电话通信系统的分界点在弱电机房（本工程内）的总配线架。接入网的通信设施由运营商负责设计与安装。

2) 考虑到信息技术发展迅速，信息网络的应用与建设单位及使用单位的需求密切相关，因此本次设计范围内的各系统将在建设单位及使用单位需求进一步明确后进行深化设计。

3) 所有弱电系统均需安装适配的信号浪涌保护器，特别是进出建筑物的信号线路，屋顶天馈线路均须安装适配的信号SPD，且须将金属屏蔽层及穿线钢管做等电位接地联结。信号SPD选型由承包商二次设计确定。

四、火灾自动报警系统

火灾自动报警及消防联动控制系统说明详消防专篇

五、通信网络系统

本项目信息网络系统设置两套网络，分别为办公网及设备网，两套网络物理隔离。两张网络采用防火墙连接，可以互通数据。

1) 办公网网络系统设计：网络采用全光网构架,在教学楼一层网络机房内设万兆以太网交换机、服务器、路由器以及网络安全设备等，传输介质采用光纤。办公网采用单核心，核心交换机相应配置一台OLT设备，实现对用户端设备ONU的控制、管理、测距等功能。办公网通过防火墙与互联网连接，办公用信息点位、数字会议、无线wifi、电子班牌及多媒体电子教学系统接入办公网。

2) 运维网网络系统设计，网络采用全光网构架,在教学楼一层网络机房内设万兆以太网交换机、服务器、存储设备等，传输介质采用光纤。运维网采用单核心，核心交换机相应配置一台OLT设备，实现对用户端设备ONU的控制、管理、测距等功能。安防系统、公共广播、信息发布等系统均接入设备网。

3) 无线覆盖将使用无线接入点（AP）提供无线网络接入服务，无线网的物理链路由综合布线系统提供。接入交换机到接入终端之间采用10/100/1000M以太网端口，接入层交换机支持PoE远供功能，为AP提供远程供电，AP就近接入到接入交换机。采用无线网络控制器单元集中控制式组网，所有的AP设备通过在无线网络划分的专用通道连接到无线网络控制器单元上。

无线接入点（AP）的设置：在教室、食堂、报告厅等人员密集场所设置高密AP点,在办公室等场所设置放装AP点，实现WIFI无线覆盖。

整个信息网络通过网络中心的防火墙、路由器连接Internet，提供对外交流平台的同时，亦保障了内部网络的安全。

本项目通过综合布线系统实现所要求数字通讯要求。信息网络系统的接入、服务器配置、安全策略等由弱电集成商根据甲方需求深化完成，

网络安全需达到二级等保要求。

4) 网络机房：

机房电源为二级负荷，设置UPS作为应急电源。电话及计算机系统接地各采用两路绝缘铜芯线穿管引至基础接地装置连接，接地电阻应小于1欧。机房要求安装精密空调，防静电地板架空300mm，机房内线路均在地板下线槽敷设。

六. 综合布线系统

为满足本建筑内计算机管理及与外界以及内部间高效、可靠进行信息交换、传递和资源共享的能力，本工程设置综合布线系统支持计算机网络系统，通过结构化布线实现所要求的语音和数字通讯要求。

本项目在教学楼一层设置网络中心机房，网络进线由室外引至地下室，然后通过桥架引至网络机房，接入设备由电信部门负责。

1. 信息插座：每个教室设置两个网络信息插座、一个教学一体机网络接口、一个电子班牌网络接口、一个无线网络接口，每个办公室按照工位或者5~10平米设置一个双口信息插座，其他管理及功能用房等处按需设置。信息插座为采用六类插座模块，暗装，底边距地0.3m或配合二次装修家居布置安装。每个信息点附近应配置电源插座(220V, 10A), 两种插座水平间距为300mm。

2. 配线电缆：办公网水平布线采用2芯光纤至末端房间ONU,再从ONU至末端信息点位采用6类4对非屏蔽双绞线；设备网水平布线：OUN设置在楼层电井内，采用6类4对非屏蔽双绞线。从弱电井穿钢线槽引出，在吊顶内敷至工作区后穿钢管埋墙及埋地敷设至信息插座。水平布线长度不超过90米。

3. 楼层配线架：每层设置综合布线楼层分配线架。各楼层配线间(IDF)内设置落地式19", 42U标准机柜, 机柜安装配线设备，并预留网络设备的安装空间。

4. 干线电缆：数据通信干线采用12芯单模光缆，语音通信干线采用三类25对或50对大对数电缆。干线采用线槽在吊顶或竖井内集中敷设。

5. 总配线架：数据总配线架设于网络机房的19", 42U标准机柜内，并在机柜内预留系统网络交换机、服务器、路由器、防火墙等设备的安装空间。

6. 系统所有器件、设备均由承包商负责成套供货、安装、调试。

七、公共广播系统

本系统采用IP网络广播。广播音源、人工呼叫站、网络广播主控设备等装设于一层广播室内。各楼层弱电间设置网络功放，公共广播系统末端采用模拟式定压传输方式，教室内广播系统末端采用定阻传输方式。

公共广播系统以满足学校自动打铃、广播通知、背景音乐、英语听力、英语教学。公共广播按不同的使用场所，每层按一个分区进行控制，各区可同时独立地播放不同的广播内容。

系统要求如下：

1. 主机应对系统主机及扬声器回路的状态进行不间断监测及自检功能。
2. 系统应具备隔离功能，某一个回路扬声器发生短路，应自动从主机上断开，以保证功放及控制设备的安全。
3. 系统采用100V定压输出方式。要求从功放设备的输出端至线路上最远的用户扬声器的线路衰耗不大于 1dB(1000Hz时)。
4. 音响广播系统的线路采用WDZ-RYS-2X1.5(2.5)型导线穿钢管敷设在吊顶内,或暗敷在墙内,或在弱电竖井内穿金属线槽敷设。
5. 火灾报警系统的干节点信号通过消防接口箱传输至网络广播控制主机,火灾时强制切断背景音乐,转换至应急广播状态。
6. 系统所有器件、设备均由承包商负责成套供货、安装、调试。

八、信息导引及发布系统

本系统由播控工作站、多媒体控制器、LCD液晶屏、LED电子屏组成，通过TCP/IP连接设备网。服务器及工作站均设置在国际中心1层安防控制室内。

本系统采用分区控制，各个屏幕可公告不同内容，可根据需求分为多个控制区。在进校园大门醒目区域等公共场所设置LED大屏幕公告屏，用于发布公告和通知、进行学校形象的宣传等。在各楼栋的电梯厅等场所设置42寸LCD信息发布屏。

LED大屏幕信息点采用6芯单模光缆连接进就近弱电间数据配线架。水平主干线缆，垂直主干线缆采用金属桥架敷设。从各信息点到桥架处均采用金属线管预埋敷设，分支线缆水平线管混凝土内预埋敷设，墙面开槽暗敷。户外线缆从弱电管网敷设，户外弱电管网采用SC100镀锌钢管敷设。

九、安全防范系统

本工程安全防范系统包括安防综合管理平台、视频监控系統、电子巡更系统、出入口控

制(门禁)系统，要求安防系统带有安全报警功能，并预留接入智慧城市(城区、社区)的接口。

(1) 安防综合管理平台

安防综合管理系统即搭建一个综合安防集成管理平台，即在同一个平台内实现对不同子系统的集中管理与控制，综合安防集成管理平台是针对各个子系统的分布式部署与集中式管理有机结合，实时采集和检测各子系统的报警信息与运行状态，并就相关的信息与状态利用“大数据”及“人工智能”技术进行综合分析，调动相应的子系统实现事件的系统间联动，完成各个子系统与管理平台之间的资源共享，信息交换以及警情的联动处理等功能，

平台客户端的主要功能有：系统联动、实时监视、录像回放、电子地图、报警管理、云台控制、语音对讲、视频上墙，以及本地配置等功能。

(2) 视频监控系统

1. 根据项目情况，采用网络数字视频监控系统来搭建视频监控平台。同时将电子巡更、门禁系统集成到网络平台中并与视频系统形成联动。同时要求本系统具有智能分析功能，具备事前预防功能。

2. 在大楼的主要出入口、走道、电梯厅、电梯轿厢、教室、消防兼安防控制室、弱电机房等部位设置IP摄像机。门厅采用网络高速球摄像机，走道、电梯厅及轿厢设置半球型网络摄像机，地下车库及设备间采用网络枪机。室外在适当区域结合照明灯杆或自行立杆设置室外球机及枪机。

3. 监控中心设置智能分析服务器，可以实现人脸识别，黑白名单对比，统计人流量、检查徘徊人员、虚拟周界入侵报警、监测违章停车、检测物品遗留及搬迁和智能搜索等智能分析功能。

4. 所有视频需要提供30天不低于400万像素分辨率格式的录像，录像存储介质为大容量硬盘。

5. 系统采用统一视频监控平台软件进行管理。在国际中心一层设置立综合安防监控中心主机。

6. 在消防控制室设置9台55寸液晶电视组成的监控屏墙对视频进行轮巡监看以及视频回放，监视屏墙采用数字控制方式(VGA输入)。

7. 系统规划建设报警系统，要求监控平台软件能与报警信号进行联动，在发生报警时能根据情况提供视频录像或抓拍图像、语音或声光报警等支持。

8. 所有视频监控线路均采用六类非屏蔽双绞线, 与综合布线线路共用线槽进行敷设。干线长度超过90m采用多模光纤进行连接。

9. 交换机要求

- a. 各楼层的设备网接入交换机需要与汇聚交换机的万兆端口连接并提供稳定的万兆链路。
- b. 综合安防网络由于在极端条件下需要汇聚所有设备的视频数据并提供本系统中其他诸如报警、门禁等其他安防系统的数据交换, 因此中心需采用具有万兆背板的交换机并提供足够数量的万兆网络接口。

10. 为保证系统的正常运作, 防止因电压、电流以及掉电等因素造成的硬件故障, 本系统采用独立的UPS设备为监控系统供电。

(3) 出入口控制系统:

1. 设置原则

在重要机房、重要管理用房、重要办公室、档案库、通向室外的楼梯间等处设置门禁系统; 每个门禁点主要由控制器、读卡器、电锁、出门按钮、门磁开关及电源组成。在校园大门口设置人行通道闸机。

2. 系统功能

A、对已授权的人员, 凭有效的卡片、代码或特征, 允许其进入, 对未授权人员将拒绝其入内。各部门有单独授权能力, 互不干涉。

B、对某时间段内人员的出入状况, 某人的出入情况, 在场人员名单等资料实时统计、查询和打印输出。

C、对卡片的使用期限及使用次数可进行严格控制。

D、可对所有出入事件、报警事件、故障事件等保持完整的纪录。

E、可根据需要分类查询, 做出报表。

F、为其它管理工作(如考勤系统)提供数据依据。

G、在发生火灾的情况下, 强制打开电控锁以方便人员疏散。

H、本系统与CCTV系统实现联动控制。

I、本系统采用中控室UPS集中供电形式, 对于压降较为明显的楼层采用220V交流电传送至当层进行变压整流, 并进行稳压输出。

(4) 电子巡更系统:

本工程设置一套离线式巡更系统, 系统由巡更点、巡更器及保安管理计算机组成。巡更点设置在各楼栋出入口、楼梯间、电梯前室、各楼层主要通道、停车库及重点防范部位等。

(5). 停车场管理系统

校园车行出入口共两处, 在两处出入口分别设置停车场管理系统设备。

1. 系统组成

系统主要由出入口管理系统、车牌识别系统。主要设备有数据服务器、管理计算机、入口设备、出口设备和计数管理设备、余位显示屏等。

2. 系统结构

系统管理层采用TCP/IP网络, 将车辆识别等功能模块通过TCP/IP网络进行统一管理。控制层采用RS485总线进行组网。服务器上安装SQL SERVER数据库, 用户资料和信息全部保存在服务器上, 停车场管理系统服务器设在办公楼一层消防控制室。

3. 车牌识别系统

通过在出入口安装摄像机来实现。每个出入口安装2个摄像机, 自动识别车牌, 并和该车人员信息关联保存, 信息确认后才准许出入。

4. 空余车位信息发布

中央控制器将采集回来的信息发布在停车场入口屏上。

(6). 线路敷设

系统干线在弱电竖井和吊顶内穿金属线槽暗敷, 水平支线电缆穿金属线槽或金属管在吊顶内敷设。室外线路采用铠装电缆埋地或在电缆沟内敷设。

(7) 系统所有器件、设备均由承包商负责成套供货、安装、调试, 并协助甲方通过当地安防办的验收。

十. 一卡通系统

本系统是在以计算机网络管理为核心, 非接触式IC卡为信息载体的基础上实现, 它由停车场管理, 智能收费管理, 出入口控制(门禁)、考勤管理等子系统组成, 设计的目标是用户只需使用一张经过授权的IC卡, 通过一卡通系统, 就能实现停车、门禁、消费、考勤等功能。

1、系统方案

结合日后管理需求，本项目智能考勤管理控制系统，智能消费管理控制系统，出入口控制系统纳入智能一卡通管理系统。管理人员同客人采用不同管理方式，客人卡可集停车卡、门禁卡等功能于一体。管理人员卡集考勤、门禁、停车、消费于一体，便于物业管理。

(1) 制卡子系统：制卡子系统的主要功能是制作人员身份识别卡，系统由一台计算机工作站、制卡机及打印机等几部分组成。

(2) 考勤子系统：考勤子系统的主要功能是利用自动身份识别技术对指定人员实现考勤管理。考勤系统利用设置在主要出口处的通道闸机及考勤机实现考勤管理。

(3) 消费子系统：消费子系统实现的主要功能是利用合法的身份识别卡，实现消费无现金化。系统由一台计算机工作站、消费终端及读写卡机组成。计算机工作站设在安防监控内，消费终端及读写卡机安装在食堂餐饮区域。门禁控制系统采用在线式IC卡门锁系统，联网运行，系统由门禁控制器、读卡器、IC卡及电子门锁组成。

(4) 门禁子系统：门禁局域门禁控制、考勤管理、安防报警等，还可与其它系统联动控制等多种控制功能。门禁控制器支持以太网通讯方式，与视频监控系统共用楼层网络交换机。门禁系统要求火灾时门锁自动开启，以便人员疏散。

2、管理平台

一卡通管理平台分为两级管理，所有子系统工作站运行对应的终端管理工作站软件，负责简单的中转下载参数和读取记录操作；所有系统的权限设定、系统参数设置及人事资料的管理及数据库管理由服务器端的一卡通管理平台统一管理。

一卡通管理平台所有资料一次性录入之后，可同时在多个管理子系统间使用，卡片也只需在一卡通管理平台上一次快速发卡即可，无需重复到每个系统授权，减少管理员的操作，且真正实现快速发卡，一卡通用。且发卡同时可设定不同用户的使用权限，如：有效期、有效时间段、进出通道口、消费金额等等。

所有子系统的数据库全部使用一卡通管理平台上的数据库，所有记录及信息存储于数据库中，工作站和服务器彼此间的数据及信息交换通过交换机连接网线来完成。

3、权限划分

管理员及操作员的权限可根据不同的人员设定不同的管理和操作权限，通过一卡通管理平台软件就可授予不同人员不同的权限，管理员和操作员登录系统后，所有当班记录和有关的操作数据都将对应保存在数据库中，以备后查。系统默认有一个“系统管理员”（高级管理

员），其具有系统所有操作管理的高级权限，此系统管理员不可被删除或修改权限，但可通过修改密码来保证其安全性。

十一.数字会议系统

为满足举办会议的需要，在会议室中设置数字会议系统，教学楼三层设有行政会议室（约82平方）共1间，教学楼一层设置500人报告厅1间。小型会议室采用80寸交互智能平板会议系统。大报告厅采用中央控制数字会议系统，集中了灯光、LED大屏及视音频控制手段于一体，为用户提供简单、直接的控制界面，令使用者能方便地掌握整个空间环境各设备的状态及功能

1、显示系统可在正常的灯光下清晰显示来自不同信号源的各种视频信号，并具备高分辨率、多信号源显示功能，以便达到同时观看各种信号、充分满足各种特殊情况要求。根据不同的情况，分别采用投影仪、LED全彩显示屏等显示设备，并考虑预留与多种信号源的连接。

2、扩声系统除基本的发言扩声功能外，还要根据需要，实现各种音源的数字处理，包括混合输入、调音、均衡、压限、抑制、混合输出等。采用高品质音箱作为音箱输出设备，保证声音的清晰与完美。

3、会议发言系统由数字会议发言中控器、主席机、代表机等设备采用手拉手方式连接而成。每个发言者具有同样身份，均配置标准代表发言设备。

4、摄像跟踪系统由全场摄像以及跟踪摄像组成。高速摄像机可实现全功能自动或手动控制，光圈白平衡，逆光补偿及自动增益。

十二.弱电机房工程

本项目机房包括网络机房、消防及安防中心。弱电机房应满足下面的要求：

- 室温应保持在18℃至27℃之间，相对湿度保持在30%—55%；
- 保持室内无尘或少尘，通风良好，照度达到500Lx；
- 安装合适的消防系统，并使用防火门；
- 装设安防系统；

- 尽量远离存放危险物品的场所和电磁干扰源（如发射机和电动机）；
- 设备间的地板负重能力应为1000kg/m²。电池间地板负重能力应为1600kg/m²

1、装饰装修

（1）吊顶

机房吊顶均选用600×600×0.8mm，乳白色，高档铝合金微孔方板，铝板表面经过除油、防锈和喷涂处理，并安装金属层次线。吊顶板安装高度距原地面3200mm，室内净高：3000mm。

（2）地面

机房铺设钢质无边抗静电活动地板。规格为600×600×35mm。地板安装高度为200mm。钢板表面经过脱脂除油、防锈、磷化和喷涂处理；地板贴面原料采用1.2mm厚的三聚氰胺，表面再贴三氧化铝耐磨纸。

（3）门窗

采用钢质防火防盗门及防火封堵。

2、配电系统

1) 供电方式：

根据国家有关标准，考虑到本项目计算机系统的工作性质和特点，本项目机房用电均按二类负荷供电。采用两路市电+UPS不间断电源的组合式供电方式。市电供电与备用供电电源引自两台不同的变压器，经低压配电柜单独引专线至机房电源配电柜，再经过UPS不间断电源对机柜及计算机设备供电。

2) UPS供电质量要求：

- a. 电压波动小于5%
- b. 频率波动小于±0.5 Hz
- c. 电网波形失真率小于5%

3) 供电容量：

根据配电设计规范要求，UPS设计容量按不小于用电总负荷的120%设计；网络机房UPS 80KVA；消防设备UPS由消防厂商自带；

网络机房UPS供电时间为30分钟。

2、环境监控系统

在网络机房设置一套机房环境监控系统，功能如下：

- a. 监测和控制机房内的空气质量，确保环境满足电子信息设备运行要求。
- b. 在机房内可能发生水患部位设置漏水检测和报警装置。
- c. 监测空调系统，排水系统，供配电系统设备的运行状态，异常情况时报警。

3、系统接地

1) .各弱电系统与强电系统共用接地装置,其接地电阻小于1欧.在弱电机房配置专用接地端子板,通过一条线缆穿管引下至大楼总等电位连接板。

2) .消防控制室、弱电机房等架空地板应为防静电地板。

3) .所有弱电进、出线处均设置SPD浪涌保护装置(标称放电电流为20kA)。

第六章 暖通设计说明

一、工程概况

本工程位于武汉市，其地下一层，主要功能为车库、设备用房和库房，局部区域设有平战结合人防地下室，下沉庭院设有校园电台录播室；地上共6层，主要功能为教室、办公室、报告厅和食堂等，本工程总建筑面积约3.0万平方米，建筑屋面高度23.5米；属夏热冬冷气候分区。

二、设计范围

1、空调系统设计；2、通风系统设计；3、防排烟系统设计；4、燃气设计。

其中：人防系统不在本设计范围内，另详人防专项设计图纸。

三、设计依据

- 1、《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB50736-2012）
- 2、《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018年版）
- 3、《建筑防烟排烟系统技术标准》（GB51251-2017）
- 4、《公共建筑节能设计标准》（GB50189-2015）

- 5、《绿色建筑评价标准》（GB/T50378-2019）
- 6、《房间空气调节器能效限定值及能效等级》（GB21455-2019）
- 7、《中小学校设计规范》（GB50099-2011）
- 8、《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》（GB50067-2014）
- 9、《汽车库建筑设计规范》（JGJ100-2015）
- 10、《城镇燃气设计规范》（GB50028-2006）（2020年版）
- 11、《建筑机电工程抗震设计规范》（GB50981-2014）
- 12、《多联机空调系统工程技术规程》（JGJ174-2010）

四、空调设计参数

1、室外气象参数

室外气象参数采用《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB50736-2012）附录 A 中的有关数据:气象台站:武汉,北纬 30.37°,东经 114.08°,海拔 23.1m。

2、主要房间室内设计参数

房间名称	温度℃		相对湿度%		新风量 m ³ /h·p	噪声 dB (A)
	夏季	冬季	夏季	冬季		
多功能厅、 报告厅、校 园录播室	26	20	≤65	/	20	≤45

五、空调系统设计

根据经济、可靠、先进、适用、节能、环保的原则,结合本项目的建筑特点及使用功能,本工程空调系统如下:

1、教室、办公室、食堂、消控室等均采用分体空调,空调室外机根据建筑立面确定,新风通过门窗渗透解决。

2、多功能厅和报告厅采用屋顶式风冷热泵空调机组(直膨式),经计算,多功能厅空调

冷负荷约 70kW,热负荷约 45kW;报告厅空调冷负荷约 160kW,热负荷约 100kW。屋顶式风冷热泵空调机组设置在屋面,室内采用旋流风口顶送风,单层百叶集中上回风。

3、校园录播室采用热泵型变制冷剂流量多联机空调系统(简称多联机空调系统),夏季供冷,冬季供热;经计算,该区域夏季冷负荷为 60 kW,冬季热负荷为 38kW。

六、通风系统设计

1、公共卫生间均设机械排风系统,排风量按 12 次/h 换气次数计算。

2、地下车库设机械排风兼排烟,送风兼补风系统,排风量取按换气次数计算法、按单台机动车排风量计算法及按稀释浓度计算法三者所得风量中的较大值;平时可根据 CO 浓度对风机启停进行控制,以节省能源。

3、各设备用房按防火分区设置机械送、排风系统,通风换气次数详下表:

房间名称	换气次数(次/h)	房间名称	换气次数(次/h)
变配电房	15	水泵房	4
中水机房	5	强弱电间	10
电梯机房	12	库房	3

七、燃气系统设计

1、工程用气范围:食堂厨房。

2、设计范围:从室外燃气调压柜到厨房的室内燃气管道。

3、燃气管道设计:

A、燃气参数:供应气种为天然气,密度 0.73kg/m³,其低位发热值为 8400kcal/Nm³。

B、燃气供应对象:

厨房最大小时用气量约为 40 Nm³/h,采用额定流量为 60Nm³/h 的皮膜式燃气表一只;燃气表设置在调压柜内。

C、从城市中压燃气管道引入,总引入管管径为 DN50,经过燃气调压柜调压至 2.4kPa 后供给厨房使用。

4、燃气管道施工验收还应符合《城镇燃气输配工程施工及验收规范》(CJJ33-2005)、《城镇燃气室内工程施工与质量验收规范》(CJJ94-2009)的相关规定。

八、防排烟系统及防火设计

本项目依据《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)(2018年版)、《建筑防烟排烟系统技术标准》(GB51251-2017)、《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》(GB 50067-2014)等相关规定进行防排烟设计。

(一) 防烟系统设计:

本项目楼梯间均采用自然通风,其中地下一层封闭楼梯间可直通室外或在顶部设有不小于2.0平米的可开启外窗;地上封闭楼梯间,每5层可开启外窗面积不小于2.0平米,且布置间隔不大于3层,在顶部可开启外窗面积不小于1.0平米。

(二) 排烟系统设计:

1、地下车库设置机械排风兼排烟,送风兼补风系统;补风量不小于排烟量的50%。每个防烟分区的面积不超过2000m²;排烟风量按《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》(GB 50067-2014)表8.2.5中的数值取值。

2、地下室不具备自然排烟条件、长度超过20米的内走道、总面积大于200平方米或一个房间的面积大于50平方米且经常有人停留的无窗房间均设机械排烟(和补风)系统。

3、下沉庭院校园电台录播室、地上超过20米的走道和需设置排烟设施的房间等均采用自然排烟,净高均不大于6米,排烟窗有效面积不小于房间(或走道)面积的2%,排烟窗底边高于(1.6+0.1H),H为房间净高;当排烟窗设置在高位不便于直接开启时,在距地1.3-1.5米高度处设置手动开启装置。

4、空间净高小于等于3米的区域,每个防烟分区的面积不大于500m²,长边最大长度不大于24m;空间净高大于3米,小于等于6米的区域,每个防烟分区的面积不大于1000m²,长边最大长度不大于36m。

5、当一个排烟系统担负多个防烟分区排烟时,其系统排烟量按同一防火分区中任意二个相邻防烟分区的排烟量之和的最大值计算。

6、排烟系统的设计风量不小于该系统计算风量的1.2倍。

(三) 排烟系统控制

1、机械排烟系统的控制:机械排烟系统应与火灾自动报警系统联动;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)通过火灾自动报警系统自动启动;(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,排烟风机和补风机应能自动启动;(5)所有排烟风机入口处设有排烟防火阀,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内的全部排烟阀、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。

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,其它防烟分区的排烟阀应呈关闭状态。

3、地下车库排烟系统的控制:排烟风机平时排风,火灾时,由消防控制室指令开启排烟风机及补风机对车库进行排烟和补风。当烟气温度超过280℃时,排烟风机入口的排烟防火阀关闭,同时停止排烟风机及补风机运行并反馈信号至消防中心。

4、电动挡烟垂壁的控制:电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。

(四) 其它

1、排烟风机的风量不小于排烟系统计算风量的1.2倍,且在280℃时能连续工作30min以上。每个排烟系统担负的高度不大于50米,防烟分区内的排烟口距最远点的水平距离均小于30m。

2、排烟阀设置手动开启装置,安装在侧墙(柱)1.5m高便于操作的部位。

3、通风、排烟系统的所有部件、配件及材料均采用不燃型。

4、防火阀、排烟防火阀采用独立的支吊架。

(五) 防排烟系统施工、调试、验收及维护管理

1、排烟防火阀应顺气流方向关闭,防火分区隔墙两侧的排烟防火阀距墙端面不应大于200mm。防火阀、排烟防火阀采用独立的支吊架。

2、防烟、排烟系统中的送风口、排风口、排烟防火阀、送风风机、排烟风机、固定窗等

应设置明显永久标识。

3、本工程设计文件必须由政府相关部门批准通过后方可实施。系统竣工后，应进行工程验收，验收不合格不得投入使用。

（六）防火设计

1、通风空调风管在以下位置设置 70℃熔断的防火阀：（1）穿越防火分区处；（2）穿越通风、空气调节机房的房间隔墙和楼板处；（3）穿越重要或火灾危险性大的场所的房间隔墙和楼板处；（4）穿越防火分隔处的变形缝两侧；（5）竖向风管与每层水平风管交接处的水平管段上。

2、排烟管道下列部位设置排烟防火阀：（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）跨越防火分区处。

3、当风管穿过需要封闭的防火、防爆的墙体或楼板时，必须设置厚度不小于 1.6mm 的钢制防护套管，风管与防护套管之间应采用不燃柔性材料封堵严密。防火封堵材料应满足《建筑防火封堵应用技术规程》CECS 154:2003 中的相关要求。

4、风管穿过防火隔墙、楼板和防火墙时，穿越处风管上的防火阀、排烟防火阀两侧各 2.0m 范围内的风管采用耐火风管或风管外壁应采取防火保护措施，且耐火极限不低于该防火分隔体的耐火极限。

5、为防止管道竖井在火灾时起烟囱作用，在管道安装完毕后，每层均用相当于楼板耐火极限的混凝土进行隔断。风管，水管、保温与消声材料、软接头及粘结剂等均采用不燃或难燃且满足消防防火要求的材料。

6、各空调通风系统主管道上的防火阀与该系统的风机连锁，当防火阀自动关闭时，该风机停止运行。

7、其它未详处按照《建筑设计防火规范》（GB50016—2014）（2018 年版）、《建筑防烟排烟系统技术标准》（GB51251—2017）、《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》（GB 50067—2014）的相关规定执行。

8、暖通抗震：

为防止地震时风管系统及空调管道系统失效及跌落造成人员伤亡及财产损失，根据《建筑抗震设计规范》（GB50011—2010）对机电管线系统进行抗震加固。

第七章 节能设计专篇

一、标准依据

- 1.《公共建筑节能设计标准》（GB50189-2015）
- 2.《民用建筑热工设计规范》GB50176-2016
- 3.《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能检测方法》GB/T 7106-2019
- 4.《建筑幕墙、门窗通用技术条件》GB/T 31433-2015

二、建筑概况

表3 各朝向窗墙面积比信息表

朝向	外窗面积（包括透明幕墙） (m ²)	朝向面积 (m ²)	朝向窗墙比
东	1168.67	4745.11	0.25
南	--	--	--
西	568.66	2476.74	0.23
北	2517.10	7095.13	0.35
合计	4254.42	14316.97	0.30

三、建筑材料选用依据

1 非透明材料热工参数依据

表4 非透明材料热工参数依据

材料名称	干密度 (Kg/m ³)	导热系数 [W/(m·K)]	蓄热系数 [W/(m ² ·K)]	修正系数 α		选用依据
				α	使用部位	
B1级XPS挤塑聚苯板	35	0.030	0.32	屋顶:1.20	屋面	《09J908-3 建筑围护结构节

(X350型)						能工程做法及数据》
岩棉板	60	0.040	0.75	楼板:1.22	底部接触空气的架空楼板	《民用建筑热工设计规范》(GB50176-2016)
高性能蒸压砂加气混凝土保温板(B04)	400	0.100	2.37	墙体:1.00	热桥楼板/热桥过梁	《蒸压加气混凝土建筑应用技术规程》(JGJ/T 17-2008)
高性能蒸压砂加气混凝土砌块(B05)	500	0.13	3	墙体:1.00	外墙	《蒸压加气混凝土建筑应用技术规程》(JGJ/T 17-2008)

达到《公共建筑节能设计标准》(GB50189-2015)的设计要求。

绿色建筑设计目标为二星级绿色建筑。

按照《绿色建筑评价标准》(GB/T50378-2019) 3.2.8.3 的要求二星级绿色建筑必须满足维护结构保温性能提高 10%的设计要求。材料厚度选用值详下表设计值厚度:

2 透明材料热工参数依据

表5 透明材料热工参数依据

门窗类型	传热系数 [W/(m ² ·K)]	玻璃太阳得热系数	应用部位	气密性等 级	选用依据
55B系列穿条(聚酰胺隔热条高14.8mm)式隔热铝合金内平开窗 (一)6白玻H膜层+12A+6白玻	2.65	0.43	透明幕墙	3	《湖北省低能耗居住建筑设计标准》(DB42/T559—2013)
55B系列穿条(聚酰胺隔热条高14.8mm)式隔热铝合金外平开窗 (一)6白玻H膜层+12A+6白玻	2.65	0.43	外窗	6	《湖北省低能耗居住建筑设计标准》(DB42/T559—2013)

四、结论

该设计建筑的全年能耗小于参照建筑的全年能耗,因此该项目已

第九章 绿色建筑设计专篇

1、设计依据

- 1) 《绿色建筑评价标准》（GB/T50378-2019）；
- 2) 《绿色建筑设计与工程验收标准》（DB42/T 1319—2021）；
- 3) 各专业提供的图纸及说明材料

2、工程概况

钢城十三中项目选址位于青山区建设三路 10 号，项目净用地面积约 24055.345 m²。

项目南侧为旅大街（24 米），北侧为东兴天地小区，东临建设三路（30 米），西邻规划道路（15 米）。

2.项目规模

钢城十三中项目规划用地面积为 24055.345 m²平方米，办学规模为 30 初中班，项目规划总建筑面积 30073.01 平方米，其中，地上建筑面积 20211.59 平方米，地下车库建筑面积 9861.42 平方米。

3、设计目标

绿色建筑目标为二星级绿色建筑。

第十章 海绵城市设计专篇

建设工程海绵城市目标取值计算表

指标类型	序号	指标名称	影响因素			目标值
			排水分区管控基准值	用地性质	建设阶段	
强制性	1	年径流总量控制率	75%	公共管理与公共服务用地	新建 √ 改造□	80%
	2	峰值径流系数	-----			0.6
	3	面源污染削减率	-----			50%

	4	可渗透硬化地面占比	≥40%	40%
	5	雨水管网设计暴雨重现期（年）	-----	3
	6	新建项目下凹式绿地（含水体）率	≥25%	25%
引导性	7	新建项目景观水体利用雨水的补水量占水体蒸发量的比例	≥60%	60%
		新建项目中高度不超过 30m 的平屋面软化屋面率	100%	50%