

一、设计依据

1. 1#教学综合楼。  
1#教学综合楼。
- 建设地点：廊坊市大城县津保路以北，思源街以南，污水处理厂以西，禹通驾校以东
- 工程设计等级、分类详见表2.4；
- 主要技术指标详见表2.5；
- 项目经济指标详见表2.6；

表2.4 工程设计等级、分类一览表

子项名称	建筑使用功能分类	防火分类	设计规模	耐火等级 (地上/地下)	设计分类 使用年限	屋面防水等级	地下室防水等级
1#教学综合楼	教学及辅助用房	多层公共建筑	大型	二级/-	3类(50年)	I级	隔绝层, 二级

表2.5 技术指标一览表

子项名称	规划建筑高度 (室外地坪至女儿墙顶)	消防建筑高度 (室外地坪至屋面面层, 面层按300mm)	建筑层数 (地上/地下)	结构形式	基础形式	抗震设防分类	抗震设防烈度	设计基本地震 加速度值
1#教学综合楼	25.050m	23.85m	6/0	框架	筏板基础	乙类	7度(第一组)	0.15g

表2.6 经济指标统计表

项目	总建筑面积 (m <sup>2</sup> )	地上西区建筑面积 (m <sup>2</sup> )	地上西区建筑面积 (m <sup>2</sup> )	西区建筑基底面积 (m <sup>2</sup> )	东区建筑基底面积 (m <sup>2</sup> )	地下建筑面积 (m <sup>2</sup> )
1#教学综合楼	48268.99	25403.86	22865.13	4616.64	3770.40	0

2. 设计依据

- 1) 本公司相关专业提供给本专业的工程设计资料；  
2) 建设单位提供的设计任务书及设计要求；  
3) 中华人民共和国现行主要规范、规程及相关行业标准，主要有：  
《民用建筑电气设计标准》GB51348-2019  
《民用建筑设计统一标准》GB50352-2019  
《供配电系统设计规范》GB50052-2009  
《电力工程电缆设计标准》GB 50217-2018  
《建筑照明设计标准》GB50034-2013  
《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-2013  
《综合布线系统工程设计标准》GB50311-2016  
《教育建筑电气设计规范》JGJ/T310-2013  
《建筑机电工程抗震设计规范》GB50981-2014  
《电力变压器能效限定值及能效等级》GB 20052-2020  
《建筑机电工程抗震设计规范》GB 50981-2014  
《交流电气装置的接地设计规范》GB/T 50065-2011  
《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021  
《建筑环境通用规范》GB 55016-2021  
《建筑电气与智能化通用规范》GB55024-2022；  
《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018年版)  
《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB51309-2018  
《低压配电设计规范》GB50054-2011  
《通用用电设备配电设计规范》GB50055-2011  
《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  
《智能建筑设计标准》GB50314-2015  
《建筑防排烟技术标准》GB51251-2017  
《民用建筑绿色设计规范》JGJ/T229-2010  
《绿色建筑评价标准》GB13(J/T 8427-2021  
《建筑电气工程施工质量验收规范》GB50303-2015  
《JGJ67-2019  
《中小学校设计规范》GB50099-2011  
《建筑与市政工程无障碍通用规范》GB55019-2021  
《安全防范工程通用规范》GB 55029-2022

3. 其它有关国家及地方现行的规范、规程、标准。

二、设计范围

1. 本工程设计包括建设红线内的以下电气系统：  
1) 0.38/0.22kV 配电系统（含照明及动力）；  
2) 建筑物防雷；  
3) 接地系统及安全防护措施；  
4) 火灾自动报警系统；  
5) 综合布线系统；  
6) 视频监控系统；  
7) 多媒体教学系统；  
8) 消防设备电源监控系统；  
9) 电气火灾监控系统。

三、0.38/0.22kV 配电系统

1. 负荷分类：  
本工程为多层公共建筑。  
1) 二级负荷：排风机、挡烟垂壁、应急照明、消防控制室、火灾自动报警系统电源等消防负荷；主要通道及楼梯间照明、客梯、安保监控等。  
2) 三级负荷：其它电力负荷。
2. 供电电源  
本工程高压供电电源来自一个区域变电站。  
两个电源平时为分列运行，故障时互为备用。消防设备在其配电线路的末端配电箱内设电源切换装置（自投不自复型）。  
单体采用~220/380V 电源供电。二级负荷的设备电源由双回路电源(分别引自两台变压器)供电。

3. 计量

计量：在变压器低压出线处统一计量。

4. 供电方式

- 1) 配电系统采用放射式与树干式相结合的方式。对于单台容量较大的负荷或重要负荷（如电路、风机、消防水泵等）采用放射式供电；  
对于照明及一般负荷采用树干式与放射式相结合的方式。  
2) 消防电梯、消防水泵、加压送风机等消防设备的供电，在其配电线路的最末一级配电箱设置自动切换装置。  
3) 消防设备的供电线路，过负荷保护作用以信号而不切断线路。

四、导线选择及敷设

1. 楼内非消防电缆采用低烟无卤阻燃电缆，消防电缆采用低烟无卤阻燃耐火电力电缆由室外箱变引至一层配电箱。  
经分配后沿金属线槽、竖井桥架、保护钢管引至用电设备。  
楼内消防电梯等消防设备线缆与非消防设备线缆在同一电井内敷设时，消防设备线缆选用：NG-A、0.6/1kV 柔性矿物绝缘电缆；  
其他消防干线选用：NH-YJV-0.6/1kV 铜芯交联聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套耐火型电力电缆，采用防火金属线槽敷设；  
非消防物业配电干线选用：WDZ-YJV-0.6/1kV 铜芯交联聚乙烯绝缘低烟无卤阻燃电力电缆，采用金属线槽敷设；  
2. 应总照明分支配线图中注明外，均采用(WDZN-BYJ-2.5mm<sup>2</sup>)，正常电力、照明分支配线图中注明外，均采用(WDZ-BYJ-0.45/0.75kV-2.5mm<sup>2</sup>)。  
3. 消防与非消防线缆、为同一设备供电的主干与备用线缆在同一线槽内敷设时，应用防火隔板隔开。电缆桥架穿过防火分区、防烟分区、楼层，应在安装完成后，用防火封堵材料封堵，做法见12D8-168~170，并在孔洞周边采取密封隔声措施。  
4. 消防和电源线、应总照明配电箱应满足火灾时连续供电的需要，其敷设应符合下列规定：  
1) 明敷时（包括敷设在吊顶内），应穿金属导管或采用封闭式金属槽盒保护，金属导管或封闭式金属槽盒应采取防火保护措施；当采用阻燃或耐火电缆并敷设在电缆井、沟内时，可穿金属导管或采用封闭式金属槽盒保护；当采用矿物绝缘类不燃性电缆时，可直接明敷。  
2) 暗敷时，应穿管并应敷设在非燃烧性结构内且保护层厚度不应小于30mm。  
3) 消防应总照明的配电线路穿钢管金属保护管敷设在非燃烧体时，在吊顶内敷设的线路应采用耐火导线并采取耐火措施的非金属导管保护。人员密集的场所，电线电缆燃烧性能应采用难燃性能B1级、产烟毒性为I级、燃烧滴落物/微粒等级为dl级；  
5. 暗敷于墙内或混凝土内的刚性塑料导管应采用难燃性能等级B2级、壁厚1.8mm 及以上的导管。明敷时应采用难燃性能等级B1级、壁厚1.6mm 及以上的导管。明敷用的塑料导管、槽盒、接线盒、分线盒应采用阻燃性能等级为B1级的难燃制品。  
6. 敷设在钢筋混凝土现浇楼板内的电线导管的最大外径不应大于板厚b/3。当电线穿管暗敷在楼板、墙体内部时，其与楼板、墙体表面的外保护层厚度不应小于15mm。  
7. 耐火电缆和矿物绝缘电缆应具有不低于B1级的难燃性能。  
8. 布线用各种电缆、导管、电缆桥架及等线槽在穿越防火分区楼板、隔墙及防火卷帘上方的防火隔墙时，其空隙应采用相当于不低于建筑构件耐火极限的不燃材料填塞密实。  
9. 本工程所有桥架均采用封闭式金属防火桥架，材质采用镀锌钢制。  
向同一负荷供电的回路电源电缆、消防和非消防设备电源电缆、应急照明和其他照明电缆，在同一层桥架敷设时，应距隔板隔开。  
水平安装时，支架间距不大于2.0m，垂直安装时，支架间距不大于1.5m，做法参见12D8-147~170。  
电缆桥架穿越防火分区、楼层，应在安装完成后，用防火封堵材料封堵，做法见12D8-168~170，并在孔洞周边采取密封隔声措施。  
桥架支架材质为角铁，严禁使用吊钩。  
10. 电线电缆在金属线槽内不得有接头，由金属线槽引出的线路，应采用金属管保护，电线或电缆在引出部分不得遭受损伤。金属线槽的安装详见《线槽配线安装》96D301-1。照明与插座平面图中未标注导线数的是3根线，走廊内应照未标注导线数的是3根线。  
除图中已注明外穿管径按下表选择：

WDZ-BYJ-2.5mm <sup>2</sup>	2~4	5	WDZ-BYJ-4mm <sup>2</sup>	2~3	4~5	WDZ-BYJ-2.5mm <sup>2</sup>	2~4	5	WDZN-BYJ-2.5mm <sup>2</sup>	2~3	4~5
PC管管径	20	25	PC管管径	20	25	JDG管管径	15	20	JDG管管径	15	20

导线截面超过6mm<sup>2</sup>时，分穿两根管，管径按上表选择。

1. 电力电缆干线均沿电缆桥架或穿焊接钢管敷设。  
2. 电缆敷设的防火封堵，应符合下列规定：  
1) 布线系统通过底板、端壁、屋顶、天花板、隔墙等建筑构件时，其孔洞应按等同类建筑构件耐火等级的规定封堵；  
2) 电缆敷设采用的导管和槽盒材料，应符合现行国家标准《电气安装用电线槽管系统 第1部分：通用要求》GB/T 19215.1、《电气安装用电线槽管系统 第2部分：特殊要求 第1节：用于安装在墙上或天花板上的电线槽管系统》GB/T 19215.2和《电气安装用导管系统 第1部分：通用要求》GB/T 20041.1规定的耐火试验要求，当导管和槽盒内的净截面积等于大于710mm<sup>2</sup>时，应从内部封堵；  
3) 电缆防火封堵的材料，应按耐火等级要求，采用防火泥、耐火隔板、填封阻火包或无机火帽；  
4) 电缆防火封堵的结构，应满足按等效工程条件下标准试验的耐火极限。

13. 各电缆桥架、导线过建筑物伸缩缝时做接线盒做法参见12D8-228~234。并应设置补偿装置。电缆过长时可根据施工规范加过线盒，其位置由施工单位现场确定。  
14. 由电气竖井或强电配电箱引出的暗敷设穿线保护管，敷设前应做好排序，避免发生三次弯头交叉，减少二次弯头交叉的发生。  
15. 线缆过楼板、墙身预留口位置应封堵，避免引发导线渗漏水，绝缘破坏的短路、并要设置。  
16. 建筑内的电缆井、管道井应在每层楼板处采用不低于楼板耐火极限的不燃材料或防火封堵材料封堵。建筑内的电缆井、管道井与房间、走道等相连通的孔洞应采用防火封堵材料封堵。电气管线穿过楼板和墙体时，孔洞周边应采取密封隔声措施。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他管道，在穿越防火隔墙、楼板和防火隔墙处的孔洞应采用防火封堵材料封堵。风管穿过防火隔墙、楼板和防火隔墙时，穿越处风管上的防火阀、排烟防火阀两侧各2.0m 范围内的风管应采用耐火风管或风管外壁应采取防火保护措施，且耐火极限不应低于该防火分隔体的耐火极限。  
17. 有耐火要求的线路，矿物绝缘电缆中间连接附件的耐火等级不应低于电缆本体的耐火等级。电缆首末端、分支处及中间接头处应设标志牌。  
18. 平面图中所有线缆均按回路单独穿管，不同回路不应共管敷设。各回路N、PE 线均从端内引出。  
19. 各类不同用途的导线(L1,L2,L3,N,PE) 应按有关规范采用不同颜色的导线以示区别。电表箱及三相配电箱内单相回路接线时应严格三相平衡。  
20. 一般负荷干线路数敷时，穿SC 钢管保护，竖井内，沿桥架敷设。所有支线均采用塑料管沿墙及楼板暗敷。照明回路在各层吊顶内或墙内暗敷，低位沿回路在各层吊顶内或墙内暗敷，安装高度1.5 米以上的低位插座回路在各层吊顶内或墙内暗敷；  
明配管敷设一般说，管径要求横平竖直。在屋面上配出的穿线管，应加设防水弯。  
21. 消防与非消防线缆、为同一设备供电的主干与备用线缆在同一线槽内敷数时，应用防火隔板隔开。  
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，线槽内应有隔板分隔。  
22. 室内布线  
1. 室内干燥场所的线缆采用导管布线时，应符合下列规定：  
1 采用金属导管布线时，其壁厚不应小于1.5mm；  
2 采用塑料导管暗敷布线时，应选用不低于中型的导管。  
2. 室内潮湿场所的线缆明敷时，应符合下列规定：  
1 应采用防潮防腐材料制造的导管或电缆桥架；  
2 当采用金属导管或电缆桥架时，应采取防潮防腐措施，且金属导管壁厚不应小于2.0mm；  
3 当采用可弯曲金属导管时，应选用防水重型的导管  
3. 建筑物底层及地面层以下外墙内的线缆采用导管暗敷布线时，应符合下列规定：  
1 采用金属导管布线时，其壁厚不应小于2.0mm；  
2 采用可弯曲金属导管布线时，应选用防水重型的导管；  
3 采用塑料导管布线时，应选用中型的导管。  
4. 线缆采用导管暗敷布线时，应符合下列规定：  
1 不应穿过设备基础；  
2 当穿过建筑物外墙时，应采取止水措施。  
5. 火灾自动报警系统的电源和联动线路应采用金属导管或金属槽盒保护。  
6. 民用建筑内电力线缆、控制线缆和智能化线缆敷设应符合下列规定：  
1 不应采用裸露带电导体布线；  
2 除塑料护套电缆外，其他电缆不应采用直敷布线方式；  
3 明敷的导管、电缆桥架，应选择燃烧性能不低于B1级的难燃材料制品或不燃材料制品。

五、照明系统

1. 灯具及光源：一般场所均选用 I 类节能型灯具。卫生间选用防潮防水灯具，均为LED 光源。  
2. 本项目所选灯具均应为高效节能灯具，且照度应、PD 值应满足下表要求。

房间或场所	照明功率密度限值 (W/m <sup>2</sup> ?)	对应照度值 (LX)	Ra
教室	<8.0	300	80
阅览室		300	80
实验室	<13.5	300	80
计算机教室		500	80
美术教室	<3.5	500	80
楼梯间		100	80
走道	<3.5	50	80
风机房	<3.5	100	80
办公室	<8.0	300	80
配电间	<6.0	200	80

3. 甲类公共建筑应按功能区域设置电能计量表，建筑照明功率密度应符合下表要求，当房间或场所的室形指数等于或小于1 时，其照明功率密度限值可增加，但增加值不应超过限值的20%，当房间或场所的照度标准值提高或降低一级时，其照明功率密度限值应按比例提高或折减。  
4. 开关、插座和照明灯具靠近可燃物时，应采取隔热、散热等防火措施。卤钨灯和额定功率不小于100W 的白炽灯泡的吸顶灯、槽灯、嵌入式灯、其引入线应采取穿瓷管、矿棉等不燃材料做隔热保护。额定功率不小于60W 的白炽灯、卤钨灯、高压钠灯、金属卤化物灯、荧光高压汞灯（包括电感镇流器）等，不应直接安装在可燃物上或采取其他防火措施。

六、主要设备选型及其安装：

1. 本工程所选设备、材料必须具有国家级检测中心的检测合格证书（C 证）；满足与产品相关的国家标准，供产品、消防产品应具有入网许可证。  
2. 所有配电箱均落地安装，除透明外，公共场所动力控制柜底距地1.5m 安装，照明配电箱底距地1.5m 安装，做法详见04D702-1《常用低压配电设备安装》，电气竖井内设备安装详见04D701-1《电气竖井设备安装》。  
3. 所有照明开关、插座均暗装，安装高度详图例。其中卫生间、厨房内插座开关和插座均选用外壳防护等级 IP54 等级的插座。有洗浴功能的卫生间插座和淋浴间插座安装在门以外。灯具安装均图例。  
4. 消防配电箱各应涂红色漆，并在盘面用红色注明“消防”二字。，并做防火处理。  
5. 各控制箱箱体大小仅供参考，各非控制柜路由厂家试验满足控制功能要求后方可投入使用。  
6. 水泵、风机电机等设备的电源进出口的具体位置以设备专业图纸为准。  
7. 应总照明集中电源由专业厂家深化设计完成。  
8. 设于非专用房间内的配电箱（控制）箱应有防火措施，设有水喷淋场所内的配电箱（控制）箱应有防水喷措施。  
9. 户内所有带漏电保护的微型断路器，均应采用电子型漏电保护附件。  
10. 位于室外无雨遮蔽的配电箱应采用室外防雨型配电箱，在台阶上安装，台座与周围地坪不得小于0.3 米，防护等级IP55。箱体外壳应采用304 不锈钢材质。

七、电采暖设备安装

1. 设备的平面布置仅供参考，专业厂家施工时，可根据实际情况适当调整间距。  
2. 碳纤维发热板（线）地面辐射供暖系统应做等电位连接，且等电位连接点应与配电系统的地线连接。  
每个温控器均预留PE、N 线，用于电采暖系统金属接地网的安全接地，管线具体多长由现场实际情况定。  
3. 在碳纤维发热板（线）的铺设区内，严禁穿墙、钻孔或进行钉作业。  
4. 发热板（线）的冷线和热线的接头应采用专用设备和工艺连接，不应在现场简单连接，接头应可靠、密封，并保持接地的连续性。  
5. 碳纤维发热板（线）出厂前应熏蒸和排湿，有外伤或破损的碳纤维发热板（线）严禁敷数。  
6. 在碳纤维发热板（线）安装施工过程中，发热板（线）间有搭接时严禁碳纤维发热板（线）通电。

八、光纤到用户单元通信系统

1. 本项目通信设施设计采用光纤到户方式。校区设有弱电机房，设置于食堂首层；光纤引入端均设置过电压保护装置。各单体根据需要有弱电间。  
用户接入点应在各楼电信间内，光纤接入点应在各层弱电井内。  
2. 本楼按弱电机房至室外管网引来电网络光纤，至一层弱电间的综合布线机柜，再沿桥架到每层弱电井，由电井经桥架至楼层箱和暗管至各设备点。  
3. 本工程满足满足多家电信业务经营者平等接入、用户单元内的通信业务使用者可自由选择电信业务经营者的要求。  
4. 新建光纤到用户单元通信设施工程的地下通信管道、配线管网、电信间、设备间等通信设施，必须与建筑工程同步建设。  
5. 在公用电信网络已实现光纤传输的地区，建筑物内设置用户单元时，通信设施工程必须采用光纤到用户单元的方式建设。  
6. 用户接入点应是光纤到用户单元工程特定的一个逻辑点，设置应符合下列规定  
1) 每一个光纤配线区应设置一个用户接入点；  
2) 用户光缆和配线光缆应在用户接入点进行互连；  
3) 只有在用户接入点处可进行配线管理；  
4) 用户接入点处可设置分光器。  
7. 通信设施工程建设应以用户接入点为界面，电信业务经营者和建筑物建设方各自承担相关的工程量。工程实施应符合下列规定：  
1) 规划红线范围内建筑群通信管道及建筑物内的配线管网应由建筑物建设方负责建设。  
2) 建筑群及建筑物内通信设施的安装空间及房屋（设备间）应由建筑物建设方负责提供。  
3) 用户接入点设置的配线设备建设分工应符合下列规定  
1 电信业务经营者和建筑物建设方共用配线箱时，由建设方提供箱体并安装，箱体内连接配线光缆的配线模块应由电信业务经营者提供并安装，连接用户光缆的配线模块应由建筑物建设方提供并安装；  
2 电信业务经营者和建筑物建设方分别设置配线柜时，应各自负责机柜及机柜内光纤配线模块的安装。  
4) 配线光缆应由电信业务经营者负责建设，用户光缆应由建筑物建设方负责建设，光缆线应由电信业务经营者安装。  
5) 光分路器及光网络单元应由电信业务经营者提供。  
6) 用户单元信息配线箱及光纤适配器应由建筑物建设方负责建设。  
7) 用户单元区域内的配线设备、信息插座、用户光缆应由单元内的用户或房屋建设方负责建设。