

电气设计说明

一、工程概况

1、工程名称：教学楼
2、地理位置：廊坊市永清县
3、总建筑面积：2399.78m²
4、建筑层数：地上三层，建筑高度：13.05m
5、耐火等级：二级

6、屋面防水等级：Ⅱ级；抗震设防烈度：7度（0.15g）
7、设计使用年限：50年；使用性质：小学教学楼

8、主要的技术参数：
(1) 室内外高差为4.50mm
(2) 层高：首层、二层、三层均3.9m。

二、设计依据

甲方设计委托要求及相关专业提供的资料。
《配电系统设计规范》GB 50052—2009

《低压配电设计规范》GB 50054—2011

《通用用电设备配电设计规范》GB 50055—2011

《建筑照明设计标准》GB 50034—2013

《建筑物雷电防护设计规范》GB 50057—2010

《建筑电气信息系统防雷技术规范》GB 50343—2012

《民用建筑电气设计标准》GB 51348—2019

《建筑设计防火规范》GB 50016—2014(2018版)

《综合布线系统工程设计规范》GB 50311—2016

《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300—2013

《教育建筑电气设计规范》JGJ 310—2013

《中小学校设计规范》GB 50099—2011

《安全防范工程技术规范》GB 50348—2004

《消防应急照明和疏散指示系统技术规范》GB 51309—2018

三、设计范围

1、本工程设计包括红线内的以下电气系统：

220/380V配电网系统；照明系统；建筑防雷、接地及等电位联结系统；综合布线系统；广播系统；消防栓给水系统。

2、本工程配电系统分区界面为各电缆进线处隔离开关进线端，弱电系统分区界面为各自进线端进线端；各系统引入建筑物的位置及敷设由本设计负责。

四、220/380V配电网系统：

1、负荷分级：本工程主要走道照明、应急照明为二级负荷，其余均为三级负荷。

2、供电电源：本工程首层设一座配电站，电源引自室外变电站，供电电压为交流220/380V；照明天引入一路电源；教学楼走道照明、应急照明、视频监控用自备蓄电池，三级负荷采用单电源供电。

3、供配电方式：本工程中二级负荷采用双回路供电，放射式配电，末端主备互投，自投自复；三级负荷采用单电源单回路供电，混合式配电。

4、配电系统：1个照明配电系统。

5、接地形式：TN-C-S系统。

6、计量：本工程总照明配电柜内设总表；本工程电表标注规格，型号由甲方与当地供电公司商定。

五、照明系统

1、本工程照明分为正常照明、消防应急照明和疏散指示系统。

2、主要功能部位的照度及照度功率密度见照明平面图中的照明计算表。

3、消防应急照明和疏散指示系统

(1)、系统形式：本工程采用集中控制型系统，非火灾状态下，系统保持主电源为灯具供电，系统内非持续型照明灯的光源保持熄灭状态，持续型灯具的光源保持常亮状态；火灾确认后，灯具采用自带蓄电池，能手动操作切断应急照明配电箱的主电源输出，同时控制其配接的所有非持续型照明灯的光源应急点亮，持续型灯具的光源由节电点亮模式转入应急点亮模式。

(2)、系统组成：非集中控制A型应急照明配电箱、自带电源非集中控制A型照明灯具。

(3)、设备要求：

1) 本工程消防应急照明灯具和消防应急疏散指示标志均应符合现行国家标准《消防应急照明和疏散指示系统》GB17945、《消防安全标志》GB13495.1和《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB51309—2018的有关规定，同时采用有关市场准入制度的产品，并须取得消防相关认证。

2) 系统内供配电电压DC36V，灯具自带蓄电池，其供电时间不小于90min。

3) 所有消防应急灯具不应采用易碎材料或玻璃材质制作的面板或灯罩。

4) 非集中控制A型应急照明配电箱的输入及输出回路中不安装剩余电流动作保护器，输出回路严禁接入系统以外的开关装置、插座及其他负载。

5) 标志灯选择持续型灯具。

4、疏散走道敷设明地面最低水平照度不低于5.Olx，楼梯间敷设照明的地面最低水平照度不低于10.Olx，备用照明作业面的最低照度不低于正常照度的(详见照明计算表)。

六、线缆类型及敷设

1、电源进线电缆由外线根据本设计提供参数及敷设过程中的实际因素确定。
2、本工程普通负荷干线及分支干线以WDZ-YJY-0.6/1KV型电缆为主，配电分支线以WDZ-BYJ-0.45/0.75KV型导线为主，消防负荷配电线以WDZN-YJY-0.6/1KV型电缆为主，分支线以WDZN-BYJ-0.45/0.75KV型导线为主，具体型号及规格见系统图。

3、室外夜景照明污染的限制应符合现行行业标准《城市夜景照明设计规范》JGJ/T163的规定。
4、所有功能房间的照明功率密度值均不高于现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034中规定的指标值，详见各照明计算表。

5、所有功能房间的照明均采用高效节能光源及高效灯具，指示标志等常亮灯具均采用LED光源，同时公共楼梯间采取声光控节能自动控制措施，公共走道分区集中控制，照明光源、镇流器的光效需符合相关能效标准的节能评价值。

6、所有功能房间的室内照度、眩光值、一般显色指数等均符合现行国家标准《建筑照明设计标准》GB50034的规定。
7、平时使用水泵、风机、及其电机等功率较大的用电设备应选用阻燃型，能效级别及能效定值及能效等级国家规定值的节能评价值。

8、车间内均采用高效率、低能耗、性能先进，耐用可靠的电气装置，并优先选择采用绿色环保材料制造的电气装置。

9、该建筑教室、办公室等照明应采用细管径直管型显色指数大于80的稀土三基色荧光灯。

10、荧光灯用的电子镇流器应符合现行国家相关能效标准的节能评价值。

11、人员长期停留的场所应采用符合现行国家标准《灯和灯系统的生物安全性》GB/T20145规定的无危险类照明产品。

12、走廊、LED照明产品的光输出波动度应满足现行国家标准《LED室内照明应用技术要求》GB/T31831的规定。

十二、建筑机电工程抗震设计

1、装置设置及设备安装
(1) 电梯和相关机械、控制系统的连接、支承应满足水平地震作用及地震相对位移的要求；地震时电梯能够自动靠近平层并停靠。
(2) 安装部位后应焊接牢固，内部螺栓应牢固固定在变压器外壳内的支承结构上；变压器的承重面宜适当加宽，并设置防止其移动和侧倾的限位器；应为插入和接出的柔性导体留有维修的空间。

(3) 柴油发电机应设置震动隔离装置；与外部管道应采用柔性连接；设备与基础之间、设备与减震装置之间的地脚螺栓应承受水平地震力和垂直地震力。

(4) 蓄电池安装重心较高时，应采取防止倾倒措施；电力电容器应固定在支架上，其引线宜采用软导体。当采用硬母线连接时，应装设伸缩节装置。
(5) 配电箱(柜)，通信设备的安装螺栓或焊接强度应满足抗震要求，靠墙安装的配电箱、通信设备机架底部安装应牢固；当配电箱、通信设备柜等非靠墙安装时，柜体应采用金属膨胀螺栓或螺栓的固定方式。墙上明装的配电箱与墙壁之间应采用金属膨胀螺栓连接；配电箱(柜)面上的仪表与柜体连接应≥1Ω，若经实测达不到要求，应在预留接头引线端人工接线板。

(6) 安装在吊顶上的灯具，由面板接线盒至灯具接线盒应采用可弯曲金属管并留有余量。
2、接线敷设

(1) 内径≤60mm的电气配管及重量≤150N/m的电缆桥架、电缆槽盒、母线槽均应进行抗震设防。
(1) 在电缆桥架、电缆槽盒内敷设的缆线在引出、引出和转弯处，应在长度上留有余量。

(2) 当电气竖管引入建筑时，在进口处外侧缆线应留有余量；当进户井贴邻建筑设置时，缆线应在井中留有余量；进户套管与引入线缆之间的间距采用柔性钢管、防水材料密封。

(3) 当电气管路穿越变形缝时，金属导管、刚性塑料导管应在变形缝两侧各设置一个柔性接管头，缆线应留有余量；电缆桥架、电缆槽盒、母线槽在抗震缝两侧应设置伸缩节；变形缝的两端应设置抗震支撑点并与其他结构可靠连接。

(4) 明敷的刚性导管、电缆桥架、电缆槽盒，应使用刚性托架或支架固定，不宜使用吊架。当必须使用吊架时，应安装横向防晃吊架；明敷的刚性导管、电缆桥架、电缆槽盒，穿楼层分区时，其连接应采用柔性防火堵料封堵，并在贯穿部位附近设置抗震支撑；明敷的刚性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间连线应采用穿刚性导管或采用电缆桥架、电缆槽盒敷设时，进出口处应转为柔性导管过渡。

十三、非集中控制应急照明系统

1、在下述场所设备应照明：各类重要机房，如配电室等。按100%设备配置用照明，持续时间不少于180分钟。
2、在下述场所设置照明：疏散走道不低于1.Olx，楼梯间、前室或合用前室不低于5.Olx。

3、墙面设置的标志灯可以采用厚度4mm及以上的钢化玻璃保护罩；设置在距地面1m及以下的标志灯的面板或灯罩不应采用易碎材料或玻璃材质。

消防疏散指示标志和消防应急照明灯具应符合现行国家标准《消防安全标志》GB13495.1和《消防应急照明和疏散指示系统》GB17945.5的规定。

4、系统组成及要求

本系统为非集中电源非集中控制型系统，系统由应急照明、自带蓄电池消防应急照明灯具、自带蓄电池消防应急标志灯具组成。应急照明灯设置在配电间内，系统内设备及灯具均为同一厂家生产制造，系统符合《消防应急照明和疏散指示系统》GB17945.5和《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB51309—2018，具备公安部消防产品合格评定中心出具3C强制性证书及检验报告。

5、应急灯具采用自带蓄电池及自带电源直供，蓄电池的持续供电时间不小于30分钟。所有应急灯具额定电压不大于DC36V。

6、非火灾状态下，灯具由主电源供电。系统内非持续型照明灯应保持熄灭状态，系统内持续型灯具的光源应保持熄灭状态。

7、火灾状态下，灯具由自带蓄电池供电，能手动操作切断应急照明配电箱的主电源输出，同时控制其配接的所有非持续型照明灯的光源应急点亮，持续型灯具的光源由节电点亮模式转入应急点亮模式。系统内当灯具采用自带蓄电池供电时，灯具的主要通过应急照明配电箱一级分配电后为灯具供电，应急照明配电箱的主电源输出断开后，灯具应自动转入自带蓄电池供电。

8、本系统的施工、调试及检测验收均按照《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB51309—2018的相关条文执行。

十一、绿化相关设计

1、灯具选择及安装要求

灯具的选择应符合下列规定：

(1) 应选择采用节能光源的灯具，消防应急照明灯具(以下简称“照明灯”)的光通量不应低于2700K；

(2) 不应采用蓄光型指示替代消防应急标志灯具(以下简称“标志灯”)；

(3) 灯具的蓄电池电源宜优先选择安全性高、不含重金属等对环境有害物质的蓄电池；

(4) 设置在距地面1m及以下的灯具应选A型灯具安全电压供电；

(5) 灯具面板或灯罩的材质应符合下列规定：

① 距地面1m及以上的钢化玻璃外，设置在距地面1m及以下的标志灯的面板或灯罩不应采用易碎材料或玻璃材质；

② 在顶棚、疏散路径上方设置的灯具的面板或灯罩不应采用玻璃材质。

(6) 标志灯的规格应符合下列规定：

(7) 标志灯应选择持续型灯具；

(8) 火灾状态下，灯具光源应急点亮不应大于5s；

(9) 当安装在疏散走道、通道的墙面上时，应符合下列规定：

① 标志灯应安装在疏散走道、通道的中心位置；

② 标志灯的所有金属构件应采用耐腐蚀构件或嵌防腐处理，标志灯配电、通信线路的连接应采用密封胶封；

③ 标志灯表面应与地面平行，高于地面距离不应大于3mm，标志灯边缘与地面垂直距离高度不应大于1mm。

10. 布线要求如下：安全电压类标志灯、照明天线应采用无极性两线制连接，电源线采用N+RVS-2×2.5mm²绞线穿铜管敷设

十四、材料及工艺要求

1、本工程中PVC均选用氯气指数≥27的平滑型PVC硬管，管壁厚≤2mm。

2、本工程中所有敷设的金属管道均厚≥1.5mm。

3、本工程中所有金属管、金属槽盒、电缆桥架、扁钢等金属构件均选用镀锌产品，且所有敷设于混凝土外的镀锌部件的镀锌层及锌层厚度均≥0.5mm的厚漆层。

4、所有厚度在300mm以上的管道墙体的洞口上方设置过梁。

5、所有消防配电设备外侧防火涂料，管道均喷涂“消防”字样，未设在有防火保护的专用设备房或竖井内的消防配电设备采用内衬岩棉对墙体进行防火保护。

6、配电箱、柜内所有回路均须有回路名称标牌，消防配电回路须有明显标识。

十四、注意事项

1、标注L1、L2、L3各相的分段及保证P-E线良好的电气通性。

2、A*[]表示A条线缆或A管材。

3、施工过程中，电气专业应完成对各弱电系统管线、盒、箱、柜、等电位及其他相关设施的预埋、预留工作，并为后期各系统的穿线及设备安装提供条件。

4、本工程标高以米(m)为单位，尺寸以毫米(mm)为单位，箱、柜尺寸均为宽*高*深，所有设备的安装高度均为距完成面高度，所有设备的安装宽度均为距完成面宽度，所有设备的安装深度均为距完成面深度，所有设备的安装高度均为距其各边尺寸，所有线缆的埋深均为至管顶的净埋深，所有桥架、槽盒的高度均为距其底面的高度。