

## 电气设计说明

### 一、设计依据

1.建筑规模：本建筑物为教学楼，建筑面积2298.33平方米，地上三层，局部四层。结构形式为框架结构。建筑物高度为16.65米，室外消防用水量25L/s。

2.相关专业提供的工程资料。

3.建设单位提供的设计任务书及设计要求。

4.中华人民共和国现行主要标准及法规：

《中小学校建筑设计规范》GB 50099—2011

《民用建筑电气设计标准》GB51348—2019

《低压配电设计规范》GB 50054—2011

《建筑照明设计标准》GB 50034—2013

《建筑物防雷设计规范》GB 50057— 2010

《建筑设计防火规范》GB 50016— 2014（2018年版）

《有线电视系统工程技术规范》GB50200—2018

《火灾自动报警系统设计规范》GB50116—2013

《建筑机电工程抗震设计规范》GB50981—2014

《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB51309—2018.

其它有关国家及地方的现行规程、规范及标准。

### 二、设计范围

1.本工程设计包括以下电气系统：

1）强电系统：220/380V配电系统、电气照明、动力设备的供电与控制、建筑物防雷；

2）弱电系统：有线电视系统、宽带网络系统；

#### 三、220/380V配电系统

1.负荷分类：

二级级负荷：主要通道照明为二级负荷供电，备电源为EPS集中供电。

三级负荷：应急照明采用自带蓄电池灯具，其他负荷为三级负荷。

#### 2.供电电源

本工程由市电引进低压220/380V电源，供给本楼的动力负荷及照明负荷用电。进线电缆从建筑物外引入，进入首层照明柜。采用电缆直埋，埋深室外地坪下0.8m。进户处穿钢管保护，伸出建筑物散水0.5米。

#### 3.供电方式：

本工程用电采用树干式与放射式相结合的供电方式。

#### 6.照明配电：

1）照明、插座均由不同的支路供电；平面图中未标注插座回路均为三根导线。

2）本工程照明回路支线采用3线制（L、N、PE），平面图中标注导线根数未包含PE线，施工穿线时需由配电箱至各灯具之间加穿一根PE线。

3.建筑内疏散照明的地面最低水平照度应符合下列规定：

#### 四、设备安装

1.除注明外，开关、插座分别距地1.4m、0.3m暗装。安装于距地高度1.80m以下的电供暖元器件必须采取接地及剩余电流保护措施。

2.消防用电设备过负荷保护仅作用于信号，不跳闸。

3.本工程消防用电设备应采用单独的供电回路，并当发生火灾时切断生产、生活用电时，应能保证消防用电。消防用电设备其配电设备应设有明显标志，并对箱体做防火处理。

#### 五、导线选择及敷设

1.室外电源进线由上一级配电开关确定，本设计只预留进线套管。

2.照明干线选用WDZ—YJV电力电缆并道内沿金属线槽敷设；支线选用WDZ—BYJ—0.45/0.75KV聚氯乙烯乙稀绝缘铜芯导线，导线均穿管沿墙及楼板暗敷。

3.消防动力干线选用WDZN—YJV电力电缆，消防动力支线选用WDZN—BYJ—0.45/0.75KV聚氯乙烯稀绝缘铜芯阻燃导线。

4.消防用电设备的配电线路，当穿管暗敷在不燃烧体结构内时，保护层厚度不应小于30mm，明敷设时，应穿有防火保护的金属管或有防火保护的封闭式金属线槽。电气竖井内电缆桥架穿过防火分区、防火分区、楼层时应在安装完毕后，用防火材料封堵。

5.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。

#### 八、弱电设计

1.有线电视系统：

1）系统采用750MHz邻频传输，要求用户电平满足64±4dB；图像清晰度不低于4级。

2）在首层安装电视分支分配箱。

3）在甲方指定教室预留电视出线口，有线电视出线口暗装距地0.3米，水平位置距电源插座至少0.5米。

2.电话、宽带网络系统：

1）信息支线采用光纤穿PC20管在楼板、墙内暗敷。

2）本工程预埋管线、线槽、层接线盒及电话、宽带终端盒.系统安装调试由专业部门实施。

#### 3.视频监控系統

1）本视频监控系统均引至学校中控中心。

2）本楼主要出入口均设半球形摄像机，摄像机吸顶安装。

3）所有摄像机的电源，均由主机供给，主机电源引自市电及UPS供电。

4）视频安防监控系统中使用的设备必须符合国家法律法规和现行强制性标准的要求，并经法定机构检验或认证合格。

4.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。

5.光纤到用户单元通信设施工程的设计必须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。

6.新建光纤到用户单元通信设施的地下通信管道、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。

#### 九、建筑物防雷、接地系统及安全措施

1.根据计算年预计雷击次数为0.0710次/a，本工程防雷等级为二类。

2.竖直敷设的金属管道及金属物的顶端和底端与防雷装置连接。

3.为防止雷电波侵入在埋地电缆入户端将电缆金属外皮及金属管接地。垂直敷设的金属管道及金属物的底端及顶端应与防雷装置连接。凡突出屋面的所有金属构件、金属通风管、金属屋面、金属屋架等均与避雷带可靠焊接。

4.凡正常不带电，而当绝缘破坏有可能呈现电压的一切电气设备金属外壳均应可靠接地。

5.本工程采用总等电位联结，总等电位板由紫铜板制成，应将建筑物内保护干线、设备进线总管等进行联结，总等电位联结线采用40×4镀锌扁钢或25mm<sup>2</sup>铜导线。总等电位联结均采用等电位卡子，禁止在金属管道上焊接。

6.过电压保护：在电源总配电箱内安装第一级过电压保护器（SPD）；有线电视系统引入端、电话引入端等处设过电压保护装置。

7.相线的截面积S（mm<sup>2</sup>）≤16,保护导体的最小截面积为S；16≤S≤35，保护导体的最小截面积为16；35≤S，保护导体的最小截面积为S／2。

8.电子信息系统的各种箱体、壳体、机架等金属组件应与建筑物的共用接地网作等电位联结。

9.金属电缆桥架及其支吊架全长应不少于2处与接地干线相连接。宜在电缆桥架的支吊架上焊接螺栓，和电缆桥架主体采用两端压接铜鼻子的铜线跨接，跨接线最小截面积不应小于4mm2镀锌电缆桥架间连接板的两端可不作接地跨接线，但每块连接板应有不少于2个有防松动帽或防松动垫圈的连接固定螺栓。与每层楼板钢筋做等电位联结。

10.电气竖井内的接地干线应每层与楼板钢筋做等电位连接，接地干线采用多股铜芯导线，截面16mm<sup>2</sup>；电井内的配电箱PE母排应每层做等电位连接。

11.电采暖1~3AL2配电箱PE排分别采用40\*4镀锌扁钢与电井内接地干线做等电位连接，暖气金属外壳应与配电回路的PE线牢固连接。

#### 十、抗震设计说明

1.抗震设防烈度为6度及6度以上地区的建筑机电工程必须进行抗震设计。

2.对于重要电力设施可按设防烈度提高1度进行抗震设计，但当设防烈度为8度及以上时可不再提高。

3.非结构构件，包括建筑非结构构件和建筑附属机电设备，自身及其与结构主体的连接应进行抗震设计。

4.设在建筑物屋顶上的共用天线应防止因地震导致设备或其部件损坏后坠落伤人的安全防护措施。

5.电气设备系统中内径大于等于F60mm的电气配管及重量大于等于15kg/m的电缆桥架及多管共架系统须采用机电管线抗震支持系统。

6.刚性管道侧向抗震支撑最大设计间距不得超过12m；柔性管道侧向抗震支撑最大设计间距不得超过16m；刚性管道纵向抗震支撑最大设计间距不得超过24m；柔性管道纵向抗震支撑最大设计间距不得超过12m。抗震支撑最终间距应根据具体系统化设计及现场实际情况综合确定。

7.配电柜（箱）的安装应满足抗震要求（螺栓连接或焊接强度），导体选择及线路敷设应满足抗震要求，须考虑配电装置至用电设备连接处的过度处理。

#### 十一、其它

1.业主确定设备厂家后,如与施工图不一致,请与设计单位协商。

2.在土建施工中,电专业施工人员应密切配合,做好管线预埋及洞口预留工作。

3.除施工图中所注明的电气施工安装作法外,其他均参照图集：《建筑电气安装工程图集》、《12系列建筑标准设计图集》

（12D系列），《建筑物防雷设施安装》15D501，《等电位联结安装》15D502，《利用建筑物金属体做防雷及接地装置安装》15D503。及相关电气施工规程、规范进行施工。

4.根据要求功率因数补偿柜设于室外箱变,由供电部门另行设计.

5.配电箱尺寸以成套厂提供尺寸为准,各弱电箱尺寸以各专业厂家提供尺寸为准。

6.在吊顶内敷设的线路均采用金属线槽或金属管材，由楼板预埋盒至吊顶设备或金属线槽均采用金属软管，与消防有关的采用耐火金属软管，长度不超0.8米并做好接地.本工程采用的JDG金属管壁厚不小于1.5mm.

7.直埋电缆穿墙引入做法见：12D8—P114,进户处预埋金属钢板，穿线完成后，应做好防水和封堵，严禁钢管内外漏水。施工中与结构专业配合，管外皮间距均为150，可根据现场稍加调整。封堵做法及止水板做法见：国标图集05X101—2—P10。

8.公共部位的照明应采用高效光源，高效灯具和节能控制措施。荧光灯配用的电子镇流器应符合该产品的国家能效标准。

9.本工程内使用的水泵、风机等设备应采取节电措施

10.应急电源配电装置与主电源配电装置并列布置时，其分界处应设防火隔断。导线与电缆同槽时，应用金属隔板隔开。弱电导线共线槽时，不同类型的导线应用金属隔板隔开。

11.弱电、消防系统图系统仅供参考，具体有甲方与供应商深化设计。

12.本建筑应采用高效率，低能耗，性能先进，耐用可靠的电气装置，并应优先选择采用绿色，环保且经国家认证的电气产品。

13.吊扇安装时应预留不小于其挂销直径的圆钢吊钩。

#### 节能绿建专篇

1）疏散指示灯、安全出口标志灯选用发光二极管（LED）。

2）根据规范要求，选择高效灯具，荧光灯选用电子镇流器cosθ＝0.9。

3）严格控制照明用电指标，不采取降压推荐照度的方法来节能。

4）荧光灯、节能灯选用的电子镇流器或节能型电感镇流器应符合该产品的国家能效标准，GB50034—2013。建筑内安装的荧光灯应选用细管径直管荧光灯（T5或T8三色色荧光灯和紧凑型荧光灯）

5）供电系统简单可靠，低压配电间靠近负荷中心，缩短了供电半径，减少线路损耗。

6）照明供电干线采用三相五线制供电，减少电压损失，三相照明负荷尽量均衡，减少对光源发光效率的影响，合理布置照明配电箱，使照明电压保持在允许的电压偏移之内。

7)景观照明设计需满足《城市夜景照明设计规范》JGJ/T 163第七节要求。

8)照明控制应根据建筑内各场所的照明要求，合理利用天然采光，并应满足以下要求：

a.具有天然采光条件或天然采光设施的区域，照明设计应结合天然采光条件进行人工照明布置。

b.具有天然采光的区域应独立分区控制。

9)公共建筑的电能计量应按照用途、物业归属，运行管理及相关专业要求设置电能计量，并应满足如下要求：

a.每个独立的建筑物应设置电能计量装置，应根据需要采用复费率电能表，满足执行峰谷分时电价的要求；

b.应对照明、制冷站、热力站、给排水设备、景观照明及其他主要用电负荷等设置独立分项电能计量装置；其中，制冷站、热力站内的冷热源、输配系统还应设置独立分项计量装置；个别较分散的设备可不独立分项计量（如污水泵、卫生同排风机、卫生间用小型热水器等）；

c.可再生能源发电应设置独立分项电能计量装置。

10）低压交流电动机应按用途、物业归属，运行管理及相关专业要求设置电能计量，并应满足如下要求：
a.每个独立的建筑物应设置电能计量装置，应根据需要采用复费率电能表，满足执行峰谷分时电价的要求；
b.应对照明、制冷站、热力站、给排水设备、景观照明及其他主要用电负荷等设置独立分项电能计量装置；其中，制冷站、热力站内的冷热源、输配系统还应设置独立分项计量装置；个别较分散的设备可不独立分项计量（如污水泵、卫生同排风机、卫生间用小型热水器等）；
c.可再生能源发电应设置独立分项电能计量装置。

11）配电变压器应选用D，yn11结线组别的变压器，并应选择低损耗、低噪声的节能产品，并应满足现行国家标准《三相配电变压器能效限定值及能效等级》GB 20052规定的节能评价值。

12）建筑室内主要功能房间或场所的统一眩光值（UGR）最大允许值应符合《建筑照明设计标准》GB

50034—2013的规定。

13）人员长期工作或停留的房间或场所，照明光源的显色指数不应小于80。

14）设主要功能房间或场所的室内照明光源的色温，且应满足《建筑照明设计标准》GB 50034—2013的规定。

15）水泵、风机（及其电机）等功率较大的用电设备应满足相应的能效限定值及能源效率等级国家标准所规定的节能评价值。

16）非消防电梯应选择变频调速拖动、能量回馈制动等节能系统，当两台及以上电梯集中排列时，应采取群控措施。

17）工程内均采用高效率、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。

#### 公共场所照度标准及功率密度值

主要场所名称	光源种类	标准照度（lx）	标准功率密度（W/m <sup>2</sup> ）	实际照度值（lx）	实际功率密度（W/m <sup>2</sup> ）	显色指数	眩光要求
计算机教室	T8型直管三基色稀土荧光灯	500	13.5	465	11.7	80	19
教师办公室	T8型直管三基色稀土荧光灯	300	9.00	307.43	6.5	80	19
普通教室	T8型直管三基色稀土荧光灯	300	9.00	270.36	5.1	80	19
会议室	T8型直管三基色稀土荧光灯	300	9.00	270.36	4.7	80	19
走 道	环形荧光灯管	50	2.50	52.85	1.92	60	
准备室	T8型直管三基色稀土荧光灯	100	4.00	92.74	3.3	80	19

#### 应急照明照度计算表

主要场所名称	光源种类	标准照度（lx）	标准功率密度（W/m <sup>2</sup> ）	实际照度值（lx）	实际功率密度（W/m <sup>2</sup> ）	显色指数	眩光要求
走廊应急照明	LED	≥1	—	53.38	1.81	—	—
门厅应急照明	LED	≥5	—	69.74	1.87	—	—
楼梯间应急照明	LED	≥5	—	51.46	1.67	—	—
安全出口外应急照明	LED	≥1	—	52.98	1.74	—	—

## 图 例

序 号	图形符号	符号名称	型号 ， 规格及安装高度	备 注
1		照明配电箱		暗装底距地1.2米
2		电视前端箱(或放大箱)		底距地0.5米
3		电视层分支分配箱		底距地0.3米
4		普通插座(安全型二、三级暗装插座)	250V,10A	安装高度见说明
5		空调插座(安全型) K为柜机 K1为挂机	250V,16A	距地1.8/2.3米
6		电视插座(安全型二、三级暗装插座)	250V,10A	距地1.8米
7		密闭型插座(安全型二、三级暗装插座)	250V,10A	距地1.8米
8		吸顶灯	1x21W	吸顶安装
9		LED疏散指示灯(A型)	1W(自带蓄电池灯具)	壁挂0.5米 吊杆2.3米
10		LED疏散出口标志灯(A型)	1W(自带蓄电池灯具)	门上0.1米
11		LED安全出口标志灯(A型)	1W(自带蓄电池灯具)	门上0.1米
12		排气扇		嵌入吊顶安装
13		卫生间灯具(防潮型)	1x18W	吸顶安装
14		LED防潮型灯具(B型)	1x18W(自带蓄电池灯具)	吸顶安装
15		单管荧光灯具(编蝠翼,黑板专用)	1x18W	距黑板上方0.1m，距墙0.7m
16		双管荧光灯具 Ra大于80	2x28W	H=2.8m
17		LED应急照明灯(A型)	6W(自带蓄电池灯具)	
18		单极、双极暗装防溅式暗装跷板开关	250V,10A	距地2.5米墙上明装
19		单极、双极、三级暗装跷板开关	250V,10A	距地1.4米
20		电视出线盒		距地1.4米
21		电话网络双出线盒		距地0.3米
22		LEB局部等电位联结端子板		距地0.3米
23		MEB总等电位联结端子板		距地0.5米
24		消火栓箱内启动按钮		距地0.5米
25		摄像机(甲方指定)		
26		低音扬声器(甲方指定)		安装高度为顶下0.3米
27		作息扬声器(甲方指定)		安装高度为底距地2.5米
28		紧急呼救按钮开关		安装高度为底距地0.5米
29		声光报警器		安装高度为底距地2.5米
30		插座箱		安装高度为底距地0.5米
31		壁井灯		安装高度为底距地2.5米
32		地面插座(安全型二、三级暗装插座)	250V,10A 地面暗装	地面暗装 IP44
35		电暖气温控器		设备专业定
36		风扇	自定	(预留挂钩)
37		风扇开关	250V,10A	距地1.4米