

电气设计说明

一、设计依据

1. 建筑概况：

1）本工程为咏峰校区公共机房建设强弱电设计。

2）本项目属既有建筑装修改造，改造类别为建筑内部装修。指不改变建筑设计使用功能，不改动主要结构、承重墙，不改变防火分区划分、疏散楼梯形式、疏散走道位置及宽度等，为满足使用需求，对建筑内部空间所进行的修饰、保护及固定设施安装的工程。

3）本项目位于咏峰。

2. 相关专业提供的工程设计资料；

3. 建设单位提出、认定的设计要求和主管部门对该项目规划及方案同意意见。

4. 中华人民共和国现行主要标准及法规，详见“附表1”，其它有关国家及地方的现行规程、规范及标准。

附表1：选用标准图集及规范	序号	标准图集/规范名称	年份/版本	
序号	标准图集/规范名称	年份/版本	备注	
01	《建筑防火通用规范》	GB55037—2022	11《建筑机电工程抗震设计规范》	GB50981—2014
02	《建筑设计防火规范》（2018版）	GB50016—2014	12《交流电气装置的接地设计规范》	GB50065—2011
03	《民用建筑电气设计标准》	GB51348—2019	13《电力工程电缆设计标准》	GB50217—2018
04	《低压配电设计规范》	GB50054—2011	14《建筑防火封堵应用技术标准》	GB/T51410—2020
05	《供配电系统设计规范》	GB50052—2009	15《工业建筑节能—设计标准》	GB51245—2017
06	《通用用电设备配电设计规范》	GB50055—2011	16《建筑物电子信息系统防雷技术规范》	GB50343—2012
07	《建筑物防雷设计规范》	GB50057—2010	17《综合布线系统工程设计规范》	GB50311—2016
08	《建筑电气与智能化通用规范》	GB55024—2022	18《建筑与市政工程抗震通用规范》	GB55002—2021
09	《建筑电气工程施工质量验收规范》	GB50303—2015	19	
10	《教育建筑电气设计规范》	JGJ310—2013	20	

二、设计范围

1. 教室照明、新增电脑配电系统；

2. 电脑综合布线系统；

3. 与其他专业分工：凡成套设备一般均自带电控装置，其内部配线联结应由设备厂家安装或指导安装。涉及到自动控制，包括变频控制、PLC自动控制的应由设备厂家深化设计，本设计配电至其控制箱处。

三、电源负荷分级及配置情况：

1. 负荷分类及容量

1）本项目的一般插座用电为三级负荷。

2）负荷容量：非消防负荷容量详见相关系统图。

2. 供电电源：

1）电脑插座电源由各教室新增配电箱引来，配电箱电源由楼层电井处楼层动力配电箱引来，楼层动力配电箱均根据装修要求重新配置。

2）改造区低压电缆规格、型号详见系统图。

3. 功率因素补偿：本项目为末端配电系统设计，负荷容量及性质基本未改变，因此配电系统功率因数基本不变，本设计不做要求。本次设计选用的气体放电灯、LED灯具要求补偿后功率因素不小于0.9。

4. 低压保护装置：末端一般负荷回路设过负荷和短路保护。

五、照明系统

1. 有装修要求的场所视装修要求商定，室内照明应选用发光效率高、显色性好，使用寿命长、色温相宜、符合环保要求的节能光源。一般场所光源为LED灯、三基色荧光灯。光源显色指数Ra不应小于80，色温应在3300K~5300K之间。灯具选型除注明外，根据委托要求由用户确定，并选用配光合理、安全高效的节能型灯具。

2. 主要场所照明照度值、照明功率密度值要求详见“附表2”。

附表2：建筑物内各场所照明功率密度值及照度值	场所	照明功率密度 限值（W/m²）	对应照度值 （lx）	照明功率密度 设计值（W/m²）	设计照度值 （lx）
场所	照明功率密度 限值（W/m²）	对应照度值 （lx）	照明功率密度 设计值（W/m²）	设计照度值 （lx）	
教室	≤8.0	300	6.0	330	

3. 各场所照明功率密度值不超过《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015—2021第3.3.7条规定的限值；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应增加，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. 照明、插座分别由不同的支路供电；照明插座均为单相三线，除注明外，穿电线管暗设。线路、线型、线径均详图中标注。所有插座回路（2.2m以上空调插座除外）、室外照明回路均设剩余电流保护器保护。

5. 荧光灯管采用高效T5、LED灯管，其中LED灯管的光效应不小于100lm/w。各灯具均配用电子镇流器或节能电感镇流器，当使用节能电感镇流器时应将荧光灯灯具内设置电容补偿，荧光灯的功率因数不应低于0.9，高强度气体放电灯功率因数不应低于0.85。镇流器的谐波、电磁兼容应符合现行国家标准《电磁兼容限值谐波电流发射限值（设备每相输入电流≤16A）》GB17625.1和《电气照明和类似设备的无线电骚扰特性的限值和测量方法》GB17743的有关规定。

6. 一般区域房间内照明采用就地设置照明开关控制。

7. 额定功率不小于60W的自炽灯、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体上或采取其他防火措施。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、嵌入式灯，其引入线应采用瓷管、矿棉等不燃材料作隔热保护。

六、设备选择及安装注意事项：

1. 低压配电箱按XRM系列设计，安装方式详见各系统图。

2. 各层小型照明插座配电箱，除竖井、防火分区隔墙上明装外，其它均为暗装（剪力墙上除外）；安装高度为底边距地1.5m。消防设备均采用专用回路供电，应急照明配电箱、消防设备配电箱箱体应有明显标志，并作防火处理。

3. 照明开关，插座均为86系列，除注明者外，均为250V，10A。除注明者外，插座均为单相两极+三极安全型插座或三相五极安全型插座（注：本工程中所有插座均应选用安全型插座）。烘手器插座底边距地1.2m；除注明者外，其它均为底边距地0.3m，开关底边距地1.3m，距门框0.2m。洗衣房、开水房、卫浴间等潮湿场所，宜采用防潮型开关。紫外线消毒灯的开关应区别于一般照明开关，且安装高度为底边距地1.8m。

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，其引入线应采用瓷管、矿棉等不燃材料作隔热保护。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体上或采取其他防火措施。

附表2：金属线槽和电缆桥架与各种管道的最小净距（m）

管道类别	平行净距	交叉净距	
一般工艺管道	0.4	0.3	
具体腐蚀性气体管道	0.5	0.5	
可燃或易燃易爆气体管道	0.5	0.5	
热力管道	有保温层	0.5	0.3
	无保温层	1.0	0.5

注：弱电系统用金属线槽/桥架/金属保护管与强电系统用金属线槽/桥架/金属保护管之间的最小净距应≥150mm。

5. 所有导线在管内、线槽和电缆桥架内不得有接头，导线接头应设置在专用接线盒（箱）或器具内。每个灯位配置约1.2m的金属软管敷设线缆。

6. 吊顶内的桥架安装应在空调系统逐步安装后再进行，避免与风管管道相互阻碍。各桥架型号及安装高度见平面图标注，施工时再根据现场情况作适当调整，应注意避开各种管道，且桥架与其它管道最小净距应符合“附表2”的规定。电缆桥架在穿越防爆墙/防火墙，做法参见国标图集04D701—3 P53~P56。电缆引入电气设备或接线盒内，进线口处应密封，与电动机及振动电气设备连接时，应装设金属挠性连接管。

7. 施工前宜核对设备实际到位的情况，如设备对电源的要求和用电功率以及电源进线的位置等。预埋前宜核对土建施工图，注意其门、窗、墙等是否有变动，以免埋错造成损失。钢管、电缆桥架、线槽、封闭母线敷设完毕后，其穿墙、楼板洞应采用防火堵料堵。线路长度超过30m或弯曲较多时，应在适当位置加装过线箱（盒），电缆桥架或线槽与风道交叉时应上返绕行并保证检修时盖板能顺利打开。

9. 在有可燃物的闷顶和封闭吊顶内明敷的配电线路，应采用金属导管或金属槽盒布线。

10. 底层以下楼板、墙体、顶层顶板、出屋面体为潮湿区域，明敷于潮湿场所或埋于素土内的金属导管，应采用壁厚厚度不小于2.0mm的钢导管，并采取防腐措施。明敷或暗敷于干燥场所的金属导管宜采用厚度不小于1.5mm的镀锌钢管。

11. 对人员可触及的光环境设施，当表面温度高于70℃时，应采取隔离保护措施。

12. 各种场所严禁使用电力击类别为O类的灯具。

13. 电力变压器、电动机、交流接触器和照明产品的能效水平应高于能效限定值或能效等级3级的要求。

七、电缆导线的选型及敷设

1. 低压出线电缆选用WDZ—YJV—0.6/1kV—电力电缆（旧旧电缆除外），B级阻燃。

2. 插座回路采用WDZ—BYJ（F）—0.45/0.75kV铜芯导线，B级阻燃；

3. 本工程中线缆敷设新增桥架选择无孔托盘桥架并带盖，尺寸见平面图标注。电力电缆在桥架内敷设均为单层敷设，且同一电缆束中，不同截面电缆应按截面大小顺序依次敷设（即相同或相邻尺寸电缆敷设在一起，应避免大截面电缆与小截面敷设在一起）。电力电缆与控制电缆及导线共用一个桥架敷设时，并采用金属隔板分隔。同一回路的导线每隔0.5米绑扎成束。

4. 电力电缆与非电力电缆；1KV以上和1KV以下电力电缆；向同一负荷供电的两回路电源电缆；电力电缆和电信电缆当安装在同一层桥架时，应采用金属隔板分隔。

5. 配电线路不得穿越通风管道内腔或直接敷设在通风管道外壁上，穿金属管道保护的配电线路可紧贴通风管道外壁敷设。

6. 电力电缆不应和输送甲、乙、丙类液体管道、可燃气体管道、热力管道敷设在同一管沟内。

7. 电气线路不应穿越或敷设在燃烧性能为B1或B2级的保温材料中；确需穿越或敷设时，应采取穿金属管并在金属管周围采用不燃隔热材料进行防火隔离等防火保护措施。设置开关、插座等电器配件的部位周围应采取不燃隔热材料进行防火隔离等防火保护措施。

8. 建筑高度超过100m的公共建筑，应选择燃烧性能B1级及以上、产烟毒性为t0级、燃烧滴落物/微粒等级为d0级的电线和电缆；避难层（间）明敷的电线和电缆应选择燃烧性能不低于B1级、产烟毒性为t0级、燃烧滴落物/微粒等级为d0级的电线和A级电缆；一类高层建筑中的金融建筑、省级电力调度建筑、省（市）级广播电视、电信建筑及人员密集的公共场所，电线电缆燃烧性能应选用燃烧性能B1级、产烟毒性为t1级、燃烧滴落物/微粒等级为d1级；其他一类公共建筑应选择燃烧性能不低于B2级、产烟毒性为t2级、燃烧滴落物/微粒等级为d2级的电线和电缆。建筑物内水平布线和垂直布线选择的电线和电缆燃烧性能宜一致。本项目明敷设的电气线缆燃烧性能不应低于B1级。

9. 导管和电缆槽盒内配电电线的总截面积不应超过导管或电缆槽盒内截面面积的40%；电缆槽盒内控制线缆的总截面积不应超过电缆槽盒内截面面积的50%。

10. 室内干燥场所的线缆采用导管布线时，应符合下列规定：采用金属导管布线时，其壁厚不应小于1.5mm；采用塑料导管暗敷布线时，应选用不低于中型的导管。

11. 室内潮湿场所的线缆明敷时，应符合下列规定：应采用防潮防腐材料制造的导管或电缆桥架；当采取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；当采用可弯曲金属导管时，应选用防水重型的导管。

12. 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：采用金属导管布线时，其壁厚不应小于2.0mm；采用可弯曲金属导管布线时，应选用防水重型的导管；采用塑料导管布线时，应选用重型的导管。

13. 线缆采用导管暗敷布线时，应符合下列规定：不应穿过设备基础；当穿过建筑物外墙时，应采取止水措施。

八、建筑物防雷：本项目为建筑内部改造，防雷不在设计范围内，屋面新增电气设备应将其金属外壳与屋面已有接闪装置可靠连接，连接线采用Φ10热镀锌圆钢条。

九、接地系统及安全措施：

1. 原建筑防雷接地、工作接地、保护接地、防静电接地及各弱电系统接地共用接地装置，接地电阻不大于1欧姆，本次改造区域接地系统接入原建筑接地系统，要求改造后总接地电阻不大于1欧姆，否则应增设接地装置。

2. 接地体：本次改造不涉及，利用原建筑接地装置。

3. 在本次改造区域下列可导电体总等电位连接，原来已接入等电位系统的不再要求。

1）总保护导体（保护导体、保护接地中性导体），如配电箱的PE母排；

2）电气装置的接地导体或接地端子板；

3）建筑物内的水管、空调管道等各种金属管道；

4）可接用的建筑物金属结构部分。如施工中便于进行联结的楼板、梁、柱、基础等建筑构件中的钢筋，车间内的钢平台等。联结干线在敷设过程中应与邻近的接地柱联结。防爆区域等处设静电接地网，防静电接地线安装参照《建筑电器安装工程图集》第二集JD10—124。重要设备房间处设置局部等电位箱LEB，距地0.3米暗装。

5）对于总接地端子连接接地板或接地网的接地导体，不应少于2根且分别连接在接地板或接地网的不同点上；

4. 吊顶内各设备的金属外壳、回排风管等金属管道、电缆托盘（含金属线槽）及各类金属构架等均应进行可靠的等电位联结；竖直接装的各种金属管道其底部和顶部应分别与接地干线可靠连接；各设备，管件防静电接地作法参见国标图集14D504—P131页。电缆桥架及其支架和引出电缆的导管应可靠接地，全长应不少于两处与接地干线连接，全长大于30m时，应每隔20m~30m增加与接地保护干线的连接点，金属桥架的起始端和终端端均应可靠接地，新增桥架（金属线槽）通长敷设—25*4热镀锌扁钢，用于吊顶内金属设备接地，接地扁钢应与就近点接地装置可靠连接，连接点不少于2处。同时桥架间应做跨接线，跨接线为多股铜芯软线BVR—6mm，根据螺栓直径的大小弯成环状，搪锡压接；平行敷设的管道等长金属物，其净距小于100mm时应采用金属线跨接，跨接点的间距不大于30m；交叉净距小于100mm时，其交叉处应跨接。做法可参见图集15D502—P35~P36。

5. 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。所有需要做等电位联接或防静电的设备及金属管道就近与等电位联接线或防静电接地线相连。

6. 本建筑的接地装置均采用热镀锌钢材。施工时应注意：焊接的搭接长度应满足施工规范的要求，焊接点应饱满、无虚焊、夹沙，焊接后应除尽焊渣再涂防腐防锈漆。

7. 过电压保护：

a. 在低压电源线路引入的总配电箱、配电柜处装设I级实验的电涌保护器。电涌保护器的电压保护水平值应不大于2.5kV。每一保护模式的冲击电流值应不小于12.5kV。

b. 本建筑物内设置了DYN11型接线的配电变压器，应在变压器高压侧装设避雷器；在低压侧的配电屏上，应在母线上装设I级试验的电涌保护器，电涌保护器每一保护模式的冲击电流值，可取等于或大于12.5kA；电涌保护器的电压保护水平值应小于或等于2.5kV。

c. 当弱电电缆从建筑物外面进入建筑物时，应选用适配的信号线路浪涌保护器，信号线路浪涌保护器应符合设计要求；在电子系统的室外线路采用金属线时，其引入的终端箱处安装D1类高能量试验类型的电涌保护器；在电子系统的室外线路采用光缆时，其引入的终端箱处的电气线路侧，当无金属线路引出本建筑物至其他有自己接地装置的设备时安装D2类慢上升率试验类型的电涌保护器，其短路电流选用75A。

8. 本工程接地型式采用TN—S系统，电源在进户处做重复接地，并与防雷接地共用接地极。PE线除注明外，用黄绿相间的铜芯塑料线，专用接地线（即PE线）的截面规定为：当相线截面<16mm²时，线与相线相同；当相线截面为16~35mm²时，PE线为16mm²；当相线截面>35mm²时，PE线不小于相线截面的一半。

9. 对于交流配电系统中不超过32A的终端回路，其故障防护最长的切断电源时间不应大于“附表3”的规定；交流配电系统中超过63A的配电回路，TN系统保护电源的时间不应超过5s，TT系统切断电源的时间不应超过1s；对于标称电压大于交流50V的系统，在发生对保护接地导体或地故障时，其电源的输出电压能在5s之内下降至不大于交流50V；当不采用电击防护而切断电源时，则自动切断电源的时间可不作要求；

九、电气节能及环保措施

1. 合理设计配电系统，选用铜芯电力电缆及导线。单相负荷尽可能均匀平衡到三相负荷中，以减少电压损失。根据用电负荷性质及容量，合理选择供电电压等级。

2. 无功功率因数的补偿采用集中补偿和分散就地补偿相结合的方式，变电所低压处设置集中补偿，补偿后的功率因数不能小于0.9；并在配电房集中设置有源滤波装置，滤除电网中谐波。当采用合理的功率因数补偿及谐波抑制措施后，可减少电子设备对低压配电系统造成的谐波污染，提高电网质量，降低对上级电网的影响，并降低自身损耗。

3. 选用绿色、环保且经国家认证的电气产品。在满足国家规范及供电行业标准的前提下，选用高性能变压器及相关配电设备，选用高品质电缆、电线降低自身损耗。

4. 照明系统节能：按《建筑照明设计标准》合理选择照度及安装功率密度。灯具采用T5/T8三基色荧光灯或LED灯等高效光源，选用电子镇流器提高功率因数。公共照明采用节能自熄光线及红外人体感应开关控制。大房间设多个照明开关，个人可根据明暗自主开关灯具。

十、综合布线系统

1. 综合布线系统是将语音信号、数字网络信号的配线，综合在一套标准的配线系统上，此系统为开放式网络平台，方便用户使用。综合布线系统可以实现资源共享。

2. 系统设计

1）设备间子系统：本项目不涉及，利用既有弱电系统。

2）垂直干线子系统：本项目不涉及，利用既有弱电系统。

3）水平子系统数据和语音均采用六类非屏蔽电缆，可支持100MHz的传输频率，能满足图形影像等多媒体信息和高速数据传输的需要。

4）工作区子系统：教室按位置要求设置信息点，1个数据点（外网）。有需要时在工作走道设置一定数量的无线网络接口，电源由楼层配电提供，或采用POE直接供电。在功能及位置不确定或者需要二次设计的场所设置CP集线盒，便于后期的施工与使用。

3. 安装在地面上的语音及网络插座，应采用防水和抗压的接线盒；安装在墙面或柱上的语音及网络插座距地宜为0.3，安装在墙面或柱上的集合点配线箱体，底部距地宜为1.0~1.5米。

4. 语音和网络系统线缆均在金属线槽内敷设，金属线槽外穿金属保护管敷设。

5. 综合布线系统待专业厂家确定后，由专业厂家作深化设计，本次设计仅作管线预埋、估算造价作用。

6. 要求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、用户单元内的电信业务使用者可自由选择电信业务经营者的要求，本项目光纤干线利旧。

七、施工要求

（A）施工要求和注意事项

1、智能化施工单位在施工中应满足下列要求：

1）所有上岗人员，必须具有相关岗位的上岗证。

2）应按照《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ46—2005、J405—2005、《建筑施工安全检查评分标准》施工。

3）智能化施工应防止漏电危害及电火花引燃可燃物。

4）施工单位应仔细阅读设计文件，按照《建设工程安全生产管理条例》的要求，在工程施工中对所有涉及施工安全的部位进行全面、严格的防护，并严格按照安全操作规程施工，以保证现场人员的安全。

2、施工单位必须在设备招标后，根据工程施工图纸并结合中标设备的具体要求进行针对产品的施工图深化设计，严格按照经设计院审核并批准的深化设计施工图和施工技术标准进行施工，不得擅自修改工程设计。施工单位在施工过程中发现设计文件和图纸有差错的，应当及时提出意见和建议。

3、凡与施工有关而又未说明之处，参见《智能建筑弱电工程设计与施工图集》、《有线电视系统》、《建设部监控》、《广播、扩声与会议系统》、《安全技术防范工程》、《综合布线系统》及国家相关规范施工，或与设计院协商解决。

4. 施工时智能化工种应与其他各专业密切配合，作好预埋管线及孔、洞预留。

5、与智能化系统设备配套的箱体、机柜，订货时应与设计人员配合，以免预留接口漏项。

6、电缆桥架：为槽式系列。竖井内竖向桥架应与平面图中水平桥架连接。电缆桥架水平安装时，支架间距不大于1.5m，垂直安装时，支架间距不大于2m。平面中桥架，安装时需根据现场情况，若上部无设备应尽量往上抬，但应满足安装线缆所需空间，遇到其他管线时，可在梁上翻，桥架施工时应注意与其它专业的配合。平面图中未注的桥架高度以及桥架具体定位，详见建筑桥架综合图，并以建筑桥架综合图为准。

（B）施工做法说明

1. 主干线路采用金属线槽沿顶板、吊顶及竖井敷设。

2. 线槽在施工安装前，应由土建专业组织各专业进行细化综合，线槽与各种管道的间距应不小于规范要求的最小间距；线槽水平或垂直安装时的支架间距应满足施工规范要求。

3. 支线采用金属钢管在墙、吊顶及埋地暗敷或沿顶板明敷。钢管管壁厚度均要求满足国家、行业及当地施工规范要求和质量验收规定。

4. 所有穿过防烟分区、防火分区、楼层的线槽、明敷钢管，应在安装完后用防火材料封堵。

5. 强弱电系统采用共用接地装置，要求接地电阻不大于1欧姆。各弱电竖井、弱电机房均应做局部等电位联结，并用接地线及接地装置连接。

6. 当弱电电缆从建筑物外面进入建筑物时，应选用适配的信号线路浪涌保护器，信号线路浪涌保护要求如下：

1）在电子系统的室外线路采用金属线时，其引入的终端箱处安装D1类高能量试验类型的电涌保护器；

2）在电子系统的室外线路采用光缆时，其引入的终端箱处的电气线路侧，当无金属线路引出本建筑物至其他有自己接地装置的设备时安装B2类慢上升率试验类型的电涌保护器，其短路电流选用75A。

十二、其它：

1. 图中的箱柜实际尺寸以厂家提供的产品为准；

2. 本说明未尽事宜按国家现行规范和规定执行。

3. 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（3C认证）；必须满足与产品相关的国家标准；供电产品应具有入网许可证；

4. 施工和验收严格按国家现行规范和规定执行。

十三、标注说明：SCE：吊顶内敷设/FC：地面或地板内暗敷/FE：沿地面明敷/ WC（CC）：墙内暗敷/WE：沿墙明敷/CE：沿天棚面或顶板面敷设/CT：桥架敷设/MR：线槽敷设/SC：镀锌钢管/JDG：套接紧定式镀锌钢管

机电安装工程抗震专项设计说明：

A. 电气设备抗震要求：

1. 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、母线槽均应进行抗震设防。
2. 地震时应保证正常人流疏散所需的应急照明及相关设备的供电；地震时应保证火灾自动报警及联动控制系统正常工作；应急广播系统宜预置地震广播模式。
3. 柴油发电机组的安装应符合下列规定：
 - 1) 应设置震动隔离装置；
 - 2) 与外部管道应采用柔性连接；
 - 3) 设备与基础之间、设备与减震装置之间的地脚应能承受水平地震力和垂直地震力。
4. 变压器的安装应符合下列规定：
 - 1) 安装就位后应焊接牢靠，内部线圈应牢固固定在变压器外壳内的支承结构上；
 - 2) 变压器的支承面宜适当加宽，并设置防止其移动和倾斜的限制器；
 - 3) 应对接入和接出的柔性导体留有位移的空间。
5. 蓄电池、电力电容器的安装应符合下列规定：

- 1) 蓄电池应安装在抗震架上；
- 2) 蓄电池间连线应采用柔性导体连接，端电池宜采用电缆作为引出线；
- 3) 蓄电池应采取防止倾倒措施；
- 4) 电力电容器应固定在支架上，其引线宜采用软导体。当采用硬导线连接时，应安装伸缩节装置。

6. 配电箱（柜）、通信设备的安装应符合下列规定：

- 1) 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；
- 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。
- 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. 设在水平操作面上的消防、安防设备应采取防止滑动措施。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部件损坏后坠落伤人的安全防护措施。安装在吊顶上的灯具，应考虑地震时吊顶与楼板的相对位移。
8. 配电导线应符合下列规定：当采用硬导线敷设且直线段长度大于80m时，应每50m设置伸缩节；在电缆桥架、电缆槽盒内敷设的线缆在引进、引出和转弯处，应在长度上留有余量；接地线应采取防止地震时被切断的措施。
9. 线缆穿管敷设时宜采用弹性和延性较好的管材。引入建筑物的进户套管与引入管之间的间隙应采用柔性防腐、防水材料密封。

10. 电气管路不宜穿越抗震缝，当必须穿越时应符合下列规定：

- 1) 采用金属管、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；
- 2) 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并与结构可靠连接。

11. 电气管路敷设时应符合下列规定：

- 1) 当线路采用金属导管、刚性塑料导管、电缆梯架或电缆槽盒敷设时，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；
- 2) 当金属导管、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；
- 3) 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。

12. 配电装置至用电设备间连线应符合下列规定：

- 1) 当采用穿金属导管、刚性塑料导管敷设时，进口处应转为挠性线管过渡；
- 2) 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。

B. 抗震支架的设置及安装：

1. 抗震支架在地震中应对建筑机电工程设施给予可靠保护，承受来自任意水平方向的地震作用。组成抗震支架的所有构件应采用成品构件，连接紧固件的构造应便于安装。
2. 除图纸已另有注明外，抗震支架的最大间距应满足以下要求：
 - 1) 非金属材质电线套管、电缆梯架、电缆托盘和电缆槽盒侧向支架最大间距为6米，纵向支架最大间距为12米；
 - 2) 刚性材质电线套管、电缆梯架、电缆托盘和电缆槽盒侧向支架最大间距为12米，纵向支架最大间距为24米。
3. 每段水平直管道应在两端设置侧向抗震支架。当两个侧向抗震支架间距大于最大设计间距时，应在中间增设侧向抗震支架。
4. 每段水平直管道应至少设置一个纵向抗震支架，当两个纵向抗震支架距离大于最大设计间距，应在中间增设纵向抗震支架。
5. 抗震支架的斜撑与吊架的距离不得大于0.1m。
6. 水平管道应在离转弯处0.6m范围内设置侧向抗震支架。
7. 当水平管道通过垂直管道与地面设备连接时，管道与设备之间应采用柔性连接，水平管道距垂直管道0.6m范围内设置侧向支撑，垂直管道底部距地面0.15m应设置抗震支撑。
8. 当抗震支架吊杆长细比大于100或当斜撑杆件长细比大于200时，应采取加固措施。
9. 所有抗震支架应和结构主体可靠连接，当管道穿越建筑沉降缝时应考虑不均匀沉降的影响。
10. 水平管道在安装柔性补偿器及伸缩节的两端应设置侧向及纵向抗震支架。
11. 侧向、纵向抗震支架的斜撑安装，垂直角度宜为45度，且不得小于30度。
12. 抗震吊架斜撑安装不应偏离其中心线2.5度。
13. 沿墙敷设的管道当设有入墙的托架、支架且管卡能紧固管道四周时，可作为一个侧向抗震支撑。
14. 单管（杆）抗震支架的设置应符合下列规定：

- 1) 连接立管的水平管道应在靠近立管0.6m范围内设置第一个抗震吊架；
- 2) 当立管长度大于1.8m时，应在其顶部及底部设置四向抗震支架。当立管长度大于7.6m时，应在中间加设抗震支架。
- 3) 当立管通过套管穿越结构楼层时，可设置抗震支架；
- 4) 当管道中安装的附件自身质量大于25kg时，应设置侧向及纵向抗震支架。

15. 门型抗震支架的设置应符合下列规定：

- 1) 门型抗震支架至少应有一个侧向抗震支撑或两个纵向抗震支撑；
- 2) 同一承重吊架悬挂多层门型吊架，应对承重吊架分别独立加固并设置抗震斜撑；
- 3) 门型抗震支架侧向及纵向斜撑应安装在上层横梁或承重吊架连接处；
- 4) 当管道上的附件质量大于25kg且与管道采用刚性连接时，或附件质量为9kg~25kg且与管道采用柔性连接时，应设置侧向及纵向抗震支架。

C. 机电安装工程抗震设计其他未说明之处参见规范GB50981—2014《建筑机电工程抗震设计规范》相关页次。

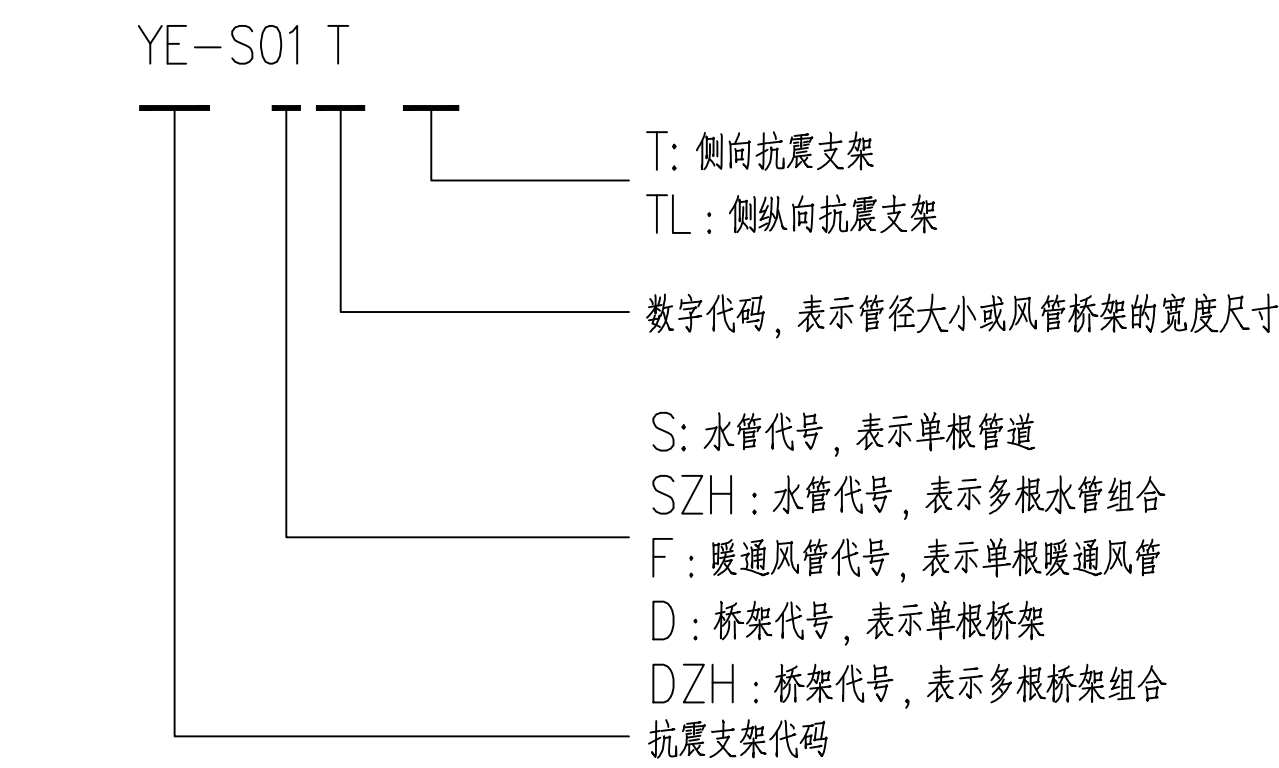
D. 抗震支架的设置及安装应有专业公司深化设计完成，最终安装间距根据现场实际情况在深化设计阶段确定。所有产品需满足《建筑机电设备抗震支架通用技术条件》CJ/T476—2015。

E. 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。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。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。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。

F. 安装施工要求

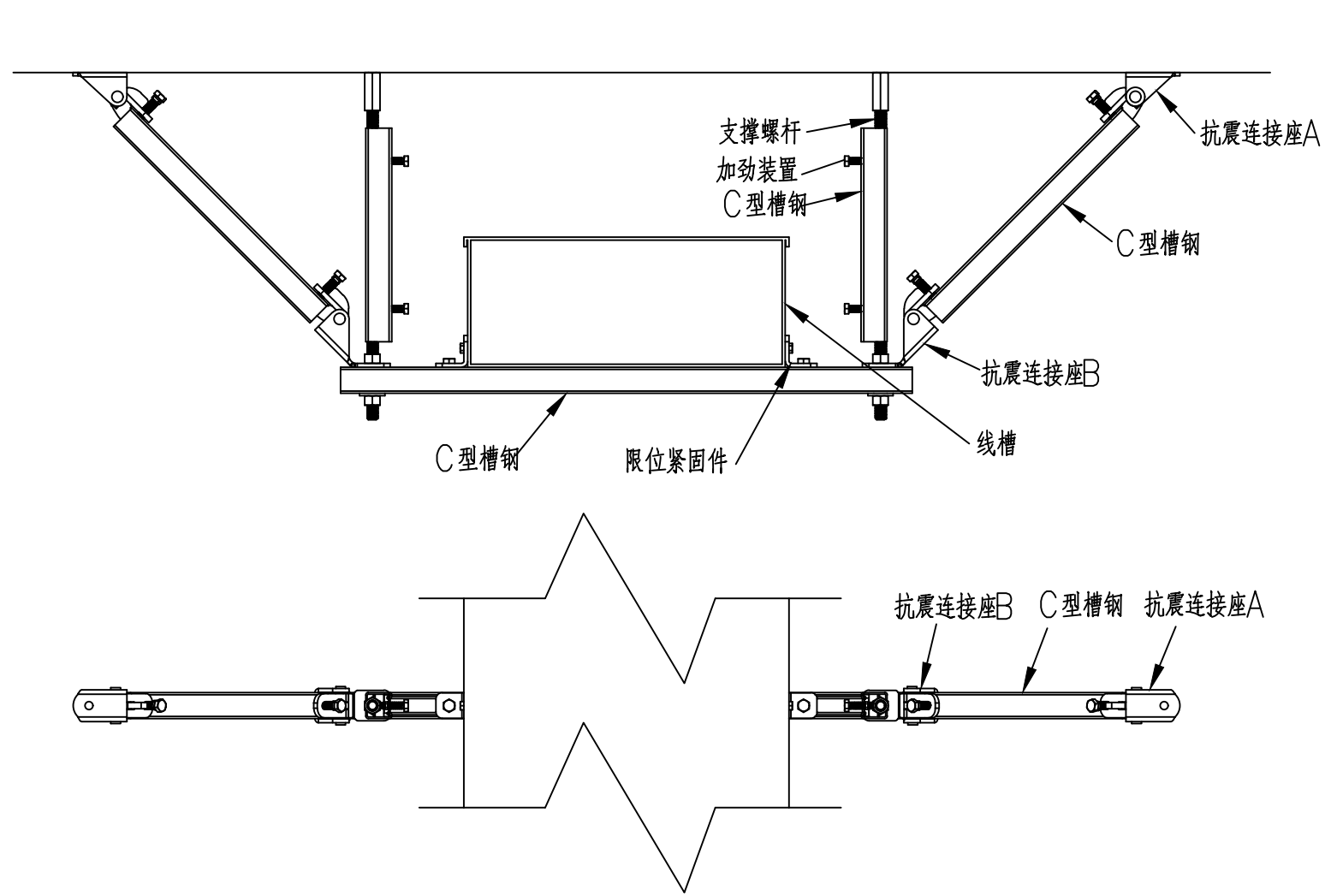
1. 固定于混凝土结构的抗震支架，应采用具有抗震性能的锚栓，安装应符合下列规定：
 - a. 锚固区基材表面应坚实、平整，不应有起砂、起壳、蜂窝、麻面、油污等影响锚固承载力的缺陷；
 - b. 在锚固深度的范围内混凝土强度等级应达到C30或以上。
 - c. 锚固操作应符合锚栓设计要求，钻孔前应用钢筋探测器检查，避免孔位遇到钢筋、线管等隐蔽物。
2. 固定于钢柱及钢梁上的抗震支架，应采用专门的夹具进行连接。
3. 抗震支架全螺栓吊杆安装应符合下列规定：
 - a. 全螺栓吊杆在现场按需要长度切割完毕后，清除毛刺后进行连接组合；
 - b. 连接螺母与全螺栓吊杆和锚栓连接时，螺纹端头先按旋入深度划线，旋入深度均应达到45%的连接螺母长度；
 - c. 安装后的全螺栓吊杆垂直度偏差不应大于4度。
 - d. 当抗震支架吊杆长细比大于100或当斜撑杆件长细比大于200时，应采取加固措施。
4. 抗震支架斜撑的安装应符合下列规定：
 - a. 侧向、纵向抗震支架的斜撑安装，垂直角度宜为45°，且不得小于30°，不宜大于60°。
 - b. 抗震支架斜撑与吊架的距离不得超过0.1m；
 - c. 抗震支架斜撑安装不应偏离其中心线2.5°。
5. 抗震支架其它构件安装应符合下列规定：
 - a. 管夹与管道连接处应设置防震绝缘胶垫，防止连接处产生电化学腐蚀，管夹与管道的连接应稳固；
 - b. 螺栓螺母应按设计扭矩锁紧，防止松动。
 - c. 安装施工完毕后应擦拭干净，完全暴露的槽钢端部都应装上槽钢端盖。

G. 抗震支架节点编号命名规则

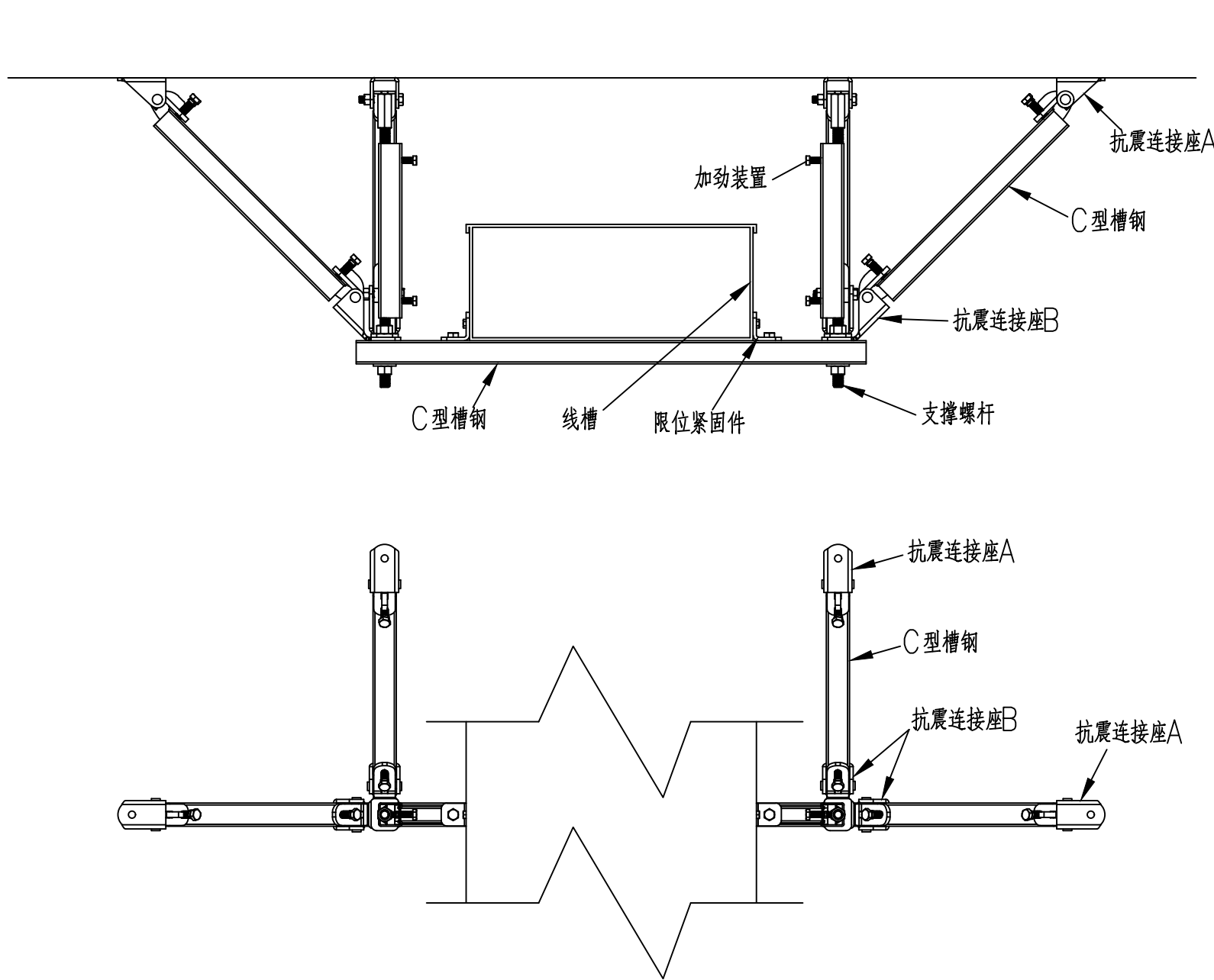


说明：本建筑机电抗震设防烈度8度。为防止地震时电力系统失效、短路及起火造成人员伤亡及财产损失，根据《建筑抗震设计规范》（GB50011—2010）第1.0.2条、第3.7.1条及《建筑机电工程抗震设计规范》（GB50981—2014）1.0.4及7.4.6条为强制性条文，应对机电管线系统进行抗震加固。本项目重力超过1.8kN的设备；内径大于等于DN60mm的电气配管；150N/m或以上的电缆桥架、电缆梯架、电缆线盒、母线槽都应设置抗震支架，且此项目抗震支架产品需通过M认证，与混凝土、钢结构、木结构等须采取可靠的锚固形式。抗震支架的设置原则为：刚性电力线管侧向支撑最大间距为12m，非刚性电力线管侧向支撑最大间距为6m，刚性电力线管纵向支撑最大间距为24m，非刚性电力线管纵向支撑最大间距为12m。（为保证抗震系统的整体安全性，对长度低于300mm的吊杆，也建议进行适当的补强）。具体深化设计由专业公司完成，最终间距根据现场实际情况在深化设计阶段确定。所有产品需满足《建筑机电设备抗震支架通用技术条件》CJ/T476—2015，配电箱等电气设备的抗震安装做法详见图集16D707—1 P9—23，电缆桥架抗震支架安装示意图如下：

电缆桥架侧向支撑



电缆桥架侧向及纵向支撑



审查专用章：（SEAL OF DRAWING APPROVAL）

注册执业章：（SEAL OF CERTIFIED DESIGNER）

图纸专用章：（SEAL OF DRAWING ISSUE）

建设单位 Client

四川交通职业技术学院

工程名称 PROJECT NAME

邛崃校区公共机房建设强弱电设计

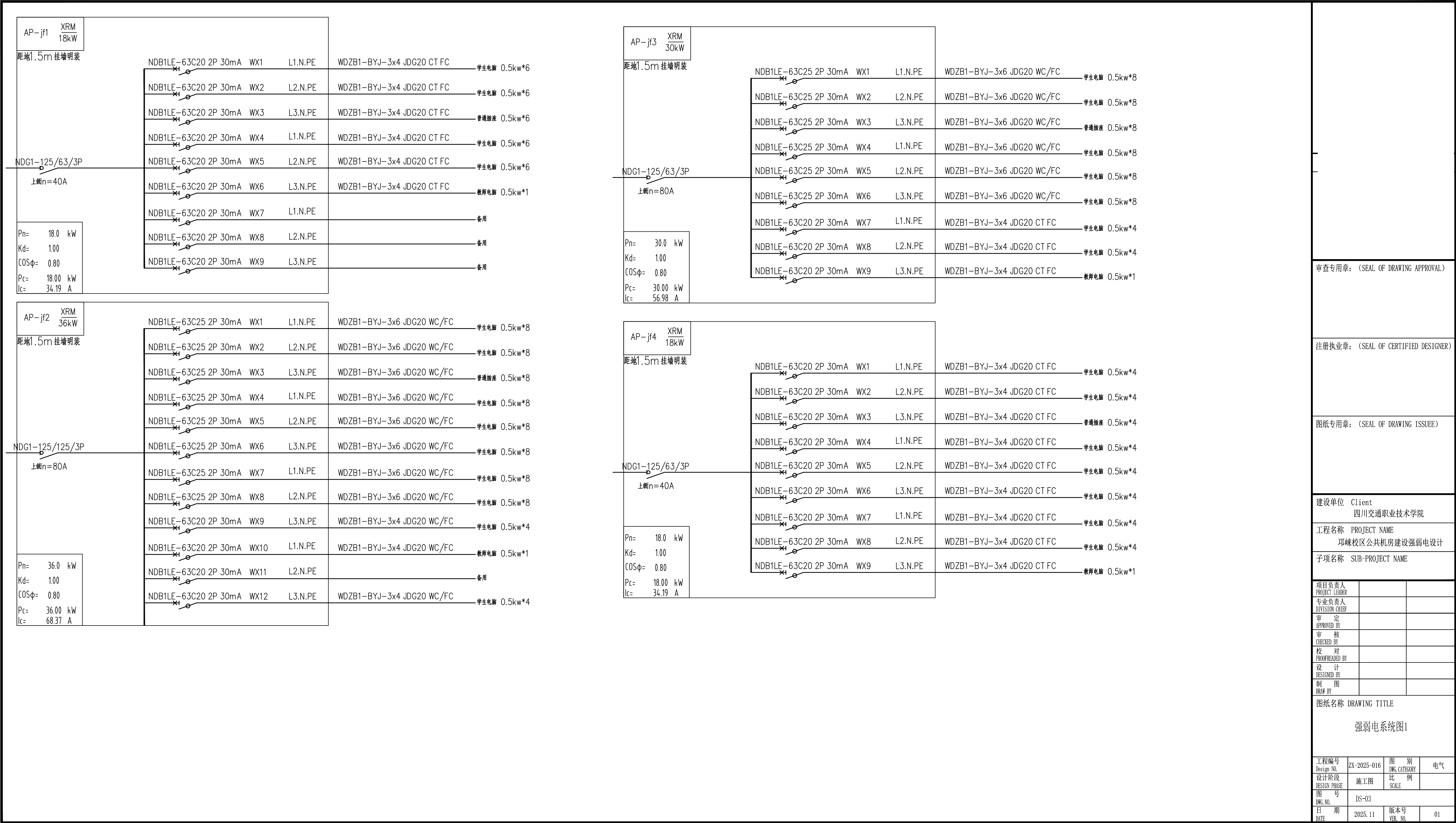
子项名称 SUB-PROJECT NAME

项目负责人 PROJECT LEADER		
专业负责人 DIVISION CHIEF		
审 定 APPROVED BY		
审 核 CHECKED BY		
校 对 PROOFREAD BY		
设 计 DESIGNED BY		
制 图 DRAW BY		

图纸名称 DRAWING TITLE

机电安装工程抗震专项设计说明

工程编号 Design No.	ZX-2025-016	图 册 DRAW CATEGORY	电气
设计阶段 DESIGN PHASE	施工图	比 例 SCALE	
图 号 DWG NO.	DS-02		
日 期 DATE	2025.11	版本号 VER. NO.	01



AP-jf3

XRM

30kW

距地1.5m 挂墙明装

WDZB1-BYJ-3x6 JGD20 WC/FC

学生电脑 0.5kw*8

WDZB1-BYJ-3x6 JGD20 WC/FC

学生电脑 0.5kw*8

WDZB1-BYJ-3x6 JGD20 WC/FC

普通插座 0.5kw*8

WDZB1-BYJ-3x6 JGD20 WC/FC

学生电脑 0.5kw*8

WDZB1-BYJ-3x6 JGD20 WC/FC

学生电脑 0.5kw*8

WDZB1-BYJ-3x6 JGD20 WC/FC

学生电脑 0.5kw*8

WDZB1-BYJ-3x4 JGD20 CT FC

学生电脑 0.5kw*4

WDZB1-BYJ-3x4 JGD20 CT FC

学生电脑 0.5kw*4

WDZB1-BYJ-3x4 JGD20 CT FC

教师电脑 0.5kw*1

NDG1-125/63/3P

上铜n=80A

Pn=30.0 kW

Kd=1.00

COSφ=0.80

Pc=30.00 kW

Ic=56.98 A

NDB1LE-63C25 2P 30mA WX1

L1.N.PE

NDB1LE-63C25 2P 30mA WX2

L2.N.PE

NDB1LE-63C25 2P 30mA WX3

L3.N.PE

NDB1LE-63C25 2P 30mA WX4

L1.N.PE

NDB1LE-63C25 2P 30mA WX5

L2.N.PE

NDB1LE-63C25 2P 30mA WX6

L3.N.PE

NDB1LE-63C20 2P 30mA WX7

L1.N.PE

NDB1LE-63C20 2P 30mA WX8

L2.N.PE

NDB1LE-63C20 2P 30mA WX9

L3.N.PE

AP-jf4

XRM

18kW

距地1.5m 挂墙明装

WDZB1-BYJ-3x4 JGD20 CT FC

学生电脑 0.5kw*4

WDZB1-BYJ-3x4 JGD20 CT FC

学生电脑 0.5kw*4

WDZB1-BYJ-3x4 JGD20 CT FC

普通插座 0.5kw*4

WDZB1-BYJ-3x4 JGD20 CT FC

学生电脑 0.5kw*4

WDZB1-BYJ-3x4 JGD20 CT FC

学生电脑 0.5kw*4

WDZB1-BYJ-3x4 JGD20 CT FC

学生电脑 0.5kw*4

WDZB1-BYJ-3x4 JGD20 CT FC

学生电脑 0.5kw*4

WDZB1-BYJ-3x4 JGD20 CT FC

学生电脑 0.5kw*4

WDZB1-BYJ-3x4 JGD20 CT FC

教师电脑 0.5kw*1

NDG1-125/63/3P

上铜n=40A

Pn=18.0 kW

Kd=1.00

COSφ=0.80

Pc=18.00 kW

Ic=34.19 A

NDB1LE-63C20 2P 30mA WX1

L1.N.PE

NDB1LE-63C20 2P 30mA WX2

L2.N.PE

NDB1LE-63C20 2P 30mA WX3

L3.N.PE

NDB1LE-63C20 2P 30mA WX4

L1.N.PE

NDB1LE-63C20 2P 30mA WX5

L2.N.PE

NDB1LE-63C20 2P 30mA WX6

L3.N.PE

NDB1LE-63C20 2P 30mA WX7

L1.N.PE

NDB1LE-63C20 2P 30mA WX8

L2.N.PE

NDB1LE-63C20 2P 30mA WX9

L3.N.PE

审查专用章：（SEAL OF DRAWING APPROVAL）

注册执业章：（SEAL OF CERTIFIED DESIGNER）

图纸专用章：（SEAL OF DRAWING ISSUEE）

建设单位 Client
四川交通职业技术学院

工程名称 PROJECT NAME
邛崃校区公共机房建设强弱电设计

子项名称 SUB-PROJECT NAME

项目负责人
PROJECT LEADER

专业负责人
DIVISION CHIEF

审 定
APPROVED BY

审 核
CHECKED BY

校 对
PROOFREAD BY

设 计
DESIGNED BY

制 图
DRAW BY

图纸名称 DRAWING TITLE

强弱电系统图1

工程编号
Design NO.

设计阶段
DESIGN PHASE

图 号
DWG. NO.

日 期
DATE

ZX-2025-016

施工图

DS-03

2025. 11

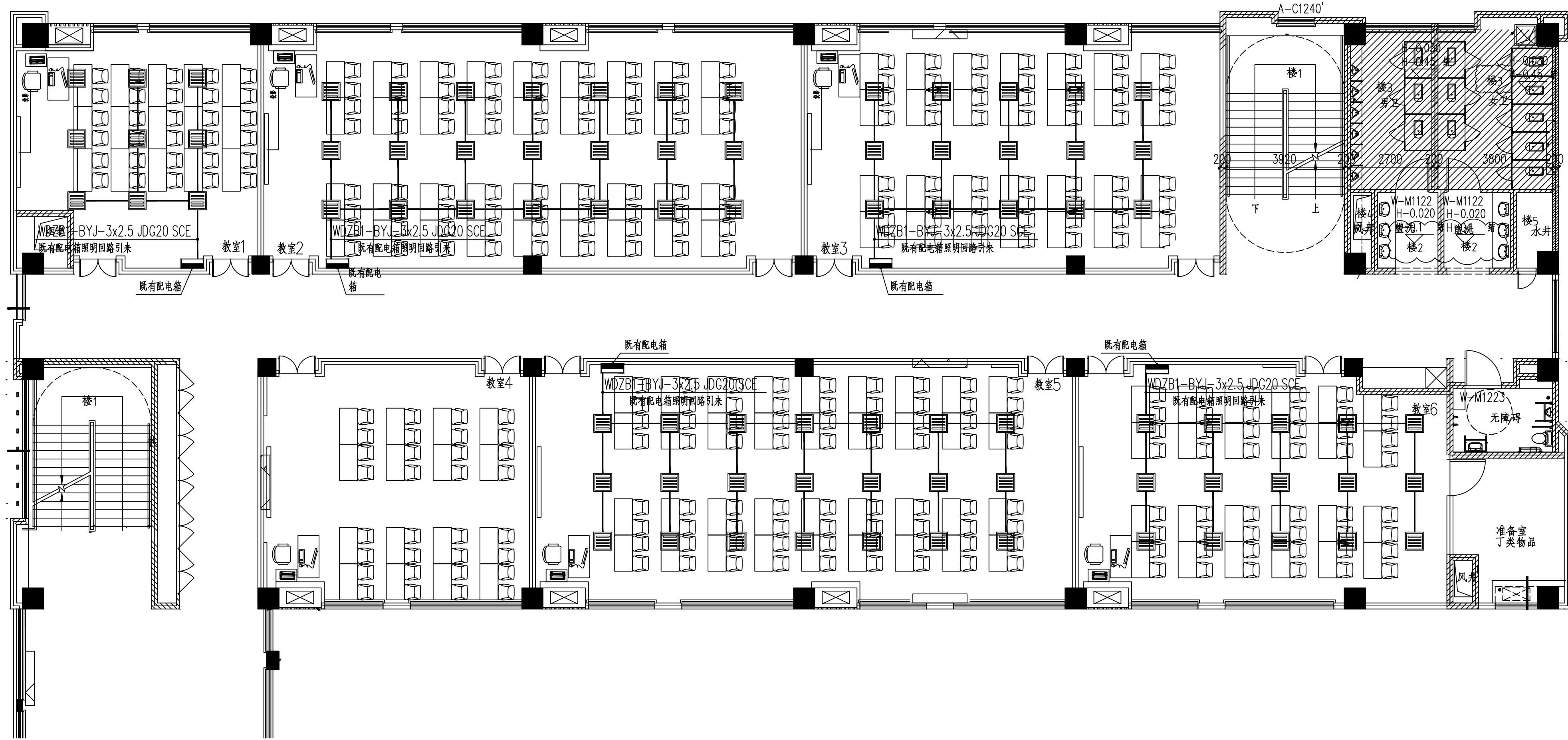
图 别
DWG. CATEGORY

比 例
SCALE

版本号
VER. NO.

01

电气



三层教室照明配电平面图 1:100

注: 1. 照明线缆由既有配电箱原照明断路器 (In=16A) 引出, 墙壁内敷设时利用原有照明穿线管, 吊顶内敷设时根据平面图新配置穿线管。
2. 因缺少原照明配电资料, 本图未表达照明开关, 所有照明开关利旧, 照明灯具至开关线缆新配置, 穿线管利旧, 线缆型号及长度暂按照WDZB1-BYJ-4x2.5 WC 长7m考虑, 共计9处。施工及结算以现场开关实际位置及极数配置为准。

审查专用章: (SEAL OF DRAWING APPROVAL)

注册执业章: (SEAL OF CERTIFIED DESIGNER)

图纸专用章: (SEAL OF DRAWING ISSUEE)

建设单位 Client
四川交通职业技术学院

工程名称 PROJECT NAME
邛崃校区公共机房建设强弱电设计

子项名称 SUB-PROJECT NAME

项目负责人 PROJECT LEADER		
专业负责人 DIVISION CHIEF		
审 定 APPROVED BY		
审 核 CHECKED BY		
校 对 PROOFREAD BY		
设 计 DESIGNED BY		
制 图 DRAW BY		

图纸名称 DRAWING TITLE

三层教室照明配电平面图

工程编号 Design NO.	ZX-2025-016	图 别 DWG. CATEGORY	电气
设计阶段 DESIGN PHASE	施工图	比 例 SCALE	
图 号 DWG. NO.	DS-07		
日 期 DATE	2025. 11	版本号 VER. NO.	01