

机电安装工程抗震设计说明

一. 设计依据

1. 建筑工程概况详见电气施工图设计说明；
2. 相关专业提供给本专业的工程设计资料；
3. 建设单位、设计院提供的设计数据；
4. 国家现行的主要规范、规程及相关行业标准：  
《建筑与市政工程抗震通用规范》GB55002—2021；  
《生活垃圾处理处置工程项目规范》GB55012—2021；  
《市容环卫工程项目规范》GB55013—2021；  
《建筑环境通用规范》GB55016—2021；  
《建筑抗震设计规范》GB50011—2010（2016版）  
《建筑机电工程抗震设计规范》GB50981—2014  
《建筑与市政工程抗震通用规范》GB55002—2021  
《建筑机电设备抗震支吊架通用技术条件》CJ/T 476—2015

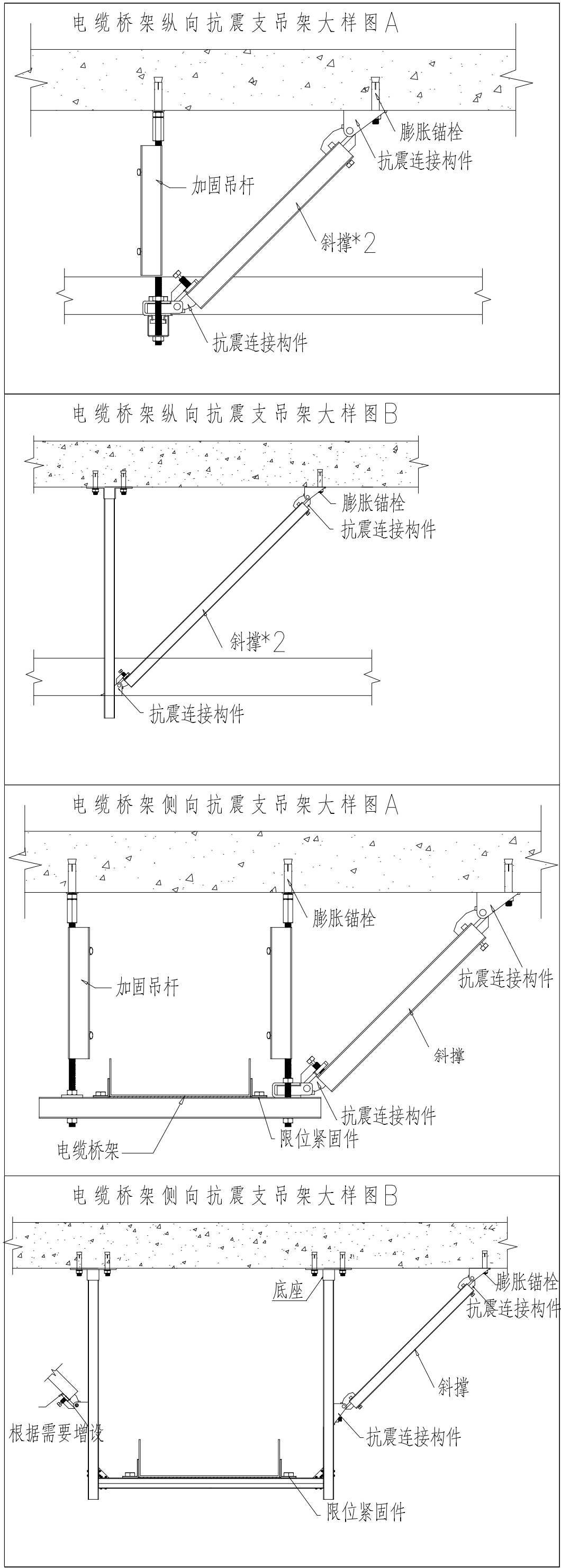
二. 一般规定

1. 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，包括房门、人流出入口和通道附近；设防地震下需要连续工作的附属设备，包括烟火检测和消防系统，其支架应能保证在设防地震下的正常工作，应设置在结构地震反应较小的部位。
2. 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。
3. 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。
4. 建筑机电工程的抗震设防烈度及抗震构造要求见结构相关图纸；订货前应向厂家说明相关抗震设防要求，采购满足相关抗震设防要求的设备；施工中应配合厂家做好相关防震避震设施的安装；与电气有关的设备基础、混凝土构件的抗震构造要求参见结构相关图纸。
5. 建筑机电工程设施的支、吊架应具有足够的刚度和承载力，支、吊架与建筑结构应有可靠的连接和锚固。
6. 建筑机电工程管道穿越结构墙体的洞口设置，应尽量避免穿越主要承重结构构件。管道和设备与建筑结构的连接，应能允许二者间有一定的相对变位。
7. 建筑机电工程设施的基座或连接件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机电工程设施的预埋件、锚固件，应能承受建筑机电工程设施传给主体结构的地震作用。
8. 对重力不大于1.8KN的设备或吊杆计算长度不大于300mm的吊杆悬挂管道，可不进行设防。
9. 抗震支、吊架与钢筋混凝土结构应采用锚杆连接，与钢结构应采用焊接或螺栓连接。
10. 穿过隔震层的建筑机电工程管道应采用柔性连接或其他方式，并应在隔震层两侧设置抗震支架。
11. 管道、电缆和设备的洞口设置，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。
12. 建筑机电工程设施底部应与地面牢固固定。
13. 设在建筑物屋顶上的共用天线等金属支架等应采取防止因地震导致设备或其部件损坏后坠落伤的安全防护措施。
14. 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。
15. 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。
16. 建筑的非结构构件及附属机电设备，其自身及与结构主体的连接，应进行抗震设防。
17. 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。

三. 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/㎡的电缆桥架、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. 电梯的设计应符合下列规定：  
a. 电梯和相关机械、控制器的连接、支承应满足水平地震作用及地震相关位移的要求；  
b. 垂直电梯应具有地震探测功能，地震时电梯应能够自动就近层并停运。
4. 柴油发电机组的安装应符合下列规定：  
a. 应设置震动隔离装置；  
b. 与外部管道应采用柔性连接；  
c. 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。
5. 变压器的安装应符合下列规定：  
a. 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；  
b. 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位器；  
c. 应对接入和接出的柔性导体留有位移的空间。
6. 蓄电池、电力电容器的安装应符合下列规定：  
a. 蓄电池应安装在抗震架上；  
b. 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；

- c. 蓄电池应采取防止倾倒措施；
- d. 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，应安装伸缩节装置。
7. 配电箱（柜）、通信设备的安装应符合下列规定：  
a. 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；  
b. 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；  
c. 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。
- d. 壁式安装的配电箱与墙壁之间应采用金属膨胀螺栓连接；
- e. 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；
- f. 配电箱（柜）面上的仪表应与柜体组装牢固。
8. 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。
9. 配电导线应符合下列规定：  
a. 当采用硬导线敷设且直线段长度大于80m时，应每50米设置伸缩节；  
b. 在电缆桥架、电缆槽盒内敷设的电缆在引进、引出和转弯处，应在长度上留有余量；  
c. 接地线应采取防止地震时被切断的措施。
10. 缆线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。
11. 电气管路不宜穿越抗震缝，当必须穿越时应符合下列规定：  
a. 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；  
b. 电缆梯架、电缆槽盒、母线槽在抗震缝两侧应设置伸缩节；  
c. 抗震缝的两端应设置抗震支撑节并与结构可靠连接。
12. 电气管路敷设时应符合下列规定：  
a. 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；  
b. 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；  
c. 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。
13. 配电装置至用电设备间连线应符合下列规定：  
a. 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；  
b. 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。
- 四. 抗震支吊架的设置及安装：  
1. 抗震支吊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。组成抗震支吊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，抗震支吊架的最大间距应满足以下要求：  
a. 非金属材料电线套管、电缆梯架、电缆托盘和电缆槽盒侧向支吊架最大间距为5米、纵向支吊架最大间距为10米；  
b. 刚性材质电线套管、电缆梯架、电缆托盘和电缆槽盒侧向支吊架最大间距为10米、纵向支吊架最大间距为20米。
3. 每段水平直管道应在两端设置侧向抗震支吊架。当两个侧向抗震支吊架间距大于最大设计间距时，应在中间增设侧向抗震支吊架。
4. 每段水平直管道应至少设置一个纵向抗震支吊架，当两个纵向抗震支吊架距离大于最大设计间距，应在中间增设纵向抗震支吊架。
5. 抗震支吊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吊架。
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. 当抗震支吊架吊杆长细比大于100、或当斜撑杆件长细比大于200时，应采取加固措施。
9. 所有抗震支吊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吊架。
11. 侧向、纵向抗震支吊架的斜撑安装，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）抗震支吊架的设置应符合下列规定：  
a. 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；  
b. 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吊架。当立管长度大于7.6m时，应在中间加设抗震支吊架；  
c. 当立管通过套管穿越结构楼层时，可设置抗震支吊架；  
d. 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吊架。
15. 门型抗震支吊架的设置应符合下列规定：  
a. 门型抗震支吊架至少应有一个侧向抗震支撑或两个纵向抗震支撑；  
b. 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；  
c. 门型抗震支吊架侧向及纵向斜撑应安装在上层横梁或承重吊架连接处；  
d. 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吊架。



|  |          |
|--|----------|
| <div><div><div><div>CS</div><div>SN</div></div><div>中研科技设计研究院</div><div>全过程工程咨询服务商</div></div><div><div>中研科技设计研究院</div><div>建筑行业（建筑工程）甲级</div><div>风景园林工程设计专项甲级</div><div>资质证书号：A151010001</div><div>市政行业（桥梁工程、道路工程、给水工程、排水工程）专业乙级</div><div>资质证书号：A21010008</div></div><div><div>地址：中国·成都金牛区蜀西路9号</div><div>邮编：610081</div><div>电话：028-61675818</div><div>传真：028-61675818</div></div></div> |          |
| 建设单位：<br>未阳市蔡子营街道办事处中心学校   |          |
| 项目名称：<br>未阳市金南小学教学辅助用房装修项目   |          |
| 子项目名称  |          |
| 图名：<br><br>机电安装工程抗震设计说明  |          |
| 审定   | 顾  钊     |
| 审核   | 周妍琰      |
| 项目负责人  | 丛军英      |
| 专业负责人  | 周妍琰      |
| 校  对   | 张苏刚      |
| 设  计   | 王  玮     |
| 设计号  |          |
| 图  别   | 电施       |
| 图  号   | 04       |
| 日  期   | 2024. 04 |
| 版  本  号  | 第 1 版    |