

建筑机电工程抗震设计专篇（电气）

1、工程概况

工程概况详见电气设计总说明。

2、设计依据

《建筑机电工程抗震设计规范》	GB50981-2014
《建筑抗震设计规范》	GB50011-2010
《室内管道支架及吊架》	03S402

3、建筑电气工程抗震设计

3.1 电梯和相关机械及控制器的连接和支撑应满足水平地震作用及地震相对位移的要求；垂直电梯宜

具有地震探测功能，地震时电梯应能够自动就近平层并停驻。

3.2 配电（柜）及通信设备的安装设计符合下列规定：

- 1）安装螺栓或焊接强度应满足抗震要求；柜面上仪表应与柜体组装牢固；
- 2）箱（柜）内的元器件应考虑与支撑结构间的相互作用，元器件接线处应做防震处理（软连接）；
- 3）靠墙安装时，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；
- 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）当非靠墙落地安装时，柜部应采用金属膨胀螺栓或焊接的固定方式。当8度或9度时，可将几个柜的重心位置以上连成整体。

3.3 设在水平操作面上的消防、安防设备应采取防止滑动措施。

3.4 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他部件损坏后坠落伤人的安全防护措施。

3.5 安装在吊顶上的灯具，应考虑地震时吊架与楼板的相对位移。

3.6 配电导体应符合下列规定：

- 1）宜采用电缆或电线；
- 2）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；
- 3）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；
- 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）接地线应采取防止地震时被切断的措施。

3.7 引入建筑物的电气管路敷设时应符合下列规定：

- 1）在进入处应采取接管线或采取其他抗震措施；
- 2）当进户并贴邻建筑物设置时，线缆应在井中留有余量；
- 3）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；

3.8 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）采用金属导管、柔性塑料导管敷设时靠近建筑物下部穿越，且在抗震缝两侧应各设置一个；
- 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点并与结构可靠连接；

3.9 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，应安装横向往复吊架；
- 2）电缆梯架或电缆槽盒穿越防火分区时，其缝线应采用柔性防火封堵材料封堵，并应在贯穿部位附件设置抗震支撑。
- 3）金属导管、刚性塑料导管的直线段部分每隔隔30m应设置伸缩节。

3.10 配电装置至用电设备间连线应符合下列规定：

- 1）宜采用软导体；
- 2）当采用穿金属导管，刚性塑料导管敷设时，进口处应转为柔性线管过渡；
- 3）当采用电缆梯架或电缆槽盒敷设时，进口处应转为柔性线管过渡。

3.11 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。

3.12 建筑附属机电设备不应设置在可能导致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。

3.13 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。

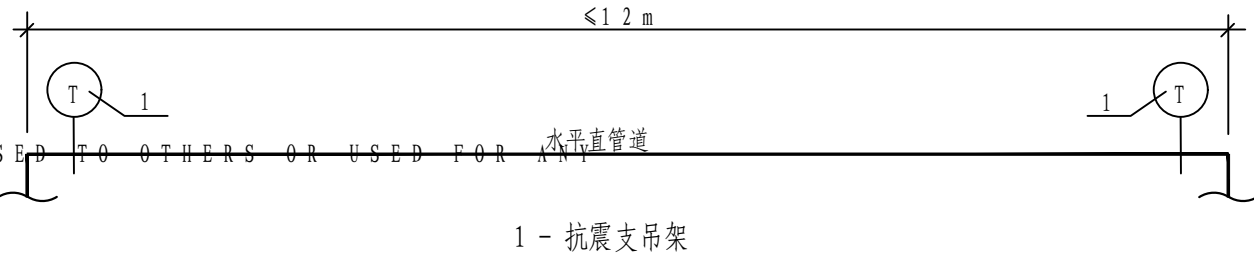
3.14 建筑附属机电设备的基座或支架，以及相关连接件和锚固件应具有足够的刚度和强度，能将设备承受的地震作用全部传递到建筑结构上。建筑结构中，用以固定建筑附属机电设备预埋件、锚固件的部位，应采取加强措施，以承受附属机电设备传给主体结构的地震作用。

3.15 本说明未涉及的电气设备的抗震措施均满足《建筑机电工程抗震设计规范》及《建筑与市政工程抗震通用规范》的相关要求。

4、抗震支架的设置

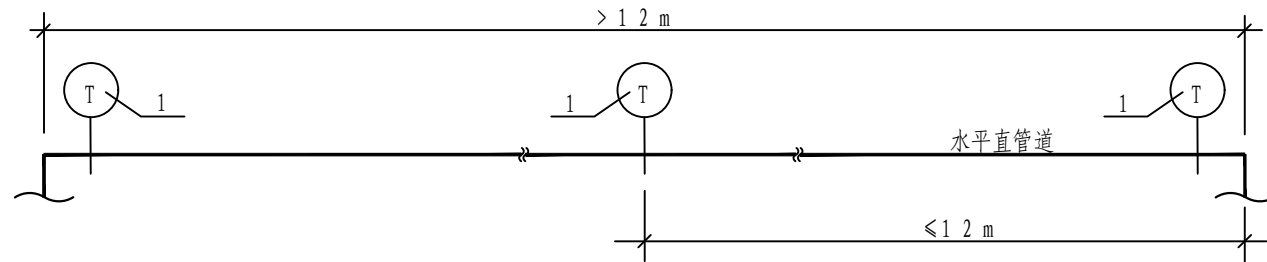
4.1、本工程抗震支架系统设计主要包括内容：内径大于等于60mm的电气配管及重力大于等于150N/m的电缆梯架、电缆槽盒、母线槽。

4.2、每段水平直管道应在两端设置侧向抗震支架，如图：



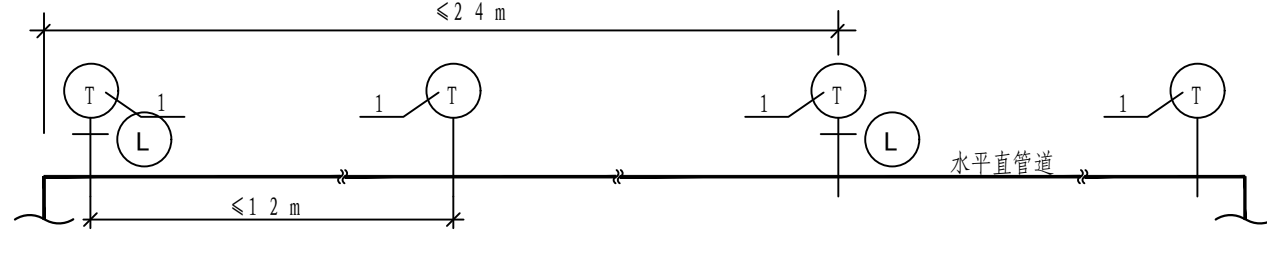
1- 抗震支架

4.3、当两个侧向抗震支架间距超过最大设计间距时，应在中间增设侧向抗震支架。例如：刚性连接金属管道长为24m，侧向抗震支架最大间距12m，首先于两端加设侧向支撑，再依次按12m设置侧向支撑。



1- 抗震支架

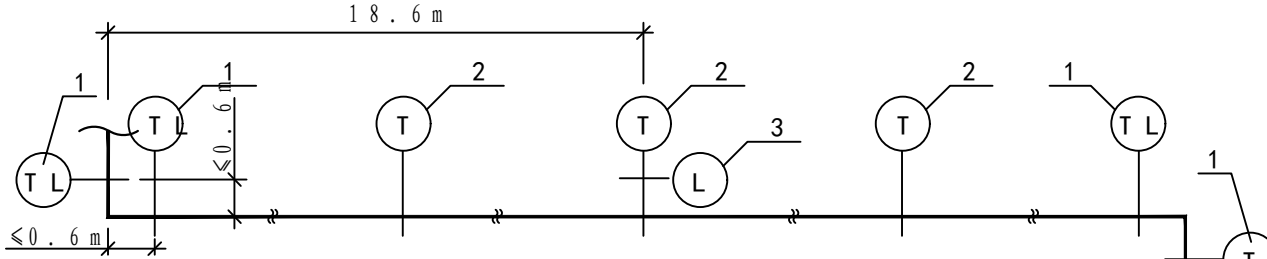
4.4、每段水平直管道至少设置一个纵向抗震支架，当两个纵向抗震支架距离超过最大设计间距时，应按《建筑机电工程抗震设计规范》第8.2.3条要求间距依次增设纵向抗震支架。例如：刚性连接金属管道长为36m，按最大24m的间距依次设置纵向支撑，直至所有支撑间距均满足要求。



1- 抗震支架 2- 纵向抗震支架

4.5、刚性连接的水平管道，两个相邻的加固点间允许纵向偏移，水管及电线套管不得超过最大侧向支架间距的1/16，风管、电缆梯架、电缆托盘和电缆槽盒不得超过其宽度的两倍。

4.6、水平管线在转弯处0.6m范围内设置侧向抗震支架。若斜撑直接作用于管线，其可作为另一侧管线的纵向抗震支架（图2.3）。例如：纵向抗震支架最大间距24m，侧向抗震支架最大间距12m，则双向抗震支架距下一纵向抗震支架间距为： $(24+12)/2+0.6=18.6m$



1- 侧向抗震支架 2- 抗震支架 3- 纵向抗震支架

4.7、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。

4.8、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。

4.9、侧向，纵向抗震支撑的斜撑安装，垂直角度不得小于30度。

4.10、沿墙敷设的管道当有入墙的托架、支架且管卡能紧固管道四周时，可作为一个侧向抗震支撑。

4.11、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支撑。

4.12、当立管长度大于1.8m时，应在顶部和底部设置双向抗震支撑。当立管长度大于7.6m时，应在中间加设抗震支撑。当立管通过套管穿越结构楼层且套管可限制立管在水平方向的位移，可作为水平方向的四向抗震支撑。

4.13、当管道上的附件质量大于25kg且与管道采用刚性连接时，或附件质量大于9kg且与管道采用柔性连接时，应设置侧向及纵向抗震支撑。当对上述管道附件已加设抗水平力措施且满足计算要求，可视为抗震支撑。

4.14、门型抗震支撑至少应有一个侧向抗震支撑或两个纵向抗震支撑。

5、抗震支架技术指标

5.1、抗震支架系统采用工厂预制成品构件，应包括锚固件、加固吊杆、抗震连接构件、抗震斜撑及管道连接件等组成，现场装配式安装。

5.2、U型钢槽为冷弯成型槽钢，截面尺寸为41×41mm、41×62mm等，长度为3m或6m的标准型材，钢材材质为Q235B及以上级别，槽钢理论壁厚不低于2.0mm。

5.3、抗震支架U型钢槽内缘须带齿牙，且齿牙深度不小于0.9毫米，并且所有配件的安装依靠机械咬合实现，以保证整个系统的可靠连接。

5.4、支架组装过程中，应做到可视化检测。

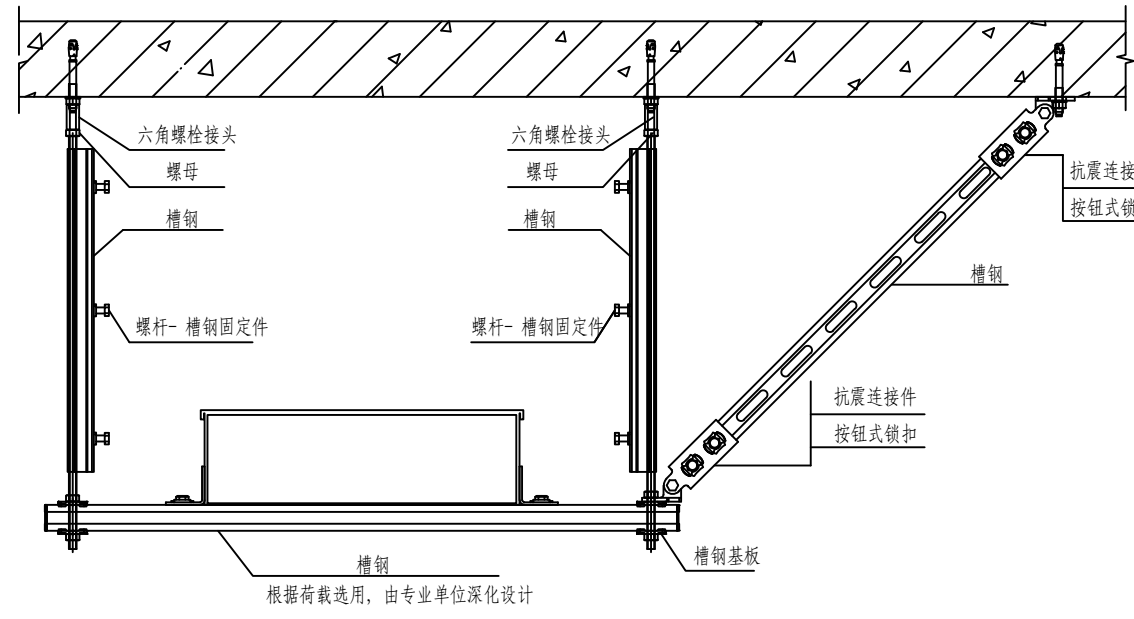
5.5、抗震支架系统，应具备权威机构第三方检测报告，包含以下内容：

- 1）抗震连接构件锁扣与槽钢的连接力值需进行抗拉和抗剪测试，抗拉不低于18kN，抗剪不低于15kN；
- 2）抗震支架应按照CJ/T 476-2015的要求进行外观、部件荷载、组件荷载及防腐性能的试验，试验力值应以9kN为起始试验荷载，试验后的力值不低于8.95kN。
- 3）抗震支架U型钢槽内缘须带齿牙，且齿牙深度不小于0.9毫米，并且所有配件的安装依靠机械咬合实现，以保证整个系统的可靠连接。
- 4）槽钢系统应具有冲击性能测试。
- 5）支架所有材质应采用国家标准《碳素结构钢》GB/T 700规定的Q235钢，并具有相关国家级的材料性能（应包含屈服强度不低于350MPa、伸长率不低于40%）报告，材料需经过镀锌防腐处理，镀层应满足GB/T 13912的要求，涂层厚度不低于20μm，满足长期使用性能要求。
- 6）管束应具备降噪性能，降噪指数不低于18dB。
- 7）支架架组件应进行耐火性能试验，试验时长不低于180min。
- 8）支架架连接锁扣和组件应进行疲劳性能试验，疲劳测试次数不低于300万次。
- 9）抗震支架应按GB/T 10125-1997的要求进行国家级的中性盐雾试验，试验时长不低于240h。

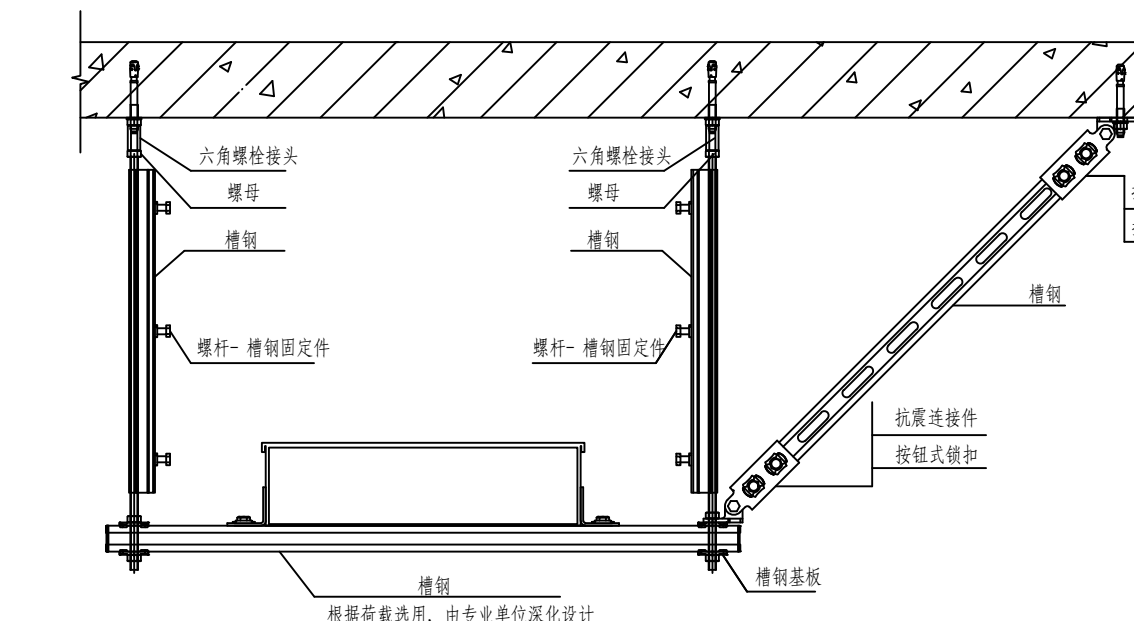
6、抗震支架安装间距：

管道类别	抗震支架最大间距(m)	
	侧向	纵向
电缆梯架及母线槽	12	24

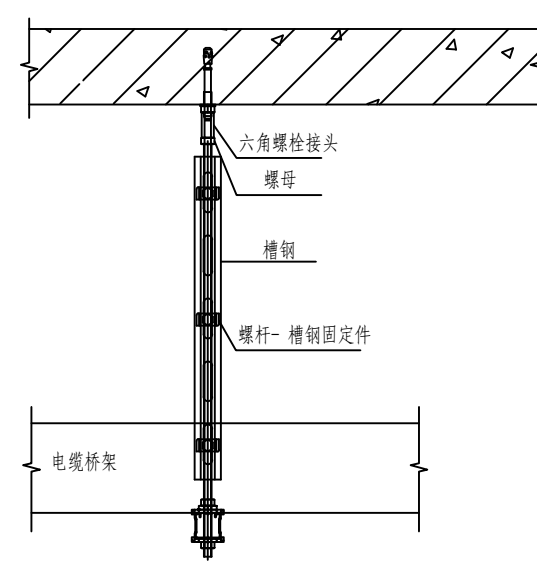
抗震支撑安装示意图



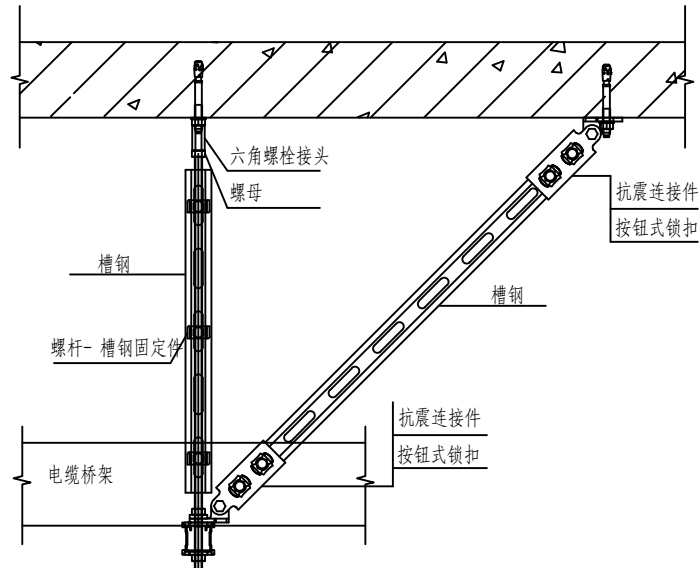
桥架侧向抗震支架正视图



桥架双向抗震支架正视图



桥架侧向抗震支架侧视图



桥架双向抗震支架侧视图

- 注：1、侧向槽钢的宽度根据槽钢架大小确定；
2、纵向槽钢的长度根据槽钢架标高确定；
3、支架在平面图中以()表示。

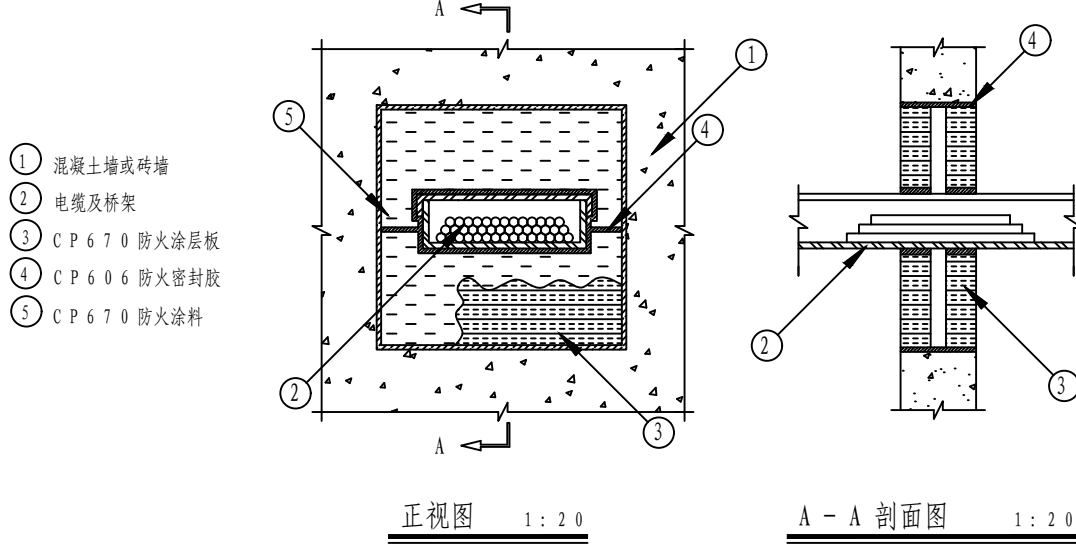
- 注：1、侧向槽钢的宽度根据槽钢架大小确定；
2、纵向槽钢的长度根据槽钢架标高确定；
3、支架在平面图中以()表示。

电缆/ 电缆桥架穿墙（有楼板）防火封堵做法

防火封堵设计说明：

- 1、电缆、电缆桥架、导线管穿越防火分隔墙、防火墙、楼板、建筑外墙、屋面板处的缝隙应采用防火封堵材料封堵；
- 2、消防控制室、灭火设备室、消防水泵房和通风空调机房、变配电室等，应采用耐火极限3小时的防火墙和1.5小时的楼板与其他部位分隔。电缆、电缆桥架、导线管穿越该防火分隔墙及楼板的缝隙应采用防火封堵材料封堵；
- 3、电缆井应在每层楼板处采用不低于楼板耐火极限的防火封堵材料封堵，建筑内的电缆井与房间、走道等相连通的孔洞应采用防火封堵材料封堵；
- 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。须提供符合现场实际工况下的防火封堵材料耐火检测认证报告（可参考E.N、U.L等国际权威标准认证报告），且报告中的耐火极限应不低于被贯穿建筑构件的耐火极限。同时最终的防火封堵方案须与按照实际工况检测的防火封堵材料耐火检测认证报告相一致；
- 5、所有的防火封堵材料必须提供有效的中国国家强制性产品CCC认证证书。
- 7、防火封堵材料应具有较好的耐久性，长期有效性不低于30年，以减少更换次数，应提供DAST标准模拟老化试验后的耐火性能测试报告；
- 4、为保护设备及人员安全，应采用阻燃效果良好、无腐蚀性的环保防火封堵材料，须提供相应的烟密、烟毒、绿色环保检测报告；
- 5、选用的防火密封材料应对人体和环境友好、无挥发有毒物质，须提供挥发性有机化合物（VOC）和游离甲醛含量检测报告；

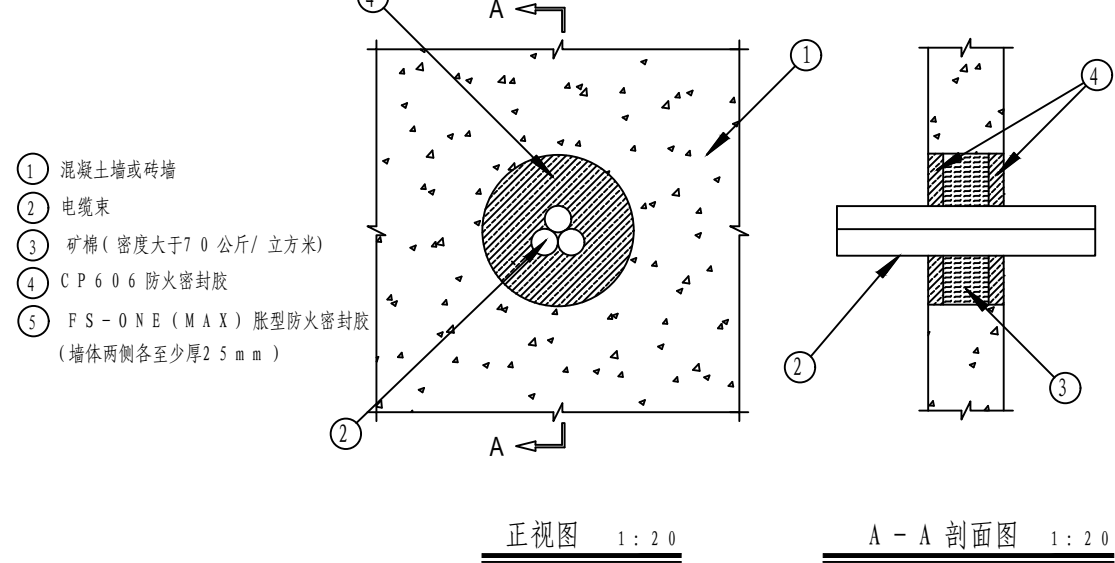
电缆桥架（有盖板）穿墙防火封堵详图



说明：

- 1、安装之前，清洁孔口周边及贯穿物，使之干燥、无灰尘与杂物。
- 2、测量孔口尺寸，按孔口尺寸和桥架形状切割C P 6 7 0 防火涂层板。
- 3、在裁切好的C P 6 7 0 防火涂层板周边、孔洞四周和封堵处桥梁上涂抹C P 6 0 6 防火填缝胶。
- 4、将C P 6 7 0 防火涂层板扣进电缆桥架与孔壁间的缝隙内，墙体两边各安装一层。
- 5、使用C P 6 0 6 防火填缝胶密封所有缝隙。
- 6、抹平防火填缝胶。
- 7、在C P 6 7 0 防火涂层板表面和两侧桥梁上涂刷C P 6 7 0 防火涂料，长度为200mm。
- 8、第一次涂刷C P 6 7 0 防火涂料2小时后在桥梁上第二次涂刷C P 6 7 0 防火涂料。
- 9、防火封堵组件应达到穿越墙体耐火极限。

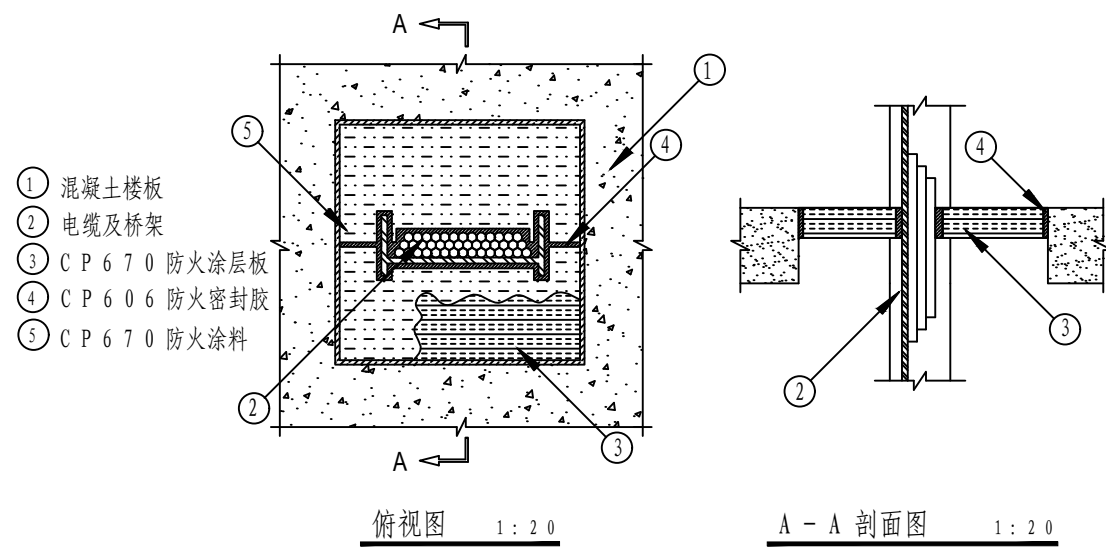
电缆束穿墙防火封堵详图



说明：

- 1、安装之前，清洁孔口周边及贯穿物，使之干燥、无灰尘与杂物。
- 2、将矿棉紧密填入孔壁与电缆之间作为背衬材料，墙两边各留出25mm用于填FS-ONE (MAX) 膨胀型防火密封胶。
- 3、在电缆间缝隙内填FS-ONE (MAX) 膨胀型防火密封胶。
- 4、在矿棉表面填FS-ONE (MAX) 膨胀型防火密封胶，并抹平。
- 5、48小时内不要扰动。
- 6、防火封堵组件应达到穿越墙体的耐火极限。

电缆桥架（无盖板）穿楼板防火封堵详图



说明：

- 1、安装之前，清洁孔口周边及贯穿物，使之干燥、无灰尘与杂物。
- 2、测量孔口尺寸，按孔口尺寸和桥架形状切割C P 6 7 0 防火涂层板。
- 3、在裁切好的C P 6 7 0 防火涂层板周边、孔洞四周和封堵处电缆上涂抹C P 6 0 6 防火填缝胶。
- 4、将C P 6 7 0 防火涂层板扣进电缆桥架或电缆与孔壁间的缝隙内，上表面与楼板上表面齐平。
- 5、使用C P 6 0 6 防火填缝胶密封所有缝隙。
- 6、抹平防火填缝胶。
- 7、在C P 6 7 0 防火涂层板表面和两侧电缆及桥梁上涂刷C P 6 7 0 防火涂料，长度为200mm。
- 8、第一次涂刷C P 6 7 0 防火涂料2小时后在电缆及桥梁上涂刷第二次C P 6 7 0 防火涂料。
- 9、防火封堵组件应达到穿越墙体耐火极限。

注：本文件版权归SOPo所有，除非得到SOPo书面授权，否则本文件的任何内容均不得复制或泄露给其他个人和团体或用于其他目的。THIS DOCUMENT IS THE PROPERTY OF SOPo. NO PART OF THIS DOCUMENT SHALL BE REPRODUCED OR TRANSMITTED IN ANY FORM OR BY ANY MEANS, ELECTRONIC OR MECHANICAL, INCLUDING PHOTOCOPYING, RECORDING, OR BY ANY INFORMATION STORAGE AND RETRIEVAL SYSTEM, WITHOUT PERMISSION IN WRITING FROM SOPo.

江苏索普工程科技有限公司 Jiangsu SOPo Engineering				2026镇江海纳物流产业发展有限责任公司 镇江海纳物流产业发展有限公司	
设计人 DESIGNER	2026.04.30	审核人 CHECKED	2026.04.30	审核人 CHECKED	2026.04.30
审核人 REVIEW	2026.04.30	审核人 REVIEW	2026.04.30	审核人 REVIEW	2026.04.30
审定人 APPROVE		审定人 APPROVE		审定人 APPROVE	
专业负责人 DISCIPLINE		专业负责人 DISCIPLINE		专业负责人 DISCIPLINE	
项目负责人 MANAGER		项目负责人 MANAGER		项目负责人 MANAGER	

抗震设计专篇（电气）
穿墙（有楼板）防火封堵做法

版本号：0
专业：SPE-1 电气 比例：SC-1 系统比例 第 1 张 共 1 张