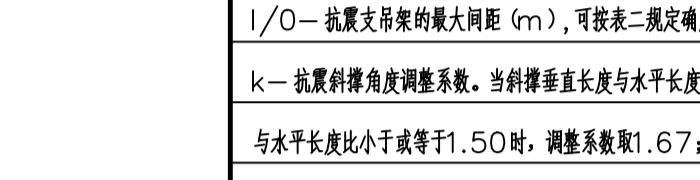
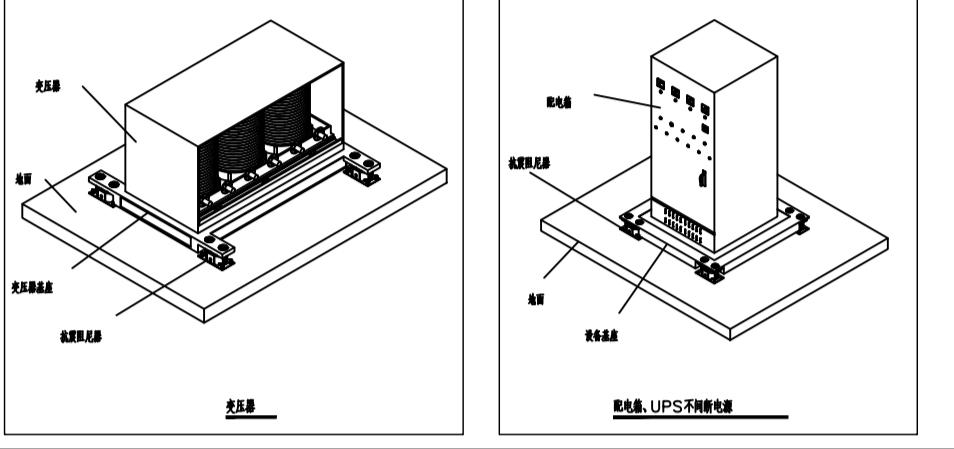
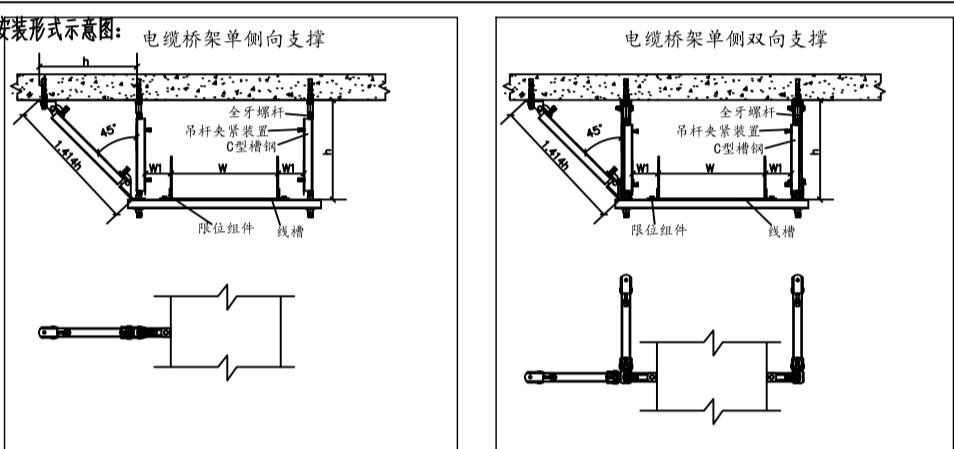
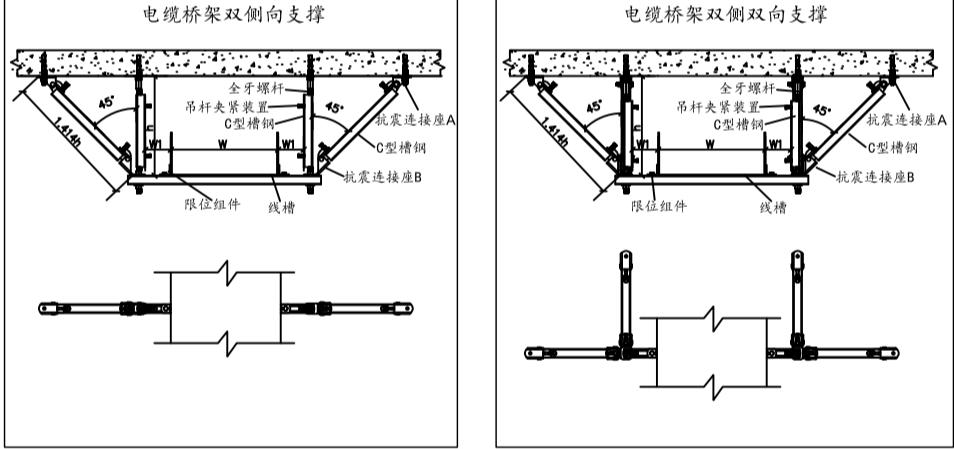


电气专业抗震设计说明

一、工程概况		3、每段水平管道应至少设置一个横向抗震支架，当两个纵向抗震支架间距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，直至所有支撑间距满足要求。		水平管道侧向及纵向抗震支架间距计算公式： $I=10/(aEK*k)$ 式中 aEK —为水平地震力综合系数，该系数小于1.0时按1.0取值； k —抗震斜撑角度调整系数，当斜撑垂直长度与水平长度比大于1.00时，调整系数取1.00；当斜撑垂直长度与水平长度比小于或等于1.50时，调整系数取1.67；当斜撑垂直长度与水平长度比大于等于2.00时，调整系数取2.33。 表一 抗震支架架的最大间距		A. 电气类设备抗震设计图例	
本工程为5#楼，地上17层，地下2层；地下均为储藏间；地上均为住宅；本工程的抗震设防烈度为8度（0.2g）。						1. 电气类设备抗震设计	
二、设计依据		2.1 依据《建筑抗震设计规范》GB50011—2010, 3.7.1 (强条) 非结构构件，包括建筑非结构构件和建筑附属机电设备，自身与结构主体的连接应进行抗震设计；		I/O—抗震支架架的最大间距（m），可按表二规定确定； k —抗震斜撑角度调整系数，当斜撑垂直长度与水平长度比大于1.00时，调整系数取1.00；当斜撑垂直长度与水平长度比小于或等于1.50时，调整系数取1.67；当斜撑垂直长度与水平长度比大于等于2.00时，调整系数取2.33。 表一 抗震支架架的最大间距			
2.2 依据《建筑机电工程抗震设计规范》GB50981—2014, 1.0.4 (强条) 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；		4、刚性连接的水平管道，两个相邻的固定点间允许侧向偏移，水管及电线套管不得越过最大侧向支架构造的1/16，风管、电缆桥架、电缆托盘和电缆槽盒不得超过其宽度的两倍。		管道类别 抗震支架架最大间距（m） 侧向 纵向		2. 对于内径大于等于60mm 的电气配管及重力大于等于150N /m 的电缆桥架、电缆槽盒、母线槽应进行抗震设计。	
2.3 国家现行的主要规范、规程及相关行业标准：		<<建筑机电工程抗震设计规范>>GB50981—2014 <<建筑抗震设计规范>>GB50011—2010 <<非结构构件抗震设计规范>>JGJ339—2015 <<室内管道支架及吊架>>03S402 <<金属、非金属风管支架>>08K132		给水、热水及消防管道 新建工程刚性连接金属管道 12.0 24.0 新建工程柔性连接金属管道、非金属管道及复合管道 6.0 12.0 废气、热力管道 新建燃气、煤气、医用气体、真空管、压缩空气管、蒸气管、高温热水管及其他有害气体管道 6.0 12.0 新建工程普通刚性材质风管 9.0 18.0 新建工程普通非金属材质风管 4.5 9.0 电线管及电缆 新建工程刚性材质电线管、电缆桥架、电缆托盘和电缆槽盒 12.0 24.0 桥架、电缆托盘和电缆槽盒 新建工程非金属材质电线管、电缆桥架、电缆托盘和电缆槽盒 6.0 12.0		2.1 根据现场安装空间的大小，需要按16D707—1第24~25页，可以采用符合承载能力要求的单侧抗震支撑，安装形式示意图：	
三、设计目标		机电设备的抗震设计使建筑给水排水、供暖、通风、空调、电气、热力、电力、通信、消防等机电工程设施遭遇地震后，取得减轻地震破坏，防范次生灾害，尽量避免人员伤亡，减少经济损失的效果。				2.2 根据现场安装空间的大小，需要按16D707—1第24~25页，可以采用符合承载能力要求的双侧抗震支撑，安装形式示意图：	
四、设计范围		7、U型槽钢为冷弯型钢，截面尺寸为41×41mm、41×62mm 等，长度为3m 或6m 的标准型材，钢材Q235B 及以上级别的，槽钢理论壁厚不小于2.0mm。		水平地震作用标准值按下列公式计算： $aEK = \gamma aC1 C2 a_{max}$ 式中 aEK —为水平地震力综合系数； γ —非结构构件系数，按GB—50981第3.4.1条执行，见表二； a —非结构构件类别系数，按GB—50981第3.4.1条执行，见表三；		2.3 示意图中侧撑角度根据实际工况确定角度范围为30°~60°，以45°最佳；W为电缆桥架、电缆槽盒、母线槽实际宽度，W1 的宽度为≤160mm，当设置空间受限时可采用底部固定桥架，W1 可为50mm；h 为电缆高度，详见下表：	
抗震支架系统设计主要包括内容：		8、抗震支架U型槽钢底部带齿牙，且齿牙厚度不小于0.9mm，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。		C1—状态系数：对支撑点低于重心的设备和柔性体系宜取2.0，其余情况取1.0； C2—位置系数：建筑顶点宜取2.0，底点宜取1.0，沿高度线性分布； a_{max} —地震影响系数最大值（见表二）		1. 本工程所有应急照明、备用场所均自带蓄电池，地震时可保证正常人流疏散及必须坚持工作场所的照明，地震时应保证火灾自动报警及联动控制系统正常工作；保证火灾自动报警及联动控制系统正常工作；应急广播系统设置地震广播模式，保证通信设备电源的供给、通信设备正常工作，所选电梯具有地震探测功能，地震时电梯能够自动减速平层并停运。	
五、设计步骤		9、支吊架组装过程中，应做到可视化检测。		10、抗震支架系统，应具备以下检测报告，包含以下内容：		2.7.2) 未说明之处按GB50981—2014相关章节安排实施并计数。	
步骤一：确定抗震支架架的位置和抗震支撑方向。		10.1、抗震连接构件、管道连接构件应逐个具有力学性能检测报告，且抗震连接件的试验在20.25kN 的试验载荷下，不能出现塑性变形和断裂，确保骨架在地震作用下的安全系数；		表二 建筑机电设备构件的类别系数和功能系数		2.4 平面图中抗震支架表达方式分三部分，详见下图：	
步骤二：确定设计荷载要求。		10.2、抗震支架应按CJ/T 476—2015 的要求进行国家级的第三方权威机构进行外观、部件荷载、组件荷载及疲劳性能的检测试验，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 ；		构件、部件所属系统 类别系数 功能系数			
步骤三：选择正确的抗震支架形状、尺寸以及最大长度。基于抗震支架与结构的连接布置、吊杆与垂直方向的大角、以及计算出的设计荷载，选择合适的抗震支架的类型、尺寸以及最大长度。		10.3、槽钢扣件应进行防滑测试；		构件、部件所属系统 类别系数 功能系数		2.5 示意图中侧撑角度根据实际工况确定角度范围为30°~60°，以45°最佳；W为电缆桥架、电缆槽盒、母线槽实际宽度，W1 的宽度为≤160mm，当设置空间受限时可采用底部固定桥架，W1 可为50mm；h 为电缆高度，详见下表：	
步骤四：根据步骤二的设计荷载和吊杆与垂直方向的夹角，选择适当的紧固件类型和规格将抗震支架固定在建筑物结构上。		10.4、槽钢应同时具备三面抗压检测，正弯不小于23.6kN，侧弯不小于13.5kN，背弯不小于22.5 kN；		1.0.3、槽钢支承结构、导轨、支架、管道导向构件等 1.0.4.1.1、电气支承结构、导轨、支架、管道导向构件等 1.0.4.1.2、给排水管道 1.0.4.2.1、管道及电缆支架 1.0.4.2.2、道及电缆支架		1. 本工程所有应急照明、备用场所均自带蓄电池，地震时可保证正常人流疏散及必须坚持工作场所的照明，地震时应保证火灾自动报警及联动控制系统正常工作；保证火灾自动报警及联动控制系统正常工作；应急广播系统设置地震广播模式，保证通信设备电源的供给、通信设备正常工作，所选电梯具有地震探测功能，地震时电梯能够自动减速平层并停运。	
六、抗震支架设计要求		10.5、支吊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，并具有相关国家规定的材料性能（包含屈服强度不低于315MPa、断后伸长率不低于27.5%）报告，材料表面经过镀锌防锈处理，涂层厚度不低于60 μm（镀锌产品不低于50 μm）；		1.0.5.1、其他灯具 1.0.5.2、柜式设备支座 1.0.5.3、冰箱、冷却塔支座 1.0.5.4、锅炉、压力容器支座 1.0.5.5、公用天线支座		2.7.3) 未说明之处按GB50981—2014相关章节安排实施并计数。	
1、每段水平管道应在两端设置侧向抗震支架，如图：		10.6、支吊架组件应进行耐火试验，试验时长不低于120min，管类不允许撕裂，吊装槽钢最大变形量不超过5mm；		1.0.6.1、安装高度（cm） 1.0.6.2、支吊架高度类型 1.0.6.3、支吊架高度类型，详见表四：		2.5.1) 未说明之处按GB50981—2014相关章节安排实施并计数。	
2、当两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，侧向抗震支架架最大间距12m，首先在两端加设侧向支撑，再依次按12m 设置侧向支撑		10.7、支吊架组件应进行疲劳性试验，疲劳次数不低于210万次，试验后产品不能有明显的断裂或者损伤；		1.0.7.1、地基影响 1.0.7.2、多遇地震 1.0.7.3、检测报告；		2.5.2) 未说明之处按GB50981—2014相关章节安排实施并计数。	
3、每段水平管道应至少设置一个横向抗震支架，当两个纵向抗震支架间距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，直至所有支撑间距满足要求。		3. 检测报告；		1.0.8.1、地基影响 1.0.8.2、多遇地震 1.0.8.3、检测报告；		2.5.3) 未说明之处按GB50981—2014相关章节安排实施并计数。	