

电气专业抗震设计说明

一、工程概况		3. 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吊架。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，直至所有支撑间距均满足要求。		八、电气系统机电设备抗震设计图例	
4#楼，地上18层，地下2层；地下为储藏间；地上均为住宅；本工程的抗震设防烈度为8度。		水平管道侧向及纵向抗震支吊架间距计算公式： $I=0/(αEK)$		1. 电气类设备抗震设计	
二、设计依据		式中 $αEK$ -为水平地震力综合系数，该系数小于1.0时取1.0值； I-水管线侧向及纵向抗震支架间距(m)； 1/0-抗震支架的最大间距(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为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2.00时，调整系数取2.33。 表一 抗震支架架的最大间距			
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；		4. 刚性连接的水平管道，两个相邻的加固点允许纵向偏移，水管及电线套管不得超过最大侧向支吊架间距的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。		2. 对于内径大于等于60mm的电气配管及重力大于等于150N/m的电缆梯架、电缆槽盒、母线槽应进行抗震设计。	
2.2 依据《建筑工程抗震设计规范》GB50981-2014, 1.0.4(强条) 抗震设防烈度为6度及6度以上地区的建筑工程必须进行抗震设计；		5. 水平管道在转弯处0.6m范围内设置侧向抗震支架。若斜撑直接作用于管道，可作为另一侧对称的纵向抗震支架。例如：纵向抗震支架最大间距24m，侧向抗震支架最大间距12m，则双向抗震支架间距=纵向抗震支架间距×(2+12)/2+0.6=18.6m。		2.1 根据现场安装空间的大小，需要及16G707-1第24~25页，可以采用符合承载能力要求的单侧抗震支架，安装形式示意图：	
2.3 国家现行的主要规范、规程及相关行业标准：		6. 抗震支吊架系统采用工厂预制成品构件，应包括软固件、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。			
<<建筑工程抗震设计规范>>GB50981-2014		7. U型槽钢为冷弯型槽钢，截面尺寸为41×41mm、41×62mm等，长度为3m或6m的标准型材，钢材为Q235B及以上级别，槽钢理论壁厚不低于2.0mm。		2.2 根据现场安装空间的大小，需要及16G707-1第24~25页，可以采用符合承载能力要求的双侧抗震支架，安装形式示意图：	
<<建筑抗震设计规范>>GB50011-2010		8. 抗震支吊架U型槽钢内缘需带齿牙，且齿牙深度不小于0.9mm，并且所有零件的安装依靠机械咬合实现，以保证整个系统的可靠连接。			
<<非结构构件抗震设计规范>>JGJ339-2015		9. 支吊架组装过程中，应做到可视化检测。		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为电缆梯架、电缆槽盒、母线槽实际宽度，W1的宽度为≤160mm，当设计空间受限时可采用底部固定桥架，W1可为50mm；h为支吊架高度，详见下表：	
<<室内管道支架及吊架>>03S402		10. 抗震支吊架系统，应具备成套机构第三方检测报告，包含以下内容：		九、其它	
<<金属、非金属风管支吊架>>08K132		10.1. 抗震连接构件：管道连接构件等逐个具有力学性能检测报告，且抗震连接座的试验在20.25kN的试验荷载下，不能出现塑性变形和断裂，确保管束在地震作用下的安全荷载；		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，保证火灾自动警报及联动控制系统正常工作，应急广播系统预设置地震广播模式；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就近平层并停运。	
四、设计范围		10.2. 抗震支吊架连接按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、组合荷载及防腐性能的检测试验，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；		2.7.2) 未说明之处按GB50981-2014相关内容安装设备和选择导体及线缆。	
抗震支吊架系统设计主要包括内容：		10.3. 精钢锁扣应进行防滑测试；		表四 支吊架安装高度	
对于内径大于等于60mm的电气配管及重力大于等于150N/m的电缆梯架、电缆槽盒、母线槽。		10.4. 锁扣应同时具备三面抗压检测，正面不低于23.6kN，侧面不低于13.5kN，背面不低于22.5kN；		支吊架高度类型 h1 h2 h3 h4 h5 h6 h7 h8 h9 h10 h11 h12 安装高度(cm) 35 300 400	
五、设计步骤		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，并具有相关国家的材料性能(应包含屈服强度不低于315MPa、断后伸长率不低于27.5%)报告，材料需经镀锌钝化处理，镀层满足GB/T4956-2003的要求，涂层厚度不低于60μm(螺牙产品不低于50μm)，能够满足长期使用性能要求；		2.4 平面图中抗震支吊架表达方式分三部分，详见下图：	
步骤一：确定抗震支吊架的位置和抗震支撑方向。		10.6. 支吊架组件应进行耐火性能试验，试验时不小于120min，管夹不允许断裂，吊载槽钢最大变形量不超过5mm；			
步骤二：确定设计荷载要求。		10.7. 支吊架组件应进行疲劳性能试验，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裂纹；		支吊架高度类型，详见表四； 电 缆梯架、电 缆槽盒、母 线槽 实际 宽 度； T 倒向 抗震 支吊架；纵向抗震支吊架；	
步骤三：选择正确的抗震支吊架形状、尺寸以及最大长度。基于抗震支吊架与结构的连接布置、吊杆与垂直方向的夹角、以及计算出的设计荷载，选择抗震支吊架的类型、尺寸以及最大长度。		10.8. 抗震支吊架应按GB/T 10125-1997的要求进行国家级的中性盐雾试验；			
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吊架固定在建筑物结构上。		10.9. 采用的膨胀螺栓必须符合《混凝土用机械锚栓》JC/T160-2017标准，并提供国家建筑中心的检测报告；			
六、抗震支吊架设计要求		七、抗震支吊架间距计算规则			
1、每段水平直管道应在两端设置侧向抗震支吊架，如图：		根据GB-50981规定，水平地震力按静定荷载时的重力荷载计算；管道的侧向抗震支撑应计入未设抗震支撑管道的纵 向 地震 力。			
2、当两个侧向抗震支吊架间距超过最大设计间距时，应在中间增设侧向抗震支吊架。例如：刚性连接金属管道长为24m，侧向抗震支吊架最大间距12m，首先于两端加设侧向支撑，再依次按12m设置侧向支撑。					