电气专业抗震设计说明

一、工程概况

44#、46#主题酒店，地下一层为宾馆配套用房，地上为宾馆。

本工程各建筑参数详电施-01,抗震设防烈度为7度。

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；

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；

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、非金属风管支吊架>>08K132

三、设计目的

机电设备的抗震设计使建筑给水排水、供暖、通风、空调、燃气、热力、电力、通讯、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。

四、设计范围

抗震支吊架设计范围：

1）≥DN60的电气配管，重力≥150N/m的电缆桥架、电缆槽盒及母线槽，或重力超过1.8kN的其它

设备；

2）对于重力小于1.8KN的设备或吊杆长度小于300mm的悬吊管道可不进行抗震设计；

3）间距要求：刚性管道（金属管道）侧向抗震支吊架间距不得超过12m，纵向抗震支吊架不得超过24m

；柔性管道（非金属管道）侧向抗震支吊架间距不得超过6m，纵向抗震支吊架不得超过12m。

五、设计步骤

步骤一：确定抗震支吊架的位置和抗震支撑方向。

步骤二：确定设计荷载要求。

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专置、吊杆与垂直

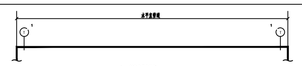
方向的夹角、以及计算出的设计荷载，选择抗震支吊架的类型、尺寸以及最大长度。

步骤四：根据步骤二的设计载荷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。

六、抗震支吊架设计要求

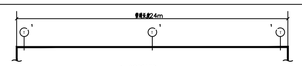
1、每段水平直管道应在两端设置侧向抗震支吊架，如图：



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

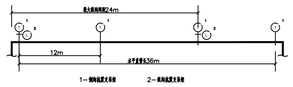
。



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

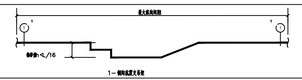
《建筑机电工程抗震设计规范》第3.2.3 条要求间距依次增设纵向抗震支吊架。例如：刚性连接金属管道长

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。



4、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吊架间距

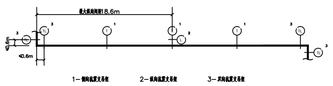
的l/16，风管、电缆桥架、电缆托盘和电缆槽盒不得超过其宽度的两倍。



5、水平管线在转弯处0.6m 范围内设置侧向抗震支吊架。若斜撑直接作用于管线，其可作为另一侧管线

的纵向抗震支吊架。例如：纵向抗震支吊架最大间距24m，侧向抗震支吊架最大间距 12m，则双向抗震支

吊架距下一纵向抗震支吊架间距为:(24+12)/2+0.6=18.6m。



6、抗震支吊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。

7、U型槽钢为冷弯型槽钢，截面尺寸为41X41mm、41X62mm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。

8、抗震支吊架U型槽钢的缘须带齿牙，且齿牙深度不小于0.9mm，并且所有配件的安装位置机械咬合实

现，以保证整个系统的可靠连接。

9、支吊架组装过程中，应做到可视化检测。

10、抗震支吊架系统，应具备权威机构第三方检测报告，包含以下内容：

10.1、抗震连接构件、管道连接构件等应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；

10.2、 抗震支吊架应按照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

；

10.3、槽钢锁扣应进行防滑测试；

10.4、槽钢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22.5

kN；

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

级的材料性能（应包含屈服强度不低于315MPa、断后伸长率不低于27.5%）报告，材料需经过镀锌防

腐处理，镀层应满足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；

10.6、支吊架组件应进行耐火性能试验，试验时长不低于120min，管夹不允许断裂，吊载槽钢最大变形

量不超过5mm；

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；

10.8、支吊架组件应进行振动测试，振动时长不低于1.5小时，振动频率不低于10125－1997的要求进行国家级的中性盐雾试验。

10.9、支吊架组件应进行盐雾测试，测试时长不低于96小时，盐雾试验后产品不能有明显的锈蚀现象。JGJ339－2017标准，并提供国家建筑中心的

检测报告。

α=EK－为水平地震力综合系数，该系数小于1.0时按1.0取值；

l－水平管线侧向及纵向抗震支架间距（m）；

l/0－抗震支吊架的最大间距（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小于等于2.00时，调

整系数取2.33。

表一 抗震支吊架的最大间距

管道类别		抗震支吊架最大间距（m）	
		侧向	纵向
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
燃气、热力管道	新建燃油、燃气、医用气体、真空管、压缩空气管、蒸汽管、高温热水管及其他有密气体管道	6.0	12.0
通风及排烟管道	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
电线套管及电缆梯价、电缆托盘和电缆槽盒	新建工程刚性材质电线套管、电缆梯架、电缆托盘和电缆槽盒	12.0	24.0
	新建工程非金属材质电线套管、电缆梯架、电缆托盘和电缆槽盒	6.0	12.0

水平地震作用标准取值按下列公式计算：α=EK=γηζ1 ζ2 αmax

式中α=EK－为水平地震力综合系数；

γ－非结构构件功能系数，按GB－50981第3.4.1条执行，见表二；

η－非结构构件类别系数，按GB－50981第3.4.1条执行，见表三；

ζ1 －状态系数：对支撑点低于质心的设备和柔性体系宜取2.0，其余情况取1.0；

ζ2 －位置系数：建筑源点宜取2.0，底点宜取1.0，沿高度线性分布 ；

αmax：地震影响系数最大值（见表二）

表二 建筑机电设备构件的类别系数和功能系数

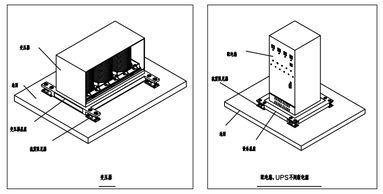
构件、部件所属系统	类别系数	功能系数		
		甲类建筑	乙类建筑	丙类建筑
消防系统、燃气及其他气体系统；应急电源的主控系统、发电机、冷冻机等	1.0	2.0	1.4	1.4
电梯的支承结构，导轨、支架，管箱导向构件等	1.0	1.4	1.0	1.0
悬挂式成摆摆式灯具，给排水管道、通风空调管道及电缆桥架	0.9	1.4	1.0	0.6
其他灯具	0.6	1.4	1.0	0.6
柜式设备支座	0.6	1.4	1.0	0.6
冰箱、冷却塔支座	1.2	1.4	1.0	1.0
锅炉、压力容器支座	1.0	1.4	1.0	1.0
公用天线支座	1.2	1.4	1.0	1.0

表三 建筑机电设备构件的类别系数和功能系数

地震影响	6度	7度	8度	9度
多遇地震	0.04	0.08(0.12)	0.16(0.24)	0.32

七、电气系统机电设备抗震设计图例

1. 电气类设备抗震设计


电缆桥架
电缆
电缆槽盒
电缆托盘
电缆支吊架
电缆槽盒
电缆托盘
电缆支吊架
电缆
电缆槽盒
电缆支吊架
电缆桥