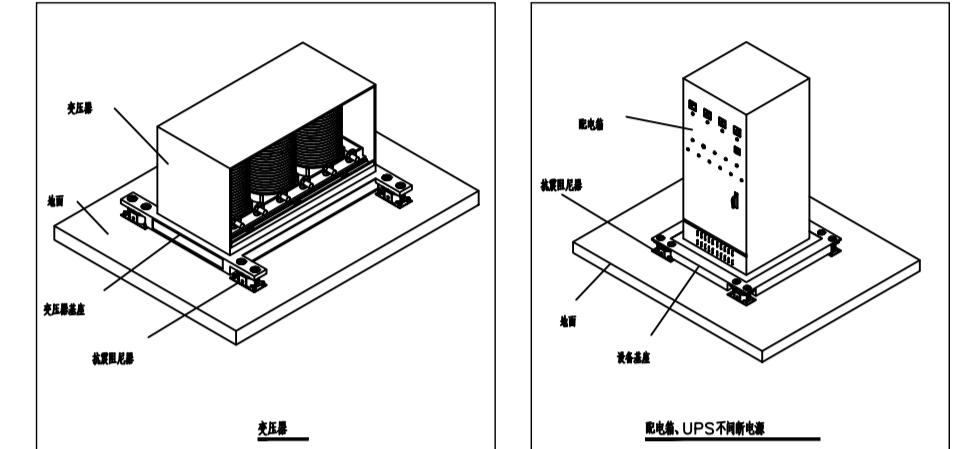


# 电气专业抗震设计说明

一、工程概况 本工程为：商业	3、每段水平管道应至少设置一个横向抗震支吊架，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8.2.3 条要求间距依次设置横向抗震支吊架。例如：刚性连接金属管道长为36m，按最大24m 的间距依次设置横向支吊架，直至所有支撑间距均满足要求。	水平管道侧向及纵向抗震支吊架间距计算公式： $I=10/(aEK^*k)$ 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；	A. 电气类设备抗震设计 1. 电气类设备抗震设计  1—水平管道 2—纵向支吊架 3—横向支吊架 1/O—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 抗震支吊架的最大间距
	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，两个相邻的固定点间允许偏移，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。	
	2.2 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、非金属风管支架>>08K132	
	5、水平管道在转弯处0.6m 范围内设置侧向抗震支吊架。若斜撑直接作用于管线，则可作为另一侧管线的纵向抗震支吊架。例如：横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道横向抗震支吊架间距(24+12)/2+0.6=18.6m。	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、蒸汽管、高温热水管及其他有害气体管道 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 新建工程刚性材质电线套管、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套管、电缆桥架、电缆托盘和电缆槽盒 6.0 12.0	
	6、抗震支吊架系统采用工厂预制成品件，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。	水平地震作用标准值按下列公式计算： $\alpha EK = \gamma \cdot \zeta_1 \cdot \zeta_2 \cdot a_{max}$ 式中 $\alpha EK$ — 为水平地震力综合系数； $\gamma$ — 非结构构件功能系数，按GB—50981第3.4.1条执行，见表二； $\zeta_1$ — 非结构构件类别系数，按GB—50981第3.4.1条执行，见表三； $\zeta_2$ — 状态系数：对支撑点低于重心的设备和柔性体系数取2.0，其余情况取1.0； $a$ — 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）	
	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 及以上级别的，槽钢理论壁厚不低于2.0mm。	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 及以上级别的，槽钢理论壁厚不低于2.0mm。	
	8、抗震支吊架U型槽内缘须带齿牙，且齿牙厚度不小于0.9mm，并且所有配件的安装依靠机铰咬合实现，以保证整个系统的可靠连接。	8. 抗震支吊架U型槽内缘须带齿牙，且齿牙厚度不小于0.9mm，并且所有配件的安装依靠机铰咬合实现，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。	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，应具备制造商第三方检测报告，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 的试验载荷下，不能出现塑性变形和断裂，确保其在地震作用下的安全荷载； 10.2. 抗震支吊架U型槽内缘须带齿牙，且齿牙厚度不小于0.9mm，并且所有配件的安装依靠机铰咬合实现，组件件数及膨胀性能的检测试验，试验力值应以9kN 为起始试验载荷，试验后的力值不低于8.95kN 10.3. 槽钢扣件应进行防滑测试； 10.4. 槽钢扣件同时具备三面压装检测，正面不低于2.3.5kN，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	
	六、抗震支吊架设计要求 1、每段水平管道应在两端设置侧向抗震支吊架，如图：	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，吊装槽钢最大变形能够满足长期使用性能要求； 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； 10.8. 抗震支吊架应按GB50981—2014 第8.2.3 条要求进行抗震设计，管道长为24m，侧向抗震支吊架最大间距12m，首先在两端加设侧向支吊架，再依次按12m 设置侧向支吊架。 10.9. GB50981—2014 所需的抗震支吊架应按GB50981—2014 第8.2.3 条要求进行抗震设计，管道长为24m，侧向抗震支吊架最大间距12m，首先在两端加设侧向支吊架，再依次按12m 设置侧向支吊架。 10.10. GB50981—2014 所需的抗震支吊架应按GB50981—2014 第8.2.3 条要求进行抗震设计，管道长为24m，侧向抗震支吊架最大间距12m，首先在两端加设侧向支吊架，再依次按12m 设置侧向支吊架。 10.11. GB50981—2014 所需的抗震支吊架应按GB50981—2014 第8.2.3 条要求进行抗震设计，管道长为24m，侧向抗震支吊架最大间距12m，首先在两端加设侧向支吊架，再依次按12m 设置侧向支吊架。 10.12. GB50981—2014 所需的抗震支吊架应按GB50981—2014 第8.2.3 条要求进行抗震设计，管道长为24m，侧向抗震支吊架最大间距12m，首先在两端加设侧向支吊架，再依次按12m 设置侧向支吊架。 10.13. GB50981—2014 所需的抗震支吊架应按GB50981—2014 第8.2.3 条要求进行抗震设计，管道长为24m，侧向抗震支吊架最大间距12m，首先在两端加设侧向支吊架，再依次按12m 设置侧向支吊架。 10.14. GB50981—2014 所需的抗震支吊架应按GB50981—2014 第8.2.3 条要求进行抗震设计，管道长为24m，侧向抗震支吊架最大间距12m，首先在两端加设侧向支吊架，再依次按12m 设置侧向支吊架。 10.15. GB50981—2014 所需的抗震支吊架应按GB50981—2014 第8.2.3 条要求进行抗震设计，管道长为24m，侧向抗震支吊架最大间距12m，首先在两端加设侧向支吊架，再依次按12m 设置侧向支吊架。 10.16. GB50981—2014 所需的抗震支吊架应按GB50981—2014 第8.2.3 条要求进行抗震设计，管道长为24m，侧向抗震支吊架最大间距12m，首先在两端加设侧向支吊架，再依次按12m 设置侧向支吊架。 10.17. GB50981—2014 所需的抗震支吊架应按GB50981—2014 第8.2.3 条要求进行抗震设计，管道长为24m，侧向抗震支吊架最大间距12m，首先在两端加设侧向支吊架，再依次按12m 设置侧向支吊架。 10.18. GB50981—2014 所需的抗震支吊架应按GB50981—2014 第8.2.3 条要求进行抗震设计，管道长为24m，侧向抗震支吊架最大间距12m，首先在两端加设侧向支吊架，再依次按12m 设置侧向支吊架。 10.19. GB50981—2014 所需的抗震支吊架应按GB50981—2014 第8.2.3 条要求进行抗震设计，管道长为24m，侧向抗震支吊架最大间距12m，首先在两端加设侧向支吊架，再依次按12m 设置侧向支吊架。 10.20. GB50981—2014 所需的抗震支吊架应按GB50981—2014 第8.2.3 条要求进行抗震设计，管道长为24m，侧向抗震支吊架最大间距12m，首先在两端加设侧向支吊架，再依次按12m 设置侧向支吊架。 10.21. GB50981—2014 所需的抗震支吊架应按GB50981—2014 第8.2.3 条要求进行抗震设计，管道长为24m，侧向抗震支吊架最大间距12m，首先在两端加设侧向支吊架，再依次按12m 设置侧向支吊架。 10.22. GB50981—2014 所需的抗震支吊架应按GB50981—2014 第8.2.3 条要求进行抗震设计，管道长为24m，侧向抗震支吊架最大间距12m，首先在两端加设侧向支吊架，再依次按12m 设置侧向支吊架。 10.23. GB50981—2014 所需的抗震支吊架应按GB50981—2014 第8.2.3 条要求进行抗震设计，管道长为24m，侧向抗震支吊架最大间距12m，首先在两端加设侧向支吊架，再依次按12m 设置侧向支吊架。 10.24. GB50981—2014 所需的抗震支吊架应按GB50981—2014 第8.2.3 条要求进行抗震设计，管道长为24m，侧向抗震支吊架最大间距12m，首先在两端加设侧向支吊架，再依次按12m 设置侧向支吊架。 10.25. GB50981—2014 所需的抗震支吊架应按GB50981—2014 第8.2.3 条要求进行抗震设计，管道长为24m，侧向抗震支吊架最大间距12m，首先在两端加设侧向支吊架，再依次按12m 设置侧向支吊架。 10.26. GB50981—2014 所需的抗震支吊架应按GB50981—2014 第8.2.3 条要求进行抗震设计，管道长为24m，侧向抗震支吊架最大间距12m，首先在两端加设侧向支吊架，再依次按12m 设置侧向支吊架。 10.27. GB50981—2014 所需的抗震支吊架应按GB50981—2014 第8.2.3 条要求进行抗震设计，管道长为24m，侧向抗震支吊架最大间距12m，首先在两端加设侧向支吊架，再依次按12m 设置侧向支吊架。 10.28. GB50981—2014 所需的抗震支吊架应按GB50981—2014 第8.2.3 条要求进行抗震设计，管道长为24m，侧向抗震支吊架最大间距12m，首先在两端加设侧向支吊架，再依次按12m 设置侧向支吊架。 10.29. GB50981—2014 所需的抗震支吊架应按GB50981—2014 第8.2.3 条要求进行抗震设计，管道长为24m，侧向抗震支吊架最大间距12m，首先在两端加设侧向支吊架，再依次按12m 设置侧向支吊架。 10.30. GB50981—2014 所需的抗震支吊架应按GB50981—2014 第8.2.3 条要求进行抗震设计，管道长为24m，侧向抗震支吊架最大间距12m，首先在两端加设侧向支吊架，再依次按12m 设置侧向支吊架。 10.31. GB50981—2014 所需的抗震支吊架应按GB50981—2014 第8.2.3 条要求进行抗震设计，管道长为24m，侧向抗震支吊架最大间距12m，首先在两端加设侧向支吊架，再依次按12m 设置侧向支吊架。 10.32. GB50981—2014 所需的抗震支吊架应按GB50981—2014 第8.2.3 条要求进行抗震设计，管道长为24m，侧向抗震支吊架最大间距12m，首先在两端加设侧向支吊架，再依次按12m 设置侧向支吊架。 10.33. GB50981—2014 所需的抗震支吊架应按GB50981—2014 第8.2.3 条要求进行抗震设计，管道长为24m，侧向抗震支吊架最大间距12m，首先在两端加设侧向支吊架，再依次按12m 设置侧向支吊架。 10.34. GB50981—2014 所需的抗震支吊架应按GB50981—2014 第8.2.3 条要求进行抗震设计，管道长为24m，侧向抗震支吊架最大间距12m，首先在两端加设侧向支吊架，再依次按12m 设置侧向支吊架。 10.35. GB50981—2014 所需的抗震支吊架应按GB50981—2014 第8.2.3 条要求进行抗震设计，管道长为24m，侧向抗震支吊架最大间距12m，首先在两端加设侧向支吊架，再依次按12m 设置侧向支吊架。 10.36. GB50981—2014 所需的抗震支吊架应按GB50981—2014 第8.2.3 条要求进行抗震设计，管道长为24m，侧向抗震支吊架最大间距12m，首先在两端加设侧向支吊架，再依次按12m 设置侧向支吊架。 10.37. GB50981—2014 所需的抗震支吊架应按GB50981—2014 第8.2.3 条要求进行抗震设计，管道长为24m，侧向抗震支吊架最大间距12m，首先在两端加设侧向支吊架，再依次按12m 设置侧向支吊架。 10.38. GB50981—2014 所需的抗震支吊架应按GB50981—2014 第8.2.3 条要求进行抗震设计，管道长为24m，侧向抗震支吊架最大间距12m，首先在两端加设侧向支吊架，再依次按12m 设置侧向支吊架。 10.39. GB50981—2014 所需的抗震支吊架应按GB50981—2014 第8.2.3 条要求进行抗震设计，管道长为24m，侧向抗震支吊架最大间距12m，首先在两端加设侧向支吊架，再依次按12m 设置侧向支吊架。 10.40. GB50981—2014 所需的抗震支吊架应按GB50981—2014 第8.2.3 条要求进行抗震设计，管道长为24m，侧向抗震支吊架最大间距12m，首先在两端加设侧向支吊架，再依次按12m 设置侧向支吊架。 10.41. GB50981—2014 所需的抗震支吊架应按GB50981—2014 第8.2.3 条要求进行抗震设计，管道长为24m，侧向抗震支吊架最大间距12m，首先在两端加设侧向支吊架，再依次按12m 设置侧向支吊架。 10.42. GB50981—2014 所需的抗震支吊架应按GB50981—2014 第8.2.3 条要求进行抗震设计，管道长为24m，侧向抗震支吊架最大间距12m，首先在两端加设侧向支吊架，再依次按12m 设置侧向支吊架。 10.43. GB50981—2014 所需的抗震支吊架应按GB50981—2014 第8.2.3 条要求进行抗震设计，管道长为24m，侧向抗震支吊架最大间距12m，首先在两端加设侧向支吊架，再依次按12m 设置侧向支吊架。 10.44. GB50981—2014 所需的抗震支吊架应按GB50981—2014 第8.2.3 条要求进行抗震设计，管道长为24m，侧向抗震支吊架最大间距12m，首先在两端加设侧向支吊架，再依次按12m 设置侧向支吊架。 10.45. GB50981—2014 所需的抗震支吊架应按GB50981—2014 第8.2.3 条要求进行抗震设计，管道长为24m，侧向抗震支吊架最大间距12m，首先在两端加设侧向支吊架，再依次按12m 设置侧向支吊架。 10.46. GB50981—2014 所需的抗震支吊架应按GB50981—2014 第8.2.3 条要求进行抗震设计，管道长为24m，侧向抗震支吊架最大间距12m，首先在两端加设侧向支吊架，再依次按12m 设置侧向支吊架。 10.47. GB50981—2014 所需的抗震支吊架应按GB50981—2014 第8.2.3 条要求进行抗震设计，管道长为24m，侧向抗震支吊架最大间距12m，首先在两端加设侧向支吊架，再依次按12m 设置侧向支吊架。 10.48. GB50981—2014 所需的抗震支吊架应按GB50981—2014 第8.2.3 条要求进行抗震设计，管道长为24m，侧向抗震支吊架最大间距12m，首先在两端加设侧向支吊架，再依次按12m 设置侧向支吊架。 10.49. GB50981—2014 所需的抗震支吊架应按GB50981—2014 第8.2.3 条要求进行抗震设计，管道长为24m，侧向抗震支吊架最大间距12m，首先在两端加设侧向支吊架，再依次按12m 设置侧向支吊架。 10.50. GB50981—2014 所需的抗震支吊架应按GB50981—2014 第8.2.3 条要求进行抗震设计，管道长为24m，侧向抗震支吊架最大间距12m，首先在两端加设侧向支吊架，再依次按12m 设置侧向支吊架。 10.51. GB50981—2014 所需的抗震支吊架应按GB50981—2014 第8.2.3 条要求进行抗震设计，管道长为24m，侧向抗震支吊架最大间距12m，首先在两端加设侧向支吊架，再依次按12m 设置侧向支吊架。 10.52. GB50981—2014 所需的抗震支吊架应按GB50981—2014 第8.2.3 条要求进行抗震设计，管道长为24m，侧向抗震支吊架最大间距12m，首先在两端加设侧向支吊架，再依次按12m 设置侧向支吊架。 10.53. GB50981—2014 所需的抗震支吊架应按GB50981—2014 第8.2.3 条要求进行抗震设计，管道长为24m，侧向抗震支吊架最大间距12m，首先在两端加设侧向支吊架，再依次按12m 设置侧向支吊架。 10.54. GB50981—2014 所需的抗震支吊架应按GB50981—2014 第8.2.3 条要求进行抗震设计，管道长为24m，侧向抗震支吊架最大间距12m，首先在两端加设侧向支吊架，再依次按12m 设置侧向支吊架。 10.55. GB50981—2014 所需的抗震支吊架应按GB50981—2014 第8.2.3 条要求进行抗震设计，管道长为24m，侧向抗震支吊架最大间距12m，首先在两端加设侧向支吊架，再依次按12m 设置侧向支吊架。 10.56. GB50981—2014 所需的抗震支吊架应按GB50981—2014 第8.2.3 条要求进行抗震设计，管道长为24m，侧向抗震支吊架最大间距12m，首先在两端加设侧向支吊架，再依次按12m 设置侧向支吊架。 10.57. GB50981—2014 所需的抗震支吊架应按GB50981—2014 第8.2.3 条要求进行抗震设计，管道长为24m，侧向抗震支吊架最大间距12m，首先在两端加设侧向支吊架，再依次按12m 设置侧向支吊架。 10.58. GB50981—2014 所需的抗震支吊架应按GB50981—2014 第8.2.3 条要求进行抗震设计，管道长为24m，侧向抗震支吊架最大间距12m，首先在两端加设侧向支吊架，再依次按12m 设置侧向支吊架。 10.59. GB50981—2014 所需	