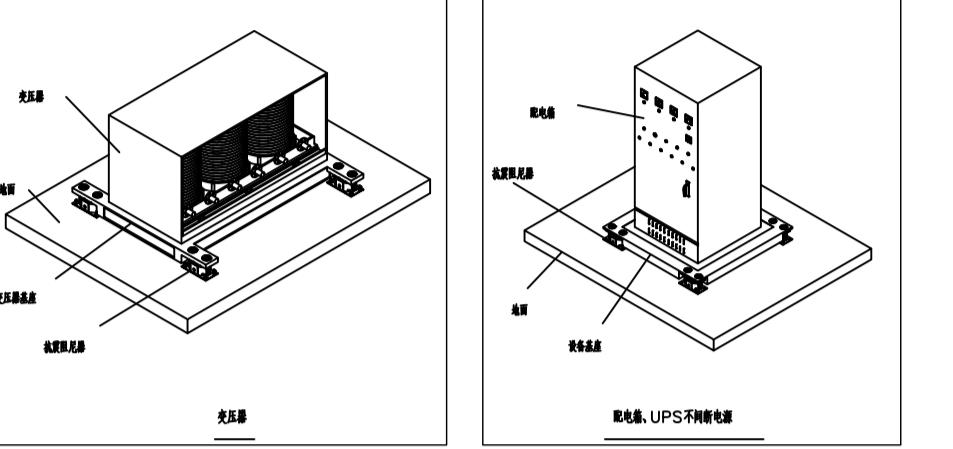
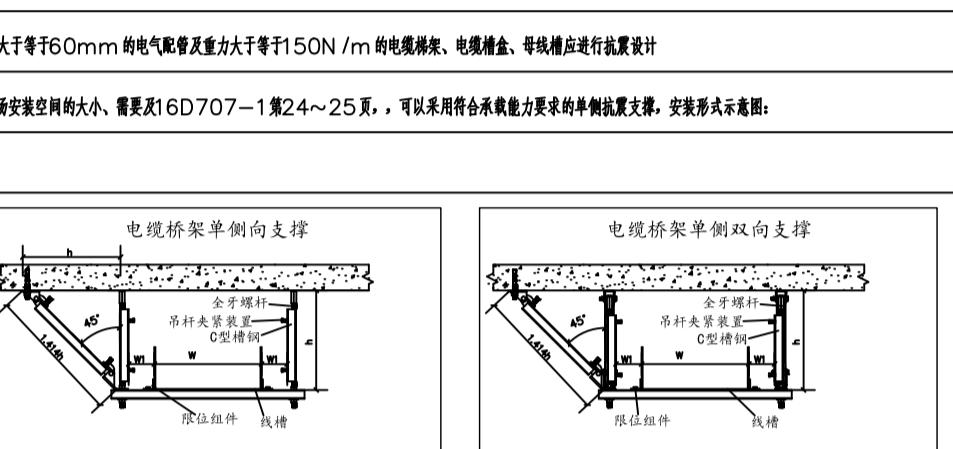
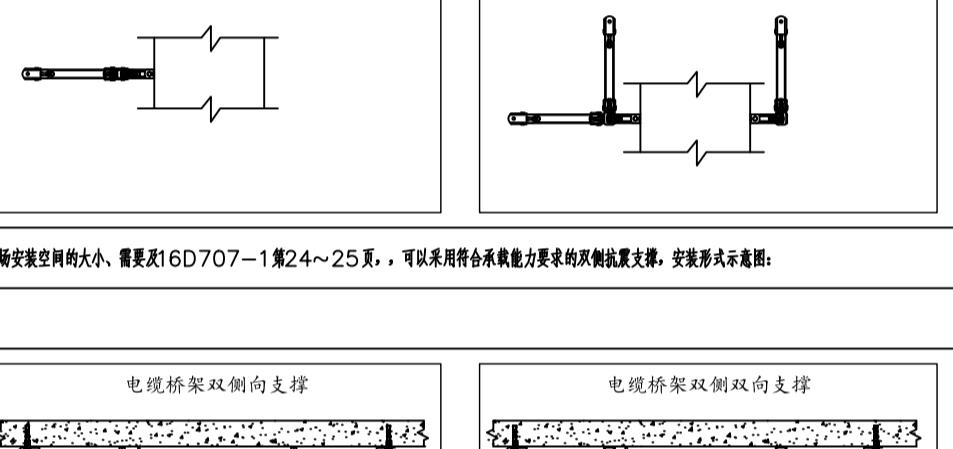
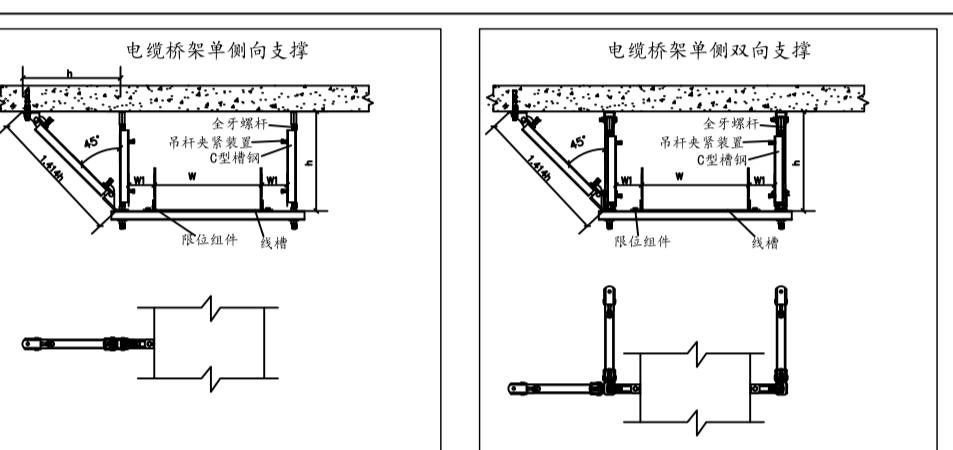
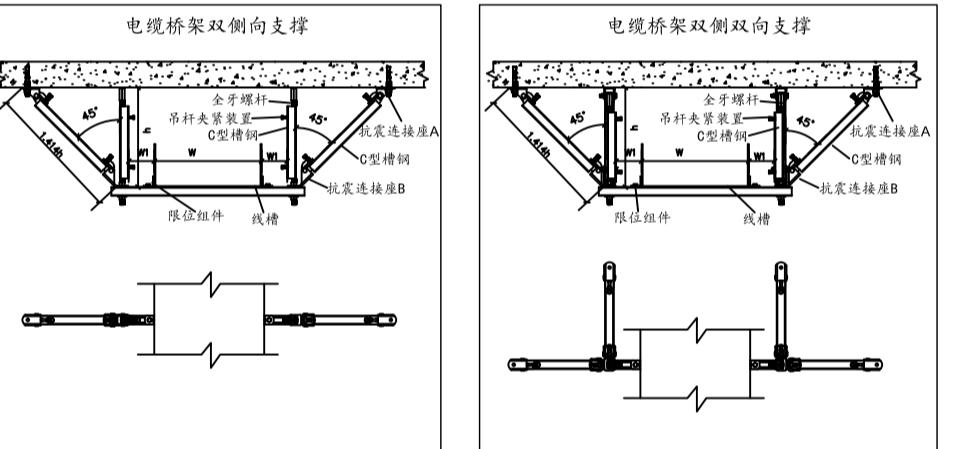


# 电气专业抗震设计专篇

一、总说明	三、抗震支架设置要求	四、抗震支架设计计算原则	五、电气类设备抗震支架设计
1. 依据《建筑抗震设计规范》GB50011—2010, 3.7.1 (强条) 非结构构件, 包括建筑物结构构件和建筑附属的设备, 自身与结构主体连接点应进行抗震设计;	1. 每根水平管道应在两端设置侧向抗震支架, 如图:	根据GB—50981 要求确定, 水平地震力应按静定条件时的重力荷载计算; 剥离的侧向抗震支架应计入未装抗震支撑支座的横向水平隔层	1. 电气类设备抗震支架设计
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;	1—侧向抗震支架	剪力力。	
3. 国家执行的主要规范、规程及相关部门标准:	2—当两个侧向抗震支架间距过大设计困难时, 应在中间增加侧向抗震支架。例如: 附图连接金属管道长2.4m, 则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2.4m 距离侧向支撑。	水平管道侧向及侧向抗震支架间距计算公式: $i=10/(4E/K)$ 式中:E—为水平地震系数, 系数小于1.0 时取1.0 取值;	
<<建筑机电工程抗震设计规范>>GB50981—2014	3—国家执行的主要规范、规程及相关部门标准:	1—侧向抗震支架间距; 1/0—侧向抗震支架的最大间距 (m), 有表二规定值; k—抗震支架间距系数, 当抗震支架间距与水平长度比大于1.00 时, 调整系数取1.00; 当抗震支架间距与水平长度比小于或等于1.50 时, 调整系数取1.67; 当抗震支架间距与水平长度比等于2.00 时, 调整系数取2.33;	
<<建筑抗震设计规范>>GB50011—2010	4—侧向抗震支架间距及侧向抗震支架间距系数表:	表— 抗震支架的最大间距	2. 对于内径大于等于60mm 的电气设备重量大于等于150N/m 的电缆桥架、电缆槽盒、导线槽应进行抗震设计
<<给排水管道抗震设计规范>>JGJ339—2015	5—给排水管道抗震设计:	管道类别   抗震支架最大间距 (m) 管径   侧向   纵向	2.1 一根管道按安装空间的大小, 需要表16D707—1第24~25页, 可以采用得承载能力要求的侧向抗震支架, 安装方式示意图:
<<室内消火栓设计规范>>03S402	6—给排水管道抗震设计:	给水、热水管   新建工程刚性连接金属管道, 金属管道及复合管道   12.0   24.0 消防管道   新建工程柔性连接金属管道, 金属管道及复合管道   6.0   12.0 暖气、热力管道   新建暖气、暖气、医疗气体、空管、压缩空气管、蒸汽管、高温热水管及其他有气体管道   6.0   12.0 通风空调管道   新建工程刚性连接风管   9.0   18.0 通风空调风管   新建工程柔性连接风管   4.5   9.0 电缆桥架及电缆槽盒   新建工程刚性材质电缆桥架、电缆梯架、电缆托盘和电缆槽盒   12.0   24.0 电缆托盘及电缆槽盒   新建工程柔性材质电缆桥架、电缆梯架、电缆托盘和电缆槽盒   6.0   12.0	
<<金属、非金属风管及风道>>08K132	7—给排水管道抗震设计:	6—水平地震作用系数计算公式: $\alpha = EK = \gamma \cdot C_1 \cdot C_2 \cdot \alpha_{max}$	2.2 一根管道按安装空间的大小, 需要表16D707—1第24~25页, 可以采用得承载能力要求的双侧向抗震支架, 安装方式示意图:
二、设计要求	8—给排水管道抗震设计:	式中: $EK$ —为水平地震力倍系数;	
1. 抗震搭接 (强) 、连接设备的安装设计符合下列规定:	9—给排水管道抗震设计:	$C_1$ —单构件系数: 对支撑点位于重心的设备其系数取1.0; $C_2$ —位置系数: 抗震支架点距2.0, 成比例1.0, 沿高度线性分布;	2.3 示意图中侧向抗震支架实际宽度为30~60°, 以45°最佳; W 为电缆桥架、电缆槽盒、导线槽实际宽度, W1 为宽度为
1) 抗震搭接必须将部件并联连接, 如管道及金属管道等并联连接;	10—给排水管道抗震设计:	$\alpha_{max}$ : 抗震影响系数最大值 (见表二)	≤160mm, 当设计空间受限时可采用局部抗震支架, W1 可达50mm; h 为支吊架高度。
2) 末端设备的配气管、管道各部件安装在箱, 当底座安装螺栓和连接螺栓不够时, 应将箱与管道进行连接, 参见图集16D707—1 P13;	11—给排水管道抗震设计:	表一 给排水管道的侧向抗震支架	表四 支吊架安装高度
3) 配气管、通风设备等非金属管道安装时, 链条应采用金属膨胀螺栓或膨胀螺栓固定方式, 参见图集16D707—1 P13;	12—给排水管道抗震设计:	材料、附属设施   管径   用途   用途系数   侧向   纵向	2.4 平面图中抗震支吊架表达方式分三部分, 并见下图:
4) 壁式支架的配气管与墙体之间采用弹性连接, 焊接后应做防腐处理;	13—给排水管道抗震设计:	10.1. 侧向抗震支架、管道连接件、抗震连接件、抗震斜撑及管道连接件等组成, 现场装配式安装;	
5) 电气设备的电气设备抗震设计:	14—给排水管道抗震设计:	10.2. 侧向抗震支架应满足GB/T 476—2015 的要求进行国家规定的第三方机构检测, 试验荷载的试验值不得低于2.05kN, 不应出现塑性变形和断裂, 其试验荷载的试验值不得小于0.9mm, 并且所有配件的安装设备都必须符合实验要求, 以保证整个系统的可靠连接;	其他灯具   0.6   1.4   1.0   0.6 柜体设备支架   0.6   1.4   1.0   0.6 冰蓄冷机组支架   1.2   1.4   1.0   1.0 锅炉、压力容器支架   1.0   1.4   1.0   1.0 公用天线支架   1.2   1.4   1.0   1.0
6) 电气桥架不穿孔打孔, 当发现时应立即补打孔;	15—给排水管道抗震设计:	10.3. 侧向抗震支架、管道连接件、抗震连接件、抗震斜撑及管道连接件等组成, 现场装配式安装;	支吊架高度类型   h1   h2   h3   h4   h5   h6   h7   h8   h9   h10   h11   h12
7) 采用导管、刚性塑料管等时应采用柔性接头, 且在抗震支架后应设置一个柔性管接头;	16—给排水管道抗震设计:	10.4. 侧向抗震支架、管道连接件、抗震连接件、抗震斜撑及管道连接件等组成, 其试验荷载的试验值不得低于2.3kN, 试验荷载的试验值不得小于2.05kN;	安装高度 (cm)   200   250   300
8) 电气桥架不穿孔打孔, 当发现时应立即补打孔;	17—给排水管道抗震设计:	10.5. 电气所有附属设备及连接国家标准《便携式机架》GB/T 700 和《便携式机架》GB/T 2355, 并具有相关国家规定的材料性能(在组合后强度不	2.5 示意图中侧向抗震支架实际宽度为30~60°, 以45°最佳; W 为电缆桥架、电缆槽盒、导线槽实际宽度, W1 为宽度为
9) 电气设备抗震设计:	18—给排水管道抗震设计:	低于315MPa, 断裂伸长率不低于7.5%; 聚丙烯管材经过检测后应满足GB/T 14956—2003 的要求, 壁厚厚度不低	≤160mm, 当设计空间受限时可采用局部抗震支架, W1 可达50mm; h 为支吊架高度。
10) 电气设备抗震设计:	19—给排水管道抗震设计:	于60mm (壁厚厚度不低50mm), 壁厚厚度及刚度使用性能要求;	表三 给排水管道的侧向抗震支架
11) 采用导管、刚性塑料管等时, 进口处应为柔性接头, 试验荷载的试验值不得低于1.20min, 壁厚厚度不低5mm;	20—给排水管道抗震设计:	10.6. 电气设备在进行耐久性试验, 试验时间不长于1.20min, 壁厚厚度不低5mm;	材料影响   6 度   7 度   8 度   9 度
12) 采用导管、刚性塑料管等时, 进口处应为柔性接头, 试验荷载的试验值不得低于1.20min, 试验后产品不能有明显的新痕或者裂纹;	21—给排水管道抗震设计:	10.7. 电气设备在进行耐久性试验, 试验时间不长于2.10min, 试验后产品不能有明显的新痕或者裂纹;	多道设置   0.04   0.08(0.12)   0.16(0.24)   0.32
13) 电气设备抗震设计:	22—给排水管道抗震设计:	10.8. 电气设备抗震设计GB/T 10125—1997 的要求进行国家规定的中性盐雾试验;	
14) DN60 的电气配器, 重量150N/m 的电缆桥架、电缆槽盒及导线槽, 壁厚厚度1.8mm 的其它设备;	23—给排水管道抗震设计:	10.9. 采用的膨胀螺栓必须符合《混凝土用膨胀螺栓》JG/T 160—2017 标准, 并提供国家质检中心的检测报告;	
15) 对于小于1.8kN 的设备或导线长小于300mm 的导线管不可以进行抗震设计;	24—给排水管道抗震设计:		
16) 对于DN60 的电气配器, 重量150N/m 的电缆桥架、电缆槽盒及导线槽, 壁厚厚度1.8mm 的其它设备;	25—给排水管道抗震设计:		
17) 对于DN60 的电气配器, 重量150N/m 的电缆桥架、电缆槽盒及导线槽, 壁厚厚度1.8mm 的其它设备;	26—给排水管道抗震设计:		
18) 对于DN60 的电气配器, 重量150N/m 的电缆桥架、电缆槽盒及导线槽, 壁厚厚度1.8mm 的其它设备;	27—给排水管道抗震设计:		
19) 对于DN60 的电气配器, 重量150N/m 的电缆桥架、电缆槽盒及导线槽, 壁厚厚度1.8mm 的其它设备;	28—给排水管道抗震设计:		
20) 对于DN60 的电气配器, 重量150N/m 的电缆桥架、电缆槽盒及导线槽, 壁厚厚度1.8mm 的其它设备;	29—给排水管道抗震设计:		
21) 对于DN60 的电气配器, 重量150N/m 的电缆桥架、电缆槽盒及导线槽, 壁厚厚度1.8mm 的其它设备;	30—给排水管道抗震设计:		
22) 对于DN60 的电气配器, 重量150N/m 的电缆桥架、电缆槽盒及导线槽, 壁厚厚度1.8mm 的其它设备;	31—给排水管道抗震设计:		
23) 对于DN60 的电气配器, 重量150N/m 的电缆桥架、电缆槽盒及导线槽, 壁厚厚度1.8mm 的其它设备;	32—给排水管道抗震设计:		
24) 对于DN60 的电气配器, 重量150N/m 的电缆桥架、电缆槽盒及导线槽, 壁厚厚度1.8mm 的其它设备;	33—给排水管道抗震设计:		
25) 对于DN60 的电气配器, 重量150N/m 的电缆桥架、电缆槽盒及导线槽, 壁厚厚度1.8mm 的其它设备;	34—给排水管道抗震设计:		
26) 对于DN60 的电气配器, 重量150N/m 的电缆桥架、电缆槽盒及导线槽, 壁厚厚度1.8mm 的其它设备;	35—给排水管道抗震设计:		
27) 对于DN60 的电气配器, 重量150N/m 的电缆桥架、电缆槽盒及导线槽, 壁厚厚度1.8mm 的其它设备;	36—给排水管道抗震设计:		
28) 对于DN60 的电气配器, 重量150N/m 的电缆桥架、电缆槽盒及导线槽, 壁厚厚度1.8mm 的其它设备;	37—给排水管道抗震设计:		
29) 对于DN60 的电气配器, 重量150N/m 的电缆桥架、电缆槽盒及导线槽, 壁厚厚度1.8mm 的其它设备;	38—给排水管道抗震设计:		
30) 对于DN60 的电气配器, 重量150N/m 的电缆桥架、电缆槽盒及导线槽, 壁厚厚度1.8mm 的其它设备;	39—给排水管道抗震设计:		
31) 对于DN60 的电气配器, 重量150N/m 的电缆桥架、电缆槽盒及导线槽, 壁厚厚度1.8mm 的其它设备;	40—给排水管道抗震设计:		
32) 对于DN60 的电气配器, 重量150N/m 的电缆桥架、电缆槽盒及导线槽, 壁厚厚度1.8mm 的其它设备;	41—给排水管道抗震设计:		
33) 对于DN60 的电气配器, 重量150N/m 的电缆桥架、电缆槽盒及导线槽, 壁厚厚度1.8mm 的其它设备;	42—给排水管道抗震设计:		
34) 对于DN60 的电气配器, 重量150N/m 的电缆桥架、电缆槽盒及导线槽, 壁厚厚度1.8mm 的其它设备;	43—给排水管道抗震设计:		
35) 对于DN60 的电气配器, 重量150N/m 的电缆桥架、电缆槽盒及导线槽, 壁厚厚度1.8mm 的其它设备;	44—给排水管道抗震设计:		
36) 对于DN60 的电气配器, 重量150N/m 的电缆桥架、电缆槽盒及导线槽, 壁厚厚度1.8mm 的其它设备;	45—给排水管道抗震设计:		
37) 对于DN60 的电气配器, 重量150N/m 的电缆桥架、电缆槽盒及导线槽, 壁厚厚度1.8mm 的其它设备;	46—给排水管道抗震设计:		
38) 对于DN60 的电气配器, 重量150N/m 的电缆桥架、电缆槽盒及导线槽, 壁厚厚度1.8mm 的其它设备;	47—给排水管道抗震设计:		
39) 对于DN60 的电气配器, 重量150N/m 的电缆桥架、电缆槽盒及导线槽, 壁厚厚度1.8mm 的其它设备;	48—给排水管道抗震设计:		
40) 对于DN60 的电气配器, 重量150N/m 的电缆桥架、电缆槽盒及导线槽, 壁厚厚度1.8mm 的其它设备;	49—给排水管道抗震设计:		
41) 对于DN60 的电气配器, 重量150N/m 的电缆桥架、电缆槽盒及导线槽, 壁厚厚度1.8mm 的其它设备;	50—给排水管道抗震设计:		
42) 对于DN60 的电气配器, 重量150N/m 的电缆桥架、电缆槽盒及导线槽, 壁厚厚度1.8mm 的其它设备;	51—给排水管道抗震设计:		
43) 对于DN60 的电气配器, 重量150N/m 的电缆桥架、电缆槽盒及导线槽, 壁厚厚度1.8mm 的其它设备;	52—给排水管道抗震设计:		
44) 对于DN60 的电气配器, 重量150N/m 的电缆桥架、电缆槽盒及导线槽, 壁厚厚度1.8mm 的其它设备;	53—给排水管道抗震设计:		
45) 对于DN60 的电气配器, 重量150N/m 的电缆桥架、电缆槽盒及导线槽, 壁厚厚度1.8mm 的其它设备;	54—给排水管道抗震设计:		
46) 对于DN60 的电气配器, 重量150N/m 的电缆桥架、电缆槽盒及导线槽, 壁厚厚度1.8mm 的其它设备;	55—给排水管道抗震设计:		
47) 对于DN60 的电气配器, 重量150N/m 的电缆桥架、电缆槽盒及导线槽, 壁厚厚度1.8mm 的其它设备;	56—给排水管道抗震设计:		
48) 对于DN60 的电气配器, 重量150N/m 的电缆桥架、电缆槽盒及导线槽, 壁厚厚度1.8mm 的其它设备;	57—给排水管道抗震设计:		
49) 对于DN60 的电气配器, 重量150N/m 的电缆桥架、电缆槽盒及导线槽, 壁厚厚度1.8mm 的其它设备;	58—给排水管道抗震设计:		
50) 对于DN60 的电气配器, 重量150N/m 的电缆桥架、电缆槽盒及导线槽, 壁厚厚度1.8mm 的其它设备;	59—给排水管道抗震设计:		
51) 对于DN60 的电气配器, 重量150N/m 的电缆桥架、电缆槽盒及导线槽, 壁厚厚度1.8mm 的其它设备;	60—给排水管道抗震设计:		
52) 对于DN60 的电气配器, 重量150N/m 的电缆桥架、电缆槽盒及导线槽, 壁厚厚度1.8mm 的其它设备;	61—给排水管道抗震设计:		
53) 对于DN60 的电气配器, 重量150N/m 的电缆桥架、电缆槽盒及导线槽, 壁厚厚度1.8mm 的其它设备;	62—给排水管道抗震设计:		
54) 对于DN60 的电气配器, 重量150N/m 的电缆桥架、电缆槽盒及导线槽, 壁厚厚度1.8mm 的其它设备;	63—给排水管道抗震设计:		
55) 对于DN60 的电气配器, 重量150N/m 的电缆桥架、电缆槽盒及导线槽, 壁厚厚度1.8mm 的其它设备;	64—给排水管道抗震设计:		
56) 对于DN60 的电气配器, 重量150N/m 的电缆桥架、电缆槽盒及导线槽, 壁厚厚度1.8mm 的其它设备;	65—给排水管道抗震设计:		
57) 对于DN60 的电气配器, 重量150N/m 的电缆桥架、电缆槽盒及导线槽, 壁厚厚度1.8mm 的其它设备;	66—给排水管道抗震设计:		
58) 对于DN60 的电气配器, 重量150N/m 的电缆桥架、电缆槽盒及导线槽, 壁厚厚度1.8mm 的其它设备;	67—给排水管道抗震设计:		
59) 对于DN60 的电气配器, 重量150N/m 的电缆桥架、电缆槽盒及导线槽, 壁厚厚度1.8mm 的其它设备;	68—给排水管道抗震设计:		
60) 对于DN60 的电气配器, 重量150N/m 的电缆桥架、电缆槽盒及导线槽, 壁厚厚度1.8mm 的其它设备;	69—给排水管道抗震设计:		
61) 对于DN60 的电气配器, 重量150N/m 的电缆桥架、电缆槽盒及导线槽, 壁厚厚度1.8mm 的其它设备;	70—给排水管道抗震设计:		
62) 对于DN60 的电气配器, 重量150N/m 的电缆桥架、电缆槽盒及导线槽, 壁厚厚度1.8mm 的其它设备;	71—给排水管道抗震设计:		
63) 对于DN60 的电气配器, 重量150N/m 的电缆桥架、电缆槽盒及导线槽, 壁厚厚度1.8mm 的其它设备;	72—给排水管道抗震设计:		
64) 对于DN60 的电气配器, 重量150N/m 的电缆桥架、电缆槽盒及导线槽, 壁厚厚度1.8mm 的其它设备;	73—给排水管道抗震设计:		
65) 对于DN60 的电气配器, 重量150N/m 的电缆桥架、电缆槽盒及导线槽, 壁厚厚度1.8mm 的其它设备;	74—给排水管道抗震设计:		
66) 对于DN60 的电气配器, 重量150N/m 的电缆桥架、电缆槽盒及导线槽, 壁厚厚度1.8mm 的其它设备;	75—给排水管道抗震设计:		