

建筑机电工程中抗震支吊架系统设计研究

杨昌皓

江西省机电设备招标有限公司

[摘要] 本文以建筑机电工程中的抗震支吊架系统设计研究为中新, 首先就地理位置进行分析, 明确中国为地震高发国家, 抗震建筑的重要性, 其次对抗震支吊架的定义以及布置应用等进行分析, 就某项目为例进行相关的设计, 分别从施工技术、应用分析以及质量保证进行分析研究, 确保抗震支吊架的安全稳定性, 提升国内建筑的抗震隔震性。

[关键词] 机电工程; 抗震支吊架; 安全稳定; 操作规范

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-627X.2021.12.712

由于中国地处三大板块之间以及横跨两大地震带导致, 地壳的活动较为剧烈且频次较多, 导致国内的地震频发。正是由于这样的现实因素, 导致在国内城市的可持续发展中重点关注建筑的抗震设防, 但是在建筑中机电工程的建设却暂无相关的抗震要求, 这与城市的可持续发展的基调不一致。知道15年的8月初, 才正式出台《GB50981-2014建筑机电工程抗震设计规范》文件, 在其中包括第1.0.4条, 5.1.4条, 7.1.4条内容中第一次提到了有关建筑工程中机电工程的抗震支吊架的要求, 同时强调是必须执行的项次, 至此国内的建筑的抗震设防才被推到了崭新的高度上。而在GB50011-2010文件中, 指出在抗震防裂度大于6度的区域, 需要进行抗震设计, 其中针对机电设备以及其他结构件在与主体相连接, 同样要进行抗震设计。在对机电工程抗震设防设计时要通过安装抗震支吊架来确保机电设备的使用效率。

1 研究背景

在对建筑进行抗震设防设计时, 针对主体结构的抗震设计作为建筑的基础, 而针对机电工程设置的抗震支吊架系统就是在此基础上进行的安全加强等的方案。该工程的目的是当建筑遭遇到地震灾害时, 在建筑主体结构完好的前提下, 不会因为机电设备等的移动等导致设备的故障或者设备的掉落造成再次的伤害。抗震支吊架与传统的承重支吊架是不同的, 抗震支吊架的主要作用是抗震而不是承重。在遭遇地震灾害时, 作为承重的支吊架只能够承受竖直向下的外力, 当面对不同方向的晃动时, 支吊架也会跟随进行无序的晃动。而抗震支吊架采用三角稳定原理进行安装, 在地震中能够抵御横向的载荷, 避免了设备的无规则的震动, 达到了机电设备抗震安全的性能, 而两者是需要并存的, 既需要承重又需要抗震。作为地震带上的我们, 要将地震的影响降到最低, 所以在建筑中有必要对机电设备安装抗震支吊架系统, 为建筑的安全进行加强。

2 抗震支吊架定义

抗震支吊架是由4部分组成的, 分别是连接头、斜撑、锚固体以及加固吊杆, 是将三角稳定的原理融入传统支吊架中的一种创新。传统支吊架主要是承受竖直向下的载荷即重力, 而抗震支吊架则是将地震力作为其载荷, 此两者相互配合才能实现承重以及抗震的性能, 在灾害发生时, 抗震支吊架为机电工程设备的安全提供保障, 为建筑的整体维稳贡献自己的一份力。

3 工程概况

本文主要以某建筑为研究对象, 某建筑的总面积达到21.5万平方米, 其中地下部分占到了三分之一。该项目的建筑内容为两栋办公写字楼, 分别是101米以及149米高, 按照建筑的相关规定, 该建筑需要使用抗震支吊架。

4 抗震支吊架布置原则与应用范围

4.1 布置原则

在机电工程抗震中最为常见的是管道的抗震体系, 主要应考虑管道横向以及纵向的间距。其中采用沟槽与钢管连接、管道与周边其他刚性管道连接, 同时要保证在12m内安装横向支架, 在24m内安装纵向支吊架。

4.2 应用范围

在进行抗震支吊架的应用范围确认时, 首先要对建筑中的每个机电设备进行充分的分析, 再按照每个设备的特性科学的制定抗震支吊架的设计以及安装方案, 目前应用最多的当属电器、风管以及管道三种抗震系统, 被大量应用于各个管道以及风管中。

5 抗震支吊架施工技术

假设在地震灾害出现时, 建筑中电气管线、排水等系统要确保在抗震支吊架下正常工作, 所以就要保证支撑力大于地震力。产生的横向地震载荷要通过支架的侧向以及纵向的支撑来进行分担。在对机电工程进行抗震支吊架施工前, 需要对各个机电设备充分分析, 对于侧向纵向的支吊架规格以及安装位置要通过严格的计算在进行确定, 使得支架能够在地震中发挥出应有的功用。在过程中, 施工的规范要求以及技术要求如下:

(1) 排水系统、排风新风系统以及供电系统的抗震支吊架采用共用门型, 在进行侧向以及纵向的支撑安装是, 要确保安装支架中心线与系统的中心线成2.5度的夹角时, 才能有满足要求的承载力;

(2) 倾斜支撑要确保与竖直线之间的角度要以45度为参考, 具体可以按照实际进行合理的调整;

(3) 在拐点处如果出现单管支撑就必须要求要与电线的关相连, 同时主管道的抗震支撑要进行单独的安装;

(4) 为了防止在地震过程中主体出现不同位移, 必须要保证刚性的管道支撑切勿安装在建筑主题的功能部位;

(5) 对于水管以及保温风管的支吊架的管体尺寸要按照实际保温后的尺寸进行分析;

(6) 在进行抗震支吊架选择分析时要尽量将管线的热胀冷缩等产生的应力加以考虑,在对支吊架进行分析,确保其正常使用发挥功用;

(7) 对地震时产生的横向地震载荷分析计算时只需要将负载的重量考虑在内;

(8) 在继续管道的布置时,如果出现垂直的转弯,就要在此进行抗震支吊架的布置,除此之外,当转弯长度达到抗震间距的16分之一,也要进行纵向支吊架的布置;

(9) 在电线套管与管道之间时可以出现上下的偏移量,但偏移量要保证在16分之一的侧向支撑间距内;

(10) 在确定刚性支撑锚固件以及悬吊螺栓的尺寸时,首先要进行地震载荷的分析研究,确保两者的支撑力远大于地震载荷;

(11) 在管线的节点与螺栓之间的距离要保证在10dm以内,同时以实际情况为依据,对对应的薄弱螺栓进行加固处理。

6 抗震支吊架应用实例分析

(1) 在建筑的连续拐角位置,机电设备的管道需要配合继续转弯,此时直管距离较短或者达不到直管的距离要求时,此时就要在纵向或者侧向进行支吊架安装。此时会将侧向支撑设置在转角处同时另一侧需要使用纵向的支撑,对于两者的距离要进行科学的计算分析。

(2) 把支架中24m的金属管道设置在管道水平分布且有90度转弯的中间位置,而其侧向的支吊架的间隔也要保证在12m,先在两侧安装侧向的支撑,再按照间距要求进行侧向支吊架的安装,在符合规范的前提下,可以在某项目中按照实际进行间距的重新分配。

(3) 把纵向支吊架中36m长的金属管道置在管道水平分布且有90度转弯的位置,再按照24m间隔进行纵向支撑的布置,在符合规范的前提下,可以在某项目中按照实际进行间距的重新分配。

(4) 在水平方向上直线的管道上其纵向的抗震支吊架需要按照24m的间隔进行布置,其中侧向的吊架也要满足12m的间隔,在符合规范的前提下,可以在某项目中按照实际进行间距的重新分配。

(5) 在通过刚性连接的水平管中,其相邻的固定点是可以出现纵向的移动量,其中电线的管套与水管管套间距要保证小于16分之一的相邻的侧向吊架距离。

7 抗震支吊架安装质量保证

在对机电工程安装抗震支吊架时,要特别注意安装的质量情况。从以下几方面继续重点把控。

(1) 在对保温管道进行抗震支吊架安装结束后,需要在隐蔽工作前就将保温工程竣工;

(2) 在过程中会有类似C型钢等的切口出现,要在此类位置上进行喷涂防锈处理,确保支架有很好的防腐蚀效果,之后再对切口进行密封;

(3) 对于预应力的螺栓需求在定位结束后,将其沿着端

口拧断,确保安装品质;

(4) 根据不同使用位置的安装要求,禁止在消防系统中使用化学锚栓,在进行锚栓工作前,一定要确保打孔的深度满足要求,确保扭矩的安装规范;

(5) 在进行固定位置变更之后,一定要在图纸上标记,确保一致性,保证后续正常验收;

(6) 在项目推进过程中,要时刻结合一线的情况,科学合理的制定措施,实现随时随地的载荷校验等工作;

(7) 要严格按照设计要求,在进行锚固打点以及安装时,切记严格按照设计来执行,切勿随意更改位置,旨在确保支吊架的承载力要求。

8 结束语

一旦地震灾害出现时,机电工程通过抗震支吊架的侧向以及纵向支架的配合保证了在建筑晃动下机电设备不会出现不规则的胡乱晃动,确保了机电设备的相对稳定,旨在实现小震动下设备不损伤,中震动下设备可维修,大震动下设备不倾倒,降低二次灾害造成的人员伤亡以及经济损失。在建筑的建设过程中,参与建设的各个单位要严格按照机电设备的抗震减震等方面的法律以及标准,来进行项目的开展。在相关的设计实施规范推广期间,主管建造的部门要大力支持与推进,同时结合多角度、多方向、多部门的协调管理以及技术支持,实现机电工程抗震隔震的能力。

参考文献

- [1]董逸轩,丁幼亮,朱浩樑.地震作用下建筑抗震支吊架体系的动力放大系数研究[J].工程建设与设计,2020(7):5.
- [2]王军伟.试论抗震支吊架在高级民用建筑机电工程中的应用[J].中国房地产业,2019,000(027):156.
- [3]罗干,丁幼亮,朱浩樑.抗震支吊架抗震连接构件的破坏试验与数值分析研究[J].工程建设与设计,2020.
- [4]赵伟,闫军,李晓璐.抗震支吊架的地震作用计算分析及计算方法对比[C]//第十八届全国现代结构工程学术研讨会论文集 四:钢结构.2018.
- [5]邓杰标,石宇文.成品与抗震支吊架在建筑机电工程中的应用[J].城市住宅,2020,27(4):2.
- [6]李东.综合支吊架,抗震支吊架在城市轨道交通(机电)工程中的应用[J].中华建设,2020.
- [7]宋大位.抗震支吊架在高级民用建筑机电工程中的应用研究[J].市场周刊·理论版,2019.
- [8]邹德帅.城市轨道交通(机电)工程抗震支吊架的施工技术与应用[J].江西建材,2019(4):2.
- [9]丁幼亮,钱东升,朱浩樑,等.基于物联网的建筑抗震支吊架智能监测系统研究[J].建筑设计管理,2018(4):4.
- [10]张先群,张缘舒.浅谈城市轨道交通(机电)工程抗震支吊架的应用[J].智能建筑与智慧城市,2016(6):22-23.