

吊顶反支撑与转换层施工方法

刘宏波 曹滔 宋立博 崔宝
中建二局第一建筑工程有限公司

摘要: 在建筑工程中,针对具有较高层高的建筑,通常可以通过吊顶来实现层高的降低来避免给人空旷的感觉。而如果针对层高过低的建筑工程,也可以通过吊顶的设置实现视觉误差的效果,给人房间高度较高的错觉。建筑房顶的结构构件及各种设备管道和装置露在外面很不美观,可以通过吊顶掩盖,使顶面整齐有序而不显杂乱。

关键词: 三角形反支撑;反支撑;转换层

前言

现行《建筑装饰装修工程施工质量验收标准》GB50210-2018中7.1.11条款要求:当吊杆长度小于等于1.5m时,应设置反支撑。现场施工天花吊杆超过1.5m的情况下,制作天花反向支撑;需要进行钢结构转换层的设计和设置,实现对吊杆在吊顶内固定点的转换。针对具有较大高度的转换层,需要通过直角三角形反支撑点的设置,且不能对天花标高造成影响。^[1]

一、设置反支撑的意义

进行反支撑设置的主要作用就是防止出现长度过长的吊筋造成平顶构架稳定性被破坏的问题,加之其具有较小的直径,还会造成晃动现象的发生,因此可以通过反支撑来实现构架稳定性的提升。

二、设置反支撑的原因

天棚吊顶施工过程中,所采用的吊杆的直径为10mm,所采用的材质为镀锌吊杆。如果其长度超过1.5m,容易出现长度和直径比例失调的问题,降低吊顶骨架的稳定性。如果将其产生的作用力撤掉之后,又会使得吊顶恢复正常,从而反复出现上述问题,最终可能会造成吊顶面板变形的问题。而且在室内存在负压风压的情况时,在此作用下还会出现吊顶板面的上下位移或浮动的问题,同样会导致其变形问题的发生。这就需要针对上述问题进行反向支撑的设置。^[2]

三、反支撑设置

(一) 反向斜支撑

结构顶板与吊顶层大于1.5m且小于2.5m的距离,设置反支撑。反向斜支撑结构的上部需要与建筑结构使用膨胀螺丝相连,呈倒三角形框架,角度为30°-45°,三角形框架底边位于上方,尖角向下,使用铆钉固定天花龙骨,间距和受力位置,合理安排料一般为角钢、槽钢、方管做镀锌处理。在安装反支撑的过程中,应该将其安装在不同的直线上,确保吊顶反支撑将推力或其他外力均匀地向上传递。同时还要在安装过程中保证相互之间的距离超过2m,最好是采用梅花形的方式进行安装。

(二) 转换层设置

将50mm×50mm角钢焊接成直角三角形反支撑,间距8400mm;将角钢焊接形成装换层,转换层水平网架由50mm×50mm角钢组成,间距1200mm,网架边缘部分距墙200mm设置角钢边框,走廊等狭窄空间装换层必须形成“井”字框架体系以增加整体刚度。

(三) 反支撑加固方法

将镀锌角钢加固吊杆稳定性,一端与结构楼板用膨胀螺栓固定角码,垂直于主龙骨方向用角码与角钢进行铆接或焊接(角钢、焊接必须做防锈处理),另一端连接吊顶龙骨。在间距龙骨1m处加设30°-45°小斜撑,小斜撑末端固定在结构梁或结构楼板,形成三角形稳定结构。通过反支撑加固改变了吊杆受力方向、加强材料的强度来直接提高吊杆的抗弯曲能力。

(四) 转换层加固方法

将角码与角钢一端焊接(角钢长度根据吊顶高度确定),此端与结构顶板内膨胀螺栓连接拧紧,间距8400mm,将50mm×50mm

角钢焊接成直角三角形钢架,内部焊接斜撑。在转换层加固区,间距1200mm,将M10吊杆替换为50mm×50mm角钢。在结构顶板下焊接一层角钢网转换层,竖向角铁及三角形钢架铆接或焊接到角钢网,形成一个整体的转换层加固施工。将M10吊杆锚固在角钢网上,保证吊杆长度小于1.5m以满足吊顶龙骨及面板安装。

四、受力分析

(一) 吊杆抗压临界力

吊顶吊杆与周边4块区域相连接,由4条规格C50×15×1.2轻钢龙(0.6971kg/m)组成,承载每块区域的1/4荷载,由此可得,相当于每根吊杆承受1200mm×1200mm范围内的吊顶重量。

轻钢龙骨重量: $1.2\text{m} \times 4 \times 0.6971\text{kg/m} = 3.34\text{kg}$

吊杆不超过1.5m承载力: $3.34\text{kg} \times 9.8\text{N/kg} = 32.7\text{N} < 38.72\text{N} < 107.56\text{N}$

故不做反支撑时,只有吊杆长度不超过1.5m,符合抗压要求;吊杆长度1.5~2.5m时, $32.7\text{N} < 38.72\text{N} < 107.56\text{N}$ 做梅花状反支撑即每相隔1根吊杆做1根反支撑,做反支撑的吊杆为整个吊杆总数的一半,符合抗压要求。

(二) 转换层部位吊杆采用50mm×50mm×4mm角钢作为吊杆

一层规格为50mm×50mm×4mm角钢网(3.059kg/m),来转换吊杆在吊顶内的固定点,把吊杆按规范间距焊接在转换层上,在此基础上再做吊顶轻钢龙骨安装。

转换吊杆重量可忽略不计。

角钢吊杆受转换层承载力: $(14.6832\text{kg} + 3.34\text{kg}) \times 9.8\text{N/kg} = 176.62736\text{N}$

50mm×50mm×4mm角钢承载能力: 截面面积×角钢抗拉强度 = $390\text{mm}^2 \times 235\text{N/mm}^2 = 9165\text{N} > 176.62736\text{N}$

故50mm×50mm×4mm角钢作为转换层吊杆,能够满足荷载要求。

五、反支撑施工优点

(一) 施工简单易操作

做法为用角钢做反支撑,一部分一端固定在楼板上,另一端固定在吊顶主龙骨上,另一部分在角度为30°-45°倾斜安装角钢斜撑,形成稳定的三角形框架。反支撑与楼板一般用膨胀螺丝固定,与主龙骨用铆接或焊接固定,所以该工序占用空间小,施工简单。

(二) 节约成本

本工法满足国家的相关要求,解决了吊顶与结构顶板间距过高无法施工的难题,比普通吊顶结构增强了其吊顶的耐久性和实用性,对于防治因吊顶骨架系统不稳定而造成的吊顶开裂变形等质量通病起到了关键作用,节约了维修费用,并延长了工程使用时间。

六、结语

现代装饰工程中的吊顶反支撑技术应用十分广泛,采用吊顶反支撑及转换层施工方法,为施工提供便利。满足了吊顶的性能使用要求,又降低了施工难度。材料采购方便快捷,现场施工工艺简单易操作,且能适应不同工地的复杂现场,也降低了材料采购成本,增加效益。同时吊顶反支撑有效抵抗吊顶层面受向上的推力作用,防止了钢筋吊杆受力弯曲、吊顶层面起拱,保证了吊顶的使用安全。

参考文献

[1] 宗绪堂,崔爱珍.吊顶反支撑施工技术综合应用[J].天津建设科技,2013,23(6):17-18.

[2] 曲成平,武恒,夏文, et al.大空间吊顶加强型反支撑体系设计[J].施工技术,2016,45(4):89-91.