

丰台站普速站台铝格栅顶棚装配式施工技术研究

张 霄

中铁建工集团有限公司, 北京 100070

[摘要]新时代铁路客运站快速高质量发展,体现室内装饰以人为本,致力为旅客提供温馨舒适候车环境。在铁路客站施工过程中,选用何种材料做顶棚的吊顶装饰,既耐久实用,大气简约,又美观大方,成为人类不可忽视的重大难题。尤其站台施工过程中存在场地有限,工期紧张,材料运送困难等客观条件的制约,影响工程的安全、质量及工期。装配式施工具有施工速度快、占地少、节省劳动力、低碳环保等优点,成为解决传统站台施工的高效措施,同时也深入贯彻了“十三五”促进装配式建筑全面发展的要求。文中对丰台站普速站台铝格栅顶棚装配式施工的工程概况、拼接设计方案,施工工艺以及质量要求等进行了详细的分析和研究。

[关键词]站台; 装配式; 施工技术

DOI: 10.33142/ect.v2i4.11811

中图分类号: TU74

文献标识码: A

Research on Assembled Construction Technology of Aluminum Grille Ceiling for Fengtai Station Common Speed Platform

ZHANG Xiao

China Railway Construction Engineering Group Co., Ltd., Beijing, 100070, China

Abstract: The rapid and high-quality development of railway stations in the new era reflects the people-oriented interior decoration, committed to providing passengers with a warm and comfortable waiting environment. In the construction process of railway passenger stations, the selection of materials for ceiling decoration has become a major challenge that cannot be ignored by humans, as it is durable, practical, atmospheric and simple, and aesthetically pleasing. Especially during the platform construction process, there are objective constraints such as limited site, tight construction period, and difficulties in material transportation, which affect the safety, quality, and duration of the project. Prefabricated construction has the advantages of fast construction speed, small land occupation, labor saving, low-carbon and environmental protection, and has become an efficient measure to solve traditional platform construction. At the same time, it also deeply implements the requirements of promoting the comprehensive development of prefabricated buildings in the 13th Five Year Plan. The article provides a detailed analysis and research on the engineering overview, splicing design scheme, construction technology, and quality requirements of the assembly construction of the aluminum grid ceiling of the Fengtai Station's general speed platform.

Keywords: platform; prefabricated; construction technology

引言

普速站台共设 11 台 20 线, 2-10 站台为普通站台, 长度为 550m, 宽度为 11.5m; 1 及 11 站台为基本站台, 长度为 550m, 宽度为 16.0m。为了全面贯彻“畅通融合, 绿色温馨、经济艺术、智能便捷”的客站建设新理念, 达到旅客体验温馨和出行美好的目的, 站台吊顶设计形式为通长灯槽及局部铝格栅吊顶相结合的形式。具体范围如下: P5 轴出站口及 7-22 轴出站口楼梯区域为铝格栅吊顶(如下图阴影区域), 其余区域为灯箱吊顶, 铝格栅吊顶计划采用单元化装配式安装, 安装单元尺寸为 4100*11400mm。灯箱采用半装配式安装工艺, 材质为铝单板, 灯箱间距为 4100mm。

1 施工设计方案

1.1 铝格栅单元化装配式安装方案

根据铝格栅吊顶深化图纸, 将铝格栅吊顶划分为 3

个单元, 分别为吊杆单元, 钢结构转换层单元及格栅单元, 不同单元之间采用成品转换件及不锈钢螺栓进行可靠连接, 不同单元可同时进行施工, 互不影响, 最后进行整体拼装, 极大地缩减了施工周期, 降低了施工成本。

1.2 灯箱半装配式安装方案

根据灯箱吊顶深化图纸, 将灯箱吊顶划分为 2 个单元, 分别为吊杆单元及灯箱单元, 两者之间通过焊接的方式进行连接, 施工简便。

2 施工难点

2.1 工程体量大

丰台站普速站台吊顶覆盖面积共计 129700 m², 前后施工时间共计 120 天, 且吊顶施工期间涉及多专业交叉作业, 作业面狭小, 时间极为紧张, 难度极大。

2.2 临近营业线

普速站台近一半吊顶施工期间为营业线施工, 存在较

大防护难度,需天窗点施工,且部分作业需搭设专门防护架并设专人看管;由于部分吊顶为营业线施工,材料无法通过施工道路直接倒运至作业面,需提前倒运至现场-11.5m层地下快速进站厅再由人工倒运至普速站台。

2.3 外观、质量要求高

丰台站作为北京市新建大型综合性交通枢纽建筑,建设人员对站台吊顶的外观质量就提出了更高的要求,现场吊顶龙骨及铝型材均提前在工厂进行氟碳喷涂,铝型材接缝平整度允许偏差仅为2mm,钢材焊缝表面气孔直径小于1.0mm。

3 施工前准备

①由于本工程吊顶属于镂空式吊顶,因此结构顶板、吊顶龙骨均在吊顶施工前,做好浅灰色喷涂处理。

②龙骨钢材全部采用热镀锌钢材,安装前在工厂内进行表面氟碳喷涂处理。

③吊顶安装之前确认吊顶预埋件位置及数量是否与图纸一致,如需进行后置埋件,吊顶施工之前需提前进行拉拔并出具相关拉拔试验报告,确保符合图纸设计要求及相关规范要求。

4 铝格栅吊顶单元化装配式安装流程

4.1 工艺流程

放线→吊杆单元安装→钢结构转换层拼装及吊装→格栅单元安装及吊装→清理。

4.2 放线

先将控制线地面反到站台顶部。弹出水平控制标高线。弹出钢结构转换层主龙骨和次龙骨控制线,主龙骨间距符合设计和规范要求,次龙骨根据吊顶板设计规格来定。

4.3 吊杆安装

吊杆采用 $\phi 89$ 热浸镀锌钢圆管,每根圆管端部设有4个8mm厚加强板,与站台层顶部梁板预埋件进行连接,并应符合设计图纸(如图1)要求及有关施工及验收规范的规定,吊杆端部安装240*130*80mm成品法兰盖,将预埋板及吊杆加强板进行隐蔽,提升外观质量。

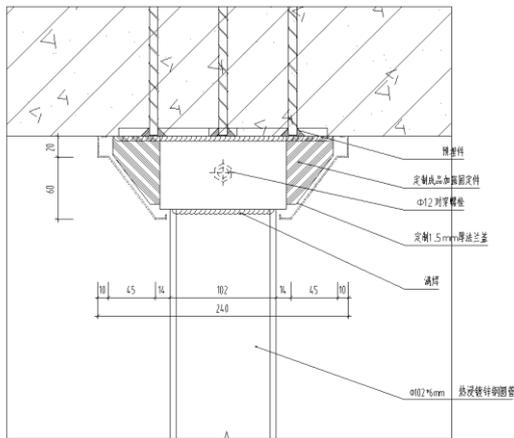


图1 吊杆详图

4.4 钢结构转换层安装

根据设计要求设置转换层,转换层竖向龙骨及横向龙骨均采用100*50*5mm(表面氟碳喷涂)方钢管制作,钢结构转换层尺寸根据格栅单元尺寸进行确定,每个钢结构转换层单元尺寸均为4100*11400mm,在地面施工完成并经检验合格后使用电动葫芦进行整体吊装,吊装到位后与吊杆通过M12不锈钢螺栓进行连接。

4.5 格栅单元

格栅单元先从地面进行拼装,规格为4100*11400mm,格栅单元中间区域7600mm为非加密区,两侧1900mm为加密区,均采用100*20*1.4mm成品铝型材(表面氟碳喷涂)进行安装,非加密区铝型材间距220mm,加密区铝型材间距为100mm。铝型材通过M6不锈钢螺栓与上部龙骨进行可靠连接,格栅单元四边采用300*20*1.4mm成品铝型材进行封闭。格栅单元上部龙骨采用100*50*3mmC型檩条(表面氟碳喷涂)。拼装完毕后进行检查,评定合格后,再进行下道工序施工。格栅单元详图2所示。

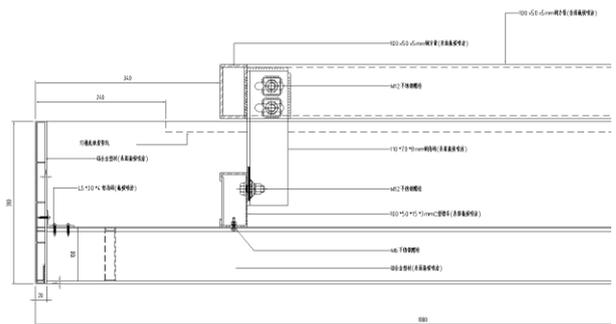


图2 格栅单元详图

4.6 安装格栅吊顶

地面格栅单元板块安装完成后进行吊装。根据现场情况,使用电动葫芦进行吊装,并使用手动葫芦进行精调。格栅单元吊装到位后,与已安装完成的钢结构转换层单元采用110*70*8mm成品钢角码(表面氟碳喷涂)及M12不锈钢螺栓进行可靠连接。单元之间拼接详图如图3所示,成品如图4所示。

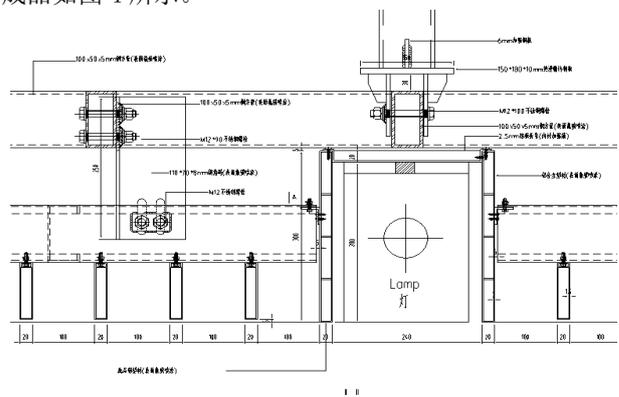


图3 单元之间拼接详图



图4 格栅吊顶成品

5 灯箱半装配式安装方案中的工艺流程

工艺流程:放线→吊杆安装→灯箱单元拼装→灯箱吊装及固定→成品保护

5.1 放线

对照图纸进行现场勘察,弹出水准线,从水准线量至吊顶设计高度,用粉线沿柱弹出吊顶下沿线。按灯槽平面布置图,在混凝土吊顶板弹出灯槽中心线位置及吊点的位置,并做好控制线的保护工作。

5.2 吊杆单元安装

吊杆采用 $\phi 89$ 热浸镀锌钢圆管,每根圆管端部设有4个8mm厚加强板,与站台层顶部梁板预埋件进行连接,并应符合设计图纸要求及有关施工及验收规范的规定,吊杆端部安装240*130*80mm成品法兰盖,将预埋板及吊杆加强板进行隐蔽,提升外观质量。灯箱吊杆布置如图5所示,灯箱A-A剖面如图6所示。

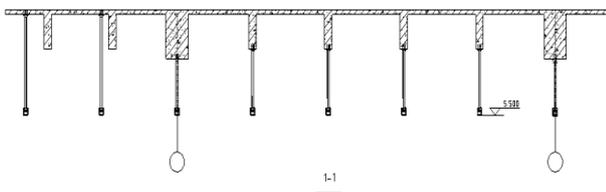


图5 灯箱吊杆布置图

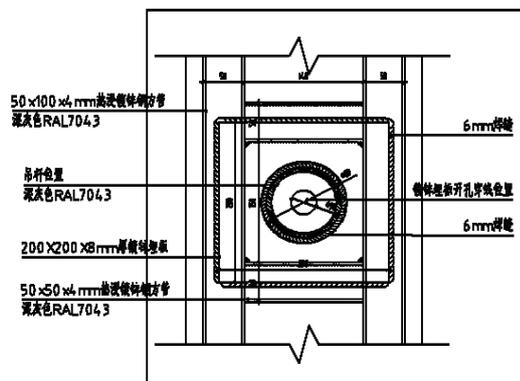


图6 灯箱A-A剖面详图

5.3 灯箱单元地面拼装

灯箱主龙骨采用50*100*4mm热浸镀锌钢方管,灯箱次龙骨采用50*50*4mm热浸镀锌钢方管,均沿灯箱方向通

长布置,主龙骨与次龙骨通过50*100*4mm钢方管焊接固定,灯箱龙骨安装完成后进行检验,确保焊缝饱满,满足规范及设计要求,经检验合格后进行灯箱铝型材安装。灯箱铝型材采用成品定制2.5mm厚闪银氟碳喷涂铝单板,与灯箱龙骨通过M6自攻钉进行固定。

5.4 灯箱单元吊装

灯箱单元在地面拼装完成并经检验合格后进行使用电动葫芦进行吊装,吊装到指定位置后再使用手动葫芦进行精调。灯箱吊装到位后与吊杆进行固定,固定方式采用焊接的方式,先使用8mm厚镀锌埋板与灯箱龙骨进行焊接固定,再将镀锌埋板与吊杆下部进行焊接固定,确保焊缝均匀饱满,满足设计及规范要求。具体如图7所示。

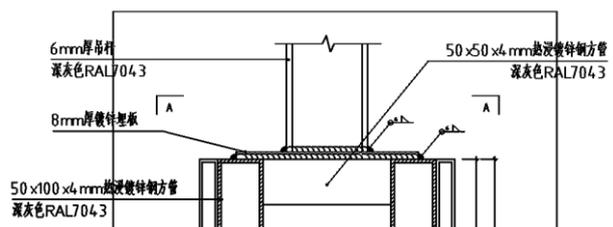


图7 灯箱单元与吊杆单元固定详图

6 施工质量要求标准

6.1 主控项目

①吊顶标高、尺寸、起拱和造型应符合设计及标准要求。检验方法:观察;尺量检查。

②铝方通材质、尺寸、规格、颜色及厚度应符合设计及标准要求。检验方法:观察;检查产品合格证书、性能检测报告、进场验收记录和复验报告。

③吊顶的吊杆、配套龙骨和铝方通的安装必须牢固,分格方式及分块尺寸。分格缝宽度应符合设计及标准要求。检验方法:观察;手扳检查;尺量检查。

④吊杆、龙骨的材质、规格、安装间距及连接方式应符合设计要求。金属吊杆应经过表面防腐处理。检验方法:观察;尺量检查;检查产品合格证书、性能检测报告、进场验收记录和隐蔽工程验收记录。

6.2 一般项目

①铝方通表面应洁净、色泽一致,不得有翘曲、裂缝和缺损。铝方通与配套龙骨的搭接应平整、吻合,板缝应平直、宽窄一致。检验方法:观察;尺量检查。

②铝方通上的灯具、烟感器、喷淋头、风口篦子等设备的位置应合理、美观,与铝方通的交接应吻合、严密。检验方法:观察。

③龙骨的接缝应均匀一致,表面应平整,无翘曲、锤印。检验方法:观察。

7 应注意的施工质量问题

7.1 吊顶不平

7.1.1 原因分析

水平线控制不好,是吊顶不平的主要原因。主要是两

方面:一是测量放线控制不精确;二是龙骨未拉通线调平。安装铝条板的方法不对,也是易使吊顶不平,严重的还会产生波浪形状。如龙骨未调平就急于安装铝条板,再进行调平时,由于其受力不均产生波浪形状。同时,在配套龙骨上直接吊挂灯具、设备等,会因承载力不足发生局部变形。吊杆安装不牢固,也会引起吊顶局部下沉。铝条板自身变形,或者在运输过程中挤压变形,未加校正而安装也会产生不平。安装铝条板,与铝条板配套的插板未固定牢固,从而错台造成顶面不平。

7.1.2 防治措施

对于吊顶四周的标高线,应准确地弹在柱面上,其误差不能大于 $\pm 0.5\text{mm}$ 。如果跨度较大,还应在中间适当位置加设标高控制点。在一个断面要拉通线控制,且拉线时不能下垂。待龙骨调直调平后方可安装铝条板。设备及灯具不能直接安装于吊顶的吊杆或龙骨上,应另设吊杆直接与结构固定。如果采用膨胀螺栓固定吊杆,应做好隐蔽工程检查记录,关键部位要做螺栓的拉拔实验。

配套龙骨不得有硬弯,否则应先调直后再进行安装,以确保铝条板安装牢固平整。配套龙骨在预留的各种孔、洞(灯具口、通风口等)处,应按设计、规范、图集对局部节点的要求进行加固,增加附加龙骨及连接件,避免孔、洞周围铝条板出现变形。铝条板在下料切割时,应控制好切割角度,安装前应将切口的毛边修整平直,避免出现接缝明显、接口露白茬、接缝不平直、错台等问题。

7.2 吊顶与设备衔接不妥

7.2.1 原因分析

装饰专业与设备专业配合不好导致施工安装完成后衔接不吻合。确定施工方案时,施工顺序不合理。

7.2.2 防治措施

对于孔洞较大的情况下应先由设备确定具体参数,安装完毕衬板后进行吊顶施工。对于较小的孔洞,宜在顶部

开洞,开洞时应拉通长中心线,放好线后再开洞,以保证位置准确。

7.3 应注意的其他问题

①施工上要严格检查吊顶系统的单位面积标高计算,吊顶效果严格控制在设计要求范围内。

②施工中要充分考虑各部件相互连接中的调节作用,构造上要满足调节量的要求。

③材料加工我们选择生产能力、技术能力较强的厂家,保证产品的性能、精度达到要求。

④施工中要注意材料的运输,避免对龙骨及铝条板面层造成破坏。

⑤施工中要注意转换层钢架的焊接质量,达到国家相关标准要求。

8 普速站台吊顶施工总结

普速站台吊顶施工方式不同于传统流水式施工方式,施工过程中创新性地采用单元化装配式施工与半装配式施工相结合的方式,极大地提高了施工效率,使得工期更为可控。不同吊顶单元之间的平行施工实现了专业化施工,缩短施工工期的同时也极大节省了施工成本,提高了施工质量。

[参考文献]

- [1]王月贵. 预制装配式地铁站台板技术探究[J]. 建筑工程技术与设计, 2017(31):95.
- [2]喻波王呼佳高鲲邹育. 预制装配式UHPC站台板结构技术研究[J]. 隧道建设(中英文), 2022, 42(11):1898-1905.
- [3]智鹏, 钱桂枫, 林巨鹏. 京津冀重点客站工程建造信息化智能化技术研究及应用[J]. 铁道标准设计, 2022, 66(3):7.

作者简介:张霄(1979.6—),男,河北涿州,汉族,本科学历,中级工程师,就职于中铁建工集团有限公司,从事建筑工程及房建相关工作。