

浅谈多种技术在轻钢龙骨隔墙施工中的应用

刘海锋

北京城建亚泰建设集团有限公司, 北京 100013

[摘要] 结合项目施工的实例, 介绍两种技术在轻钢龙骨隔墙施工中的应用。方法一是对轻钢龙骨隔墙与钢构件连接方法的改进与创新, 此方法主要包括螺柱、螺母、垫片及螺柱的焊接措施。创新后的施工方法使隔墙在尺寸定位上有效的避免了误差, 在施工速度、工程质量上有所提高, 降低了材料的损耗。方法二是针对风管井、电井、电梯井、水管井、外墙等单侧施工轻质隔墙, 通过在安装部位外部提前预拼装墙体, 然后将预拼装墙体整体移动至安装部位, 实现墙体与墙体或与结构的固定, 最终实现轻钢龙骨隔墙的快速安装, 从而节约了材料、工期、劳动力, 并保证了施工质量。以上两种技术措施最终被证明是一种在技术上可行, 经济上合理的施工方法。

[关键词] 螺柱焊接; 预拼装; 施工效率

DOI: 10.33142/aem.v5i7.9283

中图分类号: TU765

文献标识码: A

Brief Discussion on the Application of Various Technologies in the Construction of Light Steel Keel Partition Walls

LIU Haifeng

Beijing Urban Construction Yatai Group Co., Ltd., Beijing, 100013, China

Abstract: Based on project construction examples, this article introduces the application of two technologies in the construction of light steel keel partition walls. Method one is to improve and innovate the connection method between light steel keel partition walls and steel components, which mainly includes welding measures for bolts, nuts, gaskets, and studs. The innovative construction method effectively avoids errors in the size positioning of the partition wall, improves construction speed and engineering quality, and reduces material loss. The second method is to construct lightweight partitions on one side, such as air duct shafts, electric shafts, elevator shafts, water pipe shafts, and exterior walls. By pre assembling the wall outside the installation site in advance, and then moving the pre assembled wall to the installation site as a whole, the wall is fixed to the wall or structure, ultimately achieving rapid installation of light steel keel partitions, thereby saving materials, construction time, labor, and ensuring construction quality. The above two technical measures have ultimately been proven to be a technically feasible and economically reasonable construction method.

Keywords: stud welding; pre assembly; construction efficiency

1 工程概况

北京国际戏剧中心, 是北京人民艺术剧院的扩建工程, 位于东城区王府井大街北京人民艺术剧院内, 首都剧场的东侧。作为建党 100 周年的献礼工程, 本工程对推动首都文化中心建设具有重大意义, 被列入 2019 年北京市重大工程之一, 受到社会各界的高度关注。总建筑面积 23326 平方米, 地下四层, 地上三层, 剧场空间可以容纳 1000 人左右, 项目是一座集话剧演出、艺术创作与排练、机房、停车、辅助设施于一体的综合演出建筑, 轻钢龙骨隔墙主要集中在地上部分, 墙体面积共计 31000 m², 工程量较大。如何提高施工效率, 加快施工进度、减少材料的浪费是工程施工面临的突出问题。



图 1 项目效果图

图 2 模型剖面图

2 传统技术分析

2.1 轻钢龙骨隔墙与钢结构连接方式

(1) 传统做法下的轻钢龙骨与钢构件连接通过角码焊接完成, 即防火涂料喷涂完毕后, 根据龙骨定位在防火涂料上部弹线, 将需要焊接角码部位上的防火涂料剔凿, 将角码上部与钢构件焊接, 下部与轻钢龙骨焊接, 焊接完毕后在焊点处进行防锈防火处理。具体详图 3、图 4。

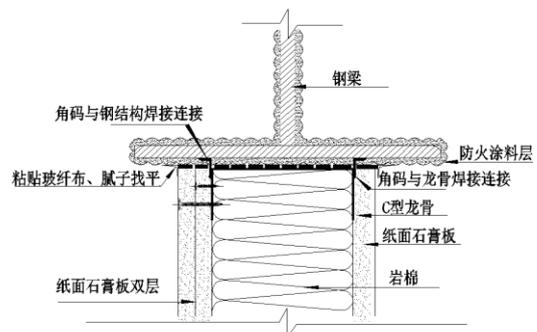


图 3 轻钢龙骨与钢构件通过角码连接节点图

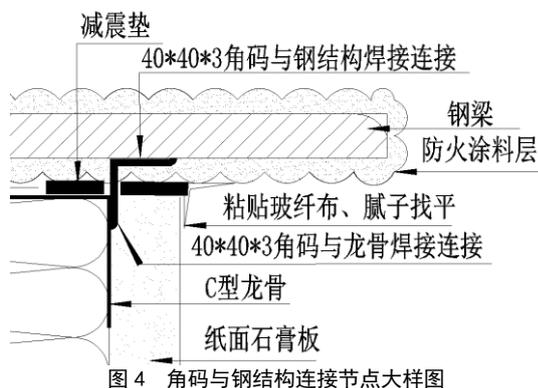


图4 角码与钢结构连接节点大样图

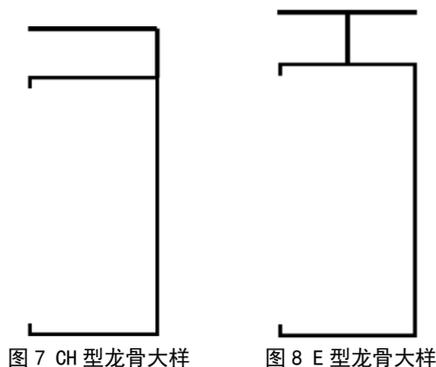


图7 CH型龙骨大样

图8 E型龙骨大样

(2) 传统做法中存在的问题如下:

角码焊接需要破坏防火涂料,待焊接完成后需对防火涂料进行二次修补。

尺寸定位要求高,角码焊接前需要将尺寸定位准确,若有偏差容易导致角码与角钢无法连接。

(3) 传统做法下角码与钢构件焊接完毕后需要在焊点位置涂刷防锈漆,工序增加。

(4) 对于特殊形状如圆管型轻钢龙骨隔墙则角码连接方式将无法使用。



图5 角码与钢结构连接

图6 角码与钢结构连接

2.2 单侧施工轻钢龙骨隔墙的施工方法

目前国内对于一些单侧施工的轻钢龙骨墙体,如风管井、电井、电梯井、水管井、外墙等,需采用CH龙骨、E字形龙骨、Z字形龙骨相结合的方式安装,即首先在安装部位结构上安装龙骨、其次封闭内侧板、然后填充阻燃隔音材料、然后封闭内侧板的施工方法。详见图6、图7、图8、图9。

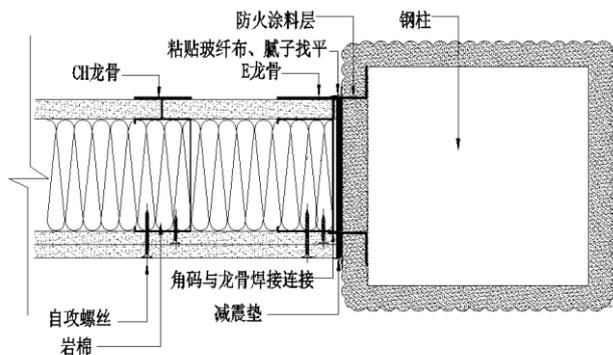


图6 CH龙骨、E型龙骨连接节点图

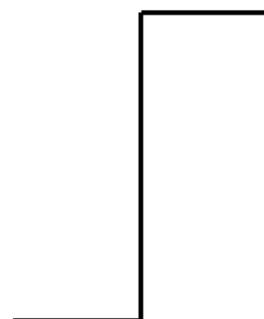


图9 Z型龙骨大样

此传统做法中存在的问题如下:

(1) CH型龙骨、E型龙骨、Z型龙骨需要在工厂进行预制,加工周期长、时间花费多。

(2) CH型龙骨、E型龙骨、Z型龙骨价格同普通C型龙骨价格相比较,普遍偏高,会增加项目成本。

(3) 轻钢龙骨隔墙的施工方法普遍采用在现场结构的安装部位上安装龙骨,封闭外侧板的方法。此种施工方法因为龙骨施工为竖向施工,客观上增加了一定的施工难度,造成了一定的人力资源浪费。

(4) 异型龙骨与板材的连接通过插口进行,存在着安装不牢固、密封性差等诸多缺点。

3 工艺的改进

3.1 轻钢龙骨隔墙通过角码与钢结构连接方式的改进

采用螺柱焊接方式进行钢结构与轻钢龙骨隔墙进行连接,具体优点如下:

(1) 将角码连接改为螺柱焊接连接,螺柱的一端通过专用焊机或手工焊接固定在连接的钢构件上,另一端依次垂直穿过龙骨、垫片并通过螺母固定。与传统角码连接方式相比,焊接速度快,对钢结构构件破坏程度小。

(2) 角码焊接通常要破坏钢结构的防锈及防火涂层,待角码焊接完成后,再进行防锈、防火涂层的修复。因此传统角码焊接连接方式与新型螺柱焊接连接方式相比较,工序复杂、人力、材料浪费严重。螺柱焊接连接方式是首先根据轻钢龙骨隔墙墙体定位在钢构件上进行螺柱焊接,焊接完毕后进行防火涂料的喷涂。与传统的角码连接方式

相比，螺柱焊接使用工序少，施工速度快。

(3) 螺柱焊接通过专用螺柱焊机施工，可适用于各种类型钢构件，如圆管型。而传统角码连接方式下对于圆管型钢构件则无法使用。

(4) 螺柱焊接连接方式下轻钢龙骨开孔时可根据测量定位进行开孔的左右调整，对于墙体定位下的局部偏差具有一定的调整空间。而传统方式下角码如果焊接完毕后发现定位存在局部偏差则需要拆除后重新焊接，施工质量不易保证。

(5) 对于有隔声要求的房间，螺柱连接方式下为满足隔声要求可在螺母上部增加垫片，垫片与轻钢龙骨连接，从而起到减震、降噪效果。而传统方式下的角码连接则属于刚性连接，无法起到明显的减震、降噪效果。

(6) 详见图 9、图 10、图 11

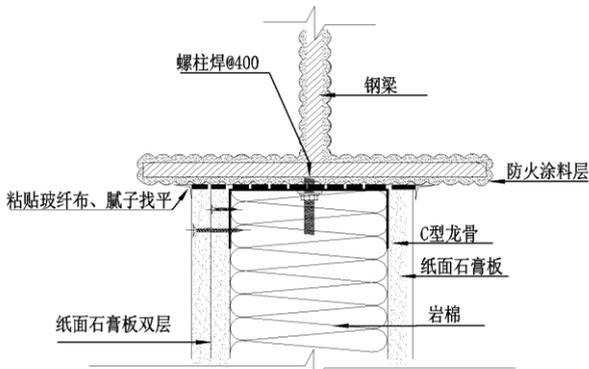


图 9 轻钢龙骨与钢梁螺柱焊接连接节点图

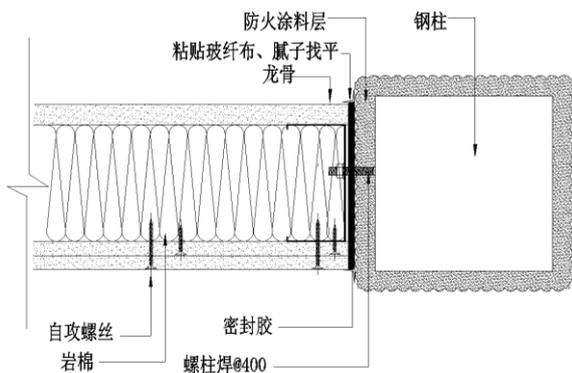


图 10 轻钢龙骨与柱连接节点图

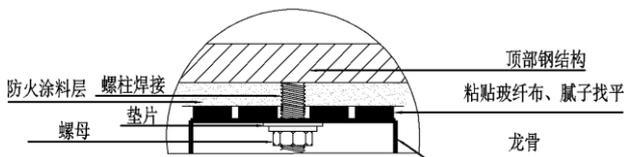


图 11 螺柱焊接节点大样图

3.2 单侧施工轻钢龙骨隔墙的施工方法改进

采用预拼装方式进行轻钢龙骨隔墙施工，具体优点如下：

(1) 对于空间狭窄的双层墙体及单侧施工墙体如风管井、电井、电梯井、水管井、高空外墙等，传统方式下

均为在工厂预制 E 型龙、H 型龙骨、Z 型龙骨等进行连接施工，花费时间长、材料价格高。采用预拼装方式下可直接使用 C 型龙骨代替以上龙骨，从而杜绝异型龙骨加工周期，价格高的缺点。

(2) 预拼装施工方法通过将轻钢龙骨隔墙墙体在隔墙安装位置的外部进行预拼装，预拼装可以采用平放地面的方式进行，预拼装完成后搬运至安装位置进行预拼装墙体与结构及已安装墙体的连接，实现轻钢龙骨隔墙的快速安装。而传统方式下的须在安装部位进行竖向作业，施工效率低，人工成本花费高。

(3) 轻钢龙骨隔墙在施工现场拼装完成后，即可人工直接抬至安装位置与结构或现有墙体进行连接，施工质量牢固可靠。而采用 E 型龙、H 型龙骨、Z 型龙骨等传统施工方式下，龙骨与板材通过插口连接，存在安装不牢固及稳定性差等缺点。

(4) 详见图 12、图 13。

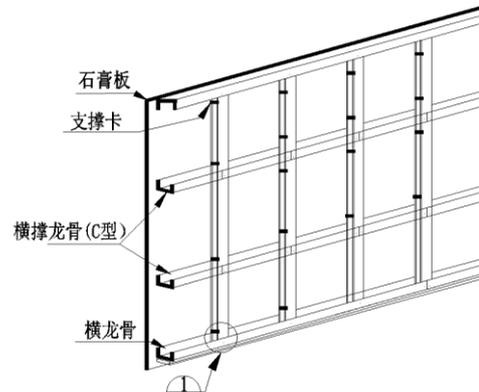


图 12 预拼装简图

4 施工要点

4.1 螺柱焊接方式进行钢结构与轻钢龙骨隔墙连接

(1) 施工工艺流程

测量放线→螺柱焊接→防火涂料喷涂→轻钢龙骨开孔→轻钢龙骨通过螺柱和螺母连接。

(2) 主要施工工艺

①测量放线。通过测量放线将螺柱焊接位置进行确认，螺柱规格及焊接间距根据墙体高度、厚度、龙骨材料厚度、防火涂料喷涂厚度等综合考虑，普通情况下螺柱规格为 M8，固定间距为 600mm-800mm 即可满足施工要求。若情况特殊可适当加密。

②螺柱焊接及防火涂料喷涂。根据测量定位的螺柱位置进行螺柱焊接，焊接方式可采用手工或螺柱专用焊机进行施焊，专用焊机焊接下的螺柱具有效率高，质量好的特点，焊接前需做好安全保护工作，高处作业时需配备安全带、接火斗、看火人等安全措施。焊接完成后需待自然冷却后方可进行下一步施工，禁止采用人为冷却方式进行降温。焊接完成后的螺柱质量验收可参考 GB50205-2020《钢

结构工程施工质量验收标准》中栓钉焊接工程的相关内容。检查数量：检查该批螺杆数量的1%，且不少于10个。检验方法：无气孔、夹渣、裂纹等缺陷。

防火涂料喷涂前可对验收合格的焊接螺柱包裹透明胶带作为成品保护措施，防止因防火涂料的污染，导致螺柱与螺杆的连接困难。

③轻钢龙骨开孔。轻钢龙骨开孔的孔径须略大于螺柱直径，用于防止龙骨穿过螺杆时受到阻碍，孔径=螺柱直径+5mm 为宜。龙骨开孔时要结合已经焊接完成的螺柱位置进行确定，杜绝开孔后安装中出现孔位偏差，安装不上。

④螺柱通过螺母和轻钢龙骨连接。螺柱和螺母之间通过减震垫片和龙骨固定，要求螺母安装紧凑。



图 14 螺柱焊接



图 15 轻钢龙骨通过螺柱与钢结构连接

4.2 预拼装方式进行单侧轻钢龙骨墙体施工

(1) 施工工艺流程

轻钢龙骨隔墙预拼装(含外侧板)→预拼装墙体与结构固定→机电管线安装→保温隔热或隔声材料填充→封闭外侧板

(2) 主要施工工艺

①轻钢龙骨隔墙预拼装(含外侧板)。轻钢龙骨隔墙在墙体安装位置的外部进行预拼装，预拼装隔墙通常包括龙骨骨架拼装、外侧板材与龙骨骨架固定等等。

②预拼装墙体定位安装。墙体拼装完成经验收合格搬运至安装位置实现与钢结构或其他结构墙体的连接。预拼装墙体与钢结构连接通过焊接好的螺柱外加减震垫片及螺母进行，与已安装好的墙体的连接可通过自攻钉进行。

③机电管线及设备安装。机电管线安装时线管通过龙骨、石膏板部分，开孔时采用专用开孔器开孔，当管线弯曲半径和龙骨冲突时要调整管线，禁止弯折龙骨，造成龙骨变形，设备安装要求一次到位，避免外侧板封闭后二次拆改。机电管线及设备安装完毕后及时进行隐蔽验收，验收合格后方可进行下一步施工。

④保温隔热或隔声材料填充。保温或隔声材料规格要求与墙体尺寸相匹配，避免材料填充完毕后外凸，导致外侧板无法封闭，材料填充密实与机电管线及设备包裹严密、牢固，不得松脱下垂，材料填充完毕并验收合格后方可进行下一步工序施工。

⑤封闭内侧板

a 墙体的石膏板应从墙的一侧端头或门窗的位置开

始，顺序安装。相邻的石膏板应自然靠拢，禁止强压就位。

b 龙骨两侧石膏板必须竖向错缝安装，同侧的内外两层石膏板也必须竖向错缝安装。当隔墙的高度大于石膏板的长度时，隔墙两侧的石膏板和同侧的内外两层石膏板的横向接缝也必须错缝安装。



图 16 轻钢龙骨隔墙预拼装



图 17 预拼装隔墙安装

5 实施效果

通过对已经完工的人民艺术剧院的轻质隔墙工程进行分析总结后发现，采用螺柱焊接和预拼装相结合的新施工方式与传统施工方式相比，施工效率提升了15%，材料损失减少了10%，工程质量有了明显保证，工期及经济效益、社会效益显著。

6 结语

螺柱焊连接方式和预拼装安装方法相结合的施工方式同传统施工方式相比较优势明显：首先降低墙体定位误差，保证了施工质量。其次减少了工序，提升了施工速度，降低了施工成本。另外实现了在室内单侧施工，避免了室外高处作业，减少了安全事故的发生。通过两种新方法的结合使用在保证经济及社会效益的同时，遵从了绿色建筑发展的理念，是一种值得推广的新的施工方法。本文通过对现场施工中的经验成果进行总结，为轻钢龙骨隔墙施工提供了借鉴。

[参考文献]

- [1]刘占维.CH 龙骨应用特殊井道隔墙[J].城市建设理论研究,2013(41):11-15.
- [2]黄雷.CH 系列轻钢龙骨隔墙应用实例[J].城市建设理论研究,2015(27):41-46.
- [3]刘冰洁.一种可单侧施工的轻钢龙骨隔墙:CN207700454[Z].2018-08-07.
- [4]王铁东.一种轻质龙骨隔墙与钢构件的连接结构:CN20863331[Z].2019-03-22.
- [5]中国建筑标准设计研究院.轻钢龙骨石膏板隔墙、吊顶:07CJ03-1[S].北京:2007:10-12.

作者简介：刘海锋(1985.8—)，男，籍贯：内蒙古赤峰，研究方向：土建施工，职称：工程师，学历：本科。