

# Rapid Installation and Construction Technology of Hole Free Electromechanical Equipment in Prefabricated Subway Station

Weichen Wang Haiyang Guo

China Construction Third Engineering Bureau Group Co., Ltd., Changchun, Jilin, 130000, China

## Abstract

The equipment in the subway station is fixed by expansion anchor bolts or anchor bolts. Using the above two methods to fix the equipment is easy to cause rework and damage to the building structure, if the time is too long, it will not only affect the operation safety of the equipment, but also waste materials and manpower. At present, some research on electromechanical equipment installation has been carried out in China. For example, Zhu Gang, Dang Xiaopeng, Miao Yajun, Yang cewen, Xi Runfu and others have studied the installation of electromechanical equipment. However, there is no overall study on the reserved caulking slot of prefabricated components. How to reasonably optimize the construction methods and create better economic benefits is a problem we have been thinking about. Based on the project of a prefabricated subway station in Changchun, this paper fixes the caulking slot and equipment by reserving and embedding the caulking slot and cooperating with the "T" bolt. This technology is not only safe in construction, but also has the characteristics of high speed, no drilling, small embedded precision error and connection fastening.

## Keywords

installation of electromechanical equipment; no punching; embedded caulking groove

## 装配式地铁车站免开孔机电设备快速安装施工技术

王维臣 郭海洋

中建三局集团有限公司, 中国·吉林 长春 130000

## 摘要

地铁站内设备安装进行设备固定常用胀锚螺栓或地脚螺栓固定。采用以上两种方法进行设备固定容易造成返工、破坏建筑结构, 时间过长影响设备运行安全性同时也浪费材料、人力等。目前中国对机电设备安装已进行了一些研究。例如, 朱刚、党晓鹏、缪亚军、阳策文、席润福等对机电设备安装都有过研究, 但都未对预制构件预留嵌缝槽方面进行统筹研究。如何合理优化施工方法, 创造更好的经济效益, 是我们一直要思考的问题。论文以长春某装配式地铁车站工程为背景, 通过预留、预埋嵌缝槽, 配合“T”型螺栓对嵌缝槽和设备进行固定。此技术不但施工安全, 而且存在速度快、免打孔、预埋精度误差小以及连接紧固等特点。

## 关键词

机电设备安装; 免打孔; 预埋式嵌缝槽

## 1 引言

随着中国城市化进程的加快, 城市交通面临越来越大的压力。轨道交通作为一种快捷、准时、运量大及不产生污染的绿色交通运输方式, 符合可持续发展的原则。中国地铁建设正处于蓬勃发展的新时期, 规模不断扩大。地铁站内设备安装进行设备固定常用胀锚螺栓或地脚螺栓固定。传统设备安装施工中采用胀锚螺栓存在安装打孔浪费人工以及破坏原结构, 导致施工观感差修复结构困难, 且安装时混凝土强度不得小于 10MPa, 存在混凝土或钢筋混凝土有裂缝

的部位不得使用胀锚地脚螺栓的要求, 以及胀锚螺栓仅靠根部的锚固力维持锚固, 由于螺栓受到振动冲击, 要发生摆动, 长时间作用, 会降低其锚固力的缺点<sup>[1]</sup>。采用地脚螺栓无法应用于装配式建筑。其用于设备基础固定时固定基础螺栓没有固定支撑点, 一旦出现超出允许偏差的情况, 使设备无法校正到设计要求的精度, 因此这里就需要修改设备或重新进行基础制作。地脚螺栓安装预留孔洞部分混凝土浇筑风干成型收缩, 这样一来容易与原混凝土之间产生裂缝情况, 从而降低了整体的抗剪强度, 使结构的整体耐久性受到影响<sup>[2]</sup>。采用以上两种方法进行设备固定容易造成返工, 时间过长影响设备运行安全性, 同时也浪费材料、人力等。长春地铁 6 号线项目南溪湿地装配式站机电设备安装采用预埋嵌缝槽,

【作者简介】王维臣(1992-), 男, 中国山东潍坊人, 本科, 助理工程师, 从事机电安装工程研究。

后期设备安装无需打孔快速安装施工,在基础预制及装配式构件加工时预埋嵌缝槽,待基础混凝土强度可以承载设备重量时及装配式构件拼装完成后即可进行设备安装,采用“T”型螺栓对嵌缝槽和设备进行固定。此技术不但施工安全,而且速度快、免打孔、预埋精度误差小以及连接紧固。

## 2 工艺原理

### 2.1 建筑物侧墙及棚顶嵌缝槽预留

首先在装配式车站预制构件加工生产前,根据原拟定宽度为2m的预制构件中心处及一侧各增加嵌缝槽,预制装配式构件前对构件预留槽进行定位,经钢筋绑扎、浇筑等工序完成预制构件生产。

构件加工完成到达现场后对预制构件中的嵌缝槽位置、宽度、深度进行复核基础构件预制完成后到现场对构件进行组装,保证嵌缝槽尺寸及完整。

### 2.2 设备基础嵌缝槽预留

设备基础预留嵌缝槽主要采用预埋式嵌缝槽,如图1所示。



图1 预埋式嵌缝槽

按照施工图纸要求,在基础预埋嵌缝槽处,需进行轴线放线定位,以确定其设备轴线和标高。在已经安装完毕的基础模板上口画出嵌缝槽中心线的标志,作为嵌缝槽安装的初步安装位置。其次对预埋嵌缝槽进行防护处理,在嵌缝槽沟槽处添加泡沫条,两端卡入端盖,防止在混凝土浇筑时进入沟槽内,如图2所示。



图2 嵌缝槽防护

完成嵌缝槽保护后用铁钉将嵌缝槽固定在定位木板上,起到固定作用,如图3所示,待基础钢筋及模板安装完毕后

将带有嵌缝槽的木板用铁钉固定在基础模板测量轴线处,如图4所示。待混凝土浇筑完成后达到预定强度将固定嵌缝槽的定位模板与基础模板同步拆除。

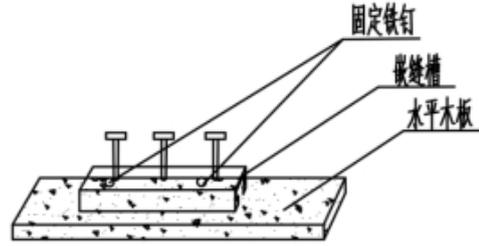


图3 固定嵌缝槽

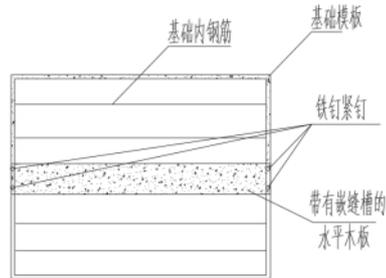


图4 固定定位木板

### 2.3 “T”型螺栓安装及设备安装

设备安装前,将嵌缝槽内进行清理,进行“T”型螺栓安装及垫片安装至嵌缝槽内,待设备吊装就位时通过“T”型螺栓将设备与嵌缝槽进行固定<sup>[1]</sup>。

## 3 施工工艺流程与操作要点

### 3.1 工艺流程

装配式地铁车站免开孔机电设备快速安装工艺流程如图5所示。

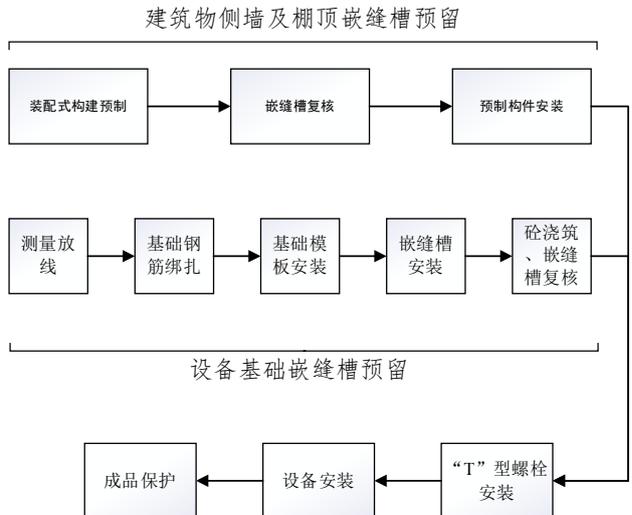


图5 装配式地铁车站免开孔机电设备快速安装工艺流程

## 3.2 操作要点

### 3.2.1 建筑物侧墙及棚顶嵌缝槽预留施工步骤及要求

#### ①装配式构件预制。

在装配式车站预制构件加工生产前,根据原拟定宽度为2m的预制构件中心处及一侧各增加嵌缝槽形成图纸,预制装配式构件前对构件预留槽进行定位,严格按照施工图纸进行钢筋绑扎,钢筋绑扎的时候需核对预留孔、洞、槽尺寸及位置,经与施工图纸核对后进行混凝土浇筑,待混凝土达到预定强度后进行脱模。

#### ②预制构件进场验收。

预制构件到场后需携带构件厂出具“预制混凝土构件出厂合格证”及相应的施工资料,外观质量不应有严重缺陷。如发现一般质量缺陷,应进行修整并达到合格。预制构件的预埋件、嵌缝槽、插筋、预留孔的规格、数量应符合设计要求。预制构件,结构性能能满足设计要求

#### ③预制构件安装。

预制构件吊装前应根据预制构件形状、尺寸及重量要求选择适宜的吊具。保证吊钩位置、吊具及构件重心在竖直方向重合,且各起吊点应受力均匀。吊装完成后进行接缝封堵、灌浆等工作。

### 3.2.2 设备基础预留嵌缝槽预留施工步骤及要求

#### ①测量放线。

按照施工图纸要求,在基础预埋嵌缝槽处,需进行轴线放线定位,以确定其水平位置和标高。在已经安装完毕的基础模板上口画出嵌缝槽中心线的标志,作为嵌缝槽安装的初步安装位置。

#### ②嵌缝槽安装。

先将嵌缝槽用铁钉固定在一条水平的定位木板上,根据基础模板上口画出嵌缝槽中心线的标志,将嵌缝槽进行放置,采用水准仪对嵌缝槽表面标高进行测量,保证嵌缝槽顶面标高与水平标高保持一致,后对定位木板进行固定。

#### ③混凝土浇筑、嵌缝槽复核。

为防止混凝土浇灌完成之后嵌缝槽被污染,在混凝土浇灌之前,应将嵌缝槽用泡沫胶条及端盖进行保护。当嵌缝槽预留满足尺寸精度要求后,即可浇灌混凝土。在螺栓组附近浇灌振捣混凝土时要特别注意,既要捣实混凝土又不要碰撞嵌缝槽及定位木板,要精心施工,以免引起嵌缝槽移位变形。

混凝土浇筑时跟踪测量嵌缝槽移动偏差。一旦发现偏差超标的立刻进行校正,直至符合规范要求。混凝土施工完后,定位模板与基础模板同时间段拆除。

### 3.2.3 “T”型螺栓安装及设备安装施工步骤及要求

#### ①“T”型螺栓安装。

“T”型螺栓如图6所示。



图6 “T”型螺栓

嵌缝槽预埋完成后设备安装前,将设备基础及装配式预制构件嵌缝槽内进行清理,“T”型螺栓放入嵌缝槽内,“T”型螺栓旋转卡入嵌缝槽内,垫片放置“T”型螺栓上。

#### ②设备安装。

待基础混凝土强度可以承载设备重量时及装配式构件拼装完成后即可进行设备安装,对设备进行吊装就位,吊装过程中保证设备在图纸中位置的定位,可移动“T”型螺栓进行设备位置的调整,定位完成后对“T”型螺栓进行紧固。

## 4 力学检测

考虑嵌缝槽技术稳定性,对基础嵌缝槽进行拉力荷载、剪力荷载、槽沿荷载试验,经试验及现场实测可得,拉力荷载为31kN、剪力荷载为40kN、槽沿荷载为31kN。

## 5 结论

城市装配式地铁车站设备安装质量对日后设备运行效果影响很大,设备安装施工时应严格把控安装质量并做好相应记录,在设备安装是应采用合理的固定技术方式,进而增强设备运行效果。免开孔机电设备快速安装施工技术实施于本项目后,解决了机电设备管线安装时需进行结构开孔、地脚螺栓定位困难等问题<sup>[4]</sup>。同时通过该方法,可以有效的避免返工现象,改变了传统工艺上的定位要求精度高、需要打孔及安装程序繁杂,大大缩短了工期,提高了一次性成活率,同时也避免了因设备运行时产生螺栓松动带来的安全隐患。从而提高施工效率,节省工期,从而减少机械、设备、人员及材料租赁等投入。相关措施经过工程实践证明具有良好的效果,保证了装配式地铁车站施工的顺利进行,为中国同类工程提供参考<sup>[5]</sup>。

## 参考文献

- [1] 朱刚,刘旭东.装配式模块化技术在地铁机电设备安装工程中的应用[J].安装,2021(12):57-59.
- [2] 党晓鹏.装配式管线支吊架在地铁机电设备安装中的应用[J].住宅与房地产,2017(32):112-113.
- [3] 廖亚军.工程机电设备安装中常见问题分析[J].中国设备工程,2022(4):249-251.
- [4] 阳策文.建筑机电设备安装施工的主要环节及优化方案探讨[J].中国建筑金属结构,2022(2):28-29.
- [5] 席润福.建筑机电设备安装质量通病及其控制措施[J].建筑装饰装修,2021(12):164-165.