

## 预制装配式地铁车站施工难点及应对措施

贺星

中铁十六局集团有限公司, 河南 郑州 100018

**[摘要]** 预制装配式建筑是近年来工程建设领域出现的一种新型施工模式, 由于其施工效率高、机械化程度高等优势, 开始被广泛应用于多种工程施工当中。在地铁车站建设方面, 虽然采用预制装配式施工历史较短, 但近年来随着相关技术、设备的发展进步, 目前, 预制装配式施工在地铁车站建设中的应用已较为成熟, 且取得了良好效果。论文结合深圳市地铁 12 号线车站施工项目, 分析了预制装配式地铁车站施工的重难点, 并提出了具体的应对措施。在建筑工程不断发展的过程中, 其中使用的方式逐渐呈现出多样化状态。预制装配式的施工措施, 作为当前领域中的全新方式, 其在现实应用中具备效率、机械化程度等相对较高的优势, 并逐渐被使用在地铁车站的施工中。基于此, 文中在工程概述的角度上, 重点分析了建设施工的难点, 同时细致阐述了相应的对策, 以及质量强化措施, 供参考。

**[关键词]** 预制装配式; 地铁车站; 施工

DOI: 10.33142/aem.v4i11.7424

中图分类号: U231.3

文献标识码: A

## Difficulties and Countermeasures in Construction of Prefabricated Metro Station

HE Xing

China Railway 16th Bureau Group Co., Ltd., Zhengzhou, He'nan, 100018, China

**Abstract:** Prefabricated building is a new construction mode in the field of engineering construction in recent years. Because of its advantages of high construction efficiency and high mechanization, it has been widely used in a variety of engineering construction. In terms of subway station construction, although the prefabricated construction has a short history, with the development and progress of relevant technologies and equipment in recent years, the application of prefabricated construction in subway station construction has been relatively mature and achieved good results. Based on the station construction project of Shenzhen Metro Line 12, this paper analyzes the key and difficult points in the construction of prefabricated metro stations, and puts forward specific countermeasures. In the process of the continuous development of construction projects, the ways used in them gradually show a diversified state. Prefabricated construction measures, as a new way in the current field, have relatively high efficiency, mechanization and other advantages in practical application, and are gradually used in the construction of subway stations. Based on this, from the perspective of project overview, the paper focuses on analyzing the difficulties of construction, and elaborates the corresponding countermeasures and quality strengthening measures for reference.

**Keywords:** prefabricated type; subway station; construction

### 引言

当前在进行地铁车站施工中, 不仅施工周期长, 还具备工作效率较低的问题。为对以上存在的情况合理改变, 便将建设施工中的预制装配式操作、实际工作开展进行结合, 之后在该基础上大幅缩短时间的使用情况, 以及提升建设完成的效率。与此同时, 预制装配式施工与过去相应的模式之间, 不仅存在明显的差距, 还在技术应用上也拥有显著的不同, 其可以将所有的施工结构分解成为单元形式, 接着通过工作人员对其的拼接, 来完成整个操作流程。但在实际施工过程中, 难免会出现相应的难点, 为此要对其进行细致研究。

### 1 工程概述

某城市中的二号线, 其整体的长度是在 180m, 其中现浇段处于车站左右前两侧, 整体的长度在 59m, 宽度为 22.2-23.3 (m) 之间 m。在该项目建设施工的过程中, 施工

人员主要是通过明挖的措施开展操作; 预制装配的路段位于车站中间, 总长度为 120m, 宽度为 22.5m, 高度为 18m。

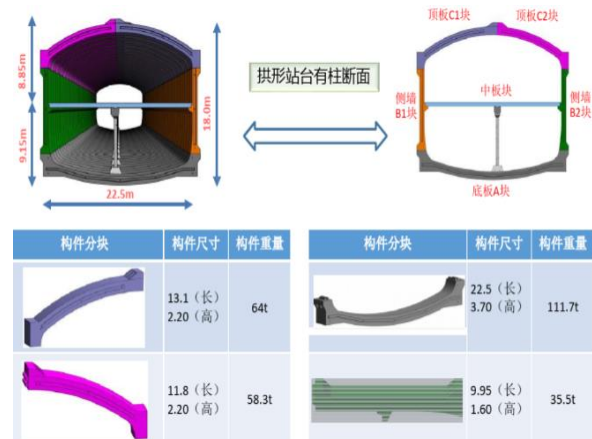


图 1 装配式车站结构断面及分块-断面及分块

## 2 预制装配式地铁车站施工的主要内容

和传统的装配式地铁车站施工方式不同,预制装配技术对相关技术参数提出了更加严格的要求,对施工流程和施工技术也提出了更高的规定。在施工过程中,一般是将地铁车站看作一个封闭的建筑物,随后对这个建筑物进行切割管理,将其划分为一个个小单元,在小单元中完成该部分的拼装任务,从而顺利完成整座地铁车站的建设,首先,要进行地铁车站的基坑挖掘,一般情况下需要进行横向和纵向的合理划分,根据建设的具体要求和施工图纸的规定,严格遵循施工参数,规范的进行基坑挖掘。其次,在地铁车站施工过程中,铺索支护也是必不可少的重要环节,一般在基坑挖掘工作完成后进行,需要以最快的速度完成基坑的支护工作,确保基坑完整,同时为后续工作奠定安全的基础,避免自然因素或人为因素破坏基坑的结构,造成施工风险。在支护工作完成后,随即进行预制构件的拼装工作,要根据施工进度合理调整施工节奏,确保整个地铁车站的施工始终处于连续的状态。

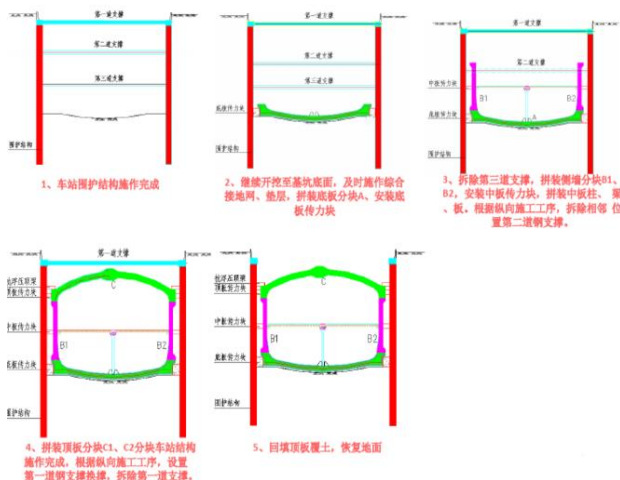


图2 装配式车站支护方案及施工步骤-断面施工步骤

## 3 预制装配式地铁车站建设难点

### 3.1 构件吊装

预制装配式地铁车站施工的过程中,构件吊装工作的开展,是建设作业进行时非常重要的操作环节之一,该过程中人员需要较多的机械设备对其进行配合,内部最为关键的便是吊装设备。与此同时,由于地铁车站位于地下,以及内部的空间相对较为狭小,这让作业的开展存在限制。不仅如此,吊装设备在使用的过程中,还存在空间上的制约,这让具体的质量受到了一定程度干扰;在进行设备吊装工作的过程中,还对其具体的精准程度、性能等方面存在要求,不仅要在较为狭小的空间中进行,还需要人员拥有高水平的操作能力<sup>[1]</sup>。

### 3.2 安装定位

在预制装配式地铁车站施工的过程中,其中存在的关

键优势便是,建设机械化程度相对较高,整体进度被加快。但在现实工作过程中,想要保障其中的质量,便需要作业人员可以对预制构件的安装位置精准定位,以及对内部存在的误差开展科学控制,否则便会对整体的力学性能造成干扰,甚至还会出现相应的事故。

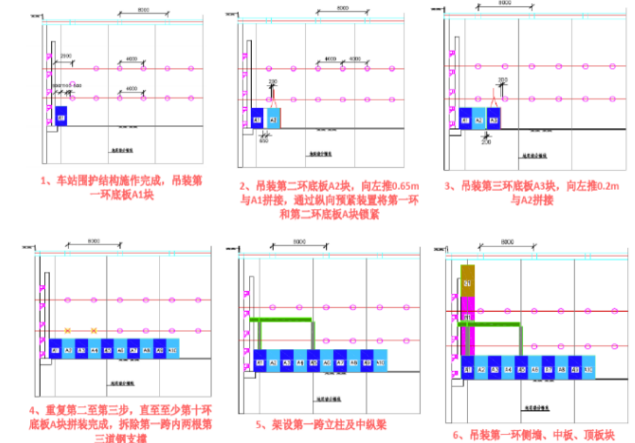


图3 装配式车站支护方案及施工步骤-施工步骤

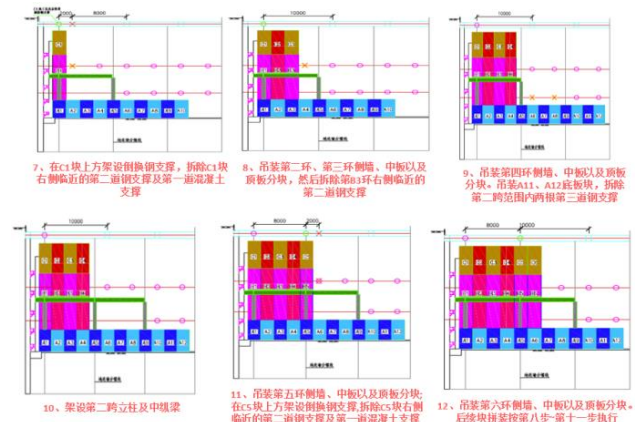


图4 装配式车站支护方案及施工步骤

## 4 预制装配式地铁车站施工难点对策

### 4.1 设备安装

#### 4.1.1 设备吊装

地铁工程进行的过程中,使用的设备是双下车 90+90(t)的智能门式起重机器。与此同时,施工人员进行龙门吊轨道布设的过程中,其需要沿着基坑冠梁的顶部来操作,操作者将其设计为 180t 的双勾台吊类型,还让其拥有能够自平衡的 360 度全范围旋转工具,并且在平衡梁内部还安设了衡油钢缸,以此来保障其中受力程度均匀,这促使其等级达到了 A8。在该过程中门吊的双小车还能够实现二者同步,或是分别管控,并且在移动过程中可以实现高度稳定性能,安设防止摇摆的实时监测设备,使其在操作中具备优秀工作效果(如图 5 所示)<sup>[2]</sup>。

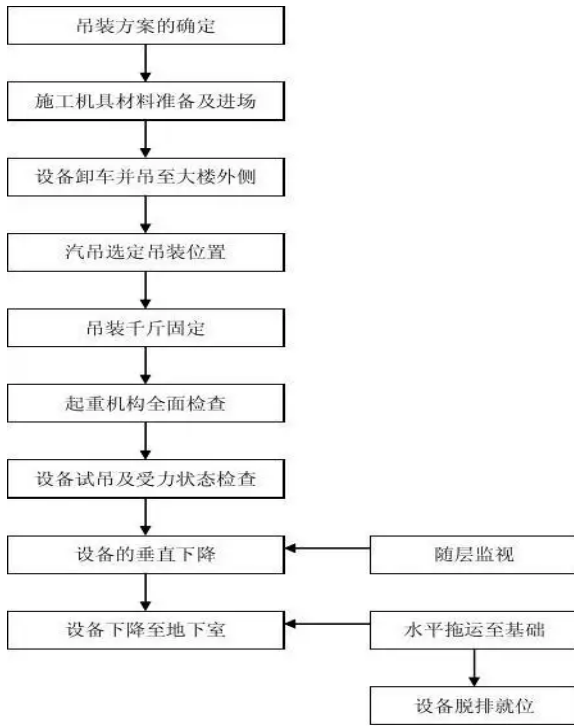


图5 设备吊装流程图

与此同时,相应人员还使用了 DEHA 圆锥头吊装锚具,其能够对不同荷载程度、长度存在明显差异的预制件进行吊装施工。在该过程中,人员需要对进行吊装的构件开展测算,以此来得出相应的受力点,接着将相应物件放置在预制凹槽内部,避免在平面上发生突出的问题,最后再利用万向吊头工具,便可以实现预制件间的连接。不仅如此,使用的索具都是根据预制件特征、吊点位置等作为参考因素进行选择,该项目中使用较多的便是钢丝绳索具。

#### 4.1.2 配套拼装

在进行地铁车站预制装配件拼装的过程中,设备主要是在结构上、下两层分体式多功能拼装车,内部还设计了台车行走、分体式台架、顶板中立柱,以及相应的液压调节辅助、台车防倾覆等一系列的系统内容<sup>[3]</sup>。

### 4.2 拼装工作

#### 4.2.1 拼装措施

在预制装配式地铁车站施工过程中,由于其中会使用到相应的零部件,因此,在现实作业开展中,操作人员选择使用了通缝拼装的方式,之后在环向的各个构件、纵向环间都使用注浆形式进行榫槽连接,并且在构件间的接缝内部还安设了相应的定位销棒,以此来方便在拼装工作中的精准定位,避免构件接头位置会出现变形问题,让预制环间使用预应力的措施进行压紧<sup>[4]</sup>。

#### 4.2.2 拼装定位

##### (1) 拼装工作顺序

预制装配车站施工时,操作人员会使用两种顺序,分别是成环拼装、梯次拼装。现实施工中可以发现,成环

拼装的操作顺序会在侧墙、顶板位置安设时出现干扰,梯次措施便可以良好的解决该情况,并且其中的底板、侧墙、顶板在独立拼装时,还会互不干扰,并形成了阶梯流水的状况,让拼装工作的开展速度大幅提升。不仅如此,通过专业人员的科学研究,最后确定了梯次安装措施为本次预制件拼装使用措施。

##### (2) 拼装工作定位

底板拼装:该过程中需要使用吊装设备,来对定位装置工作进行辅助;侧墙拼装:依据吊装设备,来对装备上的吊挂架千斤顶进行操作,并完成动作的三维调整。顶板拼装:吊装设备进行分块运输、安放,并且其上方顶部平台、千斤顶共同完成合龙、推进、下落操作,实现三维上的准确定位<sup>[5]</sup>。

##### 4.2.3 纠偏控制

(1) 线轴在预制构件上设置十字线,使用全站仪进行严格管理,每隔3环进行1次仔细的复核和校正。

(2) 垂直度侧墙纵向和环向垂直度需要严格的管理,在对其进行测量时,需要使用激光垂准仪进行操作。在进行调整时,需要使用千斤顶进行操作,每隔1环进行1次仔细的复核和校正。

(3) 构件端面累积的缝宽误差需要进行消除,每隔3环进行1次仔细的复核和校正。

(4) 接缝宽度和张拉力缝宽一定要保持在设计规定的范围内,在对预制构件进行纠偏时,需要使用调整张拉力大小的办法进行操作<sup>[6]</sup>。

##### 4.2.4 基础精平

地铁站的底板的基底断层施工中,人员操作会在一定程度上影响整体精准程度。因此,现实工作进行中,选择使用了精平条带的措施来对平面进行处理,具体情况为:施工人员在底板位置安设了3道精平条带,两侧的宽度在1.6m,中间的为1.3m。相应的操作流程如下:一,通过挖掘机的使用,来对场地中进行找平,之后在人力操作下完成底部清理;二,对精平条带的角钢进行预埋;三,对基面控制角钢进行准确设置;四,施工调点之间剩余使用混凝土进行垫层。正常情况下,精平条带施工的误差需要控制在1mm前后,如果其并未达到相应的要求,还可以进行人工的打磨工作;中间位置的精平条带在施工过程中需在设计标准的技术上,将误差控制在5mm以内<sup>[7]</sup>。

### 5 保障预制装配式地铁车站施工质量的措施

#### 5.1 提高速度

在各个环节中的预制构件安装时,内部涉及了7块构件,由于施工的作业量相对较大,并且在操作上存在空间限制。因此在该过程中,如何通过方式使用来加快工作完成进度、保障最终的质量,便成了当前重点关注的要点之一。为达到以上的效果,便要在现实工作进行中,操作人员要对实际状况进行细致考量。之后在该基础上,挑选使用适合的拼装措施、操作顺序来达到预期效果<sup>[8]</sup>。

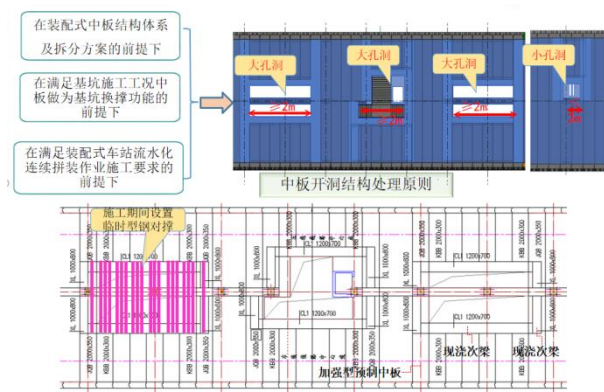


图6 中板开大洞处理措施

## 5.2 设备研制

一般情况下,普通种类的吊装设备在使用过程中,其开展工作的常见位置便是地表面,这让其能够开展操作的空间非常充足。但是在地铁车站施工进行时,由于其开工的位置是在地下21m深地下,并且内部操作空间的制约性,这在一定程度上将工作开展标准进行了大幅提升。不仅如此,进行机械设备吊装的过程中,还要确保其拥有充足的力量,以及优秀的速度、精准程度。为保障最终的完成质量、便捷性,还要对当前的限制因素进行深层研究,接着在该基础上对使用的工具、设备等方面进行重点研究,以此来让其具备的性能符合工程开展需要,提高项目完成后的质量。

## 5.3 提高精准度

在预制构件安装工作进行时,由于其对整体精准程度的要求较高,这让内部一旦出现较为细小的误差,都会在施工过程中不断累积、加剧,最后导致项目难以完成。为此,在现实工作开展中,相应管理人员要对各个环节中的具体情况进行严格控制、检查,以确保误差数值处于规定范围内;或是在发现误差相对较大时,让其进行第一时间改正,严格控制内部安装工作的精准程度,确保项目可以在日后使用中产生良好效果。

## 6 为了保证施工进度,坚持安全生产是工程的控制难点

我们将本着“以人为本,预防为主,安全第一”的原则,把安全生产作为工程中的重中之重:减少安全事故就是减少最大的浪费。人民生命和财产的保障。因此要建立健全安全生产管理制度和安全管理机构,定期和不定期的进行安全生产检查,将安全隐患消灭在萌芽之中。创建成为文明安全工地。

## 7 确保工程质量一次性验收合格率达到100%是工程的重要环节

解决办法:各部分分项工程都要进行施工交底后方可施工,在施工过程中,要多看、多检查、多学习多问,不同专业之间要互相监督,管理人员要随时检查施工质量,对质量不满足要求的我高要即令,整改合格后才能进行下道工序的施工。质量细节决定一切,本工程在施工上存在

很多的比较细致的施工工艺,如瓷砖干挂与石材的接缝处理等等,装饰施工的细节也代表了整个工程的质量,做好细节,也做好了整个工程的形象,细节施工的工人必须具有一定的施工经验和耐心,项目经理部加强对工人施工的质量监督,边施工边检查,边修改,以保证施工完成既是成品。通过项目严格的程序控制和过程控制。

## 8 结语

综上所述,在预制装配式地铁车站施工的过程中,其中各个阶段中的操作都会对在内部产生严重影响,为避免对施工进度产生干扰,便要对其进行合理控制。与此同时,通过对预制装配式地铁车站建设难点、对策、强化措施进行细致分析后,可以了解到在现实施工进行中,相应人员要对内部存在的难点进行充分掌握、了解施工重点,接着以此让技术不断地完善、优化,推动当前国家地铁建设工作的前进,并实现工程项目质量的大幅提升。不仅如此,进行预制装配式地铁车站建设的过程中,想要将工程质量提升,还要对各个步骤的质量进行良好保障。一,对预制构件的拼装使用方式、顺序方面良好掌握,以及精准的确定;二,在施工进行中,需要对预制构件吊装工作准确性进行保障;三,预制构件拼装工作开展时,相应人员要保障定位的精准程度,严格避免发生偏离的问题,并及时进行纠正;四,施工人员要利用科学合理的工艺来开展平整作业,并确保预制构件底板处的水平程度。根据以上内容的合理使用,推动了预制装配式施工技术的快速发展。

### [参考文献]

- [1]杨成,廖伟龙,宋同伟,等.车站洞门环梁与隧道管片连接螺栓的粘结-滑移[J].西南交通大学学报,2022,57(4):876-885.
  - [2]吴波,赵睿,蒙国往,等.基于模糊理论的地铁深基坑非对称施工安全风险评估[J].土木与环境工程学报(中英文),2022,44(5):8-15.
  - [3]邱运军,郑爽,朱俊樸,等.岩溶发育地段地铁车站深基坑工程渗流参数数值模拟研究[J].佛山科学技术学院学报(自然科学版),2022,40(4):34-40.
  - [4]钟春玲,李雷.全预制装配式车站节点的连接方式研究[J].吉林建筑大学学报,2015,32(6):1-4.
  - [5]陈久恒.预制装配式地铁车站施工技术研究[J].铁道建筑技术,2015(11):62-65.
  - [6]覃娟,罗慨,陈意.地铁车站地下侧墙清水混凝土施工技术[J].施工技术,2017,46(7):116-119.
  - [7]卜宪龙.预制装配式地铁车站施工技术研究[J].交通世界,2018(30):148-149.
  - [8]陈思慧.软土地层新型隔振地铁车站施工关键技术研究[J].施工技术,2018,47(1):541-543.
- 作者简介:贺星(1985.10-),男,汉族,毕业学校:中国地质大学,本科,研究方向:土木工程,现工作单位:中铁十六局集团有限公司。