

# 预制装配式地铁车站施工技术研究

张 彤 郝 健

天津第三公路工程有限公司 天津 300000

**摘要：**现如今，我国铁路的建设十分快速，使我国交通运输事业得到了长足的改进与提升。随着我国城镇化步伐的加速，城市交通受到愈来愈多的压力。地地铁是一项方便、准时、运力强大且不会造成环境污染的绿色交通手段，并遵循着可持续发展的设计理念。在预制装配式施工方法中采用了特殊的工艺方法，对所有的轨道组件都进行了科学合理的配置，规避了以往施工中存在的一系列困难，有效推动了中国轨道交通车站施工技术的创新发展。

**关键词：**预制装配式；地铁车站；施工技术

引言：由于我国的预制装配式施工铁路车站施工的技术起步迟滞，随着我国的经济发展很快，城市内各种基础设施的建设都在不断完善，同时许多大中城市也在开展轨道交通工程，这就导致了中国的预制装配式施工铁路车站施工技术领域的研发上取得了很大的进展，我国自己开发的一系列预制装配式施工设备，在我国铁路车站施工领域已经广泛使用了预制装配式施工技术，并且达到了不错的成效，从而很大的提高了中国铁路的施工效率。

## 1 预制装配式地铁车站的主要内容

预制装配式地铁车站主要内容分为三个部分：首先，通过横向、纵向的标准对地铁车站施工的基坑进行基础挖掘，其次，根据工程设计图纸的要求，在基坑挖掘完成后施行相对应的锚索支护工作，锚索支护工作主要是为防止因天气变化而破坏所挖掘的基坑。最后，为保证基坑的稳定性和完整性，需关注锚索支护作业的稳定性和完整性，以便后续预制构件的拼装工作顺利开展，确保整体工程的连贯操作。

## 2 预制装配式地铁车站施工质量管控的重要意义

首先，提高预制装配式地铁车站建设速度。预制装配式地铁车站牵涉到的范围非常广，同时还有很多项目内容贯穿在整个工程施工中，因此工作人员需要提前对每一个环节的施工内容进行梳理时，整个车站工程施工能够更加稳定。同时加大质量把控和管理工作，能够将建筑工程施工问题发生概率降低，将其施工效率提高<sup>[1]</sup>。其次，合理配置施工进度规划。预制装配式地铁车站建设期间，每个环节的施工难度和损耗时间成本存在一定差异性，所以需要根据实际工程项目建设情况对具体施工内容进行科学安排，制定对应施工进度规划，这样可以做好将施工工期配置的合理性提高。最后，延长城市车站工程使用年限。城市发展期间，地铁车站在完成修建以后，

其使用年限很长，除了日常维修养护以外，基本上很长一段时间内不会进行翻新建设。

## 3 预制装配式地铁车站的施工工艺流程

预制装配式地铁车站的施工工艺不同于普通预制构件装配的施工工艺，预制装配式地铁车站的施工结构是以封闭式的筒状结构组成，整体机构主要由横向和纵向分割而成的多个标准单元，之后将多个单元进行拼装，组成完整的结构。例如：以我国首座运用预制装配式施工工艺建造完成的长春地铁2号线袁家店站为例，地铁站的整体结构为7块预制构件构成，通过纵横交错的形式和环向施工工艺，采取榫头和榫槽进行连接<sup>[2]</sup>。采用压力灌浆工艺填充环氧树脂填缝料，在凹槽结构中配置了防水工程密封垫，避免因地下水泄露造成施工的干扰。各预制模块之间设置定位销，便捷的安装方法实现了精确定位的要求。

## 4 装配式车站适应性研究

### 4.1 围护结构

地下铁路明挖法以及利用基坑施工围护结构的施工方式，一般分为围护工程桩（连续墙）+钢支撑和围护桩（连续墙）+预应力锚索，由于钢板支柱都是对顶结构，安全性比预应力锚索还要高安全性比预应力锚索结构更高，再加上施工方式简便，架设速度快，可以较好的与土方施工相配合，所以安全系数也很高，因此在我国地下铁路及围护结构系统中，获得了较广泛的使用。按照目前的安装方法，如果采用加大围护工程桩的长度（地连墙的厚度）将钢支撑的横向间距调至六m，就可以满足构件拼装的需要，但前十五m还是需要使用锚索，为拼装台车提供空间<sup>[3]</sup>。

### 4.2 主体结构

由于采用了钢支撑的围护体系，拼装工序需要进行重新调整以满足施工的需要：

(1) 在精平条带浇筑完毕后进行所有地地板块的安装,在拼装结束后及时进行肥槽回填浇筑,在承载力满足工程要求之后,将最底部的基础全部拆除。

(2) 拼装边墙块然后在内侧架设钢支撑,并在肥槽处用混凝土预制块填充。

(3) 拼装顶板块,并在节点位置设置预制块进行支顶,同时对C块上的内支撑施加预应力<sup>[4]</sup>。

(4) 拆除下一根支撑循环施工。

## 5 预制装配式地铁车站主要施工技术

### 5.1 使用科学拼装方法

在预制装配式的轨道站台中,安装预制构件时应按照现场状况选择正确的拼装方法。预制构件拼装方法主要有错接缝和贯通裂隙拼装方法。两种拼装方法的特点和实施方式也具有不同,在拼装工程中就会出现各种的情况。如错缝拼装方法在施工过程中就要求精确的同步对接,如果测量结果存在偏差就会导致对接出错。而通缝拼接方法的优点就是比较方便掌握同步性,减轻了施工人员的检测工作量。

### 5.2 基底及榫槽注浆技术

在运用预制装配式施工方式对地铁车站进行施工过程中,首先进行的是基底及榫槽的注浆技术。通过使用多功能树脂和无收缩水泥砂浆等高密度材料对组装预制构件进行填充处理,进而运用高压灌注技术施行注浆固定。

### 5.3 基础平面处理技术

为保证安装的预制构件符合国家标准的平整程度,在施工过程中可通过基础平面处理技术对基础连接点和预制构件底板进行有效的衔接,精平条带的施工工艺可以满足预制构件施工中对局部和整体的平面处理需求,增加衔接处的平整度,使后续工作得到有利的开展。

### 5.4 拼装定位方式

不同部分预制构件拼装要采取不同的拼装技术才可以完成。进行底板拼装时,需要通过吊装设备的辅助定位技术。进行侧墙安装时,要在已安装的预制构件基础上增加螺旋千斤顶和吊装挂架,由吊装装置实现三维空间的动态调节,并由此来实现准确位置。而进行顶部安装时,则要对预制结构进行分块安装和三维调整精确定位,预制的顶平台要与吊装装置的螺旋千斤顶一起完成合龙,提升和下降等操作。

### 5.5 盾构法施工技术

盾构法施工技术是暗挖法施工的方法,主要是采用金属机械制作的盾构机,将盾构掘进机械在地中按照设计的方向进行推进。盾构掘进机械通过前方的泥土切削装置对土层进行开挖,在掘进挖土的过程中就能通过出

土机械将挖掘的泥土运出洞外。同时通过盾构掘进机械坚硬的外壳结构,以及用于支撑的管片设备对挖掘出的通道进行支撑,防止四周的泥土、岩石松散、掉落,发生隧道坍塌。

## 5.6 大型预制构件吊装施工

### 5.6.1 吊装速度和吊装精度

在进行一些大型预制构件的拼装时,一般采用吊装的方式,利用起重机完成相关拼装操作。在实际操作过程中,首先要调试起重机的各项性能,确保安装精度以及安装速度符合施工要求,一般起重机有5个档位,在实际施工过程中,吊装速度最快不能超过5m/min,对于安装难度较大的预制构件,吊装的速度可以保持在1m/min,以便有效控制安装精度。在吊装施工过程中一般误差需要控制3mm以下。

### 5.6.2 锚栓吊装施工

通常使用DEHA锥头完成的作业,使用锥头吊挂锚栓的直径和等级有多种选择,为各种方式的钢结构的预制件提出了良好的实现途径。在凹槽内进行吊装的锚头,可以使预制构件的突出现象得以克服。以预制构件的结构特征和吊点定位原理为基础,科学设置吊具的形式。

## 6 装配式结构抗震性能

国内鲜有针对装配式铁路车站结构在抗震影响下的反应分析研究,而且大多数的抗震分析研究都是关于地上构造。有学者对采用灌浆套筒连接的装配式建筑构造抗震功能进行了分析研究,并得到了采用灌浆套筒连接节点构造的结构抗震破坏模拟。例如:以北京金安桥站为背景,通过研究了由灌浆材料所连接的装配式结构轨道交通车站的三维建筑抗震特征,研究表明在地下建筑的横侧向抗震功能上主要由边墙所承担,而在竖直向的抗震功能上则主要由梁与墙体所担当。在水平方面,装配式建筑结构相较现浇结构加速度高峰时的每层间位移角增大约为10%~15%。在竖直方面,破坏角比在高峰时的装配式建筑结构相较现浇结构大,上层增加约为5%~10%,下层增加约为20%~30%。

## 7 地铁车站施工防水技术的重要性

### 7.1 防水施工技术的重要性

地铁车站开挖之后,土层渗水问题对于地铁车站的施工质量影响非常的大。在预制装配工程施工之前,需要地铁施工人员对地铁车站的防水施工进行相应的重视。地铁车站的渗水会影响到土层脱落、腐蚀地铁车站中的施工设备、影响地铁的施工质量、甚至是导致地铁主体结构开裂、裂缝渗漏等等问题,严重影响地铁车站的施工和后续运营维护。

## 7.2 地铁施工防水要求

### 7.2.1 杜绝水渍

水渍通常是地铁工程中渗水漏水现象的表现，也有可能是土层中地下水渗漏的影响。因此，在施工过程中严防防水渍的产生，对水渍出现的问题给予快速解决，能够避免后续的施工事故发生。

### 7.2.2 提高施工技术

对于一些地下水丰富，降雨丰富的地区，地铁的车站结构应当加装防水线，提高防水性能，注重混凝土的防水效果，在其中填充各类防水材料，并做好地铁车站的裂缝治理工作，杜绝裂缝渗水的影响。

### 结语

装配式施工技术的逐渐为我国地铁车站的施工带来了极大的便利。不过施工中也面临相应的困难，比如地

下预制构件的吊装操作以及正确的安装方法等。为推动预制装配式施工技术在轨道交通列车上的运用，必须对实施过程中出现的具体问题与困难一一加以克服，持续的推动预制装配式施工技术的发展，推动中国预制装配式的轨道交通列车安装技术的不断进步。

### 参考文献

[1]许文华.提高城市中心装配式地铁车站施工效率研究[J].市政技术, 2019, 37(03): 149-152.

[2]李滨亮.预制装配式地铁车站施工难点及应对措施[J].城市住宅, 2020, 27(1):158-159.

[3]许文华.提高城市中心装配式地铁车站施工效率研究[J].市政技术, 2019, 37(03): 149-152.

[4]王冬冬.地铁车站出入口清水异形柱装配式施工方法[J].中外建筑, 2019, (6):258-261.