

# 轮胎式地铁铺轨设备创新应用分析

聂亚凯

(中铁十七局集团有限公司铺架分公司 山西 太原 030032)

**摘要:** 文章首先对地铁铺轨施工的方法进行分析,然后根据具体的施工状况对传统地铁施工进行详细分析,最后介绍了新型无轨化的地铁铺轨施工的相关内容。

**关键词:** 轮胎式; 地铁施工; 铺轨设备; 创新应用

## 0 引言

地铁铺轨的施工是地铁建设的重要组成部分。地铁作为重要的交通方式之一,为城市的快速发展和经济平稳运行奠定了坚实的基础。本文结合实际的施工建设,用新型轮胎式的铺轨设备代替传统的轨式铺轨设备的施工方法,进而提高工作人员的组织效率和整个项目的施工质量,为地铁行业的发展创造有利条件。

## 1 地铁铺轨施工方法分析

### 1.1 机铺法施工方案

在地铁铺轨施工期间,建设人员应运用一定的方式把加工钢筋、轨道平板车以及基底内组装轨排运送到施工现场。在铺轨作业建设初期,地铁施工项目的设计人员首先应结合具体的铺轨方案,安设一定的走行轨并调整好铺轨龙门,进而完成铺轨基标工作。其次,相关人员还应紧密结合洞内的铺轨龙门在施工部位铺设一定数量的轨排,再合理地调整轨排和铺轨基标的角度,使得整体布局更加符合设计标准。最后,在防杂散电流焊接和绑扎钢筋环节完成后,应立即安装中心水沟模板、轨检小车检轨道和 CPIII 控制网社站等,并根据实践得出的测试数据对地铁轨道的高低、水平、轨距及主要轨向进行检验,当整体设计尺寸达到相关标准后,运用轨道平板车运输一定数量的混凝土浇筑铺设龙门。此种施工方式主要是针对一些场地面积在  $1.55\text{m} \times 32\text{m}$ 、管段范围小于  $6.2\text{km}$  的预留轨排井车站及相关停车场建设,在施工连续的操作环境下,一般在  $75 \sim 100\text{m/d}$ 。

### 1.2 散铺法施工方案

该种施工方案主要是通过一定的运输工具,如汽车把轨料、半成品、钢筋及短枕以垂直的形式放入洞内,再运用叉车把轨料运送到铺轨工作面。其中,测设基标是铺轨作业的基础环节,根据测设基标原地的实际情

况,运用一定的人力资源,进行轨道组装并确保其协调。在进行防杂电流焊接和绑扎钢筋等基础环节之后,同样应立即安装中心水沟模板、轨检小车检轨道和 CPIII 控制网社站等,同时对小车检测轨道的几个尺寸进行实地测量,结合相关数据对地铁轨道的高低、水平、轨距及主要轨向进行检验,利用泵管和地管进行混凝土输送。此种施工方案应用的主要范围为场地面积为  $62\text{m} \times 22\text{m}$  的预留盾井建设中,在  $12\text{m} \times 8\text{m}$  的空间范围内放入轨料,并保证管段范围不应超过  $500\text{m}$ ,在施工连续的操作环境下,一般在  $35 \sim 55\text{m/d}$ 。

## 2 传统地铁铺轨施工

### 2.1 传统铺轨设备配置

传统地铁铺轨设备的每个工作面需配置轮轨式地铁铺轨机(图1)、轨道车(图2)、轨道平板车(图3)和料斗等。

### 2.2 传统铺轨施工主要工作环节

通常情况下,其基本的操作流程如下:

首先进行铺轨机走行轨道的铺设,并利用合理的工程施工技术对铺设机进行技术安装和调试,进而在重要的施工部位运行;

其次,通过轨道车进行相应牵引完成平板运输轨排



图1 轮轨式地铁铺轨机组



图2 地铁轨道车



图3 地铁轨平车

处理工作，利用铺轨机的实用性完成路料、轨排的基础安装，再逐一进行线路调整，运用平板车将混凝土输送至施工部位；

最后，将铺轨机进行吊运来完成混凝土的道床浇筑，完成线路的整体养护，再利用相关设备移至下一个重要工位，逐一拆除铺轨机的行走轨道。

### 2.3 传统地铁铺轨施工工效

在工作面充分、稳定的施工环境下，传统轮轨式地铁铺轨机械在持续的工作环境下，每天最多可以完成100m的铺轨工作量，其中不包含轨道拆卸时间、轨道安装流程和相关基底施工建设。轨道在投入使用之前，应利用轨道车进行安全的浇筑过后，等到轨道充分凝结时，才可以投入到运输生产中，并且在初期使用时，应注意整体的工作速度，不可全天持续施工，同时由于轮轨式地铁铺轨设备的工作效率较低，不适合进行穿插作业。

## 3 新型无轨化地铁铺设施工

### 3.1 主要机械和操作人员配置

新型无轨化地铁铺设设备主要包含适量的轮胎式地铁铺轨机（图4）、轮胎式罐车（图5）和轮胎式平板车（图6）等，并结合铺设施工的工作量来合理配备相应的施工作业人员。

轮胎式地铁铺轨机组由门架、底盘、驱动装置、液压系统、起吊装置、转向控制系统、电池系统和电气系统等组成。

门架是轮胎式地铁铺轨机的主要支撑结构件。门架由上下立柱门架和横梁组成，选用方钢管套装结构。通过门架两侧的立柱油缸，使整机高度方向可以调整，利用横梁上油缸对整机轮距调整。

底盘采用轮式行走和电子液压多模式转向方案，其主要结构组成：轮胎、行走液压马达和减速机、回转支承、转向油缸、底盘纵梁和行走架。

驱动装置主要包括回转支承、旋转臂、摆动臂、轮胎和减速机马达。驱动装置摆动臂可以快速调节角度，使车轮在0°、25°和42°三种状态下工作，根据实际使用情况选择轮胎角度。

液压系统实现车辆的行走、转向和各执行机构的动作，主要包括转向液压系统、执行机构液压系统、液动力站和液压控制箱等。

起吊装置采用液压卷扬机构，分别安装于横梁上，选用两个2t液压卷扬。液压卷扬由摆线马达、液压多片制动器、行星减速机、卷筒机和平衡阀等组成，钢丝绳通过2组定

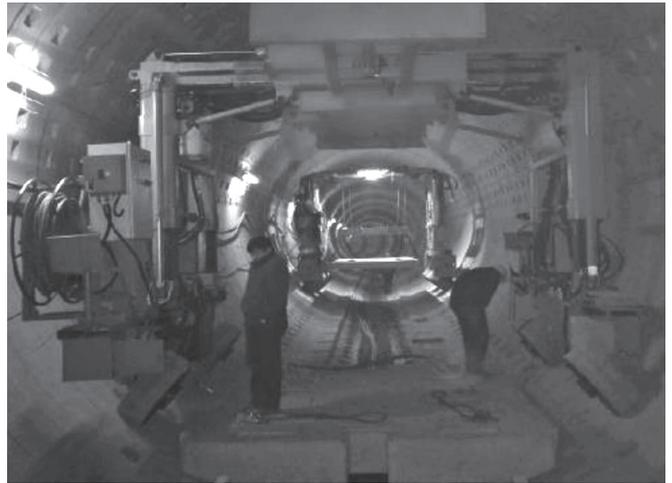


图4 轮胎式地铁铺轨机



图5 轮胎式罐车



图6 轮胎式平板车

滑轮和动滑轮连接在吊具上,钢丝绳分五股折叠,单个液压卷扬理论可起吊8吨载荷,整个起吊装置额定载荷可达12t。

轮胎式地铁铺轨机的每一轮都能独立转向,通过控制器进行集中程序控制,各轮胎实时转至相应角度。应用该技术能实现整车多种模式转向,体现了高度集成、高智能化的特点,电子液压复合多模式转向关键技术在于控制器对各转向比例阀的实时PWM电流控制,比例阀电流控制得越好,整车转向的准确性、同步性和实时性将越好。

电池系统由高压箱、充电桩和4个电池箱组成。每套动力电池系统采用192串2并成组,共384支电芯,每套系统共4个电池箱组成。电池箱内配置有电芯、BMS从控、航插和熔断器等部件。铺轨机电气系统由仪表开关台、电机控制箱和综合控制箱组成。

### 3.2 铺轨施工的主要工作环节

首先,要对轮胎式地铁铺轨机、轮胎式罐车和轮胎式平板车等设备进行科学的运行调试,使这些设备能够到达施工部位,其中轮胎式平板车应将排路料运送到施工部位,轮胎式地铁铺轨机应对轨排路料进行安装;

其次,通过线路调试,进而完成混凝土的浇筑并通过轮胎式罐车传送至施工部位;

最后,进行基础的线路养护,将相关设备转移至下一工作部位后就可以完成此种施工流程。

这种施工方法可以不进行铺轨机走行轨道安装拆卸环节。

### 3.3 新型无轨化施工工效

在工作面充分、稳定的施工环境下,传统轮轨式地铁铺轨机械在持续的工作环境下,每天最多可以完成120m的铺轨工作量,但是此种施工可以不受外界客观环境因素影响,在全天的施工环境下可以连续生产,具备抢工能力较高、工作效率较快等诸多优势,进而被逐渐推广应用。

### 3.4 新型轮胎式地铁铺轨设备施工的理想状态和常规状态分析

#### 3.4.1 理想状态

施工设备的两端只有1个下料口,在进行设备配置

安装过程中,应配备轮胎式地铁铺轨机,在一端放置轮胎式罐车,另一端放置轮胎式平板车。其主要的施工环节如下:

首先,在下料口的一端通过轮胎式平板车将轨排、钢筋等运送到施工部位,运用轮胎式地铁铺轨机对轨排进行安装调试;

其次,在下料口另一端通过轮胎式罐车将混凝土传送到施工部位,并通过轮胎式平板车进行返回的下料口运料流程;

最后,当铺轨机向前移动时,应用轮胎式罐车进行混凝土浇筑,反复进行操作即可。

#### 3.4.2 常规状态

当只有1个下料口时,就只能通过轮胎式设备进行施工处理。其主要的施工环节如下:

首先,利用轮胎式地铁铺轨机到达施工不部位,再利用轮胎式平板车将轨排等相关材料发运,完成轨排安装;

其次,应用轮胎式罐车将混凝土运输到施工部位;

最后,通过轮胎式平板车和轮胎式罐车完成混凝土浇筑。

另外,还有一种常规方法,其主要工作流程如下(也是只有1个下料口):

首先,利用轮胎式地铁铺轨机到达施工部位,接着进行轨道排轨材料的运输,这些材料主要通过牵引平板车运至施工部位,进而完成安装轨排的工作;

其次,通过轨道牵引平板车进行返回运料处理,应用轮胎式罐车将混凝土运输至施工部位;

最后,进行混凝土浇筑,并反复利用轮胎式罐车、平板车运输混凝土即可完成。

## 4 结语

总而言之,利用新型轮胎式铺轨设备可以显著地缩减地铁施工的主要建设周期,相关部门应该不断学习国内外先进的轮胎式铺轨设备技术,并通过技术创新与运用,科学地应用于地铁建设行业,使得轨道运行不受到客观因素影响,最终提高地铁建设的整体速度。

### 参考文献:

- [1] 丁文长. 轮胎式设备在地铁铺轨施工中的创新应用[J]. 时代汽车, 2020(09):34-37.
- [2] 张兆钦. 地铁铺轨施工中轮胎式铺轨设备创新应用[J]. 中国设备工程, 2020(03):205-207.

**作者简介:** 聂亚凯(1988.05-),男,汉族,河南人,本科,研究方向:设备物资管理。