

Probe into the Maintenance Technology of Pressurized Drip Irrigation of CRTSⅢ Ballastless Track Base Plate

Xiaolong DONG

China Railway Eleventh Bureau Second Engineering Co., Ltd., Zibo, Shandong, 255000

Abstract

The CRTSⅢ type ballastless track of high-speed railway is a new ballastless track developed by our country independently.^[1]In the process of high-speed railway construction, the maintenance requirements of concrete are more and more demanding, especially the concrete structure related to rail engineering, even more strictly cleared the maintenance conditions of concrete, maintenance standards and quality requirements of finished products on it^[2]. Aiming at the characteristics of CRTSⅢ-type ballastless track base plate, this paper puts forward a new maintenance method, and expects this paper to provide reference for relevant personnel.

Key Words

High-speed Railway, Ballastless Track, Concrete Maintenance

DOI:10.18686/glgc.v1i2.452

探究 CRTSⅢ型无砟轨道底座板增压滴灌养护技术

董小龙

中铁十一局第二工程有限公司, 山东淄博, 255000

摘要

高速铁路 CRTSⅢ型板式无砟轨道是我国自主研发的新型无砟轨道^[1]。在高速铁路的建设过程中,对于混凝土的养护要求越来越高,尤其是轨道工程相关的混凝土结构,更是严格明确了混凝土的养护条件、养护标准及成品质量要求^[2]。本文主要针对 CRTSⅢ型无砟轨道底座板特点,提出一种新型的养护方法,期望本文能为相关人员提供参考。

关键词

高速铁路; 无砟轨道; 混凝土养护

1. 引言

无砟轨道底座板混凝土养护具有纵向延伸长度大、养护要求极高等情况^[3],本文介绍的增压滴灌养护技术,利用双向增压的方式提高滴灌养护系统中的水压力,实现持续有效供压的喷淋养护,充分保证底座板在养护期长期处于保湿状态,大大提高了混凝土养护的效果和质量。

2. 增压滴灌养护技术特点

本技术在结合普通的养护技术及滴灌养护的特点,将水供应系统进行了适当的调整,满足了施工的特点及

优点。

2.1 施工方便

本技术具有施工方便、操作简单、经济实用,养护系统可以反复周转使用,便于有效地控制底座板的混凝土养护。

2.2 自动化程度高

本技术从养护系统安装完成后即开始自动化养生,控制方便,同时大大提高底座板混凝土养护的可控性,相比于以前的人工养护,可以节约人力。

2.3 养护效果好, 节约水资源

养护过程中可以完全消除原有工艺对于水资源的浪费, 实现自动补充、有效保湿, 经对养护到期的底座板进行验收, 发现其成品效果较好, 基本无开裂、失水发白等现象。

2.4 施工效率高

养护设备和材料均可以整体前移, 有利于现场实现标准化作业, 同时养护过程效率高, 养护装置周转效果好, 利于大面积推广。

3. 工艺原理

3.1 增压滴灌养护施工工艺原理

增压滴灌养护施工装备由水箱、时间继电器、渗管、

土工布、薄膜、砂袋几部分组成, 而增压滴灌则是采用双向增压的方式来提高渗管的延伸长度, 提高养护的效率。

在底座板混凝土浇筑完成并终凝后, 对混凝土表面采用土工布+薄膜进行覆盖。将 25mm 的 PVC 管按照 4 道平行布置在土工布及薄膜之间, 管道两端均通横向管道及连接器与增压泵、时间继电器相连接。当时间继电器启动后, 水管两端水泵同时启动, 对管道进行加压送水, PVC 管道每间隔 500mm 钻一个 3mm 小孔, 使水流出, 渗入养护士工布上。由于塑料薄膜覆盖, 土工布上的水分散失较慢, 可以有效含水。通过设定好时间继电器的间隔时间, 自动启动对养护层中的水分进行补充, 可以达到自动养护的效果。通过试验数据发现, 平均温度在 30 摄氏度的昼间, 洒水一般需 3~4 次; 夜间一般需 1~2 次即可满足全养护过程的保湿状态。如下图所示:

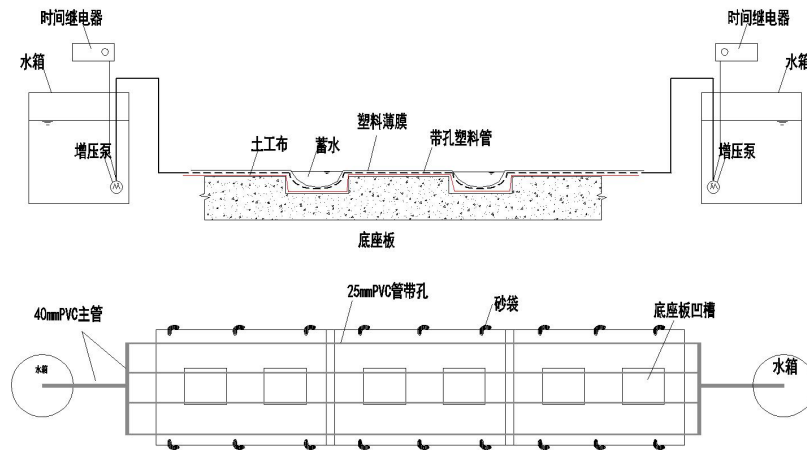


图 1 增压滴灌养护施工原理图

3.2 增压滴灌

在普通的滴灌养护中, 单侧设置水泵及渗管后进行试压后, 发现管道铺设长度在 50m 左右时, 末端 10m 范围的渗管基本没有水压, 导致该处养护水无法触及, 养护效果较差。经过现场多次研究和改进, 发现在滴灌渗管两端均设置增压水泵, 并同时启动时, 可以满足 100m~120m 管道中部水压达到滴灌效果。

4. 施工工艺及操作要点

4.1 底座板浇筑

底座板施工前对梁面进行验收, 按设计要求的标高、尺

寸和平面位置浇筑混凝土。混凝土采用插入式振动棒振捣, 振动梁整平, 钢丝刷拉毛^[4]。



4.2 土工布覆盖

混凝土终凝后,采用土工布对底座板顶面进行覆盖,要求土工布幅宽超过底座板宽度 300mm 以上,以确保所有边角均有效覆盖到位。

4.3 滴灌系统安装

滴灌技术是通过干管、支管和支管上的小孔,在压力作用下经常缓慢地滴水,是直接对被养护结构持续性供水的一种保湿养护系统。它没有喷水或流水,只让水慢慢滴出,并在重力和增压泵双重作用下流出。滴入其下部的土工布内,达到持续保湿的效果,同时塑料薄膜提供一个温度的保湿养护空间,这是一种先进的养护方法。利用滴灌技术不仅可以大量节省水资源,而且还可以提高养护效果。该系统安装使用方便、造价低、环保、节能。

滴灌系统主要由供水装置(水泵、储水罐)、时间继电器、输水管道(干、支管)和养护材料四部分组成。

水源可以在桥面及线下直接取水,当施工路段两侧或附近无水源,需二次提水或外地调运水时,在施工路段要设置贮水罐,由水泵再从贮水罐吸取。选用水泵为增压泵,动力为 2kw 左右。当缺少外接电源时,用二相汽油发动机即可。

自动养生系统由水泵、时间继电器、管路三部分组成。当养生路段长或养生面积大时,水泵输出的水压力有限,导致支管根部渗水较小,不能满足养护要求。此时在管道两端均设置增压水泵,使支管内压力承两端对称状态,分流支管两端的压强均处于平衡状态,压力损失相对较小,可以实现长距离的供水。

时间继电器则是安装在水泵自动控制箱内的操控装置,当养护系统实际启动后,需要根据现场的情况实行间断性供水,即保持养护膜内处于湿润状态,掀开土工布后混凝土面上无干燥状态为准。根据现场试验观测,确定养护间断时间,并对时间继电器的开启关闭时间设置到位,实现养护系统的自行开合控制。

输水管道是把供水装置的水引向滴灌养护区的通道。本技术采用的是二级式,即干管和支管。干管内径可选取 37.5~50mm 规格。滴灌支管一般是由专业厂家生产的高压聚乙烯或聚氯乙烯管,重量轻、强度高、耐磨、抗老化、使用寿命长,管的内径有 8~25mm 不同的规格。底座板养生所用的支管一般比较适用的是内镶式圆柱滴头滴灌管、滴灌带、管间式滴灌管三种。管壁

为黑色,以防止管内滋生绿苔,堵塞管道。不同内径的干、支管用二通、三通、四通、旁通等连接。

滴水部分:内镶式圆柱滴头滴灌管、滴灌带、管间式滴灌管自带滴头即管眼。管壁厚度一般为 0.3~1.2mm,直径有 8、12、16、20、25mm 等规格。滴头间距可选用 0.2、0.3m 等。每个滴头额定流量为 2~5L/h。

干管布设在养生路段的起点和终点,起点干管前接水泵,后接支管支管,终点接干管,再接水泵。干管与支管用异径三通、四通、旁通、弯头等连接养生路段沿路线方向布设支管,根据混凝土底座板宽度布设 3 道以上。3.1m 宽底座板共布设 4 道支管,可等间距布置。

4.4 覆膜保湿

滴灌系统安装完成后,对底座板顶面采用塑料薄膜进行覆盖,同时启动时间继电器,使滴灌系统正式进行供水养护。为防止薄膜被风刮开,在底座板两侧用砂袋间隔 3m 对薄膜进行压边,同时将凹槽上部注水,压住薄膜,做好现场的警示标识,保证养护期间内不会被掀开。

4.5 循环利用

当底座板完成 14 天的养护期后,整套滴灌养护系统可以倒运至新浇筑的底座板施工段落,实现周转重复利用。

5. 效益分析

增压滴灌养护施工大幅度提高底座板养护的功效及质量,与常规人力组织的洒水养护相比,养护的质量标准及效果大大提高,同时成型质量优良,相比于普通养护工艺裂缝更少、混凝土成品效果更加美观,基本避免了 0.2mm 以上裂缝的产生,最大程度降低了底座板混凝土养护的难度和施工投入,其综合经济效益比常规养护方法节省投资 20% 以上,并且在超长特大桥区域,由于养护系统周转率高,其经济效益越发明显。同时本技术施工,减少了施工中建筑垃圾的排放,节约了水资源,对施工产生的固废、污水排放能够有效控制,环境效益明显。

6. 结束语

综上所述,相比传统养护方法,增压滴灌养护技术具有施工方便、操作简单、经济实用、效果优良等优点,适合进一步的改进与推广。

参考文献

- [1]赵有明, 叶阳升, 王继军, 江成, 王梦. 自主创新 CRTSIII型板式无砟轨道系统研发及应用[J]. 铁路技术创新, 2015 年(02)40-43.
- [2]陈加升. 无砟轨道 CRTSIII型板施工技术[J]. 路基工程, 2014, 0(3):184-186.
- [3]晋志毅. 西宝客专 CRTSIII型板式无砟轨道试验段施工技术研究[J]. 中国铁路, 2015, 0(3):77-80.
- [4]李飧民, 刘建华, 段选邦, 孙建立. CRTSIII型板式无砟轨道底座与桥梁梁面结合部处理浅议[J]. 中国科技投资, 2013(A21):236-236.