

# 一种加装屏蔽门工程槽形板站台加固改进工艺 在运营地铁车站应用研究与分析

纪 科

中铁四局集团有限公司城市轨道交通工程分公司 安徽合肥 230000

**摘要:** 为了提高运营地铁车站台槽形板板下与新增结构间加固密实度效果,避免后期因站台板加固密实度不合格返工。本文对加装屏蔽门工程槽形板站台加固工艺改进优化,工程应用表明,采用优化后的施工工艺为北京地铁2号线的前门站、北京站等18座车站,提前1个月完成业主工期节点目标,站台板加固密实度检测合格率100%,工程项目节约成本95.04万元,同时为水泥基CGM-2灌浆料新型材料的推广应用起到积极作用,为我国城市轨道交通工程的发展提供借鉴。

**关键词:** 运营地铁车站;屏蔽门;槽形板;站台加固

## Research and analysis on the application of improved technology of trough-shaped plate platform reinforced with shield door in metro station

Ke Ji

China Railway Fourth Engineering Group Co., LTD. Urban Rail Transit Engineering Branch, Hefei, Anhui 230000

**Abstract:** To improve the reinforcement effect between the trough plate under the platform and the newly added structure of the operating subway station, and avoid rework due to the unqualified compactness of the platform plate reinforcement, this paper improved and optimized the reinforcement process of the trough plate platform in the project of installing shield doors. The engineering application shows that the optimized construction technology is adopted for 18 stations of Beijing Metro Line 2, such as Qianmen Station and Beijing Station, which has completed the owner's scheduled node target one month ahead of schedule, the qualified rate of platform board reinforcement compaction test is 100%, and the project cost is saved by 905,400 yuan. At the same time, it will play a positive role in promoting and applying new cement-based CGM-2 grouting materials, and provide a reference for the development of urban rail transit engineering in our country.

**Keywords:** operating subway station; Shielding door; Trough plate; Platform reinforcement

### 引言:

地铁站台屏蔽门除了保障了列车、乘客进出站时的绝对安全之外,地铁站台安装屏蔽门还为乘客提供舒适的候车环境,具有节能、安全、环保、美观等功能。但地铁已开通运营四十多年,现在许多地铁客流量远超原有设计容量,且安全事故频发,台槽形板结构破损严重,

给地铁正常运营的安全造成及大的隐患,该线路为繁忙线路,所以采取不中断运营方式对站台槽形板进行加固,因此只能在对地铁运营结束三轨停电后至凌晨三轨通电前的短短3个小时内对车站站台板加固,同时也对屏蔽门的安全性、可靠性提出了更加严格的要求。

### 1. 工程概况

北京地铁2号线,全线共设18座车站,车站建筑建于上世纪70~80年代,车站站台槽形板结构破损严重。该线路为繁忙线路,采取不中断运营方式对站台槽形板进行加固,因此只能在对地铁运营结束三轨停电后至凌

**作者简介:** 纪科(1991年2月出生),男,汉族,陕西渭南人,中铁四局集团有限公司城市轨道交通工程分公司,硕士,研究方向:工程建设与设计学。

晨三轨通电前的短短3个小时内对车站站台板加固。



图1 北京地铁2号线线路图

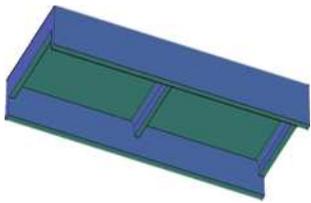


图2 站台槽形板结构三维示意

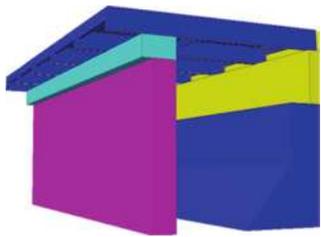


图3 站台槽形板结构三维示意图

## 2. 创新及改进思路

(1) 采用具有早强、高强、微膨胀性、自流性高、初凝时间短、满足快速成型的CGM-2豆石型水泥基灌浆新材料作为加固材料，该材料为预拌混合料，现场只需按水料质量比加水调配灌浆料，满足快速施工的要求。

(2) 在浇筑完成后，再用高位漏斗进行加压，排出站台板下与新浇筑水泥基灌浆料间的空气，排气完成以排气孔不再有明显气泡冒出为准，从而保证站台板下与新浇筑水泥基灌浆料的密实度满足要求；

## 3. 站台加固改进工艺研究

### 3.1 车站施工作业点登记，对作业范围进行封锁

根据施工请点批复点，按规定时间到对应车站登记，并对作业范围内用警示灯进行封锁，两端设置安全防护人员，管理带班人员到场后，方可进行施工作业。

### 3.2 施工准备

根据屏蔽门平面布置图，确定屏蔽门螺栓孔位置，划定站台板加固范围和钻孔位置。

### 3.3 板下凿毛刷界面剂

(1) 用凿子凿毛站台板下表面，形成下表面凹凸差

≥4mm的粗糙面；

(2) 在站台板下表面刷一层界面剂，使灌浆料与旧混凝土结合密实，保证新浇筑的灌浆料与既有结构形成一个整体。

### 3.4 取直径90mm浇筑孔及排气孔

根据划线位置，用水钻取孔径为90mm的灌浆孔、排气孔各一个，排气孔位置距站台板边缘30cm处，浇注孔位置距站台板边缘77cm处，钻孔完成后，立即用直径为150mm的钢板防护盖板防护，确保第二天运营乘客安全。

### 3.5 架设钢筋网片

钢筋网片通过混凝土垫块先放置于槽形板板下圈梁上，后期通过支的钢模板使钢筋网片成稳定状态。

### 3.6 底模板及侧模安装及固定

将加工好的钢模板用化学锚栓将刷有防锈涂料的角钢支架固定在圈梁上，支架与底模用螺栓连接固定，侧模与底钢模板用连接螺栓连接，接缝处用膨胀水泥或密封胶封堵，达到整体钢模板不漏水程度。

### 3.7 拌制灌浆料

(1) 水泥基灌浆料和水按质量比10:1的比例标准进行混合搅拌；用电子台秤称量，确保灌浆料质量；

(2) 采用YT120S便携式搅拌机搅拌时间2分钟；

(3) 拌制好的灌浆料必须在20min以内浇筑；

(4) 严禁在灌浆料中掺入任何外加剂、外掺料；

(5) 拌和后对水泥基灌浆料的性能进行检查，如流动性等性能的检测，检测合格后才可进行下道工序；

(6) 随机选取搅拌好水泥基灌浆料做试模，做同养试块，检测水泥基灌浆料强度。

### 3.8 浇筑灌浆料

(1) 使用定型设计的浇筑槽浇筑灌浆料；

(2) 浇筑灌浆料时，从站台一侧浇筑，直至轨道另一侧溢出为止；



图4 利用浇筑槽浇筑示意图

(3) 轨道侧有水泥基灌浆料溢出时，停止浇筑，在排气口安装高位漏斗，浇筑水泥基灌浆料，进行反方向挤压，排出空气，直至排气管中没有明显的气泡冒出，

并停留保持加压2min，并观察加压漏斗中的水泥基灌浆料位置是否能保持不变，如果不变，表面加压完成，反正，则继续加压并分析原因，确保新增水泥基灌浆料与既有结构密实；

(4) 灌浆必须连续，不能间断，必须在20min内完成浇筑。

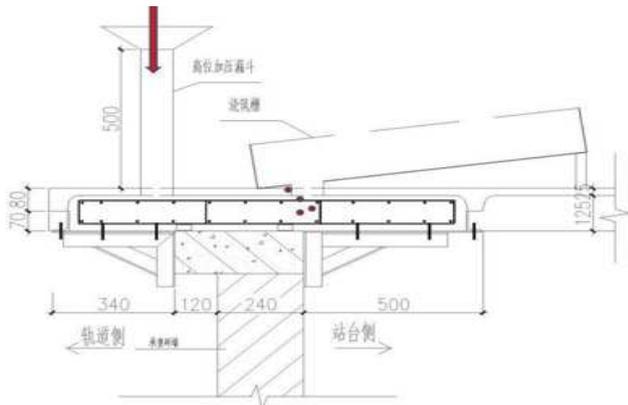


图5 高位漏斗对水泥基灌浆料加压示意图

### 3.9 站台板恢复

利用既有钻孔出来的装修大理石进行恢复，圆孔周围并用水泥密封。

### 3.10 清场确认、销点解除线路封锁

施工完成后，由班组长先进行清场检查，确认现场无遗留工具、材料，清场安全后，再由现场带班管理人员再次现场确认，确认安全后通知两端防护人员将安全警示灯撤出，再去车站进行销点，解除线路封锁。

## 4. 实施效果

### 4.1 时间效益

表1 时间效益比较表

序号	项目	自流平混凝土加固法	水泥基灌浆料加固法
1	方案类型	实用、经济性	新材料、科学型
2	方案描述	在搅拌站将自密实混凝土搅拌好，通过混凝土运输车运至车站进行浇筑。	水泥基灌浆料为袋装，只需按比例加水，直接施工现场搅拌均匀便可浇筑，方便快捷，施工工序简单。
3	加固质量比较	因地铁站较深，施工作业时间短，如果用自密实混凝土，在站内长距离运输，极易发生混凝土离析现象，加固质量难以保证。	水泥基灌浆料为新型材料，可直接在现场进行搅拌，流动性好、早强、高强等优点，满足现场加固质量要求。
4	工期比较	35天	27天

### 4.2 经济效益

经成本核算，其中，每站作业人数30人，人工单价220元/工日，按照上述经济效益计算，相比自流平混凝土加固法，每站可节约8天，该线路的前门站、北京站、建国门站等18座车站可节约成本： $30 \times 220 \times 30 \times 8 = 950400$ 元。

### 4.3 优化后效果图



图6 站台槽形板加固完成照

## 5. 结论

该工法成功应用于北京地铁2号线的前门站、北京站、建国门站等18座车站，平均每站用时27天，提前1个月完成业主工期节点目标，站台板加固密实度检测合格率100%。经济成本节约95.044万元。课题组以新型材料灌浆料及浇筑完成后进行反压为关键技术的施工工法编写成《运营地铁车站加装屏蔽门工程槽形板站台加固施工工法》，同时为水泥基CGM-2灌浆料新型材料的推广应用起到积极作用，为我国城市轨道交通工程的发展提供借鉴。

### 参考文献：

- [1]王东波.地下车站屏蔽门系统[J].城市轨道交通研究, 2009(3): 65-68.
- [2]李佰贤.轨道交通屏蔽门的研究与应用[D].重庆:重庆理工大学, 2014: 2.
- [3]朱卫平.城市轨道交通站台屏蔽门[M].北京:中国标准出版社, 2007: 2.
- [4]贺巧云.浅谈轨道交通站台屏蔽门系统[J].技术与市场, 2008(9): 69-70.
- [5]朱安南.地铁屏蔽门样机性能试验探讨[J].技术与市场, 2013(3): 19-20.
- [6]赵振江, 黄明才.地铁站台屏蔽门的绝缘与接地处理[J].城市轨道交通研究, 2012(6): 110-111.
- [7]于松伟, 杨兴山, 韩连祥, 等.城市轨道交通供电系统设计原理与应用[M].成都:西南交通大学出版社, 2008: 296-297.