

# Construction Technology of Connection between Assembly Section and Cast-in-place Section of Special-shaped Structure Prefabricated Subway Station

Xu Yi Haiyang Guo Siliang He

Urban Construction Branch in the Third Bureau of China Construction Company, Changchun, Jilin, 130000, China

## Abstract

With the rapid development of China's urban rail transit, the traditional cast-in-place subway station has a long construction period, difficult to control the quality of finished products, and large construction pollution. The prefabricated subway station came into being, which not only satisfies the factory-like production method, but also ensures the construction accuracy and product quality. The labor demand has been reduced by nearly 80%, there is almost no construction waste on site, and all the contents of earthwork excavation, foundation pit support, and main structure can be completed in the same year, which can greatly save the construction period. However, since the shield hoisting section needs to reserve hoisting holes and cannot be prefabricated, it is designed as a cast-in-place structure. Therefore, the connection construction between the cast-in-place section and the assembly section is particularly important, and this technology provides a better idea for this problem.

## Keywords

prefabricated subway station; connection technology of prefabricated and cast-in-place sections; reserved rebar connectors; construction waterproof

# 异型结构装配式地铁车站装配段与现浇段接驳施工技术

衣旭 郭海洋 何思亮

中建三局城建有限公司, 中国·吉林 长春 130000

## 摘 要

随着中国城市轨道交通的快速发展,传统现浇地铁车站施工工期长、成品质量较难控制、施工污染较大的问题也随之暴露出来;预制装配式地铁车站应运而生,既满足了生产方式工厂化,又保障了建造精度与产品质量,劳动力需求降低近80%,现场几乎无建筑垃圾,同年即可完成土方开挖、基坑支护、主体结构的全部内容,可以大大地节省施工工期。但由于盾构吊装段需预留吊装孔洞,无法预制,故设计为现浇结构,因此现浇段与装配段接驳处的接驳施工尤为重要,本技术便为此提供了较好思路。

## 关键词

预制装配式地铁车站;预制与现浇段连接技术;预留钢筋接驳器;施工防水

## 1 引言

中国地铁车站多建设于城市人口密集区域,传统建造模式通过现浇方法建设车站主体结构,施工周期长,建设成本高,并对城市区域功能造成了极大的影响。在轨道交通地下区间已通过盾构技术实现一定条件的装配化的情况下,装配式地铁车站作为一种新型地铁车站建设模式,其概念早已被业界提出,目前已成为国家大力推广且应用频率逐年增高的地铁施工方案,并在国内部分地铁车站工程中获得了试验

性应用,取得了一定成果的同时发现了一些装配式地铁车站工程特有的问题,论文将对预制段与现浇段接驳处结构质量及防水质量控制进行描述。

预制装配式地铁车站既满足了生产方式工厂化,又保障了建造精度与产品质量,劳动力需求降低近80%,现场无建筑垃圾,盾构吊装段需预留吊装孔洞为现浇结构,现浇段与装配段接驳处的接驳施工尤为重要。结合钟春玲<sup>[1]</sup>、周松<sup>[2]</sup>、张旭<sup>[3]</sup>等关于装配式地铁车站的节点及防水相关研究内容,钟春玲<sup>[1]</sup>对全预制装配式车站节点的连接方式进行研究,但主要针对构件节点;周松<sup>[2]</sup>对装配式车站复合防水施工技术进行研究,但主要针对车站整体防水;张旭<sup>[3]</sup>对装配式地铁车站顶板防水技术进行研究,但主要针对顶板;因此结合上述已有研究及自行总结现场施工经验提出本技术。

【作者简介】衣旭(1997-),男,满族,中国内蒙古赤峰人,本科,助理工程师,从事工程施工装配式建筑设计与管理研究。

本技术通过预制构件首环及尾环处预埋钢筋接驳器，进行锚固钢筋接驳，保证两段结构有效连接的方式保证结构质量；现浇段采用施工缝预埋钢边橡胶止水带、预制段采用整环双层橡胶止水条+注浆管+异型钢边止水带+接水盒，四层防水及结构外包防水层和现浇结构自防水的方式保证结构防水质量。

2 工程概况

中国长春市某装配式地铁车站现浇段为规则框架结构，装配段为底板、侧墙、顶部均为拱状异形结构，后浇环梁接驳段高 17.35m，宽 21.1m，环梁厚度即现浇段与装配段间距为 1.2m，底板厚 2200mm，侧墙厚 700mm，顶板厚 2350mm。后浇环梁段设计为矩形现浇结构（见图 1）。

3 工艺原理

①采用预埋钢筋接驳器及分段式混凝土浇筑的方式，保证结构精度的同时保证后浇环梁结构整体强度，使装配段与现浇段有效连接为一个整体。

②预制段采用整环双层橡胶止水条+注浆管+异型钢边止水带+接水盒，并结合外包防水层及现浇结构自防水的方式保证结构防水质量。

4 工艺流程

工艺流程见图 2。

5 操作要点

5.1 现浇段底板、侧墙钢边橡胶止水带预埋、防水卷材预留及搭接

现浇段接驳处底板及侧墙防水卷材提前预留并于装配段进行搭接组成第一道防水，现浇段接驳处底板及侧墙结构浇筑前预埋常规钢边橡胶止水带。待顶梁达到设计强度并拆模后，施工接驳处防水涂料及纸胎油毡隔离层施工。

5.2 整环预制构件橡胶止水条粘贴及遇水膨胀止水胶施工、异型钢边橡胶止水带安装、注浆管预留预埋

①项目参考盾构管片防水粘贴橡胶止水条施工做法与设计及构件厂家沟通，从构件两侧预留橡胶止水条相同尺寸凹槽。同时项目创新性采用三元乙丙橡胶条，该材料在特定的接缝张开量范围内，即使接缝张开量有变化，接触面应力几乎不变，就是在接缝完全闭合时也不会产生构件端部有过大的应力，它能充分保持接触面应力。

装配段首、尾环构件拼装前需粘贴完成两层橡胶止水条粘贴，并将锚头采用止水胶进行封堵、装拉孔采用与现浇结构同标号微膨胀混凝土进行封堵。

②在外圈橡胶止水条上安装异型钢边橡胶止水带，该止水带采用预埋螺栓进行固定，若现场施工时采购该异型钢边橡胶止水带困难，也可采用 300mm 宽、3mm 厚钢板腻子止水带代替。现场将其弯折成 L 型，短边 100mm，长边 200mm，短边固定到预制段表面，固定方式与异性止水带相同（见图 3）。

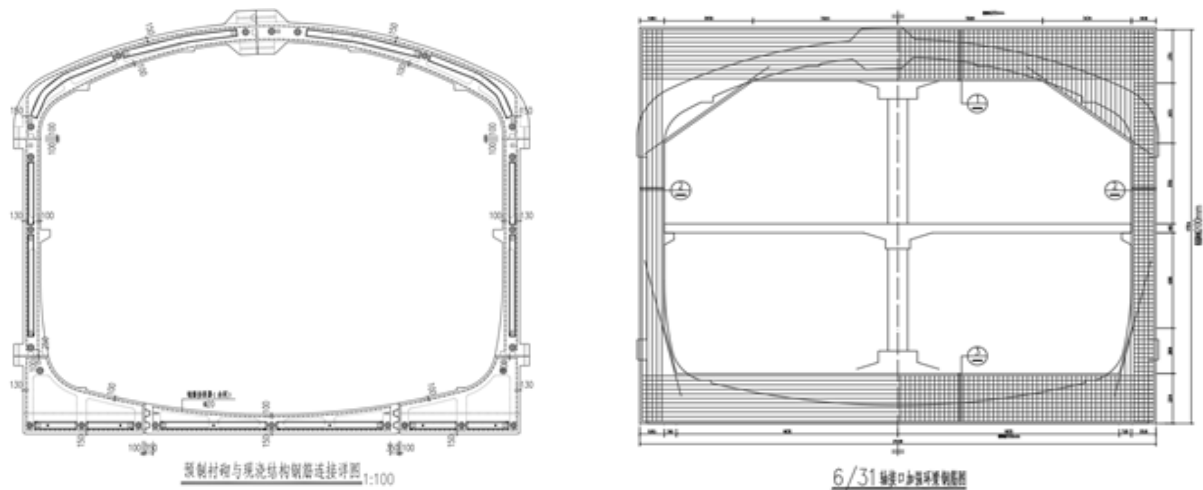


图 1 预制段与现浇段接口处钢筋图

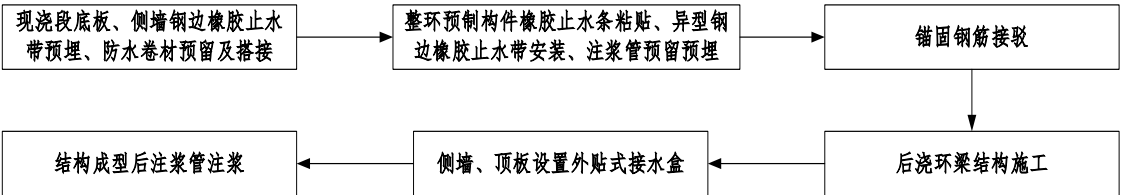


图 2 施工工艺流程

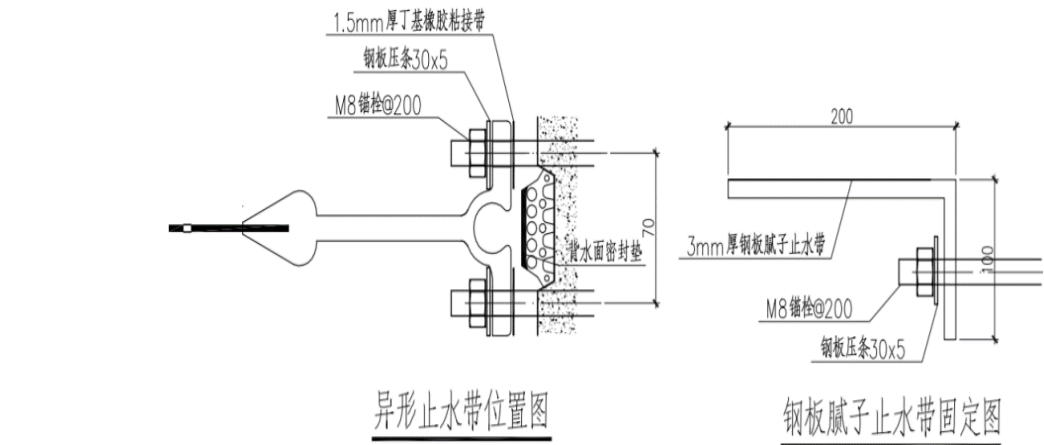


图3 异形钢边止水带示意图

③埋注浆钢管环向间距 1.5~2m，注浆导管埋入混凝土内的部分至少应有一处与结构钢筋绑扎牢固；注浆导管引出混凝土外部的长度不宜小于 150mm；注浆导管引出端应设置在方便的，易于接近的位置（见图 4）。

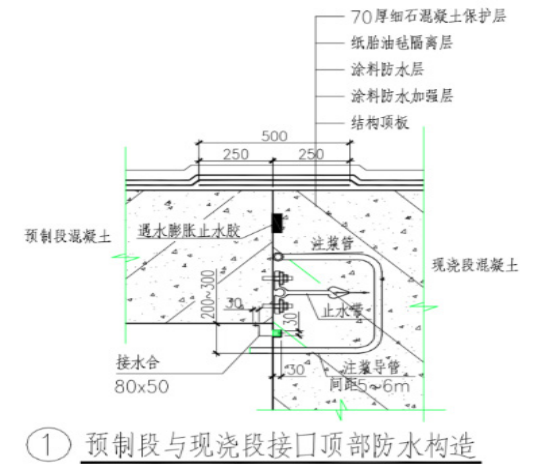


图4 注浆管埋设示意图

### 5.3 锚固钢筋接驳

由于本工程装配段首尾环处均为拱形结构，而现浇段为标准矩形框架结构，异型接驳采用在预制构件端预埋钢筋接驳器，直接锚入后浇环梁之中，两端钢筋不直接进行连接。

同时预制结构端为整齐切面，故需采用一级钢筋接驳器才可在同一切面进行整环钢筋接驳，接驳长度为 600mm。在构件预埋套筒完成后，需用弹性橡胶帽对外漏端套筒进行保护（见图 5）。

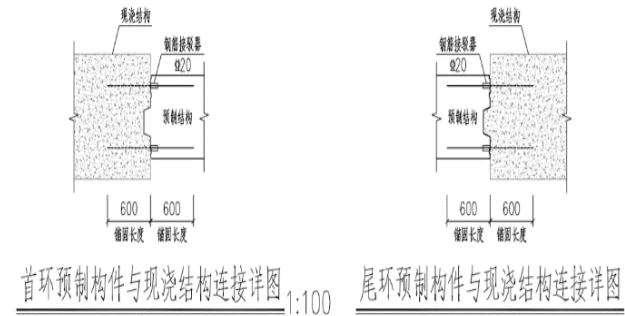


图5 锚固钢筋接驳示意图

### 5.4 后浇环梁结构施工

待底板、侧墙防水及钢筋接驳全部完成后即可进行后浇环梁结构施工，混凝土浇筑前现浇段部分需凿毛处理。

### 5.5 侧墙、顶板设置外贴式接水盒

在侧墙、顶板接驳处适当位置预留接水盒安装槽，待结构成型后进行接水盒安装。不锈钢接水盒用 A3 的不锈钢射钉间距 20cm 固定在安装槽内，用双组份聚硫密封膏将接水盒和安装槽间的缝密封严实。

### 5.6 结构成型后注浆管注浆

待后浇环梁结构达到设计强度后，进行注浆管注浆，环氧树脂砂浆，主要采用环氧树脂甲液、乙液及石英粉等。注浆速率及注浆压力，需现场进行注浆试验与设计共同确定最优值（见表 1）。

表 1 环氧树脂砂浆配合比表

序号	材料名称	功能	质量比
1	环氧树脂	胶结料	1
2	二丁脂	增韧剂	0.17
3	乙二胺	固化剂	0.08
4	42.5 水泥	填料	1
5	细砂	骨料	3

6 质量控制

①防水质量控制选用合格的防水施工队，施工前需对管理人员及防水工人进行详细交底，并在是施工过程中进行指导。裂缝采用聚氨酯密封膏填充压实；当基层上出现大于 0.3mm 的裂缝时，应在裂缝部位凿出深 10mm，上口宽 10mm 的三角形凹槽，然后用聚氨酯密封膏进行嵌缝密封。

②锚固钢筋接驳质量控制操作工人实际操作前必须培训，有专职质量检查员对每个加工出的接头进行检验，检查丝头外观、丝扣数量、丝扣端头平整、丝距、丝深。

7 结语

通过采用异型结构装配式地铁车站装配段与现浇段接驳施工技术，解决了装配段与现浇段如何在保证防水的前提下使两部分结构可靠连接，将装配段与现浇段有效的连接为一个整体，确保了接驳处的施工质量，确保装配式地铁车站的可实施性，也为装配式地铁车站的推广提供了保障；同时本技术也同样适用于房建类等大断面后浇带工程，可有效地将两部分主体结构进行连接，保证结构整体质量，具有较好的社会效益。

参考文献

[1] 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.

[2] 周松,张旭,董嘉莲,等.城市地铁装配式车站复合防水施工技术研究[J].建筑技术开发,2017,44(20):74-76.

[3] 张旭,周松,董嘉莲,等.长春装配式地铁车站顶板防水技术研究[J].建筑技术开发,2018,45(16):73-74.