

高速铁路无砟轨道施工技术丛书

岔区板式 与枕式无砟轨道 施工技术

主 编 李昌宁
副主编 戴 宇 杨宏伟

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

高速铁路无砟轨道施工技术丛书

岔区板式与枕式无砟轨道施工技术

主 编 李昌宁

副主编 戴 宇 杨宏伟

中 国 铁 道 出 版 社

2 0 1 3 年 · 北 京

内 容 简 介

本书按照高速铁路无砟道岔下承轨结构形式的不同,分为板式岔区无砟轨道施工和枕式岔区无砟轨道施工两个部分,分别简要介绍了道岔区无砟轨道不同的结构形式以及与其他类型轨道结构的过渡形式,详细介绍了道岔区道床的施工工艺,提出了产品质量控制要点,重点介绍了岔区线路交接和控制测量、道岔运输和存储管理、道岔铺设与精调、道岔钢轨铝热焊接方法等。

图书在版编目(CIP)数据

岔区板式与枕式无砟轨道施工技术/李昌宁

主编. —北京:中国铁道出版社,2013.6

(高速铁路无砟轨道施工技术丛书)

ISBN 978-7-113-15861-3

I. ①岔… II. ①李… III. ①高速铁路—无砟轨道—
施工技术 IV. ①U213.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 050848 号

书 名: 高速铁路无砟轨道施工技术丛书
岔区板式与枕式无砟轨道施工技术
作 者: 李昌宁 戴 宇 杨宏伟

策 划: 傅希刚
责任编辑: 傅希刚 编辑部电话: (路)021-73141 电子邮箱: shuai827@126.com
编辑助理: 邱金帅
封面设计: 冯龙彬
责任校对: 孙 玫
责任印制: 陆 宁

出版发行: 中国铁道出版社(100054,北京市西城区右安门西街8号)
网 址: <http://www.tdpress.com>
印 刷: 北京精彩雅恒印刷有限公司
版 次: 2013年6月第1版 2013年6月第1次印刷
开 本: 850 mm × 1168 mm 1/32 印张: 4.5 字数: 76千
书 号: ISBN 978-7-113-15861-3
定 价: 15.00元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版图书,如有印制质量问题,请与本社读者服务部联系调换。

电 话:市电(010)51873170(发行部)

打击盗版举报电话:市电(010)63549504,路电(021)73187

序

根据国家《中长期铁路网规划》，到 2020 年，全国铁路营业里程将达到 12 万公里，主要繁忙干线实现客货分线，建设客运专线铁路 1.2 万公里，初步形成以“四纵四横”为骨架并与环渤海、长江三角洲、珠江三角洲地区城际客运系统相连接的高速铁路网。随着京沪高速铁路这一具有里程碑意义的主要干线的开通运营，高速铁路在国民经济建设和提高综合国力中所发挥的作用将越来越大。

高速铁路中大量采用了无砟轨道技术。我国在高速铁路前期研究的基础上，采用引进、消化、吸收和再创新的形式进行技术攻关、工程实践，形成了具有完全知识产权的中国无砟轨道技术。

《高速铁路无砟轨道施工技术丛书》是我国工程技术人员在高速铁路无砟轨道现场工程施工中不断探索、攻关、创新的技术结晶。我们组织工程技术专家编撰这一套技术丛书，旨在进一步推广和提高无砟轨道技术，希冀给无砟轨道的标准、设计等提供可靠的参考意见和建议。

本系列丛书的作者们来自施工生产一线单位，虽经多方查证并倾力而为，乃至字斟句酌，然仍属一孔之见，难免留有疏漏和错误之处，希望广大技术人员不吝赐教。

前 言

高速铁路岔区无砟轨道结构主要由道岔部件(钢轨件、扣件系统等)、承轨结构件、混凝土道床板和底座等部分组成。目前,承轨结构件普遍采用板式(道岔板)和枕式(岔枕)两种结构形式。

道岔板为非预应力钢筋混凝土预制构件,采用台座法工厂化生产,每块道岔板的外形尺寸根据其所处岔区位置的不同而各不相同;路基上道岔板下面灌筑自密实混凝土,桥梁上道岔板与底座板之间灌注水泥乳化沥青砂浆,形成岔区无砟整体道床。长枕埋入式岔区无砟整体道床是目前应用最多、较为成熟的结构形式。

本书第一部分为板式岔区无砟轨道施工,分四章按工序对岔区板式无砟轨道施工技术进行了介绍和说明。包括岔区板式无砟轨道结构设计、岔区线路交接和控制测量、路基及桥梁上岔区板式无砟轨道施工。第二部分为枕式岔区无砟轨道施工,分六章按工序对岔区枕式无砟轨道施工技术进行了介绍和说明,包括岔区枕式无砟轨道结构设计、道岔物料运输、存储和吊装、岔区线路交接和控制测量、路基及桥梁上的岔区枕式无砟轨道施工、道岔钢轨焊接等。此外,书中道岔板和岔枕的精调以及各工序中的混凝土施工等方面,亦借鉴和参考了CRTSⅡ型板式和CRTSⅠ型双块式无砟轨道施工的技术

和宝贵经验。

本书由李昌宁主编，戴宇、杨宏伟副主编，畅亚文、曹德志、廖文华、白双明、徐宏、侯小军、白杨军、朱晓夷等参加编写。在编写过程中，得到了中国铁路总公司工程管理中心郭福安、顾秋来、刘增杰等的指导和大力支持，也得到了铁道第三勘察设计院集团有限公司、中铁第四勘察设计院集团有限公司等单位的支持，在此一并表示感谢。

需要说明的是，书中未对道岔板及岔枕的预制进行阐述，特别是道岔板，其制造技术及相关标准可参考CRTSⅡ型轨道板相关内容。此外，岔区板式无砟轨道与其他轨道结构过渡段内涉及补偿板、特殊板与双块式轨枕，不同工程其设计也不相同，本书是以京沪高速铁路德州东站岔区板式无砟轨道过渡段实际施工为例进行说明的，与其他工程可能存在差异。

书中难免存在疏漏甚至错误之处，敬请读者提出宝贵意见和建议，以便再版时修改、补充和完善。

目 录

第一部分 板式岔区无砟轨道施工

1	板式岔区结构概述	3
1.1	路基上板式岔区结构	4
1.2	桥梁上板式岔区结构	6
2	岔区线路交接及道岔铺设放样	8
2.1	岔区线路交接	8
2.2	CPⅢ轨道控制网复测	8
2.3	基准点、角点等点位测量坐标换算	10
2.4	板式无砟道岔基桩测设	11
3	路基上板式岔区施工	14
3.1	路基上板式道岔铺设	14
3.2	施工工艺流程	15
3.3	混凝土垫层施工工艺及技术要求	15
3.4	道岔板铺设施工工艺及技术要求	17
3.5	道岔钢轨件组装工艺及技术要求	23
3.6	施工现场劳动力组织	25
3.7	主要施工机具设备配置	26
3.8	质量检测和验收	27
3.9	质量控制	27
4	桥梁上板式岔区施工	29
4.1	桥梁上板式道岔铺设	29
4.2	施工工艺流程	29

4.3	施工工艺及方法	30
4.4	道岔板精调质量检测	46
4.5	施工现场劳动力组织	46
4.6	主要施工机具设备配置	47
4.7	质量控制	48
第二部分 枕式岔区无砟轨道施工		
1	枕式岔区结构概述	59
1.1	路基上枕式岔区结构	59
1.2	桥梁上枕式岔区结构	62
2	道岔物料的运输、存储和吊装	65
2.1	道岔散件吊装、运输和存储要求	66
2.2	道岔轨排组件方式的运输和吊装	69
3	岔区线路交接及道岔铺设放样	72
3.1	岔区线路交接	72
3.2	CPⅢ轨道控制网复测	72
3.3	道岔铺设放样及加密点测设	74
4	路基上枕式岔区施工	76
4.1	路基上枕式道岔铺设	76
4.2	施工工艺流程	77
4.3	混凝土支承层施工工艺及技术要求	77
4.4	道岔道床板施工工艺及技术要求	79
4.5	施工现场劳动力组织	102
4.6	主要施工机具设备及检测测量仪器配置	103
4.7	质量检测和验收	105

4.8	质量控制	107
5	桥梁上枕式岔区施工	109
5.1	桥梁上枕式道岔铺设	109
5.2	施工工艺流程	110
5.3	混凝土底座施工工艺及技术要求	111
5.4	隔离层铺设工艺及技术要求	113
5.5	道岔道床板施工工艺及技术要求	115
5.6	施工现场劳动力组织	116
5.7	主要施工机具设备及检测测量仪器配置	117
5.8	质量检测和验收	118
5.9	质量控制	119
6	道岔钢轨焊接	120
6.1	概述	120
6.2	施工工艺流程	120
6.3	施工工艺及技术要求	120
6.4	施工现场劳动力组织	129
6.5	主要施工机具设备及检测测量仪器配置	130
6.6	质量检测和验收	132
6.7	质量控制	133
	参考文献	134

第一部分 板式岔区 无砟轨道施工

1 板式岔区结构概述

板式岔区的结构自上而下依次为道岔部件、预制道岔板、填充层与底座、基底处理层及线下基础等。根据岔区所处为路基或桥梁的不同，填充层和基底处理存在结构和施工工艺上的差异。

京沪高速铁路道岔板与 CRTS II 型轨道板之间设计有过渡段。过渡段内采用补偿板、特殊板及双块式无砟轨道或有砟轨道，补偿板和特殊板铺设后均与底座板之间做剪切连接。补偿板作为标准板（铺设占位 6.5 m）与道岔板之间的尺寸补偿，其长度在 $3\text{ m} < L < 6.5\text{ m}$ 之间，外观与 CRTS II 型标准轨道板一致，差别是与道岔板相连接的一端没有留出供纵向连接用的精轧螺纹钢筋，与道岔板连接时，补偿板与道岔板间设置宽度 100 mm 的伸缩缝（伸缩缝内填塞木板，采用聚氨脂或沥青软膏密封，其占位计算在补偿板内），另一端预留的精轧螺纹钢筋与标准板间做纵向连接；特殊板预制长度与标准板相同（铺设占位 6.5 m），铺设位置在双块式道床与 CRTS II 型标准板之间，与双块式无砟道床相连接的一端没有留出供纵向连接用的精轧螺纹钢筋，彼此间预留 20 mm 伸缩缝，另一端预留的精轧螺纹钢筋与标准板间做纵向连接。双块式无砟轨道位于道岔板与特殊板之间，其底座为钢

钢筋混凝土结构，道岔区与双块式道床中的纵向搭接钢筋设计要求做绝缘处理，且双块式钢筋混凝土底座向 CRTS II 型轨道板下延伸约 5 m(道岔板与补偿板连接时要求相同)，再与路基上的支承层衔接并设置 20 mm 伸缩缝，在钢筋混凝土底座板与素混凝土支承层衔接面设置传力杆。伸缩缝按设计要求填塞聚乙烯泡沫塑料板，上部用沥青软膏或聚氨酯树脂封堵。

1.1 路基上板式岔区结构

路基上板式岔区结构自上而下依次为道岔部件、预制道岔板、自密实混凝土底座(填充层)、混凝土垫层(基底处理)等，道岔板与底座间设置剪力筋，如图 1 所示。

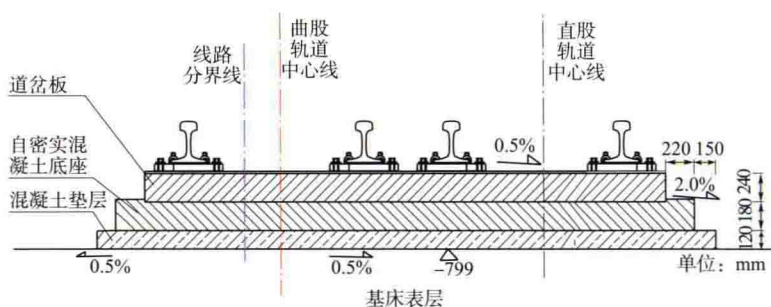


图 1 路基上岔区板式无砟轨道结构横断面示意图

1.1.1 混凝土垫层

混凝土垫层铺设在路基表层上，设计为素混凝土结构，厚度为 12 cm，混凝土标号为 C25。

1.1.2 自密实混凝土底座

自密实混凝土底座设计厚度为 18 cm，钢筋混凝土结构，混凝土标号为 C40，具有较强的流动性、间隙通过

性及稳定性。在中间布置一层 HRB335 的钢筋，纵筋直径为 25 mm，横筋直径为 12 mm。

1.1.3 预制道岔板

道岔板设计厚度为 24 cm，混凝土标号为 C55，非预应力钢筋混凝土结构，内部钢筋为双层、双向结构，横向为普通钢筋，纵向钢筋、架立筋为环氧涂层绝缘钢筋，路基地段每块道岔板下有 4 组门型钢筋(安装后深入自密实混凝土底座内)。承轨台无挡肩，承轨台间距为 600 mm，承轨台间设置预裂缝。每一块道岔板的长度、宽度和套管孔位均不相同(每块道岔板均有一个独立的编号)，不同号码的道岔所需道岔板的数量各不相同(如 18 号道岔有 27 块道岔板、42 号道岔有 57 块道岔板)。道岔板采取工厂化形式预制生产，一般限制重量为 10t，宽度不大于 3.2 m。道岔板安装时纵向彼此无连接并预留一定宽度的伸缩缝，在铺设道岔前以沥青填缝。道岔板基本结构和编号情况如图 2 所示。

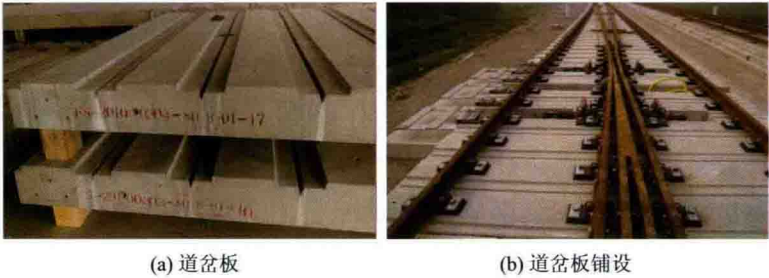


图 2 道岔板结构示例

1.1.4 道岔部件

道岔部件主要由心轨、翼轨、尖轨、辙叉组件、间

隔铁和扣件等部分构成。一般由生产厂家在出厂前进行预组装，再运输至施工现场精调安装。

1.2 桥梁上板式岔区结构

桥梁上板式岔区结构自上而下依次为道岔部件、预制道岔板、水泥乳化沥青砂浆层(填充层)、钢筋混凝土底座板、“两布一膜”滑动层、防水层(基底处理)和侧向挡块等，如图3所示。

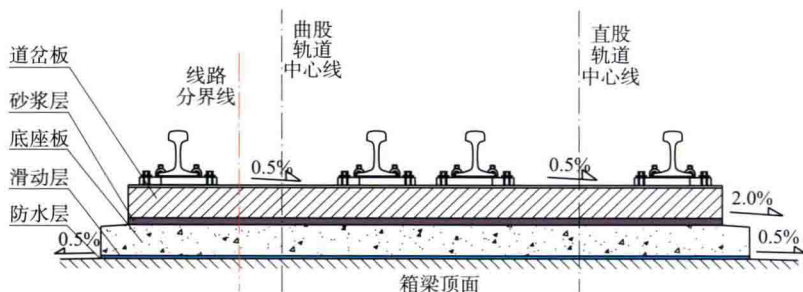


图3 桥梁上岔区板式无砟轨道结构横断面示意图

1.2.1 防水层

防水层附着在箱梁顶面，由底涂、聚脲防水涂料、脂肪族聚氨酯面层组成。聚氨酯(脲)一般由专业设备进行喷涂，最终在梁体上形成防护墙内侧的全梁面防水层。喷涂防水层前，梁面处理必须满足相关技术的要求。

1.2.2 滑动层

滑动层为“土工布+PE膜+土工布”的简称，铺设在梁面防水层上，其下层土工布与防水层间以三条宽度20 cm的粘胶剂相粘连，中间PE膜和上层土工布虚铺在被固定的下层土工布上。

1.2.3 钢筋混凝土底座板

钢筋混凝土底座板设计厚度为 20 cm，混凝土标号为 C40，直接浇筑在滑动层上。底座板分单元施工，施工单元内部各浇筑段，以及各施工单元之间连接时，需要根据施工温度进行纵向张拉连接。

1.2.4 水泥乳化沥青砂浆垫层

水泥乳化沥青砂浆层位于道岔板与底座之间，在道岔板精调之后进行灌注，即可固定道岔板的精调成果，又构成无砟轨道的弹性支承层。

1.2.5 道岔和道岔板

桥上道岔和道岔板结构、加工生产与路基上所使用的相同，但桥梁上的道岔板下无门型钢筋。

1.2.6 侧向挡块

侧向挡块设置在道岔板外侧，内置钢筋与梁面预留的挡块齿槽套筒以螺纹相连。侧向挡块的结构和施工工艺与 CRTS II 型板式无砟轨道在桥梁上的侧向挡块相同，相关内容参见《CRTS II 型板式无砟轨道轨道板预制与铺设技术》一书。

2 岔区线路交接及道岔铺设放样

2.1 岔区线路交接

首先进行 CPⅢ控制网的资料交接。按照线路交接的要求,利用 CPⅢ控制网对道岔岔区线路的平面位置和高程进行测量检查。在无砟道岔施工之前,必须取得业主或咨询单位对线路沉降评估评审合格的报告。

板式道岔与线路交接处应做好道岔基准点和轨道 GRP 点搭接。京沪高速铁路板式道岔施工前,线路尚未施工,因此在道岔铺设前进行轨道基准点测设时,必须在道岔前后各做 3~5 个临时基准桩,为后期线路施工搭接创造条件。

2.2 CPⅢ轨道控制网复测

2.2.1 复测目的

CPⅢ控制网一般由无砟轨道施工单位集中布设和测量,通常按照长度每 2 km 为一个单元进行测量和成果计算,定期对 CPⅢ控制点复测,可以判断点位是否发生变化。如果复测成果与交接成果偏差在 1 mm 范围内,则可认为 CPⅢ控制点保持完好。CPⅢ点位的精确与稳定是决定无砟轨道、道岔铺设精度控制的先决条件。

2.2.2 复测方法

根据已经建立并完成复测的 CPⅢ评估合格报告,对