

高速铁路施工工序管理要点

第四册 CRTS II 型板式无砟轨道

上海铁路局 著

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

图书在版编目(CIP)数据

高速铁路施工工序管理要点. 第四册,
CRTSⅡ型板式无砟轨道施工/上海铁路局著. —北京:
中国铁道出版社, 2010. 9
ISBN 978-7-113-11982-9

I. ①高… II. ①上… III. ①高速铁路—铁路工程—
工程施工 ②高速铁路—板式轨道—工程施工 IV.
①U238 ②U213. 2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 185840 号

书 名: 高速铁路施工工序管理要点
第四册 CRTSⅡ型板式无砟轨道
作 者: 上海铁路局

责任编辑: 许士杰 电子信箱: syxu99@163. com
封面设计: 崔丽芳
责任校对: 孙 玫
责任印制: 李 佳

出版发行: 中国铁道出版社(100054, 北京市宣武区右安门西街 8 号)
网 址: <http://www.tdpress.com>
印 刷: 北京米开朗优威印刷有限责任公司
版 次: 2010 年 9 月第 1 版 2010 年 9 月第 1 次印刷
开 本: 880 mm×1 230 mm 1/32 印张: 3. 625 字数: 99 千
书 号: ISBN 978-7-113-11982-9
定 价: 23. 00 元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版的图书, 如有缺页、倒页、脱页者, 请与本社读者服务部联系调换。

电 话: 市电 (010) 51873170, 路电 (021) 73170 (发行部)

打击盗版举报电话: 市电 (010) 63549504, 路电 (021) 73187

前 言

工序是产品制造的基本单位,是一个投入产出的过程。产品是按照既定的工艺顺序要求,经过一系列的工序加工而形成的,工程项目的施工过程,亦是由一系列相互关联、相互制约的工序组成的,各施工工序质量是形成工程建设整体质量的基础。

本书所说的工序质量有两方面的内容:一是工序活动条件的质量,即每道工序投入的人力、机械、材料和方法的质量是否符合施工条件要求;二是工序活动效果的质量,即每道工序施工完成的工程产品是否达到工程建设质量标准要求。工序质量的控制,也就是对工序活动条件的质量和工序活动效果的质量控制。

从理念上讲,每个工程项目都是一个系统工程,涉及到人、机、料、法、环各种因素,其中“人”是核心,人是掌握施工机具的技术参数和特性,熟悉国家的法律法规、技术标准和规范指南,了解施工过程中的环境对工序的影响最关键的 control 因素。实际上,社会的发展就是通过“人”利用科学、技术思维和观点创造世界、改造世界。

从管理上讲,任何一个产品都是由“发生(是什么)、过程(为什么)、结果(怎么样)”组成的。“没有规矩不成方圆”,在产品形成的时候,势必有一个控制的环节,从而形成管理过程。开环型的管理是粗放式的,缺乏有效的检查和验收,直接交接给下道工序,一旦有什么问题,无从检起、无法改进。闭环型的管理是集约式的,按国家质量终身制的原则,有数据可查,有问题可以追溯,真正反映产品的全过程,充分体现了科学、严密、追溯、终身封闭型的模式。

根据《建设工程质量管理条例》第三十条的理解:工序管理,不仅仅是对单一的工序加强管理,而是要对整个过程(工序)网络进行全面管理。工序质量直接影响工程项目的整体质量,是创建精品的必要保证。只有过程中的所有工序都受到严格的控制,整个工程的安全、质量才能得以保证。

上海铁路局经过近几年大规模、高标准铁路建设管理工作的初步摸索,全局广大建设管理人员充分认识到工序管理深刻涵义,从对工序活动效果的检查转向强化对工序质量控制点、关键点的检查,对工序活动条件的检查,不断深化对工序管理的理解和认知。编制本书的目的亦是希望通过对工序管理的介绍、细化作业程序、梳理关键工序、对易发问题和解决问题方式进行明确,从而使各参建单位的管理人员从根本上明晰工序质量管理的核心所在,更好地发挥各级管理者的工作主动性和积极性,认真进行工序签认,完善对工程实体质量的管理。

千里之行,始于足下。在当前铁路建设过程中,上海铁路局的广大建设者将以“更加扎实、更加认真、更加细致”的工作态度,努力加强对现场施工工序的质量管理,勇于探索,持续改进。由于编写匆忙,难免有不妥或错误之处,请有识之士多提宝贵意见,并发至路局建设处邮箱:stjsc1007@163.com,我们将对您提出的意见认真进行研读,并及时进行修正。

本册要点在编写过程中,得到了中建股份姚宏生、北京铁城监理公司陈如意等同志的大力支持和帮助,在此表示感谢!

编 者
2010 年 9 月

目 录

第一篇 CRTS-Ⅱ型板式无砟轨道施工

1 概 述	2
2 施工流程图	4
3 工序管理	5
3.1 梁面打磨、抛丸	5
3.2 底座板	7
3.3 轨道板粗铺	25
3.4 轨道板精调	30
3.5 水泥乳化沥青砂浆灌注	35
3.6 轨道板纵向连接	44
3.7 轨道板剪切连接	47
3.8 侧向挡块施工	48
4 行为管理	52
4.1 项目管理机构	52
4.2 监理单位	53
4.3 施工单位	54
5 工序签认表	56

第二篇 CRTSⅡ型板式无砟轨道精调

1 概 述	66
2 施工流程图	67
3 工序管理	68
3.1 静态精调	68
3.2 动态精调	84
4 行为管理	93
4.1 项目管理机构	93

4.2 监理单位·····	94
4.3 施工单位·····	94
5 工序签认表·····	96
参考文献·····	107

第一篇 CRTS-Ⅱ型板式无砟轨道施工

1 概 述

CRTSⅡ型板式无砟轨道系统是在德国博格板式无砟轨道技术的基础上,通过引进消化吸收再创新形成的一种预制板式轨道系统,由钢轨、弹性扣件、预制轨道板、水泥乳化沥青砂浆调整层及混凝土底座板(桥上)或水硬性支承层(路基上)等部分组成。

轨道板端部布置螺纹钢筋,通过张拉扣件纵向连接,形成一个贯通的、长度无限的连续轨道结构。

桥上 CRTSⅡ无砟轨道结构一般由聚脲防水层、高强挤塑板(梁端)、两布一膜滑动层、混凝土底座板、水泥乳化沥青砂浆调整层和轨道板等部分组成。自上而下分为:20 cm 厚钢筋混凝土轨道板,3 cm 沥青砂浆垫层,19 cm 厚(直线段)混凝土底座板,“土工布+塑料膜+土工布”滑动层(简称两布一膜)以及 2 mm 厚聚脲防水层。梁端处 1.5 m 范围内为消除由于梁端转角引起的底座板内力,加装 5 cm 厚高强挤塑板。

CRTSⅡ型轨道板标准长度为 6.45 m,板缝为 5 cm,板间用张拉锁纵向连接。轨道板铺设于桥面上,经精调和灌浆后进行纵向张拉连接成为整体。为适应底座板连续结构,在桥梁两端路基上设置摩擦板及端刺(施工期间在桥上设临时端刺),以限制底座板中的应力及温度变形,两端刺间底座板纵向跨梁缝连续,在桥梁固定支座上方通过梁体设置的预埋螺纹钢筋和抗剪齿槽与梁体固结,形成底座板纵向传力结构。底座板两侧设置侧向挡块,以限制底座板横、竖向位移和翘曲。水泥乳化沥青砂浆是填充于底座板(支承层)与轨道板之间的结构层,主要起充填、支撑、承力和传力作用,并可提供一定的弹韧性,是轨道结构中的重要结构层,水泥乳化沥青砂浆充填层标准厚度为 3 cm。底座板与梁面之间铺设两布一膜滑动层(剪力齿槽部分除外),形成底座板与梁面可相对滑动的状态。

路基上 CRTSⅡ型板式无砟轨道板的支承层,采用 C15 素混凝土

垫层或干硬性材料压筑成型(称之为水硬性支承层,HGT),支承层顶面宽度 2 950 mm,底面宽度 3 250 mm,厚 300 mm。支承层施工与桥上底座板施工基本相同,主要区别有以下几点:

- 1 支承层无“两布一膜”滑动层和高强挤塑板以及钢筋。
- 2 支承层直接浇筑在路基基床表层上。
- 3 路基上支承层施工无需设置临时端刺区、后浇带等施工结构和工序。
- 4 混凝土支承层连续铺筑,并不大于 5 m 设一深度约 105 mm 的横向伸缩缝。切缝应在支承层铺设后 12 小时内完成。横向伸缩缝不得与板缝重叠。支承层顶面应平整,其表面平整度应达到 7 mm/4 m,顶面高程 ± 5 mm,其他外形尺寸指标应满足《高速铁路 CRTS II 型板式无砟轨道施工质量验收暂行标准》(铁建设〔2009〕218 号)的相关要求。

本册要点主要针对桥梁 CRTS II 型板式无砟轨道施工进行了阐述。

2 施工流程图

无砟轨道施工流程见图 2—1。

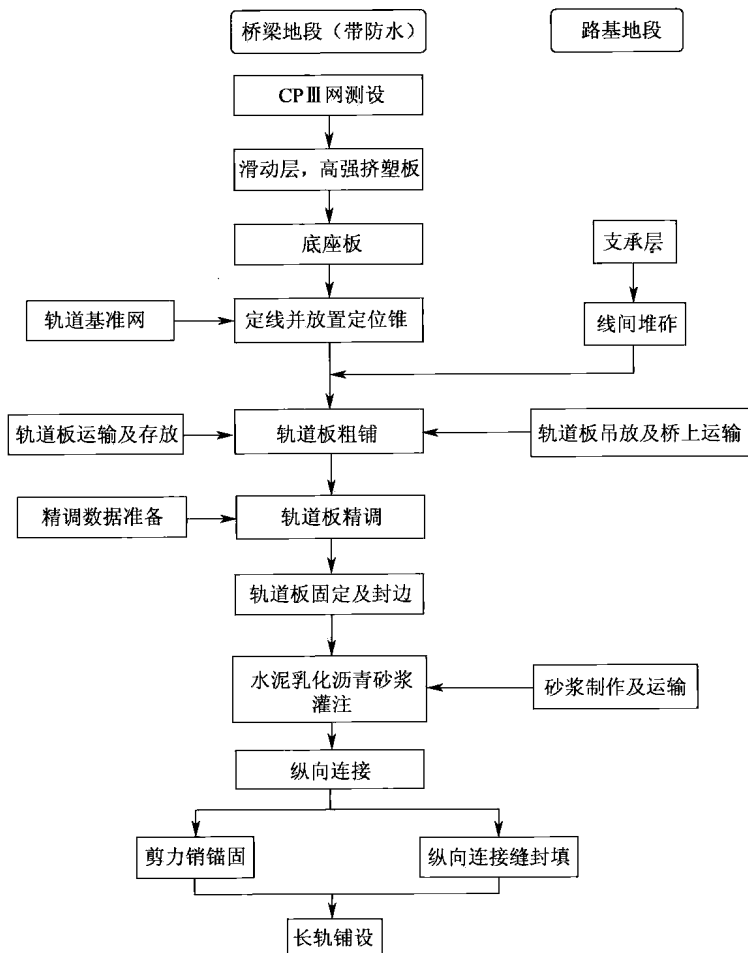


图 2—1 无砟轨道施工流程图

3 工序管理

无砟轨道施工主要包含桥梁梁面打磨、抛丸;底座板施工;轨道板粗铺;轨道板精调;水泥乳化沥青砂浆灌注;轨道板纵向连接等关键步骤。

3.1 梁面打磨、抛丸

梁面平整度和粗糙度对满足无砟轨道受力要求,以及实现 CRTSⅡ型板的设计理念至关重要。如梁面高程、平整度、相邻梁端高差不满足要求,以及预埋件位置存在严重偏差,底座板厚度的均匀性就不能保证,将会影响梁、板在温度应力作用下的自由滑动,降低防水层与梁面的粘结力。因桥梁施工工艺相对复杂,在收面及拆模过程中,会出现预埋件位置缺棱掉角、梁面平整度不达标等情况,因此,桥梁梁面的打磨和抛丸处理就显得尤为重要。此步骤主要有两道关键工序:打磨与抛丸。

3.1.1 梁面打磨

3.1.1.1 易发问题

- 1 打磨后平整度不符合要求就进入下道工序。
- 2 梁面修补不符合要求。
- 3 相邻梁端高差、梁面粗糙度等不符合要求。如图 3.1.1—1 所示。



图 3.1.1—1 梁面不平整

3.1.1.2 管理要点

1 梁面平整度

梁面平整度使用 4 m 靠尺加塞尺测量(每次重叠 1 m),满足 3 mm/4 m 要求。对不能满足 3 mm/4 m 要求,但能满足 8 mm/4 m 要求的,须再用 1 m 尺复测检查,应满足 2 mm/1 m 要求。梁端 1.5 m 凹槽范围的平整度应满足 2 mm/1 m 要求。

2 梁面高程

梁端 1.5 m 以外部分的梁面高程允许误差为 ± 7 mm,梁端 1.5 m 范围内不允许出现正误差。桥面高程应由底座板施工单位与架梁单位使用 CPⅢ 共同复核检查。对不能满足要求的,应进行打磨和采用聚合物砂浆填充处理。

3 相邻梁端高差

在梁端处理合格的基础上,采用 0.5 m 水平尺进行检查(在底座板施工范围内对观感较差处进行量测),相邻梁端高差应不大于 10 mm。对大于 10 mm 处所应进行专门处理,可对较高一侧梁端采取落梁措施或对较低一端用特殊砂浆修补。

4 桥面排水坡

桥面排水坡构成应符合设计要求。对排水坡存在误差的桥面,应保证设计的汇水、排水能力,不允许存在反向排水坡,特别是两线间部位。对可能造成排水系统紊乱的桥面,应进行打磨整修处理。

5 桥面预埋件

剪力齿槽、侧向挡块等预埋件平面位置、高程应准确,质量应良好。对不能满足无砟轨道施工要求的,应视具体情况采取处理措施。

3.1.2 梁面抛丸

3.1.2.1 易发问题

- 1 抛丸深度过浅或过深。
- 2 抛丸没有全覆盖,不均匀。

3.1.2.2 管理要点

1 抛丸处理。经抛丸后,桥面应平整、清洁、干燥,不得有空鼓、松动、蜂窝麻面、浮渣、浮土等现象,表面强度应达到规定要求,抛丸粗糙

度应控制在 SP3~SP4 之间。如图 3.1.2—1 和图 3.1.2—2 所示。

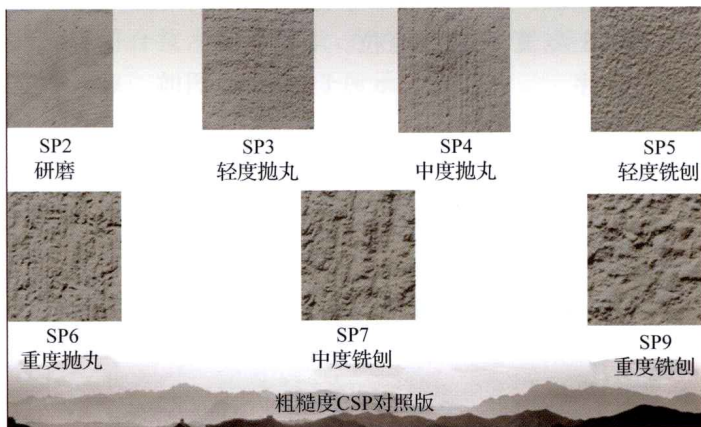


图 3.1.2—1 抛丸粗糙度



图 3.1.2—2 抛丸作业范围不符合要求

3.2 底座板

混凝土底座板浇筑在“两布一膜”滑动层上,是轨道板的支承基础,通过混凝土底座板厚度调整来实现轨道超高。底座板通桥连续,是一条钢筋混凝土板带。由于长桥上底座板施工时混凝土产生的应力对梁的影响,其单元划分以及张拉顺序特别重要。此步骤工序有:聚脲防水

层施工、两布一膜滑动层施工、钢筋绑扎、立模、混凝土浇筑、拉毛、底座板张拉、后浇带浇筑。其中关键工序为：聚脲防水层施工、两布一膜滑动层施工、混凝土浇筑、底座板张拉。

3.2.1 关键工序

3.2.1.1 聚脲防水层施工

1 易发问题

- (1)以半聚脲冒充全聚脲。
- (2)底涂不合格。如图 3.2.1—1 所示。



图 3.2.1—1 底涂不均匀

- (3)防水层破损。如图 3.2.1—2 所示。



图 3.2.1—2 防水层破损

(4)与梁面粘结强度达不到要求。

(5)防水层厚度不符合暂行技术条件中大于 2.0 mm 的要求。

(6)外观不符合技术条件要求,存在针眼、气泡、异物、破损、分层、剥离、黄变等现象。如图 3.1.2—3 所示。



图 3.2.1—3 防水层针眼、空鼓

2 管理要点

(1)底涂施工。基面的处理,将直接影响施工质量。聚脲的固化速度极快,通常在尚未充分浸润混凝土表面时就已固化,影响涂层与混凝土的粘结力,聚脲固化时的发热量很大,混凝土表面毛细孔里含有的空气或水分受热后将会膨胀或蒸发,造成涂层表面出现针眼和气泡。因此,聚脲防水层喷涂施工前混凝土基面须涂布底涂,以增加粘结力和封闭混凝土表面毛细孔洞。如图 3.2.1—4 所示。

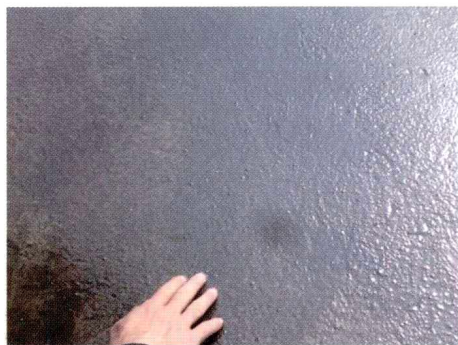


图 3.2.1—4 底涂施工

(2)培训工作。聚脲防水施工大多是在现场施作的,一般情况下,现场施工环境较为复杂,同时聚脲体涂料反应速度比较快,施工要求相对于普通喷涂难度更大。防水层的质量不仅与原料、配方、设备等因素有关,而且施工人员的技能和操作熟练程度更为关键。因此,所有施工人员在上岗之前应经过严格的专业培训,系统学习聚脲防水层基础知识,掌握施工技巧。

(3)安全防护。由于喷涂施工时物料温度较高(一般在 60℃ 左右),且存在飞溅现象,基层处理剂、面漆一般均含有可挥发的溶剂,喷涂作业时,物料会被雾化,如不做好安全防护措施,雾化物料很容易落在体表或被吸入呼吸道,从而引发严重的人身安全问题。因此,施工过程中应注意穿好防护服,戴好防护罩,做好各项安全防护措施,在任何时候,任何情况下喷枪口不能对着人。

(4)气候环境。严禁雨雪、大风天气的气候环境下作业。

3.2.1.2 “两布一膜”滑动层铺设

CRTSⅡ型板式无砟轨道采用梁、板间滑动的理念,通过滑动层隔离桥梁与轨道系统的相互作用,改善钢轨受力条件,降低断轨风险,取消钢轨伸缩调节器,最大限度地减少梁板间的相互作用力。

滑动层由土工膜、土工布、胶粘剂组成:土工膜采用高密度聚乙烯薄膜,宽度不小于 3.05 m,厚度为 1 mm;土工布采用聚丙烯针刺非织造土工布,宽度不小于 3.05 m,下层厚 3.0~3.5 mm,上层厚 1.8~2.2 mm;胶粘剂可为单组份或双组份聚氨酯胶。滑动层综合性能要求滑动层整体性能试验前后,综合摩擦系数应不大于 0.35。

1 易发问题

(1)一侧底座板下无土工膜。

(2)土工膜有褶皱、起鼓、不平整,底座板下土工膜起鼓。如图 3.2.1—5 所示。

(3)土工膜的搭接不符合要求。如图 3.2.1—6 所示。

(4)底座板侧封边砂浆顶起滑动膜并侵入土工膜内部。

2 管理要点

(1)滑动层铺设前应认真清洗桥梁顶面,梁面不得残留石子或砂粒等可能破坏滑动层的颗粒杂物。



图 3.2.1—5 土工膜折痕、不平整



图 3.2.1—6 土工膜搭接不符合要求

(2) 铺设方向应从桥梁固定支座端的连接锚固螺栓开始,到活动支座端止。

铺设第一层无纺布:采用胶合剂将其粘贴在桥梁防水层上。无纺布可以连续整块铺设,也可以设接缝,接缝宽度为 10 cm。

铺设聚乙烯薄膜:在第一层无纺布上铺设聚乙烯薄膜,薄膜不得起皱,接缝处熔接。

铺设第二层无纺布:第二层无纺布应连续整块铺设,不留接缝。