

客运专线铁路CRTSⅡ型板式无砟轨道 混凝土轨道板(有挡肩)暂行技术条件

科技基〔2008〕173号

中国铁道出版社

铁道部科学技术司

客运专线铁路 CRTS II 型板式无砟轨道
混凝土轨道板(有挡肩)暂行技术条件

科技基〔2008〕173 号

中 国 铁 道 出 版 社

2008 年·北 京

铁道部科学技术司
客运专线铁路 CRTS II 型板式无砟轨道
混凝土轨道板(有挡肩)暂行技术条件
科技基〔2008〕173 号

*

中国铁道出版社出版发行
(100054, 北京市宣武区右安门西街 8 号)

三河市华丰印刷厂

开本: 850 mm × 1 168 mm 1/32 印张: 1.5 字数: 3 3 千字

2008 年 12 月第 1 版 2008 年 12 月第 1 次印刷

统一书号: 15113 · 2890 定价: 13.00 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, 请与本社发行部调换。

联系电话: 路(021)73170, 市(010)51873172

<http://www.tdpress.com>

关于印发《客运专线铁路岔区板式
无砟轨道混凝土道岔板暂行技术条件》、
《客运专线铁路 CRTS II 型板式无砟轨道混凝土
轨道板(有挡肩)暂行技术条件》的通知

科技基〔2008〕173 号

各铁路局、客专公司，铁科院，铁一、二、三、四设计院，中铁咨询，中铁山桥、宝桥，中铁轨道系统集团公司：

现印发《客运专线铁路岔区板式无砟轨道混凝土道岔板暂行技术条件》和《客运专线铁路 CRTS II 型板式无砟轨道混凝土轨道板(有挡肩)暂行技术条件》，自发布之日起执行。

在执行本暂行技术条件过程中，希望各单位结合客运专线的工程实践，认真总结经验，积累有关资料。如发现需修改之处，请及时将修改意见反馈给铁道第三勘察设计院集团有限公司和中国铁道科学研究院，并抄送铁道部科学技术司，供今后修订时参考。

本暂行技术条件由铁道部科学技术司负责解释，由主编单位铁道第三勘察设计院集团有限公司和中国铁道出版社组织出版发行。

铁道部科学技术司

二〇〇八年十一月二十五日

前 言

CRTS II 型板式无砟轨道是通过水泥乳化沥青砂浆调整层将预制轨道板铺设在现场摊铺的混凝土支承层或现场浇筑的钢筋混凝土底座上,并适应 ZPW-2000 轨道电路要求的纵连板式无砟轨道结构形式。

本暂行技术条件对 CRTS II 型板式无砟轨道结构中预制混凝土轨道板(有挡肩)及原材料的技术要求、试验方法、检验规则、标识、存放、运输、装卸等进行了规定。

本暂行技术条件是根据我国无砟轨道的前期科研成果并参考国内外相关标准编制而成。

本暂行技术条件中的附录 A ~ 附录 D 是规范性附录。

本暂行技术条件负责起草单位:铁道第三勘察设计院集团有限公司、京津城际铁路有限责任公司、中国铁道科学研究院、中铁六局集团有限公司、中铁十七局集团有限公司。

本暂行技术条件主要起草人:闫红亮、李秉涛、李树德、胡叙洪、赵新宇、江 成、谢永江、朱长华、赵陆青、寇胜宇、张 利、张恩龙、张继源、金雁鹏、赵秀丽、许 非、冀光民、阚延平、刘世安、李 金。

本暂行技术条件由铁道部科学技术司负责解释。

目 次

1 适用范围	1
2 规范性引用文件	1
3 技术要求	2
4 试验方法	15
5 检验规则	17
6 标识和制造技术证明书	20
7 成品板存放	20
8 运输和装卸	20
9 质 保 期	21
附录 A(规范性附录) 轨道板制造技术证明书示例	22
附录 B(规范性附录) 轨道板钢筋间的绝缘性能 检测方法	26
附录 C(规范性附录) 轨道板绝缘性能检测方法	27
附录 D(规范性附录) 轨道板力学性能试验方法	29
《客运专线铁路 CRTS II 型板式无砟轨道混凝土 轨道板(有挡肩)暂行技术条件》条文说明	36

客运专线铁路 CRTS II 型板式无砟轨道 混凝土轨道板(有挡肩)暂行技术条件

1 适用范围

本暂行技术条件适用于客运专线铁路 CRTS II 型板式无砟轨道用有挡肩混凝土轨道板(以下简称轨道板)。

本暂行技术条件规定了轨道板用原材料及成品的技术要求、试验方法、检验规则、标识、存放、运输、装卸和质保期。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本暂行技术条件的引用而成为本暂行技术条件的条款。凡是注明日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本暂行技术条件,然而,鼓励根据本暂行技术条件达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注明日期的引用文件,其最新版本适用于暂行本技术条件。

GB 175	通用硅酸盐水泥
GB 196	普通螺纹 基本尺寸
GB 197	普通螺纹 公差及配合
GB 700	碳素结构钢
GB 1499	钢筋混凝土用热轧带肋钢筋
GB 5223	预应力混凝土用钢丝
GB 8076	混凝土外加剂
GB/T 176	水泥化学分析方法

GB/T 8077	混凝土外加剂匀质性试验方法
GB/T 14370	预应力筋用锚具、夹具和连接器
GB/T 18046	用于水泥和混凝土中的粒化高炉矿渣粉
GB/T 18736	高强高性能混凝土用矿物外加剂
GB/T 50080	普通混凝土拌合物性能试验方法标准
GB/T 50081	普通混凝土力学性能试验方法标准
GBJ 82	普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法
TB 10425	铁路混凝土强度检验评定标准
TB/T 2922	铁路混凝土用骨料碱活性试验方法
JC/T 420	水泥原料中氯的化学分析方法
JG 3042	环氧树脂涂层钢筋
JGJ 52	普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准
JGJ 63	混凝土用水标准
科技基〔2005〕101 号	客运专线高性能混凝土暂行技术条件
铁建设〔2005〕160 号	铁路混凝土工程施工质量验收补充标准
铁科技函〔2006〕248 号	客运专线扣件系统暂行技术条件

3 技术要求

3.1 一般要求

- 3.1.1 轨道板应按正式批准的设计图纸和技术条件制造。
- 3.1.2 轨道板应工厂化生产。
- 3.1.3 轨道板配套扣件系统应符合设计要求及相关技术条件的规定。

3.2 材料规格和要求

- 3.2.1 所有原材料及预埋件应有合格证明书和复验报告单。

3.2.2 水 泥

应采用强度等级不低于 42.5 级的硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥。水泥碱含量不应超过 0.60%，三氧化硫含量不应超过 3%，氯离子含量不应超过 0.06%，熟料中的 C_3A 含量不应超过 8%，其他技术要求应符合《铁路混凝土工程施工质量验收补充标准》(铁建设[2005]160 号)的规定。

3.2.3 骨 料

粗骨料：应采用材质坚硬、表面清洁的二级或多级单粒级碎石。各级粗骨料应分级储存、分级运输、分级计量。最大粒径为 20 mm，含泥量按重量计不应大于 0.50%，氯化物含量不应大于 0.02%，其他技术要求应符合《铁路混凝土工程施工质量验收补充标准》(铁建设[2005]160 号)的规定。

细骨料：应采用材质坚硬、表面清洁、级配合理的天然中粗河砂，含泥量按重量计不应大于 1.5%，氯化物含量不应大于 0.02%，其他技术要求应符合《铁路混凝土工程施工质量验收补充标准》(铁建设[2005]160 号)的规定。

不应使用具有碱—碳酸盐反应活性或砂浆棒膨胀率(快速法)大于 0.20% 的碱—硅酸反应活性的骨料；当骨料的砂浆棒膨胀率为 0.10%~0.20% 时，混凝土碱含量不应超过 3 kg/m^3 ，且应采取抑制碱—骨料反应技术措施，并按《客运专线高性能混凝土暂行技术条件》规定的方法进行抑制混凝土碱—骨料反应的有效性评价。在轨道板投产前及骨料来源改变时，应由具有相应资质的检验单位根据 TB/T 2922 的规定对骨料的碱活性进行检验。

3.2.4 水

应采用符合《铁路混凝土工程施工质量验收补充标准》(铁建设[2005]160 号)规定的水。

3.2.5 外 加 剂

应采用减水率不小于 25%、收缩率比不大于 110% 的高效

减水剂，其他性能应符合《铁路混凝土工程施工质量验收补充标准》(铁建设〔2005〕160号)的规定。禁止使用氯盐类外加剂。

3.2.6 矿物掺合料

宜采用能够改善混凝土性能的矿物掺合料，其性能应满足表 3.2.6 的要求。

表 3.2.6 矿物掺合料性能要求

序 号	项 目		单 位	性能要求
1	氯离子含量		%	≤ 0.02
2	烧失量		%	≤ 4.0
3	SO ₃ 含量		%	≤ 3.0
4	含水率		%	≤ 1.0
5	需水量比		%	≤ 105
6	游离氧化钙含量		%	≤ 1.0
7	MgO 含量		%	≤ 14
8	活性指数	1 d	%	≥ 125
		28 d	%	≥ 110

当脱模时间无具体要求时，可掺加粉煤灰、磨细矿渣粉等其他矿物掺合料，其性能应满足《铁路混凝土工程施工质量验收补充标准》(铁建设〔2005〕160号)的相应规定。

3.2.7 钢 材

- a) 预应力筋采用螺旋肋钢丝，其主要力学性能应满足表 3.2.7—1 的要求，主要外形尺寸应满足表 3.2.7—2 的要求，其他性能应符合 GB 5223 的规定。

表 3.2.7—1 预应力筋主要力学性能

序 号	项 目	单 位	技术指标
1	抗拉强度(σ_b)	MPa	≥ 1570
2	屈服强度($\sigma_{p0.2}$)	MPa	≥ 1420
3	断裂伸长率	%	≥ 6.0
4	弹性模量	MPa	2.05×10^5

表 3.2.7—2 预应力筋主要外形尺寸

公称直径 (mm)	肋 高 (mm)	肋顶宽 (mm)	肋间距 (mm)	肋倾角 (°)	螺旋肋导程 (mm)
10	0.42 ~ 0.45	1.3 ~ 1.7	—	36 ± 1	—

b) 热轧带肋钢筋的性能应符合 GB 1499 的规定。

c) 环氧树脂涂层钢筋的性能应符合 JG 3042 的规定。

d) 精轧螺纹钢筋的主要力学性能应满足表 3.2.7—3 的要求, 主要外形尺寸应满足表 3.2.7—4 的要求。

表 3.2.7—3 精轧螺纹钢筋主要力学性能

序号	项 目	单位	技术指标
1	抗拉强度(σ_b)	MPa	≥ 550
2	屈服强度($\sigma_{p0.2}$)	MPa	≥ 500
3	断裂伸长率	%	$\geq 10.0(A_{10})$ $\geq 15.0(A_5)$
4	最大负荷伸长率	%	≥ 6.0
5	反弯试验公称直径 d_s 的弯曲辊直径	mm	$8d_s$
6	振幅为 $2\sigma_A = \sigma_0 \times \sigma_U$ 时的疲劳强度(200 万次)	MPa	≥ 215
7	采用与配套螺母进行疲劳强度试验时, 振幅为 $2\sigma_A = \sigma_0 \times \sigma_U$ 时的疲劳强度(200 万次)	MPa	≥ 200

表 3.2.7—4 精轧螺纹钢筋主要外形尺寸

公称直径 (mm)	公称质量 (kg/m)	公称横截面 (mm ²)	螺纹根直径 (mm)		肋高 (mm)	肋宽 (mm)	肋间距 (mm)	螺纹肋 倾斜度 (°)	螺纹肋 方向
			d_h	d_y					
20	2.47	314	19.5 ±0.4	19.1 ±0.5	1.3 ^{+0.2} ₀	4.8 ⁰ _{-0.2}	10.0 ± 0.3	81.5	左旋螺纹

3.2.8 轨道板内预埋套管应符合相关技术条件的要求。

3.2.9 绝缘热缩管

- 材质为聚丙烯或聚乙烯；
- 介电强度值不小于 30 kV/mm；
- 规格尺寸和其他性能应符合设计要求。

3.2.10 接地预埋件、调高预埋件应符合设计要求。

3.2.11 除特殊要求外，钢材、水泥、矿物掺合料、骨料和外加剂的储存和施工等应符合《铁路混凝土工程施工质量验收补充标准》(铁建设[2005]160号)的规定。

3.3 主要工艺技术要求

3.3.1 张拉台座

张拉台座应具有足够的强度、刚度和稳定性，满足模板安装、钢筋入模、张拉、浇筑成型、脱模等工艺要求。

3.3.2 模 板

- 应采用具有足够强度、刚度和稳定性的钢模板。模板应能保证轨道板各部形状、尺寸及预埋件的准确位置。
- 模板尺寸的允许偏差应符合表 3.3.2 的规定。

表 3.3.2 模板尺寸允许偏差

项 目		允许偏差
框架	四边翘曲 (mm)	±0.5
	四边旁弯 (mm)	±1.0
	整体扭曲 (mm)	±1.0

表 3.3.2 (续)

项 目		允许偏差
底 板	定位孔之间距离(mm)	± 0.1
	平整度(mm)	± 2.0
	承轨槽的平整度(mm)	纵向 ± 0.3 , 横向 ± 0.15
承 轨 槽	钳口距离(mm)	$+0.1$ -0.5
	承轨面与钳口面夹角($^{\circ}$)	± 0.5
	承轨面坡度	1:37 ~ 1:43
	套管定位孔距离(mm)	± 0.1
组 装 后 一 套 模 板	宽度(mm)	± 5.0
	长度(mm)	± 5.0
	厚度(mm)	$+5.0$ 0
	预埋套管直线度(mm)	± 1.0
	承轨台承轨槽平整度(一列)(mm)	± 0.3
	承轨槽直线度(mm)	± 0.3
	承轨槽间外钳口距离(mm)	± 0.3
	精轧螺纹钢筋定位孔间的距离(mm)	± 3.0
组 装 后 一 个 台 座 模 板	模板之间高度偏差(mm)	< 1.0
	挡板表面到模板底板的垂直距离(mm)	± 1.0
	相邻模具之间距离(mm)	± 2.0
	张拉中心到模板底板的距离(mm)	± 2.0

c) 模板支承基础应平整、坚实, 不得因其不均匀下沉引起模板变形。

d) 模板经检验合格后方可投入使用, 且应实行日常检查和定期检查, 检查结果应记录在模板检查表中。日常检查应在每天作业前进行, 内容包括外观、平整度; 定期检查每月一次, 内容包括长度、宽度、厚度、承轨槽细部

尺寸、平整度及模板间高度偏差等。

3.3.3 预应力筋下料

- a) 预应力筋采用机械定长切断，不应使用电焊切割。
- b) 用于每个台座的预应力筋间下料长度偏差应控制在万分之二范围内。
- c) 预应力筋在切断和移运时应保持顺直，防止变形、碰伤和污染。

3.3.4 钢筋编组及预埋件安装

- a) 普通钢筋加工在常温下进行，按照设计图检查尺寸，切断刀口平齐，两端头不应弯曲。下料长度应符合设计规定，允许偏差应符合表 3.3.4—1 的要求。

表 3.3.4—1 普通钢筋下料长度允许偏差

序 号	项 目	允许偏差(mm)
1	直径为 8 mm 的螺纹钢筋	± 10.0
2	直径为 16 mm 的螺纹钢筋	± 10.0
3	直径为 20 mm 的精轧螺纹钢筋	$\begin{matrix} 0 \\ -10.0 \end{matrix}$

- b) 环氧树脂涂层钢筋的锚固长度应符合 JG 3042 附录 D 的规定。
- c) 上、下层钢筋网片分别在专用胎具上编制，纵、横向钢筋按设计要求进行绝缘处理，钢筋间的电阻值不小于 $2\text{ M}\Omega$ 。
- d) 在专用胎具安装绝缘热缩管，软管间距应满足设计要求，允许偏差为 $\pm 5\text{ mm}$ 。
- e) 钢筋编组入模后，下层钢筋网片与直径为 5 mm 定位预应力钢筋间、上层钢筋网片与直径为 20 mm 精轧螺纹钢筋间按设计要求进行绝缘处理，保证钢筋间的电阻值不小于 $2\text{ M}\Omega$ 。

- f) 钢筋在模板中的位置应符合设计规定，允许偏差应满足表 3.3.4—2 的要求。

表 3.3.4—2 轨道板内钢筋位置的允许偏差

序 号	项 目	允许偏差 (mm)
1	普通钢筋	± 5.0
2	预应力钢筋	± 3.0
3	精轧螺纹钢	± 5.0
4	钢筋保护层	± 5.0

- g) 轨道板内预埋件应按设计位置和间距准确安装，应与模板牢固连接，保证混凝土振动成型时不移位。

- h) 轨道板内钢筋不得与预埋件相碰。

3.3.5 施加预应力

- a) 每次张拉前应对锚具的锚筒和锚片进行检查和清理。
- b) 预应力筋采用整体张拉方式，张拉分两个阶段：
- 1) 初张拉：将预应力钢筋张拉至约设计值的 20%，安装中间挡板，并锁定在模具上。
 - 2) 终张拉：将预应力钢筋张拉至设计值，张拉结束后，利用调整环使液压缸止动并卸压。
- c) 预施应力值应采用双控，以张拉力读数为主，预应力筋伸长值作校核。实际张拉力、伸长值与设计值偏差不得超过 5%，实际单根预应力钢筋的张拉力与设计值偏差不得超过 15%。
- d) 张拉记录应按附录 A 的要求完整、准确地填写。
- e) 张拉过程中，始终保持同端千斤顶活塞伸长值间偏差不大于 2 mm，异端千斤顶活塞伸长值间偏差不大于 4 mm。
- f) 张拉设备应整体标定，有效期不应超过一年，并定期对

单根钢筋的张拉力进行检测。

3.3.6 混凝土配制和浇筑

- a) 混凝土中应选用高效减水剂及能够改善混凝土性能的矿物掺合料, 混凝土的胶凝材料总量不宜超过 480 kg/m^3 , 用水量不应超过 150 kg/m^3 。
- b) 混凝土原材料应严格按照施工配合比要求进行称量, 材料计量误差应符合《铁路混凝土工程施工质量验收补充标准》(铁建设[2005]160号)的规定。
- c) 混凝土浇筑前, 应确认钢筋及预埋件的位置和间距, 同时用 500 V 兆欧表测量确认钢筋骨架的绝缘性能, 各层钢筋间电阻值不得小于 $2 \text{ M}\Omega$ 。
- d) 混凝土浇筑前, 应确认接地钢筋、接地端子的位置和焊接质量满足设计要求。
- e) 混凝土应具有良好的密实性, 浇筑时应保证钢筋和预埋件的正确位置, 每块板浇筑时间不宜超过 20 min 。
- f) 混凝土浇筑时, 模板温度应在 $10^\circ\text{C} \sim 30^\circ\text{C}$ 。当温度过低、过高时, 应对模板采取升、降温措施。
- g) 混凝土拌和物入模温度应控制在 $5^\circ\text{C} \sim 30^\circ\text{C}$ 。
- h) 压入混凝土中的调高预埋件位置和数量应满足设计要求, 位置允许偏差 $\begin{smallmatrix} 0 \\ -3 \end{smallmatrix} \text{ mm}$ 。
- i) 轨道板浇筑成型后, 在保证构件棱角完整、板体混凝土不开裂前提下, 将模板间的中间挡板从混凝土中取出。
- j) 混凝土初凝前, 应对板底混凝土面进行刷毛, 刷毛深度应为 $1 \sim 2 \text{ mm}$ 。
- k) 试生产前应采用所选用的水泥、骨料、矿物掺合料、外加剂等原材料, 制作抗冻性、电通量试件各一组, 进行耐久性试验, 并保证由不同原材料带入混凝土内的总碱含量和氯离子总含量符合本暂行技术条件的要求。

- 1) 周期性检验：在每个台座最后一块轨道板浇筑成型过程中，取样制作 3 组混凝土抗压强度试件，用于混凝土脱模抗压强度和 28 d 抗压强度的检测。每隔半个月制作 1 组 28 d 混凝土弹性模量试件。脱模抗压强度试件养生采用同步养生，28 d 试件制作完成后直接进行标准养护。试件制作、养护的其他要求应符合 GB/T 50081 的规定。

3.3.7 混凝土养护

- a) 混凝土采用保温养护制度，轨道板浇筑成型后应立即进行覆盖养护。
- b) 在养护期间，板体混凝土芯部最高温度不宜超过 55℃。

3.3.8 预应力筋放张及轨道板脱模

- a) 预应力筋放张时，混凝土抗压强度不得低于设计强度的 80%，且不应低于 48 MPa。
- b) 预应力筋采用整体放张方式，在放张过程中要保证 4 台千斤顶动作同步。
- c) 预应力筋放张完成后，先切断在张拉台座 1/2 处模板间的预应力筋，再切断在张拉台座 1/4 和 3/4 处模板间的预应力筋，最后切断其余模板间的预应力筋。不允许在带应力情况下切割。
- d) 轨道板脱模采用真空吊具，在确认工艺配件与模板的固定装置全部卸除后，缓慢地起吊轨道板，保证轨道板不受冲击。
- e) 轨道板脱模后在厂房内的专用支架上临时存放，每组支架上存放 3 层，每层间安放 4 个垫块，垫块要上下对齐。垫块的规格尺寸和支点位置应符合设计要求，垫块高度允许偏差 ± 2 mm，承载面应平行，误差控制在 2 mm 以内。
- f) 轨道板脱模时，轨道板表面与周围环境温差不应大于