

客运专线铁路技术管理手册

客运专线铁路 路基防排水施工技术手册

铁道部工程管理中心



中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

客运专线铁路技术管理手册

客运专线铁路 路基防排水施工技术手册

铁道部工程管理中心

中国铁道出版社

2010年·北京

客运专线铁路技术管理手册
客运专线铁路路基防排水施工技术手册
铁道部工程管理中心

*

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)
北京鑫正大印刷有限公司印

开本: 850 mm × 1168 mm 1/32 印张: 2.625 字数: 61千字
2010年1月第2版 2010年1月第2次印刷

统一书号: 15113 · 3134 定价: 12.00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。

编辑部电话: 路(021)73141, 市(010)51873141

发行部电话: 路(021)73169, 市(010)63545969

<http://www.tdpress.com>

关于发布《客运专线铁路预制轨道板（枕） 场建设技术指导手册》等 16 项客运 专线铁路技术手册的通知

工管技〔2009〕77 号

各铁路局、各客专公司（筹备组），铁一、二、三、四院，中铁设计咨询集团，铁五院，中铁上海院，中铁工程、建筑公司，中交、中水集团公司，中国安能建设总公司：

为满足客运专线铁路建设需要，加强客运专线标准化技术管理，使相关工程技术人员快速掌握其施工技术，铁道部工程管理中心组织编写了《客运专线铁路预制轨道板（枕）场建设技术指导手册》、《客运专线铁路扣件系统安装技术手册》、《客运专线铁路地基处理技术手册》、《客运专线路基填筑施工技术要点手册》、《客运专线铁路路基防排水施工技术手册》、《客运专线铁路变形观测评估技术手册》、《客运专线铁路路基质量检测技术要点手册》、《客运专线铁路后张法预应力混凝土简支箱梁预制施工技术要点手册》、《节段预制拼装移动支架造桥机施工技术要点手册》、《活性粉末混凝土构件施工要点手册》、《铁路隧道钻爆法施工及机械配置要点手册》、《隧道典型事故预防、处理及工程实例》、《铁路隧道施工通风技术与标准化管理指导手册》、《客运专线铁路工程质量安全监控要点手册》、《铁路建设项目部管物资指导手册》、《客运专线铁路建设征地拆迁工作手册》（另发单行本），现予发布，以供建设、施工等单位在铁路工程建设中参考使用。

各单位在使用过程中，应结合工程实践，认真总结经验，积

累资料。如发现需要修改和补充之处，请将建议或意见及时反馈铁道部工程管理中心。

以上客运专线铁路技术管理手册由中国铁道出版社出版发行。

铁道部工程管理中心

二〇〇九年七月十三日

前 言

为适应客运专线铁路施工需要，增强路基防排水工程施工组织的系统性与规范性，提高施工效率和工程质量，方便工程技术人员快速掌握路基防排水工程的施工技术和要点，铁道部工程管理中心组织中铁十二局集团有限公司、中铁二院工程集团有限责任公司，按照国家和行业现行规范、规定和文件，借鉴京津城际铁路及武广、合武、合宁等客运专线铁路路基防排水工程施工经验，编制本手册。

本手册共分为 4 章，其内容包括：总则、路基地表防排水、路基地下防排水、特殊路基防排水。手册加配现场照片以图文并茂的形式进行说明。

本手册供客运专线铁路路基防排水工程施工现场作业、施工管理、工程技术和工程监理等人员参考使用。如与现行规范、规定不一致时，以正式颁布的规范、规定和文件为准。

由于客运专线铁路路基防排水结构形式多样，部分结构实际应用较少，以及资料来源的限制，本手册难免存在疏漏甚至错误之处，在使用中如发现需要修改和补充完善之处，请及时将意见和有关资料寄交铁道部工程管理中心（北京市复兴路 10 号，邮政编码：100844），

供今后修订时参考。

本手册主要编制单位及人员：铁道部工程管理中心
张 梅、盛黎明、尤昌龙、孙明智、汪 霞、刘 彬，
中铁十二局集团有限公司崔红琴、唐宇霆、何碧波、
牛慧敏、徐成进、苏建辉、胡海强、吴 波，中铁二院
工程集团有限责任公司魏永幸、刘 洋，中铁二局集团
有限公司刘卫华、胡 建。

目 次

1	总 则	1
1.1	路基防排水施工的重要性	1
1.2	路基防排水工程主要分类及形式	1
1.3	路基防排水工程的施工原则	2
1.4	路基施工临时防排水	5
2	路基地表防排水	7
2.1	排 水 沟	7
2.2	侧 沟	11
2.3	天 沟	17
2.4	平台截水沟	18
2.5	吊沟（急流槽）	19
2.6	车站排水构筑物	20
2.7	无砟轨道路基面排水	29
2.8	无砟轨道路基面防水层	36
3	路基地下防排水	45
3.1	明沟及槽沟	45
3.2	暗 沟	50
3.3	边坡（支撑）渗沟	54
3.4	盲 沟	57
3.5	盲沟检查井	60
3.6	排水斜孔	64
3.7	复合防排水板与复合土工膜	66
4	特殊路基防排水	71
4.1	膨胀土路基	71

4.2	黄土路基	72
4.3	盐渍土路基	73
4.4	冻土地地区路基	73
4.5	岩溶地区路基	73

1 总 则

1.1 路基防排水施工的重要性

客运专线铁路列车运行速度快,要求轨下基础安全、稳定并有足够的耐久性。水是造成路基及其沿线构造物病害、影响路基安全稳定的主要原因,路基防排水是为保证路基稳定而采取的汇集、排除地表或地下水的措施,形成系统的路基防排水工程是防止路基受到水的冲刷与渗透,使路基处于干燥、坚实、稳定状态,确保路基结构强度与整体稳定的关键环节。

按防排水源的不同,危害和影响路基结构的水可分为地表水与地下水。地表水包括大气降水、地表低洼积水和路基上游侧流向路基的地表水,其主要影响是冲刷与渗透。冲刷使整体稳定性受损,渗透使土体过湿而降低强度。地下水包括上层滞水、潜水、层间水等,其危害是使路基湿软、降低强度,引起路基冻胀、翻浆或边坡滑坍、基底滑动等。

随着客运专线铁路建设步伐的日益加快,充分认识防排水施工对工程质量、安全的重要性,加强路基防排水施工管理,全面做好防、排、截、堵,提高施工效率与工程质量,保障路基结构的稳定性,提高线路运营的平稳性与安全性,已越来越重要。

1.2 路基防排水工程主要分类及形式

客运专线铁路路基防排水是一个系统性和综合性较强的工程,防排水系统主要由各种拦截、拦蓄、输送、排放地表水和地下水的排水设施和防水设施组成。对路基防排水系统,应从以下两方面考虑:一是施工期防水排水的路基保护,二是使用期的排

水。根据排除水源不同,分为地表排水和地下排水工程两大类。地表排水设施主要有侧沟、排水沟、天沟、平台截水沟、吊沟(急流槽)、车站线间排水槽、无砟轨道路基面排水设施、无砟轨道路基面防水层等,个别地方由于受到末端排水的限制,设置蒸发池进行自然蒸发。地下排水设施主要有明沟及槽沟、暗沟、暗管、边坡(支挡)渗沟、盲沟、盲沟检查井、排水斜孔、复合土工膜、复合防排水板等,在地下水特别大的地段还设有渗水隧洞。

路基接口工程中的通信、信号电缆槽兼具部分排水功能,路基防护工程也兼具部分防排水功能。

1.3 路基防排水工程的施工原则

1.3.1 施工准备

1 参与建设单位组织的有关防排水工程现场核对、技术交底及检查、验收等工作,发现现场与设计不符合时,及时向建设单位报告。

2 施工前现场核查的主要内容如下:

- 1) 地形地貌与设计采用的地形图是否一致,路堤、路堑、路基面、地面各类排水设施是否与天然沟渠和相邻桥、涵、隧道、车站等排水设施形成排水系统,排水沟槽排水坡度是否与自然排水坡度一致。
- 2) 地质情况核查,重点调查膨胀土、湿陷性黄土、冻土等特殊土的分布情况。
- 3) 地表水的分布、走向、流量等情况。
- 4) 水文情况,包括天然沟渠分布、雨季时间、降雨量、汇水面积等。

3 按设计排水工程位置放样,测设排水设施的进、出口高程,控制排水坡度,并与施工图进行核对。

4 编制防排水工程实施性施工组织设计和专项作业指导书,

明确施工技术标准和施工操作程序。

5 按设计排水工程选用砂、碎（卵）石、水泥、钢筋、沥青、管材等材料，组织进场检验，合格后分类存放。

6 进行混凝土、砂浆、沥青混合料等配合比设计。

7 根据工程规模、工期和工艺要求，配置混凝土、砂浆、沥青混合料的拌和及计量设备。

8 编制技术交底书，组织技术、质量、安全交底。

9 修建临时防排水设施。对影响施工和路基稳定的地面水和地下水，在路基施工前予以截断、疏干、降低水位、引排。

1.3.2 施工组织的一般原则

1 客运专线及时速 200 km 客货共线 I 级铁路的侧沟、天沟、排水沟采用混凝土浇筑或预制拼装，不得采用浆砌片石。

2 地面排水施工应尽量避免雨季，防止地表水下渗。雨季施工时，根据施工能力和沉降缝设置要求分段组织施工，开挖一段紧跟成形一段。

3 有条件的地段在路基施工前先做路基排水设施，然后再做主体工程。不具备条件的地段，先做好临时排水设施，永久排水工程可与路基同步施工，路基成形一段排水工程跟进一段。

4 路基临时防排水设施应尽量与永久防排水设施相结合。

5 路堑边坡开挖前先完成天沟施工，避免地表水流入开挖面。路堤填筑前先做好临时排水系统。

6 互相衔接的排水设施按先下游后上游的顺序组织施工。

7 路基防排水工程出水口尽量与天然河流、沟渠或过水桥涵连接，以减少对周边环境的不良影响，或采取按设计将出水口连接至专门的蒸发池等末端处理措施。

1.3.3 质量控制措施

1 防排水工程施工控制应纳入质量管理体系，进行全过程质量控制。排水设施施工过程中，严格按照验收标准进行质量检验和验收，确保铁路工程建设质量及运营安全。

2 路基防排水工程所用砂、碎（卵）石、水泥、沥青、钢筋、预制块、管材、土工合成材料等，应按设计要求选用，进场后先进行相关试验，确认其质量合格后方可使用。严禁长时间在阳光下暴晒土工合成材料。

3 天沟、排水沟沟底纵坡不小于设计坡度，严禁出现反坡；靠山侧沟壁不得高出地面，且沟顶与地面必须顺接，以汇入地表水。

4 基槽开挖完成后，复核基底地质情况，按设计要求进行基础处理，全部检验并报监理工程师全部见证检查。

5 沟槽开挖后，要对基底进行压实，保证沟槽基底密实、平顺。

6 混凝土或砂浆必须采用砂浆或混凝土搅拌机进行生产，沥青混合料应采用专用机械拌和，混凝土预制构件应工厂化生产。

7 按设计要求设置沉降缝、泄水孔、反滤层；按设计和工艺要求进行侧沟、天沟、排水沟的接缝和防渗处理。

8 混凝土、预制混凝土拼装构件、沥青混合料施工后及时进行养护。

9 施工期间，做好防排水工程的成品保护。雨季施工时，专门制定防排水工程雨季施工方案及防护措施。

10 路基排水设施应完整且排水通畅，满足铁路排水要求。施工单位对排水设施完整性和系统性全部检验，运营、设计、监理单位全部见证检查。

1.3.4 安全管理措施

1 机械开挖过程中，指挥人员应站在安全距离以外。

2 临时用电严格按现行《施工现场临时用电安全技术规程》(JGJ 46) 使用。

3 施工机具定期进行保养。

4 天沟、吊沟等设施施工时应采取高空作业防护措施，并

防止人员、设备、器材等跌落伤人。

5 防排水设施施工临时支架搭设须进行计算及检算。

1.3.5 环境保护措施

1 路基防排水工程按统一规划、合理布局、综合利用的原则形成排水系统，排水不得污染饮用水源、养殖池、农田等，不得损害路基及附近建筑物地基、道路和农田，不引起淤积和冲刷。

2 侧沟、天沟、排水沟、横向排水设施应引入自然沟渠或涵洞，不得直接排入农田、鱼塘。

3 严格控制污染源，保护生态环境。沥青混合料应避免洒洒，不得焚烧和随地掩埋；弃土、施工垃圾集中进行处理，不得污染水源。

4 及时施工路堑坡面防护工程，减少水土流失。

5 不得随意破坏地表植被或堵塞水流通通道，及时维修和清理各类排水设施，保持排水通畅、有效。

6 工程完工后，及时进行施工场地清理。

1.4 路基施工临时防排水

1.4.1 一般原则

1 临时排水设施与永久性排水设施相结合，有条件的地段以永久性排水设施代替临时排水设施，并与原有排水系统相适应。

2 临时防排水设施应满足排量要求，并与既有水沟相接，施工期间经常维护，确保排水畅通。

3 临时排水设施在确保排水功能的同时，尽量整齐划一、线条顺直美观。

4 影响施工和路基稳定的地面水，在路基施工前予以截断、疏干或引排到路基范围外；对不能断流的水路，在永久排水设施施工前采取临时过渡性措施或进行抽排。

1.4.2 主要措施

- 1 路基原地面清理时，在两侧开挖临时排水沟。
- 2 路堑开挖、路堤填筑施工中，每层填筑压实后，保持一定的横向排水坡度，避免积水浸泡。
- 3 当路堤跨雨季施工时，在填筑面边缘设置纵向临时土埂、混凝土槽沟等设施，并在边坡上设置临时排水沟，引排积水至路基两侧排水沟，避免水流冲刷边坡。
- 4 泉眼、股水等集中水流，可开挖临时集水井、机械抽排至路基外排水系统。

2 路基地表防排水

客运专线铁路路基地表防排水的主要任务是及时排出地表径流，确保路基具有足够的强度和稳定性。常用的地表防排水设施有排水沟、侧沟、天沟、平台截水沟、吊沟（急流槽）、车站排水构筑物、无砟轨道路基面排水设施和无砟轨道路基面防水层等。

2.1 排水沟

2.1.1 排水沟设置在路堤坡脚以外，用以汇集路基坡面排水和路堤外汇水，保护路基不受侵害。排水沟一般采用梯形断面形式，见图 2.1.1。



图 2.1.1 混凝土预制块排水沟

2.1.2 排水沟采用的施工工艺主要为混凝土预制块拼装，施工工艺流程见图 2.1.2。

2.1.3 施工方法及要点

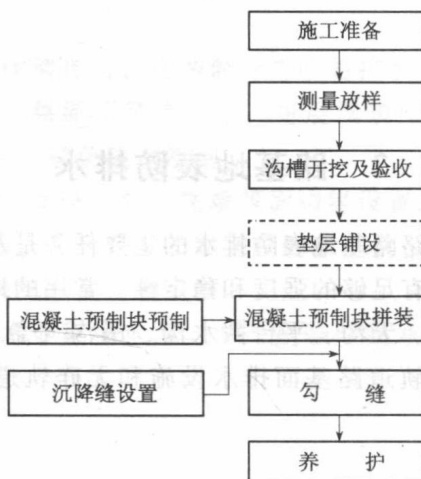


图 2.1.2 混凝土预制块拼装沟施工工艺流程

1 施工准备按第 1.3.1 条相关内容准备。

2 测量放样：按设计测设沟的中线和开挖边线，控制出入口标高与排水坡度。

3 沟槽开挖及验收：沟槽开挖采用人工配合小型挖掘机开挖，不适合机械开挖的，采用人工开挖，见图 2.1.3—1。土质地段沟底预留 10 ~ 20 cm 人工修整到位；石质地段开挖时，先爆破松动后再开挖成形。沟槽开挖完成后，检查沟底地质情况，采用样架法检查断面尺寸，见图 2.1.3—2，报监理工程师验收。

4 垫层铺设：沟底设计有碎石或砂垫层时，基槽验收完后，采用挂线控制标高、人工夯填铺设。设计无垫层时，用水泥砂浆找平。

5 混凝土预制块砌筑：预制块拼装就位平顺。采用整体梯形断面的预制块时，用砂浆塞缝；采用断面分块的预制块时，先沟底再沟帮。砌缝宽度一般为 15 ~ 20 mm。拼装砂浆采用砂浆拌和机拌制，并按配合比计量，随拌随用。