

秦沈客运专线

QINSHEN KEYUN ZHUANXIAN

SHIGONG JISHU

施工技术

中铁三局集团 编著



中国铁道出版社

秦沈客运专线施工技术

中铁三局集团 编著

中 国 铁 道 出 版 社

2 0 0 5 年 · 北 京

内 容 简 介

秦沈客运专线在路基、桥涵、轨道工程中采用了许多新技术。本书主要介绍路基、桥涵、轨道施工中的有关技术标准、施工工艺、关键技术、新型设备及性能、检测技术和代表性工程。

本书可供有关施工技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

秦沈客运专线施工技术/李志义主编. —北京:中国铁道出版社,2003.12

ISBN 7-113-05611-3

I. 秦… II. 李… III. 铁路运输:旅客运输—铁路线路—施工技术 IV. U215

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 104487 号

书 名:秦沈客运专线施工技术

作 者:中铁三局集团 编著

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)

策划编辑:李丽娟

责任编辑:李丽娟

印 刷:北京市兴顺印刷厂

开 本:787×1 092 1/16 印张:14.25 插页:5 字数:348 千

版 本:2003 年 12 月第 1 版 2005 年 10 月第 2 次印刷

印 数:3 001~5 000 册

书 号:ISBN 7-113-05611-3/TU·755

定 价:38.00 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(010)51873135 发行部电话(010)63545969

秦沈客运专线施工技术编委会

顾 问：刘成山

主 编：李志义

副主编：王寿富 李修森 赵 智 赵占虎 史柏生

编 委：闻世满 王朝义 宋约翰 张良春 吴亦刚

陈思斌 于东雨 吕 强 李栓虎 王模公

韩学詮 祝新宏 钱振地 阴飞龙 刘志江

崔喜利



铁道部部长刘志军等领导视察秦沈客运专线



2002年6月18日时任铁道部部长傅志寰参加秦沈客运专线全线铺通典礼



铁道部副部长孙永福视察秦沈客运专线中铁三局工地



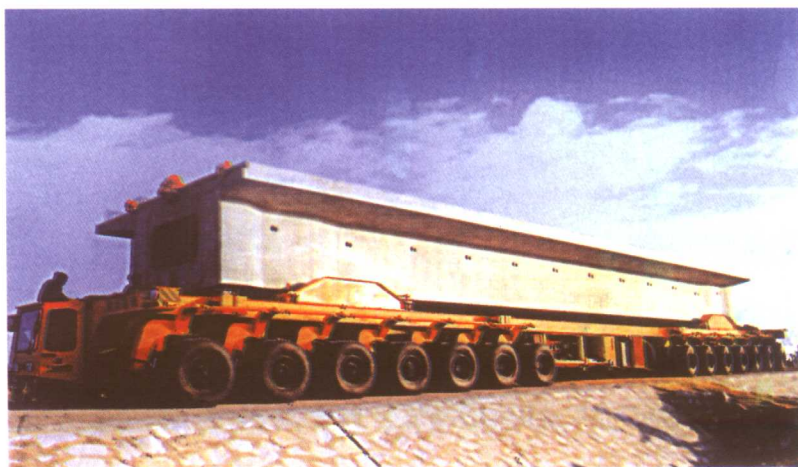
铁道部副部长蔡庆华视察秦沈客运专线中铁三局工地



大凌河特大桥



小浑河中桥架设 16 m 分片式 T 形梁



运送 24 m 单线整孔箱梁



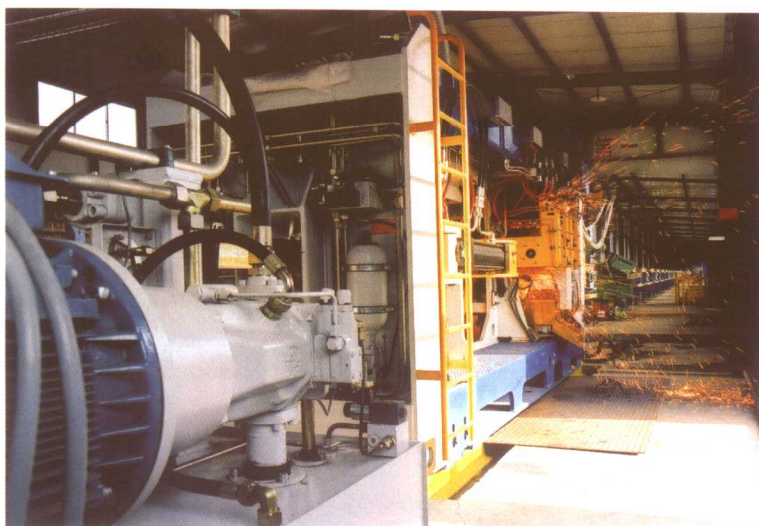
(全长 2 214 m)



沈阳制梁场



24 m 单线整孔箱梁静载试验



钢轨焊接

钢轨校直



09-32 连续式自动抄平、
起拨道捣固车



抛填片石强夯



塑料排水板施工



袋装砂井施工



大凌河碴场



A21 标涵洞工程

跨 102 国道 3 号
刚构连续梁大桥



A21 标段边坡植草

(卡力马 1 号中桥)
24 m 双线整孔箱梁



序

秦沈客运专线是我国铁路第一条客运专线,全长 404.65 km,开通时速 160 km 以上。它是中国铁路现代化的标志性工程,具有“建设起点高、质量要求高、技术含量高”和“设计标准新、施工工艺新、建设规范新”等特点。它不但是中国铁路建设史上的里程碑,也为我国高速铁路建设提供了技术储备。

中国铁路工程总公司三局集团参加了该线 A11、A21、B27 - G1、B29 - G3、B29 - G8 标段的施工建设,其管段工程种类、科技含量和施工难度等都是过去铁路建设史上少有的。其中 A21 标软土路基加载预压工程量占全线总量的 50%;B27 - G1 标铺轨工程采用一次性铺设跨区间无缝线路的新工艺,是一项全新的工程;铁道部科研项目“双何曲线特大桥板式无碴轨道”上铺设无缝线路也是首次;全线四组钢轨伸缩调节器均在三局管段,技术要求高,铺设难度大。他们迎难而上,积极攻关,把取胜建立在正确决策、科学施工和发挥大企业的优势上。他们还先后投入 1.2 亿元人民币,引进具有世界先进水平的铺轨、焊轨和机养等大型设备。

中铁三局集团依托公司雄厚的实力,配置现代化装备,为决战决胜秦沈线奠定了坚实的物质基础。他们在 A11 标段实现了全线第一家开工,又是第一家提前竣工的单位,为全线铺轨架梁创造了条件;A21 标段软土路基经过沉降观测,质量良好,效果明显;2002 年 5 月 18 日,B27 - G1 标铺轨工程顺利铺完,创造了全线第一家完成焊轨、铺轨和轨道锁定的“三个第一”。他们取得了多项科研成果和很好的经济效益,积累了丰富的施工经验,为中国铁路建设技术的发展做出了突出的贡献。

中铁三局集团编写的《秦沈客运专线施工技术》一书是一本全面、系统、详细地介绍秦沈客运专线施工技术及工艺的工具书。该书汲取了大量的技术科研成果和现场施工经验,内容准确齐全,过程清晰完善,记录了广大管理干部、技术人员和员工的智慧和辛勤劳动,集中反映了秦沈客运专线施工中的科技创新和技术进步,具有很强的实用性。借此《秦沈客运专线施工技术》出版之际,我谨向参加秦沈客运专线建设的全体员工和编写出版本书的同志们表示衷心地感谢。我相信,勇于拼搏,善打硬仗的中铁三局集团一定会在改革的浪潮中不断提升企业的综合能力,继续攀登新的科技高峰,为中国铁路建设事业谱写新的篇章。

秦沈客运专线建设总指挥部指挥长

郭守忠

序

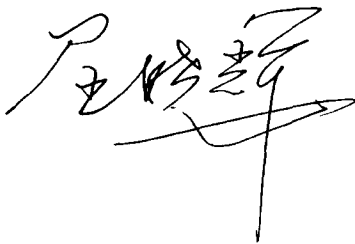
秦沈客运专线全长 404.65 km,西起秦皇岛,途经山海关、锦州,东接轨于沈阳北站,开通时速 160 km 以上。秦沈客运专线采用了新的设计标准和大批先进的技术、装备及施工工艺,施工难度大,质量标准高,科技含量高,施工工艺新是秦沈客运专线的突出特点。软土路基处理、整孔箱梁制作与架设、一次铺设跨区间无缝线路和板式无碴轨道,给中国铁路添画了辉煌的一笔。

在秦沈客运专线建设中,中铁三局集团先后中标秦沈线 A11、A21、B27 - G1、B29 - G3、B29 - G8 标工程,以承建项目多、技术含量高、工程难度大受到全线瞩目,成为会战秦沈的生力军。A21 标工程全部处在松软土地基和河叉上,软基处理工程量多,加载预压土约占了全线的 50%。会战中,有“全线看东部,东部看三局”之说。秦沈客运专线 B27 - G1 标铺轨工程采用一次性铺设跨区间无缝线路的新技术,全线四组双向曲线型钢轨伸缩调节器均设在 B27 - G1 标,并在双何曲线特大桥上首次采用板式无碴轨道新技术。历经三年顽强拼搏,中铁三局集团依靠科学管理和决策,取得了骄人战绩。

尤为可贵的是中铁三局集团抢占科技市场,以路基施工工艺、桥梁制作与架设、铺设跨区间无缝线路等关键技术为重点,组织科技攻关,并使部分科研新成果转化为生产力,极大地提高了企业实力。同时,广大技术人员及时总结,撰写了一批学术质量很高的论文,为提升铁路建造水平奠定了技术基础。

感谢中铁三局集团公司的领导和有关技术人员在论文的征集、选编中付出的辛勤劳动。

铁道第三勘察设计院总工程师



序

秦沈客运专线是我国自行设计施工的第一条开通时速 160 km 以上的客运专线,具有“建设起点高、质量要求高、科技含量高”和“设计标准新、施工工艺新、建设规范新”的特点。它的建成代表着我国铁路建设史的最高水平,是世纪之交中国铁路建设技术水平的标志性工程,是中国铁路建设史上的一个里程碑,为今后我国建设高速铁路提供了技术和人才储备。

中铁三局集团承担了秦沈客运专线 A11 标、A21 标共计 25 km 的线下工程, B29 标 87 跨箱梁制造, B27 标 167 km 的轨道工程任务,工程项目多,施工难度大,科技含量高。在单线整孔简支箱梁制造、四片式 T 形梁、刚构连续梁桥施工,一次铺设跨区间无缝线路,曲线桥上板式无碴轨道施工,软基处理和工后沉降的控制等方面积累了丰富的施工经验,同时研究开发、运用了一大批新技术、新材料、新工艺、新设备,进行了许多新的试验,采用了许多新的检测方法。这些经验和成果对企业今后技术积累、技术进步势必产生极大的推动作用和深远的影响。在施工管理方面,中铁三局集团推行项目法管理,以质量为核心,以科技为保障,认真贯彻落实铁道部“快速、有序、优质、高效”的建设方针,探索积累了很多值得推广的施工管理经验。中铁三局集团在 A21 标软土及松软地基地段路基施工和 A11 标大凌河特大桥墩台施工、B27 标轨道工程、B29 标箱梁制造工程施工技术和施工管理等方面取得了重大突破,建立了一套成功的施工模式,充分依靠科技,精心组织,科学管理,克服了工期压力,快速、优质地完成了施工任务,确保了架梁和铺轨的顺利进行,为秦沈客运专线建设做出了积极贡献,充分体现了中铁三局集团重技术、守信誉,能征善战的作风。

《秦沈客运专线施工技术》一书即将面世,这是一部介绍秦沈客运专线路基、桥梁、涵渠、箱梁制造、轨道工程施工的工具书,记录了中铁三局集团广大干部、技术人员和职工的智慧 and 辛勤劳动,反映了秦沈线施工技术、施工工艺、工程质量检测、施工管理等先进技术和科技成果,具有较强的使用性和可操作性。值此《秦沈客运专线施工技术》出版之际,谨向参加秦沈线施工的全体职工和编写出版本书的同志们表示衷心地感谢。我相信,在今后的客运专线及高速铁路施工中,中铁三局集团一定会不断提升企业的技术水平和综合实力,为铁路建设事业再创辉煌。

中国铁路工程总公司
秦沈客运专线工程指挥部指挥长

前 言

秦沈客运专线西起秦皇岛,东出山海关,途经绥中、兴城、葫芦岛、锦州、凌海、盘锦、台安、辽中、新民等市,穿越辽河平原,接轨于沈阳北站,线路全长 404.65 km,在秦皇岛市与京山、京秦、大秦铁路相连,在沈阳市与哈大、沈吉、沈丹等铁路相接,与沈山线共同构成进出关客货运输大通道,是我国自行设计施工的第一条全封闭、全立交、开通时速 160 km 以上双线铁路客运专线。具有“三高三新”的特点,即建设起点高、质量要求高、科技含量高、设计标准新、建设规范新、施工工艺新,是我国当前铁路施工技术的标志性工程。

秦沈客运专线为保证运营安全、舒适、快速,对路基的稳定、桥梁的刚度、轨道的平顺等有其特殊要求,集中体现在:路基的地基加固处理,过渡段和基床表层级配碎石填筑;路基工后沉降不超过 15 cm,年沉降率不大于 4 cm;桥梁大量采用单、双线整孔箱梁和四片式 T 形梁;轨道采用一次铺设跨区间无缝线路和大号码道岔。研制和引进了大吨位运梁车、架桥机、先进的焊轨铺轨机、“四电”设备等。研究和运用了一大批新技术、新材料、新工艺、新设备,制定和采用了新的试验、检测方法和施工规范,填补了我国铁路建设的一系列空白。

中铁三局集团公司先后承建了秦沈客运专线线下工程 A11 标、A21 标和线上工程 B27-G1 标、B29-G3、B29-G8 标,施工任务项目多,环境差,工期紧,管理跨度大,科技含量高。为确保按期优质完成任务,中铁三局集团公司 11 个子(分)公司选派精兵强将决战秦沈,投资 1.2 亿元人民币购置了宝马、英格索兰压路机、GAAS80 焊轨生产线、TCM60 铺轨机、SPZ200 配碴整行车、09-32 捣固车、WD320 动力稳定车等世界先进设备,在会战中取得了可喜可贺的骄人战绩:单位工程合格率 100%,优良率 98%。线下工程有 18 座桥涵被秦沈建设总指挥部评为优质样板工程,其中 4 座桥涵被评为精品工程;有 17 km 路基被评为优质样板工程,其中 9 km 被评为精品工程。线上轨道工程有 164 km 正线、7.9 km 站线和 1.5 km 板式无碴轨道以及 335 km 钢轨接触焊轨条被秦沈建设总指挥部评为优质样板工程,其中 132 km 正线、4.2 km 站线和 1.5 km 板式无碴轨道以及 335 km 钢轨接触焊轨条被评为精品工程。A11 标为保证架梁工期,全线第一家提前竣工;A21 标在增设不少于 10 个月预压土后仍保证按原合同工期竣工;B27-G1 标创造了第一家焊完长轨条、第一家完成铺轨、第一家完成线路锁定的好成绩;B29-G3 标提前 5 个月完成制梁任务,为全线提前完成铺轨创造了条件。编写的“TCM60 铺轨机铺设 300 m 长

钢轨施工工法”、“24 m 单线整孔箱梁现场制造施工工法”被评为铁道部部级工法。在 2000 年、2001 年、2002 年秦沈建设总指挥部开展社会主义劳动竞赛中,集团公司秦沈指挥部连续 3 年荣获秦沈总指“优胜单位”,有 3 个集体被评为秦沈客运专线建设“先进集体”,有 6 个班组被评为秦沈客运专线建设“先进班组”,有 45 人次被评为秦沈客运专线建设“先进生产(工作)者”,其中有 2 人荣获“火车头”奖章。为此,我们感到十分欣慰。

秦沈客运专线已经建成并开始运营,我们征集了路基、桥涵和轨道等方面的技术总结,汇编成《秦沈客运专线施工技术》一书,以期与其他参建单位深化研究和交流,共同促进我国高速铁路建设事业的发展。

最后,感谢秦沈建设总指挥部、铁道第三勘察设计院和中国铁路工程总公司秦沈指挥部的关爱,感谢铁道科学研究院工程建设监理部秦沈监理站、济南铁路顺达监理公司秦沈监理站和沈阳铁路工程建设监理公司秦沈轨道监理站的通力合作,感谢奋斗在秦沈客运专线一线的所有技术人员、管理人员和辛勤劳动者。

由于我们的业务水平有限,难免有不妥之处,恳请提出批评指正。

中铁三局集团有限公司董事长

中铁三局集团有限公司总经理

工 程 概 况

中铁三局集团有限公司在秦沈客运专线中先后承建了线下 A11、A21 标和线上 B27 - G1、B29 - G3、B29 - G8 标。

一、各标段概况

A11 标起止里程为 DK214 + 200 ~ DK218 + 500(统一里程为 K209 + 270.59 ~ K213 + 570.4), 全长 4.3 km, 位于辽宁省凌海市东南 2 km 处, 线路跨越大凌河。设计有特大桥 1 座(大凌河特大桥 2.214 km), 涵洞 12 座, 路基 2 km。

A21 标起止里程为 DK385 + 000 ~ DK408 + 000(统一里程为 K370 + 377.06 ~ K391 + 128.43), 全长 20.75 km, 位于辽宁省新民市和沈阳市于洪区境内。全线穿越稻田地, 基底均为松软和软弱土壤, 最大冻结深度为 1.5 m, 冻结期为 11 月 10 日至次年 4 月 4 日。设计有大桥 2 座、中桥 6 座, 涵洞 111 座, 路基 19 km。

B27 - G1 标为轨道工程, 铺轨起止里程为 DK174 + 000 ~ DK267 + 500(统一里程为 K169 + 212.9 ~ K252 + 909.16), 全长 83.696 双线 km, 对应线下标段为 A9 ~ A14 标, 基地设在陈家屯火车站西南侧。

B29 - G3 标负责 A21 标跨 304 国道大桥 19×24 m 和 A22 标丁香特大桥 55×24 m 单线整孔简支箱梁预制任务, 基地设在沈阳市于洪区大兴乡(跨 304 国道大桥秦台尾)。

B29 - G8 标负责 A16 标 DK294 + 039 跨得胜公路 3×20 m 中桥, A17 标 DK330 + 316.18 大红旗 1 号中桥 4×20 m, DK331 + 136.6 大红旗 2 号中桥 3×24 m, A19 标 DK341 + 384.34 卡力马中桥 3×24 m, 计 4 座中桥双线整孔现浇箱梁工程任务。

双何特大桥板式无碴轨道位于秦沈客运专线 A10 标 DK202 + 342 处(中心里程), 地处锦州市与凌海市交界, 全长 703.33 m, 左线由 2×32 m + 4×24 m + 4×32 m + 16×24 m 计 26 孔单线简支整孔箱梁组成, 右线由 2×32 m + 3×24 m + 3×32 m + 1×24 m + 1×32 m + 16×24 m 计 26 孔单线简支整孔箱梁组成。本桥位于两条曲线和夹直线上, 曲线半径分别为 3 500 m 和 4 000 m, 轨道设计有外轨超高。桥上有 9.9‰ 的上坡和 1.5‰ 的下坡, 变坡点处设计有竖曲线。

道碴有三个生产基地: 大凌河碴场、薛家碴场和王兆碴场。

二、主要工程数量

1. 路基清除腐植土 303 106 断面 m^3 , 填筑土方 2 829 521 断面 m^3 , 填筑级配碎石 330 247 断面 m^3 , 预压土 407 568 断面 m^3 (预压长度 15 km, 占全线近 50%)。路基基底加固塑料排水板 618 555 m, 袋装砂井 1 958 750 m, 搅拌桩 154 800 m, 旋喷桩 16 696 m, 粉喷桩 17 632 m, 强夯抛填片石 129 053 m^3 , 铺设土工格栅 741 350 m^2 , 铺设砂垫层 316 585 m^3 , 铺设碎石垫层 29 686 m^3 。路基附属浆砌石 21 857 m^3 , 干砌石 69 148 m^3 。

2. 特大桥 1 座, 计 2 214 延长米, 大桥 2 座, 计 591.68 延长米, 中桥 6 座, 计 371.94 延长米。