

TIELU KEYUN ZHUANXIAN

JIALIANG PUGUI SHIGONG SHEBEI

铁路客运专线 架梁铺轨施工设备

李怡厚 主编



中国铁道出版社

铁路客运专线架梁 铺轨施工设备

李怡厚 主编

中 国 铁 道 出 版 社

2003年·北京

(京)新登字 063 号

图书在版编目(CIP)数据

铁路客运专线架梁铺轨施工设备/李怡厚主编.
北京:中国铁道出版社,2003.1
ISBN 7-113-04899-4

I. 铁… II. 李… III. 铁路运输:旅客运输—铁路工程—筑路机械—技术 IV. U215.6—62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 101757 号

书 名:铁路客运专线架梁铺轨施工设备
作 者:李怡厚
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)
责任编辑:田京芬 荆志文
印 刷:中国铁道出版社印刷厂
开 本:787×1092 1/16 印张:26 插页:4 字数:653 千
版 本:2003 年 4 月第 1 版 2003 年 4 月第 1 次印刷
印 数:1~4 000 册
书 号:ISBN 7-113-04899 - 4/TU·717
定 价:88.00 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。

序

建设铁路客运专线和高速铁路,是国民经济和社会发展的需要,是我国铁路现代化建设的要求。1999年8月16日开工建设的秦(皇岛)沈(阳)新建铁路,是我国第一条设计时速160 km以上的快速客运专线,是跨世纪铁路建设的标志性工程。它为我国高速铁路建设提供了技术储备,在中国铁路史上有着里程碑的意义。

秦沈客运专线具有“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。其中由中国铁路工程总公司总承包的B29标1063孔箱梁制架梁工程和B27标226.4 km一次性铺架跨区间无缝线路工程,是国内铁路建设中首次采用的新技术,也是秦沈客运专线技术攻关的重点之一。

自1996年起,工程总公司就积极参与客运专线和高速铁路建设重大课题的研究,取得了许多研究成果,并在秦沈客运专线建设中采用。在秦沈客运专线即将建成之际,中国铁路工程总公司的同志们编写了《铁路客运专线架梁铺轨施工设备》,对客运专线架梁铺轨施工的关键技术、新型设备进行介绍和总结,这是一件很有意义的工作。该书是一部很有实用价值的工具书。在此书出版之际,我谨向参加秦沈客运专线建设的全体职工和编写出版本书的同志们表示由衷的感谢。希望广大科技工作者,认真实践江泽民总书记“三个代表”重要思想,落实“科教兴国”战略,以民族振兴为己任,不断研究解决铁路建设中的重大课题,为铁路的现代化建设做出新的更大的贡献!



2002年11月13日

前言

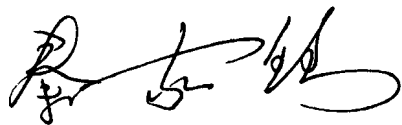
修建秦沈客运专线是党中央、国务院加强基础设施建设、拉动国民经济发展的重大决策,是一项功在当代、福及子孙的千秋大业。

中国铁路工程总公司承担了秦沈线锦州南至沈阳北站全长 209.54 正线公里的线下施工任务,其中对秦沈线 B27 标轨道工程和 B29 标 1063 跨箱梁制运架工程实行施工总承包。开工以来,在党中央、国务院的高度重视和亲切关怀下,在铁道部和铁道部秦沈指挥部的正确领导下,在沿线各级政府和社会各界的大力支持下,数万名广大建设者肩负着历史的重托,战严寒,斗酷暑,在广袤的辽沈大地上书写了浓墨重彩的新篇章。

秦沈客运专线是国家跨世纪的重点项目,是中国铁路建设技术水平的标志性工程。各参建单位针对“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,以科技为先导,广泛采用新技术、新工艺、新材料和新设备,积极开展科技攻关,取得了一大批科技成果,装备了一批现代化施工设备,积累了丰富的施工经验,培养了一大批建设人才,为我国高速铁路建设做好了多方面的准备。

为了翔实记载秦沈客运专线在架梁铺轨施工方面的科技创新成果,我们组织编写了《铁路客运专线架梁铺轨施工设备》一书。该书将技术科研成果与现场施工实践相结合,全面、系统地介绍了秦沈客运专线架梁铺轨施工的关键技术、新型设备的性能和施工工艺,简明扼要,具有较强的实用性和可操作性。由于时间、水平和资料的限制,该书难免有不少缺点和遗漏之处,我们热忱希望广大读者在阅读和使用本书时,提出宝贵意见。

当今世界,科学技术突飞猛进,知识经济迅速发展。面对日趋激烈的市场竞争,我们将继续坚持以“三个代表”重要思想为指导,加快科技进步,与时俱进,不断创新,为中国铁路建设事业做出新的更大的贡献。



2002 年 11 月 12 日

《铁路客运专线架梁铺轨施工设备》

编委会

主 编:李怡厚

副主编:薛林 宋成祥 刘春

编委(按单位排列):

杨路帆 欧阳泉 黄 辉 赵学剑 王新利 曾 敏

陈思斌 薛红喜 陈登彦 刘胜平 汤德治 耿 锦

刘中天 黄 武 胡国庆 鄢胜华 唐智奋

审 稿:宋成祥



中铁二局提梁机



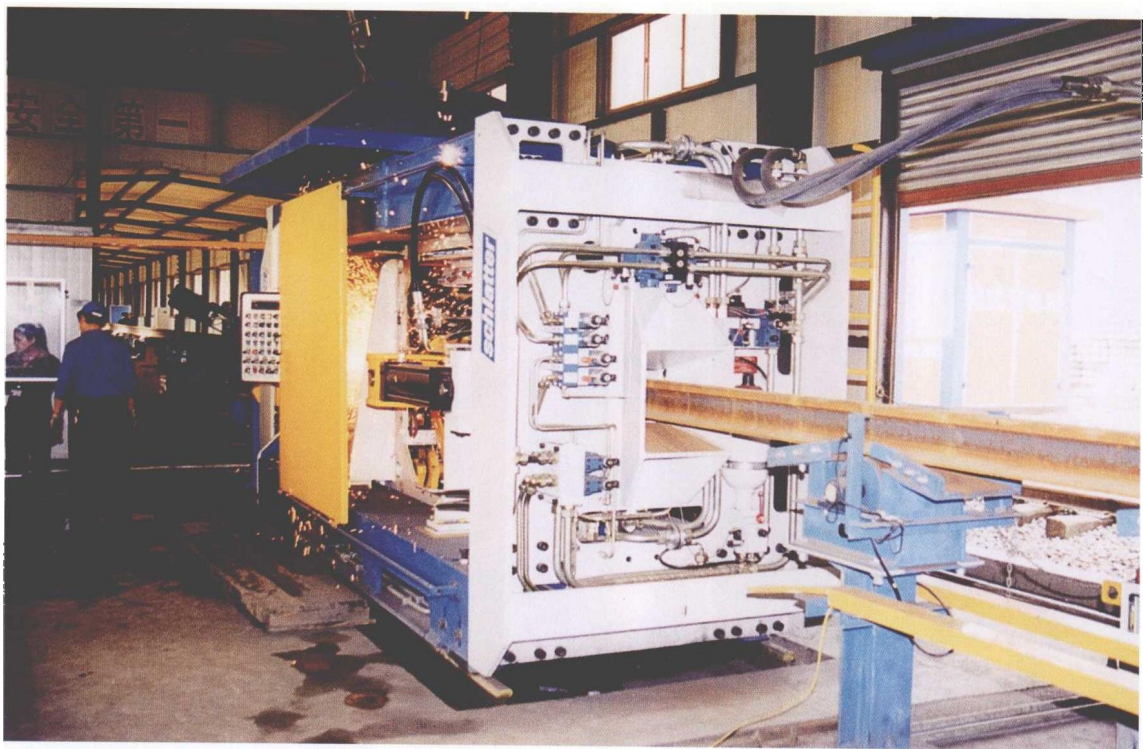
中铁二局运梁车



中铁二局架桥机



中铁五局运架一体机



中铁三局焊轨中心



中铁大桥局箱梁制造

目 录

第一卷 箱梁预制

第一章 双线箱梁预制	2
第一节 丝线箱梁主要技术参数	2
第二节 双线箱梁模板	3
第三节 梁场、台位布置和主要设备	15
第四节 吊移梁设备	16
第五节 双线箱梁现场预制	33
第六节 静载试验	42
第七节 总结	47
第二章 单线箱梁预制	49
第一节 单线箱梁主要技术参数	49
第二节 单线箱梁模板	50
第三节 梁场、台位布置及主要设备	54
第四节 提梁机	55

第二卷 箱梁架设

第一章 JQ600 型下导梁架桥机和 YL600 型轨道式运梁车	57
第一节 JQ600 型下导梁架桥机	57
第二节 YL600 型运梁车	68
第二章 JQ600 型架桥机和 TE/600 型轮胎式运梁车	74
第一节 JQ600 型架桥机	74
第二节 TE/600 型运梁车	92
第三节 750 t 架桥机及运梁车的研制	99
第三章 DF450 型架桥机和 DCY450 型轮胎式运梁车	109
第一节 DF450 型架桥机	109
第二节 DCY450 型轮胎式运梁车	136
第四章 NICOLAYJ550 型运架一体式架桥机	146
第一节 主要技术参数及视图	146
第二节 特点、原理和架设工序	147
第三节 主要结构及工作原理	163
第四节 各种工况支腿动作、支点反力	179
第五节 安全装置	179

第六节 运架一体式架桥机安全操作规程	182
第七节 人员配备	185
第八节 维修保养	186
第九节 运输、组装、解体、桥间转移及闲置保管要求	197
第五章 MZ32 移动模架桥位造桥机	209
第一节 概述	209
第二节 MZ32 移动模架桥位造桥机	209
第六章 闲置保养管理费	223

第三卷 长钢轨基地焊接

第一章 长钢轨焊接基地	225
第一节 长钢轨焊接基地的设置	225
第二节 钢轨焊接工位布置	230
第三节 焊轨线设备配置	234
第二章 焊轨机	236
第一节 K1000 焊轨机	236
第二节 AMS-60 焊轨机	250
第三节 GAAS80/580 型焊轨机	252
第三章 焊轨线配套设备	262
第一节 轨端除锈机	262
第二节 钢轨调直机	271
第三节 正火设备	275
第四节 无油润滑空气压缩机	281
第五节 SPM-4N 四向调直机	287
第六节 MMA-14A 精磨机	296
第七节 锯轨机	300
第八节 长轨输送支架	306
第四章 焊轨生产线的质量检验及检验设备	309
第一节 质量检验	309
第二节 试验检测仪器、设备	311
第五章 焊轨生产线长钢轨吊装、存储、配轨	316
第一节 长钢轨吊装、存储	316
第二节 配轨	318
第六章 焊轨生产线的生产效率和劳动组织	319

第四卷 无缝线路轨道铺设

第一章 铺轨施工组织	326
第二章 底碴摊铺	327
第一节 底碴摊铺概述及摊铺标准	327
第二节 摊铺机械	327

第三章 轨料运输	329
第一节 单枕法轨料运输.....	329
第二节 长轨排的运输.....	330
第四章 长轨轨道铺设	331
第一节 单枕间歇铺设法.....	331
第二节 单枕连续铺设法.....	334
第三节 长轨排铺设法.....	338
第五章 铺轨设备	340
第一节 PK1-20ES 型铺枕机	340
第二节 PTH350(PTH500)型铺枕机	341
第三节 TCM60 型铺轨机组	341
第四节 SVMZ1000S2 型铺轨机	351
第五节 NTC 型铺轨机	355
第六章 铺碴整道	358
第一节 卸碴组织、原则与方法	358
第二节 整道作业.....	358
第七章 道岔的运输、铺设与整道	387
第一节 道岔专用运输车.....	387
第二节 道岔铺设设备.....	387
第三节 道岔整道设备.....	391
第八章 形成无缝线路	393
第一节 现场焊接分类和方法概述.....	393
第二节 单元焊.....	393
第三节 锁定焊、应力放散、锁定线路.....	393
第四节 现场焊施工工艺及设备.....	395
第五节 线路的沉落整修与精细整道.....	399
第九章 钢轨预打磨	400
第一节 概述.....	400
第二节 PGM-48 磨轨机	400
第三节 RR32 型钢轨打磨车	403
第十章 轨道检测	405
第一节 概述.....	405
第二节 常规检测设备.....	405
第三节 轨检车.....	406
后 记	407

第一卷 箱 梁 预 制

秦沈客运专线的 B29 标桥梁工程主要有单线箱梁和双线箱梁,共计桥梁 1063 跨,设 7 个制梁场。其中双线箱梁规格有 20 m和24 m两种,20 m双线箱梁 39 跨,24 m双线箱梁 703 跨。单线箱梁的规格有20 m、24 m和32 m三种,20 m单线箱梁 20 跨,24 m单线箱梁 158 跨,32 m单线箱梁 94 跨,具体数量见下表。

秦沈客运专线桥梁数量表

序号	制梁场名称	箱梁总数 (跨)	单线箱梁(跨)			双线箱梁(跨)	
			20 m	24 m	32 m	20 m	24 m
1	兴闫制梁场	188	12	82	94		
2	三家子制梁场	120				8	112
3	月牙河制梁场	319				10	309
4	赵屯制梁场	201					201
5	台安制梁场	37				14	23
6	辽中制梁场	52					52
7	丁香制梁场	74		74			

第一章 双线箱梁预制

第一节 双线箱梁主要技术参数

一、秦沈客运专线双线箱梁主要技术参数表(见表 1-1-1)

表 1-1-1 秦沈客运专线双线箱梁主要技术参数表

序号	项 目	24 m梁	20 m梁	备 注
1	总长度	24.6 m	20.6 m	
2	高度	2.0 m	1.8 m	
3	总重量	560 t	460 t	
4	梁中部底面宽	6.52 m	6.16 m	
5	梁端部底面宽	6.12 m	6.56 m	
6	上表面宽	12.4 m	12.4 m	
7	中部箱体底宽	4.76 m	4.67 m	
8	中部箱体上表面宽	3.7 m	3.7 m	
9	中部箱体中宽	5.5 m	5.5 m	
10	中部箱体内腔高	1.450 m	1.15 m	
11	端部箱体底宽	4.642 m	3.92 m	
12	端部箱体上表面宽	3.7 m	3.7 m	
13	端部箱体中宽	5.112 m	4.07 m	
14	端部箱体内腔高	0.9 m	0.7 m	
15	混凝土方量	204.3 m ³	168.4 m ³	梁体

二、双线箱梁横断面图(图 1-1-1)

梁体混凝土强度等级为 C_{48} , 弹性模量为 35GPa, 桥面防水层采用氯化聚乙烯防水卷材和

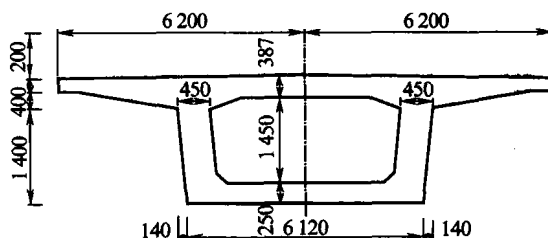


图 1-1-1 跨中截面尺寸示意图(单位:mm)

聚氨脂防水涂料共同构成的 TQF-I 型防水层,桥面保护层采用 C₃₈ 纤维混凝土。

第二节 双线箱梁模板

一、模板概况

1. 设计原则

(1)模板形状和尺寸,既要易于控制梁体形状和尺寸的准确性,又要便于钢筋骨架成型、制孔器安装和混凝土灌注。

(2)模板结构要有足够的强度和刚度,并能够承受泵送混凝土的重量、侧压力和施工中可能产生的荷载。

(3)模板构造应避免复杂化,特别是拼装接头应尽量简单化,以提高安装、拆卸速度。

(4)电气、液压系统的元器件应标准化。

2. 模板组成

双线整孔箱梁模板由外模和内模两大部分组成,其中外模由底模、侧模和端模构成,外模、内模及台座总体布置见图 1-1-2。

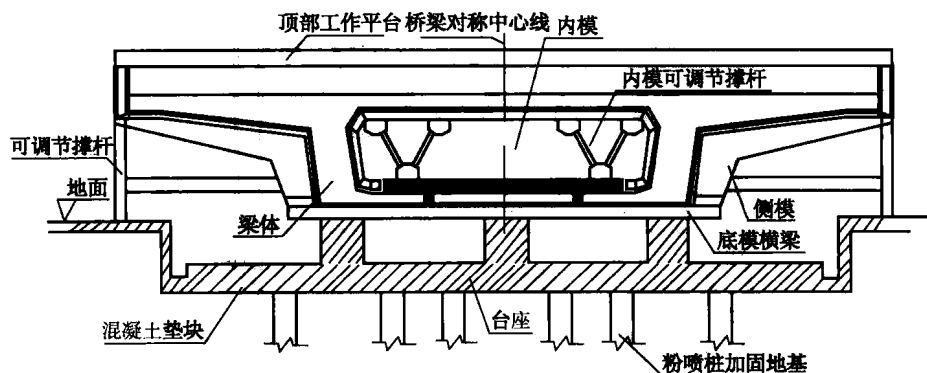


图 1-1-2 模板及台座

底模采用双槽钢组合梁、槽钢肋、8 mm 厚面板组合而成,分 4 m 左右节段加工,然后根据使用情况焊接(结合栓接)成整体安装。箱梁一次灌注混凝土后重量达 530 多吨,梁体模板重达 90 多吨,每平方米 1.5 kN 的施工荷载,底模每延米荷载达 27 t 以上。为满足底模板刚度足够和受力均匀的要求,模板采用 12 mm 厚的钢板与槽钢组成井字型整体焊接结构,利用钢结构底横梁将模板受力传递到台座基础。

井字型结构件制成分段形式,是为了方便调整其平整度和底模的反拱度,同时为了将模板受力均匀地传递给基础,采用了三点支撑的工字型底横梁,与混凝土地基有效地结合成整体,既增加了底模的刚度,也增加了混凝土地基的横向刚度,同时节约了钢材的用量,横梁的间距为 800 mm(底模模板断面见图 1-1-3)。

箱梁的梁高 2 m,上翼板悬挑宽度达 3 m,侧模板同时承受灌注混凝土的侧向压力和上翼板混凝土的竖向压力以及施工荷载。为保证混凝土的密实,还必须在侧模上设置振动器。

为保证梁体混凝土梁外侧的平整和光滑,采用刚度较大的整体侧模。侧模由面板、面板加劲槽钢、面板加劲立带、侧模支腿、调节支撑和调节拉杆组成。模板加劲立带的设置,确保了侧模双向受力的刚度;面板加劲槽钢的采用,节约了钢材的用量,还增加了侧模的纵向刚度;侧模

立腿的使用,改变了侧模上翼的受力方式:悬臂受力变为简支受力。

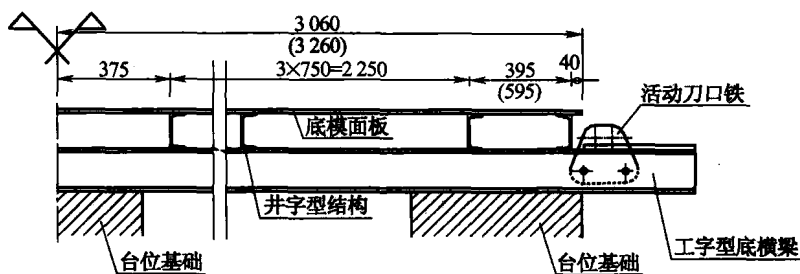


图 1-1-3 底模模板断面图

考虑到侧模刚度大,侧模立腿受力不匀,为保证在上翼板混凝土灌注时侧模不发生变形,增设立腿调节支撑和调节拉杆,以调节支撑来保证侧模立腿的支撑高度,以调节拉杆来对侧模立腿预施荷载压力,来保证侧模在混凝土灌注施工时的双向受力稳定(外侧模结构见图 1-1-4)。

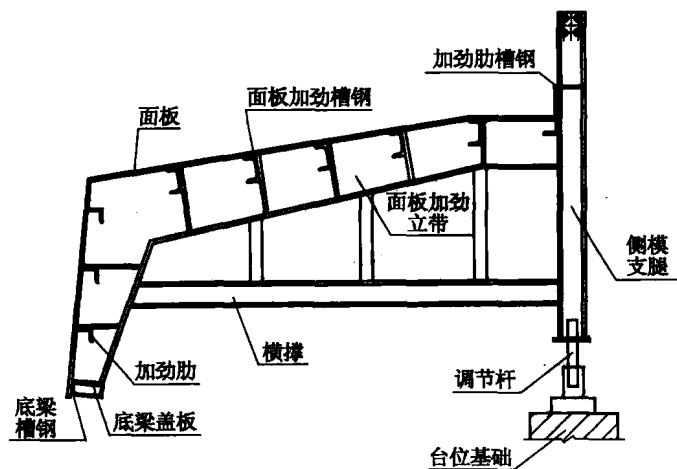


图 1-1-4 外侧模板断面图

内模有拼装式内模和液压式内模。拼装式内模采用工字型断面钢梁及节点板拼成环形骨架,以螺旋支撑杆组成稳定的三角体系,消除环形骨架拼装接点的微量变形;面板采用工具式钢模板拼装,在环形钢结构骨架上形成整体内模(见图 1-1-5)。

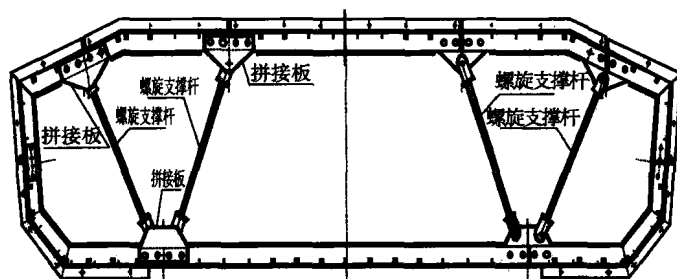


图 1-1-5 拼装式内模断面图

秦沈客运专线用拼装内模的特点:模板在分块上,按照箱内施工的劳动强度和结构形式,