



中铁二局股份有限公司企业标准 土木工程施工工艺

铺架与“四电”工程

中铁二局股份有限公司 编著



中国铁道出版社

中铁二局股份有限公司企业标准

土木工程施工工艺

铺架与“四电”工程

中铁二局股份有限公司 编著

中国铁道出版社

2009·北京

内 容 提 要

《土木工程施工工艺》是中铁二局股份有限公司企业技术标准之一。主要依据国家及行业最新技术标准、规范、规程等,在广泛收集国内外资料的基础上,结合工程实践总结提炼而编制了涵盖铁路、公路、市政、城市轨道交通、房屋建筑等土木工程领域的 374 项施工工艺,每项均包括工艺特点、适用范围、工艺原理、工艺流程、操作要点、主要机具设备、劳动力组织、质量控制要点、安全及环保措施九个方面,大部分项附有工程应用案例。基本反映了目前国内外土木工程施工的新技术、新材料、新工艺、新方法,重点突出了施工工艺的先进性、适用性和可操作性。内容丰富,适用范围广泛,是一套土木工程施工的实用工具书,可满足企业制定投标方案、编制施工组织设计、现场技术交底、检查验收、施工技术培训等工作的需要。

全书共分五册:包括《路基路面工程》、《桥梁工程》、《隧道及地铁工程》、《铺架与“四电”工程》、《房屋建筑工程》。本书为《铺架与“四电”工程》,列出了 82 项施工工艺,可供铺架与“四电”工程施工技术人员及管理人员学习和参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

土木工程施工工艺.铺架与“四电”工程/中铁二局股份有限公司编著. —北京:中国铁道出版社,2009.3

(中铁二局股份有限公司企业标准)

ISBN 978-7-113-09651-9

I. 土… II. 中… III. ①土木工程-工程施工-施工技术-标准-中国 ②铁路工程-铺轨-工程施工-施工技术-标准-中国 ③电气化铁路-工程施工-施工技术-标准-中国 IV. TU74-65 U215.5-65 U227-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 026361 号

书 名:土木工程施工工艺 铺架与“四电”工程
作 者:中铁二局股份有限公司 编著

责任编辑:许士杰 电话:(010)51873065
封面设计:马 利
责任校对:张玉华
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)
印 刷:北京市兴顺印刷厂
版 次:2009年3月第1版 2009年3月第1次印刷
开 本:787mm×1 092mm 1/16 印张:66 字数:1695千
书 号:ISBN 978-7-113-09651-9/TU·1001
定 价:248.00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

编辑委员会

主 任:唐志成

副 主 任:卿三惠 王广钟

委 员:钱纪民 任中田 刘世杰 刘仁智 韩兴旭

付 洵 张胜全 兰文峰 黄世红 于 力

何开伟 郜小群 唐光建 潘永光 李 林

陈 杰 代伯寿 苏雄念

编 辑:韦 慎

铺架与“四电”工程编审人员名单

主 编:卿三惠

副 主 编:韩兴旭 陈 杰 代伯寿

编写人员:

新运公司:陈 杰 王心利 陈建男 陈孟强 陈太权 高文虎
赵本渊 高世兵 来 琼 倪艳芳 张华琼 张 强
孙韵全 龚成光 陈晓军 刘晓飞 龚成光 韩 伟
王 强 钟卫祥 潘传伟 申 超 周文武 李华月
李永峰 蒲永峰 杨国正

电务公司:宁德俭 邓必元 谌明星 贺 斌 肖万云 江兆力
肖文华 李永健 杨 刚 周 均 刘绍彬 孙思松
张香红 刘 武 曾令辉 袁浩波 樊志伟 黄仁高
周聚杰 王 勇 李玉海 唐 健 易 军 唐小川
汤国林 王正国 姜 涛 胡 波 曾凡海 李科杰
张鹏全 范平武 戴世贵 朱友发 王 磊 雷 兵
刘 涛 刘 峰 何志平 魏镇安 彭明勇 吴宗志
邓 文 梁宗波 林安普 易海雄 张 凯 舒 坦
蒲玉吉

审查人员:卿三惠 韩兴旭 张志坚 赖 云 陈 杰 代伯寿
王心利 申 超 鲁 健 唐小川 丁清江 肖万云
汤国林 冯学权 周聚杰 张香红 袁浩波 刘建强
谢宝志 孙思松 邓跃学 林安普 舒 坦 张 凯
吴 沛 彭明勇 张华琼

前 言

改革开放 30 年来,我国土木工程建设迅猛发展,给施工企业带来了良好的发展机遇。为规范土木工程施工工艺,预防工程项目实施过程中的安全质量隐患,中铁二局股份有限公司组织编制了《土木工程施工工艺》,目的是总结公司 50 多年来的施工实践经验,对成熟的施工技术及工艺进行系统集成,构建一个具有指导性和可操作性的施工工艺标准体系,全面提升企业整体施工技术水平,增强市场竞争力。

2007 年 3 月,公司成立了《土木工程施工工艺》编辑委员会,并下发了中铁二局股份有限公司《关于公布土木工程施工工艺编制规划的通知》,结合公司涉及的经营业务范围,确立了“统一规划、同步实施、整体推进”的总体部署,按照专业划分为路基路面工程、桥梁工程、隧道及地铁工程、铺轨架梁与“四电”(通信、信号、电力、电气化)工程、房屋建筑工程五个部分进行编制。编制过程中,在编委会确定编写大纲的指导下,各参编单位精心组织 262 名专业技术人员和 53 名资深专家参加编制与审查工作。经过一年多的努力,终于完成了涵盖铁路、公路、市政、城市轨道交通、房屋建筑等土木工程领域的数百项施工工艺,每项工艺均包括工艺特点、适用范围、工艺原理、工艺流程、操作要点、主要机具设备、劳动力组织、质量控制要点、安全及环保措施九个方面,大部分项附有工程应用案例。

本工艺是中铁二局股份有限公司企业技术标准之一。主要依据国家及行业最新技术标准、规范、规程等,在广泛收集国内外资料的基础上,结合工程实践总结提炼而编制了共 374 项施工工艺。本次分五册出版:包括《路基路面工程》79 项,《桥梁工程》70 项,《隧道及地铁工程》87 项,《铺架与“四电”工程》82 项,《房屋建筑工程》56 项。全书贯彻了“以我为主、博采众长”的指导思想,力求反映目前国内外土木工程施工采用的新技术、新材料、新工艺、新方法,重点突出了施工工艺的先进性、适用性和可操作性。内容十分丰富,适用范围广泛,是一套土木工程施工的实用工具书,可满足企业制定投标方案、编制施工组织设计、现场技术交底、检查验收、施工技术培训等工作的需要。

《土木工程施工工艺》编制是一项庞大的综合性系统工程,工作量巨大,全书篇幅达 678 万字,并附有表格 1 640 个、工程案例 305 个、图片 1 994 张。参加编写的作者大多为施工生产一线工作的技术人员,对各类土木工程施工具有较丰富的实践经验和体会。但由于时间仓促,加之土木工程施工工艺的不断发展和技术标准的更新,本书难免存在疏漏和不足之处,希望读者提出宝贵意见,以便进一步修订完善。

《土木工程施工工艺》编委会

2008 年 8 月

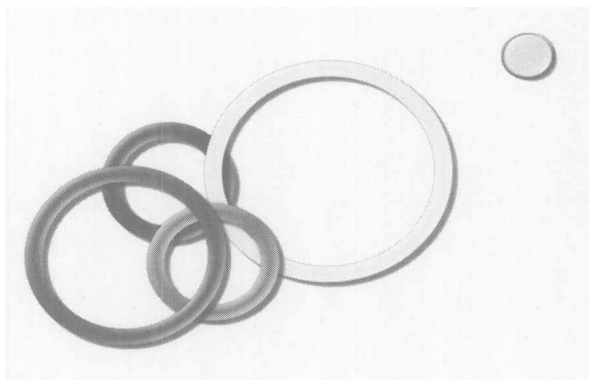
目 录

铁路桥梁预制及架设	1
铁路 900 t 级先张法预应力箱梁预制施工工艺(QB/ZTEJG—PJYSDGY01—2008)	3
铁路 900 t 级后张法预应力箱梁预制施工工艺(QB/ZTEJG—PJYSDGY02—2008)	36
铁路后张法简支 T 型梁(普通梁)预制施工工艺(QB/ZTEJG—PJYSDGY03—2008)	53
铁路后张法简支 T 型梁(提速梁)预制施工工艺(QB/ZTEJG—PJYSDGY04—2008)	67
客运专线 900 t 级混凝土箱梁运输及架设施工工艺(QB/ZTEJG—PJYSDGY05—2008)	92
铁路混凝土 T 型梁运输及架设施工工艺(QB/ZTEJG—PJYSDGY06—2008)	105
铁路大型箱梁运输及架设设备配置工艺(QB/ZTEJG—PJYSDGY07—2008)	143
铁路 T 型梁运输及架设设备配置工艺(QB/ZTEJG—PJYSDGY08—2008)	150
铁路轨道铺设	159
客运专线无砟轨道 CRTSII 型板运铺综合施工工艺(QB/ZTEJG—PJYSDGY09—2008)	161
城市轨道板式道床施工工艺(QB/ZTEJG—PJYSDGY10—2008)	169
城市轨道弹性短轨枕减震轨道施工工艺(QB/ZTEJG—PJYSDGY11—2008)	183
城市轨道钢弹簧浮置板减振轨道施工工艺(QB/ZTEJG—PJYSDGY12—2008)	198
铁路开通时速 80 km 以下道床施工工艺(QB/ZTEJG—PJYSDGY13—2008)	211
铁路开通时速 ≥ 80 km 铁路有砟道床施工工艺(QB/ZTEJG—PJYSDGY14—2008)	218
铁路有砟道岔铺设施工工艺(QB/ZTEJG—PJYSDGY15—2008)	228
客运专线长枕埋入式大号无砟道岔铺设施工工艺(QB/ZTEJG—PJYSDGY16—2008)	243
铁路 25 m 标准轨有砟轨道铺设施工工艺(QB/ZTEJG—PJYSDGY17—2008)	258
铁路有砟无缝线路铺设施工工艺(QB/ZTEJG—PJYSDGY18—2008)	279
客运专线无砟轨道无缝线路施工工艺(QB/ZTEJG—PJYSDGY19—2008)	310
铁路有砟道床施工设备配置工艺(QB/ZTEJG—PJYSDGY20—2008)	322
铁路有砟轨道施工设备配置工艺(QB/ZTEJG—PJYSDGY21—2008)	331
铁路无砟轨道施工设备配置工艺(QB/ZTEJG—PJYSDGY22—2008)	341
铁路长钢轨焊接施工设备配置工艺(QB/ZTEJG—PJYSDGY23—2008)	347
铁路 500 m 长钢轨焊接及铺设工艺(QB/ZTEJG—PJYSDGY24—2008)	367

电气化接触网	381
接触网基础浇制施工工艺(QB/ZTEJG—PJYSDGY25—2008)	383
接触网支柱施工工艺(QB/ZTEJG—PJYSDGY26—2008)	395
接触网腕臂安装施工工艺(QB/ZTEJG—PJYSDGY27—2008)	405
接触网硬横跨施工工艺(QB/ZTEJG—PJYSDGY28—2008)	414
接触网一般架线施工工艺(QB/ZTEJG—PJYSDGY29—2008)	419
恒张力架设接触网导线施工工艺(QB/ZTEJG—PJYSDGY30—2008)	424
接触网整体吊弦施工工艺(QB/ZTEJG—PJYSDGY31—2008)	430
接触网锚关、线岔调整施工工艺(QB/TEJG—PJYSDGY32—2008)	445
刚性接触网悬挂支持结构安装施工工艺(QB/ZTEJG—PJYSDGY33—2008)	450
城市轨道交通柔性支持结构施工工艺(QB/ZTEJG—PJYSDGY34—2008)	463
城市轨道交通刚性接触网悬挂及调整施工工艺(QB/ZTEJG—PJYSDGY35—2008)	475
城市轨道交通柔性接触网架设施施工工艺(QB/ZTEJG—PJYSDGY36—2008)	488
城市轨道交通柔性接触网调整施工工艺(QB/ZTEJG—PJYSDGY37—2008)	496
铁路牵引供电	503
构架及避雷针施工工艺(QB/ZTEJG—PJYSDGY38—2008)	505
牵引供电变配电所接地施工工艺(QB/ZTEJG—PJYSDGY39—2008)	516
铁路牵引供电变电硬母线施工工艺(QB/ZTEJG—PJYSDGY40—2008)	530
牵引变压器(主变)运输、就位、安装施工工艺(QB/ZTEJG—PJYSDGY41—2008)	536
牵引变压器真空注油施工工艺(QB/ZTEJG—PJYSDGY42—2008)	551
真空断路器安装施工工艺(QB/ZTEJG—PJYSDGY43—2008)	558
铁路牵引供电变配电所电缆敷设及二次回路接线施工工艺(QB/ZTEJG—PJYSDGY44—2008)	568
铁路牵引供电工程交流设备试验施工工艺(QB/ZTEJG—PJYSDGY45—2008)	577
城市轨道交通供电系统直流设备试验施工工艺(QB/ZTEJG—PJYSDGY46—2008)	589
城市轨道交通供电系统设备运输、就位施工工艺(QB/ZTEJG—PJYSDGY47—2008)	597
城市轨道交通电气设备安装及调试施工工艺(QB/ZTEJG—PJYSDGY48—2008)	611
城市轨道交通环网电缆施工工艺(QB/ZTEJG—PJYSDGY49—2008)	634
城市轨道交通杂散电流防护施工工艺(QB/ZTEJG—PJYSDGY50—2008)	649
铁路电力	659
电力电缆接续施工工艺(QB/ZTEJG—PJYSDGY51—2008)	661
电杆组立施工工艺(QB/ZTEJG—PJYSDGY52—2008)	669
电力铁塔组立施工工艺(QB/ZTEJG—PJYSDGY53—2008)	679
电力架空线路导线架设施施工工艺(QB/ZTEJG—PJYSDGY54—2008)	690
电力电缆敷设施工工艺(QB/ZTEJG—PJYSDGY55—2008)	697

铁路通信	705
光(电)缆敷设施工工艺(QB/ZTEJG—PJYSDGY56—2008)	707
长途通信光(电)缆接续施工工艺(QB/ZTEJG—PJYSDGY57—2008)	715
单模光缆施工测试工艺(QB/ZTEJG—PJYSDGY58—2008)	728
铁路数字调度通信系统施工工艺(QB/ZTEJG—PJYSDGY59—2008)	736
通信铁塔安装施工工艺(QB/ZTEJG—PJYSDGY60—2008)	744
同轴漏泄电缆敷设工艺(QB/ZTEJG—PJYSDGY61—2008)	753
列车无线调度电话设备施工工艺(QB/ZTEJG—PJYSDGY62—2008)	759
综合布线系统施工工艺(QB/ZTEJG—PJYSDGY63—2008)	768
楼宇控制系统施工工艺(QB/ZTEJG—PJYSDGY64—2008)	777
城市轨道交通通信线路施工工艺(QB/ZTEJG—PJYSDGY65—2008)	792
城市轨道交通综合监控自动化系统施工工艺(QB/ZTEJG—PJYSDGY66—2008)	810
城市轨道交通乘客信息显示系统施工工艺(QB/ZTEJG—PJYSDGY67—2008)	828
城市轨道交通自动售检票系统施工工艺(QB/ZTEJG—PJYSDGY68—2008)	840
城市轨道交通专用通信系统设备施工工艺(QB/ZTEJG—PJYSDGY69—2008)	852
铁路通信电源施工工艺(QB/ZTEJG—PJYSDGY70—2008)	872
低频对称电缆施工测试工艺(QB/ZTEJG—PJYSDGY71—2008)	892
程控交换设备安装工艺(QB/ZTEJG—PJYSDGY72—2008)	902
铁路信号	913
信号电缆施工工艺(QB/ZTEJG—PJYSDGY73—2008)	915
信号电缆地下接续及成端施工工艺(QB/ZTEJG—PJYSDGY74—2008)	930
色灯信号机安装施工工艺(QB/ZTEJG—PJYSDGY75—2008)	944
铁路信号内锁闭转辙装置施工工艺(QB/ZTEJG—PJYSDGY76—2008)	955
铁路信号外锁闭转辙装置施工工艺(QB/ZTEJG—PJYSDGY77—2008)	968
ZPW-2000A 型区间移频轨道电路设备安装工艺(QB/ZTEJG—PJYSDGY78—2008)	977
ZPW-2000A 型无绝缘轨道电路调试工艺(QB/ZTEJG—PJYSDGY79—2008)	994
25 Hz 相敏轨道电路施工工艺(QB/ZTEJG—PJYSDGY80—2008)	1013
信号接地系统施工工艺(QB/ZTEJG—PJYSDGY81—2008)	1024
地铁信号系统感应环线施工工艺(QB/ZTEJG—PJYSDGY82—2008)	1033

铁路桥梁预制及架设



铁路 900 t 级先张法预应力箱梁预制施工工艺

(QB/ZTEJG—PJYSDGY01—2008)

1 前言

1.1 概况

先张法预应力混凝土简支梁具有耐久性好、制造周期短、节省材料、工序简洁、维修养护工作量少等优点,但由于施工工艺等因素的限制,一直没有在大跨度和大吨位的箱梁中应用。随着现代铁路的建设,先张梁的优势更加明显,已在合宁铁路时速 250 km 客运专线铁路简支箱梁的施工中首次成功预制了 900 t 先张法预应力混凝土试验箱梁,并通过试验验证了本施工技术的可靠性。

1.2 工艺原理

在先张法制梁台座上,采用特制的张拉设备及单束锚,对分布在箱梁内的预应力筋按照“单根初调、整体终拉”的工艺进行张拉,当预应力筋张拉到设计应力值后及时浇筑梁体混凝土。当混凝土强度及弹性模量达到设计要求时,采用“两端整体放张”的工艺放松预应力筋,给梁体混凝土施加预应力。

2 适用范围

本工艺适用于现场预制铁路客运专线 900 t 级/32 m、24 m 先张法预应力混凝土双线简支箱梁。

3 主要技术标准

(1)《有砟轨道先张法预应力混凝土简支箱梁(双线)通用参考图》(“通桥(2005)2223—Ⅱ”)。

(2)《客运专线预应力混凝土预制梁暂行技术条件》(铁科技(2004)120 号)。

(3)《客运专线高性能混凝土暂行技术条件》(科技基(2005)101 号)。

(4)《客运专线铁路桥涵工程施工质量验收暂行标准》(铁建设(2005)160 号)。

(5)《铁路混凝土工程施工质量验收补充标准》(铁建设(2005)160 号)。

(6)《铁路桥涵施工规范》(TB 10203—2002)。

(7)《铁路混凝土与砌体工程施工规范》(TB 10210—2001)。

(8)《铁路混凝土与砌体工程施工质量验收标准》(TB 10424—2003)。

(9)《铁路混凝土强度检验评定标准》(TB 10425—94)。

(10)《混凝土泵送施工技术规程》(JGJ 10—95)。

(11)《钢筋焊接及验收规程》(JGJ 18—2003)。

(12)《普通混凝土拌和物性能试验方法标准》(GB/T 50080—2002)。

(13)《普通混凝土力学性能试验方法标准》(GB/T 50081—2002)。

(14)《预应力筋用锚具、夹具和连接联结器》(GB/T 14370—2000)。

(15)《预应力混凝土用钢绞线》(GB/T 5224—2003)。

(16)《预应力混凝土铁路桥简支梁静载弯曲试验方法及评定标准》(TB 2092—2003)。

4 施工方法

本工艺采用整体侧模,内模采用预拼后整孔吊装就位,并用液压脱模小车分段拆除;钢筋采用主筋和面筋分别预扎后整体吊装就位;箱梁混凝土采用泵送混凝土,侧振、底振和插入式相结合振捣,并采用合理的浇筑程序,保证梁体一次成型的浇筑质量;采用大吨位液压千斤顶、螺旋保护支撑、超高压液压系统泵站、超高压电磁阀等张拉设备,保证预施应力操作安全可靠;采用具有自锁功能的千斤顶和电磁换向阀、液控单向阀并联油路,保证张拉和放张过程中张拉横梁两侧受力均匀以及横梁的同步性;采用整体张拉、整体放张技术,张拉时间短,预应力损失小,质量可靠;采用两台 450 t 龙门吊整体提梁工艺,保证结构移运过程中的安全性。

5 工艺流程及操作要点

5.1 工艺流程图

如图 1 所示。

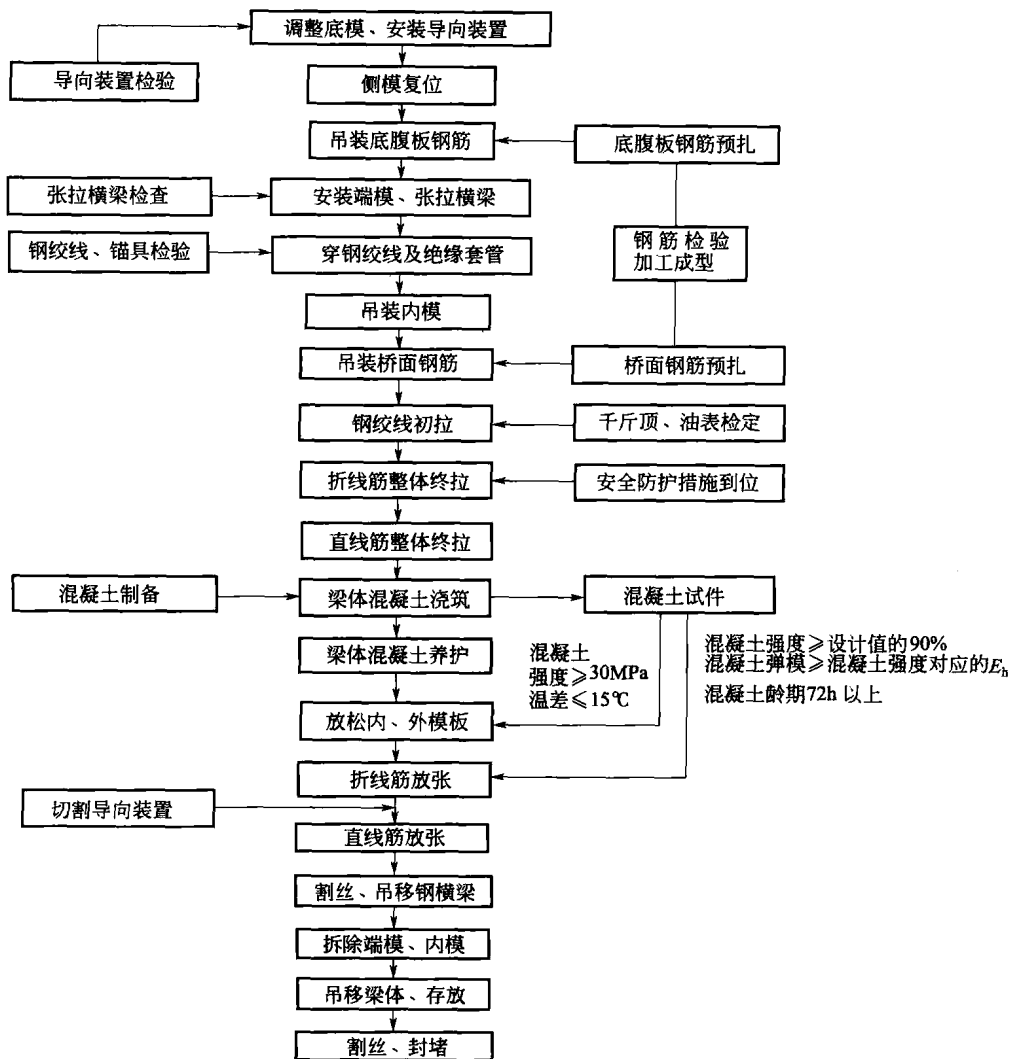


图 1 先张法预应力铁路简支箱梁工艺流程图

5.2 制梁台座

制梁台座由台座基础、传力柱、导向装置以及模板系统构成。如图 2 所示。

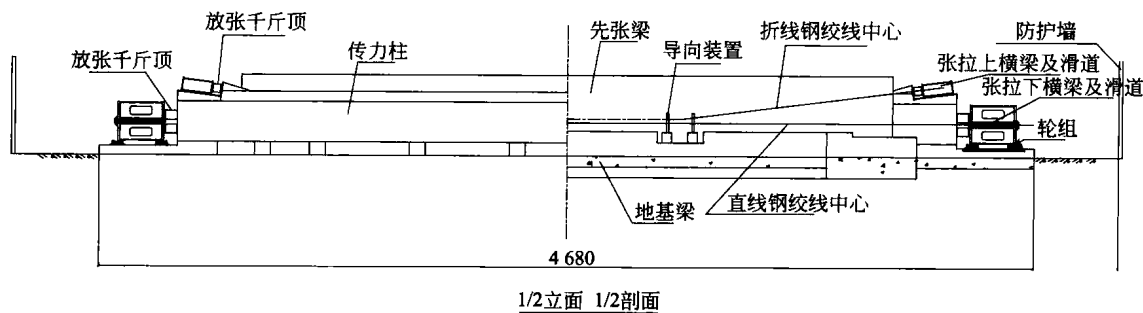


图 2 台座总布置图

5.2.1 台座基础

先张箱梁预应力的张拉、混凝土的浇筑及放张作业均在制梁台座上完成。制梁台座采用 C30 钢筋混凝土结构,由混凝土作业区基础和张拉作业区基础两部分组成。制梁台座在设计上需要实现以下功能:

- (1) 承受混凝土梁在预制过程中的自重荷载。
- (2) 为模板系统提供工作面,固定预应力束转向装置。
- (3) 承受传力柱、张拉横梁的自重荷载,并允许传力柱和张拉横梁沿纵向做短距离滑动。

5.2.2 制梁模板

模板应有足够的强度、刚度及稳定性,以保证结构尺寸,同时应根据梁体压缩量的理论计算值及统计数据设置预留压缩量。模板制作时应注意倒角的构造特别是梁端倒角的构造。底模、侧模应注意反拱及预留压缩量的设置。放张时,为避免放张速度的不均匀性,要求底模可活动。

5.2.3 导向装置

导向装置主要由埋入梁体内的一次性使用部分和梁体外重复使用部分组成。

埋入梁体内的一次性使用部分包括导向辊、支承侧板、连接螺栓等;梁体外重复使用部分包括连接环、连接销、底座机架、固定轴、滑套、轴夹板、地脚螺栓等。

5.2.4 传力柱

传力柱采用 C50 钢筋混凝土结构,端部扩宽以便安装千斤顶和螺旋支撑,传力柱结构如图 3 所示。端部千斤顶作用位置采用 30 mm 厚钢板、弹簧筋和 4 层钢筋网片加强,牛腿上设置上横梁滑道。传力柱安装在台座张拉作业区中部基础上,采用钢板隔开,传力柱受力时可以滑动,为防止传力柱受压时产生旁弯,在传力柱中部和端部设有限位装置。

5.3 张拉体系

张拉体系由张拉横梁、张拉设备、锚具、钢绞线及安全防护设施构成。

5.3.1 张拉横梁

箱梁两端分别设置上、下两个横梁,采用阶梯式设计,形成 2 个张拉体系,分别用于折线筋及直线筋张拉。张拉横梁分为下横梁、上横梁和锚下垫板组成。

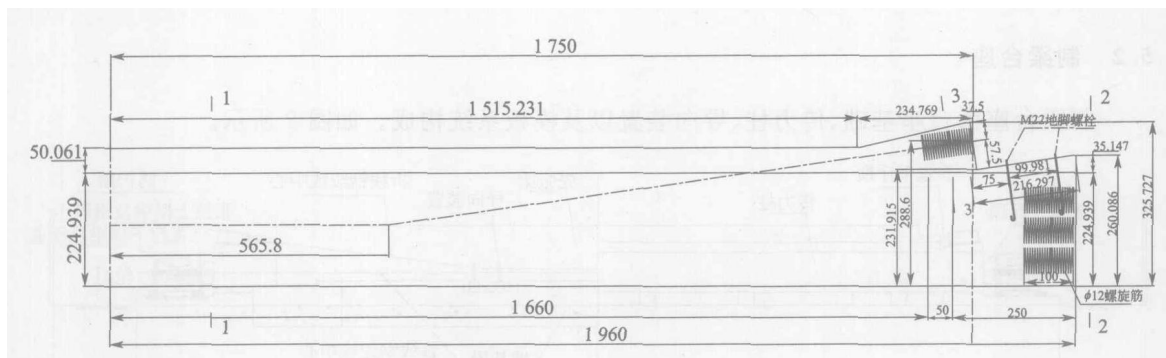


图3 传力柱构造图

(1)下横梁用于支撑直线束的锚具及锚下垫板,采用双箱形结构结合而成,两箱形结构采用 250 mm 厚拼接板和 M30 高强螺栓联接,下横梁结构见如图 4 所示。

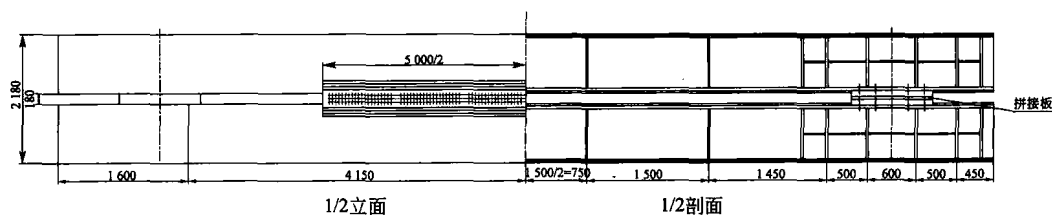


图4 下横梁结构图

(2)两钢箱结构之间穿有三排钢管,便于穿束,钢管分别固定在钢箱梁前后的锚垫板和端垫板上,垫板由 4 层 50 mm 钢板叠合而成,锚下压力按 45° 方向考虑传递至横梁的腹板上。

(3)下横梁为钢结构,为便于拼装和吊运,在下横梁上设有吊板;为保证下横梁在张拉时平稳移动,在下横梁设有走行轮,可沿台座上的轮轨移动;在下横梁上设置滑道上摆,保证张拉横梁做活塞运动而不翻转。

(4)上横梁采用箱形截面,张拉孔道位置用 50 mm 钢板补强,腹板厚 20 mm,上横梁结构如图 5 所示。设计翼缘板焊缝为 15 mm 坡口焊。

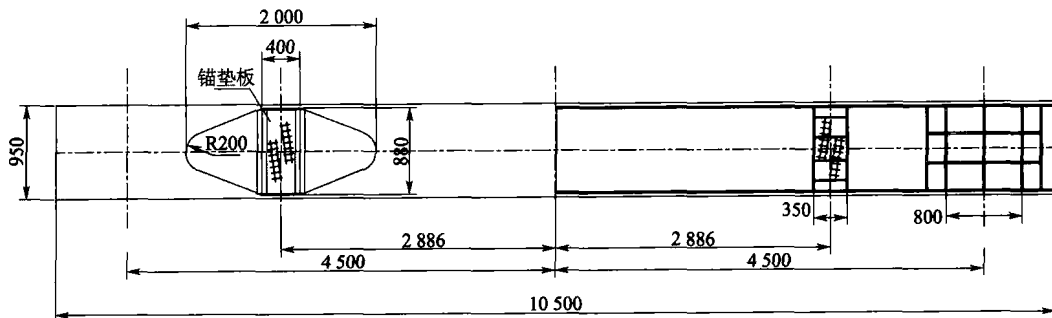


图5 上横梁结构图

(5)上横梁底部安装有滑道上摆,张拉时可沿传力柱上的预埋滑道移动,保证上横梁两端位移同步。上横梁端部锚板由 3 层 50 mm 钢板叠合而成,锚下压力可按 45° 方向传递至横梁的腹板上。

5.3.2 张拉设备及保护支撑

在箱梁两端传力柱和张拉横梁之间各安装 12 台 600 t 千斤顶和 16 个螺旋支撑,实现张拉和放张作业。32 m 先张箱梁的张拉控制力达到 5 200 t。

(1) 张拉千斤顶

张拉千斤顶是先张梁预制施工中的重要施工设备,分为整体张拉使用的顶推式液压千斤顶和初调使用的前卡式千斤顶两种类型。顶推式千斤顶应选用公称顶推力较大的液压千斤顶,以减少千斤顶的数量,千斤顶张拉吨位应为张拉力的 1.5 倍,且不得小于 1.2 倍,千斤顶的最大张拉行程应为实际张拉力行程的 1.2 倍。张拉千斤顶在张拉前必须经过校正,校正系数不得大于 1.05,并建立油表压力与千斤顶张拉力标定曲线。校正有效期为一个月且不超过 200 次张拉作业,拆修更换配件的张拉千斤顶必须重新校正。预应力设备应定期检查并建立台账及卡片备查。

(2) 张拉油泵

张拉油泵应采用超高压液压系统泵站,泵站设置数量可按两端上、下钢横梁分别进行并联、锁定设计。每个泵站可将两台油泵并联供油,以确保供油安全和供油效率。油泵的油箱容量应为张拉千斤顶总输油量的 1.5 倍,额定油压数为使用油压数的 1.4 倍。油泵、压力表必须处于良好工作状态,并与张拉千斤顶配套校正使用。

(3) 张拉油表

采用防震型压力油表,其精度等级不低于 1.0 级,最小分度值应不大于 0.5 MPa,油压表表盘量程应在工作最大油压的 1.25~2.0 倍之间;油压表检定有效期不得超过 7 d,当采用 0.4 级精度的精密油压表并由计量管理部门按 0.4 级精度进行检定时,其有效期不应超过一个月。压力表发生故障后必须重新校正。

(4) 超高压电磁阀及液压单向阀

使用液控单向阀组成的连锁回路,方便实现任意位置上的锁紧,确保张拉安全。采用超高压电磁阀,保证在高油压下油不外泄,控制反应更灵敏,使用更安全。

(5) 支撑螺杆保护

为保证千斤顶作业安全及张拉质量,必须在上、下横梁与反力墙间设置支撑螺杆保护。当千斤顶整体张拉至 σ_k 时,锁定千斤顶,及时安装支撑螺杆,辅助千斤顶以支撑钢横梁和反力墙,避免千斤顶失效或因长时间支撑而产生泄压等意外发生。支撑螺杆应采用 T 型螺纹设计构造,其设计承载能力为张拉力的 1.5 倍。支撑螺杆布置如图 6 和图 7 所示。

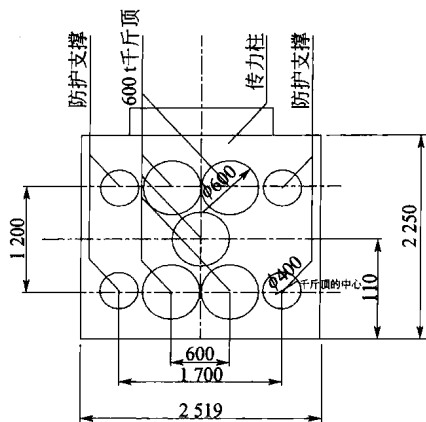


图 6 下横梁千斤顶及保护支撑布置

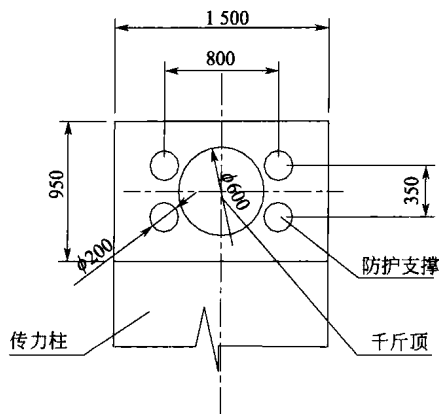


图 7 上横梁千斤顶及保护支撑布置

(6) 工具锚

采用单孔夹片工具锚,其技术要求应符合《预应力筋用锚具、夹具和连接器》(GB/T 14370—2000)规定,工具锚在使用前应经过逐个进行外观和探伤检验,工具夹片的使用次数不得超过50次。

5.4 施工方法

5.4.1 钢筋工程

(1) 钢筋加工

- a. 使用前应根据使用通知单核对材质报告单和核对是否与实物相符;
- b. 钢筋在加工弯制前应调直;
- c. 钢筋表面的油渍、漆污和用锤敲击能剥落的浮皮、铁锈等均应清理干净,带有颗粒状或片状老锈的钢筋不得使用;
- d. 钢筋加工的形状、尺寸必须符合设计要求;
- e. 加工后的钢筋在表面上不应有削弱钢筋截面的伤痕;
- f. 钢筋应平直、无局部折曲,任意1 m范围矢高不超过4 mm;
- g. 用冷拉法矫直钢筋时,其冷拉伸长率为:Ⅰ级钢筋不得超过2%;Ⅱ级钢筋不得超过1%。

(2) 钢筋的调直

①采用钢筋调直截断机作业,其工艺流程为:备料→调直机调直→截断→码放;

②钢筋调直后应符合下列质量要求:

- a. 钢筋应平直,无局部折曲;
- b. 钢筋表面的油污、油漆、水泥浆和用锤敲击能剥落的浮皮、铁锈等均要清理干净;
- c. 加工后的钢筋表面不应有削弱钢筋截面的伤痕。

(3) 钢筋切断

①采用钢筋截断机作业,其工艺流程为:备料→划线(固定挡板)→试断→成批切断→钢筋堆放;

②在下长料时,注意钢筋同一截面内焊接接头的截面面积不得超过总截面面积的25%,同一截面(50 cm范围内视为同一截面)内同一根钢筋上不得超过一个接头;

③钢筋切断质量要求:

- a. 钢筋的断口不得有马蹄形或起弯等现象;
- b. 为确保钢筋长度的准确,钢筋切断要在调直后进行,定尺挡板的位置固定后应复核,其允许偏差±5 mm;
- c. 在钢筋切断配料过程中,如发现钢筋有劈裂、缩头或严重的弯头等外观不合格的对焊接头等必须切除。

(4) 钢筋弯曲成型

①工艺流程:准备→划线→试弯→成批弯曲→堆放;

②钢筋弯折处的弯曲直径及末端的弯钩应符合设计的规定,如设计无要求时,应符合下列规定:

- a. 所有受拉热轧光圆钢筋的末端应作成180°的半圆形弯钩,弯钩直径不得小于 $2.5d$,钩端应留有不小于 $3d$ 的直线段;
- b. 受拉热轧带肋钢筋的末端,应采用直角形弯钩,钩端的直线长度不应小于 $3d$,直钩的