

施工标准化作业系列丛书

# 接触网工程（高速） 施工作业操作手册

中铁电气化局集团有限公司 编著

施工标准化作业系列丛书

# 接触网工程(高速) 施工作业操作手册

中铁电气化局集团有限公司 编著

中国铁道出版社

2014年·北京

## 图书在版编目(CIP)数据

接触网工程(高速)施工作业操作手册/中铁电气化局集团有限公司编著. —北京:中国铁道出版社,2014.12  
(施工标准化作业系列丛书)  
ISBN 978-7-113-19537-3

I. ①接… II. ①中… III. ①高速铁路-接触网-工程施工-技术手册 IV. ①U238-62②U225.5-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 262482 号

书 名: 施工标准化作业系列丛书  
          **接触网工程(高速)施工作业操作手册**  
作 者: 中铁电气化局集团有限公司

策 划: 江新锡 王 健  
责任编辑: 张 瑜                   编辑部电话: 010-51873371  
封面设计: 郑春鹏  
责任校对: 龚长江  
责任印制: 郭向伟

出版发行: 中国铁道出版社(100054,北京市西城区右安门西街8号)  
网 址: <http://www.tdpress.com>  
印 刷: 三河市宏盛印务有限公司  
版 次: 2014年12月第1版 2014年12月第1次印刷  
开 本: 787 mm×1 092 mm 1/16 印张: 28.75 字数: 712 千  
书 号: ISBN 978-7-113-19537-3  
定 价: 140.00 元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版图书,如有印制质量问题,请与本社读者服务部联系调换。电话:(010)51873174(发行部)

打击盗版举报电话:市电(010)51873659,路电(021)73659,传真(010)63549480

# 序

随着国民经济的快速发展和城镇化进程的加速推进,我国轨道交通正处在最好的历史发展时期。在铁路建设方面,截至2013年底,我国铁路营运里程突破10万公里,时速120公里及以上线路超过4万公里,高速铁路突破1万公里,在建规模达1.2万公里,成为世界上高速铁路运营里程最长、在建规模最大的国家。在城市轨道交通方面,自进入21世纪以来,我国城市轨道交通运营里程保持加速上升趋势,截至2013年年底仅中国内地就有19个城市开通地铁,总里程达到2476公里,另有15个城市的首条地铁正在建设中,已发展和规划发展城市轨道交通的城市总数已经超过54个。应该说我国轨道交通建设速度、建设规模、建设标准前所未有。

如何保证轨道交通工程建设的安全、质量和效益,是轨道交通工程建设企业永恒的主题。

中铁电气化局集团有限公司从事轨道交通建设工程施工多年,从我国第一条电气化铁路宝成线,到已建成开通运营的京沪、武广、哈大等高速铁路,五十多年来,先后承建了全国近70%的电气化铁路,60%的高速电气化铁路,国内近80%以上的城市轨道交通“四电”工程及京石高铁、海青铁路、铜黄公路等土建工程,积累了丰富的施工经验,建设施工水平得以极大提高,在工程建设管理方面也进行了许多有益的实践和探索。

为贯彻工程建设标准化管理的要求,满足施工项目精细化管理需求,规范铁路及城市轨道交通各专业施工作业的程序、标准和方法,合理安排施工组织,提高现场施工作业人员的管控和操作能力,预防工程项目实施过程中的安全质量隐患,全面提升企业整体施工技术水平,提高工程质量,降低成本,增进效益,中铁电气化局集团有限公司组织公司内部技术人员开展了《施工标准化作业系列丛书》的编制工作,经过近2年的编制,完成了铁路土建工程、电力工程、牵引变电工程、接触网工程(高速、普速)、通信工程、信号工程、声屏障工程、防灾工程及城市轨道交通工程9个专业的编写工作。现得以出版,值得祝贺!

《施工标准化作业系列丛书》全面梳理了中铁电气化局集团有限公司近五十年,尤其是近十年大规模参与铁路和城市轨道交通建设的实践经验,系统总结、归纳了普速、高速铁路及城市轨道交通施工中的技术接口、标准、施工程序、质量验

施工标准化作业系列丛书

编委会

- 主任：李爱敏 张建喜 韦国
- 副主任：赵印军 王青斌 曹相和 周志宇 沈九江  
刘德海 董安平 范陆军 陈建明
- 委员：刘杰 冯晓军 刘焕强 鲁海祥 杨金让  
刘重阳 苏保卫 许建国 由占国 王作祥  
程彩虹 刘关平 甘从海 龙安锋 秦晓智  
范远涛 田宇 吴楠 刘勇杰 杜江  
冀正辉 李建宝 夏文忠 王宁 罗兵  
许俊 赵明 邢甲第 李岩 周静恒  
李凤祥 张积卫 罗月兵 王喜敏 吕忠起  
都建国 黄国涛 薛旭辉 吴新春 赵允刚  
韩丽华
- 主编：范陆军 陈建明
- 本书主要编写人员：鲁海祥 周静恒 范陆军 苑玉超  
刘贺江 胡志华 陆耀井 刘杰  
范远涛 周忠发 夏文忠 李建儒  
董海伟 刘敏 刘又舟 郭磊  
郭琦

# 前 言

随着经济的高速发展,中国轨道交通进入了一个快速发展的时期。以《中长期铁路网规划》的颁布为标志,以高速铁路建设为显著特点的大规模铁路建设正在如火如荼地进行,其规模大、标准高、建设周期短。城市轨道交通方面,截至2013年底,我国已发展和规划发展城市轨道交通的城市总数已经超过54个,城市轨道交通在建规模世界罕见。在此新形势下,如何提高轨道交通的建设水平,把控施工质量安全,是轨道交通建设的重要课题,作为施工企业技术管理基础的作业标准化管理至关重要。

为规范铁路及城市轨道交通各专业的施工作业,实现工程项目管理精细化,全面提升企业整体施工技术管理能力和水平,促进施工管理和作业人员全面掌握施工程序、施工工艺、施工方法及质量、安全和环保要求,中铁电气化局集团有限公司组织技术人员编写了本套《施工标准化作业系列丛书》。本丛书共分铁路土建工程、电力工程、牵引变电工程、接触网工程(高速、普速)、通信工程、信号工程、声屏障工程、防灾工程及城市轨道交通工程等9个专业。本套丛书的形成得益于中铁电气化局集团有限公司50余年的施工技术经验和具体实践,在一定程度上延续了各专业《作业指导书》的内容。

本书(接触网工程高速篇)依据《高速铁路设计规范(试行)》(TB 10621—2009)、《高速铁路电力牵引供电工程施工技术指南》(铁建设〔2010〕241号)、《高速铁路电力牵引供电工程施工质量验收标准》(TB 10758—2010)、《铁路通信、信号、电力、电力牵引供电工程施工安全技术规程》(TB 10306—2009)、《高速铁路工程静态验收技术规范》(TB 10760—2013)、《高速铁路工程动态验收技术规范》(TB 10761—2013)、《铁路混凝土工程施工质量验收标准》(TB 10424—2010)、《客运专线铁路接触网H型钢柱》(通化〔2008〕1301)、《接触网钢管硬横跨安装构造图》(通化〔2008〕1401)、《无砟轨道后张法预应力混凝土筒支箱梁》(通桥〔2008〕2322A-II)等施工技术标准、规范、办法。

本书共分18章60节,涵盖了高速铁路接触网工程从接口工程检查、支柱安装、硬横跨安装、吊柱安装、工厂化预配、腕臂安装、线索架设、设备安装、接触网静态检测与精调、送电开通、接触网动态检测与精调等各工序的作业内容,明确了各工序的作业条件、工序流程,规范了各工序的作业标准、操作要点及质量控制标准,对安全、环保控制措施做了具体要求。本书集系统性、规范性、操作性、工具性

和精细化于一体,对工序、工艺、质量、安全等内容进行了系统的阐述,让操作方法更到位,易于理解,更易于操作,实现“拿来就可用,用了就有效”。

本书可用作项目部岗前培训教材和施工技术交底,亦可作为施工现场工程管理人员、施工技术人员的工具书。衷心希望本书能为接触网工程(高速)施工技术发展尽绵薄之力,恳请同行对书稿中的不当之处不吝赐教。

作者

2014年7月

# 目 录

第一章 总 则	1
第一节 一般规定	1
第二节 施工工序流程图	1
第二章 接口工程检查	3
第一节 支柱及拉线基础预留检查	3
第二节 隧道预留槽道检查	10
第三节 与土建等其他预留预置接口检查	15
第三章 支柱安装及整正	22
第一节 法兰盘式支柱安装及整正	22
第二节 硬横梁钢柱安装	32
第三节 支柱底板间隙填充与基础帽施工	36
第四章 隧道吊柱安装	43
第一节 后置式槽道及吊柱安装	43
一、隧道内后置式槽道安装	43
二、隧道内腕臂吊柱安装	49
第二节 预留式槽道腕臂吊柱安装	56
第三节 锚栓式吊柱安装	64
一、锚栓定位测量	64
二、隧道打孔、植栓	69
三、隧道吊柱、锚臂安装及调整	78
第五章 硬横梁及吊柱安装	85
第一节 硬横梁安装	85
第二节 硬横梁吊柱安装	90
第六章 下锚装置安装	97
第一节 拉线安装	97



第二节	隧道外棘轮补偿下锚安装	102
第三节	隧道内棘轮补偿下锚安装	114
第四节	滑轮式补偿下锚装置安装	122
<b>第七章</b>	<b>附加线架设</b>	<b>131</b>
第一节	附加线肩架安装	131
第二节	附加线人工架设	134
第三节	附加线机械架设	140
<b>第八章</b>	<b>铝合金腕臂装配</b>	<b>149</b>
第一节	测量计算	149
第二节	腕臂预配	166
第三节	腕臂安装	182
<b>第九章</b>	<b>整体钢腕臂装配</b>	<b>190</b>
第一节	数据测量	190
第二节	腕臂计算	196
第三节	腕臂预配	201
第四节	腕臂安装	206
<b>第十章</b>	<b>承力索架设</b>	<b>219</b>
第一节	锥套式终端锚固线夹安装(拆卸)	219
第二节	线索展放	225
第三节	中心锚结安装	232
第四节	承力索归位	237
<b>第十一章</b>	<b>接触线架设</b>	<b>244</b>
第一节	锥套式终端锚固线夹安装(拆卸)	244
第二节	线索展放	247
第三节	中心锚结安装	253
<b>第十二章</b>	<b>铝合金腕臂接触网悬挂安装调整</b>	<b>260</b>
第一节	定位装置安装调整	260
第二节	弹性吊索安装	263
第三节	可调整体吊弦安装	270
第四节	柔性整体吊弦安装	277

第五节	非绝缘锚段关节调整 .....	282
第六节	绝缘锚段关节(含电分相)调整 .....	290
第七节	无交叉线岔安装调整 .....	298
第八节	交叉线岔安装调整 .....	303
第九节	电连接安装 .....	307
<b>第十三章</b>	<b>整体钢腕臂接触网悬挂安装调整 .....</b>	<b>327</b>
第一节	定位装置安装调整 .....	327
第二节	刚性吊弦安装 .....	332
第三节	锚段关节调整 .....	338
第四节	线岔安装调整 .....	343
第五节	电连接安装 .....	347
<b>第十四章</b>	<b>设备安装 .....</b>	<b>356</b>
第一节	分段绝缘器安装 .....	356
第二节	隔离开关安装 .....	365
第三节	避雷器安装 .....	371
第四节	地面磁感应器安装 .....	376
<b>第十五章</b>	<b>回流引线及接地安装 .....</b>	<b>382</b>
<b>第十六章</b>	<b>标志牌安装 .....</b>	<b>394</b>
<b>第十七章</b>	<b>接触网检测与精调 .....</b>	<b>398</b>
第一节	接触网静态检测与精调 .....	398
第二节	低速检测及精调 .....	409
第三节	高速动态检测与精调 .....	422
<b>第十八章</b>	<b>送电开通 .....</b>	<b>429</b>
第一节	送电前检查 .....	429
第二节	绝缘及导通试验 .....	433
第三节	送电开通 .....	436

# 第一章 总 则

## 第一节 一般规定

(1) 建立健全质量保证体系,对工程施工质量进行全过程控制管理,强化质量责任终身制度。

(2) 建立健全安全生产管理体系,遵照国家现行有关安全法规和按照《铁路通信、信号、电力、电力牵引供电工程施工安全技术规程》(TB 10306—2009)、《铁路工程基本作业施工安全技术规程》(TB 10301—2009)的有关规定及建设单位相关要求,进行施工安全管理工作。

(3) 本施工作业操作手册适用于 200 km/h 及以上的客运专线电气化铁路接触网工程。

(4) 建立并持续改进环境管理体系,制定并实施环境管理计划,有效减少施工对环境的影响。

(5) 重视职业健康和劳动卫生保护,制定管理计划并进行有效控制,防止发生职业健康安全事故。

(6) 根据施工方法、工期要求、工程特点、地质条件等综合因素,按照“技术先进、安全适用、节能环保”的原则合理配置使用机械设备,积极推进机械化施工。

(7) 原材料应集中采购,预制电缆槽、接触网桩基钢筋框架、整体吊弦及腕臂结构等采用工厂化施工。

(8) 预配件、零部件中螺栓应采用力矩扳手紧固,紧固力矩符合产品技术文件要求。

(9) 应根据工程规模、工序特点和施工难易程度,组建专业管理机构和专业化的作业队伍进行施工。关键工序、关键岗位的管理和作业人员应持证上岗、作业组人员相对固定。

(10) 应建立可靠有效的信息管理系统,保证工程施工管理信息及时、畅通,确保施工安全和工程质量的可追溯性。

(11) 施工现场管理应符合《铁路建设项目现场管理规范》(TB 10441—2008)的相关规定。施工现场规划应遵循以人为本、因地制宜、节约用地、符合施工需要的原则,合理布置生产区、辅助生产区、办公生活区等,防洪、防火、防爆等应符合国家现行相关标准的规定。

(12) 施工单位应参加设计交底工作,重点关注接触网预留基础、所亭场坪、电缆沟槽管洞预留及相关专业接口等内容。

(13) 应做好施工调查工作,现场核对设计文件,与设计不符时应及时报告。

(14) 应做好进场设备、材料的检查验收。

(15) 施工单位应配齐试验检测专业技术和管理人员,建立完善的岗位责任制和各项管理制度,配备仪器设备,确保试验检测数据真实、准确。

## 第二节 施工工序流程图

接触网施工工序流程如图 1-2-1 所示。

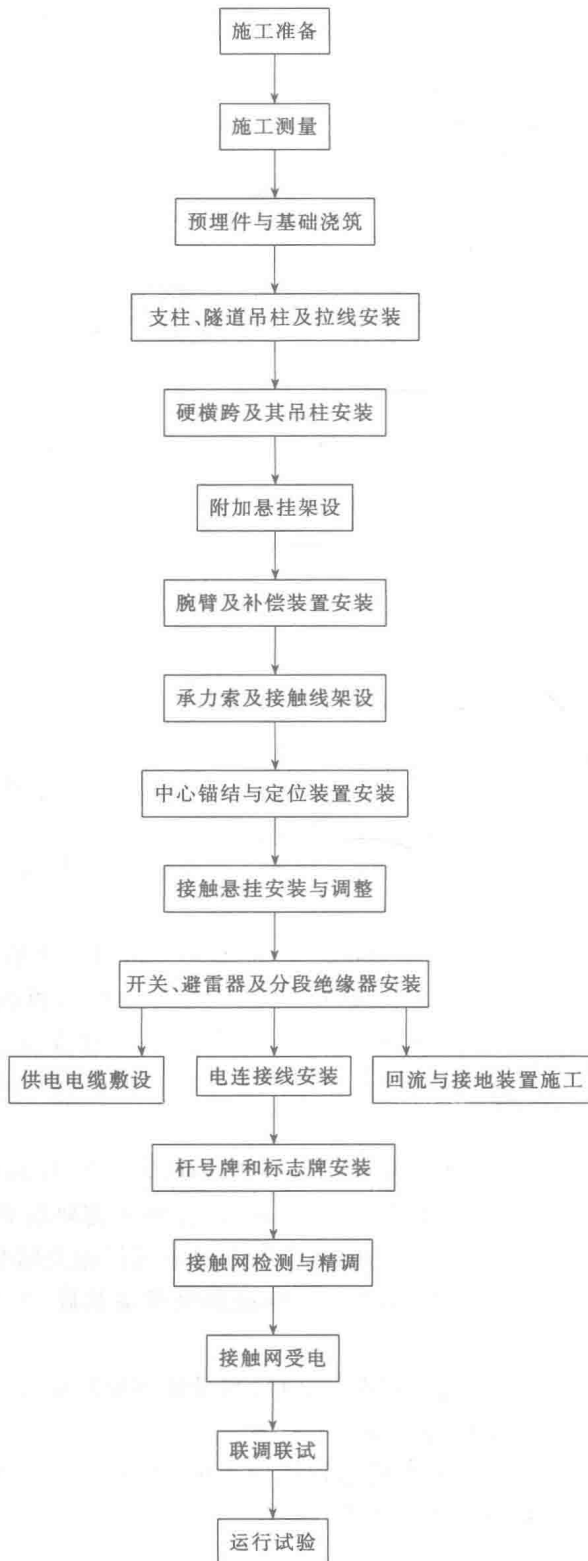


图 1-2-1 接触网施工工序流程图

## 第二章 接口工程检查

### 第一节 支柱及拉线基础预留检查

#### 1. 适用范围

适用于新建高速铁路桥梁、路基预留接触网支柱及拉线基础接口工程质量检查,但此检查仅属于工序交接的外观质量检查和前期配合检查指导范畴。

#### 2. 作业条件及施工准备

##### (1) 作业条件

1) 修建或租赁生活及办公房屋,配齐生活、办公设施,满足主要管理、技术人员进场生活、办公需要。

2) 调查了解土建施工标段,对接土建施工单位接口工程负责人,了解土建接口工程施工进度。

##### (2) 施工准备

1) 作业指导书编制后,应在开工前组织技术人员认真学习、审核施工图纸,澄清有关技术问题,熟悉规范和技术标准。

2) 制定施工安全保证措施,提出应急预案。对施工人员进行技术交底,对参加施工人员进行上岗前安全技术培训,考核合格后持证上岗。

3) 制定接口预留检查制度、检查记录表。

4) 制作基础螺栓检查确认工具,准备测量工具。

#### 3. 引用标准规范

(1)《无砟轨道后张法预应力混凝土简支箱梁》(通桥〔2008〕2322A-II)。

(2)《高速铁路电力牵引供电工程施工技术指南》(铁建设〔2010〕241号)。

(3)《高速铁路电力牵引供电工程施工质量验收标准》(TB 10758—2010)。

(4)《高速铁路设计规范(试行)》(TB 10621—2009)。

(5)《客运专线铁路接触网H型钢柱》(通化〔2008〕1301)。

(6)《铁路混凝土工程施工质量验收标准》(TB 10424—2010)。

(7)《接触网钢管硬横跨安装构造图》(通化〔2008〕1401)。

#### 4. 作业内容

(1) 基础型号核对。

(2) 基础纵向位置核对。

(3) 基础螺栓限界测量检查。

(4) 基础扭转检查。

(5) 基础标高测量复核。

(6) 基础螺栓间距及外露测量检查。

(7)基础螺栓防腐检查。

(8)基础螺栓保护层测量检查。

## 5. 施工技术要求

预留接触网基础型号、位置等参数符合设计要求,允许偏差见表 2-1-1。

表 2-1-1 预留接触网基础参数允许偏差表

序号	项 目	误差要求
1	螺栓组中心距线路中心线的距离	+50 mm/-0 mm
2	螺栓组中心顺线路方向偏移	±50 mm
3	基础预埋件应牢固可靠,螺栓外露长度及螺纹长度	+10 mm/-0 mm
4	螺栓相邻间距	±1 mm
5	螺栓对角线间距	±1.5 mm
6	预埋钢板应与基础面齐平或略高	+5 mm/-0 mm
7	预埋钢板中部预留孔中混凝土略高于预埋钢板顶面	+5 mm/-0 mm
8	预埋钢板应水平,高低偏差	<5 mm
9	螺栓应垂直于水平面,每个螺栓的中心偏差在顶端偏移	<1 mm
10	靠近线路侧螺栓连线的法线应垂直线路中心线,一组螺栓的整体扭转	±1.5°
11	基础面至轨面距离(以内轨为标准);基础面高出路面距离;基础平台尺寸;预埋钢板尺寸	±5 mm
12	钢筋保护层厚度	>50 mm

## 6. 工序流程及操作要点

### (1) 工序流程

工序流程如图 2-1-1 所示。

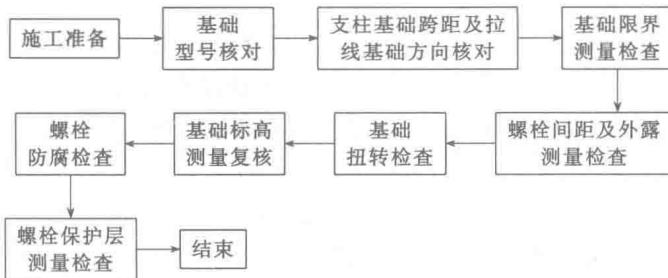


图 2-1-1 工序流程图

### (2) 操作要点

接触网支柱基础和拉线基础通常由土建单位施工,由于土建施工单位对接触网基础预埋标准和功能要求不清,易造成支柱安装困难且留有后患,该项目预留数量大,工艺控制难度高。因此,应根据建设方需求提前介入,配合施工。

#### 1) 基础型号核对

对照接触网基础预留平面布置图,现场核对基础型号。如果型号不符,及时向土建单位提

出并协助制定整改方案。

### 2) 支柱基础跨距及拉线基础方向核对

接口工程检查人员到达现场后,使用 50 m 钢尺对支柱基础的跨距进行复核,如与设计图不符或偏差超标时,应向土建施工单位提出,由土建施工单位纠正。

对拉线地脚螺栓预埋的方向与设计图核对,如与设计图相反,应向土建施工单位提出,由土建施工单位纠正。

### 3) 基础限界核对

基础限界一般指基础中心至线路中心的距离。基础限界核对,目的是保证在支柱安装后的支柱限界不小于设计值。高速铁路设计规范中要求无砟轨道区段支柱限界一般不小于 3 000 mm,有砟轨道区段支柱限界不小于 3 100 mm。

基础限界的核对应考虑支柱型号,即支柱横线路方向的宽度,如高铁用 H 型钢柱一般有 GH240、GH280、GHT240、GH300 等型号,其半宽分别为 120 mm、140 mm、135 mm、150 mm。故无砟轨道区段支柱中心距线路中心距离分别为 3 120 mm、3 140 mm、3 150 mm,因此基础限界应不小于以上数值。

基础限界的测量一般采用 5 m 钢尺测量,测量结果须满足设计要求,如与设计要求偏差超标,应向土建施工单位提出,督促进行整改。

桥梁区段基础限界测量:对于标准箱梁来说,在桥梁架设前,可采用保证基础顺线路后排螺栓(田野侧)距梁边沿距离为  $100\text{ mm} \leq a \leq 115\text{ mm}$ ,如图 2-1-2 所示,但仅为粗略测量,在桥梁架设完成后必须依据站前施工单位的交桩线路中心线复测。

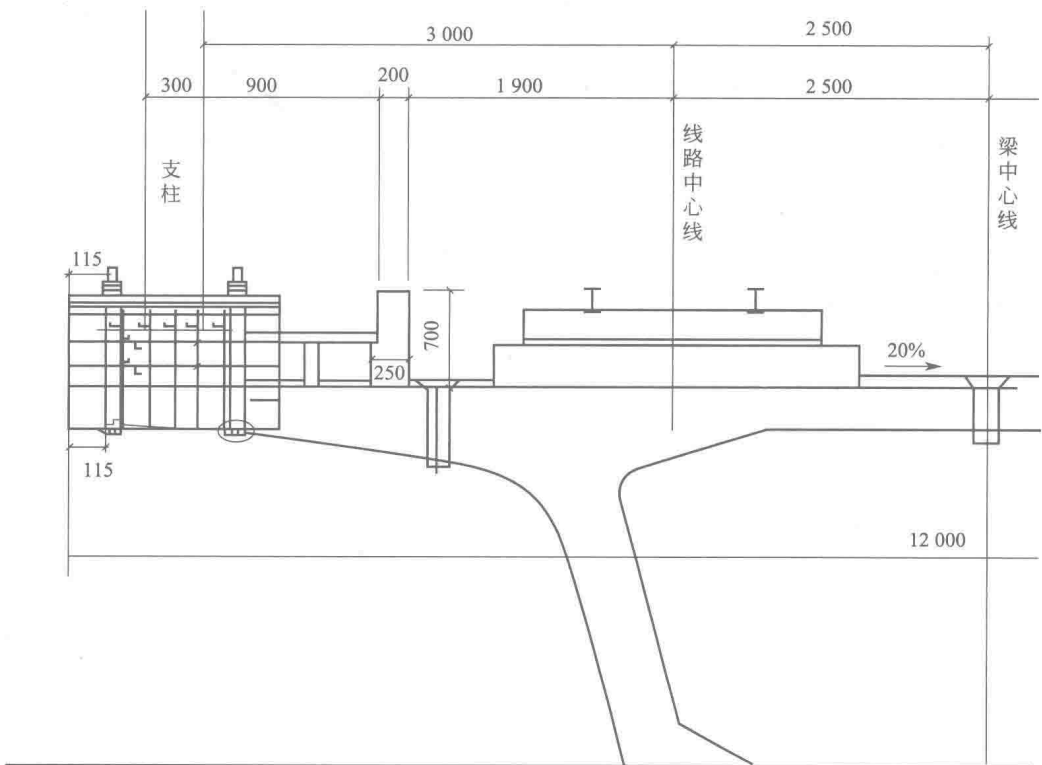


图 2-1-2 桥梁预留基础螺栓限界测量校核(单位:mm)

路基区段基础限界的测量必须在站前单位线路中心桩交接后进行。

#### 4) 预埋螺栓间距及外露测量检查

预埋螺栓间距的测量检查,检查人员可采用2 m长钢卷尺或标准螺栓间距模板,对已施工完毕的支柱、拉线基础螺栓间距进行测量,检查是否满足设计要求。钢卷尺测量如图2-1-3所示,标准螺栓间距模型板检测如图2-1-4所示,如出现测量或检查结果与设计要求偏差超标,则记录并向土建施工单位提出,督促进行整改。

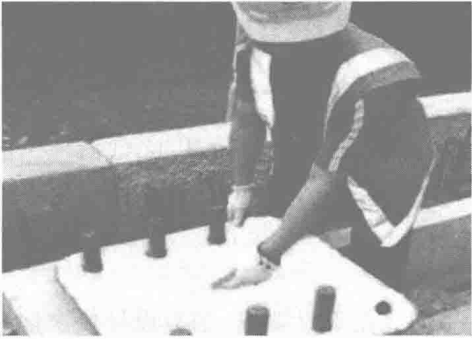


图 2-1-3 钢卷尺测量方法

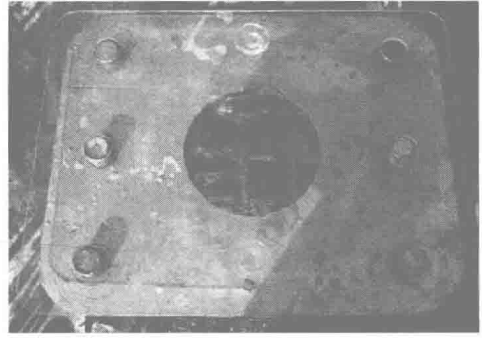


图 2-1-4 模型板测量方法

预埋螺栓外露测量检查,检查人员可采用2 m长钢卷尺分别对基础所有的螺栓进行长度测量,将测量结果与设计要求对比,检查是否满足设计要求。如出现测量结果与设计要求偏差超标,则记录并向土建施工单位提出,督促进行整改。

#### 5) 检查基础扭转

检查人员采用丁字尺与钢卷尺(5 m)来测量靠近线路侧一排的两端螺栓,通过求测量值的差值与两端螺栓之间的距离比值,再反正切值,求得基础扭转的角度。计算出的角度与设计要求进行对比,如与设计要求偏差超标,则记录并向土建施工单位提出,督促进行整改。

#### 6) 基础标高测量复核

基础标高测量复核主要是检查腕臂底座采用预留孔安装的接触网支柱基础标高是否符合设计要求,目的是保证接触网腕臂的安装高度正确。检查人员通过水准仪或全站仪,利用站前单位布设的CPⅡ或CPⅢ平面控制网对接触网支柱基础标高测量,测量前必须与站前施工单位联系,做到交桩事项明确,并做好记录。测量的基础标高与轨面标高进行对比,求得高差是否满足设计允许偏差,如满足则为合格基础,如与设计要求偏差超标,则记录并向土建施工单位提出,督促进行整改。

#### 7) 基础螺栓防腐检查

检查人员通过目测检查基础螺栓的防腐情况,对出现螺栓生锈或被混凝土等污染的现象进行记录,及时督促土建施工单位整改。

#### 8) 基础螺栓保护层检查

检查人员通过钢卷尺对基础螺栓的混凝土保护层进行测量,检查是否满足设计要求,对出现超标严重的予以记录,并及时督促土建施工单位整改。

#### 9) 结束

当天任务完成后,施工负责人填写接口工程检查记录表,见表2-1-6,并建立电子版基础检



查接口问题库。

### 7. 劳动组织

接口工程检查应成立专门的检查组,每个检查组人员配置见表 2-1-2。

表 2-1-2 接口工程检查组人员配置表

序号	职务	单位	数量	备注
1	组长	人	1	全面负责
2	组员	人	2	测量、检查

### 8. 主要设备机具配置

每个接口工程检查组配备的主要设备配置,见表 2-1-3。

表 2-1-3 接口工程检查主要设备配置表

序号	名称	规格	单位	数量	备注
1	钢卷尺	50 m	把	1	校核跨距
2	钢卷尺	5 m, 2 m	把	各 1	限界、螺栓间距及外露测量
3	汽车	皮卡	台	1	接、送工
4	安全帽		顶	3	人均 1 顶
5	记录本		本	1	

### 9. 材料配置

每个接口工程检查组配备的主要材料,见表 2-1-4。

表 2-1-4 接口工程检查主要材料配置表

序号	名称	规格	单位	数量	备注
1	支柱基础螺栓模型板	按法兰盘型号	块	各 1	委托模具店加工
2	拉线基础螺栓模型板	按法兰盘型号	块	各 1	委托模具店加工

### 10. 质量控制及检验

#### (1) 质量控制

- 1) 支柱基础型号、拉线基础位置、基础限界及螺栓布置应符合设计要求。
- 2) 拉线基础预埋位置应符合设计要求,严禁预埋在设计反方向。
- 3) 支柱基础面应保持水平,螺栓与基础水平面垂直,螺栓顶部偏离垂直位置距离不应大于 1 mm。
- 4) 基础螺栓顺线路方向应与线路平行,扭面不大于 1.5°。
- 5) 基础螺栓不应出现锈蚀、弯曲或被沥青、混凝土等污染现象。
- 6) 基础螺栓保护层厚度应满足设计要求。

#### (2) 质量检验

- 1) 地脚螺栓、滑槽、接地端子的规格、型号、质量应符合设计要求。

检验数量:施工单位全部检查,监理单位见证检验 20%。

检验方法:对照设计文件和订货合同,检查实物和质量证明文件。