

施工标准化作业系列丛书

变电工程

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
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

施工标准化作业系列丛书

变电工程施工作业操作手册

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

变电工程施工作业操作手册/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 978-7-113-19528-1

I. ①变… II. ①中… III. ①变电所—电力工程—工程施工—技术手册 IV. ①TM63-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 277001 号

书 名: 施工标准化作业系列丛书
变电工程施工作业操作手册
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: 王 健 编辑部电话: 010-51873065
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: 北京新魏印刷厂

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: 24.25 字数: 388 千

书 号: ISBN 978-7-113-19528-1

定 价: 120.00 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

收、安全环保注意事项等内容,覆盖面广,内容完整,创新点丰富,对实现各专业施工系统化、标准化、规范化、精细化具有重要的指导作用,对高标准、高质量、高效率地完成铁路和轨道交通工程施工具有重要的现实意义。

中铁电气化局集团有限公司总经理



2014 年 9 月

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：程彩虹 范陆军 奚金柱 向 伟
李书全 杨 峰 程卫军 张 俊
赵永前 董满友 吕忠起 杨建华
施昀岑 陈 冲 周 斌 刘麦站
王 东 胡鹏飞 解立强 韩兰贵
王喜敏 王建军 朱智勇

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。

本书依据国家和铁路现行的标准、规范,从配合与接口开始,到变电所送电开通,从施工测量到室内外设备安装、各子系统安装与调试、变电所统一标识、变电所设备单体及整组传动试验,共29章内容,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,用以满足施工组织安排、施工技术交底、施工操作、施工安全质量的需要,适用于普速及高速电气化铁路变电工程的施工作业。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。衷心希望本书能为变电工程施工技术发展尽绵薄之力,恳请同行对书中的不当之处不吝赐教。

作 者

2014年8月

目 录

第一章 配合与接口	1
第二章 施工测量	10
第三章 基坑开挖与基础浇制	18
第四章 构支架组立	28
第一节 混凝土构架组立	28
第二节 钢构架组立	34
第五章 变压器安装	40
第一节 运输与就位	40
第二节 牵引变压器安装	44
第三节 自耦变压器安装	51
第四节 所用变压器安装	57
第六章 互感器安装	66
第一节 油式互感器安装	66
第二节 干式互感器安装	69
第七章 隔离开关安装	75
第一节 户外隔离开关安装	75
第二节 户内隔离开关安装	80
第八章 断路器安装	88
第一节 户外 SF ₆ 断路器安装	88
第二节 户内手车式断路器安装调整	93
第三节 户内固定式断路器安装	98
第九章 避雷器安装	105
第一节 户外避雷器安装	105
第二节 户内避雷器安装	108
第十章 补偿装置安装	115
第一节 电容器组安装	115

第二节 空心电抗器安装	119
第十一章 高压 GIS 组合电器安装	126
第十二章 27.5 kV 高压开关柜安装	137
第十三章 遮栏及栅栏的安装	147
第十四章 接地装置安装	156
第一节 扁钢接地网及接地母线安装	156
第二节 铜接地网及接地母线安装	161
第三节 集中接地箱安装	165
第十五章 母线及金具安装	175
第一节 软母线安装	175
第二节 硬母线安装	182
第三节 管型母线安装	190
第十六章 电缆敷设(电力、控制电缆)	198
第一节 27.5 kV 电缆敷设	198
第二节 电力电缆及控制电缆敷设	203
第十七章 电缆头制作	212
第一节 27.5 kV 预制式户内(外)电缆终端头制作	212
第二节 27.5 kV 全冷缩电缆中间接头制作	218
第三节 27.5 kV 插拔式电缆终端头制作	223
第十八章 端子箱安装	235
第十九章 箱式所亭安装	239
第二十章 数字化设备安装	243
第一节 电子式互感器	243
第二节 智能组件柜安装	247
第三节 数字化综合自动化系统安装	250
第四节 光缆敷设及熔接	253
第二十一章 同相供电的相关技术和施工	259
第二十二章 变电所标识	267
第二十三章 交直流电源系统安装与调试	275
第二十四章 综合自动化系统及二次配线	286

第二十五章 安全监控视频系统安装与调试	297
第二十六章 在线监测系统安装与调试	309
第二十七章 远动系统安装与调试	321
第一节 RTU 装置安装	321
第二节 控制中心设备安装	324
第三节 远动系统调试	328
第二十八章 变电所试验	341
第一节 设备单体试验	341
第二节 变电所整组传动试验	355
第二十九章 变电所送电开通	365
附 件	374

第一章 配合与接口

一、适用范围

适用于与铁路牵引变电所、亭工程施工相关的房建专业、电力专业、接触网专业、通信专业、信号专业、轨道、路基与桥梁专业等,及与地方电力公司、铁路运营单位、铁路建设单位之间的配合与接口工作。

二、作业条件

铁路牵引变电所、亭工程施工配合与接口工作是一个错综交叉、涉及专业多、贯穿整个施工过程的重要工作,配合与接口工作的开展,大致包括以下方面的作业条件:

- (1)已经签订了工程合同;
- (2)有可以用来施工的设计图纸;
- (3)有施工依据的标准规范;
- (4)有实施项目的各专业技术人员和作业人员;
- (5)有实施项目的工机具,物资材料等;
- (6)有实施项目的施工现场。

三、引用技术标准

- (1)《客货共线铁路电力牵引供电工程施工技术指南》(TZ 10218—2008);
- (2)《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);
- (3)《高速铁路电力牵引供电工程施工技术指南》(铁建设〔2010〕241号);
- (4)《高速铁路电力牵引供电工程施工质量验收标准》(TB 10758—2010);
- (5)《铁路工程基本作业施工安全技术规程》(TB 10301—2009);
- (6)《铁路电力牵引供电工程施工质量验收标准》(TB 10421—2003)。

四、作业内容

- (1)成立接口管理小组。
- (2)梳理接口范围及内容:
 - 1)与房建专业施工接口及配合;
 - 2)与电力专业施工接口与配合;
 - 3)与通信专业施工接口与配合;
 - 4)与信号专业施工接口与配合;
 - 5)与接触网专业施工接口与配合;
 - 6)与路基桥梁专业施工接口与配合;
 - 7)与地方供电局施工接口与配合;

8)与运营生产单位施工接口与配合。

(3)下达接口程序化工作标准。

(4)成立接口现场检查小组。

(5)形成施工记录。

五、施工技术要求

(1)接口管理是涉及两个或两个以上专业的组织、设施、功能或计划安排,一个接口至少与两方相关。

(2)为加强铁路牵引变电专业施工中的接口管理工作,落实接口管理工作中各方职责,明确有关的工作流程和工作程序,全面、准确、系统地把握接口工程,科学有序的全过程控制好接口的质量,系统、完整地实现建设中牵引变电专业与各相关专业无缝衔接,牵引变电专业施工过程应遵循本施工配合与接口管理指南。

(3)接口管理的工作内容标准必须符合设计文件及相关规定。负责接口管理的人员应熟悉相关政策、法规、合同、设计文件、施工图纸等,认真了解和熟悉各种专业接口部位及主要内容。

(4)凡涉及接口的事项,该接口相关的各方不得单方面进行决策或决定。接口管理的过程和结果必须以书面形式相互确认,不得以口头或非正式的方式作为依据。凡是无书面接口意见的视为接口未处理,主责方应负相关责任。

(5)在同一专业的不同工序间,前一工序方必须为后一工序方负责。

(6)每一个接口管理工作,都必须有提出、处理、实施的全过程,并且全部形成书面记录。

六、工序流程及施工要点

1. 工序流程

工序流程如图 1-1 所示。

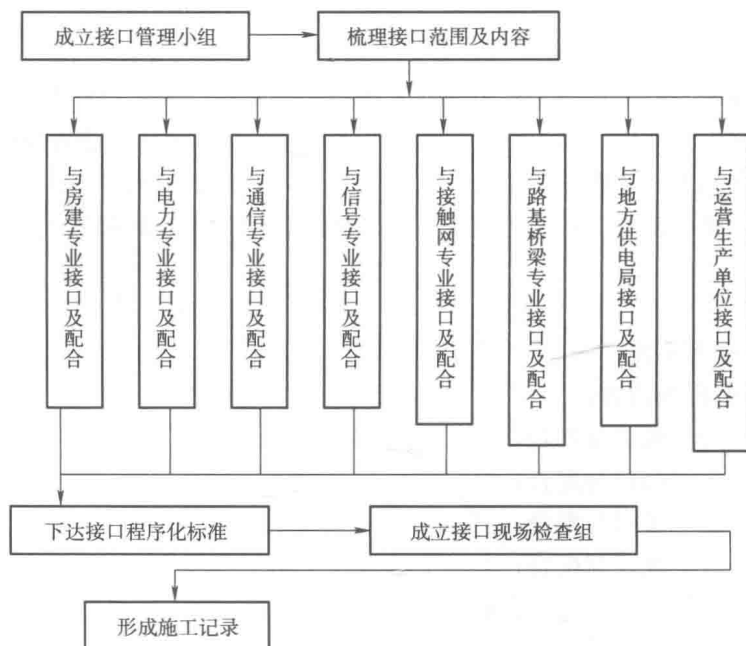


图 1-1 接口管理流程图

2. 施工要点

(1) 成立接口管理小组

项目部成立施工配合及接口管理小组,组织制定施工配合及接口工程的管理工作。管理小组由项目副经理/总工程师负责,项目部各相关部门参与。牵引变电专业副经理/技术负责人总体负责本专业的施工配合及接口管理工作。各专业均需按照本专业施工的技术要求、接口管理要求,对本专业的接口管理工作进行规划和布置。

(2) 梳理接口范围及内容

1) 接口管理工作需从以下方面考虑:

①组织接口:组织接口是指考虑接口因素的时候,需从本专业需要他专业提供什么条件,本专业需要满足他专业什么需求方面进行梳理。

②专业接口:专业接口是指考虑接口因素的时候,需从本专业与他专业的界面是什么,界面存在的接口部位和接口内容是什么,接口部位的主责和辅助工作由谁来完成这几个方面进行梳理。

③技术接口:技术接口是指考虑接口因素的时候,需从技术衔接方面,预留的技术条件,整合的技术标准,包括设备之间,不同设备厂家之间,需要整合功能的时候,接口部位和接口技术界面如何分工,如何处理和解决。

④工序接口:工序接口是指考虑接口因素的时候,需从同一个专业的上下工序之间,界面和职责如何界定,上下工序间的接口工作如何完成来梳理接口工作。

2) 变电专业相关接口范围及内容。

牵引变电专业的接口管理工作需由副经理/技术负责人牵头组织相关工程技术人员召开专题施工配合及接口会议,就接口事宜与参会人员充分沟通,明确技术标准,从组织、专业、技术及工序接口的角度,梳理并确定本专业的施工配合及接口管理内容。

①与房建专业的接口及配合

a. 场坪与平面布置

牵引变电专业与房建专业在场坪与平面布置方面,主要涉及到的接口及配合内容有场坪标高,场坪放坡,场坪四点坐标位置及变电所整体平面布置预留预埋、照明等,变电所场坪存在两次交接。

在施工过程中,对于房屋及场坪的基准±0点,由房建专业确定后交桩给变电专业,双方应有交接桩记录,在变电所双方共同认可的部位,划红线,保留这个永久基准点直到变电所验收完毕,任何一方不得未经对方同意损毁或改移这个基准点,交接桩记录一经形成,标志着变电专业可以正式进场施工。

变电专业的变电所平面布置图与房建专业的施工图纸,双方应互审,并主动提供对方审核的条件,核对的主要内容有:房屋的位置及整体布置是否一致,房屋预留高压进出线位置是否一致,电缆沟进出房屋的位置是否满足变电专业的需要,高压室预埋设备基础是否和变电专业一致,事故储油井与变压器基础的相对位置及管路通道的位置是否一致,变电所场坪放坡和排水方案是否一致等,应确保以上信息双方图纸吻合。

变电所四点坐标位置及基准点标高,直接影响外电源铁塔的位置和安装高度,一经确定,变电专业应积极敦请房建施工单位,尽快将现场的实际参数反馈房建设计,通过设计单位提交给建设单位,以期外电源施工位置能够确保准确。

变电所的场坪两次交接。第一次,由房建专业在场坪夯实、换填、平整等处理之后,由房建

专业交付给变电专业;第二次,当变电设备基础、接地网等完成之后,变电专业将场坪夯实之后,交付给房建专业,由房建专业完成所内道路、整体场坪处理的工作。

b. 孔洞与预留预埋

牵引变电专业与房建专业在孔洞与预留预埋方面,主要涉及到的接口及配合内容有:

室内设备基础。室内设备需要预埋槽钢做基础,基础槽钢预埋的位置、高度、高差、平整度,直接影响设备的安装质量。房建专业施工前,需与变电专业共同核对,并需按照变电专业的技术要求进行敷设。墙体连接相关孔洞,户外至户内线缆、接地线穿墙/板孔洞等。

进出房屋电缆沟。进出房屋的电缆沟,既要满足电缆敷设的需要,也需要考虑室外电缆沟内的积水不能倒灌进房屋内部,电缆沟沟底需保证室内高、室外低,电缆敷设完毕,孔洞需进行完全封堵。所内道路跨越电缆沟的地方,由于电缆沟的高度高于路面,需对此处电缆沟进行封堵。室外电缆沟侧安装变电端子箱的位置,需变电专业提前提供端子箱底部安装尺寸图,便于房建专业在电缆沟施工时,端子箱的安装进行统筹考虑。

房屋墙体预留孔洞、预埋件。包括高压进出线的预留窗口,高压室墙上预埋的安装螺栓、进出房屋的接地引线,以及主变二次侧和馈线侧软母线安装用的拉拔 U 形环等。预留孔洞的位置及尺寸,房建专业要满足变电专业的需要,两专业需提前核对双方图纸;预埋件的安装,需变电专业按照自身需要,在房建专业施工中密切配合并完成;房建预埋的 U 形环需要进行拉拔试验。

监控系统及信息系统。在房屋墙面、屋顶、室外,均有需要预留预埋的管道及线缆,相关专业(视频、信息等)需在房建施工时及时提供出图纸及位置需求,尽量在房屋施工时整体完成,尽量避免明敷和墙体及地面的破坏。

c. 给排水与照明

牵引变电专业与房建专业在给排水与照明施工方面,主要涉及到的接口及配合内容有:

电缆沟沟内排水与变电所排水系统的连接。电缆沟沟底,应依据变电所排水系统的设置,沟底放坡,统一将沟底积水引到排水系统。电缆沟施工时,需提前就沟内排水与房建专业配合。

变电所房建照明灯,照明配电箱及配线,由房建专业负责施工,通往照明配电箱的电源,由变电专业提供,双方用电需求互相配合,互提条件。在变电所送电前,特别是多专业交叉施工状态下,房建专业的门窗、照明灯、照明配电箱等,需在变电所送电前完成。

d. 大型设备的运输与安装

牵引变电专业与房建专业在大型设备的运输与安装方面存在接口,主要体现在:

变电所主变压器进场前,房建专业的围墙或大门,需按照变压器进场的路径,预留足够尺寸的进场通道,场坪内的道路,需能够承载大型设备运输车辆的载重需要。

主控室内,设备安装与静电地板的铺设两项工作,两专业需合理安排进度,避免防静电地板因设备就位而损坏。

②与电力专业的接口及配合

牵引变电专业与电力专业在接口与配合方面,主要体现在:变电所的 10 kV 所用变压器电源由电力专业提供。10 kV 所用变压器的投入使用,对变电所正式受电前施工阶段的作用非常显著。不论 10 kV 电源是以箱式变电站的形式出现在变电所,还是以独立变压器的形式出现,10 kV 所用变回路越早投入使用,对解决变电所房建、变电专业的施工,解决临时用电的困难,都能起到非常便利、重要的作用。电力专业负责接引 10 kV 进线电源,变电专业负责低

压侧馈出线的施工及安全。

③与通信专业的接口及配合

a. 通信机械室电源供给

设置在变电所的通信机械室,一般在通信机械室墙上设置配电箱,由配电箱接引通信机柜用两路低压电源,配电箱的安装和提供由变电所房建施工单位负责,配电箱的电源由变电所交流盘接引,通信机柜要求不间断供电,故变电专业需从供电的角度按时、安全地确保通信机柜的两路可靠电源供给。在通信机柜正常带电时,变电所交流盘相应馈出回路开关上需悬挂“禁止分闸”的标识。

b. 综自系统与通信机柜的连接

牵引变电专业与通信专业的接口工作体现在:由变电所综自盘到通信机柜有一组通信传输缆。这组通信缆,应由通信专业提供,在通信机柜一侧,由通信专业负责连接,在综自盘处,通信专业给变电专业交底后由变电专业负责连接。通信专业应满足变电专业对通信通道的技术要求。

④与信号专业接口及配合

牵引变电专业与信号专业的接口工作体现在变电所回流电缆与信号轨流变的连接工作上。信号专业需提供变电专业回流电缆连接的轨流变的具体位置,信号专业需保证变电专业的回流缆有安装连接位置,变电专业因回流缆的材质和电缆数量的原因不能连接至轨流变端子上时,变电专业需与信号专业沟通后负责解决连接问题。

⑤与接触网专业的接口及配合

牵引变电专业与接触网专业之间的接口工作体现在:

a. 馈线回路双方向及上下行回路的核对。一是需要变电与接触网专业核对图纸,确认双方图纸一致;二是需要核对两专业施工图中的开关编号情况,并在开关号确定之后,两专业对同一开关永久使用同一个编号;三是需要核对两专业图纸中对馈线回路使用线材的材质、截面大小是否表述一致,不一致时,两专业需尽快找双方设计确认;四是现场实物核对,对变电所和接触网已经连接完毕的馈线回路的连接情况进行核对,确保双方向及上下行不串接、不错接,特别是电缆形式的馈线回路,在变电所开关柜下方的左右两侧,电缆连接需正确无误。

b. 上网隔离开关的位置确认。接触网电动隔离开关的控制变电所,一般此开关也纳入远动系统,此开关的具体安装位置,需接触网专业对变电专业进行交底,变电专业负责此开关的电气调试工作。容易出现问题的地方是:此开关的电机操作电源应为交流 220 V,而非直流或其他电压等级,在电动隔离开关设计联络和物资采购时需特别注意电源电压的问题。

c. 安全接口:变电所施工完毕,特别是与接触网的连接工作完成以后,在变电所启动空载期间,确认不向接触网送电时,馈线隔离开关需在“开”位,在隔离开关的接触网侧需加挂临时接地线,确保变电所由于启动带电而误将电路引入不计划带电的接触网,为确保安全,在变电所带电启动期间,接触网上的所有工作,均需以书面形式通过临时调度中心与变电所联系确认。

⑥与路基桥梁等专业接口及配合

a. 路基过轨管预埋

牵引变电专业与轨道专业之间的接口工作主要体现在过轨穿管工作方面。当变电专业先于轨道专业施工时,变电电缆过轨处需要提前在轨道下预埋电缆保护管;当轨道专业先于变电专业施工时,变电电缆过轨处需要在轨道下穿管施工。轨道顶管作业,变电专业需提前收集地

下管线的分布资料,需提前与站前或运营单位协调,双方配合施工,在确保施工质量的情况下,不影响、不挖断其他地下管线。

b. 桥梁连接处上网电缆孔预留

牵引变电专业与桥梁专业之间的接口工作主要体现在上网电缆爬架安装的预留预埋工作方面。原则上,预留预埋电缆爬架的桥墩应为距离变电所最近的桥墩,当变电所所址改移、接触网上网隔离开关位置变动之后,变电专业需及时通过设计,将改移资料提供给桥梁专业,当变电专业需要根据现场地理条件在桥梁及桥面施工时,应与桥梁专业沟通之后,请两方设计确认技术方案之后实施。施工中,变电专业应与桥梁专业保持沟通,现场协调,密切配合,确保桥梁预埋预留件的数量、尺寸、位置满足工程需要。

c. 电缆槽道

牵引变电专业与路基专业的接口主要涉及路基专业提供给变电专业的电缆槽道、电缆检修井。路基专业施工完毕,应对变电专业进行施工现场交底,双方应就电缆槽道的走向、尺寸、里程,电缆井的数量、尺寸、位置进行一一确认,电缆通道应确保畅通,电缆槽道在拐弯及上下坡道处应确保完整贯通,电缆槽道内应整洁无杂物。变电专业施工完毕,应及时清扫,并恢复电缆槽盖板。

⑦与地方电力公司的接口及配合

a. 施工接口

变电专业与外电公司的施工接口分界在变电所进线门型杆塔处,杆塔外侧的外电源线路施工由电力公司负责(进线方向视为变电所外侧),杆塔内侧的施工由变电所负责。此处的接口工作主要是,外电源的相序相位与变电所的相序相位需进行核对,核对完毕,在杆塔内侧需悬挂变电所的相位标识牌,在杆塔外侧需悬挂外电源的相位标识牌。变电所的相序相位影响到接触网供电的换相,外电源的相序相位,通过接入的变电所及各所轮换相位方向,可起到平衡和减少负序及谐波的影响。

b. 技术接口

变电专业与外电公司的技术接口含以下内容:

(a)外电公司对变电所受电前签订协议的要求。铁路变电所作为用电端接入地方电力网,电力公司会要求变电所办理相关接入报请手续,一般包括:报装申请、授权委托书、设备表、施工及设计单位的资质文件、施工图纸等资料,需要签订供用电合同,调度协议。一般而言,上述工作是由施工单位、设计单位配合建设单位来完成。

(b)外电公司对高压设备的技术要求。一般,变电所进线方向的电流互感器、电压互感器的精度等级会影响到电费计量的准确度;变电所的变压器的性能,直接会影响到电力公司的运营安全,因此,进线侧互感器和变电所主变压器,会成为电力公司验收和关注的重点设备。变电所施工单位,需要在设备安装完毕,通过建设单位,向电力公司提供合格的设备试验报告,在电力公司验收变电所时,需积极提供与施工安装相关的技术资料。

(c)外电公司对计量的要求。目前,很多电力公司对变电所安装的计量电表的型号规格及计量精度,都有自己辖区的统一考虑,变电所施工方电表采购需提前与电力公司对接,了解并满足电力公司的要求;施工中容易返工或二次施工的有计量电缆,一般电力公司会要求计量回路的二次电缆应从互感器本体二次端子直接接引至计量屏,而非从室外端子箱接引,变电专业审图时需格外注意。

(d)外电公司对变电所设备的监控、监测要求。外电公司多要求变电所将设备的电气参数

上传给电力公司,信息采集和上传设备即是外电公司安装在变电所以完成监测、监控功能的成套设备,也是外电源工程的一部分,变电所施工单位,需按照建设单位和设计单位的技术要求,配合信息直采直送设备的安装调试工作。

(e)外电公司调度系统对变电所的要求。铁路变电所接入地方电力网之后,作为用电端,电力公司一般会要求变电所提前提供变电所的接线方式、保护方式等设计文件,对变电所的设备,按照电力公司的调度要求进行统一编号,此时,变电所开关设备就同时具有地方电力调度系统编号与铁路调度系统编号两个编号,那么,变电所电气设备标识就需要同时体现出这两种编号。变电所送电开通前,需要地方电力公司调度电话和铁路调度系统电话同时畅通。

⑧与运营生产单位接口及配合

a. 工程验收

新建变电所,有的接管单位会对变电所提前介入,在施工中抽检工程施工质量;在施工基本完成后,对变电所进行预验收;工程全部完成后达到正式运营条件时进行正式验收接管。在这些过程中,对于接管单位提出的有关我方施工质量的问题,应积极予以改正;对于设计问题,应积极与建设单位、设计单位书面沟通解决,特别是引起费用变化时应积极取得建设单位的支持和理解。对于变电所的正式验收通过时间、双方正式交接的时间及相关交接事项,应有明确的说法,以确保我方施工的工程顺利完成。

b. 工程配合

改造变电所,需要运营单位的配合。由于施工是在既有运营所内实施,对于改造施工方案、施工组织安排、改造应急方案等,一般需要提前与运营单位进行充分论证,得到运营单位的认可后,通过运营单位,上报调度控制中心,在调度许可的时间内,完成改造施工。在改造实施过程中,需要就改造施工涉及的范围、改造施工需要的时间、安全防护等与相关单位签订配合协议,改造施工,需要遵守运营单位的停送电申请手续及相关运营制度。

3)变电专业接口工作管理矩阵见表 1-1。

表 1-1 变电专业接口工作管理矩阵

序 号	相关专业	接口内容	责任方	完成时间
1	与房建专业	场坪与平面布置	房建	变电进场前
		孔洞与预留预埋	房建	房建施工中
		给排水与照明	房建	房建施工中
		大型设备运输与安装	房建	房建施工中
2	与电力专业	10 kV 电力电源	电力	变电所送电前
3	与通信专业	通信机械室电源供给	变电	变电所交直流系统完成后
		综自系统与通信机柜的连接	综自、通信	通信机柜就位后
4	与信号专业	回流电缆与扼流变的连接	变电、信号	变电所送电前
5	与接触网专业	馈线回路核对	变电、接触网	变电所送电前
		上网隔离开关位置确认	变电、接触网	变电所送电前
		安全接口	变电	变电所送电中
6	与路基等专业	路基上的过轨管预埋	轨道、变电	变电所送电前
		桥梁上的上网电缆预留孔	桥梁、变电	变电所送电前
		路基上的电缆槽道	路基、变电	变电所送电前