

GONGPEIDIAN GONGCHENG JIANLI ZUOYE SHOUCE

供配电工程监理作业手册 下册

河南立新监理咨询有限公司 组 编

曹建忠 主 编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

输变电建设掌中宝
注册码L293 S562

GONGPEIDIAN GONGCHENG JIANLI ZUOYE SHOUCE

供配电工程监理作业手册 下册

河南立新监理咨询有限公司 组 编



曹建忠 主 编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

为了加强现场监理管理工作,规范监理作业人员工作行为,提升监理人员业务技能,实现工程安全、质量方面的可控、能控、在控,河南立新监理咨询有限公司组织编写了本手册。

本手册共分为上、下册,上册包括公共部分、土建工程两章,下册包括变电工程、线路工程、配电工程三章。本手册涵盖供配电系统的各个施工项目和施工阶段,按照相关标准规范,列出对应的质量、安全控制重点和监理作业重点,用于指导实际工作。

本手册可作为广大电力建设工程监理、建设管理、施工管理人员的业务培训教材和工作指导用书,也可供相关专业师生学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

供配电工程监理作业手册 / 曹建忠主编; 河南立新监理咨询有限公司组编. —北京: 中国电力出版社, 2018.2

ISBN 978-7-5198-1691-9

I. ①供… II. ①曹… ②河… III. ①供电系统—监理工作—手册 ②配电系统—监理工作—手册 IV. ①TM72-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 013536 号

出版发行: 中国电力出版社

地 址: 北京市东城区北京站西街 19 号

邮政编码: 100005

网 址: <http://www.cepp.sgcc.com.cn>

责任编辑: 张 涛 罗 艳 (965207745@qq.com, 010-63412315)

责任校对: 常燕昆

装帧设计: 左 铭

责任印制: 邹树群

印 刷: 三河市百盛印装有限公司印刷

版 次: 2018 年 2 月第一版

印 次: 2018 年 2 月北京第一次印刷

开 本: 787 毫米×1092 毫米 横 16 开本

印 张: 35.75

字 数: 800 千字

印 数: 0001—1500 册

定 价: 138.00 元

版 权 专 有 侵 权 必 究

本书如有印装质量问题, 我社发行部负责退换

编 委 会

主 编 曹建忠

副 主 编 殷根峰 张学众

编写人员 马新辉 范大雷 汤 森 高秋夏 蒋建坡 刘 倩 张卫平 蒋 帅

李海峰 冯林召 董金锋 安信如 任志方 张俐俐 张 琦 蒋 璐

郭如利 杨永杰 王志强 蔡豪生 水红玉 袁 燚 刘振一 曹 振

孙 震 孟祥勇 张庆雷

主 审 陈 勤 姜 华

审核人员 王大文 路全红 郑培岭 陈松山 陈幼华 席先克

前言

作业手册或作业指导书是推行企业标准化管理的一种有效形式,是企业贯彻实施国家标准、行业标准的细化和延伸,也是国家标准、行业标准在企业具体实施的关键环节。当前电力建设工程任务十分繁重,呈现活重、点多、线长、面广的显著特点。监理工作也处于任务重、人员少、标准高、业务杂、知识缺的特点。对实现全面安全优质地建设工程带来一定的困难,要遵循的各种规范、标准、制度很多,对于现场查询、阅读很不方便。本手册旨在通过标准规范的格式、可靠科学的依据、简练准确的描述,突出监理工作对工程实现的施工质量、安全保证方面的可靠管控,加强现场监督管理工作,规范监理人员工作行为,提升监理人员业务技能素质,并实现工程安全、质量等方面的可控、能控、在控。

本手册将安全、质量、监理作业与分部分项工程密切结合,统一布局。

河南立新监理咨询有限公司一线监理人员依据 GB/T 50319—2013《建设工程监理规范》和《国家电网公司监理项目部标准化管理手册》以及其他相关标准规范,紧密结合工程监理现场工作实际编制了《供配电工程监理作业手册》。

本手册具有涵盖全面、结构严谨、内容充实、依据充分等特点。

涵盖全面:涵盖供配电系统各个施工项目和施工阶段,方便现场使用。本手册中的配电部分,更是紧扣当前广泛开展的城农网改造工程,使得更加具有实用性和可操作性。

结构严谨:根据电力建设工程分部分项的原则,每一分项工程均对应于相应的质量、安全控制重点和监理作业重点,把质量控制重点、安全控制重点和监理作业重点紧密结合,易于现场实施管控。

内容充实:紧扣供配电建设施工项目,按照有关标准规范,质量控制重点准确精细。安全控制完备可靠。监理作业程序清晰,标准规范。

依据充分：依据现行规范、标准、规章等和参考的书籍。

本手册可作为广大电力建设工程监理人员的业务教材和工作指导。对工程建设管理人员、施工管理人员和电力工程在校生也有很大的帮助作用。为便于现场使用本手册，可下载输变电建设掌中宝 APP。

本手册编写过程中得到河南立新监理咨询有限公司各级领导、各专业工程部、各地市管理部有关专家的大力帮助与支持。

衷心希望这本手册能为提高输变电工程建设监理工作水平做出微薄的贡献。限于编者的水平不高、经验不足，书中难免存有疏漏之处，恳请读者批评指正。

编者

2017年12月



输变电建设掌中宝

注册码 L293S562

目 录

前 言

上 册

第一章 公共部分	1
监理项目部建设	3
施工单位开工资料审核	12
监理规划编制	16
监理细则编制	17
安全监理工作方案编制	18
甲供、乙供物资检查	20
平行检查	25
安全、质量巡视检查	26
安全文明施工检查	51
工程竣工资料审核	54
工程变更资料审核	56

技经资料审查	57
--------------	----

第二章 土建工程	59
场地平整	61
施工用电布设	62
临建工程	66
土方开挖及支护工程	67
桩基础	78
混凝土基础及设备基础	92
混凝土框架结构工程	117
砌筑工程	119
屋面工程	121

装饰装修工程	129
室内给排水工程	139
通风与空调工程	143
建筑照明工程	145
防雷接地工程	153
构支架吊装工程	156
钢结构及相关工程	163
室外给排水工程	168

站区电缆沟道工程	170
站区道路及围墙工程	182
电缆隧道（明挖）工程	187
电缆隧道（暗挖）工程	203
电缆隧道（顶管）工程	213
电缆隧道（盾构）工程	221
脚手架工程	231

下 册

第三章 变电工程	235
GIS 设备安装	237
变压器、电抗器安装	241
断路器安装	255
互感器安装	266
电容器安装	270
软母线安装	273
硬母线（母排）安装	278
绝缘子与穿墙套管安装	287
隔离开关及接地开关安装	291
避雷器安装	299
高压开关柜安装	303
二次系统安装	306

远动、通信装置安装	316
变电站试验及调试	320
辅控（安防、消防、视频等）系统安装	330
改扩建工程	336
投产送电	341

第四章 线路工程	345
线路复测	347
土石方工程	348
基础工程	356
钢筋工程	372
杆塔工程	376
架线（含光缆）工程	382

跨越架工程	400
电缆敷设工程	406
电缆试验	420
电缆附件安装施工	426
接地工程	431
线路防护工程	433
第五章 配电工程	437
台区工程	439
户表工程	448
箱式变压器、环网柜、分支箱安装	454
柱上开关（断路器、隔离开关）安装	457
10kV 配电室、开关站工程	460
10kV 架空线路工程	473

10kV 电缆敷设工程	482
电力电缆排管（混凝土不包封）工程	494
电力电缆排管（混凝土包封）工程	498
电缆沟槽工程	503
电缆井工程	508
电力电缆交流耐压试验作业	512
电力电缆顶管工程	516
35kV 及以下真空断路器交接验收电气试验作业	522
35kV 变压器交接验收电气试验作业	525
隔离开关电气试验作业	529
附录 A 供配电网工程主要危险点监理预控要点	532
附录 B 质量通病及控制措施	535
附录 C 安全通病及控制措施	548



下 册

第三章 变电工程

GIS 设备安装

作业顺序	质量控制重点	安全控制重点	监理作业重点
现场作业准备及布置	(1) 对设备基础及预埋件进行复测。重点检查：设备基础及预埋槽钢接地应良好，设备基础及预埋件的允许偏差应符合设计要求。 (2) 对支架安装进行巡视检查。重点检查：支架外观无机械损伤，镀锌层完整；螺栓固定牢固；接地牢固且导通良好等	(1) 室外安装 GIS 时，施工场地必须清洁，并在其施工范围内搭设临时围栏，并与其他施工场地隔开。设置安全通道、警示标志。 (2) 技术人员应根据 GIS 的单体重量配备吊车、吊绳，并计算出吊绳的长度及夹角、起吊时吊臂的角度及吊臂伸展长度，同时还要考虑吊车的转杆半径和起吊高度；户内天吊必须经过有关部门验收合格后，方可使用。 (3) 操作吊车、天吊人员，必须经过培训合格后持证上岗。 (4) 现场技术负责人对所有参加施工作业人员进行安全技术交底，指明作业过程中的危险点和危险源，接受交底人员必须在交底记录上签字。 (5) 按作业项目区域定置平面图要求进行施工作业现场布置	(1) 检查特殊工种/特殊作业人员与审批文件是否一致。 (2) 核查主要测量计量器具/试验设备与审批文件是否一致。 (3) 核查主要施工机械/工器具/安全用具与审批文件是否一致。 (4) 核查施工项目部编制的施工方案是否已经审批。 (5) 组织或参加设备的开箱检查，重点检查：设备的数量、外观质量、内部附件、备品备件、专用工具、出厂技术文件、质量证明文件等。签署主要设备开箱申请表。采集数码照片。发现设备缺陷时，由施工项目部填写工程材料/构配件/设备缺陷通知单，缺陷处理完，由供货单位和施工项目部填写设备（材料/构配件）缺陷处理报验表，监理复检。 (6) 使用的起重机进行安全检查签证。 (7) 核查土建工程已完工并验收合格。 (8) 进行安全巡视检查。重点检查：现场安全文明施工措施落实情况，并采集数码照片（按国网基建安质〔2016〕56 号文要求）

续表

作业顺序	质量控制重点	安全控制重点	监理作业重点
GIS 安装	(1) 装配工作应在无风沙、无雨雪、空气相对湿度小于 80%，严格采取防尘、防潮措施。 (2) 应对可见的触头连接、支撑绝缘件和盘式绝缘子进行检查，应清洁无损伤，不得使密封剂流入密封圈内侧。 (3) 对预充氮气的箱体应先经排氮，后充干燥空气，箱体内氧气含量必须达到 18%以上时，安装人员才允许进入内部检查或安装。采用专用工具和吊带进行套管的吊装，以保护瓷套管不受损伤	(1) GIS 就位前，作业人员应将作业现场所有孔洞用铁板或强度满足要求的木板盖严，避免人员摔伤。 (2) 在用吊车把 GIS 主体吊送至户内通道口的过程中，必须设专人指挥，其他作业人员不得随意指挥吊车司机。 (3) GIS 吊离地面 100mm 时，应停止起吊，检查吊车、钢丝绳扣是否平稳牢靠，确认无误后方可继续起吊。起吊后任何人不得在 GIS 吊移范围内停留或走动。 (4) 通道口在楼上时，作业人员应在楼上平台铺设钢板，使 GIS 对楼板的压力得到均匀分散。 (5) 作业人员在楼上迎接 GIS 时，应时刻注意周围环境，特别是在外沿作业人员更要注意防止高处坠落，必要时应系安全带。 (6) 用天吊就位 GIS 时，作业人员除应遵守上述吊车作业要求外，操作人员应在所吊 GIS 的后方或侧面操作。 (7) GIS 主体设备就位应放置在滚杠上，利用链条葫芦或人工绞磨等牵引设备作为牵引动力源，严禁用撬杠直接撬动设备。GIS 后方严禁站人，防止滚杠弹出伤人。	(1) 核查施工过程与施工方案是否一致。 (2) 对设备固定进行巡视检查。重点检查：GIS 固定应可靠；焊接面应饱满、均匀等

作业顺序	质量控制重点	安全控制重点	监理作业重点
GIS 安装		(8) 牵引前作业人员应检查所有绳扣、滑轮及牵引设备, 确认无误后, 方可牵引。工作结束或操作人员离开牵引机时必须断开电源。 (9) 操作绞磨人员应精神集中, 要根据指挥人员的信号或手势进行开动或停止, 停止时速度要快。牵引时应平稳匀速, 并有制动措施。 (10) GIS 就位拆箱时, 作业人员应相互照应, 特别是在拆较高大包装箱时, 应用人扶住, 防止包装板突然倒塌伤人	
母线及母线筒对接	触头连接、支撑绝缘件和盘式绝缘子进行检查, 应清洁无损伤	对接过程, 作业人员可使用撬杠做小距离的移动, 但应特别注意, 手不要扶在母线筒等设备的法兰对接处, 避免将手挤伤。使用撬杠时, 不要用力过猛, 防止滑杠伤人及碰撞设备	检查母线触头部分的清洁是否符合规范要求
抽真空、充气	真空度及保持时间应符合产品技术文件要求。充气过程实施密度继电器报警、闭锁值检查, 应符合产品技术文件要求; 充气 24h 后应进行泄漏值的测量, 充气 48h 后应进行气体含水量的测量, 且测量值均应符合标准	(1) 抽真空过程中应设专用电源, 并设专人进行巡视。 (2) 户外 GIS 充气时, SF_6 气体瓶必须有减压阀, 作业人员必须站在气瓶的侧后方或逆风处, 并戴手套和口罩, 防止瓶嘴一旦漏气造成人员中毒。 (3) 室内 GIS 充气时, 作业人员应将窗门及排风设备打开, 特别是采用间接充气, 作业人员在排氮气时应戴防毒面具, 防止氮气中毒。	(1) 见证进场的 SF_6 气体取样、送检, 采集数码照片。签署新 SF_6 气体抽样检验记录, 核查 SF_6 气体含水量检验、全分析检验应符合标准。 (2) 检查设备抽真空、六氟化硫气体充注过程是否符合施工方案和规范的要求。 (3) 采集数码照片 (按国网基建安质 (2016) 56 号文要求)

作业顺序	质量控制重点	安全控制重点	监理作业重点
抽真空、充气		(4) 在充 SF₆ 气体过程中, 作业人员应进行不间断巡视, 随时查看气体检测仪是否正常, 并检查通风装置运转是否良好、空气是否流通。如有异常, 立即停止作业, 组织施工人员撤离现场。 (5) 施工现场应准备气体回收装置, 发现有漏气或气体检验不合格时, 应立即进行回收, 防止 SF₆ 气体污染环境	
高压试验	试验程序和方法, 应按产品技术条件或 DL/T 555 《气体绝缘封闭开关设备现场耐压及绝缘试验导则》的有关规定执行, 试验电压值应为出厂试验电压的 80%	(1) 耐压试验应将 GIS 与主变压器断开, 与进、出线断开, 同时还应将电压互感器、避雷器断开, 试验后再安装恢复。 (2) 进入地下施工现场时, 要随时查看气体检测仪是否正常, 并检查通风装置运转是否良好、空气是否流通。如有异常, 立即停止作业, 组织施工人员撤离现场。 (3) 高压试验设安全围栏, 向外悬挂“止步, 高压危险!” 的标识牌, 设立警戒。 (4) 高压试验设备的外壳必须接地, 接地必须良好可靠。高压试验时, 高压引线长度适当, 不可过长, 引线用绝缘支架固定	(1) 高压试验时进行旁站监理, 填写监理旁站记录表。 (2) 采集数码照片 (按国网基建安质〔2016〕56 号文要求)

变压器、电抗器安装

作业顺序	质量控制重点	安全控制重点	监理作业重点
施工准备	变压器、电抗器设备和附件到达现场后应及时按下列规定验收检查: (1) 设备和器材应有铭牌、安装使用说明书、出厂试验报告及合格证件等资料,并应符合合同技术协议的规定。 (2) 包装及密封应良好。 (3) 应开箱检查并清点,规格应符合设计要求,附件、备件应齐全	(1) 工程技术人员应根据钟罩的重量选择吊车、吊绳,并计算出吊绳的长度及夹角、起吊时吊臂的角度及吊臂伸展长度,同时还要考虑吊罩时钟罩的起吊高度。 (2) 现场技术负责人应向所有参加施工作业人员进行安全技术交底,指明作业过程中的危险点,布置防范措施,接受交底人员必须在交底记录上签字。 (3) 变压器、电抗器(油浸式)安装,应编写专项施工方案,并严格按方案进行施工	(1) 核查特殊工种/特殊作业人员与审批文件是否一致。 (2) 核查主要测量计量器具/试验设备与审批文件是否一致。 (3) 核查主要施工机械/工器具/安全用具与审批文件是否一致。 (4) 核查施工项目部编制的施工方案是否已经审批。 (5) 签署主要设备开箱申请表,组织或参加设备的开箱检查。 (6) 对使用的起重机进行安全检查签证。 (7) 核查土建工程已完工并验收合格。 (8) 进行安全巡视检查。 (9) 做好监理检查记录表。 (10) 做好数码照片的采集和归档(按国网基建安质〔2016〕56号文要求)
本体就位和附件安装	(1) GB 6451—2015《油浸式电力变压器技术参数和要求》中规定“电压在 220kV,容量为 150MVA 及以上变压器运输中应装冲击记录仪”。所以本条规定大型变压器和油浸电抗器在运输时应装设冲击监测装置,以记录在运输和装卸过程中受冲击和振动情况。	(1) 如是充油运输,在排油后也向器身内部充入干燥空气。 (2) 在安装升高座、套管、油枕及顶部油管等时,必须牢固系安全带,工具等用布带系好。 (3) 变压器顶部的油污应预先清理干净。 (4) 吊车指挥人员宜站在钟罩顶部进行指挥	(1) 做好监理检查记录表。 (2) 填写工程施工强制性条文执行检查表。 (3) 监理安全巡视检查。 (4) 监理安全旁站和质量旁站。 (5) 做好数码照片的采集和归档(按国网基建安质〔2016〕56号文要求)

续表

作业顺序	质量控制重点	安全控制重点	监理作业重点
本体就位和附件安装	(2) 设备受冲击的轻重程度以重力加速度 g 表示。基于下列国内外的资料和产品技术协议规定, 认为取三维冲击加速度均不大于 $3g$ 较适宜。 (3) 本体就位应符合下列规定: 1) 装有气体继电器的变压器、电抗器, 除制造厂规定不需要设置安装坡度者外, 应使其顶盖沿气体继电器气流方向有 $1\% \sim 1.5\%$ 的升高坡度。当与封闭母线连接时, 其套管中心线应与封闭母线中心线的尺寸相符。 2) 变压器、电抗器基础的轨道应水平, 轨距与轮距应相符; 装有滚轮的变压器、电抗器, 其滚轮应能灵活转动, 设备就位后, 应将滚轮用可拆卸的制动装置加以固定。 3) 变压器、电抗器本体直接就位于基础上时, 应符合设计、制造厂的要求。 (4) 设备到达现场后, 应及时按下列规定进行外观检查: 1) 油箱及所有附件应齐全, 无锈蚀及机械损伤, 密封应良好。 2) 油箱箱盖或钟罩法兰及封板的连接螺栓应齐全, 紧固良好, 无渗漏; 充油或充干燥气体运输的附件应密封无渗漏并装有监视压力表。 3) 套管包装应完好, 无渗油、瓷体无损伤; 运输方式应符合产品技术要求。		