

丛书主编：李广泽 彭树梅 刘万东

电力工程施工组织 设计手册 **送变电卷**

胡其秀 主 编

郑晓广 王进弘 王 中 副主编



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

TM6-62
L169

丛书主编：李广泽 彭树梅 刘万东

华北水利水电学院图书馆



2010397665

电力工程施工组织设计手册

送变电卷

胡其秀 主编

郑晓广 王进弘 王 中 副主编



2010397665



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

1039766

内 容 提 要

本卷是《电力工程施工组织设计手册》的一个分卷——送变电卷,是根据我国送变电工程施工组织设计的国家和电力行业的相关标准,以及送变电工程建设施工的实际,编写的专业、权威工具书。本卷以送变电工程施工组织设计为主体,进行了较全面的论证和介绍;同时对送变电工程施工技术、设计技术、最新技术和设备(如GIS介绍、500kV换流站工程施工组织设计实例)及密切相关的内容和专业资料,也适当予以收录;另外,考虑到我国城乡电网建设与改造的实际情况,对110kV及以下送变电工程也选入了部分资料。

手册共分12章,内容包括:总论、送电线路工程施工组织设计、变电工程施工组织设计、工程实例、送电线路工程施工、变电所工程施工、交流架空送电线路的设计、大跨越工程、变电所工程设计、电力系统部分、高压直流输电技术和综合参考资料等。

本书可用于电力施工单位编制施工组织设计及工程施工的指导工具书,也可供与送变电工程建设有关的管理部門、投资建设业主单位、设计单位、监理单位、咨询机构等单位的从业人员学习、查阅,并且可供大专院校电力专业师生学习、参考。

图书在版编目(CIP)数据

电力工程施工组织设计手册. 送变电卷/胡其秀主编.
北京:中国水利水电出版社,2004
ISBN 7-5084-1267-2

I. 电… I. 胡… II. 输配电线路—电气工程—
施工组织—手册 N. TM7-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2003)第064144号

书 名	电力工程施工组织设计手册·送变电卷
作 者	胡其秀 主编
出版、发行	中国水利水电出版社(北京市三里河路6号 100044) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 63202266 (总机)、68331835 (营销中心)
经 售	全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	中国水利水电出版社微机排版中心
印 刷	北京市兴怀印刷厂
规 格	787mm×1092mm 16开本 61印张 2314千字 3插页
版 次	2004年1月第1版 2004年1月第1次印刷
印 数	0001—5100册
定 价	198.00元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社营销中心负责调换
版权所有·侵权必究

《电力工程施工组织设计手册（送变电卷）》

编辑委员会

主 任：李俊杰

副 主 任：安建强 成 卫 董四清

委 员：刘万东 张光辉 胡其秀 郑晓广 王进弘 王 中
李广泽 彭树梅 孙林山 郝肖岩 高建波 刘培法
王 庚 李勇伟 姚国祥 乐 群 高林蔚 丁玉林
杨丙寅 翟依学 韦金利 杨逸耘 李逸白 顾大东
曹长华

主 编：胡其秀

副 主 编：郑晓广 王进弘 王 中

参 编：孙林山 刘培法 王 庚 秦世贤 李英明 吴立英
刘万才 李志刚 郎旭海 邢若海 王祖清 肖文涛
姚崇学 郭太华 沈吉洋 齐中堂 姬乃彦 王 正
阎善林 刘福亭 汪武真 孙福珍 李易筠 胡西武
王 昕 何勇军 姚廷华 郑 磊 齐 林 肖贵成
张红涛

特邀编辑：王春学 孔苗发 单 芳

策划编辑：司毅兵

责任编辑：司毅兵

《电力工程施工组织设计手册（送变电卷）》

编写单位名单

主编单位：河南送变电建设公司

山东送变电工程公司

江苏送变电公司

参编单位：（排名不分先后）

上海送变电工程公司

云南送变电工程公司

四川电力送变电建设公司

甘肃送变电工程公司

青海送变电工程公司

山西送变电工程公司

黑龙江送变电工程公司

辽宁送变电工程公司

西北电力工程监理公司

前 言

进入 21 世纪,随着我国中西部大开发战略的实施和西电东送、南北互联工程的启动,国家进一步加大对电力建设的投资力度,电力建设正面临着难得的发展机遇。但是也应该清醒地认识到,电力工程一般比较复杂,初期投资较大,工期较长,国家投资还不能完全满足电力建设的需要,资金比较紧张。因此,积极采用先进、合理、完善的施工组织设计,从而提高工程质量,节省投资,缩短工期,对于加速我国电力建设的步伐具有重大的意义。

电力工程施工组织设计,是规划、指导电力工程投标、签订承包合同、施工准备和施工全过程的全局性的技术经济文件。要正确处理好人与物、空间与时间、质量与数量、工艺与设备、使用与维修、专业与协作、供应与消耗、生产与储存等各种矛盾,就必须有严密的组织与安排。如果将工地上的工人、设备、机械、材料等组织得好,就能使人尽其才,物尽其用,以最小的消耗取得最大的效益;否则,就会互相牵制,互相干扰,造成现场混乱,进度缓慢,材料浪费,成本增高,质量低劣。因此,必须在组织施工前,做好施工组织设计工作。

电力工程施工组织设计是一门涉及专业门类很广的综合性学科。掌握电力工程设计和现代管理科学的基础理论,熟悉国家有关的方针、政策和规程规范,并且能运用基本知识,根据千变万化的具体工程条件,解决实际问题,是对电力工程施工组织设计人员的客观要求。而他们也迫切需要这方面的知识和技术支持。因此,出版一本有关电力工程施工组织设计方面的专业工具书,方便从业人员查询,是很有必要的。

2000 年 5 月,中国水利水电出版社正式成立了《电力工程施工组织设计手册》编委会,开始了丛书的选题策划、组稿等前期工作。丛书分三卷,即火电卷、水电卷和送变电卷。

《电力工程施工组织设计手册(送变电卷)》在编写过程中,进行了广泛的资料收集工作,得到了全国送变电工程施工单位和设计单位的大力支持,不仅贡献出本单位在工程施工过程中创造的许多新的施工工艺、施工方法和宝贵的施工经验,而且提供了大量的经过实践检验的典型的送变电工程施工组织设计实例,极大地丰富了本手册的内容,提高了权威性,保证了本手册编写工作的顺利进行。

2002 年 10 月,中国水利水电出版社邀请国内部分设计院和送变电施工单

位的领导和专家出席了在河南送变电工程建设公司召开的《电力工程施工组织设计手册(送变电卷)》审稿会。参加会议的专家纷纷发言,对手册初稿进行了仔细的审查和认真地讨论,把各自多年积累的工作经验和理论知识与当前的送变电工程施工实际相结合,对初稿提出了大量有益的、建设性的意见和建议。与会专家一致认为,该手册对从事送变电专业的施工组织设计人员、施工人员,以及送变电工程设计人员和管理人员均具有较高的实用和借鉴价值。

根据收集到的各方面的意见和信息反馈,又经过半年多的重新编排和加工整理,终于在2003年6月完成了《电力工程施工组织设计手册(送变电卷)》的初步定稿工作。

2003年8月,中国水利水电出版社组织主编单位的领导、专家和部分参编人员,在山东省济南市山东送变电工程公司召开了《电力工程施工组织设计手册(送变电卷)》定稿会,对本书的技术内容进行了进一步审查和完善,并最终定稿。

《电力工程施工组织设计手册(送变电卷)》的编写宗旨,是以送变电工程施工组织设计为主体,进行了较全面的论证;同时对施工技术、设计技术和最新技术设备(如GIS介绍、500kV换流站工程施工组织设计实例)以及密切相关的内容和专业资料,也适当予以收录;另外,考虑到我国城乡电网建设与改造的实际情况,对110kV及以下送变电工程也选入了部分资料。

本手册由于篇幅较大,涉及专业众多,是由许多单位的专家共同参与编写完成的。手册共分12章,内容包括:总论、送电线路工程施工组织设计、变电工程施工组织设计、工程实例、送电线路工程施工、变电所工程施工、交流架空送电线路的设计、大跨越工程、变电所工程设计、电力系统部分、高压直流输电技术、综合参考资料等。

本手册的主编单位是河南送变电建设公司、山东送变电工程公司和江苏送变电公司,参编单位是上海送变电工程公司、云南送变电工程公司、四川电力送变电建设公司、甘肃送变电工程公司、青海送变电工程公司、山西送变电工程公司、黑龙江送变电工程公司、辽宁送变电工程公司和西北电力工程监理公司。所有参与编写及审校整理工作的专家都为本书的早日出版付出了艰辛的劳动,全国各送变电工程公司和设计部门的领导同志对本书的编写工作都给予了大力支持和帮助,在此一并表示感谢!

由于编者经验和水平所限,本手册在内容和取材上难免有不妥甚至错误之处,请各位同行和读者多加指正。

编 者

2003年10月

录

前言

第1章 总 论

1.1	送变电工程施工组织设计定义和作用	1
1.2	施工组织设计分类	1
1.3	本手册编制范围	2

第2章 送电线路工程施工组织设计

2.1	编制依据	3
2.2	工程概况及特点	3
2.2.1	工程概况	3
2.2.2	工程规模	3
2.2.3	工程施工承包范围	3
2.2.4	工程地形及地质状况	3
2.2.5	交通情况	4
2.2.6	自然环境	4
2.2.7	设计特点	4
2.2.8	主要工程量	4
2.3	施工现场管理机构设置及其职能	5
2.3.1	现场管理机构设置及关系图	5
2.3.2	施工现场各组织机构职责权限	5
2.4	施工总平面布置	8
2.4.1	施工总平面布置图	8
2.4.2	施工总平面布置包括的内容	8
2.5	工程施工进度计划编制	11
2.5.1	施工进度计划横道图	11
2.5.2	施工进度计划网络图	11
2.5.3	施工工序总安排	11
2.6	施工资源	17
2.6.1	劳动力和技术力量的配置	17
2.6.2	施工机具配置	20
2.6.3	主要材料设备供应	25
2.6.4	工程资金资源	25
2.7	质量保证要点	29
2.7.1	工程质量方针	29
2.7.2	质量目标	29
2.7.3	质量管理组织机构及主要职责	29
2.7.4	自购材料质量目标	30
2.7.5	质量薄弱环节和预防措施	30
2.7.6	关键与特殊工序的质量控制	31
2.7.7	质量管理措施及其他	33

2.7.8	工艺质量要求	34
2.7.9	质量管理及检验标准	35
2.8	安全保证要点	36
2.8.1	安全方针	36
2.8.2	安全管理目标	36
2.8.3	安全管理体系	36
2.8.4	安全管理办法及制度	38
2.8.5	安全薄弱环节及改进措施	40
2.9	文明施工及环境保护	42
2.9.1	文明施工	42
2.9.2	环境保护	42
2.10	计划、统计和信息管理	44
2.10.1	计划、统计报表的编制与传递	44
2.10.2	信息管理	45
2.10.3	竣工资料及施工记录移交	45
2.11	工程分包管理	46
2.11.1	工程分包的范围	46
2.11.2	分包商的选择条件	46
2.11.3	对分包工程的管理措施	46
2.12	主要工序和特殊工序的施工方法	46
2.12.1	送线路工地运输	46
2.12.2	基础施工工序的施工方法	47
2.12.3	杆塔组立工序的施工方法	47
2.12.4	架线工序的主要施工方法	47
2.12.5	OPGW 复合光缆架设施工	47
2.13	交叉跨越的施工方法及安全技术措施	47
2.13.1	停电跨越的施工方法及安全技术措施	47
2.13.2	带电跨越的施工方法及安全技术措施	48
2.13.3	跨越高速公路的施工方法及安全技术措施	51
2.13.4	跨越国道的施工方法及安全技术措施	52
2.14	《输变电工程达标投产考核评定标准(2000年版)》实施细则	53
2.14.1	目标	53
2.14.2	组织机构	53
2.14.3	实施方法	53
2.14.4	附件	53
附件 2-14-4-1	输变电工程达标投产考核 评定标准(2000 年版)	53
附件 2-14-4-2	送电工程达标投产考核 项目及评分标准表	55

第3章 变电工程施工组织设计

3.1 工程概况	63	3.4.3.1 建筑工程	73
3.1.1 编制依据	63	3.4.3.2 电气安装施工	73
3.1.2 工程建设相关单位	63	3.4.3.3 特殊工序控制	74
3.1.3 工程承包范围	63	3.4.3.4 主要工序流程图	74
3.1.4 建设期限	63	3.4.4 承包方式与控制工程成本措施	75
3.1.5 工程概述	63	3.4.4.1 承包方式	75
3.1.5.1 建设规模	63	3.4.4.2 控制工程成本措施	75
3.1.5.2 地形、地质、地貌	63	3.4.5 地方协调组织管理	76
3.1.5.3 交通条件	63	3.5 施工工期及进度安排	76
3.1.5.4 现场自然条件	63	3.5.1 施工工期(包括施工进度横道图)	76
3.1.5.5 项目管理总体要求	63	3.5.2 关键路径	76
3.1.6 工程特点	63	3.5.2.1 制约工期的关键因素	76
3.1.6.1 设计特点	63	3.5.2.2 解决问题的途径	76
3.1.6.2 工程特点	63	3.5.3 施工进度网络计划图	76
3.1.7 主要工程量	63	3.5.4 计划管理及保证工期的措施	76
3.1.7.1 土建部分	63	3.5.5 主要卷册施工图纸提供计划	76
3.1.7.2 电气部分	64	3.5.6 主要安装设备供应计划	76
3.2 施工现场组织机构	64	3.5.7 主要材料供应计划	76
3.2.1 施工现场组织机构关系图	64	3.5.8 P3 软件在工程进度控制中的应用	76
3.2.2 各部门(人员)管理职责及权限	64	3.6 质量管理及质量保证措施	79
3.2.2.1 项目经理	64	3.6.1 质量方针	79
3.2.2.2 项目副经理	64	3.6.2 质量目标	79
3.2.2.3 项目总工	64	3.6.3 质量管理组织机构	79
3.2.2.4 项目工程部	65	3.6.4 质量管理主要职责	79
3.2.2.5 项目安质部	65	3.6.4.1 项目经理	79
3.2.2.6 项目物资(供应)部	65	3.6.4.2 项目副经理	79
3.2.2.7 项目计经部	67	3.6.4.3 项目总工	79
3.2.2.8 项目综合部	67	3.6.4.4 工程部	79
3.2.3 主要负责人简介	67	3.6.4.5 安质部	79
3.3 施工现场总平面布置	67	3.6.4.6 施工队(土建、电气)	79
3.3.1 驻地及施工场地、料场平面设置	67	3.6.5 质量管理检验标准、规范	79
3.3.2 施工现场平面布置图	67	3.6.6 质量管理措施及关键工序质量控制	80
3.4 总体施工方案	68	3.6.6.1 质量管理措施	80
3.4.1 施工准备工作内容	68	3.6.6.2 关键工序的质量控制	81
3.4.1.1 施工技术准备	68	3.6.7 质量保证技术措施	81
3.4.1.2 材料设备和图纸供应准备	72	3.6.7.1 基础工程	81
3.4.1.3 施工机具配置及管理	72	3.6.7.2 主控综合楼主体工程	81
3.4.1.4 办公用品及生活设施管理	73	3.6.7.3 抹灰工程	81
3.4.1.5 施工通信准备	73	3.6.7.4 楼地面工程	81
3.4.1.6 临建设施	73	3.6.7.5 变压器安装	82
3.4.1.7 施工力量配置	73	3.6.7.6 二次电缆施工	82
3.4.2 施工工序总体安排	73	3.6.7.7 断路器安装	82
3.4.2.1 施工流向和施工程序	73	3.6.7.8 接地装置安装	82
3.4.2.2 施工段划分	73	3.6.7.9 影响工程质量的薄弱环节分析和预测及 预防措施	82
3.4.2.3 工序总体安排	73	3.6.8 质量保证计划大纲	83
3.4.3 主要工序和特殊工序的施工方法	73	3.7 职业健康安全管理及保证措施	83
		3.7.1 职业健康安全管理目标	83
		3.7.2 职业健康安全管理组织机构	83

3.7.3 职业健康安全管理职责	83	4.1.3.1 施工现场总平面布置图	97
3.7.3.1 项目经理	83	4.1.3.2 施工平面布置说明	97
3.7.3.2 项目副经理	83	4.1.4 施工方案	100
3.7.3.3 项目总工	83	4.1.4.1 施工准备	100
3.7.3.4 安质部	83	4.1.4.2 施工工序总体安排	103
3.7.3.5 专职安全员	84	4.1.4.3 主要工序和特殊工序的施工方法 (包括 OPGW 架设)	103
3.7.3.6 施工人员安全职责	84	4.1.4.4 工程成本的控制措施	104
3.7.4 职业健康管理制度及办法	84	4.1.5 工期及施工进度计划	104
3.7.5 安全组织技术措施	84	4.1.5.1 施工进度网络计划图	104
3.7.5.1 主控综合楼施工	84	4.1.5.2 施工进度横道计划图	104
3.7.5.2 构架吊装安全技术措施	85	4.1.5.3 施工资源(人力、材料、机具、场地及 进场通道、公共关系)计划	104
3.7.5.3 施工临时用电安全技术措施	85	4.1.5.4 施工进度计划分析	106
3.7.5.4 主要施工机具安全防护	85	4.1.5.5 计划控制	106
3.7.5.5 主变压器安装安全技术措施	85	4.1.6 质量目标、质量保证体系及技术组织 措施	107
3.7.5.6 母线安装安全技术措施	85	4.1.6.1 质量目标	107
3.7.5.7 职业健康安全管理体系规范	85	4.1.6.2 质量管理组织机构及主要职责	107
3.7.6 安全薄弱环节预测及预防措施	86	4.1.6.3 质量管理措施	108
3.7.7 重要施工方案和特殊施工工序的 安全过程控制	87	4.1.6.4 质量管理及检验的标准	110
3.7.8 主要危险点分析及预防措施	87	4.1.6.5 质量保证技术措施	110
3.8 工程分包管理	92	4.1.6.6 质量保证计划大纲	110
3.8.1 工程分包的原因及范围	92	4.1.7 安全目标、安全保证体系及技术组织 措施	112
3.8.2 分包商选择条件	92	4.1.7.1 安全管理目标	112
3.8.3 分包工程的管理	92	4.1.7.2 安全管理组织机构及主要职责	112
3.9 环境保护及文明施工	92	4.1.7.3 安全管理制度及办法	113
3.9.1 施工可能引起的环保问题	92	4.1.7.4 安全组织技术措施	113
3.9.2 文明施工及环境保护目标	92	4.1.7.5 重要施工方案和特殊施工工序的安全 过程控制	114
3.9.3 文明施工及环境保护管理机构	92	4.1.7.6 施工安全控制程序图	114
3.9.4 环境管理体系规范和使用指南	92	4.1.8 工程分包的管理	114
3.9.5 文明施工及环境保护措施	92	4.1.9 环境保护及文明施工	114
3.9.6 文明施工及环境保护考核管理办法	92	4.1.9.1 环境保护	114
3.10 计划、统计和信息管理	94	4.1.9.2 加强施工管理、严格环境保护	114
3.10.1 计划、统计报表的编制与传递	94	4.1.9.3 文明施工的目标、组织机构和实施 方案	115
3.10.2 信息管理的目标及措施	94	4.1.9.4 文明施工考核、管理办法	115
3.10.3 竣工资料及施工记录的移交	94	4.1.10 计划、统计和信息管理	115
		4.1.10.1 计划、统计报表的编制与传递	115
		4.1.10.2 信息管理	116
		4.1.10.3 竣工资料及施工记录的移交	117
		4.1.11 《输变电工程达标投产考核评定标准 (2000 年版)》实施细则	117
		4.1.11.1 目标	117
		4.1.11.2 组织机构	117
		4.1.11.3 实施方法	117
		4.1.12 线路交叉跨越施工措施	118

第4章 工程实例

4.1 500kV××—××—××—××第×标段送电线

路工程施工组织设计	95
4.1.1 工程概况及特点	95
4.1.1.1 工程概况	95
4.1.1.2 工程特点	95
4.1.2 施工现场组织机构	96
4.1.2.1 组织机构关系图	96
4.1.2.2 各部门主要职责	96
4.1.2.3 公司本部对现场的督导及保障作用	97
4.1.2.4 现场主要负责人和技术人员简介	97
4.1.3 施工现场总平面布置	97

4.1.12.1 一般跨越架的搭设	118	4.2.8 工程分包的管理	153
4.1.12.2 跨越赵牛河	118	4.2.9 环境保护及文明施工	159
4.1.12.3 特殊施工和跨越施工	118	4.2.9.1 施工中可能遇到的环境保护问题	159
附件 4-1-1 复合光缆 (OPGW-110) 架设施工方案	118	4.2.9.2 环境保护的目标、指标及措施	159
附件 4-1-2 跨越××高速公路施工方案	119	4.2.9.3 文明施工的目标、组织机构和实施 方案	162
附件 4-1-3 跨越×××国道施工方案	120	4.2.9.4 文明施工的考核、管理办法	163
4.2 500kV××变电所工程施工组织设计	121	4.2.10 计划、统计和信息管理	163
4.2.1 工程概况及特点	121	4.2.10.1 计划、统计报表的编制与传递	163
4.2.1.1 工程概况	121	4.2.10.2 信息管理的目标及措施	165
4.2.1.2 工程特点	122	4.2.10.3 竣工资料及施工记录的移交	165
4.2.1.3 主要工程量	123	4.3 500kV 换流站施工组织设计	166
4.2.2 施工现场组织机构	125	4.3.1 工程概况及特点	166
4.2.2.1 施工现场组织机构关系图	125	4.3.1.1 工程概况	166
4.2.2.2 各部门(或人员)管理职责与权限	125	4.3.1.2 工程特点	167
4.2.2.3 主要负责人介绍	126	4.3.2 施工现场组织机构	168
4.2.3 施工现场总平面布置	126	4.3.2.1 施工现场组织机构关系图	168
4.2.3.1 施工现场总平面布置图	126	4.3.2.2 施工现场组织原则	168
4.2.3.2 驻地及施工场地料场设置	126	4.3.2.3 项目管理机构人员及部门职责	168
4.2.4 施工方案	127	4.3.3 施工现场总平面布置	170
4.2.4.1 施工准备	127	4.3.3.1 施工现场总平面布置设想	170
4.2.4.2 施工工序总体安排	132	4.3.3.2 办公、生活设施布置	170
4.2.4.3 主要工序和特殊工序的施工方法	132	4.3.3.3 设备及材料堆放考虑	170
4.2.4.4 工程成本的控制措施	139	4.3.3.4 临时电源布置	170
4.2.5 工程及施工进度计划	141	4.3.3.5 生活用水和消防防火布置	171
4.2.5.1 工期规划及要求	141	4.3.4 施工方案	171
4.2.5.2 施工进度计划网络图	141	4.3.4.1 施工准备	171
4.2.5.3 工期保证措施	144	4.3.4.2 施工工序总体安排	175
4.2.5.4 主要卷册施工图纸提供计划	144	4.3.4.3 主要工序和特殊工序的施工方法	175
4.2.5.5 主要安装设备供应计划	144	4.3.4.4 工程成本的控制措施	178
4.2.5.6 主要材料供应计划	144	4.3.5 工期及施工进度计划	179
4.2.5.7 P3 软件在工程进度控制中的应用	144	4.3.5.1 工期计划及要求	179
4.2.6 质量目标、质量保证体系及技术组织 措施	143	4.3.5.2 施工进度计划网络图	180
4.2.6.1 质量目标	144	4.3.5.3 设计图纸交付计划	181
4.2.6.2 质量管理组织机构及主要职责	144	4.3.6 质量目标、质量保证体系及技术组织 措施	181
4.2.6.3 质量管理措施及关键工序质量控制	145	4.3.6.1 质量目标	183
4.2.6.4 质量管理及检验标准	146	4.3.6.2 质量管理组织机构及主要职责	183
4.2.6.5 质量保证技术措施	148	4.3.6.3 质量管理和控制措施	185
4.2.6.6 质量保证计划大纲	150	4.3.6.4 质量保证体系及检验标准	187
4.2.7 安全目标、安全保证体系及技术组织 措施	150	4.3.6.5 质量保证技术措施	188
4.2.7.1 安全管理目标	151	4.3.7 安全目标、安全保证体系及技术组织 措施	188
4.2.7.2 安全管理组织机构及主要职责	151	4.3.7.1 安全管理目标	188
4.2.7.3 安全管理制度及办法	152	4.3.7.2 安全管理组织机构及主要职责	188
4.2.7.4 安全组织技术措施	152	4.3.7.3 安全管理制度和安保体系	191
4.2.7.5 重要施工方案和特殊施工工序的安全 过程控制	153	4.3.7.4 安全组织技术措施	192
4.2.7.6 主要危险点分析及预防措施	153	4.3.7.5 重要施工方案和特殊施工工序的安全 过程控制	193

4.3.8 工程分包的管理	193	过程控制	216
4.3.8.1 分包商选择条件	193	4.4.8.6 主要危险点分析及预防措施	216
4.3.8.2 分包工程管理措施	193	4.4.9 工程分包的管理	219
4.3.9 环境保护及文明施工	193	4.4.9.1 工程分包	219
4.3.9.1 加强施工管理、严格保护环境	193	4.4.10 环境保护及文明施工	219
4.3.9.2 文明施工的目标、组织机构和实施 方案	194	4.4.10.1 施工中可能遇到的环境保护问题	219
4.3.9.3 文明施工考核、管理办法	195	4.4.10.2 环境保护的目标及措施	219
4.3.10 计划、统计和信息管理	201	4.4.10.3 文明施工的目标、组织机构和实施 方案	220
4.3.10.1 计划、统计报表的编制与传递	201	4.4.10.4 文明施工考核、管理办法	220
4.3.10.2 信息管理	201	4.4.11 计划、统计和信息管理	220
4.4 220kV××变电所工程施工组织设计	201	4.4.11.1 计划、统计报表的编制与传递	220
4.4.1 编制依据	201	4.4.11.2 信息管理的目标及措施	222
4.4.2 工程概述及特点	202	4.4.11.3 竣工资料及施工记录的移交	222
4.4.2.1 工程概况	202	4.5 110kV×××至×××送电线路工程施工 组织设计	223
4.4.2.2 工程特点	202	4.5.1 编制依据	223
4.4.3 施工现场组织机构	202	4.5.2 工程概况	223
4.4.3.1 施工现场组织机构关系图	202	4.5.2.1 工程构造	224
4.4.3.2 项目施工管理人员(部门)主要 职责	203	4.5.2.2 施工环境	224
4.4.4 施工现场总平面布置图	204	4.5.2.3 工程特点	224
4.4.5 施工方案	204	4.5.2.4 工程承包范围和内容	225
4.4.5.1 施工准备	204	4.5.2.5 基本工程量	225
4.4.5.2 施工工序总体安排	206	4.5.3 工程目标及施工组织	226
4.4.5.3 主要工序和特殊工序的施工方法	206	4.5.3.1 工程目标	226
4.4.5.4 特殊工序控制	209	4.5.3.2 施工方式	226
4.4.5.5 工程成本的控制措施	209	4.5.3.3 计划投入的施工队伍	226
4.4.6 工期及施工进度计划	210	4.5.3.4 组织机构	226
4.4.6.1 工期规划及要求	210	4.5.3.5 职责和分工	226
4.4.6.2 工期保证措施	210	4.5.3.6 主要人员简介	226
4.4.6.3 施工图纸提供计划	210	4.5.4 施工现场总平面布置	226
4.4.6.4 主要安装设备供应计划	210	4.5.4.1 项目部和施工队	226
4.4.6.5 主要材料供应计划	210	4.5.4.2 工程分段	226
4.4.6.6 P3 软件在工程进度控制中的应用	210	4.5.4.3 材料站	226
4.4.7 质量目标、质量保证体系及技术组织 措施	210	4.5.4.4 现场通信	227
4.4.7.1 质量目标	210	4.5.4.5 施工现场总平面布置图	227
4.4.7.2 质量管理组织机构及主要职责	210	4.5.5 施工方案	227
4.4.7.3 质量管理措施及关键工序质量控制	211	4.5.5.1 施工准备	227
4.4.7.4 质量管理及检验标准	212	4.5.5.2 工程的分包管理	231
4.4.7.5 质量保证技术措施	213	4.5.5.3 施工工序总体安排及施工方法	232
4.4.7.6 质量保证计划大纲	213	4.5.6 施工计划及保证工期的主要措施	233
4.4.8 安全目标、安全保证体系及技术组织 措施	214	4.5.6.1 工期目标	233
4.4.8.1 安全管理目标	214	4.5.6.2 工程施工进度计划	233
4.4.8.2 安全管理组织机构及主要职责	214	4.5.6.3 劳动力需求计划	233
4.4.8.3 安全管理制度及办法	215	4.5.6.4 资金需求计划	233
4.4.8.4 安全组织技术措施	215	4.5.6.5 施工材料需用计划	233
4.4.8.5 重要施工方案和特殊施工工序的安全 过程控制	216	4.5.6.6 施工机具	233
		4.5.6.7 工期保证措施	233
		4.5.6.8 计划、统计和信息管理	237

4.5.6.9 计划控制	238
4.5.7 质量目标、质量保障要点及技术组织措施	238
4.5.7.1 质量方针和质量目标	238
4.5.7.2 质量管理组织机构及主要职责	239
4.5.7.3 本工程施工作业主要采用的管理制度、标准和技术规范	239
4.5.7.4 公司“质量方针”的贯彻落实	240
4.5.7.5 送电施工过程控制框图	241
4.5.7.6 影响工程质量主要因素的控制	241
4.5.7.7 成品的保护措施	246
4.5.7.8 工程档案资料的管理	246
4.5.7.9 QC 小组活动规划	246
4.5.8 安全目标、安全保证体系及技术组织措施	246
4.5.8.1 安全管理目标	246
4.5.8.2 安全管理组织机构及职责	247
4.5.8.3 安全管理制度及办法	247
4.5.8.4 安全组织技术措施	248
4.5.8.5 重要施工方案和特殊施工工序的安全过程控制	249
4.5.9 环境保护及文明施工	250
4.5.9.1 环境保护	250
4.5.9.2 文明施工的目标、组织机构和实施方案	251
4.5.9.3 文明施工考核、管理办法	251

第5章 送电线路工程施工

5.1 工程施工准备	253
5.1.1 签订施工承包合同及合同主要内容	253
5.1.1.1 签订施工承包合同	253
5.1.1.2 施工承包合同的主要内容	253
5.1.2 施工现场组织机构设置及人员配置	256
5.1.3 材料的购置、加工及检验	256
5.1.3.1 原材料的采购	256
5.1.3.2 原材料的检验	257
5.1.3.3 钢筋的保管	257
5.1.3.4 水泥的保管	257
5.1.3.5 砂、石的堆放	257
5.1.3.6 钢筋加工	257
5.1.3.7 水泥预制件的加工	258
5.1.3.8 混凝土的配合比设计	258
5.1.4 施工管理、技术资料准备	261
5.1.4.1 送电线路工程施工管理	261
5.1.4.2 送电线路施工管理的主要内容	262
5.1.4.3 施工现场调查	262
5.1.4.4 工程材料站的选择及平均运输半径的计算	263

5.1.4.5 技术资料准备	264
5.1.5 施工协调准备	265
5.1.6 编制工程施工组织设计	266
5.2 工地运输	266
5.2.1 汽车运输	266
5.2.2 船舶运输	266
5.2.3 人力运输	267
5.2.4 索道运输	269
5.3 基础施工	281
5.3.1 杆塔基础类型	281
5.3.2 一般地质现浇基础施工	281
5.3.2.1 线路复测及分坑测量	281
5.3.2.2 基础原材料准备及质量要求	284
5.3.2.3 土石方开挖	286
5.3.2.4 基坑的操作找正	286
5.3.2.5 绑扎钢筋	286
5.3.2.6 模板的安装	287
5.3.2.7 混凝土浇筑	288
5.3.2.8 混凝土的养护	289
5.3.2.9 拆模及检查	290
5.3.2.10 铁塔基础回填土	291
5.3.2.11 浇筑保护帽	291
5.3.2.12 铁塔基础的质量要求标准	291
5.3.2.13 混凝土浇筑常用的工器具	291
5.3.2.14 现浇铁塔基础的质量检查方法	293
5.3.2.15 混凝土的冬季施工	295
5.3.3 泥水坑现浇基础施工	296
5.3.3.1 泥水坑的特点和措施	296
5.3.3.2 抽水设备的选择	296
5.3.3.3 挡土板	297
5.3.3.4 泥水坑的开挖	299
5.3.3.5 混凝土浇筑	299
5.3.3.6 质量与安全注意事项	300
5.3.4 流砂坑现浇基础施工	300
5.3.4.1 流砂坑的开挖	300
5.3.4.2 混凝土浇筑	302
5.3.4.3 流砂坑及泥水坑的基础基坑开挖	302
5.3.5 岩石基础施工	302
5.3.5.1 嵌固式基础施工	302
5.3.5.2 直锚筋式基础施工	305
5.3.6 插入式角钢基础施工	308
5.3.6.1 分坑测量	308
5.3.6.2 开挖基础土石方	308
5.3.6.3 钉立辅助桩	308
5.3.6.4 施工控制数据计算原则	308
5.3.6.5 基础操作找正	310
5.3.6.6 支模板	311
5.3.6.7 混凝土浇筑	311

5.3.6.8 基础养护、拆模、回填	311	5.4.5 220~330kV 直线[]型混凝土电杆的整体 组立	351
5.3.6.9 施工注意事项	312	5.4.5.1 220kV []型混凝土电杆组立	351
5.3.7 钻孔灌注桩基础施工	312	5.4.5.2 330kV 直线[]型电杆的整体组立	362
5.3.7.1 灌注桩基础施工的特点	312	5.4.6 220~500kV 刚性塔组立	365
5.3.7.2 灌注桩施工主要工序	312	5.4.6.1 220kV 刚性塔组立施工	365
5.3.8 挖孔灌注桩基础施工	317	5.4.6.2 500kV 刚性塔组立施工	368
5.3.8.1 分坑测量	317	5.4.7 220~500kV LV、LM 型拉线塔组立	371
5.3.8.2 基础开挖	317	5.4.7.1 220kV LV (21、24、27) 塔整体组立	371
5.3.8.3 钢筋笼制作和安装	317	5.4.7.2 500kV ZLM 塔整体组立	372
5.3.8.4 支模与安装地脚螺栓	317	5.4.8 500kV 双回路 SZ—90 碟形直线塔组立	376
5.3.8.5 混凝土浇注	317	5.4.8.1 塔型图	376
5.3.8.6 养护	318	5.4.8.2 摇臂抱杆组塔图	378
5.3.8.7 质量要求	318	5.4.8.3 座地摇臂抱杆组立 SZ—90 碟形 直线塔要点	378
5.3.8.8 安全注意事项	318	5.4.8.4 座地摇臂抱杆组立塔工具表	390
5.3.8.9 环境保护	318	5.4.8.5 劳动组织	390
5.3.9 复合沉井基础施工	318	5.5 架线工程施工	394
5.3.9.1 施工方案	318	5.5.1 张力放线概述及架线施工准备	394
5.3.9.2 质量要求和安全措施	319	5.5.1.1 张力架线工作叙述	394
5.3.10 掏挖式基础施工	320	5.5.1.2 张力放线段的划分应遵循的基本 原则	395
5.3.10.1 掏挖式基础的类型	320	5.5.1.3 牵张场地的选择	395
5.3.10.2 构造与特点	320	5.5.1.4 悬垂绝缘子串及放线滑车在吊装前的准 备工作	396
5.3.10.3 施工方法	321	5.5.1.5 悬垂绝缘子串及放线滑车的吊装	396
5.3.10.4 施工质量控制及安全技术措施	322	5.5.1.6 耐张塔放线滑车的吊装	396
5.4 杆塔组立	322	5.5.1.7 张力放线前, 必须确定导线的布线 方法	397
5.4.1 杆塔组立施工概述	322	5.5.2 跨越架搭设	397
5.4.1.1 概述	322	5.5.2.1 跨越架的分类	397
5.4.1.2 整体组立混凝土杆和铁塔施工工艺流程 及检查要点	322	5.5.2.2 对跨越架设计及施工的基本要求	398
5.4.1.3 混凝土电杆质量组立前的检查准备 工作	322	5.5.2.3 竹竿、木杆及小钢管跨越架	399
5.4.1.4 铁塔材质的检查要求	323	5.5.2.4 抱杆式跨越架	401
5.4.1.5 混凝土电杆整体组立现场布置	324	5.5.2.5 LDK 型铝合金结构跨越架	403
5.4.1.6 铁塔整体组立的现场布置	324	5.5.2.6 CS 型钢结构跨越架	413
5.4.2 35~110kV 单混凝土杆组立	324	5.5.2.7 跨越架的封顶网和封顶杆	416
5.4.2.1 35~110kV 单混凝土杆型	324	5.5.2.8 不停电搭设跨越架	418
5.4.2.2 35kV 单混凝土特高杆整体组立	329	5.5.3 牵张场选择与布置	419
5.4.3 35~110kV []型混凝土杆组立	332	5.5.4 张力放线的机具配置	426
5.4.3.1 35kV []型直线杆组立及工器具 配置	332	5.5.4.1 张力放线总体布置	426
5.4.3.2 35kV $\phi 300$ 等径[]型耐张杆组立及工器 具配置	333	5.5.4.2 主要施工机具设备介绍	426
5.4.3.3 110kV []型混凝土电杆的整立 及工器具配置	333	5.5.4.3 500kV 张力放线工具表	430
5.4.4 35~110kV 刚性塔组立	341	5.5.4.4 220kV 张力放线工具表	430
5.4.4.1 35~110kV 刚性铁塔采用倒落式人字抱 杆整体立塔	341	5.5.5 紧线	430
5.4.4.2 刚性铁塔采用分解组塔	344	5.5.5.1 紧线施工特点及工艺流程	430
5.4.4.3 用两根无拉线塔上小抱杆组立铁塔	348	5.5.5.2 紧线前的准备工作	433
		5.5.5.3 紧线布置和操作	433

5.5.5.4	过轮临锚和反过轮临锚	435	5.6.6.2	钩表式接地电阻计	490
5.5.5.5	松锚升空	436	5.6.6.3	接地电阻的测量	491
5.5.5.6	画印	436	5.6.6.4	注意事项	491
5.5.5.7	紧线的施工计算	437	5.6.7	换流站的接地极施工	491
5.5.5.8	紧线工器具配置	439	5.6.7.1	接地电极的场地位置选择原则	491
5.5.5.9	弛度的观测与调整	441	5.6.7.2	阳极材料的选择	491
5.5.5.10	平衡挂线	448	5.6.7.3	电极的型式	492
5.5.6	附件安装	451	5.6.7.4	施工程序	492
5.5.6.1	总则	451	5.6.7.5	施工方法	492
5.5.6.2	悬垂金具串的安装	451	5.7	送电线路电气试验、启动试运及移交	498
5.5.6.3	防震金具安装	453	5.7.1	概述	498
5.5.6.4	跳线的安装与计算	457	5.7.2	绝缘电阻测量和校对相位	499
5.5.6.5	间隔棒的安装	460	5.7.3	参数测量	500
5.5.6.6	铝包带长度的计算	461	5.7.4	高频参数的测量	512
5.5.6.7	500kV 紧凑型架线布置附件安装	462	5.7.5	测量工作的安全措施	516
5.5.7	OPGW、ADSS 复合光缆的架设及熔接 作业	465	5.7.6	线路工程验收、试运及移交	516
5.5.7.1	概述	465	5.7.7	试验设备、仪器、工具及材料	517
5.5.7.2	复合光缆金具	469			
5.5.7.3	复合光缆架设前准备工作	471			
5.5.7.4	光缆的展放	472			
5.5.7.5	复合光缆的附件安装	475			
5.5.7.6	复合光缆的熔接	479			
5.6	接地装置施工	483			
5.6.1	概述	483			
5.6.2	放射接地装置的施工	484			
5.6.2.1	开挖接地槽	484			
5.6.2.2	敷设接地装置	484			
5.6.2.3	接地装置的连接	484			
5.6.2.4	接地槽的回填	484			
5.6.2.5	接地体的防腐处理	485			
5.6.3	垂直接地装置施工	485			
5.6.4	降阻剂的使用	485			
5.6.4.1	增加接地体长度	485			
5.6.4.2	深埋接地小环与水平接地体并联 敷设	486			
5.6.4.3	引外接地	486			
5.6.4.4	连续伸长接地	486			
5.6.4.5	采用长效降阻剂	486			
5.6.4.6	使用降阻剂的施工	486			
5.6.5	接地电阻测量	487			
5.6.5.1	ZC—08型接地摇表测量 接地电阻的方法	488			
5.6.5.2	测量注意事项	488			
5.6.5.3	测量的主要工器具	488			
5.6.5.4	一种新的接地电阻测量仪器	488			
5.6.5.5	土壤电阻率的测量	489			
5.6.6	接地装置测量仪器	489			
5.6.6.1	ZC—08型接地电阻表	489			
			6.1	施工准备工作内容	519
			6.1.1	施工技术准备	519
			6.1.1.1	施工技术管理体系	519
			6.1.1.2	施工技术规范、规程	519
			6.1.1.3	列出施工过程中需要执行的作业指导 书,并根据施工情况对相应作业指导 书进行补充完善	520
			6.1.1.4	施工措施编制	520
			6.1.1.5	图纸会审	520
			6.1.1.6	技术交底	520
			6.1.1.7	搞好岗位培训	520
			6.1.2	材料设备和图纸供应准备	521
			6.1.2.1	施工项目材料采购供应	521
			6.1.2.2	施工项目材料管理的任务	521
			6.1.2.3	施工项目材料计划	521
			6.1.3	施工机具配置及管理	521
			6.1.4	办公用品及生活设施管理	521
			6.1.5	临建设施	521
			6.1.6	施工力量配置	521
			6.1.6.1	施工劳动力配置 (包括人力资源曲线图)	521
			6.1.6.2	技术力量和特殊工种的组织	522
			6.1.7	施工进度计划	522
			6.1.7.1	确定施工进度计划形式	522
			6.1.7.2	编制施工总进度计划	522
			6.1.7.3	制定施工总进度保证措施	522
			6.1.7.4	合理安排建筑物基础、构支架基础与建 筑物等土建工程的施工顺序,并注意施 工力量配置的平衡	522

第6章 变电所工程施工

6.1	施工准备工作内容	519
6.1.1	施工技术准备	519
6.1.1.1	施工技术管理体系	519
6.1.1.2	施工技术规范、规程	519
6.1.1.3	列出施工过程中需要执行的作业指导 书,并根据施工情况对相应作业指导 书进行补充完善	520
6.1.1.4	施工措施编制	520
6.1.1.5	图纸会审	520
6.1.1.6	技术交底	520
6.1.1.7	搞好岗位培训	520
6.1.2	材料设备和图纸供应准备	521
6.1.2.1	施工项目材料采购供应	521
6.1.2.2	施工项目材料管理的任务	521
6.1.2.3	施工项目材料计划	521
6.1.3	施工机具配置及管理	521
6.1.4	办公用品及生活设施管理	521
6.1.5	临建设施	521
6.1.6	施工力量配置	521
6.1.6.1	施工劳动力配置 (包括人力资源曲线图)	521
6.1.6.2	技术力量和特殊工种的组织	522
6.1.7	施工进度计划	522
6.1.7.1	确定施工进度计划形式	522
6.1.7.2	编制施工总进度计划	522
6.1.7.3	制定施工总进度保证措施	522
6.1.7.4	合理安排建筑物基础、构支架基础与建 筑物等土建工程的施工顺序,并注意施 工力量配置的平衡	522

6.1.8 质量管理及关键工序质量控制	522	7.2.1 设计阶段概述	585
6.1.8.1 质量管理措施	522	7.2.2 路径选择	585
6.1.8.2 关键工序的质量控制	522	7.2.2.1 初勘选线	585
6.1.8.3 质量保证技术措施	523	7.2.2.2 终勘定线	587
6.1.8.4 影响工程质量的薄弱环节分析和预测及 预防措施	523	7.2.3 定位	588
6.1.9 安全管理及安全保证措施	523	7.2.3.1 编制《线路工程定位手册》	588
6.1.9.1 安全管理制度及办法	523	7.2.3.2 定位方法	589
6.1.9.2 安全组织技术措施	524	7.2.3.3 断面图测绘要求	589
6.1.9.3 雨季安全施工措施	525	7.2.3.4 定位弧垂模板的使用	589
6.1.9.4 主要危险点分析及预防措施	525	7.2.3.5 定位的原则	590
6.1.9.5 特殊工序管理	525	7.2.3.6 定位结果校验	590
6.2 工程施工	525	7.3 送电线路的主要元件、作用及选择	599
6.2.1 土建工程施工	525	7.3.1 导线、避雷线	599
6.2.1.1 地基处理	525	7.3.1.1 电线的种类和选用	599
6.2.1.2 基础工程施工工艺	527	7.3.1.2 电线弧垂应力计算	605
6.2.1.3 构架安装	529	7.3.1.3 常用导地线力学特性曲线	611
6.2.1.4 防火墙工程施工工艺	531	7.3.2 绝缘子型号选择及绝缘子串组装	616
6.2.1.5 主控综合楼(配电楼)施工工艺	534	7.3.2.1 绝缘子种类及技术参数	616
6.2.1.6 电缆沟工程施工工艺	543	7.3.2.2 送电线路绝缘配合设计	623
6.2.1.7 冬雨季施工措施	545	7.3.3 金具	628
6.2.2 15万 kVA 主变压器搬运安全技术措施	545	7.3.3.1 概述	628
6.2.2.1 运输方案及技术措施	545	7.3.3.2 悬垂线夹	628
6.2.2.2 卸火车装汽车, 卸汽车拖运就位方案及 安全技术措施	546	7.3.3.3 耐张线夹	633
6.2.2.3 卸平板车托运就位方案及技术措施	546	7.3.3.4 连接金具	636
6.2.3 电气安装施工	547	7.3.3.5 接续金具	648
6.2.3.1 主变压器安装(以220kV为例)	547	7.3.3.6 保护金具	654
6.2.3.2 管母线安装与制作	550	7.3.3.7 拉线金具	663
6.2.3.3 软母线安装	551	7.3.4 绝缘子串组装	665
6.2.3.4 断路器安装	557	7.3.4.1 绝缘子机械强度的安全系数	665
6.2.3.5 隔离开关安装	562	7.3.4.2 绝缘子串数的计算	665
6.2.3.6 互感器安装	564	7.3.4.3 挂线方式选择	666
6.2.3.7 避雷器安装	566	7.3.4.4 跳线连接及跳线绝缘子串的组装	666
6.2.3.8 电缆敷设施工	567	7.3.4.5 导线绝缘子串组装设计举例	668
6.2.3.9 二次接线	569	7.3.5 杆塔设计	682
6.2.3.10 电抗器安装	571	7.3.5.1 概述	682
6.2.3.11 GIS 组合电器安装	574	7.3.5.2 杆塔选型	682
6.2.3.12 耦合电容器安装	578	7.3.5.3 常用杆塔举例	684
6.2.3.13 阻波器安装	579	7.3.5.4 杆塔设计荷载组合	684
6.2.3.14 高压开关柜安装	580	7.3.5.5 杆塔荷载计算	692
6.2.3.15 变压器局部放电试验	582	7.3.5.6 绘制杆塔负荷示意图	696
		7.3.6 杆塔基础	697
		7.3.6.1 基础型式选择	697
		7.3.6.2 基础设计	701
		7.3.6.3 基础设计优化	702
		7.3.7 接地设计	703
		7.3.7.1 概述	703
		7.3.7.2 土壤电阻率的判定	704
		7.3.7.3 人工接地装置举例	705
第7章 交流架空送电线路的设计			
7.1 送电线路种类和电压等级	585		
7.1.1 送电线路种类和作用	585		
7.1.2 送电线路的电压等级	585		
7.2 送电线路工程设计	585		

第8章 大跨越工程

8.1 大跨越工程的重要性与特殊性	713
8.1.1 大跨越工程的重要性	713
8.1.2 大跨越工程的特殊性	713
8.1.2.1 牵涉范围广	713
8.1.2.2 技术复杂	713
8.1.2.3 建设周期长	713
8.2 大跨越工程设计要点	714
8.2.1 前期准备	714
8.2.1.1 电力系统规划	714
8.2.1.2 建设资金估算	714
8.2.1.3 跨越地点选择	714
8.2.1.3.1 跨越档距	714
8.2.1.3.2 塔位自然环境	714
8.2.1.3.3 塔位人文环境	715
8.2.1.4 跨越方式选择	715
8.2.1.4.1 孤立档跨越方式	716
8.2.1.4.2 四塔三孔跨越方式	716
8.2.1.4.3 多塔多孔跨越方式	716
8.2.2 初步设计	717
8.2.2.1 导线、避雷线选择	717
8.2.2.2 杆塔型式选择	717
8.2.2.3 基础选型	718
8.2.2.4 防雷与接地	718
8.2.2.5 警航装置	718
8.2.2.6 登塔设施	719
8.2.3 施工图设计	719
8.3 国内外典型大跨越工程介绍	719
8.3.1 国外典型大跨越工程	719
8.3.1.1 加拿大500kV 箭湖跨越	719
8.3.1.2 德国380kV 易北河跨越	720
8.3.1.3 美国500kV 特拉华河跨越	721
8.3.2 国内典型大跨越工程	721
8.3.2.1 220kV 武汉长江大跨越	721
8.3.2.2 220kV 南京燕子矶长江大跨越	723
8.3.2.3 500kV 杭州钱塘江跨越	723
8.4 大跨越工程施工技术	724
8.4.1 大跨越基础施工技术	724
8.4.1.1 大开挖现浇基础	724
8.4.1.2 预制桩基础	724
8.4.1.2.1 非预应力方桩基础	724
8.4.1.2.2 预应力管桩基础	725
8.4.1.3 钻孔灌注桩基础	725
8.4.1.4 地基密实处理	726
8.4.2 高塔吊装技术	726
8.4.2.1 倒装组塔	726
8.4.2.1.1 全倒装组立高塔	726
8.4.2.1.2 半倒装组立高塔	727
8.4.2.1.3 滑车组提升	727
8.4.2.1.4 液压提升	728
8.4.2.2 悬浮抱杆吊装	728
8.4.2.2.1 60m 旋转式四臂悬浮抱杆	728
8.4.2.2.2 多臂自升悬浮抱杆	729
8.4.2.3 落地抱杆吊装	729
8.4.2.3.1 江阴大跨越365m 落地抱杆	729
8.4.2.3.2 爬梯并架座地抱杆	731
8.4.2.3.3 电梯并筒座地抱杆	732
8.4.2.4 内附着塔吊	733
8.4.2.5 筒形钢筋混凝土高塔塔头吊装	734
8.4.3 大跨越架线施工技术	735
8.4.3.1 全封航水上转轴放线	735
8.4.3.1.1 放线过程	735
8.4.3.1.2 弧垂观测与误差分析	735
8.4.3.2 全封航张力放线	736
8.4.3.2.1 镇江大跨越一牵二张力放线	736
8.4.3.2.2 大胜关大跨越一牵一张力放线	736
8.4.3.2.3 逐级牵放牵引绳后一牵一张力放线	736
8.4.3.2.4 水面漂浮展放化纤导引绳	737
8.4.3.3 不封航张力放线	738
8.4.3.3.1 氢气球展放钢丝导引绳	738
8.4.3.3.2 氢气球展放化纤初导绳	739
8.5 大跨越工程的施工组织设计	740
8.5.1 施工组织设计大纲与施工设计措施	740
8.5.2 大跨越基础施工组织措施	740
8.5.2.1 编制依据	740
8.5.2.2 编制内容	740
8.5.3 大跨越立塔施工组织措施	741
8.5.3.1 编制依据	741
8.5.3.2 编制内容	742
8.5.3.3 钢筋混凝土筒体塔身施工组织措施	742
8.5.4 大跨越架线施工组织措施	743
8.5.4.1 编制依据	743
8.5.4.2 编制内容	743
8.5.5 大跨越工程施工组织设计大纲	744
8.5.6 大跨越工程施工组织设计实例存目	744
8.5.6.1 110kV 双山岛长江大跨越工程施工组织设计	744
8.5.6.2 500kV 南京大胜关长江大跨越工程南直线塔基础钻孔灌注桩施工组织设计	744
8.5.6.3 500kV 江阴长江大跨越工程桩基工程施工组织设计	745
8.5.6.4 500kV 江阴长江大跨越南岸锚塔灌注桩工程施工组织设计	745
8.5.6.5 500kV 江阴长江大跨越工程立塔施工组织措施计划	746