

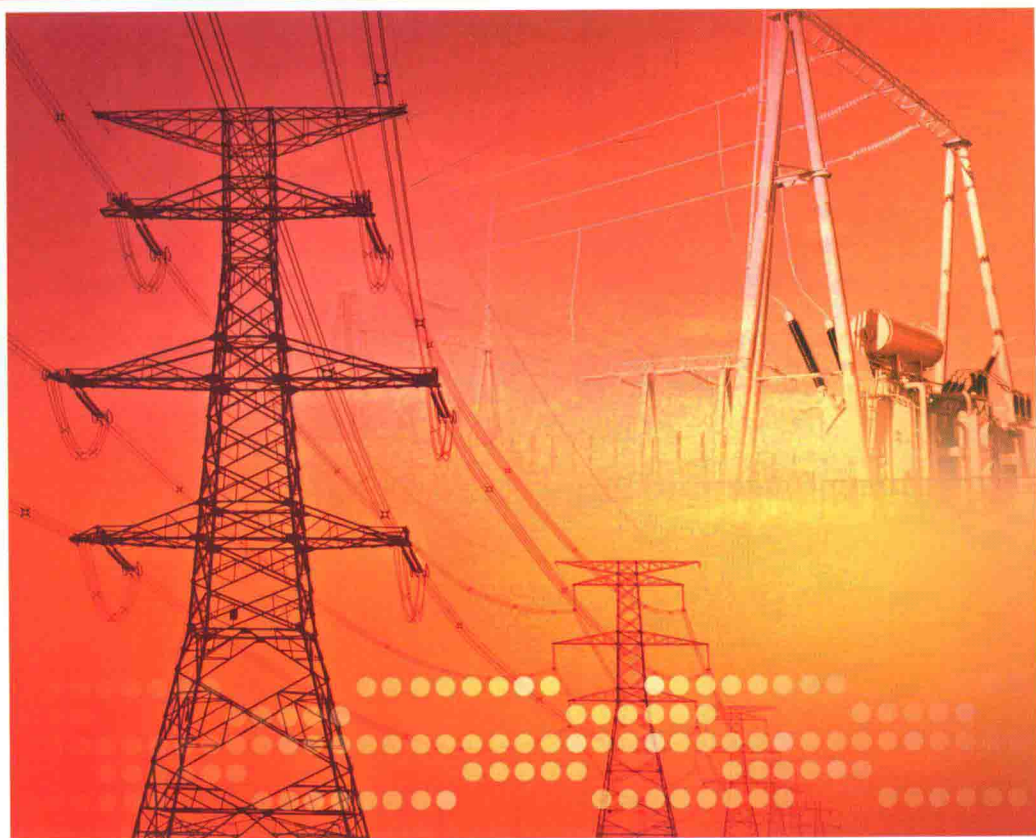


TEACHING MATERIALS
FOR COLLEGE STUDENTS

高等学校教材

电力工程课程设计

■ 主 编 王艳松



ELECTRICAL ENGINEERING COURSE DESIGN



中国石油大学出版社



TEACHING MATERIALS
FOR COLLEGE STUDENTS
高等学校教材

电力工程课程设计

王艳松 主编



中国石油大学出版社
CHINA UNIVERSITY OF PETROLEUM PRESS

图书在版编目(CIP)数据

电力工程课程设计 / 王艳松主编. —东营: 中国
石油大学出版社, 2016. 9

ISBN 978-7-5636-5341-6

I. ①电… II. ①王… III. ①电力工程—课程设计
IV. ①TM7

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 216555 号

中国石油大学(华东)规划教材

书 名: 电力工程课程设计

作 者: 王艳松

责任编辑: 高 颖(电话 0532—86983568)

封面设计: 赵志勇

出 版 者: 中国石油大学出版社(山东 东营 邮编 257061)

网 址: <http://www.uppbook.com.cn>

电子信箱: shiyoujiaoyu@126.com

印 刷 者: 青岛国彩印刷有限公司

发 行 者: 中国石油大学出版社(电话 0532—86981531, 86983437)

开 本: 185 mm×260 mm 印张: 12 字数: 294 千字

版 次: 2016 年 10 月第 1 版第 1 次印刷

印 数: 1—1000 册

定 价: 24.00 元

前言

Preface

“电力工程课程设计”是在“电力工程”之后开设的一门实践教学课程,要求学生以电力工程必修课理论知识为基础,拓展供配电设计所需的专业知识,掌握电力行业的设计标准和规范,对变电所和供配电系统的电气部分进行初步设计,并掌握 AutoCAD 在电气设计中的基本应用,进行电气主接线的绘制。

针对学生进行课程设计的实践教材较少,设计实例和设计资料缺乏的问题,作者编写了本书,合理构建了变电所电气部分初步设计所需的知识体系。全书系统介绍了变电所电气部分初步设计的任务、内容和基本要求,以及相关电气标准和图形符号,电气主接线方案设计,负荷计算和无功功率补偿,短路电流的计算,高低压电气设备选择,变电所主要电气设备继电保护的配置和整定等各设计环节的知识。《电力工程课程设计》教材和《电力工程》教材在知识体系上进行了无缝对接,其中的电力知识相辅相成。本书对《电力工程》教材中已有的内容如短路电流计算方法、电气设备继电保护整定计算等,从设计应用的角度进行了知识点的梳理和简明汇总;对《电力工程》教材中没有的内容如电气主接线的设计、负荷计算与无功功率补偿、限制短路电流的措施和电气设备的选择等,从学生易于自学的角度进行了知识点的说明和详细阐述。本书给出了变电所电气部分初步设计实例,同时结合工程实践资料汇编了 18 个 6~220 kV 变电所设计题目,并以附录形式给出了变压器、导线、开关等电气设备的技术参数和型号,供变电所电气设备选择。为了满足学生进行电力工程课程设计的知识需求,本书还设有配套网站,提供应用 AutoCAD 绘制主接线的学习资料、变电所和供配电网相关的设计规范及标准、主接线图纸示例等。

中国石油大学(华东)王艳松教授任本书主编,并负责全书统稿工作。全书共分



8章,其中第1到第5章、第7和第8章、附录由王艳松编写,第6章由王永军编写。在本书的编写过程中,得到了课程教学组其他老师的支持和帮助,在此表示衷心的感谢。同时,也向本书所引用参考资料的作者表示感谢。

由于作者水平有限,书中不妥之处在所难免,恳请广大读者批评指正。

作者

2016年8月

前言

本书是根据《电力工程课程设计》课程的教学大纲,结合编者多年的教学经验和工程实践编写而成的。本书可作为高等院校电气工程及其自动化专业及相关专业的教材,也可供从事电力工程设计的工程技术人员参考。

本书共分8章,其中第1到第5章、第7和第8章、附录由王艳松编写,第6章由王永军编写。在本书的编写过程中,得到了课程教学组其他老师的支持和帮助,在此表示衷心的感谢。同时,也向本书所引用参考资料的作者表示感谢。

由于作者水平有限,书中不妥之处在所难免,恳请广大读者批评指正。

目 录

Contents

第 1 章 电力工程设计的基本内容及要求	1
1.1 发输变电工程设计阶段的主要工作内容	1
1.2 供配电工程设计阶段的主要工作内容	3
1.3 供配电设计的规范和标准	7
1.4 供配电工程设计原始资料的搜集	9
1.5 电力工程设计方案审核的基本要求	9
1.6 电气常用图形符号和文字符号	10
第 2 章 变/配电所电气主接线设计	15
2.1 供配电系统电压的选择	15
2.2 变电所位置的确定	16
2.3 电力变压器的选择	19
2.4 中性点接地方式和接地装置的选择	22
2.5 变/配电所电气主接线的设计	26
2.6 配电系统接线方式的选择	33
2.7 供配电系统方案的技术经济比较	38
第 3 章 负荷计算与无功功率补偿	43
3.1 设备容量	43
3.2 负荷计算方法	45
3.3 变/配电所的无功功率补偿	51
3.4 供配电系统的负荷计算	55
3.5 尖峰电流的计算	58



第4章 供配电系统短路电流的计算	60
4.1 高压系统的短路电流计算	60
4.2 低压电网的短路电流计算	64
4.3 电动机对三相短路冲击电流的影响	67
4.4 限制短路电流的方法	67
第5章 高压电气设备的选择	71
5.1 电气设备选择的一般原则	71
5.2 高压开关电器的选择	74
5.3 高压熔断器的选择	74
5.4 高压互感器的选择	76
5.5 母线和绝缘子的选择	80
5.6 限流电抗器的选择	84
5.7 导线和电缆的选择	84
5.8 低压开关电器的选择	87
5.9 高低压开关柜的选择	92
第6章 配电系统继电保护的配置与设计	93
6.1 线路保护	93
6.2 变压器保护	96
6.3 母线保护	98
6.4 电力电容器保护	99
第7章 变电所设计示例	102
7.1 设计任务书	102
7.2 设计说明书	104
第8章 电力工程课程设计题目选编	116
设计题目1 某扬水站6 kV变电所设计	116
设计题目2 某化纤毛纺织厂10 kV开闭所及变/配电系统设计	117
设计题目3 某塑料制品厂10 kV开闭所及变/配电系统设计	118
设计题目4 某重型机械厂10 kV开闭所及变/配电系统设计	120
设计题目5 某机械厂10 kV开闭所及车间变电所设计	121
设计题目6 某机床厂10 kV变电所设计	122
设计题目7 某机械加工厂10 kV开闭所及变/配电系统设计	123
设计题目8 某冶金机械修造厂35 kV总降压变电所及配电系统设计	126
设计题目9 某厂35 kV总变电所和车间变电所设计	128
设计题目10 某厂35 kV总变电所及配电系统设计(1)	129
设计题目11 某厂35 kV总变电所及配电系统设计(2)	130

设计题目 12	110 kV 变电所设计(1)	131
设计题目 13	110 kV 变电所设计(2)	132
设计题目 14	110 kV 变电所设计(3)	133
设计题目 15	110 kV 变电所设计(4)	134
设计题目 16	220 kV 变电所设计(1)	135
设计题目 17	220 kV 变电所设计(2)	136
设计题目 18	220 kV 变电所设计(3)	137
附录 1 负荷计算的需要系数和二项式系数		139
附录 2 常用电气设备技术参数		145
参考文献		184

第 1 章 电力工程设计的基本内容及要求

电力工程设计包括发电工程设计、输变电工程设计和供配电工程设计,其中发电工程设计和输变电工程设计统称为发输变电工程设计,对应注册电气工程师执业资格考试分为发输变电专业和供配电专业。电力工程设计一般分为方案设计、初步设计和施工图设计三个阶段,对于技术要求简单的民用建筑工程,经有关部门同意,可在方案设计审批后直接进入施工图设计。本章简要介绍发输变电工程设计的主要内容,并针对电力工程课程设计,重点介绍供配电工程设计的基本内容。

1.1 发输变电工程设计阶段的主要工作内容

1.1.1 方案设计

方案设计一般分为初步可行性和可行性研究两个阶段。

(1) 初步可行性研究主要对多个厂址条件及在电力系统中的地位进行评述。电气专业配合系统规划设计提出建厂的必要性,列表说明供电负荷情况、项目装机容量、用电负荷和负荷等级。主要由省电力局来完成。

(2) 可行性研究要详细论证电厂建设的必要性、厂址在技术上的可行性和经济上的合理性,落实建厂条件,全面阐明该工程项目能够成立的根据。提出电气主接线图,配合建筑等其他专业的总布置及主厂房布置提出电气有关内容。主要由省电力局或由它委托的设计院负责。

1.1.2 初步设计

根据审批的可行性研究报告,由设计单位编制具体反映工程项目各项技术原则的初步设计文件。初步设计的内容包括:设计说明书、厂区总布置、各工艺系统、主厂房布置、建筑物的结构等设计方案及图纸、设备和主要材料清册、施工组织设计大纲、工程概算和有关的技术经济指标。同时组织主要设备订货,为施工图设计提供依据。电力工程初步设计的内容见表 1-1。



表 1-1 电力工程初步设计内容

项目名称	内容细则
概 述	1. 设计依据和基础资料； 2. 对扩建工程应有已建成部分的概述和存在问题的说明
系统概述	1. 简述现有系统负荷水平，装机容量，主要电源、电网情况和存在问题； 2. 电厂各级电压的逐年负荷增长和系统逐年电力平衡表； 3. 电厂在系统中的作用和建设规模，本期及远期与系统连接方式的论证和对出线的要求
电气主接线	1. 主接线方案比较与确定，各级电压母线接线方式，分期建设与过渡方案； 2. 各级电压负荷、功率交换及出线回路数； 3. 主变压器选择：规范、容量、阻抗、分接头、台数等； 4. 各级电压中性点接地方式； 5. 补偿装置的设置
短路电流计算 及设备选择	1. 短路电流计算结果及有关计算依据、电气主接线、运行方式及系统容量等说明； 2. 主要设备的选择及对扩建工程原有设备的校验
厂用电接线及布置	1. 厂用电方案比较，负荷计算及变压器选择，中性点接地方式选择； 2. 高低压常用工作电源、起动电源、备用电源和保安电源连接方式； 3. 厂用电电压水平验算：在各种正常运行方式时厂用电母线电压水平，电动机单独自启动、事故情况下成组和高低压串接等自启动时厂用高低压母线电压水平； 4. 厂用配电装置及设备选型
直流电系统	1. 直流系统的接线方式及负荷计算； 2. 蓄电池、充电设备选择及布置； 3. 发电机励磁系统及备用励磁方式和容量选择
二次线、继电保护 及自动装置	1. 主控制楼（网络控制楼）、机炉电集中控制室布置，元件的控制地点； 2. 强电、弱电控制方式的选择，信号、测量、连锁； 3. 元件保护和自动装置配置原则及选型； 4. 系统继电保护、自动装置及远动设施
电气设备布置 及电缆设施	1. 电气出线走廊及电气建构筑物布置的方案比较说明，厂区环境对电气设备的影响； 2. 高压配电装置型式选择及间隔配置； 3. 主变压器、高压厂用变压器、消弧线圈等的布置； 4. 发电机出线小室及引出线布置； 5. 厂区、主厂房电缆隧道、沟道路径及型式选择
过电压保护与接地	1. 电气设备防止过电压的保护措施； 2. 电厂主、辅建构筑物的防雷保护装置； 3. 土壤电阻率及接地装置要求
照明和检修网络	1. 工作、安全、事故照明供电电压，照明和电焊网络供电方式； 2. 主控制室（网络控制室）、机炉电集中控制室照明布置及选型
通 信	1. 系统通信对本厂的要求； 2. 厂区（或厂区外）的通信型式及电源选择； 3. 全厂通信设施布置

续表

项目名称	内容细则
辅助车间	1. 电气检修间布置及起吊设施; 2. 电气实验室规模、地点、主要实验设备配置原则; 3. 配电装置用压缩空气系统主要设备规范、数量及布置
其 他	采用新技术情况、套用典型设计和优秀设计图纸情况

1.1.3 施工图设计

根据初步设计审查文件和主要设备落实情况,提出符合质量和深度要求的一套完整的施工图和必要的施工说明书,满足施工、安装和订货的要求。

1.2 供配电工程设计阶段的主要工作内容

设计部门承接供配电工程设计任务,主要以上一级或同级电力主管部门或发展和改革委员会(以下简称发改委)的计划任务书作为依据。按规定,只有接到计划任务书以后,设计部门才能开始设计。投资较小的项目由县(市)电力部门或发改委下达计划任务书。投资较大的项目要由地(市)电力部门甚至省(自治区、直辖市)电力部门或发改委下达计划任务书。

设计部门接到计划任务书以后即可开始组织设计。首先是搜集必要的原始资料,包括负荷情况(负荷级别、负荷估算)、电源情况(外供电源的电压等级、回路数及容量、应急电源和备用电源的型式和容量)、变电所的位置(数量和容量)、气象资料、水文地质资料、配电线路路径沿途情况等。有了足够的基础资料后,就能按计划任务书的要求着手设计。

1.2.1 方案设计阶段

在方案设计阶段,电气专业的设计文件主要为设计说明书和投资估算。根据建筑规模、功能定位及使用要求确定本工程拟设置的电气系统。方案设计阶段的设计内容如下:

(1) 确定供电系统容量及要求。

① 确定负荷级别:1,2,3级负荷的主要内容。

② 负荷估算:本阶段主要采用需要系数法、单位容量法或单位指标法进行估算。

③ 电源:根据负荷性质和负荷容量,提出外供电源的回路数、容量、电压等级的要求。

④ 确定变电所(配电所)位置、数量、容量以及变压器台数。

(2) 确定是否需要设应急电源系统以及备用电源和应急电源型式。

(3) 对照明、防雷、接地、智能建筑设计的相关系统构成形式进行说明。

1.2.2 初步设计阶段

在初步设计阶段,电气专业的设计文件主要为设计说明书、设计计算书、设计图纸、主要设备材料表及概算,为订货提供数据。按规定,只有当初步设计被批准以后才能向供应部门提出订货要求。

一个配电工程项目的初步设计大致包括以下几部分内容。

1) 说明书

要用简明的文字来说明设计的依据、建设的必要性及规模。介绍该方案的占地面积和建筑面积,主接线方案特点,短路电流大小及选用设备情况,所用电、操作电源及保护方案等。

2) 计算书

一般包括以下几部分:

(1) 用电设备负荷计算、变压器选择计算和无功补偿计算。

(2) 短路电流计算及电气设备选择。

(3) 配电装置的尺寸确定和校验。

(4) 保护装置整定电流的计算和校验。

(5) 防雷计算。

3) 设计图纸

(1) 功能性文件图纸。

① 概略图:用单线表示法表示系统、分系统、装置、部件、设备、软件中各项目之间的主要关系和连接的简图,俗称主接线图。这是最重要的一张图纸,是所有其他图纸的依据。

主接线图除了要表明各种电气设备有相互联系外,还应表明设备的规范、防侵入电波及感应雷的措施、中性点接地方式、电压互感器和电流互感器的配置等。主接线图应反映本期工程和远景工程的区别,一般用实线表示本期工程,用虚线表示远景工程。

② 网络图:在地图上表示诸如发电厂、变电所和电力线、电信设备和传输线之类的电网的概略图,在配电线路工程中俗称线路路径图。网络图应表明配电线路的实际地理位置,跨越的山川、河流、道路、建筑物等。

③ 电路图:表示系统、分系统、装置、部件、设备、软件等实际电路的简图。采用按功能排列的图形符号来表示各元件和连接关系,用于表示功能而不需考虑项目的实体尺寸、形状和位置。如二次接线图、继电保护展开图等。

(2) 位置文件图纸。

① 总平面图:表示建筑工程服务网络、道路工程、相对于测定点的位置、地表资料、进入方式和工区总体布局的平面图。体现在架空配电线路上要出平断面图,由此图可以清楚地看出线路经过地段的地形断面情况,各杆位之间地平面相对高差、导线对地距离、弛度及交叉跨越的立面情况。详见电缆线路施工平面图。

② 安装图(平面图):表示各项目安装位置的图。

③ 安装简图:表示各项目之间连接的安装图。如表明建筑物内采光装置的安装简图等。

④ 布置图:经简化或补充以给出某种特定目的所需信息的装配图。如开关柜列和控制柜列的布置图等。

(3) 接线文件图纸。

① 接线图(表):表示或列出一个装置或设备连接关系的简图(表)。

② 单元接线图(表):表示或列出一个结构单元内连接关系的接线图(表)。

③ 互连接线图(表):表示或列出不同结构单元之间连接关系的接线图(表)。

④ 端子接线图(表):表示或列出一个结构单元的端子和该端子上的外部连接(必要时

包括内部接线)的接线图(表)。

⑤ 电缆图(表)(清单):提供有关电缆,诸如导线的识别标记、两端位置以及特性、路径和功能(如有必要)等信息的简图(表)(清单)。

(4) 项目表。

项目表俗称主要设备材料汇总表,是给设备订货招标直接提供依据的一份资料。它是根据主接线图、线路平断面图及其他图纸制定出来的,要求主要设备准确,没有遗漏。如有要求,还应提出备用设备材料汇总表。

(5) 安装说明文件。

① 安装说明文件:给出有关工程项目所有系统、装置、设备或元件的安装条件以及供货、交付、卸货、安装和测试说明或信息的文件。

② 试运转说明文件:给出有关工程项目所有系统、装置、设备或元件试运转和启动时的初始调节、模拟方法、推荐的设定值以及对为了实现开发和正常发挥功能所需采取措施的说明或信息的文件。

③ 其他文件:如有关工程项目的使用说明文件、维修程序说明文件、可靠性和可维修性说明文件、手册、指南、图纸和文件清单等。

4) 工程概预算书

一般由概预算员编制完成,城乡电网建设改造工程实行限额设计。

1.2.3 施工设计阶段

初步设计经有关部门审核批准后即可着手施工设计。施工设计应以初步设计为依据,并在初步设计各系统方案的基础之上进行深化及完善。

施工设计是施工的依据,重点要表达施工情况。因为通过审核都不可避免地要有些修改,所以初步设计中的图纸在施工设计阶段还要重新绘出,并要达到施工设计的要求,详细注明尺寸和所用设备、材料。除了这些图纸外,还应有设备安装图,它是各种设备安装就位的依据。在施工中若遇到非定型产品时,只能通过个别加工的办法解决,还要绘制设备加工图。

施工设计的图纸较多,应分成几卷。如果说初步设计只要求提出主要设备和材料汇总表,那么在施工设计阶段就要求提出全部设备材料清单。一般在每张图纸上都应附有设备材料表,在每一个部分都应有该部分的设备材料汇总表,在总的部分应有设备材料总表。

施工设计也有说明书,主要说明经过施工设计后对初步设计所提方案又有哪些修改。在计算书中,如果短路电流和设备选择方面没有变化,施工设计就不再出计算书,只对防雷保护和接地网设计与计算两部分提出计算书。

1.2.4 供配电工程的初步设计步骤

(1) 对原始资料的分析。

① 本工程情况:变电所类型及设计规划容量(近期和远期)、单机容量及台数、运行方式、最大负荷利用小时数等。

② 电力系统情况:电力系统近期及远景发展规划,该变电所与系统的连接方式,在系统中的地位和作用,各级电压中性点接地方式等。

③ 负荷情况:中、低压侧的负荷性质、输电电压等级、出线回路数及输送容量等。

④ 环境条件:交通、气象、地质、水源、有无污染、海拔高度。

⑤ 设备制造情况:各种电器的性能、制造能力和供应情况。

(2) 电气主接线的方案比较与确定。

① 主变压器选择。

当主变压器的容量及台数给定时,型式有三卷变压器和自耦变压器,需对其进行技术及经济比较。技术比较包括比较三卷变压器和自耦变压器各自的优缺点,如自耦变压器的缺点为阻抗小、短路电流大,造成整定困难;用于中性点直接接地系统,接地电流大,易造成通信干扰。经济比较包括综合投资、年运行费用。

当变压器的容量和台数未给定时,需根据对原始资料的分析确定变压器的台数。

② 各级电压接线方式。

应根据每一个电压等级的出线回路数、负荷等级和电源进线情况,确定各级电压接线方式。

③ 分期过渡接线。

应综合考虑本期工程和远期工程的规划目标,确定组接线的方案并分期执行。

(3) 负荷计算及无功补偿。

选择负荷计算方法,根据设备容量进行负荷计算,并确定待变变压器的容量、各元件的计算电流和各节点的功率因数。根据电力部门对各级供电功率因数的限制要求,合理选择无功补偿方式和补偿容量。

(4) 选择短路点进行短路电流计算。

短路电流计算的目的一是为了比较各种接线方案,确定某一接线是否需要采取限流措施;二是在选择设备时,保证设备在正常允许和故障情况下都能安全、可靠地工作,同时又要节约资金;三是在设计户外高压配电装置时,须按短路条件校验软导线的相间或相对地的安全距离;四是为了选择继电保护方式和进行整定计算。

短路电流计算步骤如下:

① 确定主接线的运行方式。

在正常接线方式时,通过电器设备的短路电流为最大的点选择为短路计算点,通常选各级母线节点为短路计算点。分析主接线的最大运行方式、最小运行方式,分别在不同运行方式下进行短路计算。

② 画各短路点的短路等值电路图。

③ 化简等值网络,求出各电源与短路点之间的转移电抗。

④ 求计算电抗。

⑤ 由运算曲线查出各电源供给的短路电流周期分量标么值。

⑥ 计算无穷大电源供给的短路电流周期分量。

⑦ 计算短路电流周期分量有名值。

⑧ 计算短路电流冲击值。

⑨ 绘制短路电流计算结果表。

(5) 选择主要电气设备。

① 断路器。

② 隔离开关(与断路器同时选)。

③ 限流电抗器。

④ 互感器(电压互感器、电流互感器)。

⑤ 导线(架空导线、母线)。

⑥ 电缆。

⑦ 支持绝缘子。

⑧ 避雷器。

⑨ 补偿电容器。

(6) 母线、变压器、线路或线路变压器单元的继电保护方案设计。

(7) 绘制工程设计图纸。

应用 AutoCAD 绘制电气主接线单线图、电气设备(装置)平面布置图。

(8) 编写初步设计说明书。

1.3 供配电设计的规范和标准

工程建设的勘探、设计、施工和验收等,必须遵守有关法规,正确执行现行的技术标准,这是保证工程质量最基本、最重要的要求。另外,在设计工作中,恰当地选用标准设计图集也是保证工程设计的正确性、提高工程设计速度和技术水平的必要途径。

1.3.1 标准的分类

法规是法令、条例、规则、章程等法定文件的总称,指国家机关制定的规范性文件。以科学、技术和实践经验的综合成果为基础制定的安全要求和技术参数的统一规定称为标准,它以特定形式发布,作为技术性立法。《中华人民共和国标准化法》将标准划分为四种,即国家标准、行业标准、地方标准、企业标准。各层次之间有一定的依从关系和内在联系,形成一个覆盖全国且层次分明的标准体系。

1) 国家标准

对需要在全国范围内统一的技术要求,应当制定国家标准。国家标准由国家标准化管理委员会编制计划、审批、编号、发布。国家标准代号为 GB 和 GB/T,其含义分别为强制性国家标准和推荐性国家标准。

2) 行业标准

对没有国家标准又需要在全国某个行业范围内统一的技术要求,可以制定行业标准,作为对国家标准的补充,当相应的国家标准实施后,该行业标准应自行废止。行业标准由行业标准归口部门编制计划、审批、编号、发布、管理。行业标准的归口部门及其所管理的行业标准范围,由国务院行政主管部门审定。部分行业的行业标准代号如下:汽车——QC、石油化工——SH、化工——HG、石油天然气——SY、有色金属——YS、电子——SJ、机械——JB、轻工——QB、船舶——CB、核工业——EJ、电力——DL、商检——SN、包装——BB。推荐性行业标准在行业代号后加“/T”,如“JB/T”即为机械行业推荐性标准,不加“T”为强制性标准。

3) 地方标准

对没有国家标准和行业标准而又需要在省、自治区、直辖市范围内统一的要求,可以制定地方标准。地方标准的制定范围有:工业产品的安全、卫生要求;药品、兽药、食品卫生、环境保护、节约能源、种子等法律、法规的要求;其他法律、法规规定的要求。地方标准由省、自治区、直辖市标准化行政主管部门统一编制计划、组织制定、审批、编号、发布。地方标准也分强制性标准与推荐性标准。

4) 企业标准

企业标准是对企业范围内需要协调、统一的技术要求、管理要求和工作要求所制定的标准。企业产品标准的要求不得低于相应的国家标准或行业标准的要求。企业标准由企业制定,由企业法人代表或法人代表授权的主管领导批准、发布。企业产品标准应在发布后 30 日内向政府备案。

此外,为适应某些领域标准快速发展和快速变化的需要,于 1998 年规定在四级标准之外增加一种“国家标准化指导性技术文件”,作为对国家标准的补充,其代号为“GB/Z”。指导性技术文件仅供使用者参考。

1.3.2 供配电设计的技术标准

为适应社会主义市场经济体制的建立和发展,培育、健全电力工程设计市场,保证工程质量,提高投资效益,根据国家有关法律、法规,结合电力行业特点,制定了相关的法规和标准。其中与供配电设计有关的部分标准如下:

《220~750 kV 变电站设计技术规程》 DL/T 5218—2012;

《35~110 kV 变电所设计规范》 GB 50059—2011;

《10 kV 及以下变电所设计规范》 GB 50053—94;

《供配电系统设计规范》 GB 50052—95;

《3~110 kV 高压配电装置》 GB 50060;

《城市电力规划规范》 GB 50293;

《低压配电设计规范》 GB 50054;

《并联电容器装置设计规范》 GB 50227;

《电力工程电缆设计规范》 GB 50217;

《电测量及电能计量装置设计技术规程》 DL/T 5137;

《电力装置的电气测量仪表装置设计规范》 GB 50063;

《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》 GB 50062;

《继电保护技术规程》 GB 14285;

《通用用电设备配电设计规范》 GB 50055;

《建筑照明设计标准》 GB 50034;

《民用建筑电气设计规范》 JGJ/T 16;

《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合》 DL/T 620;

《高压输变电设备的绝缘配合》 GB 311.1;

《交流电气装置的接地》 DL/T 621;

《建筑电气制图标准》 GB/T 50786—2012。

1.4 供配电工程设计原始资料的搜集

设计人员进行用户供配电工程设计时需向建设单位和上级供电公司了解相关原始资料,以此作为设计依据。建设单位和上级电力公司应提供的原始资料见表 1-2。

表 1-2 供配电工程设计原始资料内容

类 别	内 容
需向建设单位了解的内容和索取的资料	① 总降压变电所或总配电所的施工图设计委托单位; ② 当地的雷电活动资料及土壤电阻率(可向当地气象部门了解); ③ 如为改扩建工程,需要原有的供配电系统图及平面布置图,有关变/配电所的平、剖面图及主接线图,近 3 年来的最大负荷、年耗电量、功率因数、受电电压等; ④ 向用电专业了解用电设备对供电的要求、允许中断供电的最长时间,最好取得第一手资料
用电申请时需向供电部门提供的资料	① 最终规模的最大负荷、工程逐年建设情况和投产日期及逐年用电负荷要求; ② 负荷性质及对供电可靠性的要求; ③ 总降压变电所或总配电所的位置平面图(标有电源进线方向); ④ 工程名称、地址,必要时提供显示新建工程位置的平面图; ⑤ 用户变/配电所在总平面图上的位置、容量及其他应当说明的情况; ⑥ 对电源的电压、频率、供电线路形式、回路数、进线方向等的要求
工程施工设计时需向供电部门索取的资料	① 供电电源点(变电所或发电厂)名称、方位及距离; ② 供电电压,线路规格、长度及回路数; ③ 本工程总降压变电所或总配电所的受电端电力系统的最大和最小运行方式下的短路数据; ④ 电网中性点接地方式及电网系统单相接地电容、电流值; ⑤ 供电端的继电保护方式及对用户受电端的继电保护设置和时限配合的要求; ⑥ 对功率因数的要求; ⑦ 对大型特殊用电负荷启动和运行方式的要求; ⑧ 电能计量(位置)要求及电费收取方法; ⑨ 对通信调度的要求及管理分工的意见; ⑩ 供电端电源母线电压在最大负荷和最小负荷时的电压偏差范围; ⑪ 基建时解决施工用电的途径; ⑫ 其他如防雷、接地、维护分工、转送负荷及贴费等

1.5 电力工程设计方案审核的基本要求

1.5.1 初步设计阶段审核的基本要求

- 1) 初步设计阶段设计深度的要求
- 进行设计方案的比较选择和确定;主要设备材料订货;土地征用;基建投资的控制;施工图设计的编制;施工组织设计的编制;施工准备和生产准备等。
- 2) 设计文件的基本要求
- (1) 没有批准的计划任务书和批准的工程选场报告以及完整的设计基础资料,不能提