



电力工程造价师 实务手册

《电力工程造价师实务手册》编写组 编

电力工程建造师实务手册

《电力工程建造师实务手册》编写组 编



机械工业出版社

本手册以最新的电力行业的法律、法规和规范为依据,系统、简明地介绍电力工业的理论基础、工程技术与工程管理三方面的业务知识和常用参考资料,是电力工程建造师及参加执业资格考试人员必备的常用工具书。

图书在版编目 (CIP) 数据

电力工程建造师实务手册/《电力工程建造师实务手册》编写组编. —北京:机械工业出版社,2006.2

ISBN 7-111-18424-6

I. 电... II. 电... III. 电力工程 - 工程施工 - 建筑师 - 资格考核 - 技术手册 IV. TM7-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 005556 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑:何文军 版式设计:张世琴 责任校对:李秋荣

封面设计:姚毅 责任印制:杨曦

北京机工印刷厂印刷

2006 年 2 月第 1 版第 1 次印刷

1000mm × 1400mm B5 · 10.75 印张 · 2 插

0 001—4 000 册

定价:39.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、

本社购书热线电话 (010) 6

封面无防伪标均为盗版

《电力工程建造师实务手册》编写人员

主 编 张 涛

副 主 编 柳光辉 温少敏 白雅君

参编人员 王怀斗 张光华 钱彭令 闫景连
李国福 袁 静 侯 同 黄 磊
刘雅梅 江 潮 范冬梅 许荣晋
王丽华 霍铁平 杨永利 李晓颖
白天辉 马 林 李玉善 郑剑峰

前 言

随着社会经济的不断发展，我国电力建设事业蓬勃发展，电力工程建设工程工艺越来越先进，材料、设备越来越新颖，且电力装备规模大、应用科技门类多，需要组织多专业、多工种人员，形成分工协作、共同工作的群体。

由于建造师是一项新的执业资格制度，因此广大从业人员迫切需要一本便于携带和查阅的技术、管理等基本业务资料的工具书。

本手册以简明表格形式阐述了电力建设工程专业内容，内容系统实用，结构清晰简明，查阅方便快捷。全书分三篇，分别从理论知识、工程技术和工程管理三个方面进行资料整合和提炼总结，内容涵盖了最新的电力行业的法律、法规和规范。

在本书编写过程中，虽经反复推敲核证，难免仍有不妥甚至疏漏之处，恳请广大读者提出宝贵意见，我们将在广泛听取读者意见和建议后进一步修改和完善。

编 者
2005 年 11 月

目 录

前言

建造师综合理论基础

1 建造师制度	3
1.1 建造师基本概念	3
1.1.1 建造师的含义	3
1.1.2 建造师的产生与意义	3
1.1.3 项目经理与建造师	3
1.2 建造师执业资格考试	4
1.3 建造师注册	5
1.4 建造师执业	5
2 建设工程经济	7
2.1 工程经济基础	7
2.1.1 资金的时间价值	7
2.1.2 项目财务评价	9
2.1.3 不确定分析与盈亏平衡分析	12
2.1.4 设备更新的经济分析	12
2.1.5 价值工程与价值分析	13
2.2 会计与财务基础	14
2.2.1 会计报表	14
2.2.2 资产核算	15
2.2.3 负债核算	19
2.2.4 所有者权益	20
2.2.5 收入与利润	22
2.2.6 财务分析	23
2.2.7 会计的基本概念	26
2.3 项目工程造价	27
2.3.1 建设项目估算	28

2.3.2	建筑安装工程费用的组成与计算	29
2.3.3	国际工程建安工程费用的组成	29
2.3.4	工程量清单计价	30
2.3.5	工程定额的分类	33
3	建设项目工程管理	36
3.1	建设工程项目管理概论	36
3.2	建设工程项目的控制与协调	37
3.2.1	项目施工成本控制	37
3.2.2	项目施工进度控制	38
3.2.3	项目施工质量控制	38
3.3	建设工程项目其他管理	39
3.3.1	健康安全与环境管理	39
3.3.2	合同管理	43
3.3.3	信息管理	44
4	建设工程法律法规	46
4.1	相关法律法规	46
4.2	建设工程纠纷处理	57
4.3	建设工程法律责任	64

电力工程技术

5	工程勘测	69
5.1	工程地质勘探	69
5.1.1	工程地质勘察的种类	69
5.1.2	工程地质勘察的方法	70
5.2	施工测量的方法和精度要求	71
5.2.1	施工测量主要方法	71
5.2.2	施工测量精度要求	73
5.2.3	地形图的基本知识	75
6	工程力学和工程结构	77
6.1	梁、柱和板内力的计算	77
6.1.1	静定梁内力的计算	77
6.1.2	短柱内力的计算	78
6.1.3	简支板内力的计算	79
6.2	力系的平衡方程和杆件强度的计算	81

6.2.1 力系的平衡方程	81
6.2.2 杆件强度的计算	82
7 土力学和地基基础	84
7.1 天然地基上浅基础和桩基础的类型及其计算方法	84
7.1.1 天然地基上浅基础的类型	84
7.1.2 天然地基上浅基础的计算方法	85
7.1.3 桩基础的类型	87
7.1.4 桩的质量检验	88
7.2 常见软土地基的特点及其处理的基本方法	89
7.2.1 常见软土地基的特点	89
7.2.2 常见软土地基处理的基本方法	91
7.3 土的工程分类	92
8 发电厂与送变电主要生产设备	94
8.1 送变电主要生产设备的知识	94
8.1.1 变压器的作用及类型	94
8.1.2 互感器的作用及类型	95
8.1.3 断路器的作用及类型	96
8.2 火力发电厂(燃煤)主要生产设备的知识	98
8.2.1 汽轮机本体的作用、类型及构成	98
8.2.2 锅炉本体的作用、类型及构成	99
8.2.3 发电机的作用及类型	101
8.3 核电厂核岛主要生产系统的知识	103
9 电力工程常用材料	104
9.1 常用水泥的性能和适用范围	104
9.2 混凝土的组成及其技术要求	105
9.2.1 混凝土的组成	105
9.2.2 混凝土的技术要求	106
9.3 发电厂常用材料的基本知识	108
9.3.1 保温隔热材料的分类及主要用途	108
9.3.2 防腐材料的分类及主要用途	110
9.3.3 金属材料的分类及主要用途	112
9.4 变电所及送电线路常用材料的基本知识	115
9.4.1 电线电缆的分类及主要用途	115
9.4.2 绝缘子的分类及主要用途	117
9.4.3 金具的分类及主要用途	120

10 电力工程施工技术	122
10.1 钢筋混凝土及地基基础的施工方法	122
10.1.1 钢筋混凝土的施工方法	122
10.1.2 地基基础的施工方法	123
10.2 变电设施的施工方法	124
10.2.1 主变压器的安装方法	124
10.2.2 隔离开关的安装方法	127
10.2.3 电力电缆的一般施工方法	128
10.3 火力发电厂(燃煤)锅炉本体及锅炉钢架的施工方法	131
10.3.1 锅炉本体安装的基本程序	131
10.3.2 锅炉钢架的安装方法	131
10.4 汽轮机的安装方法	133
10.4.1 汽轮机汽缸组合的方法	133
10.4.2 主蒸汽管道的安装方法	133
10.5 送电线路的施工方法	135
10.5.1 送电线路复测的方法	135
10.5.2 送电线路铁塔的安装方法	138
10.5.3 张力放线基本方法	139
10.5.4 导线、地线连接的方法	139
10.6 火力发电厂高耸构筑物的施工方法	141
10.6.1 烟囱的施工方法	141
10.6.2 冷却水塔的施工方法	142
10.7 核电厂核岛土建施工和生产设备安装	143
10.7.1 反应堆厂房安全壳预应力施工程序及方法	143
10.7.2 核岛核级贯穿件施工程序及方法	143
10.7.3 核电厂核岛主要生产设备安装的内容	143
11 发电厂及变电所电气设备和配电装置	147
11.1 发电厂、变电所电气设备的主接线	147
11.1.1 电气设备的分类	147
11.1.2 电气主接线的基本要求	148
11.1.3 电气主接线的基本接线形式	150
11.2 配电装置的分类及其安装的基本要求	151
11.2.1 配电装置的分类	151
11.2.2 GIS 安装的基本要求	152

电力工程项目管理

12 电力工程项目	155
12.1 电力工程的建设程序	155
12.2 电力工程规划设计的要求	156
12.2.1 变电所所址选择的基本要求	156
12.2.2 变电所总平面布置的基本要求	158
12.2.3 火力发电厂厂址选择的基本要求	161
12.2.4 火力发电厂总平面布置的基本要求	163
12.2.5 火力发电厂主厂房布置的原则	166
12.3 电力生产的类型及其基本过程	167
12.3.1 电力生产的类型	167
12.3.2 火力发电的生产过程	169
12.3.3 其他发电的生产过程	171
12.3.4 送变电生产过程	173
12.4 发电工程施工组织设计编制	175
12.4.1 现场调查的主要内容	175
12.4.2 现场施工组织机构的设置与职责	176
12.4.3 现场管理人员的配备	176
12.4.4 施工部署的基本内容	177
12.4.5 施工方案的基本内容	177
12.4.6 施工的相关要求	180
12.5 电力工程施工进度管理	181
12.5.1 发电工程施工进度的分类	181
12.5.2 发电工程施工进度的内容	182
12.5.3 电力工程施工综合进度的关键节点	182
12.5.4 编制发电工程施工综合进度应遵循的原则	182
12.6 电力工程施工现场生产要素管理	184
12.6.1 施工项目现场管理的基本内容及要求	184
12.6.2 生产要素管理的基本内容及要求	189
12.7 电力工程施工质量管理	190
12.7.1 电力工程施工质量控制的基本内容和方法	190
12.7.2 核电厂建造质量保证体系(质量管理体系)	192
12.7.3 电力工程质量事故的分类及处理程序	197
12.8 电力工程施工安全管理	200
12.8.1 安全管理的基本内容	200
12.8.2 安全事故调查的组织	202

12.8.3	安全事故调查的程序	203
12.8.4	安全事故报告的基本内容	205
12.8.5	安全事故调查所应提供的资料	206
12.8.6	架空电力线路施工安全工作的有关规定	206
12.8.7	火力发电厂建设安全工作的有关规定	211
12.8.8	核电厂建造安全管理	214
13	工程项目招标投标	216
13.1	建设工程承发包方式	216
13.2	工程招标	217
13.2.1	工程招标的概念	217
13.2.2	工程招标的范围	219
13.2.3	工程招标的条件	219
13.2.4	政府采购	220
13.2.5	工程招投标的监督管理	221
13.2.6	工程招标的方式与程序	221
13.2.7	工程招标代理	223
13.3	工程投标	225
13.3.1	投标的概念	225
13.3.2	投标人资格	226
13.3.3	联合体投标	228
13.3.4	投标决策	230
13.3.5	投标文件的递交	232
14	电力工程造价管理	234
14.1	工程造价的构成	234
14.2	工程费用的分类及其内容	236
14.2.1	建筑及设备安装工程费用	237
14.2.2	设备及工、器具购置费用	242
14.2.3	工程建设其他费用	243
14.2.4	预备费	245
14.2.5	建设期贷款利息	246
14.2.6	固定资产投资方向调节税	246
14.3	工程造价中各类费用的计算方法	246
14.3.1	建筑安装工程费用的计算	246
14.3.2	设备及工、器具购置费用的计算	252
14.3.3	工程建设其他费用的计算	253
14.3.4	预备费的计算	261

14.3.5 建设期贷款利息	262
14.3.6 固定资产投资方向调节税	263
14.4 工程量清单计价模式下的建安工程费用	263
14.4.1 清单计价模式下建安工程费用组成	264
14.4.2 清单计价模式下建安工程费用计算	264
14.4.3 清单计价模式下工程造价计价程序	265
14.5 施工项目成本管理	265
14.5.1 施工项目成本管理原则	265
14.5.2 工程成本控制及降低项目成本的方法	266
14.5.3 施工项目成本考核	267
14.6 定额及预(决)算的编制	268
15 电力工程相关法律法规	270
15.1 电力工程施工的相关规定	270
15.1.1 《中华人民共和国电力法》中有关电力建设的基本原则	270
15.1.2 电力工程施工的其他相关规定	272
15.1.3 相关质量安全技术规程	279
15.2 电力工程施工质量验收规范的相关内容	281
15.2.1 110kV 及以上送电工程启动及竣工验收规程的有关规定和要求	281
15.2.2 《电力建设施工及验收技术规范》(汽轮机篇)的相关内容	286
15.2.3 《电力建设施工及验收技术规范》(锅炉机组篇)的相关内容	289
15.2.4 《建筑工程施工质量验收统一标准》的相关内容	292
15.3 电力建设安全工作规程的一般规定	295
15.3.1 《电力建设安全工作规程》(变电所部分)的有关规定	295
15.3.2 《电力建设安全工作规程》(火力发电厂部分)的有关规定	298
15.4 《中华人民共和国核安全法规及导则》的有关规定	302
15.5 核电厂核岛土建安装施工标准	304
15.5.1 核电厂核岛土建施工行业标准	304
15.5.2 核电厂核岛主工艺设备安装标准	305
16 电力工程监理	310
16.1 建设工程监理概述	310
16.2 电力工程建设监理单位资质管理	313
16.2.1 基本概念	313
16.2.2 监理单位的资质审批	314
16.2.3 监理单位的监理标准与监理业务范围	314
16.2.4 监理单位的资质管理	316
16.3 土建专业施工监理	317

16.3.1 土建专业监理工程范围	317
16.3.2 土建专业监理的工作内容	318
16.3.3 土建专业施工监理要点	318
16.4 电气安装工程监理	323
16.4.1 监理工程范围	323
16.4.2 监理工作程序	323
16.4.3 施工监控内容及要求	324
16.4.4 高压电器安装施工监理	325
16.4.5 电力变压器、油浸电抗器安装施工监理	328
参考文献	331

建造师综合理论基础

1 建造师制度

1.1 建造师基本概念

1.1.1 建造师的含义

建造师是以专业技术为依托、以工程项目管理为主的懂管理、懂技术、懂经济、懂法规，综合素质较高的、复合型专业管理人才。建造师既要具备一定的理论水平，也要有一定的实践经验和组织管理能力。

1.1.2 建造师的产生与意义

注册建造师作为一项职业资格制度，1834 年起源于英国，迄今已有 170 多年的历史。在项目管理的发源地——美国，注册建造师制度也建立了 30 多年。目前世界上许多国家均建立起这项制度。建设部早在 1994 年就开始研究建立注册建造师制度。1997 年将其写入《建筑法》。2002 年 12 月国家人事部和建设部联合印发《建造师执业资格制度暂行规定》（111 号文），正式建立了建造师执业资格制度。

据统计，我国建筑业有资质的企业有 10 万家左右，从业人员近 4000 万人，经批准取得项目经理资格证书的有 50 多万人，其中一级项目经理 10 万余人。因此，将对项目经理的行政审批改革为严格的、经考试、注册的建造师制度，不仅可以填补工程建设领域职业资格制度体系的空白，而且符合社会主义市场经济发展和政府职能转变的要求，有利于实现项目经理的职业化、社会化和专业化。

1.1.3 项目经理与建造师

项目经理是企业法定代表人在承包的建设工程施工项目上的委托代理人。

2003 年 2 月 27 日《国务院关于取消第二批行政审批项目和改变一批行政审批项目管理方式的决定》（国发〔2003〕5 号）规定：“取消建筑施工企业项目经理资质核准，由注册建造师代替，并设立过渡期。”

建筑业企业项目经理资质管理制度向建造师执业资格制度过渡的时间定为

五年，即从国发〔2003〕5号文印发之日起至2008年2月27日止。在过渡期内，原项目经理资质证书继续有效。对于具有建筑业企业项目经理资质证书的人员，在取得建造师注册证书后，其项目经理资质证书应缴回原发证机关。过渡期满后，项目经理资质证书停止使用。具体各项规定如下：

名称	项目经理	建造师
执业范围	项目经理则限于企业内某一特定工程的项目管理	建造师执业的范围覆盖面较大，可涉及工程建设项目管理的许多方面，担任项目经理只是建造师执业中的一项
自由度	项目经理岗位则是企业设定的，项目经理是企业法人代表授权或聘用的、一次性的工程项目施工管理者	建造师选择工作的权利相对自主，可在社会市场上有序流动，有较大的活动空间，可一师多岗
处罚程度	项目经理因管理不善，发生二级以上工程建设重大事故或两起以上工程建设重大事故的，降低资质等级一级。触犯刑律的，由司法机关依法追究刑事责任。项目经理在降低资质等级期间，再发生一起工程建设重大事故，给予项目经理吊销资质证书的处罚 被降低资质等级的项目经理，需两年后经检查合格方可申请恢复原资质等级 被吊销项目经理资质证书的项目经理，需三年后才能申请项目经理资质注册	一旦发生重大质量安全事故或建筑市场违法违规行，不但要依法追究企业责任，还要依法追究建造师责任，视其情节责令注册建造师停止执业，吊销执业资格证书，5年内不予注册。情节特别恶劣的终身不予注册
资格（资质）获取渠道	项目经理的资质经短期岗位培训后由行政审批获得	建造师则必须在规定条件下通过国家严格考试取得

1.2 建造师执业资格考试

为了检验工程总承包及施工管理岗位人员的知识结构及能力是否达到要求，国家对建设工程总承包及施工管理关键岗位的专业技术人员实行执业资格考试。

级别	一级建造师	二级建造师
考试制度	全国统一大纲、统一命题、统一组织	全国统一大纲，各省、自治区、直辖市命题并组织
报考条件	遵守国家法律、法规，具备下列条件之一者，可以申请参加一级建造师执业资格考试： （1）取得工程类或工程经济类大学专科学历，工作满6年，其中从事建设工程项目施工管理工作满4年	凡遵纪守法并具备工程类或工程经济类中等专科以上学历并从事建设工程项目施工管理工作满2年