



国家电网公司
STATE GRID
CORPORATION OF CHINA

(2006年增补版)

国家电网公司输变电工程

典型设计

220kV及以下输电线路分册

刘振亚 主编 国家电网公司 颁布



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

(2006 年增补版)

内部资料
商密二级

国家电网公司输变电工程 典型设计 220kV 及以下输电线路分册

主编 刘振亚 国家电网公司 颁布

中国电力出版社
www.cepp.com.cn

输变电工程典型设计是国家电网公司“三抓一创”重点工作之一；是国家电网公司实施集团化运作、集约化发展、精细化管理、标准化建设的重要手段之一；是国家电网公司全面贯彻落实党的十六届五中、六中全会精神，落实科学发展观，建设“资源节约型、环境友好型”社会，大力提高集成创新能力的重
要体现。

本书为《国家电网公司输变电工程典型设计》(2006年增补版) 220kV及以下输电线路分册，共有两篇，分别为总论和具体设计。总论包括目的、意义、总体原则、设计依据、工作方式及过程、调研及其意见的处理、模块划分及分工、主要设计原则和方法、杆塔结构优化、主要技术特点、经济技术比较分析、使用总体说明。具体设计包括总体设计说明和9个设计模块，其中每个设计模块包括模块概述、杆塔一览表图以及杆塔的设计条件、根开尺寸、基础作用力、单线图和司令图。

本书供电力工程设计单位，以及从事电力建设工程管理、规划、施工、安装、生产运行等专业人员使用。

内容提要

图书在版编目 (CIP) 数据

国家电网公司输变电工程典型设计：2006年增补版. 220kV及以下输电线路分册/刘振亚主编；国家电网公司颁布. —北京：中国电力出版社，2007

ISBN 978-7-5083-5223-7

I. 国… II. ①刘…②国… III. ①输电-电力工程-工程设计-中国②变电所-电力工程-工程设计-中国 IV. TM7 TM63

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 021339 号

国家电网公司输变电工程典型设计 (2006 年增补版) 220kV 及以下输电线路分册

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路 6 号 100044 http://www.cepp.com.cn)

2007 年 7 月第一版

880 毫米×1230 毫米 横 16 开本 19 印张

北京丰源印刷厂印刷

2007 年 7 月北京第一次印刷

631 千字 3 彩页

印数 0001—2900 册
定价：180.00 元

敬告读者

本书封面贴有防伪标签，加热后中心图案消失
本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究

《国家电网公司输变电工程典型设计》编委会

主编:	刘振亚
主 编:	祝新民 陆启洲 陈进行 郑宝森 陈月明 舒印彪 曹志安 汪建平
副 编:	来 军 王 敏 杜至刚 李庆林 吴玉生 李汝革 赵庆波 燕福龙
委 员:	王益民 王相勤 秦红三 李一凡 喻新强 孙 昕 李向荣 张智刚
顾 问:	邓建利 李 强 余卫国 赵遵廉

国家电网公司输变电工程典型设计(2006年增补版)工作组

牵头单位: 国家电网公司基建部

成员单位: 中国电力工程顾问集团公司
国网北京电力建设研究院

编制单位:

北京国电华北电力工程有限公司 (500kV 输电线路典型设计 5JC 模块)
华东电力设计院 (500kV 输电线路典型设计 5/2A 模块)
东北电力设计院 (500kV 输电线路典型设计 5/2B 模块)
西南电力设计院 (500kV 输电线路典型设计 5ZA 模块)
中南电力设计院 (500kV 输电线路典型设计 5ZB 模块)

国家电网公司输变电工程典型设计 (2006年增补版) 220kV及以下输电线路分册

河北省电力勘测设计研究院 (500kV 输电线路典型设计 5J1A、5J1B 模块)
西北电力设计院 (330kV 输电线路典型设计 3H 模块)
陕西省电力设计院 (330kV 输电线路典型设计 3E、3F 模块)
甘肃省电力设计院 (330kV 输电线路典型设计 3J1A 模块)
宁夏自治区电力设计院 (330kV 输电线路典型设计 3G 模块)
山东省电力工程咨询院 (220kV 及以下输电线路典型设计 2/2A 模块)
河南省电力勘测设计院 (220kV 及以下输电线路典型设计 2/2B 模块)
四川省电力设计咨询有限公司 (220kV 及以下输电线路典型设计 2/1A、2/1B 模块)
山西省电力勘测设计院 (220kV 及以下输电线路典型设计 1/1A、1/1B 模块)
江苏省电力设计院 (220kV 及以下输电线路典型设计 1/03A 模块)
辽宁省电力勘测设计院 (220kV 及以下输电线路典型设计 2/06A 模块)
吉林省电力勘测设计院 (220kV 及以下输电线路典型设计 06/06A 模块)

《国家电网公司输变电工程典型设计 (2006 年增补版)》220kV 及以下输电线路分册工作人员

第一篇 总论 (国家电网公司基建部、中国电力工程顾问集团公司)
编写: 郭日彩 张 强 梁政平 李喜来 廖宗高 李 晋 孙大为
第二篇 输变电工程典型设计 (2006 年增补版) 220kV 及以下输电线路典型设计模块
山东电力工程咨询院 (2/2A 模块)
审 核: 郭现东 杨玉祥

国家电网公司输变电工程典型设计 (2006年增补版) 220kV及以下输电线路分册

江苏省电力设计院 (1/03A 模块)

审 核: 孙建龙 王作民

设计总工程师: 沈建平 吴锁平

校 核: 周 专 林致添

编 写: 张瑞龙 安增军 朱 轶 贾振宏 谈 磊 (赵新宇

辽宁省电力勘测设计院 (2/06A 模块)

审 核: 赵自力 刘劲松

设计总工程师: 黄连壮 滕京晟

校 核: 李庆华 赵作利 潘建平 王 珂 于霓 张 阳

编 写: 滕京晟 王 丽 鲍星辉 于性波 刘利民

吉林省电力勘测设计院 (06/06A 模块)

审 核: 陶子新 何立平

设计总工程师: 姜 勇 孙 永

校 核: 黄洪生 孟繁伟

编 写: 汤 敏 丁文光 徐利明 艾 威 王海涛

封面设计: 孙 建 龙 王 作 民

责任编辑: 王 涛

国家电网公司输变电工程典型设计(2006年增补版)220kV及以下输电线路分册

设计总工程师: 张佩师 孙成秋
校核: 曹丹京 康东升
编写: 金树 刘桂峰 李士锋 汤涛 徐震 袁清泉 付建明

姜宏玺

河南省电力勘测设计院 (2/2B模块)

审核: 王成立 韩为民
设计总工程师: 张天光 李东亮
校核: 敖清诚 李本良
编写: 李显鑫 邓锦辉 潘少成 郭杰 赵金丽 张超 杜娜

刘自若

四川电力设计咨询有限责任公司 (2/1A、2/1B模块)

审核: 丁国光 钟小平
设计总工程师: 赵庆斌 游世良
校核: 任德顺 范远江
编写: 廖永昌 于学玉 荣建林 刘勇 佟继春 田峻 贾素红

刘然

山西省电力勘测设计院 (1/1A、1/1B模块)

审核: 李晚民 张奋光
设计总工程师: 刘志强 阎涛
校核: 王洪峰 吕建国
编写: 赵晋生 李晋珍 藏明皓 宋立军 符本义 杨滨 任润梅
杜雅灵

序

党的十六大提出了全面建设小康社会的奋斗目标。电力工业是关系国计民生的基础产业,在我国电力工业发展中,国家电网承担着优化能源资源配置、保障国家能源安全和促进国民经济发展的重要作用。国家电网公司作为国有重点骨干企业,以服务和国家工作大局、服务电力客户、服务发电企业、服务社会发展为宗旨,承担着建设运营和发展国家电网的重大责任。

我国是世界能源消费大国,煤炭消费量居世界第一位,电力消费总量居世界第二位,但一次能源分布和生产力的发展水平却很不均衡。水能、煤炭主要分布在西部和北部,能源和电力需求主要集中在东部和中部经济发达地区。这种能源分布与消费的不平衡状况,决定了能源资源必须在全国范围内优化配置,必须以大煤电基地、大水电基地为依托,实现煤电就地转换和水电大规模开发。国家电网公司落实科学发展观,坚持以市场为导向,提出加快建设以特高压电网为核心的坚强国家电网,提高现有电网的输送能力,加强城市电网建设与改造,努力实现各级电网协调发展,以满足经济快速发展和更大范围资源优化配置的需要。通过建设以特高压电网为核心的坚强的国家电网,实现跨地区、跨流域水火互济,将清洁的电能从西部和北部大规模输送到中部地区,这是解决我国能源和电力供应问题的有效途径,是优化资源配置方式,提高资源配置效率,保障国家能源安全的战略举措。

长期以来,我国电网发展严重滞后。当前电网发展和建设任务十分繁重。建设坚强的国家电网,必须坚持统一规划。用国家电网规划指导区域、省级和城市电网规划,用电网规划引导电源布局,实现电网、电源在统一规划下协调发展,提高电力工业整体效益。必须坚持实施集约化管理。实施集约化管理,是发挥规模效益,控制成本,降低造价,提高资源利用效率的必然选择。必须加快科技进步。充分利用先进技术和设备,在加强现有电网技术改造和升级的同时,以构建特高压电网为核心,加快各级电网建设,提高国家电网的输配电能力和整体效率。必须大力推广典型设计。典型设计是对以往电网设计经验的总结和提高;是多快好省建设电网的必由之路;是全面贯彻落实党的十六届五中、六中全会精神,落实科学发展观,建设“资源节约型、环境友好型”社会,大力提高集成创新能力的重要体现。

典型设计坚持“安全可靠、技术先进、保护环境、投资合理、标准统一、运行高效”的设计原则,采用模块化设计手段,努力做到统一性与可靠性、先进性、经济性、适应性和灵活性的协调统一。推广应用典型设计,有利于减少资源消耗和土地占用,有利于统一建设标准、统一设备规范,有利于提高工作效率,有利于降低建设和运营成本;为电网规划、成本控制、资金管理,

理、集中规模招标等工作的开展将奠定坚实的基础。

希望《国家电网公司输变电工程典型设计》丛书的出版,为建设坚强的国家电网,建设“一强三优”现代公司,为全面建设小康社会和构建社会主义和谐社会作出更大的贡献。

国家电网公司党组书记、总经理

刘振亚

前言

本次输电线路典型设计的主要内容是同塔多回线路、紧凑型线路、直流输电线路等对应一定导线截面、地形条件和气象条件设计出一套系列化杆塔。

输电线路典型设计中,针对每一种电压、回路数、导线截面、地形条件和气象条件的组合而设计的一套杆塔称之为一个模块。本次典型设计共21个模块,254种塔型。其中,500kV部分共有7个模块,交流单回路紧凑型19种塔型,交流双回路紧凑型10种塔型,交流四回路16个塔型,直流双极51个塔型;330kV部分共有5个模块,双回路66种塔型,紧凑型16种塔型;220kV及以下部分共9个模块,同塔四回路76种塔型。

本次输电线路典型设计共分为三册,分别为500kV输电线路分册、330kV输电线路分册、220kV及以下输电线路分册。每册均为两篇,第一篇为总论,包括目的、意义和总体原则、工作方式及过程、调研及其意见的处理、模块划分及工作分工、主要设计原则和方法、杆塔结构优化、主要技术特点、经济技术比较分析等内容。为了方便广大读者,还编写了典型设计使用总体说明,对如何使用典型设计杆塔进行了说明。第二篇为典型设计方案,统一编制了各电压等级设计方案的设计说明,各模块单独成章。

国家电网公司基建部联合中国电力工程顾问集团公司和国网北京电力建设研究院开展了本次输电线路典型设计,共有17家电力设计院承担了主要设计任务。本次典型设计得到了国内科研、设计、施工、生产、运行、制造企业的大力支持,是广大工程技术人員集体智慧的结晶。

输电线路典型设计是国家电网公司实施标准化建设的一项基础性工作,是集成创新能力的重要体现,在较短的时间内编写完成此书,错误和遗漏在所难免,敬请各位读者批评指正。

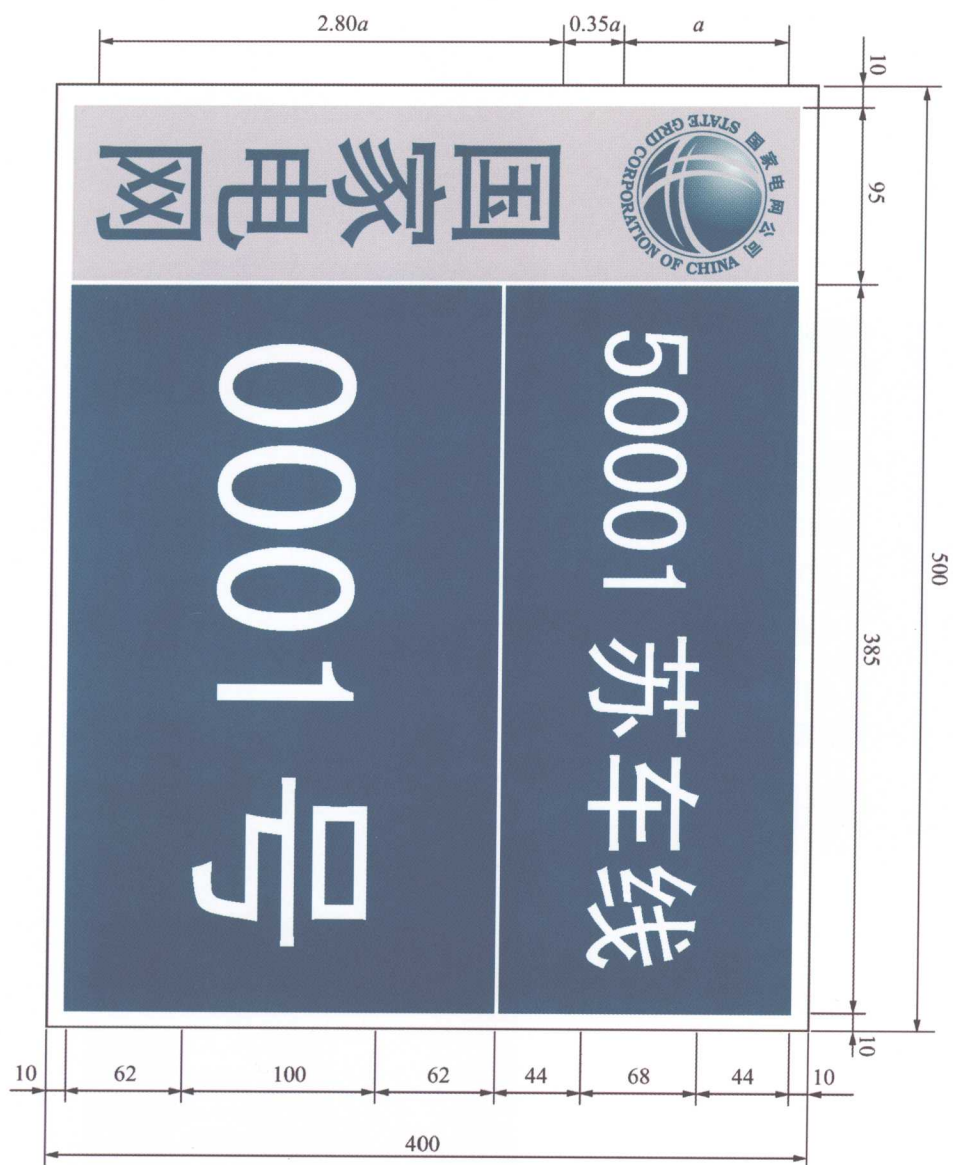
编者

2007年1月

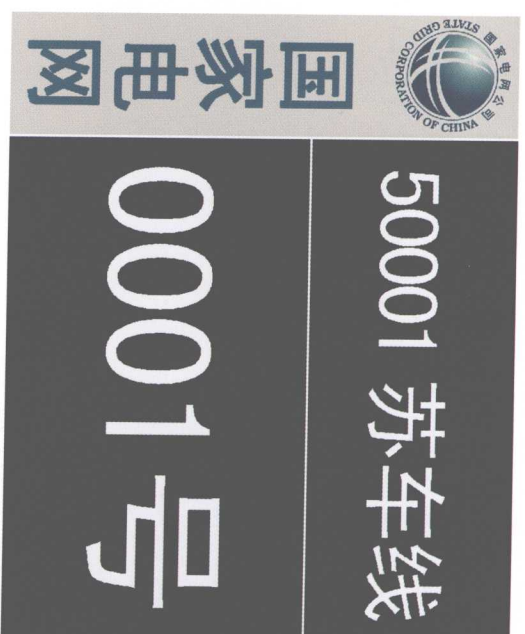


说明：线路标识牌左侧标识区域颜色色标及标志与标准色彩背景规范参见彩图4～彩图6。

彩图 1 线路标识牌



彩图 2 线路标识牌尺寸

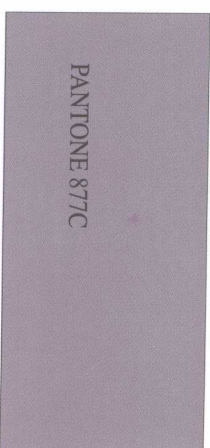
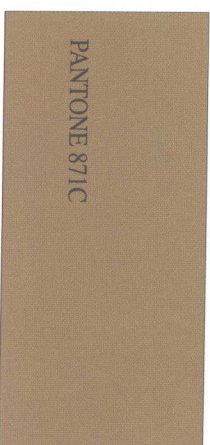
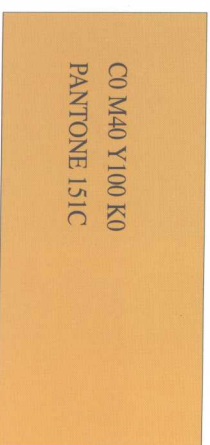
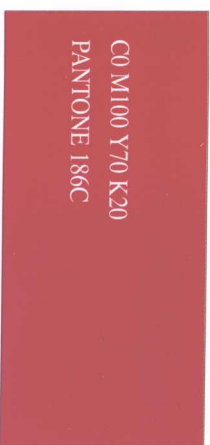
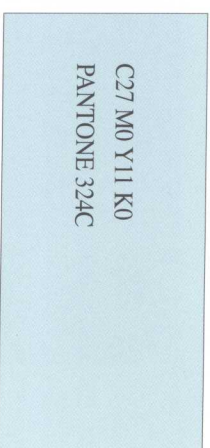


彩图 3 线路标识牌色标区分

企业的标准色彩分为主色和辅助色，主色是企业的主色彩，是企业视觉系统最常出现的色彩，辅助色是在特定的场合出现，起着辅助主色的作用。

国家电网公司的主色是深绿色。色彩的应用在设计与使用环节中会受到许多因素影响，为避免因颜色的偏差而影响标志的视觉效果，企业的标准色彩按国际印刷业最通用的PANTONE、四色印刷CMYK的色彩标准设定。

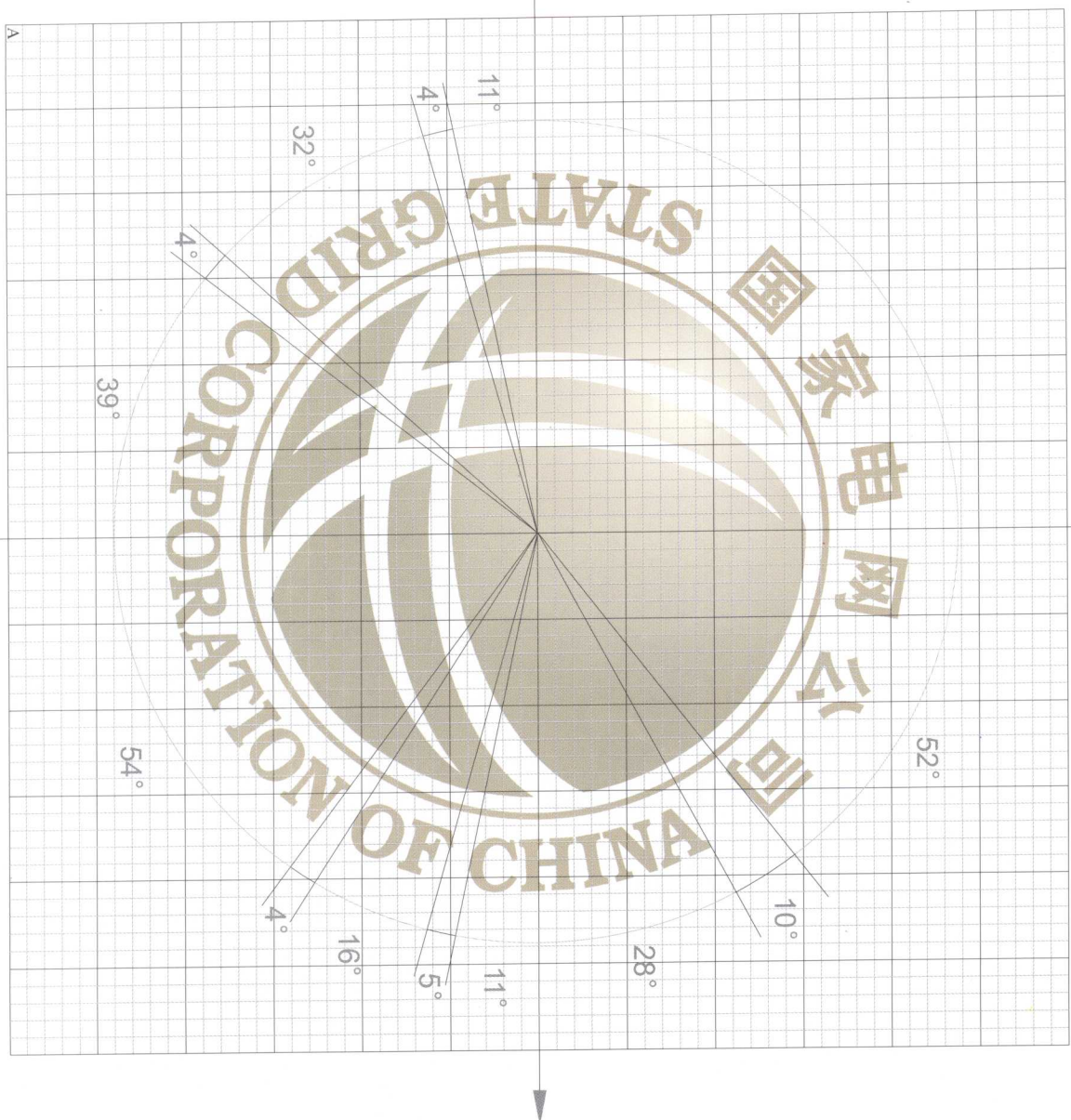
主色



辅助色

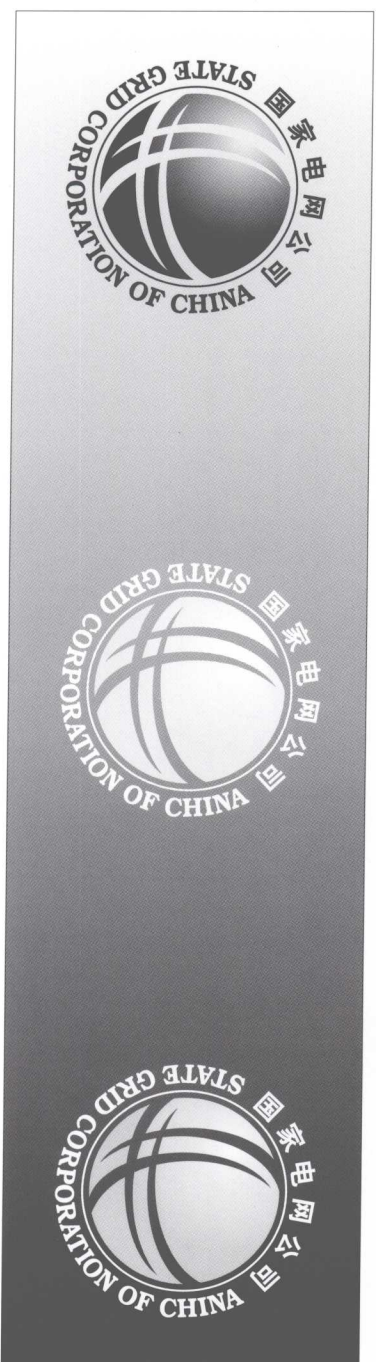
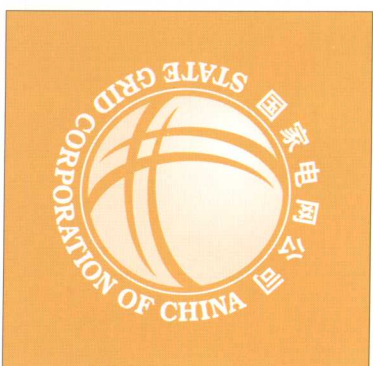
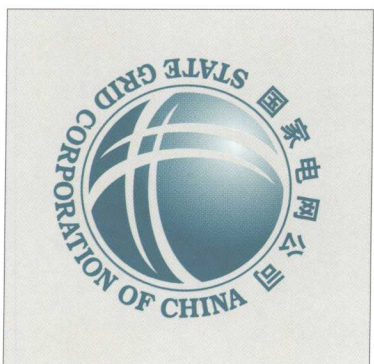
彩图4 国家电网公司标准色彩

标志必须严格按图中规范的要求制作使用。
标志使用时，应从《国家电网品牌推广应用手册》所附光盘中选取，在无法使用光盘时，可采用作图法。标志高与宽的比例为1:1，作图的基本单位是A。



彩图5 国家电网公司标志的标准坐标图

为表达标志与标准色彩的明度关系，特制定下图所示标准。在此以外情况一般不宜使用。



彩图6 国家电网公司标志与标准色彩背景规范（明度）

目 录

序
前言

第一篇 总 论

第1章 意义、目的和总体原则

- 1.1 意义和目的 1
- 1.2 总体原则 1
- 1.3 工作内容 1

第2章 设计依据

- 2.1 设计依据性文件 2
- 2.2 主要规程规范 2
- 2.3 国家电网公司的有关规定 2

第3章 工作方式及过程

- 3.1 工作方式 3
- 3.2 工作过程 4

第4章 调研及其意见的处理

- 4.1 调研分工 4
- 4.2 调研方式 4
- 4.3 调研单位 5
- 4.4 调研主要意见及处理 6
- 4.5 关于高强度钢的使用 7

第5章 模块划分及分工

- 5.1 设计模块的定义划分原则 7
- 5.2 设计模块的划分及编号 8
- 5.3 模块的设计分工 10

第6章 主要设计原则和方法

- 6.1 设计气象条件 10
- 6.2 导线和地线 10
- 6.3 绝缘配合及防雷保护 12
- 6.4 塔头布置 13
- 6.5 杆塔规划 14
- 6.6 杆塔荷载 15
- 6.7 杆塔结构设计方法 15

第7章 杆塔结构优化

- 7.1 结构优化的主要原则 17
- 7.2 塔头部分的优化 17
- 7.3 塔身截面尺寸优化 17
- 7.4 塔身隔面设置优化 18
- 7.5 传力路线优化 19
- 7.6 主材布置及节间优化 19
- 7.7 旋转长短腿优化 19
- 7.8 节点连接优化 19
- 7.9 钢管杆横担优化 19
- 7.10 优化钢管杆杆身分段位置和分段数量 19

第8章 主要技术特点

- 8.1 适应性好且涵盖面广 20
- 8.2 提高了安全可靠 20