

图书基本信息

书名：<<中国电气工程大典 第10卷 输变电工程>>

13位ISBN编号：9787508394572

10位ISBN编号：7508394577

出版时间：2010-3

出版时间：中国电力出版社

作者：关志成 等主编，中国电气工程大典编辑委员会 编

页数：1252

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问：<http://www.tushu007.com>

## 前言

电的产生和应用是人类有史以来最伟大的科学技术成就之一。电力作为目前最清洁和使用最方便的二次能源，在推动社会发展、促进科学技术进步和提高人民生活质量方面发挥着越来越重要的作用。

一个多世纪以来，电气技术的不断发展，电力生产及应用的日益增长，迅速改变了人类社会的面貌，也深深影响着人们的生活方式。

电气化的程度已成为国家文明程度的重要标志之一。

改革开放30年来，我国科学技术取得了突飞猛进的发展，科技创新已成为国家发展的重要战略。在电气工程领域，新原理、新技术、新工艺、新材料得到了广泛应用，涌现出一大批具有自主知识产权的科研成果和产品。

三峡电站的建设，大容量高效清洁超临界和超超临界压力机组的迅速发展，特高压交直流输电技术和灵活交流输电技术的发展和运用，先进的核能发电厂及可再生能源发电厂的成功建造，大电网智能化动态稳定监控系统和信息管理系统的广泛应用，具有先进水平的电气装备制造业的高速发展，大容量电能变换与节能节电技术，风力发电、太阳能光伏发电等资源节约、环境友好的新技术的大量应用，计算机和信息网络技术在电气领域的普及，明显改变着电气工程领域技术发展状况。

超导电工技术、脉冲功率技术，纳米材料、永磁材料、有机硅材料等各类电工新技术和新材料的探索与应用，都充分展示了中国电气工程领域所取得的骄人业绩，引起了世界的高度关注。

其中许多科研成果和产品，已达到国际先进水平。

电气工程从业人员多，涉及面广，技术进步快，科研成果多，许多科研成果需要总结和积累，许多新的知识需要普及和传播。

盛世修典，素有遗风。

为反映电气工程领域最新的发展成就，总结已有的科研成果，传播工程领域最新的科学技术知识，中国电工技术学会、中国机械工程学会、中国电机工程学会、中国动力工程学会和中国水力发电工程学会五个学会，联合组织了电气工程各领域的约2000位专家和学者，编撰了《中国电气工程大典》。

## 内容概要

《中国电气工程大典》是由中国电工技术学会、中国机械工程学会、中国电机工程学会、中国动力工程学会和中国水力发电工程学会共同组织全国电气工程各领域的著名专家、学者编纂而成的。它是一部全面系统反映电气工程各领域最新成就和技术水平的综合性工具书。

《中国电气工程大典》包括现代电气工程基础、电力电子技术、电气工程材料及器件、火力发电工程、水力发电工程、核能发电工程、可再生能源发电工程、电力系统工程、电机工程、输变电工程、配电工程、船舶电气工程、交通电气工程、建筑电气工程、电气传动自动化15卷。

本书为第10卷，输变电工程卷。

主要内容包括输电系统，变电系统，变压器、电抗器、互感器、电容器和调压器，高压开关设备，绝缘子和避雷器，直流输电设备，特高压输电技术，输变电系统过电压与绝缘配合，输变电系统的电磁环境，高电压试验设备与电气绝缘试验，设备状态在线监测与故障诊断技术。

本书主要供电气工程领域技术人员和管理人员使用，也可供高等院校相关专业师生参考。

## 书籍目录

序 前言 本卷前言 第1篇 输电线路 第1章 概论 第2章 架空输电线路 第3章 电力电缆输电线路 第4章 其他输电方式 第2篇 变电系统 第1章 概述 第2章 变电站电气主接线 第3章 变电站的主要电气设备和导体 第4章 变电站电气设备布置 第5章 气体绝缘金属封闭开关设置GIS和HGIS 第6章 变电站的控制、保护及自动装置 第7章 变电站其他设置及要求 第8章 变电站的运行及维护 第3篇 变电器、电抗器、互感器、电容器和调压器 第1章 变压器 第2章 电抗器 第3章 互感器 第4章 电力电容器 第5章 调压器 第4篇 高压开关设置 第1章 概论 第2章 高压开关设置基础知识 第3章 断路器 第4章 隔离开关、接地开关 第5章 负荷开关、接角器其及结合电器 第6章 柱上开关设备 第7章 交流金属封闭开关设置 第8章 气体绝缘金属封闭开关设备 第9章 预装式变电站 第10章 操动机构 第11章 试验 第5篇 绝缘子和避雷器 第1章 绝缘子 第2章 避雷器 第6篇 直流输电设备 第1章 概述 第2章 换流阀 第3章 换流变压器 第4章 平波电抗器 第5章 换流站直流开关设备 第6章 换流站滤波设备 第7章 换流站无功补偿设备 第8章 换流站直流避雷器 第9章 换流站直流绝缘子 第10章 直流控制保护装置 第11章 换流站直流测量装置 第12章 直流输电线路 第13章 直流接地极 第7篇 特高压输电技术 第1章 特高压技术概况 第2章 交流特高压输电和示范工程选择 第3章 交流特高压工程系统研究和技术研究成果 第4章 交流特高压工程设计 第5章 交流特高压设备选择及参数 第6章 交流特高压工程环境影响 第7章 特高压交流试验示范工程系统调试及运行 第8章 特高压直流系统研究和成套设计 第9章 特高压直流输电工程设计 第10章 特高压直流设备 第11章 特高压直流工程环境影响 第8篇 输变电系统过电压与绝缘配合 第1章 绪论 第2章 电力系统过电压理论 第3章 交流电力系统中性点接地方式 第4章 雷电过电压 第5章 交流电力系统的暂时过电压 第6章 交流电力系统操作过电压 第7章 电力系统过电压的研究分析方法 第8章 交流电力系统的绝缘配合 第9篇 输变电系统的电磁环境 第1章 概述 第2章 交流输变电系统的电磁环境 第3章 直流输电系统电磁环境 第4章 低频电场和磁场的生态效应 第5章 电磁环境测试及试验技术 第6章 电磁环境及电磁兼容标准和限值 第7章 输变电系统的电磁兼容技术 第10篇 高电压试验设备与电气绝缘试验 第1章 高电压试验设备 第2章 电气绝缘试验 第11篇 设备状态在线监测与故障诊断技术 第1章 概述 第2章 输变电设备在线监测与故障诊断系统的构成 第3章 变压器、电抗器的在线监测与故障诊断 第4章 互感器的在线监测与故障诊断 第5章 金属氧化物避雷器的在线监测与故障诊断 第6章 电力电缆的在线监测与故障诊断 第7章 高压开关的在线监测与故障诊断 第8章 GIS的在线监测 第9章 绝缘子的在线监测与故障诊断 第10章 架空输电线和变电站的过电压在线监测 第11章 输变电设备故障的红外诊断 第12章 电力网谐波的在线监测 第13章 输变电设备的老化和寿命预测

## 章节摘录

目前研究的多相输电方式限于相数为3的整数倍, 因为实现三相与3的倍数相之间的多相变换很容易通过改变三相变压器的接线方式得到。

但是由于六相及以上多相输电导线悬挂困难, 杆塔结构复杂, 线路造价上升, 故障的分析计算、继电保护的设计及整定难度增大, 并且多相输电系统中的断路器结构比较复杂, 相同过电压倍数较高, 因此六相及以上多相输电方式的推广应用受到了限制。

2.2.4 四相输电 四相输电是最接近于三相的输电方式, 也是具有最小可能偶数相的系统。它既具有多相输电方式的优点, 又克服了多相输电所存在的缺点。

四相输电是目前国内外正在研究的新型输电方式。

四相输电方式主要优点在于: (1) 增加一相线路, 空间电磁场分布更加均匀, 输送容量增加, 线路走廊反而减小, 能提高线路的输送功率密度, 节省输送单位容量的投资成本。

(2) 四相线路是偶数相, 可对称地悬挂在单柱杆塔两侧, 杆塔结构简单。

(3) 可采用两相邻相运行, 提高输电系统运行的可靠性与暂态稳定性。

(4) 故障组合类型远远少于六相及以上多相输电线路, 不会给故障分析、继电保护的设计与整定增加太大困难。

比较一回四相线路与一回三相线路, 四相导线正四边形排列而三相导线正三角形排列, 保证四相线路的参数(每相的电抗、电容、波阻抗)、电晕临界电压与三相线路的参数、电晕临界电压相同。如果在相同的相对地电压下运行时, 则四相线路的输送功率为三相 $4/3$ 倍, 而前者线路宽度仅为后者宽度 $2/2$ 倍。

故四相线路输送单位容量所占地面宽度为三相 $0.53$ 倍, 节约 $47\%$ 占地面积, 而四相线路高度(导体部分)也只有三相的 $0.816$ 倍, 其经济效益非常显著。

比较一回四相水平排列线路与一回三相水平排列线路, 若保证四相线路与三相线路具有相等的参数、电晕临界电压, 则二者宽度之比为 $0.945$ , 四相线路输送单位容量占地宽度为三相线路的 $0.709$ , 节约 $29.1\%$ 占地面积, 经济效益仍然显著。

综上所述, 一回四相线路在不提高相对地运行电压等级条件下, 与三相线路比较, 其输送能力可提高 $33.3\%$ 。

由于线路走廊宽度减小, 折算成单位走廊宽度的输送能力, 则可提高 $410\% \sim 88.7\%$ 。

显然, 这一经济效益与环境效益是现有三相紧凑型线路难以达到的。

四相输电线路与目前国内外研究的交流紧凑型输电线路比较有着本质区别: (1) 四相线路每相导线仍采用常规分裂布置方案, 而紧凑型线路需采用特殊分裂导线布置方案, 使线路结构变得更加复杂而导致线路造价上升。

(2) 四相线路每相参数仍维持与常规线路参数一致, 而紧凑型高压线路电容显著增大。

当线路轻载和空载时, 无功功率控制和补偿复杂化, 投资明显增加; 当线路故障时, 较大的潜供电流会影响瞬时性短路故障的恢复及继电保护方向元件动作的正确性。

(3) 四相线路具有与常规线路相同的参数, 它易于与现有三相线路参数匹配、协调运行, 而且灵活交流输电系统FA(、TS技术也可直接应用于四相输电系统中。

在四相线路基础上, 只要进一步采用中等紧凑型结构, 其节省架线走廊效果还可与三相高度紧凑型线路一致。

另外, 四相线路的空间得到压缩使杆塔变得轻巧, 以及具有偶数相的性质, 还给同杆并架双回线路的杆塔设计带来极大方便。

双回线路的八相导线在空间上无论是双列逆序布置, 还是双行逆序布置, 均能构成2个正四边形或矩形, 其换位要求远远低于双回三相线路, 输送容量则接近3回三相线路。

四相输电系统应用的重大关键设备是研究与实施三相变四相及其逆变换的电力变压器。

我国首次提出四相四心柱结构三相变四相电力变压器, 这种变压器每相铁心柱上绕组不超过3个, 是不等相变换的最简单形式, 且具有简单的铁心结构, 较高的材料利用率, 特别适合于四相侧为高压侧的四相输电系统。

这种变压器不仅为四相输电系统提供基础，而且在用于电气化铁路AT（自耦变压器）供电系统中作为牵引变压器时，可节省2台自耦变压器，填补了国内外研究三相变四相牵引变压器的空白。

2.2.5 分频输电 分频输电是通过降低输电频率来减小线路电抗，进而提高输电容量的输电方式。

分频输电由水轮机组发出（50 / 3）Hz的电力，经变压器后由长距离输电线路将电能输送到受端，然后用倍频变压器将低频电能还原为工频50Hz。

水轮发电机组转速很低，适合于低频发电，只需将水轮发电机的极对数减小即可发出低频电能；输电线路与常规线路无异；倍频变压器可采用铁磁型倍频变压器。

与传统的输电方式相比，分频输电具有以下优势：（1）可提高输电容量。

当频率降低为工频的1 / 3时，线路的输送容量约可提高3倍，已接近其热极限，从而可充分发挥线路的作用。

分析表明，常规500kV交流系统在距离为1000km时输送功率不超过800MW，而同样条件下采用分频输电的输送功率可达1800MW。

（2）在距离适当时有明显经济效益。

在500kV输电电压下，与常规交流输电系统和直流输电系统相比，当距离大于650km时，分频输电具有较好的社会效益。

分频输电的结构简单、效益显著，在成倍提高线路输送能力的同时，还可显著提高系统的稳定水平，减少电压波动和无功补偿容量。

（3）运行性能良好。

对倍频变压器进行的初步研究表明其效率高于95%，而短路及暂态稳定性分析表明：这种输电方式不会提高受端电力系统的短路电流水平，但能提高系统的暂态稳定性。

倍频变压器具有可逆性，即分频输电系统有功功率的流向可改变。

降低频率对于输电系统各项运行指标，如末端空载电压、末端补偿容量、电压波动率等亦有显著改善。

作为一种全新的输电方式，分频输电还处于研究的初始阶段。

3 直流输电 高压直流输电是应用换流技术将交流电转换为直流电输送到落点处，再逆变为交流的一种输电技术。

相对于交流输电而言，直流输电有许多优点：（1）适合于大功率下的远距离输电。

在输送相同功率的情况下，直流架空线路只需正负两极导线，杆塔结构简单、线路造价低、损耗小。直流线路所占走廊较窄，由于无充电功率也无需装设并联电抗器。

直流输电系统造价的主要部分是两端换流站的造价，因而当输电距离超过临界距离（约600km）时，它比交流输电更为经济。



版权说明

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问:<http://www.tushu007.com>