

DIANWANG SHEBEI JIANXIU JUECE

电网设备 检修决策

戴庆华 主编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

DIANWANG SHEBEI JIANXIU JUECE

电网设备 检修决策

戴庆华 主编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS



内容提要

电网设备检修决策是状态检修的关键环节,是确保设备实现“应修必修、修必修好”的关键。

本书以国家、行业和国家电网公司已有标准为基础,系统收集整理了隔离开关和接地开关、交直流穿墙套管、金属氧化物避雷器、电流互感器、电磁式电压互感器、电容式电压互感器和耦合电容器等电网主设备的注意、异常、严重状态量,以及各类设备缺陷,在对设备进行综合诊断及风险分析的基础上,逐一开展了检修决策,确定设备的检修时间、检修类别及检修内容。

本书可供从事设备运行、检修、维护工作的技术和管理人员使用,也可供高等院校教学人员阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

电网设备检修决策 / 戴庆华主编. —北京:中国电力出版社, 2012.8

ISBN 978-7-5123-3430-4

I. ①电… II. ①戴… III. ①电网—电气设备—检修 IV. ①TM7

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 200897 号

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街 19 号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

北京市同江印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

2012 年 10 月第一版 2012 年 10 月北京第一次印刷

850 毫米×1168 毫米 32 开本 5.875 印张 146 千字

印数 0001—7000 册 定价 24.00 元

敬告读者

本书封底贴有防伪标签,刮开涂层可查询真伪
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

编 委 会

主 编 戴庆华

副 主 编 漆铭钧 陆佳政 汤美云 李喜桂
雷红才

编委会成员（按姓氏笔画排序）

毛文奇	王海跃	甘胜良	刘卫东
许 源	汪霄飞	肖 恩	周卫华
周 挺	夏 骏	龚政雄	梁 剑
彭 钺	谢国胜	潘 华	黎 刚

编写组组长 雷红才

编写组副组长 肖恩 梁剑 周卫华 刘卫东
曹良丰

编写组成员 (按姓氏笔画排序)

万志国	毛文奇	王文	王军
叶会生	叶祥	田国元	伍艺
刘兴文	刘功能	刘飞	刘静敏
刘郑哲	孙利朋	孙振华	朱悌峰
朱建华	汤美云	许源	齐飞
何智强	张国帆	李佐胜	李成
李西泉	李小春	李晓武	李喜桂
李战平	陆佳政	陈润兰	陈芳
欧阳力	郑万	金圆	姜涌
胡睿	钟立新	钟明	徐望真
唐海浪	夏骏	梁剑	梁海宾
梁伟峰	黄海波	黄慧萍	黄治国
黄娟	彭钺	蒋恒文	谭力
谢晓骞	谢佳	覃军	鲁利民
雷云飞	漆铭钧	颜萌	燕子飞
戴科			



自序

近年来，国家电网公司大力推进“两个转变”，加快建设“一强三优”现代公司，实现了电网和公司的快速发展、跨越发展。面向未来，国家电网公司确定了建设“世界一流电网，国际一流企业”的愿景。为实现这一宏伟目标，公司上下万众一心，顽强拼搏，在“努力超越，追求卓越”的企业精神鼓舞下，攻坚克难，不畏艰苦，大力开展电网建设，全力保障电网安全稳定运行和电力可靠供应，为国民经济和社会发展作出了卓越贡献。

2012年年初，国家电网公司总经理刘振亚在国家电网公司二届二次职代会暨2012年工作会议上作了以“全面深化‘两个转变’，加快创建世界一流电网、国际一流企业”为主题的工作报告，提出了加快“三集五大”体系建设，建设坚强智能电网，加快国际化发展步伐，增强持

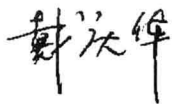
续创新能力，建设统一企业文化等重点工作和重要举措。设备运维检修工作是电网安全稳定的基础和保障，是电网的核心业务，也是企业生存发展的基石。“大检修”体系建设是“三集五大”建设的重要内容，其目标是统筹公司人力、技术、装备资源，有效利用社会资源，实施检修专业化和运维一体化，全面深化状态检修，建立按电压等级由各级检修公司（工区）承担电网设备运维检修任务的生产体系，实现资源集约化、组织扁平化、业务专业化、管理精益化。利用 2~3 年时间，全面完成“大检修”体系建设任务，显著提升生产效率、效益，显著提高供电可靠性。

湖南省电力公司一贯高度重视安全生产工作，尤其是近年来扎实推行“严抓严管”引领安全生产，“五类制度”（即生产调控制度、计划检修制度、现场把关制度、安全稽查制度和设备主人制度）管控安全生产，技术监督支撑安全生产。在专业管理方面，以深化电网设备状态检修为主线，以输电“六防”（即防雷、防污、防冰、防树竹、防山火、防外破）和变电“五防一保”（即防误操作、防误触电、防高坠、防保护误动拒动、防“火烧连营”事故、保主变压器）为重点，大力推行“四化”（即标准化、专业化、信息化、精益化）管理。在实施状态检修工作过程中，

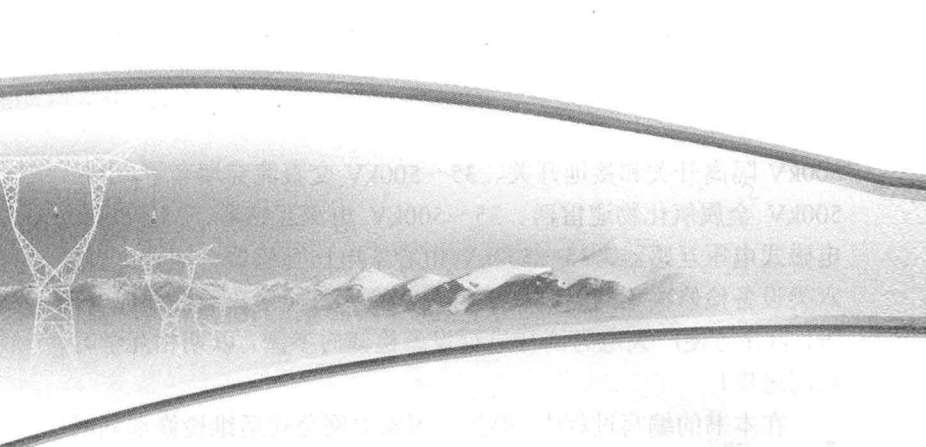
公司上下一直高度重视，不遗余力，全力开展体系建设，扎实推进体制机制创新，继 2008 年和 2010 年第一批通过了国家电网公司设备状态检修验收和复查后，大力实施以资产全寿命周期管理为核心的设备管理和生产精益管理，持续深化设备状态检修，不断提高安全生产水平，连续取得安全生产佳绩。2011 年，公司率先出版了《输变电设备检修决策》，大大提高了检修决策的准确性和规范性，促进了状态检修人员水平的提升，为深化设备状态检修，提高检修的效率效益发挥了积极作用，得到了国家电网公司运维检修部领导的高度重视和好评。

今年，公司再次组织专家编制完成了 35~500kV 隔离开关和接地开关、35~500kV 交直流穿墙套管、35~500kV 金属氧化物避雷器等六类设备检修决策，形成本册图书。

我们坚信，在国家电网公司的正确领导下，“一强三优”、“两个一流”的目标和愿景一定指日可待。

A handwritten signature in black ink, appearing to read '韩彦中' (Han Yanzhong). The signature is stylized with fluid, connected strokes.

2012 年 6 月 18 日于长沙



前 言

从 21 世纪初开始,随着电网规模的日益扩大,传统的电网设备定期计划检修模式与检修力量不足的矛盾越来越突出,由于定期计划检修模式下检修针对性不强,既容易造成部分正常状态设备的“陪修”,也容易造成部分异常状态设备的“失修”。因此,行业内对定期计划检修模式进行改革的呼声越来越高。2007 年,国家电网公司在前期大量研究和试点工作基础上,开始推行以企业安全、可靠性、环境、成本为基础,通过设备状态评价、风险评估、检修决策,达到设备安全可靠、检修成本合理的一种设备检修策略,即“状态检修”。用状态检修替代传统的定期计划检修,是电力行业检修管理模式适应新世纪电力快速发展的必然要求。实践证明,检修管理模式的“变革”,有效缓解了电力行业检修人员不足的问题,提高了检修效率效益,提升了设备健康水平,保障了电网安全稳定运行,安全经济效益十分显著。

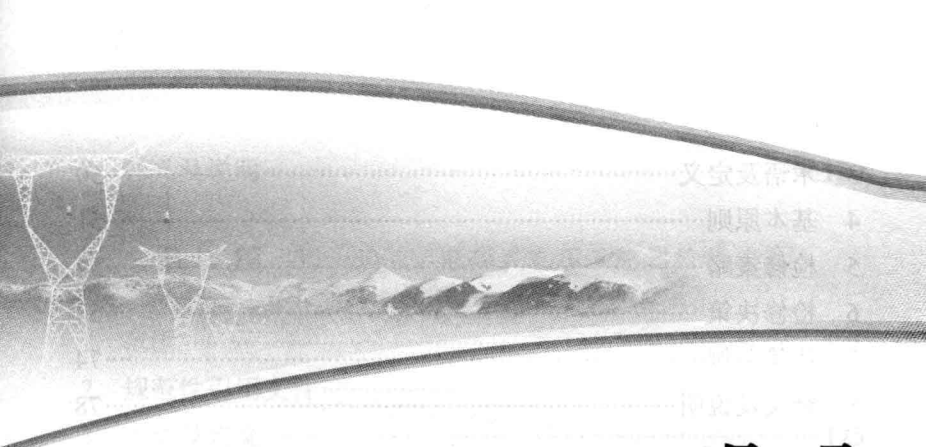
湖南省电力公司于 2008 年通过国家电网公司设备状态检修验收后,广大生产战线员工继续发扬“湘电铁军”精神,坚持勤于思考、勇于探索、敢于实践,多措并举深化电网设备状态检修。在国家电网公司和兄弟单位的大力支持和鼓励下,2011 年首次提出并完成了《输变电设备检修决策》的编制,2012 年又完成了 35~

500kV 隔离开关和接地开关、35~500kV 交直流穿墙套管、35~500kV 金属氧化物避雷器、35~500kV 电流互感器、35~500kV 电磁式电压互感器、35~500kV 电容式电压互感器、耦合电容器六类设备检修决策的编制。现将这六类设备检修决策汇编成书出版，旨在方便广大电力同行进行设备检修时参阅，以期相互学习，共同进步！

在本书的编写过程中，得到了国家电网公司运维检修部刘明、彭江、李炜，中国电力科学研究院阎春雨等领导和专家的多次指导，也得到了湖南省电力公司科学研究院、省检修公司、衡阳电业局、怀化电业局等单位的大力支持，在此一并致谢！

编 者

2012 年 6 月 18 日



目 录

自序
前言

第 1 篇 35~500kV 隔离开关和接地开关检修决策

1 范围	3
2 规范性引用文件	3
3 术语及定义	4
4 基本原则	5
5 检修策略	6
6 检修决策	7
7 决策范例	39
8 释义及说明	43

第 2 篇 35~500kV 交直流穿墙套管检修决策

1 范围	49
2 规范性引用文件	49

3	术语及定义	50
4	基本原则	51
5	检修策略	52
6	检修决策	53
7	决策范例	74
8	释义及说明	78

第3篇 35~500kV 金属氧化物避雷器检修决策

1	范围	83
2	规范性引用文件	83
3	术语及定义	84
4	总则	85
5	检修策略	86
6	检修决策	87
7	决策范例	92
8	释义及说明	96

第4篇 35~500kV 电流互感器检修决策

1	范围	101
2	规范性引用文件	101
3	术语及定义	101
4	基本原则	103
5	检修策略	104
6	检修决策	104
7	决策范例	117

8 释义及说明	120
---------	-----

第5篇 35~500kV 电磁式电压互感器检修决策

1 范围	125
2 规范性引用文件	125
3 术语及定义	125
4 基本原则	127
5 检修策略	128
6 检修决策	128
7 决策范例	144
8 释义及说明	149

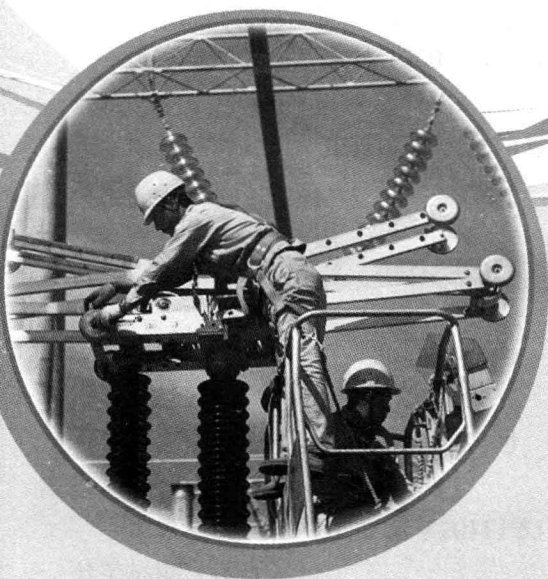
第6篇 35~500kV 电容式电压互感器、耦合电容器检修决策

1 范围	153
2 规范性引用文件	153
3 术语及定义	153
4 基本原则	155
5 检修策略	156
6 检修决策	156
7 决策范例	167
8 释义及说明	172

第 1 篇

35 ~ 500kV 隔离开关和接地 开关检修决策

Guide for Maintenance Strategy of
35~500kV Isolating and Grounding Switcher



1 范围

本决策适用于系统电压等级为 35~500kV 的隔离开关和接地开关设备。

2 规范性引用文件

下列文件的条款,通过本决策的引用而成为本决策的条款,其最新版本适用于本决策。

GB 1985 交流高压隔离开关和接地开关

DL/T 393 输变电设备状态检修试验规程

DL/T 664 带电设备红外诊断技术应用导则

Q/GDW 449 隔离开关和接地开关状态检修导则

Q/GDW 450 隔离开关和接地开关状态评价导则

国家电网公司 生〔2004〕634号 交流高压隔离开关和接地开关技术标准

国家电网公司 生技〔2005〕172号 高压开关设备运行规范

国家电网公司 生技〔2005〕173号 交流高压隔离开关检修规范

国家电网公司 生技〔2005〕174号 高压开关设备技术监督规定

国家电网公司 生〔2005〕682号 金属技术监督规定(试行)

国家电网公司 生〔2005〕400号 预防交流高压开关事故措施

国家电网公司 生〔2011〕494号 电网设备状态检修管理标准(试行)

国家电网公司 生〔2011〕494号 电网设备状态评价工作标准(试行)

国家电网公司 生变电〔2011〕53号 输变电一次设备缺陷分类标准(试行)

国家电网公司 生(2012)352号 国家电网公司十八项电网重大反事故措施(修订版)

3 术语及定义

3.1

设备状态

设备状态分为正常状态、注意状态、异常状态和严重状态四种类型。

3.1.1

正常状态 **normal condition**

指设备各状态量处于稳定且在规程规定的警示值、注意值以内,可以正常运行。

3.1.2

注意状态 **attentive condition**

指设备单项(或多项)状态量变化趋势朝接近标准限值方向发展,但未超过标准限值,仍可以继续运行,应加强运行中的监视。

3.1.3

异常状态 **abnormal condition**

指设备单项重要状态量变化较大,已接近或略微超过标准限值,应监视运行,并适时安排停电检修。

3.1.4

严重状态 **serious condition**

指设备单项重要状态量严重超过标准限值,需要尽快安排停电检修。

3.2

检修类别

按工作性质、内容及涉及范围,检修类别分为 A、B、C、D 四类。其中 A、B、C 类属停电检修, D 类属不停电检修。