

国家电网公司



STATE GRID
CORPORATION OF CHINA

10kV ~ 66kV 消弧线圈

管理制度宣贯培训读本

国家电网公司生产部 组编



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

国家电网公司



STATE GRID
CORPORATION OF CHINA

10kV ~ 66kV 消弧线圈 管理制度宣贯培训读本

国家电网公司生产部 组编



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

内 容 提 要

为适应电网生产技术进步和当前管理工作的要求,进一步规范和完善公司输变电设备管理制度体系,提高设备安全运行水平,公司组织编制了输变电设备管理规范、《输变电设备评价标准(试行)》和《输变电设备技术改造指导意见》等一系列规章制度,以保证设备管理工作有章可循,实现设备规范化的全过程动态管理。

为贯彻实施上述规章制度,国家电网公司组织编写了本系列规章制度的宣贯培训读本。本书为《10kV~66kV消弧线圈管理制度宣贯读本》,主要内容包括综述、10kV~66kV消弧线圈装置技术标准、10kV~66kV消弧线圈运行规范、10kV~66kV消弧线圈装置检修规范、10kV~66kV消弧线圈技术监督规定、10kV~66kV消弧线圈装置评价标准和消弧线圈装置技术改造指导意见七个部分。

本书可供电力企业从事消弧线圈工作的工程技术人员及管理人员在实际工作中使用,也可供其他相关人员学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

10kV~66kV消弧线圈管理制度宣贯培训读本/国家电网公司生产部组编. —北京:中国电力出版社,2006

ISBN 978-7-5083-4860-5

I. 1... II. 国... III. 消弧线圈-设备管理-规章制度-中国-技术培训-教材 IV. TM475

中国版本图书馆CIP数据核字(2006)第122308号

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>)

北京丰源印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

2006年12月第一版 2006年12月北京第一次印刷

787毫米×1092毫米 16开本 3.25印张 66千字

印数 0001—3000册 定价 7.00元

版 权 专 有 翻 印 必 究

(本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换)

《10kV~66kV 消弧线圈管理制度宣贯读本》

编写人员名单

张星海 罗军川 吴光灿 田 园
王家礼 方定江 王世辉 邹建明

前 言

为适应电网生产技术进步和当前管理工作的要求，进一步规范和完善输变电设备管理制度体系，提高设备管理水平，国家电网公司组织编制了《输变电设备管理规范》、《输变电设备评价标准》和《输变电设备技术改造指导意见》等一系列生产管理规章制度。

《输变电设备管理规范》包括设备技术标准、运行规范、检修规范、技术监督规定以及预防输变电设备事故措施五大方面的内容，是公司开展设备管理工作的基础，也是《输变电设备评价标准》和《输变电设备技术改造指导意见》的编制依据。

《输变电设备评价标准》是对设备全过程的各阶段状况和管理工作进行评价的工作标准，是实施设备全过程管理的有效手段，是安全性评价和设备评级工作的基础，其评价结果是加强设备运行监督、检修和实施技术改造的重要依据。

《输变电设备技术改造指导意见》以全面提高电网的安全性能和设备的健康水平为目标，按照统一规划、因地制宜、安全第一、技术经济和统筹协调的原则，重点解决影响电网发展的关键问题和突出问题。通过对设备的综合评价，按照《输变电设备技术改造指导意见》有关要求开展技术改造工作。

为认真做好以上规章制度的贯彻和落实工作，加大宣贯培训力度，使各级专业人员能够更好地掌握这些生产管理制度的主要内容，深刻理解当前生产管理工作的各项要求，国家电网公司组织有关单位编写完成了《输变电设备管理制度宣贯培训读本》。通过学习这套宣贯培训读本，能够使各级专业人员掌握目前公司对设备制造、运行、检修、评价、技术改造、技术监督等方面的总体工作要求，理解实施设备全过程管理的具体工作方法和要求，对加强专业管理队伍建设，提高设备管理水平具有重要意义。

为使该套宣贯培训读本与以前出版的生产管理规章制度能有效衔接，方便各级专业人员的学习和使用，该宣贯培训读本按输变电设备分类共有 10 个分册。每一分册由综述、技术标准、运行规范、检修规范、技术监督规定、预防设备事故措施、评价标准、技术改造指导意见等内容组成，并在附录中给出了各类输变电设备的评估分析报告。

本分册为《10kV~66kV 消弧线圈管理制度宣贯读本》，主要内容包括综述、10kV~66kV 消弧线圈装置技术标准、10kV~66kV 消弧线圈运行规范、10kV~66kV 消弧线圈装置检修规范、10kV~66kV 消弧线圈技术监督规定、10kV~66kV 消弧线圈装置评价标准和消弧线圈装置技术改造指导意见七个部分。

本宣贯培训读本由国家电网公司组织编写，国家电网公司享有其专有知识产权，任何单位和个人未经授权不得翻印。

目 录

前言

第一部分 综 述

第一章 编制背景	2
一、编制目的	2
二、编制工作开展情况	2
第二章 各项规章制度总体情况	2
一、内容	3
二、适用范围	4
第三章 宣贯培训的对象、目的及意义	4
一、宣贯培训的对象	4
二、宣贯培训的目的及意义	4
三、宣贯培训应取得的效果	5

第二部分 10kV~66kV 消弧线圈装置技术标准

第一章 总体情况	7
一、编制目的和依据	7
二、主要内容	7
第二章 内容说明	7
一、总则	7
二、消弧线圈装置的技术参数和要求	8

第三部分 10kV~66kV 消弧线圈运行规范

第一章 总体情况	11
一、编制目的和依据	11
二、主要内容	11
第二章 内容说明	11

第四部分 10kV~66kV 消弧线圈装置检修规范

第一章 总体情况	14
一、编制目的和依据	14
二、主要内容	14
第二章 内容说明	14

第五部分 10kV~66kV 消弧线圈技术监督规定

第一章 总体情况	17
一、编制目的和依据	17
二、主要内容	17
第二章 内容说明	17

第六部分 10kV~66kV 消弧线圈装置评价标准

第一章 总体情况	20
一、目的和意义	20
二、适用范围	20
三、评价内容	20
四、评价方法	21
五、评价结论的确定、分析及对策要求	22
第二章 设备投运前性能评价	22
一、评价项目及分值的组成	22
二、核心指标的确定原则	22
三、评价方法、要求及实例说明	22
第三章 设备运行维护性能评价	22
一、评价项目及分值的组成	22
二、核心指标的确定原则	22
三、评价方法、要求及实例说明	23
第四章 设备检修情况评价	23
一、评价项目及分值的组成	23
二、核心指标的确定原则	23
三、评价方法、要求及实例说明	23
第五章 设备技术监督情况评价	23
一、评价项目及分值的组成	23
二、核心指标的确定原则	23
三、评价方法、要求及实例说明	23
第六章 设备技术改造计划制定、执行及效果评价	23
一、评价项目及分值的组成	23
二、核心指标的确定原则	24
三、评价方法、要求及实例说明	24

第七部分 消弧线圈装置技术改造指导意见

第一章 总体情况	26
一、依据	26
二、目的和意义	26

三、适用范围	26
四、技术改造的基本原则	26
五、术语释义	26
第二章 技术改造指导意见的内容	29
一、消弧线圈装置状况分析	29
二、消弧线圈装置存在的主要问题和薄弱环节	30
三、具体的改造原则	30
四、具体的改造内容	31
第三章 技术改造设备的性能要求	32
第四章 消弧线圈装置技术改造的新技术应用	32
一、选用具有自动跟踪补偿功能的消弧线圈装置	32
二、采用并联电阻提高接地选线准确率	35
三、采用新型阻尼电阻保护	36
四、采用接地变压器与站用变压器一体化设计	36
五、增加控制器故障录波功能	39
第五章 消弧线圈装置技术改造的评估	40

第一部分

综 述

第一章 编制背景

一、编制目的

为适应电网生产技术进步和当前管理工作的要求，进一步规范和完善公司输变电设备管理制度体系，提高设备安全运行水平，公司组织编制了输变电设备管理规范、《输变电设备评价标准（试行）》和《输变电设备技术改造指导意见》等一系列规章制度，以保证设备管理工作有章可循，实现设备规范化的全过程动态管理。

输变电设备管理规范全面贯彻落实输变电设备全过程、闭环管理的理念，包括设备技术标准、运行规范、检修规范、技术监督规定以及预防输变电设备事故措施五大方面的内容。这五大方面在内容上相对独立，各有侧重点；在技术要求上高度一致，前后呼应。

输变电设备管理规范是公司开展设备管理工作的基础，同时是编制《输变电设备评价标准（试行）》和《输变电设备技术改造指导意见》的依据。《输变电设备评价标准（试行）》是对设备全过程的各阶段状况和管理工作进行评价的工作标准，其评价结论是加强设备运行监督、检修和实施技术改造的重要依据。通过对设备综合评价，按照《输变电设备技术改造指导意见》的有关内容，开展设备技术改造工作。

二、编制工作开展情况

根据公司统一部署，由各区域电网公司分别承担各类输变电设备管理规范的编制工作。华中电网公司具体承担了10~66kV消弧线圈设备管理规范、评价标准及技术改造指导意见的编写工作。

国家电网公司《10kV~66kV消弧线圈管理规范》编制工作自2004年4月开始，至2004年12月定稿，由华中电网公司、四川省电力公司完成。2005年3月，由公司颁布了国家电网公司输变电设备管理规范，并正式执行。具体文件为：《输变电设备评估报告》（生产输电〔2004〕201号）、《输变电设备技术标准》（国家电网生〔2004〕634号）、《输变电设备运行规范》（国家电网生技〔2005〕172号）、《输变电设备检修规范》（国家电网生技〔2005〕173号）、《预防输变电设备事故措施》（国家电网生〔2004〕641号）、《输变电设备技术监督规定的通知》（国家电网生技〔2005〕174号）。

国家电网公司《10kV~66kV消弧线圈装置评价标准》编制工作自2005年5月开始，至2005年底定稿。该“评价标准”由华中电网公司、四川省电力公司完成。

国家电网公司10kV~66kV消弧线圈装置设备技术改造指导意见编制工作自2005年5月开始，2005年12月底定稿。该“指导意见”由华中电网公司、四川省电力公司共同完成。2006年2月，由公司颁布了《国家电网公司输变电设备技术改造指导意见（试行）》（国家电网生〔2006〕51号），并正式试行。

第二章 各项规章制度总体情况

为进一步完善消弧线圈装置设备管理中的应急机制、建立预警机制、探索长效机制，规

范和完善消弧线圈装置设备技术管理制度体系；逐步实现良性的、全过程闭环管理，有效地控制安全生产局面；充分体现“全面评估、统一标准、过程监控、动态完善”的管理思想，保证设备管理工作有章可循，达到规范设备全过程管理的目的。

近年来消弧线圈装置设备管理方面还存在一些与上述目标不相适应的情况。如由于电网和电力技术的迅速发展，原有水电部、电力部、国家电力公司等规范、规定的有些内容已不能适应了，且对执行国标（GB）、行标（DL）中某些参数的选取在企业内部也无统一执行原则，所以迫切需要制定公司企业的自有标准，以利统一步伐，达到有统一标准可循的基本条件。编制消弧线圈装置设备管理规范就是为此作出的努力。

一、内容

1. 技术标准

技术标准针对新设备的选用，提出了在设计选型、订货、监造、出厂验收、包装运输、现场安装和现场验收等环节的具体技术要求，是实现设备全过程技术管理的龙头，不仅统一了公司范围内的设备选型标准，而且对加强设备入网管理、满足建设坚强电网的要求起到积极作用。

2. 运行规范

运行规范主要强调运行管理中的设备验收、巡视和维护、缺陷和故障处理、技术管理和培训等工作的具体要求，也体现了设备技术标准中的有关要求，是今后实施全方位、全过程、多层次动态生产管理的依据。

运行规范是企业 B 层文件（管理层文件），现场标准化作业指导书是企业 C 层文件（执行层文件）。运行现场标准化作业指导书的具体内容应服从运行规范。在运行管理工作中应体现上述内容和推行现场标准化作业指导书的思想。

3. 检修规范

检修规范规定了设备检查与处理、检修基本要求、检修前的准备、大修内容及质量要求、小修内容及质量要求、设备检修关键工序质量控制、试验项目及要求、检修报告的编写以及检修后运行等内容，强调了设备检修结果应达到设备技术标准和运行规范的要求。

检修规范是企业 B 层文件（管理层文件），现场标准化作业指导书是企业 C 层文件（执行层文件）。检修现场标准化作业指导书的具体内容应服从检修规范。在检修管理工作中应推行现场标准化作业指导书。

4. 技术监督规定

技术监督侧重于在单一设备选型、制造、安装、运行、检修及技术改造等环节开展技术监督的项目、手段和要求，力求使技术监督工作的内容和范围得到有效的延伸和拓宽，使技术监督工作的方法和手段有所创新，其技术支撑完全依赖于设备管理规范中的技术标准、运行规范和检修规范。单一设备的技术监督是专业技术监督的手段、方法及效果在具体设备上的充分体现，是在技术监督专业、内容和范围方面的有效延伸，体现了对具体设备实施全过程和各环节全面覆盖的技术监督的目的，两者的有机结合，相互补充完善，形成了完整的公司技术监督体系。

5. 消弧线圈装置设备评价标准

设备评价作为生产管理的一项重要内容，是实施设备全过程管理的有效手段，是安全性评价和设备评级工作的基础和依据。

“评价标准”主要分评价的目的和意义,适用范围,评价内容,评价方法,评价结论的确定、分析及对策要求等五部分。

评价内容提出了应对照国家有关标准和规范,从消弧线圈装置及其组附件的安全可靠性、噪声环保适应性和经济性等方面开展评价工作。评价分为“新设备投运前性能评价”、“设备运行维护性能评价”、“设备检修情况评价”、“设备技术监督情况评价”和“设备技术改造规划制定、执行及效果情况评价”五个部分内容进行。

评价方法主要提出可通过查阅有关资料和现场查看等方法开展评价工作。针对“评价标准”五部分内容,可以分别单独评价后,再给出对单台设备完整的评价结果,也可以视情况、就其中的若干部分内容进行评价,并给出评价结果。具体评价采用打分制方法进行。

在“评价标准”中,对不同评价内容,提出了原则性的评价周期要求。

最后,给出了消弧线圈装置具体评价列表,表中包含设备基本信息、评价项目、评价要求、评价方法、评价结论及存在的问题、拟采取的措施等内容。对评价项目中的关键指标以*号标注,起到提醒和强调作用。

6. 消弧线圈装置技术改造指导意见

“技术改造指导意见”主要分技术改造指导意见总体情况、内容、技术改造设备的性能要求、消弧线圈新技术应用和技术改造评估五部分。

前三部分阐述了“指导意见”的适用范围、目的和意义、技术改造的基本原则、设备状况分析以及存在的主要问题和薄弱环节、技术改造设备的性能要求,并对文中提到的一些专用术语进行了解释。

设备状况分析中,根据2002~2004年间公司范围内10~66kV消弧线圈装置设备运行情况,提出目前设备存在的主要问题和薄弱环节。

技术改造原则和内容中提出技术改造工作必须以全面提高电网的安全性能和设备的健康水平为根本,重点解决影响电网发展的关键问题和突出问题。

二、适用范围

各项管理制度适用于公司10~66kV消弧线圈装置的设备管理工作。

第三章 宣贯培训的对象、目的及意义

一、宣贯培训的对象

开展“消弧线圈装置设备管理规范”等技术文件的宣贯工作,主要对象为公司各级专业管理人员,以及生产一线的有关技术人员。

电力工程规划、设计、建设、安全监察以及调度部门的有关技术人员也应接受相关内容的宣贯培训,以利于消弧线圈装置设备管理工作的配合和衔接。

二、宣贯培训的目的及意义

开展“消弧线圈装置设备管理规范”等技术文件的宣贯工作,有利于各级输变电专业技术人员看清目前设备在全过程管理中存在的主要问题,了解这些技术管理文件出台的背景和目的,理解部分技术要求变迁的内在原因,掌握目前对设备采购、运行、检修、评价、技术改造、技术监督等方面的总体技术要求,学习实施设备全过程管理的各阶段具体工作方法和

要求。

通过对各级专业技术人员的宣贯培训，有助于提高各层次专业技术人员的技术水平，有助于加强设备专业管理队伍的建设，有助于不断夯实设备管理的基础，有助于提高设备运行可靠性，为建设坚强电网打下坚实的基础。

三、宣贯培训应取得的效果

通过宣贯培训，各级输变电专业技术人员应正视目前设备运行状况的严峻性，消化吸收“消弧线圈装置设备管理规范”等技术管理文件中的有关设备采购、运行、检修、评价、技术改造、技术监督等方面的技术要求和工作方法，结合本地区、本单位的具体情况，制订切实可行的实施细则，指导本地区、本单位的消弧线圈装置技术管理工作，降低设备事故率，保障电网、设备的安全可靠运行。

10kV~66kV消弧线圈管理制度

宣贯培训读本

第二部分

10kV~66kV消弧线圈装置技术标准

第一章 总体情况

一、编制目的和依据

1. 编制目的

针对设备制造质量不良是运行设备损坏事故和障碍、缺陷产生的首要原因，为提高安全水平，应从产品质量抓起。为此，针对新设备的选用，提出了在设计选型、订货、监造、出厂验收、包装运输、现场安装和现场验收等环节的具体技术要求，是实现设备全过程技术管理的龙头，不仅统一了公司范围内的设备选型标准，而且对加强设备入网管理、规范设备招标投标工作、满足建设坚强电网的要求都起到积极作用。

2. 编制依据

本标准依据国家、行业和国际有关标准、规程和规范，结合近年来国家电网公司输变电设备评估分析、生产运行情况分析及设备现场运行经验制定。也就是管理规范建立在现行国家政策、法律法规，国家、行业标准及公司有关管理规定的基础上；吸取了原水电部、能源部、电力部、国家电力公司和各级生产运行单位颁发执行的、行之有效的有关消弧线圈设备技术标准，招标技术要求，运行、检修规程或导则及反措或实施细则中的内容。

二、主要内容

“技术标准”包括总则、消弧线圈装置技术参数和要求、附录（制造厂应提供消弧线圈装置的技术数据）。最后附上《10kV~66kV 消弧线圈装置技术标准》的编制说明。

总则是总的原则和要求，后面是对装置及各组成部分提出技术参数和要求，是具体化总则内容，且十分全面，可作为产品招标标书的范本使用，以规范设备招投标工作。

第二章 内容说明

在本节主要介绍本技术标准中的主要精神，尤其是一些新的观念、新的提法，而不具体介绍所有内容。

一、总则

总则内容实在，是基础，是技术标准的核心内容所在，也是总的原则要求。它包含目的、依据、内容、适用范围、消弧线圈安全可靠性和要求、消弧线圈的型式、选型原则、关于消弧线圈装置技术参数和要求的说明、引用标准、使用条件十部分。

1. 消弧线圈装置的构成

消弧线圈装置一般包括消弧线圈、接地变压器、控制器三部分。

2. 消弧线圈装置的选型原则

消弧线圈装置的选型原则是：10、20kV 系统应选取具有自动跟踪补偿功能的消弧线圈装置，35、66kV 系统根据具体情况亦可选用人工调节补偿消弧线圈装置。主要是考虑 10、20kV 系统运行方式变化频繁，采用人工调节方式较困难。有条件时，35、66kV 系统应尽量选用自动跟踪补偿功能的消弧线圈装置。

二、消弧线圈装置的技术参数和要求

(1) 消弧线圈、接地变压器、阻尼电阻器、控制器、消弧线圈装置的技术参数和要求，都分列章节叙述，目的是有利大家运用，招标中可作为标书的范本使用。其中制造业绩很重要，因为消弧线圈装置生产过程中有不少人工操作工艺，这必须有严格的、有效的质保体系作保证，其优劣从业绩表现来评价最实际。当然出现过劣迹不是一概否定，要找出真实原因、有切实整改措施，也可视为无实质性影响。

(2) 参数的选用既要满足现在需要，也要放眼长远的要求。消弧线圈的容量应根据系统5~10年的发展规划确定，对于出线回路增加快、电缆使用多的系统，可以预留更大的容量。否则，系统电容电流超过补偿电流后，只能更换消弧线圈装置。

(3) 消弧线圈伏安特性线性范围。消弧线圈伏安特性线性范围是消弧线圈的一个重要参数，要求在0~110%额定电压的外施电压下线性良好，特性曲线为一条直线。因为只有保证消弧线圈伏安特性有良好的线性度，才能保证在额定电压以内的任何一个点都能实现精确补偿，从而保证残流较小。

(4) 接地变压器零序阻抗。接地变压器零序阻抗是接地变压器的一个重要的参数，要求每相不大于 9Ω 。否则，接地变压器的零序阻抗太大会造成单相接地故障时，零序阻抗上分压过大，施加在消弧线圈上的电压过低，消弧线圈达不到额定出力。

(5) 消弧线圈装置技术要求。消弧线圈补偿范围内，接地点最大残流不超过5A。因为接地点残流越大电弧越不易熄灭，通常残流小于5A时电弧能自行熄灭。

脱谐度越大接地点残流越大，因此通常要求脱谐度越小越好；但对于预调式消弧线圈来说，在系统处于非故障状态时，脱谐度越小中性点位移电压越高，同时容易发生串联谐振。故结合现场实际把脱谐度整定在一个合适的范围，一般规定为5%~20%。

通过统计运行数据发现，系统发生的单相接地故障中的85%为瞬时性接地故障。消弧线圈的响应时间过长会影响瞬时性接地故障的补偿效果。动模试验及运行经验表明，如果消弧线圈装置能在不超过60ms的时间内输出稳定的补偿电流，就几乎不会影响瞬时性接地故障的补偿效果；同时，从现有制造水平的角度综合考虑，规定单相接地故障时，消弧线圈装置应在不超过60ms的时间内输出稳定的补偿电流。

(6) 系统中消弧线圈装置装设地点应符合下列要求：

1) 不宜将多台消弧线圈装置集中安装在同一段母线（变压器中性点）上。因为将多台消弧线圈集中安装在同一段母线上，当母线处于分段运行时，没有安装消弧线圈的母线的出线就得不到消弧线圈的补偿，因此多台消弧线圈宜分别安装在不同段的母线上。

2) 接于YNd接线的双绕组或YNynd接线的三绕组变压器中性点上的消弧线圈装置容量，不应超过变压器三相总容量的50%，并不得大于三绕组变压器的任一绕组的容量。该规定是为了防止系统发生单相接地故障时，由于装设消弧线圈的容量过大而使主变压器发生过载。

(7) 消弧线圈装置动模试验。消弧线圈装置动模试验是一个很重要的型式试验。由于消弧线圈装置是由若干高压设备及控制器组成的成套装置，需对其整体技术性能进行实验验证。利用模拟实验的方法可以检验消弧线圈装置的技术指标。消弧线圈装置不同于其他电力设备，其他电力设备一旦挂网运行，就要承受系统电压的作用，而消弧线圈却是在系统正常运行时，几乎不承受电压的作用，也无能量输出，只有当系统发生单相接地时它才承受工作

电压，开始工作。因此，它的很多性能指标很难通过实际运行进行检测。通过动模试验，可以比较方便、快速地检测消弧线圈成套装置对系统电容电流实时测量的准确性和测量速度，可以检测在金属性接地、高阻接地、瞬间接地时，成套装置的反应和稳定补偿电流的输出时间。