

国家电网公司



STATE GRID
CORPORATION OF CHINA

72.5kV及以上电压等级支柱绝缘子瓷绝缘子 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

72.5kV及以上电压等级支柱绝缘子瓷绝缘子 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(试行)》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《72.5kV及以上电压等级支柱绝缘子瓷绝缘子管理制度宣贯读本》,包括综述、72.5kV及以上电压等级支柱瓷绝缘子运行规范、72.5kV及以上电压等级支柱瓷绝缘子检修规范、72.5kV及以上电压等级支柱瓷绝缘子技术监督规定、72.5kV及以上电压等级支柱瓷绝缘子评价标准和72.5kV及以上电压等级支柱瓷绝缘子技术改造指导意见六个部分。

本书可供电力企业从事瓷绝缘子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

72.5kV及以上电压等级支柱绝缘子瓷绝缘子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 978-7-5083-4858-2

I. 7... II. 国... III. 绝缘子-电工陶瓷制品-设备管理-规章制度-中国-技术培训-教材 IV. TM216

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 122311 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 2.5 印张 52 千字

印数 0001—3000 册 定价 6.00 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)

**《72.5kV 及以上电压等级支柱绝缘子
瓷绝缘子管理制度宣贯培训读本》**

编写人员名单

赵德祥 田生祥 李 强 孟可风
张志胜 丁永福 冯玉昌 高宏伟
于 峥

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。

本书为《72.5kV 及以上电压等级支柱绝缘子瓷绝缘子管理制度宣贯读本》，包括综述、72.5kV 及以上电压等级支柱瓷绝缘子运行规范、72.5kV 及以上电压等级支柱瓷绝缘子检修规范、72.5kV 及以上电压等级支柱瓷绝缘子技术监督规定、72.5kV 及以上电压等级支柱瓷绝缘子评价标准和 72.5kV 及以上电压等级支柱瓷绝缘子技术改造指导意见六个部分。

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	3
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	4

第二部分 72.5kV 及以上电压等级支柱瓷绝缘子运行规范

第一章 总体情况	6
一、编制目的和依据	6
二、主要内容	6
第二章 内容说明	6
一、设备验收	6
二、运行巡视、检查项目维护及要求	7
三、缺陷管理及异常处理	8
四、专业管理	8
五、故障和事故处理	8
六、断裂事故的处理方法	8
七、引线脱落	8
八、绝缘子闪络	8
九、设备技术管理	8
十、运行状态分析	8
十一、评估分析	9
十二、预防事故措施	9
十三、备品、备件管理	9

第三部分 72.5kV 及以上电压等级支柱瓷绝缘子检修规范

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
一、检查与处理	11
二、检修（检测）基本要求	12
三、检修前的准备	12
四、支柱瓷绝缘子检修关键工序质量控制	13
五、检修报告的编写	13
六、附录	13

第四部分 72.5kV 及以上电压等级支柱瓷绝缘子技术监督规定

第一章 总体情况	15
一、编制目的和依据	15
二、主要内容	15
第二章 内容说明	15
一、技术监督工作“六个大环节”	15
二、技术监督工作的六项专业管理工作	18

第五部分 72.5kV 及以上电压等级支柱瓷绝缘子评价标准

第一章 总体情况	21
一、目的和意义	21
二、适用范围	21
三、评价内容	21
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 设备投运前评价	23
一、评价项目及分值的组成	23
二、核心指标和重要项目的确定原则	23
三、评价方法、要求	23
第三章 设备运行评价	23
一、评价项目及分值的组成	23
二、核心指标和重要项目的确定原则	24
三、评价方法、要求	24
第四章 设备检修评价	24
一、评价项目及分值的组成	24
二、核心指标的确定原则	25

三、评价方法、要求	25
第五章 设备技术监督情况评价	25
一、评价项目及分值的组成	25
二、评价指标的确定原则	25
三、评价方法、要求	25
第六章 设备技术改造评价	26
一、评价项目及分值的组成	26
二、评价指标的确定原则	26
三、评价方法、要求	26

第六部分 72.5kV 及以上电压等级支柱瓷绝缘子技术改造指导意见

第一章 技术改造指导意见的总体情况	28
一、依据	28
二、目的和意义	28
三、适用范围	28
四、技术改造的基本原则	28
五、术语解释	29
第二章 技术改造指导意见的内容	29
一、高压支柱瓷绝缘子现状分析	29
二、目前存在的主要问题和薄弱环节	29
三、具体改造原则	30
四、具体改造内容	30
第四章 高压支柱瓷绝缘子技术改造的新技术应用	31
第五章 技术改造评估	32
一、主要经济技术指标	32
二、经济效益和社会效益	32

齐全、设备巡视管理、设备缺陷规定和外绝缘闪络分析等方面对设备运行情况进行综合评价工作。重点强调了设备本体的缺陷和外绝缘闪络是否满足运行要求。

与以往评价方法相比,本评价标准所针对的对象始终是设备本身,既有运行管理制度方面的评价,也有通过这些制度的执行,反映设备的运行状况问题,如超声波无损探伤检测能有效地检测出设备是否存在裂纹等缺陷,故要求各单位建立超声波无损探伤检测的管理制度。

二、核心指标和重要项目的确定原则

以“*”标记的核心指标,有2项。

(1) 不能存在缺陷,发现缺陷应立即进行处理。如:污秽程度明显加大,瓷件表面出现裂纹,法兰表面局部出现裂纹,瓷件表面有破损,单个面积超过 40mm^2 ,修补后的面积大于 50mm^2 等。

存在外部缺陷,如基础沉降造成垂直度、引线松紧不满足要求,硬母线伸缩节存在卡涩和操作瓷绝缘子存在转动卡涩的,应结合具体情况进行处理。

(2) 闪络。由于支柱绝缘子故障闪络,必须进行综合分析,对闪络绝缘子应采取相应防范措施。

三、评价方法、要求

这一部分主要从设备台帐的建立、设备巡视管理、设备缺陷规定和外绝缘闪络分析等方面对设备运行情况进行综合评价工作。重点强调了设备本体的缺陷和外绝缘闪络是否满足运行要求。

与以往评价方法相比,本评价标准所针对的对象始终是设备本身,既有运行管理制度方面的评价,也有通过这些制度的执行,反映设备的运行状况问题,如超声波无损探伤检测能有效地检测出设备是否存在裂纹等缺陷,故要求各单位建立超声波无损探伤检测的管理制度。

第四章 设备检修评价

一、评价项目及分值的组成

设备检修情况的评价,分5个项目共计300分。该部分主要从设备的检测周期、防水胶性能及工艺、清扫原则、防污闪管理和金属部件锈蚀等方面对设备的维护情况进行综合评价工作。

规定了设备检测周期可根据设备运行状况进行,强调了检修工作应消除检修前的设备缺陷,并不能因检修不当而造成新缺陷。通过评价,发现检修过程中存在的问题,找出潜在的设备事故隐患。

检修技术管理和检修后的评价是重点内容之一,它包括应制定组织、安全、技术三大措施,检查、检修项目齐全,有针对性的消除运行中的发现的缺陷;检修后应消除运行中发现的缺陷;不发生因检修不当造成的新缺陷和检修后试验项目齐全合格;检修、试验记录及大修总结齐全完整。

二、核心指标的确定原则

以“*”标记的核心指标，有2项。

1. 试验、检测

弯曲试验按额定抗弯强度的50%进行八方向抗弯试验，操作绝缘子应双边加力进行抗扭试验。现场进行抽检，若现场不具备试验条件应安排进行设备出厂检验，安装后应进行超声波检测。安装时应避免受外界应力（引线过紧等）的影响，安装后的垂直度检查，垂直度应符合技术条件书的要求，不满足要求时，每只绝缘子下最多允许垫一片垫片。

进行超声波检测，发现有裂纹必须及时更换。

2. 防水胶

检查防水胶的有效性，运行10年以上的应进行重新涂抹。

三、评价方法、要求

该部分主要从检修周期、修前修后评估及设备大修关键工艺控制等方面进行评价。应按照国家电网公司有关标准、规范，在制订组织、安全、技术三大措施、检修后应消除的缺陷、不发生因检修不当造成的新缺陷以及检修后试验项目齐全、合格等方面加强过程的控制和认真评价。

第五章 设备技术监督情况评价

一、评价项目及分值的组成

设备技术监督情况评价，分3个项目共计100分。该部分主要从设备技术监督的角度，对设备的安装验收、检测和故障、缺陷分析进行综合评价工作。提出设备技术监督工作应贯穿于设备的全过程管理，给技术监督工作注入了新思路、新要求和新方法。但这些新思路、新要求和新方法是否在日常工作中得以贯彻落实了呢？这就要求开展设备技术监督情况的评价工作，以检查、促进监督工作的不断深化，使其真正起到设备的安全保障作用。

二、评价指标的确定原则

在《国家电网公司高压支柱瓷绝缘子设备技术监督规定》中第一次明确提出了以设备为对象的技术监督体系，提出设备技术监督工作应贯穿于设备的全过程管理，给技术监督工作注入了新思路、新要求和新方法。但这些新思路、新要求和新方法是否在日常工作中得以贯彻落实了呢？这就要求开展设备技术监督情况的评价工作，以检查、促进监督工作的不断深化，使其真正起到设备的安全保障作用。这部分评价主要检查全过程技术监督，包括设计选型、工厂监造及验收、安装调试及投产验收、运行、检修及技术改造过程的技术监督，以及技术监督告警制度等内容，同时还强调了重要时期的检测和局部放电测量等工作。该部分的每一个项目都很重要，未区别核心指标。

三、评价方法、要求

设备技术监督情况评价，是对设备全过程技术管理工作质量的评价，应按照国家电网公司颁布的各项技术标准和管理规范要求的内容，遵循全过程管理的原则，在设计选型、制造、安装、调试、运行、检修及技术改造过程中对高压支柱瓷绝缘子的健康水平和安全、质量、经济运行方面的重要参数、性能和指标进行技术监督。要求结合设备投运前、运行维

护、检修和技术改造等各阶段评价工作，针对技术监督工作开展情况同步进行技术监督情况评价。

第六章 设备技术改造评价

一、评价项目及分值的组成

设备技术改造评价，分3个项目共计100分。该部分主要从工程实施前的项目可行性、选型原则（包括工艺要求）和反措落实情况等三方面进行综合评价工作。开展设备技术改造评价工作的目的之一，是为了进行同类设备的综合评估，找出这类设备存在的共性问题，作为实施设备技术改造和提高设备可靠性的重要依据。技术改造工作是生产管理工作的一个重要组成部分，改造是否必须、改造是否达到预期目的将直接影响到电网运行的经济成本和安全可靠。

二、评价指标的确定原则

开展设备评价工作的目的之一，是为了进行同类设备的综合评估，找出这类设备存在的共性问题，作为实施设备技术改造和提高的依据。技术改造工作是生产管理工作的一个重要组成部分，改造是否必须、改造是否达到预期目的将直接影响到电网运行的安全可靠和经济成本。评价包括技改原则、技改计划、技改执行情况、技改效果评估、技术经济比较等相互关系密切的五方面内容，未区别核心指标。

三、评价方法、要求

结合设备技术改造工作，主要按照国家电网公司输变电设备技术改造指导意见和有关标准（规范）的要求，对技术改造依据、原则、方向及技改效果进行全面评价。设备技术改造规划制定、执行及效果情况评价应在设备技术改造工作完成后进行。

第六部分

72.5kV及以上电压等级 支柱瓷绝缘子技术改造指导意见

第一章 技术改造指导意见的总体情况

一、依据

本指导意见依据国家产业政策、环境保护政策、节能政策及发展规划；国家电网公司“十一五”规划；国家、行业现行的有关标准和规程；国家电网公司现行的有关标准、制度、规定、规范、导则、预防设备事故措施以及国家电网公司 2002~2004 年高压支柱瓷绝缘子运行调查情况等，分析电网设备存在的问题和薄弱环节，采用先进管理手段，结合电网发展规划、国家电网公司设备技术标准和外部环境要求，以及各区域电网公司、省（自治区、直辖市）电力公司成功经验而编制的。

二、目的和意义

1. 目的

从近几年高压支柱瓷绝缘子运行和管理情况的评估分析来看，国家电网公司范围内 72.5kV 及以上各电压等级高压支柱瓷绝缘子的整体情况良好，但存在一些问题，主要表现为：高压支柱瓷绝缘子断裂故障对人身、电网和设备的安全构成严重威胁；部分高压支柱瓷绝缘子不能适应电网安全运行的要求等。针对设备存在的问题进行技术改造工作，有利于提高电网安全运行水平、设备健康水平、运行经济水平和技术先进水平。

2. 意义

在该意见的指导下开展高压瓷支柱绝缘子的技术改造工作，保证电网安全、可靠和经济运行，提高电网设备技术水平，实现国家电网公司“一强三优”的战略目标。

三、适用范围

本指导意见适用于国家电网公司系统所属 72.5kV 以上的高压支柱瓷绝缘子的技术改造。发电厂用的高压支柱瓷绝缘子可参照执行。72.5kV 以上的高压支柱瓷绝缘子技术改造由各地自行规定，也可参照本指导意见执行。

四、技术改造的基本原则

按照国家电网公司“一强三优”的发展目标和科学、全面、协调、可持续发展的要求，设备技术改造应遵循以下五点基本原则：

(1) 坚持统一规划的原则。由国家电网公司制定统一的阶段性设备技术改造指导意见，在总体上明确设备技术改造的内容和方向，全面指导国家电网公司系统设备技术改造工作的开展。

(2) 坚持因地制宜的原则。各网省公司根据国家电网公司整体技术改造指导意见，结合地区特点，注重实效性，制定具体的符合本网实际的设备技术改造实施计划，切实提高设备技术改造的经济性、针对性和有效性。

(3) 坚持安全第一的原则。通过对电网设备运行状况的评价，针对电网设备存在的问题和隐患，确定技术改造方案，合理安排技术改造计划，做到“网架坚强、设备可靠”，确保电网安全可靠运行。

(4) 坚持技术经济的原则。以技术进步为先导，以经济效益为中心，积极采用先进管理手段和适用性技术，重点解决限制电网发展的关键问题和突出问题，并通过技术经济比较，

优化技术改造方案,力求价值最高,寿命周期成本最低,可靠地实现必要的功能品质,追求实质上的物美价廉的目标。

(5) 坚持统筹协调的原则。根据电网发展统筹考虑设备技术改造指导意见的制定实施工作。既考虑整体设备的健康水平,又要保证相关专业有重点的快速发展;既考虑提高生产能力,又要突出技术进步。根据轻重缓急和技改资金规模,统筹安排,综合平衡,量力而行,确保规划有步骤、有计划地实施。

五、术语解释

本指导意见对“普通瓷”、“高强瓷”、“湿法成型”、“干法成型”等4个专用术语做了解释。

第二章 技术改造指导意见的内容

一、高压支柱瓷绝缘子现状分析

各地在制定高压支柱瓷绝缘子技术改造计划前,应首先对现状进行分析,主要包括高压支柱瓷绝缘子系统的基本情况、存在的主要问题和薄弱环节、设备分析结论等基本内容。其目的在于确定基本状态,是否需要进行技术改造和改造的具体内容及范围。

二、目前存在的主要问题和薄弱环节

在对各区域电网公司、省(自治区、直辖市)电力公司上报公司高压支柱瓷绝缘子运行情况统计资料的基础上进行统计、分析的基础上,总结出高压支柱瓷绝缘子存在的主要问题,虽然统计资料并不完善,但充分反映出了国家电网公司系统高压支柱瓷绝缘子运行情况,对确定设备技术改造工作具有一定指导依据。

本次调查统计分析仅收集统计年限由2002~2004年三年时间,难免有一定的片面性和局限性。加之统计时对高压支柱瓷绝缘子设备异常、故障、事故界定不清,所以统计分类并不十分确切。但可通过典型事例反映出高压支柱瓷绝缘子的一些基本问题,起到一定的借鉴和警示作用。

近年来,高压支柱瓷绝缘子的生产、设计、制造、运行和管理水平都有一定的提高,产品中新技术得到应用,运行时间长的老旧支柱得到及时更换。据不完全统计,截止到2004年底,国网公司管辖范围内在运的72.5kV及以上高压支柱瓷绝缘子共有705865支。其中:126kV高压支柱瓷绝缘子数量所占比例最大,达75.6%。截止到2004年底,66~500kV变电站母线、隔离开关等运行设备高压支柱瓷绝缘子发生了多起事故。按年度、地区、电压等级、支撑设备、损坏情况、责任环节、主要技术原因、产品厂商、运行年限进行统计分析,分析如下:

按发生(发现)年度不完全统计,2002~2004年断裂总数为225起,其中2002年占30.6%、2003年占27.1%、2004年占38.2%。

按发生地区统计,发生断裂事故的地区,北方多于南方,主要是由于北方特殊的气候对高压支柱瓷绝缘子的寿命影响较大。

按电压等级统计,高压支柱瓷绝缘子事故主要集中在252kV、126kV及72.5kV电压等级,分别占36.9%、31.1%和22.4%。其原因主要是252kV、126kV及72.5kV电压等级

的高压支柱瓷绝缘子使用数量所占比重大。

按支撑设备统计,高压支柱瓷绝缘子的主要支撑设备是隔离开关和母线设备,这两种设备的事故分别占全部事故的64.8%和24.6%。

按损坏情况统计,折断故障中:上节上部占23.1%,上节下部占31.1%;下节上部占12.3%,下节下上部占26.0%;中节上部占1.4%,中节下部占5.7%。

开裂故障中:上节上部占8.9%,上节下部占17.9%;下节上部占19.2%,下节下部占51.2%;中节上部占0%,中节下部占2.5%。

根据统计上部事故较多的原因是由于该部位承受的应力大所造成的,下部事故较多的原因是由于法兰口朝上易积水造成。

按主要技术原因,统计表明,造成高压支柱瓷绝缘子断裂,产品质量和设计原因分别占68.4%和14.2%。因此产品的质量和设计裕度小是造成事故的主要原因。

按制造厂统计表明,发生高压支柱瓷绝缘子断裂故障的产品西瓷厂和抚瓷厂所占数量较多,其原因是由于网内运行的早期产品绝大多数是这两个厂的产品。

虽然本次统计未对进口高压支柱瓷绝缘子进行专门分析,但特别需要指出的是欧洲陶瓷由于采用全球集中采购,产品质量分散性大,其产品近期在个别地区出现多起开裂现象,也应引起足够重视。

按产品投运年限统计,运行20年的高压支柱瓷绝缘子出现的事故占大多数,这是由于运行时间长,设备老化和产品质量的分散性大造成。

三、具体改造原则

高压支柱瓷绝缘子技术改造应坚持因地制宜原则,重点解决影响电网安全运行的关键问题和突出问题。如运行时间长、存在质量问题、不满足运行环境要求、设计裕度不足等与电网安全不相适应的设备均为技术改造的重点内容。

1. 加快改造老旧设备

早期生产的普通瓷支柱绝缘子随着运行时间增长,初始机械强度不断降低,因此运行时间超过20年的普通瓷支柱绝缘子为重点改造内容。

2. 及时更换存在产品质量问题的设备

通过定期超声波探伤检测运行中的高压支柱瓷绝缘子,对存在隐患和超声波探伤不合格的应及时更换并进行综合评价。

3. 逐步改造技术水平偏低设备

对由于环境变化造成高压支柱瓷绝缘子不满足要求的,应当采取必要措施或进行更换。

4. 改善管理手段,提高生产装备水平

加强对高压支柱瓷绝缘子管理,建立健全基础台帐,定期检测、综合评估,及时制订防范措施。

四、具体改造内容

技术改造取决于高压支柱瓷绝缘子运行状况、电网规划和经济实力。近阶段技术改造主要内容包括以下几种形式。

1. 整体更换

(1) 运行时间长、早期落后工艺生产的普通瓷高压支柱瓷绝缘子。

主要对策:整体更换。

根据调查统计分析,目前运行 15 年以上的高压支柱瓷绝缘子基本为普通瓷产品,由于运行时间的不断增长,普通瓷绝缘子的强度不断降低,应当根据指导意见的基本原则统一规划改造。

(2) 存在产品质量问题的高压支柱瓷绝缘子。

主要对策:整体更换。

由于订货的原因使存在质量问题高压支柱瓷绝缘子投入运行后,应当及时更换并积极选用高强瓷产品。

(3) 同一厂家、同一批次的高压支柱瓷绝缘子,发现有质量问题。

主要对策:进行综合分析后整体更换。

对同一厂家、同一批次的高压支柱瓷绝缘子,如果投运后多次出现质量问题,应当综合分析积极更换。

(4) 设计裕度小、机械强度不满足要求的高压支柱瓷绝缘子进行。

主要对策:整体更换;提高安全系数和强度等级。

在进行母线用高压支柱瓷绝缘子选型设计时,安全系数宜由 1.67 增大到 2,选用整体抗弯强度不小于 6kN 的产品,且母线端部的高压支柱瓷绝缘子宜提高强度等级。对由于设计不满足要求的高压支柱瓷绝缘子应当更换,在以后的设计选型时应留有足够的裕度。

2. 部分改造

(1) 由于环境污秽程度加重,爬电距离等不满足要求的高压支柱瓷绝缘子。

主要对策:

1) 加装增爬裙或涂抹防污闪涂料等;

2) 必要时进行整体更换。

(2) 对水泥胶装面未涂抹防水胶的和运行时间达到 10 年的高压支柱瓷绝缘子。

主要对策:

1) 涂抹防水胶;

2) 运行时间达到 10 年的高压支柱瓷绝缘子要重新涂抹防水胶。

(3) 结合隔离开关完善化改造工作,对其高压支柱瓷绝缘子进行检测,发现有缺陷的进行更换。

主要对策:

1) 定期对隔离开关支柱瓷绝缘子进行超声波探伤检测;

2) 超声波探伤检测发现有缺陷的进行更换。

(4) 对严重变形的管母线。

主要对策:

1) 对严重变形的管母线必须进行调直或彻底更换;

2) 管母线安装工艺严格按要求进行,母线连接金具的选择上,宜选用滑动型母线金具。

第四章 高压支柱瓷绝缘子技术改造的新技术应用

在开展高压支柱瓷绝缘子技术改造工作时,应结合目前国内外的新技术、新工艺、新材

料及新产品的发展方向及趋势，积极采用先进适用技术，达到技术改造的最大效益。

新产品、新材料、新工艺和新技术的选用应保证可靠性和安全性，技术改造要求优先选用安全可靠的、有良好效果、成熟的新产品、新材料、新工艺和新技术。主要内容如下：

- (1) 积极采用先进检测技术，如超声波探伤检测技术；
- (2) 积极采用等静压干法成型工艺生产的高强度瓷绝缘子；
- (3) 因地制宜选用复合型支柱绝缘子。

第五章 技 术 改 造 评 估

技术改造的效果评估包括改造工作进行前的预评估和改造工作完成一年后的效果评估两部分。其中改造前的预评估从设备现有状态出发，分析设备存在的主要问题，为技改工作的方向提供建议，包括设备是否能够满足要求、是否需要进行技改、什么时间进行技改、技改的主要内容和采用策略（实施措施）、技改完成后的效益预期等内容。改造后的效果评估主要针对设备改造后的状态，对技改工作的效果进行评价，包括设备的技改是否达到了预评估中的预期效果、技改的主要内容及目的是否完成和各项措施是否在工作中得到落实等内容。

一、主要经济技术指标

高压支柱瓷绝缘子设备相对简单主要包括由于高压支柱瓷绝缘子自身问题引起的支撑设备的非计划停运率等运行指标和维护和检修费用、改造成本等经济指标。

二、经济效益和社会效益

对高压支柱瓷绝缘子技术改造可以全面提高其支撑设备的安全水平、健康水平，给整个电网运行带来明显的经济效益和社会效益。