

火力发电厂 技术监督标准汇编

中国华能集团公司 编

上册



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

TM621-65
11
1



火力发电厂 技术监督标准汇编

上册

中国华能集团公司 编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

为规范和加强火力发电厂技术监督工作,促进技术监督工作规范、科学、有效开展,保证发电机组及电网安全、可靠、经济、环保运行,预防人身和设备事故的发生,中国华能集团公司依据 DL/T 1051—2007《电力技术监督导则》和国家、行业相关标准、规范,组织编制和修订了集团公司《电力技术监督管理办法》及火力发电厂绝缘、继电保护及安全自动装置、励磁、电测、电能质量、汽轮机、锅炉、热工、节能、环境保护、金属、化学、锅炉压力容器、供热等 14 项专业监督标准。监督标准规定了火电相关设备和系统在设计选型、制造、安装、运行、检修维护过程中的相关监督范围、项目、内容、指标等技术要求,火力发电厂监督组织机构和职责、全过程监督范围和要求、技术监督管理的内容要求。其适用于火力发电设备设计选型、制造、安装、生产运行全过程技术监督工作。

图书在版编目(CIP)数据

火力发电厂技术监督标准汇编/中国华能集团公司编. —北京:中国电力出版社, 2015.9

ISBN 978-7-5123-8178-0

I. ①火… II. ①中… III. ①火电厂-技术监督-标准-汇编-中国 IV. ①TM621-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 197536 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>)

三河市百盛印装有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2015 年 9 月第一版 2015 年 9 月北京第一次印刷

787 毫米×1092 毫米 16 开本 76 印张 1879 千字

印数 0001—2000 册 定价 230.00 元(上、下册)

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

序

电力体制改革以来，中国华能集团公司电力产业快速发展，截至 2014 年 12 月，公司可控发电装机容量突破 1.5 亿千瓦，已成为全球装机规模最大的发电企业。电力技术监督作为保障供电设备安全、可靠、经济、环保运行的重要抓手，在公司创建世界一流企业战略目标发挥重要作用。2010 年公司发布火电 12 项技术监督标准，以规范火电厂各项监督的技术标准，指导电厂技术人员在设备管理中落实各项国标、行标，技术标准保证了监督工作的规范性、科学性、先进性。5 年来，火电技术监督标准的实施，在保证电厂的安全生产经济运行、防止设备事故发生方面发挥了重要作用。

在集团公司开展电厂安全生产管理体系创建工作中，发现技术监督标准没有解决监督管理问题。锅炉及附属系统、设备主要是通过节能、锅炉压力容器及金属等专业进行间接监督，不能对锅炉及附属设备进行全面监督。公司热电联产机组及热力管网发展迅速，供热面积逐年递增，但随之暴露出来很多问题，如热网的水质控制、加热器 / 管网腐蚀、热网的节能经济运行、计量管理、供热可靠性等方面都亟须规范。另外，近几年涉及电力行业的国家、行业许多技术标准进行了修订，也颁布了一些新的标准；随着发电机组容量、参数的不断提高，国家、行业对节能、环保提出了更高的要求，旧的技术标准已经不能满足公司强化技术监督的要求。因此迫切火电 12 项监督技术标准进行整体修订，并制订锅炉和供热监督标准，以适应集团公司安全生产管理的需要。

为进一步完善公司的标准体系，强化公司技术监督管理工作，充分发挥技术监督在安全生产的重要抓手作用，全面提升电厂安全生产管理水平，达到“一流的安全生产管理水平、一流的设备可靠性、一流的技术经济指标”，确保电力安全生产管理水平创一流。2014 年，集团公司组织西安热工研究院有限公司、各电力产业和局域子公司、部分发电企业专业人员开展了火力发电厂监督标准的修订和制订工作，标准共分为绝缘监督、继电保护及安全自动装置监督、励磁监督、电测监督、电能质量监督、汽轮机监督、锅炉监督、热工监督、节能监督、环保监督、金属监督、化学监督、压力容器监督技术、供热监督 14 项。

《火力发电厂绝缘监督标准》等 14 项技术标准是按照国家发改委颁布的《电力工业技术

监督导则》(DL/T1051-2007)要求,在原标准的基础上,根据2009年以来国家和行业有关火电技术标准、规程和规范的要求进行了补充、删减和修改,并结合《华能电厂安全生产管理体系要求》而修编的。标准修订、制订的指导思想是:以最新火电的国家、行业与技术监督相关的导则、标准、规范为依据,重点梳理2009年及以后颁布的国标、行标,并对监督技术标准之前引用采纳相关重要标准的情况进行梳理排查;充分吸收国内、外火力发电机组研究总结的监督方面新技术、先进经验、研究成果;结合近5年来集团公司技术监督服务过程中发现的由于电厂在标准采纳执行过程中造成机组非停或设备损坏的问题,总结经验教训,提炼相关措施要求纳入监督标准和管理要求中。标准内容应涵盖火力发电机组的设计、基建、调试、验收、运行、检修、改造等全过程的技术规范、管理重点和评价考核要求。

集团公司将于2015年1月发布新的火电技术监督标准。各产业、区域子公司和发电企业要组织对新标准的学习、贯彻和执行,进一步提高安全生产水平和技术监督水平,为集团公司发电设备安全、可靠、经济、环保运行奠定坚实基础。

在火电监督标准即将出版之际,谨对所有参与和支持火电监督标准编写、出版工作的单位和同志们表示衷心的感谢!

寇伟

2015年1月

前 言

电力体制改革以来，中国华能集团公司电力产业快速发展，截至 2014 年 12 月，集团公司可控发电装机容量突破 1.5 亿千瓦，已成为全球装机规模最大的发电企业。电力技术监督作为保障发供电设备安全、可靠、经济、环保运行的重要抓手，在集团公司创建世界一流企业战略目标中发挥着重要作用。2010 年集团公司发布火电 12 项、水电 12 项技术监督标准，指导发电企业技术人员在设备管理中落实各项国家标准、行业标准。5 年来，技术监督标准的实施保证了监督工作的规范性、科学性和先进性。

为进一步完善集团公司标准体系，强化技术监督管理工作，充分发挥技术监督超前预控的作用，全面提升发电企业安全生产管理水平，达到“一流的安全生产管理水平、一流的设备可靠性、一流的技术经济指标”。2014 年，集团公司组织西安热工研究院有限公司、各电力产业公司、区域公司和发电企业专业人员开展了《电力技术监督管理办法》和火电、水电技术监督标准修订，以及《锅炉监督标准》《供热监督标准》的新编工作。其中《火力发电厂绝缘监督标准》由陈志清、吕尚霖、梁志钰、陈仓、蓝洪林、冯海斌、南江、魏强、杨春明、李培健主编，《火力发电厂继电保护及安全自动装置监督标准》由杨博、马晋辉、曹浩军、吴敏、杨敏照主编，《火力发电厂励磁监督标准》由都劲松、苏方伟、王福晶主编，《火力发电厂电测监督标准》由周亚群、曹浩军、王勤、刘洋、冯一主编，《火力发电厂电能质量监督标准》由舒进、贺飞、张晓、闫明、郑昀主编，《火力发电厂汽轮机监督标准》由刘丽春、安欣、崔光明、杨涛、陈凡夫、关志宏主编，《火力发电厂锅炉监督标准》由杨辉、党黎军、张宇博、应文忠主编，《火力发电厂燃煤机组热工监督标准》由任志文、周昭亮、王靖程、徐建鲁、王家兴主编，《火力发电厂燃煤机组节能监督标准》由张宇博、党黎军、渠富元、刘丽春、杨辉主编，《火力发电厂燃煤机组环境保护监督标准》由侯争胜、张广孙、吴宇、施永健、张光斌主编，《火力发电厂燃煤机组金属监督标准》由马剑民、姚兵印、张志博、王金海、邹智成、朱建华主编，《火力发电厂燃煤机组化学监督标准》由柯于进、滕维忠、王国忠、陈裕忠、何文斌、韩旭主编，《火力发电厂锅炉压力容器监督标准》由张志博、马剑民、姚兵印主编，《火力发电厂供热监督标准》由安欣、马明、司源、孙吉广、马德红、马强主编。《水力发电厂绝缘监督标准》由陈志清、杨春明、陈仓、李培健、南江、梁志钰、蓝洪林、吕尚霖、冯海斌、魏强主编，《水力发电厂继电保护及安全自动装置监督标准》由杨博、马晋辉、曹浩军、黄献

生、吴敏、杨敏照主编,《水力发电厂励磁监督标准》由都劲松、张会军、杨强主编,《水力发电厂电测与热工计量监督标准》由燕翔、吕凤群、舒晓滨、仝辉主编,《水力发电厂电能质量监督标准》由舒进、贺飞、闫明、张晓、郑昀主编,《水力发电厂水轮机监督标准》由乔进国、裴海林、姜发兴、齐巨涛、郭良波、郭金忠、王新乐主编,《水力发电厂水工监督标准》由邱小弟、字陈波、李黎、蒋金磊、杨立新、汪俊波主编,《水力发电厂监控自动化监督标准》由刘永珺、杜景琦、王靖程、李军、禹跃美、贾成、李天平主编,《水力发电厂节能监督标准》由万散航、卢云江、朱宏、许跃主编,《水力发电厂环境保护监督标准》由吴明波、梅增荣、夏一丹主编,《水力发电厂金属监督标准》由董东旭、曾云军、李定利、蒋三林、许宏伟、邓博主编,《水力发电厂化学监督标准》由杨建凡、柯于进、刘晋曦、张震、韦占海、滕维忠主编。

各专业监督标准按照 DL/T 1051—2007《电力技术监督导则》要求,重点梳理 2009 年以后新颁布的国家、行业标准,充分吸收国内外发电行业新技术、先进经验和研究成果,对近年来集团公司系统发电企业发生的非停或设备损坏事件总结经验教训,提炼措施纳入到标准中,涵盖机组设计、基建、调试、验收、运行、检修、改造等全过程监督的技术规范、管理重点和评价考核要求。其中监督技术标准部分,强调技术监督工作执行的技术要求,明确了相关行业标准推荐性技术要求执行的边界条件,对部分行业标准在现场执行中存在的问题予以进一步澄清,对因设备更新升级而不再采纳的技术条文进行删减,补充了现有标准中缺失的内容,对公司设备中发生过的共性、典型性问题提出了具体的技术措施和要求;监督管理要求部分,强调如何落实技术监督工作中的各项技术要求,即“5W1H”:如何通过监督管理来执行技术标准,监督管理要求由监督基础管理、监督日常管理内容和要求、全过程监督中各阶段监督重点三部分组成;监督评价与考核部分,强调对发电企业技术监督工作落实执行情况的评估与评价,形成完整的闭环管理,监督评价与考核由评价内容、评价标准、评价组织与考核三部分构成。标准内容力求全面、贴近实际,便于理解和操作执行,具备科学性和先进性。由于编写人员的水平所限,难免存在疏漏和不当之处,敬请广大读者批评指正。

修编后的监督标准涵盖了火力、水力发电企业主要专业,进一步完善了集团公司技术监督体系,符合国家、行业对发电企业专业监督的最新技术规定,具有更强的实用性和可操作性,对确保电厂及其接入电网的安全稳定运行,规范和提升电厂专业技术工作具有积极指导意义。

在监督标准即将出版之际,谨对所有参与和支持火电、水电监督标准编写、出版工作的单位和同志们表示衷心的感谢!

编 者

2015 年 5 月

目 录

序 前言

技术标准篇

Q/HN-1-0000.08.017—2015	火力发电厂绝缘监督标准	1
Q/HN-1-0000.08.018—2015	火力发电厂继电保护及安全自动装置监督标准	113
Q/HN-1-0000.08.019—2015	火力发电厂励磁监督标准	215
Q/HN-1-0000.08.020—2015	火力发电厂电测监督标准	259
Q/HN-1-0000.08.021—2015	火力发电厂电能质量监督标准	313
Q/HN-1-0000.08.022—2015	火力发电厂汽轮机监督标准	353
Q/HN-1-0000.08.023—2015	火力发电厂锅炉监督标准	441
Q/HN-1-0000.08.024—2015	火力发电厂燃煤机组热工监督标准	509
Q/HN-1-0000.08.025—2015	火力发电厂燃煤机组节能监督标准	581
Q/HN-1-0000.08.026—2015	火力发电厂燃煤机组环境保护监督标准	677
Q/HN-1-0000.08.027—2015	火力发电厂燃煤机组金属监督标准	745
Q/HN-1-0000.08.028—2015	火力发电厂燃煤机组化学监督标准	877
Q/HN-1-0000.08.029—2015	火力发电厂锅炉压力容器监督标准	1099
Q/HN-1-0000.08.030—2015	火力发电厂供热监督标准	1109

管理标准篇

Q/HN-1-0000.08.049—2015	电力技术监督管理办法	1179
-------------------------	------------------	------



火力发电厂绝缘监督标准

2015 - 05 - 01 发布

2015 - 05 - 01 实施

目 次

前言	3
1 范围	4
2 规范性引用文件	4
3 总则	7
4 监督技术标准	8
4.1 汽轮发电机监督	8
4.2 变压器（电抗器）监督	15
4.3 互感器、耦合电容器及套管的技术监督	21
4.4 高、低压开关设备监督	25
4.5 气体绝缘金属封闭开关设备（GIS/HGIS）监督	29
4.6 金属氧化物避雷器监督	35
4.7 设备外绝缘及绝缘子监督	36
4.8 电力电缆线路监督	37
4.9 高压电动机监督	40
4.10 封闭母线监督	43
4.11 接地装置监督	45
4.12 高压试验仪器仪表监督	47
4.13 绝缘工具监督	50
5 监督管理要求	52
5.1 监督基础管理工作	52
5.2 日常管理内容和要求	54
5.3 各阶段监督重点工作	57
6 监督评价与考核	59
6.1 评价内容	59
6.2 评价标准	59
6.3 评价组织与考核	59
附录 A（规范性附录） 高压电气设备的温度限值和温升限值	61
附录 B（规范性附录） 技术监督不符合项通知单	70
附录 C（资料性附录） 绝缘技术监督资料档案格式	71
附录 D（规范性附录） 绝缘技术监督季报编写格式	87
附录 E（规范性附录） 技术监督信息速报	90
附录 F（规范性附录） 绝缘技术监督预警项目	91
附录 G（规范性附录） 技术监督预警通知单	92
附录 H（规范性附录） 技术监督预警验收单	93
附录 I（规范性附录） 技术监督动态检查问题整改计划书	94
附录 J（规范性附录） 绝缘技术监督工作评价表	95

前 言

为加强中国华能集团公司火力发电厂技术监督管理，保证火力发电厂高低压电气设备的安全可靠运行，特制定本标准。本标准依据国家和行业有关标准、规程和规范，以及中国华能集团公司发电厂的管理要求、结合国内外发电的新技术、监督经验制定。

本标准是中国华能集团公司所属火力发电厂绝缘监督工作的主要依据，是强制性企业标准。

本标准自实施之日起，代替 Q/HB-J-08.L01—2009《火力发电厂绝缘监督技术标准》。

本标准由中国华能集团公司安全监督与生产部提出。

本标准由中国华能集团公司安全监督与生产部归口并解释。

本标准起草单位：西安热工研究院有限公司、华能国际电力股份有限公司、华能澜沧江水电股份有限公司。

本标准主要起草人：陈志清、吕尚霖、梁志钰、陈仓、蓝洪林、冯海斌、南江、魏强、杨春明、李培健。

本标准审核单位：中国华能集团公司安全监督与生产部、中国华能集团公司基本建设部、华能国际电力股份有限公司、华能澜沧江水电股份有限公司。

本标准主要审核人：赵贺、武春生、罗发青、张俊伟、陈作文、崔恒胜、马晋辉、唐湘运。

本标准审定：中国华能集团公司技术工作管理委员会。

本标准批准人：寇伟。

火力发电厂绝缘监督标准

1 范围

本标准规定了中国华能集团公司（以下简称“集团公司”）所属火力发电厂高低压电气设备绝缘监督相关的技术标准内容和监督管理要求。

本标准适用于集团公司火力发电厂高低压电气设备的监督工作。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 311.1 高压输变电设备的绝缘配合

GB 755 旋转电机 定额和性能

GB 1094.1 电力变压器 第1部分 总则

GB 1094.2 电力变压器 第2部分 温升

GB 1094.3 电力变压器 第3部分 绝缘水平、绝缘试验和外绝缘空气间隙

GB 1094.5 电力变压器 第5部分 承受短路的能力

GB 1094.6 电力变压器 第6部分 电抗器

GB 1094.11 电力变压器 第11部分 干式电力变压器

GB 1984 高压交流断路器

GB 4208 外壳防护等级（IP 代码）

GB 7674 额定电压 72.5kV 及以上气体绝缘金属封闭开关设备

GB 11023 高压开关设备六氟化硫气体密封试验方法

GB 11032 交流无间隙金属氧化物避雷器

GB 14048（所有部分） 低压开关设备和控制设备

GB 20840.1 互感器 第1部分：通用技术要求

GB 20840.2 互感器 第2部分：电流互感器的补充技术要求

GB 20840.3 互感器 第3部分：电磁式电压互感器的补充技术要求

GB 26860 电力安全工作规程 发电厂和变电站电气部分

GB 50061 66kV 及以下架空电力线路设计规范

GB 50065 交流电气装置的接地设计规范

GB 50147 电气装置安装工程 高压电器施工及验收规范

GB 50148 电气装置安装工程 电力变压器、油浸电抗器、互感器施工及验收规范

GB 50149 电气装置安装工程 母线装置施工及验收规范

GB 50150 电气装置安装工程 电气设备交接试验标准

GB 50168 电气装置安装工程 电缆线路施工及验收规范

- GB 50169 电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范
- GB 50170 电气装置安装工程 旋转电机施工及验收规范
- GB 50217 电力工程电缆设计规范
- GB 50254 电气装置安装工程 低压电器施工及验收规范
- GB 50660 大中型火力发电厂设计规范
- GB/T 3190 变形铝及铝合金化学成分
- GB/T 4109 交流电压高于 1000V 的绝缘套管
- GB/T 4942.1 旋转电机整体结构的防护等级 (IP 代码) 分级
- GB/T 5231 加工铜及铜合金牌号和化学成分
- GB/T 6075.3 机械振动 在非旋转部件上测量评价机器的振动 第 3 部分: 额定功率大于 15kW 额定转速在 120r/min 至 15 000r/min 之间的在现场测量的工业机器
- GB/T 6451 油浸式电力变压器技术参数和要求
- GB/T 7064 隐极同步发电机技术要求
- GB/T 7354 局部放电测量
- GB/T 7595 运行中变压器油质量
- GB/T 8349 金属封闭母线
- GB/T 8905 六氟化硫电气设备中气体管理和检测导则
- GB/T 9326 (所有部分) 交流 500kV 及以下纸或聚丙烯复合纸绝缘金属套充油电缆及附件
- GB/T 10228 干式变压器技术参数和要求
- GB/T 11017 (所有部分) 额定电压 110kV ($U_m=126kV$) 交联聚乙烯绝缘电力电缆及其附件
- GB/T 11022 高压开关设备和控制设备标准的共同技术要求
- GB/T 12706 (所有部分) 额定电压 1kV ($U_m=1.2kV$) 到 35kV ($U_m=40.5kV$) 挤包绝缘电力电缆及附件
- GB/T 13499 电力变压器应用导则
- GB/T 14049 额定电压 10kV 架空绝缘电缆
- GB/T 14542 运行变压器油维护管理导则
- GB/T 17468 电力变压器选用导则
- GB/T 19749 耦合电容器及电容分压器
- GB/T 20113 电气绝缘结构 (EIS) 热分级
- GB/T 20140 透平型发电机定子绕组端部动态特性和振动试验方法及评定
- GB/T 20840.5 互感器 第 5 部分: 电容式电压互感器的补充技术要求
- GB/T 21209 变频器供电笼型感应电动机设计和性能导则
- GB/T 22078 (所有部分) 额定电压 500kV ($U_m=500kV$) 交联聚乙烯绝缘电力电缆及其附件
- GB/T 25096 交流电压高于 1000V 变电站用电站支柱复合绝缘子 定义、试验方法及接收准则
- GB/T 26218 (所有部分) 污秽条件下使用的高压绝缘子的选择和尺寸确定



GB/Z 18890 (所有部分) 额定电压 220kV ($U_m=252kV$) 交联聚乙烯绝缘电力电缆及其附件

- DL/T 266 接地装置冲击特性参数测试导则
- DL/T 342 额定电压 66kV~220kV 交流聚乙烯电力电缆接头安装规程
- DL/T 343 额定电压 66kV~220kV 交流聚乙烯电力电缆 GIS 终端安装规程
- DL/T 344 额定电压 66kV~220kV 交流聚乙烯电力电缆户外终端安装规程
- DL/T 401 高压电缆选用导则
- DL/T 402 高压交流断路器订货技术条件
- DL/T 474 (所有部分) 现场绝缘试验实施导则
- DL/T 475 接地装置特性参数测量导则
- DL/T 486 高压交流隔离开关和接地开关
- DL/T 492 发电机环氧云母定子绕组绝缘老化鉴定导则
- DL/T 572 电力变压器运行规程
- DL/T 573 电力变压器检修导则
- DL/T 574 变压器分接开关运行维修导则
- DL/T 586 电力设备监造导则
- DL/T 596 电力设备预防性试验规程
- DL/T 603 气体绝缘金属封闭开关设备运行及维护规程
- DL/T 615 高压交流断路器参数选用导则
- DL/T 617 气体绝缘金属封闭开关设备技术条件
- DL/T 618 气体绝缘金属封闭开关设备现场交接试验规程
- DL/T 620 交流电气装置的过电压保护和绝缘配合
- DL/T 626 劣化盘形悬式绝缘子检测规程
- DL/T 627 绝缘子用常温固化硅橡胶防污闪涂料
- DL/T 651 氢冷发电机氢气湿度的技术要求
- DL/T 664 带电设备红外诊断应用规范
- DL/T 705 运行中氢冷发电机用密封油质量标准
- DL/T 722 变压器油中溶解气体分析和判断导则
- DL/T 725 电力用电流互感器使用技术规范
- DL/T 726 电力用电磁式电压互感器使用技术规范
- DL/T 727 互感器运行检修导则
- DL/T 728 气体绝缘金属封闭开关设备选用导则
- DL/T 729 户内绝缘子运行条件 电气部分
- DL/T 801 大型发电机内冷水水质及系统技术要求
- DL/T 804 交流电力系统金属氧化物避雷器使用导则
- DL/T 815 交流输电线路用复合外套金属氧化物避雷器
- DL/T 838 发电企业设备检修导则
- DL/T 848 (所有部分) 高压试验装置通用技术条件
- DL/T 849 (所有部分) 电力设备专用测试仪器通用技术条件

DL/T 864 标称电压高于 1000V 交流架空线路用复合绝缘子使用导则

DL/T 865 126kV~550kV 电容式瓷套管技术规范

DL/T 911 电力变压器绕组变形的频率响应分析法

DL/T 970 大型汽轮发电机非正常和特殊运行及维护导则

DL/T 984 油浸式变压器绝缘老化判断导则

DL/T 1001 复合绝缘高压穿墙套管技术条件

DL/T 1054 高压电气设备绝缘技术监督规程

DL/T 1111 火力发电厂厂用高压电动机调速节能导则

DL/T 1164 汽轮发电机运行导则

DL/T 1253 电力电缆线路运行规程

DL/T 5092 (110~500) kV 架空送电线路设计技术规程

DL/T 5153 火力发电厂厂用电设计技术规定

DL/T 5352 高压配电装置设计技术规程

JB/T 6204 高压交流电机定子线圈及绕组绝缘耐电压试验规范

JB/T 6227 氢冷电机气密封性检验方法及评定

JB/T 6228 汽轮发电机绕组内部水系统检验方法及评定

JB/T 8446 隐极式同步发电机转子匝间短路测量方法

JB/T 10314 高压绕线转子三相异步电动机技术条件

JB/T 10315.2 高压三相异步电动机技术条件 第 2 部分: YKK、YKK-W 系列(机座号 355~630)

国电发(2002) 777 号 电力安全工器具预防性试验规程(试行)

国能安全(2014) 161 号 防止电力生产事故的二十五项重点要求

Q/HN-1-0000.08.002—2013 中国华能集团公司电力检修标准化实施导则(试行)

Q/HN-1-0000.08.049—2015 中国华能集团公司电力技术监督管理办法

Q/HB-G-08.L01—2009 华能电厂安全生产管理体系要求

Q/HB-G-08.L02—2009 华能电厂安全生产管理体系评价办法(试行)

华能安(2014) 271 号 中国华能集团公司电力技术监督专责人员上岗资格管理办法(试行)

3 总则

3.1 高低压电气设备绝缘监督必须贯彻“安全第一、预防为主”的方针。

3.2 绝缘监督的目的: 对高低压电气设备绝缘状况和影响到绝缘性能的污秽状况、接地装置状况、过电压保护等进行全过程监督, 以确保高低压电气设备在良好绝缘状态下运行, 防止绝缘事故的发生。

3.3 绝缘监督范围: 50MW 及以上容量的发电机; 电力变压器、电抗器、互感器、开关设备、耦合电容器、套管、绝缘子、电力(动力)电缆、电动机、金属氧化物避雷器; 封闭母线; 接地装置等; 以及高压试验仪器仪表和绝缘工器具。

3.4 本标准规定了火力发电厂高低压电气设备从设计选型和审查、监造和出厂验收、安装和投产验收、运行维护、检修到技术改造, 直至设备退出运行的全过程监督的标准, 以及对高

压试验仪器仪表和绝缘工器具试验、检测和保管维护的监督标准，并规定了绝缘监督管理要求、评价与考核标准，它是火力发电厂绝缘监督工作的基础，也是建立绝缘监督体系的依据。

3.5 高低压电气设备绝缘监督应符合本标准和现行国家、电力行业标准有关的规定。对于进口设备的绝缘监督，参照本标准执行，具体监督项目和试验标准可按合同规定执行。其他电气设备可参照执行。

3.6 各电厂应按照集团公司《华能电厂安全生产管理体系要求》《电力技术监督管理办法》中有关技术监督管理和本标准的要求，结合本厂的实际情况，制定电厂绝缘监督管理标准；依据国家和行业有关标准和规范，编制、执行运行规程、检修规程和检验及试验规程等相关/支持性文件；以科学、规范的监督管理，保证绝缘监督工作目标的实现和持续改进。

3.7 从事绝缘监督的人员，应熟悉和掌握本标准及相关标准和规程中的规定。

4 监督技术标准

4.1 汽轮发电机监督

4.1.1 设计选型审查

4.1.1.1 总的技术要求

4.1.1.1.1 发电机技术条件应符合 GB/T 7064、GB 755、GB 50660 和相关反事故措施的要求。

4.1.1.1.2 发电机的额定容量应与汽轮机的额定出力（TRL）相匹配；发电机的最大连续输出容量应与汽轮机的最大连续出力（T-MCR）相匹配。

4.1.1.1.3 发电机的非正常运行和特殊运行能力及相关设备配置，应符合 DL/T 970 的规定。

4.1.1.2 本体结构设计要求

4.1.1.2.1 发电机定子、机座、端盖、出线罩和冷却器外罩等具有足够的强度和刚度。定子机壳与铁芯之间有弹性连接的隔振措施。

4.1.1.2.2 定子线棒槽内固定及绕组端部固定应牢靠，定子绕组端部具有伸缩结构（刚一柔结构）。定子铁芯采取防止松动措施，铁芯端部结构如压指、压板等采用无磁性材质，并采取有效的屏蔽措施，避免产生局部过热。

4.1.1.2.3 发电机机壳、端盖、端罩、出线套管的接合面具有良好的粗糙度和平面度，密封严密，避免漏氢。

4.1.1.2.4 发电机滑环端的轴承座与底板和油管间、油密封座与端盖间加装便于在运行中测量绝缘电阻的双层绝缘垫。

4.1.1.2.5 发电机各部分结构强度在设计时应考虑能承受发电机单相接地故障或主变压器高压侧三相故障，以及发电机定子绕组出口端电压为 105% 的额定电压、满负荷时三相突然短路故障等任何形式的突然短路事故，而不发生有害变形。

4.1.1.2.6 发电机出线罩座采用非磁性材料，设计结构上能承受每个出线套管上分别吊装所需电流互感器的荷重和防振要求。具有防止漏氢的可靠技术措施并装设漏氢报警装置。

4.1.1.2.7 送出线路具有串联补偿的发电机，应准确掌握汽轮发电机组轴系扭转振动频率，以配合电网管理单位或部门共同防止次同步谐振。

4.1.1.3 氢气系统

4.1.1.3.1 一套完整的氢气冷却系统，包括控制机内氢气压力的调节阀，连接供气系统的接头、氢气干燥器。若氢气冷却器冷却水的水质不良，其管材宜选用耐腐蚀性强的 B30。氢气

干燥器宜选用吸附式，并保证有足够的冷却容量。

4.1.1.3.2 一套完整的置换气体系统（通常用 CO_2 ）可安全地向机座内充气 and 置换氢气。如果用加压空气从机内置换 CO_2 ，除置换 CO_2 过程外，要确保空气不能进入发电机内，例如使用可移开的管接头设施，并配置换气体的纯度监测器。

4.1.1.3.3 氢气纯度、压力、湿度、温度除设有防爆型就地指示和报警装置外，还设置输出到远方（DCS）指示及报警输出接点，并设置氢气消耗量及漏氢的在线监测器。

4.1.1.4 内冷水系统

4.1.1.4.1 一套完整的内冷水系统包括泵、冷却器、过滤器和控制内冷水温度的调节器。冷却器材质根据冷却水的水质选定，若冷却水的水质不良，应考虑选用耐腐蚀的材料。

4.1.1.4.2 内冷却水系统配置应符合 DL/T 801 的要求。定子、转子的内冷水应有进出水压力、流量、温度测量装置；定子还应有直接测量进、出发电机水差压的测量装置，并将测量信号传至集控室显示。

4.1.1.4.3 内冷却水系统应有导电率、pH 值的在线测量装置，并将测量信号传至集控室显示。

4.1.1.4.4 应有保持水质合格的设备。设有漏水监测装置及将漏入机内液体排出的措施。

4.1.1.5 密封油系统

一套完整的密封油系统，包括监测密封油仪表盘。密封油的温度、油压、压差信号应能送达 DCS。配备主供油泵异常时，应能自动切换至密封油紧急备用的供给设备。若有必要需配备从密封油中除气和除水的装置。密封油系统用的密封垫应采用耐油材料。

4.1.1.6 监测装置

4.1.1.6.1 对各部分温度检测元件的要求：

- a) 定子铁芯（汽、励端）、压指、压板、屏蔽层埋置足够数量的测温元件，装设位置应考虑到引线漏环电流磁场的影响，以满足测量精度要求。测温元件数量满足进相试验的要求。
- b) 每相定子绕组槽内至少应埋置 2 个检温计。氢内冷发电机的定子绕组出风口处至少应埋置 3 个检温计。对功率不小于 200MW 水内冷发电机的定子绕组，在每槽绕组层间各埋置 1 个检温计，并在线圈出水端绝缘引水管的水接头上安装 1 个测水温的检温计。
- c) 冷却介质、轴承的检温计配置应符合 GB/T 7064 的规定。
- d) 应对检温元件的类型（热电阻或热电偶；单支或双支）、热电偶分度号等提出要求。

4.1.1.6.2 对自动监测装置的要求：

- a) 对功率 200MW 及以上的发电机，根据需要配备必要的质量可靠的监测器，以提高运行的可靠性，如配备漏水监测器，漏氢、漏油监测器，氢气纯度、湿度、温度检测仪等；并可根据发电机的运行状况，选配发电机绝缘过热监测器、局部放电监测仪、转子匝间短路监测器、定子绕组端部振动监测器等在线监测装置。
- b) 对功率 200MW 及以上的发电机，有功、无功负荷及电气参数，振动、各测温点温度、冷却、密封及润滑介质参数等测量，必须配有与计算机连接的监测系统接口。

4.1.2 监造和出厂验收

4.1.2.1 监造范围

根据 DL/T 1054 的规定，200MW 及以上容量的发电机应进行监造和出厂验收。