

火力发电厂 技术监督标准汇编

中国华能集团公司 编

下 册



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

火力发电厂 技术监督标准汇编

下册

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发供电设备安全、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、全辉主编,《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情况评估与评价,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
-------------------------	------------------	------



中国华能集团公司
CHINA HUANENG GROUP

中国华能集团公司火力发电厂技术监督标准汇编
Q/HN-1-0000.08.025—2015

技术标准篇



火力发电厂燃煤机组节能监督标准

2015 - 05 - 01 发布

2015 - 05 - 01 实施

目 次

前言	583
1 范围	584
2 规范性引用文件	584
3 总则	587
4 监督技术标准	587
4.1 设计选型监督	587
4.2 制造、安装、调试监督	595
4.3 经济调度监督	597
4.4 生产运行监督	597
4.5 检修维护监督	605
4.6 技术改造监督	607
4.7 节能试验监督	610
4.8 能源计量监督	613
4.9 燃料监督	617
5 监督管理要求	620
5.1 节能监督管理的依据	620
5.2 日常管理内容和要求	622
5.3 各阶段监督重点工作	626
6 监督评价与考核	628
6.1 评价内容	628
6.2 评价标准	628
6.3 评价组织与考核	628
附录 A (规范性附录) 单位装机容量取水量定额	630
附录 B (资料性附录) 热力试验必要的测点	631
附录 C (资料性附录) 机组运行综合技术经济指标和运行小指标报表	632
附录 D (资料性附录) 节能技术监督部分资料档案格式	636
附录 E (规范性附录) 技术监督不符合项通知单	646
附录 F (资料性附录) 节能监督定期工作项目列表	647
附录 G (规范性附录) 技术监督信息速报	651
附录 H (规范性附录) 节能技术监督季报编写格式	652
附录 I (规范性附录) 节能技术监督预警项目	658
附录 J (规范性附录) 技术监督预警通知单	660
附录 K (规范性附录) 技术监督预警验收单	661
附录 L (规范性附录) 技术监督动态检查问题整改计划书	662
附录 M (规范性附录) 节能技术监督工作评价表	663

前 言

为加强中国华能集团公司火力发电厂技术监督管理，提高燃煤发电机组运行经济性，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燃煤机组节能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.L05—2009《火力发电厂节能监督技术标准》。

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、华能山东发电有限公司。

本标准主要起草人：张宇博、党黎军、渠富元、刘丽春、杨辉。

本标准审核单位：中国华能集团公司安全监督与生产部、华能国际电力股份有限公司、北方联合电力有限责任公司、西安热工研究院有限公司、华能陕西发电有限公司、华能山东发电有限公司。

本标准主要审核人：赵贺、罗发青、陈锋、卢闽南、鲍军、任艳慧、张敏、李立勋、方超、李献才、李玉军。

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。

火力发电厂燃煤机组节能监督标准

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”）所属火力发电厂燃煤机组设计选型、制造、安装、运行、检修、技术改造的全过程节能监督的技术、监督管理及评价与考核的要求。

本标准适用于集团公司火力发电厂新建、改建、扩建以及现役燃煤发电机组的节能监督工作，燃用生物质、垃圾等其他固体燃料的火力发电机组可参照执行。

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 474 煤样的制备方法
- GB 475 商品煤样人工采取方法
- GB 10184 电站锅炉性能试验规程
- GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则
- GB 21258 常规燃煤发电机组单位产品能源消耗限额
- GB 24789 用水单位水计量器具配备和管理通则
- GB 25960 动力配煤规范
- GB 50185 工业设备及管道绝热工程施工质量验收规范
- GB 50660 大中型火力发电厂设计规范
- GB/T 211 煤中全水分的测定方法
- GB/T 212 煤的工业分析方法
- GB/T 213 煤的发热量测定方法
- GB/T 214 煤中全硫的测定方法
- GB/T 219 煤灰熔融性的测定方法
- GB/T 476 煤中碳和氢的测定方法
- GB/T 2565 煤的可磨性指数测定方法（哈德格罗夫法）
- GB/T 2589 综合能耗计算通则
- GB/T 3216 回转动力泵 水力性能验收试验 1级和2级
- GB/T 3485 评价企业合理用电技术导则
- GB/T 7119 节水型企业评价导则
- GB/T 8117.1 汽轮机热力性能验收试验规程 第1部分：方法A 大型凝汽式汽轮机高准确度试验
- GB/T 8117.2 汽轮机热力性能验收试验规程 第2部分：方法B 各种类型和容量的汽

轮机宽准确度试验

- GB/T 8174 设备及管道绝热效果的测试与评价
- GB/T 18666 商品煤质量抽查与验收办法
- GB/T 18916.1 取水定额 第1部分：火力发电
- GB/T 19494.1 煤炭机械化采样 第1部分：采样方法
- GB/T 19494.3 煤炭机械化采样 第3部分：精密度测定和偏倚试验
- GB/T 21369 火力发电企业能源计量器具配备和管理要求
- GB/T 26925 节水型企业 火力发电行业
- GB/T 28749 企业能量平衡网络图绘制方法
- DL 470 电站锅炉过热器和再热器试验导则
- DL 5190.2 电力建设施工技术规范 第2部分：锅炉机组
- DL 5190.3 电力建设施工技术规范 第3部分：汽轮发电机组
- DL 5190.4 电力建设施工技术规范 第4部分：热工仪表及控制装置
- DL/T 244 直接空冷系统性能试验规程
- DL/T 262 火力发电机组煤耗在线计算导则
- DL/T 300 火电厂凝汽器管防腐防垢导则
- DL/T 448 电能计量装置技术管理规程
- DL/T 466 电站磨煤机及制粉系统选型导则
- DL/T 467 电站磨煤机及制粉系统性能试验
- DL/T 468 电站锅炉风机选型和使用导则
- DL/T 469 电站锅炉风机现场性能试验
- DL/T 520 火力发电厂入厂煤检测实验室技术导则
- DL/T 552 火力发电厂空冷塔及空冷凝汽器试验方法
- DL/T 567.1 火力发电厂燃料试验方法 第1部分：一般规定
- DL/T 567.2 火力发电厂燃料试验方法 第2部分：入炉煤和入炉煤粉样品的采取方法
- DL/T 567.3 火力发电厂燃料试验方法 第3部分：飞灰和炉渣样品的采集
- DL/T 567.4 火力发电厂燃料试验方法 第4部分：入炉煤、入炉煤粉、飞灰和炉渣样品的制备
- DL/T 567.5 火力发电厂燃料试验方法 第5部分：煤粉细度的测定
- DL/T 567.6 火力发电厂燃料试验方法 第6部分：飞灰和炉渣可燃物测定方法
- DL/T 569 汽车、船舶运输煤样的人工采取方法
- DL/T 581 凝汽器胶球清洗装置和循环水二次过滤装置
- DL/T 586 电力设备监造技术导则
- DL/T 606.1 火力发电厂能量平衡导则 第1部分：总则
- DL/T 606.2 火力发电厂能量平衡导则 第2部分：燃料平衡
- DL/T 606.3 火力发电厂能量平衡导则 第3部分：热平衡
- DL/T 606.4 火力发电厂电能平衡导则
- DL/T 606.5 火力发电厂能量平衡导则 第5部分：水平衡试验
- DL/T 747 发电用煤机械采制样装置性能验收导则



- DL/T 750 回转式空气预热器运行维护规程
- DL/T 783 火力发电厂节水导则
- DL/T 831 大容量煤粉燃烧锅炉炉膛选型导则
- DL/T 839 大型锅炉给水泵性能现场试验方法
- DL/T 855 电力基本建设火电设备维护保管规程
- DL/T 892 电站汽轮机技术条件
- DL/T 904 火力发电厂技术经济指标计算方法
- DL/T 932 凝汽器与真空系统运行维护导则
- DL/T 934 火力发电厂保温工程热态考核测试与评价规程
- DL/T 964 循环流化床锅炉性能试验规程
- DL/T 1027 工业冷却塔测试规程
- DL/T 1052 节能技术监督导则
- DL/T 1078 表面式凝汽器运行性能试验规程
- DL/T 1111 火力发电厂厂用高压电动机调速节能导则
- DL/T 1127 等离子体点火系统设计与运行导则
- DL/T 1189 火力发电厂能源审计导则
- DL/T 1195 火电厂高压变频器运行与维护规范
- DL/T 1290 直接空冷机组真空严密性试验方法
- DL/T 1316 火力发电厂煤粉锅炉少油点火系统设计与运行导则
- DL/T 5072 火力发电厂保温油漆设计规程
- DL/T 5145 火力发电厂制粉系统设计计算技术规定
- DL/T 5153 火力发电厂厂用电设计技术规定
- DL/T 5240 火力发电厂燃烧系统设计计算技术规程
- DL/T 5294 火力发电建设工程机组调试技术规范
- DL/T 5437 火力发电建设工程启动试运及验收规程
- JB/T 4358 电站锅炉离心式通风机
- JB/T 5862 汽轮机表面式给水加热器性能试验规程
- JB/T 8059 高压锅炉给水泵 技术条件
- JJF 1356 重点用能单位能源计量审查规范
- JJG 195 连续累计自动衡器（皮带秤）检定规程
- 中华人民共和国主席令 第 77 号 中华人民共和国节约能源法
- 国办发〔2007〕53 号 节能发电调度办法（试行）
- 中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第 6 号 固定资产投资项目节能评估和审查暂行办法
- 发改能源〔2014〕2093 号 煤电节能减排升级与改造行动计划（2014—2020 年）
- Q/HN-1-0000.08.001—2011 中国华能集团公司优秀节约环保型燃煤发电厂标准
- Q/HN-1-0000.08.002—2013 中国华能集团公司电力检修标准化管理实施导则（试行）
- Q/HN-1-0000.00.049—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（2011）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）

中国华能集团公司 火电工程设计导则（2010）

3 总则

3.1 节能技术监督是依据国家法律、法规和相关国家、行业标准，采用技术措施或技术手段，对发电企业在规划、设计、制造、建设、运行、检修和技术改造过程中有关能耗的重要参数、性能和指标进行监测、检查、分析、评价和调整，做到合理优化用能，降低资源消耗。

3.2 节能监督工作应贯彻“安全第一，预防为主”的方针，涉及与电厂经济性有关的设备及管理工作，涵盖进出用能单位计量点之间的能量消耗、能量转换、能量输送过程的所有设备、系统，目的是使电厂的煤、电、油、水、汽等消耗指标达到最佳水平。

3.3 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，结合本厂实际情况，制定电厂节能监督管理标准和实施细则；依据国家和行业有关标准、规程和规范，编制并执行运行规程、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，保证节能监督工作目标的实现和持续改进。

3.4 电厂应树立全员整体节能意识，建立健全节能监督组织机构，落实节能降耗责任制，将节能工作落实到全厂工作的每个环节。

3.5 节能监督应依靠科技进步，采用先进、适用的技术、设备和方法，采用计算机及其网络等现代管理手段，不断提高监督效率和水平。

3.6 从事节能监督的人员，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 设计选型监督

4.1.1 设计总的要求

4.1.1.1 火电机组建设规划、设计应贯彻执行《中华人民共和国节约能源法》《固定资产投资项目节能评估和审查暂行办法》、“节水三同时”等节约能源法律、法规、制度的有关要求，应遵循经济高效、可持续发展的方针。

4.1.1.2 火电机组建设项目建设单位应委托有能力和经验的机构编制节能评估报告书，其内容深度应符合要求。节能评估报告书应包括以下内容：

- a) 评估依据；
- b) 项目概况；
- c) 能源供应情况评估；
- d) 项目建设方案节能评估；
- e) 项目能源消耗和能效水平评估；
- f) 节能措施评估；
- g) 存在问题及建议；
- h) 结论。

4.1.1.3 火电机组建设项目应利用高效、清洁燃烧技术，积极发展冷/热电联供，空调蓄冷、蓄热，水源（冷却水、废水、污水、中水）热泵，利用低品位热能（烟气、废热）的供冷供热等技术；应进行节能技术经济方案比较，确定先进、合理的煤耗、电耗、水耗、油耗等设计指标。

4.1.1.4 火电机组建设项目应优先选用大容量、高参数、高效率、高调节性、节水型的设备，禁止使用已公布淘汰的高能耗设备（产品）。对设计阶段或规划中的火电机组，汽轮机、锅炉及其主要辅机的性能指标和参数应以同类型、同容量正在设计和已投产机组的最优值为标杆，优化工程设计。

4.1.1.5 火电机组设计性能指标的计算应按照 GB 50660 规定的计算方法进行，其中汽轮机的热耗率、锅炉效率宜取用供货合同中制造厂的保证值，管道效率宜取用 99%。机组性能考核工况设计厂用电率的计算可参考 DL/T 5153 的有关规定。新建、扩建火电机组的设计供电煤耗不得高于 GB 21258 和发改能源〔2014〕2093 号规定的机组单位产品能耗准入值，对燃用无烟煤、褐煤或采用空冷的机组，可按照 GB 21258 的规定进行修正。

4.1.1.6 火电机组的规划和设计应将节约用水作为一项重要的技术原则，工程可行性研究报告中应提出节约用水的原则性技术措施，初步设计文件中应提出节约用水的具体技术措施，施工图设计中应有节约用水措施的详细设计，在可研、初设和施工图设计阶段均应绘制全厂水量平衡图。新建、扩建火电机组的装机取水量不应超过 GB 50660 规定的取水量定额，见本标准附录 A。火电厂设计耗水指标应为夏季纯凝工况、频率为 10% 的日平均气象条件、机组满负荷运行时单位装机容量的耗水量。耗水量应包括厂内各项生产、生活和未预见用水量，不应包括厂外输水管道损失水量、供热机组外网损失、原水预处理系统和再生水深度处理系统的自用水量。

4.1.1.7 循环供水凝汽式火力发电厂全厂复用水率不应低于 95%，严重缺水地区的凝汽式火力发电厂全厂复用水率不应低于 98%。

4.1.2 主机设备及系统设计选型

4.1.2.1 火电机组主设备及系统选型应符合集团公司《火电工程设计导则》、集团公司节能降耗相关指导性文件的要求。

4.1.2.2 设计和校核煤种是燃煤火电机组设计的基本依据，应进行必要的调查研究，以合理确定煤质，使其能够代表长期实际燃用煤种（设计煤种应为机组投运后大部分时间燃用的主导煤种）；应委托有资质的机构进行全面的煤质化验分析，全面、细致地掌握煤质特性，煤质特性数据至少应包括全水分、工业分析（水分、灰分、挥发分、固定碳）、元素分析（碳、氢、氧、氮等）、全硫、发热量、可磨性指数、煤灰熔融特性（特征温度）、煤灰成分（二氧化硅、三氧化二铝、三氧化二铁、氧化钙、氧化镁、氧化钠、氧化钾、二氧化钛、三氧化硫、二氧化锰）、煤灰比电阻、煤的冲刷磨损指数、煤粉气流着火温度等项目。

4.1.2.3 确定机组类型、容量、参数及匹配时，应满足以下要求：

- a) 宜选用超临界或超超临界参数 600MW 级及以上的机组，优先选用超超临界机组；对电网容量不大或受电网结构限制的区域，可选用超临界 350MW 级供热机组。
- b) 机组参数选择时，综合考虑经济性、安全性与工程实际应用情况，主蒸汽压力可提高至 27MPa~28MPa，热再热蒸汽温度可提高至 620℃，以进一步提高机组效率。技术经济比较合理时，可采用二次再热技术，即在常规一次再热的基础上，汽轮机

排汽二次进入锅炉进行再热；汽轮机增加超高压缸，超高压缸排汽为冷一次再热，其经过锅炉一次再热器加热后进入高压缸，高压缸排汽为冷二次再热，其经过锅炉二次再热器加热后进入中压缸。

- c) 对于干旱指数大于 1.5 的缺水地区，宜选用空冷式汽轮机组。
- d) 锅炉的台数及容量应与汽轮机相匹配。对于纯凝式汽轮机应一机配一炉，锅炉的最大连续蒸发量与汽轮机调节阀全开时的进汽量相匹配，锅炉额定（ECR）工况的蒸发量与汽轮机热耗保证（THA）工况的主蒸汽流量相匹配；对于供热式汽轮机宜一机配一炉，当一台容量最大的蒸汽锅炉停用时，其余锅炉的对外供汽能力若不能满足热力用户连续生产所需的 100% 生产用汽量和 65%~75%（严寒地区取上限）的冬季采暖、通风及生活用热量要求时，可由其他热源供给。
- e) 发电机和汽轮机的容量选择应协调，在额定功率因数和额定氢压（对氢冷发电机）下，发电机的额定容量应与汽轮机的额定出力相匹配，发电机的最大连续容量应与汽轮机的最大连续出力相匹配，其冷却器进水温度宜与汽轮机相应工况下的冷却水温度相一致。

4.1.2.4 汽轮机设备及系统选型应符合以下规定：

- a) 对有集中供热条件的地区应根据近期热负荷和规划热负荷的大小和特性选用供热式机组。
- b) 汽轮机背压的确定应经优化计算后确定，并符合 GB 50660 的有关规定。在燃料资源匮乏地区，可适当降低汽轮机背压。当年总费用差距不大时，应优先选用低背压、冷却系统低功耗方案。
- c) 汽轮机设计时应优先考虑选用结构型式先进、密封效果较好的汽封。高、中压部分可采用弹性可调或刷式汽封（包括平衡盘和隔板汽封），低压缸轴端汽封可采用接触式汽封，低压缸隔板可采用蜂窝式或接触式汽封。选用的汽轮机技术条件应满足 DL/T 892 的要求。
- d) 对于超超临界机组，其旁路容量宜大于锅炉直流负荷，若选用按照欧洲标准设计制造的锅炉，经技术经济比较合理，也可采用具有安全阀功能的 100% 容量旁路。对于直接空冷机组，旁路容量不仅考虑满足机组启动要求，还应配合排汽管隔离阀的数量以保证机组冬季启动时空冷凝汽器的最小防冻热量。
- e) 给水系统应采用单元制系统；当正常运行给水泵采用调速给水泵时，给水主管路不应设调节阀系统，启动支管应根据给水泵的特性设置调节阀；高压加热器给水旁路宜采用大旁路。
- f) 正常运行及备用给水泵宜选用汽动泵或调速电动给水泵；对于空冷机组，经技术经济分析合理时应采用汽动给水泵，以节省厂用电。汽动给水泵前置泵可采用与主泵同轴布置，取消前置泵的电动机，利用给水泵汽轮机驱动前置泵，以降低厂用电率。给水泵的配置（型式、台数、容量）应符合 GB 50660 和集团公司《火电工程设计导则》10.3.2 条的规定，给水泵的技术条件应满足 JB/T 8059 的要求。
- g) 对超超临界机组，其高压加热器抽汽温度高，具有较大过热度，可通过设置独立的外置蒸汽冷却器，充分利用抽汽过热焓，以提高回热系统热效率。
- h) 凝结水泵应设计变频调节装置，以降低部分负荷下凝结水泵的耗电率；热网系统的