

ICS 27.100

F 29

备案号: 21263-2007

**DL**

# 中华人民共和国电力行业标准

DL/T 1056 — 2007

---

## 发电厂热工仪表及控制系统 技术监督导则

Technical supervision guide for instrument and  
control system in power plant



2007-06-20 发布

2007-12-01 实施

中华人民共和国国家发展和改革委员会 发布

## 目 次

|                                |    |
|--------------------------------|----|
| 前言.....                        | II |
| 1 范围.....                      | 1  |
| 2 规范性引用文件.....                 | 1  |
| 3 术语和定义.....                   | 1  |
| 4 体系与职责.....                   | 2  |
| 5 监督范围.....                    | 3  |
| 6 设计、安装、调试监督.....              | 3  |
| 7 试生产期监督.....                  | 4  |
| 8 运行监督.....                    | 5  |
| 9 检修监督.....                    | 6  |
| 10 量值传递.....                   | 6  |
| 11 技术监督管理.....                 | 7  |
| 附录 A (规范性附录) 热控技术监督考核指标.....   | 10 |
| 附录 B (资料性附录) 主要热工仪表及控制系统.....  | 11 |
| 附录 C (规范性附录) 热控技术监督指标统计方法..... | 13 |
| 附录 D (资料性附录) 发电厂热控技术监督报表.....  | 15 |

## 前 言

本标准是根据《国家发改委办公厅关于下达 2004 年行业标准项目补充计划的通知》（发改办工业〔2004〕1951 号）的要求安排制订的。

热控技术监督一直是电力行业的主要技术监督内容之一，多年来对发电厂热工设备的安全、可靠起到了重要的作用。

本标准的制订结合了目前发电厂热控技术监督的实施情况和管理模式，规定了发电厂热控技术监督的范围、内容、技术管理及监督职责，是发电厂热控技术监督的依据。

本标准的附录 A、附录 C 为规范性附录，附录 B、附录 D 为资料性附录。

本标准由中国电力企业联合会提出。

本标准由中国电力企业联合会电力试验研究分会归口并解释。

本标准起草单位：陕西电力科学研究院。

本标准主要起草人：徐洁。

本标准在执行过程中的意见或建议反馈至中国电力企业联合会标准化中心（北京市白广路二条一号，100761）。

# 发电厂热工仪表及控制系统技术监督导则

## 1 范围

本标准规定了发电厂热工仪表及控制系统技术监督的机构、职责、范围、内容以及技术管理。

本标准适用于并网运行的火力发电企业和水力发电企业。供电企业的热控技术监督工作可参照相关部分执行。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

- DL/T 655 火力发电厂锅炉炉膛安全监控系统验收测试规程
- DL/T 657 火力发电厂模拟量控制系统验收测试规程
- DL/T 658 火力发电厂开火量控制系统验收测试规程
- DL/T 659 火力发电厂分散控制系统验收测试规程
- DL/T 774 火力发电厂热工自动化系统检修运行维护规程
- DL/T 838 发电企业设备检修导则
- DL/T 869 火力发电厂焊接技术规程
- DL 5000 火力发电厂设计技术规程
- DL/T 5004 火力发电厂热工自动化试验室设计标准
- DL/T 5031 电力建设施工及验收技术规范（管道篇）
- DL/T 5175 火力发电厂热工控制系统设计技术规定
- DL/T 5182 火力发电厂热工自动化就地设备安装、管路、电缆设计技术规定
- DL/T 5190.5 电力建设施工及验收技术规范 第五部分 热工自动化
- DL/T 5227 火力发电厂辅助系统（车间）热工自动化设计技术规定
- JJF 1033 计量标准考核规范

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

### 3.1

**热工检测参数** **measured variable**

温度、压力、流量、转速、振动、物位、火焰、氧量、煤量等检测量。

### 3.2

**热工仪表及控制系统** **instrument and control system**

对热工参数进行检测的仪表称为热工仪表；对热力设备及系统的工艺过程进行调节、控制、保护与连锁的系统称为热工控制系统。本标准将热工仪表及热工控制系统统称为热工仪表及控制系统，简称为热控系统。

### 3.3

**热控技术监督** **technical supervision for instrument and control system**

依据国家、行业有关标准、规程，利用先进的测试和管理手段对发电企业热工仪表及控制系统在系

统设计、安装调试、维护检修、周期检定、日常校验、技术改进和技术管理等电力生产全过程中的性能和指标所进行的过程监控与质量管理,称为热工仪表及控制系统技术监督。本标准将热工仪表及控制系统的技术监督简称为热控技术监督。

## 4 体系与职责

### 4.1 监督机构

4.1.1 发电集团公司、电网公司是热控技术监督的领导机构,应成立以总工程师为首的技术监督归口管理部门,在总工程师的领导下管理本公司的热控技术监督工作。

4.1.2 电力试验研究院(所)是热控技术监督的技术支持单位,接受委托或以合同方式承担相关发电集团公司、电网公司或发电企业的热控技术监督工作。应设立热控技术监督专责工程师,在主管院(所)长或总工程师的领导下开展热控技术监督工作。

4.1.3 发电企业是热控技术监督的主体单位,生产管理部门是本单位热控技术监督的管理机构,应设热控技术监督专责工程师,在主管生产的副总经理或总工程师的领导下负责本单位的热控技术监督工作。

### 4.2 监督职责

#### 4.2.1 发电集团公司、电网公司监督职责

- a) 在本公司内贯彻执行国家和行业有关热控技术监督的方针、政策、法规、标准、规程、制度等。
- b) 组织制定本公司有关热控技术监督的标准、制度、条例、技术措施等。
- c) 掌握本公司的热控技术监督状况,对存在的问题进行研究并采取对策。
- d) 负责组织对本公司内重大热控事故的调查、分析和处理。
- e) 制定本公司热控技术监督的工作规划,督促、检查和推动热控技术监督工作。

#### 4.2.2 电力试验研究院(所)监督职责

- a) 贯彻执行国家、行业及相关集团公司颁布的各种技术监督的方针、政策、法规、标准、规程、导则及制度等。
- b) 协助相关发电企业开展热控技术监督工作。对相关发电企业热工设备的配置、选型等提供意见和建议,对相关发电企业热工计量标准的建立、配备、管理和调整提出建议。
- c) 研究和解决热控技术监督工作中重大和关键的技术问题;参加相关发电企业热工设备的技术改造、试验和测评等工作;参加相关发电企业重大热控事故的调查分析和鉴定工作,对有关技术问题提出反事故措施。
- d) 对相关发电企业的热控技术监督工作进行咨询、检查和考核,并提交报告。
- e) 承担相关发电企业新建、扩建电力工程的设计审查、设备选型、安装调试、试生产和质量验收等全过程的热控技术监督工作,参加相关发电企业热控专业重大技术改造方案与措施的审查。
- f) 承担相关发电企业的热工量值传递工作,开展热工标准仪器的校验工作。
- g) 组织相关发电企业热控专业人员的技术培训及热工计量检定人员的考核。
- h) 负责本地区技术监督网的工作,组织本地区技术监督网的活动。定期发布本地区的热控技术监督信息。定期分析、汇总本地区的热控技术监督报表,并按有关要求报送。

#### 4.2.3 发电企业的监督职责

- a) 建立健全总工程师负责的企业内部厂级、专业级和班组级的热控技术监督三级网络,贯彻执行热控技术监督的有关规程、制度和规定等。定期召开本企业热控监督网工作会议,检查、落实和协调本企业的热控技术监督工作。
- b) 组织相关人员制定本企业的热控技术监督计划、专业技术改造计划,设备、材料、备品等的购置计划和检修计划。组织有关部门对检修项目进行验收。
- c) 组织制定本企业热控专业各项规章制度,建立健全热控设备技术档案。
- d) 建立本企业的热工计量标准装置及配套设施,根据周期检定计划,按时送检标准计量器具,保



证热工计量标准量值准确。

- e) 组织和实施本企业在用计量器具的周期检定、热工仪表的定期校验、模拟量控制系统试验、保护系统试验以及顺控系统试验等，确保运行中仪表的系统综合误差、模拟量控制系统的调节品质、保护系统的动作情况和顺控系统的功能等符合相关规程的要求。
- f) 组织有关人员对本企业的热控事故进行调查分析，制定反事故措施。组织讨论热控工作存在的重大技术问题，研究解决方案并制定有关技术措施。
- g) 组织有关单位和部门对本企业新建、扩建和改建的热控项目进行全过程监督管理。
- h) 参加地区性技术监督网络及网络组织的有关活动，包括技术监督会议及技术监督检查等。
- i) 组织本企业热控专业人员进行技术培训并参加上级计量检定机构组织的人员考核。
- j) 向技术监督支持机构提供新建、改扩建机组以及在役机组热控系统的配置情况、系统改造的技术方案及实施办法等。
- k) 按时报送本企业的热控技术监督报告（含报表、年度计划、年度总结、大修监督总结等），重大问题与事故分析报告及时上报。

## 5 监督范围

### 5.1 热工仪表及设备

热工仪表及设备的技术监督范围：

- a) 热工参数检测、显示、记录仪表；
- b) 检测元件（检测温度、压力、流量、转速、振动、物位、火焰、氧量、煤量等的元件及其他的一次元件）；
- c) 脉冲管路（一次门后的管路及阀门）；
- d) 二次线路（补偿导线、补偿盒、热控电缆及槽架和支架、二次接线盒及端子排）；
- e) 二次仪表及控制设备（显示、记录、累计仪表，数据采集装置，调节器，操作器，执行器，运算、转换和辅助单元，热控电源和汽源等）；
- f) 保护、连锁及工艺信号设备（保护或连锁设备、信号灯及音响装置等）；
- g) 顺序控制装置（顺序控制器、顺序控制用电磁阀、气动装置及开关信号装置等）；
- h) 过程控制计算机〔分散控制系统（DCS）、可编程序控制器（PLC）等计算机控制设备〕；
- i) 热工计量标准器具及装置。

### 5.2 热控系统

热控系统的技术监督范围：

- a) 数据采集监控系统；
- b) 模拟量控制系统；
- c) 保护、连锁及工艺信号系统；
- d) 顺序控制系统；
- e) 锅炉燃烧管理系统；
- f) 数字式电液控制系统；
- g) 汽轮机紧急跳闸系统；
- h) 汽轮机安全监视仪表；
- i) 机炉辅机控制系统；
- j) 高低压旁路控制系统。

## 6 设计、安装、调试监督

### 6.1 新建、扩建、改建机组的热控系统的设计应符合 DL 5000、DL/T 5175、DL/T 5182 和 DL/T 5227

的要求。热工自动化试验室的设计应满足 DL/T 5004 的要求。

6.2 热控系统施工前应全面对热控系统的系统布置、电缆接线、盘内接线和端子接线图进行核对，如发现差错和不当之处，应及时修改并做好记录。

6.3 待安装的热控系统应妥善保管，防止破损、受潮、受冻、过热及灰尘浸污。施工单位质量检查人员和热控安装技术负责人应对保管情况进行检查监督。凡因保管不善或其他失误造成严重损伤的热控系统，必须上报总工程师并及时通知生产单位，确定处理办法。

6.4 安装单位技术专责应在安装前对安装人员进行技术交底，以便科学地组织施工，确保安装质量。安装接线工作应由专业人员进行。

6.5 热控系统施工中的高温高压部件的安装及焊接工作，应按照 DL/T 5031 和 DL/T 869 的要求进行施工和验收。

6.6 热控系统的施工质量管理和验收，应按照 DL/T 5190.5 的有关规定和要求执行。

6.7 不合格的热工仪表不应安装使用和投入运行。所有热工仪表（包括测温元件、节流装置、补偿导线、补偿盒、测温袋、变送器等）安装前均应进行检查和检定，确认合格后方可安装。安装后应对重要热工仪表做系统综合误差测定，确保仪表的综合误差在允许的范围内。

6.8 检定和调试校验用的标准仪器仪表，应具有有效的检定证书，装置经考核合格，开展与批准项目相同的检定项目。无有效检定合格证书的标准仪器仪表不应使用。

6.9 新投产机组的热控系统的调试工作，应由有相应资质的调试机构承担。调试单位和监督、监理单位应参与工程前期的设计审定及出厂验收等工作。

6.10 新投产机组在调试前，调试单位应针对机组设备的特点及系统配置，编制详细的调试措施及调试计划。调试措施的内容应包括各部分的调试步骤、完成时间和质量标准。调试计划应规定分部试运和整套启动两个阶段中应投入的项目、范围和质量要求，并在计划安排中保证各系统、装置有充足的调试时间和验收时间。

6.11 新投产机组热控系统的启动验收应按国家及行业的有关规定进行。

6.12 安装、调试单位应将设计单位、设备制造厂家和供货单位为工程提供的热控技术资料、专用工具、备品配件以及仪表检定记录、调试记录、调试总结等有关档案材料列出清单全部移交生产单位。

6.13 分散控制系统（DCS）的调试及验收应按 DL/T 659 的要求进行。

6.14 调试单位在发电企业和电网调度单位的配合下，应逐套对保护系统、模拟量控制系统和顺序控制系统按有关规定和要求做各项试验。模拟量控制系统（MCS）的试验项目和调节质量应满足 DL/T 657 的要求。顺序控制系统的试验项目和调节质量应满足 DL/T 658 的要求。锅炉燃烧管理系统（FSSS）的试验项目和调节质量应满足 DL/T 655 的要求。

## 7 试生产期监督

7.1 在试生产期，发电企业应负责组织有关单位进行热控系统的深化调试。按照国家及行业的有关规定对遗留问题及未完项目做深入的调整试验工作。

7.2 在试生产期，电网调度应在安全运行的条件下，满足热控系统调试所提出的机组启动及负荷变动的要求，运行人员应全力配合，满足调试需要的各种不同工况的要求。

7.3 试生产期内热控专业应根据国家及行业相关规定协助其他专业完成各项特性试验，热控专业应完成辅机故障减负荷（RB）试验和热控设备的性能考核试验。

7.4 试生产期内应继续提高模拟量控制系统的投入率，并使模拟量控制系统的调节品质满足热控技术监督考核指标（见附录 A）的规定。

7.5 试生产期内应全面考核热控设备及热控系统，对不能达到相关规程及热控技术监督考核指标（见附录 A）要求的热控系统，应进一步完善，保证试生产期结束前满足热控技术监督的要求。

7.6 试生产期结束前，应由发电企业或其委托的建设单位负责组织调试、生产、施工、监督、监理、

制造等单位按照有关规定对各项装置和系统的各项试验进行逐项考核验收。

7.7 试生产期结束前, 300MW 及以上机组的自动发电控制 (AGC) 和一次调频应具备完善的功能, 其性能指标达到并网调度协议或其他有关规定的要求, 并可随时投入运行。

## 8 运行监督

8.1 运行中的热控系统应符合下列要求:

- a) 保持整洁、完好, 标志正确、清晰、齐全。跳闸保护装置的接线端子应有明显的标志。
- b) 仪表指示误差应符合准确度等级要求, 仪表反应灵敏, 记录清晰。
- c) 信号光字牌上的文字正确、清晰, 灯光和音响报警正确、可靠。
- d) 操作开关、按钮、操作器及执行机构、手轮等操作装置, 应有明显的开、关方向标志, 操作灵活可靠。
- e) 热控系统用交、直流电源及熔断器应标明电压、容量、用途, 接地可靠, 并不得作照明电源、动力设备电源及其他电源使用。
- f) 热控盘内、外应有良好的照明, 盘内电缆入口要封堵严密、干净整洁。
- g) 热控系统的电缆、脉冲管路和一次设备, 应有明显的标明名称、去向的标志牌。

8.2 热控系统应随主设备准确可靠地投入运行。若发生保护装置故障, 应开具工作票经总工程师批准后迅速处理。锅炉炉膛压力、全炉膛灭火、汽包水位和汽轮机超速、轴向位移、振动、低油压等重要保护装置在机组运行中严禁退出; 其他保护装置被迫退出运行的, 必须在 24h 内恢复, 否则应立即停机、停炉进行处理。

8.3 热控人员应定期对运行中的热控系统进行巡检, 并做好巡检记录。运行中的热工仪表及控制系统的维护应按 DL/T 774 规定的内容进行。

8.4 运行中的热控系统, 非热控人员不得任意调整、拨弄或改动。定值如需更改, 应由有关部门事先提出书面修改申请, 经总工程师批准后, 由热控人员执行, 并通知有关人员验收, 经验收确认后方可投入。

8.5 应建立完善的计算机软件修改制度, 修改前应提出修改申请, 经总工程师批准后, 由热控专业指定专人执行, 修改结束后通知有关人员进行验收, 并做好修改记录。计算机系统的软件应定期进行存盘备份。

8.6 热控系统在运行中发生异常或故障时, 机组运行人员应加强对机组的监控, 防止事态扩大, 并及时通知热控人员处理并做好记录。

8.7 热控人员对运行中的热控系统进行试验、检修、消缺处理时, 应做好安全措施, 并严格执行工作票制度。

8.8 主要热工参数的数据和曲线应定期保存。热工参数的记录表单应注明设备编号、参数名称和记录日期, 并妥善保管。遇有反映设备重大缺陷或故障的记录, 应及时、完整地按本企业的有关规定建档保存。

8.9 未经总工程师批准, 运行中的热控系统盘面或操作台面不得进行施工作业。

8.10 主要热工检测参数 (参见附录 B) 应定期进行现场校验, 其误差应不大于该系统允许综合误差的 2/3; 主蒸汽温度、主蒸汽压力在常用段范围内的系统综合误差应不大于测量系统允许综合误差的 1/2。主要热工检测参数的现场抽检应定期进行, 300MW 及以上的 DCS 机组每季度每台机组以抽检 5 点为宜, 300MW 以下的 DCS 机组每季度每台机组以抽检 3 点为宜, 非 DCS 机组应加大抽检量, 每季度每台机组宜在 5 点~10 点间。

8.11 模拟量控制系统应做定期扰动试验, 试验周期不宜超过半年。除定期试验外, 出现设备大修、控制策略变动、调节参数有较大修改、控制系统发生异常等情况也应进行扰动试验。调节机构特性试验应在调节机构新投入使用或调节机构检修后进行。所有试验报告中应将试验日期、试验人员、审核人及试



验数据填写完整、规范，并附有相应的趋势曲线。试验报告保存三个周期备查。模拟量控制系统的调节品质和调节机构的质量要求应满足 DL/T 657 和 DL/T 774 的要求。

8.12 热工保护连锁系统应定期进行试验，并应遵循如下原则：

- a) 保护连锁试验应尽量采用物理方法进行，不能采用物理方法的可在测量设备校验准确的前提下，在现场信号源点处模拟试验条件进行。
- b) 机组大修后，启动前应进行所有主辅设备的保护连锁试验，小修或停用时间超过七天的机组，启动前应进行机炉大连锁、锅炉保护连锁、汽轮机保护连锁等主要保护连锁试验和检修期间变动的以及运行中出现异常的保护系统的保护连锁试验。
- c) 机组停用，距上一次保护试验时间超过三个月，则机组启动前应进行主要保护连锁试验。
- d) 机组运行期间的热工保护连锁定期试验应按有关规程和本厂设备的实际情况进行。
- e) 锅炉汽包水位、炉膛负压、全炉膛灭火、汽轮机电超速等保护动态试验按有关规程进行。
- f) 保护连锁试验报告中应将试验项目、试验方法、试验依据、试验日期、试验人员、审核人及试验数据填写完整、规范，并保存两次大修及其之间的所有记录备查。
- g) 设计有在线保护试验功能的机组，应在确保安全可靠的原则下进行定期保护在线试验。

8.13 加强分散控制系统（DCS）的管理，DCS 的运行及维护应按 DL/T 774 规定的要求进行。DCS 的主要外围设备应定期进行检查及维护，并设立 DCS 系统使用、维修、故障记录。

8.14 冗余配置的电源系统应定期进行冗余切换试验。DCS 系统内的冗余设备也应进行冗余切换试验。试验按 DL/T 774 的规定进行。

8.15 应不断提高机组的整体控制水平，以满足电网对自动发电控制（AGC）和一次调频的要求。AGC 控制和一次调频的具体指标应满足并网调度协议或其他有关规定的要求。

## 9 检修监督

9.1 热控系统的检修宜随主设备的检修同时进行，检修周期按 DL/T 838 的规定进行。

9.2 热控系统的检修项目，应按 DL/T 774 规定的内容进行，并应制定检修计划，不得缺项、漏项。检修、检定和调试均应符合检修工艺要求。改进项目应有设计图纸与说明，经相关人员技术论证后，方可列入检修计划。

9.3 机组运行期间如遇热控系统超差或故障等情况需要检修，应在不影响机组安全运行的条件下，用合格的仪表替换，进行轮换式检修。

9.4 对隐蔽安装的热工检测元件（如孔板、喷嘴和测温套管等）应定期进行检查并做好检查记录。

9.5 检修结束后，热控机柜与仪表台盘底部的电缆孔洞应严密封闭、防尘、防火，必要时覆盖绝缘橡胶。

9.6 检修结束后，应按 DL/T 774 规定的检修内容和检修质量要求进行分级验收，并对检修内容和检修质量做出评定。属于主设备的保护与控制装置，应由生产管理部门组织验收。

9.7 检修后的热工主要检测参数在主设备投入运行前，应进行系统综合校验，其系统综合误差应符合要求。

9.8 检修后的模拟量控制系统在主设备投入运行后应及时投入运行，并进行扰动试验，其要求按本标准 8.11 执行。检修后的调节机构应进行调节机构特性试验，其要求按本标准 8.11 执行。

9.9 检修后的顺序控制系统，热工信号，保护和连锁装置，应进行系统检查和传动试验，经有关人员确认正确可靠后，方可投入运行。每次机组检修结束后应对主、辅设备的相关热工保护连锁系统进行试验，保护连锁试验的要求按本标准 8.12 执行。

9.10 检修、技改、检定、校验和试验记录等技术资料应在检修工作结束后及时整理归档。

## 10 量值传递

10.1 各级计量检定机构的计量标准装置及检定人员，应按照国家及行业的有关规定进行考核、取证，

方能进行工作。设备的各品备件及零部件清册。

10.2 各级计量检定机构的最高计量标准装置应经上一级计量主管部门考核,取得计量标准合格证书后,方可进行量值传递。

10.3 各级标准计量装置的标准器应按周期进行检定,检定不合格或超周期的标准器均不能使用。

10.4 上级计量检定机构应建立下级机构的标准器档案,并按下级机构的申请制定年度周检计划,计划一经下达不得随意拖延或不送检。

10.5 各单位的热工计量室应对其所管辖范围的热工仪表制定周检计划,并按照检定规程和周检计划进行检定,做到不漏检,不误检。

10.6 暂时不使用的计量标准装置和标准器可报上级检定机构封存,再次使用时需经上级检定机构检定合格后,方可使用。

10.7 计量标准试验室应设专人管理,对试验室用标准器、环境条件及检定记录、技术档案等统一管理,做到账、卡、物相符。

10.8 计量标准装置在使用过程中,应确保检测能力保持考核认证时的技术水平。并应依据 JJF 1033 和相关检定规程的要求对装置的稳定性和重复性每年进行考核试验,试验记录应规范,并存档备查。

10.9 为了保证各级量值传递的正确性,上一级计量监督管理机构随时可以对下级计量检定的情况进行抽查。

10.10 各级检定机构应积极主动参加上级机构组织的能力验证,以确保试验室的量值准确一致。

10.11 热工试验室的设施、计量标准装置的配置和环境要求应按 DL/T 5004 执行,并应符合所开展项目的计量检定规程的要求。

## 11 技术监督管理

### 11.1 全过程技术监督

11.1.1 发电企业应坚持全过程技术监督的原则,在电力生产的各个阶段均应实施热控技术监督。

11.1.2 对于严重影响安全生产的热控问题或重大的热控设备改造,宜实施专项技术监督。

### 11.2 技术监督的签字验收及责任处理制度

11.2.1 发电企业应建立健全热控系统全过程监督的签字验收制度。在电力生产与建设的各个阶段,对质量不符合规定的设备、材料以及安装、检修、改造等工程,技术监督部门和人员有权拒绝签字,并可以越级上报。

11.2.2 由于技术监督不当或自行减少监督项目、降低监督指标标准而造成严重后果的,应追究相应责任。

### 11.3 技术监督定期检查制度

11.3.1 应建立技术监督的定期检查制度。发电企业应与技术监督支持机构协商确定检查周期,热控技术监督的检查周期以一年为宜。

11.3.2 技术监督检查应有完整的检查记录或检查报告,对技术监督检查过程中发现的问题应提出整改建议。对严重影响安全生产的隐患或故障应提出预警或告警。

### 11.4 技术监督报表及报告管理

11.4.1 技术监督工作及技术监督指标完成情况应实行定期报告制度。

11.4.2 热控技术监督指标是各级监督管理机构考核电厂的重要指标之一,发电企业的生产管理部门应按技术监督指标统计方法(见附录 C)及报表格式(参见附录 D)的要求做好热控技术监督报表的统计工作,并对各项指标完成情况进行分析,经确认签字后在规定时间内报送技术监督支持机构。

11.4.3 技术监督支持机构应认真汇总分析所承担发电企业的监督报表,指出存在的问题及监督指标的完成情况,按相关要求上报发电企业的主管单位。

11.4.4 技术监督年度总结、年度计划、大修监督总结、专项监督总结等应按要求在规定的时间内报有



关单位。重大问题与事故分析报告应及时上报。

### 11.5 技术监督指标管理

11.5.1 新建、扩建机组的热控设备移交生产后，应向技术监督支持机构提供经确认签字的该机组热工模拟量控制系统、保护系统、顺序控制系统、计量装置等热工设备的详细配置说明，由技术监督支持机构与发电企业相关人员共同进行技术审核后，确定该机组热控技术监督指标的统计数。

11.5.2 技术监督指标的统计数一经确定，不应随意更改。由设备改造等原因引起的热工仪表及控制系统数量变化，亦应提供经确认签字的变更说明，由技术监督支持机构与发电企业相关人员重新核定监督指标的统计数。

11.5.3 新建机组的热控设备自移交生产之日起，即应统计上报热控技术监督指标的完成情况，试生产半年内不作考核，试生产结束后各项指标应达到热控技术监督考核指标（附录 A）的要求。

11.5.4 热控技术监督指标宜以一个自然年为一个考核周期。一个考核周期内热控技术监督指标的平均值应满足热控技术监督考核指标（附录 A）的要求。

### 11.6 技术监督总结、交流及培训管理

11.6.1 技术监督支持机构应定期召开热工专业技术监督会议，以总结、交流本地区热控技术监督工作，提出下一步技术监督工作的重点。召开专业监督会议的周期以一年为宜。

11.6.2 发电企业内部的热控技术监督网应定期活动，交流热控技术监督工作，协调解决本企业各专业间有关热控技术监督的问题。

11.6.3 技术监督支持机构应定期发布本地区的技术监督信息。定期开展技术培训，推广新技术，及时宣贯新颁规程、标准等。

11.6.4 发电企业应定期开展热控人员的岗位技术培训，提高热控人员的技术水平。

### 11.7 资料档案管理

11.7.1 发电企业应按国家及行业有关制度、规范、规程和标准等，结合本单位实际情况制定和执行下列相应的规程、制度：

- a) 热控系统检修、运行维护规程；
- b) 热控系统调试规程；
- c) 试验用仪器仪表操作使用规程；
- d) 施工质量验收规程；
- e) 安全工作规程；
- f) 岗位责任制度；
- g) 工作票制度和质量验收制度；
- h) 巡回检查制度和文明生产制度；
- i) 定期试验、校验和抽检制度；
- j) 热控设备缺陷和事故管理制度；
- k) 热控设备、备品备件及工具、材料管理制度；
- l) 热控设备的反事故措施；
- m) 技术资料、图纸管理及计算机软件管理制度；
- n) 热控人员技术考核、培训制度；
- o) 设备质量监督检查签字验收制度；
- p) 热工计量管理制度；
- q) 热控技术监督实施细则；
- r) 热控技术监督考核奖励制度。

11.7.2 发电企业应建立健全电力建设和电力生产全过程的热工设备技术档案，应包括：

- a) 各机组热工设备台账、清册及出厂说明书；

- b) 热工设备的备品备件及零部件清册;
- c) DCS 系统硬件配置清册;
- d) 热工参数报警值及保护定值清册;
- e) 热工设备系统图、原理图、安装接线图、电源系统图和主要热工参数测点布置图等;
- f) 热工设备常用部件(如热电偶保护套管和插座等)、一次元件加工图,流量测量装置(如孔板、喷嘴等)设计、计算原始资料和加工图;
- g) 技术改进资料及图纸;
- h) 热工设备运行日志;
- i) 热工设备缺陷及处理记录;
- j) 热工设备异常、障碍、事故记录;
- k) 热工设备检修、调整、检定和试验记录;
- l) 计算机系统软件和应用软件备份;
- m) DCS 系统故障记录。

**11.7.3 技术监督支持机构应建立下列制度及技术档案:**

- a) 监督检查报告签字验收制度;
- b) 热控人员技术培训制度;
- c) 热工计量管理制度;
- d) 标准仪器使用及管理制度;
- e) 监督检查记录及报告;
- f) 年度技术监督总结;
- g) 技术监督报表;
- h) 相关发电企业热控技术监督指标情况及存在的问题;
- i) 相关发电企业主要热工设备的事故分析报告及改进措施;
- j) 相关发电企业计量标准装置技术档案。

附录 A

(规范性附录)

热控技术监督考核指标

A.1 热控技术监督指标应达到如下要求：

- a) 热工仪表校前合格率 $\geq 96\%$ ；
- b) 主要热工检测参数现场抽检合格率 $\geq 98\%$ ；
- c) 数据采集系统（DAS）测点完好率 $\geq 99\%$ ；
- d) DCS 机组模拟量控制系统（MCS）投入率 $\geq 95\%$ ；
- e) 非 DCS 机组模拟量控制系统投入率 $\geq 80\%$ ；
- f) 模拟量控制系统的可用率 $\geq 90\%$ ；
- g) 热工保护投入率=100%；
- h) 热工保护正确动作率=100%；
- i) 顺序控制系统投入率 $\geq 90\%$ ；
- j) 全年标准仪器送检率=100%。

A.2 模拟量控制系统的试验项目及品质指标应满足 DL/T 657 和 DL/T 774 的规定。

## 附录 B

### (资料性附录)

### 主要热工仪表及控制系统

#### B.1 火电厂主要热工检测参数

##### B.1.1 锅炉

- a) 汽包水位、汽包饱和蒸汽压力、汽包壁温;
- b) 主蒸汽压力、温度、流量;
- c) 再热蒸汽压力、温度、流量;
- d) 主给水压力、温度、流量;
- e) 直流炉中间点温度、直流炉汽水分离器水位;
- f) 排烟温度、烟气氧量、炉膛压力、一次风压力;
- g) 磨煤机出口风粉混合温度、煤粉仓煤粉温度;
- h) 过热器、再热器管壁温度;
- i) 风量、煤量;
- j) 流化床床温。

##### B.1.2 汽轮机、发电机

- a) 主蒸汽压力、温度、流量;
- b) 再热蒸汽温度、压力;
- c) 各级抽汽压力、监视段蒸汽压力、轴封蒸汽压力;
- d) 汽轮机转速、轴承温度、轴承回油温度、推力瓦温度、排气真空、排汽温度、调速油压力、润滑油压力、轴承振动、轴向位移、差胀、汽缸膨胀、汽缸及法兰螺栓温度;
- e) 调速级压力、凝汽器压力;
- f) 供热流量、凝结水流量;
- g) 发电机定子绕组及铁芯温度, 发电机氢气压力, 发电机定子、转子冷却水压力、流量;
- h) 氢冷发电机密封油压力、轻油压差、密封油箱油位、润滑油箱油位。

##### B.1.3 辅助系统

- a) 除氧器蒸汽压力、除氧器水箱水位;
- b) 给水泵润滑油压力、汽动给水泵转速、高压给水泵轴承温度;
- c) 热网汽、水母管温度、流量、压力以及公用系统重要测量参数。

#### B.2 火电厂主要模拟量控制系统

自动发电控制、一次调频控制、机组协调控制、汽包水位控制、主蒸汽温度控制、再热蒸汽温度控制、主蒸汽压力控制、送风控制、吸风控制、一次风压控制、汽轮机转速及负荷控制、汽轮机旁路控制、汽轮机凝汽器水位控制、汽轮机轴封压力控制、高低压加热器水位控制、除氧器压力及水位控制、直流炉中间点温度及压力控制、磨煤机负荷及温度控制。

#### B.3 火电厂主要保护系统

##### B.3.1 锅炉

总燃料跳闸 (MFT) 保护, 炉膛压力保护及炉膛火焰保护, 燃料全停保护、送风机全停保护、引风机全停保护、空气预热器全停保护、给水泵全停保护、通风量低保护、一次风机全停保护, 汽包水位保



护、直流炉断水保护、炉水循环泵保护、排粉机全停保护、主蒸汽压力高保护。

### **B.3.2 汽轮机、发电机**

汽轮机轴向位移保护、汽轮机超速保护、润滑油压保护、凝汽器真空保护、发电机断水保护、汽轮机轴系振动保护、汽轮机差胀保护、EH 油压保护。

### **B.3.3 重要辅机**

电、汽动给水泵各项保护，送风机、引风机、一次风机、空气预热器各项保护，高低压加热器水位保护，重要辅机的轴承温度保护。

## **B.4 火电厂主要顺序控制系统**

### **B.4.1 DCS 系统内的功能组**

锅炉风烟系统功能子组、锅炉吹灰功能子组、汽动给水泵功能子组、电动给水泵功能子组、汽轮机油系统子组、凝结水系统子组、凝汽器真空系统子组、汽轮机轴封系统子组、低压加热器子组、高压加热器子组、汽轮机抽汽系统子组、循环水系统子组、锅炉排污功能子组。

### **B.4.2 PLC 装置实现的顺序控制系统**

输煤顺序控制，除灰、除渣顺序控制，化学水顺序控制等。

## **B.5 水电厂主要热工检测参数**

大轴摆度、水轮机振动、水轮机转速、润滑油进口温度、润滑油出口温度、冷却水进口温度、冷却水出口温度、发电机定子绕组及铁芯温度、冷风温度、热风温度、轴瓦温度、推力瓦温度、润滑油油位、转子温度、变压器油温、变压器绕组温度、调速器油压、蝶阀油压、止漏环压力、导叶后压力、蜗壳压力、滤水器后压力、蜗壳流量等。

## 附 录 C

### (规范性附录)

### 热控技术监督指标统计方法

#### C.1 热工仪表统计方法

热工仪表校前及现场抽检合格率的计算见公式 C.1 和公式 C.2。

$$\text{热工仪表校前合格率} = \frac{\text{热工仪表校前合格总数}}{\text{应校热工仪表总数}} \times 100\% \quad (\text{C.1})$$

$$\text{热工仪表现场抽检合格率} = \frac{\text{热工仪表抽检合格总数}}{\text{热工仪表抽检总数}} \times 100\% \quad (\text{C.2})$$

下列情况的统计方法：

- a) 同一被测参数有多台仪表（包括指示、记录等）时按安装仪表数统计；
- b) 多点测量仪表（如巡测仪等）按测量点数统计；
- c) 一个检测元件带多台二次仪表，按二次仪表数统计。

#### C.2 模拟量控制系统统计方法

C.2.1 模拟量控制系统投入率的计算见公式 C.3。

$$\text{模拟量控制系统投入率} = \frac{\text{模拟量控制系统投入总数}}{\text{模拟量控制系统统计数}} \times 100\% \quad (\text{C.3})$$

C.2.2 单套模拟量控制系统可用率的计算见公式 C.4。

$$\text{单套模拟量控制系统可用率} = \frac{\text{模拟量控制系统投入自动且达到附录C规定指标后的累积运行时间}}{\text{机组运行在该系统可投自动的负荷范围内的时间}} \times 100\% \quad (\text{C.4})$$

C.2.3 机组模拟量控制系统可用率的计算见公式 C.5。

$$\text{机组模拟量控制系统可用率} = \frac{\text{单台机组所有模拟量控制系统可用率之和}}{\text{该机组所有模拟量控制系统总套数}} \times 100\% \quad (\text{C.5})$$

C.2.4 机组所有设计的模拟量控制系统均应纳入统计。

C.2.5 模拟量控制系统有下列情况之一者，发电企业应向技术监督支持机构提供经确认签字的情况说明，由技术监督支持机构与发电企业相关人员共同进行技术审核后方可在原统计套数的基础上扣除或增加。

- a) 原设计与运行工况不相符的模拟量控制系统，自机组投产以来，长期不能投入运行，根据机组实际运行情况，可停止统计。
- b) 由于主辅设备不可控，使其模拟量控制系统不能投入运行的，应对改造主辅设备的可行性进行技术论证，确因主辅设备改造不能进行的，其模拟量控制系统可停止统计。
- c) 通过技术改进、试验研究而新增装的热工模拟量控制系统，可纳入统计套数中。

C.2.6 模拟量控制系统的投入标准为：调节品质满足考核指标（附录 A）的要求且累积投运时间超过主设备运行时间的 80%。

C.2.7 模拟量控制系统的统计套数应按 DL/T 657 规定的方法进行统计。

C.2.8 模拟量控制系统的投入率是一项综合指标，涉及热控、检修及运行，应协调各部门职责，共同提高自动投入率。

C.2.9 单元机组模拟量控制系统可用率的统计工作宜借助编入分散控制系统（DCS）的程序自动进行统计，非 DCS 机组可不统计可用率。

### C.3 热工保护、连锁的统计方法

C.3.1 热工保护系统投入率的计算见公式 C.6。

$$\text{热工保护系统投入率} = \frac{\text{保护系统投入总数}}{\text{全厂保护系统总数}} \times 100\% \quad (\text{C.6})$$

C.3.2 热工保护系统正确动作率的计算见公式 C.7。

$$\text{热工保护系统正确动作率} = \frac{\text{保护系统正确动作次数}}{\text{保护系统动作总次数}} \times 100\% \quad (\text{C.7})$$

C.3.3 保护系统统计方法按引起主辅设备跳闸的保护条件统计，一个条件为一套保护。

C.3.4 主机保护投入率和辅机保护投入率在热控技术监督报表（附录 D）中分开统计，可增加一张表 D.4 作为辅机保护投入率统计表。主机保护指引起锅炉、汽轮机跳闸的保护条件；辅机保护指引起辅机跳闸的保护条件。

C.3.5 应根据设备的实际情况区分重要连锁和一般连锁，可由技术监督支持单位和发电企业的技术监督人员共同确定。重要连锁的统计方法和指标要求应与保护系统一致，重要连锁投入率的统计可纳入保护系统投入率统计中。

### C.4 分散控制系统（DCS）的统计方法

C.4.1 数据采集系统（DAS）完好率的计算见公式 C.8。

$$\text{数据采集系统（DAS）完好率} = \frac{\text{DAS测点完好总数}}{\text{DAS测点设计总数}} \times 100\% \quad (\text{C.8})$$

C.4.2 DCS 模拟量测点校验合格率的计算见公式 C.9。

$$\text{DCS模拟量测点校验合格率} = \frac{\text{DCS模拟量测点校验总合格数}}{\text{DCS模拟量测点校验总数}} \times 100\% \quad (\text{C.9})$$

### C.5 顺序控制系统的统计方法

C.5.1 顺序控制系统投入率的计算见公式 C.10。

$$\text{顺序控制系统投入率} = \frac{\text{投入顺序控制系统总数}}{\text{设计顺序控制系统总数}} \times 100\% \quad (\text{C.10})$$

C.5.2 顺序控制系统的投入标准为：其全部功能，即正常启、停、备用、故障处理及人工远方操作等符合生产流程实际要求，投入使用后其动作的正确率应达到 100%。

C.5.3 进入 DCS 的顺序控制功能组和未进入 DCS 的辅机程序控制系统宜分开统计，指标要求相同。

### C.6 标准仪器送检率

C.6.1 标准仪器全年累计送检率的计算见公式 C.11。

$$\text{标准仪器全年累计送检率} = \frac{\text{标准仪器全年累计送检数}}{\text{标准仪器全年应送检数}} \times 100\% \quad (\text{C.11})$$

**附 录 D**  
**(资料性附录)**  
**发电厂热控技术监督报表**

**D.1 热工主要工作、安全情况及标准仪器报表见表 D.1。**

**表 D.1 热工主要工作、安全情况及标准仪器报表**

\_\_\_\_ 电厂(公司)

|                |             |         |           |
|----------------|-------------|---------|-----------|
| 主要热工工作         |             |         |           |
| 热控设备发生的事故、障碍情况 |             |         |           |
| 热工计量标准仪器       | 标准仪器全年应送检数: | 已完成送检数: | 累计送检率(%): |

填报人: \_\_\_\_\_ 监督专责人: \_\_\_\_\_ 主管领导: \_\_\_\_\_ 填报日期: \_\_\_\_\_ 年 月 日

**D.2 热工检测参数统计报表见表 D.2。**

**表 D.2 热工检测参数统计报表**

\_\_\_\_ 电厂(公司)

| 机组   | DAS 系统测点完好率 |             |     | 热工检测参数抽检合格率 |      |     | 仪表校前合格率 |     |     | 备注 |
|--|-------------|-------------|-----|-------------|------|-----|---------|-----|-----|----|
|  | 设计安装<br>总点数 | 测点完好<br>总点数 | 完好率 | 抽检点数        | 合格点数 | 合格率 | 校验数     | 合格数 | 合格率 |    |
| 1 号机组  |             |             |     |             |      |     |         |     |     |    |
| 2 号机组  |             |             |     |             |      |     |         |     |     |    |
| 3 号机组  |             |             |     |             |      |     |         |     |     |    |
| 4 号机组  |             |             |     |             |      |     |         |     |     |    |
| 公用部分   |             |             |     |             |      |     |         |     |     |    |
| 全厂合计   |             |             |     |             |      |     |         |     |     |    |
| 注 1：水电厂在“DAS 系统测点完好率”栏内填“热工检测参数完好率”（含热工检测参数设计安装总数、完好总数、完好率三项）； |             |             |     |             |      |     |         |     |     |    |
| 注 2：非 DCS 机组不填“DAS 系统测点完好率”栏                                   |             |             |     |             |      |     |         |     |     |    |

填报人: \_\_\_\_\_ 监督专责人: \_\_\_\_\_ 主管领导: \_\_\_\_\_ 填报日期: \_\_\_\_\_ 年 月 日

**D.3 热工模拟量控制系统统计报表见表 D.3。**

表 D.3 热工模拟量控制系统统计报表

\_\_\_\_ 电厂(公司)

| 机组  | 模拟量控制系统投入率 |     |     | 模拟量控制系统可用率 | 不能投入的原因及打算<br>指标不合格的原因及打算 |
|---|------------|-----|-----|------------|---------------------------|
|   | 设计安装数      | 投入数 | 投入率 |            |                           |
| 1 号机组                                     |            |     |     |            |                           |
| 2 号机组                                     |            |     |     |            |                           |
| 3 号机组                                     |            |     |     |            |                           |
| 4 号机组                                     |            |     |     |            |                           |
| 公用系统                                      |            |     |     |            |                           |
| 全厂合计                                      |            |     |     |            |                           |
| 注 1：水电厂不填此表；<br>注 2：非 DCS 机组不统计模拟量控制系统可用率 |            |     |     |            |                           |

填报人: \_\_\_\_\_ 监督专责人: \_\_\_\_\_ 主管领导: \_\_\_\_\_ 填报日期: \_\_\_\_\_ 年 月 日

D.4 热工保护、连锁系统统计报表见表 D.4。

表 D.4 热工保护、连锁系统统计报表

\_\_\_\_ 电厂(公司)

| 机组        | 保护投入率  |      |     | 保护动作情况 |      |      |         | 保护动作情况说明 |
|-----------|--------|------|-----|--------|------|------|---------|----------|
|           | 设计安装套数 | 投入套数 | 投入率 | 正确动作次数 | 误动次数 | 拒动次数 | 保护正确动作率 |          |
| 1号机组      |        |      |     |        |      |      |         |          |
| 2号机组      |        |      |     |        |      |      |         |          |
| 3号机组      |        |      |     |        |      |      |         |          |
| 4号机组      |        |      |     |        |      |      |         |          |
|           |        |      |     |        |      |      |         |          |
| 全厂合计      |        |      |     |        |      |      |         |          |
| 注：水电厂不填此表 |        |      |     |        |      |      |         |          |

填报人: \_\_\_\_\_ 监督专责人: \_\_\_\_\_ 主管领导: \_\_\_\_\_ 填报日期: \_\_\_\_\_ 年 月 日

D.5 顺序控制系统统计报表见表 D.5。

表 D.5 顺序控制系统统计报表

\_\_\_\_ 电厂(公司)

| 机组   | DCS 中的顺序控制功能组 |        |     | 未进入 DCS 的辅机程序控制系统 |     |     | 存在问题的原因及打算 |
|------|---------------|--------|-----|-------------------|-----|-----|------------|
|      | 设计功能组数        | 投入功能组数 | 投入率 | 设计安装数             | 投入数 | 投入率 |            |
| 1号机组 |               |        |     |                   |     |     |            |
| 2号机组 |               |        |     |                   |     |     |            |

表 D.5 (续)

| 机组        | DCS 中的顺序控制功能组 |        |     | 未进入 DCS 的辅机程序控制系统 |     |     | 存在问题的原因及打算 |
|-----------|---------------|--------|-----|-------------------|-----|-----|------------|
|           | 设计功能组数        | 投入功能组数 | 投入率 | 设计安装数             | 投入数 | 投入率 |            |
| 3 号机组     |               |        |     |                   |     |     |            |
| 4 号机组     |               |        |     |                   |     |     |            |
| 公用部分      |               |        |     |                   |     |     |            |
| 全厂合计      |               |        |     |                   |     |     |            |
| 注：水电厂不填此表 |               |        |     |                   |     |     |            |

填报人：                      监督专责人：                      主管领导：                      填报日期：                      年    月    日



中 华 人 民 共 和 国  
电 力 行 业 标 准  
发电厂热工仪表及控制系统  
技 术 监 督 导 则  
DL/T 1056—2007

\*

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>)  
北京博图彩色印刷有限公司印刷

\*

2007年12月第一版 2007年12月北京第一次印刷  
880毫米×1230毫米 16开本 1.25印张 35千字  
印数 0001—3000册

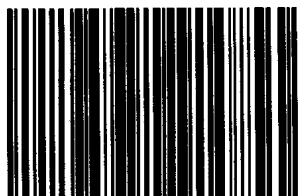
\*

统一书号 155083·1787 定价 6.00元

敬告读者

本书封面贴有防伪标签,加热后中心图案消失  
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



155083.1787

销售分类建议: 规程规范/  
电力工程/火力发电