

ICS 27.100

F 23

备案号: 31169-2011

DL

中华人民共和国电力行业标准

DL/T 338 — 2010

并网运行汽轮机调节系统技术监督导则

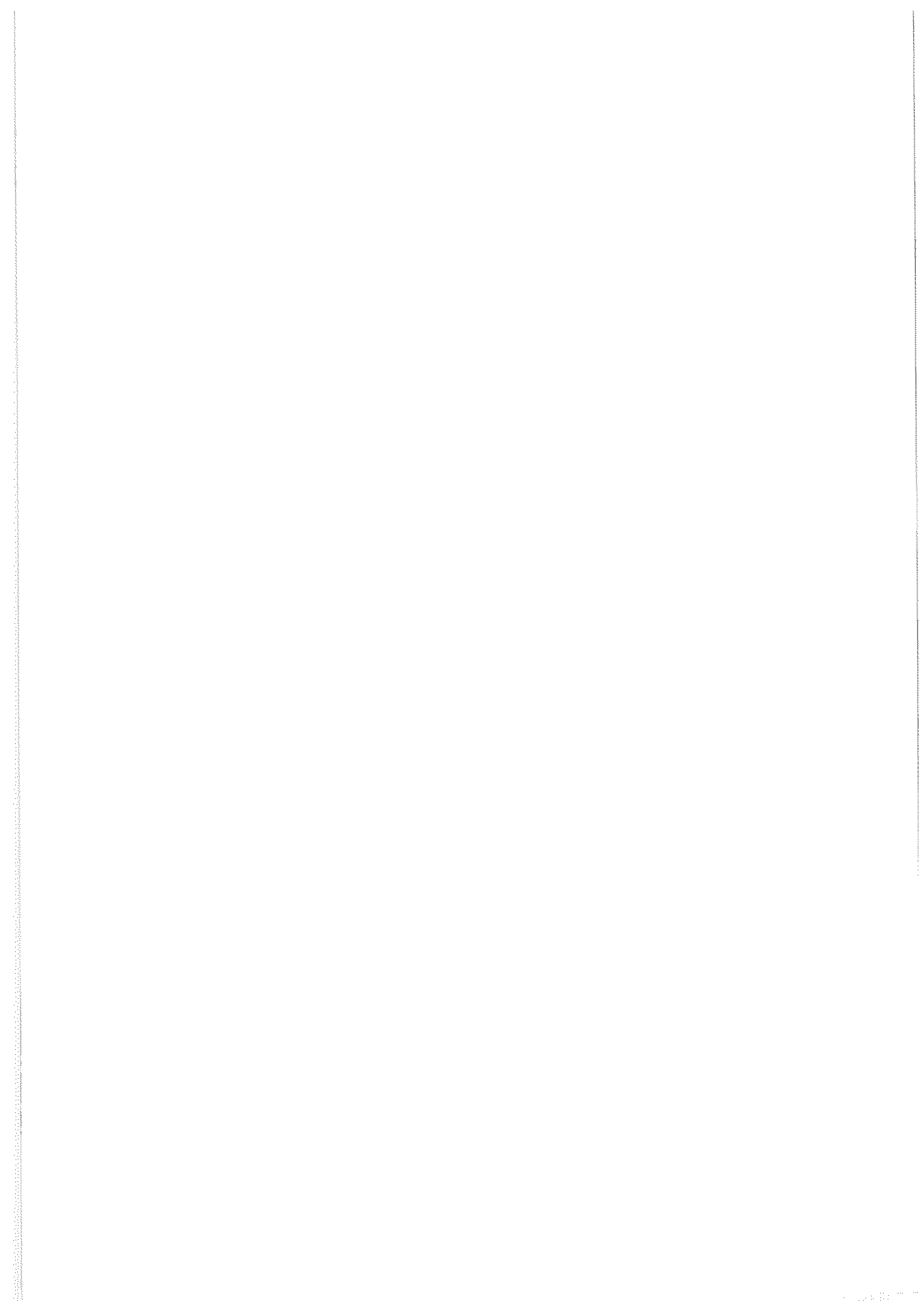
Technical supervision guide for control system of steam turbine in grid

2011-01-09 发布

2011-05-01 实施

国家能源局 发布





目 次

前言	II
引言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 总则	1
4 监督机构与职责	2
5 基建期间监督	2
6 生产期间监督	4
7 监督管理	6
附录 A (规范性附录) 汽轮机调节系统/DEH 重要试验内容及周期	8
附录 B (资料性附录) 汽轮机调节系统技术规范	9
附录 C (资料性附录) 一次调频动作时应记录的参数	10
附录 D (资料性附录) 汽轮机调节系统设备健康状况报表格式	11
附录 E (资料性附录) 汽轮机调节系统技术监督异常情况告警/整改通知单格式	12

前 言

- 1) 本标准由中国电力企业联合会提出。
- 2) 本标准由电力行业电站汽轮机标准化技术委员会归口。
- 3) 本标准起草单位：河北省电力研究院。
- 4) 本标准参加起草单位：河北电力调度中心、西安交通大学、华北电力科学研究院有限责任公司、山东电力研究院、山西省电力科学研究院、广东电网公司电力科学研究院、陕西电力科学研究院、浙江省电力试验研究院、吉林省电力有限公司电力科学研究院。
- 5) 本标准主要起草人：常澍平、王文营、吴瑞涛、肖利民、王勇、戴义平、黄葆华、王学同、马庆中、阚伟民、李平、樊印龙、苏秦等。
- 6) 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管理中心（北京市白广路二条一号，100761）。

引 言

并网运行汽轮机调节系统技术监督是保证电网及发电机组安全、稳定、可靠运行，提高电能质量的重要环节。为适应电网容量迅速发展、区域电网互联以及厂网分开的形势，加强机网协调，本标准从全过程技术监督的角度规定了并网运行汽轮机调节系统技术监督的技术要求和管理内容，突出了电网对汽轮机调节系统涉网功能的要求。本标准在分析目前调节系统现状及总结以往技术管理经验的基础上，引用、补充了最新调节系统相关技术标准的条文。

10

11

12

并网运行汽轮机调节系统技术监督导则

1 范围

本标准规定了并入电网（以下简称“并网”）运行的火力发电厂汽轮机调节系统技术监督的任务、职责、主要内容及管理要求。

本标准适用于并网运行的 100MW 及以上容量的汽轮机各种类型调节系统的技术监督工作。并网其他类型轮机的调节系统技术监督工作也可以参照执行。

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。

- DL 5009.1 电力建设安全工作规程 第 1 部分：火力发电厂
- DL 5011 电力建设施工及验收技术规范（汽轮机机组篇）
- 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 5 部分：热工仪表及控制装置
- DL/T 571 电厂用抗燃油验收、运行监督及维护管理导则
- DL/T 586 电力设备用户监造技术导则
- DL/T 656 火力发电厂汽轮机控制系统验收测试规程
- DL/T 701 火力发电厂热工自动化术语
- DL/T 711 汽轮机调节控制系统试验导则
- 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 824 汽轮机电液调节系统性能验收导则
- DL/T 838 发电企业设备检修导则
- DL/T 863 汽轮机启动调试导则
- DL/Z 870 火力发电企业设备点检定修管理导则
- DL/T 892 电站汽轮机技术条件
- DL/T 893 电站汽轮机名词术语
- JB/T 10086 汽轮机调节（控制）系统技术条件

3 总则

3.1 汽轮机调节系统是并网汽轮发电机组和电网间协调（以下简称机网协调）运行的重要纽带之一，其调节品质直接关系到电能质量和电网的安全、稳定运行。为加强汽轮机调节系统的技术监督管理，提高机网协调运行水平，特制定本标准。

3.2 调节系统技术监督工作，应根据机网协调运行的要求，利用先进的技术和管理手段，科学规范并网汽轮机调节系统技术指标，监控调节系统工作状态，及时发现设备隐患，督促落实整改要求并提出防控措施，保证调节系统安全、稳定、可靠、优质运行。

3.3 汽轮机调节系统的技术监督是电力建设、生产中技术监督的重要组成部分，是保证发电企业、电网安全生产的重要措施，应体现在包括设计选型、验收监造、安装调试、试验研究及运行检修等各个环

节的全过程质量监督与管理工作中。

3.4 技术监督网络宜由电网调度机构、并网发电企业和受委托/授权的省网级电力试验研究院组成，按照依法监督、统一管理、分级负责的原则，明确各级技术监督机构的职责，及相互配合的关系。技术监督网络应能适应不同体制下监督工作的开展。

3.5 技术监督工作应贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的方针，坚持质量为中心、标准为依据、检查为手段的思想，并与电能质量、化学、热工、节能等技术监督相辅相成，实现对调节系统全方位的闭环管理。

3.6 本标准提出的要求和条款为调节系统技术监督的基本要求，各区域电网可根据实际运行状况，制定适合本区域电网的监督制度或实施细则。

4 监督机构与职责

4.1 调节系统技术监督宜根据电网分布，实行区域化、属地化管理，电网调度机构和并网发电企业为监督的主体，网省级电力试验研究院为技术监督执行主体。

4.2 受委托/授权的电力试验研究院负责组织实施技术监督的具体工作。由分管生产技术工作的领导负责，设立技术监督专责，配备必要、先进的检测设备和标准试验室。

4.3 并网运行的各发电企业负责发电侧技术监督工作的开展，由总工程师/技术主管统一领导，设立调节系统技术专责；由企业生产技术部门归口管理，并延伸到班组。

4.4 电网调度机构负责电网侧监督工作的开展，由本部门的总工程师/技术主管统一领导，设立技术监督专责。

4.5 各机构监督专责应了解与调节系统相关的机网协调专业知识，掌握本职专业技术，熟悉与监督岗位有关的规定。

4.6 监督机构的主要职责：

4.6.1 贯彻执行国家和行业有关调节系统的方针、政策、法规、标准、规程和制度等，并监督检查执行情况。

4.6.2 组织制定并网汽轮机调节系统技术监督实施细则、岗位职责、各项管理制度及技术措施，并组织实施。

4.6.3 认真行使监督职权，对违反相关规定的行为有制止权，对严重影响机网安全运行的技术缺陷有建议整改权。

4.6.4 组织新建、扩建、技改工程中有关调节系统部分的技术监督和质量验收工作，对发现的重大问题督促责任单位或部门进行整改并跟踪，实现电力建设与生产全过程技术监督。

4.6.5 建立健全调节系统技术档案，并做到信息化管理，定期向各级部门报送并网汽轮机调节系统监督报告及工作总结、电网频率偏离时调节系统响应调查分析报告等。

4.6.6 协助进行电网稳定性仿真计算所需的汽轮机及其调节系统参数测试及建模工作，并对并入电网运行的机组调节系统进行涉网性能评价。

4.6.7 定期进行并网汽轮机调节系统技术监督抽查评估，及时了解调节系统设备状况，研究监督工作中带有普遍性的、关键性的技术难题，参与和调节系统有关的重大事故原因调查与分析，指导制定相应的反事故措施。

4.6.8 加强各级监督工作人员的岗位培训，研究和推广新技术、新设备、新的检测和诊断手段，不断提高监督工作水平。

4.6.9 每年组织召开调节系统技术监督工作会议，总结工作、交流经验，通报监督工作信息，部署下一阶段技术监督工作任务。

5 基建期间监督

5.1 对汽轮机调节系统的基本要求是功能齐全、逻辑设计合理、参数设置正确、硬件可靠、通信畅通、

接口丰富、阀门关闭曲线平滑、关闭时间符合要求且严密性合格，应能满足机组各种工况下的安全、稳定运行，同时必须具备一次调频功能，有提高电网频率控制水平、保持电网稳定的能力。

5.2 在初步设计审查、设计联络会阶段，应由上级主管部门组织业主、调节系统技术监督部门、电网调度机构、设计单位、调试单位、制造厂家专业技术人员，按照 DL/T 824 的要求对调节系统功能共同进行确认，并出具详细的书面材料，尤其是进口机组，避免出现缺项、遗漏。

5.3 汽轮机调节系统的设计应贯彻先进、可靠的方针并注重实效，热工仪表及控制装置设计应根据 DL/T 5175 并满足相关标准要求的数量与精度要求。引进的热控设备及系统所有指示、参数均应采用法定计量单位。

5.4 汽轮机调节系统设备选型时的技术条件应符合 DL/T 701、DL/T 892、DL/T 893、JB/T 10086 等标准的要求，设备采购的技术规范书应报调节系统技术监督部门备案。

5.5 处于电网末端或向重要用户供电的机组，其调节系统应根据电网要求考虑是否具备机组快速甩负荷保持 FCB (Fast Cut Back) 功能，机组主辅机应满足甩负荷后维持空转或带厂用电持续运行的时间要求，特别是汽轮机旁路的形式及容量应满足这种功能的要求。

5.6 应根据电网要求及机组本身实际情况决定调节汽门是否具有快控 FVA (Fast Valving) 功能。

5.7 对于供热机组，其调节系统逻辑设计应能保证机组遵循“以热定电”原则，电负荷、热负荷不应出现耦合振荡。

5.8 为防止汽轮机超速应设计超速保护控制 (OPC) 功能，快速关闭调节汽门而机组不停机，并采用独立的软件和硬件实现。常见的有四种方式：转速达到额定转速的 103%；转速出现加速度达到限值；汽轮机功率达到设定值（一般为 30%）且发电机解列；并网时汽轮机功率与发电机负荷不平衡 (PLU) 达到限值。各机组的 OPC 动作设计值不宜相同，以避免电网事故时机组同时动作造成事故扩大。

5.9 机组转速监测应有独立的传感器，并分别装设在转子轴向不同的位置上，转速信号必须采用三取二的冗余设计。

5.10 机组 DEH 与 DCS 应有良好、可靠的通信接口，DEH 宜作为独立的系统，也可与 DCS 实现一体化，但应根据制造厂技术成熟程度、工作经验和业绩确定。

5.11 监造/监理单位应根据与业主签订的合同，按照 DL/T 586 等相关文件编制监造大纲、确定监造方式，监造过程中应定期出具书面报告，对于同类型调节系统暴露出来的问题应督促厂家制定防范、改进措施，结束后应及时提供监造总结。

5.12 设备出厂验收报告内容应至少包括验收依据、验收项目、验收情况、出现问题及处理、结论及建议，并由验收各方签字。设备到达现场后应根据各方商定的开箱检验办法，按装箱单进行清点验收。

5.13 调节系统的施工按 DL 5009.1、DL 5011、DL/T 5190.5 的规定进行，并符合 DL/T 5182 的要求，施工过程中发现设计问题时应进行设计变更并经相关单位审核，严禁私自改动。

5.14 新机组调节系统的调试工作由业主委托有相应资质的调试单位承担，调试单位应参与工程前期调节系统设计的审定工作。

5.15 新机组在调试前，调试单位应根据 DL/T 656、DL/T 863 等相关标准及机组调节系统特点，编制详细的调试措施并有危险点分析及防控措施，由施工、调试、建设、生产、监理、制造等单位签字认可，重要涉网操作如甩负荷试验等需将试验措施及申请报电网调度机构并征得同意后方可实施。

5.16 汽轮机调节系统控制装置带电时应做好防止卡件烧毁的措施。相关设备、仪表及装置等标识正确、清晰，灯光、音响报警可靠。

5.17 进行阀门静态调试时必须对阀门全开、全关位置进行确认并记录阀门实际行程，调节汽门还应校验阀门升降特性，不允许存在摆动、卡涩、迟滞现象。机组启动前进行混合仿真试验以检验调节系统的功能，启动后进行动态试验并整定转速、负荷控制器的 PID 参数。

5.18 新投产机组应按 DL/T 711 规定的方法进行甩负荷试验。对于设计为发电机解列后大连锁保护动作的机组，在保证调节系统无缺陷的情况下，可对 DL/T 711 甩负荷试验要求、方法进行变动。对于设计

为发电机解列后维持空转的机组，必须进行满负荷（包括热负荷）下的甩负荷试验。

5.19 进行甩负荷试验前应进行静态模拟试验，即静态下通过强制、加信号等手段模拟并网带负荷状态，将调门全开，记录发电机解列、电磁阀动作、调节汽门延迟及关闭等信号，检验甩负荷时各环节的动作情况。

5.20 甩负荷试验前应测试抽汽止回门关闭时间，根据其结构制定相应的测试方案，关闭时间（包括延迟）一般应小于 1s。

5.21 安装调试阶段参建单位多、交叉作业广，业主应加强协调，参建各方应积极配合，科学、合理安排工期，将安全、质量管理的各项重点工作落实到调节系统工作中。

5.22 电网调度机构与发电企业签订的并网协议中应明确汽轮机一次调频能力的内容，机组移交前必须进行汽轮机及其调节系统参数测试及建模、一次调频性能优化等涉网工作，作为机组转商业运行前安全性评价的必备条件。同时应建立监督网络，开展技术监督相关工作。

5.23 机组试运行结束后，业主应组织设计、施工、调试等单位按 DL/T 656、DL/T 824 的有关规定进行调节系统性能验收。应同时移交汽轮机调节系统有关的技术资料、专业工具、备品备件、图纸和施工校验、调试措施及报告等，并确保其完整。

6 生产期间监督

6.1 生产期间是技术监督的主要阶段，应遵循“制度完善、体系健全、分工明确、技术熟练、机网协调、和谐发展”的宗旨，努力达到安全、健康、环境保护的目标。

6.2 应结合机组具体情况，根据厂家技术资料，贯彻国家行业标准、法规，编制调节系统运行操作及检修工艺等并纳入机组运行检修规程，并定期修订。

6.3 应按照《防止电力生产重大事故的二十五项重点要求》相关规定制定与调节系统相关的反事故技术措施并纳入运行规程。

6.4 应完善调节系统定期试验项目、条件、内容、安全措施及试验周期等。定期试验一般按照附录 A 的要求在相应的时间及阶段进行。设计有在线试验功能的应在设备无异常的情况下进行，试验时由专人监护。

6.5 为提高设备可靠性、经济性，降低生产成本，提高设备的利用率，应逐步向预知性设备状态检修体制转变，按照 DL/Z 870 的要求制定调节系统的点检模式。

6.6 建立调节系统完善的软件组态、保护定值修改制度，修改前应提出申请，经总工程师批准后由专人执行，专人监护，完成后及时提交修改报告并存档。

6.7 建立调节系统相关设备、油质、蒸汽品质、运行参数定期分析制度，定期进行安全性评价，及时发现异常并进行汇报、评估、采取措施以消除事故隐患。

6.8 相关技术人员应职责明确、加强协调；运行人员应熟知调节系统各种功能，负责运行操作；热控人员应熟悉调节系统内部组态，负责调节系统主要仪表定期校验、组态修改、硬件维护等；检修/巡检人员应按照规定定期巡检并做好巡检记录，掌握设备状态。运行中发生调节系统参数异常或装置故障时，运行人员应加强监控，及时调整并果断处理，防止事故扩大，并及时通知热控、检修人员处理。

6.9 已投运机组应按照国家、行业标准的要求尽快进行汽轮机及其调节系统参数测试工作，并将实测的数学模型和特性参数等相关材料及时上报技术监督部门审核，确认该机组调节系统功能正常后批准执行。对于参数设置、功能达不到要求的机组限期整改并动态跟踪直至达到要求。

6.10 已投运机组的调节系统相关设备、线路、组态及参数有重大变动时或大修后机组启动前必须进行调节系统静、动态特性等相关试验，各项指标必须符合要求，并及时存档。

6.11 在厂家或有关部门的协助下，进一步熟悉、掌握汽轮机调节系统常用功能（转速控制、负荷控制和阀门管理等），挖掘开发其他功能（如汽压限制、应力限制、汽轮机寿命管理等），使调节系统所有功能都能为机组运行带来实效。

6.12 调节系统存在影响机组安全的重大缺陷时严禁机组启动。运行中的机组调节系统出现重大缺陷

时，在无任何有效监控手段的情况下，必须停止运行。

6.13 调节系统中使用的液压工作介质，无论是透平油还是抗燃油，其质量标准均能满足 DL/T 571 要求以保证调节系统的可靠、稳定运行，质量指标不合格时严禁机组启动。油净化、再生装置应按规定投入运行，应按规程要求定时检验油质。滤网差压报警时及时检查、清洗、更换。

6.14 运行中要严密监视电液伺服阀（包括各类型电液转换器）运行状态，不卡涩、不泄漏和系统稳定，发现问题及时处理或更换。

6.15 正常运行中有甩负荷连锁的机组，必须进行甩 100% 负荷试验，最高飞升转速应在设定危急动作转速以下，如未进行或设备有缺陷，甩负荷连锁应设计为机组全停并积极为试验创造条件。

6.16 机组调节系统设备检修及大修后启动前必须进行冷态下的阀门关闭时间测试，必要时测试热态下的关闭时间，时间不合格时应进行处理或做好防范措施，否则禁止机组启动。

6.17 对于供热机组，应将工业/采暖抽汽调整门、快关阀、止回门纳入管理之列，保证其关闭快速、严密。其严密性试验可以参照下述方法进行：在盘车状态下，外网抽汽压力、真空基本维持在额定，只保留一道门关闭，检查盘车是否脱开/转速是否增加。

6.18 进行阀门严密性试验时必须保证主蒸汽压力不得低于额定压力的 50%，对于带二级旁路再热机组还应保证再热蒸汽压力不得低于额定压力的 50%，试验过程中应确保开关顺序正确，避免造成超速。

6.19 为防止超速应投入机组大连锁保护（设计有大连锁保护功能的机组），应设计为停机后有功率到零或负值后再将发电机与系统解列或采用逆功率保护动作解列，严禁退出大连锁保护带负荷解列。

6.20 机组最高负荷应有限制，调节系统应保证任何情况下负荷不得超过高限运行。

6.21 设计有顺序阀运行方式的机组，新投产机组按照制造厂家要求、大修（A 级检修）后机组宜在稳定运行后切换顺序阀运行，切换过程中应严密监视机组振动、瓦温、上下缸温差等运行参数，并根据机组性能试验优化阀门管理功能，确定阀门重叠度及滑压运行曲线。

6.22 电网调度机构和调节系统技术监督部门，应根据机网协调运行实际情况，确定合理的一次调频技术指标，并网机组必须按要求的一次调频技术参数进行设置和运行。

6.22.1 不灵敏区/死区

应考虑电网频率的正常波动范围，避免一次调频频繁小幅动作，一般电液型调节系统控制在 $\pm 2r/min$ ($\pm 0.033Hz$)，机械、液压型调节系统控制在 $\pm 6r/min$ ($\pm 0.1Hz$)。

6.22.2 转速不等率

转速不等率为 4%~5%。

6.22.3 负荷限制

并网机组的负荷变化幅度可以加以限制以保证机组的安全，但限制幅度应符合以下规定：

- a) 额定负荷 200MW 等级及以下火电机组，限制幅度不小于机组额定负荷的 10%；
- b) 额定负荷 300MW 等级火电机组，限制幅度不小于机组额定负荷的 8%；
- c) 额定负荷 300MW 等级以上火电机组，限制幅度不小于机组额定负荷的 6%；
- d) 在额定负荷运行的机组，限制幅度不小于额定负荷的 5%。

6.22.4 负荷响应

- a) 电网频率变化超出一次调频死区设定值时刻至机组负荷开始变化的滞后时间，一般应小于 3s，且在 15s 内达到一次调频理论动作负荷的 90%，频差稳定后机组负荷达到稳定的时间应小于 1min；
- b) 投入机组协调控制系统或发电控制（AGC）运行时，应剔除负荷指令变化的因素。

6.22.5 贡献电量

反映机组实际对电网频率贡献的大小，一次调频动作开始到结束期间负荷的积分值为本次一次调频的贡献电量，每日/月/年的贡献电量为期间内每次贡献电量的累计值。

6.22.6 动作次数及正确率

机组并网运行时，在电网频率越过死区后，当频率升高（降低）时机组负荷减少（增加），则统计为该机组一次调频正确动作 1 次，否则为不正确动作 1 次。动作次数=正确动作次数+不正确动作次数，正确动作率=正确动作次数/动作次数。宜实现动作次数自动统计。

6.23 机组在各种常用运行控制方式下均能参与一次调频，且要保证负荷响应的快速、持续、有效性，一般要求：

- a) 一次调频动作时指令不得有速率限制。
- b) 采用电液型调节系统的汽轮机，为保证响应速度，一次调频功能宜采取将频差信号直接叠加在调节汽门指令上的方法，在功率闭环控制时还应将频差信号同时叠加到负荷给定值。
- c) 当机组工作在协调（CCS）控制方式时，应在 CCS 中投入频差校正回路，即由调节系统、CCS 共同完成一次调频功能。
- d) 运行中采用机跟随（机调压、炉调功）协调控制方式时，必须优化机调压回路组态以避免负荷快速回调。
- e) 滑压运行时应满足负荷变化幅度的要求，但应避免一次调频动作时阀门大幅波动造成抗燃油压波动、油管振动。

6.24 并入电网的机组均应参与一次调频，动作不合格整改后或调节系统重大改动后，应重新进行一次调频试验，其性能需经技术监督部门确认：

- a) 试验方法：宜采用动态扰动方法，即在机组正常运行控制方式下，通过改变转速基准值模拟电网频率偏离，检验一次调频各技术参数，期间应严密监视机组重要运行参数，做好事故预想。
- b) 工况选择：选择的工况点应能较准确、全面反映机组的正常运行控制方式（如阀位方式、功率回路方式、滑压/定压方式、单阀/顺序阀方式等），负荷点不宜少于 3 个，推荐 60%、80% 及 100% 额定负荷。
- c) 扰动量的选择：每个工况点应至少进行 $\pm 6\text{r/min}$ ($\pm 0.1\text{Hz}$) 的扰动试验，应至少选择一个工况点进行最大调频负荷扰动试验以检验机组的安全性、适应性。

6.25 经认可已具备投入条件的机组必须投入一次调频，正常运行时不得擅自切除，如需切除时须经技术监督部门批准，或者取消一次调频投/退操作按钮，保证一次调频功能始终在投入状态，现场应随时记录并保存机组一次调频的投入及运行情况。

6.26 应逐步开发各机组一次调频相关参数远程实时监测分析系统，对一次调频性能进行评估。电网宜按一次调频投运率、贡献电量等考核指标制定激励机制。

6.27 对运行中的调节系统设备进行检修、消缺处理时，应做好安全措施及事故预想，严格执行工作票制度。

6.28 调节系统设备检修时按照 DL/T 838、DL/T 774 相关要求执行，检修前应进行调节系统设备状态评价以确定检修重点工作，检修后应对检修效果进行评价，实行闭环管理。

6.29 调节系统各备品配件应按制造厂的要求妥善保管。

6.30 调节系统的技术改造应结合电厂和机组的实际情况，遵循“成熟、可靠、先进”的原则确定。

6.31 如调节系统本身异常或因之引起重大故障，应实事求是地做好事故调查，及时总结经验教训，采取预防措施。同时应将事故调查报告及时上报技术监督部门。

7 监督管理

7.1 各监督机构应建立健全调节系统电力建设和生产全过程的档案资料，并保证其准确、完整和连续，档案管理应规范化、信息化。档案资料主要包括：

- a) 国家及行业颁发的有关技术标准和技术文件、机组一次调频运行管理制度；
- b) 调节系统的原始资料（包括设计、制造、安装、调试单位移交的运行维护说明书、逻辑图、调

试报告等)；

- c) 调节系统数学模型和调节系统技术规范 (参见附录 B)；
- d) 机组一次调频投入确认表、一次调频试验报告；
- e) 历次检修中调节系统的检修记录、技术数据；
- f) 调节系统故障现象、原因分析及采取的技术措施、试验记录；
- g) 电网频率波动时一次调频动作时段数据及分析评价 (参见附录 C)；
- h) 巡检记录；
- i) 相关运行参数；
- j) 计算机系统及应用软件备份；
- k) 仪表校验记录。

7.2 并网运行汽轮机调节系统的技术监督工作应实行监督报告制度，各发电企业应根据监督内容，按规定格式、规定时间上报技术监督管理部门。上报内容包括：

- a) 一次调频动作时应记录的参数，参见附录 C；
- b) 汽轮机调节系统设备健康状况，参见附录 D；
- c) 各发电企业年度工作总结和下一年度计划；
- d) 重要问题的专题报告 (必要时，技术监督人员应到现场进行测试分析，研究商定技术措施和解决办法)。

7.3 建立调节系统技术监督工作的预警、告警和动态跟踪整改制度。调节系统技术监督工作要根据设备状态的变化，动态开展对重点阶段、重点设备的技术监督，对重要技术监督问题及时提出告警/整改通知单 (参见附录 E)，督促责任单位整改并动态跟踪整改过程，实现闭环管理。

7.4 应密切跟踪调节系统技术发展和技术更新，及时检查、分析、评估技术监督管理工作中存在的问题和不足，不断对监督内容、监督标准、监督形式、监督范围进行更新、完善。

7.5 调节系统技术监督实行定期检查制度，监督实施部门制定检查方法，并定期组织检查、抽查和互查技术监督工作的实施、落实情况，加强技术、信息交流，认真进行各项技术监督指标的考核。

附 录 A
(规范性附录)

汽轮机调节系统/DEH 重要试验内容及周期

汽轮机调节系统/DEH 重要试验内容及周期见表 A.1。

表 A.1 汽轮机调节系统/DEH 重要试验内容及周期

试验名称	试验内容	试验周期或条件	备 注
静态特性试验	按制造厂/行业标准进行	调节系统部件检修后的初次启动	机务与热工配合进行
阀门关闭时间测试	用录波器记录打闸信号及各阀门反馈信号	检修后	必要时进行热态下测试
动态特性试验	按行业标准进行	调节系统部件改造后	甩负荷试验
参数测试和一次调频动态扰动	数学模型特征参数测取、辨识	机组转商业运行前、调节系统改造后	主要用于电网稳定性计算和改善电能质量
液压调节系统遮断阀、转换阀等活动试验	利用设计的试验装置对遮断阀、转换阀等进行部分活动	每周	宜白班进行
DEH 遮断 (AST) 电磁阀、OPC 电磁阀活动试验	利用 DEH 在线试验功能,对冗余串并联设计的每个电磁阀进行真实动作试验	每周	夜班低负荷进行,仅对 DEH 冗余的串并联电磁阀且设计有在线试验功能的有效
汽门严密性试验	按制造厂/行业标准进行	A 级、B 级检修后和汽门解体检修后	进口机组建议按我国有关标准进行
超速试验	按制造厂/行业标准进行	(1) 新建机组或汽轮机大修后; (2) 调节保安系统改造解体后; (3) 停机一个月后再启动; (4) 进行甩负荷试验前; (5) 机组运行 2000h 后	根据机组实际情况,条件 3、5 可考虑机械超速由喷油试验代替。电超速采取降低动作保护值的方法进行,对定值的修改过程要制定操作规程,执行操作票制度
汽门活动/松动试验	利用就地试验装置或 DEH 试验逻辑活动汽门 10%~20%行程	每周	夜班低谷进行,对于深度调峰机组,高调门可不进行
主汽门、调节汽门全行程活动试验	利用就地试验装置或 DEH 试验逻辑对汽门进行全行程活动	每月	汽轮机厂家必须承诺可单侧进汽,一般单侧主汽门和调节汽门同时进行,且低负荷、低汽压时进行
抽汽止回门关闭/活动试验	利用试验装置部分活动,或直接操作关闭	每月	
单阀/顺序阀切换试验	直接在 DEH 操作	新机组按制造厂要求、大修 (A 级检修) 后机组宜在稳定运行后切换	非定期试验项目,主要是减少节流损失,提高经济性
蓄能器充氮	对 EH 油箱蓄能器、高压蓄能器、低压蓄能器充氮至规定压力,用肥皂水找漏,压力不下降	检修后充氮,运行中经常检查氮压,如发现压力不达标值应及时充压	仅对采用抗燃油的机组
各动力设备启停、轮换试验		启停为 1 周、轮换为 2 周	

附录 B
(资料性附录)
汽轮机调节系统技术规范

汽轮机调节系统技术规范见表 B.1。

表 B.1 ×××发电厂×号汽轮机调节系统技术规范

项 目	获取方法	备 注
机组容量	说明书	
汽轮机生产厂家、型号	说明书	
调节系统类型	说明书	
DEH 厂家型号	说明书	
DCS 厂家型号	说明书	
速度变动率	DEH 设定值	查组态并试验验证
	DCS 设定值	查组态并试验验证
	液调系统设计值	制造厂提供
	液调系统试验值	现场试验
迟缓率	设计值	制造厂提供
	试验值	静态试验
一次调频参数	动作原理组态	说明书、查组态
	动作负荷起始值	查组态
	DEH 设定死区	查组态
	DCS 设定死区	查组态
	响应滞后时间	根据一次调频动作情况记录
	稳定时间	根据一次调频动作情况记录
	负荷限幅	查组态
最高负荷限值	根据制造厂要求在组态设定	
协调方式	运行常用方式	
阀门关闭时间	采用录波器录取	
阀门严密性	通过试验检验	
DEH 控制周期	制造厂提供	
转速反馈通道时间	静态试验	
控制(负荷/压力)回路 PID 参数	调试整定	
高压油动机时间常数	静态试验	

附录 C
(资料性附录)

一次调频动作时应记录的参数

一次调频动作时应记录的参数见表 C.1。

表 C.1 ×××发电厂×汽轮机一次调频动作时应记录的参数

序号	测点名称	数值	备注
1	动作时间		精确到秒级(如 20:00:00)
2	运行控制方式		功率回路/初压/协调/滑压/顺序阀等
3	一次调频投入方式		DEH/DCS/同时投入
4	机组转速(电网频率)/频差		
5	理论动作负荷值		
6	机组负荷		
7	总阀位输出指令		
8	高压调节阀行程反馈		单阀时记录一个即可,顺序阀时都要记录
9	中压调节阀行程反馈		当中压调门参与调节时才记录
10	负荷响应滞后时间		当电网频率变化,达到一次调频动作值至机组负荷开始变化所需的时间
11	稳定时间		机组参与一次调频过程中,电网频率稳定后机组负荷达到稳定所需时间为一次调频稳定时间
12	主蒸汽压力		机侧
13	调节级压力		
14	AGC 指令/负荷指令		
15	一次调频动作情况评价及建议		

注 1: 当电网频率超过额定频率 0.1Hz 时记录。
注 2: 应记录各参数动作前、动作过程中最大/最小值,并附动作过程(包括前 5s,后 1min)数据文本文件,采样时间不大于 1s

附录 D
(资料性附录)

汽轮机调节系统设备健康状况报表格式

汽轮机调节系统设备健康状况报表格式见表 D.1。

表 D.1 ×××发电厂汽轮机调节系统设备健康状况

机组编号	调节系统概况	存在隐患或异动现象	分析处理意见、效果	备注
1				
2				
3				
4				
5				
6				
⋮				

填报人：_____ 审核：_____ 批准：_____ 填报日期：_____

附录 E
(资料性附录)

汽轮机调节系统技术监督异常情况告警/整改通知单格式

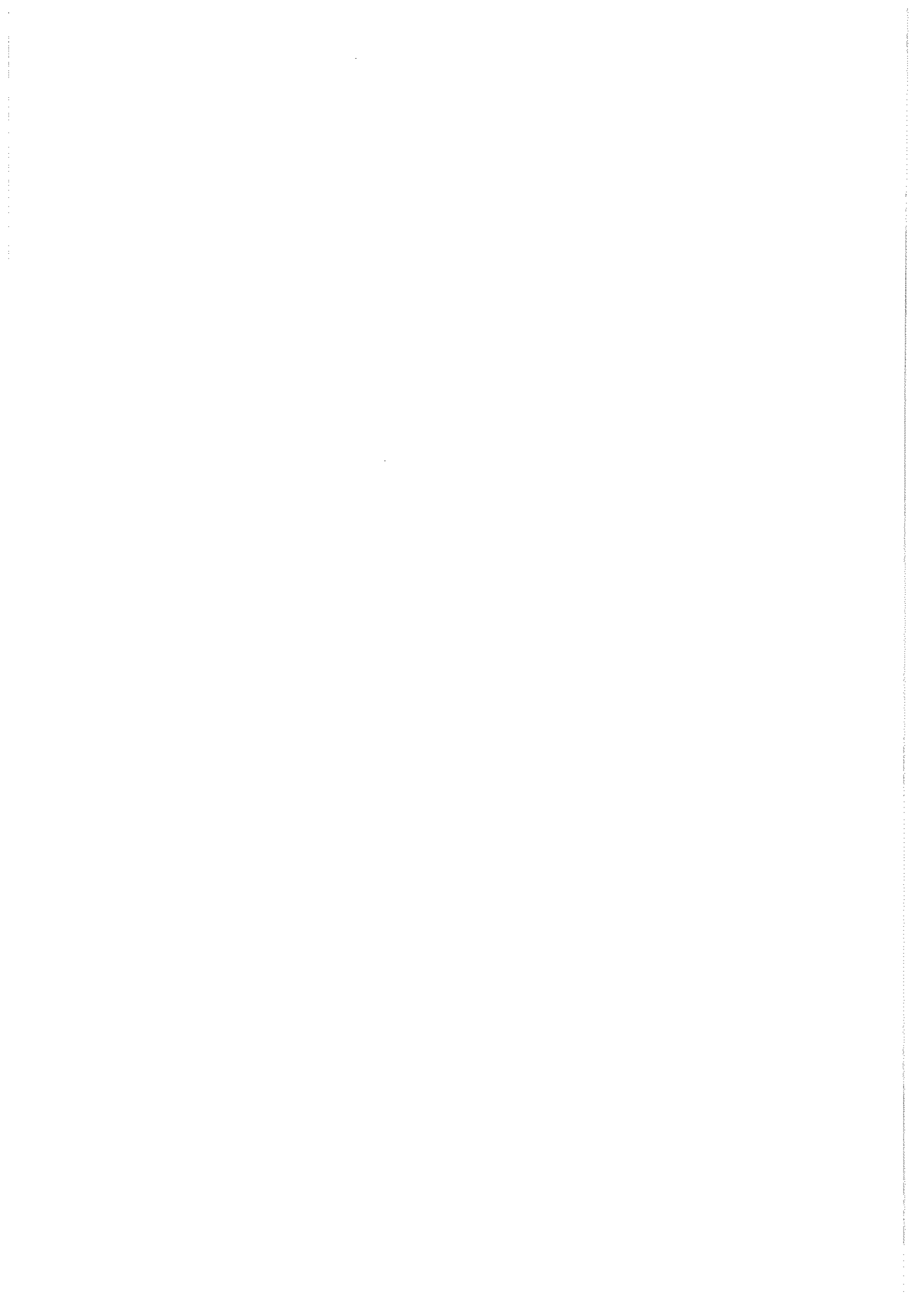
汽轮机调节系统技术监督异常情况告警/整改通知单的格式见表 E.1。

表 E.1 汽轮机调节系统技术监督异常情况告警/整改通知单格式

××××^a 调节系统技术监督异常情况告警/整改通知单

编码^b: TJ××—××/××/××/××/××××

名称:			
发电企业:		机组号:	
首次发现异常的时间:			
异常情况描述 ^c : 1. ××××××; 2. ××××××。			
依据: <input type="checkbox"/> 厂家技术资料 <input type="checkbox"/> 合同文本 <input type="checkbox"/> 技术、管理法规 <input type="checkbox"/> 行业标准 <input type="checkbox"/> 国家标准 <input type="checkbox"/> 其他 1. ××××××; 2. ×××××× ^d 。			
后果评估:			
建议整改措施:			
发出人签字 ^e :	日期:	接收人签字:	日期:
<p>a 技术监督单位的名称。</p> <p>b 建议的编码型式为: 技术监督简写—TJ 通知单编号—电厂简写机组号/年月日, 如 JSJD—TJ02—XBP01/20060606。</p> <p>c 主要参数、操作、设备等异常情况。必要时附测试报告。</p> <p>d 有效依据具体的名称。必要时, 注明其中具体条款和条文原文。</p> <p>e 必须是有资格的技术监督人员</p>			



中 华 人 民 共 和 国
电 力 行 业 标 准
并 网 运 行 汽 轮 机 调 节 系 统 技 术 监 督 导 则
DL/T 338—2010

*

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>)

北京博图彩色印刷有限公司印刷

*

2011年4月第一版 2011年4月北京第一次印刷

880毫米×1230毫米 16开本 1印张 27千字

印数 0001—3000册

*

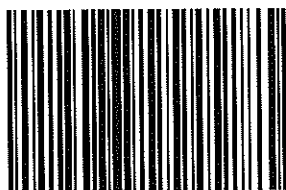
统一书号 155123·430 定价 9.00元

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



155123.430

上架建议：规程规范/
电力工程/火力发电