

ICS 27.100
F 01
备案号: 17678-2006

DL

中华人民共和国电力行业标准

DL/T 246 — 2006
代替 SD 246 — 1988

化 学 监 督 导 则

Guideline of chemical supervision

2006-05-06 发布

2006-10-01 实施

中华人民共和国国家发展和改革委员会 发 布

目 录

前言..... II

1 范围..... 1

2 规范性引用文件..... 1

3 总则..... 2

4 职责分工..... 2

5 监督内容..... 5

6 技术管理..... 9

附录 A（资料性附录） 水汽质量合格率统计表 11

附录 B（资料性附录） 水汽平衡统计报表 16

附录 C（资料性附录） 水处理药剂消耗及水处理自用水统计报表 17

附录 D（资料性附录） 热力设备启动、停（备）用保护、清洗及检修化学监督报告 18

附录 E（资料性附录） 燃料质量监督报表 20

附录 F（资料性附录） 电力用油监督报表..... 23

附录 G（资料性附录） 化学仪表配备率、投入率、合格率（“三率”）统计方法及报表 26

附录 H（资料性附录） 氢气质量监督统计报表 33

附录 I（资料性附录） 六氟化硫监督报表..... 34

前 言

本标准是根据《国家发展改革委办公厅关于下达 2003 年行业标准项目补充计划的通知》（发改办工业〔2003〕873 号）的安排对标准 SD 246—1988《化学监督制度》进行修订的。

SD 246—1988《化学监督制度》是原水利电力部于 1988 年 2 月 2 日以（88）水电电生字第 2 号文件颁布实施的。十几年来，为电力工业的安全生产与技术进步发挥了重要作用。随着我国电力工业的发展，大容量、高参数、新技术设备的不断投入运行，新材料、新工艺的不断应用，对化学技术监督提出新的要求；同时，随着我国电力体制的改革，原有的技术监督管理模式已不适应新体制的要求，因此有必要对原有的《化学监督制度》进行修订，并更名为《化学监督导则》。

本标准与 SD 246—1988 相比作了如下主要修订：

- 根据电力体制的变化重新界定有关管理关系；
- 根据机组容量、参数的提高，增加、修订了部分监督项目和指标；
- 增加了氢气及发电机内冷水的监督内容；
- 增加、修订了部分监督报表；
- 强化、细化了在线化学仪表监督的内容。

本标准实施之日起代替 SD 246—1988。

本标准的附录 A、附录 B、附录 C、附录 D、附录 E、附录 F、附录 G、附录 H、附录 I 为资料性附录。

本标准由中国电力企业联合会提出。

本标准由电力行业电厂化学标准化技术委员会归口并解释。

本标准起草单位：大唐国际发电股份有限公司、华能国际电力股份有限公司、华北电力试验（科学）研究院有限责任公司、西安热控研究院有限公司。

本标准主要起草人：安洪光、杜红纲、吴仕宏、王应高、陈戎、李志刚。

化学监督导则

1 范围

本标准规定了发电、供电企业化学监督的基本原则、职责分工、监督项目和相关的技术管理内容。本标准适用于发电、供电企业。

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。

- GB/T 213 煤的发热量测定方法
- GB 474 煤样的制备方法
- GB 475 商品煤样采取方法
- GB 2536 变压器油
- GB/T 7252 变压器油中溶解气体分析和判断导则
- GB/T 7595 运行中变压器油质量标准
- GB/T 7596 电力用运行中汽轮机油质量标准
- GB/T 7597 电力用油（变压器油、汽轮机油）取样方法
- GB/T 8905 六氟化硫电气设备中气体管理和检测导则
- GB 11120 L-TSA 汽轮机油
- GB/T 12145 火力发电机组及蒸汽动力设备水汽质量
- GB/T 14541 电厂运行中汽轮机用矿物油维护管理导则
- GB/T 14542 运行中变压器油维护管理导则
- GB/T 17623 绝缘油中溶解气体组分含量的气相色谱测定法
- DL/T 561—1995 火力发电厂水汽化学监督导则
- DL/T 571 电厂用抗燃油验收、运行监督及维护管理导则
- DL/T 595 六氟化硫电气设备气体监督细则
- DL/T 596 电力设备预防性试验规程
- DL/T 677 火力发电厂在线工业化学仪表检验规程
- DL/T 712 火力发电厂凝汽器管选材导则
- DL/T 747 发电用煤机械采制样装置性能验收导则
- DL/T 794 火力发电厂锅炉化学清洗导则
- DL/T 801 大型发电机内冷却水质及系统技术要求
- DL/T 838 发电企业设备检修导则
- DL/T 855 电力基本建设火电设备维护保管规程
- DL/T 889 电力基本建设热力设备化学监督导则
- DL/T 912 超临界火力发电机组水汽质量标准
- DL/T 956 火力发电厂停（备）用热力设备防锈蚀导则
- DL/T 5190.4 电力建设施工及验收技术规范 第4部分：电厂化学

3 总则

3.1 化学监督是保证发电和供电设备安全、经济、稳定、环保运行的重要基础工作之一。因此，应采用适应电力生产发展的科学的管理方法、完善的管理制度和先进的检测手段，掌握机组参数和设备状态，及时发现和消除与化学监督有关的发电、供电设备隐患，防止事故发生。

3.2 化学监督应坚持以“预防为主”的方针，实行全方位、全过程的管理。通过对水、汽、气（氢气、六氟化硫等）、油及燃料等的质量监督，防止和减缓热力设备腐蚀、结垢、积集沉积物及油（气）质量劣化，及时发现变压器等充油（气）电气设备潜伏性故障，提高设备的安全性，延长使用寿命，提高机组运行的经济性。

3.3 本标准对发电、供电单位化学监督的工作内容、职责分工、技术管理、监督手段做出明确的规定。

3.4 化学监督专责工程师、化学专业负责人应具备电厂化学的专业知识，发电、供电单位应根据专业特点制定上述人员的任职条件；相关人员应熟悉本导则，掌握与本专业（岗位）有关的规定。

4 职责分工

4.1 发电（集团）公司、电网公司职责

4.1.1 发电（集团）公司、电网公司主管生产的副总经理（或总工程师）负责本公司的化学监督工作。

4.1.2 发电（集团）公司、电网公司的生产部门负责化学监督的归口管理，应设有化学监督专责工程师（或兼职），具体负责本公司的化学监督管理工作。

4.1.3 发电（集团）公司、电网公司与所管辖的发电、供电单位形成化学监督网络，负责管理所管辖单位化学监督数据与异常情况的统计、分析与处理。

4.1.4 主管化学监督的领导及化学监督专责工程师负责贯彻执行与化学监督有关的技术法规及标准，并制定本公司化学监督相关的规章制度，了解和掌握所管辖单位的化学监督情况，协调、落实与化学监督有关的各项工作。

4.2 电力研究院（所）职责

4.2.1 电力试验（科学）研究院（所）接受委托或以合同方式承担发电（集团）公司、电网公司及其所管辖发电、供电单位的化学监督技术支持工作。

4.2.2 电力试验（科学）研究院（所）应设化学监督专责工程师，在主管院（所）长或总工程师领导下，由专业部门组织开展具体工作。

4.2.3 组织贯彻有关化学监督的技术标准、规章制度，定期组织检查化学监督工作。

4.2.4 研究解决化学监督工作中的技术关键问题，参与与化学监督相关的重大设备改造、生产运行调整试验及新建或扩建机组的相关专业工作。

4.2.5 参加与化学监督相关的重大事故（异常）分析，协助查明原因并提出反事故措施。

4.2.6 组织经验交流，推广新技术，开展专业培训工作。

4.2.7 组织召开年度化学监督会议，并确定下年度化学监督工作重点。

4.2.8 负责化学监督报表的统计分析工作。

4.3 发电、供电单位职责

4.3.1 发电、供电单位应设化学监督专责工程师，明确化学监督归口管理部门，并形成由厂（公司）、车间（部门）、班组组成的化学监督网，在主管生产的副总经理（或总工程师）领导下统筹安排，协调汽轮机、锅炉、电气、化学、燃料、环保、热控等专业的化学监督工作。

4.3.2 主管生产的副总经理（总工程师）的职责：

领导化学监督工作，建立化学监督网，落实化学技术监督责任制；贯彻有关化学监督的各项技术标

准、规章制度；审批本单位有关标准、规程的实施细则和有关措施；定期组织召开化学监督网会议；检查、协调、落实本单位化学监督工作。

- a) 组织相关专业人员制定本单位化学监督工作规划、年度化学监督工作计划、主设备检修化学监督工作计划和重大化学监督项目工作计划以及有关重大化学事故的应急处理预案并组织实施；
- b) 保证化学监督仪器设备的配备和生产维护、技术改造费用；
- c) 组织有关部门做好防腐、防垢、防积盐和防止油质劣化工作，协调相关专业做好节能降耗以及燃料的质量监督等工作；
- d) 主设备检修时，督促做好化学检查，针对存在的问题组织制定相应对策并组织落实与验收；
- e) 组织检查分析本单位发电、供电设备存在的与化学监督有关的重大设备事故和缺陷，查明原因，采取措施，并上报上级主管公司，通报负责监督的电力研究院（所）。

4.3.3 化学监督专责工程师的职责：

- a) 协助主管生产的副总经理（总工程师）做好本标准 4.3.2 所列各项工作；
- b) 认真贯彻执行上级有关化学监督的各项规章制度和要求，拟定本单位的实施细则和相关措施；
- c) 定期总结、分析、汇总本单位化学监督工作的各类表单，指导化学专业的监督工作；
- d) 组织或参加与化学相关的事故、障碍、异常等的分析，并负责或指导制定防范措施；
- e) 负责本单位化学专业科研、技术改造等项目的规划、计划，项目的可行性研究及其项目管理；
- f) 按期报送各类化学监督报表、报告。

4.3.4 值长的职责：

值长是本值机组运行中化学监督工作的领导者和组织者，负责落实当值各岗位（人员）的化学监督职责；随时掌握并及时调整水、汽、油、氢、燃料等的运行参数；指挥协调处理当值化学监督中存在的问题。

4.3.5 集控（机、炉、电）运行岗位职责：

随时了解并掌握与本岗位有关的运行系统中水、汽、油、氢、燃料等的运行参数及其变化情况；根据有关规程规定、化学专业人员的要求或值长的指令进行相应的调整。

4.3.6 化学专业的职责：

- a) 保证水处理设备、制氢设备、加药设备及化学仪表、自动监控系统的正常运行。
- b) 监督水、汽、油、气（氢气、SF₆）及燃料等的品质，出现异常情况时，及时与值长及有关部门、岗位联系、处理，必要时应向化学监督专责工程师、主管生产副总经理（总工程师）以至上级单位汇报。
- c) 参加热力设备调整试验，参与确定合理的运行工况、参数及监督指标；协助做好化学清洗及停用、备用设备防腐保护的监督工作。
- d) 参加主要设备检修的检查及验收工作，针对存在的问题提出相应措施，编写检修化学监督报告。
- e) 负责或协助管理在线化学仪表，实现水、汽质量的连续在线检测与监督。
- f) 加强科技攻关，完善、改进生产工艺和方法，降低材料和资源消耗，提高设备安全性与经济性；
- g) 新建或扩建机组建设过程中的化学监督工作应按 DL/T 889 的规定执行。
- h) 协助做好全厂水质水量平衡，提高水的重复利用率，节约水资源。
- i) 完成化学监督的各项技术管理工作。
- j) 配合做好环境保护、节能降耗和清洁生产工作。

4.3.7 锅炉专业的职责：

- a) 通过锅炉热力化学试验和其他相关试验，确定运行工况、参数，并纳入锅炉规程。
- b) 发现与化学监督有关的异常情况，及时通知化学专业人员，共同研究处理。
- c) 根据炉水水质及化学监督要求，实施锅炉排污；保持锅炉系统的严密性，降低汽水损失。
- d) 热力设备计划检修时，根据设备检修化学监督计划完成锅炉专业负责的项目，应征求化学监督

专责工程师的意见，将割管等检修要求纳入检修计划，按照化学专业提出的方案实施锅炉检修期间和停、备用阶段的防腐保护工作。

- e) 会同化学专业拟定所属设备化学清洗方案，并负责清洗设备及系统的安装和操作，共同检查化学清洗效果，并做好清洗设备的维护工作。
- f) 根据设备分工负责有关化学设备、锅炉系统取样、加药设备的检修与维护工作。

4.3.8 汽轮机专业的职责：

- a) 通过除氧器调整试验，确定运行工况、参数，并纳入汽轮机规程；做好除氧器运行、维护、检修工作，保证出水溶氧合格。
- b) 保证凝汽器真空系统的严密性，使凝结水水质符合标准要求。
- c) 凝汽器发生泄漏时，及时采取查漏、堵漏措施。
- d) 加强凝汽器胶球清洗系统的设备检修和运行管理，确保胶球系统的正常投运和收球率。
- e) 发现凝结水与给水系统、汽轮机油与抗燃油系统的异常情况，应及时通知有关化学专业人员，共同查找原因，研究处理。
- f) 保证设备检修质量，运行参数调整及时，防止油中进水、氢系统进油等；做好运行中汽轮机油、抗燃油的管理、净化和防劣等工作；油系统补、换油时，应征求化学监督人员的意见。
- g) 热力设备计划检修时，根据设备检修化学监督计划完成汽轮机专业负责的项目，应征求化学专业人员的意见，将凝汽器抽管等化学检查工作纳入检修计划，按照化学专业提出的方案做好停用、备用设备的防腐保护工作。
- h) 更换凝汽器管时，应根据本厂循环水水质，按照 DL/T 712 的规定做好凝汽器管材的选择、验收、安装等工作。
- i) 掌握发电机内冷水系统的水质运行参数，出现异常时及时通知有关化学专业人员。
- j) 会同化学专业拟定所属设备化学清洗方案，并负责清洗设备及系统的安装和操作，共同检查化学清洗效果，并做好清洗设备的维护工作。
- k) 根据设备分工负责有关化学设备、汽轮机系统取样、加药设备和油处理设备等的检修与维护工作。

4.3.9 电气专业的职责：

- a) 负责（或配合）做好运行变压器油、六氟化硫的监督、净化处理和实施防劣化措施等工作，油样、气样的采集应符合相关标准的要求。
- b) 掌握换流站冷却水系统的水质运行参数，出现异常时及时通知有关化学专业人员。
- c) 掌握发电机氢气系统的运行参数，保证氢气系统的严密性，保证氢气纯度、湿度合格，出现异常时及时调整并通知有关化学专业人员。
- d) 会同化学专业拟定所属设备化学清洗方案，并负责清洗设备及系统的安装和操作，共同检查化学清洗效果，并做好清洗设备的维护工作。
- e) 当变压器油、六氟化硫出现异常时，及时查明原因，积极采取措施，消除隐患；主要充油电气设备发现异常、检修及变压器吊芯（罩）检查或补、换油时，应通知化学监督专责工程师和有关化学专业人员。
- f) 根据设备分工负责有关化学设备、电气系统取样、加药设备的检修与维护工作。

4.3.10 热控专业的职责：

- a) 确保与化学监督有关的流量表、压力表、水位表、真空表、温度表等配备齐全，准确可靠，做好维护及定期校验工作；
- b) 根据设备分工，负责在线化学仪表的维护与定期校验工作，保证化学仪表的配备率、投入率和合格率，保证与化学监督有关的设备的程控及自动调节装置运行正常。

4.3.11 燃料专业的职责:

- a) 按照要求, 采集和制备燃煤、燃油、燃气样品, 并注明品种、数量、时间、地点等, 做好入厂燃料的质量检测;
- b) 根据设备分工, 做好采、制、化设备的运行、检修、维护工作, 保证机械化采制样装置的投入率;
- c) 及时将全厂使用的燃料品种情况通知值长和相关运行人员, 以便相关运行人员根据燃料情况调整燃烧工况;
- d) 根据入厂燃料的种类、质量情况和锅炉的运行要求配合做好燃料的混配工作;
- e) 负责煤场管理, 防止煤炭散失、自燃等现象的发生。

5 监督内容

5.1 水汽质量监督

5.1.1 应根据机组型式、参数等级、控制型式、水处理系统及化学仪表配置等情况, 按照 GB/T 12145、DL/T912 及其他相关国标、行标的规定, 确定机组的水汽监督项目与指标 (可参照制造厂的规定执行, 但不能低于同类型、同参数国家行业标准的规定), 必要时通过热化学试验和调整试验来确定。对关键的水汽监督指标应设定期望值。

5.1.2 应依靠在线化学仪表监督水汽质量, 按 DL/T 677 的技术要求和检验条件, 实施化学仪表实验室计量确认工作, 确保在线化学仪表的配备率、投入率、合格率。应配置微机进行在线化学仪表的数据采集, 即时显示、自动记录、报警、储存, 自动生成日报、月报。

5.1.3 在线化学仪表的配置应不低于表 1 的要求。

表 1 不同参数机组应配备的仪表

机组参数	测 点					
	补给水	凝结水	给水	炉水	主蒸汽	发电机内冷水
13.7MPa 及以上机组	电导率表	电导率表 溶氧表 钠表 ^a	pH 表 溶氧表 电导率表	pH 表 电导率表	钠表 硅表 电导率表	电导率表 pH 表
13.7MPa 以下至 9.8MPa 以上 机组	电导率表	电导率表 溶氧表	pH 表 溶氧表 电导率表	pH 表 电导率表	电导率表	
9.8MPa 及以下机组	电导率表	电导率表 溶氧表	溶氧表	自定	电导率表	
注 1: 凝结水、给水、主蒸汽的电导率表应加装氢型离子交换柱;						
注 2: 采用低磷处理工艺的锅炉应配备在线磷表;						
注 3: 采用加氧的热力系统应增加溶氧表的配置点 (如除氧器入口、汽包炉的下降管等点);						
注 4: 凝结水精处理出口应配备电导率表;						
注 5: 必要时炉水宜增加氢电导率的测定						
a 对于 13.7 MPa 以上机组, 如采用海水冷却时, 其凝结水应考虑装钠表						

5.1.4 对于人工分析项目应明确分析测定间隔时间。通常情况下, 机组运行过程的人工监控项目应每班测定 1~2 次。水汽系统铜、铁的测定每月不少于 4 次, 水质全分析每年不少于 4 次。运行中发现异常、机组启动或原水水质变化时, 应根据具体情况, 增加测定次数和项目。

5.1.5 新投入运行的锅炉宜进行热力化学试验或调整试验, 以确定合理的运行方式 and 水质监控指标。

5.1.6 运行锅炉改变锅内水处理工艺之前, 或对原锅内水处理工艺进行某些控制指标修改时, 要通过严

格的科学试验确认，并有明确的工艺监控指标。当发生下列情况之一时，宜进行热力化学试验或调整试验：

- a) 提高额定蒸发量；
- b) 改变锅内装置、改变锅炉热力循环系统或改变燃烧方式；
- c) 发生不明原因的蒸汽质量恶化或汽轮机通流部分积盐加重。

5.1.7 当水汽质量异常时，应按 DL/T 805.4 中“水汽异常三级处理”的原则执行并应将异常情况及时报告主管领导及上级主管部门；尽快查明原因，进行消缺处理，恢复正常。若不能恢复，并威胁设备安全经济运行时，应采取紧急措施，直至停止机组运行。

5.1.8 对疏水、生产返回水的质量要加强监督，不合格时，不得直接进入热力系统。

5.1.9 给水的加药处理宜采用自动化控制，连续均匀地加入系统内。

5.1.10 汽包炉应根据炉水水质确定排污方式及排污量，并按水质变化进行调整。

5.1.11 机组的汽水损失率应符合下列要求：

- a) 600MW 级及以上机组应不大于额定蒸发量的 1.0%；
- b) 200 MW~300MW 级机组应不大于额定蒸发量的 1.5%；
- c) 100MW~200 MW（不含）机组应不大于额定蒸发量的 2.0%；
- d) 100 MW 以下机组应不大于额定蒸发量的 3.0%。

5.1.12 新建或扩建的水处理设备投产后，或运行的水处理设备进行工艺改造后，应对水处理设备进行调整试验。

5.1.13 应掌握水源水质的变化及其变化规律，发现水源水质突然变差，应及时采取处理措施，保证水处理设备正常制水。

5.1.14 应加强循环水处理系统与药剂的监督管理。根据凝汽器管材、水源水质和环保要求，通过科学试验选择兼顾防腐、防垢的缓蚀阻垢剂和循环水处理运行工况，并严格执行；对水处理药剂要逐批进行质量验收；严格控制循环水的各项监控指标（包括浓缩倍率）；制定凝汽器胶球系统投运的有关规定。

5.1.15 发电机内冷水的水质监督按 DL/T 801 的有关规定执行。

5.2 机组启动、停（备）用及检修阶段的化学监督

5.2.1 备用或检修后的机组投入运行时，应及时投入除氧器，并使溶氧合格。新的除氧器投产后，应进行调整试验，以确定最佳运行方式，保证除氧效果。如给水溶氧长期不合格，应考虑对除氧器结构及运行方式进行改进。

5.2.2 机组启动时应冲洗取样器。冲洗后应按规定调节样品流量，保持样品温度在 30℃ 以下（南方地区夏季不宜超过 40℃）。

5.2.3 锅炉启动后，发现炉水浑浊时，应加强锅内处理及排污，或采取限负荷、降压运行等措施，直至炉水澄清；炉水 pH 值偏低时，应加入 NaOH 处理。

5.2.4 在热力设备检修前，化学监督专责工程师应提出与水汽质量有关的检修项目和要求。根据 DL/T 838 的要求，在机组 A 级检修前的一次 C 级检修时，宜对水冷壁管进行割管检查，以确定是否需要在 A 级检修时进行清洗；机组 A 级检修时，应对水冷壁、省煤器、过热器、再热器进行割管检查，以测定垢量及检查腐蚀情况，凝汽器为铜材时应抽管检查。

5.2.5 当检修设备解体后，化学监督专责工程师应会同有关人员，对省煤器、水冷壁、过热器、再热器、除氧器、凝汽器和汽轮机以及相关的辅机设备的腐蚀、结垢、沉积情况进行全面检查，并做好详细记录与采样。在化学专业人员进行检查之前，应保持热力设备解体状态，不应清除内部沉积物或进行检修工作。

5.2.6 化学监督专责工程师对热力设备的腐蚀、结垢、积盐及沉积物情况进行全面分析，并针对存在的问题提出整改措施与改进意见，组织编写机组检修化学监督检查报告。

5.2.7 热力设备清洗应按 DL/T 794 的规定，根据垢量或运行时间确定。当锅炉水冷壁管最大垢量或锅炉运行时间达到表 2 的规定时，应进行化学清洗。

表 2 锅炉化学清洗参照标准

炉 型	汽包锅炉			直流炉
主蒸汽压力 MPa	<5.88	5.88~12.64	>12.74	
垢量 g/m ²	600~900	400~600	300~400	200~300
清洗间隔年限 a	12~15	10~12	5~10	5~10
注 1：垢量的确定为：洗垢法、向火侧 180°（最大值）。 注 2：以重油和天然气为燃料的锅炉及液态排渣炉应按表中的规定，提高一级参数锅炉的垢量，确定化学清洗。 注 3：进口机组可参照制造厂规定的标准执行				

5.2.8 按 DL/T 794 的规定，拟定锅炉化学清洗方案与措施并报上级技术主管部门审批或备案。应监督清洗过程，清洗结束后，进行检查验收和评定并写出总结报告。清洗废液应经处理达到国家或地方规定的排放标准。

5.2.9 对各种水箱及低温管道的腐蚀情况定期进行检查，对高压加热器省煤器入口管段的流动加速腐蚀情况进行检查，检查后做好记录，发现问题及时进行处理。

5.2.10 应根据 DL/T 712 的规定，结合本厂循环水的水质情况合理选择凝汽器管材，并认真做好安装前的监造、探伤、氨熏等管材质量检验工作。

5.2.11 对有积盐的过热器，可进行冲洗，冲洗时要监督出水的碱度或电导率。

5.2.12 热力设备在停（备）用期间，应按 DL/T 956 的规定进行防腐保护。当采用新工艺时，应经试验确定控制的药品浓度和实施参数，防止由于药品过量或分解造成热力设备的腐蚀。根据具体情况，做好凝汽器水侧的停（备）用保护。

5.2.13 检修或停用的机组启动前，凝结水、给水系统应水冲洗至水质合格。

5.2.14 锅炉水压试验应使用加氨的除盐水。各种加热器和凝汽器灌水找漏时应使用凝结水或除盐水。

5.3 燃料质量监督

5.3.1 燃料监督是配合锅炉安全经济燃烧、核实煤价、计算煤耗、核算污染物排放量及其综合利用的一项重要工作。

5.3.2 按 GB 475 对入厂煤逐车（船）采样，按批、按煤种进行工业分析及全水分、发热量、全硫值的检验；对新进煤源还应进行元素分析、煤灰熔融性、可磨性系数、煤的磨损指数、煤灰成分等进行化验，以确认该煤源是否适用于本厂锅炉的燃烧。

5.3.3 入厂煤应每季进行一次元素分析。每半年要按煤源分别对各种入厂煤的混合样进行一次煤质全分析、灰成分分析。

5.3.4 入炉煤采制样应使用机械化采制样设备。对大中型电厂应实现入厂煤机械化采制样。机械化采制样设备经权威机构检验合格后方可投入运行，并进行定期检验；应加强检修和维护，投入率不低于 90%。

5.3.5 对入炉煤机械化采样的处理按 GB 474 的规定进行（包括制出全水分样品），并按要求进行混合分析。

5.3.6 入炉煤质量监督以每班（值）的上煤量为一个采样单元，全水分测定以每班（值）的上煤量为一个分析检验单元，工业分析、发热量测定以一天（24h）的上煤量混合样作为一个分析检验单元；每班（值）取样后，立即进行全水分检验，待每天各班（值）的样品收齐后，按比例混合成为当日样品；若煤质变化频繁时，每班（值）的样品收后应立即测定全水分、工业分析、发热量、全硫值，按加权平均

值计算当日煤质。

5.3.7 每半年及年终要对入炉煤按月的混合样进行煤、灰全分析；各厂还应按日对工业分析、发热量等常规项目进行月度（重量）加权平均值的计算，以积累入炉煤质资料；每班（值）对飞灰可燃物进行测定；根据需要定期进行煤粉细度测定。

5.3.8 燃油电厂应测定各种燃油不同温度时的黏度，绘制黏—温特性曲线，以满足燃油加热及雾化的要求；每批、每罐测定燃油热值，对燃用含硫量较高的渣油、重油或发现锅炉受热面腐蚀、积垢较多时，应进行必要的测试或油种鉴别，以便采取对策。

5.3.9 燃油电厂做好入厂燃油油种的鉴别和质量验收，防止不合格的油品入库。常用油种每年至少进行元素分析两次，新油种应进行黏度、闪点、密度、含硫量、水分、机械杂质、灰分、凝固点、热值及元素分析等项目测定。

5.3.10 对燃气轮机的燃油每批、每年至少应进行 1 次钒、铅、钾、钠、钙、镁的测定。

5.3.11 对燃气电厂的燃气质量监督项目，应根据燃气质量验收和运行控制的需要确定检验周期。

5.3.12 火电厂助燃油应对每批次进行热量、含硫量、闪点、水分等项目的测定。

5.3.13 燃料监督使用的热量计、天平、温度计、温控器、热电偶、氧弹等仪器应按规定进行定期计量检定。

5.3.14 马弗炉、烘箱、热量计、测硫仪定期用动力煤标样进行一次精度和准确度的试验，热量计按照 GB/T 213 的规定标定热容量。

5.4 油品质量监督

5.4.1 新变压器油和汽轮机油按 GB/T 2536、SH0040 和 GB/T 11120 进行质量验收。

5.4.2 新充油电气设备投入前所充变压器油及运行中变压器油、汽轮机油的质量按标准 GB/T 7595、GB/T 7596、DL/T 596 进行质量检验与监督。

5.4.3 电力用油的取样按 GB/T 7597 的要求进行，检验按国家及电力行业的规定进行。

5.4.4 按照 GB/T 14541 、GB/T 14542 和 DL/T 596 的规定，加强运行中的维护与管理。

5.4.5 对抗燃油的验收、运行监督及维护管理应按照 DL/T 571 的规定执行。

5.4.6 汽轮机油、抗燃油应根据不同的用途执行相应的颗粒度标准。

5.4.7 机组检修时，应确保油系统的检修质量及冲洗、滤油时间；颗粒度不合格时，机组不应启动。

5.4.8 按 GB/T 7252、DL/T 722、GB/T 17623 和 DL/T 596 的规定分析变压器油中的溶解气体，判断充油电气设备内部故障。

5.4.9 运行中设备的补油和换油，应按照 GB/T 7595、GB/T 7596 及 DL/T 571 的有关规定执行。

5.5 气体质量监督

5.5.1 制氢站、发电机氢气及气体置换用惰性气体的质量标准应按表 3 执行。

表 3 制氢站、发电机氢气及气体置换用惰性气体的质量标准

项 目	气体纯度 %	气体中含氧量 %	气体湿度（露点温度） ℃
制氢站产品或发电机充氢、补氢用氢气（H ₂ ）	≥99.8	≤0.2	≤-25℃
发电机内氢气（H ₂ ）	≥96.0	≤2.0	发电机最低温度为 5℃时：<-5℃；>-25℃。 发电机最低温度≥10℃时：<0℃；>-25℃
气体置换用惰性气体（N ₂ 或 CO ₂ ）	≥98.0	≤2.0	
注：制氢站产品或发电机充氢、补氢用氢气湿度为常压下的测定值；发电机内氢气湿度为发电机运行压力下的测定值			

5.5.2 应加强对氢站、发电机内氢气纯度和湿度的监督，使各项技术指标保持在合格范围内，确保设备安全。发电机充氢和退氢应通过中间介质置换并保证品质合格。

5.5.3 充 SF₆ 电气设备中气体质量的检验应按照 GB/T 8905、DL/T 595、DL/T 941、DL/T 596 等标准执行。

5.5.4 其他气体按照有关标准进行监督。

6 技术管理

6.1 规程制度管理

6.1.1 发电、供电单位应具备与化学监督有关的国家、行业的技术规程和标准。

6.1.2 发电、供电单位根据化学监督的需要可制定下列规章制度：

- a) 化学监督导则实施细则；
- b) 化学专业人员岗位责任制；
- c) 化学设备运行规程；
- d) 化学设备检修工艺规程；
- e) 在线化学仪表检修（工艺）规程及其校验规程；
- f) 化学仪器仪表计量管理制度；
- g) 热力设备检修检查制度（标准）；
- h) 热力设备停（备）用管理制度；
- i) 水质全分析及热力系统定期查定制度；
- j) 运行表单及化学试验报告（报表）管理制度；
- k) 运行校核试验制度；
- l) 化学药品（及危险品）管理制度；
- m) 大宗材料（树脂等）和大宗药品管理制度；
- n) 化学仪器仪表管理制度（责任制）；
- o) 油务管理制度；
- p) SF₆ 气体管理制度；
- q) 燃料质量管理制度；
- r) 培训制度。

6.2 技术资料 and 图纸管理

6.2.1 发电、供电单位宜具备下列图纸：

- a) 全厂水汽系统图（包括取样点、测点、加药点、排污系统等）；
- b) 化学水处理设备系统图及其电源系统图；
- c) 汽轮机油系统图；
- d) 冷却水系统图；
- e) 发电机内冷水系统图；
- f) 发电机氢气系统图；
- g) 制氢设备系统图；
- h) 变压器和主要电气开关的地点、容量、电压、油（气）量、油（气）种等图表；
- i) 电网接线图和变电站一次接线图；
- j) 燃料及灰取样点布置图。

6.2.2 发电、供电单位宜具备下列技术资料：

- a) 汽轮机、锅炉、电气等主设备说明书或本单位根据说明书编写的培训教材；
- b) 化学设备说明书及其培训教材；

- c) 有关仪器、设备的说明书;
- d) 有关专业技术书籍。

6.3 原始记录和试验报告

发电、供电单位宜具备下列原始记录和试验报告并实现计算机管理。

- a) 各种运行记录及试验报告;
- b) 水、汽、油、燃料、灰、垢、化学药品和气体的分析记录, 水汽系统定期查定记录及有关试验报告;
- c) 热力设备和水处理设备的调整试验及化学清洗方案与总结;
- d) 热力设备的停、备用保护及检修检查记录与总结报告;
- e) 水处理设备与用油设备的台账、备品清册及检修检查记录;
- f) 化学仪器仪表的台账及定期检验记录;
- g) 大宗药品、材料及设备检收试验记录和报告;
- h) 培训记录;
- i) 其他有关记录、报告。

6.4 报表和总结及其报送规定

6.4.1 宜有下列报告和报表:

- a) 水汽质量合格率统计表 (参见附录 A);
- b) 水汽平衡统计表 (参见附录 B);
- c) 锅炉补给水及水处理药剂消耗统计报表 (参见附录 C);
- d) 热力设备启动、停 (备) 用保护及检修检查情况报告 (参见附录 D);
- e) 燃料质量监督报表 (参见附录 E);
- f) 电力用油质量监督报表 (参见附录 F);
- g) 化学仪表配备率、投入率、合格率 (“三率”) 统计报表 (参见附录 G);
- h) 氢气质量监督统计报表 (参见附录 H);
- i) 水处理设备可用率统计报表 (参见附录 C);
- j) SF₆ 气体质量监督报表 (参见附录 I);
- k) 与化学监督有关的事故 (异常) 分析报告;
- l) 化学清洗总结;
- m) 年度化学监督工作总结。

6.4.2 发电、供电单位的化学监督报告、报表应由从事监督化验的责任单位专业人员编写、填报, 化学监督专责工程师审核, 副总经理 (总工程师) 批准。

6.4.3 第 6.4.1 条中的报表和报告, 各发电、供电单位应按月、年为统计期在规定时间内上报主管上级和合同电力研究院 (所)。

6.4.4 电力研究院 (所) 应将合同单位监督报表按季度汇总, 在下季第一月内报主管上级, 同时发送各发电、供电单位。年度化学监督工作总结于次年一月底前报主管上级, 同时发送各发电、供电单位。

附 录 A
(资料性附录)
水汽质量合格率统计表

- A.1 报表中的氢电导率、电导率、pH 值应是校正到 25℃时的测定值。
- A.2 水汽质量合格率统计报表见表 A.1～表 A.3，全厂水汽合格率(%)汇总表见表 A.4。
- A.3 表中数据统计原则：
- a) 水汽质量标准按 GB/T 12145，其中“期望值”为标准值的 50%～70%；
 - b) 全厂总水汽合格率统计按各机组运行时间的加权平均值进行计算；
 - c) 水汽质量超标，达到“一级处理值”及以上的情况，要进行“不合格率”的统计。
- A.4 凝汽器的泄漏情况(持续时间、恶化程度、处理情况)随表 A.4 报送。
- A.5 当补给水处理采用软化处理工艺时，水汽合格率报表应增加硬度项目。

表 A.1 水汽质量合格率统计报表（一）

填报单位： 填报日期： 年 月 日

序 号		1						2								3						4				单机与全厂平均合格率 %			
水质类别		凝 结 水						给 水								炉 水						蒸 汽							
项 目		氢电导率		氧		硬度		氢电导率		pH 值		氧		二氧化硅		硬度		电导率		pH 值		硝酸根		二氧化硅			氢电导率		二氧化硅
		范围 μS/cm	合格 率 %	范围 μg/L	合格 率 %	范围 μmol/L	合格 率 %	范围 μS/cm	合格 率 %	范围 μg/L	合格 率 %	范围 μmol/L	合格 率 %	范围 μS/cm	合格 率 %	范围 μg/L	合格 率 %	范围 μS/cm	合格 率 %	范围 mg/L	合格 率 %	范围 μg/L	合格 率 %	范围 μS/cm	合格 率 %	范围 μg/kg	合格 率 %		
标准值																													
期望值																													
机 组 序 号																													
单 项 平 均 合 格 率 %	按标准值																												
	按期望值																												
单 水 种 合 格 率 %	按标准值																												
	按期望值																												

副总经理（总工程师）： 审核： 填报：

表 A.2 水汽质量合格率统计表（二）

填报单位:

填报日期: 年 月 日

水质类别		发电机内冷水						循环冷却水						锅炉补给水					
项 目	电导率		pH 值		含铜量		浓缩倍率		pH		药剂浓度		电导率		二氧化硅		硬度		
	范围 μS/cm	合 格 率 %	范围	合 格 率 %	范围 mg/L	合 格 率 %	范围	合 格 率 %	范围	合 格 率 %	范围 mg/L	合 格 率 %	范围 μS/cm	合 格 率 %	范围 μg/L	合 格 率 %	范围 μmol/L	合 格 率 %	
标准值																			
期望值																			
机 组 序 号																			
单 项 平 均 合 格 率 %	按标 准值																		
	按期 望值																		
单 水 种 合 格 率 %	按标 准值																		
	按期 望值																		

副总经理（总工程师）:

审核:

填报:

表 A.3 水汽质量合格率统计表（三）

填报单位：

填报日期： 年 月 日

水质类别		凝 结 水				给 水				蒸 汽				机 组 合 计		
项 目	铜		铁		铜		铁		铜		铁		铜	铁	合计	
	范围 μg/L	合 格 率 %	范围 μg/L	合 格 率 %	范围 μg/kg	合 格 率 %	范围 μg/kg	合 格 率 %	范围 μg/L	合 格 率 %	范围 μg/L	合 格 率 %	合格率 %	合格率 %	合格率 %	
标准值																
机 组 序 号																
单项平均 合格率 %																
铜、铁平均 合格率 %																
注：有凝结水精处理时，精处理设备出水应测铜、铁离子含量																

副总经理（总工程师）：

审核：

填报：

附 录 B
(资料性附录)
水 汽 平 衡 统 计 报 表

水汽平衡统计报表见表 B.1。

表 B.1 水 汽 平 衡 统 计 报 表

填报单位： 填报日期： 年 月 日

设备编号	锅炉实际蒸发量 t/h	锅炉补充水量 t/h	锅炉补充水率 %	锅炉排污率 %	汽水损失率 %
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
全厂					

副总经理（总工程师）： 审核： 填报：

附 录 C
(资料性附录)

水处理药剂消耗及水处理自用水统计报表

- C.1 水处理设备可用率= (运行小时数+备用小时数) /统计期小时数。
C.2 水处理自用水率及酸碱耗统计报表见表 C.1。
C.3 水处理药剂及树脂消耗报表见表 C.2。

表 C.1 水处理自用水率及酸碱耗统计报表

填报单位: 填报日期: 年 月 日

设备编号	制水量 t	供水量 t	自用水量 t	自用水率 %	酸耗 g/mol	碱耗 g/mol	盐耗 g/mol	水处理设备可用率 %
1								
2								
3								
4								
5								
合计 (平均)								

副总经理 (总工程师): 审核: 填报:

表 C.2 水处理药剂、树脂消耗报表

填报单位: 填报日期: 年 月 日

分类 类别 名称	补给水预处理 药剂		离子交换再生剂			锅内水处理药剂			循环水处理药剂			内冷水	离子交换树脂	
			酸	碱	盐								阳	阴
用量 t														
含量 %														
单价 元/t														
树脂补充率 %														

副总经理 (总工程师): 审核: 填报:

附录 D
(资料性附录)

热力设备启动、停(备)用保护、清洗及检修化学监督报告

D.1 热力设备启动化学监督报告

D.1.1 发电机组启动化学监督报告,随月度水汽合格率统计报表一起报送。

D.1.2 发电机组启动化学监督报告的内容应包括:

- a) 设备名称及其基本参数;
- b) 启动水质及其合格率统计表;
- c) 各项指标达到正常标准的时间;
- d) 水质异常的主要问题及采取的措施;
- e) 其他情况说明。

D.2 热力设备停(备)用保护化学监督报告

D.2.1 当热力设备进行长期停用保护(指大于设备 A 级检修停运时间)时,应按季度报送热力设备停(备)用保护化学监督报告;计划检修的热力设备停用保护的情况,写入设备检修化学监督报告并随之报送;非计划停运设备的保护情况,写入热力设备启动化学监督报告并随之报送。

D.2.2 热力设备停(备)用保护化学监督报告内容应包括:

- a) 设备名称及其基本参数;
- b) 设备停用状态(X 级检修、非计划停运或备用);
- c) 停(备)用时间和采取的保护方法(方案);
- d) 保护监督项目指标情况;
- e) 保护效果评价(效果、问题及改进措施)。

D.3 热力设备检修化学监督报告

D.3.1 热力设备 C 级及以上的检修应写专题热力设备检修化学监督报告。

D.3.2 应根据实际情况填报下列内容:

- a) 设备名称及其基本参数;
- b) 检修类别及检修停机、启动时间;
- c) 检修机组距上次同等级检修的时间间隔,其间运行时间、备用时间、计划检修和非计划停运时间等情况;
- d) 设备各部位腐蚀、结垢情况,垢量、沉积率,凝汽器泄漏及堵管数、堵管率等,沉积率 $[g/(m^2 \cdot a)]$
 $= \text{垢量}(g/m^2) \times 8760(h/a) / \text{两次检修间隔}(h)$;
- e) 热力设备清洗情况,方法、介质及效果评价等;
- f) 汽轮机油系统的检查试验情况;
- g) 变压器及其油质检验情况;
- h) 热力设备停(备)用保护方法;
- i) 启动水质情况;
- j) 存在问题、遗留问题及对策。

D.4 热力设备清洗化学监督报告

D.4.1 主设备进行清洗时，应写专题热力设备清洗化学监督报告。

D.4.2 热力设备清洗化学监督报告内容应包括：

- a) 设备名称及其基本参数；
- b) 清洗方式及小型试验情况；
- c) 具体的清洗方案及清洗系统图；
- d) 清洗过程的化学监督数据；
- e) 清洗效果评价（效果、问题及改进措施）。

附 录 E
(资料性附录)
燃 料 质 量 监 督 报 表

E.1 燃油质量月报表见表 E.1。

表 E.1 燃油质量月报表

填表单位：(盖章) 填报日期： 年 月 日

项 目	燃 油		燃油分析情况					
	产 地	数 量 t	$Q_{b,ad}$ MJ/kg	$Q_{net,ar}$ MJ/kg	比重 g/mL	黏度 mm ² /s	闪点 ℃	水分 %
入 厂 油 情 况								
入厂油加权平均值								
本月启停点火 次数 (次)			本月启停点火耗油量 t					
本月投油助燃 次数 (次)			本月投油助燃耗油量 t					
其他说明								

副总经理 (总工程师):

审核:

填报:

E.2 燃煤质量月报表见表 E.2。

表 E.2 燃煤质量月报表

填表单位：(盖章) 填报日期： 年 月 日

项目	燃 煤		燃煤分析情况								飞灰可燃物	
	产地	数量 t	$Q_{gr. ad}$ MJ/kg	$Q_{net. ar}$ MJ/kg	M_t %	M_{ad} %	A_{ad} %	V_{ad} %	FC_{ad} %	$S_{t. ad}$ %	炉号	分析 结果
入厂煤情况												
入厂煤加权平均值												
入炉煤加权平均值												
上月末库存煤量 t			本月末存煤量 t		盈亏煤量 (+ -) t		低位热值差 MJ/kg					
本月检质率 %			本月检斤率 %		质价不符率 %		来煤盈亏吨 (+ -) t					
发电量 MW · h			油折标煤量 t		发电煤耗 g/(kW · h)		供电煤耗 g/(kW · h)					

副总经理（总工程师）： 审核： 填报：

3 E.3 气体燃料质量监督报表见表 E.3。

表 E.3 气体燃料质量监督报表

填报单位：

填报日期： 年 月 日

试验日期	甲烷 %	乙烷 %	丙烷 %	异丁烷 %	正丁烷 %	异戊烷 %	正戊烷 %	碳六价 %	硫化氢 %	二氧化碳 %	水分 %	氮 %	氧 %	氢 %	重烃含量 %	二氧化碳 g/m ³	临界温度 K	真实相对密度	临界压力 MPa	高位热值 kJ/m ³	低位热值 kJ/m ³

副总经理（总工程师）：

审核：

填报：

附 录 F
(资料性附录)
电力用油监督报表

F.1 汽轮机油监督报表见表 F.1。

表 F.1 汽轮机油监督报表

填报单位:

填報日期： 年 月 日

机组	日期	牌号	油 质 检 测 项 目								油质 合格率 %	油 耗			防劣 措施	备注
			外状	黏度 (40℃) mm ² /s	闪点 ℃	酸值 mgKOH/g	液相 锈蚀	破乳化 度 min	水分 mg/L	颗粒度 NAS 1638		机组 油量 t	补油量 t	油耗 %		
标准值																
全厂上半年平均油耗:						全年油耗:			全厂上半年平均合格率:			全年平均合格率:				
全厂下半年平均油耗:									全厂下半年平均合格率:							
注 1: 按单机统计油耗, 计算方法: (补油量 / 机组油量) × 100%, 全厂平均油耗为各单机油耗平均值。 注 2: 按单机统计油质合格率, 计算方法: (合格项目数 / 8) × 100%, 全厂平均油质合格率为各单机油质合格率的平均值。 注 3: 按监督制度要求, 汽轮机油每年检测不少于两次, 超过两次的只报两次, 每年 1 月 5 日、7 月 5 日前报至上级主管电力公司和电力试验(科学)研究院(所)。 注 4: 防劣措施包括: ① 添加抗氧化剂、防锈剂; ② 投入连续再生装置、油净化器; ③ 定期滤油等																

副总经理（总工程师）：

审核:

填报:

F.4 异常充油电气设备溶解气体含量报表见表 F.4。

表 F.4 异常充油电气设备溶解气体含量报表

填报单位：_____
填报日期：____年__月__日

试验日期	气体组分 变压器名称 容量及电压	甲烷	乙烷	乙烯	乙炔	总烃	氢	一氧化碳	二氧化碳
		CH ₄ μL/L	C ₂ H ₆ μL/L	C ₂ H ₄ μL/L	C ₂ H ₂ μL/L	μL/L	H ₂ μL/L	CO μL/L	CO ₂ μL/L

副总经理（总工程师）：_____
审核：_____
填报：_____

附录 G

(资料性附录)

化学仪表配备率、投入率、合格率(“三率”)统计方法及报表

G.1 化学仪表“三率”的统计计算方法

G.1.1 基本符号及名称

G.1.1.1 时间的表示、符号及其关系

H ——化学仪表应投入运行的小时数, 等于机组运行小时数减去本企业制定的《化学运行规程》规定未达到投表条件的时间;

$H_{1.1}$ ——仪表投入运行小时数, h ;

$H_{2.1}$ ——仪表正确运行小时数, h ;

$h_{1.1}$ ——仪表因检修因素停用小时数, 是指仪表本身无问题, 因采样装置缺陷造成仪表不能投入的小时数, h ;

$h_{1.2}$ ——仪表因运行因素停用的小时数, 是指设备及仪表本身无问题, 完全因运行人员调节不当或投表不及时造成仪表不能投入的小时数, h ;

$h_{1.3}$ ——仪表因本身因素停用的小时数, h ;

$h_{2.1}$ ——仪表因检修因素造成的不正确小时数(状态同 $h_{1.1}$), h ;

$h_{2.2}$ ——仪表因运行因素造成的不正确小时数, h ;

$h_{2.3}$ ——仪表因本身因素造成的不正确小时数, h 。

G.1.1.2 关系式

$$a) H = H_{1.1} + h_{1.1} + h_{1.2} + h_{1.3}$$

$$b) H_{1.1} = H - (h_{1.1} + h_{1.2} + h_{1.3})$$

$$c) H_{2.1} = H_{1.1} - (h_{2.1} + h_{2.2} + h_{2.3})$$

G.1.1.3 仪表台数代号

m_1 ——单机组单种化学仪表应配台数;

n_1 ——单机组单种化学仪表实配台数;

m_2 ——单机组应配化学仪表总台数;

n_2 ——单机组实配化学仪表总台数;

m_3 ——全厂单种化学仪表组应配备总台数;

n_3 ——全厂单种化学仪表组实配备总台数;

m ——全厂应配备化学仪表组总台数;

n ——全厂实配备化学仪表组总台数;

k_1 ——单机组化学仪表总台数;

k_2 ——全厂机组台数。

G.1.1.4 角码代号

i ——表示机组某种某一台化学仪表, $i=1, 2, \dots, n_1$;

j ——表示某机某组种化学仪表, $j=1, 2, \dots, k_1$;

q ——表示某台发电机组, $q=1, 2, \dots, k_2$ 。

G.1.2 “三率”的符号及名称

G.1.2.1 配备率

$\phi_{1.1}$ ——单机组单种化学仪表的配备率, %;

- $\phi_{1.2}$ ——单机组化学仪表的配备率, %;
 $\phi_{1.3}$ ——全厂单种化学仪表的配备率, %;
 ϕ ——全厂化学仪表的配备率, %。

G.1.2.2 投入率

- $\phi_{2.0}$ ——单台化学仪表的投入率, %;
 $\phi_{2.1}$ ——单台机组单种化学仪表的投入率, %;
 $\phi_{2.2}$ ——单机组化学仪表的投入率, %;
 $\phi_{2.3}$ ——全厂单种化学仪表的投入率, %;
 ϕ_2 ——全厂化学仪表的投入率, %。

G.1.2.3 合格率

- $\phi_{3.0}$ ——单台化学仪表的合格率, %;
 $\phi_{3.1}$ ——单机组单种化学仪表的合格率, %;
 $\phi_{3.2}$ ——单机组化学仪表的合格率, %;
 $\phi_{3.3}$ ——全厂单种化学仪表的合格率, %;
 ϕ_3 ——全厂化学仪表的合格率, %。

G.1.3 配备率的计算公式

- a) 单机组单种化学仪表的配备率:

$$\phi_{1.1} = \frac{n_1}{m_1} \times 100\%$$

- b) 单机组化学仪表的配备率:

$$\phi_{1.2} = \frac{n_2}{m_2} \times 100\%$$

- c) 全厂单种化学仪表的配备率:

$$\phi_{1.3} = \frac{n_3}{m_3} \times 100\%$$

- d) 全厂化学仪表的配备率:

$$\phi_1 = \frac{n}{m} \times 100\%$$

G.1.4 投入率的计算公式

- a) 单台化学仪表的投入率:

$$\phi_{2.0} = \frac{H_{1.1}}{H} \times 100\%$$

- b) 单台机组单种化学仪表的投入率:

$$\phi_{2.1} = \frac{\sum_{i=1}^{n_1} (H_{1.1})_{qi}}{(n_1 \times H)_q} \times 100\%$$

- c) 单机组化学仪表的投入率:

$$\phi_{2.2} = \frac{\sum_{j=1}^{k_1} (n_1 \times \phi_{2.1})_j}{\sum_{j=1}^{k_1} (n_1)_j} \times 100\% = \frac{\sum_{j=1}^{k_1} \sum_{i=1}^{n_1} (H_{1.1})_{ij}}{H_q \times n_2} \times 100\%$$

$$n_2 = \sum_{j=1}^{k_1} (n_1)_j$$

- d) 全厂单种化学仪表的投入率:

$$\phi_{2.3} = \frac{\sum_{q=1}^{k_2} (H)_q (n_1)_q (\phi_{2.1})_q}{\sum_{q=1}^{k_2} (H)_q \times (n_1)_q} \times 100\% = \frac{\sum_{q=1}^{k_2} \sum_{i=1}^{n_1} (H_{1.1})_{iq}}{\sum_{q=1}^{k_2} (H \times n_1)_q} \times 100\%$$

e) 全厂化学仪表的投入率:

$$\phi_2 = \frac{\sum_{q=1}^{k_2} (H)_q \times (n_2) \times (\phi_{2.2})}{\sum_{q=1}^{k_2} (H)_q \times (n_2)_q} \times 100\% = \frac{\sum_{q=1}^{k_2} \sum_{j=1}^{k_1} \sum_{i=1}^{n_1} (H_{1.1})_{jq}}{\sum_{q=1}^{k_2} (H \times n_2)} \times 100\%$$

G.1.5 合格率的计算公式

a) 单台化学仪表的合格率:

$$\phi_{3.0} = \frac{H_{2.1}}{H_{1.1}} \times 100\%$$

b) 单机组单种化学仪表的合格率:

$$\phi_{3.1} = \frac{\sum_{i=1}^{n_1} (H_{2.1})_i}{\sum_{i=1}^{n_1} (H_{1.1})_i} \times 100\%$$

c) 单机组化学仪表的合格率:

$$\phi_{3.2} = \frac{\sum_{j=1}^{k_1} \sum_{i=1}^{n_1} (H_{2.1})_{ij}}{\sum_{j=1}^{k_1} \sum_{i=1}^{n_1} (H_{1.1})_{ij}} \times 100\%$$

d) 全厂单种化学仪表的合格率:

$$\phi_{3.3} = \frac{\sum_{q=1}^{k_2} \sum_{i=1}^{n_1} (H_{2.1})_{iq}}{\sum_{q=1}^{k_2} \sum_{i=1}^{n_1} (H_{1.1})_{iq}} \times 100\%$$

e) 全厂化学仪表的合格率:

$$\phi_3 = \frac{\sum_{q=1}^{k_2} \sum_{j=1}^{k_1} \sum_{i=1}^{n_1} (H_{2.1})_{ijq}}{\sum_{q=1}^{k_2} \sum_{j=1}^{k_1} \sum_{i=1}^{n_1} (H_{1.1})_{ijq}} \times 100\%$$

G.2 化学仪表“三率”的统计表格

化学仪表配备率统计表见表 G1; 单台化学表投入率、合格率统计表见表 G2; 机组化学仪表投入率、合格率统计表见表 G3; 化学仪表配备率、投入率、合格率汇总表见表 G4。

G.3 仪表不正确小时数的统计按两种情况进行处理:

- 正常情况下, 按化学仪表检验规程的最短检验周期统计, 当仪表检验超差时, 将整个周期计为不正确运行小时数;
- 在异常情况下, 当运行或检修人员发现仪表数据异常, 经检验仪表确实超差, 则以发现时刻起, 追溯到上次检验的时日, 将此时间段统计为不正确运行小时数。

表 G.1 化学仪表配备率统计表

填报单位:

填报日期: 年 月 日

仪表名称 项目 机组序号	电导率表			pH 表			溶氧表			硅表			钠表			其他表计			单机合计		
	应配 m_i	实配 n_i	配备率 ϕ_{11}	应配 m_i	实配 n_i	配备率 ϕ_{11}	应配 m_i	实配 n_i	配备率 ϕ_{11}	应配 m_i	实配 n_i	配备率 ϕ_{11}	应配 m_i	实配 n_i	配备率 ϕ_{11}	应配 m_i	实配 n_i	配备率 ϕ_{11}	应配 m_i	实配 n_i	配备率 ϕ_{11}
	台	台	%	台	台	%	台	台	%	台	台	%	台	台	%	台	台	%	台	台	%
1																					
2																					
3																					
4																					
5																					
6																					
7																					
8																					
全厂	m_3 台	n_3 台	ϕ_{13} %	m_3 台	n_3 台	ϕ_{13} %	m_3 台	n_3 台	ϕ_{13} %	m_3 台	n_3 台	ϕ_{13} %	m_3 台	n_3 台	ϕ_{13} %	m_3 台	n_3 台	ϕ_{13} %	m_3 台	n_3 台	ϕ_{13} %
合计																					
备注																					

副总经理(总工程师):

审核:

填报:

表 G.2 单台化学仪表投入率、合格率统计表

填报单位:

填报日期: 年 月 日

机组序号	测点 及名称	机组运行 小时数 h	仪表停用小时数 h			仪表投入小时数 h	仪表投入率 %	仪表不合格小时数 h			仪表合格小时数 h	仪表合格率 %	备注
			检修因素	运行因素	仪表因素			检修因素	运行因素	仪表因素			
		H	$h_{1.1}$	$h_{1.2}$	$h_{1.3}$	$H_{1.1}$	ϕ_{20}	$h_{2.1}$	$h_{2.2}$	$h_{2.3}$	$H_{2.1}$	ϕ_{30}	
全厂	合计												
注：单位内部报表													

副总经理 (总工程师):

审核:

填报:

表 G.3 机组化学仪表投入率、合格率统计表

填报单位:

填报日期: 年 月 日

统计项目 统计数据 仪表名称	机组运行时间 h	仪表台数 台	仪表停用小时数及停用率						仪表投入小时数 h	仪表投入率 %	仪表不合格小时数及不合格率						仪表合格小时数 h	仪表合格率 %
			检修因素		运行因素		仪表因素				检修因素		运行因素		仪表因素			
			$(H)_q$	n_1	Σh_{11} h	停用率 %	Σh_{12} h	停用率 %			Σh_{13} h	停用率 %	ΣH_{11} h	ϕ_{21}	Σh_{21} h	不合格率 %		
电导率表																		
pH 表																		
溶氧表																		
硅表																		
钠表																		
氯表																		
磷表																		
记录表																		
单机合计																		
		n_2	$\Sigma \Sigma h_{11}$		$\Sigma \Sigma h_{12}$		$\Sigma \Sigma h_{13}$		$\Sigma \Sigma H_{11}$	ϕ_{22}	$\Sigma \Sigma h_{21}$		$\Sigma \Sigma h_{22}$		$\Sigma \Sigma h_{23}$		$\Sigma \Sigma H_{21}$	ϕ_{32}
注：单位内部报表																		

副总经理 (总工程师):

审核:

填报:

表 G.4 化学仪表配备率、投入率、合格率统计汇总表

填报单位:

填报日期: 年 月 日 %

仪表名称 项 目 机组序号	电导率表			pH 表			溶氧表			硅表			钠表			其他仪表 ^a				单机合计		
	配备率	投入率	合格率	配备率	投入率	合格率	配备率	投入率	合格率	配备率	投入率	合格率	配备率	投入率	合格率	配备率	投入率	合格率	配备率	投入率	合格率	
	φ ₁₁	φ ₂₁	φ ₃₁	φ ₁₁	φ ₂₁	φ ₃₁	φ ₁₁	φ ₂₁	φ ₃₁	φ ₁₁	φ ₂₁	φ ₃₁	φ ₁₁	φ ₂₁	φ ₃₁	φ ₁₁	φ ₂₁	φ ₃₁	φ ₁₁	φ ₂₁	φ ₃₁	
1																						
2																						
3																						
4																						
5																						
6																						
7																						
8																						
全厂合计																						
	φ ₁₃	φ ₂₃	φ ₃₃	φ ₁₃	φ ₂₃	φ ₃₃	φ ₁₃	φ ₂₃	φ ₃₃	φ ₁₃	φ ₂₃	φ ₃₃	φ ₁₃	φ ₂₃	φ ₃₃	φ ₁₃	φ ₂₃	φ ₃₃	φ ₁₃	φ ₂₃	φ ₃₃	
备注																						
a 本单位配备的其他仪表																						

副总经理 (总工程师):

审核:

填报:

附 录 H
(资料性附录)
氢气质量监督统计报表

氢气质量监督统计报表见表 H.1。

表 H.1 氢气质量监督统计报表

填表单位 (盖章): 填报时间: 年 月 日

分 类		补氢数据		发 电 机 组 数 据								
设备编号		1号	2号	1	2	3	4	5	6	7	8	全厂
氢气纯度 %	最高											
	最低											
	合格率 %											
氢 气 湿 度	露 点 ℃	最高										
		最低										
		合格率 %										
补氢总量 m ³												
补氢次数												
运行天数												
平均日补氢量 m ³												
平均日补氢率 %												
注：供氢母管氢气露点为常压下露点；机组氢气露点为发电机压力下露点												

副总经理 (总工程师): 审核: 填报:

附 录 I
(资料性附录)
六 氟 化 硫 监 督 报 表

六氟化硫监督报表见表 I.1。

表 I.1 六 氟 化 硫 监 督 报 表

填报单位： 填报日期： 年 月 日

设备 编号	指 标							
	空 气 (O ₂ +N ₂) %	四 氟 化 碳 %	水 分 μg/g	酸 度 (以 HF 计) μg/g	可水解氟化物 (以 HF 计) μg/g	矿物油 μg/g	纯 度 %	生物毒性 泄漏量 试 验
注：表中指标均为质量比								

副总经理（总工程师）： 审核： 填报：
