



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 35731—2017

---

## 火力发电厂分散控制系统运行维护与 试验技术规程

Code of practice for maintenance and test of distributed control system in  
fossil fuel power plant

2017-12-29 发布

2018-07-01 实施

---

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布  
中国国家标准化管理委员会



## 目 次

前言 .....	Ⅲ
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 总则 .....	3
5 检修 .....	3
5.1 检修周期及检修项目 .....	3
5.2 检修前准备工作 .....	3
5.3 机组停运前工作 .....	3
5.4 DCS 停运步骤 .....	4
5.5 DCS 停运后检修 .....	4
5.6 设备送电与检查 .....	5
6 试验 .....	7
6.1 总的要求 .....	7
6.2 DCS 试验 .....	7
6.3 数据采集功能试验 .....	9
6.4 模拟量控制功能试验 .....	10
6.5 连锁保护及开关量控制系统试验 .....	11
6.6 验收 .....	12
7 运行维护 .....	14
7.1 硬件运行维护 .....	14
7.2 监控功能运行维护 .....	15
8 技术管理 .....	16
8.1 总的要求 .....	16
8.2 安全管理 .....	16
8.3 维护管理 .....	17
8.4 技术资料管理 .....	18
附录 A (资料性附录) 热控设备分级检修项目 .....	19



## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国电力企业联合会提出。

本标准由全国电站过程监控与信息标准化技术委员会(SAC/TC 376)归口。

本标准起草单位：国网浙江省电力公司电力科学研究院、浙江大唐乌沙山发电有限责任公司、国网河南省电力公司电力科学研究院、上海明华电力技术工程有限公司、江苏方天电力技术有限公司、大唐山西阳城发电有限公司、浙江浙能乐清发电有限责任公司、内蒙古电力科学研究院、浙江浙能滨海热电有限责任公司、浙江浙能温州发电有限公司、浙江省电力股份有限公司、浙江省能源集团技术研究院有限公司、浙江浙能台州第二发电厂。

本标准主要起草人：孙长生、刘玉成、朱北恒、郭为民、尹峰、沈丛奇、何育生、刘林虎、章卫军、王翔、张国斌、杨明花、胡伯勇、杨桦、夏克晁。



# 火力发电厂分散控制系统运行维护与 试验技术规程

## 1 范围

本标准规定了火力发电厂分散控制系统(DCS)运行维护、检修与试验的内容、方法和技术管理方面的技术要求。

本标准适用于火力发电厂在役机组分散控制系统的运行维护、检修与试验工作。其他类型发电厂分散控制系统的相关工作可参照执行。

## 2 规范性引用文件

下列文件对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。

GB/T 26863 火电站监控系统术语

GB/T 30370 火力发电机组一次调频试验及性能验收规程

GB/T 30372—2013 火力发电厂分散控制系统验收导则

DL/T 261—2012 火力发电厂热工自动化系统可靠性评估技术导则

DL/T 657 火力发电厂模拟量控制系统验收测试规程

DL/T 774—2015 火力发电厂热工自动化系统检修运行维护规程

DL/T 838—2003 发电企业设备检修导则

DL/T 1083—2008 火力发电厂分散控制系统技术条件

DL/T 1210 火力发电厂自动发电控制性能测试验收规程

DL/T 1340 火力发电厂分散控制系统故障应急处理导则

## 3 术语和定义

GB/T 26863 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

#### 重要性分类 importance classification

在规定的条件和规定的时间区间内,按故障后影响机组热力系统安全、经济、环境保护和连续运行状态的程度,对控制系统和设备进行分类。

#### 3.1.1

##### A 类控制系统 A class control system

机组从启动、并网、正常运行至停运整个过程中,涉及安全、经济、环保等重要性能指标且应连续投入运行的控制系统。

#### 3.1.2

##### B 类控制系统 B class control system

机组在连续运行过程中,间断式(间断时间不超过 12 h)连续运行的控制系统。

3.1.3

**C 类控制系统 C class control system**

可通过手动操作完成相应的功能,不影响机组安全运行的控制系统。

3.2

**可靠性评估 reliability evaluation**

对评估对象的固有能力或性能,以及改进后的效果,进行分析评估其符合可靠性准则程度的活动。

3.3

**可靠性管理 reliability management**

确定满足实体的可靠性要求所进行的一系列组织、计划、控制、协调、监督、决策等活动。

3.4

**隐患 latent fault**

确实存在而尚未被发觉,可能导致控制系统设备工作异常或机组跳闸的隐蔽性缺陷。

3.5

**故障分级 failure grading**

以设备故障后影响机组安全运行的严重程度为准则,对故障进行分级的过程。

3.5.1

**一级故障 primary level failure**

将会直接导致系统不能完成规定功能,引起机组中断运行、系统重要设备不可控或损坏、环境保护监控功能失去或其他不可容忍后果的故障。

3.5.2

**二级故障 secondary level failure**

如不及时处理或处理不当,可能发展为一级故障或导致设备损坏,影响机组安全和经济运行的可能性增大的故障。

3.5.3

**三级故障 third level failure**

对设备和系统完成规定功能有一定影响,暂时不影响机组连续运行,但有可能发展为二级或一级故障的故障。

3.6

**报警信号分级 alarm signal classification**

根据报警信号的重要性、对机组运行的影响以及运行的实际要求,对报警信号处理的优先程度的分级。

3.6.1

**一级报警信号 primary level alarm signal**

风险或危害大、直接引起机组跳闸等的重要报警信号。列入一级报警的信号包括:机组跳闸、重要控制系统的任一路电源失去或故障、气源故障、主重要参数越限、重要自动信号在连锁保护信号作用时的自动切手动,以及可能引起机组跳闸的其他故障信号。

3.6.2

**二级报警信号 second level alarm signal**

风险或危害较大,不及时处理可能发展到一级报警的故障信号。列入二级报警的信号包括:测量值与设定值偏差大、主要参数的设备故障、控制系统输出与执行器位置的偏差大、控制系统设备故障、控制参数越限、偏差大或故障、故障减负荷、主要辅机跳闸、一般连锁保护等影响机组正常运行控制的信号。

3.6.3

**三级报警信号 tertiary level alarm signal**

对机组安全经济运行影响小,未列入一、二级报警的故障信号。



## 3.7

**标称值** manufacturer nominal value

规程规定的,或设备制造商通过说明书、合同等技术资料提供的设备性能指标值。

## 3.8

**质检点 (H点、W点)** holdpoint、witness point

在工序管理中根据某道工序的重要性和难易程度而设置的关键工序质量控制点,这些点不经质量检查签证不得转入下道工序。其中 H 点为不可逾越的停工待检点,W 点为见证点。

## 4 总则

4.1 控制系统与部件,应根据 DL/T 261—2012 中 4.2 规定进行重要性分类,按 A、B、C 三类进行管理。

4.2 由分散控制系统引起的运行机组和辅机跳闸故障,应按设备分类、故障分级进行统计与管理。

4.3 分散控制系统应建立各控制站、操作员站、数据通信总线的负荷率定期在线测试和数据存档制度;应建立模件故障统计台账,定期分析、评估模件可靠性变化趋势,并按照重要性分类建立适时更换周期。

4.4 应根据 DL/T 1340 规定和控制系统的实际配置,辨识可能发生的故障风险和对系统产生的可能影响,制订控制系统故障应急处理预案,并定期进行控制系统故障演习和故障应急处理能力的评估。

4.5 检修后的控制系统应进行相应基本性能与应用功能的检查、试验和调整,对应工作时间按 8.3.1 要求列入机组检修与维护计划。

4.6 应结合控制系统与设备的重要性分类、在线运行质量和实际可操作性,制定分散控制系统的周期检修、运行维护和试验项目并实施管理。

4.7 对于涉及控制系统安全性能及重要功能的检修、试验验收项目,应采取 H 点验收形式。其他检修、试验验收项目采用 W 点验收形式。

## 5 检修

## 5.1 检修周期及检修项目

5.1.1 机组各等级检修周期,执行 DL/T 838—2003 第 6 章规定。

5.1.2 机组 A 级、B 级、C 级检修项目,参考附录 A 的表 A.1 拟定,并根据运行中遗留缺陷和机组停机前发现的问题进行补充。

## 5.2 检修前准备工作

5.2.1 根据控制系统技术要求,完成检修项目及安全措施编制。

5.2.2 根据检修项目,编制作业指导书、试验方案和验收要求。

5.2.3 检查、确认备品备件、工器具,满足检修、试验工作要求。

## 5.3 机组停运前工作

5.3.1 全面检查、记录 DCS 设备与部件的运行状况指示灯、画面监控功能显示及机柜散热风扇的运转情况,检查、测量各机柜供电电压和 UPS 供电电压,做好异常情况记录。

5.3.2 检查 DCS 设备与部件的工作环境温度及湿度。

5.3.3 检查控制设备和系统日常维护缺陷记录,汇总需停机消除缺陷项目。

5.3.4 A 级和 B 级检修前,应对 DCS 软件和数据进行完全备份。

5.3.5 确认吹扫清灰的气体干燥、洁净,防静电措施可靠。

5.3.6 确认停电所需手续齐全。

5.3.7 确认控制系统检修环境、安全措施和准备工作,满足开展检修工作要求。

5.3.8 对于涉及公用设备的检修,应保证公用设备的安全隔离。

#### 5.4 DCS 停运步骤

5.4.1 停用 DCS 前,应确认相关的生产过程设备已全部退出运行,或已做好相关隔离措施。

5.4.2 与停电相关的所有子系统,经确认均已退出运行并允许该系统停电。

5.4.3 系统设备停电步骤,按 DL/T 774—2015 的 4.3.3 规定进行。

#### 5.5 DCS 停运后检修

5.5.1 DCS 硬件设备应进行下列检修并满足技术要求:

- a) 吹扫、清灰、吸尘和除污,要求外观清洁无灰、无污渍;
- b) 检查设备内部元器件,应无明显损伤和烧焦痕迹,接插部件无锈蚀、插针无弯曲、断裂现象;处理缺陷和更换损耗部件,确认所有元器件、部件安装牢固;
- c) 检查连接部件、插头、接口应连接正确、可靠且锁固螺丝紧固或卡锁入扣;检修后手轻拉各连接接头、接插件应牢固无松动;
- d) 检查模件内外供电方式、信号类型、分度号标准、接地方式等相关设置,应符合运行要求;
- e) 检查确认带有熔丝的部件和回路的熔丝容量配置正确;
- f) 检查或更换后备电池;
- g) 检查风扇接线紧固,转动无卡涩;
- h) 检查机柜所配滤网应无损、无尘,通风性能良好;
- i) 电源模件输出侧的电源开关、插座、连接件应完好可靠;自备 UPS 性能正常;
- j) 柜内附件完好无缺,标识完整清晰,照明正常;盘柜标识应正确清晰;
- k) 检查模件(包括终端板)设置、系统接口及外部设备的配置,检测总线终端匹配器阻抗,应符合对应的规定与机组运行要求;
- l) 检查确认后各操作单元连接正确,紧急停炉、停机和解列发电机的手动双按钮同时按下时,测量接点接触电阻应小于  $1\ \Omega$ ,未按下时测量每副接点断开电阻应大于  $1\ \text{M}\Omega$ ;
- m) 检查 DCS 与外部数据管理系统接口,应采用经过信息安全认证的物理隔离装置,数据通信应采用向外单向传输方式;
- n) 检查与 DCS 通信的其他控制系统,应满足相应信息安全要求。

5.5.2 电缆连接应进行下列检修并满足技术要求:

- a) 检查、检修连接电缆/光缆,对有缺陷的部分进行修复或更换;
- b) 测量、记录机柜风扇、电源、重要保护连锁和控制回路的电缆绝缘电阻,应符合标称值;
- c) 机柜电缆或光缆应排列整齐,固定良好;
- d) 备用线的安全防护措施应可靠;
- e) 连接件和端子接线应连接正确、无外露线,检修后手轻拉接线应牢固无松动;
- f) 所有电缆牌号和接线号应正确、齐全、清楚,柜内附有的端子排接线图应正确。

5.5.3 电源回路应进行下列检查并满足技术要求:

- a) 检查 DCS 两路供电电源,应独立、可靠;
- b) 检查主保护连锁输出继电器,“双通道”设计时的每个通道的跳闸电磁阀,应由各自独立的电源供电;
- c) 检查电源标识牌,应与实际相符;
- d) 检查电源公用线,应可靠环路连接。

5.5.4 接地连接检查按 DL/T 774—2015 中 6.1.2 规定进行,并应满足技术要求:

- a) 机柜的保护接地,以及机柜到电气接地网间的整个接地系统检修,应符合设计要求,连接可靠;
- b) 机柜内接线端子的接地线之间的连接、公用线之间的连接,应构成闭合回路;
- c) 具有一点接地要求的信号电缆屏蔽层,应确认单点接地且接地点满足系统要求,电缆屏蔽层应具有全线路电气连续性;
- d) 通信电缆金属保护套管,应接地良好。

#### 5.5.5 控制系统工作环境,应满足下列要求:

- a) 若制造厂无特殊要求,DCS 运行环境应满足如下条件:  
温度:15℃~28℃,温度变化率:不大于 5℃/h,湿度:45%~70%,振动:小于 0.5 mm,含尘量:不大于 0.3 mg/m<sup>3</sup>;
- b) 各控制站柜、中间端子柜的柜号、名称应醒目;涉及重要保护的 control 盘、柜,应通过盘、柜名称的色标予以区别;
- c) 机柜的防火、防尘、防水措施可靠,可能影响机组安全运行的操作或事故按钮防护措施完好。

### 5.6 设备送电与检查

#### 5.6.1 控制模件与人机界面设备送电,应按下列要求进行:

- a) 控制系统送电前,应确认检修工作完成,控制系统硬件设备全部复原,安装正确、牢固,回路连接安全可靠,并确认上电准备工作满足要求;
- b) 按控制系统厂家的通电步骤要求对控制柜模件逐步送电;送电过程中应测量、确认送电设备或系统的电源电压符合标称值,且模件指示灯显示正确后,方可进行下一级设备或系统的送电操作;
- c) 逐台启动控制系统人机界面直至整个监控系统启动完毕;检查、修复显示画面及自检过程出错信息、调整显示器色彩和分辨率、校正系统日期和时间、删除系统中的临时文件、清空回收站;
- d) 系统的通信连接、显示器画面和各设备的运行状态和显示、散热风扇运转等,应正常并与实际状况相符,必要时可通过专用工具和软件进一步检查;
- e) 各人机接口、网关等设备的用户权限设置,应符合管理和安全要求,关闭不使用的端口服务;
- f) 数据库访问权限和相关信息,应符合管理和数据安全要求,清除不需要的历史数据;
- g) 应用软件版本应正确、完整,备份信息读出正常;
- h) DCS 故障诊断功能,应与实际相符;
- i) 存储介质工作状况应无异常,整理、优化存储空间,满足机组运行参数存储要求;
- j) 第三方通信软件配置与连接情况,应满足运行要求;
- k) 进行操作员、工程师站、服务器画面切换、记录曲线调用等操作,组态、操作、下装、通信等功能性操作应正确无误;
- l) 当通过 DCS 公用系统网络将两台单元机组 DCS 网络耦合在一起时,检查公用系统操作员站权限闭锁,保证仅有一台单元机组 DCS 操作员站具有设备的操作权限;
- m) 控制系统网络设置(MAC 地址与 IP 地址)、交换机的相关参数设置和打印机驱动核查,分别按 GB/T 30372—2013 中 5.6 要求进行;
- n) 进行密钥与使用权限的设立,并防止密码丢失。

#### 5.6.2 I/O 信号检查,应满足下列要求:

- a) 检查 I/O 信号类型和量程、报警/连锁/保护定值及延时时间的设置,应与定值清册一致;
- b) 检查液位和流量信号的系数、补偿计算公式及修正参数应符合实际要求;
- c) 核对 SOE 信号,显示内容应与实际一致;
- d) 检查测量参数的采样周期、显示周期和“不灵敏区”设置,应满足机组运行实际的需要;
- e) 检查画面参数显示的位数应符合测量系统精度要求;工程单位应符合法定计量单位要求;



- f) 检查备用通道应符合可在线投运的要求；
- g) 检查统计 I/O 点的投入率及完好率，消除异常参数显示，并做好异常原因记录；
- h) 保护、控制、检测回路公用的 I/O 信号，核查其信号优先级别设置应正确。

5.6.3 核对声光报警信号优先级设置和报警功能，应满足下列要求：

- a) 一级报警信号应直接在大屏幕显示器专用窗口(或专用画面)上显示并产生声光报警；二级报警应通过大屏显示器共用信号牌显示窗口或专用画面特定显示窗口显示并产生声光报警，并提供进一步分析故障原因的诊断链接；三级报警信号应在操作站显示器窗口显示。报警信号应满足故障分析的需求；
- b) DCS 主控通信网络画面上，应能正确显示设备状态和故障诊断信息；
- c) 控制器诊断画面，应能正确显示各 I/O 模件状态(宜显示各 I/O 通道的状态)；
- d) 采用现场总线仪表和设备的系统，应能正确显示其运行状态和故障诊断信息。

5.6.4 检查控制功能，应满足下列要求：

- a) 冗余信号间的偏差越限报警值、控制指令和反馈信号间的偏差越限报警值以及控制信号的上下限幅值等，应符合控制要求；
- b) 不同系统的控制指令，当采用网络通信与硬接线双重冗余方式传输至控制对象时，应核对两者的一致性；
- c) 输入信号冗余功能检查，应符合 GB/T 30372—2013 中 5.9.9 的要求；
- d) 检查机组 RB 逻辑条件、连锁回路和磨煤机跳闸间隔时间设置，应与 RB 速率匹配，出力限制、闭锁增/减(BI/BD)等功能应满足 RB 功能要求；
- e) 检查 AGC 功能逻辑、指令的高低限幅等应满足 DL/T 1210 的规定，RTU 通道功能正常；一次调频死区、限幅与不等率的设置，宜满足 GB/T 30370 要求，或参考所在电网的需求；
- f) 对采用变参数控制的回路，检查其参数设置应符合实际需求；
- g) 对模拟量控制设置的超驰保护连锁、方向性闭锁、交叉限制、防积分饱和等功能逻辑检查，应符合机组运行要求；
- h) 模拟调节回路设备故障切手动操作时，报警功能应正确；
- i) 控制系统相关设备或控制对象发生变化或动态特性改变，在修改相关逻辑组态、定值和参数(如量程、函数对应关系、报警和输出限值)后，应进行必要的仿真试验；
- j) 操作员站画面显示的操作指令及反馈，应与现场执行设备的实际动作一致；执行机构全程动作时间应与 DCS 内设置相符；
- k) 检查主保护连锁输出继电器，在电源失去或冗余控制器都失效时，输出继电器系统应可靠地输出跳闸信号；
- l) 主保护系统电源失去时，连接相关系统的保护接点状态应符合设计和运行要求；
- m) 保护回路中应不设置供运行人员可投、切保护的任​​何操作设备。

5.6.5 控制逻辑检查，应满足下列要求：

- a) SCS、FSSS 和 ETS 基本功能检查，分别按 GB/T 30372—2013 中 5.13.2、5.13.3 和 5.13.4 要求进行；MFT 跳闸继电器柜功能检查，按 GB/T 30372—2013 中 5.14 要求进行；
- b) 检查控制逻辑的执行时序配置应正确；
- c) 检查主保护机组跳闸指令，应冗余配置；紧急停机/停炉/解列发电机手动按钮输出信号，应分别接至对应的出口继电器驱动回路和对应的控制逻辑回路；
- d) 影响机组安全运行的保护信号，应符合安全、可靠的设计要求；
- e) 单台辅机的控制、连锁、保护功能及 I/O 信号的设置，应符合安全可靠运行的要求；
- f) 停机、停炉后不应马上停运设备的控制信号，应采用脉冲信号控制；
- g) 用于控制与保护连锁系统的信号，应有防止干扰的措施。

## 6 试验

### 6.1 总的要求

#### 6.1.1 试验应满足下列必备条件：

- a) 检修工作结束,控制系统硬件、软件已复原；
- b) 试验方案应已批准,现场试验条件已满足试验方案要求；
- c) 试验用仪器、仪表与设备,应具备有效的计量检定证书(标签)。计量仪器的“误差限”应不大于被校对象“误差限”的三分之一；
- d) 操作员站监控画面状态、信号显示、声光报警、历史趋势和打印记录等功能正常。

#### 6.1.2 试验应遵循下列原则：

- a) 各项试验信号宜从源头端加入,并尽可能通过物理量的实际变化产生；
- b) 所有在线操作均应由运行人员操作、专业人员配合。若出现异常情况应立即终止试验并恢复系统原状,异常情况消除后是否继续试验由试验负责人根据实际情况决定；
- c) 重要系统的试验过程中,应有执行人和监护人；
- d) 试验过程应按试验方案要求逐一进行,并做好详细试验记录；
- e) 试验结束后,应做好强制信号、系统及设备的恢复工作。

#### 6.1.3 试验内容应按下列要求进行：

- a) 机组 A 级检修时,应按第 6 章要求进行控制系统的全部试验；
- b) 机组 B 级检修时,应按 6.2.1.2b)~e)、6.2.2~6.2.8、6.3.1、6.3.2、6.4、6.5 进行控制系统性能与监控功能试验。按 6.3.3 进行重要测量系统综合误差的抽查；
- c) 机组 C 级检修时,按 6.2.2、6.2.3 要求进行控制系统电源与安全性试验工作。按 6.2.7.1b)进行重要模件的精度抽查；
- d) 新投运的系统,硬件、软件作了重大改动或升级后的系统,应按 A 级检修试验项目进行 DCS 基本性能与应用功能试验。

### 6.2 DCS 试验

#### 6.2.1 接地连接测试

##### 6.2.1.1 A 级检修时按 GB/T 30372—2013 中 5.8.1 要求,进行接地系统连通性测试。

##### 6.2.1.2 检测接地电阻,应满足下列要求：

- a) 若制造厂无特殊要求,接地电阻(包括接地引线电阻在内),采用独立接地网时应不大于  $2\ \Omega$ ,采用连接电气接地网时应小于  $4\ \Omega$ ；
- b) 断开机柜间连通电缆,测试各个 DCS 机柜对地和柜内不同类型接地之间(根据 DCS 要求)的绝缘电阻应大于  $2\ M\Omega$ ,每个机柜的交流地与直流地之间的电阻应小于  $0.1\ \Omega$ ；
- c) 解除屏蔽电缆接地点连接,测量屏蔽电缆的屏蔽层对地绝缘电阻应不小于  $1\ M\Omega$ ；
- d) 在现场始端测量电缆屏蔽层对地电阻应不大于  $4\ \Omega$ ；
- e) 金属保护套管用于安装弱信号电缆时,测量其接地电阻应小于  $10\ \Omega$ 。

#### 6.2.2 电源质量测试

##### 6.2.2.1 UPS 进行下列试验,应符合 DL/T 774—2015 中 6.1.1 要求：

- a) 切换 UPS 输入侧交直流供电电源时的 UPS 输出电源质量测试；
- b) UPS 备用电源切投时间测试。

6.2.2.2 切换来自非 UPS 供电的电源,录波器测试记录电源质量,应符合下列要求:

- a) 220 V(110 V)交、直流电源的电压波动,应不大于 $\pm 10\%$ 额定值;
- b) 48 V 直流电源的电压波动,应不大于 $\pm 10\%$ 额定值;
- c) 24 V 直流电源的电压波动,应不大于 $\pm 5\%$ 额定值;
- d) 采用电源切换装置的切换,应不引起系统设备出现初始化。

6.2.2.3 录波器测试控制系统内部工作电源质量,应符合下列要求:

- a) 48 V 及以上交、直流电源的电压波动,应不大于 $\pm 10\%$ 额定值;
- b) 24 V 及以下直流电源的电压波动,应不大于 $\pm 5\%$ 额定值。

6.2.2.4 独立系统配置的 UPS 性能试验,按 DL/T 774—2015 中 4.2.3 规定进行。

### 6.2.3 系统安全性能试验

6.2.3.1 按 DL/T 774—2015 中 4.2.1 规定进行下列试验,应满足标称值要求:

- a) 冗余切换性能试验(包括电源、控制器、模件、服务器和通信设备);
- b) 系统容错性能试验(包括键盘或鼠标的操作容错、通信网络容错、模件热拔插、外围设备重置试验等);
- c) 通道输出自保持功能测试。

6.2.3.2 按 GB/T 30372—2013 中 5.8 规定进行下列检查,应满足标称值要求:

- a) 控制回路输出失电保护试验;
- b) 专用键盘性能检查;
- c) 公用系统监控闭锁功能检查;
- d) 系统抗射频干扰能力测试。

### 6.2.4 系统实时性测试

6.2.4.1 按 GB/T 30372—2013 中 5.9 规定进行下列试验,应满足标称值要求:

- a) 调用画面响应时间测试;
- b) 控制器处理回路扫描周期测试;
- c) 开关量与模拟量操作指令系统响应时间测试;
- d) SOE 时间分辨率(力)测试。

6.2.4.2 按 DL/T 261—2012 中 6.2.8 规定进行下列试验,应满足标称值要求:

- a) 开关量与模拟量信号的采集实时性测试;
- b) 控制网络实时性测试;
- c) 画面数据更新时间测试;
- d) 实时数据库数据更新周期测试;
- e) 历史趋势曲线点采样时间测试。

6.2.4.3 卫星时钟校时功能测试,按 GB/T 30372—2013 的 5.10 要求进行。

### 6.2.5 控制系统负荷率与存贮余量测试

按 DL/T 774—2015 中 4.2.1.5 要求进行。

### 6.2.6 接口功能测试

6.2.6.1 测试 DCS 与 DEH、远程 I/O、现场总线等系统的通信接口的负荷率、通信速率和所有通过通信传递的数据精度,应符合标称值要求。

6.2.6.2 冗余设置的通信接口任一侧故障时,冗余切换应可靠,故障接口应安全隔离。



## 6.2.7 数据采集模件性能测试

6.2.7.1 检修后应进行下列试验,并满足标称值要求:

- a) 按 DL/T 1083—2008 中 6.5.2 规定,进行 I/O 模件基本性能测试;
- b) 按 DL/T 774—2015 中 4.2.1.7 规定,进行 I/O 模件通道精度的测试;
- c) 按 DL/T 774—2015 中 7.1.2.2 规定,进行 I/O 模件通道输入阻抗/输出负载能力测试;
- d) 直流电源电压在额定值的 $\pm 5\%$ 范围内变化时,进行模件处理精度与功能测试。

6.2.7.2 DI 通道开路时,测量开路电压应不大于 $\pm 10\%$ 的额定查询电压;在标称查询电压条件下,通道闭合回路电流应不大于 $\pm 10\%$ 的额定查询电流。

6.2.7.3 I/O 通道过压、过流保护功能可靠,任一 I/O 通道的故障不影响其他 I/O 通道乃至整块模件的运行。

## 6.2.8 人机接口功能试验

6.2.8.1 按 DL/T 774—2015 中 4.2.2 规定进行下列试验,应满足规定要求:

- a) 操作员站人机接口功能试验;
- b) 工程师站和操作员站的记录、报表、打印功能试验;
- c) 历史数据存储和检索功能试验。

6.2.8.2 控制系统逻辑在线修改和下装功能试验,应正确无误。

## 6.3 数据采集功能试验

### 6.3.1 基本计算功能试验

按 DL/T 774—2015 的 7.2.2 规定进行下列试验,应符合标称值要求:

- a) 输入信号二次计算功能[包括差值、平均值、选(大、小、中)值、开方、累计值等]试验;
- b) 参数修正功能(包括热电偶冷端温度补偿、测量参数的温度压力补偿等)试验。

按 GB/T 30372—2013 中 5.9.13 要求进行性能计算功能测试。

### 6.3.2 参数超限报警和故障诊断功能试验

按 DL/T 774—2015 中 7.2.2 规定进行下列试验,应满足规定要求:

- a) 参数超限报警功能试验,模拟量输入信号的报警设定点动作误差应满足精度要求,开关量输入信号的报警功能应可靠;
- b) 输入信号故障诊断功能试验,信号断路、短路、过量程和变化速率超限时,应能迅速诊断显示坏质量信号并可靠报警;
- c) 参与保护与控制的模拟量信号,应具有屏蔽故障信号输出功能;当故障信号恢复正常时,保护功能应自动恢复,报警信号应手动复位;
- d) 重要变量在设备跳闸前、后的事件追忆功能测试。

### 6.3.3 模拟量信号回路综合误差测验

在系统各单体设备检验合格后进行,模拟量信号回路综合误差应不大于对应测量回路的系统允许综合误差。

注:模拟量信号回路的系统允许综合误差,一般采用下列方法计算:

- a) 热电偶测温回路允许综合误差,为补偿导线和模件通道允许误差的方和根;
- b) 热电阻测温回路允许综合误差,为线路电阻和模件通道允许误差的方和根;
- c) 电流(电压)测量回路允许综合误差,为变送器和模件通道允许误差的方和根。

## 6.4 模拟量控制功能试验

### 6.4.1 给水控制系统

投入运行前按 DL/T 774—2015 中 8.2 要求进行下列试验：

- a) 调节阀特性试验；
- b) 调速给水泵特性试验；
- c) 系统动态特性试验(必要时进行)。

### 6.4.2 蒸汽温度控制系统

投运前按照 DL/T 774—2015 中 8.3 要求,必要时进行下列试验：

- a) 减温水调节阀特性试验；
- b) 减温水扰动下的过热蒸汽温度动态特性试验；
- c) 摆动燃烧器倾角/尾部烟道控制挡板调整下(或再热器减温水扰动下)的再热汽温动态特性试验。

### 6.4.3 燃烧控制系统

投运前,应按照 DL/T 774—2015 中 8.4 要求进行下列试验：

- a) 在不同负荷段,分别进行送风风量、引风风量变化下的炉膛压力变化动态特性试验；
- b) 分别进行送风机动叶风量控制动态特性试验和二次风门风量控制动态特性试验；
- c) 进行一次风压动态特性试验；
- d) 进行磨煤机控制系统动态特性试验；
- e) 进行钢球磨煤机入口风压控制系统(中储式制粉系统)动态特性试验。

### 6.4.4 辅助设备控制系统

投运前,按 DL/T 774—2015 中 8.5 要求进行下列试验：

- a) 除氧器水位控制系统动态特性试验；
- b) 除氧器压力控制系统动态特性试验；
- c) 加热器水位控制系统动态特性试验；
- d) 汽轮机凝汽器水位控制系统动态特性试验；
- e) 其他辅助设备模拟量控制系统动态特性试验。

### 6.4.5 机炉协调控制系统

投运前,应按 DL/T 774—2015 中 8.6 要求进行下列试验：

- a) 功能测试；
- b) 负荷动态响应特性试验；
- c) 负荷变动试验；
- d) AGC 负荷跟随试验；
- e) 快速减负荷(Run Back, RB)试验；
- f) 一次调频功能试验。

各主要被调参数的动态、稳态品质指标,应满足 DL/T 774—2015 中表 22 要求。



## 6.5 连锁保护及开关量控制系统试验

### 6.5.1 输入/输出继电器性能

机组 A 级检修中,测试保护连锁系统输入/输出继电器的下列参数,应符合标称值要求:

- a) 线圈电阻、绝缘电阻,常态下触点电阻;
- b) 工作电压范围、动作;
- c) 动作时电压、电流、释放时间和触点电阻。

### 6.5.2 主保护系统

#### 6.5.2.1 机组启动前,应进行下列试验:

- a) 燃煤锅炉炉膛安全保护功能试验时,MFT 动作条件任一满足应跳闸锅炉;
- b) 燃气轮机组主保护功能试验时,保护动作条件任一满足应跳闸燃气轮机组;
- c) 汽轮机紧急跳闸系统(ETS)功能试验时,ETS 动作条件任一满足应跳闸汽机;
- d) 机电炉大连锁试验时,对应设备应动作可靠;
- e) 循环流化床锅炉跳闸(BT)保护试验时,BT 动作条件任一满足应触发大连锁跳闸。

6.5.2.2 在 6.5.2.1 试验中,应逐一检查确认对应的联动设备应动作可靠,对应的画面显示、声光报警及首出记录应正确。

### 6.5.3 机组连锁保护系统

#### 6.5.3.1 燃煤机组启动前,锅炉侧应进行下列试验,动作应可靠,画面显示、声光报警和记录应正确:

- a) 燃料系统设备启动和跳闸连锁试验、燃料泄漏试验;
- b) 制粉系统设备启动许可、停运和跳闸条件试验;
- c) 冷却风机、仪用空压机、锅炉疏水门、锅炉安全门等设备的保护、连锁功能试验;
- d) 烟风系统设备启动许可、自启停及跳闸保护、连锁试验;
- e) 烟风系统大连锁试验;
- f) 锅炉点火前,应按规定步骤与要求进行炉膛吹扫功能试验;
- g) 汽包锅炉应进行汽包水位报警与保护的传动试验;
- h) 新建及经过 DCS 改造的燃煤锅炉,首次启动过程应进行全炉膛灭火保护功能动态试验。

6.5.3.2 机组启动前,汽轮机侧应进行下列试验,对应设备应动作可靠,画面显示、声光报警和记录显示应正确:

- a) 主汽门关闭及联动抽汽逆止阀试验;
- b) 主机润滑油系统设备保护连锁功能试验;
- c) 闭式水、抽汽加热器、凝汽器、凝结水、循环水等设备保护连锁功能试验;
- d) 发电机定子冷却水、氢、油等设备保护连锁功能试验;
- e) 汽轮机防进水系统、辅汽系统、除氧器等设备保护连锁功能试验;
- f) 高低压旁路系统阀设备保护连锁功能试验;
- g) 空冷系统设备保护连锁功能试验;
- h) 汽轮机超速预保护试验、跳闸电磁阀动作试验;
- i) 电动给水泵、汽动给水泵组设备保护连锁功能试验;
- j) 供热机组的供热抽汽快关门、逆止门等设备保护连锁功能试验。

6.5.3.3 燃气轮机组根据机型选择完成下列保护连锁功能试验,应动作可靠,画面显示、声光报警和记录应正确:

- a) E级机组的燃机交直流油泵或辅助润滑油泵、燃机顶轴油泵、燃机EH油泵(或控制油泵)、燃机罩壳风机保护连锁试验;
- b) F级机组的超速试验、燃料阀在线密封性试验、防喘阀在线活动试验、润滑油泵连锁试验、燃机风机保护连锁试验;
- c) 全速空载(FSNL)单轴机组发生主汽温、再热汽温、再热冷段入口汽温高及高、中压压力高时,燃机甩去负荷保持3 000 r/min保护连锁试验;
- d) 余热锅炉水泵等辅机连锁试验、汽包水位保护和旁路烟气挡板保护连锁试验。

6.5.3.4 循环流化床锅炉,按要求选择完成下列试验,应动作可靠,画面显示、声光报警和记录应正确:

- a) 锅炉高压流化风机和回料器流化风量保护试验;
- b) 锅炉MFT试验;
- c) 锅炉一次风量保护试验。

#### 6.5.4 顺序控制系统

6.5.4.1 机组启动前,锅炉侧应完成下列顺序控制功能子组试验,顺控步序应满足运行工艺要求:

- a) 锅炉风烟系统功能子组、点火系统功能子组、锅炉吹灰功能子组;
- b) 脱硫系统功能子组、脱硝系统功能子组;
- c) 汽动给水泵功能子组、电动给水泵功能子组。

6.5.4.2 机组启动前,汽机侧应完成下列顺序控制功能子组试验,顺控步序应满足运行工艺要求:

- a) 空冷控制系统(ACC)功能组;
- b) 加热器子组;
- c) 发电机定子冷却水功能子组、发电机密封油系统子组;
- d) 汽轮机油系统功能子组;
- e) 汽轮机轴封系统功能子组;
- f) 汽轮机抽汽系统功能子组;
- g) 蒸汽管道及汽轮机本体疏水系统功能子组;
- h) 凝结水子组、凝汽器真空系统功能子组;
- i) 开式、闭式冷却功能子组;
- j) 循环水系统功能子组。

6.5.4.3 机组启动前,循环流化床锅炉侧应完成下列顺序控制功能组试验,顺控步序应满足运行工艺要求:

- a) 6.5.4.1 顺控功能子组;
- b) 高压流化风顺控功能子组。

6.5.4.4 每一个功能子组项目及其相关设备的状态、启动许可条件、操作顺序和运行报警,应在画面上正确显示。

### 6.6 验收

#### 6.6.1 DCS 设备

6.6.1.1 现场检查,应满足下列要求:

- a) 控制系统盘、柜所有孔洞,应密封完好;
- b) 控制系统中各项检查、检修项目质量,应符合要求;
- c) 测量模件的备用通道,已按在线运行通道要求进行初步设置;
- d) 控制系统各项性能及功能试验,应按试验方案试验完毕,技术指标符合规定要求;

- e) 打印机通电后运行正常,打印纸装配完好;
- f) 检查 DCS 故障报警记录、自诊断记录,应无异常;
- g) 各控制子系统已投运,运行正常;
- h) 相关控制系统设备、部件及配套的内外环境质量,满足机组投运要求。

6.6.1.2 下列检修记录应齐全、完整、规范、数据正确,若有不合格项应单列出清单:

- a) 核查停运前设备异常记录及检修后异常问题处理结果,应无漏处理项;
- b) 绝缘电阻测试,应符合要求;
- c) 模拟量 I/O 模件精度检验记录,并附有各类模件检验合格率归类统计表;
- d) 计算机设备及系统的部件性能检查、试验记录;
- e) DCS 的性能和功能试验记录;
- f) DCS 设备、部件修理及设备修理和部件更换记录(应附有修理更换原因等详细说明);
- g) 软件检查、修改记录(应附有详细说明及修改审批单)。

6.6.1.3 检修前、后 DCS 软件备份,应质量可靠且作好标记存放规定处,数量满足 8.3.4.4 规定。

## 6.6.2 数据采集系统

6.6.2.1 画面参数显示值,应与实际相符。

6.6.2.2 下列记录应齐全、完整、规范、数据正确,若有不合格项应列出清单,及时消除:

- a) 核查各项停运前存在问题的处理,应无遗漏项;
- b) 模拟量测量系统综合误差测试记录与合格率统计表;
- c) 数据采集系统功能试验记录;
- d) 报警设定值修改记录及修改审批单。

## 6.6.3 模拟量控制系统

6.6.3.1 现场检查,应满足下列要求:

- a) 控制回路参数设置合理,跟踪信号正确,手/自动切换正常;
- b) 各控制系统已完成相应的调节品质和功能试验,质量符合规定要求;
- c) 关联的保护回路已验证可靠,正常投入运行;
- d) 相关的主、辅设备可控且有调节裕量,在机组负荷规定范围内能正常变动,运行正常;
- e) 各个控制子系统调节品质试验合格。

6.6.3.2 下列试验报告应齐全、完整、规范、数据正确:

- a) 新投入使用或检修后的调节阀提供特性试验报告;
- b) 机组 A 级检修后提供控制对象特性试验报告。

## 6.6.4 开关量控制系统

6.6.4.1 现场检查,应满足下列要求:

- a) 各控制系统已完成相应的功能试验,动作可靠;连锁、保护试验正常;
- b) 各控制系统已随机组投入运行;
- c) 报警定值、报警分级设置正确,声光报警及打印记录正常。

6.6.4.2 下列试验报告、记录应齐全、完整、规范、数据正确:

- a) 控制逻辑和定值修改验收符合要求,规定程序中的修改流程文件、资料、记录;
- b) 连锁、保护试验记录,试验中出现的问题及处理措施汇总记录。



## 7 运行维护

### 7.1 硬件运行维护

#### 7.1.1 运行环境

7.1.1.1 DCS 设备所处运行环境的温度、湿度、振动、清洁度以及防水、防尘、防小动物隔离措施,应满足设备运行的要求。

7.1.1.2 电子设备间、工程师站等控制系统设备集中安装场所,可配置带有身份识别的门禁系统和电子摄像监控系统,且相互间的时钟应保持一致。

#### 7.1.2 日常维护

7.1.2.1 应建立控制系统与设备运行日常巡检制度,制订控制系统日常巡查表,做好 DCS 硬件、模块指示灯状态及系统诊断报警画面缺陷记录,并按规定及时安排消缺和统计归档。

7.1.2.2 检查操作员站、工程师站和服务站的软硬件环境,应符合系统运行要求。

7.1.2.3 为防止对控制系统造成干扰,系统运行期间,不宜在电子室内使用对讲机和手机。

7.1.2.4 应建立分散控制系统硬、软件故障记录台账。

7.1.2.5 运行中的分散控制系统设备应保持整洁、完好,外围设备处于良好运行状态,标志牌和铭牌应正确、清晰、齐全。

7.1.2.6 保持控制系统设备、部件及配套的内外环境,满足运行要求。

#### 7.1.3 定期维护

7.1.3.1 每季应进行 DCS 设备运行状况全面检查与可靠性分析,及时对异常情况作出判断处理。

7.1.3.2 每年应进行控制机柜通风孔滤网检查清扫,如有损坏及时更换。

7.1.3.3 定期检查历史数据存储介质,当存储量达到 80%或以上时,应转移出部分历史数据存档,保持足够存储余量。

7.1.3.4 机组 A 级(或定期)检修中,应重启操作员站、工程师站,以消除系统长期运行的累积错误。

7.1.3.5 每季度检查各操作员站、工程师站和服务站硬盘容量,确认保持有足够的空余空间。

7.1.3.6 每半年一次,用红外线测温仪测量和记录主要电源系统的接线连接点温度,判断连接可靠性。

7.1.3.7 每年一次,测量和记录机柜内各路输入、输出电源电压,若偏低应及时查明原因并处理。

7.1.3.8 机组检修中,应检查控制机柜防水、防火、防误动、防尘、防小动物设施的可靠程度。

#### 7.1.4 缺陷处理

7.1.4.1 日常工作中做好缺陷记录并按规定及时安排消缺,每季度应核查消缺记录和处理结果。

7.1.4.2 模块故障更换时,应对新更换模块的设置和组态进行检查,并做好防范措施。

7.1.4.3 保护装置因故障被迫退出运行时,应制定可靠的安全措施,并在规定时间内恢复。

#### 7.1.5 备品备件管理

7.1.5.1 热工备品备件应及时补充。

7.1.5.2 备品备件贮存环境应满足制造厂要求。

7.1.5.3 对需要防静电的模板,应做好防静电措施后存放。

## 7.2 监控功能运行维护

### 7.2.1 日常维护

7.2.1.1 检查数据采集信号,不满足下列要求时,应及时处理并做好记录:

- a) 所有信号应随机组运行需求及时投入正常运行,显示应符合机组运行实际;
- b) 查看和分析记录曲线,发现异常显示应及时检查处理;
- c) 不同类传感器的同参数测量偏差值,应小于系统综合允许误差中的最大值;
- d) 冗余信号的运行选择方式,应符合控制系统可靠性要求;
- e) 冗余信号的偏差,应不大于测量系统允许综合误差。

7.2.1.2 检查模拟量控制系统,不满足下列要求时,应及时处理并做好记录:

- a) 控制回路的运行方式,应无异常切换;
- b) 控制参数的趋势曲线显示,各种工况下的调节品质应满足控制指标要求。

7.2.1.3 检查保护连锁及开关量控制回路,不满足下列要求时,应及时处理并做好记录:

- a) 保护、连锁动作条件,应全部正常投用;
- b) 顺序控制逻辑及步序应符合设备运行要求;
- c) 信号强制和逻辑修改记录,应与实际相符;
- d) 热工保护、连锁条件信号需退出/投入运行时,应严格执行规定程序。

### 7.2.2 定期维护

7.2.2.1 检查数据采集信号,不满足下列要求时,应及时处理并做好记录:

- a) 机组 B 级检修中核对信号量程、报警分级及定值设置,应与清册一致且符合机组运行实际要求;
- b) 机组 C 级检修中核对压力测量设备安装位置高度修正值,应与清册和安装实际高度一致;
- c) 每季度进行系统综合误差抽检,精度应符合标称值要求;
- d) 根据实际需求,定期对测量取样管路进行吹扫或排污,保持取样管路畅通;
- e) 每季检查统计 I/O 点的接入率和完好率,应符合指标要求,坏点信号及原因统计应与实际相符;
- f) 检查各类报表打印功能,并检查数据的正确性。

7.2.2.2 检查模拟量控制系统,不满足下列要求时,应及时处理并做好记录:

- a) 进行控制系统调节品质分析,应满足 DL/T 657 要求;
- b) 对参与自动控制的执行机构,宜定期对其调节特性的相关信号(如控制指令、位置反馈、过程变量等)进行对比分析,评判是否满足控制要求;
- c) 每季度进行控制系统调节品质分析,并形成报告归档;
- d) 检查模拟量控制系统自动利用率、缺陷等统计报表,应与实际一致。

7.2.2.3 检查保护连锁及开关量控制回路,不满足下列要求时,应及时处理并做好记录:

- a) 定期进行控制系统设备运行状况、逻辑状态关系及输入/输出信号状态的检查分析;
- b) 按规定要求,定期进行保护、连锁试验,确认跳闸逻辑、报警及保护动作正确、可靠;
- c) 按规定的检验周期,对保护、连锁控制功能的传感器进行检验。

### 7.2.3 故障处理

7.2.3.1 系统发生异常,查找原因及处理时,应有可靠的安全措施,防止故障范围扩大。

7.2.3.2 数据采集故障处理:

- a) I/O 通道原因导致信号异常,应及时检查和处理;
- b) 运行中的频繁报警信号和画面过多参数闪烁现象,应查明原因并及时消除;
- c) 不能随机组运行需求及时投入运行的信号,应有原因分析记录并存档。

7.2.3.3 发生下列情况,应及时退出自动运行方式,并及时查明原因,消除故障,恢复自动运行。

- a) 机组运行工况恶化;
- b) 控制系统工作严重不稳定;
- c) 设备发生故障,不能保证控制指令的正确执行;
- d) 控制系统涉及的保护、连锁功能退出运行;
- e) 冗余信号偏差大或失去冗余且信号的可靠性不能确认;
- f) 主要被调参数、控制指令严重越限。

7.2.3.4 保护连锁与开关量控制故障处理:

- a) 保护连锁功能出现异常时,应及时进行人工干预;
- b) 顺控不能按预定步序进行控制时,应按规定要求操作;
- c) 保护系统动作后,应记录动作过程参数、动作原因和采取的措施。

7.2.3.5 热控系统设备引起的运行机组和辅机跳闸故障,应按可控性分类进行统计与管理。

7.2.3.6 热控系统设备隐患、故障引起的运行机组和辅机跳闸故障,应按严重性分为一、二、三级故障进行统计与管理。

## 8 技术管理

### 8.1 总的要求

8.1.1 分散控制系统应做好安全、维护流程、技术资料的管理工作。

8.1.2 控制系统与设备的可靠性管理与可靠性评估工作,按 DL/T 261 要求进行。

8.1.3 控制系统故障应急处理演习和故障应急处理能力的评估,宜每两年进行一次。

8.1.4 应结合控制系统与设备的重要性分类和可靠性级别、在线运行质量和实际可操作性,制定分散控制系统的检修维护、试验内容和要求并实施管理。

8.1.5 应建立设备检修、试验、运行维护和设备故障更换的相关台账。

8.1.6 异常、事故工况下的事故趋势记录、事件顺序记录以及事故追忆记录,按电厂有关规定分级建档管理。

### 8.2 安全管理

#### 8.2.1 信息安全管理

8.2.1.1 应制订 DCS 的信息安全防护管理制度和信息安全应急预案,宜每两年进行一次应急演练。

8.2.1.2 应建立有针对性的防病毒侵害、防外部系统非法入侵和信息窃取的措施,不应在系统中使用非本系统的存储介质及笔记本电脑,或将本系统的专用存储介质或笔记本电脑与其他计算机系统交换使用。

8.2.1.3 信息安全管理检查应每年一次,包括对用户、账户、口令、端口、服务的检查和审核。

8.2.1.4 建立 DCS 接口使用审批、登记制度。

8.2.1.5 DCS 应有防止内存储器数据丢失的能力。

#### 8.2.2 操作权限管理

8.2.2.1 建立口令管理机制,口令字长应大于 8 个字符并由字母数字混合组成。



8.2.2.2 人机接口的使用,应按有关规定进行权限分级。

8.2.2.3 各级权限口令应定期更改,并形成台账存放不同地点。

### 8.3 维护管理

#### 8.3.1 检修试验管理

8.3.1.1 经过大范围检修或升级后的 DCS,在各设备性能及功能检查、试验正常的情况下,应进行 72 h 的离线运行,只有在系统的稳定性符合要求后,才能将系统正式投入在线运行。

8.3.1.2 机组检修后整套启动前,整个控制系统检查、试验和调整所需的总时间,宜满足下列要求:

- a) A 级检修后宜不少于 72 h;
- b) B 级检修后宜不少于 36 h;
- c) C 级检修后宜不少于 24 h。

#### 8.3.2 报警保护定值修订

8.3.2.1 分散控制系统报警信号,宜按机组运行实际要求,分为一、二、三级信号设置与管理。

8.3.2.2 报警信号定值修订,按 DL/T 774—2015 中 15.1.3 相关要求执行。

8.3.2.3 报警、连锁保护定值管理,应由技术管理部门组织有关技术人员会审,厂级主管领导批准后汇编成册,并每两年核查、修订一次。

8.3.2.4 核对、检验报警和保护连锁定值,应作为标准项目列入机组 A 级检修项目,其核查和修订报告应及时归档保存。

8.3.2.5 机组 C 级检修中,应对报警和连锁保护定值进行 5%~10% 的抽查,正确率应达到 100%。

#### 8.3.3 控制组态修订

8.3.3.1 进行控制软件、逻辑组态、参数调整等任何修改工作,应严格执行软件修改管理制度,实行监护制,并作好记录台账和修改后的备份工作。

8.3.3.2 所有组态和/或参数修改,应使用工程师站组态软件进行。

8.3.3.3 临时性的信号强置/解除强置,应作好记录工作,并及时恢复。

#### 8.3.4 数据和软件备份

8.3.4.1 DCS 的应用软件和数据库,应定期进行备份并归档。

8.3.4.2 DCS 长期停运前或检修前、后,应及时进行完全备份并归档。

8.3.4.3 备份时应按 DL/T 774—2015 中 15.1.5 相关要求操作。

8.3.4.4 备份应保存有三个连续不同时间的拷贝,且每个时间的拷贝应保存两份,存放在无强电磁干扰、无高温、清洁干燥的两个不同的地点。

8.3.4.5 DCS 数据的导入/导出,应通过专用介质按规定程序进行。

#### 8.3.5 软件、硬件升级改造管理

8.3.5.1 分散控制系统应建立各控制站、操作员站、数据通信总线的负荷率定期在线测试和数据存档制度,并进行模件的可靠性管理。

8.3.5.2 升级前,应对所有相关硬件的规格型号和相关软件的名称、版本号等做好记录,并进行所有软件、数据的完全备份。

8.3.5.3 软件、硬件升级改造应保持系统的兼容性。

8.3.5.4 升级后,应对系统的所有软件和数据进行完全备份。

## 8.4 技术资料管理

### 8.4.1 基本要求

8.4.1.1 技术资料应纳入计算机管理,专人负责。

8.4.1.2 检修、试验资料,应在检修、试验工作结束后 30 个工作日内整理归档。

### 8.4.2 基础资料

8.4.2.1 技术标准包括:

- a) 相关的行业、国家规程、规范与技术标准;
- b) 本单位规程、规范与制度和相关的企业标准。

8.4.2.2 设备台账、记录包括:

- a) DCS 设备清册台账;
- b) 各类清册、系统图、厂家说明书;
- c) 机组检修计划和总结;
- d) DCS 设备检修台账;
- e) DCS 设备故障损坏和更换分类记录;
- f) 保护系统动作统计分析处理报告;
- g) 异动申请、完工报告。

### 8.4.3 专业资料

8.4.3.1 模拟量控制系统的资料应完整,包括:

- a) 模拟量控制系统试验方案;
- b) 模拟量控制系统品质指标和整定参数记录;
- c) 检修后模拟量控制系统的对象特性试验、调节品质试验记录曲线和报告;
- d) 模拟量控制系统调节品质季度分析报告;
- e) 模拟量控制系统逻辑、参数异动台账。

8.4.3.2 保护、连锁控制系统的资料应完整,包括:

- a) 热工系统报警、保护定值清册;
- b) 保护连锁试验操作卡和试验记录;
- c) 保护系统动作和故障统计台账;
- d) 保护系统及设备检修台账;
- e) 保护套数统计清单。

8.4.3.3 电源系统的专业资料应完整,包括:

- a) 热控系统 UPS 电源装置功能异常记录,定期试验记录;
- b) 热控系统电源熔断器容量及定值一览表;
- c) 各档电源参数测试记录;
- d) 电源系统布置、连接图纸;
- e) 电源系统检修、试验方案及检修、试验记录。



附 录 A  
(资料性附录)  
热控设备分级检修项目

热控设备分级检修项目见表 A.1。

表 A.1 热控设备分级检修项目一览表

序号	项目	分类	检修项目内容	A 级 检修	B 级 检修	C 级 检修
1	标准项目	基本检修	停运前系统的检查；	√	√	√
2			停运后系统的一般性检查,软件和数据备份并按规定保存；	√	√	√
3			继电器动作及释放电压测试；	√		
4			接地系统检查,设备和线路绝缘测试,电缆和接线整理；	√		
5			紧固接线,手轻拉无松动;外露线消除；	√	√	√
6			机柜、台盘、接线端子箱内部清洁；	√	△	△
7			柜防尘滤网清理、柜门密封处理；	√	√	√
8			检修工作结束后的防火、防人为误动及孔洞封堵措施完善。	√	√	√
9		DCS检修	系统硬件和外设设备的全面清扫、检查和检修；	√	△	
10			控制系统软件检查、修改、核对；	√	△	△
11			电源系统设备检修,熔丝检查或更换；	√	√	△
12			控制系统基本性能和应用功能测试；	√	△	
13			检修试验后,控制系统软件 and 数据的备份,按规定保存。			
14		DAS检修	数据采集系统检修与功能试验；	√		
15			模件处理精度测试、调整;检测参数综合误差的测试；	√		
16			显示异常的参数处理、主要检测参数综合误差的抽查。	√	√	√
17		MCS检修	模拟量控制系统部件检修、逻辑修改、检查、核对	√		
18			模拟量控制系统参数调整、设备与控制系统品质特性试验。	√	△	△
19		主保护系统检修	主保护系统逻辑修改、检查、核对；	√	△	△
20			主保护系统静态试验；	√	√	√
21			主保护系统动态试验。	△		
22		连锁保护系统检修	机组连锁保护系统逻辑修改、检查、核对；	√	△	△
23			机组连锁保护系统静态试验；	√	√	√
24			机组连锁保护系统动态试验。	△		
25		顺控系统检修	顺序控制系统逻辑修改、检查、核对；	△	△	△
26			顺序控制系统静态试验。	√	△	△
27		信号回路检修	报警信号的分级整理、检查与试验；	√	√	△
28			热控报警、保护(包括软报警)定值的修改、校验、核对；	√	√	√
29			SOE 系统检查、整理与试验；	√	△	
30			报表打印系统检查、检修与试验；	√	√	√

表 A.1 (续)

序号	项目	分类	检修项目内容	A 级 检修	B 级 检修	C 级 检修
31	非 标 准 项 目	遗留缺陷处理	运行中无法处理而遗留的设备缺陷消除；	√	√	√
32			C 级检修中无法处理而遗留的设备缺陷消除；	△	△	
33			C、B 级检修中无法处理而遗留的重大设备缺陷消除；	△		
34			停机前检查记录缺陷的处理。	△	△	△
35		其他	易损件和损坏部件更换；	△	△	△
36			DCS 软件升级；	△		
37			重大设备或系统改造及优化改进,技术更新项目。	△	△	△
注：√—为检修应进行的项目；△—可根据具体需要而定的项目(或该项目中的部分检修内容)。						



中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
火力发电厂分散控制系统运行维护与  
试验技术规程

GB/T 35731—2017

\*

中国标准出版社出版发行  
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)  
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址: [www.spc.org.cn](http://www.spc.org.cn)

服务热线: 400-168-0010

2018年1月第一版

\*

书号: 155066 · 1-59361

版权专有 侵权必究



GB/T 35731—2017