

团 体 标 准

T/GDSES XXXXX

燃煤电厂废水零排放旁路烟道蒸发装置 调试导则

Guide of the bypass flue evaporation equipment
commissioning test for zero wastewater discharge in
coal-fired power plants

(征求意见稿)

20XX-XX-XX 发布

20XX-XX-XX 实施

目 次

前言 II

引言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 总则 2

5 调试工作程序 2

6 分部试运 3

7 系统整套启动试运 6

8 系统停运 8

9 系统异常处理 10

10 技术档案管理 11

附录 A（资料性） 废水零排放旁路烟道蒸发装置调试大纲编制内容及编审程序 12

附录 B（资料性） 废水零排放旁路烟道蒸发装置调试方案编制内容及编审程序 13

附录 C（资料性） 废水零排放旁路烟道蒸发装置调试措施交底记录表 15

附录 D（资料性） 条件检查确认表 16

附录 E（资料性） 现场调试记录表 17

附录 G（资料性） 整套满负荷调试质量检验评定表 19

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由广东省环境科学学会提出并归口。

本文件起草单位：南方电网电力科技股份有限公司，广东电力发展股份有限公司，XXXXXXXXXXXXXX。

本文件起草人：赵宁，孙超凡，冯永新，郭运雄，孙宗康，谭信达，邓华裕，XXX，XXX，XXX，XXX。

本文件首次制定。

引 言

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国水污染防治法》等法律法规，规范和指导燃煤电厂废水零排放旁路烟道蒸发装置的启动试运过程特制定本文件。

燃煤电厂废水零排放旁路烟道蒸发装置调试导则

1 范围

本文件规定了燃煤电厂废水零排放旁路烟道蒸发装置分部试运和整套启动试运的内容、程序、要点等技术条件和一般原则。

本文件适用于燃煤电厂脱硫废水或末端高盐废水采用旁路烟道旋转雾化蒸发装置的启动、调试，其他工艺类型的烟道蒸发装置启动、调试可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 13223 火电厂大气污染物排放标准
GB/T 16157 固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法
GB 50235 工业金属管道工程施工规范
DL 5009.1 电力建设安全工作规程 第1部分：火力发电
DL/T 5210.6 电力建设施工质量验收规程 第6部分：调整试验
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
HJ 75 固定污染源烟气（SO₂、NO_x、颗粒物）排放连续监测技术规范
HJ 76 固定污染源烟气（SO₂、NO_x、颗粒物）排放连续监测系统技术要求及检测方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

旁路烟道蒸发 bypass flue evaporation

通过抽取部分高温烟气至旁路烟道及干燥塔内，对脱硫废水、精处理再生废水、除盐系统再生废水等末端废水进行蒸发处理。

3.2

分部试运 commissioning test of individual equipment and subsystem

对单项设备或系统进行的动态检查和试运行，包括单体调试和分系统调试。

3.3

整套启动试运 start-up commissioning test of complete system

旁路烟道蒸发装置具备投运条件，各分系统设备的联合试运行。

3.4

长期停运 long term outage

系统停运时间达 168 h 以上。

3.5

短期停运 short term outage

系统停运时间在 24 h 以上，但不超过 168 h。

3.6

短时停运 short outage

系统停运不超过 24 h。

3.7

紧急停运 emergency outage

系统因为故障或事故等原因的快速停运。

4 总则

4.1 废水零排放旁路烟道蒸发装置调试应包括分部试运和整套启动试运两部分。

4.2 启动调试工作应由试运指挥部全面组织、领导、协调，专业（调试）组负责具体调试项目的开展。

4.3 承担废水零排放旁路烟道蒸发装置调试的调试单位应具有相应的资质，300 MW 及以上机组的旁路烟道蒸发装置调试应由具有火电二级及以上调试资质的单位承担。调试专业负责人及参与调试人员需具备与机组等级相对应的资质和资格。

4.4 调试采用的仪器、仪表等计量器具均应经过有资质的计量单位检定合格或校准，具有检定（校准）合格证书，并在有效期内使用。现场使用的仪器、仪表应有产品标识及其状态标识，确保仪器、仪表在有效期内使用。

4.5 调试应编制分部试运和整套启动试运措施，并经相关单位审批后实施，其中废水输送系统、烟气系统、蒸发干燥系统、整套启动调整及满负荷试运措施应经过调试、建设、监理等单位的会审讨论，经试运指挥部批准后实施。

5 调试工作程序

5.1 调试程序应符合 DL/T 5437 的相关规定。

5.2 应按照建设项目的要求，进行废水零排放旁路烟道蒸发初步设计的会审，收集、熟悉、掌握系统及设备的详细资料。

5.3 调试单位应编制工程调试大纲，明确调试项目及工作任务，制订相应的调试工作计划和质量、安全管理措施。废水零排放旁路烟道蒸发调试大纲编制内容示例参见附录 A。应根据调试大纲及与建设单位签订的合同要求，确定调试项目，编制调试措施。分系统、整套调试措施（方案）的编制内容及编审程序参见附录 B。

5.4 调试实施前，应向与试运相关单位进行调试措施技术交底，并进行记录，交底记录参见附录 C。

5.5 应按照措施要求进行各调试阶段的调试准备，分系统、整套调试前对设备、系统、环境进行检查确认，条件检查表参见附录 D。

5.6 应按照分部试运、整套启动试运及 168 h 试运进行调试工作，完成全过程的调试记录，现场调试记录表参见附录 E；应对设备、系统的连锁保护进行确认，连锁保护确认表参见附录 F。

5.7 应按废水零排放旁路烟道蒸发调试质量检验评定要求，对调试项目的各项质量指标进行检查验收评定，质量检验及评定表参见附录 G。应对不合格项进行问题分析及整改，所有项目验收合格后移交试生产。

5.8 调试工作完成后，调试单位应编写“调试技术报告”。

6 分部试运

6.1 通则

6.1.1 试运条件

试运时应满足条件如下：

- a) 按照 DL/T 5437 的要求成立试运指挥部及其组织机构，人员到位，职责分工明确；
- b) 相应的建筑和安装工程已完成，试运区应满足 DL 5009.1 所规定的安全要求，应符合职业健康和环境规定及试运工作要求；
- c) 试运设备、系统保护整定值已确定；
- d) 具备设计要求的电源，防雷、防静电接地应经当地相关部门的测试合格，并有测试记录；
- e) 试运现场的系统、设备及阀门已命名挂牌，且与电厂标识系统（KKS）编码对应一致，介质流向标识已完成；
- f) 已编制好“单机试运条件检查表”“单体调试或单机试运记录”“分系统试运条件检查表”“分系统调试记录”“分系统调试质量检验评定表”等相关表格，并经监理、建设、施工等单位确认通过和试运指挥部批准；
- g) 分部试运的测试仪器仪表已配备完善并符合计量管理要求。

6.1.2 试运内容及分工

- a) 废水零排放旁路烟道蒸发系统分部试运应包括从系统受电开始到首次整套启动前的系统调试工作，含单体调试、单机试运和分系统试运。
- b) 单体调试内容宜包括各种执行机构、元件、装置的调试，单机试运内容主要包括检验泵、阀门等设备状态和性能是否满足其设计和制造要求的单台辅机的试运行。单体调试和单机试运宜由安装单位负责完成。
- c) 分系统调试内容宜包括系统对其动力、电气、热控等所有设备及其系统进行空载和满负荷的联合调整试运。分系统调试宜由调试单位负责完成。

6.1.3 分部试运技术管理要求

- a) 单机试运完成，应经组织验收合格、办理签证后，进入分系统试运。
- b) 单机试运条件检查确认表宜由施工单位准备，分系统试运条件检查表宜由调试单位准备，单体校验报告和分部试运记录由宜施工单位负责整理和提供。
- c) 分部试运项目试运合格后，应由施工、调试、监理、建设、生产等单位办理质量验收签证；
- d) 由施工单位汇总安装试运应包括如下文件：
 - a) 单机试运条件检查表；
 - b) 设备/电动机联轴器中心校准签证；
 - c) 电动机及电缆绝缘测量记录；
 - d) 设备接地电阻测量记录；
 - e) 电动机、泵体试转记录；
 - f) 烟气挡板门、旋转雾化器等动力设备试运记录；
 - g) 仪表、控制器校验汇总表；

- h) I/O 一次调整校对清单、一次元件调整校对记录清单、一次系统调校记录清单;
- i) 箱体、管道水冲洗或压缩空气吹扫质量检验记录;
- j) 箱体及管道水压试验记录;
- k) 单体调试、单机试运验收签证;
- l) 系统静态检查验收及新设备分部试运申请单。

e) 由调试单位汇总试运记录, 具体如下:

- a) 连锁保护试验检查签证;
- b) 工程联系单或试运项目缺陷清单;
- c) 分系统调试条件检查表;
- d) 分系统调试记录;
- e) 分系统调试质量检验评定表。

f) 供货合同中规定由设备供货商或其他承包商承担的调试项目, 应由建设单位组织监理、施工、生产、设计等有关单位进行检查验收。验收不合格的项目, 不能进入分系统调试。

g) 与主机组管辖有关的设备和区域, 在受电完成后, 应由生产单位进行管理。

h) 对于独立或封闭的一些区域, 当建筑、安装施工及设备和系统试运已全部完成, 并已办理验收签证的, 在施工、调试、监理、建设、生产等单位办理完代保管手续之后, 可由生产单位代管。代管期间的施工缺陷宜由施工单位消除, 其他缺陷应由建设单位组织相关责任单位完成。

6.1.4 单机试运要求

单机试运应满足要求如下:

- a) 设备安装已完成, 安装质量应符合该设备安装说明书的要求;
- b) 设备试运过程中应确认转向正确, 事故按钮动作正常, 振动、温度、压力等参数正常;
- c) 完成计算机控制系统的受电和软件恢复;
- d) 完成数据采集系统硬件检查和 I/O 通道检查, 确认正确性和一致性;
- e) 完成电气、热控保护校验;
- f) 完成箱体、管路冲洗;
- g) 设备首次试转时, 应先单独试运能与机械部分断开的电动机;
- h) 运行人员应在控制室进行单机试运操作, 应投入必要的相关保护措施;
- i) 应形成单机试运记录, 完成验评签证。

6.1.5 分系统调试要求

a) 相应的建筑和安装工程已完工, 由施工单位汇总单体调试、单机试运记录及验收签证, 确认单体调试及单机试运工作已完成。

b) 试运前, 应检查确认 DCS (PLC) 操作、信号、连锁保护、数据采集的正确性和功能的完整性, 设备系统远方可操作监控。

c) 试运前, 施工单位应对箱体及管路冲洗或吹扫干净, 烟道内部以及干燥塔内部应吹扫清理干净、无杂物。

d) 试运前应确认安全、环境条件满足要求。

e) 完成连锁保护、功能组试验, 对逻辑连锁进行临时修改, 应由提出人进行签字确认并及时恢复。

f) 各项分系统调试完成后, 具备进入整套启动试运条件。

g) 试运合格后, 完成分系统试运记录, 按 DL/T 5210.6 附录 A 编制分系统调试分项工程质量验收表并完成验收签证。

6.2 分系统调试项目及要点

6.2.1 废水输送系统调试要点

- a) 应确认阀门、热工测点状态及准确性，完成连锁保护试验，实现 DCS（或 PLC）操作功能。
- b) 应确认系统各阀门状态无误，完成废水收集箱注水，启动废水泵对供水管路进行冲洗，确认管路畅通，同时检查废水管路的严密性，检查废水水量及压力是否达到设计值。
- c) 应完成不同废水泵之间的切换试验，确保切换时废水水量和压力能够满足设计要求。
- d) 应对废水供水调阀进行测试，确认阀门调节灵活及其开度和实际废水流量的一致性。
- e) 应完成废水供给系统清水试运，重点进行供水压力及回流流量调整。
- f) 应投入废水流量计、废水收集箱液位计进行监测，并通过试验进行表计比对校验。

6.2.2 烟气系统调试要点

- a) 分别就地、远程操作入口烟气挡板门、入口烟气调节门、出口烟气挡板门，动作正常，记录全开、全关时间，符合设计要求。
- b) 完成入口烟气挡板门、入口烟气调节门、出口烟气挡板门的相关顺控、连锁保护试验。
- c) 顺控启动烟气系统，开启入口烟气调节门，初始开度宜设定为 30%~50%，导通烟气管路及干燥塔系统，检查烟气系统严密性。

6.2.3 雾化干燥系统调试要点

- a) 应确认各阀门、动力设备以及热工测点状态，完成连锁保护试验，实现 DCS（或 PLC）操作功能。
- b) 应确认压缩空气管道吹扫干净，无杂物，确认工业冲洗水及冷却水管道冲洗干净。
- c) 应分部就地、远方启停旋转雾化器，完成旋转雾化器顺控启停试验。
- d) 应顺控启动旋转雾化器，测量雾化器主轴温度、雾化器电机轴承温度，测量雾化器振动，检查润滑油泵出口压力、润滑油温度，检查压缩空气压力，检查冷却风机运行情况，检查确认雾化器运转正常。

6.2.4 输灰系统调试要点

- a) 应检查压缩空气供应是否正常，检查确认压力和气源品质符合相关设备运行要求。
- b) 应检查仓泵及输送管路安装正确，检查确认各阀门开关到位，动作灵活。
- c) 应完成仓泵输灰的手动试运行及顺序控制试验，检查输灰压力，确认满足设计要求。
- d) 应调整输灰程控的步序时间及间隔时间，满足设计要求。

6.2.5 热控系统调试要点

- a) 应配合进行计算机控制系统的受电和软件恢复。
- b) 应进行数据采集系统硬件检查和 I/O 通道检查，确认正确性和一致性。
- c) 应对静态参数、函数模块等进行检查和修改。
- d) 应进行重要开关量和模拟量的信号检查和传动试验。
- e) 应进行连锁保护调试与投入。
- f) 应进行顺序控制系统调试与投入。
- g) 应进行自动控制系统初调节。

6.2.6 电气系统调试要点

- a) 应在电机控制中心（motor control center, MCC）段对电源进行电压、相序检查。
- b) 应完成电源切换试验。
- c) 应检查条件具备后，进行各电气设备的信号控制、保护、传动试验。

7 系统整套启动试运

7.1 通则

7.1.1 整套启动试运的任务和要求

a) 系统整套启动试运包括设备和系统，在分部试运验收合格后，自系统整套启动开始至完成系统满负荷试运并移交生产为止的启动调试工作。

b) 系统整套启动试运是通过系统参数调整试验来检验设备的设计、制造、安装的质量和性能，使设备、系统达到设计的额定工况和出力，最后完成系统满负荷试运行。

c) 系统整套启动试运前应确认分系统调试项目已结束，分系统调试记录与质量检验评定合格，系统整套启动试运各条件已满足。

d) 整套启动试运分为系统整套启动、热态调试及满负荷试运行三个阶段。

7.1.2 现场具备的条件

现场具备的条件如下：

- a) 场地基本平整，消防、交通及人行道路畅通，厂房各层地面已完成，试运现场已设有明显标志和分界（包括试运区和运行区分界），危险区设有围栏和警告标志；
- b) 试运区的施工脚手架已全部拆除，现场（含电缆井、沟）清扫干净；
- c) 试运区的梯子、平台、步道、栏杆、护板等已按设计安装完毕，正式投入使用；
- d) 厂内外排水设施能正常投运，沟道畅通，沟道及孔洞盖板齐全；
- e) 试运现场具有充足可靠的照明，事故照明能及时、自动投入；
- f) 试运区的空调装置及通风采暖设施已按设计要求能正常投入使用；
- g) 消防设施完备，消防系统经消防部门验收合格并投入使用；
- h) 现场安全条件满足 DL 5009.1 要求；
- i) 试运现场的设备、阀门等已命名挂牌，且与 KKS 编码对应一致，介质流向标识已完成。

7.1.3 设备系统条件

设备系统条件如下：

- a) 系统用工业水、冷却水、压缩空气等已接通，满足试运要求；
- b) 系统电气、热控连锁保护校验验收合格，投入运行；
- c) 温度、压力、烟气流量等在线监测仪表应按照 GB/T 16157 已完成校准标定；
- d) 废水输送系统、烟气系统、雾化干燥系统、输灰系统均已完成分部试运并验收合格；
- e) 废水水质、水量满足设计要求，具备接入系统的条件。

7.1.4 组织机构和技术文件

组织机构和技术文件如下：

- a) 已成立整套启动试运委员会，组织分工明确；
- b) 试运指挥部应组织设计、施工、调试、生产、监理单位进行系统整套启动试运前准备工作的检查，完成分部试运项目已办理质量验收签证单；
- c) 调试单位配备足够的调试人员，施工单位配备足够的设备维护消缺人员；
- d) 整套启动调试措施已完成审批，试运前调试单位应向参与试运的有关单位进行技术交底；
- e) 生产单位已按整套启动调试措施的要求，配备足够的试运行人员且培训合格；
- f) 各种运行记录表格、运行规程等技术文件已准备齐全；
- g) 完成分系统验评、整套启动前的质量监督检查工作。

7.2 系统整套启动

7.2.1 启动顺序

启动顺序如下：

- a) 启动公用系统，系统用冷却水、压缩空气投入备用；
- b) 启动烟气系统，对烟道及干燥塔进行整体升温，检查烟气系统无泄漏；
- c) 当干燥塔体温度及出口烟气温度达到设计值时，启动雾化干燥系统，实现旋转雾化器稳定运行；
- d) 启动废水输送系统，将废水输送至旋转雾化器进行雾化蒸发，调节废水处理量在设计范围内；
- e) 启动输灰系统，根据输灰程控进行输灰；
- f) 系统自动全部投入，实现系统稳定运行。

7.2.2 整套启动要点

- a) 烟气系统首次启动，应对烟道及干燥塔进行全面检查，确保人孔、测孔等全部封闭。
- b) 雾化干燥系统首次启动，应对旋转雾化器及其附属设备进行全面检查，冷却水正常投入，油系统无泄漏。
- c) 系统启动最初通过手动调整废水水量与烟气量相匹配，系统出口烟气温度应按照设计值进行调整。
- d) 应在热态工况下对液位计、流量计、烟气压力、烟气温度、烟气流量等热工仪表进行实际测量校验，确保其准确性。

7.3 系统热态调试

7.3.1 应对系统进水水质进行检测，应检测的指标包括水温、pH、电导率、TDS、Cl⁻、Ca²⁺等，进水水质应满足设计要求。

7.3.2 调整旋转雾化器运行方式，确定旋转雾化器最低运行频率，保证雾化效果满足设计要求。

7.3.3 应进行机组负荷、烟气量与处理废水量的运行匹配调整试验。

7.3.4 应基于 7.3.3 的调试结果，进行烟气量自动控制调试，入口烟气量可根据干燥塔出口烟气温度变化实现自动调整，调试确定入口烟气挡板门的最小开度。

7.3.5 应基于 7.3.3 的调试结果，进行废水量自动控制调试，废水处理量可根据干燥塔出口烟气温度变化实现自动调整。

7.3.6 应调整运行方式，满足设计机组负荷范围内的全过程调整要求，保证系统随机组负荷变化时调整的及时性与稳定性。

7.3.7 应调整运行方式，对塔底灰进行取样分析，保证灰分含水率小于 2%。

7.3.8 应对输灰系统进行热态调试，实现自动输灰，输灰频次满足系统稳定运行要求。

7.4 系统满负荷试运

7.4.1 满负荷试运条件

满负荷试运条件如下：

- a) 机组负荷达到系统满负荷试运对应设计值；
- b) 废水水质、水量满足设计要求，水量供应满足连续满负荷试运需要；
- c) 热控自动装置的调节品质应达到设计要求，自动、保护投入率达到 100%；
- d) 电气保护投入率达到 100%。

7.4.2 考核验收标准

考核验收标准如下：

- a) 系统连续运行不得中断，设计处理能力为 $5 \text{ m}^3/\text{h}$ 及以上的废水零排放旁路烟道蒸发装置连续运行时间应不小于 168 h，设计处理能力为 $5 \text{ m}^3/\text{h}$ 以下的废水零排放旁路烟道蒸发装置应按不小于 72 h 进行考核；
- b) 原则上试运期间废水处理量应不小于设计处理量的 90%；
- c) 如因各种原因使机组负荷受限，应由有关部门确定最大的允许负荷，但负荷条件应满足系统连续运行要求。

7.4.3 试运质量检验评定要求

废水零排放旁路烟道蒸发装置完成满负荷试运后，应按照附录 G 进行验收评定。

7.4.4 其他要求

- a) 系统满负荷试运的所有设备和系统应全部投入。当个别设备未及时投入应得到指挥部批准同意，但不影响系统正常运行。
- b) 应记录满负荷试运期间系统主要参数。

8 系统停运

8.1 长期停运

8.1.1 停运顺序

长期停运顺序如下：

- a) 废水输送系统停运；
- b) 雾化干燥系统停运；
- c) 烟气系统停运；
- d) 输灰系统停运；
- e) 系统断电。

8.1.2 停运要点

长期停运要点如下：

- a) 停运前应进行缺陷统计，以便于停运后的检修；
- b) 废水输送停止后，应切换至工艺水进行管路及雾化器冲洗 30 分钟以上；
- c) 废水输送系统停运后，烟气系统、雾化干燥系统应继续保持运行 2 h 以上，以保证系统内水分蒸发完全无残留；
- d) 带有搅拌器的废水箱罐宜排空，否则应维持最低保护液位，保持搅拌器运行；
- e) 停运后与废水接触的相应管路、阀门、箱体、设备应全部用工艺水冲洗干净，若冬季长期停运，需做好防冻措施，将管道中残留水排放干净；
- f) 对于留有液位的箱罐等液位监测设备、搅拌器设备应保留供电，并定期巡视；
- g) 公用系统应根据实际情况停运；
- h) 输灰系统需确保塔底灰全部输送完成，方可停运。

8.2 短期停运

8.2.1 停运顺序

短停停运顺序如下：

- a) 废水输送系统停运；
- b) 雾化干燥系统停运；
- c) 烟气系统停运；
- d) 输灰系统停运。

8.2.2 停运要点

短停停运要点如下：

- a) 废水输送停止后，应切换至工艺水进行管路及雾化器冲洗 30 分钟以上；
- b) 废水输送系统停运后，烟气系统、雾化干燥系统应继续保持运行 2 h 以上，以保证系统内水分蒸发完全无残留；
- c) 停运后与废水接触的相应管路、阀门、箱体、设备应全部用工艺水冲洗干净；
- d) 公用系统应根据实际情况停运；
- e) 输灰系统需确保塔底灰全部输送完成，方可停运。

8.3 短时停运

8.3.1 停运顺序

短时停运顺序如下：

- a) 废水输送系统停运；
- b) 雾化干燥系统停运；
- c) 烟气系统停运。

8.3.2 停运要点

短时停运要点如下：

- a) 废水输送停止后，应切换至工艺水进行管路及雾化器冲洗 30 分钟以上；
- b) 废水输送系统停运后，烟气系统、雾化干燥系统应继续保持运行 2 h 以上，以保证系统内水分蒸发完全无残留。如系统停运时间较短，烟气系统、雾化干燥系统可保持连续运行，烟气挡板门调节至可保持系统烟气流通的最小开度；

- c) 停运后与废水接触的相应管路、阀门、箱体、设备应全部用工艺水冲洗干净；
- d) 输灰系统需确保塔底灰全部输送完成，方可停运。

8.4 紧急停运

8.4.1 紧急停运内容

紧急停运内容如下：

- a) 高、低压电气系统失电；
- b) 干燥塔入口烟温达不到设计值；
- c) 废水输送系统故障，无废水供应；
- d) 锅炉故障停运（MFT）；
- e) 其他危及人身安全及重大设备损坏事故的因素。

8.4.2 停运要点

应确认系统自动、保护及时动作。

9 系统异常处理

9.1 异常处理的一般原则

- a) 系统发生异常时，应按规程正确处置，保证人员和设备安全。
- b) 发生事故时，值班人员应采取一切可行的方法、手段防止事故的扩大，消除事故根源，在设备已不具备运行条件时或继续运行对人身、设备有严重危害时，应立即停止系统运行。
- c) 故障处理过程中应防止废水含固物质在管道内堵塞，防止废水含固物质在箱罐及泵体内沉积。
- d) 电源故障情况下，应查明原因并及时恢复电源，短时间内不能恢复供电，将泵、管道内废水进行排空，待电源恢复后，用工艺水对管道进行冲洗。

9.2 废水输送系统异常处理

- a) 废水输送出力不足时，应检查废水输送泵进口滤网是否堵塞。
- b) 废水输送泵出现故障时，应隔离故障设备，启动备用泵。
- c) 如果备用泵仍不能正常运行，应按照紧急停运的有关规定处理。

9.3 烟气系统异常处理

- a) 烟气挡板门卡涩无法开启时，应检查挡板门积灰情况，停机后对积灰进行清理。
- b) 烟气系统阻力异常时，应先检查排除在线取样管路堵塞或表计异常，然后采取提高出口烟气温度的方法避免烟道积灰板结堵塞。

9.4 雾化干燥系统异常处理

- a) 旋转雾化器故障跳闸时，应检查雾化器故障首出，依据首出结果进行故障排查。
- b) 应检查雾化器润滑油泵出口压力、润滑油温度是否正常。

9.5 输灰系统异常处理

- a) 应检查压缩空气管路是否正常。

- b) 应检查系统各阀门是否开关正常，有无卡涩。
- c) 应检查干燥塔底落灰管是否堵塞，通过振打等方式确认是否恢复。

10 技术档案管理

10.1 应具备的技术（记录）文件

应具备的技术（记录）文件具体如下：

- a) 调试大纲、调试措施文件；
- b) 工程联系单；
- c) 调试使用的仪器仪表；
- d) 条件检查表、调试措施交底记录、调试记录、检验评定表、验收签证单；
- e) 调试报告、调试总结等。

10.2 技术档案的提交

满负荷试运结束后 45 天内应正式移交 10.1 明确的调试技术资料。

附 录 A

(资料性)

废水零排放旁路烟道蒸发装置调试大纲编制内容及编审程序

A.1 编制内容

编制内容应包括以下部分：

- a) 概述；
- b) 工程概况及系统简介（设备规范、特性、参数）；
- c) 调试大纲编制依据；
- d) 调试组织及职责；
- e) 试运各阶段的调试项目；
- f) 调试过程控制与调试原则；
- g) 调试进度管理；
- h) 调试质量管理；
- i) 调试安健环管理；
- j) 主要调试项目原则性技术方案。

A.2 编审程序

编审程序如下：

- a) 专业负责人编写；
- b) 总工/项目经理审核；
- c) 参建单位会审；
- d) 建设单位批准。

附 录 B

(资料性)

废水零排放旁路烟道蒸发装置调试方案编制内容及编审程序

B.1 编制内容

编制内容应包括以下部分：

- a) 概述；
- b) 工程概况及系统简介（设备规范、特性、参数）；
- c) 调试范围；
- d) 调试目的；
- e) 编制标准和依据；
- f) 调试前应具备的条件；
- g) 调试项目及工艺流程、技术方案；
- h) 调试用仪器、仪表；
- i) 调试组织分工；
- j) 强制性条文；
- k) 调试质量的检验标准；
- l) 安全、健康、环境保护措施；
- m) 作业危险源分析及预防措施。

B.2 编审程序

编审程序如下：

- a) 专业调试人员编写；
- b) 专业负责人审核；
- c) 参建单位会审；
- d) 建设单位批准。

B.3 报审表格式

调试（试验）方案报审表见表 B.1。

表 B.1 调试（试验）方案报审表

工程名称：		编号：	
致：_____工程项目部、_____工程项目监理部			
已根据调试合同的有关规定完成了_____工程_____调试措施的编制，并经我单位上级技术负责人审查批准，请予以审查。			
附：_____调试措施			
		调试单位（章）	
		项目负责人 _____	
		日 期 _____	
监理单位审查意见：			
		项目监理部（章）	
专业监理工程师_____	安全监理工程师_____	总/副总监理工程师_____	
日 期_____	日 期_____	日 期_____	
建设单位审查意见：			
		项目监理部（章）	
专业工程师_____	安全主管_____	质量主管_____	
日 期_____	日 期_____	日 期_____	
注：本表一式四份，由调试单位填报，建设单位、监理单位各一份，调试单位两份。			

附 录 C
(资料性)

废水零排放旁路烟道蒸发装置调试措施交底记录表

废水零排放旁路烟道蒸发装置调试措施交底记录表见表 C.1。

表 C.1 废水零排放旁路烟道蒸发装置调试措施交底记录表

系统名称：	调试负责人：
交底时间、地点：	交底人：
参加单位代表人员签字：	
交底内容： 1. 调试目的 2. 调试步骤 3. 安全、健康、环境保护措施 4. 作业危险源及预防措施	
备注：	
项目经理：	年 月 日

附 录 E
(资料性)
现场调试记录表

现场调试记录表见表 E.1。

表 E.1 现场调试记录表

设备（系统）名称：_____		专业：_____	
工作项目：			
使用标准（措施）及仪表：			
工作内容：			
存在问题及处理意见：			
主要工作人员（签字）：			
专业负责人（签字）：_____		记录人（签字）：_____	
_____年 月 日		_____年 月 日	

附 录 G

(资料性)

整套满负荷调试质量检验评定表

整套满负荷调试质量检验评定见表 G.1。

表 G.1 旁路烟道蒸发装置整套满负荷调试质量检验评定表

序号	检验项目	性质	单位	质量标准		检验结果	评定等级	
				合格	优良		自评	核定
一．主要指标								
1	废水处理量	主要	m³/h	满足设计要求				
2	入口烟气量	主要	m³/h	满足设计要求				
3	出口烟气温度	主要	℃	满足设计要求				
4	系统阻力	主要	Pa	满足设计要求				
5	自动投入率	主要	%	≥85	≥90			
6	顺控投入率		%	≥85	≥90			
7	连锁投入率		%	≥85	≥90			
8	热工仪表投入率		%	100				
9	保护装置投入率	主要	%	100				
10	系统严密性			严密，无泄漏				
11	连续运行时间	主要	h	≥168 或≥72				
二．主要设备								
12	旋转雾化器	主要		振动值≤400 μ m 轴承温度≤85℃				
13	喷雾水泵			满足设计要求				
14	搅拌器			满足设计要求				
15	入口烟气挡板门			操作灵活无卡涩，指示正确				
16	出口烟气挡板门			操作灵活无卡涩，指示正确				
17	烟气调节门			操作灵活无卡涩，指示正确				
18	阀门			操作灵活，无泄漏				
19	输灰管道			运行正常，无堵塞				
分项总评		共检验主要项目____个，其中优良____个。 一般检验项目____个，其中优良____个。 全部检验项目的优良率____%。				总评质量等级		