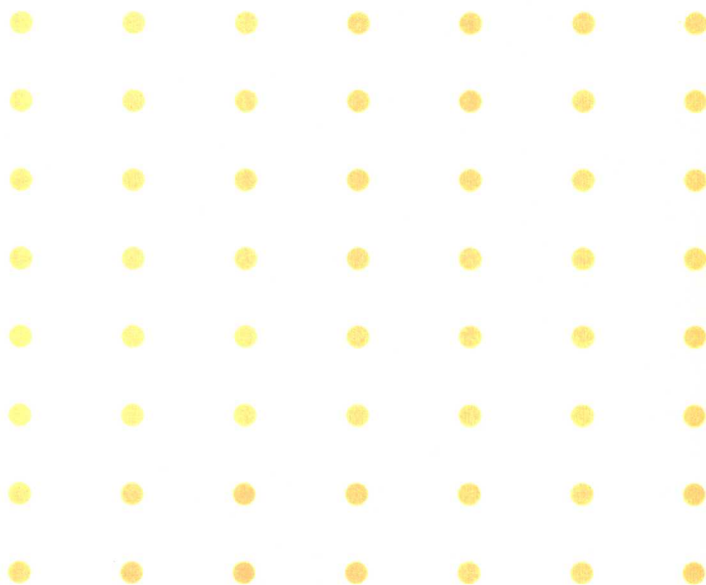


电力建设工程质量监督工程师培训教材

电力建设工程施工质量监督 调整试验工程

国家电力公司电力建设工程质量监督总站 编



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

电力建设工程质量监督工程师培训教材

电力建设工程施工质量监督

调整试验工程

国家电力公司电力建设工程质量监督总站 编



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

内 容 提 要

本书包括电力调整试验的各专业的质量监督内容。具体包括：
锅炉调试、汽机调试、电气调试、热工自动化调试、锅炉压力容器金属部件检验、化学调试等质量监督。

图书在版编目 (CIP) 数据

电力建设工程施工质量监督 (调整试验工程) / 国家电力公司
电力建设工程质量监督总站编. - 北京: 中国电力出版社, 2002
电力建设工程质量监督工程师培训教材
ISBN 7-5083-0960-X

I. 调… II. 国… III. ①电力工程-质量控制-技术培训-
教材②电气设备-调整试验-技术培训-教材 IV. TM7

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 011604 号

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](http://www.cepp.com.cn))
三河市汇鑫印务有限公司印刷
各地新华书店经售

2002 年 8 月第一版 2002 年 8 月北京第一次印刷
787 毫米 × 1092 毫米 16 开本 14.5 印张 326 千字
印数 0001—3000 册 定价 23.00 元

版 权 专 有 翻 印 必 究

(本书如有印装质量问题, 我社发行部负责退换)

电力建设工程质量监督工程师培训教材

编写委员会名单

主任委员：张宗富

副主任委员：钱遵培 徐 扬 刘宗宪 刘 焱 尹福道

委 员：于乃康 李柱根 祝伦生 刘守柱 袁玉禄

刘 福 马 安

电力建设工程质量监督工程师培训教材

审定委员会名单

主任委员：石成梁

副主任委员：吴远海 吴瞻宇 许世辉

委 员：徐树铨 袁 骏 武全社 吴云喜 段喜民

本册主要编写人员

王 刚 李 兵 胡尊立 王全方 王 剑 马继先 王天君

徐党国 王 丰 刘 苗 史 扬 王长瑞 沈安德 劳启楠

前言

《建设工程质量管理条例》(以下简称《条例》)于2000年1月30日以国务院第279号令发布实施。《条例》以参与建筑活动各方主体为主线,分别规定了建设单位、勘察单位、设计单位、施工单位、监理单位的质量责任和义务,确立了工程质量监督管理制度等内容。对于强化政府质量监督,规范各方主体的质量行为,维护建筑市场秩序,全面提高建设工程质量,具有重要意义。

为了提高政府工程质量监督队伍的素质和监督工作水平,改进质量监督手段和方法,增强质量监督工作的规范性、科学性和准确性,建设部提出实行建设工程质量监督工程师制度,以质量监督工程师为主开展工程项目的质量监督,并印发了《建设工程质量监督工程师资格管理暂行规定》,组织编写了“全国建设工程质量监督工程师培训教材”(试行本),包括《工程质量监督概论》、《工程质量管理与控制》、《工程结构设计基础》、《建筑工程施工质量监督》和《建筑工程施工试验与检测》共五本,作为全国建设工程质量监督工程师培训的指定教材。

工程建设质量监督系统划分为十二个专业建设工程,电力建设工程属于其中之一。国家电力公司电力建设工程质量监督总站接受政府委托,承担了全国电力建设工程的质量监督管理和人员培训工作。为此,我们根据有关法规和文件精神,结合电力建设工程的实际,组织编写了《电力建设工程设计质量监督基础》、《电力建筑工程施工质量监督》(绪论及建筑工程、安装工程、调整试验工程)4本教材作为电力建设工程质量监督工程师的专业培训教材。《工程质量监督概论》、《工程质量管理与控制》和《建筑工程施工试验与检测》采用建设部组织编写的教材。本套教材是培训电力建设工程质量监督工程师的指定教材,也可作为建设单位、设计单位、施工单位、调试单位、监理单位等有关人员的业务参考书。

这套培训教材是在总结十几年来电力工程质量监督经验的基础上,结合当前形势需要编写的,目的是通过培训进一步提高电力建设工程质量监督人员的素质,以适应当前电力建设工程质量监督的要求。在本套教材的编写过程中,得到了建设部工程质量安全监督与行业发展司、国家经贸委电力司的悉心指导,以及华北电力集团公司、电力规划设计总院、华北、天津、河北、山西、内蒙古电力建设工程质量监督中心站等单位的大力支持和帮助,在此一并表示感谢。由于编写时间较紧,难免有不足之处,敬请广大读者批评指正。

QAA03/52

前言

第一章 锅炉调试质量监督	1
第一节 概述	1
第二节 分部试运	2
第三节 整套启动试运	10
第二章 汽轮机组调试的质量监督	13
第一节 汽轮机专业有关标准和规程、规范	13
第二节 启动调试的前期工作	14
第三节 汽轮机组分系统调试的质量监督	15
第四节 汽轮机组整套启动试运和调整试验的质量监督	47
第三章 电气调试质量监督	58
第一节 高压专业交接验收试验部分	58
第二节 电气调试工程质量检验	107
第三节 电测专业部分	113
第四章 热工自动化调试质量监督	118
第一节 热工质量监督工程师应知基本知识	118
第二节 热工自动化设备单体调校	126
第三节 分散控制系统(DCS)的受电和测试	130
第四节 数据采集系统(DAS)及事件顺序记录仪(SOE)调试	137
第五节 模拟量控制系统(MCS)及协调控制系统(CCS)调试	142
第六节 顺序控制系统(SCS)调试	152
第七节 炉膛安全监控系统(FSSS)或燃烧器管理系统(BMS)调试	157
第八节 汽机安全监视仪表(TSI)及紧急跳闸系统(ETS)调试	163
第九节 汽机数字式电液调节控制系统(DEH)调试	172
第十节 汽动给水泵微机电液调节控制系统(MEH)调试	182
第十一节 汽机高低压旁路控制系统(BPS)调试	187

■ 第五章 锅炉压力容器金属部件安全性能检验 198

第一节	资料审查	198
第二节	锅炉汽包的检验	199
第三节	联箱及减温器、汽—汽交换器的检验	200
第四节	受热面的检验	201
第五节	管道（包括压力管道和锅炉、汽机范围内管道）、阀门、三通的检验	204
第六节	高中压汽缸、汽室、隔板、主汽门及调速汽门的检验	207
第七节	叶片、铆钉孔及叶轮等的检验	208
第八节	汽轮机、发电机轴、轴承合金、护环的检验	208
第九节	合金钢螺栓的检验	209
第十节	承重部件的检验	210
第十一节	压力容器的检验	210
第十二节	凝汽器管的检验	211

■ 第六章 化学调试质量监督 213

第一节	概述	213
第二节	引用标准	213
第三节	应编写的调试技术措施	214
第四节	调试项目及其质量监督	214
第五节	应提供的主要调试技术报告	224

锅炉调试质量监督

第一节 概 述

随着我国电力工业的发展,大容量、高参数的 300MW、600MW 机组已成为今后一段时间内新投产的主力机组,其中火电机组占大多数,因此燃煤锅炉调试的质量好坏,直接影响今后新建机组的安全性、经济性及稳定性。因此将调试工作作为火电机组建设后期重点来开展工作,质量监督则显得十分重要。

在对调试工作进行质量监督之前,先对一般状况下锅炉的调试过程作一简述。锅炉调试工作大致分为调试前期工作、启动试运阶段的工作、启动调试后期工作。

一、启动调试前期工作

- (1) 收集有关的技术资料。
- (2) 了解锅炉的安装状况。
- (3) 编写锅炉调试方案及措施。
- (4) 配合有关专业制定相关措施。

二、启动试运阶段的工作

(一) 分系统试运

- (1) 锅炉主要辅机的分部试运工作。
- (2) 锅炉设备系统检查。
- (3) 汽水系统阀门、烟风道挡板及燃油系统阀门的传动。
- (4) 燃油系统调试。
- (5) 制粉系统的冷态调试。
- (6) 锅炉预点火。
- (7) 配合化学专业进行炉前及锅炉的化学清洗及冲洗工作。
- (8) 锅炉蒸汽管道吹洗。
- (9) 蒸汽严密性试验及安全门校验。

(二) 整套启动试运

- (1) 启动前联合热工对控制系统、联锁保护进行传动检查。
- (2) 锅炉启动后,按照汽机专业的要求达到冲车参数,并根据要求调节锅炉的参数,满足汽机试转及发电机试验的要求。发电机并网后调整锅炉负荷,继续完成各项试验。

- (3) 制粉系统的热态调整, 锅炉燃烧初调整试验。
- (4) 配合化学专业进行洗硅运行, 控制汽水品质。
- (5) 锅炉带大负荷后, 进行断油试验。
- (6) 配合汽机及电气专业完成甩负荷试验。
- (7) 配合热工专业进行变负荷试验。
- (8) 配合热工专业进行机组的各项自动及机组协调的试验投用。
- (9) 进行 168h (或 72 + 24h) 满负荷试运。

三、启动调试后期工作

- (1) 完成各阶段的总结报告及统计数据。
- (2) 整理编写调试报告及与调试有关的技术资料并移交。
- (3) 试生产阶段继续完成未完项目的调试。
- (4) 进行质量回访。

以上就是锅炉调试中主要的技术工作, 针对调试质量监督而言, 要抓住重点项目进行调试质量检查, 其中主要为启动试运阶段的工作, 以下几节就主要应进行的质量监督工作分别论述。

在锅炉调试过程中应遵守的现行规程:《火力发电厂基本建设工程启动及竣工验收规程》(1996 年版);《火电工程调整试运质量检验及评定标准》(1996 年版);《电力工业锅炉监察规程》。

第二节 分部试运

锅炉各个主要辅机的分部试运工作的好坏对以后机组的运行稳定性起到关键作用, 如果某个主要辅机存在不稳定因素, 将对机组的长期满负荷稳定运行造成很大影响, 因此对于锅炉各个主要辅机的分部试运应严把质量关。

一、烟风系统分部试运

烟风系统的试运主要包括烟风系统的风门挡板的传动、风机逻辑程控的检查, 烟风道系统的检查, 各个风机的 8h 试运转试验, 锅炉通风试验, 烟风系统的测点检查等工作。

(一) 引风机的分部试运

1. 主要应检查的项目

- (1) 引风机的系统检查。
- (2) 相关辅助系统检查。
- (3) 润滑油站的检查。
- (4) 控制油站的检查。
- (5) 风机出力调节装置传动检查。
- (6) 风机试验位置的程控启动及停止传动检查。
- (7) 风机试验位置的联锁及保护传动检查。
- (8) 风机 8h 试转, 启动电流、空载电流、带负荷电流的检查记录, 风机试转期间,

风压、轴承温度、风机振动等数据的记录检查。

2. 检测手段及合格标准

(1) 引风机的系统检查主要对风机本身的安装尺寸, 对引风机前后风道及位置支撑等的检查。检查的主要依据为系统是否符合设计及厂家说明书。

(2) 相关辅助系统检查为检查风机运行所需的工业水、循环水、压缩空气及轴承冷却风机是否都具备条件。

(3) 润滑油站的检查为润滑油应经过滤油, 油质应符合风机运行的要求, 润滑油泵应完成试转, 滤网、冷却器及油箱电加热系统正常可靠。

(4) 如果风机采用动叶控制, 则对控制油站的检查同对润滑油站的检查。

(5) 不论风机出力的调节采取何种方式, 包括动叶调节、静叶调节、挡板调节及变频调节, 都应对调节装置进行仔细的传动检查, 要求调节装置的开关自如灵活, 控制输出与反馈及实际的调节位置都一致, 调节装置的开启方向应使气流顺着风机转向进入工作区, 并应有传动检查记录。

(6) 根据现在控制系统的发展, 要求风机的首次启动应在控制系统上操作进行, 因此在风机启动前, 应将风机置于试验位置, 进行程控启动及停止的传动检查, 要求能够启停操作指令动作正常, 风机状态指示正确, 电流、温度、压力及振动信号均正确。

(7) 根据实际的风机型式及烟风系统检查风机联锁及保护的正确性, 并进行传动检查, 对于轴流风机要求启动前烟风道畅通, 风量调节为全关状态启动, 对于离心风机或双吸离心风机应关闭静叶启动。

(8) 所有试运前的条件均满足后, 可以进行风机的 8h 试转, 在启动风机后应对启动电流、空载电流、带负荷电流进行检查记录, 要求就地对风机的实际运行状况进行检查, 风机试转期间, 风压、轴承温度、风机振动等数据均应记录在案。

(二) 送风机的分部试运

1. 主要应检查的项目

(1) 送风机的系统检查。

(2) 相关辅助系统检查。

(3) 润滑油站的检查。

(4) 控制油站的检查。

(5) 风机出力调节装置传动检查。

(6) 风机试验位置的程控启动及停止传动检查。

(7) 风机试验位置的联锁及保护传动检查。

(8) 风机 8h 试转, 启动电流、空载电流、带负荷电流的检查记录, 风机试转期间, 风压、轴承温度、风机振动等数据的记录检查。

2. 检测手段及合格标准

(1) 送风机的系统检查主要对风机本身的安装尺寸, 对送风机前后风道检查, 安装尺寸及位置支撑等的检查。检查的主要依据为系统是否符合设计及厂家说明书。

(2) 相关辅助系统检查为检查风机运行所需的工业水、循环水、压缩空气及轴承冷却

风机是否都具备条件。

(3) 润滑油站的检查为润滑油应经过滤油, 油质应符合风机运行的要求, 润滑油泵应完成试转, 滤网、冷却器及油箱电加热系统正常可靠。

(4) 如果风机采用动叶控制, 则对控制油站的检查同对润滑油站的检查。

(5) 不论风机出力的调节采取何种方式, 包括动叶调节、静叶调节、挡板调节及变频调节, 都应对调节装置进行仔细的传动检查, 要求调节装置的开关自如灵活, 控制输出与反馈及实际的调节位置都一致, 调节装置的开启方向应使气流顺着风机转向进入工作区, 并应有传动检查记录。

(6) 根据现在控制系统的发展, 要求风机的首次启动应在控制系统上操作进行, 因此在风机启动前, 应将风机置于试验位置, 进行程控启动及停止的传动检查, 要求能够启停操作指令动作正常, 风机状态指示正确, 电流、温度、压力及振动信号均正确。

(7) 根据实际的风机型式及烟风系统检查风机联锁及保护的正确性, 并进行传动检查, 对于轴流风机要求启动前烟风道畅通, 风量调节为全关状态启动, 对于离心风机或双吸离心风机应关闭静叶启动。

(8) 所有试运前的条件均满足后, 可以进行风机的 8h 试转, 在启动风机后应对启动电流、空载电流、带负荷电流进行检查记录, 要求就地对风机的实际运行状况进行检查, 风机试转期间, 风压、轴承温度、风机振动等数据均应记录在案。

(三) 一次风机的分部试运

1. 主要应检查的项目

(1) 一次风机的系统检查。

(2) 相关辅助系统检查。

(3) 润滑油站的检查。

(4) 扼制油站的检查。

(5) 风机出力调节装置传动检查。

(6) 风机试验位置的程控启动及停止传动检查。

(7) 风机试验位置的联锁及保护传动检查。

(8) 风机 8h 试转, 启动电流、空载电流、带负荷电流的检查记录, 风机试转期间, 风压、轴承温度、风机振动等数据的记录检查。

2. 检测手段及合格标准

(1) 一次风机的系统检查主要对风机本身的安装尺寸, 对一次风机前后风道检查, 安装尺寸及位置支撑等的检查。检查的主要依据为系统是否符合设计及厂家说明书。

(2) 相关辅助系统检查为检查风机运行所需的工业水、循环水、压缩空气及轴承冷却风机是否都具备条件。

(3) 润滑油站的检查为润滑油应经过滤油, 油质应符合风机运行的要求, 润滑油泵应完成试转, 滤网、冷却器及油箱电加热系统正常可靠。

(4) 如果风机采用动叶控制, 则对控制油站的检查同对润滑油站的检查。

(5) 不论风机出力的调节采取何种方式, 包括动叶调节、静叶调节、挡板调节及变频

调节, 都应对调节装置进行仔细的传动检查, 要求调节装置的开关自如灵活, 控制输出与反馈及实际的调节位置都一致, 调节装置的开启方向应使气流顺着风机转向进入工作区, 并应有传动检查记录。

(6) 根据现在控制系统的发展, 要求风机首次启动应在控制系统上操作进行, 因此在风机启动前, 应将风机置于试验位置, 进行程控启动及停止的传动检查, 要求能够启停操作指令动作正常, 风机状态指示正确, 电流、温度、压力及振动信号均正确。

(7) 根据实际的风机型式及烟风系统检查风机联锁及保护的正確性, 并进行传动检查, 对于轴流风机要求启动前烟风道畅通, 风量调节为全关状态启动, 对于离心风机或双吸离心风机应关闭静叶启动。

(8) 所有试运前的条件均满足后, 可以进行风机的 8h 试转, 在启动风机后应对启动电流、空载电流、带负荷电流进行检查记录, 要求就地对风机的实际运行状况进行检查, 风机试转期间, 风压、轴承温度、风机振动等数据均应记录在案。

(四) 空气预热器的分部试运

1. 主要应检查的项目

(1) 空气预热器的系统检查。

(2) 相关辅助系统检查。

(3) 轴承及润滑油的检查。

(4) 空气预热器试验位置的程控启动及停止传动检查。

(5) 空气预热器试验位置的联锁及保护传动检查。

(6) 空气预热器 8h 试转, 启动电流、空载电流的检查记录, 试转期间, 轴承温度等数据的记录检查。

2. 检测手段及合格标准

(1) 空气预热器的系统检查主要对空气预热器本身的安装尺寸, 密封间隙的检查, 安装尺寸及位置支撑等的检查。检查的主要依据为系统是否符合设计及厂家说明书。

(2) 相关辅助系统检查为检查风机运行所需的工业水、循环水、压缩空气是否都具备条件。

(3) 轴承及润滑油的检查为检查轴承的安装及润滑油的添加及油质均符合厂家说明书的要求。

(4) 空气预热器试验位置的程控启动及停止传动检查要求进行程控启动及停止的传动检查, 要求能够启停操作指令动作正常, 空气预热器状态指示正确, 电流、轴承温度、转速信号均正确。

(5) 空气预热器试验位置的联锁及保护传动检查为首先审核逻辑的合理性, 并要求在试验位置实际传动所有的空气预热器逻辑及保护, 均应符合要求。

(6) 空气预热器 8h 试转, 启动电流、空载电流的检查记录, 轴承温度等数据的记录检查, 试转期间要求主辅马达均应至少运行 8h。

二、燃油系统试运

(一) 燃油系统吹扫

1. 主要应检查的项目

(1) 燃油系统的系统检查。

(2) 吹扫的完整性。

2. 检测手段及合格标准

(1) 根据设计图纸对燃油系统的管道、阀门及流量压力温度测量装置的完整性及合理性进行检查。

(2) 要求所有的燃油系统管道都吹扫完全，包括来回油管道、炉前油管、各油枪支管及蒸汽雾化吹扫管道进行吹扫。吹扫时，流量孔板及逆止阀应拆除。

(二) 燃油系统阀门传动

1. 主要应检查的项目

(1) 炉前油管路的阀门传动检查。

(2) 油枪前的阀门传动检查。

2. 检测手段及合格标准

(1) 传动所有炉前油管路的阀门，截止阀的关闭时间应符合锅炉安全的要求，调节门的操作指令输出与实际阀门开度及反馈应良好对应。

(2) 油枪前的阀门传动检查重点要求油阀关闭严密，不存在漏油的隐患。

(三) 油枪的传动检查

1. 主要应检查的项目

(1) 油枪的安装尺寸及油枪动作检查。

(2) 油枪与阀门的逻辑检查。

(3) 油枪点火装置在投入与退出时与油枪头相对位置的检查。

2. 检测手段及合格标准

(1) 根据设计及现场的实际情况对油枪的安装尺寸进行核实，并对油枪的实际动作状况进行传动，要求油枪进退自如。

(2) 根据控制系统中 BMS 的设计，传动油枪及阀门的配合逻辑，油枪的程控投入及退出都应符合设计要求。

(3) 检查在油枪点火程控过程中，点火装置与油枪头的相对位置，确认点火装置的可靠性，要求火源位于油枪雾化角度内。

三、制粉系统分部试运

(一) 磨煤机的冷态试运

1. 主要应检查的项目

(1) 润滑油系统。

(2) 加载系统及排渣系统调试。

(3) 钢球加载及齿轮润滑喷洒油系统。

(4) 分离器检查。

(5) 制粉系统风门挡板及阀门传动。

(6) 磨煤机试验位置的程控启动及停止传动检查。

(7) 联锁及保护传动检查。

(8) 对于钢球磨, 完成空载试运及加球试运。

2. 检测手段及合格标准

(1) 润滑油系统的检查包括, 润滑油质应符合要求, 电加热及冷油器工作正常, 油站安全阀动作正常, 油泵工作正常且主辅油泵的切换符合设计要求。

(2) 对于中速磨, 加载系统应完成合理的加载试验, 并按照厂家说明书的要求配置合理的加载力; 中速磨的排渣系统的程控或手动操作均应符合要求。

(3) 对于钢球磨, 应确定合适的钢球加载量, 并对齿轮润滑喷洒油系统进行检查调试, 确定喷洒系统程控正常符合要求。

(4) 分离器检查, 确认分离器各挡板方向与动作一致, 预先将挡板按照厂家说明置于初始位置, 或置于中间位置。

(5) 制粉系统风门挡板及阀门应传动检查合格, 操作指令与实际动作及反馈均应良好对应。

(6) 磨煤机试验位置的程控启动及停止传动检查, 要求输出指令与实际开关动作及磨煤机状态指示相一致。

(7) 按照逻辑中的规定对制粉系统的联锁及保护进行传动检查, 应达到正确合理的标准。

(8) 对于钢球磨, 在分部试运阶段应完成空载试运及加球试运, 对试运时的电流及轴承温度等参数进行记录。

(二) 给煤机的分部试运

1. 主要应检查的项目

(1) 给煤机系统检查。

(2) 给煤机出口及入口的阀门传动。

(3) 给煤机试转, 标定及转速调节试验。

2. 检测手段及合格标准

(1) 对给煤机的按照状况进行检查, 根据厂家说明书及图纸检查系统的完整性。

(2) 传动给煤机出入口的阀门, 应满足运行时的要求。

(3) 进行给煤机的试转, 要求运行平稳, 对煤量测量系统进行标定; 对转速调节系统进行测试, 要求给煤机的实际转速与控制输出相对应。

(三) 密封风机的分部试运

1. 主要应检查的项目

(1) 密封风机的系统检查。

(2) 压力定值与联锁传动检查。

(3) 8h 试运。

2. 检测手段及合格标准

(1) 对密封风机的系统进行检查, 包括风道、滤网及风机本体, 应符合要求。

(2) 对密封风机系统的压力开关及联锁进行实际传动, 要求符合设计及厂家要求。

(3) 进行风机的 8h 试运, 相关的参数记录应齐全。

(四) 燃烧器的检查

1. 主要应检查的项目

- (1) 燃烧器安装位置检查，机械尺寸核实。
- (2) 燃烧器角度检查。
- (3) 燃烧器的动作传动。

2. 检测手段及合格标准

- (1) 燃烧器安装位置及尺寸均符合设计要求。
- (2) 对于直流燃烧器，要求各燃烧器的角度与设计的一致，沿燃烧器中心线所形成的切圆大小符合设计要求；对于旋流燃烧器，要求燃烧器水平符合设计要求。
- (3) 对于可以调整角度的燃烧器，进行燃烧器摆动传动，要求所有燃烧器同步，且角度一致。

四、吹灰系统分部试运

(一) 吹灰系统的检查传动

1. 主要应检查的项目

- (1) 系统安装情况的检查。
- (2) 吹灰系统阀门传动及吹灰器的单支就地传动检查。
- (3) 吹灰系统的吹扫。

2. 检测手段及合格标准

- (1) 根据设计及现场的实际情况对吹灰系统的管道及吹灰器进行检查，并根据热态时管道的膨胀方向检查管道及吹灰器布置的合理性。
- (2) 进行吹灰系统阀门传动及吹灰器的单支就地传动，要求阀门开关无卡涩、指示正确，单支吹灰器的就地传动要求吹灰器进退自如、无异声，并对各吹灰器的马达轴承润滑油进行检查，要求油质及油位均符合设计要求。
- (3) 要求所有的吹灰系统管道都吹扫完全，包括吹灰母管、各线路分支管及疏水管道。吹扫时，吹灰系统流量孔板、压力调节阀及疏水门应旁路或暂时拆除。

(二) 吹灰系统的程控检查

1. 主要应检查的项目

- (1) 吹灰系统疏水系统逻辑及程控检查。
- (2) 吹灰器的程控传动检查，冷态程控运行检查。

2. 检测手段及合格标准

- (1) 检查疏水系统阀门逻辑的正确性，应能确保系统吹灰前管道预暖充分。
- (2) 对单支吹灰器进行程控传动检查，要求操作指令、实际动作情况与位置反馈一致正确。对吹灰系统的程控进行传动检查，要求符合设计要求。

五、通风试验

(一) 炉膛冷态通风试验

1. 主要应检查的项目

- (1) 烟风道及炉膛检查。

(2) 启动风机后检查系统及测点状况。

2. 检测手段及合格标准

(1) 对烟风道及炉膛进行检查, 确认脚手架已全部拆除, 烟风道及炉膛内无杂物。

(2) 启动风机后, 对所有的烟风系统测点状况进行检查, 要求投入所有的风压、风量及风温测点, 并且测量数据准确可信。

(二) 空气动力场试验

1. 主要应检查的项目

(1) 冷态一次风调平试验。

(2) 冷态炉膛空气动力场试验。

2. 检测手段及合格标准

(1) 要求通过一次风管道上的节流装置对每层燃烧器的一次风管道进行风速调整, 在设计风速下, 要求调平后的同层各一次风管风速的偏差小于 5%。

(2) 通过炉膛空气动力场试验, 检查炉膛内的气流动态特性, 要求气流在炉膛内的充满度良好、气流没有刷炉墙状况。对于旋流燃烧器: 要求射流为闭式气流、射流扩散角符合要求。对于直流燃烧器: 要求射流形成的切圆的大小和位置与设计相符, 射流没有偏斜。

六、锅炉化学清洗

配合化学专业进行锅炉的冲洗及化学清洗工作, 具体的检查项目及方法见化学专业教材。

七、蒸汽管道吹洗及蒸汽严密性试验及安全门校验

(一) 蒸汽管道的冲洗及吹洗

1. 主要应检查的项目

(1) 冲洗及吹洗的范围。

(2) 吹洗时的参数控制。

(3) 吹洗质量。

2. 检测手段及合格标准

(1) 冲洗及吹洗的范围为锅炉范围内的给水、减温水、过热器和再热器及其管道。

(2) 吹洗时的参数控制可通过预先计算或吹洗时实际测量决定; 要求各处的吹管系数大于 1, 计算方法为

$$\text{吹管系数} = \frac{\text{吹管蒸汽流量}^2 \times \text{吹管时蒸汽比容}}{\text{额定负荷流量}^2 \times \text{额定负荷时蒸汽比容}}$$

(3) 吹扫合格的质量标准: 过热器、再热器及其管道各段的吹管系数大于 1; 在被吹洗管道末端的临时排汽管内 (或排汽口处) 装设靶板, 靶板可用铝板制成, 其宽度约为排汽管内径的 8%、长度纵贯管子内径; 在保证吹管系数的前提下, 连续两次更换靶板检查, 靶板上冲击斑痕粒度不大于 0.8mm, 且斑痕不多于 8 点即认为吹洗合格。

(二) 蒸汽严密性试验及安全门校验

1. 主要应检查的项目

(1) 锅炉升至工作压力时进行蒸汽严密性试验, 对锅炉的严密性及锅炉的支撑膨胀等

状况进行检查。

(2) 安全门整定检查。

2. 检测手段及合格标准

(1) 检查锅炉的焊口、人孔、手孔和法兰等的严密性；锅炉附件和全部汽水系统的严密性；汽包、联箱、各受热面部件和锅炉范围内的汽水管路的膨胀情况，及其支座、吊杆、吊架和弹簧的受力、移位和伸缩情况是否正常，是否有妨碍膨胀之处。要求以上所述范围无汽水泄漏，膨胀符合要求，并详细记录。

(2) 安全门的动作压力调整数值应按《电力工业锅炉监察规程》或锅炉厂家的规定执行。如果采用液压装置进行安全门的检验整定，应视机组情况选择同一系统最低起跳值的安全门进行实跳复核。

第三节 整套启动试运

锅炉的整套启动试运工作为机组并网带负荷，进行大负荷试运，并完成相关的调试项目。此阶段的锅炉工作主要为配合相关专业完成各项整套启动中的相关内容。

一、联锁保护传动检查

(一) 锅炉保护 (MFT) 传动检查

1. 主要应检查的项目

(1) 锅炉保护的逻辑是否合理、完备。

(2) 保护传动是否完整。

2. 检测手段及合格标准

(1) 根据厂家的设计及相关规范检查锅炉保护逻辑合理性及完整性，要求能在特殊情况下快速切断燃料，维护锅炉的安全。

(2) 要求所有的锅炉保护 (MFT) 项目均应传动检查合格，并详细记录。

(二) 机组大联锁传动检查

主要工作为配合相关专业进行，当机组要求锅炉 MFT 时，锅炉保护动作正常，且当锅炉发生 MFT 时，确保 MFT 信号传出去。具体的汽机及电气保护内容见相关专业教材。

二、冲车并网，完成发电机试验

根据汽机及电气专业要求进行相关操作，保证锅炉出口的蒸汽参数，具体的试验及工作内容见相关专业教材。

三、制粉系统的投入与调整

(一) 制粉系统的热态启动

1. 主要应检查的项目

(1) 制粉系统试运前期工作状况。

(2) 热工、电气仪表状况。

(3) 燃油系统状况，锅炉燃烧情况。

(4) 火焰电视状况。