

目 录

1 前言.....	3
1.1 工程总体目标.....	3
1.2 编制依据及调试过程中执行的规程、规范、规定、标准.....	3
2 工程概况	5
2.1 主要设备简述.....	5
2.2 主要系统简述.....	6
3 调试组织机构及职责分工	9
3.1 调试组织机构.....	9
3.2 调试组织机构落实.....	9
3.3 试运各方主要职责.....	12
3.4 调试一般工作原则.....	14
3.5 试运指挥部的具体职责.....	16
4 分阶段调试任务综述及调试项目	17
4.1 调试分阶段任务简述.....	17
4.2 分系统调试项目	18
4.3 整套启动试运前应具备条件.....	22
4.4 空负荷调试.....	26
4.5 带负荷调试.....	28
4.6 168 小时整套满负荷试运.....	31
5 调试进度管理	34
5.1 调试里程碑计划.....	34
5.2 调试计划.....	34
6 调试质量管理	35
6.1 调试质量目标.....	35
6.2 调试质量管理体系.....	35
6.3 调试技术准备.....	36
6.4 调试质量的控制.....	37
6.5 选派最强阵容参加调试.....	38
6.6 物力资源装备.....	38
6.7 调试一般性管理程序与调试质量管理及各方责任分工.....	38
6.8 调试签证.....	42
7 调试安全管理	46
7.1 调试安全目标.....	46
7.2 调试安全管理体系.....	46
7.3 调试安全管理及预防措施.....	46
8 调试风险管理	51
8.1 调试安全风险预控计划.....	51
8.2 重大事故预防措施.....	55
8.3 调试进度风险预控计划.....	56
9 主要调试方案简介	58
9.1 厂用电系统受电方案.....	58
9.2 机组炉前系统清洗方案.....	58
9.3 锅炉酸洗方案.....	58
9.4 机组热力系统吹管方案.....	58

附录一：分系统及整套启动调试技术措施明细表	60
附录二：新设备分部试运行前静态检查表	62
附录三：电气、热工保护投入状态确认表	63
附录四：新设备分部试运行申请单	64
附录五：辅机及辅助系统试转报告	65
附录六：设备及系统代保管签证书	66
附录七：命令票	67
附录八：168 小时满负荷试运阶段技术经济指标记录表	68
附录九：机组满负荷主要运行指标记录表	69
附录十：机组试运过程记录表	70
附录十一：汽机振动情况记录表	71
附录十二：机组热工自动装置投入情况统计表	72
附录十三：机、炉保护投入情况记录表	73
附录十四：汽水品质记录表	74
附录十五：内蒙古电科院**电厂调试组织机构图	75
附录十六：内蒙古**电厂二期工程 2×600MW 机组工程整套启动程序图	75

1 前言

为贯彻执行电力部颁发的《火力发电厂基本建设工程启动及竣工验收规程（1996 年版）》及《火电工程启动调试工作规定》中关于启动试运前应编制调试大纲的规定，保证-----发电有限责任公司（以下简称“-----”）2×600MW 机组工程的调试质量，特编制此《调试大纲》。

本《调试大纲》是----电厂 2×600MW 机组工程启动试运过程中，分系统调试和整套启动试运的技术性指导文件。主要明确启动试运各阶段、各单位的分工、职责，并确定整套启动试运阶段的综合性调试项目原则方案和执行程序。使参加机组启动试运的有关单位协调行动，科学合理地组织好启动调试工作，提高调试质量，确保机组顺利启动试运，达到安全、稳定、满发运行条件，完成机组启动试运任务，达标投产，形成生产能力，发挥投资效益。通过各参建单位的协作配合及调试技术纳总，确保----电厂 2×600MW 机组工程及公共系统启动调试工作安全、有序、优质、准点、文明、高效地进行。

本调试大纲由**电厂组织审查、批准后生效。

1.1 工程总体目标

确保实现机组安全、优质、文明、按期达标投产的工作目标，确保机组投产后能够达到长周期安全稳定运行。

1.2 编制依据及调试过程中执行的规程、规范、规定、标准

- 《火力发电厂基本建设工程启动及竣工验收规程》电建[1996]159 号文颁发
- 《电力建设安全工作规程(火力发电厂部分)》DL5009—02
- 《电力安全工作规程(发电厂和变电所电气部分)》DL408—91
- 《火力发电厂与变电所设计防火规范》GB50229-2006
- 《电业生产事故调查规程》国家电网[2003]426 号
- 《火电机组达标投产考核标准》（1996 年版）
- 《火电工程调试试运质量检验及评定标准》（2006 年版）
- 《火电工程启动调试工作规定》建质[1996]40 号文颁发。
- 《火电机组热工自动投入率统计方法》（现行版本）
- 《汽轮机甩负荷试验导则》电力部[1996]40 号
- 《电力建设施工与验收技术规范》（现行版本、全套）
- 《火电施工质量检验及评定标准》（现行版本、全套）
- 《电力建设工程质量监督检查典型大纲（火电、送变电部分）》2005 版

- 《火电工程质量监督站质量监督检查典型大纲(试行)》
- 《新建发电机组启动试运行阶段可靠性评价办法》
- 《火力发电厂水汽化学监督导则》DL / T889—2004
- 《火电机组启动验收性能试验导则》 [1998]179 号
- 《火电机组启动蒸汽吹管导则》电综[1998]179 号
- 《火电厂化学清洗导则》DL/T794——2001
- 《电力基本建设热力设备化学监督导则》DL / T889—2004
- 《火力发电厂水汽分析方法》DL / T502.1~DL / T502.32—2006
- 《火力发电厂停(备)用热力设备防锈蚀导则》DL / T956—2005
- 《污水综合排放标准》
- 《电力环境监测技术规范》
- 《电力建设基本工程整套满负荷试运质量监督检查典型大纲》
- 《电气装置安装工程·电力设备交接试验标准》GB50150-2005
- 《电力系统自动装置检验条例》
- 《火力发电厂热工仪表及控制装置监督条例》
- 《热工仪表及控制装置检修运行规程》
- 业主与供货商签订的有效技术合同文件
- 内蒙古电力集团公司贯彻《火力发电厂基本建设工程启动及竣工验收规程（1996 年版）》的实施细则和管理制度汇编
- 制造厂图纸、安装和使用说明书、质保书和出厂证明书
- 设计文件、图纸、说明书，调试有关文件及会议纪要等
- 设备供货合同及供货合同中规定的国家标准
- 电力行业有关反事故措施
- 《防止电力生产重大事故的二十五项重点要求》国电发[2000]589 号
- 工程建设标准强制性条文（电力工程部分）2006 年版

2 工程概况

-----电厂二期工程为 2×600MW 国产亚临界参数空冷机组，锅炉、汽轮机、发电机选用国产设备，直接空冷系统将由 SPX 冷却技术有限公司供货并负责直接空冷系统整体性能保证。机组由-----设计（以下简称“-----”），-----公司（以下简称“-----”）安装，-----监理公司（以下简称“--监理”）、-----监理公司（以下简称“----监理”）负责工程质量监理，-----（以下简称“-----”）负责机组主体的分系统调试和整套启动调试，预计---年---月---日完成---机组 168 小时满负荷试运移交投产。

2.1 主要设备简述

锅炉：哈尔滨锅炉厂有限公司生产的 HG2070/17.5-HM8 型亚临界参数、一次中间再热、强制循环、固态排渣，全钢构架，全悬吊结构的燃煤汽包炉。其主要参数如下(ECR)：

额定蒸发量：1966t/h

过热蒸汽压力：17.41Mpa

过热蒸汽温度：541℃

再热蒸汽流量：1678.1t/h

再热蒸汽进口压力：3.968Mpa

再热蒸汽进口温度：330.1℃

再热蒸汽出口压力：3.797Mpa

再热蒸汽出口温度：541℃

给水温度：280.1℃

燃料：内蒙古锡林浩特胜利煤田露天矿原煤。

汽机：东方汽轮机有限责任公司生产的亚临界、单轴、一次中间再热、三缸四排汽、直接空冷凝汽式汽轮机，型号为 NZK600-16.7/538/538。其主要参数如下：

最大连续运行功率：664.4MW（T-MCR）

额定功率：600MW

额定排汽压力：13.7Mpa

再热蒸汽温度：538℃

再热蒸汽压力：3.43Mpa

转速：3000r/min

工作电网频率：50Hz

新蒸汽温度：538℃

新蒸汽压力：16.7MPa

额定新蒸汽流量：1831.03t/h

最大新蒸汽流量：2070t/h

额定给水温度：280.1℃

转子旋转方向：从汽机向发电机方向看为逆时针

发电机：东方电机厂生产的 QFSN-600-2-22B 型发电机。发变组采用单元机组接线，主变中性点直接接地。主要技术参数如下：

视在功率：667MVA

有功功率：600MW

额定电压：22000V

额定电流：17495A

转子电压：400.1V

转子电流：4387.34A

效率：98.95%

频率：50HZ

功率因数：0.9

转速：3000r/min

2.2 主要系统简述

2.2.1 锅炉系统

----电厂--炉为哈尔滨锅炉厂有限公司生产的 HG2070/17.5-HM8 亚临界参数、一次中间再热、强制循环、固态排渣，全钢构架，全悬吊结构的燃煤汽包炉。

锅炉设计燃用褐煤，采用平衡通风中速磨正压直吹送粉系统，锅炉配备 8 套上海重型机械厂制造的 HP1103 型中速磨煤机，燃用设计煤种时采用 7 台运行 1 台备用的运行方式，制粉系统采用热风+冷风干燥方式。锅炉四角布置 32 只水平浓淡摆动煤粉燃烧器，形成四角切圆燃烧方式，燃烧器喷口可以上下摆动±30°。

锅炉采用二级点火系统，配有 16 只启动油枪，另外，锅炉配有等离子点火系统，共设计 4 套等离子点火装置，其中 4 支等离子燃烧器分别装在锅炉 A 磨对应四支主锅炉燃烧器位置，替换锅炉原有的煤粉燃烧器。

锅炉配有三台单进双出单级离心式炉水循环泵。循环泵备有高压和低压冷却水系统，对电机及热屏进行冷却及密封。根据该泵结构特点及启动要求，备有启动清洗充水系统。

锅炉配有 2 台豪顿华工程有限公司生产的静叶可调轴流式引风机，2 台

豪顿华工程有限公司生产的动叶可调轴流式送风机，2 台豪顿华工程有限公司生产的动叶可调轴流式一次风机，两台哈锅生产的三分仓容克式回转式空气预热器，空气预热器为 VI 型。

锅炉采用正压气力除灰和水力除渣系统，按 2×600 MW 燃煤机组配置独立的输煤系统，锅炉采用湿法烟气脱硫系统。

2.2.2 汽轮机及系统

---电厂--机是东方汽轮机厂生产的亚临界、单轴、一次中间再热、三缸四排汽、直接空冷凝汽式汽轮机，型号为 NZK600-16.7/538/538。机组旁路系统采用德国西门子公司提供的高压旁路和低压旁路电动控制阀门，设计容量为 40%BMCR，系统可以满足机组冷态、温态、热态、极热态快速启动和机组 RB、FCB 的要求。给水系统配置三台 50% 电动给水泵，机组满负荷运行时，二台运行一台备用。凝结水系统配置两台 100%容量凝结水泵，机组满负荷运行时，一台运行一台备用。此外，配置两台 100%闭式冷却水泵；三台 50%水环真空泵；三台高加、一台除氧器、三台低加；汽机润滑油、顶轴盘车系统；主机 EH 油系统；发电机密封油系统；发电机氢气冷却系统；发电机定子冷却水系统等；汽轮机排汽采用直接空气冷却技术进行冷却，空冷岛主要设备由德国 SPX 公司供货。

2.2.3 发变组及系统

发电机为东方电机厂生产的 QFSN-600-2-22 型发电机。发变组采用单元机组接线，主变中性点直接接地。发电机出口电压互感器、避雷器及中性点设备采用成套开关装置。发电机通过主变同 500KV 升压站联接，500KV 升压站采用双母线 1 倍半断路器接线，500KV 升压站同 110KV 升压站之间用降压变连接，110KV 升压站采用双母线接线。主变型号 DFP-240000/500 为特变电工衡阳变压器有限公司生产；励磁调节装置为美国通用电气公司生产的 EX2100 静态励磁装置，采用自并励励磁方式；2 台启动/备用变压器作为新机组的启动/备用电源。启动变压器高压侧接入厂内 110kV 配电装置，变压器为南通友邦变压器有限公司制造。电气主设备保护采用美国 GE 公司 UR 系列装置，厂用电系统电源取自高压启动 / 备用变，经#3、#4 机 10kV 工作 A、B 段送至各 380V 段，380V 系统包括 3、4 号汽机工作变、锅炉工作变、照明变、公用变、检修变、汽机 PCA 段、汽机 PCB 段、锅炉 PCA 段、锅炉 PCB 段、照明 PC 段、检修 PC 段、公用 PCA、化水 PCA 段、化水 PCB 段、综合给水泵房 PCA 段、综合给水泵房 PCB 段、取水泵 PCA 段、取水泵 PCB 段、380V 保安段、空冷岛 PC 段。

2.2.4 热控设备及系统

机组热工控制设备为福克斯波罗公司的I'A series系统和部分可编程控制器。I'A series

榮龍網



zhulong.com

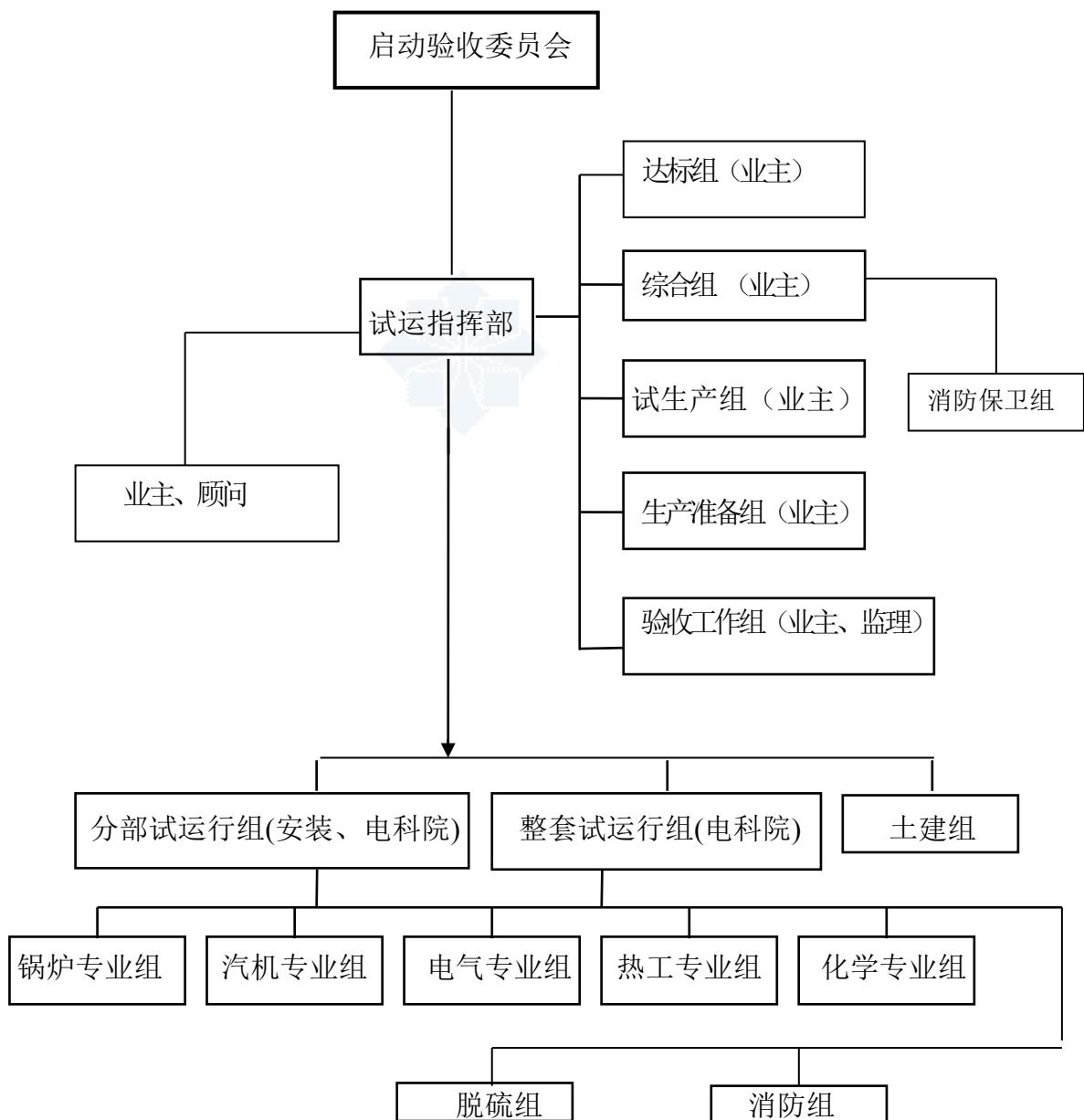


分散控制系统包括：数据采集监视系统(DAS)，闭环控制系统(MCS)，炉膛安全管理系统(FSSS)，汽机及锅炉侧顺序控制系统(SCS)，汽轮机数字电液调节系统(DEH)，汽轮机保护系统(ETS)，电气顺序控制系统(ECS)和公用系统(APUB)(与三号机组公用)等。每台机组DCS控制共有六台操作员站、两台工程师站、公用系统一台操作员站和一台工程师站、55个机柜（不包含公用系统机柜）和公用系统6个机柜。

3 调试组织机构及职责分工

3.1 调试组织机构

根据----电厂--期工程--机组及公共系统调试方式的实际情况，并结合《火力发电厂基本建设工程启动及竣工验收规程》（1996 版），在----电厂--期工程--机组及公共系统--号机组的调试工作中组建试运行指挥部以及下属各类分支机构，全面负责组织、指挥、协调机组的调试工作，确保机组调试工作有计划、按步骤、有条理地展开。



3.2 调试组织机构落实

3.2.1 启动验收委员会

启动验收委员会由投资方-----发电有限责任公司、质检、锅检、----监理、-----联监理、----电科院、-----设计院、电网调度、制造厂等有关单位的代表组成。设主任委员一名、副主任委员和委员若干名。由---电厂与有关单位协商，提出组成人员名单。启委会必须在整套启动前组成并开始工作，直到办完移交试生产手续为止。启委会应在机组整套启动试运前，审议试运指挥部有关机组整套启动准备情况的汇报、协调整套启动的外部条件、决定机组整套启动的时间和其它有关事宜；在完成整套启动试运后审议试运指挥部有关整套启动试运和交接验收情况的汇报、协调整套启动试运后的未完事项、决定机组移交试生产后的有关事宜、主持移交试生产的签字仪式、办理交接手续。

3.2.2 试运指挥部

试运指挥部由总指挥和副总指挥组成，设总指挥一名由----电厂任命。副总指挥若干名，由总指挥与----监理、-----联监理、---电建、---电科院、----电厂等单位协商后，提出任职人员名单，上报工程主管单位批准。

试运指挥部应从分部试运开始的一个月前组成并开始工作，直到办完正式移交生产手续为止。

本工程试运指挥部按照----电厂----机组及公共系统的具体情况，建议由---电厂负责人、---监理、---联监理有限公司总监、---设计院设总、--电科院的项目经理、----电建的项目经理等组成。其主要职责是全面组织、领导和协调机组启动试运工作；对试运中的安全、质量、进度和效益全面负责；审批主要的启动调试方案和措施；协调解决启动试运中的重大问题；组织、领导和协调试运指挥部各组及各阶段的交接签证工作。

试运指挥部下设机构有：分部试运组、整套试运组、验收检查组，生产准备组、试生产组、综合组，各组应下设若干个专业组。专业组的成员，由总指挥与有关单位协商任命。

3.2.3 分部试运组

分部试运组由----电建、----电科院院、----电厂、----设计院、----监理、-----监理、制造厂等有关单位的代表组成。设组长一名，副组长若干名，组长应由安装公司的副总指挥兼任。其主要职责是负责分部试运阶段的组织协调、统筹安排和指挥领导工作；组织和办理分部试运后的验收签证及资料的交接等。

3.2.4 整套试运组

整套试运组由--电科院、--电建、--电厂、--设计院、--监理、--联监理、制造厂等有关单位的代表组成。设组长一名，组长由--电科院的项目经理兼任。副组长两名，--电建和--电厂出任的副总指挥兼任。其主要职责是负责核查从进入吹管阶段至机组整套启动试运应具备的条件；提出整套启动试运计划；负责组织实施启动调试方案和措施；全面负责整套启动试运的现场指挥和具体协调工作。

本工程进入调试阶段现场严格实行调总负责制，命令票和工作票由当班调总签发。

其主要职责：

- a) 编制工程的《调试大纲》。
- b) 参与审核分部试运的方案和措施。
- c) 编制整套启动试运的方案和措施。
- d) 编制整套启动试运中的反事故措施。
- e) 主持机组整套启动调试全过程技术监督。
- f) 对分部试运工作参与质量把关。
- g) 参与分部试运后的验收签证。
- h) 全面检查启动机组所有系统的完整性和合理性。
- i) 组织协调并完成启动试运全过程中的调试工作。
- j) 负责提出解决启动试运中重大技术问题的方案或措施。
- k) 办理《火电工程调整试运质量检验及评定表》。
- l) 提交调试工作总结。
- m) 提交调试报告。

3.2.5 验收检查组

验收检查组由--电厂、--监理、---监理、--电建、--设计院等有关单位的代表参加。设组长一名，副组长若干名。组长由--电厂出任的副总指挥兼任。其主要职责是负责核查建筑安装工程施工和调整试运质量验收及评定结果记录、安装调试记录、图纸资料和技术文件的核查评定及其交接工作；组织对厂区外与市政公用单位有关工程的验收或核查其验收评定结果；协调设备材料、备品配件、专用仪器和专用工具的清点移交工作。

3.2.6 生产准备组

生产准备组由--电厂等有关单位的代表组成。设组长一名、副组长若干名，组长由--电厂出任的副总指挥兼任。其主要职责是：负责核查生产准备工作，包括运行和检修人员的配备、培训情况，所需的规程、制度、措施、系统图、记录簿和

表格、各类工作票和操作票、设备铭牌、阀门编号牌、管道流向标志、安全用具、生产维护器材、性能试验测点布置等准备情况。

3.2.7 综合组

综合组由--电厂、--监理、---监理、--电建等单位组成。设组长一名、副组长若干名，组长由--电建出任的副总指挥兼任，其主要职责是负责试运指挥部的文秘、资料、后勤服务等综合管理工作；发布试运信息；核查协调试运现场的安全、消防和治安保卫工作。

3.2.8 试生产组

试运生产组由--电厂、--电科院、--电建、--设计院等有关单位的代表组成，主要设备厂应派员参加。设组长一名、副组长若干名。组长由--电厂（生产部门）出任的副总指挥兼任。其主要职责是：负责组织协调试生产阶段的调试、消缺和实施未完项目等。

3.3 试运各方主要职责

3.3.1 启动试运总指挥

全面组织领导和协调机组启动试运工作，对试运中的安全、质量、进度和效益全面负责，审批主要调试方案和措施(审批 I 级调试方案及措施)，协调解决启动试运中的重大问题，组织领导和协调试运指挥部各组及各阶段的交接签证工作。

3.3.2 -----发电有限责任公司（--期筹建处）

全面协助试运指挥部做好机组启动试运全过程的组织管理，落实与电网调度、锅监、质监等相关工作的开展；参加试运准备阶段工作的检查协调、交接验收和竣工验收的日常工作；协调解决合同执行中的问题和外部关系；协调解决厂外工程及相关工作关系，组织按时完成由制造厂负责的调试项目，研究落实机组性能试验相关问题；组织整个工程档案资料的移交归档工作。

3.3.3 -----电建公司

完成启动需要的建筑和安装工程及试运中临时设施的施工和操作；配合机组整套启动的调试工作；编审分部试运阶段单机试运的方案和措施；负责单机试运的验收签证、设备代保管等；提交分部试运阶段的记录和有关文件、资料；做好试运设备与运行或施工中设备的安全隔离措施。移交试生产前，负责试运现场的安全、消防、治安保卫、消除施工缺陷和文明启动等工作。在试生产阶段，仍负责消除施工缺陷，提交与机组配套的所有文件资料；配合设计单位做好竣工图。确保各项指标满足达标及创优指标要求，根据达标及创优要求做好资料工作。

3.3.4 -----电力科学研究院

按合同负责编制调试大纲，分系统及机组整套试运的方案与措施；提出或复审分部试运阶段的调试方案和措施(调试项目经理负责审批Ⅲ级调试方案及措施)；实施分系统试运及以后的验收签证；全面检查启动机组所有系统的完整性和合理性；调试单位作为机组启动试运技术纳总单位，对机组试运作出总体计划安排，按合同组织协调并完成启动试运全过程中的调试工作；对制造厂负责的调试项目进行质量检查和技术把关，以**电厂公司与各厂家签定的调试合同为准，全力配合厂家调试，并督促厂家编写调试技术措施，调试安全措施，督促厂家拿出调试报告；并负责提出解决启动试运中重大问题的方案或建议；填写调整试运质量验评表、提出调试报告和调试工作总结。在调试中发现无法处理的设备性能缺陷，应作好记录并对缺陷状态进行描述、及时出具缺陷评估报告。确保各项指标满足达标及创优指标要求，按照达标及创优要求完善资料准备工作。

3.3.5 -----发电有限责任公司（生产部门）

在机组整套启动前，负责完成各项生产准备工作，一般包括燃料、水、汽、气、酸、碱等物质的供应；负责提供电气、热控等设备的运行、保护整定值；参加分部试运及分部试运后的验收签证；做好运行设备与试运设备的安全隔离措施；在启动试运中，负责设备的启停操作、运行调整、事故处理和文明生产，对运行中发现的各种问题提出处理意见或建议；组织运行人员配合调试单位做好各项调试工作和性能试验；依据原电力部电可[1997]06号、建质[1997]45号《新建发电机组启动试运行阶段可靠性评价办法》，做好相关可靠性管理工作；移交试生产后，全面负责机组的安全运行和维护管理工作。根据达标及创优要求做好各项工作。

3.3.6 -----电力工程有限公司

负责必要的设计修改；确保设计优化；提交完整的竣工资料。

3.3.7---监理、----电力监理公司

按照项目法人的委托，对调试过程中的质量、安全、费用、进度进行控制，对调试过程中的信息、合同进行管理、对承担的调试项目是否合格进行监督检查和技术把关，并负责协调各有关单位的工作关系。组织并参加调试方案、措施的讨论(调试总监审批Ⅱ级调试方案及措施)，组织并参加对重要调试项目的质量验收与签证。组织并参加对调试过程中重大技术问题解决方案的讨论。根据国家电力公司有关安全管理规定，进行安全调试的管理；代表项目法人审核并批准调试单位的调试安全措施，并督促调试过程中各项安全措施的落实和执行；代表项目法

人对现场文明调试工作进行监督和检查；组织缺陷的认定、处理方案的确定、建立缺陷台帐；主持审查调试计划、调试方案、调试措施；参与协调工程的分系统试运行和整套试运行工作，组织检查确认进入分系统或整套启动试运条件。参加分部试运及分部试运后的验收签证；根据达标及创优要求做好各项工作，督促各参建单位完成各项达标及创优工作。

3.3.8 设备制造厂

设备制造厂应按合同及现场实际进度安排，进行现场调试和技术服务、设备缺陷处理等工作。

3.4 调试一般工作原则

- 在试运指挥部的领导下，由调试经理和各试运组组长组织实施，整套启动试运组是现场直接具体指挥的常设机构，全面领导各专业组进行机组的启动调试工作，各专业组长(或其代理人)对本专业的试运工作全面负责，重点做好本专业的组织及与其它专业协调配合工作。参加调试的各个单位必须根据工作情况配备足够的调试人员，工作落实到人，责任明确，作好调试前的准备工作。由**电厂负责组织成立机组试运指挥部，处理试运中的日常工作。
- 主体调试单位的项目经理负责本工程的调试总体协调，调试进度计划编制，调试安全、质量、进度控制。
- 自分部试运开始，任何辅机试运必须在 DCS 上操作且相关保护系统投入，以确保辅机试运的安全。
- 机组调试过程中，所有保护、连锁完成试验后，必须进行验收、签证。
- 每个系统试运前必须进行安全、质量的检查验收，单机试运不合格不得进入分系统调试，分系统试运不合格不得进入整套调试，以确保机组调试质量达到达标标准。
- 分系统或整套试验前，各项条件必须满足。
- 编制策划书，通过明确组织、职责、程序、计划、质量标准等控制关键调试节点的调试质量和进度。
- 分系统调试完成后执行代保管程序。
- DCS 控制策略的修改、强制等执行《机组连锁保护及逻辑的修改、解除管理程序》。
- 试运机组的运行值长从分部试运起接受整套启动试运组的领导，按照试运方案或调试负责人要求指挥运行人员进行监视和操作，如发现异常及时向整套启动试运组汇报，并根据具体情况直接或在调试负责人指导下，指挥运行人员进行处理。

- 运行专业负责人在试运工作方面，按调试措施或调试要求组织本专业运行人员进行监视和操作，如发现异常应及时向调试人员汇报，并根据实际情况直接或在专业调试人员指导下进行处理。
- 运行人员在正常运行情况下，应遵照电厂运行规程进行监视和操作，在进行调试项目工作时，接受专业调试人员的技术指导，应遵照有关调试措施或调试人员要求进行监视和操作，如果调试人员的要求影响人身或设备安全，运行人员有权拒绝操作并及时向上一级指挥机构汇报。在特殊情况下，应按整套启动试运组要求进行监视和操作。
- 在试运中发现故障，若暂不危及设备和人身安全，安装和运行人员均应向专业调试人员或整套启动试运组汇报，由专业调试人员决定后再处理，不得擅自处理或中断运行，若发现危及设备和人身安全的故障，可根据具体情况直接处理，但要考虑到对其它系统设备的影响，并及时通知现场指挥及有关人员。
- 调试人员在进行调试工作前应向安装、监理、运行等有关单位人员做好技术交底培训工作，以便尽早做好准备工作和配合工作。在调试过程中若发现异常情况，指导运行人员恢复稳定运行状态；若发生故障，指导运行人员处理，在紧急情况下，调试人员可以立即采取措施。
- 试运期间，设备的送、停电等操作严格按有关规程的工作票制度执行。设备及系统的动力电源送电工作均由生产单位负责。安装人员在试运期间如需要停、送电需填停、送电申请单，并负责运行设备的维护、监视和消除施工缺陷。在处理缺陷时，应征得专业调试人员的同意，办理相关的工作票手续后方可进行。对运行中的设备，安装人员不得进行任何操作，除非发现运行中设备出现事故并危及设备或人身安全时，可在就地采取紧急措施。
- 安装人员在试运期间负责运行设备的维护、监视和消除施工缺陷。在处理缺陷时，应征得专业调试人员的同意，办理相关的工作票手续后方可进行。对运行中的设备，安装人员不得进行任何操作，除非发现运行中设备出现事故并危及设备或人身安全时，可在就地采取紧急措施。
- 设备制造厂现场服务人员负责完成或指导完成供货设备的单体调试或系统投入。如涉及到其它设备系统时，应及时征得调试及甲方工程部专业人员同意后方可进行。
- DCS 调试人员对设备进行连锁保护和顺控启动程序调试时，必须得到机务调试人员的同意，重要设备的逻辑修改和调整应经有关部门讨论批准后方可实施。

DCS 调试人员必须承担由于擅自对逻辑控制调整和修改而造成设备损坏的责任。

- 设备及系统代保管应具备的条件和移交生产的程序。设备原则上全部通过 DCS 远方操作，且相关保护必须投入。特殊情况不能远方操作或者保护不能全部投入时，应当向相关人员交底，并做好记录。
- 设备由生产人员操作，调试人员指挥，安装人员监护和负责设备的维护。
- 组织跟踪厂家调试项目（如暖通、消防、闭路电视等）的调试工作，为厂家调试项目创造条件。

3.5 试运指挥部的具体职责

负责组织分系统和整套启动阶段的调试例会工作。按照调试试运行总体计划排出周计划，发布试运简报，公布上周情况和下周计划。负责建立试运行台帐，收集调试试运行信息，通知各单位在调试执行前的调试试运行检查。协助对已代管设备系统的消缺工作，严格执行工作票制度。通知相关单位进行调试前后的检查、验收工作并办理签证手续。

在试运指挥部领导下的整套启动试运组是现场直接具体指挥的机构，全面领导各专业组进行机组的启动调试工作，各专业组长(或其代理人)对本专业的试运工作全面负责，重点做好本专业的组织及与其它专业协调配合工作。

4 分阶段调试任务综述及调试项目

4.1 调试分阶段任务简述

4.1.1 单体试运调试阶段任务

单体调试是指热控、电气所属元件、装置、设备的校验、整定和试验；单机试运是指单台辅机的试运（包括相应的电气、热控保护）。安装单位负责分布试运工作中单体调试和单机试运以及整个启动阶段的设备与系统的维护、检修和消缺以及调试临时设施的制作安装和系统恢复等工作。

4.1.2 分系统调试任务

分部试运是电力建设施工的一个重要环节，是对电力设备制造、设计、安装质量的动态考核和检验，是机组能否顺利进行整套启动试运和顺利投产并迅速形成生产能力的关键工序。分系统调试工作作为分部试运工作的组成部分，在本工程中的主要任务是：完成机组全部系统的试运、DCS复原调试、厂用受电、锅炉空气动力场试验、机组化学清洗、锅炉点火吹管等工作。

4.1.3 机组整套启动试运前准备工作

本阶段的主要任务是组织机组分系统调试后的缺陷封闭检查、机组整套启动试运计划制定、机组整套启动试运前质量监督检查、机组整套启动试运应具备条件检查确认；召开启动验收委员会会议，审议试运指挥部有关机组整套启动准备工作报告、协调整套启动的外部条件、决定机组整套启动的时间和相关事宜。

4.1.4 机组空负荷调试任务

机组整套启动调试是机、电、炉、热、化联合运作的一个过程，也是对设计、制造、安装、调试质量的最终检验。机组空负荷调试阶段的主要任务是完成锅炉冷、热态冲洗，机组初次冷态启动与试验、机组并网前电气试验、汽轮机超速试验、锅炉蒸汽严密性试验及安全门校验、主汽门、调门严密性试验等。

4.1.5 机组带负荷调试任务

机组带负荷试验的目的，在于通过各项试验，考验机组额定工况下，稳定运行的能力，并通过优化组合运行参数和燃烧初调整等各项调整试验，使机组具备一个较经济、稳定的运行工况。机组带负荷调试的主要任务是发现和解决设备和系统动态运转过程中的问题、消除由于各种原因造成的设备和系统缺陷、使所有设备、系统达到设计的额定工况和出力以及进行制粉系统调整试验、锅炉燃烧初调整试验、低负荷断油试验、SCS子组级程控投用试验、热控自动装置投用试验、协调控制负荷变动试验、厂用电切换试验、真空严密性试验、甩负荷试验、机组启停试验等。

4.1.6 机组 168h 满负荷整套试运调试任务

机组168h 满负荷整套试运主要任务是机组再次启动并网后逐渐投入磨煤机、电除尘、断油，高、低加，热控投仪表、保护、自动系统。当锅炉投电除尘、断油、吹灰系统投用正常，汽机投高加，热控投入仪表（主要100%）、保护（100%）、自动（>90%）、汽品质合格、机组负荷600MW 时，进入168h 满负荷考核试运。

4.2 分系统调试项目

启动调试前期工作：

- 1) 收集有关技术资料。
- 2) 调试项目部管理人员、各专业调试人员、以及各参建单位参与调试的人员了解机组设备、系统及其安装情况。
- 3) 对设计、安装和制造等方面存在的问题和缺陷提出改进建议。
- 4) 认真检查热工控制逻辑图，对出现的问题联系设计单位及时修改。
- 5) 审查电气、热控保护定值表。
- 6) 准备热控逻辑检查表。
- 7) 准备和校验调试需用的仪器仪表。
- 8) 编制机组调试总计划和各专业调试计划。
- 9) 编制各专业调试技术措施。
- 10) 准备电动、气动、液动阀门检查卡、联锁保护试验卡、调试各大节点进入条件确认表、各分系统调试完成质量评定表、机组启动曲线、顺控系统投入确认表、联锁保护投入确认表、自动系统投入确认表、调试技术指标统计表。
- 11) 调试项目部管理人员、各专业调试人员与各参建单位参与调试的人员进行充分的联络、沟通和交流。

4.2.1 汽机专业调试工作

- 1) 检查了解各辅机分部试运情况，协助施工单位处理试运出现的问题。
- 2) 各辅机保护、联锁检查试验。
- 3) 调节门、抽气逆止门、电动门动作检查试验。
- 4) 汽轮机组辅助蒸汽管道吹扫及轴封供汽管道吹扫。
- 5) 开式循环冷却水系统调试。
- 6) 闭式循环冷却水系统调试。
- 7) 辅助蒸汽系统调试。
- 8) 凝结水及补水系统系统调试。

- 9) 除氧给水系统调试。
- 10) 电动给水泵组调试。
- 11) 高低压加热器系统静态调试。
- 12) 真空系统静态调试。
- 13) 抽汽加热器及疏水系统静态调试。
- 14) 轴封供汽系统调试。
- 15) 汽轮机润滑油系统调试。
- 16) 顶轴及盘车、顶轴系统调试。
- 17) 发电机冷却水、氢及密封油系统调试。
- 18) 配合热工 DEH 静态调试。
- 19) 调节系统静态调试。
- 20) 热工信号及联锁保护检查试验。
- 21) 汽门关闭时间测试。
- 22) 汽轮机油净化装置调试。
- 23) 汽机旁路系统调试。
- 24) 配合除氧器、轴封、高加加热器安全阀校验。
- 25) 配合炉前系统化学清洗及炉本体化学清洗。
- 26) 配合锅炉点火吹管。
- 27) 低缸喷水系统调试。
- 28) 机、炉、电横向大联锁。

4.2.2 锅炉专业调试工作

- 1) 参加锅炉机组范围内各主要辅机的分部试运工作，掌握试运情况和问题，确认是否符合整套启动条件
- 2) 对锅炉机组范围内的主要设备及系统进行检查。
- 3) 组织检查各汽水电动门、烟风调节挡板及隔绝门挡板。
- 4) 锅炉点火及燃油系统调试。
- 5) 烟风系统分系统试验、调试。
- 6) 锅炉冷态动力场试验：包括燃烧系统调试、风量标定、一次粉管调平等。
- 7) 除灰除渣系统调试。
 - a) 电除尘：控制系统调试、空载升压试验、振打试验、电除尘器气流分布试验。
 - b) 飞灰系统：包括空压机调试、灰斗及灰库气化系统调试。

c) 冷态调试：包括仪用管道吹扫、设备杂物清除、单体设备调试、气力输送系统就地动作和联动调试。

d) 渣系统：捞渣机及碎渣机调试、渣浆泵调试、浓缩机调试。

8) 吹灰系统调试

9) 空预器系统调试

10) 上煤系统调试。

11) 锅炉疏水排污系统调试。

12) 锅炉等离子点火系统调试。

13) 蒸汽管路吹管调试。

14) 配合冷却水系统、取样加药及排污等系统的试运工作。

15) 进行锅炉化学清洗和冲洗工作。

16) 汽包内部装置检查。

17) 检查锅炉膨胀系统。

18) 配合电除尘均布试验工作。

19) 制粉系统及灭火装置调试。

20) 配合电除尘器空升试验。

21) 配合电除尘器振打试验。

22) 配合主厂房消防报警喷淋系统调试。

23) 辅助蒸汽供汽系统调试。

24) 输煤系统调试。

25) 锅炉安全门校验。

26) 锅炉打工作压力试验。

27) 机电炉横向大联锁试验。

4.2.3 电气专业调试工作

1) 直流系统调试及投运。

2) 不停电电源系统调试及投运。

3) 10KV、3KV 厂用电源系统投运，380V 厂用电源系统投运。

4) 事故照明系统投运。

5) 发电机变压器组系统的静态调试。

6) 发电机励磁系统的静态调试。

7) 发变组故障录波系统调试。

- 8) 主变压器冷却控制系统调试与投运。
- 9) 同期装置的调试及同期系统的检查。
- 10) 发电机、变压器、厂用变压器的控制，信号、保护的传动试验。
- 11) 保安电源系统调试及投运。
- 12) 机、电、炉大联锁试验。

4.2.4 热控专业调试工作

- 1) 检查执行机构及基地调节器的安装情况，配合安装单位进行远方操作试验。
- 2) 了解有关一次元件及特殊仪表的校验情况。
- 3) 参加调节机构的检查，进行特性试验。
- 4) 了解调节仪表、顺控装置和保护装置的单体调校情况。
- 5) 检查厂家进行分散控制系统的授电、软件恢复和相应试验。
- 6) 计算机硬件检查和 I/O 通道精度检查。
- 7) 分散控制系统组态检查及参数修改。
- 8) 检查热控用气源的质量和可靠性。
- 9) 锅炉炉膛安全监控系统 FSSS (BMS) 调试。
- 10) 机组数据采集系统(DAS) 调试。
- 11) 机组自动调节系统(MCS) 调试。
- 12) 程序控制系统(SCS) 调试。
- 13) 汽机数字电液控制系统(DEH) 调试。
- 14) 汽机旁路控制系统(BPS) 调试。
- 15) 汽机监视系统(TSI) 调试。
- 16) 锅炉主保护系统 (MFT、OFT) 调试。
- 17) 汽机主保护系统 (ETS) 调试。
- 18) 锅炉吹灰顺控系统调试。
- 19) 锅炉定期排污顺控系统调试。
- 20) 凝结水精处理顺控系统调试。
- 21) 除灰顺控系统调试。
- 22) 除渣顺控系统调试。
- 23) 机、电、炉大联锁试验。
- 24) AGC 的调整试验。
- 25) 锅炉上煤控制系统调试

- 26) 炉外输灰、输渣控制系统调试
- 27) 给煤机控制系统调试
- 28) 磨煤机控制系统调试
- 29) 烟气连续监测装置调试
- 30) 工业电视、火灾报警等系统调试
- 31) 锅炉炉管泄漏监测系统调试
- 32) 锅炉吹灰顺控系统调试
- 33) 配合安全门和 PCV 阀调试

4.2.5 化学专业调试工作

4.2.5.1 分系统调试

- 1) 锅炉补给水处理系统调试。
- 2) 机组化学清洗。
- 3) 化学加药系统调试。
- 4) 取样系统调试。
- 5) 凝结水精处理（凝结水精处理再生）系统调试。

4.2.5.2 分系统试运化学监督。

- 1) 炉本体系统、炉前系统冲洗水质的监督。
- 2) 蒸汽吹管阶段化学监督。
- 3) 机组油质监督。
- 4) 锅炉补给水处理系统出水水质监督。
- 5) 经常性及非经常性废水排放监督。
- 6) 凝结水精处理系统出水水质监督。

4.3 整套启动试运前应具备条件

4.3.1 试运现场应具备的条件

- a) 整套启动组织机构已成立，启动验收委员会会议已召开，并做出准备进入整套试运阶段的决定。启委会对整组启动的准备工作，安全要求、质量要求已审议通过。
- b) 投入使用的土建工程和生产区域的设施，已按设计施工完成并进行验收，生产区域的场地平整、道路畅通，照明、通讯良好，平台栏杆和沟道盖板齐全，脚手架、障碍物、易燃物、建筑垃圾已清除干净，满足试运要求。
- c) 调试、运行及安装人员均已分配齐，运行人员已经培训并考试合格。整套启动

方案已经会审修改，经试运指挥部批准，出版发放齐全。

- d) 生产单位已将运行所需的规程、制度、系统图表、记录表格、运行工具、保护联锁定值准备齐全。
- e) 参加试运的设备和系统与运行中尚在施工中的汽水管道、电气系统及其它系统已做好必须的隔离。
- f) 消防设备和系统、电梯已经地方政府职能部门检查验收合格。
- g) 系统命名、挂牌结束，各管道系统经保温后色环、流向指示已标明。
- h) 必须在整套启动试运前完成的分部试运，调试和整定的项目，均已全部完成，并进行验收签证，分部试运技术资料齐全。
- i) 配套送出的输变电工程应满足机组满发满送出的要求。
- j) 质监中心站按“质监大纲”检查后同意进入整套启动试运阶段。
- k) 整套启动主要工作程序及启动曲线张贴现场。

4.3.2 技术上应具备的条件

4.3.2.1 锅炉部分：

- a) 冷态通风试验结束，数据整理完毕，并经制造厂认可，以利提供燃烧调整时参考。
- b) 锅炉酸洗工作结束，系统恢复正常。
- c) 蒸汽吹管工作结束，蒸汽吹管期间锅炉制粉系统及燃烧系统投运正常，临时系统拆除，系统恢复正常。
- d) 燃油系统循环正常。
- e) 电除尘空载升压试验正常，振打及加热装置经试验正常；电除尘进口烟气均布试验结束。
- f) 锅炉吹灰器静态单体及程控试验合格。
- g) PCV 动作整定值已确认完毕，可投用。
- h) 各系统分系统试运合格，与设备和系统有关的保护、联锁、控制、信号等均已静态试验完毕。并验收签证。

4.3.2.2 汽机部分：

- a) 各辅机设备及转动机械均经分部试转合格，各手动阀门均经灵活性检查正常，各调节阀，电动阀动作试验正常。
- b) 各系统分系统试运合格，与设备和系统有关的保护、联锁、控制、信号等均已静态试验完毕。并验收签证。

- c) 各受压容器均经过水压试验合格，安全阀动作性能良好，各有关的汽水、油管路均已冲洗干净，油系统和油质经有关部门和人员验收合格，符合机组的启动需要及要求。
- d) 汽机盘车、顶轴油装置试转结束，已可投用。
- e) 汽机真空泵及真空系统试转结束，真空系统密封试验结束。
- f) 发电机氢、油、水系统调试结束，处于可投用状态，发电机氢系统气密性试验合格，发电机漏气量小于标准规定。
- g) 汽机本体 ETS、TSI 均已校验合格。
- h) 高、低压旁路冷态调试已结束，已具备满足机组启动及事故备用的需要。
- i) 发电机氢置换所需二氧化碳及储氢系统已准备就绪。
- j) 汽机防进水保护校验结束。

4.3.2.3 电气部分：

- a) 高厂变及其厂用电系统调整试验均已合格，并经验收签证。
- b) 保安电源系统调整试验均已合格，并经验收签证。
- c) 直流系统、UPS 电源系统调整试验均已合格，并经验收签证。
- d) 接地和防雷保护装置调整试验均已合格，并经验收签证。
- e) 发电机一主变压器保护装置及系统调整试验均已合格，并经验收签证。
- f) 发电机同期装置及系统调整试验均已合格，并经验收签证。
- g) 发电机励磁装置系统调整试验均已合格，并经验收签证。
- h) 发电机、主变、高厂变等电气设备的控制、保护、测量、和信号装置调整试验均已合格，并经验收签证。
- i) 高压厂用电源的自动切换装置调整试验均已合格，并经验收签证。。
- j) 远动装置调整试验均已合格，并经验收签证。
- k) 表盘、开关、发电机、变压器、电缆、母线等施工完毕，油漆完工，封堵工作结束，验收合格。
- l) 电气设备交接试验结束，试验报告齐全，并经验收合格，电气回路操作、指示正常，符合设计要求。
- m) 继电器经整定，整定值符合规定，试验合格。变压器分接头位置按运行要求整定。
- n) 声光信号、报警装置投入使用。
- o) 所有电气设备在冷备用状态并有适当的安全保护措施。

- p) 所有电气设备外壳可靠接地。
- q) 所有一次设备上的临时接地线及短路线均应拆除。
- r) 发电机耐压试验合格。
- s) 发电机绝缘测量合格。

4.3.2.4 热控部分：

- a) DAS 测点校对完毕，测点显示、趋势记录、报警及打印可正常投用。
- b) ETS、DEH 系统信号及回路校验、冷态试验完成，可正常投用。
- c) SCS 系统信号及回路校验、静态试验、联锁及保护试验完成，可正常投用。
- d) FSSS 系统信号及回路校验、静态试验、联锁保护及程控完成，可正常投用。
- e) MCS 系统执行机构调试完毕，冷态试验完成。具备投运条件的调节系统热态调整完毕。
- f) TSI 测量信号显示正常，保护输出信号正常。
- g) SOE 回路试验结束，即时打印正常。
- h) 机组设备、系统及其横向、纵向保护验收合格，投入运行。
- i) 旁路系统冷态试验完成，可正常投用。
- j) 各类报警确认显示正常。
- k) 就地显示表计齐全，校验合格，能正确指示。
- l) 机组大联锁试验完毕。

4.3.2.5 化学部分：

- a) 凝结水精处理设备具备投运及再生条件，凝结水精处理系统在带负荷时具备投用条件。
- b) 汽水分析室具备化学分析条件，分析所需的药品、仪器、记录报表等均已准备就绪，表计校正定位完毕。
- c) 取样装置已调试完毕能正常投入运行。取样一次门均已开启，取样冷却水畅通。
- d) 炉内加药处理，给水加药处理的药品备齐。
- e) 机组各类化学仪表安装结束，校验合格，能投入使用。
- f) 氢站具备补氢条件。
- g) 发电机内冷水化验合格。

4.3.2.6 除灰、输煤、制粉系统

- a) 除灰系统，石子煤排放系统，炉底渣排放系统，炉底灰斗、碎渣机应在带负荷试运前具备投用条件。

- b) 输煤系统应在带负荷试运前具备投用条件。
- c) 磨煤机、给煤机及制粉系统应在带负荷试运前具备投用条件。

4.4 空负荷调试

机组空负荷调试是在机组分部试运合格后进行的。其主要包括下列内容：按启动曲线开机；机组轴系振动的监测；电气试验、并网带初负荷；汽轮机额定转速试验；汽机主汽门、调速汽门严密性试验，超速试验；锅炉蒸汽严密性试验及安全门的整定。

要求送、引风机可以投入自动，主机停运的状态下进行。主要包括：烟风挡板调节试验、增压风机冷态启动试验、烟风系统启停时对锅炉负压的影响试验、冷态下增压风机压力闭环调节试验和烟风系统的动态联锁试验。

空负荷调试的主要程序：

- a) 热工信号及联锁保护校验。
- b) 各分系统的投入。
- c) 机组首次启动
 - 汽机轴封汽系统投运。
 - 锅炉点火，按冷态曲线升温、升压。
 - 发电机充氢（CO₂ 置换空气，H₂ 置换 CO₂）。
 - 汽机冲转、暖机、定速。
 - 发电机阻抗测试。
 - 机组振动监测。
 - 机组定速后，进行手动脱扣试验，喷油试验。
 - 电气试验。
 - 机组首次并网试验、低负荷暖机。
 - 机组解列、汽机主汽门、调速汽门严密性试验。
 - 汽机超速试验。
 - 停机，汽机惰走时间测定。
 - 锅炉蒸汽严密性试验及安全门的整定（实跳）。
 - 设备缺陷检查记录。

4.4.1 汽机专业调试工作

- 1) 热工信号及报警系统动作检查试验。
- 2) 各分系统投运。

- 3) 机组冷态启动（汽机冲转、暖机、定速）。
- 4) 机组振动监测。
- 5) 机组定速后，进行手动脱扣试验，充油试验。
- 6) 机组首次并网试验、低负荷暖机。
- 7) 机组解列、汽机主汽门、调速汽门严密性试验。
- 8) 汽机 OPC 试验。
- 9) 汽机超速试验。
- 10) 汽机惰走时间测定。
- 11) 汽机旁路系统投运及调整。
- 12) 配合电气进行专项试验。

4.4.2 锅炉专业调试工作

- 1) 热工信号及报警系统动作检查试验。
- 2) 辅机设备事故按钮、联锁及保护试验。
- 3) 系统及辅机设备程控启、停检查试验。
- 4) MFT 保护静态试验。
- 5) 燃油系统运行压力调整。
- 6) 油系统程控启停动作检查试验。
- 7) 配合热工进行火焰监视器投入及调整。
- 8) 给水及减温水系统、上煤及燃油系统、烟风及制粉系统和除灰除渣等分系统的投入及调整。
- 9) 其余分系统的投入
- 10) 锅炉本体疏水排污系统调试。
- 11) 锅炉点火，按冷态曲线升温、升压。
- 12) 空预器吹灰调试。
- 13) 锅炉蒸汽严密性试验及安全门的整定。
- 14) 配合汽机和电气专业进行汽机试转和电气试验。

4.4.3 电气专业调试工作

- 1) 各分系统投运。
- 2) 厂用工作电源与备用电源定相，备用电源自投试验。
- 3) 发电机转子绕组交流阻抗测试。
- 4) 发变组短路试验。



- 5) 发变组空载试验。
- 6) 励磁调节器动态试验。
- 7) 发电机同期系统定相并网试验。

4.4.4 热控专业调试工作

- 1) 在机组启动过程中，根据运行情况投入各种热控装置及模拟量控制系统。
- 2) 投入各项主机保护及其它热工联锁、保护。
- 3) 投入汽机电液控制系统。
- 4) 各分系统投运（DCS、FSSS、BPS、TSI、DAS、SCS、MCS 等）。
- 5) 核对热工测点、信号、表计、逻辑等。

4.4.5 化学专业调试工作

- 1) 各分系统投运。
- 2) 机组启动过程化学监督（凝结水、给水、炉水、发电机冷却水、饱和蒸汽、过热蒸汽等）。

4.5 带负荷调试

机组带负荷调试是在完成各项空负荷的基础上进行的，主要包括：制粉系统和燃烧系统的初调整、汽水品质的调试（锅炉洗硅运行）、投入各系统及热工保护和自动、厂用电切换试验、机组启停试验、真空严密性试验、甩负荷试验、自动控制系统扰动试验、机组变负荷、RB 试验。

1) 机组带负荷调试

- 汽机加热器投运。
- 制粉系统运行，锅炉投粉。
- 锅炉吹灰系统投入。
- 锅炉洗硅运行。
- 机组升负荷，化学汽水品质的监督。
- 厂用电切换试验。
- 热控自动调节和控制系统特性试验，并投入相对应调节系统。
- 进行给水系统、汽温系统、燃烧系统等自动系统的投入试验，锅炉断油，电除尘投入。
- 汽机真空严密性试验。
- 投入机组协调控制系统。
- 机组变负荷试验。

- 机组 RB 试验。
- 机组热态启动试验。

2) 机组甩负荷试验。

甩负荷试验采用方式即：突然断开发电机主断路器，机组与电网解列，甩 50% 额定负荷或 100% 额定负荷，测取汽轮机调节系统动态特性和机组有关运行参数。

3) 考核标准：

按照《火电工程调整试运质量检验及评定标准》中第 5、6 章“机组空负荷整套调试”、“机组带负荷整套调试”规定的技术指标考核。

4.5.1 汽机专业调试工作

- 1) 各分系统投运。
- 2) 热控信号及联锁、保护校验，主机保护投入，检查定值。
- 3) 机组温态及热态启动。
- 4) 汽轮机带负荷工况的检查和各典型负荷点振动测量。
- 5) 高低压加热器投运及高加切除试验。
- 6) 真空严密性试验。
- 7) 机组变负荷试验。
- 8) 机组甩负荷试验(50%、100%)。
- 9) 配合热工投入自动。
- 10) 配合 RB 性能试验。
- 11) 配合电气厂用电切换试验。
- 12) 自动调节装置切换试验。
- 13) 运行数据记录统计分析。
- 14) 设备缺陷检查记录。

4.5.2 锅炉专业调试工作

- 1) 各分系统投运。
- 2) 热控信号及联锁、保护校验，主机保护投入，检查定值。
- 3) 机组温态及热态启动。
- 4) 并网后，指导运行人员进行整套机组带负荷、燃烧调整、维持蒸汽参数在要求范围内。
- 5) 制粉系统热态调试。
- 6) 除灰渣系统带负荷调试。除尘器投入后少量多送，直到锅炉投粉正常；高、低负荷时的飞灰调试；系统出力调试；系统排堵调试；灰库切换调试。

- 7) 锅炉洗硅运行。
- 8) 锅炉燃烧调整试验。
- 9) 锅炉断油试验及低负荷稳燃试验。
- 10) 带负荷试验和满负荷试验。
- 11) 配合进行甩负荷试验。
- 12) 配合热工投入自动。
- 13) 做好试运记录。
- 14) 记录设备缺陷及其处理情况。

4.5.3 电气专业调试工作

- 1) 发电机变压器组带负荷试验及试运行。
- 2) 励磁系统带负荷试验及试运行。
- 3) 配合机组甩负荷试验。
- 4) 配合机组带负荷过程中的其它试验工作。
- 5) 厂用电源切换试验。

4.5.4 热控专业调试工作

- 1) 运行工况稳定后，投入协调控制系统。
- 2) 协调控制系统负荷变动试验。
- 3) AGC 功能的投入和试验。
- 4) 配合有关专业进行其他试验。
- 5) 各控制系统投运试验。
- 6) RB 试验。
- 7) 进行机组甩负荷试验(50%、100%)。
- 8) 处理与调试有关的缺陷及事故。
- 9) 记录和统计试运情况及数据。
- 10) 编制各类试运调试总结报告。

4.5.5 化学专业调试工作

- 1) 投入机组的取样装置及加药系统。
- 2) 控制废液的排放达到国家规定的排放标准。
- 3) 对凝结水、疏水、给水、定冷水、炉水、蒸汽品质、油质、氢气的监督。
- 4) 燃料（主要是煤质）化学监督。
- 5) 除氧器除氧效果监督。

- 6) 锅炉及热力系统停运时防腐监督。
- 7) 指导化验工作及监督水汽品质。
- 8) 记录统计设备运行工况及参数。

4.6 168 小时整套满负荷试运

1) 调试目的:

机组通过 168 小时满负荷试运行考核, 确认机组各项技术质量指标优良程度, 确认机组是否具备可靠稳定的生产能力。

2) 调试范围:

机组机、电、炉、热控、化学、各专业所有的系统与设备。

3) 调试项目:

- a) 机组负荷达到额定值稳定运行。
- b) 锅炉断油、燃煤、电除尘装置投用。
- c) 汽机投用全部高加。
- d) 汽水品质符合要求。
- e) 热控自动保护仪表投用率 100%。
- f) 机组保持稳定、满负荷运行 168 小时, 考核各项技术指标。

4) 考核标准:

按照《火电工程调整试运质量检验及评定标准》中的第 7 章“机组 168 小时整套满负荷试运”篇标准进行考核。

5) 满负荷试运条件

- a) 影响机组满负荷运行的缺陷已消除
- b) 机组保护 100%投入
- c) 机组自动 100%投入
- d) 各系统、设备符合满负荷连续运行条件
- e) 电网已满足机组满负荷连续运行条件
- f) 汽水品质应满足正常运行要求
- g) 机组已达到断油、投高加、投电除尘、投自动, 已能带额定负荷稳定运行。
- h) 规范、认可、验收及签证手续。

6) 调试程序:

- a) 机组启动。
- b) 机组带满负荷。

- c) 机组满足进 168 小时满负荷试运行的各项必备条件。
- d) 机组进行 168 小时满负荷试运行考核(168 小时连续试运行值班)。
- e) 试运技术指标统计。
- f) 机组完成 168 小时满负荷试运考核移交电厂转入试生产
- g) 编制各类试运调试总结报告。

4.6.1 汽机专业调试工作

- 1) 168 小时试运行值班。
- 2) 试运小时数统计。
- 3) 试运次数统计。
- 4) 编制各类试运调试总结报告。

4.6.2 锅炉专业调试工作

- 1)168 小时试运行值班。
- 2)试运燃油量统计。
- 3)编制各类试运调试总结报告。

4.6.3 电气专业调试工作

- 1) 168 小时试运行值班。
- 2) 电气保护投入率统计。
- 3) 电气自动投入率统计。
- 4) 试运最高、最低负荷统计。
- 5) 试运电量统计。
- 6) 试运负荷率统计。
- 7) 编制各类试运调试总结报告。

4.6.4 热控专业调试工作

- 1) 168 小时试运行值班。
- 2) 热工保护投入率统计。
- 3) 热工自动投入率统计。
- 4) 热工顺控投入率统计。
- 5) 热工就地程控投入率统计。
- 6) 热工测点或仪表投入率统计。
- 7) 编制各类试运调试总结报告

4.6.5 化学专业调试工作

- 1) 168 小时试运行值班。
- 2) 机组满负荷试运期间化学（燃料、蒸汽品质、水质）监督。
- 3) 汽、水指标合格率统计。
- 4) 编制各类试运调试总结报告。

zhulong.com

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/505222034023011320>

zhulong.com

zhulong.com

zhulong.com