



编号：8080-HNHY-TSJ-A05-008

## 河南第一火电建设公司调试所 调试作业指导书

工程名称：郑东新区一期 2×200MW 机组工程

项目名称：电动给水泵调试方案方案

编制单位：河南第一火电建设公司调试所

出版日期：2007年07月05日



工程名称	郑东新区热电厂一期 2×200MW 机组工程
文件名称	电动给水泵调试方案
文件类别	分系统试运
批 准	年 月 日
审 核	年 月 日
编 制	年 月 日



## 目 录

1 目的	(04)
2 依据	(04)
3 设备系统简介	(04)
4 调试内容及验评标准	(05)
5 组织分工	(05)
6 使用仪器设备	(06)
7 调试应具备的条件	(06)
8 调试步骤	(06)
9 联锁、保护、报警值	(09)
10 安全环境注意事项	(10)



## 1 目的

为了更好地实施电动给水泵的现场试运，通过对该设备电机、液力偶合器、油系统及泵体的调试，保证主机给水系统参数正常，系统保护、联锁、信号正常，达到《验标》所规定的要求，为进入吹管阶段做好准备，为整套启动顺利进行打下基础，特编制本调试方案。

## 2 依据

- 2.1 《火力发电厂基本建设工程启动及竣工验收规程》（1996 年版）。
- 2.2 《火电工程启动调试工作规定》。
- 2.3 《火电工程调试质量检验及评定标准》（1996 年版）。
- 2.4 《电力建设施工及验收技术规范》（汽机篇）。
- 2.5 《火电机组达标投产考核标准》（2001 年版）。
- 2.6 《电力建设安全健康与环境管理工作规定》（2002 年版）。
- 2.7 《工程建设强制性条文》（电力工程）。
- 2.8 国家及行业有关技术规范、标准。
- 2.9 设计、制造技术文件、资料。
- 2.10 相关的合同文件、纪要。
- 2.11 河南第一火电建设公司《质量、职业健康安全、环境管理手册》。

## 3 设备系统简介

### 3.1 概述

郑东新区热电有限公司 2×200MW 汽轮发电机组，每台机组配备二台 100%容量的电动给水泵，正常运行时，一台运行，一台备用。二台电动给水泵皆为调速型电动给水泵，可满足锅炉各种负荷工况下的运行以及负荷调节要求。此泵为水平卧式、离心、多级叶轮、筒体泵壳形式。不设置前置泵，给水泵采用双壳体全抽芯包式结构，调速方式采用先升速后降速调节方式。泵筒体和内壳体之间的密封结构采用利用给水压力自紧式密封结构，给水压力越大，密封性能越好。大端盖于筒体之间用特殊材料的 O 型圈形成一道高效的密封。泵的水力平衡装置为平衡鼓和平衡盘。平衡鼓承担 85—90% 的轴向力，平衡盘承受 10—15% 的平衡力，除此之外，推力瓦亦可承担部分的轴向力。

电动给水泵的液力偶合器为增速齿轮变速偶合器，采用单腔管，涡轮与泵轮之间靠工作油来传递能量。工作油和润滑油为同一型号油，共用一个油箱。润滑油除供本身轴承润滑用油外，还供主泵、电机轴承润滑用油。工作油泵和润滑油泵同轴安装于偶合器箱体内部。

### 3.2 设备规范：

#### 3.2.1 给水泵



型号	转速	流量	扬程	效率	轴功率
	r/min	t/h	m	%	KW
200TSB II -J	4650	595	1788	82.5	3577
生产厂家	郑州电力机械厂				

### 3.2.2 三相异步电动机:

型号	转速	电压	功率	额定频率	电流
	r/min	V	KW	Hz	A
YKS800-4	1493	6000	5500	50	623
生产厂家	沈阳电机股份有限公司				

### 3.2.3 液力偶合器:

型号	输入转速	输出转速	传递功率	额定转差率
	r/min	r/min	KW	%
YOT51	1490		4600	<3
生产厂家	上海电力修造总厂有限公司			

## 4 调试内容及验评标准

### 4.1 调试内容

- 4.1.1 热工信号及联锁保护校验。
- 4.1.2 电机单转、电机带偶合器试转、电动给水泵的试运及投运。
- 4.1.3 泵组振动测量。
- 4.1.4 高压给水管道及支管冲洗。
- 4.1.5 泵组带负荷试转。

### 4.2 验评标准

- 4.2.1 轴承振动不大于 50 $\mu$ m。
- 4.2.2 支持轴承及推力轴承金属温度不大于 90 $^{\circ}$ C。
- 4.2.3 工作油冷油器入口温度不大于 105 $^{\circ}$ C。
- 4.2.4 润滑油压力 0.15~0.25Mpa，润滑油温 35~45 $^{\circ}$ C。
- 4.2.5 电机电流不超过额定值。
- 4.2.6 泵组特性试验应符合厂家要求。

## 5 组织分工

- 5.1 调试单位负责方案的编写、实施及指导，并做好记录。
- 5.2 安装单位负责临时管道的安装及给水泵油循环、设备维护、系统检查，消除缺陷。
- 5.3 运行单位负责设备操作并进行系统检查。



5.4 设备厂家负责在设备首次投用时进行现场技术指导。

## 6 使用仪器设备

	设备名称	型号	数量	用途	备注
1	便携测振仪	VM-63A	1	振动测量	
2	红外线测温仪	Raymx2c	1	温度测量	
3	光电转速仪	DT-2234A	1	转速测量	

## 7 调试应具备的条件

7.1 设备、仪表及系统已安装完毕，静态验收合格并办理验收签证。

7.2 手动、电动及调节门方向正确、动作灵活、无卡涩。

7.3 试运现场已清扫干净、道路通畅，试运区照明充分，通讯手段完备，水源可靠，排水地沟已清扫干净并保证排水通畅。

7.4 除氧器已调试完毕，除氧器水箱已清扫干净，具备上水试运条件。

7.5 低压给水管道、冷却水系统冲洗合格（供电机冷却器、工作油、润滑油冷油器等冷却用水）。

7.6 CRT 具备操作条件，热工测点（电流、温度、压力、流量、水位等）调试完毕，指示值与就地仪表相符。

7.7 油循环结束，油质化验合格。

7.8 有关热工、电气回路的调试工作已结束，连锁试验合格，事故按钮调试正常。

7.9 检修人员和运行人员到位，安全措施、消防措施已落实。

7.10 调试仪器、设备准备完毕，能满足调试要求。

7.11 夏季试运应有必要的防暑降温措施，冬季试运应有必要的防冻措施。

7.12 参加试运人员应分工明确，统一指挥。

## 8 调试步骤

### 8.1 热工信号及连锁保护检查试验

热工信号及连锁保护试验合格后，协调热工专业人员、运行人员和监理对该试验记录进行合格检查，并做好检查记录。

### 8.2 电机单转

8.2.1 解开电机与偶合器联轴器。

8.2.2 手盘电机转子应转动灵活，电机内无异物。

8.2.3 检查偶合器内油位正常，开启辅助油泵向电机轴承供油，检查润滑油压指示正常，检查轴承回油情况正常。



8.2.4 投入电机相关保护，送上控制电源和动力电源，通讯联系正常，事故按钮试验可靠。

8.2.5 事故按钮附近有专人负责，遇紧急情况立即停止试运。

8.2.6 启动电机，重点检查转子有无碰磨，转子转向是否正确。

8.2.7 运行中，注意记录轴承温度、振动、油压，监听转子运转情况。根据轴承回油温度和电动机风温，及时投入并调整冷油器冷却水量和空冷器冷却水量。

8.2.8 一切正常平稳运行4小时后停机。

### 8.3 电机带液力偶合器试转

8.3.1 将电机与偶合器联轴器联结。

8.3.2 盘动偶合器输入、输出轴，应转动灵活，无卡涩现象，无异常声音。

8.3.3 勺管电动、手动调节自如，无卡涩和突跳现象，就地与主控指示相符。

8.3.4 检查油箱油位，确保油位处于高限位。

8.3.5 投入电机、偶合器各报警、保护，确认润滑油压 $>0.15\text{MPa}$ ，润滑油温 $35\sim 45^{\circ}\text{C}$ 。

8.3.6 将勺管置于4%位置，启动电机。

8.3.7 电机启动后，倾听偶合器内有无杂音，一切正常后，检查并记录各润滑油、工作油压力、温度，轴承振动、温度等参数，调整润滑油压在 $0.15\sim 0.25\text{MPa}$ ，工作油压力 $0.2\text{MPa}$ 左右。润滑油压大于 $0.2\text{MPa}$ 联停辅助油泵。

8.3.8 缓慢操作勺管，勺管每增加10%，停留10~15分钟做全面检查，记录勺管位置、转速、振动、工作油压、润滑油压、电机电流等，直至升到额定转速。

8.3.9 当滤油器差压 $\geq 0.06\text{MPa}$ 时，需切换清扫滤芯。

8.3.10 如电机突然跳闸，辅助油泵应自动启动，否则，手动启动。

8.3.11 偶合器在额定转速平稳运行2小时，其间进行工作油压和控制油压的调整，使其符合厂家要求。

8.3.12 断开电机，记录辅助油泵联启的润滑油压和电机惰走时间。

8.3.13 泵组停止，清理润滑油过滤器，检查油位。

8.3.14 注意：

1) 启动时，当润滑油压 $>0.2\text{MPa}$ ，停辅助油泵。

2) 停机时，当润滑油压 $<0.1\text{MPa}$ ，启动辅助油泵。

3) 在操作勺管提升速度时，要缓慢，不可用力过猛，使偶合器超速。

### 8.4 泵组试运转

8.4.1 联结电机、偶合器与泵的靠背轮，对轮应加保护罩。

8.4.2 确保以上试运检查项目都已做出，并检查系统完整性。

8.4.3 除氧器水位正常，水质合格。

8.4.4 检查进口滤网位置正常，并已清扫干净。

8.4.5 检查再循环门已打开，联锁试验正常。



- 8.4.6 开启相关的所有放气阀，系统注水，当空气排尽，关闭放气阀。
- 8.4.7 确保给水泵的出口阀已关闭。
- 8.4.8 检查所有仪表的阀门已开启，并已排空气。
- 8.4.9 确保和除氧器连接的所有进出水隔离阀已开启。
- 8.4.10 检查油箱油位正常。
- 8.4.11 投入电机空冷器冷却水。
- 8.4.12 投入润滑油冷却器和工作油冷却器冷却水。
- 8.4.13 给水泵电机送电，DCS 具备启动条件。
- 8.4.14 开启辅助油泵，检查润滑油母管压力正常，所有油窗能看到油流。（给水泵启动前，辅助油泵最好已经油循环半个小时）
- 8.4.15 置液力偶合器勺管置于 4%位置。
- 8.4.16 开启电机，给水泵运行调至最低速度，检查全系统有无泄露。
- 8.4.17 泵组达到最低转速稳定后，记录所有仪表读数，每 15 分钟记录一次，连续记录 1 小时。
- 8.4.18 给水泵升速，出口压力每升高 2Mpa，稳定后记录所有参数，直至出口压力为 80%额定压力,稳定后每隔 15 分钟检查并记录所有仪表读数，维持这一转速运行 2 小时。期间检查油压是否正常，根据情况及时调整。
- 8.4.19 给水泵再升速，泵出口压力为 105%额定压力,稳定运行 5 分钟，检查并记录所有参数。
- 8.4.20 给水泵降速，泵出口压力再回到 80%额定压力运行。
- 8.4.21 期间维持润滑油温 35—45℃； 工作油温 60—100℃； 电机风温 35—50℃； 润滑油压 $\geq 0.15\text{Mpa}$ ,振动 $\leq 0.05\text{mm}$
- 8.4.22 试运正常后，给水泵运行 8 小时，检查记录一切正常后，可停再循环运行。
- ## 8.5 停泵
- 8.5.1 将勺管降至 4%位置，启动辅助油泵，确认润滑油正常后，停泵。
- 8.5.2 检查润滑油辅助油泵是否随泵组转速下降而自动启动，泵组停转后，辅助油泵应继续供油至少 0.5 小时。
- 8.5.3 关闭泵组的进口隔离阀（若为热备用，不关进口阀）。
- 8.5.4 关闭泵组再循环阀（若为热备用，则不能关闭）。
- 8.5.5 退出电机冷却水和润滑油、工作油冷却水，泵密封水冷却水。
- ## 8.6 高压给水管道及支管冲洗
- 8.6.1 配合锅炉专业进行高压给水管、过热器、再热器减温水系统冲洗。
- 8.6.2 在高旁减温喷水电动隔离阀后断开，用喷水电动隔离阀控制冲洗高旁减温水管。
- 8.6.3 冲洗时注意监视泵组异常声音、抽头压力、减温水系统管道振动。





## 9 联锁、保护、报警值

### 9.1 泵组报警联锁值

名称	单位	正常值	报警值	跳泵值
电机偶合器侧轴承温度	℃		≥80	≥90
给水泵内侧径向轴承温度	℃		≥75	≥90
给水泵外侧径向轴承温度	℃		≥75	≥90
给水泵推力轴承温度	℃		≥80	≥90
电机定子线圈	℃		≥130	
偶合器轴承温度 1—6	℃		≥75	≥90
工作冷油器出口油温	℃	35~45	≥75	
工作冷油器进口油温	℃	60~100	≥105	≥130
电机内空气温度	℃		≥50	
润滑油冷油器的进口温度	℃		≥65	
润滑油冷油器的出口温度	℃		≥55	
润滑油压力	MPa		≤0.1	<0.08
润滑油滤网压差	MPa		≥0.06	
给水泵滤网压差	MPa		≥0.03	
轴封给水滤网差压	MPa		≥0.06	
机械密封水温度	℃		≥80	≥90
再循环	S		10S 未开	20S 未开

### 9.2 给水泵组跳闸联锁条件（满足下列任一条件）：

- 1) 给水泵、偶合器任一轴承温度高（≥90℃）
- 2) 工作油入口油温高（≥130℃）
- 3) 工作冷油器出口温度高（≥80℃）
- 4) 润滑油压力低（≤0.08）
- 5) 除氧器水位低低
- 6) 给水泵出口流量低（≤120t/h）且最小流量阀关闭，延时 20S
- 7) 电机线圈温度高（130℃）
- 8) 润滑油冷油器入口油温高（80℃）
- 9) 润滑油冷油器出口油温高（65℃）

### 9.3 电动给水泵组启动允许条件（下列条件全部满足）：

- 1) 润滑油压正常（≥0.15MPa）



- 3) 电泵出口门关；或者电动给水泵出口门开，且本泵在备用
- 4) 电泵最小流量阀开 75%和最小流量阀前电动门已开
- 5) 润滑油冷油器出口温度正常 ( $\leq 50^{\circ}\text{C}$ )
- 6) 电动给水泵入口门打开
- 7) 除氧器水位正常
- 8) 电泵没有反转，且在远方

#### 9.4 辅助油泵联锁

- 电动给水泵运行或润滑油压高 ( $P \geq 0.2\text{MPa}$ )，联停辅助油泵；
- 电动给水泵跳闸或电动给水泵运行且其润滑油压低 ( $P \leq 0.1\text{MPa}$ ) 联锁启动辅助油泵。

#### 9.5 最小流量阀联锁

- 电动给水泵运行且其出口流量低 ( $\leq 210\text{t/h}$ ) 联开其最小流量再循环电动门；
- 电动给水泵运行且其出口流量高 ( $\geq 240\text{t/h}$ ) 联关其最小流量再循环电动门。

注：以上联锁来源于厂家说明书，试运及正常运行时以电厂提供的定值为准。

## 10 安全环境注意事项

- 10.1 试运期间，应有专人监护设备，有专人负责操作。
- 10.2 泵组首次启动时，泵两侧不允许站人，事故按钮派专人看守。
- 10.3 泵或电机发生强烈振动应立即停泵。
- 10.4 泵或电机温度急剧升高并超限应立即停泵。
- 10.5 电机电流上升并超过额定，调整无效时应立即停泵。
- 10.6 泵组内有金属摩擦声时应立即停泵。
- 10.7 油箱油位低于最低油位时禁止启动或紧急停泵。
- 10.8 泵汽化，出口压力及电流剧烈晃动应紧急停泵。
- 10.9 认真执行“两票三制”制度。
- 10.10 废油收集集中处理，废水排至地沟，防止污染。