

火力发电厂维护消缺技术问答丛书

汽轮机分册

袁裕祥 主编



面对故障 学会迅速判断原因
指点迷津 教你安全解决难题



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

火力发电厂维护消缺技术问答丛书

汽轮机分册

袁裕祥 主编



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

火力发电厂维护消缺技术问答丛书
《汽轮机分册》

内

容

提

要

由于电力设备的多样性及复杂性,因为质量不好或维护不当等原因易存在或发生各种各样的缺陷故障,及时消除缺陷,减少设备的故障产生或减少缺陷及故障分析处理时间,确保机组安全稳定运行,是日常工作的重要一环。为此,组织编写了《火力发电厂维护消缺技术问答丛书》,将设备经常出现的故障及处理方法汇总成册,以便在设备日常维护及检修中有所借鉴。

本套丛书共分为《汽轮机分册》、《锅炉分册》、《发电机及电气分册》和《热控分册》。本书为《汽轮机分册》,主要内容包括汽轮机本体、制冷设备、调速设备、水泵设备及辅机设备的各种常见故障,引发故障的原因,消除故障的方法,预防故障的措施,以及安全注意事项。

本书可作为火力发电厂汽轮机、锅炉、发电机和热控运行、检修人员和管理人员日常工作用书,也可作为他们提高分析判断设备缺陷、故障能力和管理能力的培训教材,并可供供电部门、火电厂相关专业人员和管理人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

火力发电厂维护消缺技术问答丛书. 汽轮机分册/袁裕祥主编. —北京:中国电力出版社, 2004

ISBN 7-5083-2017-4

I. 火… II. 袁… III. ①火电厂-维修-问答
②火电厂-汽轮发电机-维修-问答 IV. TM621-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 044872 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)

北京同江印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

2004 年 8 月第一版 2004 年 8 月北京第一次印刷

850 毫米×1168 毫米 32 开本 13.375 印张 341 千字

印数 0001—3000 册 定价 28.00 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)



编写人员名单

主 编:	袁裕祥			
副主编:	杨希刚	王兴邦	张 文	王云峰
参 编:	杨希刚	王向阳	刘传东	郑灿华
	李永军	卢温厚	马 力	玄甲力
	王洪新	董 刚	黄付军	

QA089/3



电力是国民经济的命脉，电力生产“产、供、销”同时完成的特点对发供电设备的可靠性提出了高的要求。如何降低设备的故障率，提高设备的安全经济可靠性一直是电力技术人员研究的课题。由于电力设备的多样性及复杂性，因为质量不好或维护不当等原因易存在或发生各种各样的缺陷故障，及时消除缺陷，减少设备的故障产生或减少缺陷及故障分析处理时间，确保机组安全稳定运行，提高经济效益，是日常工作的重要一环。为了提高电力生产运行、检修人员和技术管理人员的技术素质和维护管理水平，因此有必要将设备经常出现的故障及处理方法汇总成册，以便在设备日常维护及检修中有所借鉴，于是这套《火力发电厂维护消缺技术问答丛书》来到了读者面前。

在火力发电机组中，锅炉、汽轮机、发电机这三大主机再加上与之相关的控制系统共同构成发电厂的核心，每一个环节的安全可靠性直接决定着整台机组的可靠性。本书以锅炉、汽轮机、电气设备、热工控制设备为研究对象，以科学理论为指导，结合现场实际经验，对运行中出现的一些设备故障及异常情况进行了较深入的原因分析，提出了一系列详细的处理防范措施及日常维护方法。本书采取一问一答的形式，“就事论事”，避免了长篇大论的理论推导，可操作性较强，对同类型及相近发电机组的运行与维护有较强的借鉴意义，对设备故障超期预测，防患于未然有着积极的指导作用。

本书是该套丛书的《汽轮机分册》。汽轮机作为火力发电机

组中的三大主汽轮机之一，起着举足轻重的作用，300MW 及以上超高压大功率汽轮发电机组也陆续在全国各地安装和投运。本书以科学理论为指导，结合现场实际经验，对运行中出现的一些设备故障及异常情况进行了较深入的分析，并提出了详细的处理措施及防范措施。

本书由山东石横电厂编写，编写人员大多是现场生产中的骨干，从事过多年的检修和维护工作，有较强的理论知识和丰富的实践经验，在此，对他们的支持表示感谢。

限于编者水平，不当之处，恳请读者批评指正。

编 者

2004 年 1 月



前言

第一章 汽轮机本体与制冷设备 1

1-1 汽轮机大轴弯曲。	1
1-2 转子断裂。	3
1-3 动、静部分碰磨。	4
1-4 推力轴承损坏。	5
1-5 叶轮松动、变形。	8
1-6 轴颈上出现腐蚀麻点和划痕。	9
1-7 推力盘损坏。	10
1-8 疏水阀内漏。	10
1-9 水泵运行中不起压。	11
1-10 运行中, 汽机房暖气片不热。	12
1-11 运行中机组真空降低。	12
1-12 汽缸中分面螺栓无法正常拆卸。	13
1-13 汽缸结合面漏汽。	14
1-14 运行中, 汽轮机轴瓦振动大。	14
1-15 冷水机组冷凝压力太高。	15
1-16 冷水机组运行中, 冷凝压力太低。	16
1-17 冷水机组蒸发压力太高。	16
1-18 冷水机组蒸发压力太低。	17
1-19 冷水机组吸气压力太低。	18
1-20 冷水机组压缩机有异声。	18

1-21	曲轴箱内油减少。	19
1-22	冷水机组压缩机油压不起或骤跌不起。	19
1-23	冷水机组压缩机油压调不高。	20
1-24	冷水机组排汽温度高。	20
1-25	冷水机组压缩机不能启动。	21
1-26	冷水机组压缩机启动不久即停止。	22
1-27	冷水机组卸载装置机构失灵。	22
1-28	冷水机组启动动力矩大,不能启动。	23
1-29	冷水机组制冷效果差。	23
1-30	溴化锂机组启动初期运行不稳定。	25
1-31	溴化锂机组制冷量低于设计值。	26
1-32	溴化锂机组制冷剂水破坏污染。	27
1-33	溴化锂机组冷媒水出口温度越来越高。	27
1-34	溴化锂机组低温热交换器结晶。	28
1-35	溴化锂机组停运后,溶液结晶。	28
1-36	溴化锂机组运转中,机器突然停运。	29
1-37	高中压缸胀差无规律增大,被迫停机。	29
1-38	汽轮机高压内缸螺栓断裂。	30
1-39	运行中,消防稳压泵出现转子倒转。	31
1-40	汽机房噪声大。	32
1-41	轴瓦紧力测量值不准确。	32
1-42	汽缸变形较大,但凸出部分不很大。	33
1-43	汽缸有裂纹。	34
1-44	汽封间隙变小。	37
1-45	轴系振动大。	43
1-46	消防水管道泄漏。	45
1-47	检修中紧固螺栓时出现咬扣。	45
1-48	阀盖结合面漏水。	46
1-49	阀门泄漏。	46
1-50	综合泵房各水泵及冷水机组、溴化锂机组热网系统各水泵 工作效率下降。	47
1-51	阀门有砂眼及裂纹。	48
1-52	阀门盘根泄漏。	48

1-53	阀门门芯脱落。	49
1-54	阀门关闭不严。	49
1-55	轴端汽封漏汽。	50
1-56	高压缸进水。	53
1-57	锅炉给水泵汽轮机轴瓦挡漏油。	56
1-58	电气设备着火或异常。	57
1-59	电焊机运行后不能进行焊接。	58
1-60	可倾瓦轴承温度高。	59

第二章 调速设备 62

2-1	开机时, 汽轮机高压主蒸汽门全开。	62
2-2	停机时, 汽轮机高压主蒸汽门关不下来。	62
2-3	高压调节汽门不能全开。	63
2-4	油动机上下晃动。	64
2-5	EH 油系统压力低。	64
2-6	EH 油泵出口压力低。	65
2-7	EH 油泵出口滤网压力差大。	66
2-8	EH 油回油滤网压力差大。	67
2-9	EH 油温过高。	68
2-10	EH 油冷油器向外渗油。	68
2-11	EH 油冷油器内部铜管泄漏。	69
2-12	EH 油酸值高。	70
2-13	EH 油水分含量高。	70
2-14	EH 油再生装置硅藻土滤网差压过大。	71
2-15	伺服阀故障。	72
2-16	卸载阀故障。	72
2-17	油动机故障。	73
2-18	系统滤网堵塞。	74
2-19	EH 油系统蓄能器压力低。	75
2-20	主蒸汽轮机远方挂闸不成功。	75
2-21	给水泵汽轮机正常运行时, 低压调节门晃动。	76
2-22	给水泵汽轮机启动时, 给水泵汽轮机挂闸不成功。	76

2-23	汽轮机挂闸后, 转速自动升高。	77
2-24	润滑油箱备用排烟风机频繁自启动。	78
2-25	密封油站油氢差压大。	78
2-26	密封油氢侧油箱油位高或低。	79
2-27	密封油氢侧滤网旋转困难。	80
2-28	密封油空侧滤网旋转困难。	80
2-29	密封油氢侧泵有异声。	81
2-30	密封油氢侧泵渗油。	82
2-31	密封油空侧泵有异声。	82
2-32	密封油空侧泵渗油。	83
2-33	密封油空侧备用泵有异声。	84
2-34	密封油空侧备用泵渗油。	84
2-35	密封油空氢差压偏大。	85
2-36	密封油氢侧冷油器向外渗油。	85
2-37	密封油氢侧冷油器内部铜管泄漏。	86
2-38	密封油氢侧冷油器出口油温偏高。	87
2-39	密封油空侧冷油器向外渗油。	87
2-40	密封油空侧冷油器油中进水。	88
2-41	密封油空侧冷油器出口油温偏高。	89
2-42	净油处理泵有异声。	89
2-43	净油处理泵渗油。	90
2-44	净油处理输送泵有异声。	91
2-45	净油处理输送泵渗油。	91
2-46	净油装置过滤罐差压大。	92
2-47	净油装置过滤室布袋脏。	93
2-48	净油装置沉淀室滤网脏。	94
2-49	净油装置储油室油位计渗油。	94
2-50	净油装置沉淀室油位计渗油。	95
2-51	净油装置过滤室油位计渗油。	96
2-52	净油装置脱水装置油位计渗油。	96
2-53	净油装置脱水装置差压大。	97
2-54	储油箱输送泵有异声。	98
2-55	储油箱输送泵渗油。	98

2-56	储油箱脏油室油位计渗油。	99
2-57	储油箱净油室油位计渗油。	100
2-58	主蒸汽轮机润滑油冷油器向外渗油。	100
2-59	主蒸汽轮机润滑油冷油器内部铜管泄漏。	101
2-60	主蒸汽轮机润滑油冷油器回油观察窗向外渗油。	102
2-61	主蒸汽轮机油箱负压不合格。	102
2-62	主蒸汽轮机冷油器出口油温偏高。	103
2-63	主蒸汽轮机油箱排烟风机有异声。	104
2-64	主蒸汽轮机油箱排烟风机向外渗油。	104
2-65	密封油排烟风机有异声。	105
2-66	密封油排烟风机向外渗油。	106
2-67	净油装置储油箱排烟风机有异声。	106
2-68	净油装置储油箱排烟风机向外渗油。	107
2-69	给水泵汽轮机油箱排烟风机有异声。	107
2-70	给水泵汽轮机油箱排烟风机向外渗油。	108
2-71	EH 油泵有异声。	109
2-72	EH 油泵渗油。	109
2-73	顶轴油泵有异声。	110
2-74	顶轴油泵渗油。	111
2-75	给水泵汽轮机冷油器向外渗油。	111
2-76	给水泵汽轮机冷油器内部铜管泄漏。	112
2-77	给水泵汽轮机冷油器出口油温偏高。	113
2-78	给水泵汽轮机正常运行时, 1 号主油泵频繁自启。	114
2-79	SOB 泵有异声。	114
2-80	顶轴油系统压力低。	115
2-81	1 号给水泵汽轮机 EH 油管剧烈振动。	115
2-82	阀门漏油。	116
2-83	法兰漏油。	117
2-84	主蒸汽轮机润滑油中水分含量高。	117
2-85	给水泵汽轮机润滑油中水分含量高。	118
2-86	密封油中水分含量高。	118
2-87	EH 油滤油泵有异声。	119
2-88	EH 油滤油泵渗油。	120

2-89	EH 油强制冷却泵有异响。	120
2-90	EH 油强制冷却泵渗油。	121
2-91	管道法兰泄漏。	122
2-92	调速系统工作不稳定。	122
2-93	自动主蒸汽门门座松动。	123
2-94	高压调节汽门阀杆漏汽。	124
2-95	高压主蒸汽门阀杆漏汽。	125
2-96	再热调门阀杆漏汽。	126
2-97	再热主蒸汽门阀杆漏汽。	128
2-98	给水泵汽轮机冷油器油侧、水侧脏。	129
2-99	主蒸汽轮机冷油器油侧、水侧脏。	130
2-100	密封油氢侧冷油器油侧、水侧脏。	131
2-101	密封油空侧冷油器油侧、水侧脏。	131
2-102	油系统管道漏油。	132
2-103	油系统发生火灾。	133
2-104	密封油空侧泵联轴器损坏。	135
2-105	密封油空侧泵联轴器中心不正。	135
2-106	密封油氢侧泵联轴器损坏。	136
2-107	密封油氢侧泵联轴器中心不正。	137
2-108	SOB 泵联轴器损坏。	138
2-109	SOB 泵联轴器中心不正。	139
2-110	油泵轴承损坏。	140
2-111	轴承游隙不合适。	141
2-112	给水泵汽轮机主油泵联轴器损坏。	142
2-113	给水泵汽轮机主油泵联轴器中心不正。	143
2-114	润滑油输送油泵联轴器损坏。	144
2-115	润滑油输送油泵联轴器中心不正。	145
2-116	阀门安装不合格。	146
2-117	调速系统不能维持空载运行。	147
2-118	主蒸汽门螺栓松动。	148
2-119	高压调节汽门不能全关。	149
2-120	高压主蒸汽门不能全关。	150
2-121	再热调门不能全关。	151

2-122	高压调速汽门油动机富裕行程不在规定范围内。	152
2-123	高压主蒸汽门油动机富裕行程不在规定范围内。	152
2-124	再热调门油动机富裕行程不在规定范围内。	153
2-125	密封油直流泵联轴器损坏。	154
2-126	密封油直流油泵联轴器中心不正。	154
2-127	顶轴油出口止回阀损坏。	156
2-128	顶轴油泵出口滤网堵。	156
2-129	顶轴油泵入口滤网堵。	157
2-130	顶轴油系统母管安全阀泄漏。	158
2-131	主蒸汽轮机 BOP 油泵联轴器损坏。	158
2-132	主蒸汽轮机 BOP 油泵联轴器中心不正。	159
2-133	主蒸汽轮机 EOP 油泵联轴器损坏。	160
2-134	主蒸汽轮机 EOP 油泵联轴器中心不正。	161
2-135	主蒸汽轮机冷油器出口滤网堵。	162
2-136	给水泵汽轮机 EOP 油泵联轴器中心不正。	163
2-137	主蒸汽轮机 OPC 电磁阀不动作。	164
2-138	主蒸汽轮机 AST 电磁阀不动作。	165
2-139	净油装置至主蒸汽轮机油箱流量计渗油。	166
2-140	净油装置至给水泵汽轮机油箱流量计渗油。	166
2-141	主蒸汽轮机润滑油箱至净油装置观察窗渗油。	167
2-142	给水泵汽轮机油箱至净油装置观察窗渗油。	168
2-143	净油装置回油观察窗渗油。	168
2-144	主油箱油位计指示不准。	169
2-145	给水泵汽轮机油箱油位计指示不准。	170
2-146	EH 油再生装置纤维纸滤网前后压差大。	171
2-147	给水泵汽轮机一次安全油系统蓄能器压力低。	171
2-148	给水泵汽轮机润滑油系统蓄能器压力低。	172
2-149	给水泵汽轮机跳闸电磁阀不动作。	173
2-150	给水泵汽轮机一次安全油电磁阀不动作。	174
2-151	给水泵汽轮机复位电磁阀不动作。	175
2-152	给水泵汽轮机注油试验不成功。	175
2-153	主蒸汽轮机注油试验不成功。	176
2-154	氢侧油箱油位计指示不准。	177

2-155	储油箱油位计指示不准。	178
2-156	给水泵汽轮机切换滤网前后压差大。	179

第三章 水泵设备 181

3-1	闭式泵机械密封泄漏。	181
3-2	电动给水泵机械密封泄漏。	182
3-3	24SH型水泵振动大。	183
3-4	125SS-12型泵轴承发热。	184
3-5	离心式水泵运行中有异响。	185
3-6	CHTA型泵机械密封水温度高。	185
3-7	给水泵机械密封漏水严重。	186
3-8	真空泵出力不足或不出力。	187
3-9	排污泵无压力或压力低。	187
3-10	液力耦合器油质不合格。	188
3-11	凝结水泵盘根运行时发热。	189
3-12	凝结水中含有氧气和其他气体。	189
3-13	QG型给水泵推力轴承温度高。	190
3-14	9LDTN/7型泵出口压力或出水量不足。	191
3-15	9LDTN-7型水泵有异响。	192
3-16	液力耦合器油温过高。	192
3-17	真空泵分离水箱水位过高或过低。	193
3-18	停机水泵不能启动,或启动后功率大。	194
3-19	循环水泵电动机过载。	194
3-20	滚动轴承定位的水泵轴向窜动大。	195
3-21	QG400/300型泵推力轴承化瓦。	195
3-22	电动给水泵液力耦合器失速。	196
3-23	攻丝时,螺纹乱牙。	197
3-24	50CHTA型给水泵推力轴承温度高。	198
3-25	电动给水泵暖泵门泄漏。	198
3-26	汽动给水泵前置泵振动大。	199
3-27	除氧器循环泵轴承发热。	200
3-28	6N6型凝结水泵运行中有异响。	201

3-29	YNKN300/200 型泵机械密封水温度高。	201
3-30	开式泵机械密封漏水严重。	202
3-31	65WL-12 型泵无压力或压力低。	203
3-32	液力耦合器工作油温过高。	203
3-33	汽动给水泵油质不合格。	204
3-34	50FYB-25 型泵盘根运行时发热。	205
3-35	凝结水中含氧量高。	205
3-36	汽动给水泵前置泵推力轴承温度高。	206
3-37	DG 型泵出口压力不足,或出水量不足。	207
3-38	卧式泵有异常噪声。	208
3-39	液力耦合器润滑油温过高。	208
3-40	真空泵分离水箱补水调阀失灵。	209
3-41	6N6 型凝结水泵不能启动,或启动后功率大。	210
3-42	潜水泵电动机过载。	210
3-43	凝结水输送泵轴向窜动大。	211
3-44	电动给水泵前置泵推力轴承化瓦。	211
3-45	电动给水泵液力耦合器电动机在额定转速时不能启动。 ...	212
3-46	电动给水泵液力耦合器达不到最大输出转速。	213
3-47	电动给水泵液力耦合器不能调节。	213
3-48	电动给水泵执行机构与勺管停止驱动时,输出速度发生 变化。	214
3-49	电动给水泵辅助润滑油压力低。	215
3-50	电动给水泵暖泵安全阀泄漏。	215
3-51	润滑油过滤器压差高。	216
3-52	电动给水泵运行时,润滑油压过低。	216
3-53	电动给水泵冷油器出口温度过高。	217
3-54	电动给水泵耦合器轴承温度过高。	218
3-55	汽动给水泵暖泵安全阀不能全开。	218
3-56	电动给水泵耦合器启动时,工作油的温度超过 100℃。 ...	219
3-57	电动给水泵耦合器运转不平稳。	219
3-58	IS 型泵不吸水。	220
3-59	50CHTA 型给水泵推力轴承温度高。	221
3-60	24SH-19 型循环水泵填料温度升高。	222

3-61	IS 型泵出口压力表有指示, 但不出水或流量很小。·····	222
3-62	IS 型泵内部声音异常。·····	223
3-63	IS 型泵轴承过热。·····	224
3-64	循环水泵发生汽蚀。·····	224
3-65	IS 型泵电动机发热、耗功大。·····	225
3-66	循环水泵产生喘振。·····	226
3-67	PW 型泵不吸水。·····	227
3-68	PW 型泵出口压力表有指示, 但不出水或流量很小。·····	227
3-69	弯头发生泄漏。·····	228
3-70	管道发生泄漏。·····	229
3-71	凝结水泵密封水调节阀阀杆弯曲。·····	229
3-72	暖泵阀门内漏。·····	230
3-73	6NB-6 型泵内部声音异常。·····	231
3-74	JFL 型滤油机运行时, 其压力表指示无压力或压力低。·····	231
3-75	JFL 型滤油机运行时, 其压力表指示过高。·····	232
3-76	CHTA/4 型给水泵不能输送介质。·····	232
3-77	水泵在工作中的输水量及压力不足。·····	233
3-78	离心泵不能启动, 或启动后功率过大。·····	234
3-79	YNKN300/200 型泵推力轴承温度高。·····	235
3-80	离心泵启动后不输水。·····	235
3-81	QG400/300 型前置泵推力轴承温度高。·····	236
3-82	8SH-13A 型水泵不能启动, 或启动后功率大。·····	237
3-83	离心泵运行中, 流量降低。·····	237
3-84	凝结水输送泵运行中, 扬程降低。·····	238
3-85	25 型循环水泵运转时有噪声或振动。·····	238
3-86	80CHTA 型给水泵推力轴承温度高。·····	239
3-87	1400HB 型循环水泵填料温度升高。·····	240
3-88	凝结水泵电动机电流增大或超过额定值。·····	240
3-89	6NB-6 型水泵不能启动, 或启动后功率大。·····	241
3-90	80CHTA/4 型水泵产生水力振动。·····	242
3-91	80CHTA/4 型水泵产生机械振动。·····	242
3-92	125SS-12 型水泵填料温度升高。·····	244
3-93	50CHTA/4 型水泵产生机械振动。·····	244

3-94	汽动给水泵暖泵阀门泄漏。	245
3-95	汽动给水泵暖泵安全阀泄漏。	246
3-96	汽动给水泵油挡漏油。	247
3-97	6NB-6型泵轴承过热。	248
3-98	汽动给水泵前置泵轴向窜动大。	248
3-99	6NB-6型水泵不能启动,或启动后功率大。	249
3-100	电动给水泵暖泵安全阀不能全开。	250
3-101	开式水管道振动。	250
3-102	阀门阀杆在运行中转动不灵活或卡住。	251
3-103	电动给水泵前置泵轴向窜动大。	252
3-104	发电机定子冷却水泵离心泵运行中,扬程降低。	253
3-105	9LDTN/7型水泵填料温度升高。	253
3-106	离心泵内部声音异常。	254
3-107	电动给水泵轴向窜动大。	254
3-108	汽动给水泵轴向窜动大。	255
3-109	给水泵运行中,进、出口压力表指针摆动,电流表读数 明显下降。	256
3-110	给水泵运行中,平衡盘后压力升高。	257
3-111	给水泵运行中,转子轴向指示位置变动过大。	257
3-112	给水泵运行中,轴封大量漏汽。	258
3-113	给水泵运行中,润滑油内进水。	258
3-114	给水泵运行中,轴封冷却水中断。	259
3-115	真空泵底座振动。	259
3-116	真空泵轴承发热。	260
3-117	真空泵填料函太紧。	260
3-118	汽动给水泵不能输送介质。	261
3-119	汽动给水泵输送介质不足。	262
3-120	开机后不久,汽动给水泵送水突然中断。	263
3-121	汽动给水泵的轴功率过高。	264
3-122	汽动给水泵运行中,暖泵系统压力高。	265
3-123	电动给水泵运行中,暖泵系统压力高。	266
3-124	闭式泵出口压力低。	266
3-125	凝结水输送泵出口压力低。	267