

300MW

火电机组危险点预测预控(运行部分)

湖南省电力公司 编



21
9-2



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

300MW

发电机组危险点预测预控(运行部分)

湖南省电力公司 编

内 容 提 要

本书在对 300MW 汽轮发电机组运行、检修过程中可能发生事故的危险点进行全面分析的基础上,预测了可能的危害后果,并制定出相应的危险点控制措施,是《电业安全工作规程》与其他规程在 300MW 火电机组上的综合应用,更是一本难得的安全生产实用手册。

全书共分 5 章,分别介绍了 300MW 火电机组在汽轮机、锅炉、电气、化学及燃料运输等方面的危险点预测预控。

本书主要的读者对象为 300MW 汽轮发电机组运行、检修及管理人员,同时亦可供其他等级机组的相关人员参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

300MW 火电机组危险点预测预控 (运行部分) / 湖南省电力公司编. — 北京: 中国电力出版社, 2003. 6

ISBN 7-5083-1605-3

I. 3… II. 湖… III. 火力发电 - 发电机 - 机组 - 安全生产 IV. TM621.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 033982 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))

2003 年 7 月第一版

787 毫米 × 1092 毫米 横 16 开本 10.75 印张

利森达印刷厂印刷

2003 年 7 月北京第一次印刷

250 千字

各地新华书店经售

印数 0001—3000

定价 25.00 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)

编委会

主任：周绍文

副主任：蒋庆其 彭石明

委员：赵世长 徐立东 冯炳文 符铁林 吴春旺

胡健 凌忠庆 龚文 胡映东 邹光球

曾昭兵 付依甫 樊皓 邹哲 李颂军

杨军槐 王祖恩 钟雄 李春阳 黄大杰

石文

主审：蒋庆其 彭石明

序

言

电力安全生产是一项复杂的系统工程，也是一项法规性、政策性和技术性很强的工作。在其生产过程中，由于设备缺陷、管理不当及工作人员失误等，存在着很多危及安全的隐患。如何有效地规避风险、防范事故，确保职工生命安全和身体健康，确保设备安全 and 安全文明生产，是每个安全管理者和安全生产参与者都应为之努力的目标和神圣使命。

《300MW 火电机组危险点预测预控》是电力职工从近几年运行实践中摸索出来的新方法，是对事故预防科学理论新的认识和总结。它能有效地防止事故发生，对发电厂的安全生产具有普遍的指导意义，是“安全第一、预防为主”的电力生产基本方针在生产过程中的深化，值得在 300MW 火电机组的运行实践中推广应用。

《300MW 火电机组危险点预测预控》分为运行和检

修两个分册。书中按照火电机组生产过程中的基本规律和各项作业活动，提出了可能存在的危险点和可能产生的危害后果，并有针对性地提出了控制措施。对于电力生产过程中各级管理者和运行职工，都有着很强的实用性、指导性和可操作性。

我相信，这两本书的出版发行，必将推动电力企业广为开展的危险点预测预控工作，定将成为电力职工从事安全生产的良师益友。

周经子

1 概述

随着社会的不断发展,人们对预防生产事故,保证安全生产客观规律的认识也正在不断深化,危险点分析预控理论就是近年来电力系统在预防事故中摸索出来的新方法,它能做到事前预防,并有效地控制事故的发生。危险点和危险源是客观存在的,它具有隐蔽和多变的特点,但同时又是可知和可预防的。

就 300MW 火电机组运行现场而言,其危险点包括如下几个方面:

(1) 有可能造成危害的作业环境。例如,作业环境中存在有毒、有害物质,将会直接或间接地危害作业人员的身体健康,诱发职业病;不充足的照明,可能引起员工工作上的失误,进而导致人身、设备损害。

(2) 高空落物及运用中的旋转机械等。例如,在高空作业现场,由于没有有效防护,致使落物伤人;运行中的机器设备没有安全防护罩,其运动部分裸露在外,与人体接触,造成伤害;电机外壳接地线损坏或接地电阻超标,就会对工作人员存在着潜在的危险,进而引发触电事故。

(3) 作业人员在作业中违反安全工作规程,不能正确着装,不按规程要求操作,就可能引发人身事故或恶性误操作。例如,

有的作业人员高处作业时不系安全带,心存侥幸;有的电气工作人员不使用规定的绝缘工具进行电气作业,造成触电伤害等。

(4) 个别领导不按章办事,违章指挥或强令冒险作业等,都可能造成事故。

危险点分析预控,就是对有可能发生事故的危险点进行提前预测和预防的方法,在充分考虑上述各种危险因素的基础上,有针对性地提出防范措施。它要求按作业内容、工作方法、作业环境、人员素质等情况,超前分析和查找可能产生危及人身、设备安全的因素,再依据有关规程要求,制订可靠的安全防范措施,从而达到预防事故的目的。

自湖南电力系统安装 300MW 火电机组以来,在借鉴成功经验的基础上,进行了大胆探索,摸索了一套较为完整的管理方法,即利用事前预防来分析和控制各项作业中的危险点、危险源,从而达到预防事故的目的。为此,湖南电力公司安监处组织有多年运行、检修工作经验的工程技术人員编写了《300MW 火电机组危险点预测预控》并分为运行与检修两个分册,供有关人员学习参考。

本书为运行分册,全书共分五章,第一章汽轮机运行部分,第二章锅炉运行部分,第三章电气运行部分,第四章化学运行部分,第五章燃料运行部分。

2 危险点是可以预控的

一般来说,作业中存在的危险点可以分为客观存在的危险点和作业中产生的危险点。客观存在的危险点,通过现场考察或认真预想就可以发现。如:从事电气作业会有触电的危险,所以事先采取停电措施,并与带电体保持一定的安全距离。高空作业前,人们也会预感到存在高空坠落和高空落物的危险,因此,系好安全带和安全绳是高空作业必须要做的安全措施。另一类是潜在的危险点,即作业中产生的危险点,人们仅凭经验或想象难以作出准确的判断,这就需要进行科学地分析预控。

预控作业中存在的危险点,是有目的地运用相关科学技术知识,根据过去和现在已知的情况及以前发生过事故情况,对作业中存在的危险点进行分析、判断和推测,有针对性地采取控制危险点的措施。第一,科学的预控是一种预见性的活动,即预测的对象不是过去或现在已完成的作业中的情况,而是对未来作业中有可能存在的危险点进行积极的思考和有效的探索。第二,科学的预控是一种有目的的活动。它自始至终都是从保护人的生命与身体健康、保证作业任务圆满完成这一根本目的展开。第三,科学的预控是以科学的方法为指导的。它首先要收集本单位过去同类作业或其他单位同类作业的有关资料,吸取以往的经验教训,并认真考查和分析将要从事的作业的特点和参加作业人员的安全意识、技术素质等,然后才能对危险点作出推测。第四,科学的预控是一种认识和运用客观规律的活动,这些客观规律包括:在作业过程中何时何处有可能存在危险点,这些危险点有可能带来哪些危害,如何采取措施加以控制等。因此,在任何作业活动之前,充分地收集资料、进行现场勘测、对作业人员进行安

全思想教育成为危险点预控的必备工作。

从以往的事故资料统计表明,绝大多数事故是由于当事人违章,对有可能造成伤害的危险点缺乏事先预想和有效地防范而造成的,属于人员责任事故。做好危险点分析预控工作,可以增强人们对危险性的认识,克服麻痹思想,防止冒险行为;防止因准备不充分,安排不周,忙乱无序或图方便简化和颠倒作业步骤,而导致事故;也能够防止由于技术业务不熟而诱发的事故。使准备工作更加充分,安全措施更加完善,从而有效地防止事故的发生。所以,危险点是可以预控的,也是非常必要的工作。

3 如何查找危险点和危险源

通过对 300MW 火电机组事故的分析,可以看出,危险点的生成主要有下列几种情况:

(1) 客观存在的危险点和危险源。在电力生产现场,由于生产的需要,会或多或少地存放一些有毒、有害物质。如:氧气、乙炔、粉尘及高压容器等。在具备一定的条件后,可能危及人身、设备安全。

(2) 伴随作业活动而生成的危险点。只要有作业活动,就必然会生成相应的危险点。如:高空作业,就有可能出现高空坠落和高空落物;电焊作业,电焊弧光可能对人的眼睛造成伤害;电焊溅出的焊渣火花落在易燃物上,会引起火灾;电焊把漏电或不慎触及焊枪带电部位,可能会被电击等等。

(3) 伴随机械设备缺陷而生成的危险点。有些机械设备的制造缺陷可能由于技术检验不严而没有发现,或者在使用过程中由于外界因素变化,使用时间过长产生新的缺陷没有及时发现,在一定条件下,潜藏的缺陷就会变成现实的危险点。

(4) 伴随特殊的天气变化而生成的危险点。如安全规程明确规定，雷雨天气严禁倒闸操作，但设备巡视和事故处理时其危险点是显而易见的。同时，雷雨天气对设备安全也会构成威胁。如雷击、设备进水受潮等。

(5) 违章冒险作业直接生成的危险点。安全规程是我们电力系统安全工作的经验总结，对控制和防止危险点具有至关重要的作用。如果违反安全工作规程，冒险作业，就会使处于安全状态的作业环境危机四伏，险象环生，不仅不能控制已经存在的危险点，还会生成一些新的危险点，进而导致事故的发生。

危险点的生成，从总体来说，是违反了生产活动客观规律的结果。不论是违章作业、违章操作还是违章指挥。归根结底是违背生产活动客观规律的行为。因此，要有效地预控危险点，就要树立科学的态度，尊重客观规律，按照客观规律办事。《电业生产安全工作规程》正是电力安全作业客观规律的反映，遵守安全工作规程就是遵守客观规律。反之，违反安全工作规程就是违反客观规律，必然受到事故的惩罚。

违反电力安全生产客观规律的主要表现有：

(1) 设备超期服役或带病运行。早期投入的一些发电设备，由于运行时间长，设备状态不好，存在无法消除的设备缺陷，或者明知设备有缺陷，由于负荷紧张而带病运行，从而导致事故发生。

(2) 个别生产领导违章指挥，强令工人冒险蛮干。违章指挥就是违反生产活动客观规律的盲动行为，其结果必然带来严重危害。

(3) 工作人员不负责任。擅自扩大工作范围或安排作业人员单独工作，使工作失去监护，进而引发事故。

(4) 颠倒或简化作业程序。电力生产过程中，每项作业都应

按一定的步骤来完成。只有一步一步地按程序开展工作，才能避免危险点的生成。反之，颠倒作业程序，把后一步骤放在前面去做，就会违背客观规律，为危险点的生成提供条件。

(5) 安全措施不全。由于工作人员的失误，在安全措施没有做好或漏项的情况下，开始工作，也是严重违反安全工作规程的事情，是潜在的危险点，并可能由此产生严重的事故后果。

根据以上几种主要的危险点、危险源，按作业性质、所处的作业环境，逐项的分析可能影响作业安全的因素，进而找出危险点。

4 如何预控危险点

前面已经说过，危险点是可以预控的。要弄清在即将开始的作业中究竟存在哪些危险点，就必须进行分析预控，对即将开始的作业中危险点的状况进行估计、分析、判断和推测，有针对性地制订安全防范措施，保证作业安全。本书将根据 300MW 火电机组运行中的作业活动，尽量详细地分析可能存在的危险点，并提出防范措施，供类似电厂的同行们参考。

下面将就如何按书中的措施正确进行危险点预控提出几点意见：

(1) 要有很强的安全意识，自觉参考书中提出的措施要求进行危险点预测预控。

(2) 要有很强的科学性。它是认识和运用客观规律，为安全生产服务的活动。也就是说，分析预控危险点活动，应该在科学理论指导下，运用科学的方法进行分析预控，找出预控危险点的规律性。

(3) 要有很强的预见性，在进行分析预控时，必然要借助于

过去和现在的情况，但它绝不仅仅是对过去和现在的经验教训的简单总结，而要加以扩展，使之更加完善，并要在作业实践中加以改进。

一般来说，可以按以下基本方法进行分析：

(1) 确定作业任务，划分具体作业项目，根据作业项目分别预测出有可能出现的危险点。

(2) 有针对性的查找出各危险点的预防措施，逐一加以落

实。

(3) 加强作业中的监督，促使工作人员严格按照章作业，并认真履行工作职责。

(4) 在工作结束后，进行工作总结，总结预控危险点工作的经验教训，逐步提高预控能力。

以上是编者对现场作业中危险点分析的一些总结，定有很多不当或错误之处，敬请读者批评指正。

本书的编写过程中，得到了有关领导的大力支持，得到了同行们的指点和帮助，在此一并表示衷心感谢！

序言

编制说明

第1章 汽 轮 机

1.1	主机	3	1.2.14	压缩空气系统的运行维护	55
1.1.1	汽轮机组冷态启动	3	1.2.15	循环水系统的运行	56
1.1.2	热态开机	10	1.2.16	快速冷却装置的投运	58
1.1.3	汽轮机本体的运行维护	11	1.3	定期试验与轮换	59
1.1.4	汽轮机组的停运	15	1.3.1	甩负荷试验	59
1.2	设备、系统	18	1.3.2	低油压跳闸保护试验	59
1.2.1	主蒸汽、再热蒸汽系统的运行维护	18	1.3.3	注油试验	60
1.2.2	汽轮机润滑油系统的运行	20	1.3.4	超速试验	60
1.2.3	EH油系统的运行	25	1.3.5	ETS运行中模拟试验	61
1.2.4	密封油系统的运行	27	1.3.6	凝汽器真空严密性试验	61
1.2.5	氢气系统的运行	29	1.3.7	380V电动机联动试验	61
1.2.6	内冷水系统的运行	32	1.3.8	6kV电动机联动试验	61
1.2.7	凝结水系统的运行	34	1.3.9	给水泵汽轮机机械超速试验	61
1.2.8	给水除氧系统的运行	40	1.3.10	主蒸汽门、调速汽门活动试验	62
1.2.9	轴封、抽真空系统的运行	52	1.4	事故处理	62
1.2.10	辅助蒸汽系统投运	54	1.4.1	紧急停机	62
1.2.11	开式水系统的运行维护	55	1.4.2	凝汽器真空下降的处理	62
1.2.12	闭式水系统的运行维护	55	1.4.3	汽轮机叶片损坏的处理	63
1.2.13	开、闭式水系统停运	55	1.4.4	汽轮机进水的处理	63
			1.4.5	锅炉灭火的处理	63
			1.4.6	机组振动异常的处理	64
			1.4.7	发电机甩负荷的处理	64
			1.4.8	负荷骤变的处理	64

1.4.9	厂用电部分中断的处理	65
1.4.10	厂用电全部中断的处理	65
1.4.11	油系统着火的处理	66
1.4.12	轴向位移大的处理	66
1.4.13	汽水管道故障的处理	67
1.4.14	循环水中断的处理	67
1.5	其他	68
1.5.1	转动设备机械部分的运行维护	68
1.5.2	电动机的启动	69
1.5.3	电动机的运行维护	69
1.5.4	电动机事故处理	70
1.5.5	设备巡视	70
1.5.6	打扫设备卫生	71
1.5.7	工质流向、阀门标识等的标定	72
1.5.8	检修工作	72

第2章 锅炉

2.1	辅机启停及运行维护	75
2.1.1	转动机械启停及运行维护	75
2.1.2	制粉系统启停及运行维护	76
2.1.3	电除尘投退及运行维护	80
2.1.4	灰渣系统运行及维护	81
2.1.5	启动炉启停及运行维护	83
2.2	锅炉启停及运行维护	85
2.2.1	启动前的检查、准备	85
2.2.2	冷态启动	87
2.2.3	锅炉机组热态启动	91
2.2.4	机组正常运行	91
2.2.5	异常、事故处理	102

第3章 电气

2.2.6	试验	105
2.2.7	滑参数停炉	108
2.2.8	热备用停炉	109
2.2.9	紧急停炉	109
2.2.10	停炉保养	109
2.3	灰水回收系统投运及运行维护	110
2.4	防冻	110
2.5	防汛	110
3.1	发电机	113
3.1.1	发电机组启动前的检查和准备	113
3.1.2	发电机启动过程中的检查	113
3.1.3	发电机升压操作	113
3.1.4	发电机并列操作	114
3.1.5	发电机制列操作	115
3.1.6	发电机运行维护	115
3.1.7	发电机异常处理	117
3.1.8	发电机励磁系统	119
3.2	变压器	120
3.2.1	主变压器、高压厂用变压器、启动备用变压器	120
3.2.2	低压厂用变压器	122
3.2.3	变压器运行维护	123
3.3	升压站 220 (110) kV 系统	123
3.3.1	断路器	123
3.3.2	隔离开关	124
3.3.3	220kV 母线 TV 停、送电	125
3.3.4	220kV 母线充电操作	125
3.3.5	装设地线 (合接地开关)	125

3.4	6kV 系统	126	3.10.1	高压设备巡视	135
3.4.1	6kV 开关柜停、送电	126	3.10.2	主变压器区域设备巡视	136
3.4.2	6kV F-C 断路器送电	127	3.10.3	直流蓄电池室检查	136
3.4.3	真空断路器的运行维护	127	3.10.4	电气设备卫生清扫	136
3.4.4	6kV 母线送电操作	127			
3.4.5	6kV 母线停电检修	127			
3.4.6	6kV 母线倒厂用电操作	127			
3.4.7	6kV 母线接地查找	128			
3.5	380V 系统	128			
3.5.1	装取动力熔断器	128			
3.5.2	刀熔开关停送电	129			
3.5.3	380V 母线倒厂用电操作	129			
3.5.4	380V 母线 TV 熔断器熔断检查处理	129			
3.6	电动机	129			
3.6.1	摇测电动机的绝缘	129			
3.6.2	电动机的启停	129			
3.7	保护及二次	130			
3.7.1	发电机变压器组保护	130			
3.7.2	升压站线路保护	131			
3.8	直流系统	133			
3.8.1	直流系统并列操作	133			
3.8.2	直流母线运行	133			
3.8.3	直流充电装置启动	133			
3.8.4	两组直流母线串带运行	133			
3.8.5	直流负荷送电操作	134			
3.8.6	直流接地查找	134			
3.9	UPS 系统	134			
3.9.1	UPS 电源切换操作	134			
3.9.2	UPS 异常处理	135			
3.10	设备巡视及其他	135			

第4章 化 学

4.1	化学试验室的有关工作	139
4.1.1	SO ₂ 气体的取样化验	139
4.1.2	EH 油的取样化验	139
4.1.3	化学药品的使用	139
4.1.4	化学药品的贮藏	139
4.1.5	特殊药品的保管	140
4.1.6	化学仪表的使用与维护	140
4.1.7	高压气体容器、仪器的使用	140
4.1.8	高温装置的使用	141
4.1.9	玻璃器皿的使用	141
4.1.10	油质监督	141
4.2	锅炉外水处理操作	143
4.2.1	沉淀池清洗	143
4.2.2	冰雪天巡查露天设备	143
4.2.3	炎热天巡查露天设备	143
4.2.4	浓酸的输送	143
4.2.5	浓酸的贮藏	143
4.2.6	浓碱的输送与贮藏	144
4.2.7	水处理酸碱区的巡查	144
4.2.8	计量箱进酸	144
4.2.9	计量箱进碱	144
4.2.10	小正洗、置换	144
4.2.11	再生进酸碱	145

4.2.12	除盐系统启停与运行维护	145	5.2.1	转动机械启停及运行维护	157
4.2.13	转机启停及运行维护	146	5.2.2	调车臂抬落及运行维护	157
4.3	制氢站操作	147	5.2.3	迁车台启停及运行维护	157
4.3.1	制氢系统启停及运行维护	147	5.2.4	空车调车机启停及运行维护	158
4.3.2	制氢站设备检修	148	5.3	斗轮机启停及运行维护	158
4.3.3	电解液配制	149	5.3.1	斗轮机启停及运行维护	158
4.4	锅炉内水处理操作	149	5.3.2	液压润滑系统运行维护	158
4.4.1	对高温取样架阀门的操作	149	5.4	叶轮给煤机启停及运行维护	158
4.4.2	联氨的使用	149	5.5	带式输送机启停及运行维护	159
4.4.3	浓氨水的使用	149	5.5.1	带式输送机启停及运行维护	159
4.4.4	计量泵启动及运行维护	150	5.5.2	胶带、犁煤器运行维护	159
4.4.5	水汽品质监督	150	5.6	稀油站启停及运行维护	159
4.4.6	凝结水处理设备运行维护	152	5.7	筒仓、翻车机煤槽、落煤管捅煤,挖煤簋子	159
4.4.7	压力容器内部装置检查	153	5.8	供油泵启停及运行维护	160
第5章 燃 料 运 输					
5.1	翻车机系统启停及运行维护	157	5.9	油污分离器启停及运行维护	160
5.2	重车调车机启停及运行维护	157	5.10	油罐运行维护	160
			5.11	卸油机启停及运行维护	160

汽 轮 机

第 1 章

300MW 火电机组危险点预测预控运行

序 号	作业活动	危 险 点	危 害 后 果	控 制 措 施
1.1	主机			
1.1.1	汽轮机组 冷态启动			
1.1.1.1	启动顶轴 油泵（只针 对容积泵而 言）	入（出）口门 未开或入口油压 低 顶轴油压不正 常	顶轴油泵损坏，轴瓦进异 物，轴瓦、轴颈磨损 大轴未充分顶起或顶起过 高，轴瓦、轴颈磨损	1. 运行人员必须掌握容积泵的特性，全开入（出）口门后再启动顶轴油泵。 2. 顶轴油泵启动前应先确认润滑油系统运行正常。 3. 定期试验并确认顶轴油泵入口油压低保护动作正常 顶轴油泵启动后，应检查并确认顶轴油压在规程规定的范围内，否则联 系检修人员进行调整
1.1.1.2	投运盘车	喷油电磁阀未 开 润滑油温偏低 盘车装置啮合 不到位	1. 不能形成正常油膜，损 坏轴瓦。 2. 油泵振动，产生噪声 盘车不能投运，或损坏啮合 齿轮	盘车投运时润滑油温必须大于规程规定的极限值，否则应提前投入电加 热 1. 盘车投运后，应检查并确认盘车装置啮合到位，就地无撞击声。 2. 发现盘车装置啮合不到位时，应停运盘车，联系检修人员进行处理 1. 开、停机时，按制造厂规定正确投、退盘车。停机后防止气缸进水， 保证上、下缸温差正常。 2. 盘车投运后立即进行偏心测量，确认偏心值是否正常，仔细倾听缸 内、轴封处有无金属摩擦声。 3. 建立转子原始偏心及盘车电流台账，并熟悉正常情况下盘车电流摆动 值及相应油温和顶轴油压
1.1.1.3	升温、升 压	强行盘车 升温、升压速 率过大	设备磨损 热冲击造成管道应力过大， 导致金属寿命损耗增加，严重 时导致管道裂纹	盘车盘不动时，应先查明原因，不宜使用行车强行盘车 1. 严格按照规程规定控制蒸汽升温、升压速率，从而保证蒸汽管道金属温 升速率不超限。 2. 升温、升压过程中，应尽量避免蒸汽温度下降甚至蒸汽带水而产生交 变热应力或热冲击

序 号	作业活动	危 险 点	危 害 后 果	控 制 措 施
		高、低压旁路开度调整不当	主蒸汽、再热蒸汽温差大	运行人员必须清楚高、低压旁路的开度对主蒸汽、再热蒸汽温度的影响,并通过高、低压旁路开度的调整保证主蒸汽、再热蒸汽温差在规程规定范围以内
		汽门内漏	1. 导致汽轮机左、右膨胀不均, 升速时产生异常振动。 2. 导致上、下缸温差异常	1. 按规定进行开机前试验, 各汽门应动作正常, 打闸后 DCS 中各汽门反馈值应与原始值一致, 就地检查无开度。 2. 升温、升压过程中, 监视汽轮机汽室应无压力, 各金属温度不应过快上升。 3. 若汽门内漏, 应联系检修人员处理, 正常后方可开机。 4. 必要时进行汽门严密性试验
1.1.1.4	本体、管道疏水	疏水不充分	管道振动, 损坏设备及建筑物	随机暖管并充分疏水
		疏水扩容器减温水量不足	1. 从疏水扩容器返汽(水), 导致汽轮机上、下缸温差增大。 2. 汽水冲击, 管道振动	检查各级疏水扩容器减温水阀确已开启, 凝结水系统运行正常, 无失压现象发生
		凝汽器水位过高	1. 从疏水扩容器返汽(水), 导致汽轮机上、下缸温差增大。 2. 汽水冲击, 管道振动。 3. 真空泵满水	合理调整凝汽器水位, 保证凝汽器水位低于疏水扩容器标高
		气动疏水阀拒动	不能及时疏水, 导致开机时发生水冲击	1. 认真做好开机前阀门试验, 保证 DCS 中阀门指示与就地开度一致。 2. 检查机房运行用气总门及各分路运行用气阀门确已开启。 3. 检查气动执行机构气源接头紧固、无泄漏。 4. 检查热控接线完好。 5. 检查气动阀门机械部分正常。 6. 保证压缩空气品质合格
1.1.1.5	旁路投入	操作顺序不当	1. 再热器冷段或凝汽器超温、超压。 2. 汽轮机进水	旁路投入必须按先低压旁路后高压旁路, 低压旁路先减温后减压、高压旁路先减压后减温的顺序进行