

湿法脱硫装置 维护与检修

■ 北京博奇电力科技有限公司 编著



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

湿法脱硫装置 维护与检修

■ 北京博奇电力科技有限公司 编著

内 容 提 要

本书结合北京博奇电力科技有限公司目前 13 个湿法烟气脱硫运行维护项目的维护与检修经验,本着从抛砖引玉的角度,对湿法脱硫装置维护与检修进行了详细介绍。

本书共分十二章,主要包括脱硫装置维护与检修概述、脱硫装置日常维护、脱硫装置防腐检修、浆液泵的维护与检修、增压风机的维护与检修、球磨机的维护与检修、真空皮带机的维护与检修、GGH 的维护与检修、吸收塔的维护与检修、其他设备的维护与检修、热控仪表的维护与检修及脱硫装置检修的组织、质量与安全管理等内容。

本书内容丰富,涉及面广,可作为从事湿法脱硫装置运行维护的生产管理人员、技术人员参考用书。

图书在版编目 (CIP) 数据

湿法脱硫装置维护与检修/北京博奇电力科技有限公司编著. —北京:中国电力出版社,2009

ISBN 978-7-5083-9207-3

I. 湿… II. 北… III. ①火电厂-湿法-烟气脱硫-附属装置-维护②火电厂-湿法-烟气脱硫-附属装置-检修 IV. TM621.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 126792 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>)

印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

2009 年 月第一版 2009 年 月北京第一次印刷

710 毫米×980 毫米 16 开本 14.5 印张 253 千字

印数 00001—00000 册 定价 0.00 元

敬 告 读 者

本书封面贴有防伪标签,加热后中心图案消失
本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版 权 专 有 翻 印 必 究

《湿法脱硫装置维护与检修》

编 委 会

主 任 白云峰

副 主 任 吴树志 颜炳利 刘 炜

编 委 (按汉语拼音排序)

白云峰 包宗树 黎明照 刘德林

刘青波 刘 炜 路永峰 王 波

吴树志 颜炳利 杨继明 张宏建

张 伟 张秀堂 赵 峰



序

新中国成立 60 年来，尤其是改革开放 30 年以来，中国经济取得了举世瞩目的辉煌成就，电力工业发展突飞猛进。从“十五”开始，中国电力更是进入高速发展期，发电装机容量从 2001 年的 3.38 亿千瓦发展到 2008 年底的 7.93 亿千瓦，其中火电装机占 76.05%，达到 6.03 亿千瓦。中国的电力环保事业也取得了长足进步。中国只用 8 年的时间完成了国外 30 年时间发展起来的脱硫产业，已成为全球最大的烟气脱硫市场。截至 2008 年底，中国火电脱硫装机容量达到 3.79 亿千瓦，约占火电装机总容量的 60%。中国脱硫产业已逐步完成技术国产化和自主研发，形成了以石灰石—石膏法为主导，氨法、氧化镁法、海水脱硫法等为补充的多种烟气脱硫工艺技术格局；逐步从低价竞争走向技术、服务等全方位竞争。

中国政府高度重视环境治理和节能减排工作，提出了科学发展观，走新型工业化道路，建设资源节约型、环境友好型社会的目标，将“改变增长方式和消费模式”、“治理环境污染”以及“修复生态”提到了前所未有的高度，中国的环境保护将日趋完善，环保排放要求也日趋严格。随着脱硫装置大规模投入商业运行，脱硫设施和技术必须面临和适应中国国情：电厂的煤种变化大，需要适应性强的脱硫设备；脱硫设施运行管理基础薄弱，人员素质偏低。

在此背景下，脱硫装置大规模投入商业运行后的一个焦点问题，是如何确保这些国家和企业的环保投入，切实起到有效控制 SO_2 排放的作用，减少酸雨和阴霾，实现真正的碧海蓝天。从目前整个电力行业脱硫装置的状态和运行水平来看，离实现国家控制目标尚有差距；在历次环保督察中，不断发现有部分燃煤电厂的脱硫装置未正常运行，这不仅给实现中国的国际承诺带来压力，也给自身的可持续发展带来现实的挑战。作为在日本东证主板上市的中国环保企业的总裁，我也经常遇到这样的询问。曾经有日本朋友问我，中国投运了这么多脱硫装置，而市场竞争的价格又这么低，这些脱硫装置的运行情况到底怎么样？这些问题，不能不引起有志于环保事业人士的思考。要控制 SO_2 排放，不仅要建设脱硫装置，更要把建成的脱硫装置运行维护好，因为这是一份沉甸甸的责任。

我所在的北京博奇电力科技有限公司，在中国经济快速发展和环保政策推

动的大背景下，依靠各方厚爱和自身努力，快速发展成为脱硫行业的排头兵。公司的众多业务中，脱硫运行、检修维护业务，是发展较快的业务之一。公司根据长期从事石灰石—石膏湿法脱硫装置研发、设计、调试、运行和检修维护的基础和经验，有幸于2008年作为主要起草单位，组织编制了电力行业标准《火电厂石灰石/石灰—石膏湿法烟气脱硫装置检修导则》。此后不久，应中国电力出版社的邀请，我们以标准编制为基础，进一步总结脱硫装置运行、维护与检修积累的技术和经验，编撰成册，供广大同行分享。经过充分地策划和讨论，最终决定以两本书的形式出版，分别是《湿法脱硫系统安全运行与节能降耗》和《湿法脱硫装置维护与检修》。我们希望通过理论与实践的总结，探讨脱硫装置的运行、维护和检修。

在这里，感谢所有关心和支持环保事业的领导、专家、朋友和同仁，因为有了大家的共同努力，才能让天更蓝，水更绿。环保产业是朝阳产业，有着巨大的市场空间和良好的发展前景；环保产业也是人类最有意义的一个公益事业。付梓之际，唯希望本书能为中国环保事业的健康、稳定发展，提供微薄之力，造福人类，造福子孙。



北京博奇电力科技有限公司董事、总裁、CEO



前 言

根据全国电力行业脱硫脱硝技术协作网和中国电力企业联合会的统计,到2008年底,我国已经投产烟气脱硫机组3.79亿kW,全国火电厂已投运烟气脱硫机组容量占全国燃煤机组容量的60%以上,其余的也基本会在2009~2010年投产运行。在电站烟气脱硫机组中,石灰石/石灰—石膏湿法烟气脱硫工艺占到90%以上。

大量实践证明,烟气脱硫在机理上、技术上是成熟的,其主要风险在设备的制造、运行和维护上。2005年以前,我国脱硫设备基本依靠国外进口,当时脱硫装置造价高达每千瓦1000元。随着国内环保产业的快速发展,具备承担脱硫装置实施能力的企业数量迅猛增长,到2006年,脱硫企业已达100多家;脱硫装置成本也随之迅速下降,某些脱硫装置成本甚至降到每千瓦100元左右。过于激烈的竞争,导致脱硫装置设计、生产、安装质量下滑,脱硫装置运行稳定性差、可操作性低,故障率高。这种情况不仅迫使电厂大幅度提高运行成本,而且降低了脱硫装置的性能和可靠性,使企业难以完成节能减排任务。

根据全国电力行业脱硫脱硝技术协作网和中国电力企业联合会的调查结果,目前,无论从脱硫设备本身,还是从应用上来说,现有脱硫装置的状态和运行水平离实现国家SO₂控制目标还有差距。腐蚀、结垢、堵塞、烟气带水等问题还没有得到很好的解决,实际运行中的脱硫效率有时还达不到设计要求,脱硫装置和设备还需在日常的运行、维护过程中不断地改进、完善和提高。随着脱硫装置投运容量和比例的升高,SO₂排放控制的重点任务逐渐转向如何提高和保证已建成脱硫装置的可靠性和性能指标,其中日常维护与检修质量是关键。

脱硫装置是以石灰石和SO₂反应为核心的化工装置,与电站装置有一定的共性,也有独特之处。例如,主要运转设备是浆液泵,浆液介质具有腐蚀、磨损、沉淀、堵塞等特性,大部分浆液接触面都需要防腐,这些都是电站汽水系统所不多见的。因此,脱硫装置既具有化工装置的特点,又要满足电站管理和运行的要求,必须将两方面的特点和要求结合起来,才能运行和维护好。

北京博奇电力科技有限公司根据承担的十几个湿法烟气脱硫装置运行维护

项目的维护与检修经验，以石灰石/石膏法脱硫相关的理论、实践和经验为基础，结合了国内其他脱硫技术的特点，从指导实际生产需要出发，对脱硫装置维护与检修所涉及的各种设备材料的原理、结构、维护检修、故障处理等进行了系统、全面的介绍和论述。

本书共分为十二章，第一章对脱硫装置维护、检修进行概述；第二章针对脱硫装置日常维护进行了简单介绍，包括日常维护的主要项目，脱硫主要设备润滑，脱硫装置的防磨、防腐、防冻等；第三章详细介绍了脱硫装置的防腐检修，内容包括脱硫装置对防腐的要求、常见的防腐工艺对比、防腐施工工艺要求等；第四~十一章对脱硫装置主要设备，包括浆液泵、增压风机、球磨机、真空皮带机、GGH、吸收塔、搅拌器、挡板门、氧化风机、压滤机、热控仪表等的维护与检修进行了详细论述，考虑到脱硫电气设备跟电厂主机电气设备基本相同，本书未对脱硫电气设备的维护与检修进行介绍。第十二章主要介绍了检修过程中的组织、质量及安全管理。附录是北京博奇电力科技有限公司编制的《火电厂石灰石/石灰—石膏湿法烟气脱硫装置检修导则》中的检修项目及周期和设备检修工艺及质量要求。

本书由北京博奇电力科技有限公司组织编写，编写人员为：第一、二、五章由白云峰、刘炜编写，第三章由王波编写，第四章及附录由张秀堂编写，第六、十、十二章由吴树志、黎明照编写，第七章由刘青波编写，第八、十一章由颜炳利、路永峰编写，第九章由赵峰编写，全书由刘炜统稿。在编写过程中，刘春田、王延平、王贵智等提供了部分资料，在此也表示感谢。

由于编著者的知识、经验和时间精力所限，书中难免有缺失、错误，不足之处还望专家、读者批评指正。

编 者

2009年10月



目 录

序	
前言	
第一章 脱硫装置维护与检修概述	1
第二章 脱硫装置日常维护	4
第一节 日常运行维护的主要项目	4
第二节 脱硫主要设备润滑	9
第三节 脱硫装置防磨、防腐	13
第四节 脱硫装置防冻	19
第三章 脱硫装置防腐检修	23
第一节 湿法脱硫装置对防腐的要求	23
第二节 常见防腐工艺简介及比较	25
第三节 检修防腐施工的工艺要求	30
第四章 浆液泵的维护与检修	37
第一节 浆液泵的工作原理	37
第二节 浆液泵的主要部件	37
第三节 浆液泵的检修工艺	38
第四节 浆液泵常见故障及处理方法	40
第五节 浆液泵的检修方法	41
第五章 增压风机的维护与检修	47
第一节 通风机的分类	47
第二节 增压风机的工作原理与结构	48
第三节 增压风机的润滑及日常维护	51
第四节 增压风机的检修	53
第六章 球磨机的维护与检修	63
第一节 球磨机的分类与工作原理	63
第二节 湿式球磨机的结构与形式	66

第三节	球磨机的维护	67
第四节	球磨机的检修	69
第七章	真空皮带机的维护与检修	82
第一节	概述	82
第二节	真空皮带机的主要部件及检修	83
第三节	真空皮带机常见故障及排除方法	89
第八章	GGH 的维护与检修	92
第一节	GGH 的主要结构	92
第二节	GGH 的日常维护	96
第三节	GGH 的检修	98
第九章	吸收塔的维护与检修	113
第一节	吸收塔的工作原理、分类及结构	113
第二节	吸收塔系统检修	115
第十章	其他设备的维护与检修	122
第一节	搅拌器的维护与检修	122
第二节	烟气挡板门的维护与检修	129
第三节	氧化风机的维护与检修	134
第四节	压滤机的维护与检修	137
第十一章	热控仪表的维护与检修	145
第一节	CEMS 的维护与检修	145
第二节	密度计的维护与检修	157
第三节	pH 计的维护与检修	162
第四节	物位计与液位计的维护与检修	173
第十二章	脱硫装置检修的组织、质量与安全管理	179
第一节	检修工作的组织管理	179
第二节	检修工作的质量管理	188
第三节	检修工作的安全管理	191
附录	198
参考文献	223

脱硫装置维护与检修概述

随着国家环保政策的要求越来越严，火电厂烟气脱硫呈现了井喷式的发展，建设规模急剧增长，相应的质量管理环节却比较薄弱。脱硫系统包含的设备种类和数量比较多，包括增压风机、浆液循环泵、搅拌器、球磨机、真空皮带机、真空泵等大型设备。

脱硫装置是介于电厂和化工装置之间的一种装置，与火电机组设备相比，烟气脱硫系统中化工型设备较多。烟气脱硫的过程实质上是一个化学反应过程，系统中的核心设备吸收塔就是一个化学反应容器，FGD 废水处理系统也由各种化学药剂和化工设备组成，从一定意义上讲，湿法脱硫装置就是一个小型化工厂。

脱硫系统设备防腐要求高。锅炉排出的烟气经增压风机升压后，经过GGH、吸收塔进入烟囱，在整个脱硫系统烟道内特别是吸收塔出口处烟气温度比较低，烟气中含有粉尘特别是 SO_3 、 SO_2 等酸性物质。因此烟道、吸收塔等设备必须进行防腐处理。

烟气脱硫装置运行的环境十分恶劣，运行的介质主要是浓度为25%左右的浓浆，如石灰石浆液循环泵运行的介质浓度高达50%左右。浆液呈酸性，腐蚀性较强，尤其是吸收塔的浆液，有时pH值低到5以下。设备在这种高浓度、低pH值的酸性介质环境中运行，设备和管道容易出现腐蚀、磨损、结垢、沉积、堵塞等问题，设备出现故障的概率非常高。

随着人民生活水平的提高，国家环保对设备的投运率要求非常高，一般要求达到95%的装置投运率。众多脱硫设备在高浓度、高腐蚀的工作环境中要达到95%的设备投运率，这对脱硫装置的维护检修提出了非常高的要求。这就要求运行、维护人员精心运行，认真进行巡检，及时发现问题，及时进行处

理。同时要求运行维护人员努力钻研技术，掌握维护检修的技术。以下章节主要从日常巡检、维护，系统大小修、脱硫装置防腐、脱硫主要设备常见故障、脱硫热控仪表的维护与检修等几个方面对脱硫装置的检修、维护进行论述。其他如电气设备与电厂系统的电气设备基本相同，可以参考电厂设备中的检修、维护。

完整的湿法脱硫工艺系统通常包括 SO_2 吸收、氧化系统即吸收塔系统、烟气系统、吸收剂制备系统、石膏脱水系统、废水处理系统。各系统关系如下：在整个脱硫系统中，吸收塔系统是核心， SO_2 的脱除、中间产物的氧化以及副产物石膏的结晶全部在吸收塔中完成；其他系统则是为吸收塔系统提供服务的，而且根据要求不同，其他系统或可以简化，或可以取消。如果取消石膏脱水系统，则变为石膏抛弃法，这时废水处理系统也相应取消，烟气系统的简化主要在于烟气再热器的取舍，目前也就是将增压风机和引风机合二为一的系统。而吸收剂制备系统的简化则是取消石灰石磨制设备（球磨机），直接购买石灰石粉进行配制浆液。

吸收塔系统 300MW 以上一般为一炉一塔，200MW 及以下一般为两炉一塔或多炉一塔，吸收塔主要为烟气中的二氧化硫和浆液中的石灰石提供反应空间，并将石灰石和二氧化硫反应生成的亚硫酸钙氧化成二水硫酸钙，也就是通常所说的石膏，然后石膏在吸收塔内结晶、长大。典型的吸收塔及其附属设备主要包括搅拌器、喷淋管组、喷嘴、喷淋管组冲洗系统、除雾器及其冲洗系统、循环泵入口滤网、氧枪，循环浆液泵、石膏排出泵、氧化风机、pH 计、密度计等。鼓泡塔一般还包括喷射管、烟气上升管、上下甲板及其冲洗系统等。

烟气系统一般每塔一套。来自锅炉的烟气在电除尘器后由锅炉引风机（IDF）引出，经由增压风机增压导入脱硫侧，FGD 的进出口烟道设有烟气挡板，供主机在脱硫切除时使用的旁路烟道上也设有挡板。主机和脱硫系统正常运行时，旁路挡板门应关闭。FGD 系统的风压损失一般由增压风机提供，多数情况下增压风机安装在引风机与吸收塔之间。系统设有烟气再热器（GGH）时，被吸入的烟气进入 GGH 冷却，经冷却的烟气从 GGH 流进吸收塔。在吸收塔中，除去烟气中的二氧化硫、飞灰及其他污染物。从吸收塔流出的经处理的烟气经 GGH 再热，经烟囱排放到大气中。典型的烟气系统的主要设备包括进出口挡板、旁路挡板、增压风机、烟气换热器 GGH。

石灰石浆液制备系统主要是将外来的石灰石送入磨机系统，由磨机将石灰石磨成石灰石浆液，以送往吸收塔。较为简单的石灰石浆液制备系统是采取外



购石灰石粉调制成石灰石浆液的。采用湿磨机制浆的制备系统一般包括石灰石物料输送储运系统和湿式磨制系统。典型的石灰石系统主要设备包括卸料斗、振荡给料机、石灰石输送机、电磁除铁器、除尘器、闸板门、称重给料机、球磨机、循环泵、石灰石浆液泵、石灰石旋流站、石灰石浆液箱等，还有的采用立式干磨机。

石膏脱水系统主要是将吸收塔中的石膏浆液经过旋流站一级分离、真空皮带机二级分离后将石膏脱水，脱水后的石膏运送到厂外或外卖。分离出的大部分浆液返回吸收塔系统，少量浆液作为废水外排。典型的石膏脱水系统主要设备包括脱水石膏旋流站、废水旋流站、真空皮带机、真空泵、滤液泵、废水泵、滤液箱、石膏缓冲箱、废水箱等。

废水处理系统。脱硫废水处理系统包括以下三个子系统：脱硫装置废水处理系统、化学加药系统、污泥脱水系统。典型的废水处理系统主要设备包括石灰石加药设备、盐酸加药设备、有机硫加药设备、硫酸氯化铁加药设备、絮凝剂加药设备、三连箱、搅拌器、pH计、澄清器、压滤机等。

其他辅助系统设备还包括工艺水泵、工业水泵、除雾器冲洗水泵、空气压缩机、空气压力罐等。

第二章

脱硫装置日常维护

第一节 日常运行维护的主要项目

为了加强脱硫系统及其设备运行的可靠性，日常的巡检非常重要，通过对设备的巡检，及时发现设备运行状况，发现问题及时处理。设备的日常巡检主要通过“五感”（视、听、触、味、嗅）或用仪器、工具进行。

倾听。利用听觉来辨识不规则的运转是一种很普遍的方法。例如，借助电子式听针来察觉某一零件的不正常噪声常是有经验操作员使用的方法。轴承若处于良好的运转状况，尖锐的吱吱噪声可能是由于不适当的润滑所造成的，不适当的轴承间隙也会产生金属声。轴承外圈轨道上的凹痕会引起振动，并产生平顺清脆的声音。轴承由于安装时所造成的敲击伤痕也会产生噪声，此噪声会随着轴承转速的高低而不同；若有间隙性的噪声，则表示滚动件可能受损。当受损表面被碾压过时，常产生此声音；轴承内若有污染物常会引起嘶嘶声。严重的轴承损坏会产生不规则的噪声，并且噪声非常大。轴承损坏固然可用听力来察觉，但是此时已经到了轴承必须更换的地步。所以，可以在巡检时使用一根铁棍抵在轴承箱上，另一端贴住耳朵进行倾听检查，较好的方法可以使用诸如电子式状况监测仪器进行监测。

触摸。高温经常表示轴承已处于异常情况，对轴承的润滑剂不利。有时轴承过热可归诸于轴承的润滑剂。轴承在超过 125℃（260°F）的温度下长期运转会降低寿命。引起轴承超温的原因包括润滑不足或过分润滑、润滑剂内含有杂质、负载过大、轴承损坏、间隙不足及油封产生的高温摩擦等。因此，连续性的监测轴承温度是有必要的，无论是量测轴承本身或其他重要的零件。在运转条件不变的情况下，任何的温度改变都可能表示已发生故障。轴承温度的



定期量测可借助温度计如 SKF 数字型温度计精确地量测。重要的轴承，当其损坏时，会造成设备的停机，因此这类轴承最好加装温度探测器。正常情况下，轴承在刚润滑或再润滑后会有自然的温度上升并且持续 1~2 天。

观察。轴承若得到良好的润滑并且正确地阻隔杂物及湿气，表示油封应该没有磨损。然而，最好在打开轴承箱时，以目视检查轴承并且定期检查油封。检查靠近轴承处油封的状况，以确保它们足以防止热液体或腐蚀液体或气体沿着轴心渗入轴承。保护环及迷宫油封应涂上滑脂以确保其最大的防护作用。油封若已磨损应尽快更换。油封除了有防止杂质进入轴承的功能外，另一个功能是将润滑剂保持在轴承箱内。油封若有漏油现象应马上检查油封是否已磨损破坏或油塞松动。油封漏油可能是由于轴承箱接合面松动或润滑剂添加过多所形成的搅拌作用。检查自动润滑系统，确保机油或油脂正确地进入轴承，并确保正确的添加量；同时检视润滑剂是否变色或变黑，若有这种现象，通常表示润滑剂含有杂质。

日常巡检的设备见表 2-1。

表 2-1 日常巡检的设备

设备	类型	检查部件	检查内容
1. 风机	轴向	电动机 轴承 润滑油泵单元 液压油泵单元 冷却水流量计 电流表 密封空气部件	(1) 每个部件的振动，异常噪声，异常气味和异常温度。 (2) 润滑油的出口压力值和泄漏。 (3) 液压油的出口压力值和泄漏。 (4) 润滑油泵和液压油泵的冷却水流量。 (5) 电流值。 (6) 密封空气的出口压力值。 (7) 每个部件中没有发生泄漏
	离心式	电动机 轴承 挡板 压力表 入口过滤器（若有） 阀门	(1) 每个部件的振动，异常噪声，异常气味和异常温度。 (2) 挡板打开的状态。 (3) 出口压力值。 (4) 每个部件中没有发生泄漏。 (5) 电流值

续表

设备	类型	检查部件	检查内容
2. 鼓风机	罗茨	旋转部件 驱动部件 相关的仪器 入口过滤器 管道 电流表	(1) 每个部件的振动, 异常噪声, 异常气味和异常温度。 (2) 润滑油的体积/液位。 (3) 润滑油的泄漏。 (4) 出口压力。 (5) 入口压力。 (6) 止回阀的颤动。 (7) 轴承和转子冷却水通路。 (8) 电流值。 (9) 出口流体温度。 (10) 传动皮带的松弛和磨损情况
3. 泵	离心式泵 柱塞泵	轴封部件 轴承部件 泵壳 电动机 压力表 管道 阀门 电流表	(1) 每个部件的振动, 异常噪声, 异常气味和异常温度。 (2) 每个部件中无泄漏发生。 (3) 出口压力值。 (4) 润滑油的体积/液位。 (5) 电流值。 (6) 阀门的打开和关闭状态。 (7) 传动皮带的松弛和磨损情况 (若有)
4. 搅拌器	浆状	轴封部件 轴 齿轮部件 电动机	(1) 每个部件的振动, 异常噪声, 异常气味和异常温度。 (2) 润滑油的体积/液位。 (3) 每个部件中无泄漏发生。 (4) 电流值
5. 真空泵	水封	轴封部件 轴承部件 泵壳 电动机 压力表 流量表 管道 阀门 电流表	(1) 每个部件的振动, 异常噪声, 异常气味和异常温度。 (2) 每个部件中无泄漏发生。 (3) 出口压力值。 (4) 密封水的流速和压力。 (5) 阀门的打开和关闭状态。 (6) 电流值。 (7) 皮带和滑轮的振动和磨损



续表

设备	类型	检查部件	检查内容
6. 旋流器	多旋流器	旋流器本身 阀门 相关仪器 管道 总管和底部流面板	<ol style="list-style-type: none"> (1) 每一个部件无泄漏。 (2) 每一个部件无堵塞。 (3) 阀门打开或关闭的状态。 (4) 入口压力
7. 给料机输送机	振动给料机 称重给料机 皮带输送机 斗式提升机	给料机本身 传动部件 皮带、料斗 入口滑动闸门 出口斜槽 密封空气管路和 空气流速 扩展部分 电表（二次电 流和频率）	<ol style="list-style-type: none"> (1) 每个部件的振动，异常噪声，异常气味和异常温度。 (2) 润滑油的体积/液位。 (3) 无油泄漏发生。 (4) 皮带滑轮的振动和磨损。 (5) 在出口处无堵塞和无沉积物。 (6) 给料机本身无堵塞和无渗开。 (7) 密封空气阀全部打开。 (8) 入口滑动闸门全部打开。 (9) 扩展部分的断裂。 (10) 粉末排放的状况。 (11) 电流值
8. 湿式球磨机	湿式球磨机	磨机本身 驱动部件 齿轮传动装置 润滑 轴承（磨机和 小齿轮） 冷却水 润滑单元和管道	<ol style="list-style-type: none"> (1) 每个部件的振动，异常噪声，异常气味和异常温度。 (2) 润滑油的体积/液位。 (3) 润滑油的排放流速值和泄漏。 (4) 无油泄漏发生。 (5) 润滑油泵单元的冷却水流速。 (6) 电流值。 (7) 阀门打开和关闭的状态
9. 石膏分离器	水平皮带 真空过滤器	滤布 滚筒 传动部件 进料箱 刮板 管道 卸料斜槽 相关仪器 清洗水供给 喷嘴 阀门 电磁阀 操作盘	<ol style="list-style-type: none"> (1) 每个部件的振动和异常噪声。 (2) 每个部件无泄漏。 (3) 在斜槽处排放石膏。 (4) 滤布的曲折/对准。 (5) 滤布的堵塞和堵住。 (6) 滤布和皮带的损坏及皮带有无孔和撕扯情况。 (7) 用水清洗滤布的清洁度。 (8) 石膏的飞溅。 (9) 过滤器滤饼的黏附状态。 (10) 阀门打开或关闭的状态。 (11) 在给料箱处液体进给和堵塞。 (12) 真空状态。 (13) 可用的滚筒旋转状态和衬里磨损。 (14) 公用工程用水的压力。 (15) 控制面板的指示