

设备维修浅析

牛延铎

(山西兰花丹峰化工股份有限公司)

摘要: 本文详细论述了设备维修的三要素以及设备维修的各种方式,指出设备在不同方式下维修的要点和重要性,为公司广大技术人员提供一定的参考。

关键词: 设备; 维修; 管理

前 言

随着运行时间的延长,设备在使用过程中,正常的和非正常的零部件的磨损程度都在逐渐增大,设备原有的技术状态将逐渐恶化或发生故障。为了恢复设备原有的技术性能和精度要求而采取修复和更换部分磨损、失效的零件,并对整机或局部进行拆装、调整、修复、研磨、焊接、更换等所进行的各种技术行为称为设备的维修。设备维修的目的是为了延长设备的使用寿命,提高设备的使用效率,把设备故障消灭在萌芽状态,从而保障设备安全、长期、稳定运行。

1 设备维修三要素

设备维修以后使用寿命能否延伸至下一个维修周期或者再延长一个维修周期,直接关系到企业运营成本,最终与企业经济效益相连。为了防止设备返修率高或维修后达不到下一个维修周期,设备维修需要具备以下三个要素:

1.1 维修人员要有较高的技术水平

维修人员必须具备扎实的理论基础和较高的实践技术水平。要懂得设备的构造、原理、性能、用途,并且在实践中对不符合生产实际要求的设备及时给予改进,预防同类故障再次发生。

1.2 零部件的质量必须达到设计的精度要求

一个劣质零部件装到设备上,达不到正常使用,很快就出现磨损、间隙增大、疲劳、弯曲、断裂等状况,即使再好的维修技术也不可能使用到下一个周期,并且维修次数越多,维修费用越高,给企业造成不必要的经济损失。

1.3 与时俱进、精心组织

在维修组织过程中,要积极采用新工艺、新技术、新材料,编写修理工艺,既细心认真,又要大胆创新,精心做好维修前的准备工作,包括安全评价、检修作业证、吊装作业、动火、主修人,以及各项协调工作,谁主修谁负责。

以上三要素缺一不可,是设备维修的三个基本要素。

2 设备维修方式

设备的维修通常有两种方式既定期维修(也称预防维修)和状态(监测)维修。

2.1 定期维修

它是一种以工作时间为基础的维修方式。是为了防止设备的技术性能下降、精度劣化,需要对设备定期维修,以降低设备故障率,达到原有的综合效能。还要根据平时的工艺状况、腐蚀程度、磨损规律,保养、润滑、点检时发现设备运行中所存在的缺陷等状况。事先确定维修类别、工作量,检修时间及所需要的备品配件、材料,并提出电器方面的修理内容报请审

批后进行的维修。定期维修主要针对掌握了设备的运行规律、磨损程度、零部件损坏程度，在使用一定的时间以后必须进行的维修。所以定期维修是到期必修，不能以任何理由久拖不修。

企业中的主要设备直接影响到生产任务的完成。往往时间紧迫，常常需要加班加点，所以在制定维修计划时要全面、仔细、周到。维修计划包括零配件采购，外协件加工，维修工艺规程、维修前的准备工作及维修过程中的安全措施，主要维修负责人等。

2.1.1 定期维修的不利因素

定期维修是到期必修。不管设备运行的实际状态和平时保养好坏。如果操作工人、维修班组平时都严格执行操作规程，维护保养制度，能够认真贯彻防重于治，养重于修的思想，那么设备的实际技术状态都非常良好，还可以在延长一个修理周期，在这种情况下，到期必修也不科学，也不合理，反而会给企业造成一定的经济损失。

随着科学技术水平的不断创新，设备零部件的质量和设备润滑油的质量都有大程度的提高。操作工人和维修人员熟练程度和技能都在不断提升，所以定期维修不尽合理。

2.1.2 定期维修不能挖掘管理和技术潜力

定期维修因为是到期必修。管理者往往受到程序化工作的影响，不能发挥主观能动性，对设备的使用维护、设备的润滑、设备的故障和状态、设备的诊断技术、设备的大修、设备的维修技术、设备的技术改造、备件这些现有的规章制度，不能科学合理的进行大胆的改革创新，不能充分调动操作工人的积极性，使他们认真地操作设备，更规范，更细心地维护保养设备。

2.1.3 不利于延长设备的使用寿命

定期维修，是到期不管设备现有的实际运行状态如何都要进行检修。设备运行过程中各项技术性能完全可以满足生产的要求，零部件的配合精度都非常良好，温度、压力、消耗都在指标控制范围内，根本不需要检修。到期必修反而会使配合精度达不到原有的技术要求。

2.2 状态维修

2.2.1 状态维修是一种以设备运转的技术状态为主要依据的维修方式，也称预知维修

它是通过各种仪表如测振仪、频谱分析图等监测，测量出设备振动的部位、原因、温度的变化范围及轴承磨损的程度，并结合设备的日常点检、定期检查保养，通过现场工程技术人员的望、闻、问、听、摸等提供的诊断信息，在此基础上认真分析处理，判断设备的技术状态，在故障未发生前有计划地进行适当的维修。状态监测维修能适时地、根据设备的实际运行技术状态延期维修，保证设备处于良好的状态，从而不影响整个生产任务的顺利完成。因此，状态监测维修比定期维修更合理，更有科学性。

2.2.2 实时状态维修的优越性

状态维修是对设备全面的技术状态进行监督，是对设备运行的状态及安全、能耗、可靠性、稳定性等因素进行全面综合分析。之后，对设备进行预测和预定检修内容、检修时间。在平时运行时还应注意保养规程是否认真执行，点检时发现的问题是否解决。实施状态维修的最大优越性是更科学、更合理的对设备进行维护保养。在保障设备安全、稳定、可靠、经济、降耗运行的前提下，最大限度地延长设备的维修周期，提高设备的利用率，提高企业的经济效益。

2.2.3 状态维修要做好的几项工作

基础资料收集。状态监测的仪器、仪表需要投入大量资金，还要有大量的基础工作，包括原始数据、原始记录的收集整理。基础资料收集主要包括以下三方面：一是记录清楚新购置设备的安装、调试过程中存在的问题，以及问题处理的方式、方法及结果；二是收集备品备件数据，进货时间、合格证、验收单、生产厂家、重要的技术数据及必须的技术质量证明都要具备；三是真实记录设备运行状况、工作时间及大、中、小修更换的零部件、技术数据、保养记录、发生故障原因及处理的方法。基础数据的可信度是状态维修的主要依据之一。

2.2.4 加强设备的维护保养工作

科学、合理、认真、仔细、全面的做好设备维护保养工作，可以延长设备使用寿命。维护保养是一项重要工作，必须要科学、合理，贯彻防重于治、养重于修的思想。如：6MD32（4）—256/54 型压缩机气缸的注油，生产厂家设计的理念是无油设计、少油润滑，两个一段气缸一边共有三个注油头。但是在使用过程中，使用单位是以 10~15 滴/分钟进行注油，三个注油头共计注 30~45 滴/分钟，实际上这是很不科学的。气缸的注油量是根据气缸直径、排气压力、温度、活塞的平均速度来计算的。如气缸直径 705~1000mm，则排气压力为 0.1~0.5MPa，活塞的平均速度为 1.5m/s，排气温度为 145℃，它的三个注油头次数共 10~12 滴/分钟。显然，注油量过多，浪费了润滑油，又因润滑油过多迟缓了气阀阀片升程速度。时间一长形成积碳，便会造成气阀关闭不严。所以必须根据设备的结构、性能、特点对设备进行科学合理的维护保养。

2.2.5 岗位日常巡检

日常巡检要认真记录，不得弄虚作假，不能只巡检不记录，不能只巡检不按照特定的标准、路线、方法进行巡检。对发现的异常，以及一些小故障要及时排除，预防小故障扩大化。巡检要学会望、听、摸、闻、问，即看设备压力、电流、电压、水压、流量表是否正常，看油位、油镜、水位、液位是否在规定位置，看各部连接螺栓、安全防护设施是否齐全有效。听设备运转声音是否正常，摸设备温度是否正常，摸设备是否振动，闻有无其他异味，问上一班有无异常情况及存在问题。

2.2.6 设备专业点检

指设备技术人员利用各种检测仪器，以一定的标准为基础，运用人的感觉器官和丰富的工作经验进行望、听、闻、摸、问，对设备进行全面、细致、实时动态检查，并将检查的各种结果加以统计、分析、汇总，做出对设备运行状况的正确评价。日常巡检是对设备的运行状态和各项技术指标进行持续、全面的数据收集和记录，并加以初步分析。日常巡检应和专业点检相结合，从中找出规律，确定设备检修最佳时间。

2.2.7 加强操作人员培训

日常巡检关键是要求操作人员真正掌握巡检的方法、标准、或判断问题的基础知识。这就需要对员工进行培训，需要师傅给徒弟传授相关知识。技术人员针对现场的各种问题进行专业讲解，包括设备的结构、原理、维护保养、设备点检的方式方法等。培训要讲实效，互帮互学，取长补短。也可采取技术交流，参观学习的方式，不断提高员工的技能水平。

2.2.8 维修技术资料的存档

维修技术资料的存档主要是为下一次维修提供有力的技术保障。技术资料主要有：修理工艺的执行情况，拆卸过程中发现的问题，拆卸下的零部件的清洗、检查、测量，磨损特点等。装配时主要零部件的配合间隙、尺寸数据、几何精度、接触面、齿合印痕，同轴、弯曲等，零部件的使用时间，更换零主要部件的原因是正常磨损或非正常磨损，零件腐蚀、配合间隙、公差要求是否已经到报废要求。设备空负荷试运转、负荷试车，存在什么问题，处理的方法、处理的结果都要认真总结，查找不足，并且要记录改进以后的过程。

3 改善性维修

有些设备存在着先天性的缺陷或频发故障。这是由于在设计制造上选择的材料不适当，制造工艺上不合理。对设备的局部零件需重新设计加以改进，并且结合在生产使用过程中，在修理实践中进行改造，以延长使用的可靠性和维修性的措施，称为改善性维修。它是预防维修的进一步改进。

设备的改善性维修和设备的技术改造不能混为一谈，改善性维修的目的在于改善和提高局部

零部件可靠性和维修性，从而降低设备的故障率和减少维修时间及费用。而后者是因在使用中设备的性能（如压力、流量、扬程等）和精度不满足生产的需要而进行的技术改造。

4 事后维修

设备发生故障已经停车，技术性能降低到已满足不了生产要求的流量、压力、扬程或精度降低到不能生产出合格产品时才进行的维修，称为事后维修，也称故障维修。在生产中形象地称为维修班抢险队、救护班、应急组。主要设备发生故障后才进行修理，常常给生产造成很大的损失，给维修工作带来困难，使其陷于被动。

5 突发性故障维修

生产使用的设备，特别是连续运转的设备，突发性故障时有发生。它的发生特别突然，没有明显的、使用中发现的过程或伴随而产生的征兆，难于进行监测、诊断、预测，可以说无一定的规律性。如往复压缩机的活塞杆、连杆、旋转设备的转轴，故障出现的部位难于发现，同时故障产生的原因也不清楚，需要经过分析，掌握一些生产工艺方面的情况，设备使用维修方面的情况，配件质量方面的情况，如金属疲劳、结晶体腐蚀、负荷加载，零件是否受到过大冲击等都要综合分析，查找原因。

在维修这些突发故障时，需要专业的修理工具，有经验维修工程技术人员，按照修理工艺、装配技术要求进行装配、调试，并作全面的记录，存入技术档案。对购置的配件要进行仔细全面地检查，收取保存它的合格证、探伤报告、热处理等有关资料。一般来说，这些零件在使用 1~2 个大修期后最好进行无损探伤检测，尽可能避免突发故障发生。因为突发性故障一旦发生，往往会带来连锁反应，造成其它部件损坏或引发更大事故。

结 论

设备的维修，在化工、化肥、煤矿企业中基本上还是沿用建国初期制定的定期维修计划。它为企业的发展壮大，特别是运转设备的连续、稳定、安全可靠运行起到了不可替代的作用。但是随着科学技术的不断发展，设备的不断更新换代，设计制造的不断提高，计划维修已经跟不上发展的需要。所以采用科学的状态监测维修，利用相关的仪器全面准确把设备的磨损、老化、腐蚀、各部间隙、轴承移位、温度等，利用智能化、网络化、不解体进行不间断的跟踪检查，得出准确判断，提供决策维修依据，最大可能延长设备的使用周期，是管理者和维修人员工作再上一个新台阶的必经之路。