

工业企业 现代设备管理

主编 张翠凤 副主编 李葆文



MODERN PLANT
ENGINEERING IN THE
INDUSTRIAL ENTERPRISE

华南理工大学出版社

工业企业现代设备管理

主 编 张翠凤

副主编 李葆文

华南理工大学出版社

·广州·

内 容 提 要

设备是实现“九五”计划和 2010 年远景目标的重要物质技术基础,逐步建立适应集约型经济增长方式的设备管理新模式是工业企业的迫切需要。本书围绕上述目的重点阐述了工业企业现代设备管理的系统性、科学性和实用性,特别强调了按照企业设备综合管理的全过程顺序和设备管理人员系统、科学的实务操作。

全书共十章,内容包括:现代设备管理概论、我国现行的设备管理体制、现代设备管理的基础工作、设备前期管理、设备的使用和维修管理、设备的更新和技术改造、设备的经济管理、企业动力与能源管理、进口设备管理及乡镇企业的设备管理。书后编有附录,收入了国家近期关于设备管理的法规文件。

本书可作为高等院校设备工程与管理专业、工业企业管理专业的教材以及工业企业经理(厂长)、设备管理和维修人员的培训教材,也是各行业、企业管理干部和工程技术人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

工业企业现代设备管理/张翠凤主编. —广州:华南理工大学出版社,1997.5
ISBN 7-5623-1147-1

I. 工…

II. 张…

III. 工业生产设备—工业企业管理

IV. F406.4

华南理工大学出版社出版发行

(广州五山 * 邮码 510641)

责任编辑 谢艳桂

各地新华书店经销

华南理工大学印刷厂印装

开本 787×1092 1/16 印张 15.875 字数 381 千

1997 年 5 月第 1 版 1997 年 5 月第 1 次印刷

印数:1—1500

定价:25.00 元

前 言

设备是实现“九五”计划和 2010 年远景目标的重要物质技术基础。为适应实现两个根本性转变的要求,企业必须改变传统的设备管理方式和方法,认真贯彻《设备管理条例》,树立设备综合管理的指导思想,适应经济增长方式从粗放型向集约型的转变,向设备管理要质量、要市场、要效益,逐步建立适应集约型经济增长方式的设备管理新模式。

本书围绕上述目的,针对我国工业企业面临两个根本性转变的形势,以工业企业设备管理人员应该具有的知识结构和能力为依据,按照工业企业设备综合管理的全过程顺序,重点阐述了工业企业现代设备管理理论的系统性、科学性和实用性。特别在实用方面,加强了技术、经济、管理的结合,突出计算机辅助设备管理,突出先进管理方法的应用,便于工业企业设备管理人员实务操作。本书内容丰富、全面,除阐述设备综合管理的全过程外,还介绍了企业动力管理与能源管理、进口设备管理及乡镇企业设备管理等内容。书后编有附录,收入了国家关于设备管理的法规文件。

本书在设备前期管理、设备润滑管理、设备故障管理、设备维修管理、计算机辅助设备信息管理等专题方面有新意,有独创,凝聚了编著者多年的科研成果。全书是在编著者从事多年设备工程与管理专业教学、科研工作以及为诸多地区、诸多企业进行现代设备管理咨询、培训和工程技术服务基础上编著而成。全书的编写在张翠凤、李葆文组织和领导下完成,并由张翠凤负责汇审和编撰。参加本书编写的有李葆文(第四章)、张翠凤(第二章、第五章、第八章)、鲁虹(第三章、第六章、第七章)、徐红辉(第一章、第九章、第十章)。

现代设备管理涉及多门学科,内容非常丰富,政策性、实践性很强,有些方面还处在研究、探索阶段。编著者水平有限,缺点和错误之处,恳请读者和专家、学者批评指正。

编 者

1996 年 10 月于广州

目 录

第一章 现代设备管理概论	(1)
第一节 设备	(1)
第二节 现代设备管理	(4)
第三节 设备管理发展简史	(7)
第二章 我国现行的设备管理体制	(10)
第一节 设备综合管理	(10)
第二节 我国现行的设备管理制度	(14)
第三节 工业企业设备管理体制	(17)
第四节 转换企业经营机制与设备管理	(19)
第五节 贯彻实施《九五全国设备管理工作纲要》	(21)
第三章 现代设备管理的基础工作	(23)
第一节 设备资产管理	(23)
第二节 设备管理规章制度和考核指标	(31)
第四章 设备前期管理	(36)
第一节 设备前期管理概述	(36)
第二节 设备的规划、投资效益分析与选型	(42)
第三节 设备订货合同管理	(55)
第四节 设备的验收、安装调试及使用的初期管理	(60)
第五节 自制设备和技术改造设备的前期管理	(65)
第六节 设备前期管理中的经验教训	(67)
第七节 宝钢的设备前期管理经验	(77)
第八节 设备前期管理计算机信息系统	(83)
第五章 设备的使用和维修管理	(87)
第一节 设备使用管理	(87)
第二节 设备维护管理	(88)
第三节 设备润滑管理	(94)
第四节 设备故障管理	(102)
第五节 设备维修管理	(121)
第六节 设备备件管理	(146)
第六章 设备的更新和技术改造	(158)
第一节 设备的磨损与补偿	(158)
第二节 设备折旧	(161)
第三节 设备更新	(167)
第四节 设备技术改造	(172)

第七章 设备的经济管理	(175)
第一节 设备维修费用的管理.....	(175)
第二节 设备租赁与有偿占用.....	(179)
第三节 设备管理的全面经济核算.....	(182)
第八章 企业动力与能源管理	(186)
第一节 企业动力管理概述.....	(186)
第二节 动力系统的运行管理.....	(189)
第三节 动力设备的维修管理.....	(190)
第四节 动力设备的经济管理.....	(191)
第五节 企业能源管理与节能.....	(193)
第九章 进口设备的管理	(202)
第一节 进口设备的意义.....	(202)
第二节 进口设备的方针和原则.....	(203)
第三节 进口设备的管理.....	(206)
第十章 乡镇企业的设备管理	(210)
 附录一 全民所有制工业交通企业设备管理条例	
1987 年国务院发布	(215)
附录二 贯彻《全民所有制工业交通企业设备管理条例》的衡量标准	
1992 年国务院经济贸易办公室发布	(219)
附录三 全民所有制工业企业转换经营机制条例	
1992 年国务院令 103 号发布	(222)
附录四 国有企业财产监督管理条例	
1994 年国务院令 159 号发布	(233)
附录五 “九五”全国设备管理工作纲要	
1996 年国家经济贸易委员会	(239)
附录六 关于设备维修市场管理试点工作的指导意见	
1996 年国家经贸委、国家工商局、国家技术监督局	(243)
附录七 工业企业固定资产分类折旧年限表	(245)
参考文献	(247)

第一章 现代设备管理概论

第一节 设 备

一、设备

每一个企业在进行生产、辅助生产、试验、交通运输、生活与服务的过程中都需要设备。设备是提高生产率,提高产品质量与服务质量,提高经济效益的重要工具。所谓设备是指在企业生产中可供长期使用并在反复使用中基本保持原有实物形态和功能的劳动资料和物质资料的总称。它包括机器、仪器、炉窑、车辆、船舶、飞机、施工机械、工业设施等等,其中最具有代表性的是机器。

设备是固定资产的重要组成部分。固定资产是物质资料生产过程中,用来影响或改变劳动对象的劳动手段。固定资产中,除了设备之外,尚有厂房、建筑物、道路、车站、码头以及公共设施等等。但是,在实际工作中,为了生产和管理的方便,国家在最新颁布的《企业财务通则》中规定,固定资产一般应同时具备下列两个条件:

- (1)使用期限超过一年,并且在使用过程中保持原有物质形态的资产;
- (2)单位价值在规定标准以上。

不具备以上条件的,列为低值易耗品。由于这一规定,有些设备不一定是固定资产。

二、设备的分类与计价

1. 设备的分类

设备种类繁多,型号规格各异。为了加强设备的管理工作以及方便维修,需要对企业的设备进行合理的分类。设备的分类方法很多,可以根据不同的需要,从不同的角度来进行,常用的分类方法有以下几种:

(1)按设备的用途分类

①直接生产设备 是指直接参与生产工艺活动的设备。

②非直接生产设备 是指虽非直接参与生产工艺活动,但间接为完成生产任务服务的设备。如运输、机修设备等。

③非生产设备 是指工厂企业中行政部门、生活福利部门以及基本建设部门所管辖和使用的各种设备,如生活用的蒸汽锅炉,医疗室用的医疗设备等。

(2)按设备的使用情况分类

①在用设备 这是指正在使用的各种设备。因为季节性生产、大修理等原因暂停使用的设备和存放在工作场地准备替换使用的设备,由于它们尚未脱离本单位的工作过程或仍要为本单位的工作服务,都应包括在本类内。

②未使用设备 是指未投入使用的新设备和存放仓库准备安装投产或正在改造,尚未验收投产的设备等。

③不需用品 是指不适合本单位需要,已报请上级等待调出处理的各种设备。

(3)按设备在使用中所起作用的程度分类

①**关键设备** 是指在生产工作中起主导、关键作用的设备。这类设备一旦发生故障,就会严重影响生产和安全,造成重大经济损失。

②**主要设备** 是指在生产工作中起主要作用的设备。这类设备对生产工作与安全的威胁比关键设备要小一些。

③**一般设备** 是指数量众多、结构简单、维修方便、价格较便宜或有备用的设备。这类设备在整个生产工作中若发生故障,对生产工作影响不大。

究竟怎样划分关键、主要、一般设备,各部门、各行业均有规定。如机械工业部按设备修理复杂系数来划分,修理复杂系数在 5 及 5 以上的均为主要生产设备,在 5 以下的为非主要生产设备(机械设备以机械修理复杂系数为准,独立电气设备以电气修理复杂系数为准)。

(4)按设备的技术特性分类

①**高精度设备** 是按设备能加工到的精度划分的。如高精度平面磨床,其加工精度误差小于或等于 0.002mm 。

②**大型设备** 是按设备技术特性中工作对象的几何尺寸大小、负载能力、容量等来划分的。如普通车床加工直径在 1000mm 及 1000mm 以上,起重设备的起重能力在 $30 \times 10^3\text{kg}$ 以上,电力变压器在 5000kW 以上的才能定为大型设备。

③**重型稀有设备** 重型稀有设备包括重型、特重型设备。如普通车床规定加工直径在 2000mm 以上,起重机规定起重能力在 $100 \times 10^3\text{kg}$ 以上。

(5)按设备的适用范围分类

①**通用设备** 是指适用于国民经济各部门的通用设备(如金属切削机床、锻压设备等)。

②**专用设备** 是指从事某一特定工业生产的专用设备(如炼铁的高炉、纺纱的纺纱机、造纸的造纸机等)。

(6)按设备的工作类型分类

①**机械设备大类** 指对原材料进行机械加工或其构造、运转原理属于机械作业的设备。其中再分六类:1)金属切削机床;2)锻压设备;3)起重运输设备;4)木工、锻造设备;5)专用生产设备;6)其他机械设备。

②**动力设备大类** 指用以产生、变控、传输各种动力能量或最终以动能形式作业消费的设备,其中又分为四类:1)动能发生设备;2)电器设备;3)工业炉窑设备;4)其他动力设备。

在不同的行业,工作类型有很大的不同,设备的划分方法亦不同。

2. 设备的计价

国家对设备的计价有统一的规定,各企业只有严格执行这些计价的原则,才有可比性和可统计性,才能正确反映设备的增减变动情况,才能为正确计算设备的折旧和经济核算提供可靠的依据。

设备的计价,就是用货币来计量设备的价值。我们通常使用的有三种计价方法:

(1)按设备的原始价值计价

这种方法指的是在购置或以其他方式取得该设备时的设备价值,简称为设备原值。

(2)按设备的净值计价

设备的净值,亦称折余价值,是由设备原值减去逐年已计提的折旧额后的余值。它可以从价值的角度来反映设备的新度或磨损程度。

(3)按重置完全价值计价

按计价当时的客观条件重新制造或购置相同的设备的全部价值,称为重置完全价值。如果该设备为已经使用多年的旧设备,则应按实有新度折价入帐。

三、现代设备的特点

随着科学技术的迅速发展,新成果不断地应用在设备上,使设备的现代化水平急剧提高,形成了现代设备的许多特点,归纳起来,大致有以下几个方面:

1. 大型化或超小型化

设备的规模越来越大,这是某些现代化设备发展的趋势。特别是钢铁、煤炭、造船、纺织等行业中,设备的容量、功率、重量都明显地向大型化发展。例如,我国合成氨生产装置的最大规模,50年代年产只有六万吨,60年代末发展到三十万吨,现已建成的大型装置年产量已达六十万吨;乙烯装置最大规模,50年代为年产十万吨,60年代末发展到五十万吨,现已建成大型装置年产量达六十万吨以上。

在设备向大型化发展的同时,由于新材料、新技术的不断出现和采用,尤其是电子技术的发展,使微型化、轻量化的设备也得到了重视和发展。如许多医疗设备、人造卫星、宇航设备就属这类设备。又如世界上第一台电子计算机的重量达 $30 \times 10^3 \text{kg}$,而今,主机外型尺寸只相当于12英寸^①电视机那样的微型计算机已遍及世界各地,装备于各行各业。

2. 高速化

设备的运转速度、加工速度、运算速度以及化学反应速度等大大加快。如纺织业中气流纺纱机转速可达 $30000 \sim 50000 \text{r/min}$,最高可达 90000r/min ;卷烟工业中的切烟丝机,每台每小时产量可达 $(6 \sim 9) \times 10^3 \text{kg}$ 。

3. 精密化

决定零件使用性能的最终加工精度和表面质量越来越高,对加工设备的精度要求也随着提高。如中型坐标镗床的定位精度约为 $3 \mu\text{m}$,随机转台精度2s;高精度外圆磨床,工件圆度可保持在 $0.5 \mu\text{m}$ 以下。

4. 功能高级化

这是现代设备的一个重要标志。如现代的多种加工中心都是一次定位多面加工,此外,一般都具有监测系统、测量系统、冷却系统、润滑系统、安全保险系统等,构成一个完整的多功能体系。

5. 电子化、自动化

集中表现在电子计算机广泛应用于设备。利用一台计算机可以控制多台乃至整个车间的设备,例如宝钢一期工程就是通过16台计算机与449台微处理机联网实现生产全自动化多层控制。此外,电子装置控制的机器人、机械手,可以突破人的生理限制,在高温、高压、真空、放射性条件下进行生产和科研活动,在生产流水线和自动机床相结合的基础上发展成为自动流水生产线。

总的看来,现代设备向着性能更加高级、结构更加复杂的方向发展。这些都给设备管理工作带来了新的内容。

^① 1 吋 = 2.54cm

第二节 现代设备管理

一、现代设备管理的概念及其特点

所谓现代设备管理,就是根据企业的生产经营方针,从设备的调查研究入手,对主要生产设备的规划、设计、制造、选购、安装、使用、维修、改造、更新、直至报废的全过程,相对应地进行一系列的技术、经济和组织活动的总称。现代设备管理是以设备的一生为对象,包括对设备的物质运动形态,即设备的规划、设计、制造、购置、安装、使用、维修、改造、更新直至报废,以及设备的价值运动状态,即设备的最初投资、维修费用支出、折旧、更新改造资金的筹措、积累、支出等的管理,以保持设备良好状态并不断提高设备的技术素质,保证设备的有效使用和获得最大的经济效益。

随着科学技术的发展,设备现代化水平的不断提高,现代设备管理可以概括为是系统工程的体系,综合性、全面管理的观点和方法。其核心与关键在于正确处理可靠性、维修性与经济性的关系,保证可靠性,正确确定维修方案,提高设备有效利用率,发挥设备的高效能,以获取最大的经济效益。因此,现代设备管理具有以下的特点:

1. 系统理论的应用

系统是具有特定功能的,由相互作用和相互依赖的许多要素所构成的一个有机整体,它具有整体性、相互性、目的性和环境的适应性等特征。现代设备管理以设备的一生为研究对象,企业对设备实行自上而下的纵向管理,各个有关部门之间实行横向管理,这些都是系统理论的体现。

设备管理的系统化往往要求许多部门、行业、企业之间的密切协作。因此相应地要求打破他们之间的界限,而组织成为一个有机的系统,为企业的总目标而统一行动。现代设备管理就是从设备规划、设计、制造、安装、调试、使用、维修、改造直至报废的一生出发,运用运筹学以及其他方法,如线性规划、网络技术、决策论、预测技术、库存论、排队论等,对系统进行分析、评价和综合,从而建立一个以寿命周期费用最经济为目标的系统,并进行控制和管理,保证用最有效的手段达到系统的预定目标,从而改变了传统设备管理只管维修的狭义概念。

2. 设备管理进入全员生产维修阶段

“全员生产维修制”(TPM)是日本在 70 年代初开始推行的一种设备管理和维修制度,其中心思想是“三全”,即“全效率、全系统、全员参加”。

“全效率”就是要求在生产维修过程中,自始至终努力做到产量高,质量好,成本低,按时交货,无公害,安全生产,操作人员劳动精神饱满,这是一种综合效率。全员参加的生产维修制是以设备的综合效率最高为目标。

“全系统”有两层含义。一是对设备寿命周期实行全过程管理,即既抓设备在规划、设计和制造阶段的先天不足,也抓安装、调试、使用、维修和改造阶段的故障维修和故障分析,达到排除故障的目的;二是从设计阶段起就要对设备的维修方法和手段进行认真的考虑,构成以设备一生为管理对象的维修体系。

“全员参加”就是要求从领导到生产第一线的全体职工和涉及设备管理的计划、使用、生产、维修等部门全部参加。

3. 走设备维修专业化和协作化道路

社会化生产的发展,分工愈来愈细,生产协作越来越需加强,生产专业化程度也越来越高。生产实践证明,只有专业化生产才能品种少批量大,采用高效专用设备可使劳动生产率提高,质量好,成本低。“大而全”或“小而全”的企业组织形式已不适应生产发展的需要,组织机械修理的专业化是现代化发展的必然趋势。设备维修专业具有维修效率高,修理质量好,修理成本低,服务周到等优点。实行维修工作专业化,可以减少许多“重复”的机修厂和车间,节省大量机床,提高机床的利用率,减少固定资产占用额,降低备品配件积压资金,合理利用人力等,从而提高设备管理工作的经济效益。但是发展专业化必须以协作化为前提。在工业发达国家的企业中,全厂各种设备的维修工作大部分由协作单位承包。尤其是在大城市的企业,通常本厂设备部门只承担一小部分维修工作量。例如,日本某钢铁公司下属一个钢铁厂,所用设备修理人员共 4313 人,其中直属本厂的仅有 1564 人,占 36%;修理协作单位有 2749 人,占 64%。这些协作单位大部分有专业特长。例如:有的承包企业专门修理连铸设备;有的专门修理皮带运输机和进行辊筒补胶等等。协作厂与公司组成固定的协作关系。在这种情况下,企业内的设备部门除只承担厂内部分修理工作以及老设备的改进和专用设备的制造之外,工作重点则逐步放到设备的技术发展的研究以及专用设备的设计方面。自行研究、设计、制造专用设备,可以较快地吸取科学技术的新成果,使设备的技术性能适应生产的发展。

4. 设备管理电子计算机化

随着电子技术的发展及其应用推广,在生产过程越来越复杂、对管理要求越来越高的现代化企业中,为了提高管理效率和质量,企业已采取了自动控制的生产管理系统,并逐渐在设备管理与维修部门中开始应用电子计算机。

电子计算机除了广泛应用于纯数值的计算和自动控制系统外,还具有数据处理的能力,即完成数据报表资料的统计和分析以及各种计划的编制。在设备管理中主要用数据储存分类、统计计算和编制预算,如维护记录、故障状况、停机工时、修理工时、修理费用、备件库存等,均可用代码收集在数据库内,需要时随时调出使用。

5. 设备的可靠性、维修性管理

对设备的要求,首要的是设备必须能长期可靠地工作,不出故障不损坏,在此前提下,才谈得上高效能、高效率和高效益。这里所谓的长期稳定可靠就是可靠性科学的概念。第二次世界大战中发展起来的可靠性理论在设备管理中具有深远的影响,以致国际航空协会从 1965 年开始把飞机的设备管理称为可靠性管理。设备不可靠就会发生故障,故障可能导致事故,事故就会造成损失。但故障是一个随机事件,为了对故障和寿命进行预测和控制,于是引入了概率和统计的规律;维修时间的长短、维修工作量的大小也是一个随机事件,于是引入了随机计量的方法。这套方法的指标如 MTBF(平均无故障工作时间)、MTTF(平均寿命)、MTTR(平均维修时间)、可靠度、故障率、维修率等已普遍推广和使用,对于故障的控制和管理起到一定作用。

此外,设备维修中的监测和诊断技术也得到飞跃发展。设备监测和故障诊断技术是对设备故障的预报和故障的部位进行检查诊断的技术,这里运用了检测技术和信号处理技术等,对运行中的设备进行监测和诊断,根据其实际状态进行相应的维修。监测和诊断技术运用了对振动、温度、噪声、光、油液分析等方法,它可以准确地判断故障部位和原因,以减少维

修时间和费用。

6. 加快设备更新改造,提高设备技术素质

经营决策问题是企业管理的中心,也是设备管理中的当务之急。其主要内容为合理的设备配置、设备的合理选购和自制以及合理的设备折旧、技术改造和更新等。

设备更新与改造是提高生产技术水平的重要途径,也是挖潜、革新、改造的一个重要环节,有计划地进行设备更新改造,对充分发挥老企业的作用,提高劳动生产率具有重大意义。

近几年来,设备更新在世界工业发达国家日益受到重视,其主要特点是更新规模越来越大,更新速度越来越快,效果也越加显著。设备长期使用,磨损严重,构成落后,必然带来生产率低,消耗高,产品质量差,各项经济指标不高等问题。因此,要实现现代化,必须加快设备的更新改造,提高设备技术素质。

7. 节约能源成为设备管理中的主要环节

现代的世界事物中,能源已影响或危及政治、经济、文化等各个方面,许多企业在能源危机中倒闭。技术革命的成果、设备的设计和制造的主要指标之一是节约能源。能源的消耗主要是设备,因此在现代设备管理中,节约能源这一特点也越来越明显和重要了。

二、现代设备管理在企业中的地位

现代设备管理在企业管理中占有十分重要的地位。企业中的计划、质量、生产、技术、物资、能源和财务管理,都与设备管理有着这样或那样的关联。

1. 设备管理是工业企业生产顺利进行的前提

机器设备占工业企业固定资产总值 60% 以上,是工业生产的物质技术基础。工业企业的劳动生产率不仅受工人技术水平和管理水平的影响,而且还取决于他们所使用的工具和设备的完善程度。设备的技术状态直接影响企业生产过程各环节之间的协调配合,如果不重视设备管理,设备保养不及时,短期内就能使设备生产效率降低或故障停机损失增加;长期失修,就会因设备的损耗得不到及时补偿,引起事故或提前报废,破坏生产的连续性和均衡性。尤其是现代工业企业自动化程度高,生产连续性强,劳动活动逐渐以依靠人的体力操作转为依靠设备的技术状况,一台关键设备停机就可以使整个企业停产。所以设备管理是工业企业生产顺利进行的前提。

2. 设备管理是提高企业经济效益的重要条件

随着生产的现代化发展,企业花在设备方面的费用(如:能源费、维修费、固定资产占用费、保险费等)越多,搞好设备的经济管理,提高设备技术水平和利用率,减少在用设备台数,对降低成本意义也越大。另外,设备的技术状态影响企业的能耗、停产损失、产品质量、原材料消耗、产品消耗工时等,设备管理工作的成效通过设备的技术状态而影响产品成本。

3. 设备管理是工业企业安全生产和环境保护的保证

工业生产中意外的设备和人身事故,不仅扰乱了企业的生产秩序,同时也使国家和企业遭受重大的经济损失,因此在实际生产中怎样更加有效地预防设备事故,保证安全生产,减少人身伤亡,已成为现代设备管理的一大课题。可以说一个工业企业发生的设备事故和人身事故的性质和次数能反映其设备管理工作的好坏。环境污染在一定程度上是由于生产设备落后,设备管理不善造成的。管理好处理三废的设备是搞好环境保护的先决条件,对其他设备的管理工作(如锅炉排烟、机床噪音等)也与环境保护直接有关。

4. 设备管理对技术进步、工业现代化起促进作用

科学技术进步的过程是劳动手段不断完善的过程,科学技术的新成就往往迅速地应用在设备上,如19世纪电动机的应用和现代计算机技术在设备控制上的应用等,所以从某种意义上讲设备是科学技术的结晶。另一方面新型劳动手段的出现又进一步促进科学技术的发展,新工艺、新材料的应用,新产品的发展都靠新设备来保证。可见提高设备管理的科学性,加强在用设备的技术改造和更新,力求设备每次修理和更新都使设备在技术上有不同程度的进步,对促进技术进步,实现工业现代化具有重要作用。

5. 设备管理是保证产品质量的基础工作

设备是影响产品质量的主要因素之一,产品质量直接受设备精度、性能、可靠性和耐久性的影响,高质量的产品靠高质量的设备来获得。某些个别情况下,发挥操作者的技能可以在精度差的机器上加工出质量高的零件,但是往往质量不稳定,并且效率不高,不是最经济的加工方法。所以搞好设备管理,保证设备处于良好技术状态,也就是为生产出优质产品提供了物质上的必要条件。

由于技术进步,工人从笨重的体力劳动中逐渐解脱出来,生产活动的主体逐渐由人向设备转移,人的作用主要表现在制造、革新、运用生产工具方面,工业企业中直接参加生产操作的人员减少,而从事维修的人员比例越来越大,设备管理在企业中的地位日益突出。

第三节 设备管理发展简史

自人类使用机械以来,就伴随有设备的管理工作,只是由于当时的设备简单,设备的管理工作往往凭操作者个人的经验行事。随着工业生产的发展和科学技术的进步,设备的现代化水平不断提高,在现代化生产中的作用与影响日益扩大,设备管理工作得到重视和发展,逐步形成一门独立的设备管理学科。

一、设备管理的发展历史

1. 事后维修阶段

资本主义工业生产刚刚开始时,由于设备的简陋,一般都是在设备使用到出现故障时才进行修理,并且是由有经验的操作工人自行修复,这就是事后维修制度。工业革命以后,随着工业生产的发展,设备的数量和复杂化程度增加,设备修理的技术要求越来越高,修理难度越来越大,原有的操作工人兼作修理工人已不能满足要求,因此,逐渐从操作人员中分离出一部分人去专门从事设备的维修工作,随之也产生了较简单的设备管理。

2. 预防维修阶段

随着机器的复杂性不断提高以及社会化大生产的出现,机器设备的故障对生产的影响越来越大,特别是经济上的损失已不容忽视,于是在1925年前后,美国首先提出了预防维修的概念,设备管理开始进入防止故障、减少损失的预防维修阶段。

美国提出的预防维修,其基本含义是对影响设备正常运行的故障采取“预防为主”、“防患于未然”的措施,即在设备使用时加强维护保养,预防发生故障,尽可能在设备发生故障前作预防性维修,以降低停工损失费用和维修费用。主要做法是以日常检查和定期检查为基础,从日常及定期检查中,了解设备实际状况,以设备状况为依据进行修理工作,以避免突然

事故发生。

在美国提出预防维修的概念后,大约在 30 年代和 40 年代初,前苏联也开始推行设备预防维修制度,称为“计划预防维修制度”,这是以修理复杂系数和修理周期结构为基础的一种维修制度,按待修设备的复杂程度制订出各种修理定额作为编制预防性检修计划的依据,除了对设备进行定期检查和计划修理外,还强调设备的日常维护。

3. 设备系统管理阶段

随着科学技术的发展以及系统理论的普遍应用,1954 年,美国通用电器公司提出了“生产维修”的概念,强调要系统地管理设备,对关键设备采取重点维护政策,以提高企业的综合经济效益。

到了 60 年代,美国企业界又提出了设备管理“后勤学”的观点。它是从“后勤支援”的要求出发,强调对设备的系统管理,设备在设计阶段就考虑其可靠性、维修性及其必要的后勤支援方案。设备出厂后,要在图纸资料、技术参数和检测手段、备件供应以及人员培训方面为用户提供良好的、周到的服务,以使用户达到设备寿命周期费用最经济的目标。至此,设备管理从传统的维修管理转为重视先天设计和制造的系统管理,设备管理进入了一个新的阶段。

4. 设备综合管理阶段

体现设备综合管理思想的两个典型代表是“设备综合工程学”和“全员生产维修制”。

“设备综合工程学”是由英国的丹尼斯·帕克斯于 1971 年提出的,并在英国工商部的支持下迅速发展和逐步完善起来的一门设备管理新学科,它是以设备寿命周期费用最经济为设备管理目标。在此目标下,设备管理主要围绕四个方面进行:

(1)对设备进行综合管理。即运用管理工程、运筹学、质量控制、价值工程等管理方法对设备进行技术、组织、财务等多方面的综合管理。

(2)研究设备的可靠性与维修性。无论是新设备设计,还是老设备改造都必须重视设备的可靠性和维修性问题,以减少故障和维修作业时间,达到提高设备有效利用率的目的。

(3)运用系统工程的观点,以设备的一生,而不是其中一个环节作为研究和管理对象,包括设备从提出方案、设计、制造、安装、调试、使用、维修、改装、改造直至报废的全过程。

(4)重视设计、使用、维修中技术经济信息反馈的管理。一方面是设备在使用过程中,由使用部门记录和积累设备在使用过程中发现的各种缺陷,反馈给维修部门,进行状态修理。另一方面把设备使用企业记录和积累的设备在使用过程中发现的缺陷反馈到设备制造厂的设计部门,以便在研制下一代设备时加以改进。

“全员生产维修制”是日本在设备综合工程学的基础上,结合他们的国情,提出的一套全员参加的生产维修方法。其特点是:

(1)把设备的综合效率作为最高目标。

(2)强调全体成员,即从企业最高领导到第一线工人都参加设备管理。

(3)建立以设备一生为对象的全系统管理体制,包括设备计划、使用、维修、财务等所有部门。并且重视设备的日常点检、定期点检,并运用精度指数公式,作为实行计划预防修理的依据。突出重点设备,把重点设备的计划预防维修同一般设备的事后修理结合起来。

(4)加强设备保养的思想教育工作,广泛进行技术培训,开展多面手活动。

二、我国设备管理的发展

旧中国,工业生产水平极端低下,工厂规模狭小,经营管理差,技术水平和设备十分落后,设备管理处于事后修理阶段,致使设备坏了才被迫中断生产,进行修理。停机时间长,修理费用和生产损失大,不能适应企业生产与运营的要求。

50年代,通过大规模的经济建设,工业生产得到了迅速发展,建成了一批技术装备先进的现代化大型工业企业。“第一个五年计划”期间,前苏联援建156项重点工程,同时也引进了前苏联计划预修制度,各重点企业开始建立了设备的档案、台帐、管理和验收制度。

三年“大跃进”期间,由于受了“左”的思想影响,企业片面追求高指标,导致企业拼设备、维修力量削弱,管理制度废弃,设备严重失修、损坏,很多设备修理厂,盲目转为制造厂。

三年调整时期,设备管理与维修工作得到了恢复和发展。在苏联的“计划预修制度”的基础上,结合我国自己的特点,创造出“专群结合、专管成线、群管成网”、“三级保养”、“四项纪律”、“五项要求”、“包机制”等许多好方法、好制度。严重失修和损坏的设备,很快得到了整顿和修复,对国民经济的恢复和发展起了积极作用。

“十年内乱”时期,设备管理和维修工作遭到空前的破坏。企业的各种制度被冲垮,专业机修人员改行,设备管理机构被取消或名存实亡,设备资料与档案被丢失、销毁,设备管理陷入瘫痪状态。

粉碎“四人帮”以后,在党的十一届三中全会精神指引下,在经济管理体制的改革、调整和企业整顿的过程中,设备管理得到了恢复、巩固和提高,开始大量引进国外设备管理的新方法,设备管理维修学术活动蓬勃发展。1982年12月,原国家经委召开了建国以来第一次全国设备管理和维修工作座谈会,成立了中国设备管理协会。1987年7月28日国务院以国发(1987)68号文发布了《全民所有制工业交通企业设备管理条例》文件,进一步保证了我国企业设备管理的发展,我国设备管理工作开始出现新局面,这是设备管理和维修工作走向正规化、科学化、理论系统化的一个良好开端。

第二章 我国现行的设备管理体制

第一节 设备综合管理

一、设备综合管理的产生

1971年英国人丹尼斯·帕克斯在国际设备工程年会上发表了题为“设备综合工程学——设备工程的改革”的论文,提出了设备综合管理这一现代设备管理思想。接着,英国人把设备综合工程学(Terotechnology)定义为“为了求得经济的寿命周期费用,而把适用于有形资产的有关工程技术、管理、财务及其业务工作加以综合的学科。”由于设备综合工程学的观点是基于工业企业现代设备管理工作的特点、规律和要求提出的,所以引起英国企业界的兴趣和各方面的关注,加之英国政府的大力提倡,设立相应机构,出版刊物,在大学中设置专业,积极推动了设备综合管理思想的发展。设备综合工程学同时也引起了国际设备管理界的普遍关注,并得到广泛传播。

十多年来,我国打破设备管理的传统观点,在参照以设备综合工程学为主的现代设备管理理论的基础上,融汇我国设备管理长期积累的成功经验以及十多年设备管理改革的实践成果,形成了具有鲜明中国特色的设备管理模式。这个模式是学习国外先进经验与我国设备管理实际相结合的产物,它体现在1987年7月国务院发布的“设备管理条例”中。

二、设备综合管理的概念及特点

设备综合管理就是根据企业生产经营的宏观目标,通过采取一系列技术、经济、管理措施对企业主要生产设备的规划、设计、制造(或选型、购置)、安装、调试、使用、维修、改造、更新直到报废的一生全过程进行管理,以保持设备良好状态并不断提高设备的技术素质,保证设备的有效使用和获得最佳的经济效益。

设备从规划、设计开始,对制造(或选型、购置)、安装、使用、维修、改造、更新直至报废的全过程进行技术和经济的综合管理,必然涉及设计、制造、安装、使用等许多部门和单位,所以设备综合管理从广义概念来看,是社会管理,是社会相关部门和单位的信息交流和反馈的过程,是全社会科学技术水平和综合水平的综合体现。

在设备运动全过程中,同时存在两种形态:一是设备的物质运动形态,包括设备的设计、制造(或选型、购置)、安装、使用、维修、改造、报废等;一是设备的价值运动形态,包括设备的投资技术经济分析,设备折旧,维修费用支出和核算,大修、更新、技术改造资金的投入和经济效益评价等。设备综合管理就应是包括设备物质运动形态和价值运动形态的综合管理。因此,对使用设备的企业来讲,设备的综合管理也就是“人、财、物”和“技术、经济、管理”两大方面的综合。

从整个社会来讲,设备综合管理是社会管理,其涉及的范围太广。这本书只讨论使用设备的工业企业如何推行设备综合管理。

与传统的设备管理比较,设备综合管理有鲜明的特点:

1. 设备综合管理的目标

设备综合管理的目标是充分发挥设备效能和投资效益,追求设备寿命周期费用最经济和设备综合效率最高。

(1)设备寿命周期费用(Life Cycle Cost 略写 LCC)

设备寿命周期费用是指设备从规划开始,经过设计、制造、安装、调试、使用、维修、改造直至报废所经历的全部时间内所花费的全部费用。瑞典乌尔曼教授研究出,设备寿命周期内各阶段费用的变化情况如图 2-1-1 所示。该图表明,一般情况下设备在规划、设计、制造阶段的费用是逐步上升的,到了安装阶段,费用开始下降,进入正常运行阶段,这个阶段时间最长,费用基本保持在一定水平。到了使用后期,设备严重磨损、性能劣化,维修费用增加,维持费急剧上升,表明设备需技术改造、更新或报废。图上曲线下的全部面积,就是寿命周期费用。

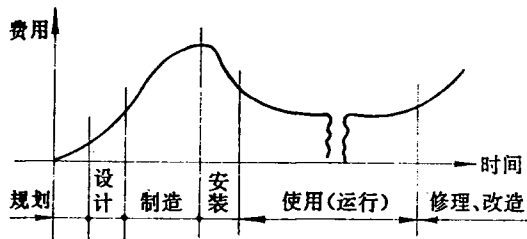


图 2-1-1 设备寿命周期费用

寿命周期费用是由设置费(自制设备:设置费指研究开发费、设计费、制造费、试运行费等;外购设备:设置费指购置费、运输费、安装调试费等)和维持费(指能耗费、人工费、维修费、后勤支援费和报废拆除费等)组成。图 2-1-2 表明设备的规划设计阶段对于使用阶段的维持费用有决定性的影响,如果规划设计阶段时考虑提高设备的可靠性和维修性,虽然设备的设计制造费用有所增加,但维持费用却会因故障少、易维修而减少,设备的寿命周期费用也因此而降低。

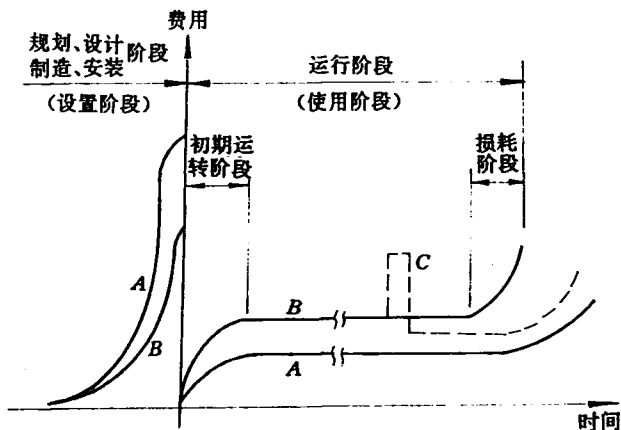


图 2-1-2 设计制造阶段对寿命周期费用的影响

(2)设备寿命周期费用评价法

设备寿命周期费用评价法是对待选的设备以其寿命周期费用最经济来评价的一种系统分析方法。

当设备的维持费每年相等时,用现值法或年金法进行评价。现值法(也叫现价法)是把设备的年均维持费折成现值,然后与设置费相加,得出总现值,以待选设备的总现值最小的