

■ 普通高等教育规划教材

现代设备管理

第2版

沈永刚 编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

普通高等教育规划教材

现代设备管理

第 2 版

沈永刚 编



机械工业出版社

现代设备管理涉及到工程技术、投资经济、管理科学等多门学科的知识,如今已发展成为一门独立的综合性学科。现代设备管理将设备寿命周期全过程的管理作为设备管理的主要内容。本书共有十一章,包括设备管理总论,设备的经济规划与投资预测,技术方案的规划和评价,设备的安装和验收,设备的使用与维护,设备故障和诊断,设备的可靠性管理,设备修理和零件修复技术,设备的折旧、改造与更新,设备信息管理和计算机应用,企业非标设备的规划、设计和制造。书中内容丰富,条理清楚。

本书可作为高等院校设备工程与管理专业方向学生的必修课教材,也可作为机械类、近机类专业学生的选修课教材,还可作为拓宽其他专业学生知识面的公共选修课教材,同时也可供设备管理工程人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

现代设备管理/沈永刚编.—2版.—北京:机械工业出版社,2010.8

普通高等教育规划教材

ISBN 978-7-111-31353-3

I. ①现… II. ①沈… III. ①企业管理:设备管理—高等学校—教材 IV. ①F273.4

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第138226号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:冯春生 责任编辑:冯春生 程足芬

责任校对:李秋荣 封面设计:张静 责任印制:乔宇

北京机工印刷厂印刷(兴文装订厂装订)

2010年8月第2版第1次印刷

169mm×239mm·9.5印张·183千字

标准书号:ISBN 978-7-111-31353-3

定价:16.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010)88361066

门户网:<http://www.cmpbook.com>

销售一部:(010)68326294

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售二部:(010)88379649

读者服务部:(010)68993821 封面无防伪标均为盗版

序

设备是生产企业的主要生产工具，也是生产企业创造价值的主要物质手段。因此，设备管理与维修在生产企业中是一项重要的管理和技术工作。在当前技术发展非常迅速的同时，设备技术也相应有了很大的发展，随之而来的是设备管理工作的快速前进。设备管理工作必须适应当前装备技术的发展需要，以确保生产企业在现代技术下的正常运转。

20 世纪 60 年代末期，设备管理及维修的滞后情况引起了国际上的重视。虽然当时已经有了一定的进步，但仍未形成学科。20 世纪 70 年代初期设备综合工程学（Terotechnology）出现了，它把设备管理与维修形成一门综合的边缘学科，与摩擦学等同时成为新兴的学科，这是一个了不起的进步。与此同时，一本国际水平很高的期刊《Terotechnica》（后改名为《Maintenance Management International》）出版了。在 20 世纪 70 年代中期至 20 世纪 80 年代中期，这一学科影响很大。我国从 20 世纪 70 年代末引入了这一学科以及相应的其他设备管理和维修方面的管理方法和技术，对推动我国的现代设备管理起到了很大作用。

20 世纪 80 年代初，我国正式提出了设备管理现代化的目标。全国的生产企业都在为这一目标而努力。1987 年，国务院又正式颁发了《全民所有制工业交通企业设备管理条例》，更明确了这一任务。这些年来，国有企业以其现代化的管理成果和经验带动了其他企业一起前进。

随着改革开放的进一步深入，以及市场经济的进一步开展，尤其是我国已经成为 WTO 的正式成员，我们正面临着新的机遇和挑战。对生产企业来说，必须加紧前进，加快现代化的步伐，以适应新的情况。

现代化的过程中最需要的是人才，我们需要培养能适应今后要求更高的设备管理与维修方面的管理人才和技术人才。上海工程技术大学沈永刚教授在其教学经验的基础上，编写了《现代设备管理》一书。希望这本书的出版，能够对今后培养更多更好的设备管理与维修人才做出贡献。

中国设备管理协会原副秘书长

中国设备管理培训中心兼职教授

研究员级高级工程师

蓝文瑾

第2版前言

《现代设备管理》在机械工业出版社的大力支持下，于2003年1月正式出版。经中国矿业大学、南京化工职业技术学院、上海工程技术大学，以及北方多所高校几年的使用，有关教师和设备管理方面的专家提出了一些建设性意见，故在本书修订时作了必要的修改和补充。在此特向有关教师和专家致以衷心的感谢！

随着科学技术的迅猛发展，企业生产设备的技术含量越来越高。设备现代化水平的不断提高，势必对现代设备管理提出更高的要求。为了使我国设备管理工作朝着现代化、科学化的方向顺利发展，我们一定要根据我国国情，不断地学习，开拓创新，研究和吸收国外先进的设备管理新技术、新经验，采用系统工程的管理方法，来探索具有中国特色的现代设备管理的共同规律，让现代化的设备在国家经济建设和国防建设中发挥出越来越大的作用。

本书可用于30~40学时的教学安排，根据授课对象的不同来确定学时数。本书可作为普通高等院校机械类专业的必修课、专业选修课教材，也可作为其他专业学生拓宽知识面的公共选修课教材。我们曾向汽车类、航空类、材料类、管理类、服装类和艺术类专业的学生，开设过30~32学时的公共选修课，由于教材内容相对比较集中，主要是介绍基本概念、基本原理、基本方法，以及有关基本公式的使用，学生容易接受，使用效果较好。

本次修订时，涉及改动部分较多。例如，把目录部分更具体化，第一章第一节的内容作了部分更新，在第二章、第六章、第七章和第八章中适当补充了部分内容，特别是在第八章和第十章中各增加了一节内容，“第十一章企业非标设备的规划、设计和制造”全部为新增内容，书后还增加了“附录B 38种典型设备修理复杂系数表”。与第1版相比，变化部分超过1/3，改动的重点放在内容的与时俱进、设备与环境的和谐，以及经济的可持续发展上。

现代设备管理涉及到的学科越来越多，例如系统科学、管理科学、可靠性工程、技术经济学、人机工程学等。如今，现代设备管理已成为一门多学科的交叉学科。本学科的理论研究工作还将继续深入开展下去，我们要以科学发展观来指导现代设备管理，开展技术创新，走可持续发展的道路，与时俱进，使之不断完善。

由于编者水平有限，错误和不当之处在所难免，故恳切希望有关教师、学生和广大读者对本书多提宝贵意见。

沈永刚
于上海

第1版前言

随着科学技术的发展和人类社会的进步,人们对现代化设备的需求和依赖程度越来越高。没有现代化的设备,在我们国家要想实现现代工业、现代农业、现代科学技术和现代国防的现代化强国愿望,显然十分困难。

有了现代化的设备,如何用好它和管好它,并让其发挥最佳的效能,这是“现代设备管理”课程研究的主要课题。

设备管理起源于事后修理和预防维修的单纯维修管理模式。但社会生产的不断发展和人们生活水平的逐渐提高,推动了设备技术的高度综合和设备自动化程度的不断提高,迫使人们不断地去探索新的设备管理体制和新的设备管理方法。今天,设备管理已发展成为一门独立的综合性学科,将设备寿命周期全过程的管理作为现代设备管理的主要内容。

设备寿命周期全过程的管理,本质上是追求企业的设备系统与其他系统之间的优化组合,以期获得最佳的设备寿命周期费用效率。

为了进一步推动我国设备管理工作朝现代化、科学化的方向发展,一定要根据我国国民经济发展情况,并引进国外先进的设备管理新成就和新技术,采用系统工程的方法,来探索具有中国特色的现代设备管理的共同规律。

现代设备管理涉及多门学科,内容非常丰富。随着现代设备管理技术的广泛应用,本学科的理论工作必将继续深入开展下去,使之不断完善。

本教材内容由十章组成,包括设备管理总论、设备的经济规划与投资预测、技术方案的规划和评价、设备的安装和验收、设备的使用与维护、设备故障和诊断、设备的可靠性管理、设备修理、设备折旧、计算机在设备管理中的应用等。本书可用于35~40学时的教学安排,可作为高等院校设备工程与管理专业方向学生的必修课教材,也可作为机械类、近机类其他专业学生的选修课教材。每章后面都有思考题,书后附有计算题,可供学生复习和掌握课程要点。

本书在编写的过程中,参阅了国内和国外的有关资料,在此特向有关作者谨表谢意。这里要特别感谢中国设备管理协会蓝文谨教授和中国矿业大学杨志伊教授。在本书编写中两位教授给予了精心指导,蓝教授还专门为本书作序。

另外,由于设备工程与管理科学还在继续发展,而编者水平有限,错误和不足之处在所难免,恳请读者提出批评和改进意见。

编者

于上海

目 录

序	一、资金的时值	15
第2版前言	二、设备投资评价的依据	18
第1版前言	三、设备投资规划应预估的内容	20
第一章 设备管理总论	四、设备投资的经济评价方法	21
第一节 现代设备的特征	第三节 设备合理使用期的估算	26
一、日益大型化或超小型化	一、设备最佳使用年限的估算	26
二、运行高速化	二、目标利润与设备的合理使用期	29
三、功能高级化	三、迭代法在现代设备管理计算中的应用	30
四、自动化和复杂化	第四节 设备投资预测	33
五、节能降耗和环保	一、预测的必要性	33
第二节 设备管理的发展过程	二、数值的加权计算	34
一、事后维修阶段	三、盈亏平衡分析	34
二、设备预防维修管理阶段	四、敏感性分析	35
三、设备系统管理阶段	五、风险的概率分析	37
四、设备综合管理阶段	第五节 规划的可行性研究	38
第三节 设备管理的意义	一、可行性研究的阶段	38
一、关系到产品的产量和质量	二、可行性报告书	38
二、关系到产品的成本	第六节 投资项目的呈报和审批	40
三、关系到安全生产和环境保护	一、设备投资项目呈报的主要内容	40
四、关系到企业生产资金的合理利用	二、设备投资预算外追加的限度和审批	41
第四节 设备现代化管理的内容	思考题	41
一、设备的综合效率	第三章 技术方案的规划和评价	42
二、设备的一生管理	第一节 设备的功能分析	42
第五节 设备寿命周期的理论	一、设备的功能分类	42
思考题	二、生产产品与设备基本功能的关系	43
第二章 设备的经济规划与投资	三、功能余裕和功能冗余	44
预测	四、设备功能系统分析的方法	46
第一节 设备的经济规划		
一、设备规划的重要性		
二、设备规划的主要内容		
第二节 投资方案的经济评价		

五、功能的评价	47	第四节 设备的磨损与润滑管理	72
第二节 设备的结构系统分析	48	一、摩擦与磨损的概念	72
一、从功能概念系统到结构实体 系统的可能性	48	二、润滑的基本知识	72
二、设备结构系统与机械设备的 技术设计	49	三、设备润滑的作用	73
三、最佳结构系统的评价标准	50	四、运动副的润滑方式	73
第三节 设备的选型和购置	52	五、润滑管理的基本要求	73
一、设备选型的一般考虑因素	52	第五节 设备维护的技术经济指标	74
二、设备选型应与企业远景开发 结合	52	思考题	74
三、自制设备要考虑的问题	54	第六章 设备故障和诊断	75
四、国外引进设备的注意事项	54	第一节 故障的概念	75
思考题	56	一、故障的定义	75
第四章 设备的安装和验收	57	二、设备的可靠度与故障率	76
第一节 生产布局与设备安装	57	三、设备的典型故障率曲线	76
一、企业内部的生产布局	57	四、故障的分类	77
二、安装工期的时间结构	59	第二节 故障的典型模式和原因	78
三、安装精度三要素	59	一、机械设备中常见的故障 模式	79
第二节 设备安装后的试运转及 验收	60	二、故障产生的原因	79
一、空载试运转	60	第三节 故障分析与改进管理	80
二、负载试运转	61	一、故障信息数据的收集和统计	80
三、设备安装验收	61	二、故障频数分析	81
思考题	62	三、故障原因分析	81
第五章 设备的使用与维护	63	四、故障树分析的概念	82
第一节 设备的使用	63	第四节 诊断技术和状态监测	83
一、合理地安排生产任务	63	一、设备故障诊断技术	83
二、配备合格的设备操作人员	63	二、设备状态监测	84
三、设备操作的基本功培训	64	三、监测和诊断的主要方法	85
四、建立健全的设备使用管理规章 制度	65	思考题	90
五、为设备创造良好的工作环境	65	第七章 设备的可靠性管理	91
第二节 设备的维护	65	第一节 系统可靠度计算公式	91
一、设备维护的四项规定要求	65	一、串联系统的可靠度	91
二、设备维护的类别和内容	66	二、并联系统的可靠度	92
三、设备维护的目标管理体系	67	三、混联系统的可靠度	92
第三节 设备功能检查	71	第二节 平均寿命和常用的故障 分布函数	93
		一、平均寿命 (θ)	93
		二、几种常用的故障分布函数	93
		第三节 设备可靠性设计	96

一、可靠性设计的内容、原则和基本程序	96
二、可靠性预测	97
三、冗余性设计	98
四、可靠度分配	98
第四节 设备维修性	99
一、维修性的特征量	99
二、有效度	101
三、绿色维修的重要性	101
思考题	102

第八章 设备修理和零件修复

技术	103
第一节 设备维修的内容体系	103
第二节 机械设备的磨损及对策	104
一、设备磨损的形式及度量	104
二、设备磨损的补偿方式与修理层次	106
三、设备维修计算和维修计划的编制	108
第三节 零件修复技术	109
一、返修件的选择	110
二、返修件的测绘和技术条件的确定	110
三、装配精度和补偿环的选择	111
四、几种广泛采用的修理新技术	112
思考题	114

第九章 设备的折旧、改造与更新

更新	115
第一节 折旧的理论、方法和政策	115
一、折旧问题三要素	115
二、折旧方法的计算	117
三、折旧政策和设备折旧基金	

管理	119
第二节 设备的技术改造和更新	119
一、设备技术改造的意义	119
二、设备技术改造的技术经济分析	120
三、设备技术改造的基本方向	121
四、设备更新	121
思考题	122

第十章 设备信息管理和计算机

应用	123
第一节 设备管理信息	123
一、设备管理信息的来源	123
二、设备管理信息的分类	123
三、管理者与信息	124
四、设备管理的指标体系	124
第二节 计算机在设备管理中的应用	126
思考题	128

第十一章 企业非标设备的规划、

设计和制造	129
第一节 非标设备的规划	130
第二节 非标设备的设计	130
第三节 非标设备的制造	131
一、现代制造业的特点	131
二、先进制造技术	132
三、结语	135
思考题	135
计算题	136

附录

附录 A 正态分布表	138
附录 B 38 种典型设备修理复杂系数表	140

参考文献

参考文献	142
------	-----

第一章 设备管理总论

设备是企业进行生产活动的重要物质技术基础,它是企业固定资产中的重要组成部分。在现代化大生产中,科学技术是第一生产力,现代设备的作用与影响日益突出。另外,随着科学技术的不断进步,企业对现代化设备的需求和依赖程度越来越高,人们要求以新的技术和新的成就改造传统的工业设备,从而能创造出更多的物质财富造福于人类。

科学技术的迅速发展,推动了传统设备的现代化进程,促使现代化设备的技术含量越来越高,现代设备管理水平也随之得到进一步提高。

设备管理不仅直接影响到企业当前的生产经营状况,而且关系到企业的长远发展。作为当代的企业家,必须摆正现代设备管理在企业中的地位,善于不断地提高设备质量及人员素质,充分发挥现代设备的效能,为企业创造出最佳的经济效益和社会效益。

现代设备管理涉及到工程技术、投资经济、管理科学等多门学科知识,目前已发展成为一门独立的综合性学科,将设备寿命周期全过程的管理作为研究的主要内容。

第一节 现代设备的特征

关于现代化设备,到目前为止,虽然还没有确切的定义和统一的说法,但它们大多具有以下几个方面的特征。

一、日益大型化或超小型化

在传统的工业部门,例如冶金、矿产、造船、机械制造和纺织业中,设备的容量、功率、重量都明显地向大型化方向发展,以取得更大的生产能力。例如:4000m³高炉已实现了国产化;宝钢与中国第二重型机械集团公司合作开发的5000mm宽厚板轧机达到了世界先进水平;年产600万t的煤炭综采超重型成套设备,55万m³电铲设备;超重型卧式车床,可加工长4m、重500t的工件,中国第一重型机械集团公司自主设计制造的世界上吨位最大、具有当代控制技术的1.5万t自由锻造水压机研制成功;重型地毯织机,门幅可达5m以上。2002年,上海90万t乙烯工程开始启动。在我国,极大制造的最新成果已初见端倪,由北方重工集团投资的项目,中国第二重型机械集团公司的8万t大型模

锻压机,已成为目前世界上最大的模锻压机。

交通运输业的发展,推动了运输设备的大型化。例如:30万t级超大型油轮,30万t大型海上浮式生产储油轮,8000标箱级集装箱运输船。空中客车A340-600型客机全长74.8m,可载客380人,航程可达13900km。2005年4月27日,历史上最巨大的飞机——空中客车A380客机成功地完成了首次试航,开启了人类航空新时代。双层的空客A380设计载客量为555人,其最大载客量能达到840人,机翼上的空间足够停放几十辆小轿车,最大起飞重量可达560t。这些惊人的数字使任何其他客机在这个庞然大物面前都显得相形见绌。A380试飞成功,这是欧洲工业合作的美妙产物。

现代通信设备的容量和通信速度发展更快,通信卫星和通信网络的出现,以及全球通移动电话的广泛使用,使地球上人们之间的距离越来越近了。

由于新材料和新技术的不断应用,微型化、轻量化的设备也得到了迅速发展。大规模集成电路的微型计算机遍及世界各地,不仅企业和部门拥有它,甚至进入了寻常百姓家庭。纳米技术的发展,推动了设备微型化进程。高科技生物工程的发展,使DNA超微型计算机的问世成为可能。

二、运行高速化

为了减少单位容量的设备体积和提高工效,设备运行的高速化已成为许多机械产品的重要发展趋势。例如:现代铝箔轧机,20世纪70年代时为1500m/min,80年代已发展达到1800~2000m/min。传统有梭织机的车速只能达到400r/min,而剑杆织机目前可达450~600r/min,喷气织机的机速竟达800~1000r/min;2003年底在国际纺织工业展览会上,喷气织机的机速已达到1900r/min。

据2003年3月14日报道,我国百万亿数据处理器——曙光4000L,有644个CPU,每秒3万亿次峰值速度。据2004年11月16日报道,在上海开通了每秒10万亿次运算的曙光4000A系统,实现了我国高性能计算机研发与应用双跨越,使我国成为世界上第3个能制造每秒10万亿次运算高性能计算机的国家,并将上海信息化建设推上了新台阶。曙光5000系列高性能计算机运算速度达到100万亿次,目前“神威”系列超级计算机运算速度达到200万亿次。我国已有的最新型计算机,运算速度达到千万亿次的曙光6000超级计算机,已于2010年问世。

为了节省客人的时间,一家有二三十层客房的星级宾馆,电梯厅有六部电梯同时运行,从客人按下按钮开始,不会超过2min,准有一部电梯到达客人的层面。

通信技术、微机技术和计算机技术的迅猛发展,不仅使传统的工业设备运

行高速化,而且使人们的日常生活更加丰富多彩。例如,可视手机,既可打电话,又可轻松上网。

三、功能高级化

功能高级化既是现代设备的重要标志之一,又是设备现代化的努力目标,世界各国对此都很重视。

由于微电子技术和数控技术的不断发展和应用,现代设备的功能越来越强,性能越来越好,特别是机电设备采用微机控制技术之后,设备功能更加完善,设备精度进一步提高。如今数控设备层出不穷,加工中心屡见不鲜。五轴联动的加工中心,过去只能在军工企业或大型设备制造厂里才能看到,现在我们国内也能自己生产。甚至九轴联动的数控系统,国内也已经研制出来。现在世界上高性能的汽车、飞机等设备越来越多,而且各项功能也更加完善。

21 世纪是信息化、网络化、全球化、知识化的时代,时代呼唤人们制造出更多更好的符合生态环境要求的现代化设备。高性能现代化设备的应用将进一步改变人类的生产方式、生活方式,同时改变社会组织结构与管理方式,进一步促进经济全球化进程。正是由于卫星通信技术、信息技术和网络技术的高速发展和广泛应用,可以不受时间和地点的限制,用手机即可买卖股票,推动了全球虚拟经济的蓬勃发展。知识创新、技术创新和创新人才将成为推动经济结构调整、经济增长方式转变、和谐文明、生态环境保护与修复的主要推动力。

四、自动化和复杂化

现代设备用于生产过程的连续化和自动化控制程度越来越高,并由此导致了设备系统的复杂化。例如,在冶金、石油化工系统,采用计算机进行生产过程全自动控制甚为普遍。宝钢一期工程就是通过 16 台计算机和 449 台微处理机实现生产自动化的多层控制,金山石化涤纶二厂用自动化仪器仪表控制长丝生产的全过程,这是两个很好的实例。还有,在一些劳动强度大或危险性大的生产设备上,采用机器人来进行生产操作,工作人员只要在中央控制室用电脑控制整个生产过程。

五、节能降耗和环保

生产出来的设备产品是否满足节能降耗和环保的要求,这是评价设备现代化的重要指标之一。世界各国为节约资源、减少温室气体的排放、控制全球气候变暖、保护绿色地球,正在作出不懈的努力。在我国,现代装备制造业方面,采用先进的制造技术,取得了长足的进步。例如,使用现代成形技术,提高原材料的利用率。使用绿色制造技术,减少对环境的污染。使用材料再生产技术,

达到节省资源和经济可持续发展的目的。据 2007 年 7 月 9 日报道, 首架波音 787 “梦想” 飞机在美国西雅图下线, 载客可达 330 人, 飞机上 50% 的主要结构采用碳纤维合成材料, 使飞机更加轻盈坚固, 可节省 20% 的燃料, 使释放的温室气体更少。节能达到 20% 又有利于环保, 这是一项了不起的成果。

现代科学技术的广泛应用, 加速了设备现代化的进程, 从而创造出更多的物质财富, 取得了很好的经济效益和社会效益。但是, 设备越精密越复杂, 出现故障的环节与机会也就越多, 进行故障诊断和分析的难度也越大。设备发生故障以后, 使其恢复到原有性能指标所要求的技术和条件也越苛刻。因此, 企业的自动化生产水平越高, 需要的设备维修工程师越多, 以及需要的设备管理水平和设备维修技术也越高, 这势必推动现代设备管理科学的与时俱进。

第二节 设备管理的发展过程

自从人类使用机械以来, 就伴随有设备的管理工作, 只是由于当时的设备简单, 管理工作单纯, 仅凭操作者个人的经验行事。随着工业生产的发展, 设备现代化水平的提高, 设备在现代大生产中的作用与影响日益扩大, 加上管理科学技术的进步, 设备管理也得到了相应的重视和发展, 以致逐步形成一门独立的学科——设备管理。现观其发展过程, 大致可以分为四个阶段。

一、事后维修阶段

资本主义工业生产刚开始时, 由于设备简单, 修理方便, 耗时少, 一般都是在设备使用到出现故障时才进行修理, 这就是事后维修制度, 此时设备修理由设备操作人员承担。

后来随着工业生产的发展, 结构复杂的设备大量投入使用, 设备修理难度不断增大, 技术要求也越来越高, 专业性越来越强, 于是, 企业主、资本家便从操作人员中分离一部分人员专门从事设备修理工作。为了便于管理和提高工效, 他们把这部分人员统一组织起来, 建立相应的设备维修机构, 并制定适应当时生产需要的最基本管理制度。在西方工业发达国家, 这种制度一直持续到 20 世纪 30 年代, 而在我国, 则延续到 20 世纪 40 年代末期。

二、设备预防维修管理阶段

由于像飞机那样高度复杂机器的出现, 以及社会化大生产的诞生, 机器设备的完好程度对生产的影响越来越大。任何一台主要设备或一个主要生产环节出了问题, 就会影响生产的全局, 造成重大的经济损失。

1925 年前后, 美国首先提出了预防维修的概念, 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,以降低停工损失费用和维修费用。主要做法是定期检查设备,对设备进行预防性维修,在故障尚处于萌芽状态时加以控制或采取预防措施,以避免突发事故。

前苏联在20世纪30年代末期开始推行设备预防维修制度。前苏联的计划预防制度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修。

预防维修比事后修理有明显的优越性。预先制定检修计划,对生产计划的冲击小,采取预防为主的维修措施,可减少设备恶性事故的发生和停工损失,延长设备的使用寿命,提高设备的完好率,有利于保证产品的产量和质量。

20世纪50年代初期我国引进计划预修制度,对于建立我国自己的设备管理体制、促进生产发展起到了积极的作用。经过多年实践,在“以我为主,博采众长”精神的指导下,对引进的计划预修制度进行了研究和改进,创造出具有我国特色的计划预修制度。其主要特点是:

1. 计划预修与事后修理相结合

对生产中所处地位比较重要的设备实行计划预修,而对一般设备实行事后修理或按设备使用状况进行修理。

2. 合理确定修理周期

设备的检修周期不是根据理想磨损情况,而是根据各主要设备的具体情况来定。如按设备的设计水平、制造和安装质量、役龄和使用条件、使用强度等情况确定其修理周期,使修理周期和结构更符合实际情况,更加合理。

3. 正确采用项目修理

通常,设备有保养、小修、中修和大修几个环节,但我国不少企业采用项目修理代替设备中修,或者采用几次项目修理代替设备大修,使修理作业量更均衡,节省了修理工时。

4. 修理与改造相结合

我国多数企业往往结合设备修理对原设备进行局部改进或改装,使大修与设备改造结合起来,延长了设备的使用寿命。

5. 强调设备保养维护与检修结合

这是我国设备预防维修制的最大特色之一。设备保养与设备检修一样重要,若能及时发现和处理设备在运行中出现的异常,就能保证设备正常运行,减轻和延缓设备的磨损,可延长设备的物质寿命。

20世纪60年代,我国许多先进企业在总结实行多年计划预修制的基础上,吸收三级保养的优点,创立了一种新的设备维修管理制度——计划保修制。其主要特点是:根据设备的结构特点和使用情况的不同,定时或定运行里程对设备施行规格不同的保养,并以此为基础制定设备的维修周期。这种制度突出了维护保养在设备管理与维修工作中的地位,打破了操作人员和维护人员之间分

工的绝对化界限,有利于充分调动操作人员管好设备的积极性,使设备管理工作建立在广泛的群众基础之上。

三、设备系统管理阶段

随着科学技术的发展,尤其是宇宙开发技术的兴起,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。主要内容有:

- 1) 对维修费用低的寿命型故障,且零部件易于更换的,采用定期更换策略。
- 2) 对维修费用高的偶发性故障,且零部件更换困难的,运用状态监测方法,根据实际需要,随时维修。
- 3) 对维修费用十分昂贵的零部件,应考虑无维修设计,消除故障根源,避免发生故障。

20世纪60年代末期,美国企业界又提出设备管理“后勤学”的观点,它是从制造厂作为设备用户后勤支援的要求出发,强调对设备的系统管理。设备在设计阶段就必须考虑其可靠性、维修性及其必要的后勤支援方案。设备出厂后,要在图样资料、技术参数、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。

日本首先在汽车工业和家电工业提出了可靠性和维修性观点,以及无维修设计和无故障设计的要求。

至此,设备管理已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。

四、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”。

由英国1971年提出的“设备综合工程学”,是以设备寿命周期费用最经济为设备管理目标。

对设备进行综合管理,紧紧围绕四方面内容展开工作:

- 1) 以工业管理工程、运筹学、质量管理、价值工程等一系列工程技术方法,管好、用好、修好、经营好机器设备。对同等技术的设备,认真进行价格、运转、维修费用、折旧、经济寿命等方面的计算和比较,把好经济效益关。建立和健全合理的管理体制,充分发挥人员、机器和备件的效益。
- 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,因为提高可靠性和维修性可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) 以设备的一生为研究和管理对象,即运用系统工程的观点,把设备规划、设计、制造、安装、调试、使用、维修、改造、折旧和报废一生的全过程作为研究和管理对象。

4) 促进设备工作循环过程的信息反馈。设备使用部门要把有关设备的运行记录和长期经验积累所发现的缺陷,提供给维修部门和设备制造厂家,以便他们综合掌握设备的技术状况,进行必要的改造或在新设备设计时进行改进。

20 世纪 70 年代初期,日本推行的“全员生产维修制”,是一种全效率、全系统和全员参加的设备管理和维修制度。它以设备的综合效率最高为目标,要求在生产维修过程中,自始至终做到优质高产低成本,按时交货,安全生产无公害,操作人员精神饱满。

“全系统”,是对设备寿命周期实行全过程管理,从设计阶段起就要对设备的维修方法和手段予以认真考虑,既抓设备前期阶段的先天不足,又抓使用维修和改造阶段的故障分析,达到排除故障的目的。

“全员参加”,是指上至企业最高领导,下到每位操作人员都参加生产维修活动。

在设备综合管理阶段,设备维修的方针是:建立以操作工点检为基础的设备维修制;实行重点设备专门管理,避免过剩维修;定期检测设备的精度指标;注意维修记录和资料的统计及分析。

综合管理是设备管理现代化的重要标志。随着经济体制改革的不断深入和科学技术的进步,我国设备管理工作受到党和政府各级部门以及工矿企业的高度重视,起步直追,并正朝现代化的方向发展。其主要表现有:

1) 设备管理由低水平向制度化、标准化、系列化和程序化发展。1987 年国务院正式颁布了《全民所有制工业交通企业设备管理条例》,使设备管理达到“四化”有了方向和依据。

《设备管理条例》是适应我国四化建设和企业管理现代化的要求,把现代设备管理的理论和方法与我国具体实践相结合的产物。它既借鉴了国外的先进理论和实践,又总结和提高了我国设备管理的成功经验,体现了“以我为主,博采众长”的中国特色。

2) 由设备定期大小修、按期按时检修,向预知检修、按需检修发展。《设备管理条例》指出,“企业设备管理,应当依靠技术进步、促进生产发展和以预防为主”的方针。为此,状态监测技术、网络技术、计算机辅助管理在许多企业得到了应用。

3) 由不讲究经济效益的纯维修型管理,向修、管、用并重,追求设备一生

最佳效益的综合型管理发展。实行设备目标管理,重视设备可靠性、维修性研究,加强设备投产前的前期管理和使用中的信息反馈,努力提高设备折旧、改造和更新的决策水平以及设备的综合经济效益。

4) 由单一固定型维修方式,向多种维修方式、集中检修和联合检修发展。设备维修从企业内部走向了社会,从封闭式走向开放式、联合式,这是设备管理现代化的一个必然趋势。

5) 由单纯行政管理向运用经济手段管理发展。随着经济承包责任制的推广,运用经济杠杆代替单靠行政命令,按章办事的设备管理方法正在大多数企业推行。

6) 维修技术向新工艺、新材料、新工具和新技术发展。如热喷涂、喷焊、堆焊、电刷镀、化学堵漏技术,废渣、废水利用新工艺,以及防腐蚀、耐磨蚀新材料,得到了广泛应用。

新的《中华人民共和国设备管理条例》(送审稿)即将制订完善,新条例将进一步适应我国市场经济的蓬勃发展,明确企业设备管理的重点和努力方向。新条例的贯彻推行,必将促进我国现代设备管理水平的不断提高,让现代化的设备产生更为显著的经济效益和社会效益,从而推动我国国民经济的稳步发展。

第三节 设备管理的意义

设备管理是企业生产经营管理的基础工作,几乎涉及到企业生产经营的各个方面,归结起来,它对企业的影响或在工业生产中的效益,有几个方面的意义。

一、关系到产品的产量和质量

从狭义上讲,设备管理就是要使设备经常处于良好的技术状态,保持正常的生产秩序与节奏,确保生产达到预定的产量、质量指标。如果任何一台现代生产设备在合理使用、维护保养、计划检修、定期检查和安全运行等任何一个管理环节上做得不当,就会打乱正常的生产节奏,影响到产量或质量指标的完成。

产品质量是企业的生命,产品是通过机器设备生产出来的,如果生产设备技术状态不良,特别是对一些投资和运转费用十分昂贵的大型、自动、连续型生产设备,不论是主机,还是其中某一子系统,在运行中出现任何结构、性能等方面不完好状态,就会影响整个企业的生产计划,或者导致产品质量的降低,或者达不到额定生产率,严重时还会造成重大的事故。

二、关系到产品的成本

设备管理对产品成本的影响,除了上述的产量和质量因素外,还有设备的