

普通高等教育规划教材

现代设备

管理

■ 沈永刚 编



普通高等教育规划教材



现代设备

王德明 编

管理



普通高等教育规划教材

现代设备管理

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。现代设备管理是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、设备折旧、计算机在设备管理中的应用等。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,或者作为机械类、近机类其它专业学生的选修课教材。同时可作为拓宽一般学生专业知识面的参考教材。本书也可作为设备管理工程人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

现代设备管理/沈永刚编 —北京:机械工业出版社,
2003.1

普通高等教育规划教材

ISBN 7-111-11262-8

I. 现... II. 沈... III. 机械设备—设备管理—高等学校—教材 IV. TB4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 100346 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑:王世刚 冯春生

封面设计:陈 沛 责任印制:路 琳

北京机工印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

2003 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

787mm×1092mm/16 开·6.75 印张·162 千字

0 001—4 000 册

定价:10.50 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

本社购书热线电话(010) 68993821、88379646

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，设备技术亦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。在这一情况下，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科学，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它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，国优企业以其现代化的管理成果和经验带动了其它企业一起前进。

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副教授在他教学经验的基础上，编写了这本《现代设备管理》。希望此书的出版，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

蓝文谨

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它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、近机类其它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 前言

第一章 设备管理总论	1	第五节 设备维护的技术经济指标	59
第一节 现代设备的特征	1	思考题	59
第二节 设备管理的发展过程	2	第六章 设备故障和诊断	60
第三节 设备管理的意义	5	第一节 故障的概念	60
第四节 设备现代化管理的内容	7	第二节 故障的典型模式和原因	63
第五节 设备寿命周期的理论	8	第三节 故障分析与改进管理	64
思考题	9	第四节 诊断技术和状态监测	66
第二章 设备的经济规划与投资预测	10	思考题	70
第一节 设备的经济规划	10	第七章 设备的可靠性管理	71
第二节 投资方案的经济评价	11	第一节 系统可靠度计算公式	71
第三节 设备合理使用期的估算	20	第二节 平均寿命和常用的故障分布函数	72
第四节 设备投资预测	26	第三节 设备可靠性设计	75
第五节 规划的可行性研究	30	第四节 设备维修性	78
第六节 投资项目的呈报和审批	32	思考题	80
思考题	33	第八章 设备修理和零件修复技术	81
第三章 技术方案的规划和评价	34	第一节 机械设备的磨损及对策	81
第一节 设备的功能分析	34	第二节 零件修复技术	84
第二节 设备的结构系统分析	39	思考题	87
第三节 设备的选型和购置	42	第九章 设备的折旧、改造与更新	88
思考题	45	第一节 折旧的理论、方法和政策	88
第四章 设备的安装和验收	46	第二节 设备的技术改造和更新	92
第一节 生产布局与设备安装	46	思考题	94
第二节 设备安装后的试运转及验收	48	第十章 计算机在设备管理中的应用	95
思考题	50	思考题	96
第五章 设备的使用与维护	51	计算题	97
第一节 设备的使用	51	附录 正态分布表	99
第二节 设备的维护	52		
第三节 设备功能检查	56		
第四节 设备的磨损与润滑管理	57		

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。

现代设备管理涉及到多门学科知识，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：斗轮式采煤挖掘机，日产量达 24 万 m^3 ；超重型卧式车床，可加工长 4m、重 500t 的工件；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。

交通运输业的发展，推动了运输设备的大型化。例如：几十万吨的远洋货轮，现在不算稀奇，空中客车 A340-600 型客机全长 74.8m，可载客 380 人，航程可达 13900km。

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；上海大学自强 2000 型电子计算机，运行最高峰速每秒钟可达 4500 亿次。

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。

现在世界上高性能的汽车、飞机等设备越来越多，而且各项功能越来越完善。

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。

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就越多，需要的设备管理水平和设备维修技术也越高。

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，即运用系統工程的观点，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。

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。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。

第三节 设备管理的意义

设备管理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。

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，严重时还会造成巨大的事故。

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，还有设备的维修费用、动力、燃料和润滑油脂消耗等费用。

加强维护保养，能有效地延长设备的使用寿命和检修周期，节省维修费用。但过分维修，则会增加维修成本。

三、关系到安全生产和环境保护

工业生产中意外的设备人身事故，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，因而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。

环境污染在一定程度上也是由于生产设备落后，设备管理不善造成的。

四、关系到企业生产资金的合理利用

随着设备在工业生产中的地位和作用日益突出，以及现代化设备的不断发展和普遍采用，设备所占的资金在固定资产中的比例越来越高，一般达 60%~70%左右。用于备品备件和二类机电储备资金，通常占企业全部流动资金的 15%~20%。这两项资金加在一起就约占企业全部生产资金的 60%以上，显然要提高企业的经济效益，就要想方设法提高资金的合理利用程度，为此，设备管理的科学化无疑将是个关键。如果说得更具体一点，那就是取决于如下一系列的设备经济管理环节是否达到了最佳水平，例如，设备投资回收期是否最优、选型是否合理、设备完好率是否理想，以及设备装备是否适应、备件储存量是否合理、管理制度是否科学等。

过去的几年里，我国的设备管理和维修工作取得了不小的进步，出现了可喜的变化。但是，这与国际水平和国内经济发展形势相比，还相差较远，它仍然是当前工交生产和企业管理中的一个薄弱环节。主要表现在以下几个方面：

1) 企业设备陈旧落后的情况相当严重。设备更新速度十分缓慢，设备带病运转和失修的情况还较普遍，是设备问题拖了企业的后腿。

2) 对生产与维修的辩证关系认识不足。重生产轻维修，重使用轻管理，放松基础工作的倾向仍然存在，使得设备检修质量下降，直接影响了安全生产和产品质量的提高。

3) 片面地追求产值、速度和利润指标，挤掉正常生产维修和设备大修计划，设备失修和拚设备的短期行为还是存在。

4) 设备管理措施不落实，设备管理专业人员不足。对新设备、新技术的操作人员、维修人员的技术培训工作又做得不够。

5) 对设备一生管理的认识存在差距，缺少必要的手段和条件，因而还处在设备前、后半期分段管理的局面。

此外，设备管理的经济潜力很大，目前，我国设备年维修费用高达 300 多亿元，占设备原值的 7%~9%。若使我国的设备管理水平达到目前发达国家的水平，使年维修费用降至占设备原值的 4%~6%的话，则每年可净省 100 亿元。

重视设备管理，加强设备管理，提高设备管理水平，是当前深化经济改革的需要，也是

设备管理部门和设备管理工程人员的一项迫切任务。我们一定要以国务院颁布的有关设备管理条例为指针，努力完成历史赋予我们的使命。

第四节 设备现代化管理的内容

运用现代化的理论和方法对设备实行综合管理，是我国设备管理现代化的必由之路。所谓综合管理就是以提高设备综合效率和实现寿命周期费用最佳化为目标，进行设备一生管理。

设备的综合效率，是指设备完好率、主要设备可开动率、主要设备大修理实现率、主要设备利用率、主要设备有效利用率、设备维修费用率和库存各种资金周转期等七项技术经济指标的综合指标。只有综合效率才能反映设备的管理水平。

提高设备综合效率，就是要充分利用和发挥企业现有设备的潜力，为发展生产和搞好建设，以及为增加社会财富服务。具体措施如下：

- 1) 应用现代化技术开展技术革新，对老旧设备进行改造与更新，改善和提高设备素质，增强设备效能，提高劳动生产率。
- 2) 在保证质量的前提下，缩短检修工期，减少停机损失，降低检修成本。
- 3) 物尽其用，积极清理并调剂、利用闲置设备。
- 4) 采用新工艺积极开展旧件修复。
- 5) 大搞综合利用，节约资金支出。

设备一生管理，指设备从规划、设计制造，到使用、修理、改造的全过程管理。设备的全过程管理必须以设备寿命周期费用最佳为目标，这是有别于只管理维修一段的传统设备管理的主要标志。

当前设备一生管理要注意五个方面的结合。

一、制造与使用相结合

做好制造与使用相结合，必须抓好产品的质量、品种、成套和服务等基本环节。质量是产品的生命，制造厂要力求做到产品可靠、耐用、高效、经济，以及好用、好修和美观。品种是成套的基础，成套是形成生产能力的手段。服务是使用和制造之间的桥梁。出厂产品应实行三包：包用、包修和包换。

制造厂要做好产品推荐、按时交货、技术服务、人员培训和现场指导工作；用户要配合制造厂做好设备改进、品种扩展和质量提高工作，积极提供设备使用和维修中的信息，沟通制造和使用之间的关系。

二、修理与改造、更新相结合

目前，我国大部分国有企业设备的老化程度都比较严重，许多设备的精度、性能已满足不了产品更新换代和技术开发的需要。但由于国家财力和技术力量的限制，目前我们还无法以一大批技术先进、性能优越的设备来替换现有设备。

根据我们的国情，我国的设备管理必须走修理与改造、更新相结合的道路。能改造的尽量改造，该报废的就报废，需要更新的就更新，总之一要合理地使用好固定资产折旧资金和大量

修资金。

三、群众管理与专业技术队伍管理相结合

让操作人员参与设备管理是设备现代化管理的一个重要方面。我们要从长期以来行之有效的群众参与设备管理的实践中挖掘和整理出符合我国特色的设备管理方法和理论。在加强群众管理的同时,根据企业生产规模的大小,设备拥有量的多少,设备技术的复杂程度,以及设备管理工作的实际需要,配备适当懂技术、懂经济、年富力强的工程师、技师和技术员作为专职设备管理人员,使企业设备管理的组织机构和人员能适应企业生产的发展,并不断提高他们的素质才能,保证设备检修的质量和生产效益。

国外社会性的专业维修队伍早已形成,并使维修效率和质量空前提高,这是我们可以借鉴的宝贵经验。在有条件的中心工业城市,完全有可能、有必要建立一支专业化的社会维修队伍,这是提高设备管理社会效益的有效途径。例如,上海就有一家——上海市引进设备维修中心。

四、技术管理与经济管理相结合

传统的设备管理只注重它的物质形态,即技术方面,而不太注重经济效果。设备综合管理强调以设备寿命周期费用最佳为目标,要求以经济观点指导技术管理,即购置设备、设备修理必须进行经济核算,加速处理闲置设备,紧紧围绕设备的技术经济综合指标抓设备管理和对设备的寿命周期费用进行研究和分析。因此,实行技术管理与经济管理相结合是设备现代化管理的一个重要特征。

五、日常维护与计划检修相结合

日常维护极为重要,设备维护工作搞好了,可以延长设备的检修周期和使用寿命。尤其要注重设备的润滑和防腐工作,一些有色金属企业,生产工艺流程长,连续性强,工作环境恶劣;矿山设备工作环境更加糟糕,要么在阴潮、多尘的地下工作,要么在日晒雨淋的露天中作业,这些设备在使用过程中还会产生粉尘、噪声或有害物质而污染环境,危害人身安全与健康;化工厂设备大多是在高温、高压、高真空、强腐蚀的条件下工作,或者是在多烟、多尘、易燃易爆的环境中工作,不仅腐蚀和磨损快,而且因管理不周而引起爆炸、火灾和毒气污染等恶性事故。因此,加强设备的日常维护保养、安全和污染防治工作十分重要,走维护与检修相结合的道路,以保证安全生产和降低设备的维修费用。

设备的寿命周期费用 LCC (Live Circle Cost) 是一项综合性的货币形态价值预测指标,它给出了设备一生中全部投入的价值量,是企业经营管理的基础资料之一。一个优秀的设备管理人员,必须具备工程技术、财务经济和生产组织三个方面的丰富知识,才能通盘把握设备一生的各个阶段,了解各阶段对管理工作提出的问题,找到管理工作的目标和方法。

第五节 设备寿命周期的理论

现代设备管理是企业管理现代化中不可缺少的组成部分。现代设备管理,强调设备寿命周期一生的管理。

设备寿命周期理论是根据系统论、控制论和决策论的基本原理,结合企业的经营方针、目标和任务,分析和研究设备寿命周期三个方面的理论。

1. 设备寿命周期的技术理论

依靠技术进步,加强设备的技术载体作用,研究寿命周期的故障特性和维修特性,提高设备有效利用率,采用适用的新技术和诊断修复技术,从而改进设备的可靠性和维修性。

2. 设备寿命周期的经济理论

研究设备磨损的经济规律,掌握设备的技术寿命和经济寿命,对设备的投资、修理和更新改造进行技术经济分析,力争投入少,产出多,效益高,从而达到寿命周期费用最经济和提高设备综合效率的目标。

3. 设备寿命周期的管理理论

强调设备一生的管理和控制,由于设备设计、制造和使用各阶段的责任者和所有者往往不是单一的,故其经营管理策略和利益会有很大区别。因此,需要研究和控制三者相结合的动态管理,建立相应的模型和模拟,并实现适时的信息反馈,从而实现设备系统全面的综合管理,不断提高设备管理的现代化水平。

思 考 题

- 1-1 现代设备的特征是什么?
- 1-2 设备管理的发展过程分哪几个阶段?
- 1-3 具有我国特色的计划预修制度其主要特点有哪几个方面?
- 1-4 设备管理的意义是什么?
- 1-5 设备的综合效率是指什么?
- 1-6 设备一生管理要注意哪几个方面的结合?
- 1-7 设备寿命周期理论的内容是什么?

第二章 设备的经济规划与投资预测

第一节 设备的经济规划

一、设备规划的重要性

设备规划是设备整个寿命周期过程中的初始阶段。在这一阶段中，企业决策者应从两方面选择所需的设备方案：一是设备实物形态的性能和结构方案，或称技术方案；二是设备固定资金运动形态的投资方案，或称经济方案，并使两方面相互协调。方案的选择是为了使设备系统更好地适应于它的环境——企业系统。

新建一个企业，必须做设备规划，这点很容易理解。但是，企业在运行的过程中也要做设备规划，却常常被人们所忽视。随着时间的变化，企业中各分系统的状态都有可能改变。例如：人员可能变动，操作和管理水平可能提高也可能降低；物质条件也可能变化，会出现原材料、工具、备件、环境设施与设备功能的不协调；可能发生资金短缺、财务紊乱和市场干扰等情况；还可能需要产品改型或者全部转产，改变材料、工艺、产品性能和结构等。这些都是在企业新建初期难以预料或不可能预料到的。再例如，由于市场商品经济的激烈竞争，许多企业为了求得生存和发展，不得不放弃市场滞销产品的生产，而投入具有市场竞争力产品的生产，这样对它的设备系统就必须作相应的调整和改造，甚至可能要完全更新。所以说，设备规划是企业经济管理的一项经常性的工作，仅在一个生产循环中可以认为它是初始阶段，而在整个不断反复循环的再生产过程中，设备规划是贯穿于企业管理始终的。

随着科学技术的发展，企业为了追求更大的效益，生产规模越来越大，所用的设备日趋大型、精密、复杂，固定资产所占的比重日益增大，设备的使用维修费用在产品成本中占了很大份额。因此，设备规划就成了企业技术上至关重要的大事。

二、设备规划的主要内容

设备规划主要包括企业新增设备规划和企业现有设备的更新改造规划两大部分。

对于设备规划来说，起决定性作用的因素是企业的目标：在多长的时间内，以多大的规模，用什么工艺过程，生产什么样的产品，获取多少利润。简单来说，就是产品的生产目标和企业的利润目标。这里既包括了它们的绝对量（产量、产值、利润等），也包括了它们的相对量（生产率、资金利润率等），并以此为依据去决定设备的技术方案（工艺方法、设备种类、型号、数量、可靠性、维修方式、改造和更新方案等），以及设备的经济方案（投资、折旧、经济寿命、更新决策等）。

由于影响设备状况的因素很多，一般说来，任何一个企业目标都不会只有唯一的设备方案，因此，在设备规划阶段应进行各种方案的技术经济评比，择其最优者。调查研究、方案罗列、方案评比及优化、方案的决策和实施，以及在实施中继续修改和完善方案，这就是设