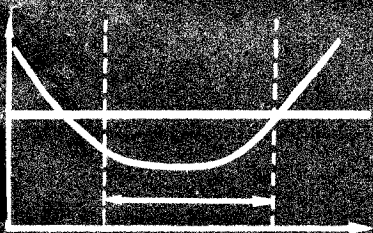


设备管理工程学

中南工业大学出版社

张洪 陈文湘 编著



设备管理工程学

张 洪 陈文湘 编著

责任编辑 王树勋

*

中南工业大学出版社出版发行

湘潭大学印刷厂印装

湖南省新华书店经销

*

开本: 787×1092 1/32 印张: 11.5字数: 258千字

1987年7月第1版 1987年7月第1次印刷

印数: 00001—11000

*

ISBN 7—81020-052-6/F·006

统一书号: 4442·012 定价 1.90元

内 容 简 介

本书在全面系统地介绍以英国的“设备综合工程学”和日本的“全员参加的生产维修制”为代表的设备现代化管理理论、方法的基础上，较好地结合我国推行设备管理现代化的实践，突出了设备的经济管理，注重定量分析，全面贯彻了设备寿命周期费用最经济、综合效率最高的设备现代化管理思想。

本书共分十一章，除概论外，主要包括有设备的选择与评价、日常管理和使用、维护与修理、可靠性维修性设计、故障诊断、计划预防修理、全员生产维修、设备磨损与折旧、设备更新和现代化改装、工具管理等。

本书可作为大专院校企业管理、设备管理专业的教材，也可供学校实验室管理人员、厂矿企业的管理干部、现场设备管理技术人员学习参考。

序 言

企业管理学是以经济学、工程技术、经济数学、社会学、心理学等为支柱的边缘性、综合性的学科体系。随着科学技术的巨大进步,新技术革命的严峻挑战,商品经济日益发达,市场竞争日趋激烈和广泛,制约企业存亡的技术、经济、社会因素更为复杂多变,企业管理职能正朝着多功能和专业化结合的方向发展。领导科学学、组织行为学、经营管理学、生产管理学、质量管理工程学、设备管理工程学、管理信息系统等新兴学科就是在企业管理学的巨大变革和发展过程中逐步形成的分支。

《设备管理工程学》是系统地全面地研究设备现代化管理的新兴学科,是系统论原理在设备管理中的体现和运用。在设备管理的发展过程中,大致经历了事后修理、预防修理、生产维修和设备综合管理四大阶段。在发达的资本主义国家现处于设备综合管理阶段,其主要代表有美国的“后勤学”、英国的“设备综合工程学”和日本的“全员生产维修制”。我国于建国初期在设备事后修理的基础上引进了苏联的“计划预防修理制”,1979年引进了英国的“设备综合工程学”和日本的“全员生产维修制”,使我国设备管理开始步入管理现代化的新阶段。然而,迄今为止,我国设备管理方面的专著甚少,开设设备管理工程专业的高校更是寥寥无几,本书作者张洪副教授把握管理学科的发展趋势,在全面系统地介绍国外设备现代化管理的理论、方法的基础上,较好地结合我国

的国情，编著了这本《设备管理工程学》，这对于系统地研究和探索我国设备管理规律，建立中国式的社会主义设备管理学科体系，无疑是一个开拓性的尝试和积极的贡献。

如上所述，设备管理是企业管理的重要组成部分，企业的生产效率、产品质量和经济效益都离不开设备管理，本书作者从设备管理工程学的研究对象出发，依次阐述了设备的选择与评价、设备的日常管理、设备的可靠性维修性设计、设备的故障诊断、磨损与折旧、更新和现代化改装、工具管理等问题，贯穿了设备寿命周期费用最经济、综合效率最高的设备现代化管理思想。内容丰富、资料翔实、结构严谨、逻辑性强。

纵观全书具有如下特点：研究了当代设备管理中的一系列问题，探索了现代设备管理的特点；比较详尽地介绍设备管理学科发展的新动向；分析了我国设备管理的现状，总结了我国设备管理的经验教训，并力图探索具有我国特色的设备管理学科发展趋势；遵循着商品经济发展规律，突出阐述了设备管理子系统与企业管理大系统之间的关系，设备管理子系统和其它子系统的关系，从它们之间的内在联系中寻求设备管理运行规律；把设备的经济管理和技术管理紧密地结合起来，突出了设备的经济管理；把设备管理中定性分析和定量分析紧密地结合起来，注重定量分析。书中问题阐述清晰，文笔流畅，在某些问题的阐述中，作者有独特的见解。本书是一本供读者系统地学习与探索设备管理领域客观规律的好书，也是一本实用性很强的好教材。

中南工业大学教授 汪占平

一九八六年十二月

编 者 的 话

设备是进行社会主义现代化建设的重要物质技术基础。搞好设备管理与维修、保证设备经常处于完好的技术状态，不断提高设备的技术素质，是提高产品质量，发展产品品种、增加产品产量，降低物质和能源消耗，保证安全生产，防止环境污染，提高企业经济效益的基本物质技术条件和重要手段。

第二次世界大战后，资本主义经济发展中，出现了许多新的变化，促使了企业管理理论的发展。七十年代初在英国产生了设备综合工程学，它冲破了传统的观念，使设备管理不再局限在维修管理狭隘范围，而以设备的合理选型、择优购置、设计、制造、安装、调试、使用、维修改造、技术反馈到更新报废的全过程为对象，提出以“设备的一生”进行管理的新概念。近几年来，英国的设备综合工程学、日本的全员参加的生产维修制和美国的后勤学相继介绍到我国，使我国设备管理工作开始步入管理现代化的新阶段。

为适应推广应用设备管理现代化的需要，本书以介绍英国的设备综合工程学和日本的全员参加的生产维修制的理论、方法为主，结合我国推行设备管理现代化的实践，根据编者近年来讲授《设备管理》的讲稿编写而成的。

全书共分十一章，除概论外，设有设备的选择和评价、日常管理和使用、维护和修理、可靠性维修性设计、故障诊断、计划预防修理制、全员生产维修制、设备磨损与折旧、

设备更新和现代化改装、工具管理等章。内容系统而全面，综合介绍了设备管理现代化的新理论、新方法、新成就。可作为高等院校设备管理工程专业或企业管理工程专业教学用书，亦可作为工业企业设备管理人员参考用书。

本书由中南工业大学汪占辛教授审定并作序。在编写过程中，得到湖南经济管理干部学院、湖南省经委教育培训处、湖南省设备管理协会、以及湖南省机械工程学会管理工程学会培训、咨询部刘忠民、李长盛同志的大力支持，在此深表感谢。

本书第五、六章和第十一章由陈文湘编写，其余由张洪编写。应当说明，设备现代化管理是一门新引进的学科，目前国内译著甚少，由于编著水平有限，错误之处在所难免，敬请有关专家、读者批评指正。

张 洪 陈文湘
一九八六年十二月

目 录

第一章 设备管理概论	(1)
第一节 设备的特点.....	(1)
第二节 设备管理的意义和任务.....	(3)
第三节 现代设备管理的特点.....	(8)
第四节 我国设备管理的现状.....	(18)
第二章 设备的选择和评价	(21)
第一节 设备选择和评价的基本原则.....	(21)
第二节 设备寿命周期费用.....	(22)
第三节 设备经济性的评价.....	(31)
第三章 设备的日常管理和使用	(49)
第一节 设备的日常管理.....	(49)
第二节 设备的合理使用.....	(59)
第三节 设备利用情况分析.....	(64)
第四节 设备时间利用率的统计方法.....	(72)
第四章 设备的维护和修理	(77)
第一节 设备维修管理的目标.....	(77)
第二节 设备的维护保养和设备的检查.....	(80)
第三节 设备的修理.....	(83)

第四节	设备维修的经济分析	(85)
第五节	网络计划技术在设备修理中的应用	(88)
第五章	可靠性维修性设计	(102)
第一节	设备维修工作的改革	(102)
第二节	设备的可靠性和寿命特征曲线	(103)
第三节	设备的维修性和利用率	(119)
第四节	可靠性、维修性设计	(125)
第六章	设备的故障诊断	(130)
第一节	国外设备故障诊断技术的发展概况	(130)
第二节	设备故障机理	(140)
第三节	设备故障诊断技术	(151)
第七章	设备计划预防修理制	(191)
第一节	计划预防修理制的内容和 计划修理的方法	(191)
第二节	修理周期定额和修理工作定额	(193)
第三节	设备维修的计划工作	(203)
第四节	设备维修工作的组织形式	(207)
第五节	三级保养大修制	(208)
第八章	全员生产维修制	(211)
第一节	全员生产维修制的形成过程	(211)
第二节	全员生产维修制的内容	(213)
第三节	生产维修小组	(234)
第四节	全员生产维修制开展程序	(240)

第九章 设备的磨损与折旧	(246)
第一节 设备的磨损.....	(246)
第二节 设备的折旧.....	(253)
第十章 设备更新和设备的现代化改装	(266)
第一节 设备更新.....	(266)
第二节 设备的现代化改装.....	(279)
第三节 设备大修理的经济界限.....	(293)
第四节 设备残值的确定.....	(296)
第十一章 工具管理	(299)
第一节 工具管理的任务和内容.....	(299)
第二节 工具的日常管理.....	(304)
第三节 工具需要量计划的编制与执行.....	(310)
第四节 二次工具和试验工具的管理.....	(321)
参考书目	(323)
附录	(324)

第一章 设备管理概论

第一节 设备的特点

设备是企业进行生产活动的劳动资料，是企业固定资产的重要组成部分，是企业进行现代化大生产的物质技术基础。

劳动资料与劳动对象的区别在于：劳动资料投入生产后，可以在一个较长的时期内，如五年、十年以至更长的期限，多次参加生产过程，而不改变原有的实物形态，劳动资料的价值，随着劳动资料在生产过程中的磨损逐渐地一部分一部分地转移到产品的价值中去，并通过产品的销售转化为折旧基金，待到完全磨损后，才需要利用积累起来的折旧基金重新购置。劳动资料的上述特点表明，它在生产过程中，无论是实物形态，还是价值形态，都是具有相对稳定性或固定性。

为了管理上的方便，根据我国计委规定，劳动资料根据其使用年限的长短和价值的大小，分为固定资产和低值易耗品两部分。凡使用年限在一年以上，单位价值在限额以上（200元、500元、800元）的为固定资产；凡不同时具备这两个条件的称为低值易耗品。

现代设备，除具有上述固有特点外，还有下列一些特点：

1. 机能高级化。例如，机械制造业对机床的高精度要求，化学工业、冶金工业对设备高温、高压的要求都越来越高。

2. 结构复杂化、装置系统化。现代化设备是机械、电子、化学、环境技术、安全技术等各种专门技术的综合体。管理好这类设备，需要掌握多种知识和技能。

3. 连续化。化学工业是连续生产，冶金工业的一些部门也广泛应用管道，链带把设备连接起来，使工序流程化。

4. 大型化和超小型化。例如：炼铁高炉容积达 5,050 立方米，矿用汽车载重量达 150 吨，世界上第一台电子计算机重量达 30 吨，而微型机的主机只有 12 英寸电视机那样大。

5. 自动化和电子化。特别是远距离操作和集中控制相结合。重要的操作工序都掌握在中心控制室，靠仪表控制。

6. 法律规定严格化。大气污染，水质污染，土壤污染、振动、噪音等公害的发生都要求加强设备管理。

设备管理就是围绕设备开展的一系列组织与计划工作的总称。它包括的内容很广泛。从包括的设备范围来说，既包括基本生产工艺设备的管理，又包括辅助生产设备、研究试验及管理用的设备管理；从包括的工作内容来说，它包括了设备运动的全过程，即从选购设备开始，在生产领域内使用、维护、磨损及补偿，直到报废退出生产领域为止的全过程管理。其中存在着两种运动形态：一是物质运动形态，包括设备的选购、进厂验收、安装、调试、使用、维修、改造、更新等；二是价值运动形态，包括设备的最初投资、维修费用的支出，折旧、更新改造基金的支出，以及报废后残值销帐等。在实际工作中，前者叫做设备的技术管理，后者叫设备的经济管理。

第二节 设备管理的意义和任务

一、设备管理的意义

设备管理是企业管理的一个重要领域，企业管理中的计划、技术、劳动、物资、财务等管理都与设备管理有密切关系，这些管理形成了一个纵横交织的企业管理体系，构成对一个企业严密的科学的业务管理体系。如图1—1所示。

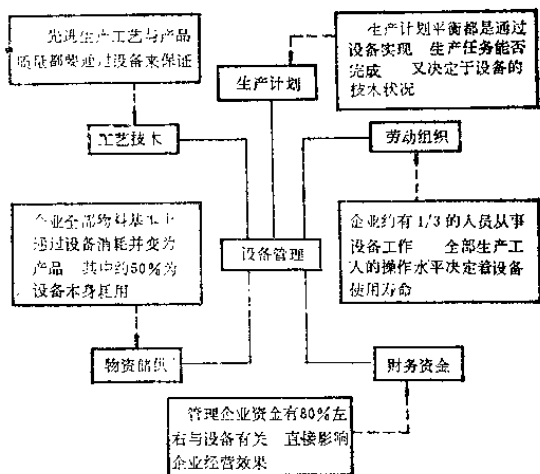


图 1—1 设备管理与其他管理关系示意图

企业的生产活动还可以运用系统的观点和方法来研究，所谓系统，就是由若干构成要素（子系统）相互间有机的组

合起来，为完成某一功能而动作的综合体。一个子系统一般包括输入物、输出物、处理机构、管理和反馈五个部分。如果把企业的生产活动当作一个系统研究时（见图1—2），输入物是劳动力、设备、原材料、资金；输出物包括产品的产量、质量、成本、交货日期、安全卫生环境和劳动情绪；处理机构是生产过程；输入物的管理有定员管理、设备管理、物资管理；输出物的管理有生产管理、质量管理、成本管理、合同管理（交货期管理）、安全生产、环境保护管理、劳动管理等。反馈指产品反映出来的问题反馈给输入部分，以便改进提高。企业进行生产活动的目的是用较少的输入物，或者说用较少的活劳动和物化劳动消耗，获得较多的输出物，即产品产量要多，质量要好，成本要低等经济效益。

输入物 输出物	资 金			管 理 方 法
	劳动力	设备	原材料	
主 产 量	→	→	→	生 产 管 理
质 量	→	→	→	质 量 管 理
成 本	→	→	→	成 本 管 理
交 货 期	→	→	→	合 同 管 理
安全卫生环境	→	→	→	安全环境管理
劳动情绪	→	→	→	劳 动 管 理
管 理 方 法	定 员 管 理	设 备 管 理	物 资 管 理	工厂生产活动目的 $\text{生产率} = \frac{\text{输出物}}{\text{输入物}}$

图 1—2 设备管理在生产活动中位置示意图

既然，设备管理是企业管理的一个重要领域，设备管理

在生产活动中处于非常重要的位置，因此加强设备管理对于保证企业生产顺利进行，改善经济效益，提高生产现代化水平，都有重大作用：

1. 加强设备管理是保证企业生产正常进行的条件。随着生产的发展和科学技术的进步，生产过程的机械化程度越来越高，而且日趋自动化、连续化、精密化和大型化。设备对生产活动所起的作用和对生产活动的影响程度越来越大，流水生产线或联动机组中如果有一台设备发生故障，就会造成整个生产系统或一个生产环节的停产。一台关键性的大型设备出现故障，就会打乱整个企业的正常生产秩序。因此，加强设备管理，使设备经常处于良好的技术状态，是保证企业生产正常进行的前提条件。

2. 加强设备管理是提高企业经济效益的重要手段。在现代化生产的企业中，产品的主要生产过程是由机器设备直接完成的，因此，反映企业经济效果的产品产量、质量、消耗、成本和企业利润，在很大程度上受设备技术状况的制约。以产品成本为例，在产品成本中与设备有关的费用有折旧费、维修费，有些企业还要支付固定资产税和设备更新改造贷款利息。这些费用相对来说是固定不变的，产品量越多，单位产品所分摊的上述费用也就越少。加强设备管理，不断提高设备的完好率和利用率，就可以增加产品产量，降低产品成本，从而企业可以获得更多的利润。

3. 加强设备管理有利于加速企业现代化。劳动者技术装备的现代化，是衡量人类对自然控制能力的标志，也是衡量一个国家经济实力的标志。加速工业企业生产手段的现代化，是尽快实现“四个现代化”，把我国建设成为一个伟大的社会主义强国的重要方面。加强设备管理，作好设备的技

术革新和技术改造，及时地更新设备，有利于加快我国社会主义建设的步伐。

4. 加强设备管理是安全生产的要求。设备发生事故，不仅会使国家财产受到损失，某些设备发生事故还会引起火灾、爆炸等灾害、造成人身事故，危害职工的安全。因此，在设备的设计、制造或选购时，要注意可靠性，在设备的使用阶段，要及时检修，精心操作，以减少或消灭灾害的发生。

二、设备管理的任务

随着设备的高能化、高速化、大型化或超小型化、连续化、自动化等，对设备管理提出了一系列的新问题。

1. 设备事故和故障损失大。大型设备可以获得较好的经济效益，但是，一旦发生事故时产生的破坏力也大。例如：一座5,000立方米的高炉停产一天就少生产生铁一万吨。设备高速化后，出了事故不易挽救。化工设备、冶金炉、锅炉等出了事故还会引起灾害。

2. 环境污染，公害严重。造成污染环境的原因很多，有工艺方面的原因，也有原材料方面的原因，但设备是重要的污染源，有许多污染是由设备造成的，如冶炼、化工、发电设备排出有害气体对大气的污染，机械设备的振动噪音污染等，为消除污染要花费大量投资。

3. 能源消耗量大。设备高速化、自动化后、驱动设备所消耗的能源大大增加，目前世界能源紧张，能源价格飞涨，因此能源消耗在成本中所占比重越来越大。

4. 自动化、大型化、精密化设备价格昂贵，需要大量投资。

5. 磨损腐蚀快。设备高速化造成磨损快，设备高温高压造成磨损腐蚀快，设备维修人员和维修费用增加。

6. 要求技术水平高。现代化设备不仅要有较高技术水平的工人进行操作，而且也要有较高管理水平的技术人员进行管理。

设备管理的基本任务，就是通过技术、经济和管理措施，对企业主要生产设备进行综合管理，做到全面规划、合理配置、择优选购、正确使用、精心维护、科学检修、适时改造和更新、使设备处于良好技术状态，不断改善和提高企业的技术装备素质、达到设备寿命周期费用最经济、综合效能高和适应生产发展需要的目的。具体有下列几个方面：

1. 设备的选择和评价。根据技术上先进，经济上合理、生产上可行的原则，正确地选择和购置设备。同时，还要进行技术、经济评价，以选择最优方案。设备管理有关部门要掌握国内外技术发展现状和动向，以利合理选择。

2. 设备的使用。包括针对设备的特点，合理地安排生产任务，为正确地使用设备规定一系列有关的规章制度。还要利用各种形式把操作工人组织到设备管理中来，使设备管理建立在广泛的群众基础之上。

3. 设备的检查、维护保养与修理，保证设备始终处于良好的技术状态。这是目前我国工业企业中设备管理方面工作量最大的内容。包括规定检查、维护保养、修理周期；编制定期检查、维护保养和修理计划并组织实施；组织所用器材的供应储备等。此项工作的要求概括地说，就是要用好、修好、管好设备。要采取各种技术措施，保证在用设备台完好。要及时检修在使用中磨损的设备，在节约维修费的条件下，保证在修设备台台修好。应从各个环节上管好设备，