

设备管理 与维修 工作手册

(修订本)

shebei guanli yu weixiu gongzuo shouce

shebei guanli yu weixiu gongzuo shouce

洪孝安 杨申仲 主编

湖南科学技术出版社

中国机械工程学会设备与维修工程分会 组织编写



设备管理与维修 工作手册

(修订本)

编委会主任: 邢 敏 郑国伟

主 编: 洪孝安 杨申仲

成 员: 邢 敏 郑国伟 文德邦 洪孝安
杨申仲 葛永康 周 树

编 者: (按姓氏笔画排序)

李葆文 李炳录 李 萍 张承毅
余克怀 郑国伟 周 树 周松冠
杨申仲 杨 炜 洪孝安 祝允武
徐保强 徐 伟 葛永康 赖启源
蒋鼎耀

图书在版编目 (CIP) 数据

设备管理与维修工作手册/洪孝安, 杨申仲主编; 中国
机械工程学会设备维修工程分会组织编写. —2 版 (修
订本). —长沙: 湖南科学技术出版社, 2007. 12

ISBN 978-7-5357-0913-4

I. 设… II. ①洪…②杨…③中… III. 工业企业管理:
设备管理—手册 IV. F407.406.4-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 186110 号

设备管理与维修工作手册 (修订本)

组织编写: 中国机械工程学会设备与维修工程分会

责任编辑: 龚绍石

出版发行: 湖南科学技术出版社

社 址: 长沙市湘雅路 276 号

<http://www.hnstp.com>

邮购联系: 本社直销科 0731-4375808

印 刷: 衡阳博艺印务有限责任公司

(印装质量问题请直接与本厂联系)

厂 址: 湖南省衡阳市黄茶岭光明路 21 号

邮 编: 421008

出版日期: 2007 年 12 月第 2 版第 4 次

开 本: 787mm×1092mm 1/16

印 张: 81.25

插 页: 4

字 数: 2005000

书 号: ISBN 978-7-5357-0913-4

定 价: 180.00 元

(版权所有·翻印必究)

前言

《设备管理与维修工作手册》是一部兼具技术、经济和组织管理内容的大型专业工具书。

建国以来,我国企业设备管理与维修工作先后吸收了前苏联、日本及欧美工业先进国家的管理方法及维修技术,整理总结了我们的实践经验,逐步形成具有我国特点的设备管理与维修体制。

1989年1月,由机械电子工业部生产司、中国机械工程学会设备与维修工程分会组织从事设备管理与维修工作多年、既有系统的理论知识,又有丰富的实践经验的同志,编写了《设备管理与维修工作手册》,全书共计20章、170余万字。

《设备管理与维修工作手册》对于做好设备管理与维修工作具有指导作用,又能适合设备管理专业人员的实际工作需要。书中介绍的设备管理和维修工作的基本知识和工作方法,不仅适用于机械制造企业,也可供其他工业交通企业和乡镇工业企业参考使用。同时,它对大专院校进行正规教育以及工厂开展在职人员培训,也是一部有价值的参考书和培训教材。《手册》自1989年11月出版发行以来,深受企业设备管理与维修工作者的欢迎,简装本曾6次印刷,精装本3次印刷,直到现在,仍有不少企业和部门求购此书。

根据改革开放以后,特别是近几年来在工业企业设备管理与维修工作中出现的新情况、新动向、新问题,广大企业设备管理与维修技术人员亟需要一部设备管理与维修专业工具书,以便指导设备管理与维修工作。经与本《手册》原出版发行单位——湖南科学技术出版社商榷,并征求大多数原书作者的意见,我们决定对《手册》进行修订,再版发行,以满足广大企业设备管理与维修工作者的需要。

本次修订的重点强调针对性、实用性、指导性。对理论阐述比较多的内容进行简化,充实、补充新的资料和信息。对原书部分章节进行了调整,如将设备监测与诊断内容的第六章、第七章合并为第六章“设备诊断技术”,增加了“起重设备运行与维修”一章。修订版内容仍分20章。书末有附录,部分章后有附件。对原书附件、附录内容进行了修订、补充,以便让读者了解国内外有关设备管理与维修的最新信息。各章内容摘要如下:

第一章“设备管理概述”,简要介绍设备管理的基本概念及工作内容;我国机械工业企业设备管理的发展简史;设备管理规章制度和考核等内容。

第二章“设备资产管理”,介绍固定资产的条件、计价与折旧;设备分类与资产编号;企业重点设备的选定与管理;设备资产动态的管理;设备资产管理的基础资料以及设备的库存管理等。本章还详细阐述了资产评估的含义、原则、前期工作、操作程序及方法等。

第三章“设备前期管理”,介绍设备投资与设备前期管理的概念;设备前期管理的重要性与工作内容,设备投资的经济评价方法;设备的选型与购置;自制设备的全过程管理;进口设备的管理;设备安装的基本知识与工程管理;设备使用的初期管理等内容。

第四章“设备使用与维护”，介绍设备使用维护在设备管理工作中的重要作用与工作内容；设备维护的四项要求和设备操作纪律；设备的“三好”、“四会”；设备的定期维护；设备事故的分析和处理，以及事故损失的计算。本章附件有制造行业设备（包含数控机床）完好标准、操作规程等内容。

第五章“设备润滑管理”，介绍润滑管理的工作任务、管理制度、岗位责任制、管理用图表；润滑目视管理；润滑材料的消耗定额；润滑油的代用和添加剂；润滑方法与润滑装置；治理漏油；废润滑油的回收、再生与利用等。

第六章“设备诊断技术”，介绍了设备诊断技术的定义、构成及其故障模式与故障分析；获取诊断信息的主要方法；设备诊断的基本技术以及引进设备诊断技术时应注意的问题；较详细地阐述了设备诊断的主要方法如振动法、润滑油样分析法及红外热成像和测温技术。对金属切削机床的精度诊断、设备的在线诊断和设备诊断系统优化等进行详细的阐述。

第七章“设备修理”，介绍了设备维修方式及分类；修理计划的编制实施与考核；修理定额的制定方法；设备委外修理的管理；设备修理的技术管理以及磨损零件的修换依据与标准、机床几何精度检验常用量具、检具的管理，以及网络计划技术在设备修理中的应用。

第八章“常用修理技术”，阐述了当前常用的修理方式和修理技术的应用；详细介绍了焊接与焊补、电镀修理、热喷涂与喷焊、胶粘剂黏接、金属扣合等修理技术和使用中应注意的问题。

第九章“备件管理”，阐述了备件管理的工作内容、备件的技术管理；备件的计划管理包括计划编制方法和注意事项；备件的经济管理包括备件资金的核算方法；备件 ABC 管理法、备件库信息反馈；备件专业化生产与商品化供应等。

第十章“起重设备运行与维修”，介绍了起重设备的分类；起重设备的故障排除与事故预防。通过对典型的桥式起重机、自行式旋转起重机、电梯的构造和性能特点介绍，阐述起重设备在运行和维修中应注意的重点内容和方法。本章附件有桥式起重机修理技术标准、机电类特种设备安装改造、维护修理、注册登记、质量监督和安全监察的规定。

第十一章“动力设备基础管理”，阐述了动力设备管理的基本任务、管理范围及要求；动力部门组织机构的设置；动力设备管理制度、作业计划及技术管理、状态检查、事故处理与防范、运行管理、维修管理、经济管理等内容。章末附有动力设备、动力站房的完好标准及特种设备安全监督条例等有关规定。

第十二章“动力设备运行与维修”，阐述了工业企业常用的 14 大类动力设备（供配电设备、电机、变压器、通讯设备、锅炉设备、压力容器及气瓶，空压机、制冷设备、工业泵、空调设备、风机及通风设备、制氧设备、煤气发生设备、工业炉窑）运行与维修的专业技术，以确保动力设备安全可靠、经济合理地运行。本章附件有压力容器安全技术监察规程；锅炉、压力容器、气瓶使用登记管理办法及安全监察规定等有关文件。

第十三章“动力管线管理与维修”，阐述了动力管线的专业管理要求，主要包括动力管线的资产管理、技术管理、运行管理、维修管理，同时，就动力管线图的绘制作了具体规定。

第十四章“设备的改造和更新”，分析了设备的磨损形式，提出了补偿的多种方法；介绍了有关设备技术改造、更新的原则；重点阐述了设备技术改造的方法和途径等，本章附件有机电产品国际招标投标实施办法等有关文件。

第十五章“设备维修的费用管理”，介绍了设备大修费用及车间维修费用定额的制定、控制与核算办法，修理车间成本核算方法，以及提高企业维修经济效益的途径。

第十六章“设备管理信息系统”，阐述了设备管理信息系统的管理指标体系，主要介绍了设备管理信息源、信息中心数据库、设备管理信息系统的实际应用，包括设备资产管理、设备技术状态管理、设备维修费用管理、设备投资规划等内容。

第十七章“设备的目标管理”，阐述了目标管理与企业生产经营的关系及其作用；设备管理目标的制定、审批和展开；设备目标管理的工作质量保证体系；班组设备目标管理的制定、具体内容、展开程序、考核要求等。

第十八章“设备管理组织体系”，阐述了企业设备管理与维修组织机构设置的原则，典型的组织机构及适用范围，各级人员的岗位职责，以及企业设备管理部门与有关职能部门的业务关系。

第十九章“设备管理人员的素质要求与培训”，阐述了设备管理人员应该具备的素质要求；设备管理人员在职培训与专业教育以及维修工人的培训。本章附有设备管理人员的培训和培训提纲，国家注册设备工程（监理、诊断、评估）工程师要求及规定等。

第二十章“国际设备管理发展”，介绍了国际设备管理的状态维修、以利用率为中心的维修、以可靠性为中心的维修及风险维修等情况，重点介绍了 TPM 和 TnPM 设备管理体系，供有关部门和企业参考。

书末附录列入国家有关部门颁布的金属切削机床精度标准、机械动力设备修理复杂系数的确认方法、锅炉大气污染物排放标准、锅炉烟尘测试方法、大气污染综合排放标准、污水综合排放标准、工业企业厂界噪声标准以及测量方法等文件。

本次修订工作以原书作者为主，对个别参与修订有困难或已经不在的同志作个别调整。分工如下：第一章“设备管理概述”李葆文、徐保强、徐伟；第二章“设备资产管理”葛永康；第三章“设备前期管理”周松冠；第四章“设备使用与维护”葛永康；第五章“设备润滑管理”李炳录、李萍、张承毅；第六章“设备诊断技术”赖启源；第七章“设备修理”周树；第八章“常用修理技术”周树；第九章“备件管理”祝允武；第十章“起重设备运行与维修”杨申仲、杨炜；第十一章“动力设备基础管理”杨申仲、洪孝安；第十二章“动力设备运行与维修”杨申仲、洪孝安；第十三章“动力管线管理与维修”杨申仲、洪孝安；第十四章“设备的改造和更新”郑国伟、蒋鼎耀；第十五章“设备维修的费用管理”周树；第十六章“设备管理信息系统”余克怀；第十七章“设备的目标管理”葛永康；第十八章“设备管理组织体系”杨申仲、杨炜；第十九章“设备管理人员的素质要求与培训”葛永康；第二十章“国际设备管理发展”李葆文、徐保强、徐伟；附录部分由杨申仲、杨炜整理。

由于我们水平有限，时间仓促，本书在内容和编排上难免有不足之处，恳切希望广大读者批评指正，以便今后改正。

中国机械工程学会设备与维修工程分会
《设备管理与维修工作手册》修订版编委会
2007年10月于北京

目 录

1 设备管理概述	(1)
1.1 设备与设备管理	(1)
1.2 我国的设备管理体制	(6)
1.3 设备管理规章制度和考核指标	(13)
2 设备资产管理	(19)
2.1 固定资产	(19)
2.1.1 固定资产计价	(22)
2.1.2 固定资产折旧	(23)
2.2 设备分类、编号与重点设备的划分	(28)
2.2.1 设备分类与资产编号	(28)
2.2.2 高精度、大型、重型、稀有设备的划分标准	(30)
2.2.3 《机械工业关键设备目录》	(30)
2.2.4 企业重点设备的选定与管理	(30)
2.3 设备资产的动态管理	(42)
2.3.1 闲置设备的封存与处理	(42)
2.3.2 设备移装	(44)
2.3.3 设备调拨	(45)
2.3.4 设备的借用与租赁	(45)
2.3.5 设备报废	(46)
2.4 设备资产管理的基础资料	(47)
2.4.1 设备资产卡片	(47)
2.4.2 设备台帐	(48)
2.4.3 设备档案	(49)
2.4.4 设备统计	(50)
2.5 设备的库存管理	(52)
2.6 设备价值评估	(54)
2.6.1 资产评估的含义、目的和对象	(54)
2.6.2 设备价值评估的原则	(55)
2.6.3 设备价值评估的特点	(56)
2.6.4 设备价值评估的前期工作	(56)
2.6.5 设备价值评估的操作程序	(58)
2.6.6 设备价值评估的方法及实例	(59)
附件 1 国有企业财产监督管理条例	(71)
附件 2 国有资产评估管理办法	(75)
附件 3 企业闲置设备调剂利用管理办法	(78)
3 设备前期管理	(81)
3.1 设备投资规划	(84)
3.1.1 设备投资规划的工作范围	(84)
3.1.2 设备投资规划程序	(86)
3.1.3 设备投资规划的主要依据	(87)
3.1.4 资金的时间价值	(87)
3.1.5 设备投资决策的经济评价方法	(92)
3.2 外购设备的选型与购置	(95)
3.3 自制设备管理	(99)
3.4 进口设备的管理	(101)
3.5 设备安装	(108)
3.5.1 设备安装基础	(108)
3.5.2 设备安装的工作内容	(118)
3.5.3 设备安装工程的管理	(123)

3.6 设备使用初期的管理	(125)	附件 3 中华人民共和国海关稽查条例	(144)
3.7 设备前期信息管理系统	(127)	附件 4 进出口报关环节行为规范	(147)
附件 1 某厂的设备前期管理制度 (案例)	(129)	附件 5 中华人民共和国进出口商品检验法	(150)
附件 2 中华人民共和国技术进出口管理条例	(141)	附件 6 出入境检验检疫收费办法	(152)
4 设备使用与维护	(155)		
4.1 设备的技术状态	(155)	4.3.1 设备维护的“四项要求”	(163)
4.1.1 设备技术状态完好标准	(155)	4.3.2 设备维护的类别及内容	(163)
4.1.2 金属切削机床完好标准实施细则	(156)	4.3.3 精密、大型、稀有、关键设备的使用维护要求	(165)
4.1.3 设备的考核和完好率的计算	(158)	4.3.4 设备维护的检查评比	(166)
4.2 设备的使用	(158)	4.3.5 区域维修责任制	(168)
4.2.1 设备使用程序	(158)	4.4 设备事故	(169)
4.2.2 凭证操作设备	(159)	4.4.1 设备事故的分析及处理	(169)
4.2.3 定人定机制度	(159)	4.4.2 设备事故损失的计算	(170)
4.2.4 使用设备的基本功和操作纪律	(159)	附件 1 制造行业设备完好标准	(171)
4.2.5 设备操作维护规程	(160)	附件 2 制造行业设备操作维护规程示例	(172)
4.2.6 设备岗位责任制	(161)	附件 3 数控机床完好标准	(193)
4.2.7 交接班制度	(161)	附件 4 数控机床操作维护规程	(195)
4.3 设备的维护	(162)	附件 5 其他类设备的完好标准	(196)
5 设备润滑管理	(198)		
5.1 润滑管理的工作任务	(198)	5.8.3 润滑脂性能指标及选用	(217)
5.2 润滑管理的组织机构与人员配备	(199)	5.9 润滑油的代用和添加剂	(219)
5.3 润滑管理制度	(200)	5.9.1 润滑油的代用	(219)
5.4 润滑工作岗位责任制	(205)	5.9.2 润滑油的掺配	(219)
5.5 设备润滑的目视管理	(207)	5.9.3 润滑油添加剂	(221)
5.6 润滑管理用图表	(207)	5.10 润滑方法与润滑装置	(222)
5.6.1 设备润滑卡片	(207)	5.11 设备润滑状态检查	(225)
5.6.2 设备换油卡片	(209)	5.12 设备润滑系统常见故障及分析	(226)
5.6.3 设备清洗换油计划表和润滑油油量统计表	(210)	5.12.1 润滑系统故障	(226)
5.6.4 润滑材料需用量申请表和使用量、回收量统计表	(211)	5.12.2 设备漏油及治理	(227)
5.7 润滑材料的消耗定额	(212)	5.12.3 建立合理的换油制度	(228)
5.8 润滑材料的选用	(215)	5.13 废润滑油的回收、再生与利用	(228)
5.8.1 润滑基本原理	(215)	附件 1 国产常用润滑油脂的质量指标	(231)
5.8.2 润滑油性能指标及选用	(215)	附件 2 进口设备润滑油脂与国产近似油品对照表	(248)

6 设备诊断技术	(259)
6.1 设备诊断技术与设备维修	(259)
6.1.1 设备诊断技术概述	(259)
6.1.2 故障模式与故障分析	(266)
6.2 常用的诊断技术和诊断仪器	(279)
6.2.1 诊断信息的来源与获取	(279)
6.2.2 设备诊断监测系统	(280)
6.2.3 常用的诊断类型和诊断技术	(294)
6.3 金属切削机床的精度诊断	(336)
6.3.1 机床传动精度的诊断	(336)
6.3.2 机床主轴回转误差运动的诊断	(348)
6.4 设备在线诊断	(361)
6.4.1 齿轮和齿轮箱的诊断	(361)
6.4.2 液压系统的故障诊断	(373)
6.4.3 设备生产状态的在线诊断	(384)
6.5 设备诊断系统的优化设计与诊断专家系统	(395)
6.5.1 设备诊断系统的优化设计	(395)
6.5.2 设备故障诊断专家系统	(402)
附件 常用的诊断仪器及软件目录	(408)
7 设备修理	(411)
7.1 设备修理方式与分类	(411)
7.2 设备修理计划的编制、实施与考核	(413)
7.2.1 修理计划的编制	(413)
7.2.2 修理计划的实施	(417)
7.2.3 设备修理计划的考核	(424)
7.3 设备修理工作定额	(425)
7.4 网络计划技术应用于设备修理	(430)
7.4.1 网络计划技术的基本规则	(430)
7.4.2 网络计划技术应用示例	(433)
7.5 设备外委修理的管理	(436)
7.5.1 企业设备部门对外委修理的职责	(436)
7.5.2 外委修理管理程序	(437)
7.5.3 设备外委修理合同的内容	(440)
7.6 设备修理的技术管理	(441)
7.6.1 设备修理技术资料管理	(441)
7.6.2 设备修理技术文件	(445)
7.6.3 磨损零件的修换依据与标准	(451)
7.6.4 设备修理用量检具的管理	(456)
7.6.5 设备修理的质量管理	(458)
7.7 机床几何精度检验常用量检具	(460)
7.7.1 水平仪	(460)
7.7.2 自准直仪	(462)
7.7.3 读数显微镜	(463)
7.7.4 指示表	(464)
7.7.5 平板	(466)
7.7.6 平尺	(467)
7.7.7 90°角尺	(470)
7.7.8 锥柄检验棒	(472)
7.7.9 圆柱形检验棒	(475)
7.7.10 专用检具	(476)
附件 1 金属切削机床大修理通用技术条件	(477)
附件 2 锻压设备大修理通用技术条件	(483)
附件 3 机械设备电气部分修理通用技术条件	(488)
8 常用修理技术	(493)
8.1 焊接与焊补	(493)
8.1.1 钢制零件的焊修	(493)
8.1.2 铸铁零件的焊修	(497)
8.2 电镀修理	(500)
8.2.1 槽镀镀层的选用	(500)
8.2.2 刷镀	(502)
8.3 热喷涂与喷焊	(507)
8.3.1 热喷涂与喷焊的特点	(507)
8.3.2 热喷涂层的机械性能	(507)
8.3.3 热喷涂用粉末材料	(508)
8.3.4 乙炔-氧焰喷涂用工艺装备	(509)

8.3.5 热喷涂工艺	(510)	8.5.1 强固扣合法	(523)
8.3.6 喷焊	(513)	8.5.2 强密扣合法	(524)
8.3.7 喷涂层、喷焊层的质量测试	(515)	8.5.3 加强扣合法	(525)
8.4 胶粘剂黏接	(516)	8.5.4 热扣合法	(526)
8.4.1 设备修理常用胶粘剂	(516)	8.6 减摩材料	(527)
8.4.2 胶黏接工艺要求	(521)	8.6.1 填充聚四氟乙烯的性能和应用	(527)
8.5 金属扣合	(523)	8.6.2 铸石的应用	(528)
9 备件管理	(531)		
9.1 备件管理概述	(531)	9.3.2 备件计划的编制方法(流程)	(542)
9.1.1 备件的含义与分类	(531)	9.3.3 备件计划编制工作中应注意的问题	(542)
9.1.2 备件管理的目标与任务	(532)	9.4 备件库存管理	(546)
9.1.3 备件管理的内容与流程	(533)	9.4.1 备件库存管理的内容与要求	(546)
9.2 备件技术管理	(535)	9.4.2 备件库存资金的核定	(549)
9.2.1 备件技术资料的内容	(535)	9.4.3 备件的 ABC 管理	(550)
9.2.2 确定备件储备品种的原则和方法	(536)	9.4.4 备件仓库的信息反馈	(551)
9.2.3 备件的储备定额	(539)	9.4.5 备件的专业化生产与商品化供应	(551)
9.3 备件计划管理	(541)		
9.3.1 备件计划的分类和编制计划的依据	(541)		
10 起重设备运行与维修	(554)		
10.1 起重设备概述	(554)	10.4.2 门座式起重机的运行与维护	(586)
10.1.1 起重设备的分类	(554)	10.4.3 塔式起重机的运行与维护	(589)
10.1.2 起重设备的基本参数	(555)	10.5 电梯的运行与维护	(593)
10.1.3 起重机主要结构和部件	(557)	10.5.1 电梯的分类	(593)
10.2 起重设备的故障排除与事故预防	(566)	10.5.2 电梯的主要结构	(594)
10.2.1 起重设备的故障分析与排除	(566)	10.5.3 电梯的运行管理	(595)
10.2.2 起重设备的事故预防	(570)	10.5.4 电梯的技术维护	(596)
10.3 桥式起重机的运行与维修	(576)	10.5.5 电梯的故障排除	(599)
10.3.1 桥式起重机的构造与性能要求	(576)	附件 1 桥式起重机修理技术标准 (DB11/T106-1998)	(601)
10.3.2 桥式起重机的性能检查	(577)	附件 2 机电类特种设备安装改造维修许可规则(试行)	(613)
10.3.3 桥式起重机的修理	(580)	附件 3 特种设备注册登记与使用管理规则	(621)
10.4 自行式旋转起重机的运行与维护	(582)	附件 4 特种设备质量监督与安全监察规定	(625)
10.4.1 汽车式和轮胎式起重机的运行与维护	(582)		

11 动力设备基础管理	(632)
11.1 动力设备管理概述	(632)
11.1.1 动力设备管理范围	(632)
11.1.2 动力设备管理要求	(633)
11.2 动力设备计划管理	(637)
11.2.1 动力设备计划编制	(637)
11.2.2 动力设备检查	(638)
11.3 动力设备技术管理	(639)
11.3.1 动力设备预防性检查	(639)
11.3.2 动力设备故障和事故防范 与处理	(641)
11.4 动力设备维修管理	(643)
11.4.1 动力设备维修类别	(643)
11.4.2 动力设备维修原则	(644)
11.4.3 动力设备维修组织	(645)
11.4.4 动力设备修理周期	(645)
11.4.5 动力设备修理定额	(648)
11.4.6 动力设备修理内容	(664)
11.5 动能生产运行管理与动能费用核算	(675)
11.5.1 动能生产运行管理	(675)
11.5.2 动能计量管理	(677)
11.5.3 动能费用核算	(679)
11.6 企业能源管理	(690)
11.6.1 全面能源管理	(690)
11.6.2 能源利用评价	(703)
11.6.3 节能经济技术分析	(708)
附件1 动力设备及动力站房完好标准	(716)
附件2 特种设备安全监察条例	(745)
附件3 特种设备行政许可实施办法 (试行)	(754)
附件4 特种设备作业人员监督管理办法	(758)
附件5 特种设备作业人员考核规则	(761)
12 动力设备运行与维修	(765)
12.1 供配电设备运行与维修	(765)
12.2 变压器运行管理	(778)
12.3 电机运行维修	(789)
12.4 通讯设备运行与维修	(807)
12.5 锅炉设备运行与维修	(812)
12.6 压力容器、气瓶管理与维护	(825)
12.6.1 压力容器管理与维护	(825)
12.6.2 气瓶管理与检验	(834)
12.6.3 乙炔瓶的管理	(838)
12.7 压缩设备运行与维修	(842)
12.7.1 空气压缩机运行与维修	(842)
12.7.2 制氧设备运行维护	(856)
12.8 工业泵运行与维修	(863)
12.9 制冷设备运行与维修	(865)
12.10 空气调节系统设备运行管理	(873)
12.11 风机与通风系统设备运行与维修	(883)
12.11.1 风机运行与维修	(883)
12.11.2 通风系统设备运行与修理	(884)
12.12 煤气发生设备的运行维护	(889)
12.13 工业炉窑运行管理	(896)
12.13.1 工业炉窑分类	(896)
12.13.2 工业炉窑运行管理	(900)
附件1 压力容器安全技术监察规程 (摘录)	(906)
附件2 锅炉压力容器使用登记管理办法	(911)
附件3 气瓶使用登记管理规则	(915)
附件4 气瓶安全监察规定	(917)
13 动力管线管理与维修	(922)
13.1 动力管线管理要求	(922)
13.1.1 动力管线概述	(922)
13.1.2 动力管线的资产管理	(922)
13.1.3 动力管线图的绘制	(923)
13.2 工业管道的管理与维修	(933)
13.2.1 工业管道的技术参数与分类	(933)
13.2.2 工业管道的技术管理	(937)
13.2.3 工业管道的维修管理	(938)
13.2.4 工业管道的维修技术	(942)

13.3 电气线路的管理与维护	(948)	13.3.3 电缆线路的敷设和维护	(952)
13.3.1 电气线路的分类	(948)	13.3.4 车间(工场)电气线路的维护与 修理	(959)
13.3.2 架空线路的管理与维护	(948)		
14 设备的改造和更新	(960)		
14.1 设备的磨损及其补偿	(960)	14.3.4 设备改造的规范要求	(967)
14.1.1 设备的有形磨损	(961)	14.3.5 设备改造案例	(968)
14.1.2 设备的无形磨损	(961)	14.4 设备的更新	(969)
14.1.3 设备磨损的补偿	(961)	14.4.1 设备更新的原则	(969)
14.2 设备寿命	(961)	14.4.2 设备更新规划的制定	(969)
14.3 设备技术改造	(962)	14.4.3 设备更新的实施过程	(969)
14.3.1 设备技术改造的规划和原则	(963)	附件1 机电产品国际招标投标实施办法	(970)
14.3.2 设备改造的前期准备工作	(964)	附件2 国内投资项目不予免税的进口机 床工具目录.....	(978)
14.3.3 设备改造的实施过程	(966)		
15 设备维修的费用管理	(983)		
15.1 设备大修费用的管理	(983)	15.2.4 车间维修费用的统计与核算	(987)
15.1.1 设备大修理基金	(983)	15.3 设备修理车间的成本核算	(989)
15.1.2 大修理费用的计划与核算	(984)	15.3.1 修理车间的任务及其费用考核 办法	(989)
15.2 车间维修费用的管理	(986)	15.3.2 修理车间的成本核算内容.....	(990)
15.2.1 车间维修费用的组成	(986)	15.3.3 修理车间的成本核算法	(990)
15.2.2 车间维修费用限额的制定	(986)	15.4 设备维修活动的经济分析	(990)
15.2.3 车间维修费用的控制使用	(986)	15.4.1 维修经济效益指标	(991)
		15.4.2 提高维修经济效益的途径.....	(992)
16 设备管理信息系统	(993)		
16.1 管理信息系统的基本知识	(993)	16.3.3 设备管理信息中心和数据库	(1008)
16.1.1 数据库	(994)	16.3.4 设备管理信息系统的功能模块	(1009)
16.1.2 电子数据处理过程和设备	(996)	16.3.5 建立设备管理信息系统	(1010)
16.1.3 管理信息系统	(1001)	16.4 分析评价方法	(1011)
16.1.4 通信与网络	(1003)	16.4.1 项目(设备)投资可行性研究	(1011)
16.2 设备管理信息系统在企业中的地位	(1005)	16.4.2 RAM和LCC软件简介	(1015)
16.2.1 企业的信息系统	(1005)	16.4.3 寿命周期费用评估	(1018)
16.2.2 设备管理信息系统在企业中 的位置	(1006)	16.4.4 设备更新、改造方案分析	(1020)
16.3 设备管理信息系统的建立	(1006)	16.4.5 闲置设备价值评估	(1021)
16.3.1 设备管理的考核指标	(1007)		
16.3.2 设备管理信息的采集	(1007)		

16.5 设备管理信息系统的应用	(1021)	16.5.3 运行过程管理	(1023)
16.5.1 设备规划	(1022)	16.5.4 维修管理	(1024)
16.5.2 设备固定资产管理	(1023)	16.5.5 设备管理信息系统的改善	(1026)
17 设备的目标管理	(1027)		
17.1 设备的管理目标	(1030)	17.2.1 班组设备管理目标的制定	(1042)
17.1.1 设备管理目标的制定、审批和 展开	(1031)	17.2.2 班组设备管理目标的内容	(1042)
17.1.2 设备管理目标的工作质量保证 体系	(1037)	17.2.3 班组设备管理目标的展开程序	(1042)
17.1.3 设备管理目标的检查	(1037)	17.2.4 班组设备管理目标的考核	(1042)
17.2 班组设备管理	(1041)	附件 企业国有资本保值增值结果确认暂 行办法	(1042)
18 设备管理组织体系	(1047)		
18.1 组织机构的设置	(1047)	18.2 各级设备管理人员的职能	(1055)
18.1.1 典型的组织机构	(1048)	18.3 设备管理部门与职能部门的关系	(1061)
18.1.2 设备管理组织机构的人员配备	(1053)		
19 设备管理人员的素质要求与培训	(1065)		
19.1 设备管理人员应具备的素质	(1065)	附件 1 设备主要管理人员岗位业务培训 计划	(1089)
19.2 设备管理人员的培训	(1075)	附件 2 设备管理与维修短期培训提纲	(1093)
19.2.1 在职培训	(1075)	附件 3 国家注册设备工程(监理、诊断、 评估)工程师要求及规定	(1097)
19.2.2 正规教育	(1080)		
19.3 设备维修技术人员的培训	(1081)		
19.4 设备维修工人的培训	(1083)		
20 国际设备管理发展	(1101)		
20.1 国际设备管理维修方式	(1101)	20.1.4 风险维修	(1111)
20.1.1 从预知维修到状态维修	(1101)	20.2 TPM 和 TnPM 管理体系	(1114)
20.1.2 以利用率为中心的维修	(1103)	20.2.1 日本 TPM 管理体系	(1115)
20.1.3 以可靠性为中心的维修	(1106)	20.2.2 TnPM 管理体系	(1131)
附录	(1152)		
附件一 金属切削机床精度标准选录	(1152)	附录五 污水综合排放标准(GB 8978—1996)	(1252)
附录二 机械动力设备修理复杂系数的确 定方法	(1212)	附录六 工业企业厂界噪声标准 (GB12348—90)	(1268)
附录三 锅炉大气污染物排放标准 (GB 13271—2001)	(1244)	附录七 大气污染综合排放标准 (GB 16297—1996)	(1269)
附录四 锅炉烟尘测试方法(GB 5468—91)	(1247)		
参考文献	(1285)		

1 设备管理概述

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，是指可供企业在生产中长期使用，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 and 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，其中最有代表性的是机器。

1.1 设备与设备管理

一、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迅速提高，正在朝着大型化、高速化、精密化、电子化、自动化等方向发展。

1. 大型化

所谓大型化，即指设备的容量、规模和能力越来越大。例如，我国石油化工工业中合成氨生产装置的最大规模，20 世纪 50 年代年产只有 6 万吨，到 20 世纪 60 年代末发展到 30 万吨，现已建成的大型装置年产量已达 60 万吨；最大规模的乙烯装置，20 世纪 50 年代为年产 10 万吨，60 年代末发展到 50 万吨，而 2005 年投产的中海壳牌乙烯项目铭牌产能达 80 万吨，实际产能可达 100 万吨/年。

冶金工业中，我国宝钢的高炉容积为 4063m^3 ，日本新日铁最大高炉容积为 5150m^3 ，德国蒂森钢厂的最大转炉容积为 400m^3 。

发电设备国内已能生产 30 万 kW 的水电成套设备和 60 万 kW 的火电成套设备；三峡电站将装备 68 万 kW 机组，而国外最大的发电机组功率可达 130 万 kW。

设备的大型化带来了明显的经济效益。日本由于采用大容量、高参数的火力发电机组，发电效率由 1951 年的 18.68% 提高到 1980 年的 38.12%，煤耗则由 1970 年的 $343\text{g/kW}\cdot\text{h}$ 降低到 1981 年的 $337\text{g/kW}\cdot\text{h}$ 。

2. 高速化

所谓高速化，即设备的运转速度、运行速度、运算速度以及化学反应速度等大大加快，从而使生产效率显著提高。例如，纺织工业中国产气流纺纱机的转速达 $6\times 10^4\text{r/min}$ ，国外可达 $10\times 10^4\text{r/min}$ 以上。卷烟工业中的切烟丝机，每台每小时产量可达 $(6\sim 9)\times 10^3\text{kg}$ 。电子计算机方面，国产银河 II 型计算机运算速度达 10 亿次/s，而 1991 年国外计算机的运算速度最高达到了 90 亿次/s；2002 年，日本海洋科学技术中心的超级计算机“地球模拟器”成功地进行了当时世界上最快的演算，每秒运算速度高达 35 万亿次；2004 年，日本电气公

司开发出世界上运算速度最快的超级计算机“SX-8”，其每秒运算次数可达 58 万亿次；我国在 2003 年，由联想集团研制成功了运算能力超过每秒 4 万亿次的超级计算机“深腾 6800”，其实际运算速度全球排行第 14 位。

3. 精密化

设备的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。例如，机械制造业中的金属切削加工设备，20 世纪 50 年代精密加工的精度为 1mm，20 世纪 80 年代提高到了 0.05mm。到 21 世纪初，加工精度又比 20 世纪 80 年代提高了 4~5 倍。现在，主轴的回转精度达 0.02~0.05mm，加工零件圆度误差小于 0.1mm，表面粗糙度 Ra 小于 0.003mm 的精密机床已在生产中得到使用。

4. 电子化

由于微电子科学、自动控制与计算机科学的高度发展，已引起了机器设备的巨大变革。以机电一体化为特色的崭新一代设备，如数控机床、加工中心、机器人、柔性制造系统等已广泛用于生产实践。它们可以把车、铣、钻、镗、铰等不同工序集中在一台机床上自动顺序完成，易于快速调整，适应多品种、小批量的市场要求；可以突破人的生理限制，能在高温、高压、高真空等特殊环境中，无人直接参与的情况下准确地完成规定的动作。

我国 20 世纪 80 年代已经在第一、第二汽车制造厂等企业的生产线上成功地使用了驾驶室自动喷漆机器人、驾驶室自动焊接机器人。

5. 自动化

自动化不仅可以实现各生产线工序的自动顺序进行，还能实现对产品的自动控制、清理、包装、设备工作状态的实时监测、报警、反馈处理。在我国，第一、第二汽车制造厂已拥有多条锻件、铸件生产自动线及发动机机匣等零件加工自动线；家电工业中有电路板装配焊接自动线、彩色显像管厂的玻璃罩壳生产自动线；冶金工业中有连铸、连轧、型材生产自动线；港口码头有散装货物（谷物、煤炭等）装卸自动线。宝钢三期工程二炼钢二连铸单元采用了 4 级计算机系统进行控制和管理。

以上情况表明，现代设备为了适应现代经济发展的需要，广泛地应用了现代科学技术成果，正在向着性能更高级、技术更加综合、结构更加复杂、作业更加连续、工作更加可靠的方向发展，为经济繁荣、社会进步提供了更强大的创造物质财富的能力。

二、现代设备带来全新问题

现代设备的出现，给企业和社会带来了很多好处，如提高产品质量，增加产量和品种，减少原材料消耗，充分利用生产资源，减轻工人劳动强度等等，从而创造了巨大的财富，取得了良好的经济效益。但是，现代设备也给企业和社会带来一系列新问题。

1. 购置设备需要大量投资

由于现代设备技术先进、性能高级、结构复杂、设计和制造费用很高，故设备投资费用的数额巨大。现在，大型、精密设备的价格一般都达数十万元之多，进口的先进、高级设备价格更加昂贵，有的高达数百万美元。因此建设一个现代化工厂所需的设备投资相当可观。在现代企业里，设备投资一般要占固定资产总额的 60%~70%，成为企业建设投资的主要开支项目。

2. 维持设备正常运转也需要大量投资

购置设备后，为了维持设备正常运转，发挥设备效能，在设备的长期使用过程中还需要

继续不断地投入大量资金。首先是现代设备的能源、资源消耗量大,支出的能耗费用高。其次,进行必要的设备维护保养、检查修理也需要支出一笔为数不小的费用。据统计,1968年英国制造业全年的维修费总额为11亿英镑,全国全年的维修费用高达110亿英镑,约占英国国民生产总值的8%,比英国制造业同年新投资总额的2倍还多;日本钢铁企业的维修费用约占生产成本的12%;德国钢铁企业的维修费用约占生产成本的10%;我国冶金企业的维修费一般也占生产成本的8%~10%,全国大中型冶金企业每年的维修费总额不下数十亿元,我国许多大型企业每年的设备维修费都在几千万元以上。

3. 发生故障停机,经济损失巨大

由于现代设备的工作容量大、生产效率高、作业连续性强,一旦发生故障停机,造成生产中断,就会带来巨额的经济损失。如鞍钢的半连续热轧板厂,停产一天损失利润100万元;武钢的热连轧厂,停产一天损失产量1万吨板材,产值2000万元;北京燕山石化公司乙烯设备停产一天,损失400万元。

4. 一旦发生事故,将会带来严重后果

现代设备往往是在高速、高负荷、高温、高压状态下运行,设备承受的应力大,设备的磨损、腐蚀也大大增加。一旦发生事故,极易造成设备损坏、人员伤亡、环境污染,导致灾难性的后果。如1984年印度中央邦首府博帕尔的联合碳化物印度公司,因阀门失效,剧毒原料异氰酸甲酯泄漏,造成3000人死亡,5000人双目失明,20万人健康受到损害。1986年的原苏联切尔诺贝利核电站2号反应堆发生严重故障,造成80亿卢布的重大经济损失、严重的环境污染和社会灾难。

5. 设备的社会化程度越来越高

由于现代设备融汇的科学技术成果越来越多,涉及的科学知识门类越来越广,单靠某一学科的知识无法解决现代设备的重大技术问题。而且由于设备技术先进、结构复杂,零部件的品种、数量繁多,设备从研究、设计、制造、安装调试到使用、维修、改造、报废,各个环节往往要涉及不同行业的许多单位、企业。这就是说,现代设备的社会化程度越来越高了。改善设备性能,提高素质,优化设备效能,发挥设备投资效益,不仅需要企业内部有关部门的共同努力,而且也需要社会上有关行业、企业的协作配合。设备工程已经成为一项社会系统工程。

三、现代设备管理

1. 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

系统是由具有特定功能的、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以及各个有关部门之间的横向管理，这些都是系统理论的体现。

现代设备管理已成为多学科的交叉，包括运筹学、后勤工程学、系统科学、综合工程学、行为科学、可靠性工程、管理科学、工程经济学、人机工程学等。

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它们之间的界限，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20世纪70年代初开始推行的一种以使用者为中心的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”。

(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。设备维修专业化具有维修效率高，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，节省大量设备，提高设备的利用率，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，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了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技术改造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应用计算机信息系统。