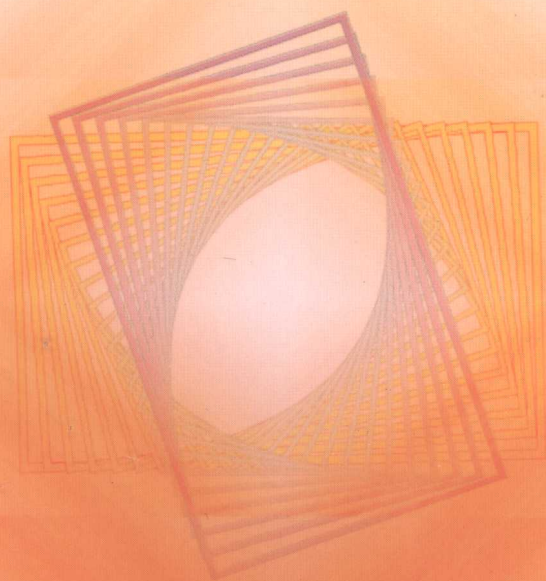


现代设备管理

王汝杰 石博强 著



冶金工业出版社

<http://www.cnmp.com.cn>

现代设备管理

王汝杰 石博强 著

北 京

冶金工业出版社

2007

内 容 提 要

本书从全面生产维护管理的现代设备管理理念出发,结合作者多年企业管理与教学经验,分13章系统介绍了设备的前期管理、运行管理、润滑管理、维修管理、状态监测与故障诊断、故障管理、备件管理以及能源管理、资产管理、档案管理、设备的管理信息系统、设备剩余寿命的计算方法、建模与预测等内容,每章后所列思考题精要地概括了现代设备管理的核心内容,书后附有企业设备管理相关文件、表格等。

本书可作为从事与设备相关工作的工程技术人员、管理人员的参考书,也可作为企业设备管理的高级培训教材,以及高等院校相关专业本科生与研究生的教学用书。

图书在版编目(CIP)数据

现代设备管理/王汝杰,石博强著. —北京:冶金工业出版社,
2007.4

ISBN 978-7-5024-4182-1

I. 现… II. ①王… ②石… III. 企业管理:设备管理
IV. F273.4

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第039708号

出 版 人 曹胜利(北京沙滩嵩祝院北巷39号,邮编100009)

责任编辑 刘小峰 美术编辑 李 心 版面设计 张 青

责任校对 王贺兰 李文彦 责任印制 丁小晶

ISBN 978-7-5024-4182-1

北京兴华印刷厂印刷;冶金工业出版社发行;各地新华书店经销

2007年4月第1版,2007年4月第1次印刷

787mm×1092mm 1/16;18印张;435千字;275页;1-4000册

56.00元

冶金工业出版社发行部 电话:(010)64044283 传真:(010)64027893

冶金书店 地址:北京东四西大街46号(100711) 电话:(010)65289081

(本社图书如有印装质量问题,本社发行部负责退换)

前 言

生产工具在社会的发展中具有明显的时代特征。从某种层面上讲,生产工具是划分时代的标志,如人类社会发展过程中经历的石器时代、工业时代、计算机时代、信息时代等。纵观全球,装备水平决定了一个国家、一个企业在世界舞台上的竞争力。当今人类社会活动的复杂化,导致了生产过程的多样化。这就使得各种现代化设备被广泛应用到工业生产的各个方面,设备(装备)的管理显得越来越重要,也对我们传统的设备管理模式提出了新的挑战。目前国际上设备管理的新趋势、新思想不断涌现,设备管理甚至已逐渐发展成为企业文化的重要组成部分。

本人长期在生产一线从事设备管理工作,自然十分关注现代设备管理的新理论、新技术及发展动向,特别愿意研究和探讨日常设备管理实践活动遇到的新问题,同时也对解决这些问题抱有极大的兴趣与热情。在过去的管理实践中,虽然遇到过许多困难和挫折,但带给我更多的是解决这些问题之后的愉悦!目前在我们日常设备管理工作中,针对企业的实际摸索出了一套行之有效的管理方法。

虽然现代设备管理越来越受到企业的重视,但纵观现有的各种设备管理书籍,介绍理论层面的多,而介绍实践内容的还比较少,对指导现场设备管理来讲操作性还不是很强。本书就是根据实际生产管理的经验,并结合本人的一些思考,在理论和实践上的总结而成稿的。全书共分13章和附录,内容包括设备的前期管理、运行管理、润滑管理、维修管理、状态监测与故障诊断、故障管理、备件管理以及能源管理、资产管理、档案管理、设备管理信息系统、计算设备剩余寿命的几种方法、GMDH建模技术及其设备寿命预测方法、支持向量机建模技术及其设备寿命预测方法等,附录“设备管理常用文件与表格实例”浓缩了设备管理实务。其中,大部分是实践性内容,并简略介绍了现代设备管理的一些新理论和新方法。本书可作为现代企业设备管理人员的工具书,也可作为高等院校设备工程与管理的专业教材,也适宜作

为企业高层管理干部的培训教材。

石博强、徐家富、高景俊、王朝东、孔胜军、纪晓因、肖成勇、周建行等参加了本书部分章节的写作。

在本书的写作、有关研究以及管理实践过程中，要特别感谢鞍山钢铁集团矿业公司齐大山矿党政领导张兆元、金增恒的支持和帮助。书中的许多内容都是鞍山钢铁集团矿业公司设备管理同仁和齐大山矿许许多多工程技术人员和工人师傅集体智慧的结晶。在此一并致以衷心感谢！

由于作者水平所限，书中出现的偏颇或不足，恳请读者批评指正。希望大家的帮助和共同努力下，使我国设备管理理论取得更大进展，通过不断总结实践经验，使本书内容更趋完善。本书的出版权作抛砖引玉之举，愿与同行进行切磋和交流，为我国的设备管理水平的进步略尽绵薄之力。

王汝杰

2007年1月1日于鞍山

目 录

0 绪论	1
0.1 设备管理的发展过程	1
0.1.1 事后维修 (BM, Breakdown Maintenance) 阶段——1950 年前	1
0.1.2 预防维修 (PM, Preventive Maintenance) 阶段——1950 ~ 1960 年	1
0.1.3 生产维修 (PM, Productive Maintenance) 阶段——1960 ~ 1970 年	2
0.1.4 各种设备管理模式并行阶段——1970 年至今	2
0.2 设备管理的基本任务和内容	2
0.2.1 设备技术管理	2
0.2.2 设备经济管理	4
0.3 全面生产维护管理 (TPM) 的核心	5
0.3.1 风靡全球的 TPM 管理的核心	5
0.3.2 推进 TPM 中值得注意的几个问题	6
思考题	7
1 设备前期管理	8
1.1 设备前期管理概述	8
1.2 设备前期管理的制度设计	9
1.2.1 设备前期管理的内容	9
1.2.2 设备前期管理的职责分工	10
1.2.3 设备前期管理的工作程序	11
1.3 设备的选型	11
1.3.1 设备选型的基本原则	12
1.3.2 设备选型时应考虑的主要因素	13
1.3.3 设备选型的步骤	16
1.4 设备的安装、调试及验收	17
1.4.1 设备的安装	17
1.4.2 设备的调试和试运转	20
1.4.3 设备的验收	21
1.5 进口设备的管理	22
1.5.1 国外引进设备的注意事项	22
1.5.2 进口设备管理的内容	23
思考题	25
2 设备运行管理	26
2.1 设备运行管理制度	26

2.1.1 岗位责任制	26
2.1.2 岗位技术规程	27
2.2 设备使用管理	28
2.2.1 设备使用规程	28
2.2.2 点检管理	29
2.3 设备维护管理	30
2.3.1 设备的维护保养	30
2.3.2 设备的三级保养制度	30
2.3.3 设备的维护保养评比	32
思考题	32
3 设备润滑管理	33
3.1 液压及润滑的作用和基本常识	33
3.1.1 摩擦	33
3.1.2 磨损	33
3.1.3 润滑	34
3.2 常用液压及润滑的材料	35
3.2.1 润滑剂的分类	35
3.2.2 常用润滑剂的组成	36
3.3 液压及润滑管理内容	37
3.3.1 润滑管理的内容和任务	37
3.3.2 润滑管理的注意事项	38
3.3.3 润滑油的选用	39
3.3.4 润滑脂的选用	42
3.4 在线过滤与集中过滤	44
3.4.1 液压油的污染度	45
3.4.2 液压系统的清洗	47
3.4.3 润滑油的过滤	47
3.5 液压及润滑油品的检查与检测	48
3.5.1 润滑油的常用检测项目	48
3.5.2 润滑脂的常用检测项目	53
3.5.3 润滑油脂检测技术的应用	56
3.5.4 油品分析技术的发展前景	58
思考题	58
4 设备维修管理	59
4.1 设备维修模式	59
4.2 设备维修策略、计划的制订	60
4.2.1 设备维修策略的选择	60
4.2.2 设备维修计划的制订	61
4.3 设备维修队伍的关联模式及选择	62

4.4 设备维修模式的建立 (实例)	63
4.5 设备维修工程管理	66
4.5.1 施工前的准备与管理	66
4.5.2 施工过程中的管理	73
思考题	75
5 设备状态监测与故障诊断	76
5.1 设备故障的规律	76
5.2 成熟的设备状态检测和故障诊断技术简介	77
5.2.1 设备故障诊断技术的发展	77
5.2.2 设备故障诊断的内容	77
5.2.3 设备故障诊断的分类	78
5.3 无损检测技术	79
5.3.1 渗透探伤法	79
5.3.2 磁粉探伤法	79
5.3.3 涡流探伤法	80
5.3.4 超声波探伤法	80
5.3.5 射线探伤法	80
5.3.6 光学探伤法	82
5.4 油液检测技术	82
5.5 温度检测技术	82
5.5.1 接触式测温法	83
5.5.2 非接触测温法	83
5.6 噪声检测技术	83
5.7 振动检测技术	84
5.8 故障诊断及专家系统	85
5.8.1 故障振动诊断的时域分析方法	85
5.8.2 故障振动诊断频域分析方法	86
5.8.3 专家系统	87
思考题	88
6 设备故障管理	89
6.1 设备故障的分类	89
6.2 设备故障的发展规律	90
6.3 设备故障的分析方法	93
6.3.1 故障信息数据收集与统计	93
6.3.2 故障分析内容与方法	94
6.4 设备故障的诊断	102
6.4.1 设备诊断技术的概念	102
6.4.2 设备诊断技术的工作原理和工作手段	103
6.4.3 设备诊断技术的组成和功能	104

6.4.4 设备诊断的判定标准及其制定方法	106
6.4.5 设备诊断技术在设备工程中的作用	107
6.5 设备故障管理的程序	108
6.6 设备零故障管理	110
6.6.1 迈向零故障的出发点	110
6.6.2 将故障的“潜在缺陷”暴露出来	110
6.6.3 实现零故障的五大对策	110
思考题	111
7 设备备件管理	112
7.1 备件管理的指导思想	112
7.1.1 事后维修模式的备件管理模式	112
7.1.2 预防维修模式的备件管理模式	113
7.1.3 预知维修模式的备件管理模式	113
7.1.4 状态维修模式的备件管理模式	114
7.2 易损常耗备件的储备策略——“零库存管理”思想	115
7.3 长周期备件的储备策略——备件的战略伙伴关系的建立	118
7.4 备件的修复管理	120
7.4.1 技术指标和经济指标的确立	120
7.4.2 备件修复管理中两项指标的综合应用	120
7.5 库房管理现代化	121
7.5.1 库存控制的目的	121
7.5.2 库存 ABC 控制法	121
7.5.3 备件“3A”库存控制方法	122
7.5.4 备件 ABCD 库存控制方法	122
7.6 备件消耗的计算机和财务实时控制思路	124
思考题	126
8 能源管理	127
8.1 企业能源管理的基本理念	127
8.2 节能潜力的分析	128
8.3 企业基础能源管理	129
8.3.1 建立能源管理体系	129
8.3.2 健全企业能源管理制度	130
8.3.3 加强能源计量管理	131
8.3.4 有计划、有步骤地搞好企业能量平衡和电平衡	131
8.3.5 加强能源定额管理	131
8.3.6 加强能源供应管理	132
8.3.7 推进技术进步	132
8.3.8 开展节能宣传和技术培训	133
8.4 计算机网络系统在能源管理中的应用	133

8.4.1 能源数据采集系统的现状与需求	133
8.4.2 能源数据采集系统的设计原则	133
8.4.3 数据采集系统的实现	134
思考题	136
9 资产管理和档案管理	137
9.1 固定资产	137
9.1.1 固定资产概念	137
9.1.2 固定资产管理的重要意义及内容	137
9.1.3 固定资产分类	138
9.1.4 固定资产编号原则	139
9.1.5 固定资产计价	140
9.2 固定资产折旧	141
9.2.1 固定资产折旧概念	141
9.2.2 确定设备折旧年限的一般原则	142
9.2.3 固定资产折旧率的计算	142
9.2.4 固定资产计提折旧的有关规定	144
9.3 档案管理	144
9.3.1 设备档案的建立	144
9.3.2 设备档案的主要内容	145
9.3.3 设备履历书	145
9.3.4 设备档案管理的内容	146
9.3.5 图纸管理	146
思考题	147
10 设备管理信息系统	148
10.1 设备管理信息系统概述	148
10.2 设备管理信息系统的结构	150
10.2.1 设计思想	150
10.2.2 系统体系结构	150
10.2.3 系统配置	151
10.2.4 PMIS 系统的功能模块设计	151
10.3 设备管理信息系统的特点	161
10.3.1 ERP 及 PMIS 在我国企业实施情况	161
10.3.2 存在问题及其解决途径	162
思考题	162
11 计算设备剩余寿命的几种方法	163
11.1 基于神经网络方法的疲劳剩余寿命预测	163
11.1.1 神经网络的基本理论	163
11.1.2 BP 神经网络	164
11.1.3 剩余寿命预测步骤	167

11.1.4 计算带缺陷压力管道的疲劳寿命	167
11.2 考虑维修影响的机械设备剩余寿命模型	170
11.2.1 设备寿命	170
11.2.2 设备故障率曲线	171
11.2.3 设备故障模型	171
11.3 基于状态监测的设备寿命预测系统	173
11.3.1 设备剩余寿命预测的基本方法	173
11.3.2 剩余寿命预测的主要内容	174
11.3.3 软件系统设计	175
11.3.4 设备状态监测实践的总结	176
11.4 基于可靠度理论的剩余寿命预测	176
11.4.1 可靠度的计算	176
11.4.2 可靠度理论在剩余寿命预测中的应用	177
11.4.3 威布尔分布的应用	178
11.4.4 常用剩余寿命预测思路	180
11.5 从经济角度考虑设备寿命周期预测	180
11.5.1 设备的寿命周期费用	180
11.5.2 经济寿命算法	181
11.5.3 设备周期使用寿命	183
思考题	184
12 GMDH 建模技术及其设备寿命预测方法	185
12.1 GMDH 方法的简介	185
12.1.1 自组织理论简介	185
12.1.2 GMDH 的发展	186
12.2 GMDH 算法和网络构建	187
12.2.1 GMDH 算法	187
12.2.2 GMDH 网络构建	191
12.3 基于相空间重构的 GMDH 方法在复杂机械系统状态预测中的应用	193
12.3.1 相空间重构	193
12.3.2 基于相空间重构的 GMDH 方法	194
12.3.3 机械设备状态预测的动力学模式	195
12.4 GMDH 方法在机械设备状态预测的实例	197
附录 基于相空间重构的 GMDH 预测算法的程序设计	198
思考题	201
13 支持向量机建模技术及其设备寿命预测方法	202
13.1 支持向量机模型	202
13.1.1 最优分类超平面的构造	202
13.1.2 最优分类面和判别函数	203
13.1.3 非线性可分情况的推广	205

13.1.4 核函数	206
13.2 支持向量机回归	207
13.2.1 支持向量机回归方法	207
13.2.2 基于支持向量机的时间序列预测原理	208
13.3 支持向量机回归的应用举例	209
思考题	210
附录 设备管理常用文件与表格实例	211
附录1 岗位作业标准实例	211
附录2 岗位点检标准实例	225
附录3 岗位维修标准实例	237
附录4 岗位给油脂标准实例	250
附录5 设备管理常用表格实例	255
参考文献	274

0 绪 论

人类使用的工具从简单到复杂，其维护和检修模式随工具的进步而发展，设备管理从事后维修逐步过渡到状态维修和预知维修。

0.1 设备管理的发展过程

人们对设备管理的发展过程都有很多了解，笔者在此仅做简单的介绍。现代工业出现之前，由于工具比较简单，设备管理的重要性并不迫切，只有一些工匠来掌握工具修造的技巧，未发展成流派或理论。现代工业的出现，大工业迫切需要设备管理模式满足企业的发展，从而出现了不同的管理阶段。

0.1.1 事后维修 (BM, Breakdown Maintenance) 阶段——1950 年前

这个阶段由两个“时代”组成，即兼修时代和专修时代。在兼修时代，由于设备比较简单，设备的操作人员也就是维修人员。随着设备技术复杂系数的不断提高，开始有了专业分工，进入了专修时代。这时操作工专管操作，维修工专管维修，这个阶段的共同特点是设备坏了才修，不坏不修。

0.1.2 预防维修 (PM, Preventive Maintenance) 阶段——1950 ~ 1960 年

国际上有两大预防维修体制共存，一个是以前苏联为首的计划预修体制，另一个是以美国为首的预防维修体制。这两大体制本质相同，都是以摩擦学为理论基础，但由于在形式和做法上有所不同，效果上有所差异。

0.1.2.1 计划预修制

计划预修制是预防维修的一种，旨在通过计划对设备进行周期的修理。其中包括按照设备和使用周期不同安排的大修、中修和小修。一般设备一出厂其维修周期基本上就确定下来。其优点是可以非计划（故障）停机，将潜在故障消灭在萌芽状态；其缺点是维修的经济性和设备保养的差异性考虑不够。由于计划固定，考虑设备使用、维护、保养、负荷不够，容易产生维修过剩或欠修。中国在 20 世纪 80 年代前的工业受前苏联影响较多，也基本采用这种维修体制。

0.1.2.2 预防维修制

预防维修制是通过周期性的检查、分析来制定维修计划的管理方法，也属于预防维修体制，多被西方国家采用。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，以减少停工损失和维修费用，降低生产成本，以提高企业经济效益为目的。

主要做法是定期检查设备,对设备进行预防性修理,在故障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。预防维修制的优点是可以减少非计划的故障停机,检查后的计划维修可以减少部分维修的盲目性;其缺点是受检查手段和检查人员经验的影响较大,可能使检查失误,导致维修计划不准确,造成维修过剩或欠修。

0.1.3 生产维修 (PM, Productive Maintenance) 阶段——1960 ~ 1970 年

生产维修体制是以预防维修为中心,兼顾生产和设备设计制造而采取的多样、综合的设备管理方法。以美国为代表的西方国家多采用此维修体制。生产维修由四部分内容组成,即:

事后维修 (BM, Breakdown Maintenance);

预防维修 (PM, Preventive Maintenance);

改善维修 (CM, Corrective Maintenance);

维修预防 (MP, Maintenance Preventive)。

这一维修体制突出了维修策略的灵活性,吸收了后勤工程学的内容,提出了维修预防,提高设备可靠性设计水平及无维修设计思想。

0.1.4 各种设备管理模式并行阶段——1970 年至今

综合工程学:20 世纪 70 年代,英国丹尼斯·巴克思提出综合工程学的概念,并定义:“综合工程学为资产寿命周期费用最经济,把相关的工程技术、管理、财务及业务加以综合的学科”。

全面生产维护 (TPM):日本在美国生产维护的基础上吸收了美国的后勤学和英国综合工程学的思想,提出“全面生产维护”的概念,在全世界,特别是今天的中国得到推广。

设备综合管理:中国在 20 世纪 80 年代,在前苏联的计划预修体制基础上,吸收生产维修综合工程学、后勤工程和日本全员生产维修的内容,提出了对设备进行综合管理的思想,但由于缺乏详细、可操作的规范性,又由于企业不同,对设备综合管理的理解不同,从而使管理实践各有特点,未形成有效的统一模式。

0.2 设备管理的基本任务和内容

设备管理的基本任务和内容应包括三个方面:一是设备的技术管理,目的是使设备的技术状况最佳化。二是设备的经济管理,目的是使设备运行经济效益最大化。这二者往往是矛盾的,找到它们的交点是优秀设备管理者追求的目标。三是能源管理,能源管理应是设备管理密切相关的内容,稳定、优质、高效的能源是实现设备技术和经济管理的重要保证,但在大多设备管理刊物中往往忽略了这一点。

0.2.1 设备技术管理

设备技术管理的任务是确保设备的技术状况不下降或得到改善,确保设备在定修周期内无故障运行。

0.2.1.1 设备选型与设计联络

设备管理的目标就是追求设备寿命周期内的费用最经济,综合效率最高。选型适当与否在实现管理目标中的比重约占60%,可见选型的重要性。设备一旦投用,要解决“胎里带”的问题既费人力又费物力。

设备选型的原则为:

(1) 技术上先进、可靠。对大型企业来说,先进性和可靠性二者缺一不可。

(2) 经济上合理。经济指两方面内容,一是采购的设备性价比是否最优,二是设备运行后运行成本(备件费用、检修费用、能耗费用)是否经济。

(3) 生产上是否完全满足本企业的特点。

(4) 是否完全满足当地的气候特征(湿度、温度、腐蚀等)。

(5) 是否绿色环保(噪声、振动、辐射、污染等)。

任何一种设备在质量上是“绝对”过关的,但在质量上的过关只能认为是相对过关而已,而且相对程度不同。企业在设备选型后要根据自己的经验或从其他使用单位掌握的运行情况与制造商进行充分的设计联系,把已投用的设备暴露出的不足和缺陷在本次设计、制造中克服掉。

0.2.1.2 安装、调整、调试

安装调试对确保一次试车成功和今后设备的长期稳定运行起着至关重要的作用。

设备基础要严格按国家《动力机器基础设计规范》的要求和随机技术要求进行设计和施工,检查基础的尺寸位置偏差和基础下沉情况及表面质量是否满足要求,对关键位置的基础要取样分析试验。

安装、调整严格按照工艺、工序、技术标准实施是确保设备高质量运行的保证之一。

以最简单的固定座孔的轴承装配为例,采用温差法装配轴承时,加热温度不得超过100℃,对尼龙保持架的轴承不采用热装,冷冻温度不低于-80℃。

在装配之前,应做仔细检查,不得使用有缺陷的轴承。轴承缺陷经过处理后,如确信在设备运行周期内能安全运转,可使用于一般设备或部件易于拆卸检修的部位。

滚动轴承拆装时,施加的力需作用在带有公盈的轴承套上,只允许用铜棒或用专用工具敲打轴承。

滚动轴承安装前必须检查与轴承内、外圈的配合面,其尺寸、公差和粗糙度应符合图纸规定,配合面不允许有硬点。

干油润滑时,注入量为油腔容积的1/3~2/3。

0.2.1.3 设备的运行管理

人的一生要想健康长寿,良好的遗传基因、适当的保养、合理的治疗缺一不可。也就是说,个体的健康是父母的遗传和个人“三分治、七分养”的结果,设备亦然。对设备来说,父母的遗传是指设备的选型,“三分治”是指设备管理人员所从事的技术管理和备件支持及检修工作;“七分养”是指现场岗位人员的操作、维护、保养、点检,且设备管理人员要协助制定、监督、评价、考核“养生之道、养生之法”是否科学,执行是否规

范、到位。

设备运行管理的核心就是要使管理的各个环节实现“从人治走向法制，从经验走向规范”。“规范化”是各企业设备管理的重点，设备管理要实现“从人治走向法制，从经验走向规范”，首先要从运行抓起。

要搞好设备运行，首先要建立岗位四大标准，即：

《岗位作业标准》，见附录 1。

《岗位点检标准》，见附录 2。

《岗位维修标准》，见附录 3。

《岗位给油脂标准》，见附录 4。

制订上述四大标准要严肃，制订过程要有一些技术熟练的岗位人员参加，并在运行中不断充实、完善、改进。

《岗位作业标准》规定了岗位人员的职责与权限，人员素质要求，作业前检查作业程序、内容、方法等要求；本岗位的技术、操作、维护、安全管理要点，故障处理和事故报告，相关岗位关系，信息传递方式及检查考核等。在编制《岗位作业标准》时，要将工艺技术规程、安全技术规程、设备检修维护和岗位责任制中涉及操作者本人的规定编入标准中，特别是将程序文件中涉及的质量职责、质量记录编入标准。

《岗位点检标准》规定了岗位人员的点检线路图、点检项目、方法、标准、周期及漏检、错检、不检的考核。

《岗位维修标准》规定了岗位人员的维修、保养的项目范围、标准、周期、工具的内容。

《岗位给油脂标准》规定了岗位人员对什么部件、部位、何时加注多少、什么品牌的油、脂及加注方式。

0.2.1.4 设备的定修管理

定修制是一种生产组织过程中设备计划检修的基本形式，是以设备的实际状况为基础的一种检修管理制度，其目的是为了经济、安全、高效地进行检修。

定修计划的科学与否反映了一个企业设备管理水平的高低。首先，项目计划的来源是三级点检的结果。点检人员根据设备点检的结果，分析其运行状态，参照设备状态管理模式，在充分考虑检修周期、时间、经济性等方面后制定出项目、备件和材料计划。其次，定修计划是企业资源和社会资源优化的结果。组织者应根据设备状况和单位生产经营情况，在充分考虑内外资源（人力、技术、能源、季节等）的前提下，制定出科学的检修时间、周期表和网络图。第三，定修制是一种系统管理，在现代化大型（联合）企业中，由于工艺链长，检修队伍多，技术要求高，对备件材料到位率要求高，并随着设备检修的专业化、社会化的不断完善，这就要求组织者要系统地优化定修模型，达到安全、优质、高效、经济的目的。

0.2.2 设备经济管理

企业追求效益最大化的一个重要方面就是要使设备寿命周期内的经济效益最大化。图 0-1 是设备技术性能和运行费用曲线，它是由两个“浴盆”曲线组成。一条是设备的技术

性能运行曲线, 另一条是设备的运行费用曲线。

图中, $\Delta t = t_2 - t_1$ 为设备有效服务期; S 为设备有效服务期内产生的效益。

S 值的大小与下列因素有关:

(1) 与设备的有效服务期 Δt 有关, Δt 与 S 呈线性关系。 Δt 的大小与下列因素有关:

1) 规划、选型、安装、调试;
2) 操作、维护、保养、点检、定修、改造。

(2) 与技术性能曲线有关。技术性能与下列因素有关:

1) 规划、选型、安装、调试;
2) 操作、维护、保养、点检、定修、改造。

(3) 与设备运行费用曲线有关。运行费用曲线与下列因素有关:

1) 规划、选型、安装、调试;
2) 操作、维护、保养、点检、定修、改造;
3) 备件、材料的选用, 库存方式、合理的修旧、检修力量的选择, 节能技术, 更新、报废时间的选择等。

通过上面分析可以看出, 系统规划、选型、安装、调试对设备的终身技术性能、服务年限、运行费用起着支配性作用 (据统计占 60% 以上)。草率规划、盲目选型、只注重一次性投资的大小, 急于投产, 减少安装和调试中应有的环节, 都会对设备寿命周期内技术状态、运行费用造成极大的负面影响。

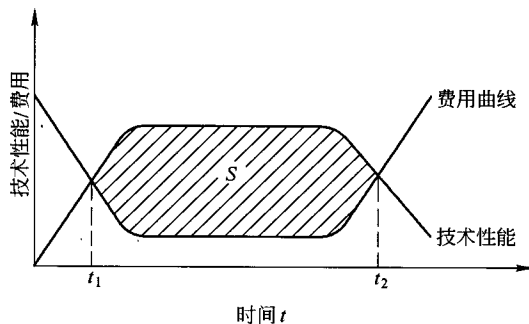


图 0-1 设备的技术性能和费用曲线

0.3 全面生产维护管理 (TPM) 的核心

0.3.1 风靡全球的 TPM 管理的核心

TPM (Total Productive Maintenance) 是以设备综合效率和完全有效生产率为目标, 以全系统的预防维修系统为载体, 以员工的行为规范化为推进过程, 以全体人员参与为基础的设备维护、保养、点检和维修体制。它具有可操作性, 解决了设备管理需要“三分治、七分养”的问题, 为设备管理“从人治走向法制, 从经验走向规范”铺平了道路。

TPM 或 TNPM (全面规范化生产维护) 的核心是四个“全”:

(1) 以全效率和完全有效生产率为目标。对于设备系统而言, TPM 追求的是最大的设备综合效率, 对于整个企业而言, TPM 追求的是完全有效生产率, 设备综合效率反映了设备本身的潜力挖掘程度, 即对设备的时间利用、速度和质量的追求。完全有效生产率反映了整个生产系统的潜力挖掘程度。

(2) 以全系统的预防维修体制为载体。全系统的概念是由时间、空间、资源和功能构成的四维空间。时间代表设备的一生, 从规划到报废全过程; 空间代表从车间、设备到