

全面规范化生产维护(TnPM)丛书

丛书主编 李葆文

绿色设备管理 与维修

何庆 著



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



全面规范化生产维护(TnPM)丛书

丛书主编 李葆文

绿色设备管理与维修

何庆 著



机械工业出版社

本书探索以最少的资源消耗、环境保护来维持设备的最佳工作状态,实现设备管理功能、环境保护、资源利用和维修人员身心健康的集成化。

全书共分为12章,分别介绍了绿色技术产生的背景及相关技术、绿色设备管理概念体系、设备污染的环境成本、设备使用与维护的绿色化、绿色故障管理与分析技术、设备的维修性和有效性、绿色维修的关键技术、绿色润滑、备件绿色制造工艺技术、库存控制与管理技术、废弃设备的再生处理技术、绿色设备管理的人才理念、设备管理信息系统与环境标准。

本书适合设备管理与维修人员、生产作业与环境监控人员,以及机械设备设计、制造与生产管理者使用。

图书在版编目(CIP)数据

绿色设备管理与维修/何庆著. —北京:机械工业出版社, 2006. 7

(全面规范化生产维护(TnPM)丛书)

ISBN 7-111-19631-7

I. 绿... II. 何... III. 企业管理:设备管理—无
污染技术 IV. F273.4

中国版本图书馆CIP数据核字(2006)第082854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:周国萍 版式设计:张世琴

责任校对:刘志文 封面设计:陈 沛

责任印制:李 妍

北京铭成印刷有限公司印刷

2006年9月第1版第1次印刷

148mm×210mm · 9.875印张·253千字

0001—4000册

定价:24.00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)68326294

编辑热线电话(010)68351729

封面无防伪标均为盗版

何庆(1964—),男,江苏技术师范学院机械系教授,安徽理工大学兼职硕士生导师,合肥工业大学机械学院博士。近年来的科研集中在两个方面:先进制造技术和现代设备管理与维修。近几年主持完成省级科研5项,发表论文30多篇。

全面规范化生产维护(TnPM)丛书 书目

- 《规范化的设备前期管理》
- 《规范化的设备备件管理》
- 《规范化的设备润滑管理》
- 《规范化的设备维修管理——SOON》
- 《员工与企业同步成长——FROG》
- 《生产维护体系中的五个六架构》
- 《设备维护水平评价指标和入阶评审》
- 《规范化的设备点检体系》
- 《TnPM 推进实务和案例分析》
- 《绿色设备管理与维修》

相关书目：

- 《设备管理新思维新模式》(第2版)
ISBN 7-111-01757-9, 2003
- 《简明现代设备管理手册》
ISBN 7-111-14279-9, 2004
- 《企业设备资产维护管理——发展策略与改善运行指南》(译)
ISBN 7-111-16912-3, 2005
- 《现代设备资产管理》
ISBN 7-111-18418-1, 2006

Answer the following questions

全面规范化生产维护

序

我国加入 WTO 以后，制造业的发展突飞猛进，现已形成了以珠江三角洲、长江三角洲和环渤海湾地区为核心的世界级制造中心。制造业的飞速发展，使得设备在企业中的地位越来越重要。不少企业逐渐从“生产为主、设备为辅”的观念向“生产与设备全面管理”的思想转变。做好设备管理工作已成为各级企业管理者的共识。

从 20 世纪 50 年代引入前苏联的“计划预修制”开始，我们便不断研究探索适合中国国情的设备管理模式。20 世纪 90 年代初，我国引起了由日本创造和发展起来的“全员生产维修”（Total Productive Maintenance, 简称 TPM）管理模式。这一模式经过几十年的发展与推广，已在全世界得到广泛传播，给许多引进 TPM 管理的企业带来效益，从而成为当代企业管理最有代表性的手段之一，也成为国际上应用最多的设备管理模式。但因为中国企业的特定环境，在引进 TPM 近 10 年时间里，国内却鲜有成功的案例。

为了使 TPM 更加适合中国国情和企业实际，结合设备管理的规律和科学原理，李葆文教授于 1998 年授出了“全面规范化生产维护”（Total Normalized Productive Main-

tenance, 简称 TnPM) 的管理模式。TnPM 是以行为规范为过程来推进的 TPM, 是以设备为主线的生产管理体系。TnPM 主张行为规范化、流程闭环化、控制严密化和管理精细化。TnPM 还对维修进行了严谨设计, 提出了员工成长的系统解决方案, 建立了设备管理状态的五阶评价和标准化体系。

经过近年来的推广与实践, TnPM 管理模式已发展成为一套比较完善的管理体系, 被不少企业认同和引进, 并取得明显效果。中国设备管理协会在 2003 年 12 月成立了全面生产维护委员会, 通过举办学术研讨、组织企业参观、建立专业网站、开设主题论坛、编撰与翻译各种相关专业书籍和发放会刊资料等方式, 促进了 TnPM 在全国的发展。

由李葆文教授主持编著的“全面规范化生产维护 (TnPM) 丛书”详细阐述了 TnPM 的理论体系和实施步骤。相信本套丛书出版后将成为广大企业推进 TnPM 的理论指导范本, 并能够促进中国企业管理的进步, 有效地提高中国设备管理的总体水平。

中国设备管理协会 会长

冯伟

序

V

丛书序言

第一本关于 TnPM 的书《全面规范化生产维护——从理念到实践》问世不到两年，竟重印了三次，足见当今企业对现代管理知识的迫切需求。记得英国 TPM 专家彼德·维尔蒙特(Peter Willmott)先生写过一本书，书名是《TPM——西方的模式》(Total Productive Maintenance ——The Western Way)，他解释他的书名时说：“TPM 就像一件外套，日本人穿着合适，我们西方人穿着就不一定合适了。”这当然是一句幽默，就像我们常说的，学习外国的东西要“结合自己的国情、厂情，要洋为中用”一样。福特公司的高层领导曾亲自去日本学习 TPM，形成了适合福特公司的 TPM 模式，称之为 FTPM。在 FTPM 中，把“首先取得工会的支持”作为开展 TPM 的重要前提，这完全是结合美国和西方国家的实际提出的。各国学习 TPM 都应该结合本国实际作出适应性的改变，甚至在每一个企业学习和安装 TPM 时，都应该有自己的特点。

对于管理理论的学习和借鉴，本人主张“合而不同”。所谓的“合”是指符合大的理念、原

则和规律，“不同”是指在具体做法上、细节上可以创造和发挥。就像“没有两片‘相同’的树叶是真正相同的”道理一样，在这个世界上，其实没有“放之四海而皆准”的理论。那么，中国企业的情况是什么？和日本相比，为什么在中国企业安装 TPM 会更困难？因为我们的文化与传统不同、企业员工平均文化水平不同、习惯和素养也不同。中国企业员工的问题出在什么地方？我们做事随意，没有规矩；如果有了规矩，就弄虚作假、不守规矩；即使遵守了规矩，却不以为然，总是做不到位。就做人而言，习惯的微小差异，会造就人生的巨大差异。做企业更是如此，在赢者通吃的时代，团队素养的微小差异可以影响整个企业的命运。因为企业的各个环节串起来就如一条铁链，而铁链的强度就是最薄弱那一环的强度。即使是坐落在中国境内的日资企业，虽然带来的是日本原装的 TPM，也遇到了这样、那样的困难，在生产现场大多不如意。

目前推进 TPM 的企业越来越多，为了解决中国境内企业推进 TPM 的问题，笔者早在 1998 年就提出了 TnPM 的理念。所谓的 TnPM，就是以设备综合效率和完会有效生产率为目标，以会系统的预防维修系统为载体，以员工的行为规范为过程，全体人员参与为基础的生产和设备维护、保养与维修体制。TnPM 是中国式的 TPM，是洋为中用的

TPM，是以规范为台阶引导的 TPM，也是适应中国国情的 TPM。

除了对全员参与的推动，TnPM 还阐述了具有自身特色的八个要素、四个全、五个“六”、员工与企业一同成长的 FROG 体系、五阶评价体系、组织结构以及推动步骤等内容。TnPM 的重要特点是对企业设备防护体系的整体设计，即 SOON 体系的建立，通过策略—现场信息采集与分析—维修组织与资源配置—保养和维修行为规范四个环节，建立严密的防护体系，达到最高设备产能和效率的释放及最低运行成本的目标。

当今的时代是一个“速变”的时代，是“经验贬值”的时代。一个企业、一个民族，乃至一个国家只有正视自己的弊端，谦虚地去学习别人的优点，才能进步。有人说：在这个世界上存留下来的不是最庞大的生物，也不是最聪明的生物，而是对外界的变化作出快速反应的生物。碳可以组成焦炭，也可以组成石墨，如果“变革”，则可能成为金刚石。到底是谁动了我的奶酪？是变化着的世界？按照相对论，也是自己。愿我们的企业在学习变革，在变革中生存、进步和发展。

草原上的野鹿每天早晨醒来就在想：我必须跑得比最快的狮子还要快，否则就要被吃掉；狮子醒来也在想：我必须跑得比最慢的野鹿要快，否则就要饿死；不管是野鹿还是狮子，每天太阳

一出来，都要拼命地奔跑。为了在企业推进 TnPM 的工作中贡献自己的一份力量，本套丛书的编著者也在不断地奔跑，针对中国企业实际规划编著了这套丛书。本套丛书包括：《规范化的设备前期管理》、《规范化的设备备件管理》、《规范化的设备润滑管理》、《规范化的设备维修管理——SOON》、《员工与企业同步成长——FROG》、《生产维护体系中的五个六架构》、《设备维护水平评价指标和入阶评审》、《规范化的设备点检体系》、《TnPM 推进实务和案例分析》、《绿色设备管理与维修》共 10 册。

笔者向所有支持、关心和推动 TnPM 的企业管理者、研究学者和热心追随者表示衷心的感谢，是他们的辛勤努力为 TnPM 在中国的发展奠定了基础。他们把 TnPM 的理论实际应用到自己的生产实践管理中，使这一模式得到验证和推广；他们的实践也丰富了 TnPM 的内容。感谢中铁五局青藏铁路工程指挥部、安阳钢铁公司、中国石化广州分公司、颐中集团荷泽卷烟厂、核工业重庆建峰化工总厂、马鞍山钢铁集团、重庆卷烟厂，感谢他们对这一管理模式的浓厚兴趣和积极推进。丛书的编著者诚挚地希望他们都能取得成功。

李葆文

前 言

自 20 世纪末,绿色浪潮由口号、概念逐步变成现实,绿色设计、绿色制造等绿色技术已开始有限地运用到机械工业和相关产业中。而对机械设备进行规划、安装、使用、维修、更新和报废等的理论基础——设备管理体系,还是沿袭着传统的管理模式,较少地考虑到资源、环境和能源的综合利用,已不能适应可持续发展对现代设备管理的更高要求。因此,有必要从理论上、实践上将绿色技术引入到设备管理工作中,探讨具有环境友好性的绿色设备管理及其关键技术。

绿色设备管理是一个新的理念和技术,其目标已不仅仅是满足机械设备一般的管理及维修任务,而是探索以最少的资源消耗、环境保护来维持设备的最佳工作状态,实现设备管理功能、环境保护、资源利用和维修人员身心健康的集成化。

本书共分为 12 章,第 1 章介绍了绿色技术产生的背景及相关技术;第 2 章阐述了绿色设备管理概念体系;第 3 章介绍了设备污染的环境成本,详细说明了绿色设备选购的技术经济分析;第 4 章介绍了设备使用与维护的绿色化;第 5 章描述了绿色故障管理与分析技术;第 6 章针对设备的维修性和有效性进行了分析;第 7 章阐述了绿色维修的关键技术;第 8 章介绍了绿色润滑,分析了液压设备主动维护技术;第 9 章阐述了备件绿色制造工艺技术、库存控制与管理技术;第 10 章针对废弃设备的再生处理技术进行了详细分析;第 11 章阐述了绿色设备管理的人本理念,分析了人的可靠性;第 12 章介绍了计算机在现代设备管理中的应用、新的 ISO 环境标准。

相比传统的设备管理与维修,本书提出了以下几方面新的观点:

1) 在设备选购方面,提出了以设备的绿色度作为选购设备的重要指标。

2) 在设备安装调试方面,指出要对生产作业环境污染破坏最小。

3) 在设备使用方面,采用清洁生产、绿色维护。

4) 在设备维修方面,强调要进行绿色维修。

5) 在设备更新改造决策方面,要并行地考虑设备生产时所产生的污染情况及指标。

6) 在设备报废方面,提出废弃设备的再生处理技术,将传统的设备管理由开环变成闭环。

本书在著作过程中,得到了研究生成小英、李梁和朱涛的协作,以及江苏技术师范学院科研处的关怀。参考了国内外大量的文献材料,有些未能一一列出,在此向这些文献资料的作者表示歉意和感谢。

绿色设备管理的相关理论与绿色维修技术正处在不断探索和不断发展中,因作者水平有限,书中的缺点和错误在所难免,诚请专家和读者不吝赐教,给予批评指正。

本书可供设备管理与维修人员、生产作业与环境监控人员阅读,为机械产品设计、制造与生产管理提供参考,也可作为大专院校的选修教材。

著 者

2006 年 4 月

机械工业出版社机械行业标准出版信息

我社出版自 2002 年开始发布的现行机械行业标准 (JB), 其中包括机械、电工、仪表三大行业, 涉及设备、产品、工艺等几大类。为保证用户查询、购买方便, 特提供以下信息:

查询标准出版信息、网上订购

<http://www.cmpbook.com/standardbook/bz1.asp>

电话订购

直销中心电话: 010-88379693

010-88379645

010-88379646

直销中心传真: 010-68326287

直销中心地址: 北京市西城区百万庄南街 1 号

邮政编码: 100037

户名: 机械工业出版社直销中心

账号: 0200001409024901645

开户行: 北京工商银行百万庄支行

机械工人

为制造业创造价值

- 两刊双双进入中国期刊方阵
(机械工人)(冷加工) 评为“双百”期刊
(机械工人)(热加工) 评为“双金”期刊
- 全国优秀科技期刊二等奖
- 北京市全优期刊
- 历次机械行业优秀期刊奖

《机械工人》创刊于1950年，80多年来，《机械工人》秉承“服务于制造业，为读者和客户创造价值”的信念，遵循“高效率传递信息，高效率反应市场，高效率提供服务”的精神，以充分满足制造业技术及市场需要为己任，不断创新，不断进步，逐步成为制造业一流的品牌期刊，强势期刊。

◆ 内容特点

“以实用性为主，来源于实践，服务于生产”，“追踪行业热点，把握市场需求”。多年来，《机械工人》时刻关注国内外制造技术、产品及市场的发展方向，为制造业提供了大量参考价值极强的实用性文章及信息。

◆ 读者对象

主要为制造业领域的管理人员、技术人员、技术人员及大中专院校师生等。主要分布在工艺、开发设计、技改、设备管理与维修、工具、质检等部门以及生产车间、班组等。《机械工人》的读者63%以上是中、高级技术人员和管理人员，58%以上是在设备采购中承担决策、选型评估、建议等不同角色。

◆ 服务领域

《机械工人》(冷加工):

- ◆ 机床及附件
- ◆ 刀具、夹具、量具、量仪、磨料磨具及各类工具
- ◆ 数控系统及配套附件
- ◆ 制造业软件
- ◆ 模具及材料
- ◆ 仪器仪表
- ◆ 传动装置
- ◆ 机械零部件
- ◆ 工控系统及元器件
- ◆ 电气设备

大16开月刊 10元/期 全年定价:120元 邮发代号:2-126

《机械工人》(热加工):

- ◆ 焊接与切割
- ◆ 热处理
- ◆ 电炉、工业炉
- ◆ 铸造
- ◆ 压力加工
- ◆ 表面工程
- ◆ 热加工自动控制
- ◆ 热加工仪器与仪表

大16开月刊 10元/期 全年定价:120元 邮发代号:2-127

《机械工人》杂志社

地址:北京百万庄大街22号 邮编:100037

电话:010-68327547 68335775 88379790~98

E-mail: jxgrc@mail.machineinfo.gov.cn(冷加工)

jxgrt@mail.machineinfo.gov.cn(热加工)

传真:010-68327225

http://www.machinist.net.cn

欢迎免费索取样刊!
凡在本社订刊者均获赠样刊一份
赠阅刊:《机械工人》(冷加工)
《机械工人》(热加工)
正: 邮费自理
2006-04

目 录

序

丛书序言

前言

第1章 绿色技术	1
1.1 绿色浪潮	1
1.2 绿色设计	3
1.3 绿色制造	7
1.3.1 绿色制造的关键技术	7
1.3.2 绿色设计、制造国内外研究现状	7
1.3.3 绿色制造技术的应用	9
1.4 绿色企业	10
1.4.1 树立绿色企业形象	14
1.4.2 企业生态系统	14
第2章 绿色设备管理概念体系	18
2.1 绿色设备	18
2.2 绿色设备管理	20
2.2.1 设备管理	20
2.2.2 绿色设备管理概念	21
2.2.3 现代设备管理的产生	24