

全面规范化生产维护(TnPM)丛书

丛书主编 李葆文

规范化的设备点检体系

张孝桐 孙金城 李葆文 等编著



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

规范化的设备点检体系

张孝桐 孙金城 李葆文 等编著



机械工业出版社

本分册是“全面规范化生产维护(TnPM)丛书”的第八分册,主要结合大量实际应用事例介绍了在TnPM管理中,设备点检体系的实施,包括点检作业的PDCA循环,点检表格的设计和应用。内容包括点检介绍、点检的准备、点检计划、点检组织分工、点检实施、点检绩效考核、设备故障倾向管理、定修模型等内容。附录中介绍了有关点检人员培训的材料和点检作业的实例。

本分册适合各类企业的设备管理人员、从事设备维护的工程技术人员。

图书在版编目(CIP)数据

规范化的设备点检体系/张孝桐等编著. —北京:机械工业出版社, 2005. 9

(全面规范化生产维护(TnPM)丛书)

ISBN 7-111-17411-9

I. 规... II. 张... III. 设备管理 IV. F273.4

中国版本图书馆CIP数据核字(2005)第107288号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:李万宇 责任编辑:孔劲 版式设计:张世琴

责任校对:唐海燕 封面设计:陈沛 责任印制:洪汉军

北京瑞德印刷有限公司印刷

2006年1月第1版第1次印刷

890mm×1240mm A5·8.875印张·227千字

0001—4000册

定价:22.00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

封面无防伪标均为盗版

全面规范化生产维护(TnPM)丛书

编委会

- 主 编** 李葆文(广州大学)
- 副主编** 张孝桐(原宝山钢铁集团)
- 编 委** 陈玉平(中国设备管理协会)
- 谭信孚(原广州钢铁集团)
- 徐保强(广州大学)
- 李 响(广州高露洁有限公司)
- 蒋 洋(箭牌口香糖有限公司)
- 孙金城(原宝山钢铁集团)
- 蒋良君(深圳日星文教制造有限公司)
- 徐红辉(广州大学)
- 郑 文(广州大学)
- 高 铮(天津石油化工公司化工厂)
- 吕义忠(广州高露洁有限公司)
- 莽克伦(中国设备工程杂志社)
- 周国富(广州设备管理协会)
- 刘同华(中石化广州分公司)
- 丁 毅(马鞍山钢铁集团)
- 杨崇发(核工业部建峰化工总厂)
- 麦郁穗(中石化广州分公司)
- 蒲青松(中铁五局集团有限公司)
- 申涵清(戴卡轮毂制造有限公司)
- 田庆存(天津石油化工公司乙烯厂)

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。

从上世纪 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。上世纪 90 年代初，我国引进了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。

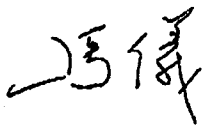
为了使 TPM 更加适合中国国情和企业实际，结合设备管理的规律和科学原理，李葆文教授于 1998 年提出了

“全面规范化生产维护”(Total Normalized Productive Maintenance, 简称 TnPM)的管理模式。TnPM 是以行为规范为过程来推进的 TPM, 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、控制严密化和精细化管理。TnPM 还对检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, 被不少企业认同和使用, 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



2005 年 1 月

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做出适应性的改变，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。中国一部分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，即通过策略—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，而是对外界的变化做出快速反应的生物。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》。

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、成钢梅塞尔公司、新疆土哈油田、广州高露洁公司、陕西长庆油田、武汉钢铁集团……，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

2005 年 1 月于广州

前 言

TnPM 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，以员工的行为规范为过程，以全体人员参与为基础的生产和设备维护、保养和维修体制。

TnPM 推行的五个“六”架构之一，就是追求“六个零”目标。即以六个零为目标：零故障、零缺陷、零库存、零事故、零差错、零浪费。

要实现“六个零”的目标，特别是生产设备的零故障、零缺陷、零事故，不是一件容易的事情，世界著名管理专家，根据长期从事现场改进的丰富经验，提出了基本理念：

(1) 要想成为世界级的企业，决不允许有一点缺陷出现，不仅在理论上，而且必须在实际上，都要达到“零”缺陷的目标。

(2) 生产现场是一个复杂的环境，每天的每一件事都可能出现差错，导致缺陷、导致顾客不满和资源的浪费。

(3) 我们不可能完全消除差错，但必须及时发现和立即纠正差错，防止差错形成缺陷。

TnPM 活动如果能做到：及时地发现设备的差错、缺陷和隐患；及时地修复设备的差错、缺陷和隐患，就能实现和确保设备的“故障为零、缺陷为零和事故为零”。

为此，企业要做到：建立一支专门查、找差错、缺陷和隐患的队伍；培养他们特别能发现生产设备差错、缺陷和隐患的技能；要求他们对设备要严肃、认真、负责，一丝不苟地去及时发现差错、缺陷和隐患。

所谓差错、缺陷和隐患，即设备的性能随着生产的运行而逐

渐劣化、损耗，其机械、电气、仪表部分将产生磨损、损坏、弯曲、破损、龟裂、烧坏、接触不良和腐蚀等现象，以致造成设备的功能、精度下降，导致减产、产品质量低劣以及产生废、次品。

设备管理应从掌握设备状况开始，设备管理人员应掌握其变化的规律，采取对策，并且一丝不苟地去及时发现差错、缺陷和隐患，这就是“点检”。经过 TnPM 活动的努力，在故障发生之前，有计划地、定期地使设备停机，将差错、缺陷和隐患修复，从而避免因故障而造成的突发事件。

设备管理业务也始于点检，点检是设备预防维修的基础，是现代设备管理运行阶段的管理核心，也是现代设备管理意识的延伸和实践。通过点检人员对设备进行的点检作业，准确掌握设备状态，采取早期防范设备劣化的措施，实行有效的预防计划维修，维持和改善设备的工作性能，减少故障停机时间，延长机件使用寿命，提高设备工作效率，降低维修费用。它无论在设备维修计划管理中，还是在设备状态管理、技术管理，维修费用和设备信息系统中，都起着核心的作用和处于重要的地位。

经过近 30 余年的实践和不断完善，证实了企业生产设备采用“点检管理”是成功的，它是企业实行“全员生产维修”（TPM）的基础。现在 TPM 管理模式已经越来越受企业的重视，但结合中国企业的点，能成功推行 TPM 的企业不多，故笔者提出了 TnPM 管理模式。经过这几年的发展，TnPM 已经发展成为一套比较完善的设备管理体系，其中在这套体系中特有的 SOON 流程也是基于设备点检发展起来的，所以笔者希望通过编写《规范化的设备点检体系》来帮助企业更好地完善企业的点检体系，规范点检作业，有效地提高预防维修效率。

本书由张孝桐、孙金城、李葆文共同研究编写，李旻承担了部分内容的编写工作。由李葆文补充统稿，徐保强和徐伟承担联络、

组织、内容校对工作。本书是团队合作与智慧的结晶。

由于诸多原因，本书必然存在一些不足之处，希望读者朋友不吝指正，以便及时修订。

编著者

2005 年 7 月

规范化的
设备点检
体系

目 录

序

丛书序言

前言

第1章 点检简介.....	1
1.1 点检管理的由来与发展	1
1.2 点检的定义及其管理的实质	6
1.3 点检在设备管理中的地位和作用	7
1.4 点检与传统设备检查的区别	9
1.5 点检体系在 TnPM 体系中的定位	14
第2章 点检的准备	17
2.1 定地点	17
2.2 定项目	24
2.3 定人员	28
2.4 定周期	31
2.5 定方法	34
2.6 定标准	44
2.7 定表格	54
2.8 定记录	60

第3章 点检计划	62
3.1 点检计划模型	62
3.2 点检路线	71
3.3 点检表的设计	72

第4章 点检组织分工	77
4.1 点检组织结构的设计	77
4.2 点检组织管理	82

第5章 点检实施	93
5.1 点检检查	93
5.2 点检记录	97
5.3 点检处理	105
5.4 点检改进	111
5.5 点检实施的规范化作业	115

第6章 点检绩效考核	123
6.1 点检行为的考核	123
6.2 点检激励设计	130

第7章 设备故障倾向管理	137
7.1 设备的倾向管理	137
7.2 利用点检信息的维修管理和决策	157

第8章 定修模型	165
8.1 定修模型和定修基本人数的设定	165
8.2 定修的具体实施	178

附录	193
附录 A 专职点检人员培训的材料	193
附录 A-1 点检员培训标准	193
附录 A-2 企业对设备系统的点检、修理人员 的应知应会资料	222
附录 B 点检、维修标准示例	242
附录 B-1 维修技术标准典型例(机械设备)	242
附录 B-2 点检标准典型例(机械通用)	252
附录 B-3 给油脂标准典型例	255
附录 B-4 维修作业标准典型例	258
附录 B-5 某分厂的设备点检管理制度标准示例	261
参考文献	266

第1章 点检简介

1.1 点检管理的由来与发展

现代化的企业，必须配备现代化的设备。要使先进的技术装备充分发挥效能，就必须提高设备管理人员的管理理念，管理思想和管理水平，实施现代化设备管理的体制和方法。

通过对“点检管理的由来与发展”过程的了解，可以看出我国企业设备管理发展的情况与世界各国的发展规律是极其相似的。

1. 设备管理模式的发展

二次世界大战后，战败国日本的经济极其萧条，工业生产效率低下，缺少资金和外汇，加上工艺装备陈旧、简陋，设备的隐患也不能做到预先发现和控制，因此经常发生各种突发故障，设备维修工作只能处于事故发生以后再处理的状态。日本企业的这种在设备损坏(故障)后，再进行修复设备的做法，称之为“事后维修”。这种管理方式，必然造成企业不能按期完成合同，且引起巨大的经济损失，影响到日本产业的发展。企业在生产上的这种被动性，已强烈地引起日本工业界的关注。如何摆脱企业困境，不但是摆在政府部门面前的一个实际问题，也是摆在日本企业经营决策者面前的一个重要的、棘手的课题。

与此同期，美国的企业管理已处于科学管理阶段。在企业的设备管理上，推行了“计划维修”的方法，进入到“预防维修”的初期阶段，称之为PM阶段，即借助人类预防医学的观点，对设备异常的部位和设备易损零件，实施“早期发现、早期治疗”的措