

TnPM+

智能制造时代的设备管理利器

第 3 版

Total Normalized
Productive Maintenance
From Theory to Practice

全面规范化 生产维护

◎李葆文 徐保强 著

——从理念到实践



冶金工业出版社
www.cnmp.com.cn

全面规范化生产维护 ——从理念到实践

第3版

TnPM+ 智能制造时代的设备管理利器

李葆文 徐保强 著



北 京
冶金工业出版社
2018

内 容 提 要

全面规范化生产维护 (Total Normalized Productive Maintenance, 简称 TnPM), 是以设备综合效率和完全有效生产率为目标, 以检维修系统解决方案为载体, 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保养维修体系。

本书在第 2 版的基础上, 结合互联网+时代的工业企业智能化管理趋势, 详细介绍了 TnPM 管理体系的主要内容和推进要点, 包括人机系统精细化管理与 TnPM、TnPM 的分模块推进、TnPM 的深化与升级——TnPM+、智能制造时代的 TnPM+以及 TnPM+行业案例分享等。

本书可供企业管理层、设备经理、厂长和设备管理人员阅读, 也可作为企业设备管理人员的培训教材, 并配有微课堂讲解, 读者可扫二维码观看。

图书在版编目 (CIP) 数据

全面规范化生产维护: 从理念到实践: TnPM+ 智能制造时代的设备管理利器/李葆文, 徐保强著. —3 版. —北京: 冶金工业出版社, 2018. 8

ISBN 978-7-5024-7852-0

I. ①全… II. ①李… ②徐… III. ①企业管理—生产管理 IV. ①F273

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 192486 号

出 版 人 谭学余

地 址 北京市东城区嵩祝院北巷 39 号 邮编 100009 电话 (010)64027926

网 址 www.cnmp. com. cn 电子信箱 yjcs@cnmp. com. cn

责任编辑 杜婷婷 封面设计 北京京圣元文化传播有限公司

版式设计 孙跃红 责任校对 卿文春 责任印制 李玉山

ISBN 978-7-5024-7852-0

冶金工业出版社出版发行; 各地新华书店经销; 三河市双峰印刷装订有限公司印刷
2002 年 9 月第 1 版, 2005 年 7 月第 2 版, 2018 年 8 月第 3 版, 2018 年 8 月第 1 次印刷
169mm×239mm; 20. 25 印张; 391 千字; 305 页

78. 00 元

冶金工业出版社 投稿电话 (010)64027932 投稿信箱 tougao@cnmp. com. cn

冶金工业出版社营销中心 电话 (010)64044283 传真 (010)64027893

冶金书店 地址 北京市东四西大街 46 号 (100010) 电话 (010)65289081 (兼传真)

冶金工业出版社天猫旗舰店 yjgycbs. tmall. com

(本书如有印装质量问题, 本社营销中心负责退换)



李葆文

TnPM 管理体系创始人，国际知名设备管理专家
学府咨询集团首席专家、董事长
现代设备管理研究院院长
中国设备管理协会国际合作交流中心主任
国际维修协会 IMA 主席
享受国务院特殊津贴专家

著作：

《TnPM 安全宪章》
《人机系统精细化管理手册》
《The Man-machine System of Enterprise-Introduction to
TnPM Managerial Platform》
《点检屋—TnPM 点检管理新视角》
《人机系统精细化管理—TnPM》
《规范化的设备前期管理》
《全面规范化生产维护——从理念到实践》
《设备管理新思维新模式》
《设备维护水平考核指标和入阶评价》
《规范化的设备维修管理—SOON》
《现代设备资产管理》
《员工与企业同步成长—FROG》
《企业设备资产维护管理（译）》
《全面生产维护——从理念到实践》
《似非而是——创新思维下的设备管理》
《诚外无物 匠韵绝伦 工匠革新 36 技》

作者电子邮箱：shflibaowen@163.com

单位：学府咨询集团

地点：广州市越秀区麓景西路 41 号裕达隆大厦 20 楼

电话：400-104-0028



请扫二维码加作者微信



徐保强

广州大学副教授
国际注册管理咨询师 (CMC)
中国设备管理协会国际合作交流中心执委
全国 TnPM 大会组委会 秘书长
现代设备管理研究院 副院长兼秘书长
广州大学工业工程与设备工程研究所所长助理

著作:

《规范化的设备备件管理》
《人机系统精细化管理手册》
《TnPM 百思得其解》
《话说设备效率提升》
《一目了然工程 365 问》
《规范化的设备备件管理》
《TnPM 企业推进实务 1001 问》
《TnPM 推进实务和案例分析》
《设备维护水平考核指标和入阶评价》
《规范化的设备维修管理》
《现代设备资产管理》
《员工与企业同步成长—FROG》
《企业设备资产维护管理 (译)》
《全面规范化生产维护体系管理标准》

作者电子邮箱: shfxbaoqiang@163.com

单位: 学府咨询集团

地点: 广州市越秀区麓景西路 41 号裕达隆大厦 20 楼

电话: 400-104-0028



请扫二维码加作者微信

第3版前言

1998年，作者提出 TnPM 管理体系，至今已经 20 年了。这标志着 TnPM 真正成年了。海内外推进 TnPM 的企业已经超过千家。可以说 TnPM 是伴随着中国制造业的成长和壮大不断发展，同时它又促进了中国制造业的进步。

相对于传统 TPM，TnPM 承袭了 5S 的基础，提出 6S 和清除六源 6H，进一步深化为现场四要素管理；TnPM 继承了从鞍钢宪法到 TPM 的自主维护内核，并设计了三闭环管理；TnPM 创新地提出了检维修系统解决方案，深入研究了从维修策略，到信息采集，到维修组织资源配置，再到维修流程、技术和验收标准的 SOON 体系框架；TnPM 以有氧活动（OPL+OPS）为形式，深入推动企业的六项改善 6I，将全员改善从设备向安全、环境、质量、职业健康等不同方向延伸；TnPM 还建立了五阶六维评价体系，持续引导组织进步。值得欣慰的是，以 TnPM 评价体系为基础，在中国设备管理协会主导下，编制了第一个中国设备管理体系标准——《设备管理体系 要求》（T/CAPE 10001—2017）。

很多企业重视技术创新，岂不知管理创新也是生产力。TnPM 始终没有停下管理创新脚步。TnPM 提出设备核心指标的“三高一长”管理；提出激活基层的“六力 N 型钻石班组”建设模型；以“TnPM 安全宪章”为理论依据，强化设备安全管理；以工匠革新技巧研究为背景，提出建立工匠育成体系；并随着中国制造 2025 的颁布，提出以大数据为基础维护策略 BDBM 为 CPU 的智能维护 12 个方向；这都让 TnPM 不断跟上时代发展脚步，这就是管理的与时俱进和创新。

随着移动互联网、物联网、云计算和人工智能的发展，以智能供

应链、智能制造和智能维护为三驾马车的智慧工厂不断涌现。以智能维护为内核的 TnPM，称为 TnPM+，无疑会成为智能时代的设备管理利器，这也是本书重要特色。

当我们不断站在国际舞台上报告管理创新体系，引起国际同行的瞩目；当我们看到许多企业在体系推进过程中，创造了一个个辉煌的 ROI 绩效成果；当我们看到这些企业制度规范在完善，人才在成长，基层团队被激活，企业效益在提升，现场在变化和 QHSE 在持续改善，我们感到由衷欣慰。

TnPM 是生于中国的土壤，长于制造业的沃土，是为中国企业和这个时代量身定制的人机系统管理模型，它必然会反哺我们的企业和时代。

值此 TnPM 20 周年之际，我们开始让长大成人的 TnPM 管理体系独立放飞了。这里我们要呼吁全社会和企业界，欢迎大家自由地应用 TnPM 的所有管理理念和模块。我们也希望通过知识众筹方式来征求读者对 TnPM 的意见和建议，使 TnPM 管理体系更加丰富、完善，并且我们会将知识贡献者的名字写入相关书中。

作者首先要感谢所有推进 TnPM、TOPS 体系的广大企业，是他们用自己的实践在诠释、证实，并让 TnPM 脚踏实地；还要感谢曾经在与正在我们的团队工作过的朋友们，是他们持续地宣传、推广、演绎，并让 TnPM 不断丰富。感谢 TnPM+ 的知识贡献者：设备“三高一长”管理——余培峰；“六力 N 型”钻石班组管理——夏晖。感谢本书所收录案例的企业实践者，感谢这些案例成果的整理人，他们是：吕洁、余培峰、车贺威、谢宏明、夏晖、张士忠、王本汉、叶绿、孙义德、张洪飞、张丙章、李小龙。

作 者
2018 年 5 月

第2版前言

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，使得设备管理工作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 20 世纪 50 年代引入苏联的“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，笔者于 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、控制严密化和管理精细化，并对检维修进行了严谨设计，创立了企业维修防护系统解决方案——SOON 体系，提出了员工与企业一同成长的教育型团队建设模型——FROG，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、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。

除了在第1版前言中提到的企业,TnPM已经在中铁五局青藏铁路施工现场取得可喜成果。目前正在中国石化集团广州分公司、核工业重庆建峰化工总厂、重庆卷烟厂、河南安阳钢厂、马鞍山钢铁(集团)公司、重庆红岩汽车(集团)公司、武汉钢铁(集团)公司、新疆土哈油田、安徽合力叉车集团、苏州格兰富公司、广州高露洁公司等企业试验推进。可以相信在未来的几年内,这一管理模式将被越来越多的企业所认同和采纳,并以滚雪球的态势蓬勃发展。

本次修订的主要工作包括:改写了第一章,将其中的第四、第五节合并为第三节,新增加了第四、第五节内容,对第九节的内容做了充实和完善;将原第七章改为第十章;增加了新的第七章、第八章、第九章;并在附录中增加了4个企业案例。在本次修订中,徐保强老师和徐伟老师修改了原书的不少错漏,丰富了不少理论细节和图表,还补充了许多企业推进的案例;张孝桐先生对原书6S部分、价值流分析和五阶评价体系做了充实;蒋良君先生提出了TnPM的标准化体系。在此,对他们的合作表示深切感谢。同时,对上述推进和孜孜不倦实践TnPM理论的企业表示诚挚的敬意。

李葆文

2005年3月

第1版前言

作者写的第一本关于 TPM 的书——《全面生产维护——从理念到实践》（冶金工业出版社 2000 年出版）问世不到两年，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 1996 年我在哥本哈根参加欧洲维修团体联盟国际会议时，英国 TPM 专家彼德·维尔蒙特（Peter Wilmontt）先生曾经送给我一本书，书名是《TPM——西方的模式》（Total Productive Maintenance——The Western Way），我当时很奇怪他为什么给自己的书起了这样一个名字。他说：“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。”这当然是一句幽默话，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 TPM 展开的重要前提，这完全是结合美国和西方国家的实际提出的。可见各国学习 TPM 都应该结合本国实际做出适应性的改变。甚至每一个企业在学习和实施 TPM 时，都应该有自己的特点。作为管理理论的学习和借鉴，笔者主张“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。在这个世界上，其实没有“放之四海而皆准”的理论。那么，我国企业的情况如何？与日本相比，为什么在我国企业实施 TPM 会更困难？因为两国的文化与传统不同，企业员工平均文化水平、习惯和素养也不同。我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，却总是做不到位，并不以为然。就做人而言，习惯上的微小差异，会造就人生的巨大差异。做企业更是如此。

处在赢者“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，虽然带来日本原装的 TPM，也遇到这样那样的困难，使生产现场大不如意。

为了解决我国境内企业推进 TPM 的问题，笔者早在 1998 年就提出 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，以检维修系统解决方案为载体，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、保养与维修体制。TnPM 是中国式的 TPM，是洋为中用的 TPM，也是适应我国国情的 TPM。本书可以看成是《全面生产维护——从理念到实践》一书的姊妹篇，两本书可以对照着阅读。另一方面，本书又是对经典 TPM 的拓展、延伸和丰富，使之更切合我国企业实际，因而是更实用的一本生产管理指导书。从前一本书，读者可以了解什么是 TPM；从本书，读者可以了解如何在中国企业运用 TPM。就像范文澜先生早在 40 年前说的：我们吃的是猪肉，而要长出自己的肉。

当今的时代是一个“速变”的时代，是“经验贬值”的时代。一个民族、一个国家，乃至一个企业，只有正视自己的不足，俯首去学习别人的优点，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，而是对外界的变化能做出快速反应的生物。碳可以是焦炭，也可以是石墨，如经变革，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中变革，在变革中生存、进步和发展。

笔者首先要感谢我的朋友晏兴光先生，是他一直在鼓励我写这本书。感谢我的夫人在背后的默默支持和帮助。感谢秦皇岛戴卡轮毂公司的申涵清先生、山东菏泽卷烟厂的朱雷鸣先生、鞍钢新钢铁齐大山铁矿的王汝杰先生，是他们把 TnPM 实际应用到本单位的生产实践管理中，使这一模式得到验证和推广，他们应用的案例已收录到本书的附录之中。同时感谢鞍钢矿山公司的何方威先生、天津新伟祥工业有限

公司和青藏铁路工程指挥部的工程师们，感谢他们对这一管理模式的浓厚兴趣和积极推进。感谢珠海数易科技公司的朋友们，他们有兴趣编出软件作为 TnPM 的支持系统。笔者诚挚地希望他们都能取得成功。

作 者

2002 年 6 月

目 录

第一章 人机系统精细化管理与 TnPM	1
第一节 企业的人机系统	1
一、人机系统关系结构	1
二、人机系统精细化管理的意义	2
第二节 TnPM 整体框架与推进机制	3
一、TnPM 的定义和整体框架	3
二、TnPM 推进成功与否的关键	5
三、不同 TnPM 推进机制与方式对比	6
四、TnPM 推进的常规套路	9
五、TnPM 推进组织架构与机制设计	9
六、TnPM 推进阶段和里程碑	10
第三节 TnPM 目标管理与绩效指标设定	12
一、TnPM 目标管理	12
二、关键绩效指标设定	13
三、OEE 与 TEEP 的应用	16
四、指标数据的计算机采集与统计分析	18
第二章 TnPM 的分模块推进	20
第一节 精细化管理要从人机系统现场做起	20
一、人机系统现场管理的基础四要素	20
二、6S 活动	21
三、清除六源——6H 活动	22
四、可视化管理	25
五、定置化管理	27
六、如何铸就优秀的现场	29
七、建设注重现场改善的管理体系	31
八、现场管理要讲究规范	33
九、现场也需要不断改善和创新	35
十、营造全员参与现场管理的文化环境	36

十一、企业现场管理中的一些困惑	37
十二、智能手机时代的现场管理应用	38
第二节 优化行为,形成规范,养成习惯	39
一、人的可靠性管理	41
二、规范的完备性要求	43
三、完备的规范,熟练简洁的运行流程	44
第三节 夯实自主维护三闭环管理基础	46
一、自主维护管理内容及重要意义	46
二、自主维护如何落地	48
三、智能维护时代的自主维护工作开展	50
四、“三闭环”维保机制	50
五、控制设备状态的五道防护线	55
六、TnPM 维保闭环的计算机实现	56
七、全优润滑管理	56
八、从自动润滑到智能润滑	60
第四节 追求设备零故障	61
一、什么是故障?	61
二、设备故障管理	65
三、设备故障消减——“零故障”管理	70
四、手机 APP 实现故障微缺陷管理	75
第五节 构建科学完备的检维修防护体系	76
一、建立检维修系统解决方案 SOON	76
二、打仗有兵法,维修有策略	76
三、维修策略的智能优化及应用	78
四、了解敌情靠侦察,了解设备靠点检监测	79
五、智能点巡检机制	82
六、智能维护模式下的设备状态维修流程设计	82
七、源头追溯与根除预案机制	82
八、打仗要部署兵力,检修要有组织	86
九、维修计划的编制与管控机制	87
十、设备维修标准规范	88
十一、科学编制维修预算	89
十二、维修备件资材管理	90
第六节 营造活跃的现场持续改善文化	92
一、改善影响生产效率和设备效率的环节	94

二、改善影响产品质量和服务质量的细微之处	97
三、改善影响制造成本之处	98
四、改善员工疲劳状况	99
五、改善安全与环境	100
六、改善工作与服务态度	102
七、六项改善 (6I) 与人机系统的交互关系	103
八、有氧活动	105
九、小组团队合作	108
 第三章 TnPM 的深化与升级——TnPM+	109
第一节 企业的员工成长和工匠育成体系	109
一、员工与企业同步成长——FROG	109
二、工匠、工匠精神与工匠培育的意义	114
三、工匠成长的环境建设	118
四、工匠革新技巧	120
第二节 TnPM 六力 N 型班组建设	125
一、六力钻石班组内容	125
二、N 型班组模型	129
三、六力 N 型班组的信息化实现	130
四、五星级班组的评价与打造	130
第三节 TnPM 的设备安全管理	132
一、TnPM 安全管理理念和总体框架	132
二、设备安全可视化管理	139
三、过敏式安全管理——警示报告体系	141
四、安全管理的信息化应用及实现	144
五、安全绩效管理与安全评价	146
第四节 设备全寿命周期风险管理	154
一、风险和风险管理	154
二、设备全寿命周期风险管理	155
三、寿命周期风险管理的案例	159
第五节 精益 TnPM	161
一、从精益生产到精益管理	161
二、TnPM 是从设备上寻求的精益	163
三、建立精益 TnPM 管理体系	166
第六节 TnPM 五阶六维评价与设备管理体系标准	168

一、TnPM 五阶六维评价的主要内容	168
二、《设备管理体系 要求》的诞生过程、特点和主要框架	174
第四章 智能制造时代呼唤 TnPM+	186
第一节 从 TPM 到 TnPM	186
一、传统 TPM 的主要内容	186
二、TnPM 的优势	189
第二节 智能制造与智能维护体系的建立	190
一、3i 智能工厂	190
二、基于大数据的维修模式——BDBM	193
三、TnPM 智能维护的 12 个方向	198
四、TnPM 智能维护体系	205
第三节 智能制造时代的人机系统管理利器——TnPM+	206
一、TnPM 再认识	206
二、TnPM+——与时俱进的人机系统管理	209
第五章 TnPM+行业案例分享	212
第一节 化工行业应用案例	212
一、广州石化十年 TnPM 之路	212
二、茂名石化以 TnPM 实施推动设备劣化趋势管理	214
三、长庆油田以 TnPM 为方法载体夯实 ISO 55000 资产管理基础	216
四、OTS 公司打造海外 TnPM 标杆	218
五、榆林炼油厂深化 TnPM 确保装置安全平稳长周期运行	221
六、国投罗钾的 TnPM 推进案例分享	224
七、青海盐湖的设备管理选择 TnPM	226
八、鄂尔多斯电冶集团智能点检系统应用	229
九、云南冶金云芯硅材 TnPM 推进之彩虹管理	230
十、建峰化肥 TnPM 设备管理体系推进	233
十一、新安化工 TnPM 体系推进项目成果总结	235
十二、君正化工 TnPM 全优润滑管理推进案例	237
第二节 钢铁行业应用案例	239
一、马鞍山钢铁股份有限公司 TnPM 推进情况	239
二、TnPM 助力建邦集团的百年梦想	241
第三节 矿山行业应用案例	244
一、鞍钢矿业集团推动 TnPM 体系持续深化	244

二、招金矿业推进 TOPS 体系大放异彩	247
三、借力 TnPM 夯实马钢矿业设备管理基础	251
第四节 机械加工行业应用案例	253
一、中车株洲电机打造精益 TnPM 示范标杆	253
二、中信戴卡成为第一家通过 TnPM 五阶六维评价的企业	256
三、广东美的厨房电器钣金工厂精益 TnPM 项目	259
四、某知名汽车零部件公司 TnPM 安全宪章的实施思路	261
第五节 烟草行业应用案例	263
一、玉溪卷烟厂推进 TnPM 体系实现设备价值管理	263
二、济南卷烟厂 TnPM 班组建设项目推进情况	266
三、广西中烟精益 TnPM 推进之路	269
四、龙烟工业齐头并进的 TnPM 实施模式	271
五、南昌卷烟厂基于微服务架构智能轮保模式的应用	274
六、武汉卷烟厂全面质量维修 TQMain 案例介绍	276
第六节 医药食品行业应用案例	278
一、远大医药金银湖制剂分公司精益 TnPM 之路	278
二、曼秀雷敦以自主维护为主线提升设备综合效率 (OEE)	280
三、TnPM 体系打造天士力集团规范化的设备预防维护模式	282
四、广东燕京啤酒的变革需求与精益 TnPM 推进	284
五、东亚糖业夯实精益 TnPM “三高一长” 管理基础	287
第七节 纸品行业应用案例	289
一、恒安集团精益 TnPM 与阿米巴模式的融合	289
二、TnPM 助力沈阳思特雷斯纸业快速发展	292
第八节 运营型行业应用案例	294
一、日照岚山港全面推进 TnPM 体系	294
二、白云机场固定资产实物管理体系建设项目介绍	296
三、国网新源运维一体化的研究与实践	298
四、中铁五局青藏铁路施工 TnPM 推进情况	301
参考文献	305