

全面规范化生产维护(TnPM)丛书

丛书主编 李葆文

设备维护水平考核指标 和入阶评价

李葆文 徐保强 蒋良君 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

设备维护水平考核指标 和入阶评价

李葆文 徐保强 花立军 编著



机械工业出版社

综观近十几年来中国企业管理发展的轨迹,企业先是将管理重心放在生产工艺和质量上,接着又逐渐重视安全、健康和环境,与之相对应的标准随之得到企业的普遍重视。而对于制造型企业来说,设备是承载质量、安全、健康和环境的重要载体,在完成上述方面考核的责任之外,设备管理理应有着自己的任务和使命,企业开始思考如何对设备管理水平进行合理考核。本书介绍了考核设备管理水平的 TnPM 五阶六维评价体系,同时介绍了团队评价之后的员工激励。书后附录了国内外的设备管理评价指标和 TnPM 五阶六维评价标准供读者参考。笔者希望这本书能够起到抛砖引玉的作用,为中国目前十分短缺的设备管理评价状况点亮希望的火花。

本分册适合各类企业的设备管理人员、企管和规划部门、生产现场管理人员和高校相关专业师生参考使用。

图书在版编目 (CIP) 数据

设备维护水平考核指标和入阶评价/李葆文,徐保强,蒋良君编著. —北京:机械工业出版社,2007.5
(全面规范化生产维护 (TnPM) 丛书)
ISBN 978-7-111-21275-1

I. 设... II. ①李...②徐...③蒋... III. 企业管理:设备管理 IV. F273

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 047596 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:李建秀 版式设计:张世琴

责任校对:王欣 封面设计:陈沛 责任印制:李妍

北京中兴印刷有限公司印刷

2007 年 5 月第 1 版第 1 次印刷

148mm×210mm • 7.75 印张 • 200 千字

0 001—4 000 册

标准书号: ISBN 978-7-111-21275-1

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
销售服务热线电话:(010)68326294

购书热线电话:(010)88379639 88379641 88379643

编辑热线电话:(010)68351729

封面无防伪标均为盗版

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，我国引进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。

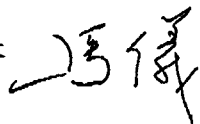
为了使 TPM 更加适合中国国情和企业实际，结合设备管理的规律和科学原理，李葆文教授于 1998 年提出了

“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，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



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中变革，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》、《设备维护水平考核指标和入阶评价》、《规范化的设备点检体系》、《TnPM 推进实务和案例分析》共 9 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、颐中集团菏泽卷烟厂、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。

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,全体人员参与为基础的生产和设备维护、保养与维修体制。

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、五阶六维评价体系、组织结构、推动步骤、企业设备防护体系的整体设计——SOON 结构等内容。

综观近十几年来中国企业管理发展的轨迹,企业先是将管理重心放在生产工艺和质量上,与此对应的国际质量标准体系逐渐在企业流行,如大家比较熟悉的 ISO 9000 系列;随着工业伤亡事故和环境破坏事件数量的上升,政府和社会加强了监管力度,企业逐渐将安全、环境的管理提到议事日程上,于是相应的国际环境、安全标准体系如 ISO 14000,ISO 18000,职业健康安全环境体系如 OHSAS、HSE 等开始引起企业重视。

值得指出的是,随着企业不断的技术进步,装置密集、技术密集和自动化程度的提高,企业的生产质量逐渐摆脱操作者行为的干扰,更多地依赖于设备的流畅运行和精度保持性上。

统计表明,70%~80%的安全、健康和环境危害是因为生产设备问题造成的。上述的所有标准体系虽然都与设备相关,却忽视了对设备和设备维护管理本身的评价。设备不仅是质量、健康、安全、环境的保障,还是企业效率和成本战略管理的基石。

随着中国制造业的不断进步,以设备为主线,适合中国国情的自主创新管理系统——TnPM 管理体系应运而生。与此同时,中

国第一个以设备为主线的标准化评价体系也随之诞生。这一体系与以往评审体系的最大不同是其多值逻辑性。以往的标准评价是二值逻辑的，不通过代表0，通过代表1，只有两个数值。因为在中国很少听说企业评审没有通过，这些体系实质成为一值逻辑，或多或少失去了评价的含金量和价值意义。五阶六维评价是建立在六值逻辑基础上的，从0到5，通过一阶、二阶、三阶、四阶、五阶来逐步引导企业进步。所谓的六维代表评价领域，包括组织结构健全性、生产现场状况、员工素养、管理流程规范性、知识资产和信息管理，以及设备管理效率成本指标等。

本书对五阶六维评价体系进行了详细阐述，同时介绍了团队评价之后的员工激励。附录中介绍了国内外的设备管理评价指标和五阶六维评价标准供读者参考。笔者希望这本书能够为中国目前十分短缺的设备管理评价状况撒下一点甘露。

本书主要由李葆文执笔完成，徐保强和蒋良军提供了部分章节和附录的内容。蒋良君主编了五阶六维评价标准文件，由徐伟协助整理；张孝桐对评价框架提供了宝贵资料和意见；附录7的戴卡公司入阶评价历程由秦皇岛戴卡轮毂制造有限公司的张明新、王绍江、申涵清、李智先生供稿，徐伟整理补充。徐保强进行了最后的修改、编辑和整理。徐保强、徐伟还承担了本书的联络、组织等工作。

由于编著者水平所限，本书可能存在一些不足之处，希望读者朋友不吝指正，以便及时修订。

编著者

目 录

序

丛书序言

前言

开篇辞	1
1. 缘起	1
2. 评价的五阶设计	2
3. 评价的六维设计	2
4. TnPM 管理体系	3
 第 1 章 组织结构健全性	11
1.1 TnPM 组织结构的描述	11
1.2 TnPM 组织机构的责任和执行能力	13
1.3 TnPM 组织结构健全性评价指标	16
1. 各级领导重视及其积极作用	16
2. 组织结构健全及各级组织活动	17
1.4 TnPM 组织结构的五阶评价标准	18
 第 2 章 管理流程规范化	21
2.1 TnPM 的规范管理描述	21

1. 规范体系环境建设	21
2. 管理流程与行为的规范体系	23
3. 规范文件	25
4. 员工满意	26
2.2 TnPM 规范管理流程文件体系	27
1. 环境建设的证明文件	27
2. 相关管理制度和管理流程	27
3. 作业标准和行为规范	28
4. 规范执行的证明	28
2.3 TnPM 规范管理流程评价指标	28
1. 规范环境	28
2. 规范体系方法	29
3. 管理规范文件	29
4. 员工满意	31
2.4 各类规范文件的编写原则指引	31
1. 设备管理体系文件介绍	31
2. “设备管理总则”的编写原则	32
3. 程序类文件的编写原则	33
4. 《技术手册》的编写原则	33
5. 维修手册类的编写原则	34
6. 《操作手册》的编写原则	34
2.5 TnPM 规范管理流程五阶评价标准	35
第3章 员工士气和素养水平	37
3.1 TnPM 员工士气和素养水平描述	37
3.2 TnPM 员工士气和素养水平评价指标	38
1. 人才培养环境建设	38
2. 员工士气与和谐	49

3. 员工素养水平	51
3.3 TnPM 员工士气和素养水平五阶评价标准	62

第4章 生产(办公)现场状况

4.1 TnPM 生产与办公现场要求和评价指标	64
1. 6S 活动	64
2. 清除六源活动	65
3. 定置管理	67
4. 可视化管理	68
5. 内部客户制度	69
6. 对行业评价和外部企业比较	71
4.2 TnPM 生产与办公现场五阶评价标准	71
4.3 现场管理的相关评价表格	72
1. 6S 解释	72
2. 6S 评价标准	72
3. 某企业生产与办公现场管理评价标准与流程	82

第5章 信息与知识资产管理

5.1 概述	97
1. 企业设备信息管理领域及其水平评价	97
2. 外部信息的收集利用	97
3. 知识资产管理	98
5.2 企业设备信息管理及其水平评价	98
1. 网络覆盖水平	98
2. 信息管理流程清晰和规范水平	99
3. 设备管理领域水平	101
4. 计算机管理智能水平	102
5. 软件系统先进性水平	104

6. 专门管理、信息更新和淘汰水平	105
5.3 外部信息的收集利用水平评价	105
1. 维修咨询、技术服务资源信息利用水平	105
2. 设备材料供应商信息水平	106
5.4 知识资产管理	106
1. 企业内部知识资产管理	108
2. 企业外部知识资产管理	110
5.5 设备信息与知识资产管理评价阶梯	112
第6章 以设备为主线的 TnPM 体系关键指标评价	114
6.1 设备管理评价指标体系的合理、系统、健全性评价	114
1. 指标的合理性	114
2. 指标的系统性、互补性	115
3. 资料健全性	115
6.2 以设备为主线的 TnPM 体系关键指标——KPI 描述与计算标准	115
1. 设备日历时间利用率	115
2. 设备综合效率 OEE	117
3. 设备平均故障间隔期 MTBF	118
4. 设备平均修理时间 MTTR	119
5. 维修费用率	119
6. 设备故障停机直接损失费用率	120
7. 备件库存资金周转率	120
8. 设备对 QHSE 损失费用率	121
9. 设备改善/改造效益成果率	121
6.3 关键指标——KPI 五阶评价标准	122

第7章 综合一体化考核和入阶评价	123
7.1 关于综合评价的系统思考	123
1. 以设备为主线管理体系评价的系统性研究	123
2. 加权与变权综合评价研究	130
7.2 企业入阶评价的目标与途径	133
7.3 企业入阶评价流程	136
7.4 评价体系对企业的积极影响和特色	138
7.5 企业申请入阶评价准备及评价总体流程	139
1. 评价条件	139
2. 评价机构	140
3. 相关文件	140
4. 评价专家组	140
5. 评价基本流程	140
第8章 评价后的员工激励——组织进步引导	143
8.1 绩效评价的常用方法	143
1. 排序法	143
2. 硬性分布法	144
3. 尺度和定位等级评价法	144
4. 关键事件法	145
5. 目标管理绩效评价法	145
8.2 TnPM 的绩效评价体系设计	146
1. 绩效评价的基本原则	146
2. TnPM 绩效评估操作程序	147
3. 小结	152
附录	153
附录 A 国内使用过的设备管理评价指标	153

A.1 第一种分类方法的评价指标	153
1. 设备性能维护和发挥类指标	153
2. 设备维护成本及生产损失类指标	154
3. 维修组织管理类	156
4. 综合评价类指标	157
A.2 第二种分类方法的设备管理评价指标	158
1. 综合绩效类指标	158
2. 策略与组织结构绩效指标	159
3. 资源消耗水平指标	159
4. 技术水平指标	159
5. 维护规范水平指标	160
6. 总体综合类指标	160
附录 B 欧洲维修评价以及维修基准	160
B.1 欧洲设备管理评价指标 (EUROMAINTENANCE) 和一些行业基准	160
B.2 欧洲某国详细的评价体系	162
1. 综合绩效指标族	162
2. 策略与结构绩效指标族	162
3. 组织绩效指标族	163
4. 技术绩效指标族	164
附录 C 开展 TnPM/TPM 推进入阶评价工作的通知	165
附录 D 平衡记分卡对维修管理的评价	170
附录 E 企业 OEE 与 TEEP 计算	171
E.1 某造纸企业 2004 年 1~5 月份设备停机概况	171