

图表解

精益全面生产维护

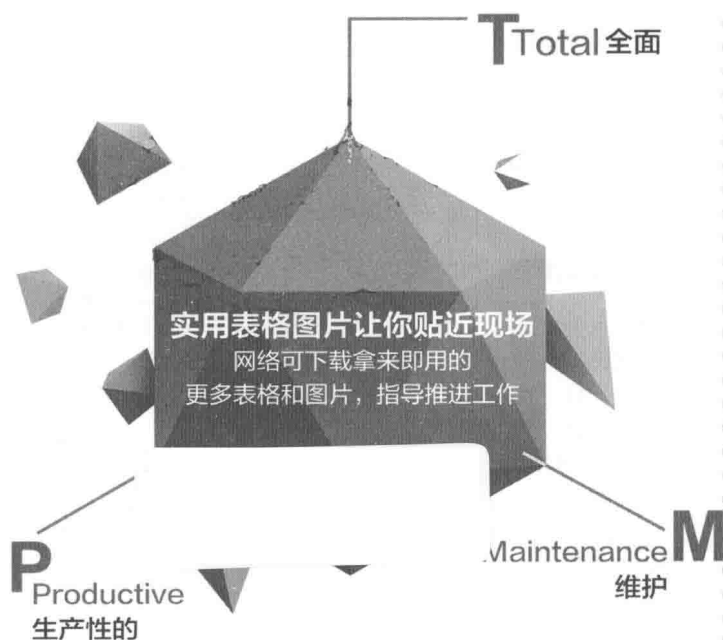
TPM 推进实战

杨新刚 编著



图表解 精益全面生产维护 TPM 推进实战

杨新刚 编著



本书围绕推进精益全面生产维护（TPM）必须进行的三个步骤，介绍了思路、方法、案例、图表，实战性强。

本书作为企业推行 TPM 自主保养的实践性教程，共分 10 章，第 1 章主要介绍 TPM 的框架结构；第 2 章主要介绍提高设备效率的方法；第 3~7 章是本书的核心，详细介绍 TPM 自主保养步骤 0~3 活动具体展开的步骤和方法，以及常用的工具表单，并结合案例图片进行展示；第 8 章主要介绍目视化管理在 TPM 活动中的运用；第 9 章主要介绍润滑管理在 TPM 活动中的运用；第 10 章主要介绍 TPM 活动的效果评价指标及方法等。

本书流程化、图表化、案例化、标准化，梳理了 TPM 推进的框架，内容逻辑性强，阐述细致，浅显易懂，附有大量实际的优秀案例照片和表格，可以现学现用，具有较强的实践指导性，能让企业设备管理人员，尤其是基层员工快速上手。

本书可作为企业项目经理、TPM 项目推进人员指导书，也可作为全日制本科、大中专院校、职业院校涉及设备管理方面专业的补充参考教材。

图书在版编目（CIP）数据

图表解精益全面生产维护 TPM 推进实战/杨新刚编著. —北京：机械工业出版社，2014. 11

ISBN 978-7-111-48120-1

I. ①图… II. ①杨… III. ①全面设备管理—研究 IV. ①F273.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2014）第 226196 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：李万宇 何洋

版式设计：霍永明 责任校对：张玉琴

封面设计：鞠杨 责任印制：乔宇

北京铭成印刷有限公司印刷

2014 年 11 月第 1 版第 1 次印刷

169mm × 239mm · 13 印张 · 151 千字

0001—3000 册

标准书号：ISBN 978-7-111-48120-1

定价：45.00 元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

电话服务

社服务中心：(010)88361066

销售一部：(010)68326294

销售二部：(010)88379649

读者购书热线：(010)88379203

网络服务

策划编辑电话：(010)88379732

教材网：<http://www.cmpedu.com>

机工官网：<http://www.cmpbook.com>

机工官博：<http://weibo.com/cmp1952>

封面无防伪标均为盗版

前 言

PREFACE

21 世纪的第二个 10 年，面对快速变化的顾客需求和日益增加的用工成本，在新的商业模式下，越来越多的企业采用规模化、自动化、柔性化的精益生产组织方式。设备管理作为企业精益管理的重要内容，是公司实现快速、高效、准时生产的基本条件保障。TPM（Total Productive Maintenance，全面生产维护）通过企业全员参与，建立设备全面预防保养系统，提高设备综合使用效率。它在日本、韩国、美国等国的企业中取得了不错的应用效果，因而被很多中国企业引入和推广。

在 TPM 理论被业界大量介绍、引入的情况下，企业面临着一个项目推进问题和困扰：缺乏一个简单实用、可操作的项目推进介绍，更没有 TPM 的相关实战经验指导，导致企业 TPM 的推进效果参差不齐。笔者从事多年的企业 TPM 项目咨询和辅导，总结出一套 TPM 实战项目推进步骤，通过图表化进行组织，同时分享了大量的成功优秀案例，以帮助企业尽量少走弯路，促使企业的 TPM 项目快速、高效推进。

本书作为企业推行 TPM 自主保养的实践性教程，共分 10 章，第 1 章主要介绍 TPM 的框架结构，第 2 章主要介绍提高设备效率的方法，第 3 章到第 7 章是本书的核心，详细介绍 TPM 自主保养步骤 0~3 活动具体展开的步骤和方法，以及常用的工具表单，并结合案例图片进行展示；第 8 章主要介绍目视化管理在 TPM 活动中的运用；第 9 章主要介绍润滑管理在 TPM 活动中的运用；第 10 章主要介绍 TPM 活动的效果评价指标及方法等。

本书的特色在于，结合 TPM 理论介绍及框架的梳理，内容逻辑性强，阐述细致，浅显易懂，附有大量实际的优秀案例照片和表格，可以现学现用，具有较强的实践指导性，能让企业设备管理人员，尤其是基层员工快速上手。

(1) 流程化：详细介绍了每个环节的推进流程，逻辑性强。

(2) 图表化：提供每个环节在实际工作中的图、表，供企业在实战中参考、运用。

(3) 案例化：以实际推进的事例为样板，提供具有可操作性的学习案例。

(4) 标准化：每一个步骤均有严格的推进实施标准，知识点阐述得细致、严谨。

IV

本书在编写过程中，参考了一些书籍及网络上文章的部分观点，刊载了部分企业实施的优秀案例，也得到了许多朋友的关心和帮助。在此，致以最诚挚的谢意。

同时，在这里还要感谢这些年来信任、支持我的所有企业客户，谨以此书的出版来报答你们的厚爱！

最后衷心感谢机械工业出版社李万宇编辑，为本书的顺利出版提供了耐心、专业的指导和帮助。

本书可作为企业项目经理、TPM 项目推进人员的指导书，也可作为全日制本科、大中专院校、职业院校涉及设备管理方面专业的补充参考教材。

编著者：杨新刚

目 录

CONTENTS

前言

第 1 章

TPM 的框架结构	1
1.1 TPM 的历史与发展	1
1.1.1 TPM 的起源	1
1.1.2 TPM 的诞生	2
1.1.3 TPM 的发展进程	3
1.1.4 美式 PM 与 TPM 的区别	4
1.2 TPM 的特色	5
1.3 TPM 的基本理念和三大思想	7
1.3.1 TPM 的基本理念	7
1.3.2 TPM 的三大思想	8
1.4 推进 TPM 的目标	9
1.5 TPM 的定义	11
1.6 JIT 和 TPM 的共同理念	13
1.7 TQM 与 TPM 的比较	15
1.8 TPM 的八大支柱	16
1.9 TPM 推进的 12 个步骤	18
1.10 企业为何要推行 TPM	20
1.11 如何在企业成功推行 TPM	22

	1.12 推行 TPM 能给企业带来的效益	24
	1.13 TPM 活动展开推进的主计划	25
第 2 章	提高设备效率的方法	27
	2.1 设备的七大损失	27
	2.2 衡量设备效率的核心指标	29
	2.3 何谓 OEE	30
	2.4 设备综合效率的计算方法和相关定义	30
	2.5 设备管理评价的两大指标——MTBF 和 MTTR ...	36
	2.5.1 MTBF	36
	2.5.2 MTTR	37
	2.6 MTBF 与 MTTR 计算举例	38
	2.7 七大损失与 OEE	38
	2.8 如何提升 OEE	39
第 3 章	自主保养的推行	41
	3.1 自主保养的定义	41
	3.2 自主保养的基本思想	42
	3.3 自主保养活动的目的	43
	3.4 自主保养活动的意义	44
	3.5 操作人员应具备的能力	45
	3.6 复原和劣化	46
	3.7 生产部门的活动	47
	3.8 设备保养部门的活动	49
	3.9 设备保养活动的分类和分担	50
	3.10 自主保养的展开步骤	51
	3.11 基本条件整備在自主保养中的重要性	56

	3.12 自主保养的进度标签	57
第 4 章	自主保养步骤 0：事前准备	60
	4.1 步骤 0 的展开过程	60
	4.1.1 第一步：事前准备的目的是理解 自主保养的意义	60
	4.1.2 第二步：成立小组，选定设备	61
	4.1.3 第三步：制订活动计划	64
	4.1.4 第四步：作成活动看板	64
	4.1.5 第五步：基准值调查	64
	4.1.6 第六步：安全教育实施	69
	4.1.7 第七步：初期清扫活动的工具准备	71
	4.2 TPM 自主保养活动的“三大法宝”介绍	74
	4.2.1 小组活动	74
	4.2.2 活动看板	77
	4.2.3 企业不同部门的 TPM 展示板实施案例	78
	4.2.4 OPL	79
	4.3 自主保养活动分级诊断的标准流程	84
	4.4 自主保养活动的诊断种类、目的和内容	85
	4.5 自主保养活动诊断使用表单	86
第 5 章	自主保养步骤 1：初期清扫	89
	5.1 初期清扫的含义	89
	5.2 初期清扫与 5S 活动中的清扫的区别	90
	5.3 清扫在自主保养活动中的重要性	91
	5.4 如何理解清扫就是点检	91
	5.5 初期清扫的对象	92

5.6	初期清扫的部位及要点	93
5.7	清扫不彻底的危害	95
5.8	初期清扫的方法和步骤	96
5.8.1	企业实施初期清扫的实战案例	97
5.8.2	初期清扫的实施流程及对应实战图片	98
5.8.3	初期清扫的工作分配表单和 不具合点统计	99
5.8.4	初期清扫设备部位结构图	100
5.9	初期清扫的顺序	101
5.10	初期清扫能发现的不正常现象	101
5.11	如何发现不正常部位	104
5.12	不具合点的定义	106
5.13	找出不具合点的注意要点	106
5.14	提升发现不具合点的能力	107
5.15	F 标签的定义及种类	107
5.16	F 标签的使用流程及注意要点	109
5.17	召开初期清扫活动小组会议的方法	110
5.18	初期清扫复原、改善案例	111

第 6 章

自主保养步骤 2：两源对策 118

6.1	污染发生源、困难源的定义及种类	118
6.1.1	污染发生源、困难源的定义	118
6.1.2	污染发生源、困难源种类	119
6.2	两源对策活动的目的	121
6.3	两源对策活动的开展步骤	122
6.4	如何改善发生源、困难源	128
6.4.1	发生源改善对策的五个层次及方法	129

第 7 章

6.4.2	困难源的改善对策	130
6.5	两源对策实施改善案例	131
自主保养步骤 3: 暂定基准		135
7.1	暂定基准的推行方法	135
7.2	暂定基准的活动目标	136
7.3	自主保养清扫、点检、加油暂定基准书的 制作方法	136
7.3.1	清扫、点检暂定基准的制定方法	136
7.3.2	清扫、点检暂定基准实施案例	138
7.3.3	加油暂定基准的制定方法	139
7.3.4	加油暂定基准实施案例	139
7.4	制定暂定基准的注意事项	141
7.5	自主保养暂定基准书相关案例	142
7.5.1	自主保养暂定基准书案例	142
7.5.2	自主保养暂定基准书案例	143
7.5.3	自主保养清扫暂定基准书格式	145
7.5.4	自主保养清扫查检表格式	145
7.5.5	自主保养加油暂定基准书格式	146
7.5.6	自主保养加油查检表格式	146
7.5.7	自主保养暂定基准书格式	148
7.5.8	自主保养查检表格式	148
7.5.9	设备点检记录表格式	149

第 8 章

目视化管理在 TPM 活动中的运用 151

8.1	目视化管理的定义	152
8.2	目视化管理在 TPM 中的作用	152

8.3	设备目视化管理“三化”	153
8.4	TPM 设备目视化管理在现场中的运用	154
8.5	TPM 目视化管理的三级水准	157
8.6	TPM 目视化管理的三大要求	158
8.7	企业 TPM 目视化管理实施案例	159

第 9 章

润滑管理在 TPM 活动中的运用 162

9.1	润滑管理的基本概念	162
9.1.1	润滑的定义	163
9.1.2	润滑的原理及润滑剂的分类和作用	163
9.1.3	润滑管理的定义	164
9.2	如何进行润滑管理	164
9.2.1	润滑管理的思路	165
9.2.2	油品的现场管理	165
9.2.3	设备润滑管理组织形式	167
9.2.4	设备润滑管理的八大任务	167
9.3	润滑工作的实施	168
9.3.1	润滑的“五定管理”和“三级过滤”	168
9.3.2	润滑工作的实施——设备润滑卡片的制作	170
9.3.3	设备清洗换油管理	170
9.3.4	润滑油油品检测及分析项目	172
9.4	企业设备润滑油管理站实施案例	173

第 10 章

TPM 活动效果评价 175

10.1	TPM 活动效果评价指标	175
10.2	TPM 活动效果评价标准	176

10.2.1	TPM 示范小组的检查标准	176
10.2.2	TPM 活动现场效果的评价标准	182
10.2.3	TPM 活动成果发表的评价标准	183
10.2.4	TPM 活动项目绩效管理制度	185
10.3	推行 TPM 活动的意义	192
	参考文献	194

第1章

TPM的框架结构

1.1 TPM 的历史与发展

1.1.1 TPM 的起源

从世界产业的发展与演进来看，工业革命扮演着重要角色，是一个主要的分界点。工业革命之前，全部是家庭手工业作坊，这种手工作坊的特色就是从接单、设计、生产制造到销售全部由老板一人一手包办，生产效率低，生产量不大。

随着18世纪初西方封建制度的灭亡，贵族及大地主所享有的各种特权也随之消失，促成了自由贸易的形成，使得工商业的发展更为旺盛，为了满足市场的大量需求，便致力于改进生产模式与效率，以增加生产量，由此引发了工业革命，带来了巨大的生产效益。

美国为了顺应大量生产的需求，采用了专业分工，个人专精于自

己的工作和技术。而生产制造业处于这个大量生产的年代，设备使用（生产人员）与设备保养（保养人员）的分工也非常明确，因此发展出了预防保养（Preventive Maintenance, PM）设备保养制度，即作业人员只负责设备的操作，设备的日常保养和定期检查与故障修理等保养工作，则完全属于设备保养部门人员。

1950 年以后，由于市场消费形态的改变，以及消费者的多样需求观念的改变，促使企业生产形态也不得不跟着改变。原来大批量的生产方式逐渐被多样少量的生产方式所取代，随之而来的设备保养方式也不一样。过去大量生产时代，为追求生产量的极大化，生产者充分使用与开动设备，使得设备因缺乏日常保养而导致强制劣化，故障频繁。设备维修人员只得忙于进行抢修，而疏忽了定期检查保养，更不用说做到改良保养。于是，在此恶性循环之下，设备强制劣化更加严重，设备寿命与效率受到严峻的考验。

1.1.2 TPM 的诞生

在 20 世纪 50—60 年代，第二次世界大战后，日本在向美国学习的过程中，将美国的 PM 生产保全活动引进日本，并以它为基准，创立了日本式的 PM。

日本于 1968 年开始确立全体生产和维护人员参与的 PM 活动。经过两年多时间，电装公司把在生产和设备部门开展 PM 活动所取得的巨大成果在全日本 PM 奖大会上发表，并一举获得 PM 优秀奖。电装公司 PM 活动的辉煌成果得到广泛认可，引起了业界的轰动，与会教授和学者在仔细审查了该公司现场后发现，制造部门 80% ~ 90% 的员工都参与了此项活动，于是在 PM 前加了“T”（Total），正式将该公司的 PM 活动命名为 TPM，以区别于美式 PM。

1971年，日本设备工程协会（Japan Institute of Plant Engineering, JIPE）加入了一些日本的想法与观念，创造出日本式的预防保养，开创了独特的TPM。之后，20世纪70—80年代，TPM正式得到日本设备维护协会（Japan Institute of Plant Maintenance, JIPM）的认可，并在日本企业界全面推广。随着“PM奖”授奖企业的急剧增加、向所有业务的不断扩展、从生产部门的TPM发展为全公司性的TPM，TPM目前已推广到全世界。可见，TPM不仅是有效改善企业体质的一套全面性生产管理做法，而且逐渐变成了一种文化。

1.1.3 TPM的发展进程

TPM的发展经历了从最开始的事后维修到预防保养最终到日本电

3

装公司的全员生产维护保养等几个阶段，如图1-1所示。

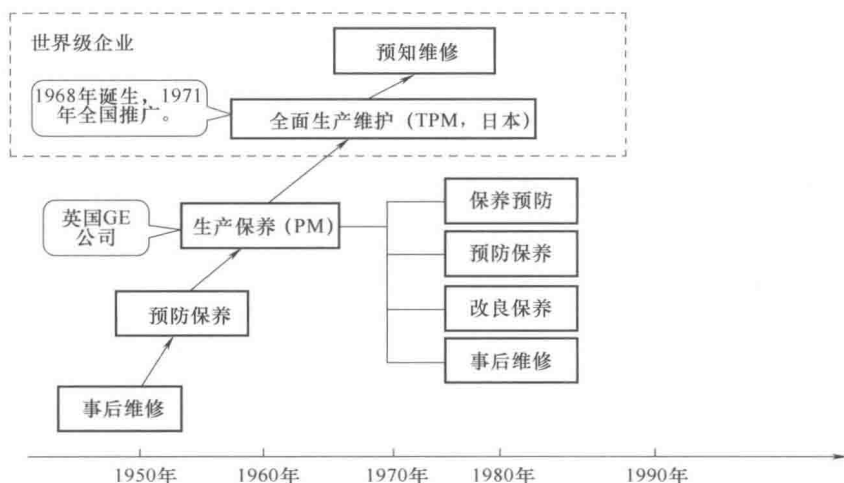


图 1-1 TPM 的发展进程

1.1.4 美式 PM 与 TPM 的区别

20 世纪 50 年代初，日本最初的引进 PM，如预防保养（Preventive Maintenance, PM）、改良保养（Corrective Maintenance, CM）、保养预防（Maintenance Prevention, MP）、可靠性工程学（Reliability Engineering）、保养性工学（Maintenability Engineering）等，很多都是从美国学习并引进的。那时一谈到 PM，就被认为是“设备管理”的代名词，由此把美式 PM 普及到日本。日本人从美式 PM 中受到启发，将其加入了一些日本的想法与观念，创造出日本式 PM，即现在的 TPM（Total Productive Maintenance）。

TPM 是日本创造的独特的全公司性设备管理方式，但毋庸置疑的是，它是从美国学到的 PM 技术和方法为基础的。那么，传统的美式 PM 和日本创造的 TPM 究竟有何不同之处？可以通过观察 TPM 的特色，与美式 PM 进行比较并找出差别，见表 1-1。

表 1-1 TPM 与美式 PM 的比较

TPM	美式 PM
TPM 为了生产系统的效率化，以追求综合效率的极限为目标——改善设备的制作方法、使用方法、保养方法，提高生产效率到极限	由于是以设备专家为中心的 PM，因而只追求由设备制造方法、保养方法的改善所能提高的设备效率的极限，对渗透到设备使用方法的综合生产效率的极限追求得不到满足
TPM 的特色之一是操作人员的自主保养（即自己的设备自己维护）——日常保养（清扫、加油、紧固、点检等）由操作人员负责，设备检查（诊断）或修理由专门的保全负责人员负责	在美式 PM 中，操作人员只管生产（运转），日常的保养、检查、修理等保养工作由保全负责人员全权负责
在 TPM 中，推行全员参与的小组活动——在编制一体化的小组活动中，从经营层、中间层到现场员工全员参加。 这被称为“重复小组活动”	美式 PM 没有推行全员参与的小组活动

1.2 TPM 的特色

1. TPM 追求生产系统综合效率的极限

在生产系统中，大部分是人—机器型系统，但随着自动化的进展，生产系统对设备的依赖性提高，其生产效率与设备制造方法，使用方法，保养方式、方法的适合性有着密切的关联。

在 TPM 中，改善了设备制造方法、使用方法和保养方法，以去除因故障或操作准备的调整所引起的停止损失、瞬间停止和速度低下所引起的速度损失、工序不良或在初级阶段收益低下所引起的不良损失。其目的在于把生产系统的综合效率提高到极限。

对此，传统的美式 PM 是以设备专家为中心的解决方式，通过改善设备的制造方法，保养方式、方法来追求设备效率的极限，可一旦涉及设备的使用方法，生产系统综合效率的极限将得不到保证。

2. 操作人员的自主保养（即自己的设备自己维护）

一般人们把需要处理的事情分为重要的事情和紧急的事情，如果不做重要的事情，就要常常去做紧急的事情。比如，锻炼身体保持健康是重要的事情，而看病则是紧急的事情，如果不锻炼身体保持健康，就会常常因为病痛而需要看病；又如防火是重要的事情，而救火是紧急的事情，如果不注意防火，就要常常救火。

设备管理就是设备健康的管理。图 1-2 所示是 TPM 对于设备与人体的比较。如果将设备比作人的身体，那么，TPM 就相当于人的自我保健，最终达到增强免疫力、预防疾病和有效地延长寿命的目的；维