

◎3A 企管书系◎

全面生产保全, 大幅提高生产效率

卓越班组 TPM

肖智军 ◎ 著

TPM 实施全效

- ◎ 综合维护成本下降 20% ~ 50%
- ◎ 改良保全件数上升 400% ~ 800%
- ◎ 设备故障率下降 40% ~ 80%
- ◎ 生产周期缩短 40% ~ 60%



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

3A 企管书系

卓越班组 TPM

肖智军 著



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

图书在版编目 (CIP) 数据

卓越班组 TPM/肖智军著. —北京:北京大学出版社, 2008. 4

(3A 企管书系)

ISBN 978-7-301-13505-1

I. 卓… II. 肖… III. 制造业—生产小组—工业企业管理
IV. F407.406.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 033760 号

书 名: 卓越班组 TPM

著作责任者: 肖智军 著

责任编辑: 冯 寻

标准书号: ISBN 978-7-301-13505-1/F · 1860

出版发行: 北京大学出版社

地 址: 北京市海淀区中关村成府路 205 号 100871

网 址: <http://www.pup.cn>

电 话: 邮购部 62752015 发行部 62750672

编辑部 82893506 出版部 62754962

电子邮箱: tbcbooks@vip.163.com

印 刷 者: 三河市欣欣印刷有限公司

经 销 者: 新华书店

787 毫米 × 1092 毫米 16 开本 11.5 印张 150 千字

2008 年 4 月第 1 版第 1 次印刷

定 价: 32.00 元

未经许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有, 侵权必究

举报电话: 010-62752024 电子邮箱: fd@pup.pku.edu.cn

总序 TPM

Total Productive Maintenance

让全世界都相信“中国制造”已经成为中国制造业共同的心愿。许多中国企业经过近二十多年的拼搏奋斗也已经取得了长足的发展，像联想、华为等屹立世界潮头的优秀企业在各行各业均能找到。我们在为这些企业欢呼的同时，也要关注更多的中国企业的管理现状：技术积累不足、生产效率不高、现场管理混乱、品质稳定性差、能源效率不高、环境污染严重、员工素质有待提高，等等。

虽然“中国制造”的产品已经遍布全球，但近几年来，由于质量问题、安全问题、环保问题、社会责任、出口政策调整、技术壁垒、反倾销等一系列因素导致许多中国企业陷入前所未有的危机之中，使得“中国制造”面临自改革开放以来最严重的挑战。

因此，我们要清醒地认识到，作为世界工厂的中国，不仅仅意味着最大的制造规模，还应该包括最高水平的工厂管理以及管理人员。对照世界先进工业化国家持续提升的管理水平以及优秀的职业经理人阶层，实事求是地讲，我们的制造业仍然还很稚嫩，还有许多问题有待我们去解决。

同时，我们也要相信，危机与希望并存。从危机中找出问题症结，通过不断提升管理水平来解决问题、缩小差距，进而从容应对千变万化的市场状况，找到自己的发展之路。只有这样，高质量的“中国制造”才会令全世界刮目相看。

要缩小差距、培育企业的核心竞争力，靠的是企业励精图治，苦

练内功，需要“实实在在的工具和方法”。

3A 企管八年多来咨询项目遍及全国 20 多个省市，数十位 3A 专职顾问师的企业咨询经验让我们有信心提供满足中国工厂提升管理水平所需的优质服务。

21 世纪是一个高竞争时代，世界经济一体化使得国际竞争国内化，国内竞争国际化。面对竞争，中国企业如何尽快提升企业管理水平、积蓄与对手较量的力量已经成为所有经营管理者必须思考的刻不容缓的课题。

企业家、企业管理者以及广大的企业员工是提升企业竞争力的主体，让我们携起手来，共同努力，打造具有一流管理现场和优秀管理人才的真正意义上的世界工厂。

《3A 企管书系》编委会

序 TPM

Total Productive Maintenance

近年来,国内许多企业开始由劳动密集型产业向技术或资本型产业转化,设备投资的比重逐年增加,因此企业生产经营对于设备的依赖程度变得越来越高。企业为求生产稳定,减少因设备故障而造成的损失,比以往更加重视设备的生产力。

但就目前国内企业的设备管理现状而言,大多数企业尤其是民营企业设备管理的水平还不高,基本上还是等设备发生故障后才去修理,根本就不清楚什么是计划保全、改良保全、预知保全……因此,设备管理状况往往陷入恶性循环,工人天天都处于“救火”状态。

那么如何提高设备生产力呢?TPM 可以是很多企业的首选。国内已经有不少企业开始导入 TPM 活动,借助 TPM 活动的推行来保持设备与装置处于最佳状态,进而大幅度提高生产效率,减少工序品质慢性不良,取得了明显的效果,并培养出大批熟知设备管理的优秀人才。

正因为 TPM 有如此好的效果,催生了一批 TPM 著作问世,如依据 3A 企管顾问师们积累多年的 TPM 辅导经验编著而成的《TPM 与工厂全面改善》、《TPM 实战》以及其他作者编写的相关的 TPM 书籍。不过,这些书籍或是以企业高层为对象,或是牵涉到多部门协作,或是过于专业,让那些基层管理者和广大基层员工难以消化。市面上缺少一本他们也能看得懂的大众化的 TPM 书籍。

基于此，作者以 TPM 中最具特色、以基层人员为主参与的“自主保全”为主线，用通俗、简单、浅显易懂的文笔，介绍了自主保全的基本状况和必要性、自主保全各步骤展开时的重点，以及企业进行自主保全的方法和目标等，非常适合基层管理者和现场一线作业人员阅读，尤其适用于那些拥有大型装置和设备的企业，如化工、发电、啤酒、钢铁、水泥、玻璃、食品、饮料等。实际上，TPM 设备管理的思想可以被任何类型的企业灵活地加以应用。

作为管理人员，当你因为生产现场的问题，如设备发生故障甚至可能造成提前报废、设备综合效率低、维护保养成本高、产品品质不稳定、每天的清扫和润滑的点检时间太长、作业人员的水平难以满足生产的需要、现场缺乏改善氛围等问题而经常感到困惑时，那就试试 TPM 吧，它一定会给你带来惊喜。

最后，我要对甘肃省靖远第二发电厂的负责人苗承刚先生表示衷心的感谢，没有他领导的靖远二电在 TPM 方面取得的卓著成效，就没有本书中许多精彩的事例与内容。同时，我也要感谢 3A 企管的顾问师们表示感谢，没有他们的辛勤付出，也就不会有靖远二电、江钻股份、新浦化工等众多企业精彩的 TPM 案例供我使用。

肖智军

2008 年 1 月 8 日 于深圳



目录 Total Productive Maintenance

总序 / 1	
序 / 3	
第一章 何谓 TPM	
一、生产现场与 TPM / 3	
二、TPM 的八大支柱与任务分担 / 8	
第二章 自主保全的必要性	
一、自主保全的内容 / 20	
二、设备的六大损失 / 23	
三、设备不正常与六大损失的关系 / 24	
四、为何找出不正常部位如此重要 / 25	
五、全员参与，查找不正常部位 / 25	
六、自主保全的步骤 / 27	
第三章 设备改善五大重点	
一、改善前先复原 / 37	
二、追求应有的状态 / 37	
三、排除微缺陷 / 39	

四、反复问五个“为什么” / 41

五、保持清洁是改善的大前提 / 42

第四章 清扫就是点检

一、清扫的目的 / 47

二、一定要找出不正常现象 / 48

三、在设备运转中进行点检 / 51

四、清扫点检的效果实例 / 51

第五章 发现“两源”

一、不正常现象与人为劣化 / 59

二、发生源与困难源的对策思考 / 60

三、污染的根本原因 / 64

四、局部覆盖 / 65

五、如何缩短清扫时间 / 69

六、如何缩短加油时间 / 71

七、如何缩短点检时间 / 74

附录一 动力车间报告书 / 79

第六章 建立清扫、润滑、点检标准

一、自己制定、自己遵守 / 91

二、如何制作清扫、润滑、点检标准表 / 92

三、如何制作自主保全点检表 / 94

四、如何进行润滑管理 / 99

第七章 总点检

一、总点检的方法与重点 / 105

二、螺丝与螺帽的总点检 / 106

三、润滑的总点检 / 107

四、油压与空压的总点检 / 108

五、传动的总点检 / 109

六、电气的总点检 / 110

附录二 润滑系统总点检标准教育事例 / 114

第八章 故障分析与对策

一、自主管理的重要事项 / 125

二、发生故障或不良时的对策 / 127

三、内部劣化的点检 / 128

附录三 继保班活动报告书 / 131

第九章 自主保全的三大法宝

一、TPM 小组会议 / 145

二、活用 OPL / 146

三、灵活运用管理看板 / 148

四、其他法宝 / 150

第十章 精通设备的作业人员

一、现场作业人员必备的能力 / 157

二、精通设备的四个阶段 / 159

三、精通设备四个阶段的具体思路 / 161

第十一章 复原和改善都是成果

一、自主保全是一项赚钱的活动 / 165

二、自主保全使现场活性化 / 167

TPM

Total Productive Maintenance

第一章

何谓 TPM

以“改善设备容易发生故障的地方、减少设备保全及修理上的困难点”为核心的改良保全，加上以“设计不容易发生故障及容易进行保全的设备”为核心的保全预防，把这两者结合起来并以提高设备生产力为目标，便称为“全面生产保全”（Total Productive Maintenance），简称 TPM。

所谓“保全”，大体上可以理解为“点检”加“保养”的意思，只是“保全”的概念含有了更多的“管理”成分。

一、生产现场与 TPM

生产型企业是通过设备及周边装置来进行产品生产，通过销售来获得利益。因此，企业的主要工作就是：确保产品的需要者在需要时获得相应的产品数量，并保证所有的产品在出货时都是良品，也就是说，现场必须满足客户的数量、交期和品质这三个方面的要求。

为了实现上述要求，企业就必须保证设备始终处在无故障的“健康”状态下运行。

（一）什么是故障

TPM 专家认为所谓的“故障”，就是“人故意使设备发生故障，称为故障”。也许许多现场管理者对这种观点不赞成或难以理解，但是，根据 TPM 专家的调查结果，70% ~ 80% 的故障是由于人为因素造

成的，如操作不当、未遵守使用条例、维修保养方法不当等。如果企业能够有效地推行 TPM 3~5 年的话，这 70%~80% 的故障是完全可以排除的。因此，“人故意使设备发生故障”这句话并非耸人听闻。

1. 故障的定义

在 TPM 中，故障分为“故障”与“点点停”两类。

(1) 故障。

- 机能停止；
- 机能的复原需要进行零件交换或修理；
- 修理所需的时间在 5 分钟以上。

(2) 点点停（或称“短暂停机”）。

- 短暂的机能停止；
- 机能的复原只需要简单处理（除去异常工件）；
- 停止时间在 2 秒~5 分钟之内。

2. 故障发生的五个原因

故障发生的五个原因分别是：

(1) 基本条件不完备。

即清扫、润滑、紧固等未能有效实施。

(2) 未遵守使用条例。

即未遵守设备设计上的要求，如电流、电压、温度等条件不符。

(3) 未处置劣化。

即设备有劣化，但未进行或全部进行复原处置。所谓劣化，分为自然劣化与人为劣化（也有人将“人为劣化”称为强制劣化）。

自然劣化：由于设备的运动、负荷、时间等物理、化学变化而引起的寿命降低和性能劣化；

TPM 专家对故障的定义：

人故意使设备发生故障，称为故障。

人为劣化：使用不当、保养不善、损坏性维修或其他人为原因引起的性能降低或寿命降低。

(4) 设计上的弱点。

即在设计、制作、施工阶段出现的技术缺陷或差错。

(5) 技能缺陷。

即出现了操作或修理上的差错。

表 1-1 故障发生的五个原因及发生部位

故障原因	基本使用条件不完备	劣化未处置	技能不足	未遵守使用条件	设计上弱点
发生部位	检出器 驱动 检出器工夹具	润滑 紧固 驱动	空压 工夹具 电气空压	电气 线路板	油压 润滑
责任	自主保全防止 70%，专业保全/生产技术防止 30%				

(二) 企业现场管理中常见的现象

1. 对各种损失认识水平低；
2. 没有整体把握各种浪费之间的相互关系；
3. 对“优良的品质是制造出来的”认识不足；
4. 设备基本上是事后修理，预防意识不足；
5. 设备故障记录不全面，无详细的原因解析；
6. 设备维护费用居高不下；
7. 对点检项目的必要性认识不清；
8. 缺乏对点检项目的扩展意识；
9. 操作者对所用设备不太关心，与设备管理维护人员相互推诿；
10. 设备与产品品质的关系不明确，不良率高或无法降低不良率；

11. 品质预防意识不足，出了问题才去解决；

12. 改善意识弱，“做一天和尚撞一天钟”；

13. 以现场为中心的服务意识弱；

14. 大家对许多问题视而不见（没人教、没人注意、没人行动）。

中国许多企业普遍存在两大误区：一是故障发生是设备维护部门的责任；二是随着时间的推移，设备故障次数增加是理所当然的事情。

“排除现象为止”的典型事例

设备检修记录表

■ 检修前状况：

打浆罐减速机连轴器处螺丝脱落，搅拌脱落。

■ 检修状况：

拆下连轴器，上好螺丝，然后装好。

■ 检修后状况：

运行良好。

■ 检修验收人意见：

（三）无法安心使用设备的原因

1. 设备突然发生故障，以至于当天的生产计划出现混乱；

2. 换模、换线困难，每个人的做法各有不同，造成换模、换线、调整费时；

3. 产品因质量问题经常需要重新加工，同时又增加了品质检查的时间；

4. 设备经常出现点点停（短暂停机），必须安排人在旁边盯着。

此外，“油渍四处飞溅，弄脏了工作服，人在工作场所容易滑倒”、“工装夹具的整理、整顿不佳，一旦需要使用工装夹具时，需费时费力寻找”等影响员工士气的工作环境，也让企业各级现场管理者苦恼不已。

（四）改善：企业永恒的主题

客户的要求是在不断变化的，他们的许多“要求”看起来似乎越来越“苛刻”，但客户就是上帝，我们必须满足他们的要求，否则企业将无法生存。因此，不断去改进产品的 QCD（质量、成本、交期）是我们不二的选择。

事实上，无论是风靡世界的 TPS（精益生产）、TPM（设备保全）还是六西格玛，归根到底，其核心就是两个字：改善。改善是一种企业经营理念，用以持续不断地改进工作方法与人员效率等。改善是一种开放式的管理，追求比现状更好：

TPM 的目标：

通过改善设备、改善工作环境，从而转变人的意识，最终实现企业体质的根本改变。

- 成本更低、效率更高、质量更好、交货期更短；

- 培养少讲空话、大话，注重一点一滴完成工作的务实精神；

- 让员工获得成就感，能够快乐生活；

- 营造追求卓越的企业文化。

TPM 提出的许多观点及方式方法可能是我们以前没有接触过的，所以，我们一定要增强改善意识，不断进行改进和提高，追求 TPM 目标的实现。

（五）TPM 的目标

人的体质有好坏，说某某人体质好，一般是说他“结实、健康、运动素质高”等。企业同样也有“体质”的好坏，如“设备在健康的状态下长寿命运转”、“人均合理化提案件数多、企业改善氛围浓”、“大家都在追求 P（效率）Q（质量）C（成本）D（交期）S（安全）