

点检屋

——TnPM设备点检管理新视角

李葆文 编著



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

点 检 屋

——TnPM 设备点检管理新视角

李葆文 编著



机械工业出版社

这是一本论述设备维护新概念的著作,提出了“TnPM 清扫一点检—自主维护体系”。

本书指出 TnPM 的清扫一点检—自主维护体系与日本 TPM 传过来的点检管理体系的最大区别在于:向下将点检与设备清扫、自主维护有机结合起来,向上与专业维护和维修预防衔接形成管理闭环。

本书希望帮助读者一点点从传统点检体系的影子里走出来,开创全新的设备防护体系。

让我们用这句警语来共勉:颠覆自己,否则竞争将颠覆我们!

本书可供广大企业各层管理人员及设备维护人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

点检屋: TnPM 设备点检管理新视角/李葆文编著. —北京:机械工业出版社, 2010. 6

ISBN 978-7-111-28942-5

I. ①点… II. ①李… III. ①设备管理 IV. ①F273.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 115089 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: 沈红 责任编辑: 沈红

版式设计: 张世琴 责任校对: 袁凤霞

封面设计: 路恩中 责任印制: 杨曦

北京中兴印刷有限公司印刷

2010 年 9 月第 1 版第 1 次印刷

140mm×203mm · 5.5 印张 · 145 千字

0 001—4 000 册

标准书号: ISBN 978-7-111-28942-5

定价: 17.00 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 编辑热线 (010)88379778

社服务中心: (010)88361066 网络服务

销售一部: (010)68326294 门户网: <http://www.cmpbook.com>

销售二部: (010)88379649 教材网: <http://www.cmpedu.com>

读者服务部: (010)68993821 封面无防伪标均为盗版

引言

这是一本新概念的论述，我们将以 TnPM 点检屋的感性方式来重新绘制这个体系，以后我们称之为“TnPM 清扫一点检—自主维护体系”。

乍听起来，这个名字似乎很拗口，清扫一点检—自主维护，为什么这么个叫法？

日本人曾经这样来描述“无人化工厂”——“无人始于无尘！”就是说一个能够做到白班有人，中班、夜班无人的自动化工厂，首先从无灰尘开始。灰尘即是细小颗粒，进入运行的设备零部件中就会摩擦出划痕；放大的划痕就是沟槽，就会使得润滑介质流失，既而会造成润滑不良；然后让设备快速磨损，于是就会出现松动，再慢慢发展成为振动，这就会产生机械疲劳应力；接着微裂纹就会出现，这些微裂纹连接起来，就是开裂，最终就是设备的故障。这是典型的多米诺骨牌现象。SKF 公司最近的研究表明，润滑油的清洁度对轴承寿命的影响高达 500 倍！可见清洁、无尘这些看似微小的事情对于设备是何等重要！

综上所述，我们把一切设备维护的起点就放在对设备的清扫上。不少企业认为清扫即是点检，其实这是不准确的说法。大家知道，所谓的点检，就是依赖人的五感和简单的测试工具对设备状况的检查。点检的准备需要“八定一成”——定点、定项、定法、定标、定期、定人、定表、定流程、成闭环。点检的实施除了清扫、检查、记录、分析、自主维护之外，还包含着隐患管理和倾向管理的深层要素。在我们的词典里，“隐患”和“倾向”是两个不同的概念，八个螺母掉了两个，叫做“隐患”；振动值越来越大，温度越来越高，这叫劣化倾向。无论是隐患还是倾向，都要纳入我们的管理之中。

清扫本身并不是点检，可是员工清扫时不会是闭着眼睛进行，即清扫的过程就会发现很多问题，如设备的磨损、腐蚀、裂纹、接触不良、螺钉松动脱落……于是就有了“清扫即是点检”的说法。自然而然，清扫之后就是对设备的检查，检查发现问题怎么办？先记录下来，再简单分析一下，看如何解决，剩下就有两条路可走：要么自己来解决，要么就请专业人员来解决。自己解决，就叫做自主维护，然后再回到起点——清扫；专业人员来解决就叫做专业维护，这就导入了下一个循环圈。

自主维护都做什么呢？有很多事情可以做，这要根据设备出现的问题类型来决定做什么，我们提示了以下自主维护的具体动作：紧固、润滑、对中、平衡、调整、防腐、堵漏、疏通、粘接、换件，也许还不止这些。但不是说这些所有的动作都要做，做什么、做几种要依点检的部位和发现的问题而定。

日常点检人员是如何把“球”传给专业维护循环圈的呢？这要有个优先序：急事急办，快事快办，慢事有机会再办。我们将色彩管理应用到信息工单传递之中，就产生了马上进入现场、当日解决，就会检修这红、黄、绿三色工单管理的流程。

在专业维护的循环圈，专业人员择机到现场对设备进行检查和诊断，然后依据合适的维修策略和维修规范进行维修，就完成了这一圈的管理闭环，然后又回到工作的起点——清扫。

在专业维护闭环中，如果出问题的设备或者部件在工厂里不止一个，就引发了一个思考，其他类似设备或者部件是否也存在同样问题？为了举一反三，我们又构造了包含他机类点检的第三个闭环。他机类点检所发现的问题如果具有普遍性，则要研究对策，是否进行主动维修。即不拘泥于设备原始结构，具有一定技术改造性质的维修，立足于根除故障而不仅仅消除故障。这件事情完成了，就等于做了一件更彻底的“维修预防”工作，意味着第三圈闭环——维修预防闭环的完成。接着又回到了工作的起点——清扫。

我们把以上所描述的过程称之为 TnPM 清扫一点检—自主

维护体系。

TnPM 的清扫一点检—自主维护体系与日本 TPM 传过来的点检管理体系的最大区别在于向下将点检与设备清扫、自主维护有机结合起来，向上与专业维护和维修预防衔接形成管理闭环。

来源于日本 TPM 的点检定修管理，点检员通常是上午点检，下午整理数据，进行倾向管理。点检员也承担部分自主清扫和维护的内容，但未真正体现 5W2H（为什么 Why，做什么 What，何人做 Who，何时 When，何地 Where，多少 How much，如何 How），也未形成比较规范的流程。在专业维护阶段，日本人实施的预防维护（预防保全、计划保全）、质量维护（质量保全），通常也称为定修管理，这在当时还是比较先进的，但随着维修管理研究的飞速进步，维修策略日渐丰富多彩，仅有这一两种策略就显单调不足，而且也缺乏一个从策略到维修规范标准的系统解决方案。当今日本的点检虽然也涉及他机点检内容，但并未与主动维修挂钩，也未真正形成“维修预防”的闭环。

日本 TPM 的点检定修体系传到中国，在很多企业里“自主清扫”和“自主维护”几乎荡然无存，仅剩下一个点检。点检员像一个鉴定官，更像一个二传手，把“球”传给专业维修人员，甚至一个紧固螺母的小事，也开出一个维修工单。如果企业的专业维修是外包给合同单位进行，每一工单就意味着年底结算的一笔费用，外包企业是愿意多接工单的，点检员的工单满天飞反过来也就意味着年底维修费用失控或者居高不下。如果是企业内部专业维修队伍来承担工单给出的任务，点检员的工单往往会引发维修部门的不满，造成内部矛盾突出。在企业里，维修人员常常因为点检员开出的一张工单跑到现场一看，不过是螺钉松了，或是润滑油干了；更有甚者，工单的内容是要求维修人员来检查一下设备有什么问题。久而久之，维修人员就不以工单为然了，终有一天“狼真的来了”，就可能贻误大事。笔者曾在一个工厂里看到一台减速器表面积着灰尘、油泥厚厚的，当问到车间负责日

常点检的操作人员，回答说：他们又管操作、又管日常点检，没有时间和精力做清扫；问到车间的专业点检人员，他们说：负责的区域那么大，哪有时间清扫这个减速器；再问到从事特护点检的专业维修人员，他们说：手里那么多检修任务都干不过来，清扫的事就更没有时间做了，而且按理也不该由他们来做这些琐事。于是，这台减速器就像一个爸爸妈妈、哥哥姐姐都不管的可怜孩子，完全处于无人理睬的缺乏呵护状况。这一幕就是目前我国国内企业点检定修制下普遍存在的状况。

造成上述问题的关键是企业缺乏“自主维护”这个环节。有人曾经这样议论：现在的设备日益复杂，我们不能、也不放心让那些没有专业知识的人来动这些设备。他们处理不好，处理坏了更麻烦，不如就委托专业人员来维护或者修理。这些议论看似有理，但实际上在企业里频频出现的情景就是我们上面描述的状况。

首先要问，如果专业维修人员能够从清扫到维修把所有事情都做完，需要多大的队伍和人工成本？其次，那些“没有专业知识”的人如果不培训、不实践，就永远没有专业知识，也就永远不会做。很多企业的实践证明，有无“自主维护”概念得到的结果差异巨大。如一个印染车间控制盒一个月要修四十多次，为什么？操作员工乱丢、乱拉，常造成短路和线头拉断！又如，没有专人负责的车辆，两年就开得不像样子了，寿命大大低于同样的私家车，为什么？因为大家只管使用，谁都不去保养，还经常有超负载或误操作！“自主维护”不在于员工能做多少，而在于他们是否像对待自己的东西那样小心使用和爱护设备。至于自主保养维修造成设备损坏的风险，什么人去做都会出现，关键在于制定出保养规范标准，并加以培训，以此来规避损坏性维修的风险。

TnPM 点检屋是一座层级结构的“建筑”。它从企业的利益和责任出发，引导设备管理需求，再解析出检修系统解决方案；从中提炼出清扫点检维（修）保（养）闭环，再凝析出清扫点检

维保操作执行技术，最后还要归纳出关键点检部位。就像一座蒸馏塔，将所有的这些凝析出的知识汇集起来，就是点检知识资产，由此得到点检技能士培训屋的主要内涵。

读者在耐心地阅读完此书后，会一点点从传统点检体系的影子里走出来，开创全新的设备防护体系。

笔者希望那些尚未实施点检体系的企业，当你们要引进点检体系时，请仔细思考一下，选择什么？你的选择要跟上时代步伐，要与时俱进。

当前，点检培训在国内尚为一门热门课程，有不少富有经验的出色讲师在讲授。我衷心期望他们能够在继承传统点检合理内核的情况下，学习 TnPM 所提出的全新理念来教给企业实施，引导中国企业一步跨越到世界先进行列。

让我们用这句警语来共勉：颠覆自己，否则竞争将颠覆我们！

目 录

引言

第一章 点检屋层级蓝图	1
1. 企业策略设计	1
2. TnPM 点检屋的建立	3
第二章 企业利益屋和社会责任屋	4
1. 企业利益与社会责任	4
2. 企业利益屋和社会责任屋的构成	7
第三章 方略屋——设备管理愿景	8
1. 方略屋的提出	8
2. 方略屋的建立	11
第四章 体系屋——检（维）修系统解决方案	12
1. 设计检（维）修系统解决方案	12
2. 维修策略	13
3. 现场信息收集与诊断分析	23
4. 维修资源组织架构和资源配置	46
5. 维修行为规范化	60
第五章 流程屋——清扫-点检-自主维护	
管理闭环	63
1. TnPM 闭环构成	63

2. 清扫-点检-自主维护流程屋的内容	65
第六章 操作屋——清扫-点检-诊断-自主维护	
方法技能	74
1. 清扫	74
2. 设备点检手段和工具的应用	81
3. 设备监测诊断手段的应用	92
4. 设备自主维护技能	136
第七章 设备现场——关键点检部位	161
1. 参数显示类点检部位	161
2. 安全防护和报警类点检部位	162
3. 机械疲劳、冲击、拉伸及磨损类的点检部位	163
4. 热疲劳类点检部位	163
5. 连接、接触、焊接类点检部位	164
6. 质量相关类点检部位	164
7. 其他部位	164
编后语	165

第一章 点检屋层级蓝图

1. 企业策略设计

毋庸置疑，几乎所有的企业总是优先从自身商业利益出发来进行策略设计的。

什么是企业利益呢？就是销售收入和其背后的利润。对于制造业而言，除了产品设计研发、市场、销售及相关的服务以外，其核心的部分就是制造本身。而制造的核心要素就是质量、成本和交货期——QCD。

从三鹿奶粉事件到一个个大小商业案例，让人们逐渐认识到一个缺乏商业道德和企业伦理的组织是没有出路的。因此，企业的社会责任已经逐渐成为其生存的社会基础。如果企业一方面在不断盈利，另一方面在危害员工或者消费者的健康，它最终会倒闭；如果企业一方面在创造自己的商业价值，另一方面频频出现严重的工业伤亡事件，它也将难以为继；如果企业一方面在塑造着自己的品牌，另一方面在破坏着人类赖以生存的环境，它将最终被社会乃至消费者所不齿。显然，健康、安全、环境——HSE是企业社会责任的基本要素。

设备管理的诉求或企业愿景首先要满足社会责任和企业利益。在这样的前提下，就设备管理本身，还要针对性地满足三方面的要求——首先要提高设备运行效率，设备运行效率关系到投入产出和资金效率；其次要降低维护费用，这是生产成本构成的一部分；再就是安全平稳无公害地运行，这是履行社会责任的技术基础。

在 TnPM 管理体系里，有一个核心，即检（维）修系统解决方案——SOON，它也是设备管理体系的内核。SOON 包含维

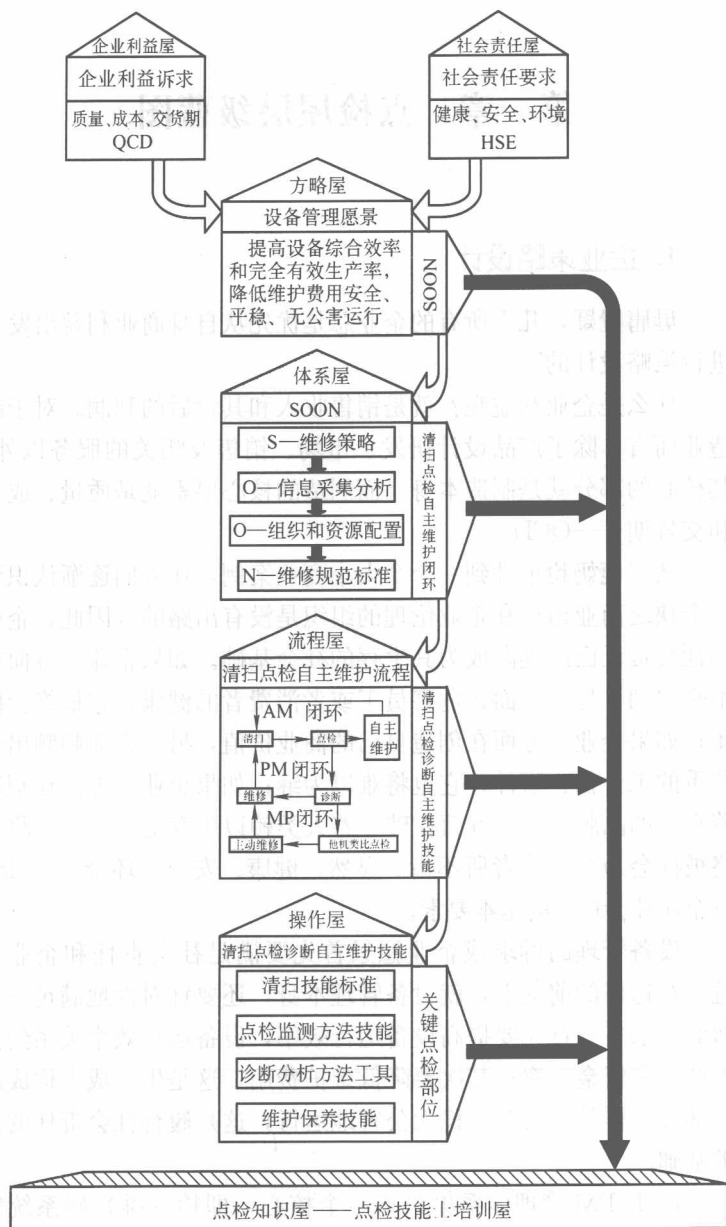


图 1-1 TnPM 点检屋

修策略、现场信息采集和诊断、维修组织和资源配置及包含三大要素的维修行为标准、规范。

在 SOON 体系里,中间的第一个 O 代表设备的现场信息采集和诊断。这个 O 将起着承上启下的联络作用。目前企业经常使用的现场信息采集方式就是点检及点检活动的电子化延伸。点检活动向前延伸是设备清扫,向后直接延伸到对设备的自主维护保养,再向纵深发展就进入了专业维修,这必然会启动前端的维修策略内容。点检之后的举一反三活动将启动更根本、更深层的策略——主动维修,从而进入“维修预防——MP”闭环。

2. TnPM 点检屋的建立

点检与维修的接口是靠三个闭环流程来实现的,闭环是管理流程。从实施操作的角度,必然会凝析出清扫、点检、诊断、自主维护的相关方法、技能、手段和标准。

落实到设备本体,应该清晰确定需要进行清扫、点检和保养的关键部位。这也是企业点检“八定一成”的基础和关键节点。

这里,“点检”将成为所有这些活动的关键字与核心节点,起到串珠之线或者过江之桥的作用。所以我们以“点检”来命名这间大屋——TnPM 点检屋。

我们之所以将其命名为“TnPM 点检屋”,而非其他的点检屋,是因为这是在 TnPM 体系框架下构造的,她包含着 TnPM 的管理内核——SOON。

TnPM 点检屋的构造如图 1-1 所示。

第二章 企业利益屋和社会责任屋

1. 企业利益与社会责任

企业利益的最直接表现是利润。传统的公式认为： $\text{价格} = \text{成本} + \text{利润}$ ，现在优秀的企业都意识到这个公式的问题在于：企业几乎无法控制价格这个关键要素。产品的价格是由“市场”这只无形的手来控制的。当然，企业可以通过差异化或者蓝海战略（垄断行业业务）来努力实现自己的价格诉求目标，但最终的裁判权仍然在市场。因此，公式必须要改写一下，即： $\text{价格} - \text{成本} = \text{利润}$ 。这个公式在诉说着这样的理念：价格取决于客户的承担能力和市场的认同，成本取决于企业运营的功底。在市场之手决定了价格的前提下，企业要保持合理的利润，就必须努力控制成本。总而言之，价格和成本最终决定了企业的利润。

2008 年全球的金融海啸，把企业的成本管理推到战略高度，我们可以称之为成本战略管理。企业成本战略管理有着巨大的空间，也蕴含着丰富多彩的手段和方法，其中设备管理无疑将成为成本战略管理的主力军。

那么什么要素来支持企业的价格诉求目标呢？

一个就是产品的创新或者差异化。很多企业都尝到产品差异化的甜头。一个生产工程机械的著名企业经理曾经告诉笔者，他们每次推出别人没有的新款产品总是带来丰厚的利润；而当很多小企业争相效仿，同类产品纷纷上市之后，企业从蓝海进入红海，他们就被挤得没了利润。这又从某种角度反映了这个企业在规模生产时成本管理上的缺失。

除了产品的创新和差异化以外，就是产品的品牌效应了。企业的品牌靠广告和客户的口碑，更依赖于优秀质量的长期积淀。

那些品牌价值极高的企业，为品牌付出几十年甚至上百年的艰辛。多年流行的 TQM（全面质量管理），以及最近所风行的 6 σ （ σ 是统计学上表示标准偏差的值，6 σ 表示百万缺陷概率为 3.4，即 99.99966% 无缺陷）管理就是让企业修炼“质量”内功，锤炼品牌的管理体系。

众所周知，质量背后有个“质量成本”的概念，企业可以无止境的追求质量，但要为此付出巨大的成本代价。那么，过度的质量追求就可能成为企业发展的障碍。因此，永远追求“恰好让客户满意的质量”，就成为维持品牌且控制成本的关键要素。

为了让自己的产品质量有保证，企业纷纷实施 ISO9000 系列标准。时至今日，还有很多老总级的人物甚至都没有闹清楚，这个 ISO 体系到底是干什么的。

如果推敲产品质量，在产品出厂之前安排一支强大的质检队伍不就可以了嘛，为什么要“劳民伤财”搞这个 ISO 体系。甚至有个企业的老总这样告诉笔者：“我们搞这个体系算是上了贼船，一到半年就来折腾我们一下，还得补这个记录、那个数据，很影响生产！”从中可以看出这个老总对 ISO 体系的认知状况。

无论企业是否进行 ISO 体系认证，产品的质量水平都不是靠最后的品质检验所能够完成的。正如美国菲利普·克劳斯比所言：“质检是死后验尸，于事无补！”当企业家认为做 ISO 体系不过是给企业贴上一个“优秀质量”的标签，ISO 体系认证确实就成为“干扰”企业运行的活动。

维持品牌的再一个要素就是时间承诺了。对于实施 JIT（准时制）或者 LP（精益生产）的客户，交货和服务的时间承诺变得更加关键。

综上所述，我们将企业利益的诉求凝聚在 QCD（质量、成本和交货期）三个关键字上是十分必要的。

商业道德、企业伦理或者价值观也就是“企业做人的道理”，这也是企业文化最深层次的核心。最近出现的“三鹿奶粉”事件就是生动的案例。一个企业失去“良心”，最终面临的的就是倒闭。

企业的社会责任最终聚焦在对员工职业健康和生产安全的关注,以及对社会环境的保护。

企业应该随时关注生产流程可能造成对员工健康的危害问题,并发现问题,及时加以改善和消除。同时,还应该营造科学完备的安全文化体系,既关注人行为的本质安全,又关注设备现场的本质安全,通过两个本质安全达到彻底的人本安全。

我们可以看到矿井坑口醒目的口号——“安全生产重于泰山!”或者“宁可损失几千万,不能丢掉一条命!”但矿井下面的瓦斯爆炸,瞬间让一二百人丧生。

为什么?难道企业的高层不重视安全,安全大检查太少?安全会议不够?不少企业的管理者是十分重视安全的,因为安全直接关系到这些管理者的前途命运。那为什么会出问题呢?理由很简单!安全事故是否会出现不以会议多少、口号多响亮为转移,而以事故的物理化学原理为成因。安全管理是精细、科学、永不松

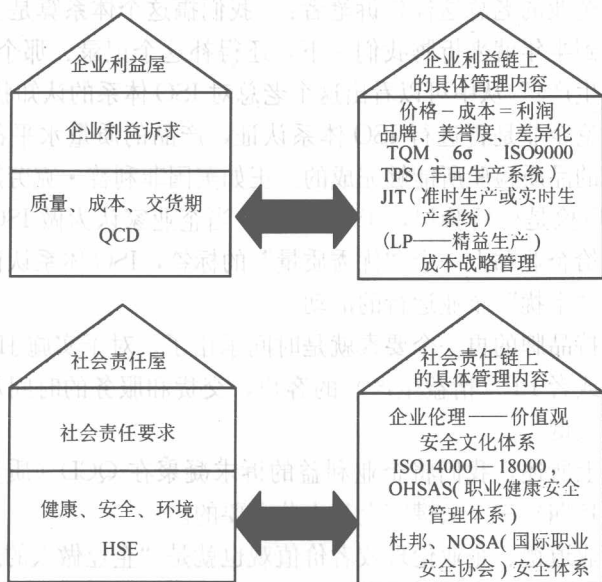


图 2-1 企业利益屋和社会责任屋

