

第一章 从 TPM 到 TnPM

TPM——Total Productive Maintenance，早年译为“全员生产维修”。海外华语地区多译为“全员生产保全”。考虑到国内的习惯，推敲原文的准确含义，在笔者所著的《全面生产维护——从理念到实践》一书中，第一次译为“全面生产维护”。

TPM 是以提高设备综合效率为目标，以全系统的预防维护为过程，全体人员参与为基础的设备保养和维修体制。

TPM 产生于 20 世纪 70 年代初，倡导全员参与，引导自主维修，追求最高的设备生产效率，营造“绿色”的工作环境，努力实现故障为零、事故为零和缺陷为零的管理目标。

第一节 TPM 的精髓

1. TPM 的五个要素（中岛清一）^①

- TPM 致力于设备综合效率最大化的目标；
- TPM 在整个设备一生建立彻底的预防维修体制；
- TPM 由各部门共同推行（包括工程、生产、维修部门）；
- TPM 涉及每个雇员，从最高管理者到现场工人；
- TPM 通过动机管理，即自主的小组活动推动 TPM。

2. TPM 的三个“全”

将上述五个要素再进一步归纳，第一个要素可以简称为“全效率”，第二个要素简称为“全系统”，第三、四、五个要素从横向、纵向和基层的最小单元描述了“全员”的概念，因而简称为“全员”。三个“全”之间的关系为：全员为基础，全系统为载体，全效率为目标。三个“全”之间的关系如图 1-1 所示。

① Seichi Nakajima, Introduction to TPM, Productivity Press, 1988.

3. TPM 的 5S 活动

5S 是日语中 5 个以“S”发音开头的词的简化称谓。QC 活动中的整理、整顿、清扫和清洁构成 4S,TPM 加上素养则形成 5S。有的企业加上安全、认真或坚持使之成为 6S、7S。

●整理 把要与不要的事、物分开 再将不需要的事、物处理掉。让生产现场或工作场所透明化 增大作业空间 减少碰撞事故 提高工作效率。整理的难点在于物品的分类以及处理物品的决策。没有果断、有效的处理, 下一步的整顿将难以进行。

●整顿 把留下来的有用物品加以定置、定位 按照使用频率和可视化准则 合理布置、摆放 做到规范化、色彩标记化和定置化 便于快速找到和取用物品。整顿的要点在于事先的设计 先作出设计方案 再付诸行动 可以事半功倍 避免整顿之中的返工。

●清扫 清除工作场所的灰尘、铁屑、垃圾、油污 创造整洁、明快的工作环境。应把清扫和设备的点检、保养结合起来。因为清扫即是点检的过程, 我们主张由操作员工自己清扫。清扫工作也要有一工作流程的管理 如划分清扫区域 明确设备、清扫责任人 确定清扫周期、清扫方法和清扫标准 并设计清扫的考核评估体系。惟有如此 清扫才不至变成一次大扫除 而是成为一项持久的工作。

●清洁 清洁是前 3 个 S 的坚持、深化和制度化 也是更高层次的清扫 即清除废水、粉尘和空气污染 创造一个环保、健康的工作场所。

●素养 素养即为精神上的“清洁”。一开始要以制度为推动力 最后达到“习惯”的目标。这是形式化→制度化→习惯化→性格化的过程。我们用以下容易记忆的简短语句来描述 5S:

- 整理: 取舍分开, 取留舍弃;
- 整顿: 条理摆放, 取用快捷;
- 清扫: 清扫现场, 不留污物;
- 清洁: 清除污染, 美化环境;
- 素养: 形成制度, 养成习惯。

5 个 S 应以素养为中心 前 4 个 S 均靠素养而形成。其关系如图 1-2 所示。

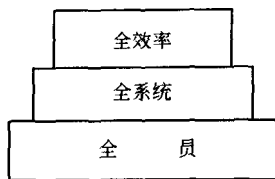


图 1-1 TPM 的三个“全”之间关系

4. TPM 自主维修的渐进过程

TPM 的自主维修并不是在一个早上就可以形成的。员工的自主维修是先从初期的清扫开始的。清扫的过程就会发现一些设备和生产现场的问题，如故障源、清扫困难源和污染源。清扫也是对设备的点检。下一步，自然就会对这些‘根源’进行攻关研究并想办法去解决。解决了大部分问题，员工自然就会想到，今后用什么样的方式去操作和维护设备才最理想



图 1-2 5个S之间的关系

在这一步就要逐渐形成一套规范的做法。把这些好的规范做法写下来 即是文件化的过程。为了养成良好的习惯 还要建立一套检查评估体系 每天用这套体系来对照检查 就可以使生产现场条件持续改善 也有助于逐渐养成良好的习惯。到了这一步 有必要再进一步提升 那就是把整理、整顿和清洁再加进去 让现场状况更加整洁、健康，员工工作时的心情也更加舒畅。下一步 把合理化建议与现场持续改善有机结合起来 员工的潜力和创造性会得到更充分的发挥。不要忘了 持续不断地培训和教育 可以使员工的综合素养进一步提高。这样一步一步地就踏上了自主维修的台阶。

TPM 自主维修的阶梯式跨越如图 1-3 所示。

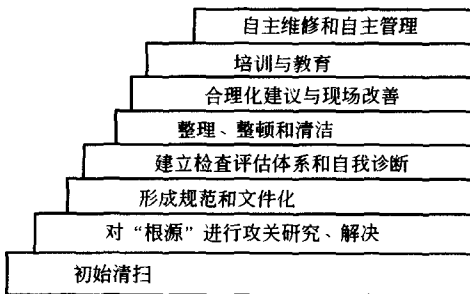


图 1-3 自主维修的阶梯式跨越

5. TPM 的小组活动

小组活动是 TPM 最活跃、最有特色的团队行为。TPM 小组活动逐

渐成熟的过程由四个阶段组成。

第一阶段 自我发展和启蒙阶段

员工由原来的被动参与、胆怯、无信心 逐渐诱导进入一个要求学习技能，要求掌握设备结构和原理的状况。员工从清扫之中发现了不少问题 产生了解决问题的欲望。

第二阶段 改善活动参与阶段

企业有组织地提倡合理化建议和现场改善，使员工由动手转向动脑。当某些改善行为取得成功时，就更增加了员工的信心和成就感。这个阶段 员工发现了一些“问题根源”并着手加以解决。

第三阶段 难题攻关和自主学习阶段

一些简单的问题解决之后，会有一些比较棘手的复杂问题暴露出来。这时 员工的知识还不足以解决这些问题 这使得员工产生强烈的学习愿望。此时，公司组织的技术培训显得十分迫切和必要。经过培训和学习，员工尝试利用所学到的知识来解决比较困难的问题，团队合作共同解决难题的风气逐渐形成。

第四阶段 自主维修和自主管理的阶段

这时，小组已经完全有了自信心并积极解决工作中的问题。员工的技术水平已可以对设备进行自主维修，而且大部分的维修项目都能由员工自主解决。小组自主管理自己的行为，小组的视板生动活泼地记录和激励着员工的前进，成为员工工作和生活中不可缺少的味之素。

小组活动的四个阶段如图 1-4 所示。

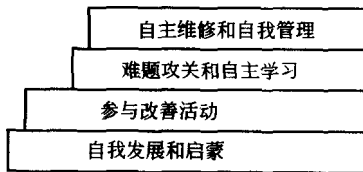


图 1-4 小组活动的四个阶段

小组活动的环境建设是十分重要的。TPM的领导者、组织者要支持和营造良好的环境 以促进小组活动的发展。其环境建设的推动、诱导作用如图 1-5 所示。

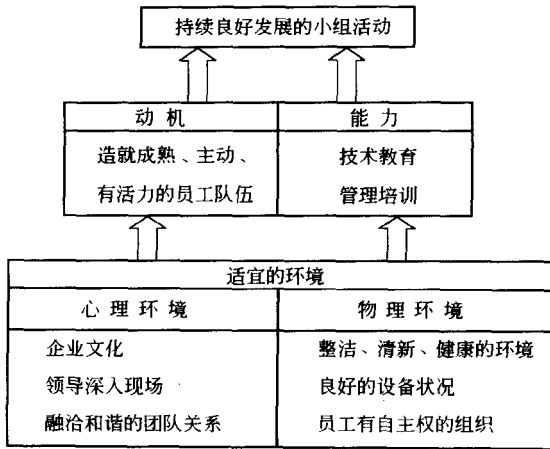


图 1-5 环境建设对 TPM 小组活动的推动、诱导作用

6. TPM 推进的组织架构和 TPM 成功推进的条件

因为 TPM 是一项全员参加的管理体系，其推进的组织架构与公司的原有组织是一致的，也就是原有组织架构的功能拓展。从公司的最高领导人——董事长开始，一层一层建立 TPM 推进委员会，其形式结构如图 1-6 所示。

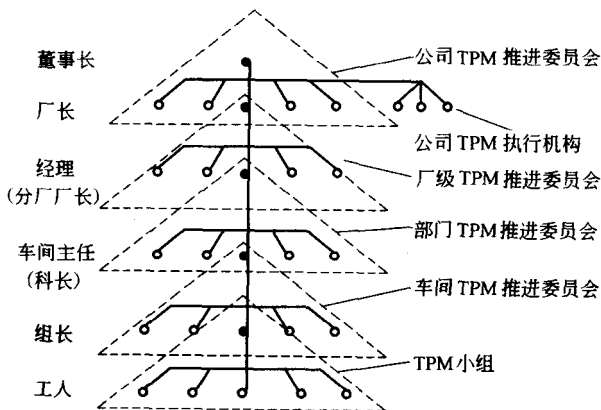


图 1-6 TPM 推进组织

值得指出的是，在公司设立一个直属最高领导层的 TPM 执行委员

会,TPM 领导办公室或 TPM 事务局 对于 TPM 的顺利推进是十分重要的。实践证明,凡是设立专门执行机构的企业,TPM 的推进就有成效反之,凡是缺少一个有力的执行机构的企业,TPM 的推进力度就会大打折扣 就很难有成效。是否设立这样一个机构 也是检验企业最高领导推进 TPM 决心大小的试金石。一个十分明显的事实就是: TPM 能否取得成功,最高领导的兴趣、决心和全力投入是关键。对 TPM 半心半意、犹豫不决的企业,TPM 都很难取得成功。企业成功推进 TPM 的条件是:

- 最高领导的全力投入和热情、有力的支持;
- 设计好 TPM 的推进计划和展开程序;
- 建立起一个和奖励挂钩的员工绩效考评和激励机制;
- 营造好 TPM 的企业文化。

第二节 设备的综合效率和完全有效生产率

TPM 主张以 OEE 来度量企业的管理水平,目前,OEE——Overall Equipment Effectiveness 即设备综合效率 已成为国际上评估企业管理水平的常用指针。

1. OEE 表述和计算实例

$$\text{OEE} = \text{时间开动率} \times \text{性能开动率} \times \text{合格品率}$$

式中 时间开动率 = 开动时间 / 负荷时间

而 负荷时间 = 日历工作时间 - 计划停机时间

开动时间 = 负荷时间 - 故障停机时间 - 设备调整初始化时间 (包括更换产品规格、更换工装模具、更换刀具等活动所用时间)

$$\text{性能开动率} = \text{净开动率} \times \text{速度开动率}$$

而 净开动率 = 加工数量 × 实际加工周期 / 开动时间

$$\text{速度开动率} = \text{理论加工周期} / \text{实际加工周期}$$

$$\text{合格品率} = \text{合格品数量} / \text{加工数量}$$

在 OEE 公式里,时间开动率反映了设备的时间利用情况;性能开动率反映了设备的性能发挥情况;而合格品率则反映了设备的有效工作情况。反过来 时间开动率度量了设备的故障、调整等项停机损失 性能开动率度量了设备短暂停机、空转、速度降低等项性能损失 合格品率度量了设备加工废品损失。

例 1 设某设备 1 天工作时间为 8h 班前计划停机 20min 故障停机 20min 更换产品型号设备调整 40min，产品的理论加工周期为 0.5min/件，实际加工周期为 0.8min/件，一天共加工产品 400 件，有 8 件废品。求这台设备的 OEE。

解 负荷时间 = 480 - 20 = 460min

开动时间 = 460 - 20 - 40 = 400min

时间开动率 = 400/460 = 87%

速度开动率 = 0.5/0.8 = 62.5%

净开动率 = 400 × 0.8/400 = 80%

性能开动率 = 62.5% × 80% = 50%

合格品率 = (400 - 8)/400 = 98%

于是得到 OEE = 87% × 50% × 98% = 42.6%

有些企业还可以根据生产的实际，用便于统计的资料来推算 OEE。

例 2 设备负荷时间 a = 100h 非计划停机 10h，则实际开动时间 b = 90h；

在开动时间内 计划生产 c = 1000 个单元产品，但实际生产了 d = 900 个单元；

在生产的 d = 900 个单元中，仅有 f = 800 个一次合格的单元，计算 OEE。

解 可将 OEE 计算式简化为

$$OEE = (b/a) \times (d/c) \times (f/d) = (90/100) \times (900/1000) \times (800/900) = 72\%$$

OEE 还有另一种表述方法，更适用于流动生产线的评估，即

$$OEE = \text{时间开动率} \times \text{性能开动率} \times \text{合格品率}$$

而

$$\text{时间开动率} = \text{开动时间} / \text{计划利用时间}$$

$$\text{计划利用时间} = \text{日历工作时间} - \text{计划停机时间}$$

$$\text{开动时间} = \text{计划利用时间} - \text{非计划停机时间}$$

$$\text{性能开动率} = \text{完成的节拍数} / \text{计划节拍数}$$

其中 计划节拍数 = 开动时间 / 标准节拍时间

$$\text{合格品率} = \text{合格品数量} / \text{加工数量}$$

这与前述的 OEE 公式实际上是一致的。

例 3 设某企业一个工作日的生产资料如表 1-1 所示 试计算 OEE。

表 1-1 某企业一个工作日的生产资料

日历工作 时间/min	计划停机 时间/min	计划利用 时间/min	非计划停机 时间/min	更换调整 时间/min	开动时间 /min	完成节 拍数	返修 件数	一次合 格品数
1440	530	910	115	12	783	203	51	152

注：标准节拍时间为 3min。

解 OEE 的计算：

$$\text{停机时间} = 115 + 12 = 127 \text{min}$$

$$\text{开动时间} = 910 - 127 = 783 \text{min}$$

$$\text{时间开动率} = 783 / 910 = 86\%$$

$$\text{计划节拍数} = \text{开动时间} / \text{标准节拍时间} = 783 / 3 = 261$$

$$\text{性能开动率} = \text{完成的节拍数} / \text{计划节拍数} = 203 / 261 = 77.7\%$$

$$\text{合格率} = \text{一次合格品数} / \text{完成产品数} = 152 / 203 = 74.9\%$$

$$\text{于是得到 } OEE = 86\% \times 77.7\% \times 74.9\% = 50\%$$

2. OEE 的实质

如果追究 OEE 的本质内涵，其实就是计算周期内用于加工合格产品的理论时间和负荷时间的百分比。请注意，当展开 OEE 公式时，有

$$OEE = \text{时间开动率} \times \text{性能开动率} \times \text{合格率}$$

$$= (\text{开动时间} / \text{负荷时间}) \times (\text{加工数量} \times \text{实际加工周期} / \text{开动时间}) \times (\text{理论加工周期} / \text{实际加工周期}) \times (\text{合格产量} / \text{加工数量})$$

$$= (\text{开动时间} \times \text{加工数量} \times \text{实际加工周期} \times \text{理论加工周期} \times \text{合格产量}) / (\text{负荷时间} \times \text{开动时间} \times \text{实际加工周期} \times \text{加工数量})$$

约去分子、分母的公因子 得

$$OEE = (\text{理论加工周期} \times \text{合格产量}) / \text{负荷时间}$$

$$= \text{合格产品的理论加工总时间} / \text{负荷时间}$$

这也就是实际产量与负荷时间内理论产量的比值。

3. 利用 OEE 进行损失分析

既然上述的计算方法可以如此简单，那么为什么还要用这么复杂的公式呢？主要是为了分析问题。计算 OEE 的值不是目的 而是为了分析

六大损失。设备的 OEE水平不高 是由多种原因造成的 而每一种原因对 OEE 的影响又可能是大小不同。在分别计算 OEE 的不同 率 的过程中 可以分别反映出不同类型的损失 如图 1-7 所示。

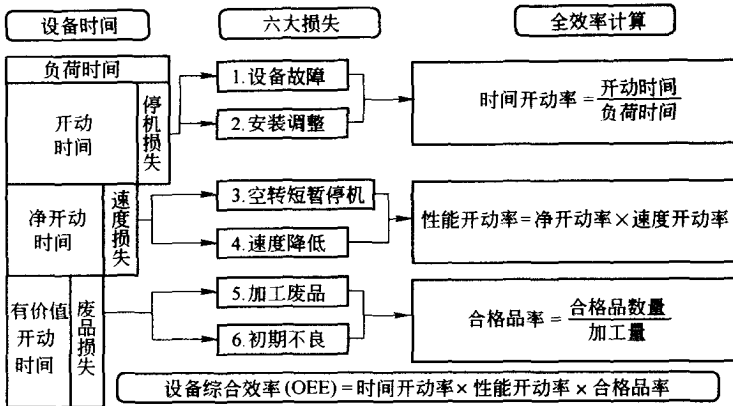


图 1-7 OEE与六大损失的关系

各类企业设备不同，损失也可能不同。我们当然可以灵活构造不同的损失分析图。图 1-8 显示了某一特定企业的八大损失状况。

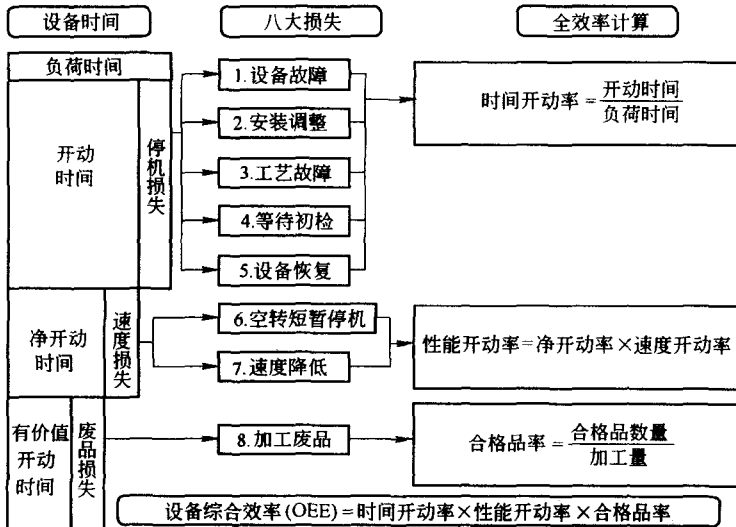


图 1-8 OEE与八大损失的关系

我们还可以进一步结合运用 P-M 分析方法（即通过物理现象寻求人、机、料、法、环等原因的分析方法）对 OEE 不高的原因进行分析。例如当设备的 OEE 水平不高从 OEE 计算看出是时间开动率低下，于是将时间开动率用方框框起来再问为什么时间开动率不高发现是设备故障引起；再继续往下分析，直到找出根本原因为止。P-M 分析的过程如图 1-9 所示。

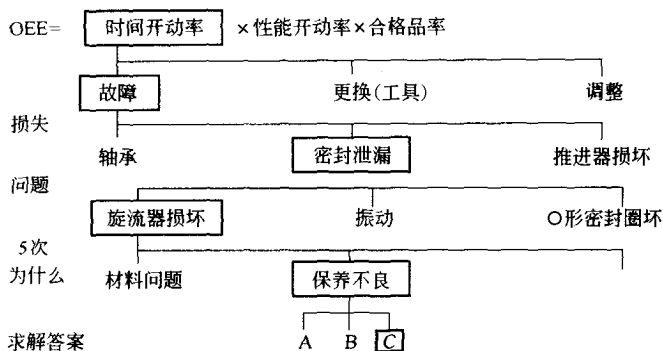


图 1-9 利用 P-M 分析方法分析影响 OEE 的原因

企业还可以利用鱼骨图分析方法，从 OEE 的水平追溯各种损失和原因如图 1-10 所示。

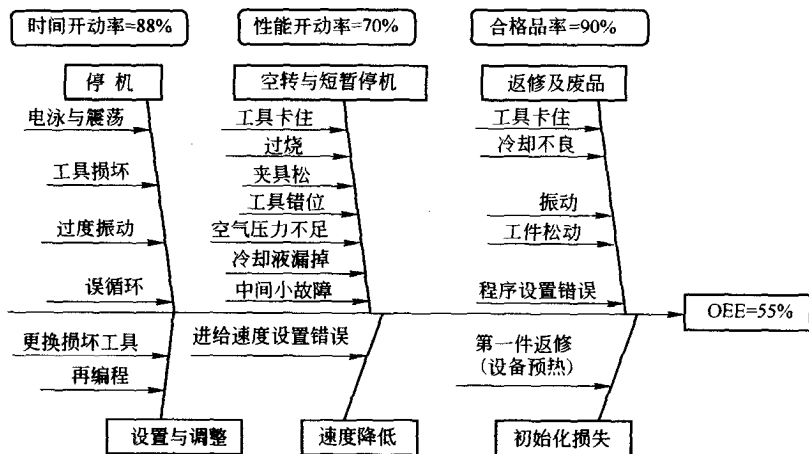


图 1-10 利用鱼骨图分析方法分析影响 OEE 的设备损失图

4. OEE计算中遇到的困难和解决方案

我们在计算 OEE 时 遇到计划停机以外的外部因素 如无订单、停电、停气、停汽、停工待料等因素造成的停机损失 常不知把这部分损失放到哪部分去计算。有人把它们列入计划停机，但它们又不是真正意义上的计划停机。如果算做故障停机，但又不是设备本身故障引起的停机。各个企业的计算方法不一，失去相互的可比性。当我们把 OEE 的计算作一扩展，给出“设备完全有效生产率（TEEP）”这一新概念和新算法时，上述的问题可以迎刃而解。TEEP 的结构及特征时间、损失与各项效率的关系 如图 1-11 所示。从图 1-11 可见 影响设备管理完全有效生

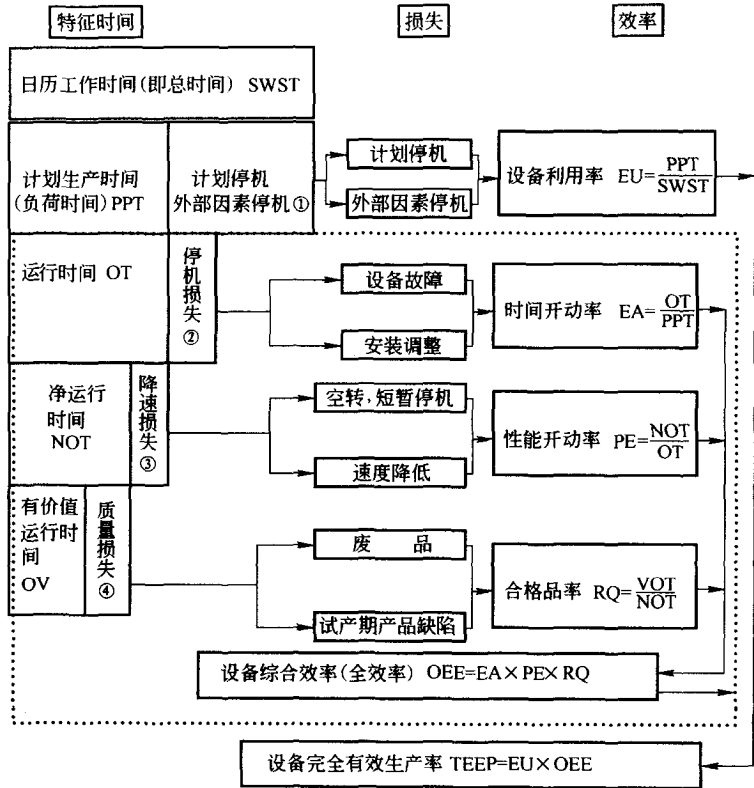


图 1-11 TEEP 计算及时间-损失-效率关系图

注：图中虚线框以内部分为 OEE 计算的结构 全图为 TEEP 的计算。

图中符号意义如下：①—计划及外因停机损失；②—故障及调机损失；

③—降速及空转损失 ④—试产及运行废品损失

产率的是由影响 OEE 的六大损失加上计划停机和外部因素停机这八大损失构成的。

企业同样可以依据实际生产情况灵活构造 TEEP 关系图。某企业一个月的设备运行情况如图 1-12 所示。

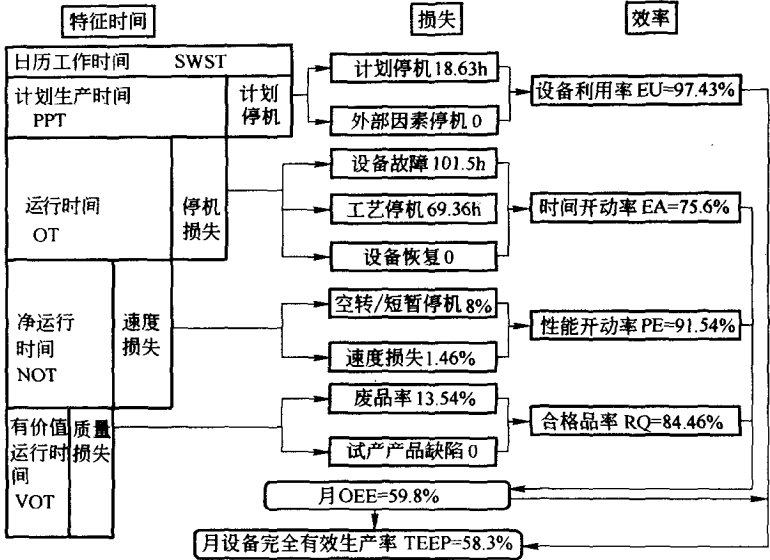


图 1-12 某企业一个月的 TEEP 计算及时间-损失-效率关系图

图 1-12 所反映的企业设备效率中，反映设备因素的指针 OEE 为 59.8% 而反映整体设备效率的指针 TEEP 为 58.3%，一般会低于 OEE 水平。

5. 在引入 TEEP 条件下 OEE 公式的修正

在引入 TEEP 条件下 因为我们已经把非设备因素 即设备外部因素 引起的停机损失分离出来 作为利用率的损失来度量 故在计算 OEE 时 对设备的时间开动率就要做相应调整。在 TEEP 计算中：

设备利用率 = (日历工作时间 - 计划停机时间 - 设备外部因素停机时间) / 日历工作时间

OEE 计算应该修正为：

$$\text{设备时间开动率} = \text{开动时间} / \text{负荷时间}$$

其中 负荷时间 = 日历工作时间 - 计划停机时间
- 设备外部因素停机时间

开动时间 = 负荷时间 - 故障停机时间 - 设备调整初始化时间 (包括更换产品规格、更换工装模具、更换刀具等活动所用时间)

公式的其他算法和项目内容不变。

这样计算得到的 OEE 可以准确反映设备本身的问题 能够客观评价企业的设备管理水平,同时也不会使企业之间的 OEE 因理解与算法不同而不可比。如果要全面反映企业设备效率,即把所有与设备有关和无关的因素都考虑在内 则可以通过 TEEP 来反映。

第三节 TnPM——全面规范化生产维护简述

一、TnPM 的基本理念

什么是 TnPM? 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 以全体人员参与为基础的生产和设备维护、保养和维修体制。

首先让我们思考:“做正确的事情”与“正确地做事情”哪个更重要? 一个是指战略和前提,一个是指战术和步骤 在前提确定之后 正确规范的做法具有决定性的意义。问题的答案是:要正确地去做正确的事情!

在中国 什么是推行 TPM 的最难点? 全员参加!

为什么在中国企业推行 TPM 会更困难?

- 文化与传统不同;
- 企业员工平均文化水平不同;
- 习惯和素养不同。

我们的缺点是什么?

- 做事随意 没有规矩!
- 有了规矩 弄虚作假 不守规矩!
- 遵守规矩,却总是做不到位!

中国企业成功的 TPM 应解决好三个问题:

- (1) 工人素质行不行?
- (2) 工人愿意不愿意?
- (3) 制度允许不允许?

如何解决？靠规范！规范是根据企业设备实际和员工素质而制定的工作规程和行为准则。下面我们回答这三个问题：

(1) 员工素质行不行？员工的素质主要靠培训和教育，但不可能一蹴而就，很快达到企业的要求。应制定适应员工水平的维护保养及维修行为规范，培训上岗。

(2) 工人愿意不愿意？让员工自主参与 TPM 活动 靠企业文化 靠教育、宣传 但有时远水解不了近渴。规范就是企业内部的家法 每个人都遵守。

(3) 制度允许不允许？制度当然可以改变以适应 TPM 的需要。也就是说 只要按照规范执行 制度就是支持 允许的。

规范与标准有什么不同？首先，规范是企业内部规定，不同企业可以有所不同。而标准则是跨行业、跨企业的。其次，规范是动态可调的，应随设备进步 人员素质进步及时加以调整 而标准则有相对较长时间的稳定性。TnPM 是规范化的 TPM 是全员参与的 步步深入的 通过制定规范 执行规范 评估效果 不断改善来推进的 TPM, 展开 TnPM 主要环节如下：

- (1) 研究运行现场(现场、现事、现物)；
- (2) 找出规律(原理、优化)；
- (3) 制定行为(操作、维护、保养、维修 规范 原则)；
- (4) 评估效果(评价)；
- (5) 持续改善(改进)

TnPM 规范化的范畴为：

- (1) 维修程序规范化；
- (2) 备件管理规范化；
- (3) 前期管理规范化；
- (4) 维修模式规范化；
- (5) 润滑管理规范化；
- (6) 现场管理规范化；
- (7) 组织结构规范化。

TnPM 的理念是：

- 文明企业的修炼；
- “绿色”企业的营造；

● 企业文化和灵魂的塑造。

TnPM 的核心是四个“全”。

1. 以全效率和完全有效生产率为目标

对于设备系统而言，TnPM 追求的是最大的设备综合效率；对于整个生产系统而言，TnPM 追求的是最大的完全有效生产率。设备综合效率反映了设备本身的潜力挖掘和发挥 即对设备的时间利用、速度和质量的追求。管理者要致力于六大损失的控制。完全有效生产率反映了整个生产系统的潜力挖掘和发挥，即从设备前期管理的有效性、企业生产排程、系统同步运行、瓶颈工序攻关、生产计划、组织协调、主次分析等方面提升效率 达到最优。

2. 以全系统的预防维修体制为载体

全系统的概念是由时间维、空间维、资源维和功能维构成的四维空间。时间维代表设备的一生 从设备的规划到报废全过程 空间维代表从车间、设备到零件的整个空间体系 由外到内 由表及里 包含整个生产现场 资源维代表全部的资源要素 由资金到信息 代表系统的物理场 而功能维代表全部的管理功能 是 PDCA 循环的拓展 从认识到反馈 代表一个完整、科学的管理过程。其四维的系统如图 1-13 所示。

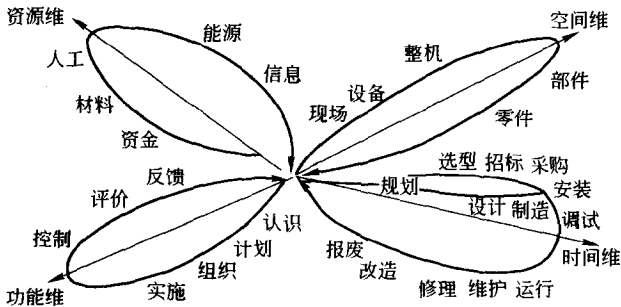


图 1-13 TnPM 运行的四维系统结构

在这个四维结构之中 任何一个要素发生变化 都会影响其他相应的要素。另一方面 每一要素都会其他的要素(维)上得到映像。例如设备的“安装”它是四维空间中时间维上的一个环节 它在空间维上会有车间、现场、设备、整机、部件以及零件上的结点 在资源维上又离不开资金、材料、人工、能源和信息这些要素 同样 从管理功能上，一定有一个

认识、计划、组织、实施、控制、评价以及反馈的过程。TnPM 要求我们在一个四维空间上讨论预防性维修的运作，是最完备的全系统概念。

3. 以员工的行为全规范化为过程

有人曾经描述 如果让两个日本人安装一张桌子 那么日本人会反复地用角尺度量桌子与地面的垂直度，而且在一个标准的平面上校准桌腿的高低 直到四条腿一般长 桌子不晃动为止。如果让德国人去换一个灯泡 德国人会先了解灯泡的参数 戴上绝缘防护手套和工具 找来一架稳固的人字形梯子，确认梯子平稳无疑之后才会爬上去更换。在中国人眼里看来 他们似乎太愚蠢 太注意这些平凡的小事 安装桌子 换个灯泡，这是多么简单的‘小’事 何必这么认真。记得一个中国的企业家去韩国访问 发现韩国的饲料生产设备还不如自己企业的先进 但韩国企业的员工人数却是自己企业人数的八分之一。他一路上都在想着这个问题：尽管自己企业员工的文化素质低，也不至于有如此悬殊的差异。这是为什么 想了一路 他终于得到一个结论 自己的员工做事不到位。什么是不到位 就是不规范。性格、行为、习惯上的微小差异可以导致人生的巨大差异。一个企业员工的行为如何，也会对企业的运行产生累积的影响。

规范是对行为的优化，是经验的总结。规范是根据员工素质和生产设备实际状况而制定的 它高于员工的平均水准 而又是可以达到的。员工经过适当的培训，就可以掌握规范和执行规范。规范是适应员工水平和企业设备状况的维护、保养以及维修行为准则。规范一旦制定 就应要求员工去自觉执行。员工愿意不愿意主动去做 靠企业文化和教育 但不意味着等待企业营造好完善的文化氛围才去贯彻规范。从某种意义上说 规范也是企业内部的‘家法’ 开始时强制执行 逐渐就会使员工由制度化到习惯化，再转变成性格化。为此，也要做好制度上的调整和变更。按照规范执行，制度应该支持和允许员工的自主维修行为。联想集团十分重视规范和制度建设 他们认为 有制度 按照制度办 制度不完善 先按照制度办 然后修改制度 没有制度 先办 再根据经验制定制度。连如何建立制度都有制度。

一些运动员向教练员学习跳伞，学员已能够熟练地掌握跳伞技术。教练员开始教运动员如何叠伞 但仍然亲自给运动员叠好伞 让运动员用这些伞来练习跳伞。有一天 教练员说：“以后 各位要使用自己叠的伞练

习跳伞了。’这天晚上 很多人睡不着觉了 起来很多次 反复按照教练员教给的方法 对照教材 把明天要用的伞折叠了一次又一次。因为，明天自己的命运就与自己所叠的伞联系在一起了。这种折叠降落伞的方式和步骤，是多少人用生命和汗水换来的最优化方法。这就是规范。

TnPM 在员工的现场改善活动中，不断地规范着员工的行为。除了生产现场的行为 包括设备的润滑、备件管理、维修管理、故障管理、前期管理、资产管理都要寻求一个最佳的模式 把这个模式固化、文件化 也就是使之规范化 从随机走向科学。

从规范做起 促进良好习惯的养成 形成团队的品格、气质和形象 结果和成就就是顺理成章的事。其因果如图 1-14 所示。

4. 以全体人员参与为基础

“全员”已成为当代企业管理普适的理念。全员表现在三个方面；

(1) 横向的全员，即所有部门的参与。生产现场的设备维护体系不仅是设备部门的工作 生产、工程、人力资源、财务、工艺等各个部门都应该参与其中。

(2) 纵向的全员，即从最高领导到一线的员工都关注生产现场的设备维护保养。5S/6S活动不仅要在生产车间进行，还要推广到办公室 即 Office 的5S/6S活动。要号召每个员工做 干部、领导自己先要做个样子出来。

(3) 小组自主活动，是全员的一个活跃的细胞。

为什么要“全员”不少人认为 上层领导参与设备维护体系是人力资源的浪费，没有必要。管理者的任务是让工人去做，而不是自己亲去做 管理者应该做他们应做的更“重要”的工作。他们可能忘了，一个企业最本质、最重要的内容就是生产现场 是把蓝图变成产品的设备和员工——人机系统。惟有这些，才给企业创造源源不断的财富。没有生产、设备系统 没有这些员工把产品生产出来 创造财富和增值 那些高高在

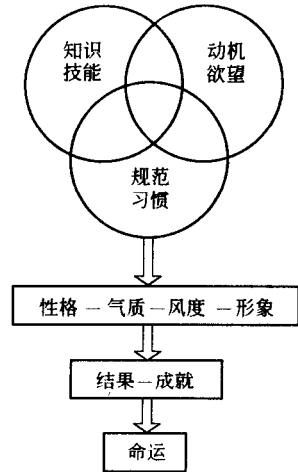


图 1-14 以规范为核心的因果示意图