

# 精益生产与TPM的融合

基于设备密集型企业的特点，在实施经营绩效改善时，应注意抓住两条主线：产品全寿命周期；设备全寿命周期。

若单实施精益生产，则容易疏于设备全寿命周期的管理；若单实施TPM，则容易疏于产品全寿命周期的管理。这正是本书提出将精益生产与TPM进行有机融合的原因。

## 1.1 精益生产简介

### 1.1.1 精益生产的起源

第二次世界大战之后，为了使丰田汽车追赶美国通用、福特和克莱斯勒三大汽车公司，日本丰田公司的大野耐一、新乡重夫先生等人花费数十年，探索出了一种新的企业管理模式——精益生产（也可称之为“丰田生产方式”）。

精益生产虽有独特的运行特征，例如“看板生产”，但精益生产同时吸纳了许多已有的管理方法，例如，基于泰勒科学管理方式的“作业标准化”、工业工程（IE）被广泛用于产线与动作的分析与改善、全面质量管理（TQM）的持续深化等。

精益生产的重要目的之一是提高生产效率与降低成本。为了达成这一目



的，大野耐一先生强调削减各种浪费，并将生产现场的浪费归纳如下：

- ①生产过剩；
- ②停工等待；
- ③搬运；
- ④加工过程本身的浪费；
- ⑤库存；
- ⑥动作的浪费；
- ⑦不合格品。

因为牵涉材料成本、加工成本等诸多浪费，故“生产过剩”是首要考虑予以削减的。上述七种浪费，只是生产现场常见的浪费。但在企业的实际运行中，浪费不仅存在于生产现场，而且存在于企业的各个环节：战略决策、组织架构与人员编排、营销、设计开发、采购、来料、生产准备、生产实施、检验、包装、仓储、运输、售后服务、行政后勤等。

故不可机械地理解，精益生产只限于消除七种浪费，其真正目标是“消除一切浪费”。从这个意义上，把“精益生产”这个名字改为“精益管理”，虽无本质变化，但也是可以理解的。

### 1.1.2 精益生产的主要组成部分

精益生产由JIT（just in time，准时供货制）与自働化（Jidoka）两大支柱构成。参考门田安弘先生的归纳，系统化的精益生产运行包括如下主要组成部分：

- ①保障准时生产的“看板生产”；
- ②适应需求变化的“均衡生产”；
- ③缩短生产周期的“快速换模”（快速换线）；
- ④生产线同步化的“作业标准化”；
- ⑤弹性增减产线人员数目的“设备布局”、“多能工”；
- ⑥为了削减作业人员、提高士气，通过小组形式进行的改善活动、合理化建议；
- ⑦自动剔除不合格品的自働化；
- ⑧优化全公司成本、质量、效率等管理所需的跨部门、跨职能管理。



## 1.2 TPM简介

### 1.2.1 TPM的起源

1961年，日本电装株式会社开始实践美国的生产维护模式（productive maintenance, PM），并结合中国“鞍钢宪法”中的“两参一改三结合”<sup>①</sup>等管理思想，形成了全员参与的设备维护管理模式。

该管理模式于1969年正式起名为“TPM”（全面生产维护，total productive maintenance），即“全员参与的生产力维护”，并得到日本设备维护协会的提炼和推广，遂风靡全球。

在20世纪90年代，有人把TPM的英文全称从“total productive maintenance”（全面生产维护）改为“total productive management”（全面生产管理），认为这样更全面，也更能体现企业所渴望的改善方向。虽然这种改动的动机良好、也有必要，但时至今日，绝大部分企业仍习惯性地认同TPM=“total productive maintenance”（全面生产维护）这一概念。

### 1.2.2 TPM的主要组成部分

TPM主要由“两块基石”、“八大支柱”构成。“两块基石”即：5S（整理Seiri、整顿Seiton、清扫Seiso、清洁Seiketsu、素养Shitsuke）、小组活动；“八大支柱”即：

- ①个别改善（又称焦点改善）；
- ②自主维护；
- ③计划保养；
- ④教育训练；
- ⑤设备初期管理；
- ⑥质量维护；

<sup>①</sup> “两参一改三结合”，即：干部参加劳动；工人参加管理；改革不合理的规章制度；工人群众、领导干部和技术员三结合。



⑦间接部门的效率化；

⑧安全与环保。

TPM的主要目的是：通过追求零故障、零事故、零缺陷、零损失，达到生产综合效率最大化。其中，“TPM之父”中岛清一先生认为：零故障是最重要的，因为没有零故障，则很难达成零事故、零缺陷、零损失。

### 1.3 融合精益生产与TPM的原因

在我国产业界普遍存在一种误解：TPM（total productive maintenance，全面生产维护）是精益生产的一部分。其实，二者原本是两种各自独立的改善性管理体系（或价值创造的模式）。但实践证明：二者除了有互补、互通的一面之外，也有必要进行融合。

因为生产工艺要求，不少企业是天生的设备密集型（例如，钣金冲压、注塑、模具、发电、石油冶炼、电路板制造等）；而且，因人工成本上升、人员流动性较高等原因，我国企业正普遍由人工密集型向设备密集型进行转变，以求降低成本、稳定生产并提高效率。

然而，设备密集型企业常发生故障停产、产品不合格、安全事故、环境污染等诸多问题，直接影响到经营绩效。而企业在进行经营绩效改善时，一般会单独选择精益生产，或者单独选择TPM。但即便是认真实施之后，最后会发现：虽有一定的改善作用，却明显存在不足。

在设备密集型企业，企业整体效率与经营绩效严重依赖于设备，若只推行精益生产，则往往对设备管理缺乏必要的深度与系统化的改善，也就无法实现零故障等核心目标。例如，在设备的自主维护、专业维护（即俗称的“检维修”）等方面，就如何有效开展“定期维护”（time-based maintenance，TBM）、“状态维修”（condition-based maintenance，CBM）、“维修预防”（maintenance prevention）、“设备自愈机能”等，精益生产理论对其付之阙如。而一旦设备处于带病作业的状况下，精益生产所强调的流动生产（单件流、小批量流）、安定化生产、零库存等，就会徒有虚名。



反过来讲，即便是在设备密集型企业，设备自然是主要的管理对象，却并非是唯一的管理对象。若单独推行TPM（TPM主要针对设备），往往容易就设备论设备，失去全局性的改善视野与机会。若想识别企业整局效率状况，精益生产中的价值流分析（value stream mapping, VSM），是一种比较理想的方法，但TPM并未涉及价值流分析；在一些设备密集型企业（例如钣金冲压等），实施单件流（小批量流）、均衡生产、自働化等，可明显提升生产效率与产品质量、降低成本，但TPM也未深入涉及。另外，若企业整体运行瓶颈不在于设备效率而在于其他方面，在此情形下，还固执地只推行TPM，依据高德拉特的“瓶颈管理”（theory of constraints, TOC）原理（只有当在瓶颈环节提升了多少效率时，企业整体效率才会提高多少），我们可以容易地判断：只推行TPM的收益，对改善企业整体效率的意义很有限。

1983年，日本设备维护协会原副会长、“TPM之父”中岛清一先生，阐述了精益生产与TPM互补、互通的关系（见图1-1）；1988年，他又撰文主张把精益生产、TPM进行融合，“希望能一元化地开展”（见《丰田生产方式与全员生产维修体制（上/下）》，按照今日的译法习惯，可译为：精益生产与TPM）；而且，笔者与诸多企业实践者就此进行交流时，他们也认为很有必要将二者进行有机融合。

基于中岛清一先生所给的启迪，本书尝试将二者有机融合成一个“精益TPM”体系，以期取得 $1+1>2$ 的效果。鉴于设备密集型企业的特性，在采用精益TPM来改善其经营绩效时，应该注意抓住两条主线，缺一不可。

从企业经营的角度，应覆盖产品全寿命周期（product life cycle）的各个环节，含市场营销、产品规划、设计与开发、采购、生产计划、生产实施、工艺与品管、仓储与物流、售后服务、安全、环保、行政人事等职能流程；同时，从设备密集型的角度，必须覆盖设备全寿命周期的各个环节，含设备规划、设计、选型、购置、安装、调试、验收、使用、维护、修理、技改、退役等。但如同标题所示，本书主要阐述了与现场相关的改善：生产、产品质量；设备使用、维护、修理等。

企业应依据自身的特点，量体裁衣地为本企业策划、实施、持续改进“精益TPM”，不宜对本书内容进行生搬硬套。





## 1.4 实施精益TPM的十个误区

我国诸多企业在推行各种管理模式（精益生产、TPM、六西格玛等）后，往往会收到不尽如人意的效果，于是就会产生诸如“精益生产、TPM只适合日本企业”、“这些东西听起来很美”之类的想法。

同样，在实施精益TPM的过程中，若不找对思路走出误区，也是很难收获硕果的。

### 1.4.1 高层不必深度参与

不少企业高层，总觉得自己很忙，他们一方面口头表示“很重要、很重要”；另一方面却很少过问精益TPM的实施情况，就更谈不上深度参与了。过了一段时间，他们发现没什么效果时，就开始批评下属没有执行力。其实，实施精益TPM首先需要高层的亲自深度参与，并提供所需的资源（人力、财力等），如此才能真正带动全员的改善积极性。

### 1.4.2 设备管理只是维修部门的事

一些人的错误逻辑是：精益TPM是针对设备密集型企业的管理模式，而设备管理是维修部门的事情，所以，只要由维修部门实施就够啦！

对于设备密集型企业，其生产效率很大程度上取决于设备效率。而设备效率除了取决于维修人员的维护保养之外，还取决于生产操作工的技能水平与科学性、交接班的顺利程度、物流系统的响应速度、来料的可生产性、所采购来的备件的可用性与及时性、生产信息传递的准确度与及时性、设备本身设计的科学性等诸多因素。因此，推行精益TPM务必要做到全员参与。

### 1.4.3 零故障是个忽悠人的空头理念

“是设备，总是会有毛病的”这种思想，在不少人员心中可谓根深蒂固。



于是，他们对零故障深存怀疑，视其不过是忽悠人的空头理念。

应当承认，实现零故障是一个非常漫长而艰难的过程，但不是不可以实现的。例如，日本新干线在长达四十多年的努力后，就做到了零故障、零伤害。设备故障已给人类带来了诸多的灾害，小则导致生产中断，大则危及生命财产安全。故在实施精益TPM时，首要目标之一便是要追求设备的零故障。若没有零故障，则零缺陷、零事故、零损失基本也是一句空话。

### 1.4.4 精益TPM有立竿见影的效果

不少人在开始时，对精益TPM兴致勃勃，因为他们觉得会有立竿见影的效果。

恰如“理想很丰满，现实很骨感”这句话，精益TPM在短期内较难见到立竿见影的效果，需从设备清扫等烦琐的基础工作做起。但现实中很多企业的诸多设备由于历史欠账太多，单是做好每一台设备的清扫，至少都需要花数月的时间。

设备清扫当然可以令设备状况有所好转，但肯定产生不了“平地一声雷”的神奇效果；况且，设备清扫只是精益TPM中份额很少的一部分工作，尚有诸多专项工作要做，例如点检、润滑、定期维护、状态监测、生产线整改、自働化等。精益TPM是一项需长期坚持和深化后才能见到显著效果的工作。

### 1.4.5 采用软件等于有效实施精益TPM

一些企业听闻了管理软件的种种好处，于是把精益TPM的有效贯彻寄托在软件上。但往往花了不菲的价钱后，精益TPM管理软件并未能真正运行起来或带来预期效果。

主要的原因包括：所安装的精益TPM管理软件未结合企业实际进行设计，有些软件甚至是从不同行业的企业里搬过来的，故经常出现削足适履的流程；软件未全面考虑对企业流程进行必要的优化，只是机械地复制企业并不科学的现有管理流程；企业人员未系统化掌握精益TPM的实施方法，只是机械地使用软件进行记录等。

基于不少软件卖方并未深谙精益TPM精髓的现状，故建议企业还是先把精



益TPM彻底地实施一轮、并形成系统化的运行后，再与软件公司一起结合实际设计精益TPM管理软件，而不宜一开始就匆忙安装软件投入使用。

### 1.4.6 只针对生产设备

很多推行的企业，都只限于针对生产设备做文章，不怎么针对辅助设备（例如车间空调等），其理由是“我们是生产型企业呀”。

日本设备维护协会对此有明文阐述：“所谓设备是有形固定资产的总称，土地、建筑物、构造物、机械、装置、车辆搬运工具、船舶、工具、器具、备品等列入固定资产者都属于设备。间接管理部门要把列管的设备效率化。”

### 1.4.7 自主维护可以取代专业维护

虽然，在日本设备维护协会的观点中，强调了由生产操作工实施的“自主维护”是TPM的核心。在实际中，若把自主维护做到位，也可消除至少一半的设备故障。但仍然不能说自主维护就可取代专业维护维修人员所从事的专业维护。因为专业维护所需的设备专业知识、专业技巧、法定资质，是绝大多数生产操作工短期内难以达到的。例如，对一条包含流水线、机器手臂、电气检测装置的自动化生产线的拆装。当然，鼓励生产操作工参与专业维护维修，可提高操作工的设备维护水平，并且会在一定程度上缓解专业维护维修人员的工作负荷。

### 1.4.8 重视硬件忽略软件

随着科学技术的高速发展，现代很多设备已离不开控制软件。设备控制软件如同人的神经，其重要性是显而易见的。一旦控制软件出现故障，其后果有时是十分严重的。例如，2009年华盛顿两列火车相撞继而脱轨造成两人死亡。

但囿于惯性思维，在实施精益TPM的过程中，企业普遍重视硬件维护保养（例如，马达、皮带、齿轮等），而忽略设备控制软件的维护保养。软件维护一般有如下几类方法：校正性维护、适应性维护、完善性或增强维护、预防性



维护或再工程、支援性维护（如使用者的培训等）。

### 1.4.9 样板效果等于整体效果

企业在实施精益TPM之初，为了稳妥起见，一般会采取样板机台的做法（即挑选少量的典型设备或生产线进行改善试验）。不少人在样板机台试验成功后，就急急忙忙在所有设备上全面铺开，最后却发现全面铺开很难取得样板机台那样好的改善效果。

究其根本原因，样板机台数目较少、高层较容易关注到位、样板机台人员往往又是优中选优予以安排的、加上资源的倾斜，打造一些亮丽的样板机台其实不难。一旦全面铺开时，高层的关注度就会有所松散，实施效果并不理想。若全面铺开也想取得良好的改善效果，需要高层的持续关注，并提供相应的资源，发动全员的改善积极性。

### 1.4.10 精益TPM只是设备管理

精益TPM是一种针对设备密集型企业的经营改善模式，包括了设备管理，但不只限于设备管理，而是力求消除产品全寿命周期、设备全寿命周期里的一切浪费。

### 1.4.11 总结

黑夜给了我黑色的眼睛，我却用它来寻找光明。

设备密集型企业在实施精益TPM时，有必要保持空杯心态进行学习，并勤于结合实际进行独立思考，以求避开上述种种误区，方可尽快取得实效。

企业应依据经营战略进行精益TPM策划。

据高德拉特博士的“瓶颈管理”（theory of constraints, TOC），企业应选取整个价值流的瓶颈环节优先进行改善。只有当在瓶颈环节提升了效率时，整个价值流的效率才会提高。换言之，在非瓶颈环节所进行的改善，虽不是完全没有意义，却错失了“利用最少的资源，取得最大化收益”杠杆作用。

所以，设备密集型企业在策划其精益TPM时，一方面应紧扣设备效率改善，例如设备的OEE或TEEP<sup>①</sup>、能耗、事故等；另一方面更应不忘企业整体经营效率的改善，以免陷入就设备论设备之藩篱。

## 2.1 设备效率分析

### 2.1.1 TEEP与OEE

设备效率的分析方法，一般会采用TEEP或者OEE，两者的关系如图2-1所示。

---

① TEEP，即“设备完全有效生产率”（total effective equipment performance）；OEE，即“设备综合效率”（overall equipment efficiency）。

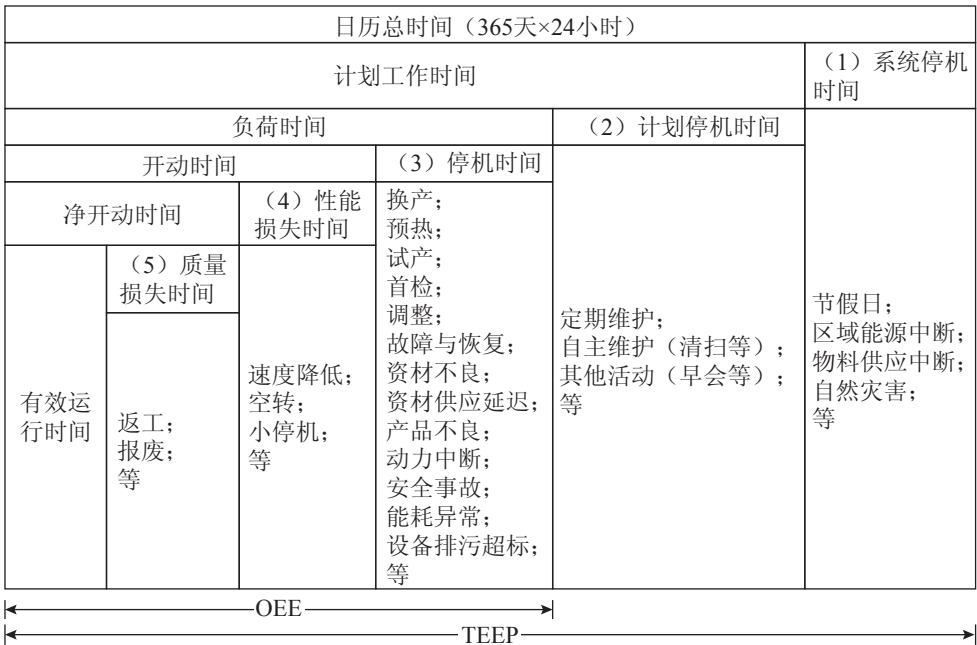


图 2-1 TEEP与OEE的关系

资料来源：高福成. TPM推进实务[M]. 北京：机械工业出版社，2009.（有增删）

在分析和改善设备效率时，设备的辅助系统应与设备本体视为一个整体来进行分析。例如，在分析一台五金冲床的效率时，应将冲床所用的模具一并予以分析和改善。否则，即便将冲床本体的效率改善了，然而模具的效率损失仍会严重拖累冲床效率。

另外，要特别注意的是：TEEP与OEE，均未能直接反映能耗的特征数据，也未能直接反映料耗（例如在铝锭冶炼行业的烧损量），而在这两方面，有些行业是比较关注的。

## 2.1.2 设备效率的计算

### 1. 单机OEE计算

$$OEE = \text{时间工作效率} \times \text{性能工作效率} \times \text{一次合格品率}$$

$$\text{时间工作效率} = (\text{负荷时间} - \text{停机时间}) \div \text{负荷时间} \times 100\%$$



性能工作效率= ( 单品理论加工周期 × 加工数量 ) ÷ 开动时间 × 100%

一次合格品率=一次合格品数 ÷ 生产总数 × 100%

### 【例题】

计划工作时间为8小时，专业计划维护20分钟，自主维护上下午各10分钟，早会5分钟，故障23分钟，换产2次（每次25分钟），一件产品的理论加工周期3分钟，共生产了105个产品，返工率3%，报废率4%，求该设备的OEE值。

负荷时间= 8小时-20分钟-10分钟 × 2-5分钟=435分钟

停机时间= 23分钟+25分钟 × 2=73分钟

开动时间= 435分钟-73分钟=362分钟

时间工作效率= ( 435-73 ) ÷ 435 × 100%=83.2%

性能工作效率=3 × 105 ÷ 362 × 100%=87.0%

一次合格品率=93.0%

OEE=83.2% × 87.0% × 93.0%=67.3%

## 2. 单机TEEP计算

TEEP=设备利用率 × OEE

设备利用率=负荷时间 ÷ 日历总时间 × 100%

若采用TEEP，相比OEE，可进一步分析出设备效率低下的外部因素（非设备自身的因素）；其缺点是统计和计算相对复杂。

## 3. 整线OEE或TEEP

依据“瓶颈管理”原理，可得知整线产能取决于最薄弱环节，故对于多台（套）设备组成的连续生产线，其整线的OEE或TEEP值，取最低者。

## 2.2 价值流程图

价值流程图，是最常用于观察企业整体效率的一种方法，一般分为现状价值流程图、未来价值流程图。本节主要参考了唐·泰平等人的观点。



## 2.2.1 定义

对于企业整体效率的观察，一般会采取绘制价值流程图的方法。

价值流程图，即以图展示产品的物流、信息流所历经的全部过程，以便识别各环节的增值、浪费、非增值但必须做的工作，为改善决策提供依据。

价值流程图的优点在于可全局性地看到整个流程的浪费所在环节；其缺点是无法识别能耗、生产污染、生产安全、人员智慧等方面所导致的浪费，而这些浪费有时恰恰是企业必须要高度关注的。

广义的价值流程图，包含产品的物流、信息流在供应商、本企业、客户所历经的全部过程；狭义的价值流程图，即在本企业内，从原材料入库到成品出库之间的全部过程。从时态的角度，有现状价值流程图、未来价值流程图。

从是否增值的角度，价值流程图会反映出生产过程的三类特征：增值、浪费和非增值但必须做的活动。

**增值：**简单来说，即“客户愿意为之付钱”。通常有四种：改变形状（如注塑）、改变性能（例如把漆包线绕成线匝，做成变压器后可升高或降低电压）、组装、包装。

**浪费：**即不必要或不应该存在的工作、物品、状况等。例如，设备故障导致的不合格产品。

**非增值但必须做的活动：**例如，物料搬运，囿于厂房结构，无法做到每个工序紧密衔接，于是虽搬运是非增值的活动，却一时无法全部消除。

## 2.2.2 绘制价值流程图的步骤

绘制价值流程图的步骤如下：

- ①成立绘图组；
- ②产品族分类；
- ③数据收集；
- ④价值流程图的符号；
- ⑤现状价值流程图；
- ⑥未来价值流程图。



### 2.2.3 绘图组

绘图组的组长，应当是一位熟悉整个价值流的企业高层。之所以提出这个建议，是因为若没有企业高层，尤其在工序或车间繁多的企业中，就无法统筹和协调各部门、各车间；而且，若组长不熟悉整个价值流，在价值流程图绘制出来后，也就无法准确判别图中是否有错漏，于是，借用价值流程图进行改善就会打折扣。

要求一个人把整个价值流程图绘制完毕，从理论上来说是可以达到的。但这样做，会传递一个错误的信息，各部门或各车间人员会认为：确定精益TPM的改善方向，与自身的关系不大，可能只是这个绘图者的工作。由于各部门、各车间人员最清楚自己区域的浪费在何处。因此，绘图组成员应来自各部门、各车间。

绘图组应分工明确，确定组长、组员的各自职责、个人要负责绘制的区域、绘制起止时间。而且，有必要确定定期沟通的频次。

### 2.2.4 产品族分类

若欲在短期内对所有产品的流程进行改善，除非产品种类较少且流程高度类似，否则可能是不现实的；另外，在产品数目较多时，对需要不同生产流程的产品，均设立单独的生产线，同样可能是不现实的。所以，面对产品种类较多且外在特征不易进行区分时，一般会采用2：8法则来判定——即选择产品种类占20%，但其数量贡献或利润额占80%。

一般先会采用产品数量分析法（product quantity, PQ），或产品利润分析法（product profit, PP）。

PQ分析法的要点：将半年来所有产品数量进行排序，然后取合计数量占80%或以上、种类占20%或以下的产品的流程进行绘制。例如：某企业总共生产20种产品，其中A、L、U三种产品半年来的数量总和占了81%、种类占15%（ $3 \div 20 \times 100\%$ ），则选择这三种产品的流程进行绘制。

PP分析法的要点：将半年来所有产品利润额进行排序，然后取合计数量占80%或以上的产品的流程进行绘制。例如，某企业总共生产25款产品，其中B、E、F、H四种产品半年来的利润总和占了85%、种类占16%（ $4 \div 25 \times 100\%$ ），



则选择这四种产品的流程进行绘制。

若PQ或PP分析法得出的结果未形成2：8，连3：7都未达到，而是4：6或者5：5，于是无法判定优先绘制的产品种类，则可采用产品路径分析法（product route, PR）。

PR分析法的要点：将所有产品按照数量或利润额从高到低予以排序；同时罗列所有产品的所有工序流程（见表2-1）；识别拥有相同工序流程的产品种类（见表2-2）；计算比例及排序；利用2：8法则判定优先绘制的对象。

表 2-1 产品数量、工序流程统计表

序号	产品数量	产品	工序流程（√表示需要；×表示不需要）						
			a	b	c	d	e	f	g
1	10 000	M	√	√	√	√	√	√	√
2	6 000	L	√	√	×	√	√	×	√
3	4 500	A	×	√	√	√	×	×	√
4	1 900	D	√	√	√	√	√	√	√
5	1 600	F	×	√	×	√	×	√	√
6	1 500	X	√	√	√	×	√	×	√
7	1 310	N	√	√	√	√	√	×	√
8	1 250	V	√	√	√	√	√	×	√
9	1 000	P	×	√	√	√	×	×	×
10	550	Q	√	√	√	√	√	×	√

从表2-2显示的结果来看，应优先改善M、D；L；A、P产品的流程。但是，若X、F是可确定不久未来的主流产品，则自然要优先选择这两种产品的流程进行改善。

表 2-2 产品相同工序流程识别表

相同工序流程的产品	产品数量	累计数量	数量比例（%）
M、D	M: 10 000 D: 1 900	11 900	40.2
L	6 000	6 000	20.2
A、P	A: 4 500 P: 1 000	5 500	18.6
N、V、Q	N: 1 310 V: 1 250 Q: 550	3 110	10.5



续表

相同工序流程的产品	产品数量	累计数量	数量比例(%)
F	1 600	1 600	5.4
X	1 500	1 500	5.1
合计		29 610	

## 2.2.5 数据收集

在描绘价值流程图之前，需要到现场收集相关的数据，以使价值流程图更准确。

有必要特别提醒的是，若工序之间需要较多的搬运、暂存，则二者本身也应被视为工序。之所以这么强调，是因为在一些行业，搬运与暂存所浪费的时间、人力是比较明显的，例如在一些PCB（线路板）制造工厂。

## 2.2.6 价值流程图的符号

选择规范与统一的价值流程图符号，可以确保企业内部的沟通不至于出现混乱。

微软Visio软件，可用于绘制价值流程图，其采用的价值流程图符号如图2-2所示。

## 2.2.7 现状价值流程图

基于已收集到的数据，可以绘制现状价值流程图，请参考图2-3的范例。

现状价值流程图绘制完成之后计算增值时间比例。

$$\text{增值时间比例} = \text{增值时间} \div \text{生产周期时间} \times 100\%$$

以图2-3为例，增值时间为：40秒+20秒+25秒+45秒+15秒+10秒+15秒=170秒；

生产周期（Lead Time）为：7天+3.5天+2.5天+3.25天+1.75天+1.5天+1.5天=21天；

$$\text{则增值时间比例} = 170 \text{秒} \div 21 \text{天} \times 100\% = 170 \div 1\,814\,400 \text{秒} \times 100\% = 0.0093\%$$

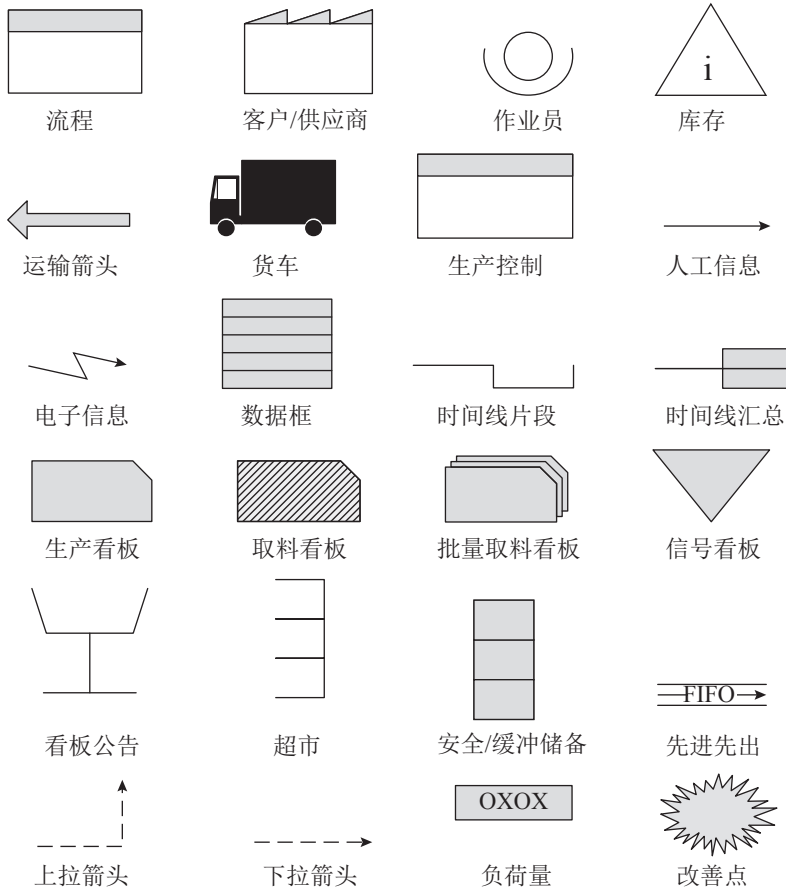


图 2-2 价值流程图符号

## 2.2.8 节拍时间

要以满足客户对产品数目需求的节拍来进行生产。节拍过慢，会延迟交货；节拍过快，则产生了多余库存。所以，有必要引入“节拍时间”（takt time）。

$$\text{节拍时间} = \text{每班可用工作时间} \div \text{每班客户需求量}$$

以图2-3中的数据为例：

每月出货4 400个，每月开工22天，则每日需要生产200个。其工序A（剪板）的一班次可用工作时间为26 400秒，则其节拍时间应当为：

$$26400 \text{秒} \div 200 \text{个} = 132 \text{秒} \text{（即应当用每132秒生产一个产品的节拍）}$$



现在的实际生产节拍是40秒，所以从上面的计算结果，可以看出现在的节拍时间是过快了，应当进行工序合并（减少生产人员）、或向客户争取加大每日订单数量、或者把其他产品的生产任务分配给该生产线等。

另外，若生产线存在暂时未能改善的瓶颈工序（或设备），则整条线的最快节拍时间，就取瓶颈工序（或设备）能达到的节拍时间。

## 2.2.9 生产线平衡率

可通过计算“产线平衡率”，以从宏观角度观察产线的总体浪费状况。

产线平衡率=各工序时间总和÷（工序数目×瓶颈工序时间）×100%

以图2-3的现状价值流程图中的数据为例，其“产线平衡率”计算如下：

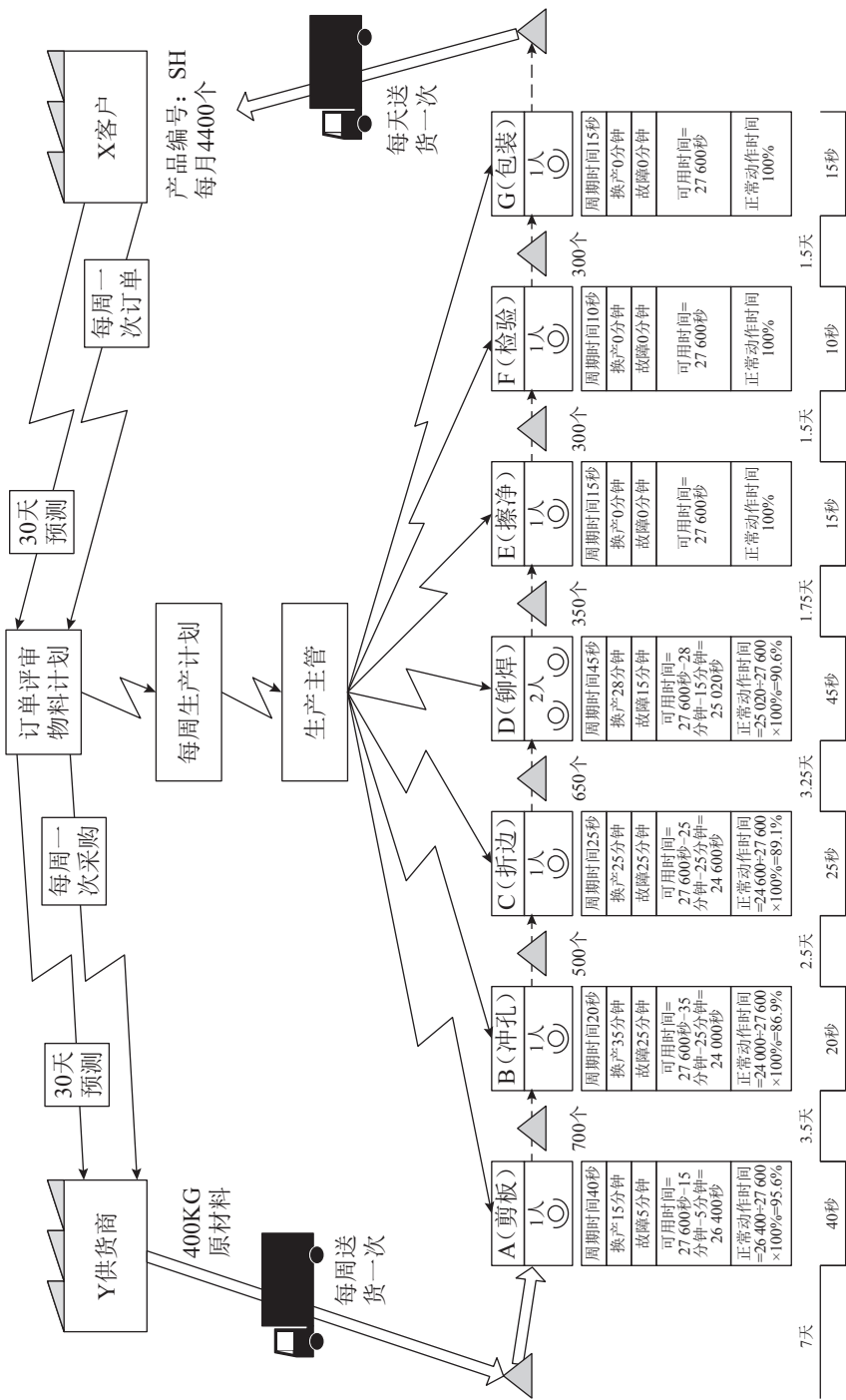
$(40+20+25+45+15+10+15) \div (7 \times 45) \times 100\% = 53.9\%$

## 2.2.10 未来价值流程图

制作未来价值流程图之前，应考虑下述事项：

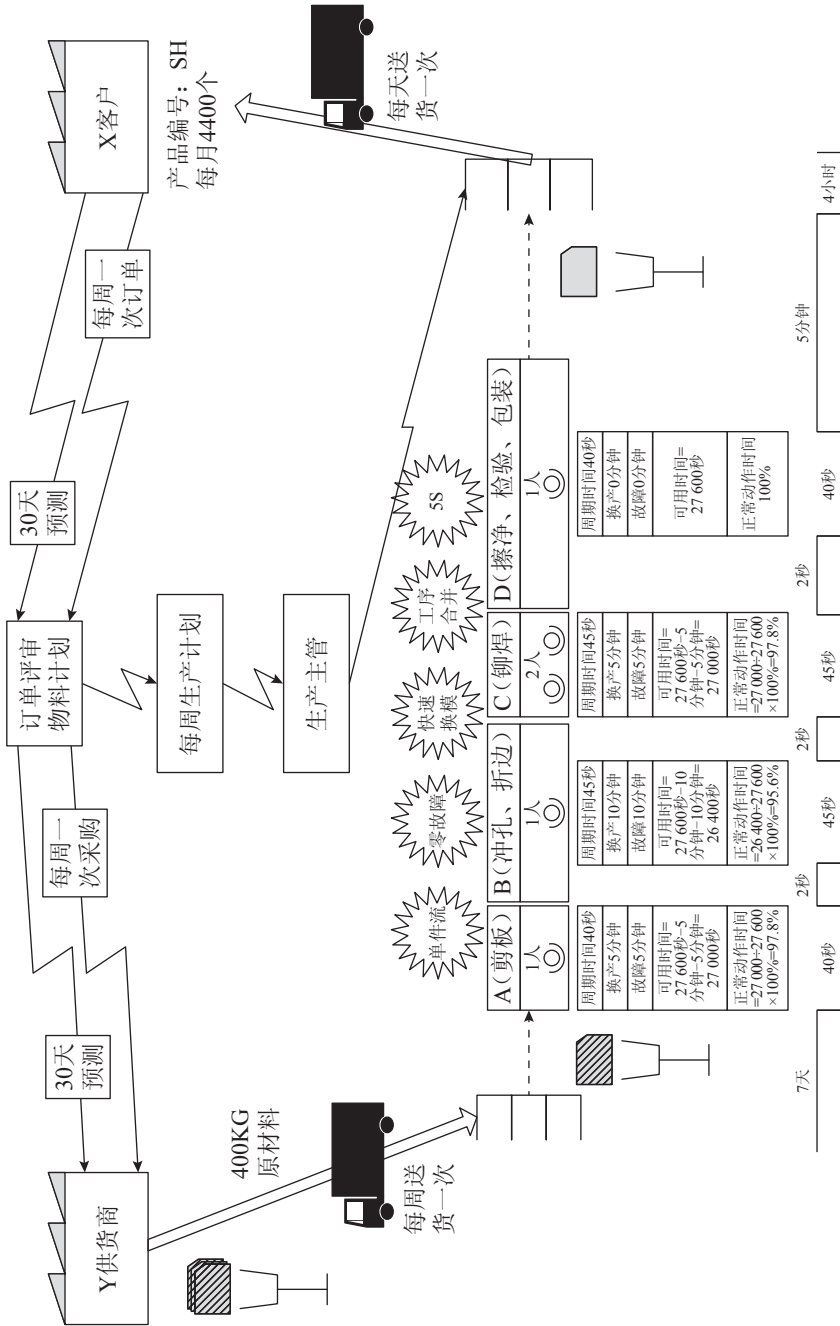
- ①新的生产节拍时间；
- ②全程连续流生产（若不能，则考虑在中断工序建立“超市”）；
- ③定拍工序（若是全程连续流，定拍工序在最后一道工序；若有中断，则定拍工序是中断的工序）；
- ④批量大小（单件流、小批量流）；
- ⑤设备改善（OEE改善、故障削减、布局改善等）；
- ⑥产线改善（布局、平衡率、快速换线等）；
- ⑦物流系统的重新设计（自动传送、物流路线优化、物料容器设计等）；
- ⑧工艺质量改善；
- ⑨人流路径的改善；
- ⑩信息流的改善；
- ⑪均衡生产（按照产量和品种均衡地分配生产任务），等。

以图2-3的《现状价值流程图》为基础，计划实施单件流、零故障、快速换模、工序合并、5S、“超市”（即暂存区）、看板拉动等改善后，其未来价值流程图如图2-4所示。



备注一：每个月开工22天；  
 备注二：每天1班8小时；可利用的净时间为：8小时-10分钟-10分钟=460分钟=27 600秒  
 备注三：每月出货4 400个，每月开工22天，则需要生产200个即可。则A（剪板）、B（冲孔）工序之间的库存滞留天数为：700个÷200个=3.5天

图 2-3 现状价值流程图



备注一：每个月开工22天；  
 备注二：每天1班8小时；上下午各10分钟休息；可利用的净时间为：8小时-10分钟-10分钟=460分钟=27 600秒

图 2-4 未来价值流程图



## 2.3 目标策划

### 2.3.1 方针

在实施精益TPM之初，基于“现状价值流程图”、“未来价值流程图”等信息，以降低成本、提升效率、创造价值为总准则，企业高层应建立精益TPM方针。例如，全员参与，追求效益最大化；遵守法规，创造安全环保氛围；持续改进，确保企业良好竞争力；收益共享，让精益TPM带来多赢。

### 2.3.2 目标

策划改善目标时，应该紧扣精益TPM方针、价值流程图，以免前后脱节。以上文的方针为例，所策划的目标见表2-3。

应当特别注意：在策划精益TPM目标时，勿过于急功近利而贪大求全。依据高德拉特的“瓶颈管理”（theory of constraints, TOC），应选取整个价值流的瓶颈环节优先进行改善。只有当在瓶颈环节提升了效率时，整个价值流的效率才会提高。

目标制定必须遵循“SMART”原则，即：针对性（specific）、量化可测量（measurable）、努力后可实现（achievable）、切实可行（realistic）、时间期限（time-bound）。目标应该被逐级分解到各相关部门和岗位，各部门和岗位应针对目标制订实施计划并予以实施。实施计划应包含责任者与协助者、完成期限、资源配置等要素。归口部门必须定期对目标实现进度和结果进行跟踪与考核，依据考核结果采取对应的激励措施。

表 2-3 精益TPM目标分解表

序号	精益TPM方针	目 标							备注
		公司目标	公司目标 责任人	部门 目标	责任部门/ 责任人	班组 目标	班组/责 任人	完成 期限	
1	全员参与， 追求效益最 大化	1.5年内生产效 率提高30%							



续表

序号	精益TPM方针	目 标							备注
		公司目标	公司目标 责任人	部门 目标	责任部门/ 责任人	班组 目标	班组/责 任人	完成 期限	
2	遵守法规， 创造安全环 保氛围	设备排污合格 率100%							
3	持续改进， 确保企业良 好竞争力	一年内成本整 体下降5%							
4	收益共享， 让精益TPM 带来多赢	零工伤							

## 2.4 样板机台

在推行精益TPM时，若因企业规模较大而难短期全面铺开，或对所推行的工作把握不足而有所担心时，一般会采取“样板机台”的做法。

所谓的“样板机台”（pilot machine），又称“标杆机台”；类似的还有“样板区域”、“样板生产线”等，就是选择一台或数台设备、一个区域、一条或少量产线作试验，以便尽快探索改善活动的实施方法、检验改善活动的效果。即便改善活动最后失败了，也只是局部性的损失，换言之，样板机台的做法，可有效预防在改善活动中的集体失败，减少改善的风险成本。

若打算实施样板机台的做法，首先需要遵循如下准则挑选样板机台（产线、区域等）：关键机台——即在企业生产活动中发挥较重要作用、对整体生产或安全有较大影响的机台；推广价值——在样板机台所进行的改善活动，有较好的参考意义，值得复制推广到其他机台；机台人员积极性——若负责样板机台的人员不够积极，则改善活动就会很难突破现状或无法深入，也就难以取得好的改善效果，于是推广价值就不复存在了。

样板机台选定后，应对样板机台人员实施相应的培训，以确保其改善活



动得到顺利开展。培训范围包括：样板机台的改善目标；样板机台的设备知识（原理、机械结构、电子线路、操作方法、安全要求等）；样板机台的生产、质量、安全、能耗等要求；实现目标的计划或方案；实现目标的方法与措施；样板机台改善活动的阶段性和最终验收标准；其他相关的内容。

针对样板机台的瓶颈问题，为其设立量化的改善目标，例如效率提升多少比例、故障下降多少比例等。总体来说，样板机台的改善目标应符合“SMART原则”：specific（具体成果）、measurable（可测量）、achievable（可达成）、realistic（符合现实）、time-bound（时限）。

依据所设立的改善目标，为样板机台制定改善计划或改善方案，其内容包括：①目标——总体目标、阶段目标、分解目标；②改善措施——改善的方法、步骤、标准等；③预期效果——阶段性和最终的有形无形效果（尽可能量化）；④进度——各阶段、各措施完成的时间期限；⑤责任主体——责任人、协助人、各自的分工；⑥预算——投入及用途、收益及来源、投入产出比等；⑦验收——验收者、时间、验收标准等；⑧竞赛、评比与激励方面的举措等。

在样板机台实施改善活动的过程中，相关人员应实施恰当的宣传，以营造改善的氛围；对改善应实施全程跟踪，以及时对不足之处进行纠正；应定期召开沟通会、现场交流会之类的活动，使取得的成果能及时分享、并收集更多意见把样板机台改善得更好更快；应对有明显改善效果的做法，予以及时提炼然后沉淀；相应的阶段性激励措施应予以兑现。在此过程中，要特别注意收集改善前后的对比证据，例如图片、数据等。用事实说话、用数据说话，可起到较好的带动作用，为全面推广打下基础。

应就样板机台的改善活动拟定验收方案（见表2-4），其内容包括：验收目的；样板机台状况简介；验收小组的组成及分工；验收日期与时间（必要时，可采取分阶段验收的方式）；验收的流程；验收标准（紧扣前期设立的目标并尽可能量化）；验收报告或验收记录的表格；其他相关的事宜。

表 2-4 样板机台验收方案

机台名称		所在工序	
机台编号		操作者	
第一部分：目的			
验收何种目标或指标：故障削减比例、OEE（设备综合效率）提升比例、生产效率提升、不合格品降低、安全性改善等。			



续表

第二部分：机台简介 改善之前设备的瓶颈及表现、何时开始改善、主要采取了什么措施、参与改善的人群
第三部分：验收小组成员及职责 组长： 组员：
第四部分：验收日期 ××年×月×日 时间：
第四部分：具体指标要求
第五部分：验收方式 听取文稿汇报、观看视频录像、到现场查看、时间安排
第六部分：验收记录格式（略）

验收结束后，将验收结果予以公布并及时实施对应的激励措施。激励措施应包括正负激励、精神与物质激励。及时的激励可调动更高、更广泛的改善积极性。若样板机台不能带动更高、更广泛的改善积极性，也就失去了打造样板机台的初始意义。

对于样板机台探索出来的有价值的经验，包括失败的教训、成功的方法，均应以文件、视频等媒介形式予以记录；对于有必要形成日常工作的改善方法或程序，应予以标准化形成企业的规章制度，以便促使改善经验得到更广层面的借鉴、消化和应用。对于非样板机台的人员，企业高层应要求其及时学习样板机台的经验，并鼓励灵活调整、创新、超越样板机台，以期尽早实现“星星之火可以燎原”的初衷。

样板机台的做法，虽有本章开头部分所述的诸多优点，但应该注意，在企业规模较小或机台较少，或企业人员整体配合度很好和执行力较强时，则不必选择样板机台的做法，否则反而会延误全局性改善的步伐。

## 2.5 办公室如何推行精益TPM

日本LCA株式会社为丰田汽车开发了一套DIPS系统，其全称为“increasing productivity of intellectual people”（提升脑力工作者的工作效率），后简化为



Double IP System，缩写为DIPS。

DIPS辐射范围包括：研发部门、销售部门、间接部门（人力资源、行政、财务、审计等）。DIPS和精益生产在管理上呈现出一种互补关系，精益生产主要针对蓝领工人，DIPS则针对白领，丰田如此“两条腿走路”，实现了真正意义上的全面精益化管理。本节主要参考了小林忠嗣等人的观点。

### 2.5.1 办公室效率的重要性

大多数企业在推行精益TPM时，目光大多数聚焦在直接生产部门的效率，而较少关注办公室效率的提升，这显然是欠妥的。因为办公室效率会直接影响到生产部门的效率。例如：即便生产部门压缩了3天的生产周期，但若采购部门经常拖延，便会削弱生产部门效率提升的成果。

### 2.5.2 流程标准化

办公室效率普遍不高，乍一看比较繁杂，一个主要的原因是缺少系统梳理，故有必要弄清楚办公室的每一个岗位到底有哪些工作、这些工作的耗时究竟是多少。

对于每个岗位到底有哪些工作，一般通过建立《岗位职责说明书》或者《岗位职责清单》（见表2-5）实现；对于每项主要工作，应建立《工作流程图》（见表2-6）。最好将《岗位职责清单》、《工作流程图》张贴上墙，以便相关人员能随时查看。

### 2.5.3 任务分配单

对于日常例行工作之外的临时工作任务，经常出现信息不准确、不完整，从而导致任务在后续过程无法按时完成或者质量达不到要求，或者超出预算，故而分配方或接收方最好能用《任务分配单》记录清楚（见表2-7）。

凡事预则立，不预则废。基于例行日常工作、临时的《任务分配单》，每个办公室应形成月度总工作计划、周工作计划、日工作计划，并且每位白领也应该建立自己的月度总工作计划、周工作计划、日工作计划。三种计划的变动，应及时通知相关的人或部门。



表 2-5 岗位职责清单

序号	岗位	职责内容	耗时	备注

表 2-6 工作流程图

部门:		岗位:		工作:		总耗时:	
序号	工作流程	相关部门	相关部门岗位	标准	输出	耗时	备注
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							

表 2-7 任务分配表

分配者/日期:		任务接受部门/人/日期:	
What? 做什么?			
Why? 为什么要做?			
How much? 做多少件? 做到什么标准?			
Where? 什么位置?			
When? 什么时候完成?			
Who? 谁做? 谁检查?			
How? 怎么做?			
Attachment? 附件?			
Others 其他			



## 2.5.4 工作优先度

在制订和执行计划时，若工作较多，则工作优先度就会成为一个必须要面对的问题。依据重要性、紧急度，工作的优先度应依次为（即“四象限法则”）：I紧急且重要；II紧急不重要；III重要不紧急；IV不重要不紧急。普通人士、高效人士之间时间安排区别，可参见表2-8。

表 2-8 普通人士、高效人士时间安排对比表

事项性质 \ 类别	普通人士的时间安排	高效人士的时间安排
I紧急且重要	25%~30%	20%~25%
II紧急不重要	15%	65%~80%
III重要不紧急	50%~60%	15%
IV不重要不紧急	2%~3%	<1%

在DIPS中，对那些应该优先的工作，给出了细化的方向，即“5P（priority）定理”，五种要优先的工作：

- ①了解需求的优先（把任务分配者的目的完全弄清楚）；
- ②节约时间的优先（例如做一件事时，若可以顺带做另一件事，就顺带做了，哪怕另一件事不急也不重要）；
- ③遵守时间的优先（不要随意更改已经计划好的工作的时间节点）；
- ④见缝插针的优先（不要浪费零碎的时间，而是用来处理一些简单的事情，例如整理资料、发票、通讯录等）；
- ⑤衡量价值的优先（即以成果的大小来判断工作优先度，成果大的优先做）。

## 2.5.5 硬件

办公室与其管理现场之间的距离，依照富士康董事长郭台铭先生的说法，“（任何生产主管的办公桌距离生产现场）不得超过10米”。其理由是：“心理距离与物理距离成正比！远离现场就是远离员工，远离员工就是远离品质，远离品质就是远离顾客，远离顾客就是接近消亡！”

不同部门的办公室，多数会被安排在不同地方；即便在同一个地方，也用墙壁进行了隔离。同样道理，之所以有物理墙壁，是因为有心理墙壁。从效率



改善的角度来说，若条件允许，不同部门的办公室应尽量集中一起；除了保密要求的原因之外，不同部门办公室之间的墙壁应该予以拆除，以便提高沟通与联系的便捷性。

另外，办公室人性化布局可提高办公效率。例如充足的照明、洁净的墙壁、配备茶水间等。据2014年9月1日英国《每日电讯报》网站报道，办公室中摆放绿色植物，能使工作效率提高15%。有必要在办公室推行5S（整理、整顿、清扫、清洁、素养），以便确保办公现场的整洁有序、规范行事。

### 2.5.6 办公软件

在条件允许的情况下，应积极采用办公软件系统，可明显提高办公效率和质量。

另外，在不少办公室人员的电脑中，文档存放比较凌乱，其电脑桌面就似一张“大花脸”。有必要分门别类规范其文档编号，并规定唯一的存放位置，以方便检索。

### 2.5.7 提高办公效率的技能

讲究技巧才能提高办公效率，例如：同时只做一件事、对电脑操作熟悉；优化和简化工作流程；注意计划性；严格守时；接受和传达工作任务时必须做到清晰、准确等。应该针对不同的办公室岗位，策划出其所需的技能一览表，并提供相应的培训。

DIPS中特别强调“30分钟保卫战”、“最多两小时法则”。

“30分钟保卫战”：即用大约半小时专门处理一些无法消除的琐事，例如：整理发票、报销差旅费、名片整理等。若不集中处理，则这些琐事很容易拖低自己的整体办公效率。

“最多两小时法则”：知识工作者集中精力的最长时间一般是两小时，故建议每过两小时就适度放松，或安排处理一些不费脑的琐事。

会议消耗了办公室人员的大量时间与精力，故有必要令会议做到精简高效，以免出现：“meeting, eating, cheating and do nothing”（开会就是吃喝、忽悠、不干正事）。



- ①若可用邮件、文件等方式解决的事情，则不必通过开会来解决；
- ②至少提前两三天发出会议通知；
- ③会议通知至少包括：目的（会议主题）、时间（越短越好）、地点、主持人、出席人、记录者、出席者需要准备的事项和资料等；
- ④会议应准时开始，迟到者应受到“处罚”（例如：会后整理会场等）；
- ⑤会前摸底：在讨论或决策较复杂的议题时，会议开始之前，可请每个出席者在白板上的“会前摸底象限”（见图2-5）中进行勾选。注意当一个出席者进行勾选时，其他出席者需要背对着他（她）。依据“会前摸底象限”的勾选结果，主持人可较好把握会议的进度；

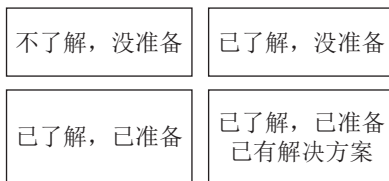


图 2-5 会前摸底象限

- ⑥没有特殊情况，与会者不得使用手机、手提电脑、平板电脑等电子产品（记录员除外）；
- ⑦遵守“罗伯特议事规则”，例如：
  - a. 文明表达：禁止人身攻击，质疑动机，扣帽子，贴标签；
  - b. 一时一件：不跑题；
  - c. 限时限次：不超时，禁止一言堂，比如设定每人只能发言n次，每次m分钟；
  - d. 发言完整：不得打断别人的正常发言。
- ⑧做好会议记录、笔记；
- ⑨会议决定：何事、何地、何人、何时、何种途径、何标准等；
- ⑩会后跟踪所决定的事项。

## 2.5.8 办公效率监督与考核

办公效率的监督，可分为自我监督、同级监督、上级监督、被服务对象的监督等。每个办公人员应每日、每周、每月核对计划的完成程度；每个办公室



应收集、核对、汇总所属人员的计划完成程度（见表2-9），并建立和实施考核机制，以督促各办公人员进行效率改善。

表 2-9 办公效率检查表

序号	人员	岗位	工作任务	要求完成日期	实际完成日期	进度状态				完成质量				备注
						未开始	小部分	大部分	全部	不可接受	需部分修改	可接受	超出期望	

## 2.6 如何整合多种管理体系

基于自身改善的渴望、市场的形势、客户的要求，近十年来，我国各类企业正在实施ISO 9001质量、ISO 14001环境、OHSAS 18001职业健康与安全、6西格玛等诸多管理体系。

照道理，实施了多种管理体系，该企业的整体管理效果会更好。但不幸的是，很多企业在实施了多种管理体系之后，虽某一方面的管理获得了不同程度的改善，但企业的整体运行效率却严重降低了。

因为很多企业并没有把所实施的多种管理体系进行有效整合——各种管理体系独立运行；各类管理流程繁多，重叠并行与互相矛盾屡见不鲜；各类文件、表格十分烦琐；各种管理会议与审查层出不穷。出现如此的乱象，归根结底是严重漠视了“上面千条线，下面一根针”这一基本管理原理：无论何种类型的企业，任何管理体系要求，最终要靠中基层管理人员与操作工来执行。

于是乎，为了对付各种管理体系的繁杂要求，中基层管理人员与操作工不得不花去大量精力学习各种文件、填写多种报表、参加各类管理会议；在生产非常繁忙之际，一些人只好明目张胆地开始敷衍。

为了消除各主管部门的各自为政所带来的此类乱象，需要“顶层设计”的思维。因此，企业高层必须保持清醒的头脑：在实施精益TPM之初，就必须将



其与其他现有全部的管理体系进行有效整合。若在中途，或孤立地建立一个管理体系后，然后再来进行整合，其难度和复杂度会高很多。而在那时，企业整体运行效率的下降已成为事实。那么，在一开始时，如何进行整合呢？

英国标准协会（BSI）颁布的《常见管理体系要求整合框架规范》（*PAS 99 Specification of Common Management System Requirements as a Framework for Integration*）给出了答案。该规范建议企业在整合各种管理体系时，采用如图 2-6 的“整合思路”。

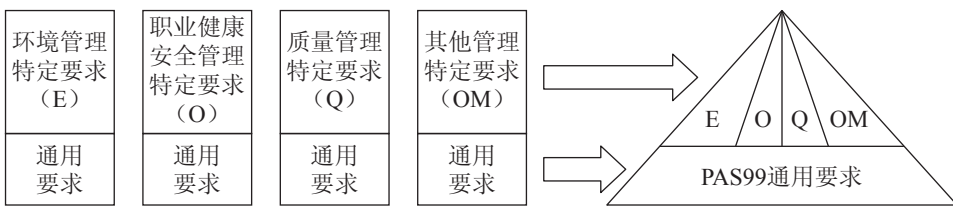


图 2-6 整合思路

资料来源：BSI.PAS 99 Specification of Common Management System Requirements as a Framework for Integration[S]. London: BSI, 2006.

PAS 99同时建议了如图2-7的“整合多种管理体系的总框架”。PAS 99对该图所涉及的通用要求逐一作了详细的原则性描述，限于篇幅，笔者在此不再赘

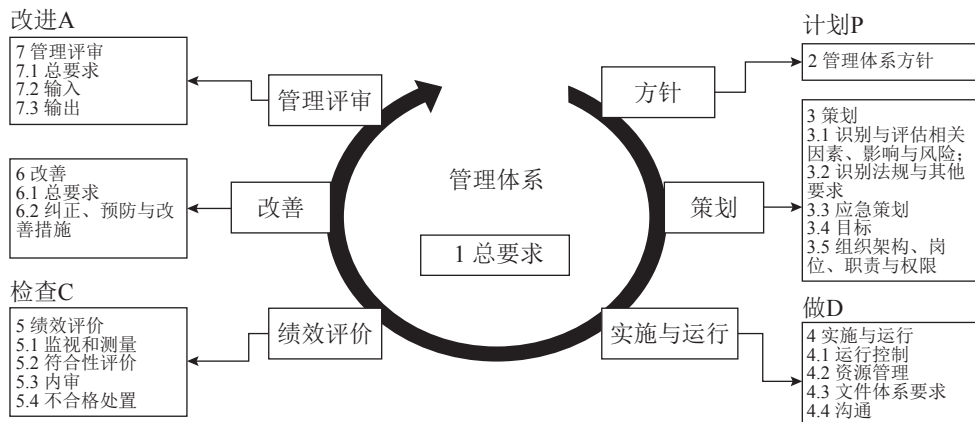


图 2-7 整合多种管理体系的总框架

资料来源：BSI. PAS 99 Specification of Common Management System Requirements as a Framework for Integration[S]. London: BSI, 2006.



述，有兴趣的读者不妨找到该规范进行学习。

企业若打算基于PAS 99整合其现有管理体系，可参考下列主要步骤来实施。

### 2.6.1 现状摸底

企业高层应委派有相应能力的个人或团队，对本企业所运行的全部管理体系进行摸底，以便为有效整合本企业的各种管理体系做好准备。

若现行的管理体系太多，则要求摸底人员对每一个管理体系都“有相应能力”可能是不现实的。但每个摸底人员至少做到熟悉一个管理体系，或至少熟悉某个要素（例如文件体系要求）。必要时，企业高层可寻求外部专家来执行此任务。

摸底之后，应制定和跟踪如何整合多种管理体系的实施计划，包括详细任务、执行者、时间期限、目标或指标等。

### 2.6.2 识别每个管理体系的改善点

管理体系整合的过程，也是识别改善点的好时机，所以千万不要为了整合而整合。

所识别的改善点，一般会包括管理程序的不合理，应逐一罗列出来，以便在后续的整合中予以完善。

### 2.6.3 确定特定要求、通用要求

应采用清单或图表形式，以便一目了然地分别罗列出每个管理体系的特定要求，需按照PAS 99进行整合的通用要求。然后，把特定要求、通用要求的对应职能部门予以仔细梳理，必要时重新划定，以消除各自为政的弊端。最后，由各管理体系特定要求、按照PAS 99进行整合的通用要求构成一个新的一体化管理体系。

### 2.6.4 执行

此时，应将第二步中所提及的改善点予以落实。应试运行和观察新的一体化管理体系，以便依据管理效果进行及时调整和完善。企业应基于成型的一体



化管理体系设计出激励考核机制，以便令其得以长效运行。

### 2.6.5 持续改进

企业应定期组织内审、外审、管理评审等活动，以准确地评价其一体化管理体系的适宜性与有效性。必要时，应摒弃一劳永逸的思维，及时采取措施对其一体化管理体系予以持续改进。

按照PAS99将企业现有的多种管理体系进行有效整合后，可期获得如下收益：经营焦点得到优化；经营风险管控更加全面；流程、文件、表格得到简化；管理体系之间的相互矛盾得到缓解；各部门各自为政的官僚作风得以减少；一体化的内审与外审，可令审核效率更佳、成本更优，等等。

## 2.7 企业如何培育工匠

2016年3月5日，李克强总理在政府工作报告中表示：“培育精益求精的工匠精神。”这是“工匠精神”首次出现在政府工作报告中，随即引起了各行各业人士的广泛关注。在我国产品质量水准普遍欠佳的现实情况下，如何培育炉火纯青的工匠，如何令精益求精的工匠精神蔚然成风，都具有十分重要的意义。

结合企业运行特点、人才培养规律，工匠培育的流程可为：总体方案的策划、工匠种类识别、工匠环境营造、培育对象选拔、细节计划及实施、成果评价与激励、持续改善等。

### 2.7.1 何为“工匠精神”

综合秋山利辉、亚力克·福奇等人著作中的观点，工匠精神包括：品德优秀（例如秋山利辉“匠人须知30条”中的感恩、利他、有责任心等）、敬业（长期专注工作）、严谨（精益求精追求完美）、高水准（打造超越客户期望的质量水准或达到行业最高的质量水准）、创新（解决难题、突破现状）等。



## 2.7.2 总体方案策划

管理者应基于国家对培育工匠（高技能人才）的政策与评审要求、企业自身的经营方针与战略、现有质量和效率水准等相关因素，策划本企业培育工匠的总体方案，包括：工匠精神在本企业的具体化含义、如何塑造工匠精神所需的环境、工匠种类及培育标准要求、培育的人数与时间表、内外部相关技能竞赛的简介、所需的资源种类与提供途径、培育成果的验证、激励的主要方式、持续改进的基本要求等。

该总体方案的策划，应充分吸纳企业各阶层的意见；定稿后，应成为企业运行制度的一部分，并予以公布、定期修改。

## 2.7.3 工匠种类识别

应结合国家对培育工匠（或高技能人才）的政策、相关方（客户、合作伙伴等）对本企业的期望、企业自身的愿望等因素，从德才兼备两个方面，确定本企业所需的工匠种类及其具体培育要求。

**备注：国家对工匠（或技能人才）培育的政策，可参考《高技能人才队伍建设中长期规划》、《国家高技能人才振兴计划实施方案》、《国家级技能大师工作室建设项目实施管理办法（试行）》等。**

一般来说，工匠种类应覆盖关键生产工序，同时也应覆盖支持性部门，例如，品检、安全检查、设备维护等。工匠培育的主要内容包括：品德、敬业度、严谨性、岗位理论知识、岗位技能（含法定要求）、创新能力等方面。应参考“技可进乎道，艺可通乎神”的境界，结合国家与地方政府针对工匠（技能人才）出台的评审要求、本企业的愿望，合理划分工匠培育的层次，并界定各层次的细化要求。

**备注：国家针对工匠（技能人才）出台的评审要求，可参考《中华人民共和国职业分类大典》、《职业资格证书制度暂行办法》、《关于实行技师聘任制的暂行规定》、《关于高级技师质量评聘的实施意见》、《关于加强技师管理工作的通知》、《中华技能大奖和全国技术能手评选表彰管理办法》等。**



应基于所识别的工匠种类，确定对工匠导师的要求及来源。

#### 2.7.4 工匠环境营造

如果一个工厂连伙食都长期令人难以下咽，却声称要培育行业顶尖高手的工匠，恐怕无人会把此话当真。故而，企业应努力营造可培育好、用得上、留得住工匠的良好环境。环境可包括软、硬两个方面。

软环境包括：各级管理人员必须带头尊重与践行工匠精神，摒弃“差不多就得了”、“怎么省事怎么整”等不良思维与习惯；制定并执行合理且透明的工匠激励制度；虽尽力但成果绩效不显著的被培育者，不会受到歧视等。

硬环境包括：提供或配备必要的项目研究经费、加班津贴、工作伙伴、场所、设施仪器、实验材料等。

“十三五”体现中国国家战略的百大工程项目，就包括了“在全国建成一批技能大师工作室、1 200个高技能人才培训基地，培养1 000名高技能人才”。有条件的企业，应积极考虑申请加入该项目。

#### 2.7.5 培育对象选拔

把所有岗位的人员都培育成炉火纯青的工匠，愿望虽好但未必切合实际，为了避免不必要的误解与消极情绪的产生，故应清晰地向全员表达如此观点：鼓励人人成为工匠，但不意味着非工匠岗位人员就不需培育、就不重要了。

应公布培育对象选拔的具体要求（德才素质表现、职业倾向测评等），并采用企业挑选、个人自荐等途径。在确定培育对象的名单时，考虑到我国技能人才学历普遍不高的现实，故注意不要唯学历论，而应不拘一格选人才；同时，应确保过程的公正性与透明度。名单确定后，高层可召开“工匠培育工程”启动会议，其内容可包括：宣布培育对象名单、公布培育目标与计划、公布激励机制、签订工匠培育协议书、培育对象发言等。

#### 2.7.6 细节计划及实施

每一位培育对象应结合自身差距与实际情况、规定的培育目标与要求、



企业的期望等因素，制订实施计划，其内容包括：培育总目标与阶段目标、传授方式（企业内部师徒制、内外部联合培育制、自学式等）、培育内容细节要求（品德、敬业度、严谨性、岗位理论知识、岗位技能、法定要求、创新能力等）、培育时间表等。

应对每一位培育对象的进步情况、工作业绩进行动态的跟踪，并定期进行对标检查、调整、纠偏；并给予鼓励与支持。日本秋山木工公司的做法值得借鉴：培育对象被要求写日志，以便详细记载每天的得与失；该日志被师傅、管理者看后，会定期提交给培育对象的父母；父母阅读日志后，会连同日志寄回信给培育对象；而培训对象阅读父母充满爱意的回信后，往往会非常感动，继而愈发坚定地面对提升过程中的种种困难<sup>①</sup>。

应鼓励培育对象积极参与内外部各级相关的技能竞赛，以更好营造“比、学、赶、帮、超”的氛围。应当注意，急功近利是塑造工匠精神的大忌，必须要鼓励培育对象追求精益求精，但也不意味着鼓励不必要的拖延，故应采取适当的方法帮助培育对象提高工作效率，例如JM（工作改善，Job Method）、TRIZ<sup>②</sup>等。

### 2.7.7 成果评价与激励

基于企业培育工匠的总体方案的要求，应对每一位培育对象所取得的阶段性、总体成果予以评价。

依据评价结果，兑现所承诺的激励。但物质激励即便相对丰厚，也往往是象征性的，故更应让培育对象意识到：践行工匠精神，有助于其人生价值、使命感的最大化实现。所以，除奖金、物质奖励等方式外，可考虑为其申请专利、专利效益分享、专利入股、以姓名来命名技能大师工作室、协助出版学术专著、赋予更大的工作使命等。

因为成就一个庖丁般的工匠，达到“以神遇而不以目视，官知止而神欲行”的境界，需要多年的积累，所以除非培育对象有品性问题（例如提交弄虚作假的成果、把专用资金据为己有、精神颓废等），否则一般不赞成对其实施

<sup>①</sup> 资料来源：秋山利辉. 匠人精神[M]. 陈晓丽，译. 台北：大块文化出版股份有限公司，2015。

<sup>②</sup> TRIZ即Teoriya Resheniya Izobretatelskikh Zadatch（发明问题的解决理论），由苏联阿利赫舒列尔在1946年提出。



惩罚性的负激励。

除非有商业机密的考量，否则应对培育对象所取得的成果及时进行推广，以便产生最大化经济价值、社会价值；对成果丰硕培育对象的感人事迹进行客观宣传，以便进一步鼓励更多人践行工匠精神，令各级人员涵养符合工匠精神的良好习惯。

### 2.7.8 持续改善

应在企业经营会议上，或专门的工匠培育会议上，基于数据定期对该项工作进行分析，其内容可包含：阶段达标与总体达标人数是否符合目标要求、培育进度是否符合策划要求、所取得的成果及成果的经济价值与社会价值、工匠激励机制的合理性、企业整体工匠精神与工匠文化的进步情况、所需追加的支持等。依据分析的结果，应决定和落实需要改善之处，以推动企业整体尽快形成更好的工匠文化。

诚如秋山利辉所云，工匠的成长之路需经历三个阶段：“守、破、离”。

“守”即守师所授并熟练掌握；“破”即将师所授结合实际情况予以灵活应用；“离”即达到自成一体的新境界（含新思想、新模式、新方法等）。“守、破、离”要求企业与培育对象均必须耐得住寂寞。不忘初心，方得始终。

## 2.8 基础工作

欲令精益TPM有效、持久地实施，企业应努力做好所必需的基础工作，例如：5S、创意功夫、单点课（one-point lesson, OPL）、小组活动、工业工程（industrial engineering, IE）、变动管理等。

### 2.8.1 5S

5S即：整理（seiri）、整顿（seiton）、清扫（seiso）、清洁（seiketsu）、素养（shitsuke）。



门田安弘先生对其各自的含义、作用、目的解释如下：

- ①整理：把需要、不需要的东西明确分开；清除不需要的东西；
- ②整顿：按便于使用的原则，把需要的物品整齐放置、明确标识，以便每个人均可迅速、准确识别；
- ③清扫：经常清扫、保持清洁；
- ④清洁：不断地保持整理、整顿、清扫的成果；
- ⑤素养：具有始终遵守已决事项的习惯。

5S的最终目的，就是通过净化企业现场、培养人员的素质，从而促使质量、效率、成本、安全、士气等方面的管理水平得以提高。

很多人为了有效实施5S探索了方法，例如：青木龟男提出要对人、物、场所实施定置管理；平野裕之、彩田友男主张通过“红牌作战”暴露问题；采用“定点摄影法”跟踪某一位置的改善进度与改善程度等。

## 2.8.2 创意功夫

今井正明先生认为：“‘改善’（Kaizen）是日本管理中最为重要的一个理念”、“改善是每个人的事”。创意功夫在日企的流行及巨大收益，印证了他所言不虚。

创意功夫，即：通过激发改善热情，引导全员奉献创意进行改善的管理方法。早在1986年，丰田汽车公司创意功夫提案总数，就达到了265万件，平均每人48件。可见改善氛围之浓厚。

创意功夫提案的框架，应至少包括：改善前、改善后和改善效果三方面；内容可包括：品质、成本、设备、安全、效率、环保等各种不足；企业应为创意功夫提案设定合理的提交、评审、奖励流程与制度。<sup>①</sup>

## 2.8.3 单点课（one-point lesson, OPL）

OPL，中文可译成“单点课”、“一点课”。因较难一次性安排专门时间给一线人员进行培训，或一线人员一次性较难掌握太多内容，所以鼓励一线员工

<sup>①</sup> 资料来源：天津一汽丰田汽车有限公司官网，<http://www.tftm.com.cn/rcyc/cygf>.



自己撰写教材，以“一个主题、一张纸、5~10分钟”的方式给同事进行培训。

OPL当初主要是针对设备管理方面，但在实际应用中，因为时间安排灵活、一线人员参与感强、内容实用接地气，故其内容已扩展到各个管理方面，例如：质量、生产、研发、物流等。<sup>①</sup>

## 2.8.4 小组活动

小组活动（又译为“小集团活动”），即：通过在组织的各个层次设立推行小组，从而把精益TPM内容层层强化落实下去。这与常见的QCC小组（quality control circle，品管圈）方式有着本质的区别。两者的对比见表2-10。

表 2-10 精益TPM小组与QCC小组对比表

小组活动类别 小组活动策划	QCC小组活动		精益TPM小组活动
组织上的定位	未纳入企业组织架构 (非正式组织)		纳入企业组织架构 (正式编制)
领导者	成员互选		各层级的负责人
活动时间	上班时间	不允许	在上司同意下，允许开展
	下班时间	允许	在上司同意下，允许开展（并提供加班费、津贴等）
课题选定与目标设定	自由选定		配合企业的战略目标为主，自由选定为辅

资料来源：日本设备维护协会.新TPM加工组立篇[M].财团法人中卫发展中心译.台北：财团法人中卫发展中心，1996。（有微调）

从表2-10可以看出，精益TPM小组活动把企业战略目标在组织内逐级分解，以确保其达成。这样做的好处在于：以企业战略目标为导向，把精益TPM推行融入企业的日常工作去，避免了企业战略目标、日常工作和精益TPM三者的互相脱节。

但同时应当注意：有必要为小组活动设立配套的运行机制，例如：推行计划、人员能力提升方案、定期成果交流会、激励机制等。

<sup>①</sup> 资料来源：日本设备维护协会.TPM设备管理用语辞典[M].东京：日本设备维护协会，1994.



## 2.8.5 工业工程 ( industrial engineering, IE )

据美国工业工程师协会的定义，IE即：“对由人、物料和设备所组成的集成系统进行设计、改善和设置的技术。它综合运用数学、物理学和社会科学方面的专业知识和技术，以及工程分析和设计的原理与方法，对该系统所获得的成果进行阐述、预测与评价。”

企业人员应识别、学习和应用所需的IE知识与技巧，例如：程序分析（工作程序图、流程程序图、流程图和线图）；操作分析（人-机程序图、工组程序图、操作人员程序图）；动作分析（目视动作研究、双手动作图、动作影片研究）；时间测定（工作日写实、测时、瞬时观测法、标准资料法、预定时间标准法、模特排时法）；工作环境（照明、颜色、噪声等）；疲劳研究（疲劳测定、疲劳规律识别、疲劳防治）等。正如产业界已经公认的那样，其实精益生产就是综合应用IE的结果。<sup>①</sup>

## 2.8.6 变动管理

常见的变动可能发生在以下方面：组织结构、岗位与职责；精益TPM方针、目标与实施计划；管理程序或流程；新的市场需求；新的产品要求；新设备的引进；与精益TPM相关的新法规；供应链的瓶颈；熟练操作工人流失突然加剧等。

对预期的、非预期的变动，应对其影响予以评估，并采取恰当的措施，以尽量减少负面影响；对于措施的有效性，应予以评价。在变动管理中，较容易出现疏忽的是：只评估对本体的负面影响，而缺少对连锁负面影响的评估。<sup>②</sup>

上述的种种基础工作，其原理简单并不难懂，但可惜不少企业并未予以足够的重视，往往在推行精益TPM的过程中才发现：因为没有打下坚实的基础，所以精益TPM的推行总是不够顺畅，或者成果总是差强人意。故而，企业应有清醒的认识，在一开始推行精益TPM时，就开始踏实地把基础工作予以落实。

① 资料来源：王东华，高天一.工业工程[M].北京：清华大学出版社，北京交通大学出版社，2007.

② 资料来源：ISO. ISO 55002 Asset Management[S]. Switzerland: ISO, 2014.