精实变革的辅导经验

文 | 刘仁杰

TPS 是一项可持续的实践体系，辅导工作就像协同作战，身兼传教士、教练与导演，是具备一定节奏的时间序列挑战。欢迎各界同好指正。

开授 TPS 课程 启动产学合作

我从 1991 年 2 月从日本返国，旋即在东海大学工工系开授 TPS 课程。结合 2000 年代的 TPS 学习风潮与产业界期待，2011 年起陆续僱用服务 Okuma 40 年的桑原喜代和顾问、服务台湾机械业 30 年的巫茂炽顾问，一起投入辅导工作。同时，2012 年以东海大学精实系统实验室作为基地，主持科技部精实系统知识应用联盟，期间并应台湾区工具机暨零组件公会邀请，结合同好在 MA 杂志开辟《东海精实管理专栏》迄今。

大学教授最重要的工作是教学，我的产学合作源自这门 TPS 课程，每年平均与 8 家企业合作，联手培育人才，迄今已经持续 33 年。最近基于企业二代与种子师资培育的期待，接受来自上银科技、硅品精密、台湾引兴、英发、锐泰、鋐基、跃鑫与艾巨等企业同仁来校，与本系同学一起上课。

TPS 课程的合作企业不仅涵盖精密机械、手工具、半导体、自行车等中台湾代表性企业，还包括从锻铸造、机械加工、模块厂等供应商。结合精实系统知识应用联盟，每年举办的《TPS 课程产学合作研讨会》，精选 3 组合作企业，由学生进行成果报告。近 3 年的第一名企业分别是台湾引兴、锐泰与久扬塑胶，很高兴今天 3 位董事长都在场。这几年研讨会的参与企业都在 55 ~ 60 家之间，包括许多在座的企业，

非常感谢各位的支持。

企业辅导应该是大学工程与管理的教授，最重要的社会服务之一。我生涯辅导过的企业中，辅导期间超过两年且获得具体成果的约有 10 家。包括 1990 年代的台中精机、2000 年代的宝成国际、钰齐国际、翔鑫堡、前垣纺织，以及 2010 年以来的崴立机电、上银科技、硅品精密、力山工业与鋐基。这十家企业的合作，不仅在携手克服困难、培育人才与建立持续改善机制的过程，让我难忘；也让我在联手企业的知行合一过程，体验到辅导工作就像协同作战，身兼传教士、教练与导演的多重角色，习得学者原本无缘的实践知识。

应邀辅导企业 丰富实践知识

今天看到上银科技卓文恒董事长亲自带领 8 位同仁参加，感到特别高兴。2014 年上银受到崴立机电推动精实变革的影响，邀请我去演讲、开启 TPS 产学合作，转眼已经进入第 10 年。从当初一年一度的视察演讲开始，最近 5 年按照年初的合约协议，每年大约去 3 ~ 4 次，从最早学生合作成果的检视开始，到讲授如何实践 TPS、聆听厂内报告，到最近涉及的 TPM、TQM 与精实产品开发。10 年来，持续看到上银同仁的不畏挑战与改善成果，非常欣慰。我经常对团队同仁说，上银案例说明了自律推动的重要，从到厂辅导时间与成果价值比来看，上银堪称是这 10 家的一个典范。2020 年 6 月我用 DMG MORI、AMADA、崴立与上银作为案例，在 MA 杂志写过一篇专栏文章“顶尖工具机制造现场的 TPS 特质”，得到非常多的回应。我认为工具机实践 TPS 要以装配节拍化做为核心目标。

我们主张工具机与汽车一样，都应该节拍化。汽车装配线每 5 分钟产出 1 台、工具机则可能每两天一台，这是从顾客需求量推算出来的。5 分钟组装一台，两小时供料一次，每次提供 24 个保险杆，就可以保证不缺料、也不会有太多库存。工具机也一模一样，只是 TT (Takt Time, 节拍时间) 改成两天，生产节拍变慢而已。装配节拍化让组装有效拉动资材的配套供料。每两天出一台，共区分 6 站，代表每两天要提供一台份的物料，分解成 6 套，分别提供给 6 个制程。知道何时需要那些料、怎么被使用，是资材配套供料、设计供料台车的第一步。

很多企业不理解 TPS 的两根支柱：自働化就是追求制程稳定、JIT 则追求有效配套。没有致力于标准化就无法迈向制程稳定、不理解节拍时间就不可能达成 JIT 或配套供料。这些企业不知其所以然，就不可能持续改善，于是将缺料的原因推给供应商，这是原地踏步的原因。相反的，只要厘清问题的结构与解决方法，从自身开始体认 TPS 的实践奥秘，就能够真正拉动厂内暨供应商的配套供料。换句话说，从资材需求的配套与节拍，从内制的单体组装、机械加工开始练兵，也就是推动单体组装单件流与加工流程化，才有实力携手供应商实践精实供应链。

实践精实变革的五个节奏

我个人因缘际会，累计到过国内外数百家企业的制造现场，深知 TPS 初步实践过程，现场往往充满不安与困难。所谓冰冻三尺非一日之寒，实践过程牵涉到非常费时的观念转换与标准化工作，对于基础不佳的企业，彷彿掉进不断挫折的深渊。

因此，我认为“能够洞察自己的工厂浪费充斥”、“不改很难生存”，一种非常强烈的危机意识，是变革的必要条件。在这个前提下，还需要一种起爆点，也就是让大家真正感受到 TPS 的成效与潜力。相对单纯的模组组装单件流最为理想，只要结合标准作业与多能工，通常就能成功。

2011 年春天，我第一次应邀到崴立机电视察演讲，就提出欠缺标准、孤岛林立、库存多缺料多的问题。虽然这些可以说是台湾工具机企业现场的普遍现象，若与企业经营者联手运用得当，却可能成为变革的沃土；当然，如果习以为常，就很难改变了。我的辅导，或者说是精实变革的五个节奏，就是从这个沃土开始。

寻得爆点，半起年要有成绩

我在崴立现场指陈浪费充斥的同时，就提出了一个让大家深思的问题：

“为何主轴拥有 3 周的库存仍然会缺料？”

几经对话，大家开始相信打破孤岛，才能实践依照后制程的需求制造，降低批量才能缩短制程时间 (Lead Time, LT)。随着辅导工作的展开，每月都进行的 TPS 相关演讲，从两根支柱开始，让同仁认识生产节拍、7 大浪费、工作才有附加价值等基本理念。

正因为提出的问题获得认同，分析主轴组装流程的实作规划同时展开，结合教育训练与现场指导，结果不到半年就缴出了非常漂亮的成绩单。包括主轴没有库存、不再缺料。正确的说是：透过单件流每天产出次日的需要量，明天需求 3 支下班就完成 3 支，而且人均产效还提升了 32%。

因此，精实制造就是从建构 SOP 发展单件流到精实供应链的一项流程变革。洞察本身的浪费、愿意从自身的工作开始，非常重要。模块组装单件流相对单纯，只要用正确的观念建立标准与做好规划，将多能工培育到位，就能成功。崴立的主轴、上银的滑块的单件流推动，都达成了起爆点的具体成果。

诱导共鸣，奠定改善系统

基础初尝甜美的果实之后，就要致力于诱导共鸣，奠定改善系统基础的工作。

崴立将第二个目标设在：装配节拍化。组装分科会先制定组装标准作业，并从使用过程进行持续改善。因为组装可以说是集合了前段制程的缺料或不良品等问题之大成，非常困难；因此另外成立两个分科会，一起运作。一个是从主轴单件流诱导资材的有效配套 (配套供料分科会)，另一个是机械加工的标准化与制程连结 (标准作业分科会)。接着一年多的时间，虽然出现了许多瓶颈，但因为有 3 个分科会轮流贡献，整体士气维持得相当不错。

历经近两年的努力，2013 年 3 月诞生了第一条人员移动型节拍组装线，配合台北工具机展对顾客公开，引起非常大的回响。这个 TT 两天的六站节拍产线，每台平均组装工时缩短了 34%，整机组装 LT 的稳定与大幅缩短，带来了极为深远的影响。

接着，崴立的改善开始延伸到大型机器。全厂都面临共同疑问：

“大型机种数量少，重复性低，如何节拍化？”

我的回复是：原理相同，手段需要更灵活。因为重复性低，建立流程与分站的目的，不再是为了人员分工的节拍化，而是为了供料的结构化或有效配套。量产型机种的节拍是 6 拍 (2, 2, 2, 2, 2, 2) LT 12 天，两天一拍，各站人员在两天完成工作，并移动到下一工站重复同样的分站作业。大型机种以立车为例，

节拍可能是 8 拍 (9, 7, 13, 8, 12, 9, 9, 11) LT 78 天，分 8 次供料，让备料顺序得以标准化，有效连结资材供料与现场组装。

正因为装配节拍化是创举，刚开始问题非常多。经过一年，每天都仍然可能遇到不同的问题。TPS 的基本思想是可视化，认为突显问题才能解决问题。如何记录与解决问题，同时将经验加以分享，已成为日常管理的机制，也是能够持续改善的关键。

人才培育与改善机制的建构

我们相信，发展好的流程与改善机制，就能够持续改善。而好的流程来自同仁的创意，好的机制不仅让问题能够被突显与改善，甚至能够防止再发，同时达到人才培育的效果。

因此，打造一条高效能的精实产线，只是一项治标。治本之道是拥有好的人才与改善机制，并促使两者相互拉抬，让同仁得到更为快速的学习与成长，结果带来了精神文明与物质文明。正因为人才培育与解决问题机制的存在，TPS 能够让平凡的人做出不平凡的结果。这也是 1978 年 TPS 在丰田汽车诞生以来，仍然能够持续精进的理由。

我在辅导过程，留下了许多赢得共鸣，进而影响公司氛围的故事。譬如，工具机现场最头疼的作业之一：铲花。综合加工机的组装从三轴组立开始，常因铸件的铲花作业采取厂内外包，不仅占用非常庞大的空间，缺料也非常严重，呈现了常见的库存多缺料多。于是，在主轴单件流推动成功、资材完成嵌条配套供料车之后，我抛出了新问题：

“铲花为何无法按照后制程需求台份供料？”

在外包的铲花人员已经感受到精实变革的好处，我开始在现场对铲花人员讲解铲花作业平准化。犹记得当天，黎锦源总经理在做总结时，引用农忙期农户间轮流支援收割的“换工故事”，支持我的台份产出主张，让这个难题在谈笑声中获得认同，并在一个月后达成了台份化平准产出的目标。

我们看过很多企业的变革，遇到厂内外包就必须转弯，等于宣告进一步推动到供应商的困难。这个“换工故事”的伟大，就是在天时地利下发挥了临门一脚的效果。同时，就如同许多产业界同仁的感受，同样一句话，经营者适时讲出来的作用就是不一样。因此，经营者在企业变革期，肩负了一种责无旁贷的领导角色。

经营者责无旁贷的改善领导

多位企业前辈看过崴立的新产线之后，表达对黎总经理的坚持与耐心的敬佩。我个人跟他一起工作的几年，得到了非常多的启发。

这里特别列出印象最为深刻的两句话。一句是“不能只赚技术财，我们一定要赚管理财”。这是他邀请我辅导崴立时，非常吸引我的一句话。管理可以是现场作业的平准化、部门间的建立共识才可能信息共享，也可以是反省“为何获奖的产品没有赚到钱？”他带着中科厂同仁，从加工与组装的现场改善开始，朝向跨部门的问题解决，甚至着手推动精实产品开发，摸索新产品回应市场需求的目的与价格，同时在试作阶段就全力解决量产的可能问题。

另一句则是“善歌者使人继其声、善教者使人继其志”，说明他的诲人不倦性格。每次他在我的演讲之后所做的回应或总结，总是深入同仁的内心，我个人也受惠非常多。

这两句话说明了非常重要的启发，实践 TPS 需要经营者责无旁贷的领导，是一个工作方式、价值观，甚至企业文化的变革。基于经营者不能置身事外，我通常透过提倡人本工作模式，诱导部分主导性不够强烈的经营者得以同步。所谓人本，就是人之常情，是对来自经营者的同理心与成就感的需求，也是丰田学提倡的人性尊重与智慧改善。我深信从业员的活力来自：相信老板、以工作为荣、好同侪。精实管理就是“理想的有效实践”，经营者的挑战在于定义企业的“理想”，让同仁用热情来实现。

追求高附加价值才是王道

第五点我要强调，让能力转为获利，或者更前瞻的说，理解顾客价值提高获利的重要。过去大家将心思放在精实制造、精实供应链，重点在于降低成本。我最后要提倡的是：关注源流，特别是关注价值创造的原点。价值创造的原点在于理解顾客的痛点，让顾客价值决定价格，相信能够解顾客痛点的高附加价值追求才是王道。我个人认为，精实产品开发与精实客制化，将成为 TPS 可持续实践的新思维，也是让组织留住人才、持续充满活力的关键。

基于论坛的演讲时间受限，关于如何推动精实产品开发？如何倾听顾客创造差异价值？这次只能点到为止。我乐意在本栏另辟专文探讨，敬请期待。

MFC