

精益生产

第一节

精益生产方式概论

- 一、 何为精益生产方式
- 二、 手工、大批量、精益三种生产方式比较
- 三、 精益生产体系
- 四、 精益生产案例

与传统的大批量生产相比，精益生产只需要一半的人员、一半的生产场地、一半的投资、一半的生产周期时间、一半的产品开发时间和少得多的库存，就能生产品质更高、品种更多的产品。

一、何为精益生产方式

精益生产（lean production）是美国麻省理工学院国际汽车项目组的研究者 John Krafoik 给日本汽车工业的生产方式起的名称。与传统的大批量生产相比，精益生产只需要一半的人员、一半的生产场地、一半的投资、一半的生产周期时间、一半的产品开发时间和少得多的库存，就能生产品质更高、品种更多的产品。

精益生产的实质是一种生产管理技术，它能够大幅度减少闲置时间、作业切换时间、库存、低劣品质、不合格的供应商、产品开发设计周期以及不及格的绩效。它是继大批量生立方式之后，对人类社会和人们的生活方式影响巨大的一种生产方式。

精益生产方式起源于日本丰田汽车公司。尽管精益生产的某些内容早在 30 年代就被日本企业所

采用，但只是到了 70 年代，当丰田汽车公司的大野耐一通过应用精益生产方式，把丰田汽车公司的交货期和产品品质提高到世界领先地位时，精益生产才得到完全准确的描述。

它的基本思想可用现地已广为流传的一句话来概括，即：Just In Time(JIT)，中文即为“只在需要的时候，按需要的量，生产所需的产品”。因此，有些管理专家也称此生产方式为 JIT 生产方式、准时制生产方式、适时生产方式或看板生产方式（因早期此方式中“看板”大量使用而得名）。其核心有两点：

第一：零库存

精益生产是一种追求无库存生产，或使库存达到极小的生产系统，为此而开发了包括“看板”在内的一系列具体方法，并逐渐形成了一套独具特色的生产经营体系。

第二：快速应对市场的变化

为了快速应对市场的变化，精益生产者开发出了细胞生产、固定变动生产等生产布局及生产编程方法。

精益生产要求不断取消那些不增加产品价值的工作。因此，我们可以认为精益是一种减少浪费的哲学。

日本优秀的企业，特别是汽车制造业，在六七十年代广泛实施精益生产，获得巨大成功，以低成本、高品质的产品享誉世界。

二、手工、大批量、精益三种生产方式比较

表 1-1 三种生产方式的比较

生产方式 项目	手工生产方式	大批量生产方式	精益生产方式
产品特点	完全按顾客要求	标准化品种单一	品种多样、系列化
设备和工装	通用、灵活、便宜	专用、高效、昂贵	柔性高、效率高
分工和作业内容	粗略、丰富多彩	细致、简单、重复	较粗、多技能、丰富
操作工人	懂设计制造、具有高操作技艺	不需专门技能	多技能
库存水平	高	高	低
制造成本	高	低	更低
产品品质	低	高	更高
市场需求	极少量需求	物资匮乏、供不应求	买方市场

三、精益生产体系

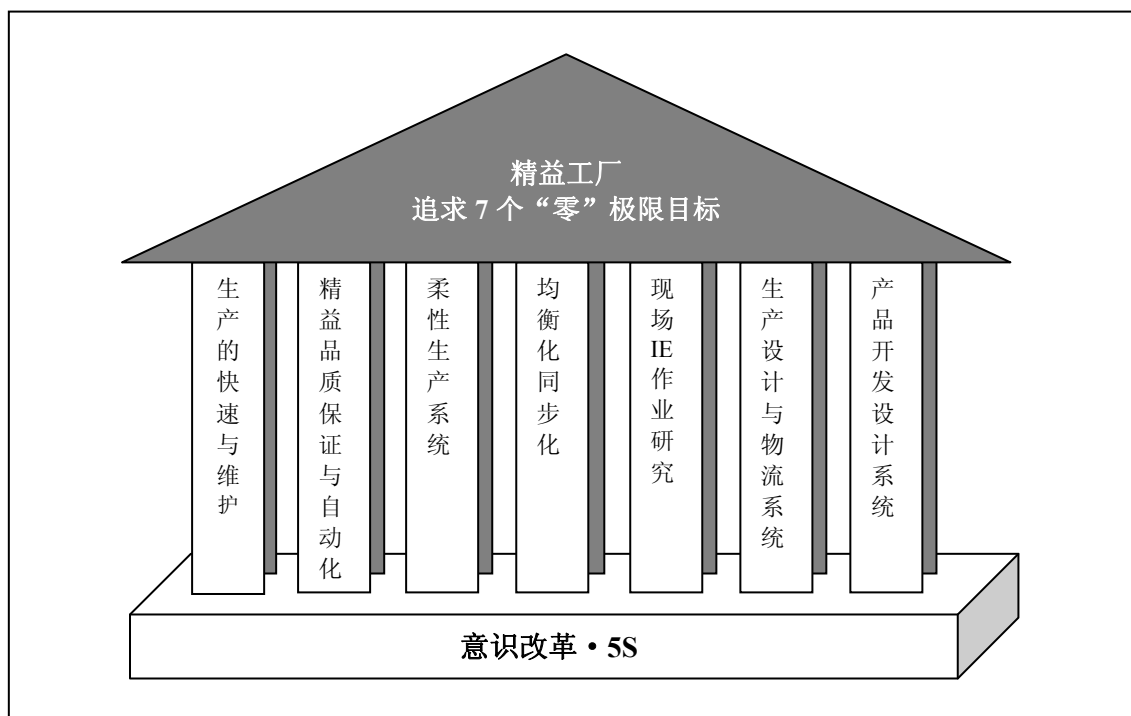


图 1-1 为精益生产体系架构

四、精益生产案例

以下通过几个实施精益生产方式的企业案例来展示精益生产对企业竞争力带来的变化。

案例 1：丰田公司

在丰田市附近的丰田汽车公司的主机组装厂是一个生产多种小型客车的现代化大型工厂，丰田公司一直引以为豪，每年都有许多来自世界各地的人来参观。

除了特别干净明亮和色彩宜人的环境外，人们的第一印象则是这里的组装线设置与汽车行业其他厂家没有大的差别，然而，参观者进一步观察就会明显感觉到它的真正不同之处了。组装线两边的地板都铺着地毯，员工皆穿着质地柔软的鞋子，工厂所有地方都是新粉刷过的，盆栽植物装饰十分宜人，员工的工作服都是新洗过的，看上去崭新。男女员工看上去都充满自豪，给人印象深刻。这些印象在参观过的其他日本工厂也很常见。在人们的心目中，这成了全体日本厂，尤其较大工厂的典型。

但在丰田公司的组装厂里，各项任务在时间和工作量上都是同等的，因此每个人都在用同样一个步调工作。一项任务完成时，其上下工序的员工也同时完成他们的任务（这意味着不存在“瓶颈”，

现象。以色列高德拉特博士声称在其 TOC 体系下，不存在“瓶颈”，就不存在任何库存。当某一环节出错时，例如某个操作人员遇到了困难，反应过程也十分快速。这个操作人员会立即启动报警系统，这种系统会开动这个工作台上方的警报器和黄色旋转灯，一个电子板会自动闪亮以显示出故障的工作台及克服故障的工作台帮助同事恢复正常工作。

在一班工作结束时，电子板就会汇总所发生的故障及其原因，然后，这些问题成了项目改进的焦点。这个例子的关键在于，它向我们展示了日本公司的一个十分明显的特征：每一个误差都仔细检查、诊断和修正。任何事性都不能任其自然，任何缺陷，无论多么罕见，都不会被看作可忽略的纯随机事件。这种精神是实现真正 JIT 所必不可少的！所有精力都集中于保持工作的持续、不间断性，就像流水一般。仅在 1986 年一年内，只有 6 万员工的丰田工厂竟收到了 260 万条改进建议！其中 96% 都由管理层或员工自己所采纳实施。

从丰田经验所得到的与 JIT 有关的事情更令人难以忘记。工厂里，除了在组装线上正在组装的汽车外，根本没有任何库存，正常情况下人们预料会在这里看到成堆的车门板、保险杠、座位、挡风玻璃、发动机、离合器、转动轴等等。在丰田工厂，除了一些价值较低的零部件外，其他什么都没有，在那儿，装运卡车不断地开到导轨上，一个一个地卸下零件之后，另一辆会取代它的位置，而这辆车则返回供应厂去装下一批货。这对于那些熟悉汽车生产的人已够难以相信了，更惊人的是导轨上的汽车并不都一样，有着不同发动机的轿车、旅行车等按交叉的顺序排列在导轨上。由于提前通知部件供应商有关信息，其装运车就相应地按顺序装载。

以组装发动机的那一段生产线为例，一辆敞口装运车开到它的导轨上，一个装卸扳手将左边的发动机取下，回摆，在操作员的引导下把发动机放到汽车主体的相应位置，接着操作员把汽车沿其导轨移到下一站，又由下一工作台把发动机固定。而装卸扳手则回到下一辆装运车前，把发动机从支架上取下，回摆，再把它放到导轨的下一辆汽车主体上，如此等等。导轨上的汽车类型不同，而供应厂商将会按丰田公司组装线的要求顺序装载不同的发动机。

第二节

认识浪费

一、每天都在“烧”钱

二、工厂中常见的 8 大浪费

按照“利润中心型”的思想经营，企业就可以在竞争中立于不败之地。因为在经济不景气的时候，成本高的企业得不到利润，甚至亏损，就会被淘汰；成本低的企业还可以得到少量的利润，能够维持生存及谋求进一步的发展。

一、每天都在“烧”钱

如果一个企业每天都在大量“烧”钱，你能指望企业获得最大的利润吗？可能有人会说，我赚钱这么辛苦，还能“烧”钱？可事实上我们大多数企业都在“烧”钱，只不过不是用火烧，而是企业中存在大量的浪费，白白地花掉了许多十分辛苦才挣来的钱。在没有实施 5S 管理的企业，通常存在以下的不良现象或浪费：

1. 仪容不整的工作人员

- 有损形象，影响塑造良好的工作气氛；
- 缺乏一致性，不易塑造团队精神；
- 看起来懒散，影响整体士气；
- 易生危险；
- 不易识别管理。

2. 机器设备放置不合理

- 半成品数量增大；
- 增加搬运距离；
- 无效作业增多。

图 2-1 半成品堆积

图 2-2 搬运距离长

3. 机器设备保养不当

图 2-3 设备保养不当

- 不干净的机器，影响工作情绪；
- 机器设备保养不讲究，从而对产品的品质也不讲究；
- 机器设备保养不发，易发生故障，影响使用寿命及机器精度，进而影响设备使用率，并使品质无法提高；
- 故障多，增加修理成本。

图 2-4 故障多，维修成本高

4. 原材料、在制品、完成品、待修品、不良品等随意摆放

图 2-5 随意摆放

图 2-6 寻找花时间

- 容易混料；
- “寻找”花时间；
- 难于管理，易造成堆、呆料；

- 增加人同走动的时间；

5. 工夹具、量具等杂乱放置

- 增加寻找时间；

图 2-7 工夹具的杂乱放置

- 增加人员走动，工作场所秩序紊乱；
- 工具易损坏、丢失。

6. 通道不明确或被占

- 作业不流畅；
- 增加搬运时间；
- 对人、物均易造成损害危险。

7. 工作场所脏污

- 影响企业形象；
- 影响士气；
- 影响品质；
- 易生危险。

精益生产者将各种浪费归纳成 8 大浪费，这些浪费是企业获取最大利润的障碍，是企业缺乏竞争力的关键因素之一。

二、工厂中常见的 8 大浪费

在现场，作业者们个个汗流浹背，忙忙碌碌，看起来像正在努力地工作，但仔细分析一下，有多少动作是能增加价值的（有用的），又有多少是不能增加价值的、应该排除的。比如，工人用小车将半成品在工序间搬运 30 米，这段时间产生了价值了吗？原材料在仓库摆放 1 个月，这段时间产生了价值了吗？毫无疑问，没有，因为这段时间没有任何产品生产出来。后工序一天只需 100 个在制品，

前工序却提供 150 个，多余的数量除了浪费场所外，能产生价值吗？显然不能。

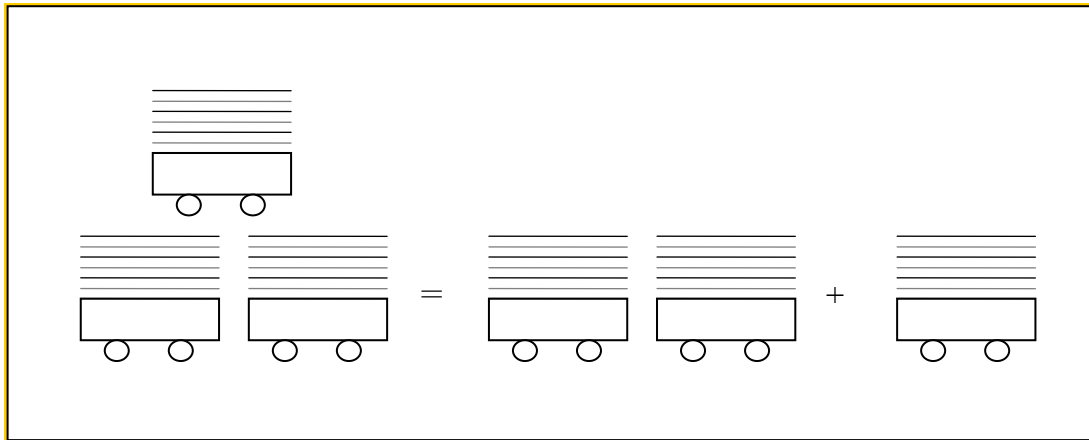


图 2-8 浪费 50 个

前面指出，精益生产是要排除浪费。自然，首先我们必须认识了解哪些是浪费，然后才谈得上如何想办法去排除它。

精益生产所指的浪费，比我们通常所说的浪费的概念要广泛得多、深刻得多。按照丰田汽车公司的定义，“凡是超过生产产品所色对必要的最省量的设备、材料、零件和工作时间的部分，都是浪费”。这个定义中的“绝对必要”比较含糊，没有一定的标准。美国一位管理专家为此作了修正：“凡是超出增加产品价值所必需的绝对最少的物料、机器和人力资源场地、时间等各种资源的部分，都是浪费”。这里有两层含意：一是不增加价值的活动，是浪费；二是尽管是增加价值的活动，所用的资源超过了“绝对最少”的界限，也是浪费。以下的说明将有助于我们理解精益生产方式中有关浪费之定义的内涵。

什么是浪费？

- 不增加价值的活动，是浪费；
- 尽管是增加价值的活动，所用的资源超过了“绝对最少”的界限，也是浪费。

在生产过程中，只有实体上改变了物料的活动才能增加价值。加工零件，增加价值；组装产品，增加价值；油漆、包装，也增加价值。不过，工厂中很多常见的活动并不增加价值。例如：点数不增加价值，库存不增加价值，品质检验也不增加价值。许多人认为搬运会增加价值，其实恰恰相反，搬

运不仅不增加价值，反而可能会减少价值“(常常引起损伤、报废)。这些活动不增加价值，但增加了成本，因而都是浪费。此外，工序时间如果有 2 个在制品就能维持正常生产，则超出 2 个的部分都是浪费，因为所用的资源超过了”绝对最少“的界限。

1. 工厂中常见的 8 大浪费

(1) 不良、修理的浪费

是指工厂内发生不良品，需要进行处置的时间、人力、物力上的浪费，以及由此造成的相关浪费。

- ① 材料的损失；
- ② 设备、人员工时的损失；
- ③ 额外的修复、选别、追加检查；
- ④ 额外的检查人员；

.....

(2) 加工的浪费

亦称为“过分加工的浪费”，一是指多余的加工。另一方面是指过分精确的加工，如实际加工精度比加工要求要高，造成资源的浪费。

(3) 动作的浪费

生产现场作业动作的不合理导致的时间浪费。

- ① 物品取放、反转、对准.....
- ② 作业步行、弯腰、转身.....

(4) 搬运的浪费

搬运是一种不产生附加价值的动作。搬运的损失分为放置、堆积、移动、整列等动作浪费。

- ① 物品移动所需要的空间浪费；
- ② 时间的耗费；
- ③ 人力、工具的占用；

目前有不少企业管理者认为搬运是必要的，不是浪费。其理由是没有搬运如何做下面的工作？很多人对这种浪费视而不见，更谈不上消灭它。也有些人利用传送带的方式来减少搬运，其实，此种做法可谓化大钱来减少工人体力的消耗，并没有排除搬运本身的浪费。

(5) 库存的浪费（含中间在制品）

库存量越大，资金积压越大。

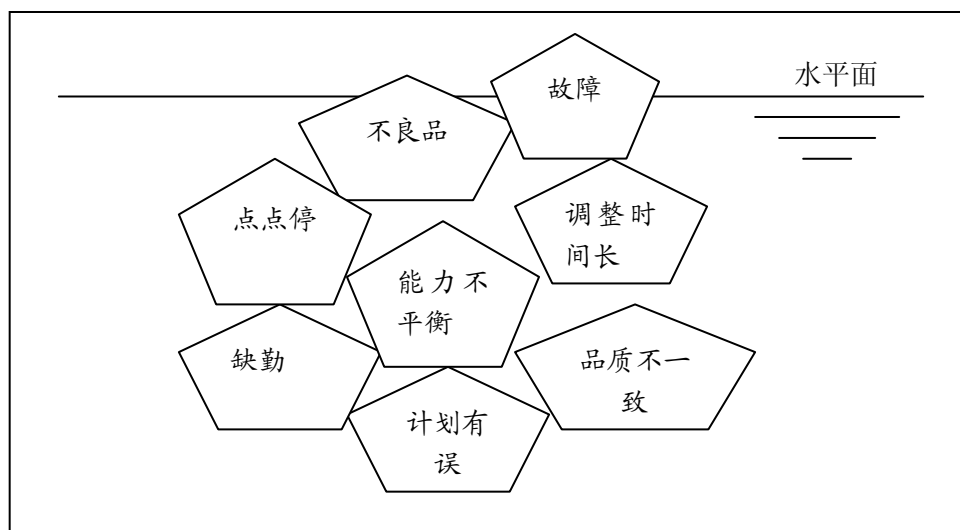
库存包括：

- 零部件、材料的库存
- 半成品的库存
- 成品的库存

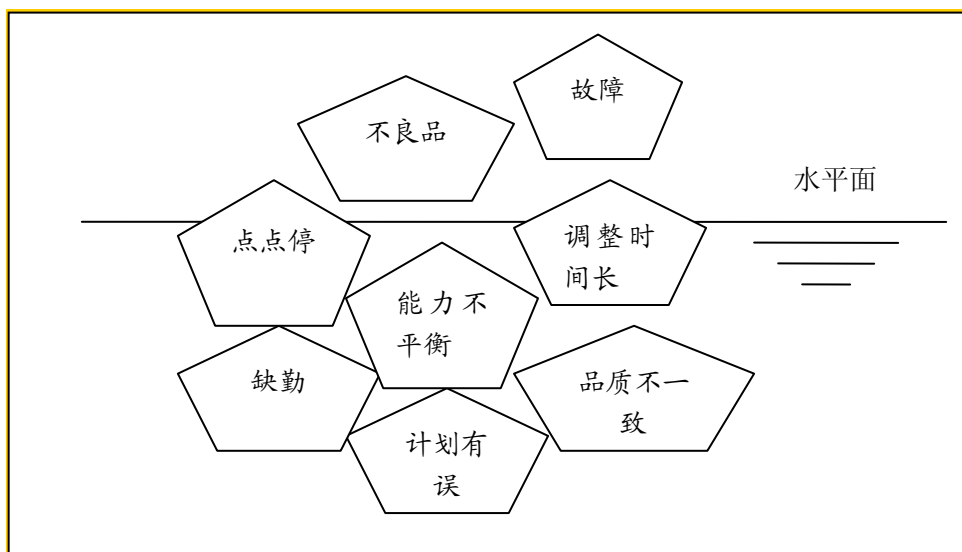
库存的浪费主要表现在：

- ① 产生不必要的手搬运、堆积、放置、防护、寻找等浪费的动作；
- ② 使先入先出作业困难；
- ③ 占用资金（损失利息）及额外的管理费用；
- ④ 物品的价值衰减，变成呆、废料；
- ⑤ 占用空间，影响通过，且造成多余的仓库建设投资的浪费；
- ⑥ 掩盖问题、能力不足被隐藏。

如图 2-9 所示，库存水平高会将许多管理不善的问题掩盖起来，使问题得不到及时解决，就像掩盖了水中的石头一样。



(a) 图：库存水平高问题被掩盖



(b) 图：减少库存发现问题

图 2-9 库存水平与问题

比如机器经常发生点点停故障（短暂停机）、设备调整时间太长、设备能力不平衡、工人缺勤、备件供应不及时等问题，由于库存水平高，不易被发现。当库存水平较高时，你所看到的（露出水面）只是不良品、设备故障，当减少库存时就能发现许多问题。解决这些问题，然后再减少库存，最终物料就能顺利地按计划在各车间、各工序间流动。精益生产就是要通过不断减少各种库存来暴露管理中的问题，不断消除浪费，进行永无休止的改进。

一个没改善意愿的人的思想是僵化的，一个缺乏改善意愿的企业是难以长期生存的！不要指望兔子都会睡觉，让乌龟慢慢赶超，那只是童话而已。

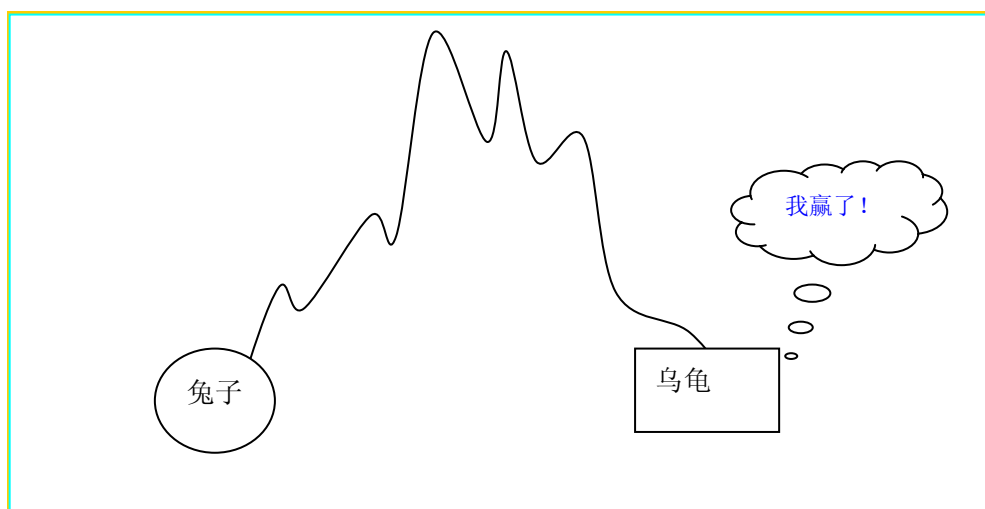


图 2-10 童话中的龟兔赛跑

正因为存在以上诸多浪费问题，传统管理技术中“库存是必要的恶物”的观点，在精益生产中已成为“库存是万恶之源”，必须加以消灭或大幅度减少！

（6）制造过多（早）的浪费

精益生产强调“适时生产”，必要的东西在必要的时候，做出必要的数量，此外都是浪费。而所谓必要的东西和必要的时间，就是指顾客（或下道工序）已决定要的数量和时间。

（7）等待的浪费

因断料、作业不平衡、计划不当等造成无事可做的等待，也称为停滞的浪费。此外在许多企业，你可以发现有不少人站在机器设备旁，只是看着机器，两手抱袖，大部分时间无所事事。此谓监视的浪费（等待浪费的一种）。精益生产的实践表明，在很多情况下，完全可以通过有效的方法排除或大幅度减少这种浪费。

等待的浪费主要有：

- ① 生产线的品种切换；
- ② 每天的工作量变动很大，当工作量少时，便无所事事；
- ③ 时常因缺料而使机器闲置；
- ④ 生产线未能取得平衡；
- ⑤ 有劳逸不均的现象；

（8）管理浪费

所谓管理是指问题发生后，管理人员事后想办法补救的浪费，科学的管理是事先有预见、有规划，在事情推进过程中有管理控制。

例如：盖一个新车间，事先仅由工程技术部作一个规划，然后按此规划进行设备安装。等生产部门搬入后，发现设备放置处已没有足够的位置放置工作台。于是再讨论，再移动设备，若事先由工程技术部牵头，相关部门一起讨论是否合理，让一线工人讨论自己工作岗位的布局，有无可改进之处，集思广义后，再定稿，管理浪费就可避免了。

管理浪费存在的主要原因有四点：一是在管理的工作中发扬民主不足，“兼听则明”说得容易，做起来的时候就忘记了；二是在管理工作中粗枝大叶，不注意细节，导致问题出现；三是掌握的管理技术不够，不太懂管理；四是管理创新与全员参加改善的氛围没有。管理浪费的大量存在，使得企业内不得不增加间接的管理人员，管理人员不断在企业处理紧急问题，如同救火，这样管理创新与改善就自然很少有时间进行了。

第三节

现场管理水平提升的第一步“5S”

- 一、 实施精益生产方式的基础——5S 管理
- 二、 5S 管理要点

许多企业热衷于口号、标语、文件的宣传运动，没有结合日常工作具体做法，对提升人的素养几乎没有任何帮助。

一、 实施精益生产方式的基础——5S 管理

精益生产的本质就是要排除浪费，将“无效”的时间、产出、变为“有效”的时间、产出，追求企业利润的最大化。在一个没有实施 5S 管理的企业，浪费现象随处可见。

5S 管理是通过现场现物的规范，明确“场所、方法、标识”、确定“定点、定容、定量”及大量使用目视管理等方法、手段，构筑一个整洁、明一、一目了然的工作现场，其最终目的是提升人的素养，让全体员工养成革除马虎之心、认真对待每一件小事、有规定按规定去做的良好习惯。如此，追求完美的精益生产方式才可能成功导入。

一、定位：

有些企业：整洁、清爽是卫生问题。既然是卫生问题，与生产是两码事，工作忙时自然可以弃之一边。因不能长期坚持，久而久之，无人过问。只是为了“热烈迎上级领导光临指导”，停产大扫除。好一天，差一月，“搞运动”的习惯就此养成。

优秀企业：5S 是现场管理之基石，5S 做不好的企业不可能成为优秀的企业。因此，企业领导十分重视 5S，真正是几十年来“年年讲，月月讲、天天讲！”。

二、方法

有些企业：热衷于口号、标语、文件的宣传及短暂的运动，没有结合日常工作的具体做法，对提升人的素养几乎没有任何帮助。

优秀企业：把 5S 看作现场管理必须具备的基础管理技术。5S 明确具体做法，简单有效，且融入

到日常工作中，能实实在在地提升人的品质。

二、 5S 管理要点

1. 三定原则

在 5S 中，“定点、定容、定量”的三定原则是非常重要的。所谓三定原则：

定点：放在哪里合适

定容：用什么容器、颜色

定量：规定合适的数量

我们看看没有实施三定原则会出现什么样不良现象。

2. 仓库管理

仓库管理中应尽量遵守三分原则：分区、分架、分层（图 3-1）。首先要划分区域，明确各区域应该做何用途，并做好标识；

其次为了充分利用空间，能够上架的物品尽量上架（图 3-2）。

图 3-1 分区、分架、分层

图 3-2 物品尽量上架

使用货架不仅是空间的利用，而且便于物品分类管理、易于物品整齐放置；分层有利于物品的分类保管、标识，易于区分。此外，明确货架每个仓位的纵横坐标（图 3-3），就能够很好地与计算机管理系统（如 MRP）结合起来。

图 3-3 仓库管理的纵横坐标

最后，让人一目了然的仓库标识总看板也是重要的（图 3-4）。

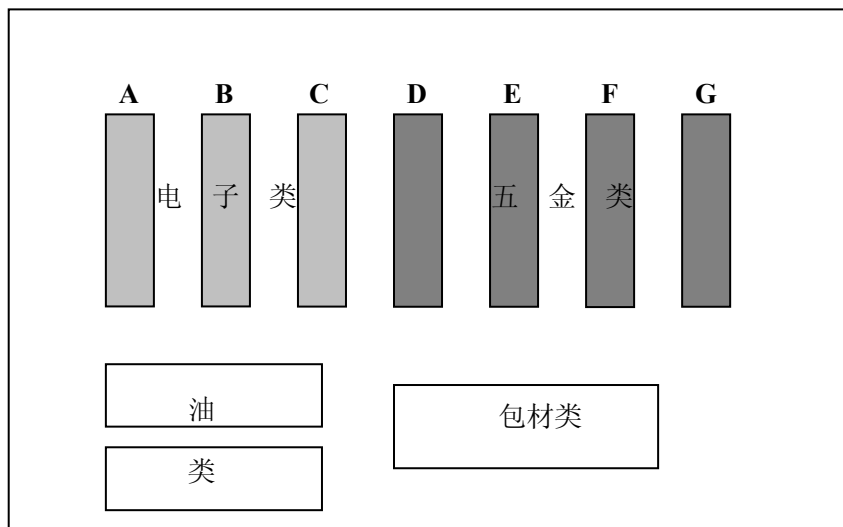


图 3-4 仓库标识总看板

第四节

精益生产方式的基础

- 一、精益生产方式的目标
- 二、精益生产方式的基本手段
- 三、实现精益生产的具体方法

精益生产方式是顺应时代及市场的要求，作为一种在多品种小批量混合生产条件下高品质、低成本地进行生产的方式，在实践中被创造出来。

一、精益生产方式的目标

精益生产方式作为一种生产管理技术，是各种手段和方法的集合，并且这些手段和方法都是从各

个方面来实现其基本目标。因此，精益生产方式是一种反映其目标——方法关系的体系。

精益生产方式的最终目标与企业的经营目标一致：利润最大化。实现这个最终目标的方式就是不断取消那些不增加产品价值的工作，即“降低成本”；快速应对市场的需求。这是精益生产方式的两个基本目标。

- 精益生产方式的两个基本目标。
1. 取消那些不增加产品价值的工作，即“降低成本”；

2. 速应对市场的需求。

在精益生产方式的起源地丰田汽车公司，浪费被定义为“只使成本增加的生产诸因素，”也就是，不会带来任何价值的诸因素。这其中，最主要的有生产过剩（即库存）所引起的浪费，提前制造的浪费，人员利用上的浪费以及不良产品所引起的浪费。为了排除这些浪费，相应地产生了适时适量生产、建立柔性生产机制以及保证品质等基本手段（表 4-1）。

表 4-1 排除浪费的基本手段

基本手段	基本目标	最终目标
适时适量生产	· 降低成本 · 能快速应对市场的需求	· 利润最大化
建立柔性生产机制		
保证品质		
模块化设计与并行设计法		

二、精益生产方式的基本手段

为了达到降低成本、快速应对市场需求这两个目标，精益生产方式的基本手段可以概括为下述三个方面：

1、 适时适量生产

即“Just In Time ——在需要的时候，按需要的量生产所需的产品。

2、 建立柔性生产机制

建立柔性生产机制，弹性地配置作业人数。当生产量发生变动时，弹性地增减各生产线的作业人数，以及尽量用较少的人力完成较多的生产。这里的关键在于能否将生产量已减少了的生产线上的作

业人员数减下来。这种“弹性地配置作业人数”的做法一反历来的生产系统中的“定员制”，是一种全新的人员配置方法。

3、品质保证

在精益生产方式中将品质管理贯彻穿于每一工序之中，实现提高品质与降低成本的一致性，在生产中导入两种机制：第一，在设备上开发、安装各种加工状态检测装置和自动停止装置，使设备或生产线能够自动检测不良品，一旦发现异常或不良品可以自动停止的设备运行机制。第二，设备操作工人发现产品或设备的问题时有权自动停止生产的管理机制。依靠这两种机制，出现不良品时马上就能发现，从而防止不良品的重复出现或大量出现，避免由此可能造成的巨大浪费。而且，由于一旦发生异常，生产线或设备就立即停止运行，比较容易找到发生异常的原因，从而能够针对性地采取措施，防止类似异常情况的再次生，杜绝类似不良品的再次产生，为实现适时适量生产提供品质上的保证。

4、模块化设计与并行设计法

在产品的开发设计中导入两种机制，一是模块化设计。当设计新产品时，总是在某些模块（或单元）上有新的突破，而其他部分尽可能使用现存的技术。电脑、汽车等产品均是采用此种方法进行开发的。其二是并行设计法。即在开发过程中，以设计部为主，其他部门，如工艺部门、制造部门、采购部门、品质部门、生产计划部门等共同参与，形成团队，分工协作，同时进行有关工作。这样一方面可以提早发现开发设计上的问题（性能、成本、品质等方面），减少失误或不完善可能带来的成本损失；另一方面，当设计开发完成的同时，产品也能立刻进行批量生产，大大减少从开发设计到批量生产的时间。

以上各手段在后面的章节中有详细的介绍。

三、实现精益生产的具体手法

1、生产同步化

为发实现适时适量生产，首先需要致力于生产的同步化。即工序间、部门间不设置仓库，前一工序的加工结束后，立即转到下一工序去，组装线与机械加工几乎平行进行，产品被一件一件、连续地生产出来。在铸造、锻造、冲压等必须成批生产的工序，则通过尽量缩短作业切换时间来缩小生产批量。

生产的同步化是通过“后工序领取”（也称为拉动式）的方式来实现的。即后工序只在需要的

时候到前工序领取所需的加工品；前工序只按照被领取走的数量和品种进行生产。这样，生产工序的最后一道，即总组装线成为生产的出发点，生产计划只下达给总组装线，以总组装为起点，在需要的时候，向前工序领取必要的加工品，而前工序提供该加工品后，为了补充生产被领取走的量，必然会向更前一道工序去领取所需的零部件。这样一层一层向前工序领取，直至原材料部门，这样可以把各个工序都连接起来，实现同步化生产。

2、生产均衡化

生产均衡化是实现适时适量生产的前提条件。所谓生产的均衡化，是指总组装线在向前工序领取零部件时，应均衡地使用各种零部件，混合生产各种产品。为此在制定生产计划时必须加以考虑，然后将其体现于产品投产顺序计划中。在流水线式的生产形式中，均衡化是通过混合生产（同时生产多个品种）来实现的。在设备的使用上，均衡化是通过专用设备用化和制定标准作业来实现的。所谓专用设备通用化，是指通过在专用设备上增加一些工夹具的方法使之能够加工多种不同的产品。标准作业是指将作业节拍内一个作业人员所应担当的一系列作业内容标准化。

3、生产柔性化

生产柔性化是通过设置细胞（CELL）生产线、固定变动生产线以及简易易拆装生产线等方式来实现的。当生产量发生变动，可以十分方便地弹性地增减各生产线的作业人数，缩短生产周期，快速地应对市场的需求变化。

第五节

精益生产的导入

- 一、精益生产与生产管理
- 二、精益生产的考虑方法

精益生产提供了一个不断改进的途径，即：

降低库存—暴露问题—解决问题—降低库存……

这是一个无限循环的过程。

一、精益生产与生产管理

精益生产是为了满足顾客多样化（P）、高品质（Q）、低成本（C）、短交期（D）、安全（S）的需求而发展起来的一种新的生产方式，它追求 7 个“零”生产：切换时间“零”、库存“零”、不良“零”、浪费“零”、停滞“零”、工伤“零”、故障“零”。

精益生产方式是全公司关联的生产管理系统，全公司通力配合才能达成满足顾客需求的目标。为发更高的品质、更便宜、更迅速、而且更安全的生产提供满足顾客需求的产品，必须对企业软环境面（组织、制度、情报、管理技术等）与硬环境面（机器设备、设备配置、设备配置、生产方法、搬运方法等）进行整合，从而最经济地使用人、设备、材料、资金，追求利润的最大化（图 5-1，图 5-2）。

图 5-1 软环境面整合

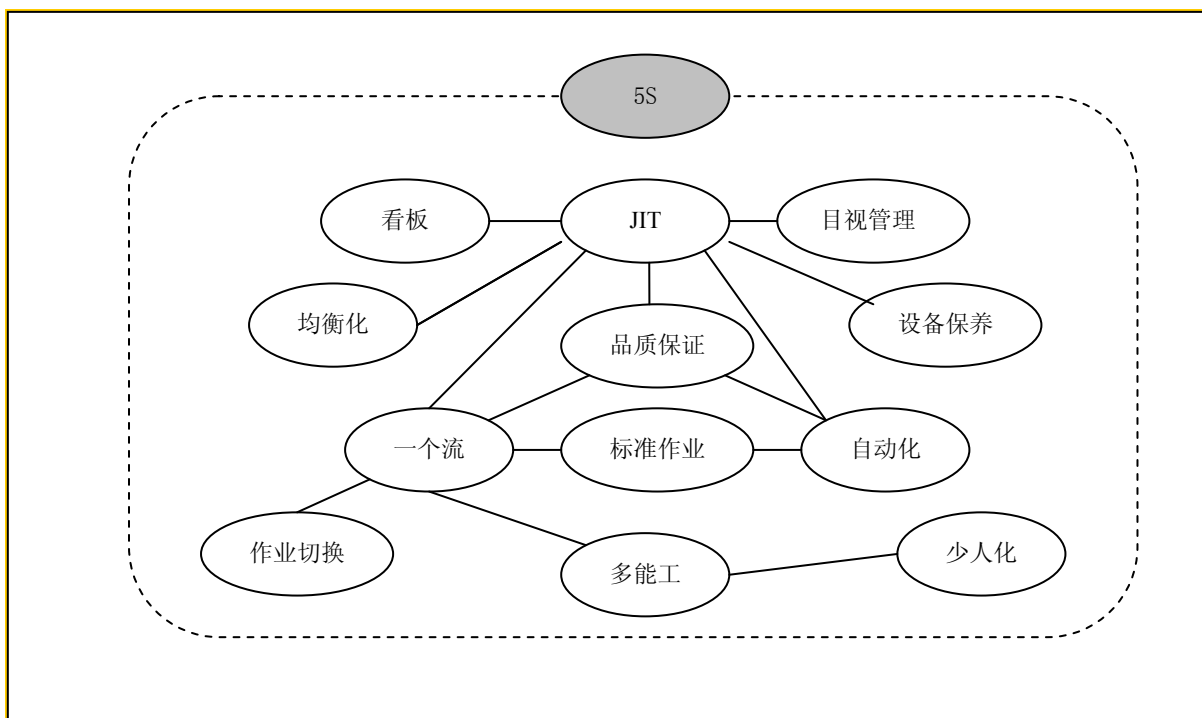


图 5-2 软环境面整合

二、精益生产的考虑方法

1、精益生产是一种理想的生产方式

之所以如此说，原因有两个。一是因为它设置的最高标准是一种极限，就是“零”库存。生产上可以无限地接近这个极限，但实际上却几乎永远不可能达到零库存。有了这个极限，才使得改进永无止境，而持续不断地改进正是企业永续经营的基础。二是因为它提供了一个不断改进的途径，即：降低库存—暴露问题—解决问题—降低库存……这是一个无限循环的过程。

例如：企业通过降低在制品库存，可能发现生产过程经常中断，原因是某些设备出了故障，来不及修理，工序间在制品少了，使后工序无以为继。要使生产不发生中断，可以采取两种不同的办法。一种是加大工序间在制品库存，提供足够的缓冲，使维修人员有足够的时间来进行处理。加一种办法是分析故障原因，能否避免或减少故障的发生；分析为什么来不及维修的原因是备件管理问题还是维修效率问题；减少维修工作的时间。后一种办法符合精益生产的思想，“宁可中断生产，决不掩盖矛盾”。

2、精益生产是一个不断改进的动态过程

找到问题，就可以分析原因，解决问题，使管理工作得到改进，达到一个新的水平。当生产进

行得比较正常时，再进一步降低库存，使深层次问题得到暴露，解决新的问题，使管理水平得到进一步提高。因此，推行精益生产，是一个不断改进的动态过程，不是一朝一夕可以完成的。

3、不一定从“降低库存”开始

推行精益生产方式，并不一定从“降低库存”开始。国内企业大多存在一些很明显的问题，例如一天的出库次数及时间没有明确的规定，只要不让生产线或设备停线（停机）待料就可以。此种情形下应先明确出库次数，每次出库时间，然后考虑调整出库的前置时间（Leadtime）、出库次数，一次出库量，进一步考虑如何改进出库方式、搬运方式、使用方式，使得各处的在制品数量进一步降低。如果现存的问题很多，不去解决它，还要降低库存，会造成问题成堆，解决问题无从下手，情况严重者可能会使问题成灾，导致企业无法正常生产，陷于瘫痪。因此“降低库存”要有计划、有准备地逐步推行，避免一次降得太多。但是，有些问题往往藏得很深，在生产稳定时，通过降低库存来暴露问题仍是可取的。

第六节

生产同步化

- 一、“一个流”生产
- 二、缩短作业切换时间

精益生产方式的核心思想之一，就是要尽量使工序间的在制品数量接近于零，也即是强调生产同步化

一、“一个流”生产

精益生产方式的核心思想之一，就是要尽量使工序间在制品数量接近于零。也就是说，前工序的加工一结束，应该立即转到下一工序去。此种生产同步化（顺畅化）是实现精益生产的一个基本原则。

生产同步化的目的是尽量使工序间在制品数量接近于

零。

1、何为“一个流”生产

我们首先看看传统的生产布局所带来的问题。机械工厂通常的设备布置方法是采用机群式布置（亦称水平布置），即把同一类型的机床设备布置在一起，

所谓“一个流”生产，是指作业场地、人员、设备（作业台）合理配置，使产品在生产时，每个工序最多只有一个在制品或成品，从生产开始到完成之前，没有在制品放置场地及人箱包装的作业。

为了实现“一个流”生产，必须将设备的布置进行调整，不是按类型，而是根据加工工件的工序进行布置（称为垂直布置），形成相互衔接的生产线。

（拍摄）图 6-2 一个流生产之设备布置

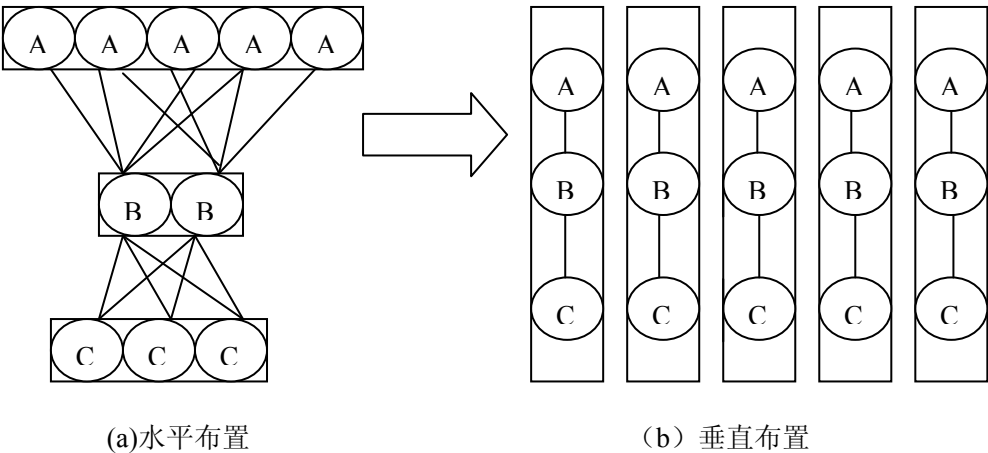


图 6-3 “一个流”生产之设备布置

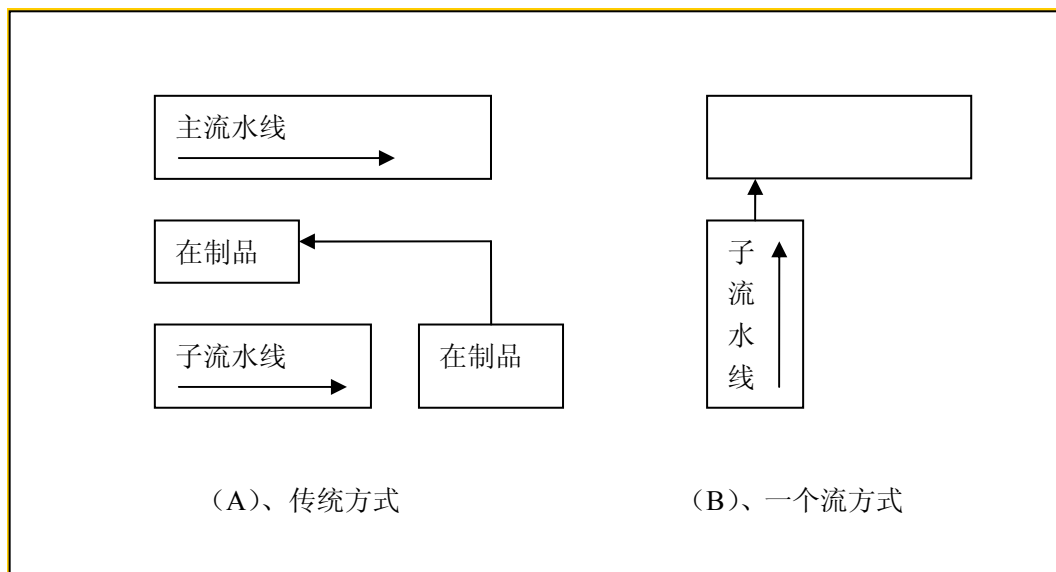


图 6-4 “一个流”生产之作业区布置

此种“一个流”生产有两个明显的特征：一个零件一个一个地经过各种机床设备进行加工、移动，不是一批一批地加工、移动。二是作业人员随着在制品走，从作业区的第一个工序到最后一个工序都是该作业人员操作。每个“U”型作业区可同时供多个工人进行多道工序加工，一个作业区只需设置一个出口存放处，不必为每台设备单独设置入口存放处和出口存放处，场地也节省了许多。

2. “一个流”生产的大要点

(1) 单件流动，

- 避免以批量为单位进行加工；
- 应逐个完成零部件在相关工序上的加工

“单件流动就是做一个、传送一个、检查一个，将原材料经过一个个的加工工序而做成品。这种工序看起来很简单，其实并不简单，也没有一定的模式可循。而精益生产技术，基于一种彻底杜绝浪费的思想，就必须挖掘出现场工作中所隐藏的问题。

(2) 按加工顺序排列设备

- 放弃按类型的设备布局，按工序排列设备；
- 避免“孤岛”设备，尽可能使设备的布置流水线化（Inline）（图 8-6）。

(3) 按节拍进行生产

- 生产并不是越快越好；
- 过快会导致“库存的浪费”；
- 按客户的需求，适时、适量、适物；
- 必须按事先计算的节拍进行生产；

- 在制品就像河中的小船，没有阻碍地、非常平衡地顺水流动。

4) 站立式走动作业

- 实施站立式作业是实现“一个流”的基础。

一般的机械加工工厂，作业员平常就是站着操作机器设备，所以站立式作业是理所当然的作业方式，也没有所谓站立作业的问题，可是，如果平常就是采用坐着工作的作业场合，例如输送方式的组装作业，要改变作业姿态，就成了重要的课题。在最终实施“一个流”生产时，更要求一面走动，一面进行加工动作的所谓“走动作业”方式，而非仅是站在原地不动的站立式作业方式。所以，管理者必须对此点有充分的认识，并且能够与作业人员进行沟通，使其了解走动作业的目的，而且公司领导要有贯彻到底的决心。一家电器生产企业，以前来料检查部门都是坐着工作，经过一个多月的努力，全部改为站立式检查，工作效率提高 17%。

(5) 培养多能工

- 培养多能工，即一人能操作多台设备（或多个工序），才能按生产量的变化随时进行人员增减。

(6) 使用小型、便宜的设备

- 大型设备对流水线化是致命的；
- 高速的通用设备也是不合适的；
- 在不影响生产的前提下，越便宜越好。

(7) “U”形布置

- 按加工顺序排列设备；
- 直线布置不好，因为加工完成返回起点时存在“步行的浪费”；
- 应按“U”形或“0”形排列。

(8) 作业标准化

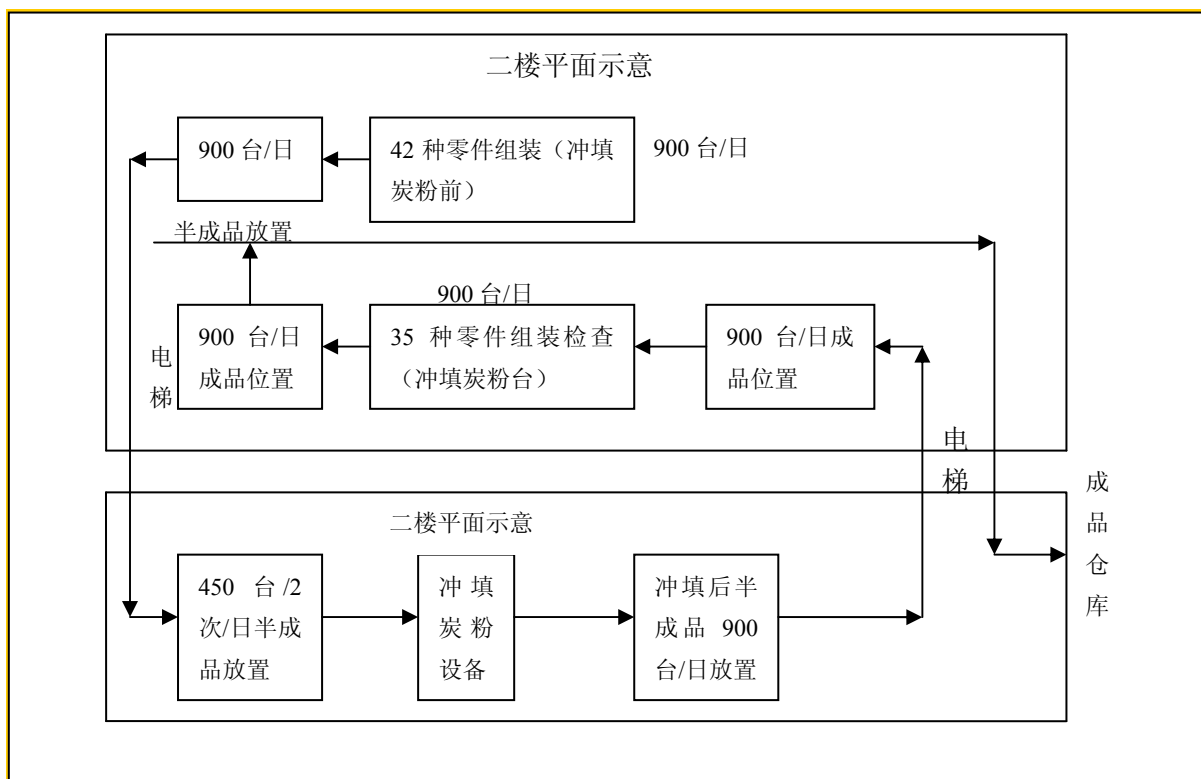
- 进行作业标准化；
- 定期检查

要能做到多能工化，就必须先力求将机械标准化，以便任何一位作业员都有能力操作机械。作业方法也需彻底地标准化，消除特殊作业及例外作业，将多能工化作为工厂的首要目标，一致推行。

案例：组装、装置型生产的“一个流”化

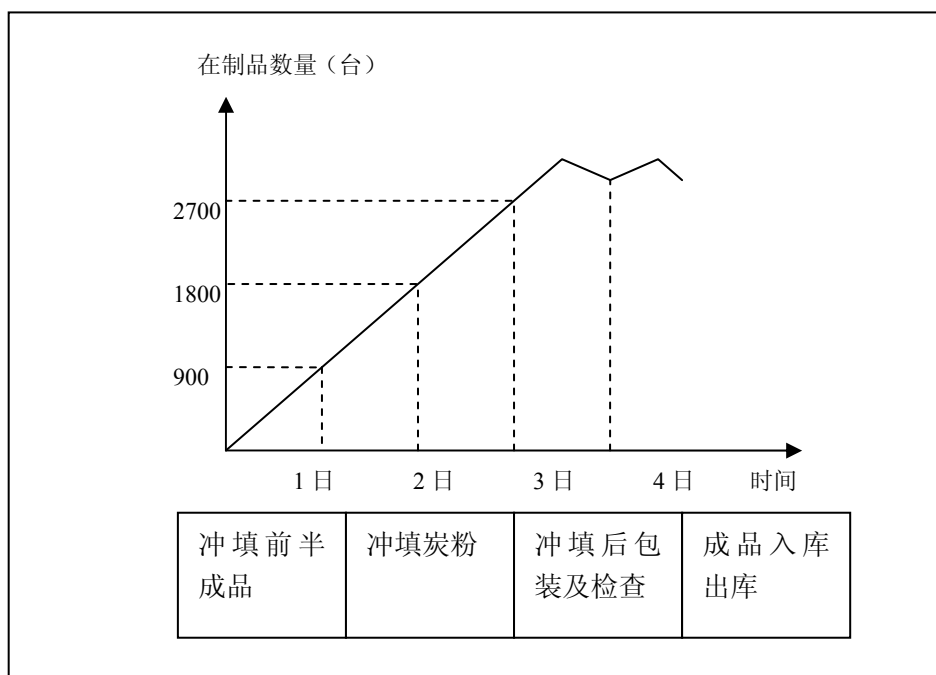
下面是实施的“一个流”生产化的改善活动。此产品为数码传真机、打印机使用的充有碳粉的一个单元。此单元工序大致如下：

组装 42 种零件——充填碳粉——组装 35 种零件——画像评价检查——包装



“一个流”实施前布局流程示意图

改善前各工序在制品数量如图示：

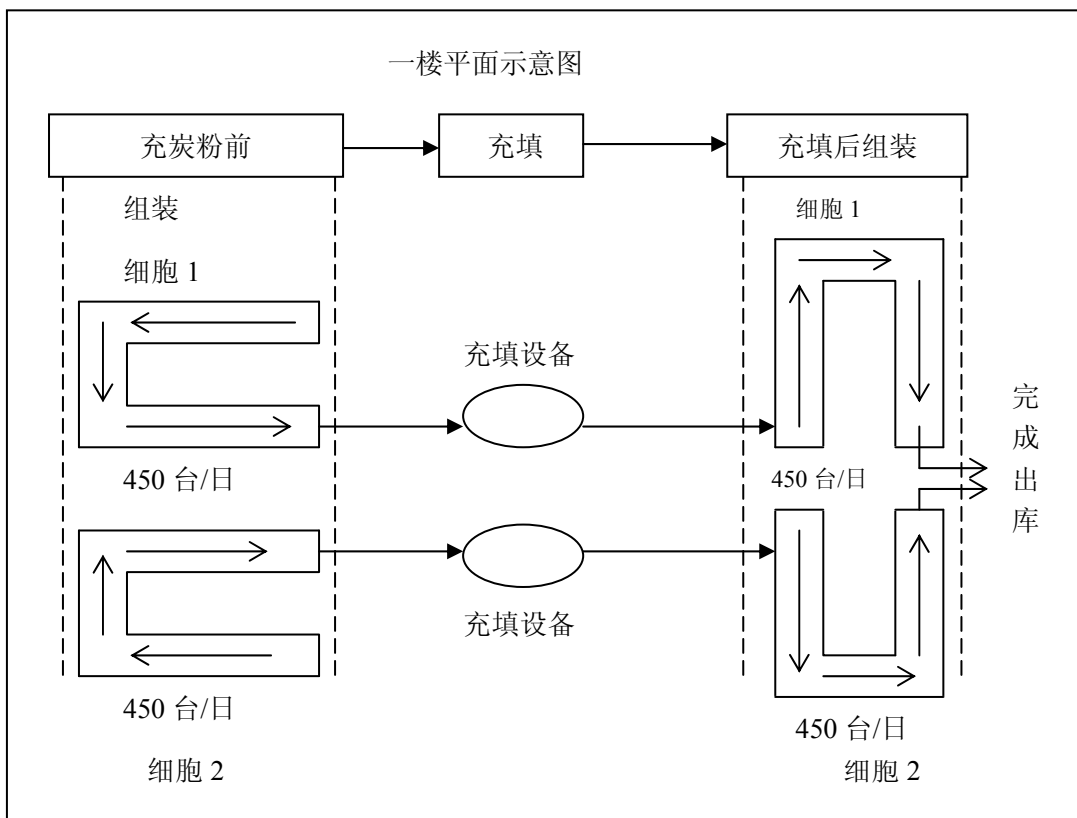


“一个流”实施前个工序的在制品数量

基本概况：

- ① 每日生产量 900 台；
- ② 从组装开始到完成品完成至少 3 日，中间库存至少 2700 台，当 2700 台完成后的第 4 日才有可能出货；
- ③ 充填使用全自动设备，约 12 万元人民币/台；
- ④ 使用人员：76 人；
- ⑤ 占用面积：350 m²。

实施“一个流”以后，全部集中在一楼同一平面生产，采用一个流生产方式+细胞 U 形生产方式。



实施“一个流”后的生产布局流程图

“一个流”前后基本项目比较

项目	实施前	实施后	差异
每日生产量	900 台/日	900 台/日	0

投入到完成的中间 库存量	最少 2700 台	70 台	减少 97.4%
投入到完成的时间	最少 3 日	0.6 小时	减少 97.5%
占地面积	350 平方米	190 平方米	减少 45.7%
使用人员	76 人	68 人	减少 10.5%
使用设备特 点及价格	充填设备：全自动 大型，使用 1 台，单价 12 万元。	充填设备：手动 小型，使用 2 台，单 价 1 万元	减少 83%

特别说明：①对设备要求小型、简易、灵活移动、便于改装。

②大型自动充填设备做其他用途。

二、缩短作业切换时间

所谓作业切换时间是指：前一品种加工结束到下一品种加工出良品的这段时间。

1、作业切换时间的形态

在生产现场，从一种产品换到另一种产品时，通常都要做许多“切换”的动作，此时往往要使生产活动停顿下来，因此会造成数量上的损失。为了避免“切换时间”的损失，许多人就倾向于增加生产一批的数量，以减少切换的次数。但是这种做法，仅仅考虑到减少“切换”本身的成本，却忽略工厂的整体效率。

2、作业切换时间的构成分析

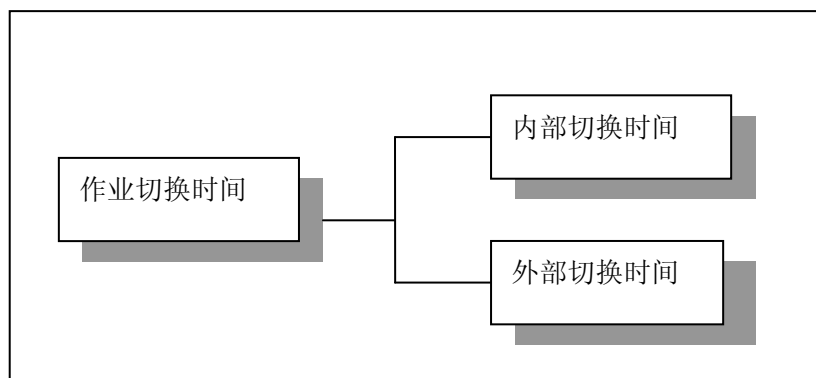
日本一位叫做新乡的工程师，首先提出应该将作业切换时间分成外部时间与内部时间两部份：

（1）内部时间

必须停机才能进行的作业切换时间，及为保证品质所进行的调整、检查等所需的时间

（2）外部时间

即使不停机也可进行的作业切换时间，如模具、工夹具的准备、整理的时间。



3、缩短作业切换时间

(1) 缩短切换时间应考虑的课程

为了缩短切换时间，通常要考虑下课题。

①明确问题发生的原因

许多管理者知道切换时间很长，但到底是以下哪方面的原因造成的，心理没数。

- 作业方法上的问题（作业顺序、方法、作业者技能）；
- 工装夹具上的问题（工装夹具的形状、机构、精度）；
- 设备（精度）上的问题（必须维持的精度、精度与调整的关系）；
- 技术上的问题（技术上有必要进行改善的地方）；
- 作业管理上的问题（如何评价）。

以上问题不进行整理与明确，全部由作业者自行其事，其结果是切换时间变动幅度大，从而会导致时间变动无法把握。

②作业标准化

切换作业中最困难的是作业的标准化，如果因作业者不同，作业方法、顺序、调整方法也不相同的话，切换时间变动大，或切换后导致生产出现异常的情况恐怕会成家常便饭了。因此必须考虑如何解决下面的问题：

- 有标准，但没有彻底执行；
- 没有标准化。

③研讨调整方法与实现“一弹良品”

为了追求“零”调整时间，应该下力气研究如何实现“一弹良品”。所谓“一弹良品”，是指无须试做，切换作业后生产出来就是良品。

切换作业的项目所占时间比例

序号	项 目	时间比例
1	准备材料、工装夹具	20%
2	工装夹具、模具及刀的安装、拆卸	20%
3	决定尺寸	10%
4	试作、调整	50%

(3) 缩短切换时间的步骤

步骤一：对切换作业进行分析

- 切换作业时，做了些什么操作；
- 什么操作花费时间。
- 每次进行切换作业，所花时间都有不小差异。
- 切换作业的方法或顺序是否因人而异、因心情而异。
- 是否有较多的卸螺帽、拧螺栓的作业。
- 这项调整工作是否有 1 个人（极个别人）能做。

在进行切换作业中，因没有工具而去寻找，或螺帽不合适而去寻找等现象在许多企业中频频发生。既影响作业者本人的工作情绪，又造成时间上的浪费。许多 1~2 分钟浪费的累积，整个过程浪费就会很大，因此必须对这些细微的浪费进行彻底的研讨，以下列出了应该研讨的重点。

应该事先准备或确认的工作是什么？

- 必要的工装夹具；
- 计测器、模具的放置场所；
- 必要的零部件种类、数量等等。

按照“三不”原则进行确认：

- 不寻找（物品、工具、零件）；
- 不移动（设定放置台、放置场所，不需二次移动）；
- 不乱用（不使用标准以外的工具）。

步骤二：讨外部与内部作业

以现在的设备、工装夹具为前提，在现阶段可能的范围内，明确外部作业与内部作业。

①明确作业名及顺序

- 设定外部作业名及顺序
- 设定内部作业名及顺序

②研讨作业的有效性

- 某些作业排除的可能性

③研讨作业方法的有效性

- 现作业方法是否适当
- 是否变动因素较少
- 作业上有无困难

- 改善的要点是什么
- 作业方法是否统一
- 作业要点是什么

④研讨作业顺序

- 现作业顺序是否良好
- 顺序变换的必要性
- 实施并行作业的状况如何

⑤研讨作业分担

- 作业范围的分担
- 人员的配备

有效地实施以上的事项，现阶段的切换时间有可能缩短 30%~50%。通过明确内、外作业，决定各作业顺序能够获得意想不到的效果。彻底地实施以上内容，作业的变动时间也会缩小，无论是谁都能在一一定的时间内进行切换。此外，能够把握设备的问题点及工装夹具、方法上的问题点，为进一步缩短切换时间明确了改善的课题。

步骤三：内部时间变为外部时间

- 是内部作业的部分，也许可以转为外部作业。
- 仔细观察所有内部作业，尽可能地转化为外部作业。

在内部、外部作业明确之后，接下来的改善重点就是要将内部作业设法转移为外部作业，以减少内部作业的时间，这也就等于减少切换时间。例如，有些模具有必须调整行程的内部作业，我们可以利用垫片或块规使模具高度标准化，如此就可以将行程调整的内部作业转移到高度设定标准化的外部作业。又如有些模具必须先从高温降到常温之后才能开始卸模，新模装上之后，又必须等待升温到工作温度时才能开始生产，这种降温、升温的动作经常要耗费数小时之久。事实上，我们可以加装隔热装置使其在高温时也能卸下。新模装上之前，就可以在线外预先加热到工作温度，只要一装上模具，就可立即开始生产了。

以下是内部作业外部化的一些方法。

① 成套安装

使用多种零件的场合，不要一个一个地安装，要尽可能地事前组装，再成套地进行安装或交换。

② 工装夹具、计测器共通化与瞬间切换

比较制品的工装夹具的形状，尝试部分共通化。并且，思考切换时瞬间切换的方法。

③ 排除调整

内部作业的调整向外部作业转移。

④ 使用特种工装

步骤四：缩短内部时间

- 是否还有紧固螺丝的作业。
- 是否只需要拧一圈即可；
- 能否采用不用螺丝的插入方式；
- 能否将前后作业改为并行作业。

改善的第四个步骤就是要针对内部作业的动作本身进行改善，尝试用简单的方式来缩短内部作业的时间。

这一阶段的改善虽然有一定的难度，但通过工装夹具的部分共通化实现切换时的瞬间切换、安装及固定方法的改善、排除调整作业等方式，仍然可以大幅度缩短内部切换时间。

①固定方法

将螺丝锁紧方式改为液压紧固方式，或研讨螺丝的个数，加以减少。

②并行作业

将一个作业改为两人并行作业是缩短时间的方法之一。不过要好好研究一下两人同时作业时，两人之间的衔接、配合的方法。

③最适人数的设置与作业分担

对于大型的切换作业，往往需要数人甚至数十人同时进行，此时应认真分析以下问题：

- 一个作业几个人做其效率最高；
- 作业的分担及组合如何设定；
- 设定最适人数与作业分担。

步骤五：缩短外部时间

- 彻底实施 5S，尤其是整理、整顿；
- 专用工具车、台车；
- 必要时设定切换专用工具。

缩短外部作业时间对提高设备效率没什么大的影响，所以放在第五阶段来做，但是若能缩短外部作业时间，就可减少切换作业的人工时间耗费。

整理、整顿非常重要，撤去不需要的物品确保作业空间，制定物品的放置堆积方法（几层）、保

管方法、场所等管理规定，并依此进行整合。

外 部 作业	彻底进行作业必须准备事项 •不寻找 •不移动 •不乱用	•工具类(种类/数量) •场所 •放置方法 •整理/整顿 •作业顺序
	附属设备的事前准备	•工装夹具点检 •记测器具 •模具预热 •成套安装
内 部 作业	作业面 •排除重做（返工） •基本作业彻底	•顺序方法统一 •作业分担 •作业的有效性 •并行作业 •简化 作业 •人员 •安装的容易化 •成套安装 •排除
	模具、工装夹具、记测器	•紧固方法 •减少紧固器具 •研讨模具、工装夹具的形状与机 构 •采用特种工装 •重量 •模具、工装夹具共通化 •互换性
	调整 •排除调整	•工装夹具的精度 •设备的精度 •基准面 •计测方法 •简易化 • 标准化 •数值化 •选择化 •计量具

（4）缩短切换时间的法则

掌握了前述快速切换的步骤之后，就要考虑如何去缩短内部作业及外部作业的时间了。坦白地说，有一定的难度，但以下几个法则若能确实做到，就易达成目标。

法则一：平行作业

所谓平行作业就是指两人以上共同进行切换动作。平行作业最容易立刻获得缩短内部作业时间的效果。由一个进行需耗时 1 小时才能完的成切换作业，若能由两个人共同进行，也许会在 20~40 钟就能完成。那么整个切换时间就由原来的 1 小时减为 20~40 分钟。

法则二：手动，脚勿动

切换动作主要是依赖双手的动作来完成。要尽可能减少脚的移动、走动的机会。所以切换时所必须使用到的工具、模具、清洁器材等等都必须放在专用的台车上，并且要有顺序地整顿好，减少找寻的时间。模具或切换物品进出的线路也必须设计成很容易进出的方式，切换动作的顺序要合理化及标准化。

法则三：使用专用的工装夹具

所谓工具就是一般用途的器具，专用工装夹具则是为专门用途而特制的器具。

法则四：与螺丝“不共戴天”

在固定模具的方法中螺丝是最常见的。使用螺丝当然有其必要性，但是螺丝的松紧动作所耗费的

时间通常占了切换时间不小的一部份。如果仔细观察，可以发现，我们滥用螺丝的地方真是太多了。

法则五：不要取下螺栓、螺丝

在某些仍然要使用螺栓、螺丝的场合，也要设法减少上紧及取下的时间。要以能做到不取下螺栓、螺丝而又能达到锁定的功能为改善的目标。

法则六：基准不要变动

➤ 内部作业转外部作业

可先从将内部作业的调整动作移到外部事先做好设定的动作开始。

➤ 不要拆卸整个模具

➤ 模具的高度标准化

➤ 使用样板

法则七：做好事前准备

外部作业之事前准备如果做得不好，就会影响内部作业的顺利进行，耽搁时间，使切换时间变长。

以下几点值得借鉴：

➤ 标准化

制定切换作业标准，按照标准的作业切换方法反复训练作业人员，如同以前对工人进行操作训练一样，以逐步加快作业速度。

➤ 设置换模专用台车

设置换模专用台车，将所需模具、专用工装具、换模作业标准（表）及相关器材全部放在台车上，以减少个别寻找搬运的时间（图 8-28）。

品种切换（X→Y）准备表	
1.	通管用 1# 工具 2 把。
2.	下钩用 2# 工具 1 个。
3.
要求：	
1.	采用定点放置
2.

图 8-28 做好事前的准备工作

法则八：能简则简

只要能完成既定的加工任务，机器越简单越好。复杂的机器不仅价格昂贵，而且由于组成它的元件多，可靠性也低。很多普通设备和工艺装备，经过改造是可以缩短调整准备时间的。

精细生产突破了“批量小，效率低，成本高”的逻辑，打破了大批量生产中形成的“提高品质则成本升高”的惯例，使成本更低，品质更高，能生产的品种更多。

第七节

弹性作业人数

- 一、 实现精简人的前提条件
- 二、 设备的 U 形布置
- 三、 推行 U 形布置的要点

精益生产方式打破以往的“定员制”观念，创出了一种全新的“精简人”技术，来实现随生产量变化而变化的弹性作业人数。

“精简人”技术作为降低成本的手段之一，具有两方面的意义：

第一，按照每月生产时的变动弹性增减各生产线以及作业工序的作业人数，保持合理的作业人数，从而通过排除多余人员来实现成本的降低；

第二，通过不断地减少原有的作业人数来实现成本降低。

一、 实现精简人的前提条件

当生产量增加时，作业人员当然也要增加，但在某些生产方式中，生产量提高 30%，人员也提高 30%的话，往往会被视为无能的表现。为了实现这样的精简，需要以下三个前提条件：

- (1) 要有适当的设备配置;
- (2) 要有训练有素、具有多种技艺的作业人员, 即“多能工”;
- (3) 要经常审核和个性作业标准, 不断完善整个作业过程, 排除浪费。

二、设备的 U 形布置

在利用 U 形布置增减作业人员时, 遇到的最主要的问题是, 在按照生产量重新分配各作业人员时, 如何处理节省出来的非整数工时。例如, 即使可能减少半个人的工时, 因实际上有可能不能抽掉 1 个人, 会导致不能“最合理”地配置人员。这种问题在生产增加的情况下也同样会发生。解决这个问题方法是把几条 U 形生产线作为一条统一的生产线连接起来, 使原先各条生产线的非整数工时互相吸收或化零为整, 以实现以整数形式增减作业人员。

推行 U 形布置的要点

1、单能工与多能工

在 U 形布置及柔性生产的“一个流”中, 对作业员的要求很高, 必须熟练工作单元内各工序的作业。因此培养满足以上要求的所谓“多能工”是必须的。在传统的生产方式中, 设备是按 1 人 1 台或 1 人多台配置的, 即使 1 人多台, 因为是相同的设备,

2、推行设备 U 形布置的 4 大要点

要点 1: 设备布置的流水线化

➤ 设备移动方便

为了设备布置的柔性化, 要在如何能快速及方便地布置设备上下工夫。

➤ 找出浪费

按现状的布置方式实行“一个流”, 能够很好地发现所存在的搬送之浪费。

➤ 设备 U 形布置

必须考虑将“搬送的浪费”彻底排除, 为此:

- ①将设备按工序排列。这样做时, 你会发现大型机械设备移动十分困难, 这也是精益生产强调专用、小型的主要原因。
- ②设备排列成 U 形。
- ③人员在 U 形里面进行作业。

要点 2：站立式作业

- 对多工序进行循环作业的多能工，从效率上考虑，站立式工作是必须的；
- 家电、电子电器等工厂，站立式作业是实现精益生产的关键；
- 对管理人员也要强调站立式工作，如海尔实施的现场走动式管理。

要点 3：培养多能工

- 为了实现 1 人能进行多工序循环作业，作业人员多能化是必须的。
- 今天操作冲床，明天操作铆接机的人并不是“多能工”。
- 根据生产节拍、按照生产加工的顺序、一个一个地进行生产。
- 多能工的培养要有计划地实施并进行考核。在各部门揭示“多能工之星成长之路”

星星闪耀照前程						
1 车间 2 组				负责人：黄勇		
	冲压	弯曲 1	弯曲 2	铆接	上光	多能工之星
张华	○	○		○		
李军	○	○	○	○	○	★
王兴	○	○	○	○	○	★
纪平	○	○			○	
肖红	○	○		○		
许鹏	○	○	○	○	○	★

○表示已能在此工序上操作 ★表示已能在本工段所有工段上操作

以下的“岗位定期轮换”是培养多能工的一种方法，可供参考。

（1）岗位定期轮换

①定期流动：为了要求一般作业人员“多能化”，基层管理人员必须先作出典范，提高自身的管理水平。基层管理人员的定期调动计划由车间制定，主要应考虑被调动人员到目前为止的经历，尚未担任过的工作，本人希望和意愿，对现场工作的影响等几个方面的因素。基层管理人员的定期调动主要是为了使他们能在新的人事关系、工作环境中学习尚未满面掌握的知识和技能，进一步扩大视野，提高管理能力。而且，在问题，并采取新的对策进行改善。

②班内定期轮换：根据情况而进行的班内变动，所属关系、人事关系基本不变。班内定期轮换的主要目的就是为了培养和训练多能工。为了有效地进行管理，基层管理人员也应该参与训练。

③工位定期轮换：以 2~4 小时为单位的有计划的作业交替。

通过实施作业人员多能化,使班内流动的可能性增大后,一天中数次班内作业交替也就成为可能。此外,以 2~4 小时为单位的岗位定期轮换可以避免作业人员的工作疲劳。关于交替间隔,应根据具体情况具体设定。如对生产节拍较快的工序来说,因所特有的作业区域较窄或作业较少,交替间隔可短一些,反之亦然。

④一天班长:选定一周每天指定一名工人当代理班长,承担班长领取辅助材料、顶工位、处理异常情况职责。3A 公司在辅导时曾使用此法,为企业培养了一批基层作业与管理骨干。

要点 4: 人与设备分离

①对物品的加工可以分为手工加工及机械加工两种方法。

②机械设备在加工,人却在一旁“闲视”或拿取被加工的物品在企业随处可见。

③加工物品花费了“设备费”与“人工费”两种费用,是很大的“浪费”。

④明确区分“人的工作”与“设备的工作”,应该下工夫做到作业人员将物品放入设备、一按开关后就可以离开。