一、对精益生产的理解

精益生产（TPS）观点的解释：

1. “在最短的交期内，以最低的成本，做出最高品质的产品”就是生产。

2. “能够实现Tact Time（顾客的消费速度/订单要求的速度）生产的 企业”就是一流的制造企业。

1. 手工作业方式：

- 作业者通过学徒式的方式学习，具备设计、机械操作、组装方面出色的技能；
- 利用一般的工作机械生产部品；
- 年产量1000件以下，同样的设计在50件以下，不存在完全一样的产品；
- 与产量无关的高成本；
- 难以维持一贯性和可靠性，确保品质困难。

2. 大批量生产方式：

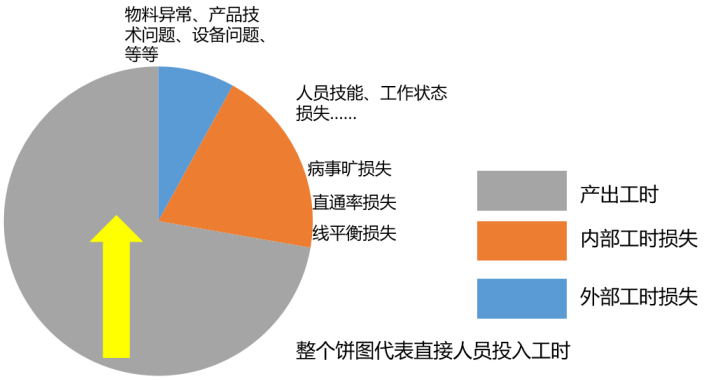
- 充分考虑非熟练工需要做的工作和需要制作的部品并进行标准化的设计
- 相比一般的工作机械，利用专用化的工作机械；
- 部品的互换性、简单性、装配的容易性，一般人也可以整备的产品；
- 移动式流水线组装，大批量生产，生产成本持续下降；
- 出现了专门的工程师集团；

二、内、外部损失分析

内部影响时间因素：

工时利用率+内部工时损失率+外部工时损失率=100%

◆ 即使暂时不能准确衡量内部损失各影响因素，可从以下几点展开工作：
1、线平衡率提升
2、员工技能培训
3、员工满意度提升
4、直通率提升
5、基础管理水平提升：开线及转产后第一小时产量达成、异常问题快速响应等
6、制程优化，提高生产组织的灵活应对能力，降低各项损失对正常生产节奏的冲击
7、……



影响时间分为持续停产影响时间和断续影响时间，具体核算方式如下：

1）持续停产影响时间：表现为线体处于不生产状态。从线体第一道工序停止生产时间开始，到第一道工序重新生产时间结束，两者之间的时间差（单位：小时），定义为持续停产影响时间。

2）断续影响时间：表现为线体生产断断续续、节奏慢。将实际生产产量与工艺标准产量的差值，按照工艺标准单小时产量折算为时间数（单位：小时），定义为断续影响时间。

二、内、外部损失分析

外部损失分类

1. 排产损失：在工厂日历时间范畴内，因计划排配问题导致的外部工时损失，统称为计划排产损失。具体为：
   1）转产损失：指一个工单结束后切换至其他产品，造成的损失工时。计划排配的转产损失由计划管理部承担（转产时间为定时），其它因素导致的转产损失（如缺料、物料异常等）由责任部门承担。
   2）空产损失：
      a、人员班次和工厂日历决定的产能规划失误，导致计划已经完成，而产能尚有富余，责任部门工艺部、综合管理部、计划管理部；
      b、资源保证、技术质量问题等导致的空产，同时导致当期内计划无法完成，由相应责任部门承担损失；
      c、在人员班次和工厂日历决定的产能规划不变的条件下，由于主计划评审调减导致的作业计划空产，由评审时资源保障恶化的责任部门承担损失；
2. 部品异常：指来料质量异常，造成的损失工时。影响表现为：停产、生产断续、生产节奏慢、返工返修、报废以及导致的转产、清尾，责任部门为部品认定部门。因物料检验不及时，成品检验、成品试验不及时造成翻包造成的工时损失，责任部门为质量部。因让步接收造成的影响时间，责任部门为让步接收提出部门。
3. 缺料异常：指物料未及时配送到位或缺料，造成的损失工时。影响表现为：停产、生产断续、生产节奏慢以及导致的转产、清尾。责任部门为物资部门、采购部门等。
4. 设备故障：指设备异常，造成的损失工时。影响表现为：停产、生产断续，责任部门为设备课等。产品因设计问题与线体不匹配造成影响的，第一次出现时责任为工程部；可通过改善设备解决的，工程部需确定解决对策并水平展开，在对策周期以外再次发生的、水平展开不全的，责任判定为工程部。
5. 技术问题：指设计、工艺问题，造成的损失工时。影响表现为：停产、生产断续、生产节奏慢、返工返修、报废以及导致的转产，责任部门为工程部门等。
6. 新品：新品30、100台阶段，第一次生产和返工小于等于两次（含运输试验）的生产顺线节拍慢等问题，不提报损失工时，由新品系数弥补。新品返工超过三次（含）需提报损失工时，责任部门为研发项目管理部（新品）。工程部需在返包文中需体现返包次数。因新品拖期问题导致的损失工时，责任部门为研发项目管理部（新品）。
7. 试流：指试流部品，造成的损失工时。影响表现为：停产、生产断续、生产节奏慢、返工返修、报废以及导致的转产。责任部门为提出试流申请单的部门。

三、浪费是什么

1 浪费是?

制造现场的作业： “增加附加值的作业” + “增加成本的作业”

浪费：脱离 **‘增加附加值’** 这一目的的一切行为和现象。

（动作、作业方法、生产方式、管理方式等）

旨在发现浪费的心态

抛弃“我们的现场没有问题”的观念，从浪费的角度去思考“这正是问题！”

- 一定程度的设备故障是不要紧的
- 一定程度的制程不良（原材料/操作）是不可避免的
- 一定程度的转产换模时间是理所当然的
- 一定程度的库存（原辅材料/在制品/成品）是必要的
- 一定的加班是正常的

三、浪费是什么

2 在制造工序的作业内容中除“加工”之外，其余的全部是浪费。

加工：变形 / 变质 / 分离 / 结合

检查：与标准的比较

搬运：位置的变化

停滞：不发生其他现象，只经过时间（等待）

加工：增加附加值的作业，不是浪费。

- 但是，应该带着“现在的加工方法确实对提高附加值有效吗？”的疑问进行改善。

检查：是保证作业结果的行为，是增加成本的浪费作业。

- 不要在生产出不良之后进行检查，应该从根源上不要生产不良，把检查本身去掉。

搬运：伴随加工的，在整个生产过程中所占工时最多的部分，是增加成本的浪费作业。

- 通过布局、搬运手段等的改善尽可能减少搬运。

停滞：对生产活动的不稳定（不良、设备故障、转产时间过长、工序不平衡等）起到缓冲的作用，只会延长生产周期（Lead Time），导致成本增加，也是浪费作业。

- 进行小批量生产、1个流生产或根据停滞的原因区分进行改善和消除。

三、浪费是什么

3

❑ **精益生产中的8大浪费及其现象**

① 过量生产的浪费

是指脱离了Just In Time生产（准时化生产）的原则，比实际需要的时候提前生产或生产数量超过了看板上显示的必要的量而产生的库存。 由于这种过量生产的浪费掩盖了等待、动作的浪费以及引起加工、搬运等的浪费，又引起搬运工具、托盘增加等的2次性浪费，因此它是**7大浪费中最严重（不好）的浪费。**

发生原因： *"先行生产，量上的过量生产"*

- ○为了事先对应机械故障、不良和缺勤等
- ○为了对应后工程（特别是顾客）的散布
- ○追求表面的能率 / 对于停线错误的理解 / 过多的人员
- ○生产系统问题（多品种少量生产时发生过多的转产换模时间）

问题现象：

○ 成品、半成品库存增加（产品混入，保管中发生劣化） ○ 现场的空间减少 / 提前使用资材

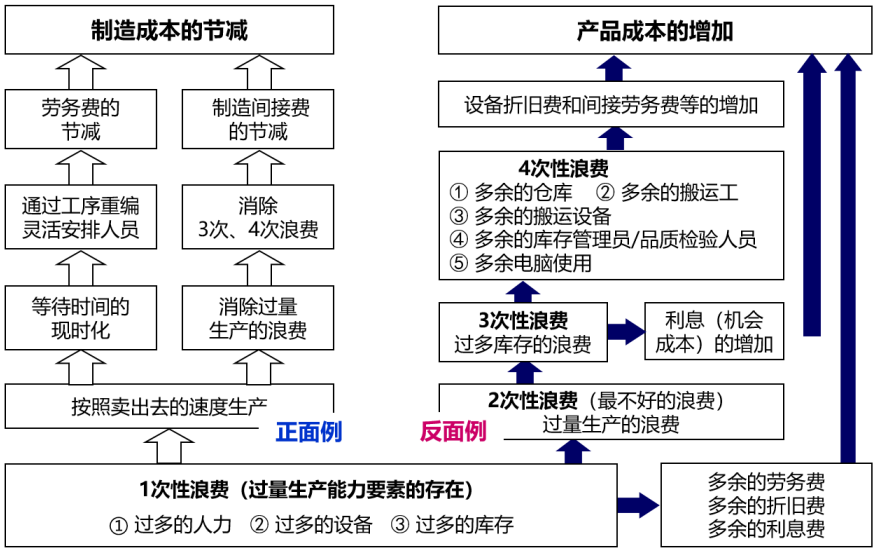
★ *隐藏问题点和改善的需求 = 导致其他浪费发生*

对　　策：

- ○ 均衡化 / 小批量生产
- ○ 彻底进行工程合理化 / 稳定化
- ○ 利用看版的工程间的同期化，后工程接收和后补充生产方式
- ○ 有效的生产管理

三、浪费是什么

◆ **过量生产的弊端**



三、浪费是什么

② 搬运的浪费

由于搬运本身不能提高附加价值，所以搬运从本质上就是浪费。这里所说的搬运的浪费是指为了准时化生产而所需的最小限度搬运之外其他临时放置、挪来挪去、搬运等的浪费。

发生原因：

"认为搬运是生产活动当中必要，理所当然的活动"

- 作业者安排，设备布局等的不足
- 对于物流的分析不足（过度的工程分割/过剩的分工/孤岛作业/散装货，LOT生产等）
- 生产计划的频繁变更，等待检查等

问题现象：

- 必要以上的搬运距离，重复搬运，临时堆放等 → 发生搬运过程中的不良
- 搬运时间过多 / 部品容器及搬运工具的增加
- 因对于搬运时间管理不足而发生等待

对　　策：

- 作业者安排及布局改善
- 搬运作业分析（流动、台车、方法、搬运量 等）
- 物流改善
- 搬运工具改善
- 1个流生产 / 1人负责多台

三、浪费是什么

搬运的特征

『物品和信息同时搬运』 – 少量多次搬运

- 及时准确地将后工程的生产信息传递到前工程并反映到生产当中，发生问题时可迅速采取措施。
- 以最少量的库存进行最大（最有效）的生产。

搬运的原则

『不定时、定量搬运』 – JIT原则

- 后工序使用了1个托盘或1个（定量）后在那个时点上（不定期）到前工序或暂存区拿物料。

『定时、不定量搬运』 – 目前最好的方法

- 前工序在远处（或外协）时不可能马上拿过来使用，因此规定时间（定时）并按照看板上的数量（不定量）拿过来。

三、浪费是什么

③ 库存的浪费

是指因生产或搬运系统的问题而发生的库存（原辅材料、在制品、成品等）。

[库存很不好的理由]

- 需要保管库存的仓库和容器，需要为了入库、出库的搬运工具和人员
- 需要为了管理库存的各种器械和台账以及与相关人员关联的费用
- 成为长期库存时，需要品质保证费用和处理损失费用
- 难以回收资金的部分，又要额外负担利息，**一般需要产品单价15~20%左右的维持管理费用（高价的产品和体积大的产品甚至达到30~35%）**

[库存和费用]

1. 库存维持费用：资本费用，维持费用（仓储空间、保管费用、保险、再作业、破损、污染 等）
2. 部品贬值费用：像CPU或存储器等的价格持续下降，但如果有过多的库存，每次价格下降，则会发生贬值费用。
3. 价格维持费用：如果降低产品价格，生产者要对销售渠道的库存进行价格赔偿。
4. 产品返送费用：对于销售渠道中卖不出去的产品收回的时候。
5. 产品停产费用：核销账目费用，预想停产产品的降价、促销费用 等。

三、浪费是什么

④ 加工其本身的浪费

是指对工序的进行或者对加工物品的精度等没有任何贡献的不必要的加工。

[因技术（设计、加工）未成熟而发生的加工本身的浪费]

- 能看得见的：过多的切削、去除毛刺等
- 看不见的：NC，加工中心位置程序设定不准确而发生的无意义的加工（AIR CUT 等）

发生原因：

- 设计或工艺上的错误（不必要的切削，2次加工 等）
- 气割 / 瞬间停止
- 过多的切削 / 去除BURR 等

问题现象：

- 加工费增加，发生二次加工作业
- 导致整个作业时间过长

对　策：

- 减少气割数量 / 瞬间停止对策
- 设计、工艺等的改善：推进VA/VE等

寻找物品制造过程当中「不符合目的的加工方法」，「顺序的浪费」。

三、浪费是什么

⑤ 等待的浪费

在按照标准作业的作业顺序进行作业的过程中，想进行下一道步骤却无法进行的状态叫做等待。这种浪费多发生在作业量较少的时候。

发生原因：

- 作业者及工程之间作业量的不一致（生产线不平衡）
- 1人负责1台（机械监视作业的等待）
- 不良，工程上的问题（故障）→ 转产换模、缺料、不良、故障 等

☆ 生产现场的6大TROUBLE：*缺料、转产换模、故障、不良、切削工具更换、负荷的不平衡*

问题现象： "等待"

- 作业能率的低下 – 等待加工物，闲散的作业，等待的作业较多
- 发生过多的准备时间

对　　策：

- 多工程担当 / 帮手作业
- 生产线及作业重编 / 异常发生时机械停止运行

不要责怪作业者！

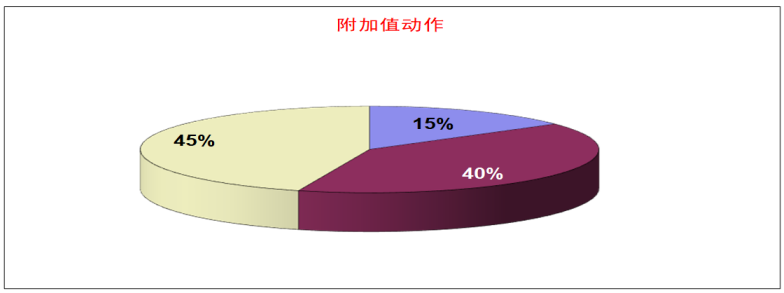
「隐藏等待」是生产线管理者怠慢的现象！

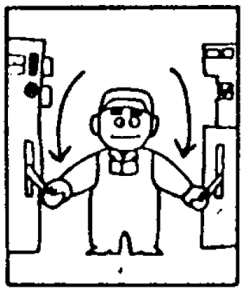
思考将"各种浪费表现为等待浪费并消除其原因"的消除浪费方案。

三、浪费是什么

⑥ 动作的浪费

是指生产活动中不产生附加值的人员动作的浪费，实际上是不易看出的浪费。





附加值动作	产生附加值的动作，或能赚钱的动作。
附随动作	为做出附加值动作而必要的最小限度的动作，或者是以经费来支出的动作。
浪费动作	与作业的目的无关的动作，或者是只导致成本上升的动作。

三、浪费是什么

发生原因：

- 作业者安排及布局等不合理：不必要的移动
- 因设计及工艺的不足而过多依赖于人的劳动力的生产方式
- 部品、工具等放置、保管的方法不合理

问题现象：

- 无附加值的动作过多：没必要地走来走去，拿来拿去
- 疲劳系数容易增加 / 劳动生产性低下

对　　策：

- **根据动作经济原则的动作研究**
- 部品放置在近的地方 / 彻底做好3定 / 治具、工具的组合及利用

三、浪费是什么

⑦ 不良、修理的浪费

是指生产了需要废弃的不良品或生产了不进行再加工就不能成为合格品的物品。
把维修工序、调整工序当做正常的工序来做，这说明对不良的浪费还没有很深的认识，这样很难去改善。

发生原因：
- 工程能力的不稳定
- 作业标准步骤的不完善，未遵守
- 使用机械的不适合
- 4M的差异

问题现象：
- 发生选别、再作业、废弃等失败费用
- 工时的不均衡（工时是动作的影子，工时的偏差是不良的影子）
- 因不良导致生产出现问题

※ 看不出不良原因的浪费

对　　策：
- 发现不良发生的规律（消除不良发生的要因）
- 提高工程能力/提升作业标准遵守程度
- 自主检查/ Fool-Proof/ 3现主义

具体而言，是修理的浪费，再作业的浪费和看不出不良原因的浪费 → **找出不良发生的规律**

三、浪费是什么

⑧ 管理浪费

是指由于管理不善或不合理导致的浪费。这种浪费包括决策失误、资源配置不合理、信息不对称等后果。精益生产管理通过实施数据驱动决策、持续改进等方式提高管理水平，从而消除管理的浪费。

发生原因：
根源在于员工积极性不高，自主管理能力不强,以及管理制度不完善而造成的浪费

问题现象：
我们应该具有合理的管理规划，以及相当的预见性，并在工作的推进过程中，加强协调、控制和反馈，从而减少管理浪费现象的发生。

对　　策：
我们通过导入6S、TPM、JIT等精益生产方式，明确那些是高价值与低价值的工作。应用20/80及目标管理的方法，做好时间管理工作，加强中基层管理人员管理技给训练培训，培育团队精神，增强企业的凝聚力

因为以上浪费大多数可以量化，然而管理工作大多为软性指标，具有较大的弹性，要想进行量化和细化相对较困难。而且大家大多司空见惯，多一事不如少一事，即使上级要求，也是紧一阵后松一阵，形成反复，而如果不能对管理工作中的浪费形成共识，齐抓共管，是很难持续有效地长期开展下去的。

管理工作中的浪费要比以上七种浪费严重的多，但是解决起来也困难得多。

三、浪费是什么

4 真正的能率和表面能率

对于Input（人力或材料）而言的Output（产品或部品）的比率。

$$\text{能率} = \frac{\text{生产量}}{\text{人员}}$$

需求量为100个的情况下

表面能率

10人 100个/天　10人 125个/天

真正的能率

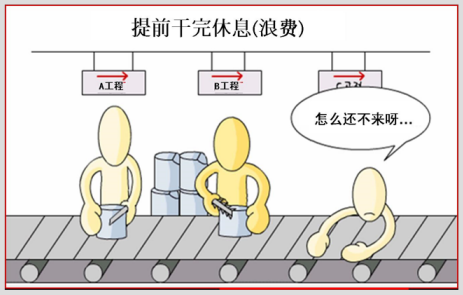
- ✓ 在生产中，最关键的是要生产出可以卖出去的产品。
- ✓ 在按照卖出去的量来生产的基本原则下，再考虑人员/设备投入的最小化。

三、浪费是什么

5 个别能率和整体能率

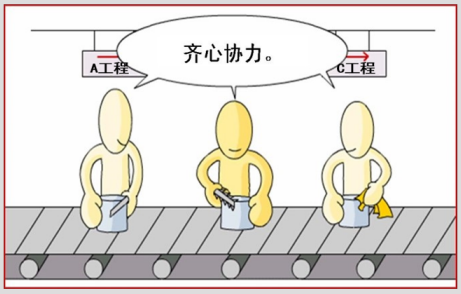
个别能率

个别工序、生产线或机械设备等的个别能率提高，如果不能形成工序平衡，那么会发生等待的浪费。



整体能率

应该整体的角度，同时提高生产线或工序的能率，而且必须要以整体能率的提升来体现出来。



三、浪费是什么

6 精益生产中对浪费的区分

发生的浪费	内　　容
1次浪费	过量生产能力要素的存在 （过多的人力、过多的设备、过多的资材 等）
2次浪费	因进行过多作业而发生的过量生产的浪费
3次浪费	因过量生产而造成的库存的浪费
4次浪费	因过多的库存而发生的设备的折旧费、间接劳务费的增加 （不必要的仓库、搬运工、搬运设备、仓库管理员等）