​生产系统在大多数情况下是一个内向型的组织，相对比较封闭，无论是连续型生产模式还是离散型生产模式，都可以用类似的分析方法和思路。

**生产制造过程大概分为四大类阶段，即传统生产、精益生产、数据化生产、智能生产。**不同的阶段，数据分析能够发挥的作用也不同。

在传统生产阶段下，数据化程度不足，缺少信息系统的支持，多数的数据都是以记录表、纸张、条子等形式存在，都被锁在柜子里，数据分析能够起到的作用是有限的，处理数据的成本是非常高的。

在精益生产阶段中引入了大量数据分析的内容，包括全面质量管理，以及精益生产管理中的各种数据指标和分析方法都开始用数据来说话，包括典型的看板管理就是数字化的管理模式。**用数据可以看到公司的行为、用可视化的方式可以让全员能够看到自己的进度、看到产品的质量。**

**第三个阶段是数据化生产**，通过数据我们可以知道整个生产过程在发生什么，该怎么生产才能更好地满足客户的需求，如何更好地满足客户的个性化需求。数据化让所有的过程更加清晰和透明，让更多的信息产生智慧。

**第四个阶段是智能生产**，通过全供应链流程的通信管理，让工厂为消费者的个性化、高效地生产。更多的无人参与的工厂会涌现，更多的灵活生产的生产线会产生，智能化生产是未来一二十年的基本生产模式。

目前中国的企业大多数都仍然处在传统生产模式中，中国企业要想跟进国际企业的进程，必须要在数据化管理上弯道超车，必须要加快数字化建设，让数据成为企业决策的依据，让数据本身能够产生管理的智慧和生产的智慧。

**智能生产的基础是数据化，数据化的基础是信息化，信息化的基础是管理的正规化。**目前有很多工厂还在用管理手工作坊的方式管理着生产，特别是在三四线城市的工厂中，工人没有经过严格的工厂化的培训，还在用“差不多就行”的思想在工厂里工作。虽然中国是世界制造大国，但我们的管理能力、生产制造能力、研发能力、生产线设计能力、机器设备的配套能力都远远落后其他国家。虽然我们有很多先进的工厂，但工厂里除了员工是中国的，其他都是进口的，如设备是进口的、原材料是进口。我们必须要突破，必须在管理上要改善。正规化管理、信息化建设、数据化管理是我们奔向智能化管理的必经之路，无法跳跃，但是我们可以用最快的速度补齐短板。国外用几十年、上百年走过的工业化之路，我们可以用短短的三四十年来完成，而数据化管理是我们的跳板，必须要把握。

**在生产管理领域的数据分析中，有四个维度是需要数据化的**，而且这四个维度之间是相互作用的。这四个维度分别是**产量（Quantity）、品质（Quality）、成本（Cost）和交期（Time）**，为了方便记忆这里缩写为**TCQQ**。

**1．产量**

我们需要从产能的角度思考生产产量，例如产能是多少；我们实际产出了多少；我们的产能利用率是多少；我们生产产量的波动性是多少；产能或者订单是否稳定，如果不稳定，那么我们如何配置资源，减少产能闲置；如何在高峰期满足生产，如何在低峰期减少闲置；如何规划未来的产能；如何通过灵活生产来平衡产能；是否需要淡季储备，这一系列的问题都与产量相关。

**2．品质**

全面的品质管理包括品质达成情况是怎么样的；次品率是多少；返修率是多少；投诉率是多少；退货率是多少；消费者对品质的评价是什么；品质是否是公司产品的竞争力；对比竞争对手，我们的品质是否领先；我们的产品是否创新了，是否引领市场了；我们的产品生命周期是否足够长；我们除了生产管理强调了品质管理；其他部门是否也达到了品质管理的要求和标准，等等。

**3．成本**

成本方面的分析包括产品的成本结构是什么样的；订单的成本结构

是否能够精准地算出；别人生产的成本率是多少；我们如何降低成本；

哪些地方有降低成本的空间；哪些方面存在浪费；哪些浪费是可以消除的。

《精益生产》中列举了七大类浪费，我们在为生产制造型企业提供数据管理咨询服务的时候，把这种精益管理思想数据化，并推延到整个公司的管理中，总结出“十大企业管理资源浪费”，并用这些浪费的首字母组成了一个单词：DOWNTIMERS，下面分别介绍一下。

**①产品不良（Defect）:**

产品生产出来不合格，无法销售，并且无法再次加工，那么这就浪费了材料，消耗了能源，耽搁了生产线生产，浪费了加工过程各种投入，甚至影响公司的销售，延长订单交期，导致客户不满。

**②过度加工（OverProduction）：**

一件商品从消费者满意角度看，加工N道工序最为合适，如果超过这些工序就是过度加工。过度加工会将不必要的生产投入注入产品中，并未得到消费者更高的评价，或者消费者根本就感知不到，因此造成公司投入上的浪费；过度包装也是一种过度加工的类型。

**③等待（Wait）：**

等待是指人、财、物在时间上的浪费。无论是物料的等待还是人员的等待都是企业管理过程中的资源浪费。物料等待时间过长导致的是订单交期延长；在产库存量增加，也会带来资金浪费；等待中的材料需要存放，也会导致仓储费用增加；人员的等待也是浪费，例如下一道工序等待上一道工序完成。所有的等待都可以看作是闲置，或者不产生价值的时间，例如公司约定8点开会，早到的人7:50到场，有些人8:15才到场，然后会议8:20才开始，早到的人提前了30分钟，这个半小时就是闲置时间，是浪费，所以说高效的公司一定是非常守时的，守时是对所有与会者的尊重。几乎所有的公司中都存在或多或少的闲置浪费，这种浪费如果不消除，那么公司就很难控制成本。

**④无价值流程（Non-Value-AddedProcess）：**

无价值流程是指不产生价值的流程、工艺、过程。业务流程、生产工艺、管理过程等在好多的情况下都有不产出价值的内容。例如火车站的检票程序，你会发现进站的时候乘务员会查一遍火车票和身份证，上车前乘务员还要查一遍火车票和身份证，这两次检查其中有一次就是无价值的。而北京南站取消了第一道检票流程，只在上车前才查身份证和火车票，从而让乘客的进站时间大大缩短，这样的流程安排让更多人把去火车站的提前时间缩短，滞留在北京南站的人数也会大幅度减少。

**⑤运输或中转位移（Transportation）：**

工厂中的物料移动、人员移动都不产生任何价值，移动距离越大，浪费越大，所以先进的工厂都通过立体的设计减少物料的移动和人员的移动。当物料的等待时间和人员的等待时间价值不同时，流程设计也会不同。当人员成本高时，物料移动；当物料成本高时，人员移动。除生产高净值产品的生产线外，绝大多数的工厂都是物料围绕着人员转的，所以有了流水线的设计。

在公司管理上，人员的移动距离也是一种浪费，如果人员能够在一个办公室中，那么绝对不要开设更多的办公地点，这样一方面会让沟通被弱化，另外也带来移动的浪费。员工在上下班路上的时间也是人工成本上的浪费，虽然劳动合同上并未把员工在上下班路上的时间计入工作时间，但是这个时间也是员工付出的成本之一，也会被员工计入对薪资的期望中。如果可能，要尽可能地将员工在上下班路上的时间缩到最小，因为这个时间并不产生任何价值，还会消耗大量的社会资源。

一个城市的规划也是如此，在20世纪90年代，中国的城市发展希望走“功能区”模式，即将商务区、工厂区、行政区、高科技区、居住区、文化娱乐区等分开建设，这种功能区的建设让很多人都在同一个方向移动，不能很好地分散人流，导致交通压力大，出行效降低，同时无效的上下班移动距离，增加了大量的社会成本，也涌现了“鬼城”、“睡城”等特殊现象。繁华商业区因为只有上班的地方而没有居住的地方，所以在晚上成了“鬼城”；而居住区白天无人居住，晚上都回来睡觉，所以成了“睡城”。城市功能不分散导致很多人的移动距离增加，这种模式应该逐渐在城市发展中被淘汰。

**⑥智力冗余（IntellectRedundancy）：**

一个高级技工从事普通的体力劳动，这就是一种智力的冗余。如果按照高级技工的工资给其付酬，也是浪费，因为这在无形之中给公司带来了费用的增加；除非你是出于竞争战略考虑：虽然我不能给这个高级人才提供适合他的工作，但我必须把他圈在我的公司中，因为他一旦去了竞争对手的公司，那么我的公司面临的竞争压力就会非常大了。

很多公司中都存在或多或少的智力冗余现象，因为一家公司在识人、用人上存在能力不足和信息不对称，就会出现优秀人才得不到重用的现象。当然，有些公司需要从流程上避免智力冗余现象，例如，服装厂的一个裁缝工人是高级技工，工资比普通工人要高很多，但如果在工艺流程上，他还需要缝纫工去领料、送料、修剪毛边、剪线头，那么就是智力冗余的不良工艺设计。

**⑦动作冗余（Motion）：**

我们在从事劳动的时候都会由一些基本的动作来完成，如果动作不合理，就会造成动作上的浪费。据说计算机键盘是根据字符在英文中出现的最大频率来设计的，以便让手指头在键盘上的移动距离最小，从而大幅度节省手指在打字移动的距离和时间，提高效率。这个设计是按照英文习惯设计的，但不见得适合中文、法文、意大利文等其他语言，这里就是效率的问题。历史上英文字母出现的频率和现代社会中英文字母出现的频率已经大大不同，而键盘按键布局的变化会导致打字速度大幅度降低，从而会提高学习成本，所以最初的设计非常重要。工厂中的动作设计也需要科学地评估、合理设计，要降低学习成本。

**⑧超额库存（ExcessStock/Inventory）:**

“库存是万恶之源”，每个公司都希望大幅度削减库存，包括工厂中的库存和流通环节的库存。物品的存放就是浪费，社会物资快速流动起来才能创造更多的价值。超额的库存是由于生产计划不准确、销售预测不准确导致的，很多企业因为库存问题被拖垮。产品生产出来卖不出去、采购的物料用不完、生产交期过长，这些都将高流动性的企业经营现金流固化到库存中，甚至成了长期的库存。降低库存甚至零库存需要通过数据化管理，需要通过商业模式创新。

**⑨ 返工或者重复工作（Rework）：**

返工、返修、重复都是极大的浪费，产品质量不合格，可能需要返工，例如一个零件尺寸要求为11.55米，你却加工成了11.56米，超过了标准，就需要再铣掉0.01米，这个过程就是返工；而如果你将零件加工成了11.54米就成了废品（Defect），而11.56米的零件是不合格品。一篇文章反复修改，一个方案反复讨论，一个模型反复设计，都是重复工作，最好将这种工作减少到最小，虽然有些工作是不可能一步到位的。

**⑩停机、停下（Stop）：**

我们在开车时，如果要停车，需要慢慢踩刹车。再次启动时也需要慢慢提速。如果停车的次数过多，则会大幅度延长我们到达目的地的时间。工厂中的加工也是如此，有些时候我们需要停机检修，需要对锅炉进行清洗等，这些都是浪费；公司管理中也存在这种浪费，当项目停下来又再启动时需要花费时间，只有一鼓作气将一件事情做完才最高效。

**4．交期**

交期是指从客户下达订单到客户获得产品和服务的周期。任何一个人都希望能立马获得并能够使用产品。工厂的客户也一样，客户希望下达订单之后能够马上收到产品，并能够快速投入使用，让整个的供应周期降低到最短。这是一个理想的状态，在多数非库存生产的企业中都存在交期的问题。而交期一方面代表着客户的满意度，代表着企业适应市场变化的能力。更为重要的是，交期也代表着企业的周转效率。

笔者曾经服务过一个年产值20亿元人民币的外加工工厂。当一个订单从国外发送过来之后，企业就组织生产并与原材料采购同步，整个周期是18天，而实际有效的生产的周期是7天。

**版权说明：**版权所有归明悦数据所有,如需转载请联系我们，我们将在第一时间处理，非常感谢！