

精益供应链在汽车行业中的应用

一、精益供应链是中国汽车行业的必由之路

纵观汽车工业发展的历史，随着日本汽车工业在上世纪六、七十年代的崛起，欧美一统天下的局面变成了欧美日三足鼎立的格局。

在跨入二十一世纪后的今天，韩国和中国的汽车工业逐渐受到世人的瞩目。2002年，中国汽车产量由世界排名第八升到第五，轿车产量由第十四位升到第十位，预计到2010年，中国的汽车产量将超过580万台，成为世界第三大汽车市场。汽车工业已成为中国经济持续增长的热点之一。

然而我们应该清醒地认识到，中国汽车工业的进展是在中国本身的巨大市场潜力以及长期以来的国家保护政策下获得的，其核心竞争力仍然远落后于欧美和日本，同韩国相比，除了巨大的潜在市场，亦无竞争优势可言。

随着中国加入WTO，中国汽车市场的开放已进入倒计时，如何在这有限的时间内，提升中国汽车工业的核心竞争力，在经济全球化的趋势中与诸强共舞？简单分析一下中国汽车工业，不难发现，我国地广人多，经济持续发展，汽车市场潜力巨大，这是有利因素，欠缺的是行业的整体竞争力。因为汽车工业是一条包含整车厂，系统供应商，一、二线供应商以及售后服务商的供应链体系，其竞争力是由整个汽车行业的供应链来体现的，如何在较短的时间里，提高中国汽车工业的供应链管理水平和能否在全球汽车行业中占有一席之地是关键所在。

其实，日本的汽车工业是同中国同时起步的，同中国相比，日本还没有中国这样大的潜在市场，可谓困难重重。然而，时至今日，日本的汽车工业不仅没有被强大的对手吞没，反而后来居上，成为行业的领导者，连欧美诸强也纷纷异辙，学习他们的经验，这是因为日本汽车工业率先成功地应用了精益制造的体系。随着世界汽车工业诸强的效仿、研究，发展到今天，又增加了配合精益制造体系的后勤系统（Logistic Management System），形成了当今汽车工业的核心竞争力—精益供应链体系，这是中国汽车工业的必由之路。

二、精益供应链理论介绍

1、何谓精益供应链

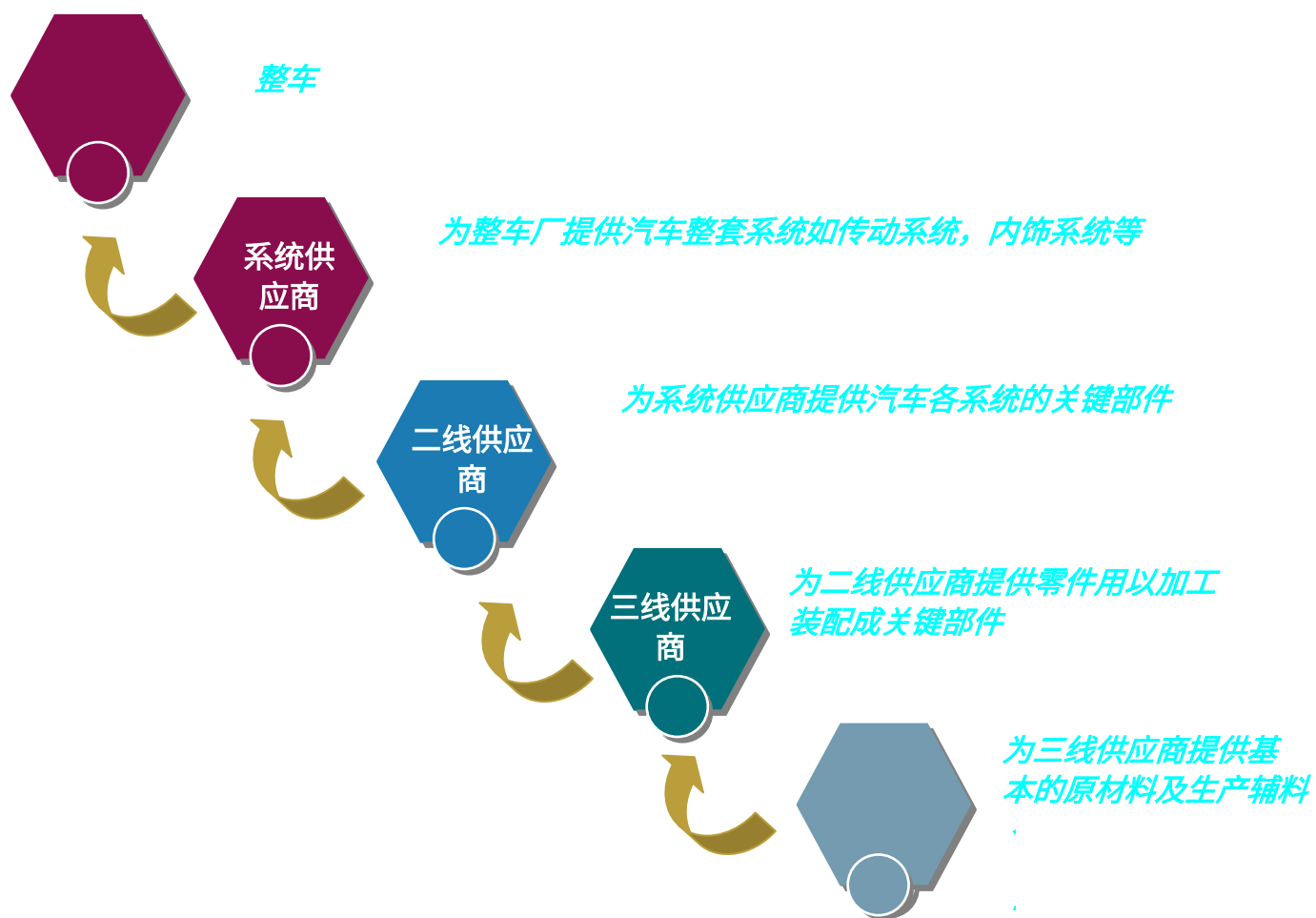
在介绍精益供应链之前，先来看一下一个典型的汽车工业企业的业务流程。【参见（图1）】

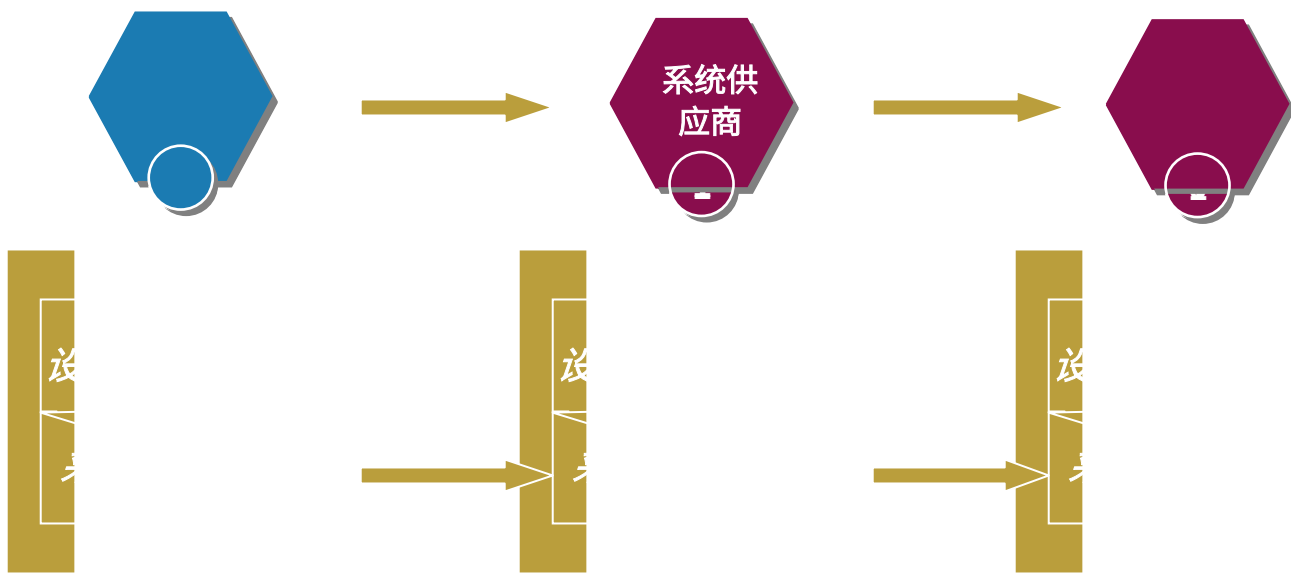
同时，我们又可以将汽车工业企业按其产品在整个汽车工业供应链中的所处地位不同，分为整车厂，系统供应商。【如图（2）所示】

如果我们把这两幅图结合起来看，就可以清楚地显示整个汽车工业的供应链关系。【参见（图3）】

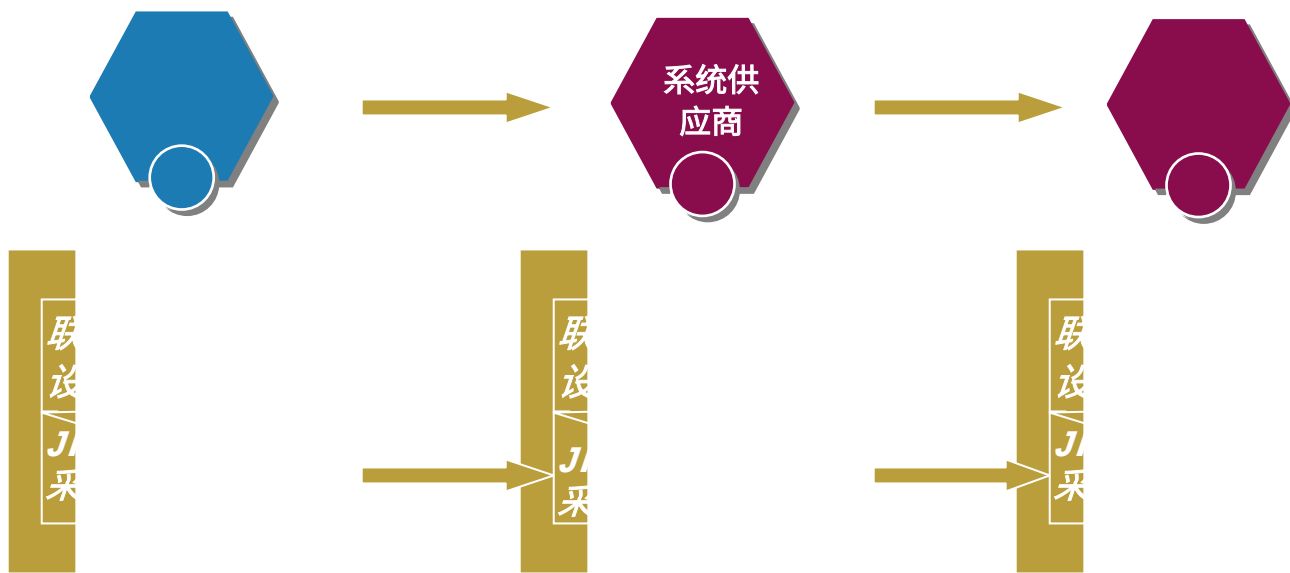


图 (1). 汽车工业企业的业务流程





图（3）汽车工业各企业间的供应链关系



图（4）汽车工业各企业间的精益供应链关系

如果汽车工业企业的内部制造环节采用精益制造的体系，同时其后勤系统，包括采购，分销体系中的发运交付能够配合精益制造的体系要求，产品设计环节采用了联合设计的手段，那么这就成为我们今天所讨论的精益供应链。。【参见（图4）】。

由此可见精益供应链由这样几个要素构成：

- (a) 精益生产体系
- (b) 精益生产体系下的采购和产品发运交付
- (c) 精益生产体系下的产品联合设计

2、精益生产体系

精益生产体系是以客户驱动为核心的生产方式，其生产准则为在适当的时间生产适当数量的客户要求的产品，因此能充分满足多品种、小批量和交货时间短的汽车市场的要求。

从实现的手段来看，精益生产区别于常规的生产方式有如下几个特点：

- 消除任何形式的浪费
- 紧凑的产品生产流程
- 小批量，多品种的投产技术
- 工装设备的管理技术
- 以看板为核心底车间底层控制方式

下面就这几方面的特点进行介绍。

2.1 消除任何形式的浪费

首先，在精益生产体系中，浪费被定义为凡是不增加产品价值的生产环节都属于浪费的范畴，比如在制品的库存，在制品的搬运，原材料的库存等。从常规的生产方式来看，许多属于浪费范畴的生产环节都是理所应当，必然存在的，如在制品库存等，而精益生产体系则认为客户并不会因为企业的在制品库存多就购买你的产品，因此这是一种浪费，这也是两种生产体系所追求的目标不同所产生的本质的区别。精益生产追求的是满足客户的需求，而常规生产追求的是生产设备效率最大化，这种本质的区别也是精益生产的精髓所在。

对于各种形式的浪费，都应该通过持续的改善予以消除。其中最常用的作法，是日本首创的 Kaizen 管理方式。

Kaizen 的涵义为“改善”，通过持续不断的分拆现有业务流程，分析其中的每一个环节，改善其中的问题，然后再整合整个业务流程，使之整体上得到改观。它不同于业务流程再造(BPR)之处是，Kaizen 不是将构筑企业的每一个“砖块”一次性都来一个翻新，而是循序渐进地逐个翻新已陈旧的“砖块”，因而只要持之以恒，有有效的目标管理方法去评估每一次翻新的结果，最终能大幅度提高工作效率。一个

典型的案例是日产汽车公司的焊接机器人的 Kaizen 过程.该机器人早在 1973 引入生产,在十年间,其单件产品焊接时间减少了 60%,整体生产效率提高了 20%.这一效果的取得是通过一系列的 Kaizen 措施达到的,尽管这些措施有些只减少了焊接时间 0.5 秒,但通过每 3 至 6 个月就进行一次改善,这样螺旋式上升,最终以极少的费用得到了巨大的效益.

Kaizen 可以说是一种管理理念而不是单纯的技术,是实现精益制造的基础.

2.2 紧凑的产品生产流程

在精益生产体系中,因为产品的生产为多品种,小批量,这就要求生产制造系统能够适应不同产品的制造工艺要求,以及因数量变化而产生的生产负荷波动的情况。

在实践中,制造单元(Manufacturing Cell)、U 型生产线是一种常用而且有效的生产流程技术,它是按照零部件加工工艺的要求,将所需的机器设备串连在一起,布置成为 U 型制造单元,并在此基础上,将几个 U 型制造单元结合在一起,连结成一个整合的生产线。其特点在于:

- 1 设备布置紧凑,减少了传递环节而造成的人力,时间的浪费
- 2 U 型制造单元的出口(末道工序)和进口(首道工序)都在同一个位置,使得“拉式”的准时制生产能够在整个生产线和制造单元内实现。
- 3 具有生产能力的柔性。作业人员处于 U 型制造单元内,能同时操作两边的设备,在提高生产效率的同时,大大增加了生产线的柔性,当生产数量增加,可派调较多作业人员,每人的操作设备数减少,生产数量减少时,可一人操作多台设备。

2.3 小批量,多品种的投产顺序计划

投产顺序计划要决定混合装配线上不同产品的投入顺序,这在不同情况下必须作不同的考虑。如果各工序的作业速度不一样,就有全线停产的可能性。为了避免这种情况,就必须制定使各工序的作业速度差保持最小的投入顺序计划。很多投入顺序制定方法都是基于这种思想。

但在制定投入顺序计划时,如果也注意到混合装配线之前的各工序的生产均衡化,就应该考虑设法减少供应零部件的各工序产量以及运送量的变化,减少在制品的储存量。为了达到这个目的,混合装配线所需要的各种零部件的单位时间使用量(使用速度)就应尽可能保持不变。象这样的以保持各种零部件的出现几率为目标的顺序计划制定方法,要想求其最优解是非常困难的,目前在实践中采用近似解法。

2.4 工装,设备的管理技术

由于多品种，小批量的生产方式必然要求工装设备的调整，切换比较频繁，只有将工装设备的调整，切换时间压缩在合理的范围之内，精益生产的生产成本才能具有市场竞争力，要做到这一点，目前公认的最有效的技术和方法包括：

- 快速工装设备切换技术 SMED (Single Minute Exchange of Die)
- 全员生产保养方法 TPM (Total Productive Maintenance)
- 整齐清洁的工作场所管理方法—5S 管理

2.4.1 SMED 技术

首先这一技术将工装设备切换分为内部整备作业，即只有停止设备才能实施的切换作业和外部整备作业，即可以在设备运转的同时可进行的工装设备切换作业。SMED 技术强调尽可能将内部整备作业转变为外部整备作业，同时尽量缩短整备作业的时间，因此对多品种小批量而导致的生产线切换引起的生产停顿和生产成本上升的问题就可以有效地得以解决。

在缩短整备作业时间方面，通常采用下列手段：

- 外部整备作业标准化
- 使用快速螺栓或快速夹具
- 使用辅助工具
- 并行作业

2.4.2 TPM 管理方法

TPM 是一种生产设备的日常管理方法和理念，通过应用各种设备保全技术，改善技术，是生产设备始终处于良好稳定的工作状态之中，避免因设备问题而导致的停工，停产，达到无灾害，无故障，无不良的目标。其主要方法有保全预防 (MP-Maintenance Prevention) 和 预防保全(PM-Preventative Maintenance)，其实现手段为生产现场 采用目视管理，即任何状态或故障都用醒目的看板列示，达到一发生问题就及时处理，设备状态一目了然的效果。

通过 TPM 管理方法，可在以下方面得到明显的效果

- 故障——故障发生率大大降低
- 作业切换时间——因为设备状态良好稳定，结合 SMED 技术，作业切换时间可大大缩短
- 设备维修——保证设备能有及时，合理的维修

2.4.3 5S 管理

所谓 5S 管理，是指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，明了的工作场所。其最终目的是提升人员的素养，让全体员工养成革除马虎，认真对待每一件小事，有规定按规定去做的良好习惯，为精益生产的导入打下基础。

5S 本身的含义是“整理、整顿、清扫、清洁、保持”，因其每一条的首字母均为 S，故而得名，其要点在于：

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

虽然 5S 只是一些看似简单的工作守则和现场管理方法，但这却是精益生产能否成功的基础。

2.4.4 看板为核心底车间底层控制方式

看板最初是丰田汽车公司于已于 50 年代从超级市场的运作机制得到启示，作为一种生产，运作指令的传递工具而被创造出来的。其主要功能可概括为：

1、生产以及运送的工作指令 — 看板中记载着生产量，时间，方法，顺序以及运送量，运送时间，运送目的地，放置场所，搬运工具等信息，从最后一道装配工序逐次向前工序追溯。

2、防止过量生产和过量运送 — 看板必须按照既定的运用规则来使用，没有看板就不能运送，只运送看板上所规定的数量。

3、进行“目视管理”的工具 — 看板必须附在实物上存放，前工序按照看板取下的顺序进行生产，作业现场的管理人员对于生产的优先顺序能够一目了然很容易管理。

4. 改善的工具

通过不断减少看板数量，工序间的在制品存量就会相应减少，这样过高的在制品库存所掩盖的设备故障，不良产品等问题便会直接暴露出来，从而必须立即采取改善措施来解决问题。

3、精益生产体系下的采购和产品发运交付

4. 精益生产体系下的产品联合设计

三、精益供应链在中国汽车行业的应用

下图所示是中国的一家整车厂，其生产管理的理念是从日方引入的精益供应链体系，其生产布局【参见（图 5）】。

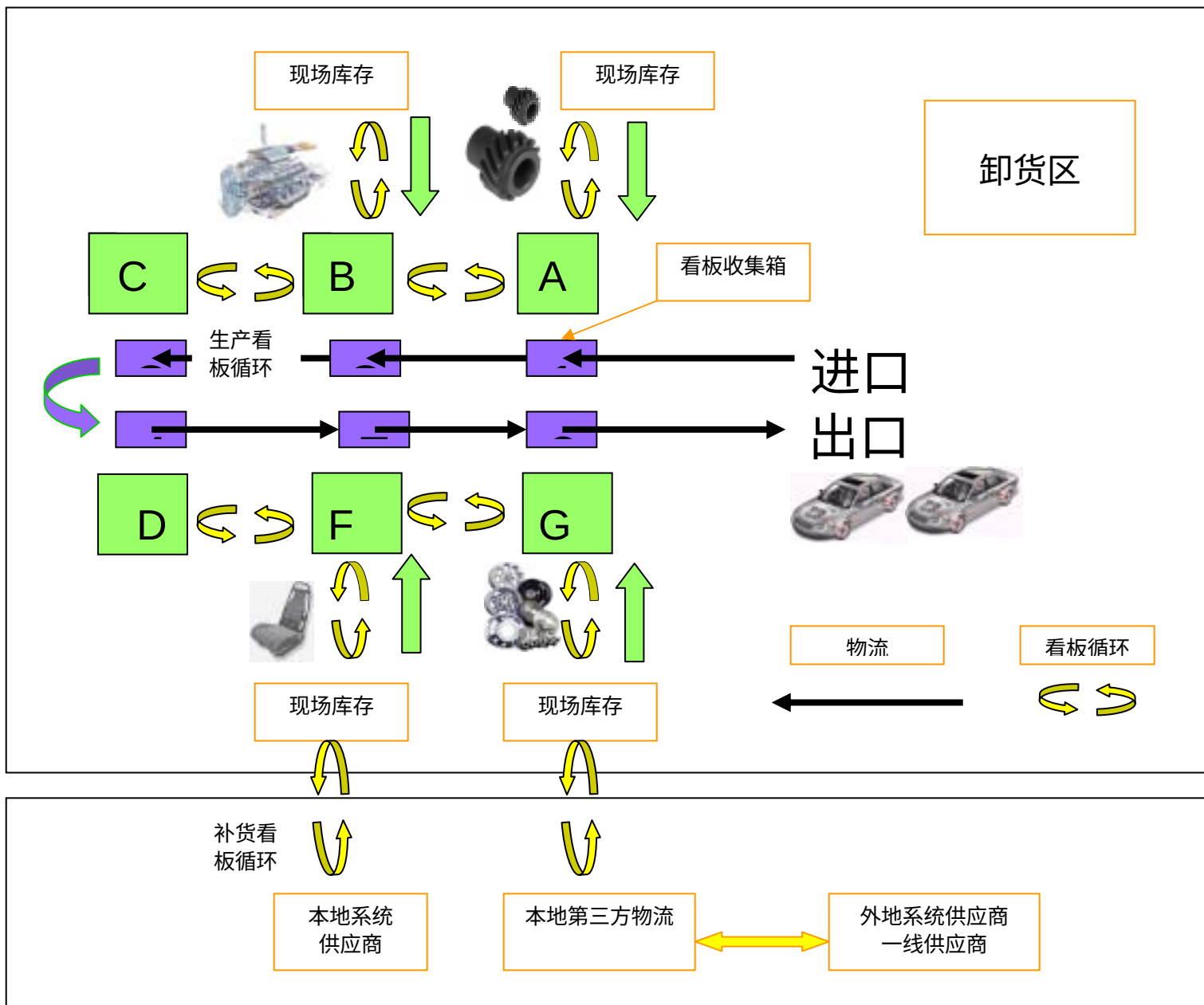


图 .5. 整车厂的精益供应链应用体系实例

企业按照市场需求制定各种车型的生产计划，同时根据精益生产的投产顺序计划，制定出每日的投产顺序计划，主生产线按照投产顺序计划开始混流装配具体的车型，每一装配工序工位的旁边就是待装配零部件的库位，整个工厂不设任何独立的零部件仓库，所有的零部件库存均放置于如图所示的现场待装配零部件库位，该库位的补货由看板管理，一旦库存量少于一定水平，便向供应商或第三方物流发出送货指令，一般该库存量维持在二小时的生产供应量，这样大大减少了在制品的库存积压。本地的系统供应商或第三方物流接到送货指令便立即进行补货。第三方物流负责对外地的供应商的补货运作。在装配生产线上，各工位之间利用生产看板进行拉式生产。

该作业模式充分运用了精益供应链的基本方法，简便易行，不仅能满足多品种，小批量的要求，而且生产成本亦得到有效的控制，为企业赢得了市场竞争力。

这样一整套的精益供应链模式的实现是建立在 ERP 系统之上的。作为国际领先的精益供应链解决方案的供应商，QAD 公司的 eB2 产品为企业实现上述运作模式提供了全面的支持。

精益供应链业务需求	QAD eB2 解决方案	功能支持
各车型的生产计划	产品需求预测 客户定单管理 客户发货日程 主生产计划	提供各种车型的市场需求预测 管理各种车型的客户需求 按客户的发货日期，收货日期，地点排程的客户要货计划 根据预测，客户定单和客户要货计划计算出各车型的具体的日产出计划
投产顺序计划	生产流程排产	根据不同车型的日产出计划，结合均衡生产的要求，计算出日混流生产的投产顺序计划
车间底层控制的待装配零部件的现场库存	取料看板管理	根据各零部件的使用数量，耗用速度，计算出看板数量和参数，并打印出看板，投入到取料看板的应用循环中
车间底层的拉式生产	生产看板的管理	根据上、下工序间的需求，供给关系，计算出生产看板数量和参数，并打印出生产看板，投入到生产看板的应用循环中

车间底层的补货	补货看板的管理	根据现场库存的耗用速度与耗用数量，以及制定的补货点，计算出补货看板数量和参数，并打印出补货看板，投入到补货看板的应用循环中
---------	---------	---

其 ERP 系统的流程如下。【参见（图 6）】

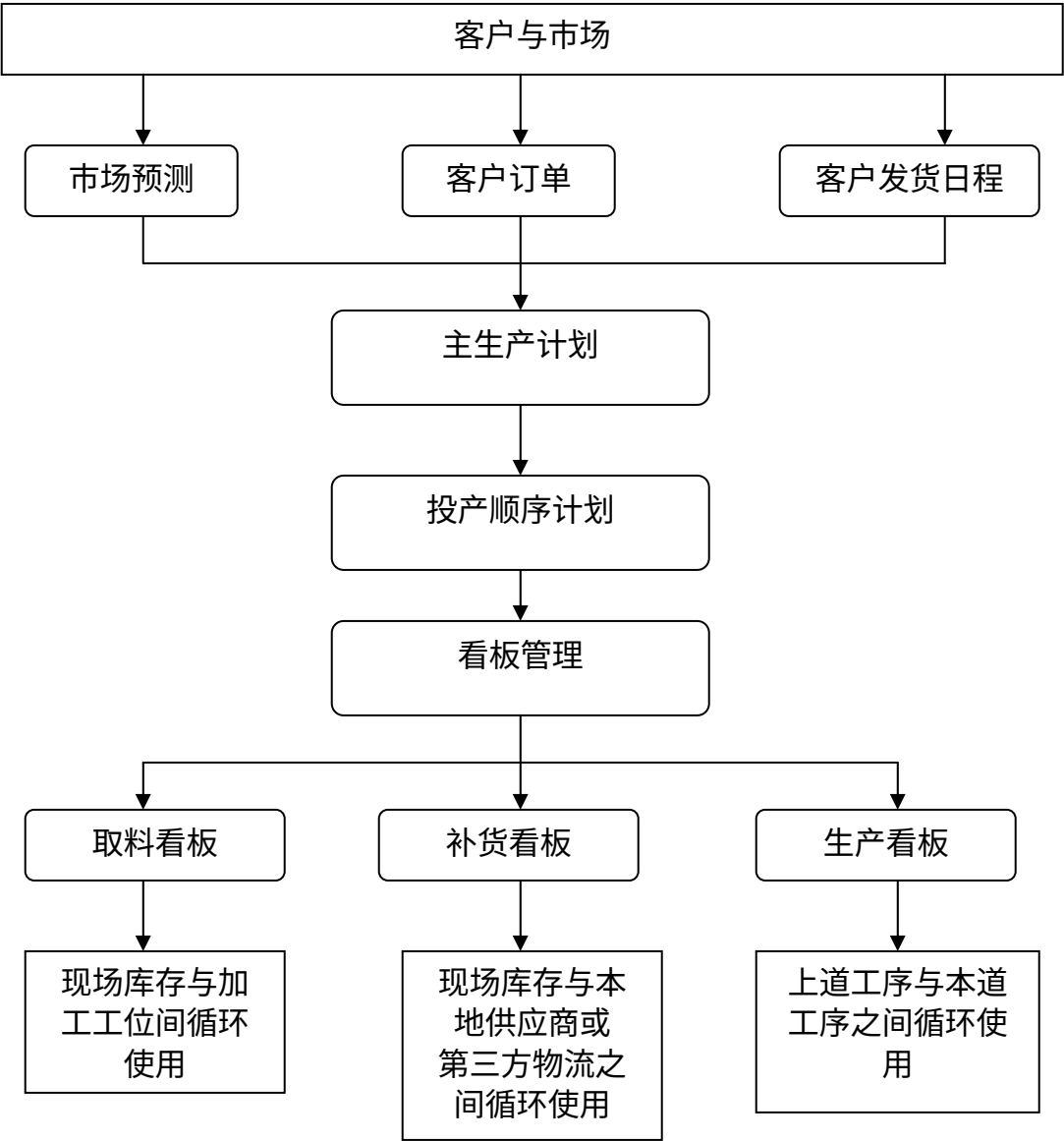


图 (6) . 精益供应链在 ERP 系统中实现的流程 (简化)

四、展望

精益供应链是中国汽车工业的必由之路，作为业内的企业应抓住机遇，认识到其重要性，市场给我们的时间并不多，业内企业应首先从分析自身的现状入手，逐步开展和应用精益供应链的方法，总体规则，分步实施，为登上世界的汽车工业舞台打下坚实基础。

古人云“激水之疾，至于漂石者，势也”，精益供应链就是推动中国汽车工业的势能。