

浅析焊装 柔性生产线夹具

□ 东风悦达起亚/胡学敏

从焊装生产线的角度，结合生产描述了柔性化生产线的夹具及其切换。

近年来，随着汽车行业固定资产投资稳步增长，在激烈的市场竞争中，柔性化生产线以其高自动化率、多功能，已经逐步替代传统的专用生产线。

车身工艺及车身生产线

汽车生产有的五大车间，PRESS SHOP负责将汽车钢板冲压成形，BODY SHOP负责将冲压车间的冲压件及其他部品组焊成BIW，然后转序进涂装，涂装对BIW进行防腐防锈及上漆处理，转序进总装，完成汽车制造。

其中BODY SHOP的工艺，如图1所示。

传统车身专用生产线及其局限

车身专用生产线针对单一车型开发（见图2），若再开发新车型生产时，就必须异地或迁移现有焊装线后重新建设焊装线。部件生产工序的每一个工位，都会有一套固定夹具，因此会带来一定的重复定位误差。一般专用生产线的自动化率也不高，工序设计相对自动化

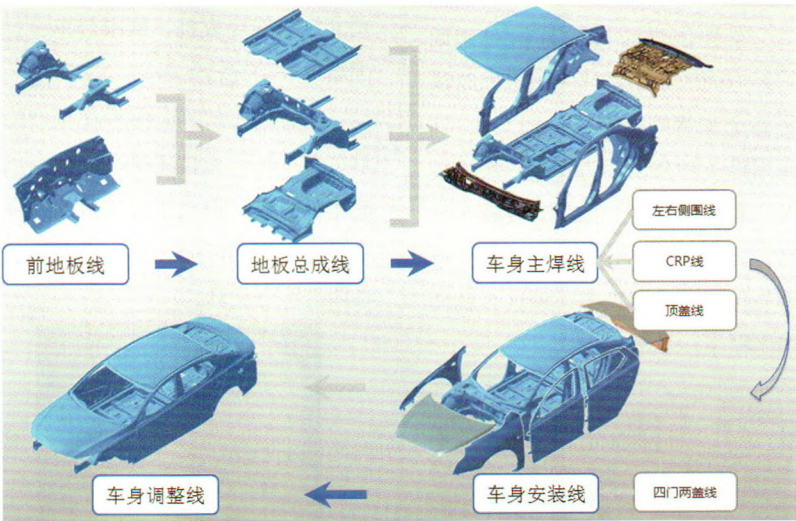


图1 BODY SHOP生产工艺

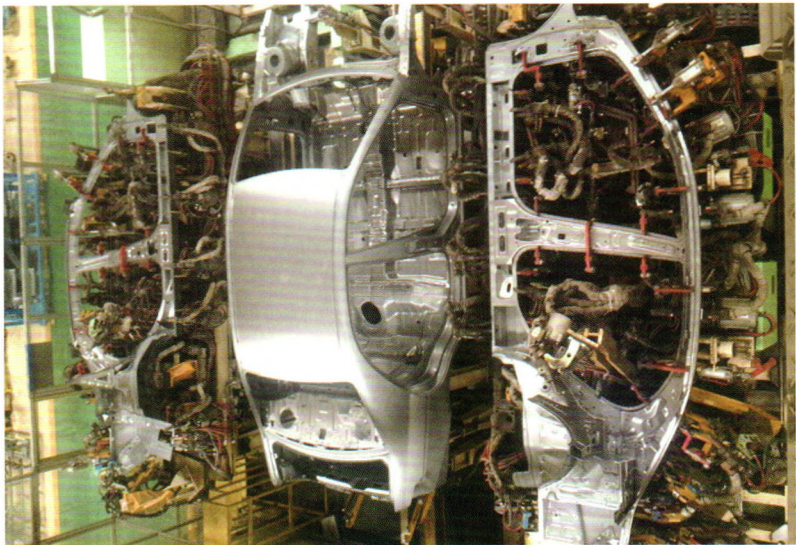


图2 专用生产线

生产线工艺简单。由于生产线只能生产一种车型的部品，意味着每增加一种车型，就需要增加相应部品的生产线。在场地有限的情况下，这种生产线制约着产能的扩充。如果车型更新换代或者被淘汰，生产线必须拆除重新开发。生产线建设需大量的资金和人力，更致命的是它的建设周期很长。不论从设计角度，还是从市场角度，它都不再能满足如今消费者的多元化需求。

柔性化生产线

柔性化焊装线，是指在相同的地方同一条生产线上可以同时满足多个车种的生产（见图3），其通用设备和公用动力设施一次性投入，永久性享用。每次开发新车型时，只需增加部分专用设备，改造事先预置的通用设备，调试各种共用化程序。



图3 柔性化生产线

相对于传统专用生产线，高自动化率的柔性化生产线避免了重复投资造成的浪费，缩短了技改时间。并且大幅度提高产品精度，提高生产效率，提高产品质量。

焊装生产线综合夹具

焊装车间的主要生产方式包含：点焊、CO₂保护焊、激光焊接及压力成形。一般会大规模采用机器人焊接、输送和装配。以DYK焊装车间为例，目前具备各种机器人近千台，节省了大量人力。相应的夹具都以组焊夹具形式出现，融合电气及控制技术，最大限度发挥柔性生产线的优势。焊装的夹具组，都是结合面定位、点定位、定位销定位以及夹紧定位的结合。本文主要介绍主线合成机、侧围台车、行李箱可移动旋转台等。

主合成工位，是柔性化生产的最关键工位，柔性化生产能够容纳的车型种类，取决于合成机的综合夹具。以图4和图5为例，合成机具备四套综合夹具。

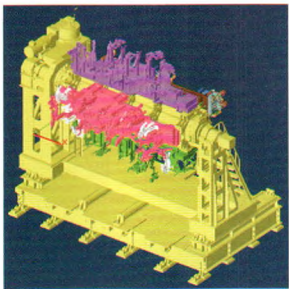


图4 柔性合成机结构

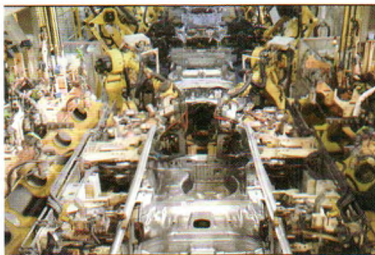


图5 柔性合成机

台车夹具也是柔性化生产线的关键设备（见图6和图7），台车安装生产所需要的综合夹具，根据生产需要投入，跟随工件一起在生产线上流动。避免了重复定位的误

差，配合现代化的机器人焊接，产品具备很高的一致性和稳定性。使得产品质量和精度都能得到有效的控制。

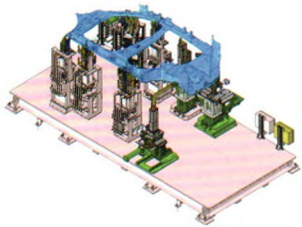


图6 侧围台车示意



图7 侧围台车生产

旋转台（见图8）具备两个以上的工作台，每一工作台安装一整套夹具。每个工作台，可以根据生产指令切换。旋转台包含上件工位与焊接工位。焊接工位进行焊接的同时，工人或者机器人可以完成上件工作。焊接完成以后，焊接工位的工件会由机器人运走，之后旋转工作台旋转。进行下一次的工作循环。



图8 行李箱盖旋转工作台的生产

柔性化生产的夹具切换

柔性化生产线的实现，最关键的是在同一工位，可以实现不同车型夹具的切换。车身制造的过程中，根据不同的切换方法，可以分

（下转第67页）

2.导油槽改进

针对导油槽现有设计对主三、四、五挡齿轮及同步环润滑不佳的情况下，参照相关导油槽设计方案，对导油槽进行改型设计。

相比与原来的“滴油”设计，改进点为：加大导油开口，删除“滴油尖角”，增加漏油孔设计，具体设计如图8所示。

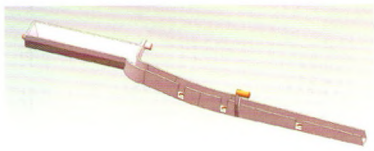


图8 最新导油槽

3.增加变速器挡油板

变速器导油板的设计原理如图9所示。在变速器的位置增加了上下两块挡板将主减速总成包围住，

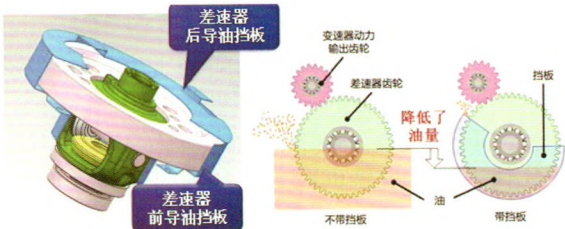


图9 原理图

结语

变速器润滑系统对整个变速器的性能和寿命起着至关重要的作用，然而设计一个良好的润滑系统

它的作用有以下两点：

(1) 减小变速器齿轮搅动油液时所产生的阻力，增大传动效率。

(2) 减少加油量。

并不是一件容易的事，需要考虑诸多方面的因素，比如与壳体，齿轴干涉等等的原因，所以必须要重视整个润滑系统。**AUTO1950**

(上接第54页)

为整体切换、局部切换以及全伺服切换。

整体切换，生产工位具备多套生产夹具，是指在生产过程中，用旋转或者移动的方式，将一整套生产夹具，切换到生产工位。主要有旋转工作台切换，可移动旋转工作台切换，台车切换（见图9）。

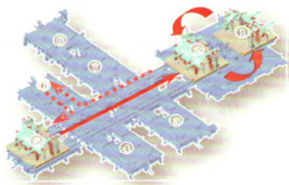


图9 台车切换方案

局部切换，主要发生在不同工件定位部分有大部分相同，只有局部有差异的情况。现代设计当中，许多经过市场检验，得到认可的设计都可以模块化，这样充分发挥了优秀设计的成果，缩短了开发周

期。当进行产品换代的时候，只在局部定位有改变。相应的夹具，也只在局部有变更。在车身生产中，地板定位只需切换后轮罩部分定位，因此主线台车，往往会在轮罩部位进行局部切换（见图10）。



图10 主线台车局部切换

理论上讲，足够精细的伺服夹具，可以根据数模，适用于各种车型。未来的伺服夹具，可以用一个工位，减少台车投入数量和夹具投入数量，大幅度节省空间。

结语

焊装夹具与高精度工业机器人，是现代柔性化自动生产线的主要设备，本文从焊装生产线的

角度，结合生产描述了柔性化生产线的夹具及其切换，希冀对从事汽车制造行业的同行有所帮助。

AUTO1950



胡学敏
硕士研究生。东风悦达起亚生技部，焊装技术工程师。负责汽车生产线搭建维护、焊接机器人管理以及车身品质管理，成功推进K3、K5 BIW提升，成功引进K3S与QM车型，2015-2016年成功建设DYK第四条自动生产线。