



焊装主线是汽车制造焊装生产线的核心部分，本文主要介绍汽车制造焊装生产线主线设计的一种方案，并以某汽车制造公司最新开发的 SUV 焊装主线总体平面布局为例，具体说明，介绍了焊装主线的关键——夹具共线策略。

□ 奇瑞商用车（安徽）有限公司 袁光辉 秦红生

焊装主线多车型共线的一种策略

焊装工艺介绍

1. 车身焊装工艺

汽车焊装主线是把机舱总成、前后地板总成、左右侧围总成、顶盖总成、后围板总成及辅助连接的小总成件通过传输装置、夹具及合装台等设备定位后，焊接合装完成白车身组焊的总成线，是车身焊装生产线的核心部分。一台车身是由数百件钣金冲压件通过点焊、气体保护焊、钎焊及激光焊等工艺组装而成的。汽车车身钣金件装焊是按照一定的先后顺序进行的，具有明显的层次性。为便于装焊，通常将车身的装焊过程划分为总成、分总成，各分总成又划分为若干子件，由

各工位完成各零部件的装焊，图 1 所示为车身焊装生产线工艺流程。

车身主线在焊接过程中，使用专用的夹具进行定位夹紧钣金件或总成合件。工位与工位之间通过专用传输装置进行运输，以实现整个生产系统一条流生产。

2. 焊装主线平面布局设计

焊装主线的设计，首先需要分析设计任务书，了解生产纲领、汽车车身结构、工艺需求及生产线的布局方式等，做好充分的工艺分析，根据生产纲领及自动化程度要求，考虑最佳综合成本及焊接工艺性、焊接质量及劳动强度，并结合实际情况确定焊装主线的总体布局。焊装生产线的平面布置设计通常应遵循以下原则：①凡进入生产线的零部件均视为合格，不再进行补充加工；②保证生产能力和节拍，降低综合成本，保证焊接要求，降低劳动强度，合理安排工序及工位；③考虑安全保障措施及焊接质量与焊接工艺性，安排必要的补焊工位；④必要时采用柔性可调焊装设备，预留备用工位，以适应多品种或工艺变化需要；⑤采用地面传输与空中传输相结合的传输系统。

图 2 为某汽车制造公司设计开发的一款 SUV 焊装主线平面布局。该主线由主下线和主焊线两部分组成，主下线 10 个工位，主焊线 12 个工位，共计 22 个工位（图 3），每个工位采用 8 个定位销定位（图 4）。

产品平台化研发

汽车平台是在开发过程中使用相似的底盘和

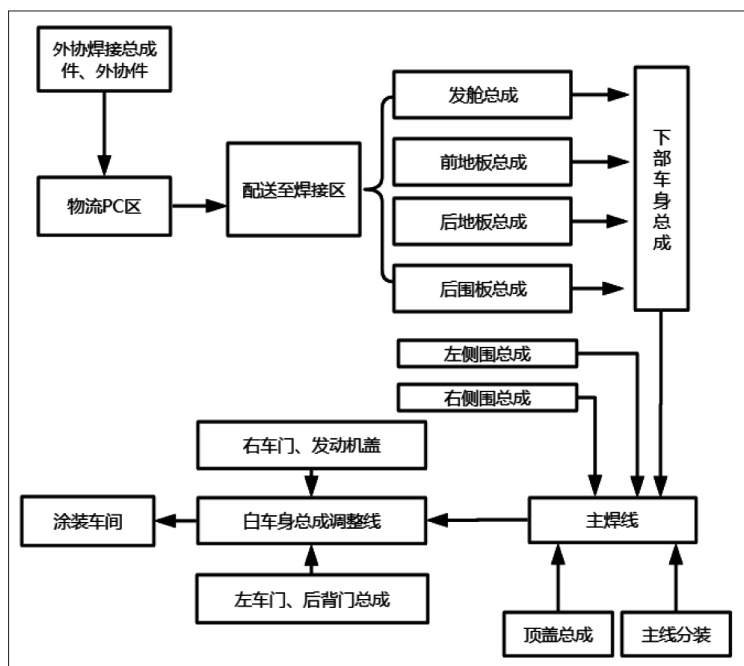


图 1 车身焊装生产线工艺流程

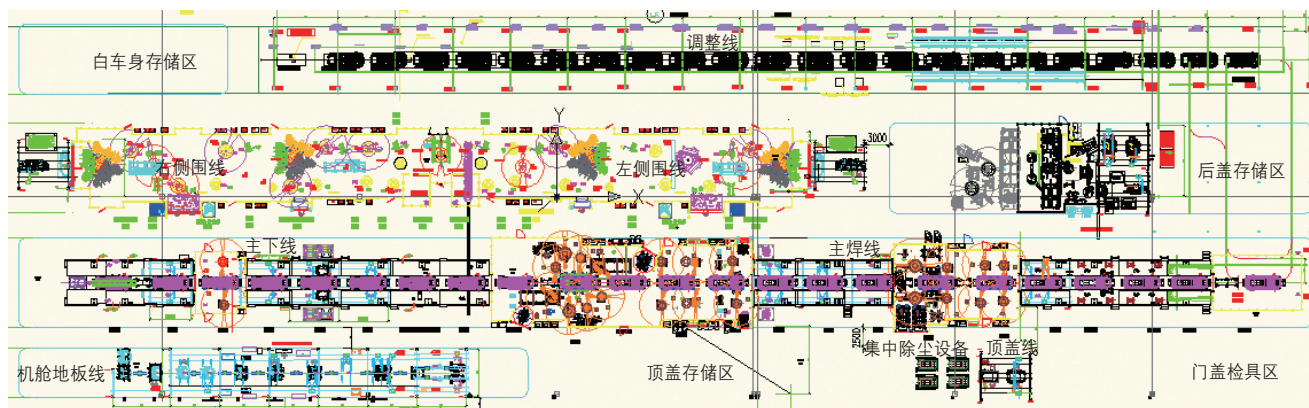


图2 焊装主线平面布局



图3 焊装主线夹具

下车体的一组公共构架，该构架可以承载不同车型的开发和生产制造，在此基础上可以生产出外形和功能都不尽相同的产品。平台化也成为各大汽车厂商整车开发的潮流。平台化不仅可以缩短产品研发周期，优化物料供应链，还是实现高度柔性制造的基础。

同一平台车型的下车体零件往往相似或相同，如前纵梁、前地板和后地板等零件，使得底部工装可以共用，使得共用主线上的工装复杂程度降低。某平台上后地板上设置了两个4号定位孔（图5），该平台下的短轴车型使用靠前的4号孔，长轴车型使用靠后的4号孔，使得该平台下不同长度的车型不仅可以共用后地板零件，还可以共用4号孔定位销。

多车型主线共线的策略

某汽车制造公司在焊装主线原车型（简称：X车型）基础上导入一款新车型（简称：G车型），两款车型整车长度、车身高度、宽度和轮距相同，车身参数差异在轴距上相差20mm。



图4 焊装主线定位机构

如按照平台化开发策略，后地板纵梁设置两个4号定位孔，且两个定位孔孔距为20mm，但现有焊装主线4号定位销为固定式定位销，无法实现两个定位孔定位，如改造定位结构成本较高且改造量较大。

根据现有主线状态，为降低成本，下面介绍一种主线定位机构不改造，纵梁分总成夹具改造的方案。

G车型后地板纵梁冲压单元（图6）新开模具，纵梁定位孔在原X车型定位基准位置基础上向X负向偏移20mm，确保主线定位基准不动，后地板纵梁定位孔前移20mm来补偿后地板后移（下转第42页）

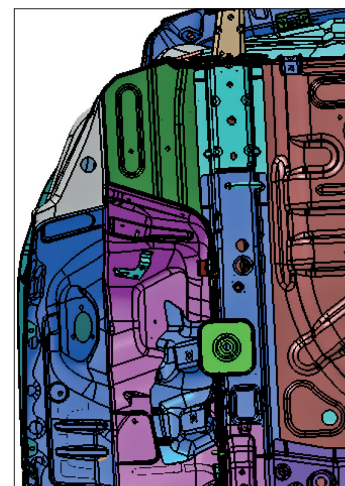


图5 某平台后地板4号孔



图9 加焊钢板示例

高度不一致的来源主要是运行过程中的波动造成的轨道变形,以及轨道制作存在的形状误差。因此,内外侧的轨道要尽可能保证各部分尺寸一致,同时将内外侧轨道进行刚性连接。

3) 以上措施都可以延长轨道的使用寿命,但不足以彻底解决下坡链轨道更换维护的繁琐过程,因此考虑将下坡段轨道进行改造,将其单独作为可拆卸式轨道,用螺栓与直轨道进行对接,便于更换且提高作业效率,降低安全风险。

2. 错位的应对措施

考虑到传动链运动状态提前导致止挡推爪与吊具停止臂存在轨迹不一致问题,考虑将下坡链轨道改为可拆卸式结构的同时,将前方直轨道加长 120 mm,即传动链的弯曲轨道向后移动 120 mm,以保证吊具停止臂与

止挡推爪的垫块运动状态同步、大幅缩小轨迹误差,使其接触面在运动中保持对中防止错位。

止挡推爪的维修取决于小垫块的磨损周期,为延长止挡推爪的维护周期,考虑将小橡胶垫更换为铜质垫块,增加垫块材质的耐磨性,同时将该垫块适当加厚,也可延长垫块的磨损周期。

其次,为了充分利用小垫块,在其彻底被链片磨损穿透前(即链片直接与止挡推爪上的小钢板接触前)都不会出现错位情况,需要将推爪上的挡块适当地上移。

3. 小结

以上提出了几种延缓轨道磨损、延长止挡推爪使用寿命以及解决吊具停止臂与推爪挡块错位问题的措施。主要分为以下几点:

1) 对传动链下坡段轨道进行加固,避免受到磨损后变薄导致变形及割裂。

2) 将传动链下坡段内外侧轨道进行刚性连接,尽可能保证高度一致。

3) 将传动链下坡段轨道向后移动 120 mm 并做成可拆卸结构,解决轨迹不一致和维护困难问题。

4) 将止挡推爪小橡胶垫改为铜材质并加厚,同时将挡块上移,用以延缓垫块磨损周期以及避免磨损后出现错位情况。

总结

下坡链由于负载较大,极易出现各种问题,例如无法避免的各种磨损且难以更换,又由于维修平台具有坡度,空间狭小不利于维修作业,因此要充分考虑维护的便利性,将容易出现磨损情况的结构做成分体式,易于后期维修更换。

同样地,当其他结构出现各部分寿命不同的情况,也可考虑做成可拆卸式结构,利于维修更换的同时可以充分利用未损坏的部分结构的使用寿命。 AI

(上接第 39 页)

20 mm 的补偿量。纵梁分总成夹具(图 7)为满足 X 车型和 G 车型后地板纵梁共用进行局部改造,可使车型改造成本大大降低。

结论

随着市场需求的多样化,汽车行业竞争更加激烈,一条生产线承担多车型共线生产的任务会越来越普遍,车型要根据具体的实际情况进行规划,在做到投入产出比最大化的前提下,缩短开发周期,降低制

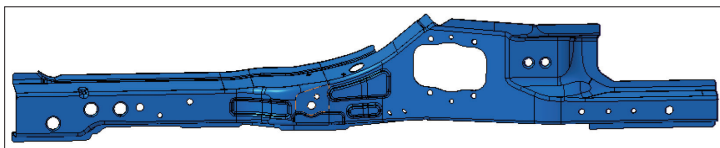


图6 纵梁冲压单件

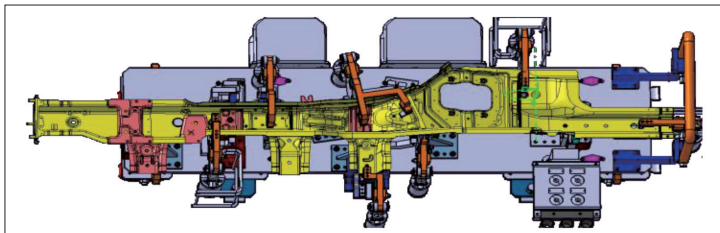


图7 纵梁分总成夹具

造成本,不断吸收入新技术、新工艺和新设备,实现产线更

高的生产效率和柔性化,为市场提供更有竞争力的产品。 AI