

后扭力梁悬架中纵臂的工艺方案

□ 宁波优适捷传动件有限公司 / 席文清

本文通过对纵臂式悬架零件用冷冲压工艺代替内高压成形工艺，降低了零件的加工成本，提高产品的竞争力。

纵臂式后扭力梁悬架非独立悬架即“拖曳臂式非独立悬架”。纵臂式悬架是专为后轮而设计的悬架结构，它的构成非常简单——以横梁和纵梁为整体实现车轮与车身或车架的硬性连接，然后以液压减振器和螺旋弹簧充当软性连接，起到吸振和支撑车身的作用，圆柱形或方形横梁则连接左右车轮。某些厂家还称其为“H形纵向摆臂式悬架”。目前，国内大多数A级以下和低端SUV车型的后悬一般都采用了这种结构的悬架系统。

这种结构具有以下特点：

(1) 四轮定位参数无法调整。虽然扭力梁与纵臂总成通过焊接连接成一个整体，四轮定位参数（前束、外倾）通过焊后机加的形式进行保证，因后轮总成与制动器安装支架通过螺栓硬性连接，从而导致四轮定位参数（前束、外倾）无法调整。

(2) 车辆舒适性较差。车辆在相对极限的运动中无法与地面最大程度地接触，过颠簸路面时，因接触面小，受力后反馈给车辆的振

动较大，导致车辆的舒适性较差。目前通用做法是通过与弹簧、减振器的良好匹配，来保证扭转梁式悬架可以获得符合车辆定位的舒适性。

(3) 可以提供较大的车内空间。因底盘结构简单，占用的空间小，就为车内提供了较大的空间。

(4) 结构简单、性价比高。相对于多连杆结构，它具有结构简单，制造成本低的特点，目前多用于A级以下的中、低端车型。

工艺分析

零件材料：QStE420TM。

QSTE420TM是指屈服强度达到420MPa以上的高强度结构钢，标准名称的冷成形热轧汽车结构钢板，为细晶粒钢，具有良好冷成形性。用于要求良好的冷成形性能并有较高或高强度要求的汽车大梁、横梁等汽车结构件。壁厚：T3.0。

从零件的结构上来分析，该零件为管状零件，其使用的材料QSTE420TM为高强度结构钢，而与之配合的零件有多达5种零件之多，在保证零件质量的同时，还

需保证与其配合的各偶件（套管、横梁、弹簧盘安装支架、减振器安装支架、制动器安装支架等）的间隙。所以应该先将其加工成管状结构。

在实际生产过程中，因该原材料为板材件，再加上其截面为变截面，其常规的加工工艺主要步骤为：

(1) 板材剪板、卷圆，再通过焊接的方法将其加工成焊接钢管。

(2) 通过无损探伤方式对零件进行密闭性检验，保证零件的气密性。

(3) 内高压通过水压成形方式，来达到零件的变截面轮廓要求。

(4) 通过后续保证零件的孔位和形面要求（主要是R处）。

该零件是板材类产品，若采用冷冲压的加工工艺既符合零件的加工特性，又能降低加工成本（因目前内高压成形使用仍不普遍，不存在生产效率低、成本高的缺点）。通过对零件结构的分析，可通过“拉伸+成形+预卷圈+卷圈+整形”

等工艺的结合，来实现零件的加工。“拉伸+成形”保证零件的变截面轮廓要求，“预卷圈+卷圈+整形”来保证零件的形状。从而既保证产品的质量、又提高零件的加工效率。

加工工艺

结合零件的使用条件和生产形式，该零件主要有以下几个特点：

(1) 从零件的使用来说，因该后桥为扭力梁悬架，它必须满足垂直、侧向、制动等使用的工况，其所处的工作环境很恶劣，所有力均需通过它进行传递和承担。所以必须采用底盘结构钢，并将其设计成管状来保证零件的足够强度及满足零件的使用要求。

(2) 因其与其他偶件有焊接匹配关系，而各偶件与其配合面均为不规格的型面，从而导致其型面为变截面的形状才能满足要求。

(3) 纵臂与偶件是通过焊接的方式进行连接的，为了保证其必要的强度和刚度，必须保证零件的焊接质量，让其与偶件的焊接间隙不大于1.5mm。所以对纵臂的一致性提出了更高的要求。

(4) 因该零件为OE项目，零件的质量要求高、产品批量大（6万/年）。所以必须充分考虑产品的稳定性、成本和生产效率。

基于零件的上述几点特点，在实际生产过程中，为了满足质量和生产效率的要求，针对该类型的零件，拟采用冷冲压的加工工艺，来完成零件的加工，具体的加工工艺见附表（冲压共12道工序）。零件的工法图OP10~OP120如图所示。

值得一提的是，该类型零件通

过运用冷冲压技术实现模具化生产，在工艺方式上进行了创新，不仅满足了零件的生产要求，保证了产品质量，还控制了产品的制造成本，实现年降本150万（降低成本25元/套）。因为使用冷冲压，所有工艺均在工厂内部完成，可灵活控制生产计划，压缩生产周期，降低库存和资金压力。无形中给公司节约了很大的物流和财务成本。

结语

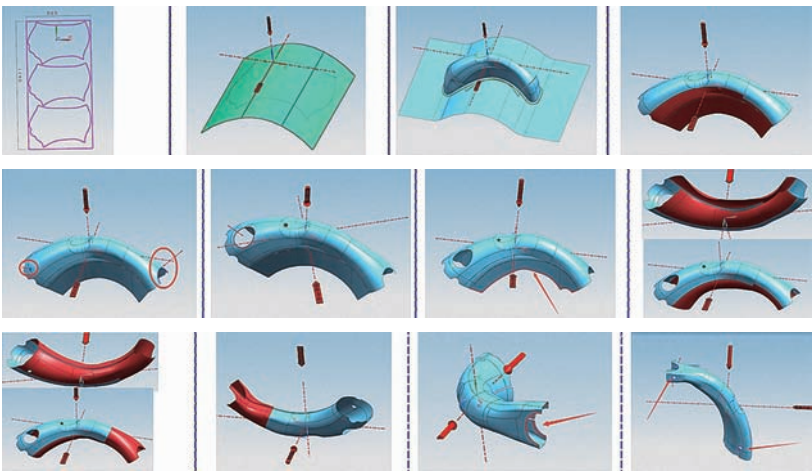
模具经过实施生产，冲出的零

件型面平滑美观，各焊接配合面形状稳定，完全可以满足零件的焊接要求。零件经台架和路试验证，均能满足零件的使用要求。

使用该工艺方法加工，不仅可以满足产品的焊接需要，同时因为冲压、油压设备为通用设备（不使用内高压设备），采用常规的冷冲压工艺，既可以控制产品的生产成本，又方便了生产的安排。所以希望通过该零件的加工工艺的启发，可以为其他类似结构的零件加工提供了参考。

具体加工工艺

工序号	工序名称	使用设备	备注
OP10	落料	400T冲床	左、右通用
OP20	弯曲	630T油压机	左、右合模
OP30	拉伸	800 T油压机	左、右合模
OP40	成形	800 T油压机	左、右合模
OP50	冲孔切缺	630T油压机	左、右合模
OP60	冲孔	630T油压机	左、右合模
OP70	侧修边	800 T油压机	左、右合模
OP80	预卷圈	800 T油压机	左、右合模
OP90	卷圈	800 T油压机	左、右合模
OP100	整形	800 T油压机	左、右合模
OP110	侧修边	800 T油压机	左、右合模
OP120	冲孔侧冲孔	800 T油压机	左、右合模
OP130	焊接	焊接机器人	左、右合模



零件的工法图OP10~OP120