

包边模在整车开发中的研究应用

■ 陈馨, 张国兵, 朱梅云

摘要: 通过对江淮某车型发动机盖内外板包边模具开发流程的研究, 介绍了包边模具的定义、原理和基本结构, 并对模具工作时的运动过程及其预弯机构的特点重点研究, 详述了包边模设计方法及注意事项。

关键词: 包边模; 预弯机构; 冲压方向; 预弯机构

近十五年来汽车行业的飞速发展, 见证了汽车类结构设计、加工和测量技术已今非昔比, 模具更是把精细化制造和调试提上日程。汽车模具要做到精细化制造和调试, 要在以下几方面继续完善和提高: 一是品质分析和工艺论证阶段, 需实现与汽车主机厂的协同设计或同步工程; 二是模具结构设计上, 继续开发提高设计效率的适用工具, 提炼标准结构, 开发自动化设计模块; 三是在一体化加工技术的攻关重点, 在于立足提高效率, 降低制造成本, 实现加工程序化, 镶块独立加工数控化和型面的高速数控加工, 以及加工后的在线检测等; 四是模具表面处理技术方面, 目前较为成熟的是应用TD和激光表面强化处理技术。所以, 模具行业是一个高技术和高资金密集型并且又重视经验的行业。

在新的汽车开发过程中, 外覆盖件包边模具的调试一直都是冲压调试的一大难题, 包边作为

冲压最后一道工艺, 包边模的设计与调试的进步在保证车身品质方面有着重大意义。

一、工艺方案确认

包边模设计关键是包边模工艺参数的确认, 工艺参数决定了包边模设计的结构与方向, 正确的包边工艺不仅是获得理想包边品质的保证, 而且直接影响到整个白车身的品质。下面以某新开发车型发动机盖包边模的设计为例进行说明。

1. 冲压方向确定

冲压方向是确定包边品质的第一要素, 确定冲压方向时主要考虑: 保证凸模能顺利进入凹模、包边力尽量均匀(见图1)。

2. 包边行程确认

包边行程也是包边工艺的重要因素, 其决定了模具本身的闭合高度。本副模具根据发动机盖内外板数据的具体情况, 选定为148mm。

3. 外板翻边长度确认

外板翻边长度, 一般根据包边的具体形状而定。对于发动机盖内外板包边来说, 四周或者尖角部位采用不包边的形式, 外板翻边高度3.5mm; 对于形状平直的部分, 翻边高度可达10mm, 其中形状越复杂包边难度越大, 相应外板翻边高度越小。

二、包边模结构设计

包边模结构设计是包边模设计的主要内容, 再次以某新开发车型发动机盖包边模的设计为例, 本文从以下8个方面来对其结构进行介绍。

1. 预弯曲结构设计

预弯曲机构是指包边模具在包边过程中完成预弯曲动作的机

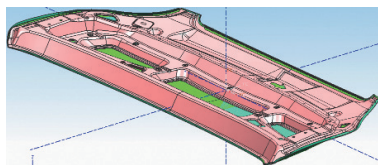


图1 冲压方向确认

构总成, 利用三角驱动器的特点, 在包边模具的一个冲压行程中, 首先驱动摆动座前行, 摆动座带动预弯曲刀块实现预弯曲动作, 上模总成继续下行, 摆动座带动预弯曲刀块撤回, 让出上模包边刀块工作区, 上模总成继续下行, 包边刀块完成最终包边。

预弯曲机构由三角驱动器及摆动座、预弯曲刀块及预弯曲刀块安装座二部分组成: 预弯曲结构是包边模的主要工作结构, 也是包边模成败的关键。

(1) 预弯曲机构的选择 本次设计4个拐角处使用摆动式预弯曲机构, 其余采用平行式预弯曲机构, 根据盖内外板具体尺寸, 前后各选用两个平行式预弯曲机构, 左右各选用一个平行式预弯曲机构。

(2) 预弯曲刀块及预弯曲刀块安装座设计 预弯曲刀块是压合模具在压合过程中, 完成预弯曲工作的刀块; 预弯曲刀块安装座是预弯曲刀块安装的基体, 通过预弯曲刀块安装座将预弯曲刀块组成一个整体运动部件, 并将其安装在预弯曲机构摆动座总成上, 组成完整的预弯曲机构, 一般拐角处的预弯曲刀块都是独立使用, 由于此处的结构尺寸比较小, 因此不采用预弯曲刀块安装座, 而将刀块直接安装在包角座总成上使用, 如图2所示。

2. 上模压合刀块设计

上模包边刀块是包边模具的主要功能部件之一, 其分为整体式和分体式两种, 如图3所示。整体式由7CrSiMnMoV直接铸出, 硬度需达到53~55HRC; 分体式由包边刀块 (SKD11) 和包边刀块

安装座 (HT300) 组成, 包边刀块用螺钉紧固在包边刀块安装座上, 再通过包边刀块安装座将包边刀块安装在上模座上, 随上模一起运动, 将预弯曲后的外板周边包边到位, 本次设计为保证包边质量, 采用整体式结构。

3. 下模压合刀块设计

下模包边刀块是包边模具的核心部件, 下模包边刀块用MoCr铸铁直接铸出, 安装在下模座上, 下模包边刀块上型面与门、盖外板形面相符, 为包边工件提供精确定位及包边支撑, 本次设计结构如图4所示。

4. 压料器总成设计

压料器总成是包边模具构成的基本部件, 主要功能是在包边过程中, 为内板提供准确定位、通过压爪施压使门盖内外板及凹模相互之间的形面保持贴合、并通过压料限位支撑臂调整压料力。

压料器总成由定位销总成、压爪、安装板、导向总成、安全拉杆、限位支撑臂总成等部件组成, 如图5所示。

5. 上下模座设计

上模座是上模总成的基体, 组成上模总成的所有部件均安装在此基体上, 在上模座上设有四个导套, 与下模座上的四根导柱组成上、下模总成的导向装置, 如图6所示。

下模座是下模总成的基体, 组成下模总成的所有部件均安装在此基体上, 在下模座上设有4根导柱, 与上模座上的四个导套组成上、下模总成的导向装置, 如图7所示。

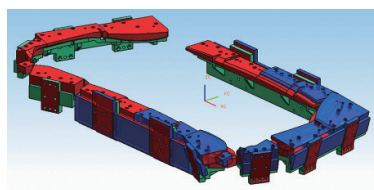
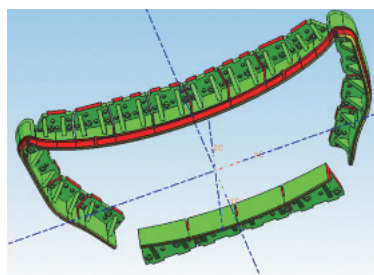
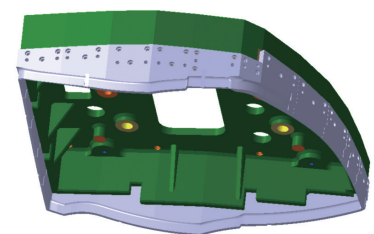


图2 预弯曲刀块及预弯曲刀块安装座



(a) 整体式



(b) 分体式

图3 上模包边刀块

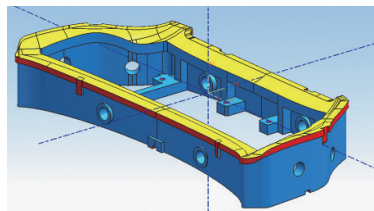


图4 下模包边刀块

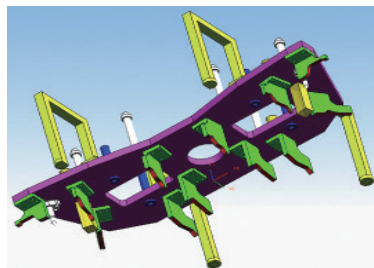
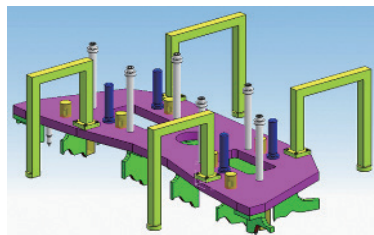


图5 压料器总成

6. 举升器及工件传送机构设计

工件传送机构分为自动上、下料和手动上、下料两种。本设计根据生产线实际情况,设计为手动上、下料结构形式,具体结构如图8所示。

7. 其他辅助结构设计

通过以上的设计,包边模主要结构已基本成形了,再根据模具的具体情况进行细化。

(1) 调入机床参数布置压板槽及快速定位。

(2) 调入定位板,根据工艺给定的料边线调整位置,因产品较大,此副模具设置8个定位板,在压边圈上设置安装面,上模对应位置挖空避让。

(3) 根据JAC标准设置加强筋及减轻孔,在顶杆转接杆、到底垫块、调压垫块下方必须要有加强筋。

(4) 为了便于加工,在模具的中心线上设置3处加工基准孔。

(5) 在上模的适当位置增加排水孔。

(6) 为了模具的运输安全,要作出运输连接板及相应的安装凸台。

8. 零件涂色

零件涂色为机械加工提供加工精度指示,依据设计标准:深绿色为不需加工的铸造面,蓝色为 $6.3\mu\text{m}$,红色为 $1.6\mu\text{m}$,黄色 $0.8\mu\text{m}$ 。

三、包边模生产验证及调试注意事项

(1) 外板包边翻边要一次

成形,翻边圆角保持均匀、圆顺、无过渡棱,并且不能因为间隙小而产生击伤现象。

(2) 外板翻起的里边面要光滑、平顺,不能有波浪、褶

皱、冲击痕、挤伤等缺陷。

(3) 内板轮廓规整,无毛刺。

(4) 内板与外板贴合面光滑、准确、无褶皱,保证与外板的贴合度。

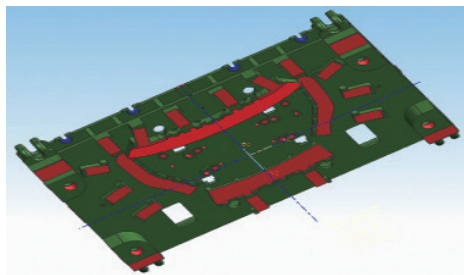


图6 上模座

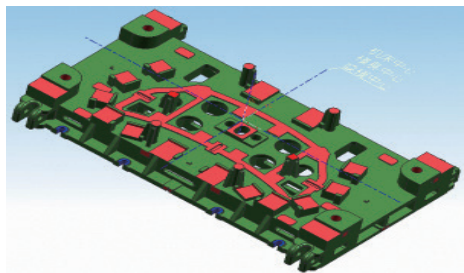


图7 下模座

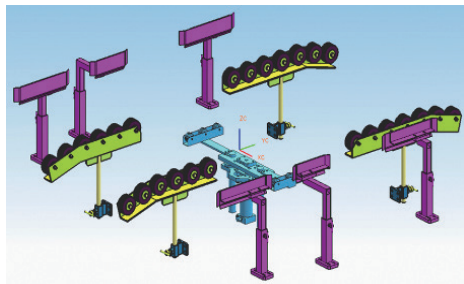


图8 举升器及手动工件传送装置

四、结语

通过整个设计过程,可以了解相关汽车冲压件包边模设计中需要关注的重点及详细的设计步骤。

(1) 说明了包边模对车身品质的重要性:包边模具作为冲压间成形的最后一道工序,对白车身外观品质有着非常重要的意义。

(2) 本文阐述了包边模结构原理。

(3) 详细说明了包边模开发的流程:工艺方案确定→基本结构设计→辅助结构设计。

(4) 包边模调试时需要注意事项,积累后期包边模调试经验。

作者简介:陈馨、张国兵、朱梅云,安徽江淮汽车股份有限公司技术中心。

MW 20160512