

## 2018年全国机电企业工艺年会暨中国机械制造工艺协会走进株洲·动力谷活动在株洲隆重召开



11月20-22日“2018年全国机电企业工艺年会暨中国机械制造工艺协会走进株洲·动力谷”在株洲隆重召开。会议由中国机械制造工艺协会、国家轻量化材料成形技术及装备创新中心联合主办，先进成形技术与装备国家重点实验室、北京机科国创轻量化

科学研究院有限公司、株洲高新区管委会、株洲市经信委、株洲市科学技术协会承办。中国机械制造工艺协会理事长、机械科学研究总院副总经理王西峰致开幕辞，株洲市委副书记王洪斌致欢迎辞，中国机械制造工艺协会理事会各位副理事长、常务理事、理事、终身理事以及来自全国各地企事业单位的300多位代表参加会议。

会上，隆重表彰了在2018年度工艺创新评奖活动中获奖的单位及个人，与会专家、领导为获奖代表颁发了奖牌、奖杯及证书，张晓胜、刘耀作为获奖代表发表感言。同时，会议邀请十余位相关领域的知名专家、学者分别



做了题为《精益生产与绿色制造：关键技术与发展趋势》《先进制造工艺与数字化机械装备研究》《智能工厂与3D打印》《核用装备可靠性技术及开发》《复杂机电产品数字化装配技术》《面向科研生产一体化科研院所数字化研制体系建设》《高值零件数控加工的刀具大数据技术研究与应用》的主题报告，邀请来自郑州机械研究所有限公司、广西玉柴机器股份有限公司、中国第一汽车集团有限公司等企业的代表做了技术报告，引起了与会代表的积极响应。

会议期间召开了中国机械制造工艺协会第六届会员代表大会第一次会

议暨第六届理事会第一次会议。选举产生了中国机械制造工艺协会第六届理事会和监事会，审议设立咨询委员会、专家委员会，推举产生名誉理事长等。

会议组织参观了中车株机、株洲市规划展览馆、株洲通用机场、北汽株洲、动力谷展示中心，进一步

加强了与会代表之间、与会代表同地方政府和企业之间的交流与合作。

本次会议是在深入学习贯彻党的十九大精神及中央经济工作会议精神的新形势下召开的，是我会发展历程中承前启后的一次盛会，未来我会将以习近平新时代中国特色社会主义思想 and 党的十九大精神为指引，在民政部、国资委等领导下，不忘初心，牢记使命，认真贯彻落实机械行业的创新发展、协调发展、绿色发展、开放发展和共享发展的新理念，加快推进机械制造工艺的创新工作，努力为机械工业的明天谱写新篇章。**7**

## 2018广西智能制造创新发展高端论坛暨 装备制造业及发动机关键零部件绿色与智能成形制造 技术研讨会在南宁召开

11月30日,2018广西智能制造创新发展高端论坛暨装备制造业及发动机关键零部件绿色与智能成形制造技术研讨会在广西南宁举行。本次会议由广西机械工业研究院和中国机械制造工艺协会联合主办,来自全国各省(市)的机械科研院所代表及广西有关企业及院校等200余人出席会议,我会单忠德理事长出席会议并做大会报告。

会议以“资源共享 合作探讨”为主题,邀请了中国工程院李培根院士、李德群院士、北京理工大学高学山教授、中国机械制造工艺协会理事长单忠德、广西玉柴机器股份有限公司模具技术总师吕登红等知名专家学者作了专题报告,与会人员围绕会议主题,探讨了智能制造技术在机械制造方面的应用及创新发展趋势。



李培根院士在《企业智能制造的若干关注点》中指出,企业智能制造要围绕企业目标和基本理念,未来的理念与战略将转变为以客户为中心,把智能技术融入其中,尽可能满足客户的需求,在客户的存在中体现企业自身的存在。

李德群院士在《材料成形智能技术的进展》报告中对材料成形的现状与问题进行分析时提出,新兴材料成形产业起点高,发展态势好,在国家战

略产业中发挥了重要作用,奠定了智能制造的良好基础,我国材料成形产业即将步入由大转强的新发展时期,但仍存在高端产品研发能力弱、缺乏高端成形装备、能源与资源利用率偏低等问题。

会后,组织与会代表来到广西机械工业研究院,考察了广西机械工业研究院工业机器人、智能制造柔性生产线、套装式内外袋物料包装全自动生产线及3D打印实验室等。**T**



## 第十届中国合作KITECH-CAM 先进制造研讨会在韩国釜山召开



2018年11月7-8日，机械总院集团与韩国生产技术研究院在韩国釜山联合组织召开“第十届中国合作

长、战丽秘书长及相关专家、技术人员50余人参加会议。

会上，单忠德常务副理事长、韩国

KITECH-CAM先进制造技术研讨会”，本次会议的主题是“能源与环境”制造技术。中国机械制造工艺协会单忠德常务副理事长

生产技术研究院李尚穆副院长分别做题为“数字化绿色成形制造技术与装备”、“E2高效制造策略”的主旨报告。12名科技专家做主题演讲，就海洋装备工程、汽车、制造工艺过程等领域进行了技术交流，还就项目合作、科研成果转化、人才培养、分中心发展建设、机构设置等内容展开了具体交流。本次会议共发表论文21篇。

会议期间，与会人员参观了韩国生产技术研究院东南本部的海洋机器人中心、表面处理中心及实验室。通过本次研讨会，双方更加深入了解，为下一步国际合作、高技术人才联合培养等未来10年务实合作奠定基础，为推动两国制造技术进步发挥积极作用。T

### 会员传真

## 玉柴YC6L系列柴油机入选 “改革开放40周年——机械工业杰出产品”名单

发布日期：2018-12-20 来源：玉柴股份

12月17日，从中国机械工业联合会获悉，玉柴YC6L系列柴油机入选“改革开放40周年——机械工业杰出产品”名单。该系列柴油机是玉柴自主研发、国内首创、国际领先的现代车用柴油机，是改革开放以来玉柴拼搏奋斗、创新进取的重要成果，可比肩当今国际一流产品，深受用户欢迎，并远销中东、东南亚等地，树立了民族品牌柴油机节能环保的高品质形象。

YC6L系列柴油机自2002年投放市场以来，迄今销售量达到22万台，市场保有量达19.5万台，海外销量每年达5000台，主要出口越南、菲律宾、泰国、沙特等国家。目前，该系列产品广泛配套全国主流汽车厂车型，包括大型公路车、公交车等客车，轻量化的牵引车、载货车、工程自卸车等货车，以及混凝土搅拌运输车、随车起重机

运输车、重型环卫车、重型随车混凝土泵车、矿用车等专用车。

一直以来，YC6L系列柴油机的开发均保持着与欧洲同步的技术优势，在2011年升级成为国内首款达标欧VI排放法规标准的柴油发动机，至少提前两年走在国家环保法规要求前面，促进了国内发动机行业在排放、节能、可靠性方面的技术不断提升，并率先以高效、节能、环保、可靠、低成本替代了进口发动机进入国内公交市场，为我国的环保、节能以及汽车工业的发展做出了巨大贡献。YC6L系列欧VI柴油机从2016年开始分批在北京市场投入运营，到目前最长的行驶里程达28万公里，在北京环保的严格监测下，三年的行驶时间里均达到北京排放要求。

与此同时，YC6L系列柴油机是玉柴股份“节能环保型柴油机关键技术

及产业化”项目的技术成果，是玉柴股份力求突破节能、环保型柴油机的关键技术，开发出达到国际水平的节能环保型新型柴油机。该项目于2012年获得国家科学技术进步奖二等奖。

据悉，改革开放40周年——机械工业杰出产品选树活动，是中国机械工业联合会组织开展的庆祝机械工业改革开放40周年系列活动的重要内容之一，旨在通过对“杰出产品”的征集宣传，充分展现机械工业拼搏奋斗的发展轨迹，展示广大企业创新进取的重要成果，集中宣传一批改革开放以来机械工业的标志性产品，帮助企业拓展机电产品市场，推动机械工业加快转型升级、实现由大变强。活动自开展以来得到了行业的广泛响应，中国机械工业联合会从申报的330项项目中，确定了194项产品入选，并进行了公示。

# 汽车左右侧围外板顶盖侧质量提升方法研究

鲁 宽, 赵晶石, 李松嵩, 王 力

一汽轿车股份有限公司, 长春, 130012

**摘 要:** 汽车左右侧围外板是组成汽车白车身的重要冲压件, 研究并提升左右侧围外板的质量对于整个白车身乃至整车都非常重要。左右侧围外板的A柱前端、前后风窗, 顶盖区域统称为侧围外板的顶盖侧, 是左右侧围外板质量要求最为严格的区域。A柱前端区域为了保证汽车行驶时驾驶员的视野, 通常产品型面做的都比较窄, 型面过渡剧烈, 导致容易出现褶皱叠死现象; 顶盖区域法兰面为焊接匹配面, 对尺寸的精度要求极高; 前后风窗由于受冲压时整形工作方向等因素的限制, 接刀位置都需要慎重选择。本文从产品设计、CAE模拟, 冲压工艺、模具结构、调试等方面, 通过实证研究的方法介绍了汽车左右侧围外板顶盖侧三种常发缺陷的原因分析及解决措施, 通过这些方案的实施使得汽车侧围外板的质量得到提升。

**关键词:** 侧围外板; A柱前端; 接刀印痕; 褶皱; 产品设计; CAE模拟; 模具调试

## Research on Improving the Quality of Side Panel Top Areas for Automobile

Lu Kuan, zhao Jingshi, Li Songhe, Wang Li

FAW CAR CO.,LTD, Changchun, 130012

**Abstract:** the side cover panel is one of the most important stamping parts of the automobile white body, So it is very important to study on how to improve the quality of the side cover panel for the whole white body and the whole car. The front area of A pillar, the front and rear wind Windows, and the top cover area are collectively referred to as the top quality areas. In order to ensure the driver's vision when driving, the front area of column A is usually narrow in product type, with severe transition of product type surface, which easily lead to folds. The flange face of the top cover area requires high precision of size because of the welding matching face. Due to the stamping working direction and other factors, The front and rear window knife position should be carefully selected. This paper introduces the top three defects often occurred of the side cover panel by using the method of empirical study, and concludes the causal analysis and resolution measures from product design, CAE simulation, stamping process and die structure. The implementation of these schemes made car side cover panel quality improved.

**Key words:** the side cover panel; The front area of A pillar; Knife mark; Ford; Product design; CAE simulation; Die tryout;

## 1 引言

2017年中国汽车销售总量首次出现增速放缓的趋势, 未来的汽车市场会逐渐趋向于饱和, 竞争会愈发激

烈。只有品质过硬的产品才能迎合消费者的口味, 因此研究并提升汽车的质量至关重要, 左右侧围外板是汽车冲压件中最重要, 也是最复杂的零件, 它的质量尤为重要。由于与前后风窗、

顶盖外板、流水槽以及各种结构小件搭接, 侧围外板顶盖侧对表面质量、尺寸匹配关系要求较高。研究左右侧围外板顶盖的质量缺陷, 提升左右侧围外板的质量对于提高汽车的质量具有

十分重要的意义。下面以我司D015车型的侧围外板为主,综合对比其他车型的侧围外板,就顶盖侧的质量缺陷从产品设计、CAE模拟,冲压工艺、模具结构、调试等方面做出全面的分析讨论和解决措施。



图2-1 侧围外板零件图

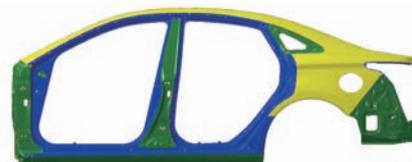


图2-2 侧围外板缺陷区域划分图

## 2 左右侧围外板的质量要求

左右侧围外板是轿车白车身所有冲压件中成型难度最大的零件(如图2-1所示),也是质量要求最高的零件,主要因为在合成白车身时左右侧围外板作是基准件,其余的侧围内板、侧围加强板、流水槽等各种零件都要焊接到左右侧围外板上。这就决定了左右侧围外板无论是外观表面质量还是尺寸精度要求都非常严格。

### 2.1 左右侧围外板的外观表面质量要求

左右侧围外板是汽车的表面覆盖件,由于零件形状的复杂性,材料流动的多方向性,容易造成各种缺陷,如何控制各方向的材料流入量、掌握各方向材料流入对缺陷的影响也是非常困难的,这就对模具调整带来困难。侧为外板要求表面平滑、棱线清晰,不允许有冲击线、皱纹、划伤、拉毛等表面缺陷。

#### (1) 缺陷区域

左右侧围外板在奥迪特缺陷评审中,缺陷区域可以划分为三个区域。一区为直接可见表面(黄色区域);二区为间接可见区域(蓝色区域);三区为被掩盖表面(绿色区域)。如图2-2所示:

#### (2) 缺陷类别

奥迪特评审包括目视评价,佩戴手套触摸检查和表面油石检查,通过这三种方法发现缺陷,用蜡笔在产品上进行标识,评定A/B/C类缺陷。

表2-1 A、B、C类缺陷定义

缺陷类型	A类缺陷		B类缺陷		C类缺陷	
	A1	A2	B1	B	C1	C
缺陷评定	安全性存在危险;不可出售的整车。	不可接受;导致安全性缺陷;严重的表面缺陷	严重的损坏、干扰,明显的不符合所要求的标准	不可接受的,干扰性的,不符合标准的质量缺陷;	要求高的用户所频繁抱怨的缺陷	
给用户带来的后果	整车不可使用	整车必须送往维修站维修	缺陷将在最近的维修服务中消除		用户抱怨质量水平	
发现者	所有用户					
	一般用户					
	要求高的用户和熟知内部质量标准并经培训的奥迪特评审员					
消除缺陷	缺陷必须消除,并确保;没有一台带有这样缺陷的整车流到用户					
批量生产中改进措施	采取措施消除原因,使同样缺陷不再发生					注意:避免缺陷恶劣

#### (3) 质量要求

对评审出的A/B/C类缺陷对照检查表格统计所有缺陷导致的缺陷点数进行汇总和计算,得出缺陷点数的总和。将计算出的缺陷点数根据相关规则差质量等级对照表,得出质量等级(如表2-2)。

### 2.2 左右侧围外板的尺寸匹配要求

#### (1) 尺寸精度的要求

侧围外板在满足尺寸认可的情况下执行一下标准:

①PCF阶段尺寸认可标准:PCF0阶段,冲压单件尺寸合格率 $\geq 80\%$ (参考);PCF1阶段,冲压单件尺寸合格率

$\geq 85\%$ ;②冲压首批尺寸认可标准:1分标准:冲压单件尺寸合格率 $\geq 95\%$ ;CP点尺寸合格率=100%;3分标准:冲压单件尺寸合格率 $\geq 90\%$ ;CP点尺寸合格率 $\geq 93\%$ ;6分标准:冲压单件尺寸合格率 $\leq 90\%$ ;CP点尺寸合格率 $\leq 93\%$ ;

#### (2) 匹配装车的要求

左右侧围外板是汽车白车身装配中的基准件,与多个零件存在装配搭接关系,像翼子板、顶盖外板、前后



图2-3 与左右侧围外板具备匹配关系的零件图

表2-2 各节点质量等级要求

阶段质量等级要求				
阶段	预验收	TTO	PP	MP
最低目标值	3	3	1	1
未达标	模具继续在厂家进行整改		1.技术部负责整改模具。2.技术部提出偏差放行并经质保部二级经理同意。	1.技术部负责整改模具。2.技术部提出偏差放行并经质保部部长同意。
状态	条件			
1分	表面可以接受：无A类缺陷和B类缺陷。 特例：B缺陷在整车不抱怨且在整车奥迪特中不扣分，并有改进B类缺陷措施计划。			
3分	可有条件接受：无A类缺陷和在1区无B类缺陷。 特例：B缺陷在整车不抱怨且在整车奥迪特中不扣分，并有改进B类缺陷措施计划。			
6分	不能接受：有A类缺陷或1区有B类缺陷。			

盖外板、车门总成以及各种密封条等等。在这些装配关系中有的有焊接关系，有的有密封要求，其中顶盖侧与顶盖外板有焊接关系，A柱前端与翼子板以及小件有焊接、密封要求，故对零件的尺寸质量要求极高。

新B50左右侧围外板零件长度达到3.9m，对表面质量和装配要求很高，因此采用三坐标检测的方式，而且对定位孔、装配孔、功能面的公差

要求也比较苛刻，具体件下表侧围外板的匹配精度要求（如表2-3）。

### 2.3 顶盖侧工艺介绍及常发缺陷

新B50侧围外板零件长度为3.9米，高度为1.5mm，宽度为0.5mm，材料为St16，料厚为0.7mm除落料模外都是在一汽轿车冲压自动线上生产，利用四道冲压工序完成所有的冲压工作内容，分别为拉延，修边侧修边整形，翻边整形侧整形，侧翻边侧修边冲孔

表2-3 侧围外板匹配精度要求

检查项目	检查方式	检验工具	检验标准	公差
定位孔	三坐标	三坐标+专用支架	孔径、孔位公差	0.2
装配孔	三坐标	三坐标+专用支架	孔径、孔位公差	0.2
功能面	三坐标	三坐标+专用支架	型面、轮廓公差	1.0
非功能面	三坐标	三坐标+专用支架	型面、轮廓公差	1.4
其他	参照未注公差标准			



图2-4 B50侧围外板后序工序内容

侧冲孔,如图2-4所示。

冲压工艺制定首先要考虑零件的成形性及保证产品的质量，其次是材料的利用率模具寿命、生产操作等问题。下面介绍一下B50汽车左右侧围外板顶盖侧的成型工艺。左右侧围外板的顶盖搭接处产品为圆弧形，既有外表面又有焊接面，型面还有负角，因此必须利用斜楔机构进行侧整形才能得到想要的产品形状。由于顶盖侧负角区域与外表面接触太近，材料流动难以控制，会造成整形时A级表面、焊接法兰面变形出现起皱波浪等质量问题，尤其是A柱前端区域由于整形时聚料严重就会出现死褶。同时由于此区域圆弧弧度比较大，因此需要两个侧整形机构从不同方向进行整形，这就造成了在斜楔机构接缝处出现斜楔刻痕遗留在制件表面，影响制件表面质量（如图2-5）。

以上两个问题在B50汽车左右侧围外板的质量缺陷属于比较严重的两个，下面从工艺上开始探讨这两个缺陷及法兰面褶皱问题的解决方法。B50左右侧围外板顶盖侧的侧整形工艺全都在模具OP30，如图2-6所示。

## 3 A柱前端褶皱原因分析及解决措施

### 3.1 A柱前端褶皱问题描述

侧围外板A柱前区域的质量缺陷主要有四个：①与翼子板搭接球头R角开裂/缩颈；②A柱前端立面不平；③A柱前端法兰面褶皱/不平；④A柱前端叠料/褶皱；如图3-1所示。

以上4处为此区域常见的产品质量问题，其中①问题为顾客直接可视区域，如果此区域出现缩颈，经过涂装喷漆之后会直接外露，造成严重的客