

2019 年度浙江省科技进步奖提名公示表

一、成果名称

小排量高性能汽车发动机铝合金 JL14T 缸盖

二、提名单位及提名意见

提名单位	瑞安市人民政府
提名意见（限 600 字）	
<p>目前，国内外大力开发低碳技术，努力建设以低碳排放为特征的产业体系和消费模式。该项目通过新型合金材料的研发及工艺的创新，保证了产品强度及耐用性等性能要求，并拥有了自主知识产权的核心技术和产品。关键研发内容为①采用燃烧室独立砂芯模块及其定位工艺，以减少砂芯变形误差，杜绝不同条件下因砂芯变形误差及定位偏差对燃烧室高度差的影响；②采用涂料自动控制喷涂装置，实施涂料厚薄度固定化控制；③解决了对浇注热膨胀的问题；④采用急速风冷技术，对缸盖产品燃料面进行强烈降温，大幅度提高了缸盖底部的机械性能。该项目获得 10 项发明专利，5 项实用新型专利，2 项软件著作权，发表 1 篇学术论文。</p> <p>该技术成果配套吉利集团全新具有世界竞争力的发动机上（型号：JLB-4G14T），其采用涡轮增压、高压直喷及可变配气相位等技术，百公里综合油耗达 5L 以下。兼容小排量、电气化和智能化的特点将会是未来发动机的重要标准，该产品促进了汽车发动机产业的发展，增加了市面上产品的多样性，其技术和社会效益显著。</p> <p>提名该成果为省科技进步奖<u>三</u>等奖。</p>	

三、成果简介

主要技术内容、授权知识产权情况、技术指标、应用推广及取得的经济社会效益等（限1000字）

一、技术内容

1、燃烧室砂芯定位工艺：分解模具结构，采用燃烧室独立砂芯模块及其定位工艺，以减少砂芯变形误差，杜绝不同条件下因砂芯变形误差及定位偏差对燃烧室高度差的影响。

2、采用涂料厚度自动控制装置：涂料过薄会影响铝水在模具中的流动（保温）性能，造成浇注不足和脱模困难；涂料过厚就会直接形成铸件表面气孔。本公司采用涂料自动控制喷涂装置，实施涂料厚薄度固定化控制。

3、对浇注热膨胀问题的解决：自主研发芯头负压抽气装置，抽出砂芯气体，减少铸件产生气孔缺陷；设计螺栓孔的补缩工艺，预防在缩松情况下通过震动使缩松区开裂形成的泄漏。

4、采用急速风冷技术：由于缸盖产品出模后温度高冷却慢，使燃料底部的性能退化，降低了燃烧室面的硬度值。我公司特采用滚动式链板机构移动铸件，结合生产节拍的需求配置多台风机，对缸盖产品燃料面进行强烈降温，实现15分钟降200℃工序的技术指标。此技术的应用，不仅提高了生产节拍，并大幅度提高了缸盖底部的机械性能，而且使产品的硬度从75HBS提高至100HBS，抗拉强度从175MPa提高至250MPa。

二、授权知识产权情况

本技术成果已获相关专利15项，其中发明专利10项，实用新型专利5项。

三、技术指标

①抗拉强度 $\geq 275\text{MPa}$ ②延伸率 $\geq 1\%$ ③布氏硬度：85-125HBW

④燃烧室高度差控制： $8.85 \pm 0.3\text{mm}$

四、应用推广及取得的经济社会效益

本成果技术将有效提升中国汽车缸盖产品的国际竞争力，打破历来被合资和进口品牌把持的高端车市场竞争格局，能够让更多的中高级市场消费者体验到前沿科技的魅力，其与目前国内传统的汽车发动机相比，最大亮点高功率、小排量，在政府提倡节能减排的背景下，具有积极的现实意义。本项目在技术研究上已基本成熟，目前已投入4420万元，项目到2018年底已形成38.4万件生产能力，解决当地就业岗位40余个，带动上下游经济效应近5亿元。本项目截止到2018年累计销售收入达17280万元，利税达3054.9万元。因此，该项目经济社会效益显著。

四、第三方评价

评价结论、检测结果等（限 1200 字）

一、鉴定于验收情况

瑞安市经济和信息化委员会受省经信委委托于 2018 年 10 月 27 日组织召开了由温州瑞明工业股份有限公司承担的省级工业新产品开发项目“小排量高性能汽车发动机铝合金 JL14T 缸盖”（201701CN105）验收会。（鉴定证书编号：20181900）

鉴定结论如下：

1、本科技成果技术采用涂料厚度自动控制装置，可实现涂料厚度固定化控制，保证了产品的机械性能；研发了芯头负压抽气装置及急速风冷技术，减少了铸件产生气孔缺陷，提高产品质量保证。产品已获相关发明专利 1 项，其技术处国内领先水平。

2、企业已通过 ISO/TS 16949：2016、GB/T28001-2011/ OHSAS18001:2007、GB/T 24001-2016/ISO 14001:2015、GB/T 29490-2013 等管理体系认证，其生产设备、工艺工装、检测手段等能满足批量生产要求。

3、科学技术成果登记证书，登记号：19003245

二、查新报告

报告编号：201733B2112772,查新机构：浙江省科技信息研究院

查新结论：经比较分析，国内已有“铝合金材料铸造气缸盖”工艺的报道，铸造模芯结构已有述及；但委托项目采用“空间定位消除偏差的技术”和“低注式模脱模装置”，在上述所检文献中除委托单位专利外未见述及。

三、第三方检测结果

瑞安市质量技术监督检测研究院，《小排量高性能汽车发动机铝合金 JL14T 缸盖》报告编号 2017WTA000177,测试结果与技术指标符合。

四、用户评价

1、吉利汽车有限公司：小排量高性能汽车发动机铝合金 JL14T 缸盖经装机试验，该产品满足我公司配套需求，解决了传统乘用车低功率、大排量的问题。

2、上汽通用五菱汽车股份有限公司：小排量高性能汽车发动机铝合金 JL14T 缸盖经装机试验，其物理性能优越，保证足够的产品强度、耐用性等性能要求。

五、推广应用情况、经济效益和社会效益

1. 完成单位应用情况和直接经济效益

单位名称	新增应用量			新增销售收入(单位:万元)			新增税收(单位:万元)			新增利润(单位:万元)		
	2016年	2017年	2018年	2016年	2017年	2018年	2016年	2017年	2018年	2016年	2017年	2018年
温州瑞明工业股份有限公司		166000	218000		7470	9810		528.24	693.71		792.36	1040.57
合计		384000	218000		17280	9810		1221.95	693.71		1832.93	1040.57

2. 推广应用情况和经济效益（非完成单位）

应用单位名称	起止时间	单位联系人、电话	新增应用量			新增销售收入(万元)			新增税收(万元)			新增利润(万元)						
			2016年	2017年	2018年	2016年	2017年	2018年	2016年	2017年	2018年	2016年	2017年	2018年				
合 计:																		

3. 社会效益和间接经济效益（限 600 字）

一、社会效益

1、目前，在国内大力开发低碳技术，努力建设以低碳排放为特征的产业体系和消费模式已成为国际经济发展的趋势。中国政府一直提倡的节能低碳经济，低碳经济已经进入人民的生活中。2016年3月16日，国务院常务会议研究确定在“十三五”时期促进节能汽车等产品消费的政策措施。小排量汽车不仅价格实惠，而且油耗低，在物价一直飙升的时代，选择小排量汽车是很多人共同的选择。本项目产品开发是为配套吉利集团全新并具有世界竞争力的发动机上。其采用涡轮增压、高压直喷及可变配气相位等技术，百公里综合油耗将达5L以下。其兼容小排量、电气化和智能化的特点将会是未来发动机的重要标准，促进了汽车发动机产业的发展，增加了市面上产品的多样性，其技术和社会效益显著。

2、项目产品的开发、投产为公司培养了一批专业技术人才。项目开发过程中，公司引进多名研究生、本科生，不仅增加了就业岗位，而且这些技术人员在项目研发过程中得到专业锻炼和实践，将为企业后续自主创新奠定坚实基础，同时为行业的健康发展注入新的动力。

二、间接经济效益

为把科技转化为生产力，我公司于2016年下半年在原有的生产设备基础上进行了技术改造，新增技术改造投资4420万元，主要用于本项目的研发及购置了国内先进的集中熔化炉、自动化浇注集成生产线、高档数控加工中心、三座标等先进的生产和检测设备。本项目在技术研究上已基本成熟，目前已投入4420万元，项目到2018年底已形成38.4万件生产能力，解决当地就业岗位40余个，带动上下游经济效应近5亿元。本项目截止到2018年累计销售收入达17280万元，利税达3054.9万元。因此，该项目经济效益显著。

六、主要知识产权证明目录

知识产权类别	知识产权具体名称	国家(地区)	授权号	授权日期	权利人	发明人(培育人)
发明专利	金属液保温气装置及其保温实用方法	中国	ZL200910003297.6	2010年7月28日	温州瑞明工业股份有限公司	韩玉明、叶锦瑞、邱远忠、徐海登、李昊明
发明专利	发动机气缸盖燃烧室高度检测器具	中国	ZL200910155806.7	2011年12月7日	温州瑞明工业股份有限公司	韩玉明、叶锦瑞、何远杰、徐海登、李昊明、戴光永
发明专利	变径叠装扩力式油缸开合装置及其使用方法	中国	ZL201010272867.4	2012年5月2日	温州瑞明工业股份有限公司	韩玉明、叶锦瑞、邱远忠、支瑞秀、吴浩
发明专利	金属气室驱动抓取装置及其使用方法	中国	ZL201010159135.4	2011年12月7日	温州瑞明工业股份有限公司	叶锦瑞、邱远忠、徐海登、李昊明
发明专利	金属模具预热装置及其金属模具预热工艺	中国	ZL201210596907.X	2015年3月11日	温州瑞明工业股份有限公司	叶锦瑞、郭剑、戴光永、赵晓光
发明专利	一种缸盖铸件冒口的加热装置	中国	ZL201510177665.4	2016年9月14日	温州瑞明工业股份有限公司	韩剑、罗颖逗、戴光永、赵葵、廖飞虎
发明专利	一种缸盖异形冒口切割装置	中国	ZL201510178786.0	2017年3月15日	温州瑞明工业股份有限公司	韩剑、李海河、戴光永、赵葵、吴程
发明专利	一种摆臂滑轨式立辊换辊机械手	中国	ZL201611178668.0	2019年10月29日	温州瑞明工业股份有限公司	李文峰、李珍芳
发明专利	一种用于加工汽车零部件的夹紧装置	中国	ZL201710842239.7	2019年10月25日	温州瑞明工业股份有限公司	高佩佩
发明专利	一种汽车零部件的加工方法	中国	ZL20181024186.7	2019年10月25日	温州瑞明工业股份有限公司	胡春秀

实用新型	一种缸盖铸件冒口的加热装置	中国	ZL201520227817.2	2015年8月26日	温州瑞明工业股份有限公司	韩剑、罗颖逗、戴光永、赵葵、廖飞虎
实用新型	一种缸盖异形冒口切割装置	中国	ZL201520228463.3	2015年8月26日	温州瑞明工业股份有限公司	韩剑、李海河、戴光永、赵葵、吴程
实用新型	一种气缸盖气门导管的压装装置	中国	ZL201520696880.0	2016年1月27日	温州瑞明工业股份有限公司	韩剑、周维嘉、钱琦嘉、陈自江、何德道
实用新型	一种铝合金缸盖底注式金属模脱模装置	中国	ZL201621492142.5	2017年9月22日	温州瑞明工业股份有限公司	叶锦瑞、黄磊、何德道
实用新型	一种汽缸盖燃烧室卧式分中夹紧定位装置	中国	ZL201621490951.2	2017年9月22日	温州瑞明工业股份有限公司	叶锦瑞、韩剑、施金汕
软件著作权	设备管理-智能制造管理系统	中国	2018SR913777	2018年5月25日	温州瑞明工业股份有限公司	
软件著作权	设备数据采集-智能制造管理系统	中国	2018SR913842	2018年5月25日	温州瑞明工业股份有限公司	

七、代表性论文专著目录

作者	论文专著名称/刊物	年卷期 页码	发表 时间 (年、月)	SCI 他引次数	他引 总次数
赵葵、何德道	冷铁在铝合金缸盖铸造工艺中的应用	2017年第37 卷第3期	2017年3月	好	
合计:					

承诺：上述第六、七部分的知识产权、论文、专著用于报奖的情况，已征得未列入成果完成单位或完成人的发明人（培育人）、权利人、作者的同意。

第一完成人签字：陈一昭

八、主要完成人员情况

排名	姓名	行政职务	技术职称	现从事专业	工作单位	二级单位	完成单位	对本成果主要科技创新的贡献性贡献
1	陈一照	总经理	工程师	企业管理	温州瑞明工业股份有限公司		温州瑞明工业股份有限公司	项目负责人
2	徐海登	技术总监	工程师	铸造技术	温州瑞明工业股份有限公司		温州瑞明工业股份有限公司	热处理工艺
3	赵晓光	科长	工程师	新材料科学	温州瑞明工业股份有限公司		温州瑞明工业股份有限公司	材料学研究
4	赵葵	部长	工程师	模具技术	温州瑞明工业股份有限公司		温州瑞明工业股份有限公司	模具设计
5	韩瑞雷	部长	工程师	铸造技术	温州瑞明工业股份有限公司		温州瑞明工业股份有限公司	铸造工艺
6	叶涛	副部长	工程师	机加技术	温州瑞明工业股份有限公司		温州瑞明工业股份有限公司	机加工工艺
7	何德道	部长	工程师	知识产权管理	温州瑞明工业股份有限公司		温州瑞明工业股份有限公司	知识产权申报

九、主要完成单位情况表

排名	单位名称	对本成果科技创新和推广应用支撑作用情况（限 300 字）
1	温州瑞明工业股份有限公司	对全部科技创新点有主要贡献，全面负责项目的调研、总体方案设计、产品设计、工艺设计、制造、试验及推广应用等工作。其兼容小排量、电气化和智能化的特点将会是未来发动机的主要标准，促进了国内汽车发动机产业的发展，增加了市面上汽车发动机关键零部件产品的多样性，其技术和社会效益显著。

十、完成人合作关系说明（含情况汇总表）

1、共同完成省新产品试制计划项目

陈一照、徐海登、赵晓光、赵葵、韩瑞雷、叶涛

2、共同完成论文合著

赵葵、何德道

承诺：本人作为项目第一完成，对本项目完成人合作关系及上述内容的真实性负责，特此声明。

第一完成人签名：陈一照

完成人合作关系情况汇总表

序号	合作方式	合作者	合作时间	合作成果	证明材料编号	备注
1	共同立项	陈一照、徐海登、赵晓光、赵葵、韩瑞雷、叶涛	2016.6-2017.7	小排量高性能汽车发动机铝合金 JL14T 缸盖	19003245	
2	论文合著	赵葵、何德道	2015.10-2016.10	冷铁在铝合金缸盖铸造工艺中的应用	2017年第37卷第3期	