

醇/油二元燃料燃烧理论及其应用—公示内容

一、项目名称

醇/油二元燃料燃烧理论及其应用

二、提名者及提名意见

提名单位：

工信部科技司

提名意见：

醇/油二元燃料燃烧理论及其应用项目解决了甲醇在压燃式柴油机上应用的关键技术问题。发明了柴油甲醇组合燃烧技术，解决了甲醇不易蒸发、与柴油不相溶、难压燃的难题；建立了甲醇柴油全工况耦合标定体系，实现了柴油甲醇双燃料的实时高效燃烧；研制了新结构耐醇专用部件，解决了涉醇部件的耐腐蚀问题，保证了柴油甲醇组合燃烧系统可靠性。创建了低制造成本、无尿素实现柴油机满足国V排放法规的新技术路线。率先在国际上将甲醇规模应用于压燃式柴油机。经同行专家鉴定，柴油甲醇组合燃烧技术引领了国内外甲醇在柴油机上高效、清洁应用，具有国际领先水平。获发明专利 11 项，实用新型专利 17 项，发表论文 100 余篇，出版专著 1 部。项目成果已在全国典型地域、所有类别和功率段的车用柴油机上应用，实现甲醇对柴油超过 30% 的替代，提高燃料经济性 15% 以上，减少了炭烟和 NO_x 排放，满足国家排放法规要求，实现了在船舶、机车柴油机上应用，取得明显的经济和社会效益。项目成果已列入国务院颁发的《关于推进内燃机节能减排的意见》中。获 2016 年中国机械工业科学技术一等奖。项目成果对优化我国能源结构、缓解石油对外依存度压力、保障能源安全以及减少环境中雾霾都具有重要意义。

根据国家技术发明奖的授奖条件，提名该项目申报国家技术发明奖一等奖。

三、项目简介

柴油机是国家交通运输、工农业机械以及国防等的主导动力，年消耗柴油占商品油消耗总量的 60%。同时，柴油车的高氮氧化物和颗粒物排放给环境带来不利影响。近年来，我国商品燃油的需求量不断增加，2015 年石油对外依存度超过 60%，柴油车排放对空气中雾霾贡献率占很大比例。因此，减少柴油消耗是节能环保的重要需求。甲醇是单碳物质，燃烧清洁。常态下是液体，运输加注对基础设施与汽柴油一致。甲醇的生产原料丰富，除煤炭之外，任何碳氢类物质皆可以用作来生产，包括二氧化碳。我国是甲醇生产大国，2015 年产能超过 7450 万吨，产量 4000 余万吨，有 3000 万吨富余。因此，利用甲醇替代柴油对减小我国石油对外依存度、缓解国家能源安全压力以及改善排放具有重要的战略意义。但是，甲醇性质是难压燃、蒸发性差，与柴油不相溶，将甲醇用于替代柴油是一

个尚未解决的国际性技术难题。此外，甲醇燃料具有的腐蚀性也极大影响了甲醇部件应用寿命，降低了发动机的可靠性。该技术围绕甲醇在柴油机上替代柴油的上述问题，进行了大量基础研究和整车运行，主要技术发明点如下：

发明点 1：发明了柴油甲醇组合燃烧技术。该技术以自己研发的电控系统为主导，采用柴油启动，待发动机运行到机体温度超过 65℃，然后向进气道喷甲醇，形成均质混合气在气缸中由喷进的柴油一起燃烧。该技术的实施，不改变发动机原有的运行方式，实现甲醇和柴油全自动协同控制，解决甲醇不易蒸发、与柴油不相溶、难着火启动的科学难题，实现了甲醇在柴油机上的成功运用。

发明点 2：形成了甲醇柴油双燃料全工况耦合标定及优化方法。柴油与甲醇双燃料燃烧是一种复杂的燃烧方式，组织不当会造成发动机工作失稳甚至损坏。该技术采用独创的恒扭矩协同控制的方法，不仅实现了纯柴油和双燃料间的平稳过渡以及双燃料发动机加速时的快速响应，而且解决了甲醇、柴油两种燃料在发动机瞬时工况变化时的最优匹配。建立了全自主的甲醇柴油系统全工况耦合标定体系，大幅度提高了燃料效率，实现了柴油甲醇双燃料的实时高效燃烧。

发明点 3：发明了甲醇瞬间高均匀空间分布的喷射装置。阐明了甲醇雾化机理，发明了高喷射压力、多孔数小孔径、组合贯穿距的喷醇器，可使甲醇在进气管空间内瞬间形成均匀分布的液雾，克服了甲醇蒸发性差的缺陷，提升了柴油甲醇双燃料发动机的动力性和加速性响应，减小了多缸发动机各缸工作不均匀性。

发明点 4：研制了新结构耐醇专用部件。针对甲醇蒸发性差、具有一定腐蚀性的特点，为做到既要保证甲醇良好的雾化，又要保证其供应系统可靠。研发的甲醇高压喷射装置不仅提供了准确定时、定量喷射，而且具有高质量的雾化，保证了柴油甲醇高效燃烧。该技术研制了直流无刷耐醇泵、醇燃料发动机用醇箱一体式液位计等耐醇专用部件，解决了涉醇部件的耐腐蚀问题，保证了柴油甲醇组合燃烧系统的可靠性。

柴油甲醇组合燃烧技术充分利用甲醇高汽化潜热、含氧的特性，实现不需要尿素辅助，仅用简单的氧化催化转换器即可满足国家排放标准的新排放技术路线。该技术已在国内 12 个省和 2 个市进行了整车道路运行，结果显示应用该技术动力性提高，炭烟排放大幅度减少，燃料费用节省 15%以上，同时实现了该技术在船舶和机车柴油机上的应用突破。围绕柴油甲醇组合燃烧技术已经申请并获批专利 28 件，其中发明 11 件。发表了高水平论文 100 余篇，他引次数超过 1100 次，其中 3 篇论文被列为高被引文章。出版专著 1 部。该项技术已经被 2013 年国办文件《关于推进内燃机节能减排的意见》列为柴油机应用甲醇的推荐技术。2015 年 6 月该技术通过工信部组织的专家鉴定，认定为国际领先水平。

四、客观评价

1. 工业和信息化部鉴定意见（工信鉴字[2015]第 005 号）：

2015 年 6 月 26 日工业和信息化部对天津大学主持研发的“柴油甲醇二元燃料燃烧技术”组织召开了鉴定会。鉴定委员会听取了研制及技术总结、测试、资料审查及用户等相关报告，观看了现场录像和实物展示，经质询答辩讨论，一致认为：1.该技术在甲醇混合气形成、柴油甲醇双燃料着火和燃烧机理、不同醇油比对发动机性能影响、柴油甲醇组合燃烧发动机标定及其相关技术、柴油甲醇组合燃烧整车的运行及其性能标定技术、耐腐蚀的甲醇关键供应部件等方面开展了研究，突破了在柴油机上燃用甲醇的技术障碍。2.该技术在保持发动机的动力性能不改变的条件下，实现了 35%甲醇对柴油的高比例替代。经权威机构检测，该技术结合废气后处理装置，满足国四、国五排放标准要求。在不同地区、不同环境下多种柴油车型实际应用，不仅反映出动力强、排放少的优点，而且具有很好的适用性。3.建立了自主开发体系。其发展的控制和标定体系能够满足柴油机及其整车的应用需求，和现有发动机生产制造体系相兼容，具有使用、维护方便的特点。

鉴定委员会专家一致认为柴油甲醇二元燃料燃烧技术引领了国内外甲醇在柴油机上高效、清洁应用，具有国际领先水平。一致同意通过鉴定。并建议尽快扩大产业化范围，为内燃机工业节能减排做出贡献。

2. 科技部 863 验收意见（课题编号：2012AA111719）：

2015 年 7 月 2 日，科技部高技术中心组织专家，对 863 计划现代交通技术领域主题项目“汽车动力总成关键技术”课题“甲醇柴油双燃料重型柴油机关键技术研究”进行了验收。验收专家组听取了自验收报告汇报，查看了相关材料、视频、零部件样件，经专家组质询和认真讨论，形成如下综合意见：1.开展了甲醇混合气形成、双燃料着火和燃烧机理、醇油不同比例掺混对燃烧和排放影响等研究工作，完成了柴油甲醇组合燃烧系统的性能标定和柴油甲醇组合燃烧系统在整车上应用及标定工作，研制了甲醇柴油双燃料系统关键部件，建立了甲醇柴油双燃料燃烧自主研发平台。2.开发的 3 台样机经过第三方检测机构检测，标定功率 247kW，最大扭矩 1500N·m，整机最低燃油消耗率 178g/kWh，达到国 V 排放标准。3.完成了 7 辆样车，其中 2 辆分别进行了 3 万公里和 2 万公里道路考核，5 辆样车进行了可靠性考核，累计行驶里程超过 20 万公里。甲醇平均替代率超过 30%。4.在专利申请、论文发表等方面满足任务书要求。5.完成了任务书中规定的研究内容和主要技术指标。验收专家全票同意通过技术验收。验收专家组同意该课题通过技术验收。

3. 检测报告

（1）中国重汽 D10.34-40M 型柴油甲醇双燃料原型样机：功率/转速

247kW/1900r/min, 排量 10L, 最低燃油消耗率 189g/kWh, 满足国IV阶段排放法规, 并通过中汽研(天津中心)国家车辆检测部门的认证;

(2) 潍柴 WP10 型柴油甲醇双燃料原型样机: 功率/转速 276kW/2100r/min, 排量 10L, 最低燃油消耗率 182g/kWh, 排放达到国IV标准, 后续国V标定工作正在进行;

(3) 中国重汽 D10.34-50M 型柴油甲醇双燃料原型样机: 功率/转速 249kW/1900r/min, 排量 10L, 最低燃油消耗率 189g/kWh, 满足国V阶段排放法规, 并通过济南重汽国家车辆检测部门的认证;

(4) 东风 DMCC420-50 型柴油甲醇双燃料原型样机: 功率/转速 299kW/1900r/min, 排量 11L, 最低燃油消耗率 190g/kWh 排放达到国V标准, 样机通过襄樊国家车辆检测部门的认证;

4. 代表性同行期刊评价:

发表在《Physical Chemistry Chemical Physics》期刊上称“姚等证实了含甲醇的混合燃料具有节能以及同时减少微粒和多环芳香烃的作用。该技术近来延展应用到生物燃料用以改善其燃料效率。可以确信该技术的应用对减小石油依赖、减少污染物排放以及全球变暖发挥关键作用”。

5. 所获奖励

柴油甲醇组合燃烧技术荣获 2016 年中国机械工业科学技术一等奖、中国物流与采购联合会科技发明二等奖、中国港口协会科学技术二等奖, 该技术主要发明专利之一“组合贯穿距的喷醇方法及装置”荣获 2015 年中国专利优秀奖。

6. 社会评价

2015 年 1 月 18 日的央视新闻联播在“天津: 创新机制 助力科技成果转化”的新闻中报道了姚春德教授柴油甲醇组合燃烧技术, 该技术得到社会各界的广泛关注并吸引大批客户寻求合作; 2015 年 12 月 22 日天津卫视天津新闻进行了“姚春德: 创新有了大舞台”的柴油甲醇双燃料装载机现场作业报道, 通过实际应用对比发现装载机在举重物过程中, 在柴油甲醇双燃料模式下运行无黑烟冒出; 2016 年 11 月 28 日天津卫视天津新闻进行了“天大科研团队首创甲醇替代柴油技术”的最新报道: 甲醇能够大幅度替代柴油, 最大替代率已达到 70%; 此外, 国土资源部官网、China Daily、Methanol Matters、科学网等也对柴油甲醇组合燃烧技术的应用情况进行了相关报道。

五、应用情况

本技术在研发过程中，除了参加工信部的甲醇车试点运行之外，还在全国 12 个省和 2 个市的在用车上进行了应用。发动机类型包括自然吸气、增压和增压中冷，功率从几十千瓦到四百千瓦，燃油系统包括直列泵、单体泵和高压共轨，车型包括重型集装箱运输车、重型槽罐车、重型自卸车、中巴车、公交车以及装载机等多种动力装置。实验条件包括酷暑和严寒，地域包括西到新疆、北至内蒙、东到同江、南至昆明。双燃料试验车运行期间，不仅为改善大气、保障国家能源安全在持续努力，也为各家使用单位带来了不菲的经济效益。该技术得到广大使用单位的一致认可，并荣获 2014 年度中国港口协会科学技术二等奖、2016 年度中国物流与采购联合会科技发明二等奖。

下表所示是主要应用单位情况表。在使用该技术后，用户均表示柴油甲醇双燃料车辆加速冒烟情况明显改善，动力性增强，其怠速爬坡性能及固定档加速性能均优于原车纯柴油运行模式；且该技术对原机的改动小，简单易行，能够大幅度替代柴油消耗，节省运营费用。运行期间甲醇对柴油的平均替代率达 30%以上，平均替换比不到 1.5 左右（理论替换比为 2.16），可节省 15%-20%的燃油成本。

主要应用单位情况表

应用单位名称	应用技术	应用起止时间	应用单位 联系人/电话	应用情况
山西佳新能源化工有限公司	柴油甲醇组合 燃烧技术	2006 年-2008 年	朱志红 13903548846	百公里节省燃油 成本 27.6 元
上海焦化有限公司	柴油甲醇组合 燃烧技术	2009 年-2012 年	谢振华 13661459989	百公里节省燃油 成本 50.96 元
新疆库车新成能源有限公司	柴油甲醇组合 燃烧技术	2012 年-2013 年	贺五洲 13999062999	百公里节省燃油 成本 63.72 元
榆林矿业集团新能源 发展有限公司	柴油甲醇组合 燃烧技术	2014 年至今	高峰 18909125065	百公里节省燃油 成本 46 元
中国重型汽车集团有 限公司	柴油甲醇组合 燃烧技术	2013 年	翁中正 15858105091	百公里节省燃油 成本 58 元
东风商用车公司	柴油甲醇组合 燃烧技术	2014 年-2015 年	李海言 027-84283843	燃料成本减少约 15%
天津裕诚机械商贸有 限公司	柴油甲醇组合 燃烧技术	2015 年	陈庆丰 13602086899	百公里节省燃油 成本 76 元

六、主要知识产权和标准规范等目录

知识产权 (标准) 类别	知识产权(标准) 具体名称	国家 (地区)	授权号 (标准 编号)	授权 (标准 发布) 日期	证书编号 (标准批 准发布部 门)	权利人 (标准 起草单 位)	发明人 (标准 起草人)	发明专 利(标 准)有效 状态
发明专利	组合贯穿距的喷醇 方法及装置	中国	ZL2012 1044227 0.9	2014.11. 05	1516287	天津大 学	姚春德, 王全刚, 姚安仁, 魏立江, 刘军恒	有效专利
发明专利	柴油机的进气喷醇 的控制方法	中国	ZL0314 8288.0	2003.7.3	287047	天津大 学	姚春德, 王银山, 李云强, 郑贵忠	有效专利
发明专利	柴油/甲醇组合燃烧 柴油机油门位置信 号采集装置与方法	中国	ZL2012 1004271 1.5	2015.07. 01	1711393	天津大 学	姚安仁 刘军恒 魏立江 姚春德	有效专利
发明专利	柴油甲醇组合燃烧 发动机甲醇燃料系 统控制线束	中国	ZL2015 1014179 2.9	2018.04. 03	2867331	天津大 学	姚春德, 姚安仁, 韩国鹏	有效专利
计算机软 件、著作权	柴油-甲醇组合燃 烧发动机电子控制 软件 V1.0 (简称: DMCC 电控软件)	中国	2008SR 08751	2008 年 5 月 8 日	095930	天津大 学	姚春德, 黄 钰, 杨建军	有效专利
发明专利	油门踏板动态限位 装置及组合燃烧发 动机燃料最大供应 量的动态调整方法		ZL2015 1097585 2.7	2015.12. 21	2756500	天津大 学	姚春德 王 斌 陈 超 高 健 史俊杰	有效专利
发明专利	检测甲醇汽油相对 体积浓度的陶瓷介 质传感器及制备方 法	中国	ZL2011 1015833 4.8	2013 年 4 月 24 日	1185412	天津大 学	姚春德, 赵新峰, 季慧明, 耿 鹏, 周玉贵	有效专利
计算机软 件、著作权	柴油-甲醇组合燃 烧增压中冷式发动 机电控软件 V1.0 (简称: DMCC-TC 电控软 件)	中国	2009SR 024692	2009 年 6 月 24 日	0151691	天津大 学	姚春德	有效专利
发明专利	发动机后处理可变 组合和多通道采样 方法	中国	ZL2015 1060099 0.7	2017.12. 19	2742220	天津大 学	姚春德, 王 斌, 吴涛阳, 王全刚, 窦站成,	有效专利

							危红媛	
实用新型 专利	柴油/甲醇组合燃烧 发动机用直流无刷 耐醇泵	中国	ZL2015 2018152 5.X	2016.02. 10	4544181	天津大 学	姚春德， 韩国鹏， 姚安仁	有效专利

承诺：上述知识产权和标准规范等用于提名国家技术发明奖的情况，已征得未列入项目主要完成人的权利人（发明专利指发明人）的同意。

第一完成人签名

七、主要完成人情况

姓 名	姚春德	性 别	男	排 名	第一完成人	国 籍	中国
出生年月	1955 年 6 月 13 日			出 生 地	安徽省合肥市	民 族	汉族
身份证号	120104195506136310			归国人员	是	归国时间	1996 年 1 月
技术职称	教授			最高学历	研究生	最高学位	博士
毕业学校	天津大学			毕业时间	1988.7.29	所学专业	内燃机
电子邮箱	arcdyao@tju.edu.cn			办公电话	02227406649	移动电话	13132066677
通讯地址	天津市南开区卫津路 92 号天津大学内燃机燃烧学国家重点实验室					邮政编码	300072
工作单位	天津大学					行政职务	重点实验室副主任
二级单位	内燃机燃烧学国家重点实验室					党 派	中国共产党
完成单位	天津大学					所 在 地	天津
						单位性质	
参加本项目的起止时间		2002 年 1 月 13 日 至 2018 年 7 月 1 日					
对本项目技术创造性贡献： 作为项目第 1 完成人，提出柴油甲醇组合燃烧技术，创建柴油甲醇二元燃料燃烧理论，解决了甲醇难以在压燃式发动机上应用的难题；总体负责柴油甲醇组合燃烧系统的设计与研发，对技术发明点 1-4 有重要贡献。并主导耐醇部件的研发工作，解决了甲醇对甲醇管路、滤清器以及液位计等零部件的腐蚀问题；提出不用尿素即可达到国Ⅳ、国Ⅴ排放标准的柴油甲醇组合燃烧新排放技术路线，为柴油机的高效清洁燃烧做出重要贡献。为柴油甲醇组合燃烧技术主要发明专利第一发明人、以及相关论文第一作者或通讯作者。 支撑材料：专利：附件 1 至附件 3，主要知识产权证明（1）-（10），附件 16（1）-（28）；专著：附件 34；论文：附件 35 至附件 41。							
曾获国家科技奖励情况：无							
声明：本人同意完成人排名，遵守《国家科学技术奖励条例》及其实施细则的有关规定，承诺遵守评审工作纪律，保证所提供的有关材料真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。该项目是本人本年度被提名的唯一项目。如有材料虚假或违纪行为，愿意承担相应责任并接受相应处理。如产生争议，保证积极配合调查处理工作。 本人签名： 年 月 日					完成单位声明：本单位确认该完成人情况表内容真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如产生争议，愿意积极配合调查处理工作。 工作单位声明：本单位对该完成人被提名无异议。 单位（盖章） 年 月 日		

姓 名	姚安仁	性 别	男	排 名	第二完成人	国 籍	中国
出生年月	1984 年 11 月 16 日			出 生 地	安徽省合肥市	民 族	汉族
身份证号	12010419841116761X			归国人员	否	归国时间	
技术职称	专业研究员			最高学历	研究生	最高学位	博士
毕业学校	天津大学			毕业时间	2014 年 6 月 30	所学专业	材料加工
电子邮箱	rand001450@tju.edu.cn			办公电话		移动电话	15522607589
通讯地址	天津市南开区卫津路 92 号天津大学内燃机燃烧学国家重点实验室					邮政编码	300072
工作单位	天津大学					行政职务	无
二级单位	内燃机燃烧学国家重点实验室					党 派	
完成单位	天津大学					所 在 地	天津
						单位性质	高等院校
参加本项目的起止时间		2006 年 1 月 1 日 至 2018 年 12 月 1 日					
对本项目技术创造性贡献： 主导研发了柴油甲醇组合燃烧技术中涉醇关键零部件，负责柴油甲醇双燃料车辆的道路试验和标定工作，提出进气总管喷射甲醇的概念，主持开发第三代甲醇喷射控制系统，提出将柴油甲醇组合燃烧技术工程化的思路，推进了柴油甲醇组合燃烧技术的实际应用进程。是发明专利“柴油/甲醇组合燃烧柴油机油门位置信号采集装置及方法”的第一发明人、多个专利的发明人之一，以及相关论文的主要作者。 2017 年高等学校科学研究技术发明二等奖项目“甲醇替代柴油的关键技术及其相关理论”第二完成人；2016 年度中国机械工业科学技术一等奖项目“柴油甲醇组合燃烧技术”第二完成人；2015 年度中国专利优秀奖项目第三发明人。 支撑材料：附件 2、20、21、22、35、36							
曾获国家科技奖励情况：无							
声明：本人同意完成人排名，遵守《国家科学技术奖励条例》及其实施细则的有关规定，承诺遵守评审工作纪律，保证所提供的有关材料真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。该项目是本人本年度被提名的唯一项目。如有材料虚假或违纪行为，愿意承担相应责任并接受相应处理。如产生争议，保证积极配合调查处理工作。 本人签名： 年 月 日					完成单位声明：本单位确认该完成人情况表内容真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如产生争议，愿意积极配合调查处理工作。 工作单位声明：本单位对该完成人被提名无异议。 单位（盖章） 年 月 日		

姓 名	王斌	性 别	男	排 名	第三完成人	国 籍	中国
出生年月	1990 年 9 月 27 日			出 生 地	山西右玉	民 族	汉族
身份证号	140623199009275510			归国人员	否	归国时间	
技术职称				最高学历	本科	最高学位	学士
毕业学校	武汉理工大学			毕业时间	2014.06.30	所学专业	轮机工程
电子邮箱	wangb@tju.edu.cn			办公电话		移动电话	18322147371
通讯地址	天津市南开区卫津路 92 号天津大学内燃机燃烧学国家重点实验室					邮政编码	300072
工作单位	天津大学					行政职务	无
二级单位	机械工程学院					党 派	中国共产党
完成单位	天津大学					所 在 地	天津
						单位性质	高等院校
参加本项目的起止时间		2014 年 9 月 1 日 至 2018 年 12 月 1 日					
对本项目技术创造性贡献： 对发明点 1、2 中柴油甲醇双燃料发动机的污染物排放控制有重要贡献，负责柴油甲醇车辆的道路试验和标定工作，负责该技术在船舶发动机上的应用研究。主导废气再循环技术对柴油甲醇组合燃烧发动机影响的台架试验研究工作。是发明专利“发动机后处理可变组合和多通道采样装置”的主要发明人、以及相关论文的主要作者。 支撑材料：专利：附件 18、19；论文：附件 37、38。							
曾获国家科技奖励情况： 无							
声明：本人同意完成人排名，遵守《国家科学技术奖励条例》及其实施细则的有关规定，承诺遵守评审工作纪律，保证所提供的有关材料真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。该项目是本人本年度被提名的唯一项目。如有材料虚假或违纪行为，愿意承担相应责任并接受相应处理。如产生争议，保证积极配合调查处理工作。 本人签名： 年 月 日					完成单位声明：本单位确认该完成人情况表内容真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如产生争议，愿意积极配合调查处理工作。 工作单位声明：本单位对该完成人被提名无异议。 单位（盖章） 年 月 日		

姓 名	辛强之	性别	男	排 名	第四完成人	国 籍	中国
出生年月	1974 年 3 月 12 日		出 生 地	山东聊城	民 族	汉族	
身份证号	510107197403120077		归国人员	否	归国时间		
技术职称	高级工程师		最高学历	本科	最高学位	工程硕士	
毕业学校	四川联合大学		毕业时间	1997.07.12	所学专业	机械制造	
电子邮箱	13953382517@139.com		办公电话	05332072280	移动电话	13953382517	
通讯地址	山东省淄博市高新区淄柴动力有限公司				邮政编码	255000	
工作单位	淄柴动力有限公司				行政职务	总工程师	
二级单位	技术中心				党 派	中国共产党	
完成单位	淄柴动力有限公司				所 在 地	山东淄博	
					单位性质	国有企业	
参加本项目的起止时间		2017 年 12 月 1 日 至 2018 年 12 月 1 日					
对本项目技术创造性贡献： 对发明点 1、2 在船舶柴油机上的应用具有重要贡献，负责柴油甲醇组合燃烧技术在船舶柴油机上应用项目的主要负责人，指导柴油甲醇双燃料船舶发动机的系泊试验和标定工作。 支撑材料：论文：附件 41							
曾获国家科技奖励情况：无							
声明：本人同意完成人排名，遵守《国家科学技术奖励条例》及其实施细则的有关规定，承诺遵守评审工作纪律，保证所提供的有关材料真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。该项目是本人本年度被提名的唯一项目。如有材料虚假或违纪行为，愿意承担相应责任并接受相应处理。如产生争议，保证积极配合调查处理工作。 本人签名： 年 月 日				完成单位声明：本单位确认该完成人情况表内容真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如产生争议，愿意积极配合调查处理工作。 工作单位声明：本单位对该完成人被提名无异议。 单位（盖章） 年 月 日			

姓 名	薛良君	性别	男	排 名	第五完成人	国 籍	中国
出生年月	1965 年 10 月 2 日			出 生 地	江苏宜兴	民 族	汉族
身份证号	110108196510056012			归国人员	否	归国时间	
技术职称	教授级高级工程师			最高学历	本科	最高学位	学士
毕业学校	北方交通大学			毕业时间	1987.7.5	所学专业	内燃机
电子邮箱	Liangjunxue@163.com			办公电话	0519-850526 78	移动电话	13861183886
通讯地址	江苏省常州市延陵东路 358 号					邮政编码	213011
工作单位	中车戚墅堰机车有限公司					行政职务	副部长
二级单位	中车戚墅堰机车有限公司产品设计部					党 派	中国共产党
完成单位	中车戚墅堰机车有限公司					所 在 地	江苏常州
						单位性质	国有企业
参加本项目的起止时间		2017 年 6 月 1 日 至 2018 年 12 月 1 日					
对本项目技术创造性贡献： 对技术发明点 1、2 在机车柴油机上的应用有重要贡献，为柴油甲醇组合燃烧技术在机车柴油机上应用项目的主要负责人，根据甲醇缸内燃烧机理，研究了大缸径中速柴油机燃用甲醇的理论及结构实现，组织完成燃用甲醇的缸径 280mm 柴油机的设计，组织完成柴油机的性能开发试验，实现了大缸径柴油机燃用甲醇的技术突破。							
曾获国家科技奖励情况：							
声明：本人同意完成人排名，遵守《国家科学技术奖励条例》及其实施细则的有关规定，承诺遵守评审工作纪律，保证所提供的有关材料真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。该项目是本人本年度被提名的唯一项目。如有材料虚假或违纪行为，愿意承担相应责任并接受相应处理。如产生争议，保证积极配合调查处理工作。 本人签名： 年 月 日					完成单位声明：本单位确认该完成人情况表内容真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如产生争议，愿意积极配合调查处理工作。 工作单位声明：本单位对该完成人被提名无异议。 单位（盖章） 年 月 日		

姓 名	陈超	性别	男	排 名	第六完成人	国 籍	中国
出生年月	1992 年 10 月 09 日			出 生 地	安徽含山	民 族	汉族
身份证号	342625199210092419			归国人员	否	归国时间	
技术职称				最高学历	本科	最高学位	学士
毕业学校	合肥工业大学			毕业时间	2015.7.1	所学专业	热能与动力工程
电子邮箱	chen_chao1992@tju.edu.cn			办公电话		移动电话	15620567137
通讯地址	天津市南开区卫津路 92 号天津大学内燃机燃烧学国家重点实验室					邮政编码	300072
工作单位	天津大学					行政职务	无
二级单位	机械工程学院					党 派	中国共产党
完成单位	天津大学					所 在 地	天津
						单位性质	科研院校
参加本项目的起止时间		2015 年 8 月 1 日 至 2018 年 12 月 1 日					
对本项目技术创造性贡献： 对发明点 1、2 中柴油甲醇双燃料发动机尾气中颗粒物的消除有重要贡献，负责柴油甲醇双燃料燃烧控制系统的协同研发以及柴油甲醇车辆的道路试验和标定工作。主导柴油甲醇组合燃烧技术后处理系统的选型和相关试验。为相关发明专利的主要发明人或合作发明人，以第一作者或主要作者的身份发表多篇论文。 支撑材料：论文：附件 39，专利：附件 18、附件 16（6）							
曾获国家科技奖励情况：无							
声明：本人同意完成人排名，遵守《国家科学技术奖励条例》及其实施细则的有关规定，承诺遵守评审工作纪律，保证所提供的有关材料真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。该项目是本人本年度被提名的唯一项目。如有材料虚假或违纪行为，愿意承担相应责任并接受相应处理。如产生争议，保证积极配合调查处理工作。 本人签名： 年 月 日					完成单位声明：本单位确认该完成人情况表内容真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如产生争议，愿意积极配合调查处理工作。 工作单位声明：本单位对该完成人被提名无异议。 单位（盖章） 年 月 日		

八、完成人合作关系说明

完成人合作关系说明

本人为该项目的第一完成人，与姚安仁、王斌、辛强之、薛良君、陈超等 5 名完成人共同完成该项目的技术的开发和应用，完成人之间的具体合作关系如下：

1.完成人基本情况

本人为天津大学教师，内燃机燃烧学国家重点实验室教授，在项目完成人中，姚安仁、王斌、陈超均为本人团队的核心成员，其中姚安仁为专职科研人员，王斌、陈超为天津大学博士研究生。辛强之为淄柴动力有限公司高级工程师，薛良君为中车戚墅堰机车有限公司高级工程师，该二人分别为本项目在船舶柴油机和机车柴油机上应用的主要负责人。

2.合作授权专利情况

- (1) 姚春德、姚安仁等共同申请并授权发明专利 6 项。
- (2) 姚春德、王斌等共同申请并授权发明专利 2 项。
- (3) 姚春德、陈超等共同申请并授权发明专利 2 项。

3.合作科研成果情况

- (1) 姚春德、姚安仁、王斌共同以完成人身份获 2017 年教育部高等学校技术发明二等奖；
- (2) 姚春德、姚安仁共同以完成人身份获 2016 年中国机械工业科学技术一等奖；
- (3) 姚春德、姚安仁共同以完成人身份获 2015 年中国专利优秀奖。

4.合作发表论文情况

- (1) 姚春德、姚安仁共同合著论文：Analysis of pressure waves in the cone-type combustion chamber under SI engine knock. Energy Conversion and Management, 96 (2015): 146-158;
- (2) 姚春德、姚安仁共同合著论文：Effects of diesel injection pressure on the performance and emissions of a HD common-rail diesel engine fueled with diesel/methanol dual fuel. Fuel, 140 (2015): 192-200;
- (3) 姚春德，王斌，姚安仁，陈超共同合著论文：Experimental investigation on methanol auto-ignition in a compression ignition engine under DMDF mode. Fuel, 237(2019):133-141;
- (4) 姚春德，王斌，陈超共同合著论文：To extend the operating range of high MSP with ultra-low emission for DMDF unit pump engine. Fuel, 218(2018)295-305.
- (5) 姚春德，陈超，姚安仁，王斌共同合著论文：Study of the characteristics of PM and the correlation of soot and smoke opacity on the diesel methanol dual fuel engine
- (6) 姚春德，辛强之，姚安仁共同合著论文：船用柴油机应用柴油/甲醇二元燃料性能特性的初步研究，柴油机，2019.

承诺：本人作为项目第一完成人，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：

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	备注
1	共同获奖	姚春德, 姚安仁, 王斌	2014.09-2018.12	高等学校科学研究技术发明二等奖（甲醇替代柴油的关键技术及其相关理论）	附件20	
2	共同获奖	姚春德, 姚安仁	2006.09-2018.12	中国机械工业科学技术一等奖（柴油甲醇组合燃烧技术）	附件21	
3	共同获奖	姚春德, 姚安仁	2006.09-2018.12	中国专利优秀奖（组合贯穿距的喷醇方法及装置）	附件22	
4	共同知识产权	姚春德, 姚安仁	2006.09-2018.12	组合贯穿距的喷醇方法及装置	附件2	
5	共同知识产权	姚春德, 姚安仁	2006.09-2018.12	柴油/甲醇组合燃烧柴油机油门位置信号采集装置与方法	附件3	
6	共同知识产权	姚春德, 姚安仁	2006.09-2018.12	柴油甲醇组合燃烧发动机甲醇燃料系统控制线束	附件17	
7	共同知识产权	姚春德, 姚安仁	2006.09-2018.12	定容燃烧弹燃烧产物采集系统与方法	附件16(1)	
8	共同知识产权	姚春德, 姚安仁	2006.09-2018.12	用于快速淬熄燃烧产物的装置与方法	附件16(5)	
9	共同知识产权	姚春德, 王斌, 陈超	2015.08-2018.12	油门踏板动态限位装置及组合燃烧发动机燃料最大供应量的动态调整方法	附件18	
10	共同知识产权	姚春德, 王斌	2014.09-2018.12	发动机后处理可变组合和多通道采样方法	附件19	

11	共同 知识 产权	姚春德, 陈 超, 姚安仁, 王 斌	2015.08- 2018.12	可循环利用的金属扎带	附件 16(6)	
12	产业 合作	姚春德, 姚安仁, 薛良君	2017.06- 2018.12	R6280ZC 柴油机 DMCC 系统开发 (合同编号: 2017Z10099)	附 件 46	
13	产业 合作	姚春德, 姚安仁, 辛强之	2017.12- 2018.12	Z6170 甲醇/柴油船用双燃料发动 机开发	附 件 45	
14	论文 合著	姚安仁, 姚春德	2006.09- 2018.12	Analysis of pressure waves in the cone-type combustion chamber under SI engine knock. Energy Conversion and Management	附件 35	
15	论文 合著	姚安仁, 姚春德	2006.09- 2018.12	Effects of diesel injection pressure on the performance and emissions of a HD common-rail diesel engine fueled with diesel/methanol dual fuel	附件 36	
16	论文 合著	姚春德, 王 斌, 姚安仁, 陈 超	2015.08- 2018.12	Experimental investigation on methanol auto-ignition in a compression ignition engine under DMDF mode	附件 37	
17	论文 合著	姚春德, 王 斌, 陈 超	2015.08- 2018.12	To extend the operating range of high MSP with ultra-low emission for DMDF unit pump engine	附件 38	
18	论文 合著	姚春德, 陈 超, 姚安仁, 王 斌	2015.08- 2018.12	Study of the characteristics of PM and the correlation of soot and smoke opacity on the diesel methanol dual fuel engine	附件 39	
19	论文 合著	姚春德, 辛强之, 姚安仁	2017.12- 2018.12	船用柴油机应用柴油/甲醇二元燃 料性能特性的初步研究	附件 40	