

项目名称:	乙烯急冷系统大型化关键技术与应用
提名单位:	中国石油和化学工业联合会
提名意见:	我单位认真审阅了该项目推荐书及附件材料,确认全部材料真实有效,相关栏目符合国家科学技术奖励工作办公室的填写要求。 乙烯工业在国民经济中具有重要地位,总体上代表了一个国家石油化学工业的发展水平,对中国乃至世界经济的发展有着巨大的影响。长期以来,我国大型乙烯生产技术和装置依靠进口,其国产化是国家战略。其中乙烯急冷分离系统是乙烯装置中塔径最大、难度最高的塔器,也是国产化瓶颈,直接影响乙烯装置的生产规模、成本、稳定性和产品质量。 天津大学、中国石化工程建设有限公司、中国石油化工股份有限公司镇海炼化分公司等单位经过二十多年的产学研深度合作,建立了基于二次油拟真组分法热力学模型、急冷装置内复杂多相流体力学与流固耦合模型;开发了大型乙烯急冷装置低阻力、抗堵塞塔内件关键技术,解决了长期存在于该系统的压降高、分离效果差、能耗高、生产周期短等问题;突破了国外技术垄断,形成了具有自主知识产权的大型乙烯急冷系统成套技术,并成功应用。其中镇海炼化乙烯、茂名石化乙烯在 2015 年度所罗门绩效评价中列为世界领先水平行列。 提名该项目申报 2019 年度国家科学技术进步奖二等奖。
项目简介:	乙烯是石油化学工业最重要的基础原料之一,其合成产品涉及国民生产、生活、国防等各个领域。我国大型乙烯生产技术和装置长期依靠进口,开发大型化乙烯生产技术对我国乙烯工业乃至国民经济的发展具有重要意义。乙烯生产中急冷系统是乙烯裂解反应后的核心分离装置。 根据国家“十五”到“十三五”规划及国际乙烯行业大型化发展趋势,从 1994 年开始,针对大型乙烯急冷装置的技术难题,本项目完成了基础理论模型的构建、工程化方法的建立及关键塔内件技术的研发与应用,有效地解决了该系统放大过程的若干技术难题,取得如下重要创新成果: (1) 乙烯急冷系统理论模型及工程化方法的建立。 (2) 乙烯急冷系统大型化塔盘关键技术的开发与应用。 (3) 乙烯急冷系统大型化气液分布技术的开发与应用。 本项目授权中国专利十余项,发表论文数十篇,2016 年获天津市科学技术进步一等奖,已形成了具有自主知识产权的大型乙烯装置急冷系统国产化关键技术品牌。项目成果自 2004 年起成功应用于国内 4 家大型乙烯生产装置中,近三年累积新增销售额数十亿元,新增利润近十亿元。该项目被全国乙烯工业协会、美国蒸馏研究公司(FRI)等国内外权威组织机构鉴定为世界先进水平的清洁生产技术,解决了制约我国大型乙烯工业发展的重要技术瓶颈,推动了我国乙烯工业生产的整体技术水平。
客观评价:	该项目乙烯急冷系统大型化关键技术与各阶段性成果先后于 2006 年、2009 年、2011 年、2015 年通过科学技术成果鉴定。 2016 年 11 月,中国石化乙烯装置 2015 年度所罗门公司的绩效评价会上,根据重置资产投资回报率、单位高附净现金收益、单位高附现金操作费用、单位高附净能耗、维修效率指数五项指标进行评价,评价结果显示镇海乙烯、茂名乙烯装置进入世界领先水平行列。 国家环境保护总局对 100 吨/年乙烯急冷技术进行环境影响审查,审查结果认为“该项目采用国际先进的工艺技术,符合清洁生产要求,在落实报告书提出的各项环境保护措施和‘以新带老’措施后,污染物可达标排放,污染物排放总量符合地方环

	环境保护部门核定的总量控制要求。” 大型化乙烯急冷装置相关技术曾获 2006 年教育部科技进步二等奖、2009 年天津市科技进步二等奖、2011 年中国石油和化学工业联合会科技进步二等奖，并于 2016 年获得天津市科技进步一等奖。 该项目开发的“乙烯急冷装置及压缩节能工艺”、“带开孔的人字挡板及塔内排布方式”等技术和装置获得中国授权专利十余项。相关研究成果发表文章数十篇。 该项目开发的乙烯急冷系统大型化关键技术相关成果得到国际同行的广泛关注，项目组成员多次得到国际会议的邀请，报告成果得到与会各国行业专家和学者的一致好评，扩大了中国乙烯急冷技术在国际相关领域的影响力和知名度。																																						
应用情况：	本项目于 2004 年首次将该研究成果应用于中国石油化工股份有限公司齐鲁分公司 80 吨/年乙烯急冷装置中，运行结果各项指标均达到或超过设计要求。 随后十多年中，在已开发的乙烯急冷技术和设备基础上，该技术成功推广至中国石油化工股份有限公司镇海炼化分公司 100 万吨/年乙烯装置、中国石油化工股份有限公司茂名分公司 100 万吨/年乙烯装置、福建联合石油化工有限公司 110 万吨/年乙烯装置等国内多家大型乙烯装置的乙烯急冷设备中。 目前全国的 7 套 100 万吨/年以上大型乙烯装置中，其中的 3 套乙烯急冷系统采用了本项目自主研发的关键技术和设备。主要应用单位情况如表所示。 表3 主要应用单位情况表 <table><tr><th>序号</th><th>单位名称</th><th>应用的技术</th><th>应用对象及规模</th><th>应用起止时间</th><th>单位联系人/电话</th></tr><tr><td>1</td><td>中国石油化工股份有限公司镇海炼化分公司</td><td>乙烯急冷系统全套技术</td><td>各项指标均达到或超过设计要求，生产能力为110万吨/年</td><td>2010年4月~至今</td><td>蒋明敬 /0574-86446491</td></tr><tr><td>2</td><td>福建联合石油化工有限公司</td><td>乙烯急冷系统全套技术</td><td>各项指标均达到或超过设计要求，生产能力为110万吨/年</td><td>2009年8月~至今</td><td>季厚平 /0595-87023056</td></tr><tr><td>3</td><td>中国石油化工股份有限公司齐鲁分公司</td><td>乙烯急冷系统全套技术</td><td>各项指标均达到或超过设计要求，生产能力为80万吨/年</td><td>2004年10月~至今</td><td>韩峰 /13853316101</td></tr><tr><td>4</td><td>中国石油化工股份有限公司茂名分公司</td><td>乙烯急冷系统全套技术</td><td>各项指标均达到或超过设计要求，生产能力为110万吨/年</td><td>2006年9月~至今</td><td>尹兆林 /0668-2232818</td></tr></table>									序号	单位名称	应用的技术	应用对象及规模	应用起止时间	单位联系人/电话	1	中国石油化工股份有限公司镇海炼化分公司	乙烯急冷系统全套技术	各项指标均达到或超过设计要求，生产能力为110万吨/年	2010年4月~至今	蒋明敬 /0574-86446491	2	福建联合石油化工有限公司	乙烯急冷系统全套技术	各项指标均达到或超过设计要求，生产能力为110万吨/年	2009年8月~至今	季厚平 /0595-87023056	3	中国石油化工股份有限公司齐鲁分公司	乙烯急冷系统全套技术	各项指标均达到或超过设计要求，生产能力为80万吨/年	2004年10月~至今	韩峰 /13853316101	4	中国石油化工股份有限公司茂名分公司	乙烯急冷系统全套技术	各项指标均达到或超过设计要求，生产能力为110万吨/年	2006年9月~至今	尹兆林 /0668-2232818
序号	单位名称	应用的技术	应用对象及规模	应用起止时间	单位联系人/电话																																		
1	中国石油化工股份有限公司镇海炼化分公司	乙烯急冷系统全套技术	各项指标均达到或超过设计要求，生产能力为110万吨/年	2010年4月~至今	蒋明敬 /0574-86446491																																		
2	福建联合石油化工有限公司	乙烯急冷系统全套技术	各项指标均达到或超过设计要求，生产能力为110万吨/年	2009年8月~至今	季厚平 /0595-87023056																																		
3	中国石油化工股份有限公司齐鲁分公司	乙烯急冷系统全套技术	各项指标均达到或超过设计要求，生产能力为80万吨/年	2004年10月~至今	韩峰 /13853316101																																		
4	中国石油化工股份有限公司茂名分公司	乙烯急冷系统全套技术	各项指标均达到或超过设计要求，生产能力为110万吨/年	2006年9月~至今	尹兆林 /0668-2232818																																		
主要知识产权目录：	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	乙烯急冷装置及压缩节能工艺	中国	ZL200810054337.5	2012.08.15	1023327	天津大学	李鑫钢、李洪、姜斌、于婷婷、李楠楠、张志恒、干爱华	在维护期																														
	发明专利	带开孔的人字挡板及塔内排布方式	中国	ZL200910068619.5	2011.8.17	826793	天津大学、中国石化工程建设有限公司	张吕鸿、王子宗、李鑫钢、孙希瑾、张志恒、秦岭、刘丽艳、姜斌	在维护期																														
	发明专利	带膨胀环式集油箱及应用	中国	ZL201210214520.3	2014.12.17	1548009	天津大学	李鑫钢、姜斌、许力强、罗铭芳、袁毅夫、郭彬	在维护期																														
	发明专利	一种无导流板的环流进料分布器	中国	ZL201210251254.1	2014.10.29	1509384	天津大学、中国石化工程建设有限公司	张吕鸿、袁毅夫、肖晓明、尹文、李鑫钢、王自依、罗铭芳、方钊、姜斌	在维护期																														

	发明专利	带侧线抽出的双层收集式液体分布器	中国	ZL201110315830.x	2013.9.25	1278196	天津大学、北洋国家精馏技术工程发展有限公司	李楠楠、李鑫钢、肖红、李燕、李文镇、许力强	在维护期
	发明专利	带收集槽式液体分布器	中国	ZL201410801956.1	2016.06.08	2102860	天津大学、北洋国家精馏技术工程发展有限公司	李鑫钢、姜斌、郭彬、许力强、张冬青	在维护期
	发明专利	一种优化石脑油的工艺方法及装置	中国	ZL201110425362.1	2014.03.05	1355337	天津大学	张吕鸿、刘玉花、姜斌、张志恒、罗铭芳	在维护期
	发明专利	原油渐次蒸馏节能设备和工艺方法	中国	ZL200810054336.0	2012.05.02	929271	天津大学	李鑫钢、王子君、李洪、朱天榆、罗铭芳、姜斌、刘春杰、覃向荣、陈宁、许力强	在维护期
	发明专利	带弹簧限位装置的填料压圈	中国	ZL201510997060.X	2018.04.17	2885392	天津大学、北洋国家精馏技术工程发展有限公司	李鑫钢、姜斌、王奕、许力强、赵贺鸣、王世强	在维护期
	发明专利	人字型拉杆组合吊梁	中国	ZL201510997059.7	2018.03.09	2839801	天津大学、北洋国家精馏技术工程发展有限公司	李鑫钢、姜斌、宋娜、许力强、张志恒、杨飒	在维护期

主要完成人情况：	1. 姓名：李鑫钢 排名：1 行政职务：工程中心主任 技术职称：教授 工作单位：天津大学 完成单位：天津大学 对本项目贡献：本项目的技术负责人，对第 1、2、3 创新点做出贡献。全面负责项目的可行性论证、工艺计算和方案制定，负责建立基于二次油真组分的乙烯急冷系统热力学模型和计算方法，指导进行流体力学与计算流体力学模型建立与计算，指导进行项目工程设计和图纸审核。
	2. 姓名：雷正香 排名：2 行政职务： 技术职称：教授级高工 工作单位：中国石化工程建设有限公司 完成单位：中国石化工程建设有限公司 对本项目贡献：本人对第 1、2、3 创新点做出了贡献。参加了从工艺包、基础设计、详细设计到施工及开车的全过程，主要负责本装置塔内件的工艺计算和设计。
	3. 姓名：张吕鸿 排名：3 行政职务： 技术职称：教授 工作单位：天津大学 完成单位：天津大学 对本项目贡献：本项目的主要完成人员，对第 1、2、3 创新点做出设计开发贡献。参与项目可行性研究及论证，负责流体力学模型建立与计算，通过流体力学计算确定精馏塔内件优化的结构和类型，并进行流体力学实验研究，完成关键技术的开发与集成，并参与项目方案制定和工程设计审核。

	4. 姓名：周纪军 排名：4 行政职务：副总工程师 技术职称：高级工程师 工作单位：中国石油化工股份有限公司高桥分公司 完成单位：中国石油化工股份有限公司镇海炼化分公司 对本项目贡献：镇海乙烯建设项目技术负责人，对第 2、3 创新点做出贡献。全面负责技术开发、施工建设组织、开车。具体组织实施乙烯装置急冷系统的工业化应用和考核工作，制定了详细的开工方案和考核方案，并解决了在工业应用过程中出现的技术问题。 5. 姓名：蒋明敬 排名：5 行政职务：副处长 技术职称：高级工程师 工作单位：中国石油化工股份有限公司镇海炼化分公司 完成单位：中国石油化工股份有限公司镇海炼化分公司 对本项目贡献：本项目的主要完成人，对第 2、3 创新点做出贡献。为乙烯急冷装置设计提供基础数据和现场参数，参与技术开发、施工建设组织、开车，协助完成技术标定和考核。 6. 姓名：韩峰 排名：6 行政职务：总经理 技术职称：教授级高工 工作单位：中国石油化工股份有限公司齐鲁分公司 完成单位：中国石油化工股份有限公司齐鲁分公司 对本项目贡献：作为主要完成人，对第 2、3 创新点做出贡献。参与技术方案审核、施工建设组织、开车，协助完成技术标定和考核。 7. 姓名：尹兆林 排名：7 行政职务：总经理 技术职称：高级工程师 工作单位：中国石油化工股份有限公司茂名分公司 完成单位：中国石油化工股份有限公司茂名分公司 对本项目贡献：作为主要完成人，对第 2、3 创新点做出贡献。参与技术方案审核、负责现场设计施工技术指导、试开车、开车及正常生产运营，负责急冷系统技术考核生产准备组织工作及操作优化工作。 8. 姓名：季厚平 排名：8 行政职务：生产部总经理 技术职称：工程师 工作单位：福建联合石油化工有限公司 完成单位：福建联合石油化工有限公司 对本项目贡献：作为主要完成人，对第 2、3 创新点做出贡献。参与技术方案审核、性能考核，组织预试车和投料试车工作，负责对急冷系统长周期运行问题提供现场技术支持，负责急冷系统技术考核生产准备组织工作及操作优化工作。 9. 姓名：杨健 排名：9
--	---

	行政职务：项目经理 技术职称：高级工程师 工作单位：中国石化工程建设有限公司 完成单位：中国石化工程建设有限公司 对本项目贡献：作为主要完成人，对创新点 1、2、3 做出突出贡献。参与乙烯急冷装置工艺包设计、工程设计和施工建设过程，主要负责乙烯急冷装置内建的工艺计算和设计。 10. 姓名：陈建娟 排名：10 行政职务： 技术职称：高级工程师 工作单位：中国石化工程建设有限公司 完成单位：中国石化工程建设有限公司 对本项目贡献：作为主要完成人，对创新点 2、3 做出突出贡献。主要承担乙烯装置急冷系统汽油分馏塔的工艺专业校核、审核，并对该系统关键工艺技术的攻关和工程设计方案的确定提供技术支持。
主要完成单位及创新推广贡献：	1. 单位名称：天津大学 单位贡献：针对乙烯急冷系统大型化关键核心技术，根据企业提出的工艺要求，组织校内有关专家和工程技术人员对工艺及设备技术进行分析与研究，充分发挥天津大学在基础理论、科研人员、软件和工程技术等方面的综合优势，和国家级科研基地（精馏技术国家工程研究中心）优势，并在科研管理部门的大力支持下完成了该项目的关键技术开发，经天津市高新技术成果转化中心组织的鉴定，相关性能指标达到了国际先进水平。天津大学方面在本项目中与合作单位密切合作，承担了技术开发方案制定、流体力学实验与计算、设备设计和关键设备研制、现场技术指导等任务，实现了产学研一体化工程。该项技术应用于中国石油化工股份有限公司镇海炼化分公司 110 万吨/年乙烯装置急冷系统、中国石油化工股份有限公司茂名分公司 100 万吨/年乙烯装置急冷系统等国内 4 套乙烯生产项目中，运行结果优于设计值，推动了行业科技进步。天津大学是中国第一所现代大学，是国家“211”、“985”首批重点建设的大学。天津大学化工学院瞄准世界科技前沿领域和影响国计民生的核心技术与关键技术，在大型填料塔分离技术、医药结晶技术、生物加工技术等多项成果处国际先进水平，在相关行业内产生了重要影响，取得了重大的经济效益。 2. 单位名称：中国石化工程建设有限公司 单位贡献：在本项目中针对乙烯建设项目，提出了基础数据、设计参数和工艺技术要求，直接负责了项目的总体工程设计，参与了项目实施；在天津大学对关键技术和设备研发过程中，共同参与了大量技术开发工作，结合工程设计优势和实践经验，提出了很多意见和建议，为项目推广应用做出了积极的贡献。中国石化工程建设有限公司是中国石油化工集团公司所属的，以工程设计为主体，可实施工程建设总承包和工程项目管理的工程公司。公司承接过数千个石化项目，在全国勘察设计单位综合实力测评中多次名列榜首。公司现有员工 2026 名，其中研发人员 725 名，中国工程院院士 2 名，中国工程设计大师 5 名。公司拥有国家高新技术企业、北京市企业技术中心、北京市设计创新中心等资格认证和博士后工作站，拥有发明专利 301 个，具有强大的工程研发能力。公司近三年来销售收入为：81.2 亿，102 亿，105 亿；利润为：11.2 亿，8.9 亿、7.6 亿；研发费用为：2.4 亿，2.4 亿，2.0 亿；发明专利申请数为：52 个，75 个，73 个。 3. 单位名称：中国石油化工股份有限公司镇海炼化分公司 单位贡献：在本项目中针对 100 万吨/年乙烯装置急冷系统提出工艺问题和要求，并提供了基础数据，协助天津大学和中国石化工程建设有限公司科研、技术人员了解现场情况，组织人员配合关键技术和设备的开发工作，确定技术方案，直接参与了项目的总体工程设计和项目实施，

为项目推广应用做出了积极的贡献。中国石油化工股份有限公司镇海炼化分公司是国内最大的炼化一体化企业，目前集 2300 万吨/年原油加工能力、100 万吨/年乙烯生产能力、4500 万吨/年海运码头吞吐能力，以及超过 350 万立方米的罐储能力为一体，构成了“大炼油、大乙烯、大码头、大仓储”的产业格局，集中代表了我国炼油化工行业的先进水平。国际著名的所罗门咨询公司绩效评估报告显示，公司炼油竞争力自 90 年代以来一直稳居亚太地区炼厂第一组群；乙烯装置 2010 年建成投产后，绩效在国内率先进入全球乙烯装置(石脑油)第一组群。2016-2018 年三年公司销售收入突破 3000 亿元，利润超过 350 亿元，研发费用超过 5000 万元，专利申请 35 项，新产品销售收入突破 100 亿元，2018 年职工总数 5800 人。

4. 单位名称：中国石油化工股份有限公司齐鲁分公司

单位贡献：在本项目中针对 80 万吨/年乙烯装置，提供了基础数据、设计参数及工艺技术要求，协助天津大学及中国石化工程建设有限公司了解装置运行技术难题、科研难点，直接参与了项目的总体工程设计和项目实施，为项目推广应用做出积极贡献。齐鲁石化位于山东省淄博市临淄区，占地 21.7 平方公里，始建于 1966 年，现已发展成集石油炼制、石油化工、煤化工、天然气化工、盐化工为一体的特大型炼油、化工、化纤联合企业。目前拥有固定资产原值 457 亿元，年营业收入 700 亿元，生产装置 141 套；用工总量 2.1 万人，离退休职工 2.5 万人。炼油综合加工能力 1300 万吨/年，乙烯产能 80 万吨/年，热电装机容量 66 万千瓦，其中丁辛醇、丁苯橡胶、聚氯乙烯（乙烯法）产能位居国内前列。截至 2018 年底，累计加工原油 3.6 亿吨，生产乙烯 1762 万吨，完成工业总产值 11968 亿元，上缴利税 1729.64 亿元。公司先后荣获全国科技进步百强企业、企业管理“金马奖”、“五一”劳动奖状、资源综合利用先进单位、中国石化首批创新型企业等数十项荣誉称号。2016 年-2018 年，实现销售收入 2007.98 亿元、利润 115.38 亿元，其中新产品销售收入及利润分别为 44.26 亿元、1.41 亿元，投入研发费用 2.32 亿元，发明专利申请数达 360 件。截至 2018 年，拥有研发人员 343 人，拥有发明专利 404 件。

5. 单位名称：中国石油化工股份有限公司茂名分公司

单位贡献：提出工艺问题和要求并提供了技术参数和基础数据，协助天津大学和中国石化工程建设公司科研、技术人员了解现场情况；组织人员配合天津大学和中国石化工程建设公司的大型乙烯装置急冷系统关键技术与集成的开发工作；确定技术方案，组织该项目的现场实施工作和开车；协助完成有关本项目的环境监测和评价工作；在人力、物力上全面支持了本项目的实施。中国石油化工股份有限公司茂名分公司是中国石化集团公司下属大型国有企业，2016 年、2017 年、2018 年分公司的销售收入分别为 740.15 亿元、869.92 亿元、981.71 亿元，分公司利润分别为 89.94 亿元、111.33 亿元、95.76 亿元，研发费用分别为 32103.05 万元、4379.20 万元、2580.06 万元，发明专利申请数分别为 23 件、27 件、33 件。截至 2018 年底公司职工总数 5942 人，研发人员数 102 人，拥有的发明专利数 84 件，公司下设研究院，作为集团公司华南地区主要的合成树脂、合成橡胶产品研发机构，在通用塑料新产品应用、添加剂优化以及人才培养等具有鲜明特色和明显的综合优势，被确立为“广东省 50 家重点工程技术中心”成员单位之一和“中国石化塑料技术中心”（简称 PTC）茂名石化分部。

6. 单位名称：福建联合石油化工有限公司

单位贡献：在本项目中针对福建联合石油化工有限公司 80 万吨/年及改扩建至 110 万吨/年乙烯装置，提出了基础数据、设计参数及工艺技术要求，协助天津大学和中国石化工程建设公司科研、技术人员了解现场情况；直接参与了 80 万吨/年及改扩建至 110 万吨/年乙烯装置急冷系统的总体工程设计和项目实施，为项目推广应用做出积极贡献。福建联合石油化工有限公司由福建炼油化工有限公司、埃克森美孚中国石油化工公司和沙特阿美海外石油公司共同投资建设和经营。中外双方合资股比各占 50%，外方 50%股份中，埃克森中国石油化工有限公司占 25%，阿美海外石油公司 25%。原 80 万吨/年乙烯装置是福建炼油乙烯项目的主要化工装置之一，福炼乙烯装置主要生产单元采用美国鲁姆斯公司的专利技术，裂解单元采用 SINOPEC/ABBLUMMUS 联合开发的 SL 型裂解炉；分离单元采用深冷顺序流程。2013 年经装置扩

	能改造，扩能至 110 万吨/年乙烯。脱瓶颈改扩建进一步提高了国产化技术、设备的运用。福建乙烯 110 万吨/年乙烯改扩建工程与 2013 年 12 月完成改扩建工作，并于 19 日 10:30 产出合格乙烯产品。乙烯装置 2009 年 8 月投产至 2013 年第一次大修，实现了 4 年 1 大修的目标；2013 年经脱瓶颈改扩建后至今已正常运行 5 年多，除开车初期装置低负荷运行，其他时段符合维持运行参数均达到或接近设计值。																																																																						
完成人合作关系说明：	本项目第一完成人李鑫钢与第二完成人雷正香、第三完成人张吕鸿、第四完成人周纪军、第五完成人蒋明敬、第九完成人杨健共同获得 2016 年天津市科技进步一等奖，“乙烯急冷系统大型化关键技术与应用”； 本项目第一完成人李鑫钢与第三完成人张吕鸿共同获得授权发明专利“带开孔的人字挡板及塔内排布方式”(2011 年 8 月)和“一种无导流板的环流进料分布器”(2014 年 10 月)； 本项目第二完成人雷正香所在公司中国石化工程建设有限公司与第六完成人韩峰所在公司中国石油化工股份有限公司齐鲁分公司于 2003 年签订乙烯急冷项目产业合作合同，合同名称为“齐鲁 72 万吨/年乙烯技术改造工程乙烯装置改造”； 本项目第二完成人雷正香所在公司中国石化工程建设有限公司与第七完成人尹兆林所在公司中国石油化工股份有限公司茂名分公司于 2005 年签订乙烯急冷项目产业合作合同，合同名称为“茂名石化 80 万吨/年乙烯改扩建工程新建 64 万吨/年乙烯装置”； 本项目第一完成人李鑫钢与第三完成人张吕鸿、第五完成人蒋明敬共同参与 2006 年“大型乙烯装置汽油急冷关键技术”科学技术成果鉴定。 本项目第一完成人李鑫钢与第三完成人张吕鸿、第八完成人季厚平、第十完成人陈建娟共同参与 2011 年“大型乙烯急冷系统关键技术与设备”科学技术成果鉴定。 本项目第一完成人李鑫钢与第三完成人张吕鸿、第十完成人陈建娟共同参与 2009 年“大型乙烯装置急冷系统关键技术与集成”科学技术成果鉴定。 完成人合作关系情况汇总表 <table><tr><th>序号</th><th>合作方式</th><th>合作者</th><th>合作时间</th><th>合作成果</th><th>证明材料</th><th>备注</th></tr><tr><td>1</td><td>共同获奖</td><td>李鑫钢 雷正香</td><td>2016 年</td><td>天津市科学进步奖一等奖</td><td>附件 2.7</td><td></td></tr><tr><td>2</td><td>共同知识产权</td><td>李鑫钢 张吕鸿</td><td>2009 年</td><td>带开孔的人字挡板及塔内排布方式</td><td>附件 1.2</td><td></td></tr><tr><td>3</td><td>共同获奖</td><td>李鑫钢 周纪军</td><td>2016 年</td><td>天津市科学进步奖一等奖</td><td>附件 2.7</td><td></td></tr><tr><td>4</td><td>共同获奖</td><td>李鑫钢 蒋明敬</td><td>2016 年</td><td>天津市科学进步奖一等奖</td><td>附件 2.7</td><td></td></tr><tr><td>5</td><td>产业合作</td><td>雷正香 韩峰</td><td>2003 年</td><td>齐鲁 72 万吨/年乙烯技术改造 工程乙烯装置改造</td><td>附件 4.3</td><td></td></tr><tr><td>6</td><td>产业合作</td><td>雷正香 尹兆林</td><td>2005 年</td><td>茂名石化 80 万吨/年乙烯改扩 建工程、新建 64 万吨/年乙烯 装置</td><td>附件 4.2</td><td></td></tr><tr><td>7</td><td>产业合作</td><td>李鑫钢 季厚平</td><td>2011 年</td><td>“大型乙烯急冷系统关键技术 与设备”科学技术成果鉴定</td><td>附件 2.2</td><td></td></tr><tr><td>8</td><td>共同获奖</td><td>李鑫钢 杨健</td><td>2016 年</td><td>天津市科学进步奖一等奖</td><td>附件 2.7</td><td></td></tr><tr><td>9</td><td>产业合作</td><td>李鑫钢 陈建娟</td><td>2011 年</td><td>“大型乙烯急冷系统关键技术 与设备”科学技术成果鉴定</td><td>附件 2.2</td><td></td></tr></table>	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	李鑫钢 雷正香	2016 年	天津市科学进步奖一等奖	附件 2.7		2	共同知识产权	李鑫钢 张吕鸿	2009 年	带开孔的人字挡板及塔内排布方式	附件 1.2		3	共同获奖	李鑫钢 周纪军	2016 年	天津市科学进步奖一等奖	附件 2.7		4	共同获奖	李鑫钢 蒋明敬	2016 年	天津市科学进步奖一等奖	附件 2.7		5	产业合作	雷正香 韩峰	2003 年	齐鲁 72 万吨/年乙烯技术改造 工程乙烯装置改造	附件 4.3		6	产业合作	雷正香 尹兆林	2005 年	茂名石化 80 万吨/年乙烯改扩 建工程、新建 64 万吨/年乙烯 装置	附件 4.2		7	产业合作	李鑫钢 季厚平	2011 年	“大型乙烯急冷系统关键技术 与设备”科学技术成果鉴定	附件 2.2		8	共同获奖	李鑫钢 杨健	2016 年	天津市科学进步奖一等奖	附件 2.7		9	产业合作	李鑫钢 陈建娟	2011 年	“大型乙烯急冷系统关键技术 与设备”科学技术成果鉴定	附件 2.2	
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	李鑫钢 雷正香	2016 年	天津市科学进步奖一等奖	附件 2.7																																																																		
2	共同知识产权	李鑫钢 张吕鸿	2009 年	带开孔的人字挡板及塔内排布方式	附件 1.2																																																																		
3	共同获奖	李鑫钢 周纪军	2016 年	天津市科学进步奖一等奖	附件 2.7																																																																		
4	共同获奖	李鑫钢 蒋明敬	2016 年	天津市科学进步奖一等奖	附件 2.7																																																																		
5	产业合作	雷正香 韩峰	2003 年	齐鲁 72 万吨/年乙烯技术改造 工程乙烯装置改造	附件 4.3																																																																		
6	产业合作	雷正香 尹兆林	2005 年	茂名石化 80 万吨/年乙烯改扩 建工程、新建 64 万吨/年乙烯 装置	附件 4.2																																																																		
7	产业合作	李鑫钢 季厚平	2011 年	“大型乙烯急冷系统关键技术 与设备”科学技术成果鉴定	附件 2.2																																																																		
8	共同获奖	李鑫钢 杨健	2016 年	天津市科学进步奖一等奖	附件 2.7																																																																		
9	产业合作	李鑫钢 陈建娟	2011 年	“大型乙烯急冷系统关键技术 与设备”科学技术成果鉴定	附件 2.2																																																																		