

浙江省科学技术奖公示信息表

提名奖项：科学技术进步奖

成果名称	800 吨级模块化预制整体交付加热炉和洁净排放关键技术及产业化
提名等级	二等奖
提名书 相关内容	<p>1.主要知识产权目录:</p> <p>(1) 发明专利: 一种烟气脱硝混合装置, ZL201910393206.8;</p> <p>(2) 发明专利: 常压加热炉制造工艺以及用该工艺制造的常压加热炉, ZL202001123456.X ;</p> <p>(3) 发明专利: 一种集合管与接管的焊接工艺, ZL201910393202.X;</p> <p>(4) 发明专利: 一种脱硝工艺及脱硝用系统, ZL201910395798.7;</p> <p>(5) 使用新型专利: 一种具有整体模块化结构的加热炉, ZL201720258286.2;</p> <p>(6) 使用新型专利: 一种常压炉对流段副框架, ZL201820498019.7;</p> <p>(7) 使用新型专利: 一种用于加氢装置的加热炉, ZL202022010636.8;</p> <p>(8) 使用新型专利: 一种烟气再循环降低 NOx 排放的装置, ZL202121152604.X;</p> <p>(9) 行业标准: 化学工业管式炉对流段模块技术规范, HG/T 20659-2014;</p> <p>(10) 浙江制造团体标准: 化学工业管式炉对流段模块, T/ZZB 1918-2020;</p> <p>2.代表性论文专著目录:</p> <p>(1) 蔡丽萍, 郭国义, 江志彬.烟气脱硝技术的应用与展望.工业炉.2013, (35):16-18.</p> <p>(2) 郭国义, 蔡丽萍, 许明明.文丘里除尘塔中的热喷涂设计和涂层性能研究.化工设备与管道.2015,(52):32-35</p> <p>(3) 剧春刚.浅析 Xsteel 钢结构深化设计的优势与不足.工程技术.2018, 45.</p> <p>(4) 单峥麟, 颜春.机械制造中机械焊接质量的控制与对策研究.工程技术.2020, 80-81.</p>

主要完成人	王洪军，排名 1，正高，宁波连通设备集团有限公司； 蔡丽萍，排名 2，副高，宁波连通设备集团有限公司； 汤学花，排名 3，中级，宁波连通设备集团有限公司； 傅建华，排名 4，副高，宁波连通设备集团有限公司； 杨晓锋，排名 5，中级，宁波连通设备集团有限公司； 谢朝晖，排名 6，其他，宁波连通设备集团有限公司； 王澄，排名 7，中级，宁波连通设备集团有限公司； 剧春刚，排名 8，中级，宁波连通设备集团有限公司； 单峥麟，排名 9，中级，宁波连通设备集团有限公司；
主要完成单位	宁波连通设备集团有限公司
提名单位	宁波市人民政府
提名意见	<p>项目属于化工过程机械、机械设计及理论、机械制造及其自动化领域。</p> <p>为满足炼油企业对加热装置高可靠性、高灵活性、低成本、低消耗的要求，使得经济效益最大化，加热炉大型化已成为一种趋势。国内一般是设计院设计，施工单位现场拼焊的现场组装模式，制造周期长，成本高昂；同时由于露天施工，产品质量难以达到很好的保障。</p> <p>项目创新性集成超大型工业炉模块化、热变形误差补偿工艺、节能高效燃烧控制和高效率烟气循环脱硝关键技术，首次实现 800 吨以上加热炉的模块化制造，开发出可以多模块同步生产、制造周期短、热量损失少、脱硝反应完全的超大型工业加热炉。具体内容如下：</p> <p>1、研发超大型工业炉模块化技术。通过将加热炉整体模块化，将整个加热炉分割成炉腔模块、对流模块组、烟囱等，实现了各模块以及各个连接管线的分辐制造，大幅缩短制造周期。</p> <p>2、研发分段拟合机器人焊接热误差补偿控制技术。结合 3D 智能感应、自动焊接成型技术，优化了焊接流程，减少后焊的使接缝承受太大的残余应力，提升焊接质量和效率。</p> <p>3、研发节能高效燃烧控制技术。采用六路支风道的流量计，使得空气量与燃料气量按比例调节，实现节能效果；通过旋转加氢反应筒，使得热量在炉体内分布均匀，提高了加氢反应筒内反应速率和反应效果；通过在炉体的内壁固定热辐射反射层，降低热量的损耗，大幅提高了加热效率。</p> <p>4、研发高效率烟气循环脱硝技术。设计烟气再循环装置，使得高温烟气的温度下降，控制辐射室内部的氧含量，以降低 NO_x 气体的排放值；设计烟气脱硝混合装置，使得烟</p>

气和氨气在有限的空间达到充分混合，提高烟气与氨气的反应率。

项目技术指标：翅片管焊着率 95%以上，翅片管与基管拉脱强度 197MPa 及以上，框架平面内两对角线长度之差不大于 5mm，弯头端部内径极限偏差 $\pm 0.5\text{mm}$ ，中心至中心尺寸 $P \pm 2\text{mm}$ ，单个模块侧墙对角线 A1A2 允许偏差 ≤ 3 ，侧墙预组装尺寸 $H > 12000$ 允许偏差 ± 12 ，侧墙预组装对角线 A1A2 允许偏差 ≤ 8 。整体技术水平国内领先，并达到了国际先进水平。

项目取得 4 项发明和 4 项实用新型专利，发表论文 2 篇，主持及参加制定行业标准和浙江制造团体标准 2 项，技术成果丰富，实现新增销售 49099.08 万元，新增利税 5773.18 万元；突破了模块化制造、焊接热误差补偿控制、燃烧控制优化、烟气循环脱硝多项行业核心关键技术难题，填补了国内空白，创新效果显著，对我国石油炼制和石油化工加热炉设备模块化技术的发展有重要意义，社会效益巨大。

经审查，该项目符合申报要求，同意提名 2022 年度省科学技术进步奖二等奖。