

## 浙江省科学技术奖公示信息表（单位提名）

提名奖项：科学技术进步奖

<b>成果名称</b>	工业汽轮机高效高可靠叶片关键技术研发及应用
<b>提名等级</b>	一等奖
<b>提名书 相关内容</b>	<p>主要知识产权和标准规范目录：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 发明专利，ZL201610575881.9，大型工业汽轮机末级扭叶片设计方法，发明人：隋永枫；初鹏；辛小鹏；张伟；许运宾。</li> <li>2. 发明专利，ZL201910486428.4，一种汽轮机单圆弧压力面叶型设计方法，发明人：蓝吉兵；孔建强；隋永枫；袁浩；丁旭东；王佳男；庄达明。</li> <li>3. 发明专利，ZL201610619739.X，排汽面积 3.2m<sup>2</sup> 高效工业汽轮机的低压级组末级动叶片，发明人：孔建强；隋永枫；毛汉忠；徐志明；张春梅；杨雄民；郑健生；吴林林。</li> <li>4. 发明专利，ZL201410358975.1，排汽面积 3.6m<sup>2</sup> 变转速空冷工业汽轮机的低压级组末级叶片，发明人：隋永枫；辛小鹏；陈金铨；丁旭东；孔建强；许运宾；刘象拯；初鹏；李宏福；张军辉。</li> <li>5. 发明专利，ZL201811189267.4，一种汽轮机整圈自锁叶片动频计算方法，发明人：隋永枫；朱子奇；孔建强；李祎曼；余沛垆；闫志勇；张发生；蓝吉兵；辛小鹏；王宏泽。</li> <li>6. 发明专利，ZL201410358976.6，基于流固耦合的自锁阻尼叶片气流弯应力设计方法，发明人：隋永枫；孔建强；辛小鹏；毛汉忠；陈金铨；丁旭东；初鹏；刘象拯；马鑫磊。</li> <li>7. 发明专利，ZL201310525874.4，排汽面积 3.0m<sup>2</sup> 变转速工业汽轮机低压级组末级叶片，发明人：隋永枫；孔建强；初鹏；辛小鹏；柏燕；陈金铨；毛汉忠；马鑫磊。</li> <li>8. 发明专利，ZL201610705484.9，一种汽轮机叶片凸台成组阻尼结构，发明人：隋永枫；辛小鹏；孔建强；李宏福；初鹏；许运宾；郑健生。</li> <li>9. 发明专利，ZL201410676157.6，一种基体表面的 CrN 涂层制</li> </ol>

备方法，发明人：王永欣；叶育伟；李金龙；郭峰；薛群基。

10. 发明专利，ZL201710851609.3，组合定心式叶片安装角度测量装置，发明人：陈金铨；王皋；隋永枫；徐志明；方寅；邵艳红；郑健生；祝华云；但汉攀；张春梅；王宏泽；沈金高；刘红燕。

代表性论文（专著）目录：

1. 不调频叶片设计改型研究，《热力透平》，2010，39(01):19-21+50，作者：隋永枫，孙义冈，丁旭东，刘象拯，张军辉
2. 高转速工业汽轮机低压级组长扭叶片气动设计与分析，《汽轮机技术》，2020，62(03):170-172+230，作者：隋永枫，初鹏，蓝吉兵，马晓飞，潘慧斌，王永欣
3. 工业汽轮机高负荷末级静叶积叠规律研究，《汽轮机技术》，2020，62(4):270-274，作者：隋永枫，初鹏，马晓飞，余伟平，潘慧斌，
4. 工业汽轮机高效压力级叶型优化与实验，《热力透平》，2019，48(004):243-247，作者：蓝吉兵，孔建强，隋永枫，丁旭东，毛汉忠，王晓放，田夫
5. 工业汽轮机调节级动叶气动性能优化与应用，《热力透平》，2020，49(02):124-127，作者：蓝吉兵，孔建强，隋永枫，丁旭东，陈金铨，毛汉忠
6. 高参数高转速工业汽轮机调节级动应力评估，《热力透平》，2014，43(2):139-142，作者：蓝吉兵，肖萍，丁旭东，陈彦峰，陈金铨，孔建强
7. 侧向进汽对下游级组性能影响的数值研究，《汽轮机技术》，2012，54(06):429-433，作者：隋永枫，辛小鹏，丁晨，陈金铨，丁旭东，孔建强，初鹏
8. 轴流排汽缸气动性能数值研究与改型优化，《机电工程》，2014(8):1031-1034，作者：初鹏，刘龙海，辛小鹏，马鑫磊，隋永枫
9. Improving tribological performance of CrN coatings in

	<p>seawater by structure design, 《Tribology International》, 2015, 82:78-88, 作者: Shan Lei, Wang Yongxin, Li Jinlong, Jiang Xin, Chen Jianmin</p> <p>10. Improvement in the tribocorrosion performance of CrCN coating by multilayered design for marine protective application[J]. 《Applied Surface Science》, 2020, 528:147061, 作者: Yongxin Wang, Jingwen Zhang, Shengguo Zhou, Yuecheng Wang, Chunting Wang, Yixuan Wang, Yongfeng Sui, Jibing Lan, Qunji Xue</p>
<p>主要完成人</p>	<p>隋永枫, 排名 1, 正高级工程师, 杭州汽轮动力集团有限公司;  孔建强, 排名 2, 正高级工程师, 杭州汽轮机股份有限公司;  蓝吉兵, 排名 3, 高级工程师, 杭州汽轮动力集团有限公司;  王永欣, 排名 4, 研究员, 中国科学院宁波材料与工程研究所;  董太宁, 排名 5, 高级工程师, 杭州汽轮机股份有限公司;  辛小鹏, 排名 6, 高级工程师, 杭州汽轮动力集团有限公司;  潘慧斌, 排名 7, 高级工程师, 杭州汽轮动力集团有限公司;  李宏福, 排名 8, 高级工程师, 杭州汽轮机股份有限公司;  丁旭东, 排名 9, 高级工程师, 杭州汽轮机股份有限公司;  刘象拯, 排名 10, 高级工程师, 杭州汽轮机股份有限公司;  潘志贤, 排名 11, 高级工程师, 杭州汽轮机股份有限公司;  陈桂江, 排名 12, 高级工程师, 杭州汽轮机股份有限公司;  方章法, 排名 13, 高级工程师, 杭州汽轮机股份有限公司;</p>
<p>主要完成单位</p>	<p>1. 单位名称: 杭州汽轮机股份有限公司  2. 单位名称: 中国科学院宁波材料技术与工程研究所</p>
<p>提名单位</p>	<p>浙江省机械工业联合会</p>

## 提名意见

杭州汽轮机股份有限公司是我国工业汽轮机行业的领军企业，该企业联合中国科学院宁波材料技术与工程研究所，在浙江省重点研发计划等项目的资助下，针对叶片在变转速和变负荷下运行存在的气动、振动、强度和表面防护问题展开研究，取得了一系列技术突破和原创成果，在效率和可靠性上超越国外同类产品，实现了我国变转速叶片在设计评判和规模化应用从无到有的跨越式发展，取得重大社会经济效益。

主要创新有：（1）首创了包含非定常损失模型、二维 S2 流面设计模型的叶片气动设计优化方法；（2）发明了复杂阻尼叶片振动频率试验技术和高精度振动频率计算方法；（3）发明了基于瞬态动力学响应分析模型的叶片动应力精准计算方法和多种复杂阻尼结构；（4）发明了延缓冲蚀磨损的氮化铬基复合涂层材料及工艺方法。

项目成果多次打破跨国公司垄断，填补国内空白，应用于 1100 余台工业汽轮机中，包括全球最大功率工业汽轮机、我国自主首台 10 万空分装置汽轮机用的 3.2 m<sup>2</sup>、3.0 m<sup>2</sup> 变转速叶片及全世界最大的 3.6 m<sup>2</sup> 变转速叶片。在中石油、中石化、美孚、壳牌等国内外项目中应用，国内市场占有率超过 69%。在工业汽轮机领域，第一完成单位成为乙烯、空分全球市场的唯一中国供应商，美国本土市场的唯一中国供应商。

该项目授权发明专利 10 项，引领了我国工业汽轮机技术发展，形成了工业汽轮机领域唯一的国家级技术中心，经专家鉴定整体技术达到国际先进水平，部分性能指标国际领先。

拟同意提名该成果为 2020 年度浙江省科学技术进步奖一等奖。