

2019 年度浙江省科技进步奖提名公示表

一、成果名称：8KW 高速激光切割机

二、提名单位及提名意见

提名单位	温州市人民政府
提名意见（限 600 字）	
<p>“8KW 高功率激光切割机”项目经过行业专家鉴定认为相关技术处于国内领先水平。该项目针对激光切割工艺、材料和切割工艺对设备要求，通过对切割过程参数监测及其控制技术的研究，实现中厚板的高速光纤激光高精度加工，使得国产的高功率数控光纤激光切割机不仅在速度、精度指标上优于国内同类产品，而且满足了钢铁、钣金、冶金、工程机械、船舶制造等领域的应用需求，通过广泛的产业化提高了国内高功率切割行业的技术水平，并实现了自主高端装备出口，有力的促进进口替代进程。产品入选浙江省装备制造业重点领域首台（套）产品。</p> <p>该项目已授权知识产权 10 项，项目产品经温州市质量技术监督检测院检测，所测指标符合区项目合同书技术指标要求，经用户使用，反应良好，有较好的经济和社会效益。该项目为国内高功率激光切割加工设备研发难题的解决提供了完整的思路 and 方案，为我国工业机械等行业的金属生产制造提供了重要装备支持，创造了良好的社会效益和经济效益。</p> <p>提名该成果为省科技进步奖二等奖。</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）

激光切割是自1960年美国梅曼发明激光器以来应用最早、最广泛、最重要的激光加工技术。面对重型工业、机械加工等领域对更厚板材、更高切割断面质量的要求，国产高功率激光切割机床与国外产品有较大差距，不得不长期依赖进口外购。“8KW高速激光切割机”项目是奔腾激光在多年耕耘中低功率激光切割机的基础上，完全立足自主研发，一举突破高功率激光切割工艺材料、设备机械结构、电气驱动、切割过程参数监测、软件控制技术的关键核心技术，于2017年4月中国国际机床（北京）展推出的国产高功率（>8KW）激光切割数控机床产品。

该项目的重大技术突破体现在：（1）发挥8KW光纤激光器的高能量特性，独创中厚板碳钢的“亮面切割”效果，大幅降低切割断面粗糙度，切割成品无需二次加工；（2）研发多级穿孔、空气切割、快速气体转换等新型切割工艺；（3）推出完善的切割工艺数据库，切割参数随意调用，节省工件工艺调整时间，旋风切割不锈钢效率增长80%，气耗降低50%；（4）领先的切割头调焦方法配合控制系统调整合理切割参数，一举实现国内领先水平的40mm厚板碳钢和不锈钢切割；（5）自主研发高动态响应电气驱动和高承载稳定性机械结构，实现了整机运行的低能耗、高速度、高精度；（6）自主研发的Smart Manager 4.30控制系统软件，搭载第三代Z32 Florens系列数控系统，可实现0.25ms~8ms的极快传输周期，整个系统均衡化，电气误差控制在0.01mm内，控制系统对设备运行状态和光学元器件进行监控管理，保障了机床运行可靠性；（7）率先研发石墨防烧损防护机床结构，实现整机切割耐高温、防烧损。

该项目共获授权知识产权10项，其中发明专利1项、软著1项、实用新型8项，2017年获得浙江省装备制造业重点领域首台（套）产品认定。

该8KW高速激光切割机产品自投入市场以来，已广泛应用于机械、车辆、钣金、造船、航空航天等各个领域，近三年累计新增销售收入17374.81万元，利润1412.08万元，税收624.14万元。

该项目产品的成功，极大促进了我司在高功率激光切割机系列产品的持续进步（紧接着在2017年、2018年连续推出12KW、15KW超高功率激光切割机），为我国激光切割机床应用行业加速国产替代进程做出了巨大贡献，有力带动了地区相关产业链的发展和传统制造业转型升级。

四、第三方评价

评价结论、检测结果等（限 1200 字）

1、经温州经济技术开发区科技局组织专家对项目(KK201701)“8KW 高速激光切割”进行现场验收，形成验收评价意见如下：(1)提供验收的材料齐全，符合验收要求。(2)项目针对激光切割工艺、材料和切割工艺对设备要求，通过对切割过程参数监测及其控制技术的研究，实现中厚板的高速光纤激光高精度加工。项目验收时已授权 5 项专利。(3)项目产品经温州市质量技术监督检测院检测，所测指标符合区项目合同书技术指标要求，经用户使用，反应良好，有较好的经济和社会效益。(4)项目经费独立核算。(5)验收小组认为该项目的开发是成功的，达到区科技项目合同规定的要求，验收通过。

2、2018 年 3 月 8KW 高速激光切割产品经浙江省经信委鉴定为省级新产品，其鉴定意见为处国内同类产品领先水平。

3、国家权威检测机构的检测报告。温州市质量技术监督检测院对项目产品“8KW 高速激光切割机”（BOLT4020-FIBER 8KW）进行技术检测，结论如下：该产品最大定位速度可达 200m/min，最大切割厚度可达 30mm 厚碳钢、30mm 厚不锈钢、30mm 厚铝合金，按 GB/T5226.1-2008 标准以及产品技术条件，对产品进行检测，检测结果均符合要求。

4、浙江省科技信息研究院查新报告结论：经分析比较，在所检文献中，8KW 光纤激光切割机产品，光纤激光切割机加工幅面（长*宽）：3000mm*1500mm，最大加速度 2G；激光切割机床身防护装置；激光切割机用反射镜组件，分别已有文献报道。项目在床身内部碳钢焊接件上提供石墨防护装置，在所检文献中未见具体述及。项目研发了金属材质反射镜替代全部非金属材质的准直透镜、聚焦透镜，同时配备了自动调焦反射镜系统，在所检文献中未见述及。此外，该项目产品 8KW 光纤激光切割机加工幅面最大可达 6000mm*2500mm，同时最大加速度可达 2.8G，在所检激光切割机同类产品中未见优于上述数据的报道。

5、入选浙江省装备制造业重点领域首台（套）产品：2017 年 11 月，浙江省经济和信息化委员会发布《关于公布 2018 年度浙江省装备制造业重点领域首台（套）产品名单的通知》，我公司“8KW 高速激光切割机”获认定（编号 29）。

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
奔腾激光(温州)有限公司	1	16	52	316.24	4951.28	12107.29	10.73	221.72	391.69	18.59	397.19	996.29
合计	1	16	52	316.24	4951.28	12107.29	10.73	221.72	391.69	18.59	397.19	996.29
	69			17374.81			624.14			1412.07		

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）

我公司对 8KW 高速激光切割机的研究，完成中厚板的高速光纤激光加工，使得国产的高功率数控光纤激光切割机在速度、精度指标上达到国内先进水平，满足钢铁、石油、冶金、工程机械、船舶制造等领域的应用需求，并最终实现产业化来提高国内高功率切割行业的技术水平，替代出口，创造良好的社会效益和经济效益。

社会效益：

该项目定位于世界一流的激光加工设备，有利于浙南产业集聚区激光产业集群的品牌形象展示与传播，提高其在国内上的新兴产业品牌竞争力。本项目已为项目地提供众多的岗位和就业机会，缓解大学毕业生就业和农村劳动力过剩等社会压力，也带动了地区相关产业链的发展。把激光产业融入到整个浙江的特色产业和支柱产业的大链条中，为传统产业的升级提供新方法，为优势产业的发展提供新动力。

项目具有国内先进水平，国内领先水平，并给其他企业提供很大的实用性参考，为国内高功率激光切割加工设备研发难题的解决提供了完整的思路 and 方案。项目成果的推广应用，打破了国内市场高功率激光切割加工装备被国外企业垄断的格局，为我国工业机械等行业的金属生产制造提供了核心装备支持，应用与发展前景广阔。

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	一种激光切割机切割头调焦方法	中国	ZL201710488305.5	2019/1/4	奔腾激光(温州)有限公司	吴让大、谈洋
实用新型专利	高功率激光切割机的石墨防护装置	中国	ZL201620756239.6	2016/12/14	奔腾激光(温州)有限公司	吴让大;杨忠明;程德志
实用新型专利	一种激光切割机切割气体快速转换装置	中国	ZL201620756222.0	2016/12/14	奔腾激光(温州)有限公司	吴让大;杨忠明;李正
实用新型专利	一种碳钢板光纤激光亮面切割的装置	中国	ZL201620755005.X	2017/4/19	奔腾激光(温州)有限公司	吴让大;程德志
实用新型专利	一种光纤激光快速穿孔的装置	中国	ZL201620752863.9	2017/4/19	奔腾激光(温州)有限公司	吴让大;程德志
实用新型专利	激光切割机的侧吹机构	中国	ZL201620756703.1	2016/12/14	奔腾激光(温州)有限公司	吴让大、杨忠明、程德志
实用新型专利	一种激光切割机喷嘴自动清洗装置	中国	ZL201620757350.7	2016/12/14	奔腾激光(温州)有限公司	吴让大;杨忠明;程德志
实用新型专利	一种激光切割机升降台	中国	ZL201720734559.6	2018/01/08	奔腾激光(温州)有限公司	吴让大;杨忠明;李正

实用新型专利	一种激光切割机交换台	中国	ZL201720734776.5	2018/01/09	奔腾激光（温州）有限公司	吴让大、杨忠明、李正
软件著作权	奔腾激光切割软件【Smart Manager】	中国	2017SR409368	2017/7/28	奔腾激光（温州）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
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：

吴让大

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	对本项目主要科技创新的创造性贡献
1	吴让大	项目负责人	教授级高级工程师	激光加工技术	奔腾激光(温州)有限公司	技术中心	奔腾激光(温州)有限公司	<p>本人研究高功率切割机切割头调焦方法，并形成发明专利成果，本人负责项目总体规划总协调，参与主导项目机械结构、电气控制系统、Smart Manager 切割软件、快速穿孔、亮面切割和工艺数据库等技术研发，指导整体研发方向和进度。主要授权发明专利：一种激光切割机切割头调焦方法，精准的控制切割头的光敏高度，设置出光参数，分析焦点成像，判断光纤 BPP 值，最终确定焦点位置，从而自主选择最合理优良的参数值进行切割达到最好的切割效果。</p> <p>在该项技术研发工作中投入的工作量占本人工作总量的百分比为 40%。对本项目创新</p>

								点第 1、2、3、4、5 点技术创新点均作出了重要贡献。列第一位。
2	杨忠明	技术总工程师	中级工程师	机械制造	奔腾激光（温州）有限公司	技术中心	奔腾激光（温州）有限公司	本人率先提出高功率切割机床防护研究技术方案，在此项目中实施应用。本人负责设备机械结构及电气驱动机构、机床防护结构、侧吹清洗辅助切割等研发技术方案的细化及性能实现，整个项目的分项技术具体进程安排。本人在该项技术研发工作中投入的工作量占本人工作总量的百分比为 50%。对本项目创新点第 1、2、4、5 点技术创新点作出了重要贡献。代表授权实用新型专利包括：高功率激光切割机的石墨防护装置、一种激光切割机交换台、一种激光切割机喷嘴自动清洗装置、激光切割机的侧吹机构。位列第二。

3	Tommaso Borri	技术员	高级工程师	机械制造	奔腾激光(温州)有限公司	技术中心	奔腾激光(温州)有限公司	<p>本人研发 Smart Manager 系统控制切割软件应用于本项目。本项目中负责设备电气系统及运动控制系统及软件开发升级、激光干涉仪补偿的分项目技术规划及具体技术实施。对本项目创新点第 3 点技术创新点作出了重要贡献，本人在该项技术研发工作中投入的工作量占本人工作总量的百分比为 40%。相关知识产权：奔腾激光切割软件[简称：Smart Manager]（登记号：2017SR409368）。位列第三。</p>
---	---------------	-----	-------	------	--------------	------	--------------	--

4	李正	技术员	中级工程师	材料加工	奔腾激光 (温州)有限公司	技术中心	奔腾激光(温州)有限公司	<p>本人研发了高动态稳定电气驱动机构和气路部分设计，研发气体快速转换气路设计方案，并应用于项目中。负责设备安装、调试，解决安装，调试过程中出现的问题。对本项目创新点第1、4点技术创新点均作出了重要贡献。本人在该项技术研发工作中投入的工作量占本人工作总量的百分比为80%。授权实用新型专利包括：一种激光切割机切割气体快速转换装置、一种激光切割机交换台、一种激光切割机升降台。位列第四。</p>
---	----	-----	-------	------	------------------	------	--------------	--

5	谈洋	技术员	初级工 程师	光电子	奔腾激光 (温州)有 限公司	技术中 心	奔腾激光(温 州)有限公司	<p>本人参与研发快速穿孔及亮面切割工艺技术，辅助研发切割头调焦技术，对碳钢的穿孔方式提出了创造性的建议，即分层快速打孔方式，同时在厚不锈钢上的穿孔提出了氧气穿孔，正焦预穿孔等创新性方法；在碳钢切割方面，大大优化了碳钢的切割效率和质量，对本项目创新点第4、5点技术创新点均作出了重要贡献。本人在该项技术研发工作中投入的工作量占本人工作总量的百分比为80%。相关知识产权包括：一种激光切割机切割头调焦方法。位列第五。</p>
---	----	-----	-----------	-----	----------------------	----------	------------------	---

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	奔腾激光（温州）有限公司	<p>奔腾激光（温州）有限公司是中国高功率激光加工设备行业龙头企业，荣获省级企业研究院、浙江省高新技术企业研究开发中心等称号。本单位作为项目的完成单位，拥有专业的研发团队和研发设施，健全的研发管理体系和人才、知识产权管理体系，每年投入 3%（占销售收入）以上研发费用用于支撑项目研发，为项目科技创新提供条件。</p> <p>本单位将项目研发成果通过推广会、展销会等形式推广应用，目前该项目切割技术在机械工业等领域得到应用。目前，项目推广应用超过六十家客户，市场好评不断。</p> <p>本单位不断研发提升产品各性能指标，其关键技术指标已达到国内领先，实现出口创汇 265 万元，带动了行业科技进步，创造了显著的经济和社会效益。</p>

十、完成人合作关系说明（含情况汇总表）

完成人合作关系说明

项目“8KW 高速激光切割机”完成人合作关系如下：

第一完成人吴让大（奔腾激光（温州）有限公司）与本项目第二完成人杨忠明（奔腾激光（温州）有限公司），自 2016 年 06 月开始，在高功率激光切割机高动态性能方面长期开展合作研究，杨忠明提出高动态性能光纤激光切割机机床结构设计方案，率先提出石墨防护设计方案，吴让大验证其方案可行性，并指导推广应用；吴让大设计激光切割机自动喷嘴清洗装置和侧吹机构，解决切割过程中熔渣堆积导致切割头发热，切割粉尘腐蚀镜片，切割感应不灵敏、切割定位不准等一系列影响切割的问题，杨忠明将设计方案运用于设备验证，提出改进建议，吴让大完善技术方案；杨忠明在吴让大的指导下完成横梁轻量化及铝合金材料 Y 轴机构设计。二人共同合作拥有实用新型专利：高功率激光切割机的石墨防护装置 ZL201620756239.6、一种激光切割机喷嘴自动清洗装置 ZL201620757350.7、激光切割机的侧吹机构 ZL201620756703.1 等三项知识产权。

项目第一完成人吴让大（奔腾激光（温州）有限公司）与本项目第二完成人杨忠明（奔腾激光（温州）有限公司）、第四完成人李正（奔腾激光（温州）有限公司），自 2016 年 06 月开始，在高功率激光切割机气动性能、交换工作台、升降工作台机构方面长期开展合作研究。李正提出气体快速转换技术方案，用以实现切割过程中气体随意切换满足不同板材切割，杨忠明共同完善方案缺陷，吴让大指导技术方案应用；李正提出工作台双边链条传动和双边扭矩自动平衡系统方案，杨忠明完善方案缺陷，吴让大指导技术方案应用于设备；李正提出高动态性自动升降工作台机械结构设计方案，杨忠明配合设计，负重测试，吴让大指导其技术方案产业化应用。三人共同合作拥有实用新型专利：一种激光切割机切割气体快速转换装置 ZL201620756222.0、一种激光切割机交换台 ZL201720734776.5、一种激光切割机升降台 ZL201720734559.6 等三项知识产

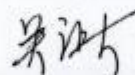
权。

项目第一完成人吴让大（奔腾激光（温州）有限公司）与本项目第五完成人谈洋（奔腾激光（温州）有限公司），自 2016 年 06 月开始，在高功率激光切割机切割头自动调焦方法开展合作研究，吴让大研究切割头的光敏高度，设置出光参数，谈洋分析焦点成像，判断光纤 BPP 值，确定焦点位置，得到最合理优良的参数值进行切割。二人共同研究，共同拥有发明专利：一种激光切割机切割头调焦方法 ZL201710488305.5 一项知识产权。

项目第一完成人吴让大与本项目第三完成人 Tommaso Borri（奔腾激光（温州）有限公司），自 2016 年 01 月开始，长期开展合作研究，Tommaso Borri 负责具体开发激光切割软件 Smart Manager，吴让大升级切割软件 Smart Manager4.30，并指导应用于本项目。共同成果：8KW 高速激光切割机，登记号：18003773。

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	证明材料编号	备注
1	共同知识产权	吴让大、谈洋	2016-06-01 至 2017-12-30	一种激光切割机切割头调焦方法	1	自 2016 年 06 月开始，在高功率激光切割机切割头自动调焦方法开展合作研究
2	共同知识产权	吴让大、杨忠明	2016-6-25 至 2016-12-25	高功率激光切割机的石墨防护装置	2	杨忠明提出石墨防护设计方案，吴让大验证其实验方案可行性
3	共同知识产权	吴让大、杨忠明、李正	2016-6-15 至 2016-12-30	一种激光切割机切割气体快速转换装置	3	李正提出气体快速转换技术方案，杨忠明共同完善方案缺陷，吴让大推广应用
4	共同知识产权	吴让大、杨忠明	2016-06-01 至 2016-12-14	激光切割机的侧吹机构	4	吴让大设计激光切割机侧吹机构，杨忠明用于设备验证
5	共同知识产权	吴让大、杨忠明	2016-06-22 至 2016-12-25	一种激光切割机喷嘴自动清洗装置	5	吴让大设计激光切割机喷嘴自动清洗装置，杨忠明用于设备验证
6	共同知识产权	吴让大、杨忠明、李正	2016-06-01 至 2017-12-30	一种激光切割机升降台	6	杨忠明提出高动态性自动升降台机床结构设计方案，杨忠明配合研发，负重测试，吴让大验证其技术方案可行性
7	共同知识产权	吴让大、杨忠明、李正	2016-06-01 至 2017-12-30	一种激光切割机交换台	7	李正提出工作台双边链条传动和双边扭矩自动平衡系统方案，杨忠明完善方案缺陷，吴让大指导技术方案应用
8	成果登记	吴让大、Tommaso Borri	2016-01-01 至 2017-06-01	8KW 高速激光切割机 登记号：18003773	8	二人共同合作研发奔腾激光切割软件【Smart Manager】应用于“8KW 高速激光切割机”项目。