

山西省 2018 年度国家科学技术奖

推荐项目公示材料

项目名称：大型液压滚切式宽厚板剪切技术与装备

提名单位：山西省

提名单位意见：

大型宽厚板滚切剪机为宽厚板生产线上三大主体设备之一，我国长期依赖进口。在国家和省部级科研项目的支持下，太原科技大学与太原重工等单位合作，创立了基于液压缸驱动复合连杆机构速度控制的钢板滚动剪切原理和方法，发明出大型宽厚板滚动剪切关键技术，并创立了世界首台大型液压钢板滚切剪成套技术与装备。该项目经国内行业权威专家鉴定，整体技术达到国际先进水平，其中液压缸直驱复合连杆的滚动剪切方法与机构处于国际领先。该项目获得发明专利 21 项、软件著作权 7 项，剪切方法、关键技术及整机机构均获得发明专利。该项目获 2012 年度中国机械工业科学技术奖（发明类）一等奖和山西省科技发明奖一等奖。

该项目成果于 2007 年陆续应用在邯钢、涟钢等 5 条生产线上，取代了进口设备，近几年为钢铁企业新增产值约 36.82 亿元，新增利税约 4.87 亿元。该项目的成功实施，提升了我国大型冶金装备的自主创新能力，实现了滚切剪技

术的跨越发展。

推荐该项目为国家技术发明奖二等奖。

项目简介：

该项目所属学科为机械工程领域，涉及机械、冶金、材料及控制等学科。在多次国家重大技术装备科技攻关等项目的支持下，我们研究出的世界首台大型全液压钢板滚切剪成套技术与装备，填补了国内外全液压滚切剪机的空白。该项目已经获得发明专利 21 项、软件著作权 7 项。

主要技术内容及创新点：（1）发明了用液压缸直驱复合连杆机构，来复演刀盘滚动轨迹的钢板滚动剪切方法；（2）发明出的全液压钢板滚动剪切技术及成套设备，使得传动机构简化，整机重量和设备成本降低近一倍；（3）发明了双侧传动液压缸卧式增力布置结构及其布置角度设计方法，促进节能降耗；（4）发明了液压滚切式金属板剪切机的液压系统、一种中厚板液压滚切剪的控制方法和装置实现了高精度滚动剪切运动，提高了宽厚钢板的剪切断口和板形质量；（5）发明出的新型连杆与上剪刀刀架的连接装置，提高了剪切机上刀架关节轴承、铜瓦等关键部件的寿命；（6）发明的上剪刀双斜楔同步反向间隙调整装置，有效的减少了上刀架前后滑板的磨损。

客观评价：

1. “液压滚切式宽厚板剪切技术与装备”科技成果鉴定意见

2013年12月15日，山西省科技厅组织包括两位院士在内的同行专家在北京对太原科技大学、太原重工股份有限公司、东北大学、中信重工等单位共同完成的“液压滚切式宽厚板剪切技术与装备”项目进行了科技成果鉴定。主要鉴定意见，该项成果技术先进、创新性强，填补了国内外空白，整体技术达到国际先进水平，其中液压缸直驱复合连杆的滚动剪切方法与机构处于国际领先地位。

2. 科技查新结论

2013年11月29日，对“一种液压滚切式宽厚板剪切方法与装备技术”项目进行了科技查新，经审阅检索结果与主要相关文献对比，得出以下结论：液压宽厚板滚动剪切工艺技术与整机结构新颖独特，工艺与整机结构均已获得发明专利，国内外未见相同的工艺与结构。

3. 用户应用情况

该项目于2007年开始在文丰钢铁、邯钢、涟钢等5条生产线上陆续使用，取代了进口设备，为钢铁企业创造显著的经济效益，只列其中1例如下：

河北钢铁股份有限公司邯郸分公司中板厂（用户）：“由太原科技大学研制的 3500mm 大型全液压滚切剪机，于 2010 年 12 月安装在邯钢中板厂热处理生产线上，一次试车成功。投产一年多来，剪机设备工作运行稳定，该滚切剪机可剪切厚度为 6~60mm、宽度为 1500~3200mm 的钢板，在剪切钢板最大厚度能力上优于同规格机械滚切剪机。”

推广应用情况：

近五年来，该技术已成功应用于在邯钢、涟钢、文丰钢铁、浙江滨海钢铁、河北钢铁集团金鼎重工等五条生产线上。主要应用单位见下表：

应用单位名称	应用技术	应用的起止时间	应用单位联系人电话
河北文丰钢铁公司	2800mm 全液压滚切剪机	2008 年 01 月~今	李宏州/15383808886
邯郸钢铁公司	3500mm 全液压滚切剪机	2009 年 12 月~今	董军/13315082906
湖南华菱钢铁有限公司	2250mm 全液压滚切剪机	2011 年 01 月~今	李俊峰/13973819502
浙江滨海金属制品有限公司	4300mm 全液压滚切剪机； 4300mm 全液压双边剪切机	2011 年 06 月~今	孙建庆 /13806756632
河北钢铁集团金鼎重工	2300mm 全液压滚切剪机	2013 年 06 月~今	马朝辉 /18003202666

主要知识产权目录：

1. 马立峰，黄庆学，范沁红，李宏杰，韩贺永. 液压滚切式金属板剪切机的剪切方法. 国家发明专利，ZL200810055016.7.

2. 黄庆学,王建梅，马立峰，张其生，赵春江。液压滚切式金属板剪切机. 国家发明专利，ZL200610102208.x.

3. 马立峰，胡鹰，田雅琴，孙长春，孟进礼，黄庆学. 液压滚切式金属板剪切机液压缸斜置角度的确定. 国家发明专利，ZL200810080227.6

4. 马立峰，黄庆学，楚志兵，桂海莲，谢仕鸿，王晓慧，李宏杰. 液压滚切式金属板剪切机中连杆与上剪刀刀架的连接装置. 国家发明专利，ZL200810080226.1.

5. 韩贺永，黄庆学，马立峰，李林，王晶. 液压滚切式金属板剪切机的液压系统. 国家发明专利，ZL200810080225.7.

6. 张殿华、刘相华、卢超、李建平、李旭、孙涛. 一种中厚板液压滚切剪的控制方法和装置. 国家发明专利，ZL200810012268.1.

7. 全液压滚切剪电气控制系统软件. 软件著作权，2012SR128730.

8. 滚切剪剪切机构优化设计软件. 软件著作权,
2012SR128908.

9. 液压滚切剪剪切机构运动仿真软件. 软件著作权,
2012SR128739.

10. 液压滚切剪液压伺服系统控制软件. 软件著作权,
2012SR129001

主要完成人情况：

马立峰 排名一 行政职务 院长 技术职务 教授
工作单位：太原科技大学 完成人单位：太原科技大学

从 2001 年开始参加该项目，为本项目技术总负责人。主要在液压缸直驱复合连杆机构剪切原理和剪切方法的研究工作，液压缸卧式增力布置结构及倾斜角度研究工作，剪切机连杆和上刀架链接装置等方面做出突出贡献。在该项目中投入工作量占本人总量的 80%。

黄庆学 排名二 行政职务：校长 技术职务 教授
工作单位：太原理工大大大学 完成人单位：太原理工大学

从 2001 年开始参加该项目，负责总体研究规划，

制定项目技术路线和项目分工安排。主要提出用液压缸直驱复合连杆机构实现滚动剪切钢板的原理。在该项目中投入工作量占本人总量的 65%。

张殿华 排名三 行政职务 副主任 技术职务 教授
工作单位：东北大学 完成人单位：东北大学

从 2006 年开始参加该项目，为本项目电气自动化负责人，负责制定自动化控制方案和实施等工作。主要在液压滚切剪的控制方法和动态补偿液压滚切剪液压伺服阀零飘方法和设备安装调试、生产试验研究工作方面做出重要贡献。在该项目中投入工作量占本人总量的 65%。

曹一兵 排名四 行政职务：经理 技术职务：高工
工作单位：太原重工股份有限公司 完成人单位：太原重工股份有限公司

从 2006 年开始参加该项目，负责项目的设计、制造工艺研究等工作。主要在复合连杆剪切机构，纯滚动剪切方法，液压缸卧式增力布置结构的理论研究和生产加工制造以及生产调试等方面做出重要贡献。在该项目中投入工作量占本人总量的 65%。

张其生 排名五 行政职务：经理 技术职务：高工
完成人单位：河北文丰实业集团

从 2006 年开始参加该项目，负责项目的设计、生产试验研究工作。主要在全液压滚切剪剪切机构优化，液压缸卧式增力布置和项目组织实施、生产调试实验研究方面做出重要贡献。在该项目中投入工作量占本人总量的 65%。

韩贺永 排名六 技术职务：副教授 工作单位：太原科技大学 完成人单位：太原科技大学

从 2006 年开始参加该项目，主要负责本项目液压润滑系统的研究工作。主要在液压滚切剪液压伺服控制系统的研究设计工作和剪切设备现场安装、调试、实验研究方面做出重要贡献。在该项目中投入工作量占本人总量的 80%。

完成人合作关系说明：

黄庆学：第二完成人，太原理工大学教授，2001 年至 2018 年期间以专利合作的方式加入研究团队，详见申报书主要知识产权证明目录，专利成果：液压滚切式金属板剪切机的剪切方法，第二发明人；液压滚切式金属板剪切机，第一发明人；液压滚切式金属板剪切机的液压系统，第二发明人；负责技术方案研究。

张殿华：第三完成人，东北大学教授，2006 年至

2015 年期间以签订技术开发合同的方式加入研究团队，主要负责液压滚切剪机的控制理论及技术研究，发明出液压滚切剪控制方法。

曹一兵：第四完成人，太原重工股份有限公司高级工程师，2006 年至 2015 年期间以签订技术开发合同的方式加入研究团队，主要负责滚切剪设备加工设计，创新出宽厚板液压滚切剪机加工工艺和装配方法。

张其生：第五完成人，河北文丰实业集团，2006 年至 2015 年期间以专利合作的方式加入研究团队，申报书主要知识产权证明目录第二项，专利名称：液压滚切式金属板剪切机，第四发明人；负责工艺设计、检测系统、定尺系统研究以及组织大型剪切设备工业性实验研究与生产考核工作。

韩贺永：第六完成人，太原科技大学副教授，2006 年至 2018 年期间以专利合作的方式加入研究团队，申报书主要知识产权证明目录，专利成果：液压滚切式金属板剪切机的剪切方法，第五发明人；液压滚切式金属板剪切机的液压系统，第一发明人；液压系统技术总负责人。