

兵团科学技术奖提名公示内容

(2024 年度)

项目名称：大马力拖拉机配套翻转犁的研制与应用

提名单位：新疆农垦科学院

提名意见：该项目针对大马力拖拉机配套的国产翻转犁作业性能和使用寿命都远低于国外高性能犁的问题，以及国产化替代的国家战略需求，该项目团队历经 10 年产学研协同攻关，突破了核心部件高性能材料、形-性协同控制工艺、过载保护自动复位、高速高质低阻作业等关键技术瓶颈，研发的主梁连接板、犁柱、犁铧、犁壁等部件，其性能达到德国雷肯犁指标；研制出适应不同工况的高速高质低阻犁体，创新设计出调心调幅、抗冲击稳定限深机构和犁体过载保护自复位机构，提升了犁耕机组耕宽与耕深稳定性。授权专利 32 件；发表论文 28 篇；发布企业标准 2 项。成果转化应用培育出 5 家高端犁生产企业，实现了整机全产业链技术与生产完全自主可控，建成专用生产线 5 条，研制出匹配不同动力的全悬挂式翻转调幅犁、序列式深翻犁、混合式翻转调幅犁等 3 个种类 9 种机型，大规模生产销售，打破国外高性能犁的产品垄断。近三年在新疆、黑龙江、内蒙古等多省区以及俄罗斯、哈萨克斯坦等国家，累计推广应用 1445 台，应用面积 2005.2 万亩，增收节支 15.7 亿元，取得了显著的社会、经济和生态效益，促进了农机装备行业的技术进步与产业升级。

提名等级：兵团科技进步奖一等奖

项目简介：针对大马力拖拉机配套的国产翻转犁相比国外高性能犁可

靠性低、耕作阻力大和翻垡碎土性能差的问题，以及国产化替代的战略需求，项目团队历经 10 年产学研协同攻关，开展了大马力拖拉机配套翻转犁的材料-结构-工艺-产品系统研究，成功研发出系列产品，实现了国产化替代，主要科技创新：

1. 创制了高强高韧、高强高耐磨和超高强热成型材料，开发了形-性协同控制工艺，研发的主梁连接板、犁柱、犁铧、犁壁等部件性能达到德国雷肯犁指标。

2. 构建了土垡翻抛位置和耕作阻力模型，发明了鳞片仿生犁铧，研制出适应不同工况的高速低阻犁体；创新设计出调心调幅及抗冲击稳定限深机构，提升了犁耕机组耕宽与耕深稳定性；创制出复杂工况下犁体过载保护自复位机构，解决了传统犁过载冲击可靠性差、漏耕的问题。

3. 通过关键技术集成，创制出匹配不同动力的全悬挂式翻转调幅犁、序列式深翻犁、混合式翻转调幅犁等 3 个种类 9 种机型，实现了批量生产和规模应用。

主要知识产权和标准规范等目录：

[1]发明专利：

专利名称：一种翻转犁（ZL201811482847.2）

授权日期：2023 年 7 月 25 日

权利人：新疆农垦科学院

发明人：郑炫,汤智辉,杨怀君,何义川,孟祥金,张鲁云,何兴村,李帆。

法律状态：有效。

[2]发明专利:

专利名称:一种铁基耐磨涂层犁铲尖的热处理方法(ZL201910871338.7)

授权日期:2021年3月26日

权利人:中国科学院金属研究所

发明人:杨志荣,闫德胜,戎利建,吴宪吉,胡小锋。

法律状态:有效。

[3]发明专利:

专利名称:一种减粘仿生犁体制造方法(ZL202011582696.5)

授权日期:2022年10月11日

权利人:新疆农垦科学院

发明人:刘进宝,郑炫,张艳辉,汤智辉,张鲁云,杨怀君,孟祥金,何兴村。

法律状态:有效。

[4]发明专利:

专利名称:一种高强度、高韧性犁柱的制造方法(ZL201810808559.5)

授权日期:2020年1月3日

权利人:中国科学院金属研究所

发明人:闫德胜,胡小锋,杨志荣,姜海昌,陈胜虎,戎利建。

法律状态:有效,专利权的转移。(变更事项:专利权人|变更前权

利人:中国科学院金属研究所|变更后权利人:菲迅(沈阳)农机科技有限公司|登记生效日:20231206)。

[5]发明专利:

专利名称:一种低阻力耐磨犁铲尖的制造方法(ZL202110179887.5)

授权日期：2022 年 11 月 18 日

权利人:中国科学院金属研究所

发明人：杨志荣,闫德胜,吴宪吉,姜海昌,戎利建,胡小锋,陈胜虎。

法律状态：有效。

[6]实用新型专利：

专利名称：一种翻转犁过载保护装置及其构成的翻转犁(ZL202121490205.4)

授权日期：2022 年 9 月 30 日

权利人:新疆农垦科学院，黑龙江德沃科技开发有限公司

发明人：刘进宝,郑炫,孟祥金,杨怀君,孙凯强,张旗,张鲁云,王子龙,窦天浩,邓宇,汤智辉,何兴村。

法律状态：有效。

[7]实用新型专利：

专利名称：一种序列式液压翻转深耕犁（ZL202123340119.8）

授权日期：2022 年 4 月 29 日

权利人:新疆农垦科学院

发明人：李帆,王子龙,张鲁云,刘进宝,代亚猛,杨怀君,郑炫,汤智辉,孟祥金。

法律状态：有效。

[8]实用新型专利：

专利名称：一种犁铧式翻转犁（ZL 202021719466.4）

授权日期：2021 年 8 月 13 日

权利人:黑龙江德沃科技开发有限公司

发明人：韩喜军,吴景文,彭君峰,范淼,邓宇。

法律状态：有效。

代表性论文和专著目录：

- [1] 刘进宝,郑炫*,孟祥金,杨怀君,张鲁云,李清超.犁体耕作阻力模型仿真分析与试验研究[J].干旱地区农业研究,2022,40(01):264-274.(CSCD)
- [2] Jinbao LIU (刘进宝), Xuan ZHENG (郑炫)*, Yanhui ZHANG (张艳辉), Yuying SONG (宋禹滢), Zhihui TANG (汤智辉). Design and experiment of overload protection and automatic obstacle avoidance mechanism for bidirectional ploughing equipment[J]. INMATEH -Agricultural Engineering, 2023,71(03):599-610.(EI)
- [3] 杨志荣,闫德胜,杨怀君.夹杂物对 15MnB 钢冲击性能的影响[J].金属热处理,2020,45(11):32-37.(CSCD)
- [4] 杨志荣,闫德胜,杨怀君.淬火工艺及 Nb 元素对 30MnB5 钢原奥氏体晶粒度的影响[J],金属热处理,2020,45(12):218-221.(CSCD)
- [5] Yichuan HE (何义川), Can HU (胡灿), Qiaonan YANG (杨巧楠), Xufeng WANG (王旭峰)*, Xuan ZHENG (郑炫), Huanjun YANG (杨怀君), Yaming LIU (刘亚明), OPTIMAL DESIGN OF THE SURFACE OF THE HIGH-SPEED REVERSIBLE PLOW[J]. INMATEH - Agricultural Engineering, 2022,66(01):81-90.(EI)
- [6] 刘进宝,郑炫*,杨怀君,李帆,王子龙,张鲁云.基于离散元的棉田仿生减阻犁体设计与试验 [J]. 中国农机化学报,2024,45(02):13-19.(核刊)

- [7] 雷智高,郑炫*,汤智辉,杨怀君,孟祥金.1LFT-555型液压翻转栅条犁的设计与试验[J].农机化研究, 2021,43(02): 174-179.(核刊)
- [8] 李清超,郑炫*,刘进宝,杨怀君,王子龙,张鲁云.新疆农田粉土离散元仿真参数标定[J].新疆农业科学,2022,59(08):2014-2024.(CSCD)

主要完成人:

郑炫（新疆农垦科学院），
汤智辉（塔里木大学），
刘进宝（新疆农垦科学院），
闫德胜（中国科学院金属研究所），
杨志荣（中国科学院金属研究所），
李帆（新疆农垦科学院），
杨怀君（新疆农垦科学院），
邓宇（黑龙江德沃科技开发有限公司），
孟祥金（新疆农垦科学院），
张鲁云（新疆农垦科学院），
韩喜军（黑龙江德沃科技开发有限公司），
何义川（塔里木大学），
吴宪吉（中国科学院金属研究所），
王子龙（新疆农垦科学院），
李金华（新疆双剑农机制造有限公司）。

完成单位:

新疆农垦科学院，中国科学院金属研究所，黑龙江德沃科技开发有限公司，新疆双剑农机制造有限公司，塔里木大学。