

2026 年度拟提名陕西省科技进步奖项目公示内容

一、项目名称

高性能超薄大幅面铝板涂层绿色高效核心工艺技术与装备

二、提名者及提名意见

提名者：陕西省科学技术厅

提名意见：

中国重型机械研究院股份公司主持完成“高性能超薄大幅面铝板涂层绿色高效核心工艺技术与装备”项目，该项目立足铝板涂层机组核心工艺与关键装备技术国内自主设计与开发，历经多年技术攻关，开发出一套面向食品包装高品质超薄宽幅铝板涂层机组的工艺装备技术，打破了该领域长期被德国、英国、美国等国外厂商垄断的局面，实现了食品包装用涂层铝板高质量、高效率、绿色稳定生产。

该项目研发创新技术已成功推广应用到中铝西南铝、西南铝冷轧厂、天津忠旺等多家大型骨干企业，创造产值数亿元，经济效益和社会效益显著。该项目授权发明专利 5 件，授权实用新型专利 9 件，发表学术论文 5 篇。经专家鉴定，该项目成果具有自主知识产权，总体技术达到国际先进水平，其中分区炉温控制技术达到国际领先水平。

提名该项目为陕西省科学技术进步奖三等奖

三、项目简介

在国家双碳战略目标的引领及环保政策趋严的背景下，“绿色、低碳、环保”是未来包装行业发展的重要目标与方向。铝制易拉罐具备循环再生、环境友好等特性，且可通过轻量化设计和工艺创新持续减少产品碳排放，符合行业“绿色、低碳、环保”的发展趋势。超薄大幅面涂层铝板是铝工业中的高精产品，因其耐腐蚀、密封性好、卫生安全等特性，成为食品和饮料罐的首选材料。

超薄大幅面涂层铝板生产工艺复杂，核心技术难度大，项目开展前，工艺装备和关键技术主要掌握在德国、英国、美国等公司手中，技术长期被国外公司所垄断，严重制约了我国金属包装工业的自主发展，项目组以中铝西南铝冷连轧板带有限公司新增涂层生产线工程项目为依托，攻克技术难关，实现了工艺装备的国产化，形成关键技术创新如下：

1. 提出了基于 8 级清洗和两段冷却的新型涂层工艺。建立了清洗和机组传动控制的理论体系，创新设计了两侧六轮同步传动的活套、可调四连杆纠偏机构及配液加液系统等核心装备，解决了系列关键技术难题，实现超薄大幅面铝板涂层机组的连续稳定生产。

2. 研发了消除钝化横纹和固化色差的控制技术。建立了数据与机理融合的悬垂度数控模型，研发的板宽温度均匀性调整装置、防止钝化横纹产生的系统及压

辊装置，解决了铝板涂层工艺中的横纹和色差问题。

3. 开发了高精度涂敷关键技术装备。开发了涂机辊缝调整装置、多连杆升降可调的涂料装置及恒温系统，实现了高精度涂敷与绿色制造，提高了产品质量。

该项目已获国家发明专利 5 件；实用新型专利 9 件，发表学术论文 5 篇。自主研发了高品质超薄宽幅铝板涂层机组，掌握了表面质量、涂层质量和卷取质量等综合控制技术，取得了显著的应用效果：固化炉板宽方向温差精度 $\pm 1.2^{\circ}\text{C}$ ，打破了该领域长期被国外厂商垄断的局面，可替代进口。截止 2024 年，为用户新增产值达 5.2 亿元，新增利税近 1560 万元。该项目成功研发的多项创新和关键技术已推广至中铝西南铝、天津忠旺、西南铝冷轧厂等相关项目中。为西南铝冷轧厂新增产值达 7.8 亿元，新增利税近 2340 万元。

超薄大幅面铝板涂层机组核心工艺及装备的成功研发，为发展我国自主知识产权的高品质涂层铝板装备提供了成功范例，同时对推动我国金属包装工业发展及冶金设备尽早实现“双碳”目标具有重大技术经济意义。

四、客观评价

1、科技成果鉴定

2025 年 03 月 11 日，中国重型机械工业协会组织召开了该项目的科技成果鉴定会。经专家质询和讨论，形成如下意见：

(1) 提出了基于 8 级清洗和两段冷却的新型涂层工艺。建立了清洗和机组传动控制的理论体系，创新设计了两侧六轮同步传动的活套、可调四连杆纠偏机构及配液加液系统等核心装备，解决了系列关键技术难题，实现超薄宽幅铝板涂层机组的连续稳定生产。

(2) 研发了消除钝化横纹和固化色差的控制技术。建立了数据与机理融合的悬垂度数控模型，研发的板宽温度均匀性调整装置、防止钝化横纹产生的系统及压辊装置，解决了铝板涂层工艺中的横纹和色差问题。

(3) 开发了高精度涂敷关键技术装备。开发了涂机辊缝调整装置、多连杆升降可调的涂料装置及恒温系统，实现了高精度涂敷与绿色制造，提高了产品质量。

鉴定委员会认为：该项目成果具有自主知识产权，总体技术达到国际先进水平，其中分区炉温控制技术达到国际领先水平。

2、科技成果查新

2025 年 01 月 03 日，陕西省科学技术情报研究院对该项目进行了国内外联机检索，利用了 29 个有关数据库及互联网相关网站，检索到相关文献 32 篇，经比较、分析、鉴别，得出以下结论：除该查新项目委托方发表的文献和项目介绍外，在其他相关文献内容中未明确述及与该项目查新点所述技术特征相同的报道。

3、检验报告

2024 年 12 月 6 日，该项目委托陕西省机械产品质量监督检测总站有限公司对“高品质超薄宽幅铝板涂层机组”进行检验，检验报告编号“No24507055”，

检验结论：经检验，2000mm 型高品质超薄宽幅铝板涂层机组样机所检项目符合 GB/T 37400.1-2019《重型机械通用技术条件 第 1 部分：产品检验》和高品质超薄宽幅铝板涂层机组技术参数要求。共检高品质超薄宽幅铝板涂层机组的 43 项质量指标，符合 43 项，全部合格。

4、监测报告

重庆恒鼎环境检测有限公司对该项目进行检测，监测结论：有组织废气，本次监测苯、甲苯、二甲苯排放浓度和排放速率达标。

五、应用情况

该项目为国内首条超薄大幅面铝板涂层生产线，它的投产打破了我国超薄大幅面涂层铝板需要进口的局面。该项目主要采用清洗、热风烘干、化涂、化涂烘干、化涂冷却、面涂、面涂固化、两级缓冷等核心工艺对铝合金板带进行了表面处理。该项目成功研发的多项创新和关键技术已推广至中铝西南铝、天津忠旺、西南铝冷轧厂等项目。为中铝西南铝新增产值达 5.2 亿元，新增利税近 1560 万元；为西南铝冷轧厂新增产值达 7.8 亿元，新增利税近 2340 万元；为研发单位增加销售收入 2.5545 亿元，毛利润 8338.2 万元。主要应用单位情况见下表：

主要应用单位情况表

序号	单位名称	应用的技术	应用对象及规模	应用起止时间	单位联系人/电话
1	中铝西南铝冷连轧板带有限公司	创新点 1、2、3	新增涂层线	2015-至今	吴雷 13983216233
2	西南铝业(集团)有限责任公司	创新点 1、3	冷轧厂涂层线综合节能技改	2017-至今	戢亮 13883237279
3	天津忠旺铝业有限公司	创新点 1	冷轧厂清洗拉矫机组	2018-至今	裴学斌 18512266013
4	天津忠旺铝业有限公司	创新点 1	2350mm 拉矫清洗线	2018-至今	裴学斌 18512266013
5	中铝西南铝冷连轧板带有限公司	创新点 3	冷连轧新涂层线废气综合处理改造	2020-至今	戢亮 13883237279

六、主要知识产权和标准规范等目录（限 10 条）

序号	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	证书编号	权利人	发明人
1	发明专利	活套装置及提高成材率的活套调整方法	中国	ZL202110338417.9	2022 年 08 月 12 日	5376547	中国重型机械 研究院股份公 司	高聪敏
2	发明专利	一种可调四连杆纠偏机构	中国	ZL201310595386.0	2017 年 03 月 15 日	2416755	中国重型机械 研究院股份公 司	高聪敏；刘忠 宝；任玉成； 李宏伟；常 瑜；冯沙
3	发明专利	一种改善板带稳定性压辊装置	中国	ZL201310595227.0	2017 年 01 月 04 日	2327408	中国重型机械 研究院股份公 司	高聪敏；崔卫 华；刘忠宝； 任玉成；景群 平；常瑜
4	发明专利	一种用于带材的摆动压下夹送装置	中国	ZL201510149401.8	2017 年 08 月 01 日	2571185	中国重型机械 研究院股份公 司	高聪敏；常瑜

5	发明专利	一种软材料端头固定机构	中国	ZL201310396675.8	2015 年 7 月 29 日	1737791	中国重型机械 研究院股份公 司	高聪敏；任玉 成；刘忠宝； 李智学；常 瑜；俞洪杰
6	实用新型专利	一种环保节能系统	中国	ZL202422751075.5	2025 年 11 月 11 日	23519118	中国重型机械 研究院股份公 司	高聪敏
7	实用新型专利	一种涂机辊缝调整 装置	中国	ZL202021870125.7	2021 年 01 月 29 日	12414592	中国重型机械 研究院股份公 司	高聪敏；刘忠 宝；张康武； 孙亚波
8	实用新型专利	一种多连杆升降可 调的涂料装置	中国	ZL202021937694.9	2021 年 03 月 19 日	12717349	中国重型机械 研究院股份公 司	高聪敏；刘忠 宝；张康武； 吴永杰；孙亚 波
9	实用新型专利	一种适用于连续生 产线的配液加液系 统	中国	ZL202120639805.6	2021 年 12 月 24 日	15274059	中国重型机械 研究院股份公 司	高聪敏；刘忠 宝；孙亚波； 任玉成；屈学 勇；胡东仓

10	实用新型专利	一种宽幅铝合金板带涂层双开卷设备	中国	ZL202321293514.1	2023 年 10 月 20 日	19848870	中国重型机械研究院股份公司	高聪敏；吴永杰；张康武；刘忠宝；吕阳阳
----	--------	------------------	----	------------------	---------------------	----------	---------------	---------------------

七、主要完成人情况

姓名	排名	行政职务	技术职称	工作单位	完成单位	对本项目贡献
高聪敏	1	无	高级工程师	中国重型机械研究院股份公司	中国重型机械研究院股份公司	项目总设计师，负责高品质超薄宽幅铝板涂层机组关键工艺及装备研究、实验研究及现场施工、调试和验收工作。
刘忠宝	2	无	正高级工程师	中国重型机械研究院股份公司	中国重型机械研究院股份公司	负责项目技术管理，制定关键技术开发方案，协调项目配套供货和设备制造。
龙再祥	3	设备主任	工程师	中铝西南铝板带有限公司	中铝西南铝板带有限公司	项目实施机械总负责，负责机械设备现场组织协调工作，协助处理关键设备调试中出现的技术难题。
郭韡	4	副所长	高级工程师	中国重型机械研究院股份公司	中国重型机械研究院股份公司	机械设备主任设计师，负责关键装备设计和质量管理。
牟君	5	区域工程师	工程师	中铝西南铝板带有限公司	中铝西南铝板带有限公司	项目实施电气总负责，负责电气设备现场组织协调工作，协助处理电气调试中出现的技术难题。
吕阳阳	6	无	高级工程师	中国重型机械研究院股份公司	中国重型机械研究院股份公司	机械设备主任设计师，负责关键装备设计及现场实施工作。
邓良丰	7	无	高级工程师	中国重型机械研究院股份公司	中国重型机械研究院股份公司	机械设备主任设计师，负责关键装备设计及现场实施工作。

八、主要完成单位情况及创新推广贡献

完成单位	排名	对本项目科技创新和应用推广情况的贡献
中国重型机械研究院股份公司	1	中国重型机械研究院股份公司为技术总负责及总体研发单位，主持完成超薄大幅面铝板涂层机组绿色高效核心工艺技术与装备研发工作，主要创新工作如下：1、提出了基于8级清洗和两段冷却的新型涂层工艺。建立了清洗和机组传动控制的理论体系，创新设计了两侧六轮同步传动的活套、可调四连杆纠偏机构及配液加液系统等核心装备，解决了系列关键技术难题，实现超薄宽幅铝板涂层机组的连续稳定生产。2、研发了消除钝化横纹和固化色差的控制技术。建立了数据与机理融合的悬垂度数控模型，研发的板宽温度均匀性调整装置、防止钝化横纹产生的系统及压辊装置，解决了铝板涂层工艺中的横纹和色差问题。3、开发了高精度涂敷关键技术装备。开发了涂机辊缝调整装置、多连杆升降可调的涂料装置及恒温系统，实现了高精度涂敷与绿色制造，提高了产品质量。 研发的成果以推广至中铝西南铝、西南铝冷轧厂等相关项目，应用效果显著，为发展我国自主知识产权的高品质涂层铝板装备与工艺提供了成功范例，同时使得我国超薄大幅面铝板涂层技术及装备具备了一定的国际竞争力，带动了我国重型装备的科技进步，为保障国民经济建设，实现绿色低碳经济做出了突出贡献。
中铝西南铝板带有限公司	2	中铝西南铝板带有限公司与中国重型机械研究院股份公司共同确认机组工艺参数、技术规格书；与中国重型机械研究院股份公司共同负责设备制造和安装的质量监督。负责负荷试车和功能考核的生产准备及人员组织领导工作，与中国重型机械研究院股份公司共同解决调试中出现的技术问题。

九、完成人合作关系说明

高聪敏（第一完成人）与刘忠宝（第二完成人）自2010年1月至2025年12月，以共同知识产权方式合作，产出发明专利“一种可调四连杆纠偏机构”和“一种改善板带稳定性压辊装置”。

高聪敏（第一完成人）与郭韡（第四完成人）自2015年12月至2025年12月，以共同知识产权方式合作，产出论文“基于多驱动协同的涂层机组控制技术”。

研究”。

高聪敏（第一完成人）与吕阳阳（第六完成人）自 2015 年 12 月至 2025 年 12 月，以共同知识产权方式合作，产出专利“一种宽幅铝合金板带涂层双开卷设备”。

高聪敏（第一完成人）、刘忠宝（第二完成人）、龙再祥（第三完成人）、郭韡（第四完成人）、牟君（第五完成人）、吕阳阳（第六完成人）、邓良丰（第七完成人）自 2015 年 12 月至 2025 年 12 月，以共同科技成果方式合作，产出成果“高品质超薄宽幅铝板涂层机组关键工艺及装备研发与应用”。