

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

基于 RFID 和机器视觉的外场随机保障工具智能化管理系统及设备

二、提名者及提名意见

提名者：汉中市人民政府

提名意见：

该项目团队自主研发成果，主要取得以下成果：

1. 提出了高环境适应性的外场随机保障工具管理设备结构方案，采用三防材料及断热桥技术，面向外场高盐雾、高湿热、霉菌等恶劣环境，解决了工具结构易锈蚀、功能易破坏的问题，实现了外场随机保障工具 100%完好率。

2. 设计了外场随机保障工具的智能化管理系统，基于机器视觉技术实现了工具身份唯一编码、状态实时监控与工具需求智能推送，解决了外场工具种类繁多、使用频繁、定检滞后等问题，可同时管理超 500 件不同类型外场随机保障工具，工具借还时间平均缩短了 30%，定检准时率 100%。

3. 设计了基于 RFID 技术的小型化、便携化、精确识别、手持式搜寻设备，能够在 5 米范围精确锁定密闭空间内工具的位置，解决因外场随机保障工具遗失可能危及飞行安全的问题，实现了外场随机保障工具多余物降为 0。

同意提名陕西省科技进步三等奖。

三、项目简介

该项目属航空制造技术领域。

随着现代军事装备复杂化与保障任务高效化需求的双重驱动，传统工具管理模式（如人工登记、分散存储、手动盘点等）已难以满足部队快速响应、精准保障的要求。尤其在机动保障场景中，工具遗失、管理滞后、状态监控缺失等问题的出现，严重影响装备维护效率与战备能力。此外，部队机务人员常面临工具耗材管理混乱、难以快速响应等痛点。

项目团队针对此痛点问题，开展基于 RFID 的工具全流程智能管理系统设计技术研究，据此设计出一款集智能化管理、多功能保障、环境适应性于一体的智能工具管理设备，通过射频识别 (RFID)、智能权限管控等前沿技术，实现工具全生命周期无人化管理，同时能够快速、批量管理，并统计报表导出，省去繁琐的人工扫描、盘点、出入库等工序，盘点速度快，整舱盘点时间小于 10 秒，可一次性进行多个工具借还全流程管理，实现工具登记入库到出库、借还、库存检查、报损等功能，操作界面友好，全程配备 UI 引导提示，实现对工具的科学自动管理，可以大幅度提高工具管理的准确性、高效性，实现信息化、精细化管理，提升装备保障效能，为部队提供高效、安全、便携的综合保障解决方案。

在此过程中，积累了一系列关键技术，实现了随机工具管理的规范化、智能化、可追溯化，满足工具存储、管理、维护、搜寻等要求，并取得了如下创新：

1、设计了高适应性的设备结构，解决了恶劣工况下，工具存储易锈蚀、功能易破坏的问题；

2、运用人机工程技术，优化设备空间布局，增强设备的交互能力；

3、运用 RFID 技术和机器视觉，设计了工具的智能化管理系统，实现工具身份唯一编码、状态实时监控与生命周期追踪；

4、设计了手持式搜寻设备的开发应用，为工具的遗失搜寻提供思路，缩短了寻找时间，提高了应急响应能力。

该设备的应用，已在多个部队得到验证及良好反馈。

四、客观评价

通过开展基于 RFID 的工具全流程智能管理系统设计技术研究，设计出的智能工具管理设备，满足了工具存储、管理、维护、搜寻等要求，提升装备保障效能，提供高效、安全的工具管理方式，显著提升了工具维护能力，对型号飞机的外场随机保障工具存储、管理提供了思路；该项技术的研究应用，可单次管理超 500 件不同类型的工具，管理工具的借还时间平均缩短了 30%，具有显著的经济、社会及军事效益。

（一）行业组织评价

2025 年 11 月 28 日，“基于 RFID 和机器视觉的外场随机保障工具智能化管理系统及设备”通过了行业鉴定，鉴定委员会听取了项目研制总结报告，审查了技术材料，经质询和讨论，形成鉴定意见如下：“本项目研制难度大，系统复杂，拥有多项自主知识产权，总体技术达到了国内领先水平，其中手持式搜寻设备达到了国际先进水平。本项目已在型号上成功应用，具有广泛的应用前景，提高了用户满意度，产生了显著的经济和社会效益。”

（二）应用企业评价

某公司在应用了 RFID 技术和机器视觉技术，研制出了外场随机保障工具管理系统及设备，实现了随机保障工具管理的规范化、智能化、可追溯化，提升了装备维护效率与战备能力，解决了传统工具管理模式的滞后性、复杂化问题，满足工具存储、管理、维护、搜寻的新要求，解决了保障工具遗失可能危及飞行安全的问题，有效减少管理员的技能依赖性，具有很大的社会、军事效益。

五、应用情况

本项目通过开展基于 RFID 的工具全流程智能管理系统设计技术研究，设计出的智能工具管理系统及设备，已在多个部队进行了实际应用，该项技术的研究应用，在某部队中共管理了超 500 件不同类型的工具，实现了外场恶劣环境下管理工具的 100%完好率。管理工具的借还时间平均缩短了 30%，同时能够快速、批量进行工具存储、借还管理，并统计报表导出，省去繁琐的人工扫描、盘点、出入库等工序，盘点速度快，整舱盘点时间小于 10 秒，可一次性进行多个工具借还全流程管理，实现工具登记入库到出库、借还、库存检查，报损等功能，在工具全生命周期均能起到重大作用，配备的手持式搜寻设备能够在 5 米范围精确锁定密闭空间内工具的位置。未来随着技术的不断进步和应用场景的拓展，该设备有望成为军事乃至民用领域工具维护管理工作的标准配置，为推动智能化维护保障体系的建立和发展作出重要贡献。

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
----	--------	----------	--------	-----	------	------	-----	-----

公开

1	发明	基于机器视觉的方舱内维修工具识别方法	中国	ZL202511254029.7	2025年11月21日	8495251	陕西维科航空装备有限公司	李峰、余恒辛、刘琪、黄亮、王珍、陈爱萍、赵承周、范根健、李全斌、熊佳佳
---	----	--------------------	----	------------------	-------------	---------	--------------	-------------------------------------

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
余恒辛	1	技术员	工程师	陕西飞机工业有限责任公司	陕西飞机工业有限责任公司	对“智能化管理系统”的原理选型及其实现方式进行技术研究，参与完成项目攻关工作。
李峰	2	技术部长	高级工程师	陕西维科航空装备有限公司	陕西维科航空装备有限公司	致力于设备结构的技术研究及详细设计，参与完成项目攻关工作。
汪小飞	3	总经理	高级工程师	陕西维科航空装备有限公司	陕西维科航空装备有限公司	对设备结构的工艺加工做出了突出贡献，制定技术研究方案并组织完成项目研究。
黄亮	4	技术员	工程师	陕西维科航空装备有限公司	陕西维科航空装备有限公司	对设备结构的空间布局优化做出了创造性贡献，参与技术研究方案编辑及项目攻关工作。
李全斌	5	技术员	工程师	陕西维科航空装备有限公司	陕西维科航空装备有限公司	对“智能化管理系统”的原理应用进行指导，制定技术攻关方向。
来钟宝	6	技术员	工程师	陕西飞机工业有限责任公司	陕西飞机工业有限责任公司	致力于智能化管理系统的信号交互研究，实现工具的信号传递绑定。

八、主要完成单位情况及创新推广贡献

完成单位	排名	对本项目主要贡献（限 600 字）
陕 西 飞 机 工 业 有 限 责 任 公 司	1	陕西飞机工业有限责任公司根据与陕西维科航空装备有限公司签订的订货合同，开展基于 RFID 和机器视觉的外场随机保障工具智能化管理系统及设备的研究。据此设计了集智能化管理、多功能保障、环境适应性于一体的智能工具管理系统，通过射频识别 (RFID)、机器视觉、智能权限管控等前沿技术，实现工具全生命周期无人化管理，同时能够快速、批量管理，并统计报表导出，省去繁琐的人工扫描、盘点、出入库等工序，盘点速度快，整舱盘点时间小于 10 秒，可一次性进行多个工具借还全流程管理，实现工具登记入库到出库、借还、库存检查，报损等功能，操作界面友好，全程配备 UI 引导提示，实现对工具的科学自动管理，可以大幅度提高工具管理的准确性、高效性，实现信息化、精细化管理，提升装备保障效能，为部队提供高效、安全、便携的综合保障解决方案。 陕西飞机工业有限责任公司为该项目付出了人力、物力、财力等资源。
陕 西 维 科 航 空 装 备 有 限 公 司	2	陕西维科航空装备有限公司根据签订的订货合同，设计了高适应性的设备结构，解决了恶劣工况下，工具存储易锈蚀，功能易破坏的问题。运用人机工程技术，优化设备空间布局，增强设备的交互能力。配合完成智能管理系统的硬件选型及结构设计，保证智能管理系统的实施落地。设计了手持式搜寻设备，配合智能管理系统，强化工具的遗失搜寻能力、状态实时监控与生命周期追踪。 陕西维科航空装备有限公司为该项目付出了人力、物力、财力等资源。

公开

完成人合作关系说明

完成人合作关系说明

基于 RFID 和机器视觉的外场随机保障工具智能化管理系统及设备，实现了随机工具管理的规范化、智能化、可追溯化，满足工具存储、管理、维护、搜寻等要求。该设备的应用，已在多个部队得到验证及良好反馈。相较于其他传统工具管理设备，该设备运用 RFID 技术和机器视觉技术相结合的方式，使得外场随机保障工具的管理更加高效，更加稳定，具备自动化与高效性、实时监控与动态调整、大数据分析决策优化，复杂和多变环境的良好适应性等优势，极大提高了战备响应能力。

该项目属于航空技术领域，通过“RFID 技术和机器视觉技术”的应用，以工具的全流程管理为目标，研制了外场随机保障工具管理系统及设备，将智能化管理、多功能保障、高环境适应性集为一体，解决了工具管理存在的易腐蚀、易失控、易遗失等问题，提升了装备维护效率。其核心技术、关键设备装置采取自主研发，具有国产化自主知识产权。

为确保该项目工作的顺利开展，成立了项目攻关团队，各团队成员协同工作，顺利完成了项目目标，达到了技术指标要求。技术指导团队成员，主要负责技术方案的总体论证、方案设计、技术攻关，其成员包括余恒辛、李峰；项目实施团队成员，主要负责项目实施、项目进度管控、项目质量监控，其成员包括汪小飞、黄亮、李全斌、来钟宝。

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。

第一完成人签字：余恒辛

完成人合作关系情况汇总表

序号	合作方式	合作者/ 项目排名	合作起 始时间	合作完成 时间	合作成果	证明 材料
1	主持项目，整体 把控项目方案制 定，组织完成智 能化管理系统的 技术应用研究	余恒辛/1 李峰/2	2023 年 8 月 01 日	2023 年 12 月 30 日	地面维护工作方舱研 制技术方案	附件
2	组织设备结构的 论证，完成工艺 流程设计，优化 结构布局设计技 术攻关工作。	汪小飞/3 黄亮/4	2023 年 8 月 01 日	2023 年 12 月 30 日	地面维护工作方舱图 纸、工艺	附件
3	对手持式搜寻设 备的概念提出、 原理应用及功能 测试进行攻关	李全斌/5 来钟宝/6	2023 年 8 月 01 日	2023 年 12 月 30 日	地面维护工作方舱试 验大纲、试验报告	附件

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。

第一完成人签字：余恒辛