高端工程机械智能制造全国重点实验室

2024 年度开放课题申报指南

为促进我国工程机械领域前沿技术研究，重点解决高端工程机械在复杂/极限工况下面临的高可靠、易维护、高效能、智能化的关键技术难题。高端工程机械智能制造全国重点实验室（以下简称“实验室”）深入贯彻“开放、流动、联合、竞争”的建设运行机制，充分发挥实验室作为国家科技创新重要基地的作用，吸引和凝聚国内外优秀科技人才，共同推进本领域关键核心技术的创新发展，加强学术交流与合作，提高本实验室的研究水平，特设立开放课题资助符合实验室方向的相关课题研究。现公布实验室 2024 年度开放课题申报指南，本次指南共发布 11 项课题及其主要研究内容和项目目标，申请者须根据实验室拟资助的研究课题进行申报。

一、资助对象及要求

国内外相关领域具有博士学位或副高以上职称的高校/科研机构的科研人员，并有较好研究积累，具备实施课题研究的能力和条件。

二、资助原则及方式

(1) 申请课题须覆盖相应指南方向的全部研究内容及考核指标。

(2) 课题研究期限为 1 年至 2 年，实验室将组织专家进行会议评审后择优资助，具体金额根据研究内容确定。

(3) 开放课题经评审获批后，需与申请者所在单位签订技术开发（委托）合同，作为后续实验室拨款和检查的依据。同时，自课题获批之日起，申请者将成为实验室的流动人员。

三、成果署名要求

(1) 每项开放课题获批后需与本实验室一名固定研究人员进行合作，开展实质性研究工作。

(2) 受本实验室资助的开放课题，发表论文的第一作者或通讯作者应为本实验室固定人员，且该第一作者或通讯作者单位中需标注“高端工程机械智能制造全国重点实验室或 State Key Laboratory of Intelligent Manufacturing of Advanced Construction Machinery”。申请专利的发明人应包括课题申请人、实验室固定成员，第一专利权人原则上为江苏徐工国重实验室科技有限公司。登记的软件著作权中著作权人应包括课题申请人、实验室固定成员。著作扉页上应署“高端工程机械智能制造全国重点实验室开放基金资助课题”或“The Project Supported by the Open Fund of State Key Laboratory of Intelligent Manufacturing of Advanced Construction Machinery”。鉴定成果应署：“高端工程机械智能制造全国重点实验室”为该项成果的主要完成单位之一。

(3) 研究成果归属与申请者其他已签订合同不发生冲突。

四、资助指南方向

课题 1：轮式起重机高等级智能化复杂作业虚拟测试系统

轮式起重机作业环境复杂、作业危险性高，并且由于起重机数量少、移动性强，场景数据获取困难、重复性差，测试环境严重制约高等级智能化作业系统开发。当前汽车行业已实现 90%的无人驾驶场景在虚拟环境下进行测试，证明虚拟测试在技术、经济性上是可行的。

为了加快起重机高等级智能化作业系统的研发，需要面向高等级智能化起重机建立虚拟测试系统，能够仿真轮式起重机各类作业环境，快速进行模型训练、验证智能作业软件，降低起重机智能化系统的验证风险，提高研发速度，保持在行业的竞争优势。

研究内容：

1、建立复杂起重作业虚拟环境。具备从外部导入环境或自主建立环境，能够依据参数驱动修改起重机模型，适应不同类型的轮式起重机测试。

2、研究虚拟传感器信号仿真。能够模拟起重机各个位置安装的传感器，包括但不限于视觉、激光雷达、2D/3D 毫米波雷达，并将信号通过软件接口反馈给算法软件或半实物仿真系统。

3、研究驱动仿真模型及作业碰撞自动验证。具备软件接口能够接受起重机各类运动信息，并驱动仿真模型，能够对起重机虚拟模型与环境的所有碰撞信息进行自动判定、记录。

4、构建多场景自动化回归测试。能够自动导入多场景进行自动化测试、回归测试，快速进行批量场景验证。

项目目标：

1、研发一套面向轮式起重机高等级智能化复杂作业的虚拟测试系统，具备复杂起重作业虚拟环境的建立、虚拟传感器信号仿真、驱动仿真模型及作业碰撞自动验证、多场景自动化回归测试等功能。

2、开展应用验证和推广，应用于徐工轮式起重机产品。

3、发表正确署名的论文至少 3 篇，其中 SCI、EI 论文至少 1 篇，

申报发明专利至少 2 项。

技术指标：

技术指标名称	技术指标值
支持虚拟作业场景大小	$\geq 500\text{m}(\text{长}) \times 500\text{m}(\text{宽}) \times 200\text{m}(\text{高})$
激光雷达/毫米波雷达仿真精度	0.5m
针对行人、车辆典型物体识别精度	90%
自动、半自动防摇功能	有
在线路径规划、安全避碰功能	有
物理引擎	有
算法软件 API	支持 matlab、python 或 C
半实物仿真系统接口	支持 Ethernet\CAN2.0B
模型碰撞检测精度	$\leq 0.5\text{m}$

课题 2：8-85t 轮式起重机开式阀控回转系统操控性匹配设计数字化平台

起重机吊装物通过柔性臂架和柔性钢丝绳实现起吊，吊装物往往移动距离远，吊装高度范围大（低于地面、地面上、高空）等特点。大部分施工需要厘米级、甚至毫米级的吊装精度。回转是轮式起重机起重吊装作业的四大主动作之一，回转操控性能水平直接影响到吊装作业的精度、效率与安全。为进一步提升 8-85t 轮式起重机开式回转系统操控性能，需要建立基于模型的数字化开式回转系统仿真计算平台，以便在产品端实现回转性能的预测、标定、优化，降低产品研发风险，提高产品研发质量和效率。

研究内容：

1、多专业联合仿真方法研究。轮式起重机回转操控性能与液压、电控、机构、结构等系统所涉及的专业相关，回转系统操控性能精准预测和高效优化的实现，需进行联合仿真平台搭建和仿真方法的研究（比如：模型接口、软件兼容、模型类别等），确定影响起重机开式

回转操控的关键因子，以便为模型开发提供依据。

2、开发高精度部件级模型。依据系统技术模块、产品系统配置，借助测试数据，开发液压泵、回转阀、回转马达、回转减速机、回转支承、转台、结构零部件仿真模型，以支承系统级模型的开发。零部件模型的开发应以大量的实物测试数据为依据，以保证模型性能的准确性。同时应支持模型参数化、模块化设计，便于用户根据实际需求进行模型修改扩展。

3、开发起重机回转典型系统模型。以开式回转系统技术模块及构型为基础，开发回转系统级仿真模型，包括液压、机构、结构、电控等内容，并对模型的内部参数和外部参数定义，达到模型复用。同时系统能够模拟真实环境中遇到异常情况，提供故障注入，用户可在不同故障条件下测试系统表现，评估恢复能力和稳定性。平台应提供详细的故障日志和分析报告，帮助用户快速定位问题并优化设计。

4、建立高精度回转系统操控性匹配设计数字化平台。以产品研发过程开式回转系统进行性能预测和操控性优化为目标，开发适应人机交互的系统级仿真平台，该平台功能包括但不限于系统模型调用，结构、机构与电液模块的接口，外部参数的输入，优化结果的存储等功能。仿真平台应设计直观、易用的用户界面和用户体验，界面分布应合理、信息展示应清晰、导航流畅，降低学习成本，提高操作效率。

项目目标：

1、开发轮式起重机开式阀控回转系统操控性匹配设计数字化平台，能对回转系统机电液控制系统进行动力学仿真，实现开式回转系

统的响应性、平稳性、准确性的预测分析，支持产品设计开发。

2、开发平台应用流程、标准、规范，助力平台落地。

3、开展轮式起重机开式阀控回转系统操控性分析与优化，助力产品设计。

4、发表正确署名的论文至少 4 篇，其中 SCI、EI 论文至少 2 篇，申报发明专利至少 3 项。

技术指标：

技术指标名称	技术指标值
仿真精度	$\geq 80\%$
覆盖度	100%
可扩展性	100%

课题 3：知识&数据双驱动的轮式起重机（55-400t）双变量泵开式电控卷扬系统故障智能诊断平台开发

起重机后市场服务诊断需要整合多种数据源的信息，如传感器数据、操作日志、环境条件和专家经验等，单纯依赖机理模型或运行数据难以精准定位故障原因，导致误修、错修和以换代修等现象。知识图谱通过数字化领域知识，整合多种数据源，实现了专家经验的积累、管理和传承，提供了统一的数据表示，使复杂的数据关系更加直观和易于分析。这些优势使得知识图谱在许多行业得到了广泛应用。为了提升轮式起重机的故障诊断能力和维护效率，需要构建专家知识库，将维修专家的经验 and 知识系统化、结构化。通过开发知识与数据双驱动故障智能诊断平台，融合领域专家知识和大数据分析技术，实现对故障的精准定位和解决方案推荐，显著降低故障排查时间和设备停机时间，提升设备的可靠性和市场竞争力。

研究内容:

1、研究故障诊断知识图谱构建技术。利用自然语言处理方法挖掘故障文本案例，自动从半结构化和非结构化文本资料中提取设备故障与运维相关知识，构建故障诊断知识图谱。

2、研究传感器时序数据与知识图谱节点融合技术。提取时序数据特征信息，将其表达为知识图谱节点，并建立与其他节点的关联关系。结合车辆运行数据和故障诊断知识图谱，基于预定义推理规则进行实时推理，判断设备潜在问题并生成相应维护建议和操作指南。

3、研究基于贝叶斯网络的故障诊断技术。融合专家经验和历史数据，利用贝叶斯网络计算知识图谱中故障实体的后验概率。根据输入的故障现象，计算失效原因的概率并推荐解决方案。

项目目标:

1、面向轮式起重机性能不良类故障难以快速精准定位的难题，研发一套知识&数据双驱动的起重机故障智能诊断系统软件。

2、构建轮式起重机（55-400t）双变量泵开式电控卷扬系统诊断知识图谱 1 套。

3、相关成果应用于徐工轮式起重机（55-400t）双变量泵开式电控卷扬系统。

4、发表正确署名的论文至少 3 篇，其中 SCI、EI 论文至少 1 篇，申报发明专利至少 2 项、登记软件著作权 1 项。

技术指标:

技术指标名称	技术指标值
语料库覆盖预定问题范围	80%以上
预防维护规则覆盖主要维护场景范围	80%以上
知识图谱推理时间	<5s

课题 4：特定工况及载荷数据下的塔机标准节结构寿命评估方法

塔式起重机起升高度高、作业环境复杂，每个部件受载状况不一致，尤其塔身长期承受交变应力，越靠近塔身根部受力越大。目前塔机结构疲劳计算主要依据 GB/T3811、GB/T13752 等标准，采用通用的应力折减法进行疲劳计算，再通过等效换算来评估结构件设计使用寿命，导致疲劳分析效果不佳，结构件及焊缝寿命评估不准确是塔机行业一大难题。因此需要开展结合历史使用工况及载荷数据的塔机结构件及焊缝使用寿命精准评估方法研究，用于准确评估塔机结构件及焊缝使用寿命。

研究内容:

1、塔身底部交变载荷谱评估方法。基于塔机工作状态、非工作状态、试验状态、暴风状态等不同工况载荷效应，系统评估塔身底部交变载荷，制定载荷谱确认方法。

2、塔机标准节及接头焊缝使用寿命评估方法开发。基于现有塔机标准节结构建立标准节结构及焊接接头疲劳分析模型，根据制定的载荷谱进行详细评估，真实反应塔机标准节及焊接接头载荷效应、变形过程及疲劳规律，评估标准节结构及焊接接头使用寿命。根据实际工况制定试验方案并进行试验验证。

3、结构优化设计。通过仿真手段对标准节结构及接头焊缝进行

匹配性研究，收集工况载荷数据，根据主结构使用寿命优化接头焊缝。

项目目标：

- 1、制定塔身载荷谱确定方法。
- 2、建立塔机标准节使用寿命及连接接头关键焊缝使用寿命评估方法。
- 3、基于主结构与接头焊缝寿命评估计算，提升接头焊缝与主结构使用寿命匹配度。
- 4、评估方法工具化。
- 5、发表正确署名的论文至少 3 篇，其中 SCI、EI 论文至少 1 篇，申报发明专利至少 2 项。

技术指标：

技术指标名称	技术指标值
子部件计算寿命与试验误差	≤ 0.2
子部件低高寿命比值（低/高）	≥ 0.9

课题 5：基于市政道路融合感知的纯电动清扫车高效节能控制技术研发及应用

随着新能源汽车发展，纯电动清扫车在市政道路清扫保洁中占比逐年上升，其中续航能力是用户关注的重要指标，行业中普遍通过提升电机作业效率以及轻量化方面降低作业能耗，目前主流厂家已相差无几，继续提升难度较高。经过相关数据统计，相同车辆不同驾驶员作业，整车续航存在差异，证明通过智能化辅助控制实现节能是可行的，为加快智能辅助系统的研发，需要研究基于市政道路的融合感知（图像识别）技术，借助高效、精准的路况信息识别，实现车辆节能

控制，提高行业竞争优势。

研究内容：

1、研究图像融合感知技术，识别路面污染物类别、污染物浓度、红绿灯信号，建立图像数据库，并通过图像持续训练，逐步完善数据库，能够满足不同市政道路。

2、研究基于路面不同污染程度的最优节能控制策略，实现作业参数自主决策，结合作业后污染程度识别，进行作业质量评估，自学习与训练，实现节能控制相关参数的闭环控制。

3、研究红绿灯信号感知技术，能够满足不同市政道路的红绿灯识别，实现上装作业自主休眠与唤醒。

项目目标：

1、能自动识别路面类型（路沿石、障碍物），实现智能避障、轨迹偏离提醒。

2、根据路面污染程度，研究高效节能控制策略，实现作业参数的自决策，并具备自学习能力，建立真实、有效的作业质量评价机制。

3、发表正确署名的论文至少 2 篇，其中 SCI、EI 论文至少 1 篇，申报发明专利至少 2 项。

技术指标：

技术指标名称	技术指标值
开发一套智能控制系统软件和硬件	量产后硬件成本<0.3 万元/台套
路面污染物类别、污染程度识别准确率	≥95%
红绿灯识别准确率	≥95%

课题 6：固废收运装备上料机构长寿命高可靠数字化设计制造

固废收运装备能够直接将垃圾运送至填埋场，中间环节少，设备

利用率高，已被市政部门得到广泛应用。目前上料机构在实际应用过程中存在提升力不足、强度较弱、可靠性低、稳定性差等缺陷，为了实现固废收运装备类产品设计阶段的结构优化设计、疲劳耐久性设计和可控寿命设计，需对其进行科学、合理的长寿命高可靠数字化设计制造方法研究，以提升产品的可靠性。

研究内容：

1、开展固废收运装备上料机构长寿命高可靠数字化设计方法研究，提升设计能力，提升产品使用寿命。

2、建立上料机构的虚拟样机模型。根据其结构和运动特点，建立多体分析模型，结合实际工况，仿真其运动过程，获取载荷数据。同时，能够依据参数建模修改上料机构模型，以适应不同结构尺寸的上料机构，建立上料机构模型库。

3、建立固废收运装备上料机构的有限元模型，进行静力学分析和模态分析。静力学分析结果验证上料机构结构设计的合理性并根据分析结果进行结构优化设计；模态分析验证上料机构的结构设计是否可以避开使用环境中所受激振力的实际激励频率，避免整体机构振动现象的发生。

4、研究固废收运装备上料机构的疲劳寿命预测与寿命评估。收集上料机构在实际运行中所出现的故障，建立故障诊断方法，便于快速识别故障类型；研究寿命预测方法，以疲劳寿命作为参数，结合疲劳累积损伤进行疲劳可靠性分析。

项目目标：

1、建立固废收运装备上料机构的仿真分析模型库，具备不同结构尺寸上料机构虚拟样机的建立。

2、固废收运装备上料机构设计寿命提升，预计 10 年。

3、建立固废收运装备上料机构的故障诊断方法，可快速识别故障类型；建立适用于固废收运装备上料机构的疲劳寿命预测方法，用于评估结构的可靠性。

4、发表正确署名的论文至少 3 篇，其中 SCI、EI 论文至少 1 篇，申报发明专利至少 2 项。

技术指标：

技术指标名称	技术指标值
疲劳寿命预测准确率	≥90%
疲劳寿命	≥40 万次

课题 7：基于数字孪生的矿用挖掘机液压泵健康诊断技术

矿用挖掘机工作环境恶劣，易发生故障，导致质量事故，影响施工进度。同时矿用挖掘机作业处于矿区，发生故障后的维修保障条件差、成本高、进度慢。良好的健康诊断是提升矿用挖掘机液压泵可靠性、减少事故风险、保证工程进度的重要手段。通过对液压泵健康特征数据的实时监控和分析，利用汉云平台传输数据和展示，可对矿用挖掘机液压泵的健康状况进行在线评估，对处于亚健康状态的液压泵进行及时保养、维修或更换，杜绝重大安全质量事故的发生。

研究内容：

1、总结矿用挖掘机液压泵典型失效模式，研究典型故障的失效机理，构建失效仿真模型，建立健康数据、故障现象和失效模式之间

的关联关系。

2、研究基于健康数据的矿用挖掘机液压泵健康状态评估方法，构建矿用挖掘机液压泵健康状态评估模型。

3、研究面向矿用挖掘机液压泵健康诊断的数字孪生技术，开发矿用挖掘机液压泵健康诊断数字孪生系统。

项目目标：

1、突破典型故障失效机理探寻和失效模式构建、面向健康诊断的数字孪生等关键技术，开发矿用挖掘机液压泵健康诊断数字孪生原型系统，并集成至汉云工业互联网工程机械智能服务平台。

2、在矿用挖掘机至少 2 个机型上应用。

3、发表正确署名的论文至少 3 篇，其中 SCI、EI 论文至少 1 篇，申报发明专利至少 2 项、登记软件著作权 1 项。

技术指标：

技术指标名称	技术指标值
典型失效模式	≥3 个
故障诊断模型	≥3 个
健康诊断准确率	≥90%
故障知识库	≥1 个

课题 8：伸缩臂叉装车载荷谱技术研究与分析平台开发

作为典型工程机械的伸缩臂叉装车，兼具狭小场地行驶、伸缩臂叉装能力，广泛应用于工业、建筑、农业等高空物料搬运。由于其移动性强、叉装施工差异性大、作业风险高、成本限制采集参数少，采用传统的工程力学静态载荷分析测试方法或物联网简单数据统计，难以分析载荷谱进行产品健康评估与寿命预测。本课题拟借鉴航空、汽

车等行业的载荷谱技术，通过对工程机械物联网大数据的深度挖掘，开发基于大数据挖掘的工程机械载荷谱分析平台，为工程机械的耐久性设计和服役可靠性提供理论、方法和数据支撑，为产品精准研发、市场精准服务等提供全面详细的依据。

研究内容：

1、研究伸缩臂叉装车载荷谱分析方法。通过产品几何模型、运动关系和力学特征，研究工况载荷指标体系、判定规则，建立伸缩臂叉装车整机、关键系统、核心零部件的三级载荷谱分析方法。

2、研究伸缩臂叉装车物联网大数据挖掘分析方法。根据伸缩臂叉装车物联网大数据的质量特征，运用深度挖掘与大数据分析技术，研究数据的清洗、整理和筛选，对接并转换为载荷谱分析平台数据源。

3、开发伸缩臂叉装车载荷谱分析平台。基于载荷谱分析方法和物联网大数据挖掘分析获得的数据源，结合计算机、数据库、网络等技术，开发伸缩臂叉装车载荷谱分析平台软件，实现可视化载荷谱分析和应用，为疲劳设计与运维服务提供支撑。

项目目标：

1、研发面向伸缩臂叉装车实际工况大数据的载荷谱分析方法和计算平台，具备多规格车型数据处理能力，以及整机、系统和零部件三级载荷谱构建功能，开展多场景多维度的载荷谱分析。

2、开展应用验证，应用于伸缩臂叉装车产品。

3、发表正确署名的论文至少 2 篇，其中 SCI、EI 论文至少 1 篇，申报发明专利至少 2 件，登记软件著作权 2 件。

技术指标:

技术指标名称	技术指标值
关键系统载荷谱分析覆盖率	$\geq 90\%$
载荷谱分析准确度	$\geq 95\%$
分析平台并发访问数量	≥ 10 个
分析平台接入产品能力	≥ 50000 台
载荷谱分析结果检索响应速度	≤ 20 秒/条

课题 9：液压缸密封件仿真分析研究及应用

密封系统是液压执行机构中最重要的部件之一，主要用于确保功能的可靠性和防止油液泄漏，密封件性能的好坏直接影响液压执行机构乃至其应用主机的性能，密封失效会导致液压执行机构发生故障，造成重大的事故。因此了解液压缸不同工况下，压力、速度、温度变化以及油液污染度等参数对密封性能的影响，通过优化密封结构、材料、排布型式及压缩率等提高液压缸的密封性能具有重要意义。

随着用户对产品性能要求越来越高，利用密封件仿真分析技术提前准确预测和优化多密封件组合至关重要。当前由于缺乏精确的密封系统动态仿真手段，无法掌握实际复杂工况下的密封件性能表现，包括泄漏量、磨损情况及使用寿命等关键指标。本课题旨在攻克液压缸密封系统精确仿真技术瓶颈，建立高度符合实际工况的密封性能预测模型，充分考虑各种内外部因素如温度变化、压力波动、介质污染、材料老化、装配公差等因素对密封性能的影响，以解决液压缸密封设计与实际运行效果间的显著差距，提高液压缸的密封性能，保证主机的安全性和可靠性，推动行业向更高效、更环保、更安全的方向发展。

研究内容:

1、密封结构建模与仿真方法开发。构建密封组件的三维精细化

模型，开发适用于多种工况的密封接触力学仿真方法，真实反映密封件与活塞杆之间的动态摩擦、磨损及变形过程。

2、多物理场耦合仿真。进行多物理场耦合仿真，深入研究压力、速度、温度变化以及油液污染度等参数对密封性能的影响规律。制定多物理场的试验方案并进行试验验证。

3、密封失效机理分析。通过仿真揭示不同工况下密封失效的主要因子（如过度磨损（压缩量）、热老化等），分析各因子的影响程度。制定密封失效的试验方案，并进行试验验证。

4、结构优化设计。通过仿真手段优化密封结构、材料、排布型式及压缩率等，提高密封性能，为液压缸产品的开发与应用提供理论依据和数据支撑。

项目目标：

- 1、建立液压缸密封系统多物理场耦合仿真方法。
- 2、通过试验验证修正仿真模型，使仿真结果与试验验证的吻合度超过 90%。
- 3、揭示不同工况下密封失效因子影响率。
- 4、借助仿真优化，显著降低起重机垂直液压缸的泄漏率，提升密封性能。
- 5、发表正确署名的论文至少 3 篇，其中 SCI、EI 论文至少 1 篇，申报发明专利至少 2 项。

技术指标：

技术指标名称	技术指标值
摩擦力、泄漏量仿真预测精度	≥90%

课题 10：复杂作业工况的激光点云数据抗干扰技术研发

目前激光雷达在智能驾驶领域得到广泛应用，其性能提升的同时价格下降很快。激光雷达在智能化工程机械上进行应用是必然趋势，也是智能化工程机械有效的环境感知手段。但是激光雷达点云非常容易受到雨、雪、雾、烟尘和冰面强反射等恶劣施工环境和天气条件下的干扰，从而严重影响智能化工程机械的工作效率。本课题旨在解决激光雷达点云数据在雨雪雾烟尘以及冰面强反射恶劣施工环境和天气条件下的抗干扰问题。

研究内容：

1、数据集建设，建设不小于 1 万帧的激光点云数据集，包括雨、雪、雾、烟尘以及冰面强反射工况，激光雷达的类型不小于 2 种。

2、单帧抗干扰技术。雨、雪、雾、烟尘以及冰面强反射恶劣施工环境和天气条件下的单帧激光雷达点云抗干扰技术。

3、数据融合抗干扰技术。通过研究激光雷达点云数据运动补偿技术和激光雷达点云帧间融合技术，提高降低雨雪雾烟尘以及冰面强反射对激光雷达感知结果的影响。

项目目标：

1、数据集 1 个。

2、在 2 种工程机械上进行验证。

3、发表正确署名的论文至少 2 篇，其中 SCI、EI 论文至少 1 篇，申报发明专利至少 2 项。

技术指标:

技术指标名称	技术指标值
激光雷达雨雪雾烟尘以及冰面强反射的数据集规模	激光雷达的类型不小于 2 种的包含雨、雪雾、烟尘、冰面强反射的激光雷达数据集 ≥ 10000 帧
单帧激光雷达点云数据的抗干扰性能	去掉干扰点 $\geq 50\%$
激光雷达点云数据融合的抗干扰性能	去掉干扰点 $\geq 70\%$

课题 11: 智能驾驶和智能作业的水雪冰区域智能检测技术研发

智能化工程机械的工作环境非常苛刻,道路结冰、积水和冰雪覆盖都会严重影响路面附着系数,使得路面附着系数大大减低,工程机械的制动力也随着系数变小而降低,严重影响工程机械的行驶安全和作业效率。本课题旨在实现路面积水区域、覆雪区域、冰面区域的自动检测,为工程机械安全行驶和高效作业的策略提供决策依据。

研究内容:

- 1、数据集建设。建设不小于 1 万帧的包含积水区域、覆雪区域、冰面区域的激光雷达+摄像机的路面数据集。
- 2、研究激光雷达和摄像机联合的深度学习网络,实现积水区域、覆雪区域、冰面区域的检测。
- 3、低成本、轻量化的工程化应用技术研究。

项目目标:

- 1、数据集 1 个。
- 2、在 2 种工程机械上进行验证。
- 3、发表正确署名的论文至少 2 篇,其中 SCI、EI 论文至少 1 篇,申报发明专利至少 2 项。

技术指标:

技术指标名称	技术指标值
路面数据集	包含积水区域、覆雪区域、冰面区域的激光雷达+摄像机的路面数据集 ≥ 10000 帧
激光雷达和摄像机联合的深度学习网络算法	2 种
算法执行速度	≥ 10 fps

五、申请方式及时间

(1) 申请方式: 课题申请者应根据本课题申请指南提出的课题名称、主要研究内容、考核指标, 填写附件 1 《高端工程机械智能制造全国重点实验室开放课题申请书》, 并由申请者所在单位签字盖章后报送高端工程机械智能制造全国重点实验室, 纸质材料胶装一式三份, 并将电子版同时发送至邮箱 wangyange@xcmg.com, 邮件主题“2024 年开放课题申请+课题名称+申请单位+课题负责人”。

(2) 申请时间: 截止 2024 年 9 月 20 日 18:00 时, 以收到开放课题申请书电子邮件时间为准。

(3) 答辩时间: 预计 10 月中下旬, 具体时间另行通知。

(4) 邮寄地址: 江苏省徐州市经济开发区驮蓝山路 26 号, 高端工程机械智能制造全国重点实验室 (邮编: 221004)。

(5) 咨询方式: 郝工, 0516-87733821。

高端工程机械智能制造全国重点实验室

2024 年 8 月 22 日