序号：

编码：

**第十七届全国大学生节能减排**

**社会实践与科技竞赛作品申报书**

**【科技作品类（含实物制作、软件、设计等）】**

**作品名称：“星闪节能”—— 基于openEuler\_embedded的**

**星闪低功耗视觉巡检小车及系统设计**

**学校全称： 常州工学院**

**申报者姓名**： **郝磊、张旺旺**

**朱佩韦、闻志伟、张若璐、周潮、纪柏清**

**指导教师： 顾偲雯**

**团队类型： 科技型**

说 明

1．申报者应在认真阅读此说明各项内容后按要求详细填写。

2．申报者在填写申报作品情况时须完整填写A、B、C三类表格。

3．团队分为本（专）科生团队和研究生团队两类，其中有一位研究生参与的团队即视为研究生团队，请按照上述分类填写团队类型，网填选择务必与申报书选择一致。

4．序号、编码由第十五届全国大学生节能减排社会实践与科技竞赛组委会填写。

5．科技作品类的作品说明书全文请附于申报书之后，作品说明书格式规范见附件。

6．作品申报书须由一位具有高级专业技术职称的专家提供推荐意见。

7．作品申报书须按要求由各参赛高校竞赛组织协调机构统一发送。

8. 其他参赛事宜请向本校竞赛组织协调机构咨询。

A．作品作者团队情况申报

说明：

1. 必须由申报者本人按要求填写，信息填写必须完善无空白，否则视为无效；
2. 申报者代表必须是作者中第一作者，其它作者按作品作者排序依次排列；
3. 请根据实际情况，在学历处填入：本（专）科在学、研究生在学，便于分组管理；

4.本表中的学籍管理部门签章视为对申报者情况的确认。

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 申报者代表情况 | 姓名 | 郝磊 | | | | | 性别 | | | 男 | | 出生年月 | | 2003.10.20 |
| 学校 | 常州工学院 | | | | | 系别、专业、年级 | | | 光电工程学院、新能源科学与工程、大二 | | | | |
| 学历 | 大学本科在读 | | | | | 学制 | | | 四年制 | | 入学时间 | | 2022.9 |
| 作品名称 | | |  | | | | | | | | | | |
| 通讯地址 | | 江苏省常州市辽河路666号 | | | | | | | | 邮政编码 | | 213032 | |
| 移动电话 | | 18921131065 | |
| 常住地  通讯地址 | | 江苏省常州市辽河路666号 | | | | | | | | 邮政编码 | | 213032 | |
| 住宅电话 | | 1891131065 | |
| 其他作者情况 | 姓 名 | | 性别 | | 年龄 | | | 学历 | 所在单位 | | | | | |
| 朱佩韦 | | 男 | | 21 | | | 本科 | 常州工学院 | | | | | |
| 闻志伟 | | 男 | | 19 | | | 本科 | 常州工学院 | | | | | |
| 张若璐 | | 女 | | 21 | | | 本科 | 常州工学院 | | | | | |
| 周潮 | | 男 | | 21 | | | 本科 | 常州工学院 | | | | | |
| 纪柏清 | | 男 | | 21 | | | 本科 | 常州工学院 | | | | | |
|  | |  | |  | | |  |  | | | | | |
| 指导教师 | 姓 名 | | 职称/职务 | | | 专业 | | | 所在单位 | | | | | |
| 顾偲雯 | | 副教授 | | | 化学工程 | | | 常州工学院 | | | | | |
|  | |  | | |  | | |  | | | | | |
|  | |  | | |  | | |  | | | | | |
| 指导教师声明 | | | 指导教师声明：所呈交的作品非导师科研项目。    导师签字：  年 月 日 | | | | | | | | | | | |
| 学校学籍管理部门意见 | | | 以上作者是否为2024年4月15日前正式注册在校的全日制非成人教育、非在职的高等学校中国籍专科生、本科生、硕士研究生或博士研究生。  □是 □否  （本科生学籍管理部门签名盖章/学院）：  年 月 日  □是 □否  （研究生学籍管理部门签名盖章/学院）：  年 月 日 | | | | | | | | | | | |
| 学校教务处或团委意见 | | | 本作品是否为课外学术科技或社会实践活动成果。  □是 □否  （签名盖章）：  年 月 日 | | | | | | | | | | | |

B．申报作品情况（科技作品类，含实物制作、软件、设计等）

说明：1．必须由申报者本人填写；

2．本表必须附有研究报告，并提供图表、曲线、试验数据、原理结构图、外观图（照片）等必要的说明资料；

3．本部分中的管理部门签章视为对申报者所填内容的确认。

|  |  |
| --- | --- |
| 作品名称 | “星闪节能”——基于openEuler\_embedded的星闪低功耗视觉巡检小车及系统设计 |
| 作品摘要  （500字以内；含作品设计、发明的目的和基本思路，创新点，技术关键和主要技术指标） | “星闪节能”——基于openEuler\_embedded的星闪低功耗视觉巡检小车及系统设计、  openEuler是⼀个开源的、免费的、安全可靠的Linux发⾏版,由华为主导开发并持续维护。其嵌⼊式版本  openEuler\_embedded专⻔针对工业控制、边缘计算等应⽤场景进⾏了优化和定制,是"星闪节能"在其智能硬件  中⼴泛采⽤的操作系统基础。相⽐传统的嵌⼊式Linux发⾏版,openEuler\_embedded具有更加轻量级的内核、  更快的启动速度、更稳定的系统运⾏以及更强⼤的实时性能。  外观设计：采用低姿态四轮箱式麦轮机器人，适合进行较低姿态的全向移动。以轻量化的蓝色集物箱为主。  硬件设计：  1. 移动模块：以自制全向麦轮底座为驱动主体，使用亚博智能STM32F103RCT6的ROS开发板；  2. 星闪模块：BE25，星闪是2022年华为公司推出，这种低功耗模块，在国外高新技术的控制下，给出较差引导——开源组织运用外部公司的倾压，又对中国的产品授权，是违背开源精神的。对此华为公司自主研发了一种星闪技术，并有发布会级别的保密性，但处于研发的局面，星闪技术悄悄应用在matebook（240m Wi-Fi技术），华为Freelise等产品上以及相关技术。星闪技术由华为的子公司海思进行研发与使用，具有不可替代性与独立自主使用的特点。作为全新的技术，对称蓝牙，WiFe，极具创意，也极具挑战的。  3. 视觉模块：RA8 MCU 开发板，openMV  4. 上位机 imx 8 烧录 openEuler\_embedded 镜像 |
| 作品的科学性先进性（500字以内；必须说明与现有技术相比、该作品是否具有节能减排的实质性技术特点和显著效果。请提供技术经济分析说明。） | 智能巡检机器人是特种机器人的一种，是指用于替代人工对设备进行检查和维护的机器人，主要应用于电力、石化、煤矿等场景，近年来随着机器人领域的高速发展，加之愈来愈严峻的人口老龄化和劳动力短缺的问题，以及企业对于安全生产的重视程度的加深，国家投资重点从“基础建设”向“运维”转变，智能巡检机器人的发展状况与前景成为了热点问题。  中国电力行业发展迅速，尤其是近几年特高压项目的建设推动电力行业高速发展，如今电网规模居世界首位。电力人工巡检存在高风险、低可靠性和受环境影响大等限制，因此国家电网和南方电网大力建设智能电网，并注重设备巡检的智能化改造。电力智能巡检与人工巡检相比能够大幅节省成本，具有全天候、客观准确和巡检范围广的特点。随着电网设施的规模的扩大以及智能电网建设的推进，预计2026年电力智能巡检机器人市场规模将达90.2亿元。化行业工作环境危险性较高，而高危环境给人工巡检带来较大的挑战，同时人工巡检成本高，是智能巡检成本的2.5倍，而机器巡检能够极大地提高巡检的准确度和全面性，预计2026年石化行业智能巡检机器人的市场规模将近23亿元。由于煤炭生产结构的转变，中国煤矿数量从2017年的6,794座下滑至2021年的4,500座，为使得更多煤矿智能化建设取得成效，进程加快，多种类型的煤矿机器人得到应用。由于煤矿危险性高的特性，智能巡检机器人的需求增多，预计未来5年渗透率快速提升，2026年为57.8%；假设每座煤矿所需的巡检机器人为2台，每台单价为160万元，且未来5年按照每年2%的速度下降；由此计算出2026年中国煤矿智能巡检机器人市场规模将达9.7亿元，年复合增长率为31.5%。  据调研，从节约成本的角度，每台巡检机器人相当于6个巡检人员。每个变电站平均巡检人员数量4人，配置巡检机器人后每个变电站只需保留一人，每个巡检机器人服务两个变电站计算，则每台巡检机器人可节约巡检人员6人。国家统计局数据显示，2017年电力、煤气及水的生产和供应业就业人员平均工资约为9万元/年。考虑到电力巡检人员属于一线人员，我们假设其平均工资为6万元/年，则每台巡检机器人每年节约人员工资36万元，以每台变电站巡检机器人80~110万元采购成本计算，3年左右即可收回成本。   |  |  | | --- | --- | | 替代意义 | 具体说明 | | 满足人员缺口 | 以国网南京公司为例，目前公司变电站、配电站房计划巡检用工人数700-900人，而现有巡检人员200人，员工缺口500人以上。 | | 做到成本控制 | 在传统巡检模式下，流动巡检中，每次巡检至少派出一名驾驶员和两名运行人员；固定巡检中，每个变电站需要巡检人员2-4人；而智能巡检机器人可减少三分之二的人员编制，在社会用工成本高企的时期，机器人巡检可有效控制人工成本。 | | 提升巡检时间 | 可辅助或替代人工实现24小时不间断巡视，且不受恶劣天气影响。 | | 效率提升 | 以500千伏变电站为例，以往人工每两天开展一次例行巡视，配置机器人后半天即可巡检一次，巡检频度提高3倍，工作量下降71.4%。 | | 保障人员安全 | 由于电网系统变电和配电环节有大量重复且危险性高的工作，工作环境恶劣，用机器人替代人工巡检，可有效保障电力人员安全。 | | 专业性提升 | 传统模式下，工作人员在进行巡检时需携带PDA、表格记录本、作业指导书平板电脑、望远镜、红外成像仪等大量沉重工器具，劳动强度大、耗时多，且人工抄录数据无法及时进行数据对比分析、时效性低；而智能巡检机器人集成可见光高清摄像头、红外热像仪、气体分析仪等，可即时对传感器数据进行分析并预测危险，使目标设备故障率降低38%，同时可运用大数据平台对采集数据进行历史比对和分析，有助于电网系统对电网资产进行更为详尽和科学的数据分析。 |   表1 变电站、配电站房机器巡检替代人工巡检的意义  相较于传统的巡检方案，固定式、机器人式、人工巡检，在传统巡检领域机器人巡检面临着功耗大，维护成本高，需要人工参与程度高等问题。  基于我们的设计思路，首次使用单板级的MCU摄像模块，进行图像预处理，自身使用烧录好的openMV视觉解决方案，提高响应速度，减少服务器、人工损耗。 |
| 作品推广应用的可行性分析  (200字以内) | 在传统巡检模式下，流动巡检中，每次巡检需要派出一名驾驶员和两名运行人员；而智能巡检机器人可减少三分之二的人员编制，在劳动力成本高的时期，机器人巡检可有效控制人工成本。该小车具有多样化的特种作业能力，适应绝大多数限额场景，价格较为市面常见小车有巨大的市场潜力，全自动化操作，简化负担，减少人为失误造成的损失。 |
| 作品可展示的  形 式 | □实物、产品 □模型 □图纸 □光盘 □现场演示  □图片 □视频 □样品 |
| 作品的真实性及原创性声明：  申请者郑重声明：所呈交的作品是由申请者完成的原创性课外科技成果。除了报告中特别加以标注引用的内容外，本作品不包含任何其他个人或集体创作的成果作品。申请者对申报内容的真实性负责，申请者完全意识到本声明的法律后果由本人承担。  申请者（签名） | |
| 学校管理部门推荐意见 | 签字（盖章）  年 月 日 |

C.推荐者情况及对作品的说明

说明：1．由推荐者本人填写；

2．推荐者必须具有高级专业技术职称，并是与申报作品相同或相关领域的专家学者或专业技术人员（教研组集体推荐亦可）；

3．推荐者填写此部分，即视为同意推荐；

4．推荐者所在单位签章仅被视为对推荐者身份的确认。

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 推荐者  情况 | 姓 名 |  | 性别 |  | 年龄 |  | | 职称 | |  |
| 工作单位 |  | | | | | | | | |
| 通讯地址 |  | | | | | 邮政编码 | |  | |
| 单位电话 |  | | | | | 住宅电话 | |  | |
| 推荐者所在  单位签章 | | （签字盖章） 年 月 日 | | | | | | | | |
| 请对申报者申报情况的真实性作出阐述 | |  | | | | | | | | |
| 请对作品的意义、技术水平、适用范围及推广前景作出您的评价 | |  | | | | | | | | |
| 其它说明 | |  | | | | | | | | |

D．竞赛组织委员会秘书处资格和形式审查意见

|  |
| --- |
| 组委会秘书处资格审查意见  审查人（签名）  年 月 日 |
| 组委会秘书处形式审查意见  审查人（签名）  年 月 日 |
| 组委会秘书处审查结果  □合格 □不合格  负责人（签名）  年 月 日 |

E．竞赛专家委员会预审意见