

河北省科学技术进步奖

(2020 年度)

一、项目基本情况

项目名称	慧寻●AI 体温筛查系统
主要完成人	刘立军、马广存、葛同府、杜云东、景念、王彦勋、王力飞、边文广、范会涛
主要完成单位	河北高达电子科技有限公司
提名单位	河北省工业和信息化厅

二、项目简介（限 1200 字）

2020 年初以来，新型冠状病毒席卷中国乃至全球，严重危害人民健康，本次病毒感染者的明显症状之一为患者有发烧、体温异常的现象，由于病毒存在人传人的危险，因此需要对体温出现异常的人员进行筛查，以杜绝病毒传播的可能。各级政府等有关部门也发布政策，要求在人员密集的社区、机关单位、学校、医院、商超等人流密集处设立体温监测点，对人员的体温进行严格把控。

在此背景下，我公司完成了“慧寻●AI 体温筛查系统”的研发及成果转化工作，利用高度集成、快速部署、软硬件平台一体化等优势，打造出涵盖线下硬件防控+线上平台监测的全方位人行防控通道整体解决方案，助力加强城市疫情的“智防”能力。

1、主要技术内容：

慧寻●AI 体温筛查系统是针对疫情而研发的非接触式、高灵敏度、可灵活部署的智能红外体温 筛查报警系统，该系统融合了高精度红外热成像测温、精准人脸识别技术、精密黑体和 3D 测距技术，能够在高流量人群的场景下（比如医院、学校、车站、机场、商超等），迅速识别并采集人头部温度，并根据距离和环境自动校准，准确检出体温异常人员并触发报警，为疫情防控提供快速、精准的数据支持。

2、主要创新点：

（1）小型精密黑体：由于所有的非接触式红外测温设备均是通过测量人体表面发射的红外线强度来实现的，而红外线在空中传播时受距离、温度、湿度等外界环境影响较大，因此需用一个接近人体的恒温黑体设备作为一个校准源，传统的标准黑体设备体积较大，价格较高不适合于大流量人群的测温现场，本次项目研发实现了黑体的小型化，并且温度控制精度达到了 $\pm 0.02^{\circ}\text{C}/\text{H}$ 以内。

（2）戴口罩的人脸检测：在疫情期间普遍佩戴口罩，由于人脸的特征点大部分集中在下半部分，佩戴口罩后较大程度上影响了人脸的检出率，通过优化人脸模型库，改进算法增加口罩特征点，使戴口罩的人脸检出率提高到 95%以上。

（3）3D 深度测距功能：物体发出的红外线在空间传播时存在衰减，距离测温仪器越远衰减越大，人体离测温设备的距离是影响测温精度的最大因素，目前市场上所有的远距离红外测温均不具备精确测距功能。本次研发通过 3D 结构光技术，能够精确的扫描每一个被测物体到摄像机之间的距离，测量距离误差小于 1 厘米，研究和应用体温距离修正算法，使测温更精准。

成果显著：

目前已取得软件著作权 2 份，并获得河北省计量监督检测研究院校准证书。

效益显著：

产品研制成功后，已在河北省医科大学第三医院、温州大学、蠡县医院等多个医院、学校等人流量密集的场所应用，为疫情防控提供快速、精准的数据支持，产品的应用获得了用户的良好评价，并取得了较好的经济效益。

三、应用情况及效益情况

一、应用情况

目前产品已在河北省医科大学第三医院、温州大学、蠡县医院等多个医院、学校等人流量密集的场所应用，可在大流量人群的场景下(比如医院、学校、车站、机场、商超等)，迅速识别并采集人头部温度，并根据距离和环境自动校准，准确检出体温异常人员并触发报警，为疫情防控提供快速、精准的数据支持，产品的应用获得了用户的良好评价。

1、收集温州大学测温记录，主要是针对出入教学楼的人群体温筛查，日均人流量达到 5000 人以上。

2、收集河北省医科大学第三医院测温记录，主要是针对进入医院人群的体温筛查，日均人流量达到 2 万人以上。

二、经济效益

随着疫情在全球的迅猛扩散，体温监测已经常态化，在人流量密集的医院、学校、商超、车站、机场等场所，对于高精度、快速体温筛查设备的需求将常态化，预期该红外测温设备将取得较好的经济效益。该项目达产后预计年销售 300 套，每套成本价按 1.9 万元，销售价 3.5 万元计算，预计新增销售额 1050 万元，新增利润 480 万元。

三、社会效益

该产品的应用将为疫情防控工作提供新一代智能化监测系统，用于机场、火车站、汽车站、大型超市等人流量较多的场所，提高监测效率的同时降低劳动成本，也为我国经济发展做出一份贡献，在创造经济效益的同时也具有十分明显的社会效益。按照设计情况，我公司体温筛查系统的各项指标能够达到国内先进水平。

四、主要知识产权和标准规范等目录

序号	知识产权(标准)类别	知识产权(标准)具体名称	国家(地区)	授权号(标准编号)	授权(标准发布)日期	证书编号(标准批准发布部门)	权利人(标准起草单位)	发明人(标准起草人)	发明专利(标准)有效状态	是否包含河北省完成单位/完成人
1	已登记计算机软件著作权和集成电路布图设计权	AI 体温筛查摄像机嵌入式软件 V1.1		2020SR0517455	2020-04-22		河北高达电子科技有限公司	原始取得	其他有效的知识产权	是
2	已登记计算机软件著作权和集成电路布图设计权	微型精密黑体嵌入式软件 V1.0		2020SR0494456	2020-04-22		河北高达电子科技有限公司	原始取得	其他有效的知识产权	是

五、主要完成人情况

姓 名	刘立军	排 名	1
技术职称	高级工程师		
工作单位	河北高达电子科技有限公司		
完成单位	河北高达电子科技有限公司		
<p>对本项目技术创造性贡献： 项目负责人，负责资源调配与项目实施。对创新点 1, 2, 3 做出了重要贡献。</p>			
<p>曾获科学技术奖励情况： 军队科技进步三等奖 1 项、河北省“互联网+”技术创新奖 1 项。</p>			
姓 名	马广存	排 名	2
技术职称	高级工程师		
工作单位	河北高达电子科技有限公司		
完成单位	河北高达电子科技有限公司		
<p>对本项目技术创造性贡献： 主持完成项目软件部分的设计开发工作，完成红外摄像和可见光双光融合功能，完成 3D 结构光精确测距功能。对创新点 1, 2, 3 做出了重要贡献。</p>			
<p>曾获科学技术奖励情况： 军队科技进步三等奖 1 项，河北省科技成果证书 2 项，获得河北省第六届“十佳软件企业管理人才”荣誉证书。</p>			

五、主要完成人情况

姓 名	葛同府	排 名	3
技术职称	工程师		
工作单位	河北高达电子科技有限公司		
完成单位	河北高达电子科技有限公司		
<p>对本项目技术创造性贡献： 项目前期调研、硬件部分的总体设计开发工作。对创新点 1, 2, 3 做出了重要贡献。</p>			
<p>曾获科学技术奖励情况： 获得河北省科技成果证书 2 项。</p>			
姓 名	杜云东	排 名	4
技术职称	工程师		
工作单位	河北高达电子科技有限公司		
完成单位	河北高达电子科技有限公司		
<p>对本项目技术创造性贡献： 负责人脸识别技术研究，人脸特征跟踪，红外测温方法，温度校准算法，影响红外线测量 温度的因素及对应纠正算法的研究及程序实现，对创新点 2, 3 做出了重要贡献。</p>			
<p>曾获科学技术奖励情况： 无</p>			

五、主要完成人情况

姓 名	景念	排 名	5
技术职称	工程师		
工作单位	河北高达电子科技有限公司		
完成单位	河北高达电子科技有限公司		
<p>对本项目技术创造性贡献： 主要完成红外精密黑体高精度温度测量控制硬件电路的设计、嵌入式软件设计等工作，实现对黑体温度的高精度测量控制功能及黑体所需其它功能。对创新点 1 做出了重要贡献。</p>			
<p>曾获科学技术奖励情况： 无</p>			
姓 名	王彦勋	排 名	6
技术职称	教授		
工作单位	河北高达电子科技有限公司		
完成单位	河北高达电子科技有限公司		
<p>对本项目技术创造性贡献： 黑体研发项目负责人，主持黑体研发工作。对创新点 1 做出了重要贡献。</p>			
<p>曾获科学技术奖励情况： 河北省科技进步三等奖 1 项，河北省建设厅科技进步一等奖 1 项。</p>			

五、主要完成人情况

姓 名	王力飞	排 名	7
技术职称	工程师		
工作单位	河北高达电子科技有限公司		
完成单位	河北高达电子科技有限公司		
<p>对本项目技术创造性贡献： 参与测温精度各种影响因素的测量、分析，验证提高精度涉及到的各种算法、方案；负责产品的器件选型、样机组装调试和产品工艺优化等工作；负责产品定型后工艺文件和 BOM 料单的整理、编写；负责批量生产阶段的技术指导工作；参与产品计量检定等工作。对创新点 1, 2, 3 做出了重要贡献。</p>			
<p>曾获科学技术奖励情况： 石家庄市科学技术进步奖二等奖 1 项。</p>			
姓 名	边文广	排 名	8
技术职称	工程师		
工作单位	河北高达电子科技有限公司		
完成单位	河北高达电子科技有限公司		
<p>对本项目技术创造性贡献： 项目初期主要完成了实验环境下红外数据样本的采集和数据分析，明确了项目的技术可行性；项目研发过程中，以红外辐射的特性及其规律为技术基础，逐步开展实验并进行数据分析，完成了算法模型量化和实验验证。对创新点 1, 2, 3 做出了重要贡献。</p>			
<p>曾获科学技术奖励情况： 无</p>			

五、主要完成人情况

姓 名	范会涛	排 名	9
技术职称	工程师		
工作单位	河北高达电子科技有限公司		
完成单位	河北高达电子科技有限公司		
对本项目技术创造性贡献： 负责非黑体温度校准算法研究，影响红外线测量温度的因素及对应纠正算法的研究。 对创新点 1 做出了重要贡献。			
曾获科学技术奖励情况： 无			

六、主要完成单位及创新推广贡献

单位名称	河北高达电子科技有限公司
排 名	1
对本项目科技创新和应用推广情况的贡献：	
<p>完成了“慧寻●AI 体温筛查系统”的软硬件设计研发工作，重点实现了高精度红外测温、戴口罩的人脸检测、3D 精确测距、精密小型黑体等功能，实现了远距离快速无感体温筛查，为疫情防控贡献了力量。</p>	

七、完成人合作关系说明

2019年12月以来，中国爆发了新冠肺炎的疫情，全世界其他地区也相继爆发。在全国人民的共同努力下，中国的疫情得到了有力的控制。但是随着各种生产、生活的逐步恢复，人员流动性、聚集性进一步增加，如何防止疫情复发，减少病毒的传播，在源头扼杀病毒，是全社会积极关注的问题。

新型冠状病毒典型的症状之一是发热，因此通过在公共场所检测居民的体温，对于规避病毒的传染是及其重要的。针对机场、火车站、汽车站、大型超市、工厂、社区等人流量较多的场所，如果执行一一测量体温，会导致大量的客流堆积，且体温计受限于电量，工作时长短，电量低后检测数据不准确。因此，研制一款可以在一定范围内批量监测居民体温的设备是刻不容缓的。刘立军第一时间成立体温筛查课题研究小组，主要参与人员包括刘立军、马广存、葛同府、杜云东、景念、王彦勋、王力飞、边文广、范会涛，以上人员均为河北高达电子科技有限公司技术人员。

马广存为主要研究者，负责项目软件部分的设计开发工作，完成红外摄像和可见光双光融合功能，完成3D结构光精确测距功能；葛同府负责项目前期调研，硬件部分的总体设计开发工作；杜云东负责人脸识别，人脸特征跟踪，红外测温方法，温度校准算法，影响红外线测量温度的因素及对应纠正算法的研究及程序实现；景念主要完成精密黑体高精度温度测量控制硬件电路的设计、嵌入式软件设计等工作，实现对黑体温度的高精度测量控制功能及黑体所需其它功能；王彦勋主持项目黑体部分的研发工作；王力飞负责产品的器件选型、样机组装调试和产品工艺优化等工作，产品定型后工艺文件和BOM料单的整理、编写等工作；边文广负责完成了实验环境下红外数据样本的采集和数据分析，逐步开展实验并进行数据分析，完成了算法模型量化和实验验证；范会涛负责非黑体温度校准算法研究，影响红外线测量温度的因素及对应纠正算法的研究。

该项目由刘立军高工总体设计，提出课题并制定路线，指导项目实施，解决研究技术难题，推动项目顺利进行，并负责总结和验收。项目完成人都尽心尽责，投入了大量时间和精力，各成员分工明确、紧密协作，为项目的顺利进行作出了很大的贡献。

完成人合作关系情况汇总表

序号	合作方式	合作者	合作时间	合作成果	备注
1	共同知识产权	刘立军、马广存、葛同府、杜云东、景念、王彦勋、王力飞、边文广、范会涛	2020.2-2020.4	IA 体温筛查摄像机嵌入式软件 V1.1； 微型精密黑体嵌入式软件 V1.0	软件著作权，附件 2.2.1； 2.2.2
2	完成系统在温州大学的应用	马广存、杜云东、边文广	2020.2-2020.4	温州大学的应用	应用证明，附件： 4.1.1
3	完成系统在河北省医科大学第三医院的应用	马广存、杜云东、王力飞、边文广	2020.2-2020.4	河北省医科大学第三医院的应用	应用证明，附件： 4.1.2