附件2

广东省职工优秀创新成果申报表

（2022）年度

项目名称： 一种吸收低温余热实现警报装置

第一完成人：王平洲

第一完成人所在单位：华南理工大学

单位类型：事业单位

所属行业：高等教育

申报类别：“五小”创新成果

推荐单位：

填表日期：2022年8月28日

**填 写 说 明**

项目名称：应与项目立项、专利成果、成果鉴定等名称一致。

项目开始/完成时间：开始时间指立项研究、开始研制日期；完成时间指项目通过验收、鉴定或投产日期。

第一完成人：指在完成过程中起到最主要贡献的人员。主课题的鉴定（验收）专家不能作为完成人。

第一完成人所在单位：指第一完成人当前所在的工作单位，必须具有法人资格。

单位类型：指第一完成人当前所在的工作单位类型，包括国有企业、集体企业、股份合作企业、联营企业、私营企业、其他内资企业、港澳台商投资企业、外商投资企业、事业单位、其他组织等。

推荐单位：指市总工会、省级产业工会。

申报对象：个人或集体。

申报类别：“五小”创新成果、创新工作室创新成果、其他职工优秀创新成果。

所属行业：包括机械电机类、资源环保类、电子信息类、石油化工类、轻工纺织类、海洋开发类、现代农业类、生物医药类、道路交通类、建筑建材类、采矿冶金类、其他类。

学历：包括研究生、本科、大专、中专、高中、初中、小学、其他。

职业身份：包括一线工人、技术人员、管理人员。

职业资格等级：一线工人，填写高级技师、技师、高级工、中级工、初级工、无；技术或管理人员，填写正高、副高、中级、初级、无。

节资（万）：指截止到目前，本项创新成果累计节省的生产成本总额。

项目简介：公开、宣传推荐项目的基本材料，应按项目立项背景、主要科技创新、推广应用情况、经济效益与社会效益分析、获奖情况，简单、扼要地介绍，同时不泄露项目的核心技术。

**知识产权**：指在国内外获得的专利、计算机软件著作权和其他知识产权。“授权号”是指专利号或软件著作权登记号；“证书编号”是指专利证书或软著登记证书的编号。

证明材料：项目具备的产权、专利、评价、应用、研发、获奖、转让、创效的书面证明材料。若选择“有”，应附带提交相应的证明材料。

1. 经济效益证明，要加盖单位财务专用章，并提供相应的证明材料；
2. 社会效益说明，要加单位公章，并提供相应的证明材料；
3. 知识产权证明（专利证书、软件登记证书等）复印件；
4. 相关评价证明（鉴定证明或鉴定报告、项目验收报告、新产品证书等）复印件；
5. 推广应用证明，要加单位公章，并提供相应的证明材料；

6.研发报告（含用户使用反馈意见）复印件；

7.成果获奖证书或获奖证明材料复印件；

8.申报成果第一完成人的一线职工证明（申报所在单位人力资源部门出具）；

9.能够证明成果的其他材料，如获得项目资助、获奖情况等。

一、项目基本情况

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目名称 | 低温余热动力装置的设计与研究 | 申报对象 | ■个人□集体 | 申报类别 | ■“五小”活动创新成果□创新工作室创新成果□其他职工优秀创新成果 |
| 项目所属行业 | □机械电机类 ■资源环保类 □电子信息类 □石油化工类□轻工纺织类□海洋开发类 □现代农业类 □生物医药类□交通运输类□建筑建材类 □采矿冶金类 □其他类 |
| 产权归属 | 华南理工大学 | 项目开始时间 | 2019年6月 | 项目完成时间 | 2021年6月 |
| 二、项目简介 |
| （800字以内）项目灵感来自高校实验课中没有额外警示的注塑机实操实验上。在各高校的教学中，许多学院都会开展“金工实习”的课程，课程中会接触因材料加工造成设备及室内温度升高引起不适。本项目对一种吸收低温余热发电警报器进行设计与研究，设计一种不需要额外电源输入的警报器以达到余热回收警示的作用。项目灵感来自金工实习没有额外警示的注塑机上，工作时间的注塑机加热料筒温度无法吸引传递至车间造成室内温度较高，同时对参观学习的同学有很大的安全隐患，而警示牌和口头告知等的办法又容易被忽视，尤其是对一些有事晚到或者轮换班上课的同学来说，危险系数大。因此，本项目设计一种吸收低温余热发电的警报器，通过自身发电并接上蜂鸣器或者LED灯以达到警示的目的。低温余热发电的警报装置可以进一步地应用到工业生产的车间中。一些加工的工序中会产生大量余热残留在工件上，这些余热不仅没有得到充分的利用而被白白浪费，而且对于该车间的工人或者对于来参观、巡查的外来人员都是一个巨大的安全隐患，有可能对工作人员或者其他不知情人员造成人身伤害。考虑到在这些环境中，使用额外的电源也会引入新的安全隐患，并且也不利于检测与维修，本项目提出一种基于斯特林吸收低温余热发电的警报器，既充分利用残留的余热，又达到警示的目的。低温余热发电的警报装置可以进一步地应用到户外的废水废气及户外火情警报中。工业排放常伴有热水废气排放，但在户外提供警报设备的一个难点是维护成本过高，很多检测点不适合通电监测。特别是在户外，面对狂风暴雨的环境，电能的设备不仅成本高而且容易损坏。本项目低温余热发电的警报装置采用纯机械组装，吸引低温余热并转化成能量输出。目前项目经温度测试，半杯的低温开水可以使低温余热发电的警报装置产生稳定机械能输出。 |

|  |
| --- |
| 三、主要技术创新 |
| （1500字以内）本项目对斯特林发动机的原理进行研究学习及发动机模型进行设计改良，在此基础上设计发明吸收低温余热的警报器装置，装置大小尺寸为20X10X18mm，体积小，投影面小于手机屏幕，使用材料以铝材为主，制造成本低。传统的发动机需要由火源或者蒸汽产生推力，才能实现机械能的输出。本项目设计的低温余热的警报器装置可以在无火力或蒸汽的情况下，实现热能的吸收并输出，目前在低温热水可以实现吸收并推动轮子转动，实现低温热能吸引转化为机械能输出。本项目使用2014版Auto CAD设计低温余热的警报器装置的原理图（包括其中的整体构思的结构示意图）并使用solidworks进行三维建模及绘制各个零件的连接方式、尺寸大小、相对位置等。装置包括吸热机构、活塞机构、输入输出机构和发电机构和警报机构，具体可见图1。吸热机构由下底板1、吸热腔腔体2、隔热棉3和上底板4组成，其中下底板1的作用是吸热，将热量传导到吸热腔内的空气；隔热棉3用于防止热量从上底板4散失，并且在吸热棉3内与活塞5中间正对的部分嵌有磁铁，活塞5下部对应位置也设置磁铁，使活塞5在下降的时候有一个额外的力使之更加顺畅地过渡到下一个循环；上底板4主要的作用是承载上部分机构并保证整个吸热机构的密封性，此外，上底板4上面有一个突出来的圆形凸台，圆形凸台与和活塞套筒6紧密配合，且上底板4与圆形凸台上均开孔使吸热腔腔体2与活塞套筒6下部相连，形成一个密封通道，所述孔的位置与磁铁位置对应，且孔尺寸大于磁铁，使得活塞5下降时，活塞5下部的磁铁能够穿过圆形凸台和上底板4。活塞机构由活塞5、活塞套筒6和活塞连杆7组成，装置保证了活塞5与活塞套筒6的紧密配合，活塞套筒6与上底板4紧密结合，保证其高效地将能量从吸热机构传输到驱动件9，即将热能转化为机械能。所述装置还包括支撑件10和轴承11，轴承11嵌入支撑件10中，输入输出组件包括中心轴8、驱动件9和飞轮12，中心轴8依次穿过驱动件9、轴承11和飞轮12，使得他们能够一起转动，以及使整个机构由支撑件10保证其位置。发电组件包括驱动带13和电机14。如图2所示，活塞连杆7通过连接杆与驱动件9的驱动圆盘铰接，他们之间的配合能使活塞连杆7驱动中心轴8旋转，活塞组件还包括连接端，连接端固定连接在活塞5的上部，而活塞连杆7另一端与连接端502通过活塞连杆连接杆相连，同时保证其能够自由转动，这整个就实现用活塞5的上下运动驱动驱动圆盘的旋转运动。主2 |
|  |
| 四、应用情况和效果 |
| 1.应用情况 |
| （1000字以内）一种低温余热吸引警报装置自2019年设计制作以后，应用于华南理工大学机械与汽车工程学院工程训练中心注塑实验室，用于吸引注塑机在加工过程中螺柱产生的热量，并在温度提升时发出警报提醒学生远离。金工实习作为高校实践教学课程最多的一个环节，每年在华南理工大学参与的学生2000人，一种低温余热吸引警报装置的应用近两年半以来，使用的学生近5000人。在金工实习的过程中部分同学的安全意识不足抑或是被好奇心的驱使，以上情况均会导致身体与注塑机的加热部分有接触的可能性。为了减少这种情况的发生，在注塑机上添加警报装置以提醒操作者机器正处于高温状态，随意接触会引发事故。基于注塑机会发热的特性可以自然的联想到余热发电，通过电力驱动LED或蜂鸣器，利用灯光和蜂鸣来起到警示作用。斯特林发动机作为外燃机，与注塑机有较好的相性可以放置在注塑机上，安装及使用较为方便。装置不仅可以用于注塑机的安全警示，还计划应用在很多淬火过程的加热箱的安全警示，避免高温对操作员造成身体上的伤害，而且避免了因测量温度而增加线路的安全以及资源问题。在教学过程中有极大的安全保障作用。 |

|  |
| --- |
| 2.主要应用单位情况表 |
| 序号 | 应用单位名称 | 应用技术名称 | 应用起始时间 | 应用单位联系人及电话 | 应用情况概述 |
| 1 | 华南理工大学工程训练中心注塑实验室 | 低温余热吸收 | 2019年 |  | 每年使用约2000人 |
| 2 |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| 3.经济效益（社会效益类可不填此栏） |
| （500字以内）   |
| 项目总投资额 |  | 回收期（年） |  |
| 年份 | 新增利润（万元） | 新增税收（万元） | 创收外汇（万美元） | 节资总额（万元） | 累计（万元） |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| 合计 |  |  |  |  |  |
| 计算依据 |  |
|  |  |
| 4.社会效益 |
| （500字以内）在工业上，能量一般优先供生产自用，但由于生产车间产能变化的原因，能量是很难精确计划并使用的。多余的能量无法满足动力用要求负荷相对稳定的特点，总能量精确提供这个思想利用方式具有一定的局限性。更多地，则是选择采用余热吸引的技术对能源进行回收利用。由于余热的吸引并不直接体现在生产效益上，生产企业也不愿意花费大成本去解决余热的再利用问题。一方面，余热在车间散发造成了能量的浪费，另一方面，余热直接导致了车间温度的提升，直接影响到产业工人的工作环境，增大工人患病概率。一种低温余热吸引警报装置以低成本、纯机械的方式去解余热吸引的问题，将能量吸引用于警报或者其它的用途。本项目的推广有利于能量利用的效率与改善车间产业工人的工作环境。 |
|  |
| 五、客观评价（1000字以内）本项目针对注塑机、加热炉等存在高温余热对人身安全存在隐患的考虑下，提出一种不需要额外电源的警报器装置，运用了斯特林发动机原理与电磁感应定律，通过装置第余热进行吸收转化成机械能，再通过电机把机械能转换成电能，以此接上警示灯或者蜂鸣器达到警示的目的。该装置不需要人为启动与关闭，制作简单，使用方便。斯特林循环全称“斯特林热气机理想循环”，亦称 “活塞式热气发动机理想循环”，俗称“热气机循环”。一种采用定容下回热的、热力学理论上最完善的闭式概括性卡诺循环。因英国工程师斯特林（Robert Stirling）于1816年首先提出而得名。电磁感应定律也叫法拉第电磁感应定律，磁通量变化产生感应电动势，闭合电路的一部份导体在磁场里做切割磁感线的运动时，导体中就会产生电流。本项目一种低温余热吸引警报装置通过利用斯特林发动机作为动力模型样本，并利用电磁感应原理将机械能作电能转换，本项目一方面将注塑机等的加热部分的余热作为这个装置的能量动力来源，从而避免了另加线路造成的资源浪费、电路安全、温度测量等问题，节约了前期的装置布置周期和成本；另一方面，该装置以传统斯特林发动机为基础，在活塞与隔热棉上增加了磁铁机构，在整个机构完成一个循环之前给机构一个额外的力，促使活塞向下运动，顺利进入下一个循环，提高了机构的运转性能，实现了对低于70°C的的水或其它非气态的余热进行回收转化为报警装置中的电能，在操作员操作不当的情况下起到警示作用，以达到保护操作员的生命安全的目的。通过回收余热，并充分利用这部分能量，不仅提高了工业能源利用率，又避免了新的资本投入，以达到警示的目的，既提高经济性又能保证安全性。本实用新型装置不仅可以用于注塑机的安全警示，还可以用在很多淬火过程的加热箱的安全警示，避免高温对操作员造成身体上的伤害，而且避免了因测量温度而增加线路的安全以及能源问题。在教学过程中有极大的安全保障作用。本项目其成果具有较强的示范和辐射作用，主要体现在两方面：一方面，项目中的一种低温余热吸引警报装置的设计与制作诞生于金工实习的一线实践教学中，是高校实验教学现场自制的一个装置，并引入到实验教学设备中使用，保障学生实验安全。另一方面，低温余热吸引警报装置诞生的实验环境与企业生产车间非常相似，车间生产机械或材料余热产生的热量是车间环境温度提升的一个重要原因。低温余热吸引警报装置用于低温余热吸收的借鉴经验，可以在成本低的情况下也能实现环境的提升与安全的保障，特别是在户外需要进行废水排放或火情萌芽阶段警报等场景中的应用。六、项目获奖情况 |
| 获奖项目名称 | 获奖时间 | 奖项名称 | 奖励等级 | 授奖部门（单位） |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |
| 七、知识产权证明目录 |
| 序号 | 知识产权类别 | 知识产权名称 | 国家（地区） | 授权号 | 授权日期 | 证书编号 | 权利人 | 发明人 | 发明专利有效状态 |
| 1 | 实用新型专利 | 一种吸收余热实现警报的装置 | 中国 | ZL201922079541.9 | 2020年9月22日 | 11524383 | 华南理工大学 | 王平洲等 | 有效 |
| 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 证明材料 | 产权 | 专利 | 评价 | 应用 |
| □有 □无 | ■有 □无 | □有 □无 | □有 □无 |
| 研发 | 获奖 | 转让 | 创效 |
| □有 □无 | □有 □无 | □有 □无 | □有 □无 |

|  |
| --- |
| 八、第一完成人基本情况 |
| 姓名 | 王平洲 | 出生年月 | 1990.10 |
| 性别 | 男 | 政治面貌 | 群众 |
| 身份证号码 |  | 联系电话 |   |
| 职业身份 | 实验师 | 职业技术等级 | 初级 |
| 专业/专长 | 机械制造 | 岗位职务 |  |
| 技术职称 | 初级工程师 | 最高学历 | 本科 |
| 参加本项目起止时间 | 2020 年 6 月至 2021 年 6 月 |
| 曾获市级以上奖励及荣誉称号情况 |
| 获奖时间 | 荣誉称号 | 奖项名称 | 奖励等级 | 授奖部门（单位） |
| 2020年12月 |  | 广东省一流本科课程 | 一等奖 | 广东省教育厅 |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| 对本项目主要贡献 |
| （600字以内）本人于2019年的学生实验指导工作中低温余热浪费的现象，提出设计低温余热吸收装置想法，于同年作为本项目的负责人向华南理工大学提交学生研究项目申请书。项目立项以后，共接收数名大二学生参与讨论与制作，组织每个月进行一次小组会议讨论阶段的进展与问题并分析下一步实施的内容。2019-2021年间，对项目进行文书书写、模型设计与建立、辅助制作，使项目有序进展。项目进行时说明书修改3次、原理图设计修改两次、模型建立修改2次。作为负责人，参与了从项目设计到专利申请的全过程。每月进行项目的进展跟踪，下一步工作的分配，协助队员完成各自的工作，同时还要对工作做评价与总结。我完成了第一代原理图绘制与模型的建立，提出了第二代原理图和模型的设计与讨论。第一代模型使用Catia软件进行设计，考虑到组员之间的协作问题，第二代采用Solidworks软件进行建模。此外，我全程跟踪到申请专利的各个流程，填写申请表、专利说明书、权利要求书以及绘制附图和处理各种相关事宜。 |
| 声明 | 本人承若遵守有关规定和要求，保证所提交的材料真实有效，且不存在任何违反有关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。有虚假或违纪行为，愿意承担相应责任并接受相应处理。第一完成人签名： 年 月 日 |
| 其他完成人 | 序号 | 姓名 | 性别 | 岗位职务 | 文化程度 | 工作单位 |
| 1 | 麦海锋 | 男 | 学生 | 本科 | 华南理工大学 |
| 2 | 赵伟迦 | 男 | 学生 | 本科 | 长春一汽 |
| 3 | 欧子鸣 | 男 | 学生 | 本科 | 奥马冰箱 |
| 4 | 王畅 | 女 | 学生 | 本科 | 华南理工大学 |
| 5 | 刘佳鑫 | 男 | 学生 | 本科 | 华南理工大学 |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 九、第一完成人单位情况 |
| 单位名称 | 华南理工大学 | 单位类型 | 事业单位 |
| 单位联系人 | 王黎明 | 联系电话 |  | 移动电话 | 13632260663 |
| 单位通讯地址 | 广州市天河区五山路381号华南理工大学 | 邮政编码（单位） | 510000 |
| 单位简介 |
| （600字以内）华南理工大学（South China University of Technology），简称“华工”，位于广东省广州市，由中华人民共和国教育部直属，是教育部与广东省人民政府共建的全国重点大学，位列国家“双一流”、 [75] “211工程”、“985工程”，入选高等学校学科创新引智计划、卓越工程师教育培养计划、卓越法律人才教育培养计划、新工科研究与实践项目、国家建设高水平大学公派研究生项目、中国政府奖学金来华留学生接收院校、教育部来华留学示范基地、首批高等学校科技成果转化和技术转移基地，为建筑老八校、卓越大学联盟、中俄工科大学联盟、中欧工程教育平台、粤港澳大湾区物流与供应链创新联盟、中英大学工程教育与研究联盟成员，全国首批博士和硕士学位授予单位，是首批“未来技术学院”建设高校；是以工见长，理工结合，管、经、文、法、医等多学科协调发展的综合性研究型大学。华南理工大学原名华南工学院，最早可溯源至1918年成立的广东省立第一甲种工业学校，正式组建于1952年全国高等学校院系调整，是以中山大学工学院、华南联合大学理工学院、岭南大学理工学院工科系及专业、广东工业专科学校为基础，调入湖南大学、武昌中华大学、武汉交通学院、南昌大学、广西大学等五所院校部分工科系及专业组建而成，为新中国四大工学院之一；1960年成为全国重点大学；1988年更名为华南理工大学。学校分三个校区，五山校区位于天河区石牌高校区；大学城校区位于番禺区广州大学城内；广州国际校区位于番禺区创新城。  |
| 证明材料（附后）： |
| 所在单位工会意见 |  （公章） 年 月 日 |
| 市总工会、省级产业工会意见 | （公章） 年 月 日 |
| 广东省职工优秀创新成果组委会意见 | 该项目评定为（ ）等奖。 （公章） 年 月 日 |