附件：

1．第十二届“神农杯”大学生课外学术科技作品竞赛作品申报书

2．第十二届“神农杯”大学生课外学术科技作品竞赛选送作品汇总表

3.2017年、2018年本科生科技创新专项立项项目一览表

# 共青团华中农业大学委员会 2018年10月15日

附件1

序号： 编码：

第十二届“神农杯”大学生课外学术科技作品竞赛

# 作品申报书

作品名称： 畜禽养殖场环境全区域智能监测平台

牵头学院: 华中农业大学工学院

申报者姓名: 黄彭志

类别:

□ 自然科学类学术论文

□ 哲学社会科学类社会调查报告和学术论文

 科技发明制作A类

□ 科技发明制作B类

## 说 明

1．申报者应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只需根据个人项目或集体项目填写A1 或A2表，根据作品类别（自然科学类学术论文、哲学社会科学类社会调查报告和学术论文、科技发明制作）分别填写 B1、B2或 B3表。所有申报者可根据情况填写C表。

3．表内项目填写时一律打印。

4．序号、编码由竞赛组委会填写。

### A2．申报者情况（集体项目）

说明: 1．必须由申报者本人按要求填写。

2．申报者代表必须是作者中学历最高者，其余作者按学历高低排列。

3．本表中的学籍管理部门签章视为对申报者情况的确认。

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 申报者情况 | 姓 名 | 黄彭志 | | | | 性别 | | 男 | | 出生年月 | 1999年3月 | |
| 学院全称 | 工学院 | | | | | | | | 专业 | 自动化 | |
| 现学历 | 本科 | 年级 | | 2017 级 | | | | 学制 | 4年 | 入学时间 | 2017年9月 |
| 作品全称 | 畜禽养殖场环境全区域智能监测平台 | | | | | | | | | | |
| 毕业论文题目 |  | | | | | | | | | | |
| 通讯地址 | 湖北省武汉市洪山区狮子山1号华中农业大学 | | | | | | | | 邮政编码 | 430070 | |
| 单位电话 |  | |
| 常住地通讯地址 | 湖北省武汉市洪山区狮子山1号华中农业大学博园三栋223 | | | | | | | | 邮政编码 | 430070 | |
| 住宅电话 | 15871895626 | |
| 合作者情况 | 姓 名 | 性别 | | 年龄 | | | 学历 | | | 所在单位 | | |
| 辛瑞 | 男 | | 20 | | | 本科 | | | 华中农业大学工学院 | | |
| 翟华振 | 男 | | 20 | | | 本科 | | | 华中农业大学工学院 | | |
| 熊子臣 | 男 | | 20 | | | 本科 | | | 华中农业大学工学院 | | |
| 资  格  认  定 | 学院学籍管理部门意见 | 是否为2019年7月1日前正式注册在校的全日制非成人教育、非在职的各类高等院校中国学生（含专科生、本科生和研究生）。  是 □否  若是，其学号为：2017307211017 （学院盖章）  年 月 日 | | | | | | | | | | |
| 院系负责人或导师意见 | 本作品是否为课外学术科技或社会实践活动成果。  是 □否  负责人签名：  年 月 日 | | | | | | | | | | |

### B3．申报作品情况（科技发明制作）

说明：1.必须由申报者本人填写；

2.本部分中的科研管理部门签章视为对申报者所填内容的确认；

3.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）,也可附鉴定证书和应用证书；

4.作品分类请按照作品发明点或创新点所在类别填报。

|  |  |
| --- | --- |
| 作品全称 | **畜禽养殖场环境全区域智能监测平台** |
| 作品分类 | [A][b]  A.机械与控制（包括a.机械、b.仪器仪表、c.自动化控制、  d.工程、e.交通、f.建筑等）  B.信息技术（包括a.计算机、b.电信、c.通讯、d.电子等）  C.数理（包括a.数学、b.物理、c.地球与空间科学等）  D.生命科学（包括a.生物、b.农学、c.药学、d.医学、e.健康、f.卫生、g.食品等）  E.能源化工（包括a.能源、b.材料、c.石油、d.化学、e.化工、f.生态、g.环保等）  前面填写大类，后面填写小类 |

|  |  |
| --- | --- |
| 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 | **设计目的**  畜禽的生长发育及生产力（产蛋、产奶、产肉，毛皮以及繁殖等）与养殖场内的环境因子密切相关，不利的环境因素不仅影响畜禽的正常生长，还危及畜禽的安全与健康，甚至污染养殖场周遭环境。当畜禽感染感冒、口蹄疫、非洲猪瘟等疾病时通常会产生体温的变化与体表的异常。因此，要想保证畜禽的生长健康、维持畜禽的最大生产力，必须对养殖场内环境因子和畜禽体表、体温状况进行实时的监控。  对环境因子监测而言，布置固定点传感器需要的节点数量多，成本高。本作品采用在重要节点布置固定点传感器、使用移动平台动态监测的方法，可在全区域内精确定位，获取任意一点的环境因子。同时在移动平台上安装有图传模块与长远距离红外测温模块，可以在云端实时监控畜禽的体温、体表状况，便于及时发现畜禽疾病，减少养殖场损失。  为充分利用移动平台的移动功能，考虑到畜禽养殖场内物质搬运与畜禽转移的不便，本作品给移动平台预留有托物平台。  **基本思路**  本团队在开发该畜禽养殖场环境全区域智能监测平台时，首先从运动系统开始，设计稳定性强，承载力大的底盘，该底盘采用齿轮链条传动机构，两轮驱动，差速转向，搭配承载大电流的大功率驱动模块，采用12V锂电池供电，编写控制程序进行自动检测。  移动小车只能在二维平面内移动，而气体检测还需要不同高度的数据信息，因此三维检测还需要高度变化机构，本设计采用折叠伸缩机构。该机构由齿条、滑块组成，舵机与步进电机分别进行折叠和伸缩运动，将检测环境因素传感器装载到折叠伸缩机构上组成环境探测装置。在底盘上安装标志传感器构建UWB定位系统，装配摄像头传输现场图像，，并根据各传感器通信协议实现串行通信，编写折叠伸缩机构控制程序进行检验，设计环境因素检测实验，测量各传感器的测量精度，利用无线电定位原理推导定位算法，进行实验检测定位精度。  考虑禽畜舍内物质搬运和捡拾运送死去禽畜的问题，为充分利用小车移动能力，本设计将小车开发第二功能，设计了拖物盖板，使小车成为搬运工具。小车上附加盖板，盖板一侧上部安装卷扬机，用于拖拉物体，另一侧布置为斜面，方便将死猪或者物质从地面导引到盖板上。盖板材质为铝合金，用螺丝螺母固定在底盘上，拆装方便，操作简易。  为数据实现云存储，本设备在小车底盘上装配WiFi模块进行网络通信，同时制作了网页界面，实现接收数据，发送指令，统计处理等功能。  本设备进行了固定点探测器窗和机动点探测器组网实验及搬运实验，所有功能达到预期目标。  **创新点**  (1) 全区域环境检测。平台采用定点和动点相结合的检测方式，动点定位精度达到10cm，系统对全区域环境因子进行实时检测。如有需要，可继续增加固定节点数目或机动检测平台数量。检测节点根据坐标位置自由组网，可生成为全区域环境因子分布图。  (2)智能巡检。可遥控或自主巡航。可用WiFi或蓝牙进行遥控。  (3)一车多用。平台有检测、运输两种模式，除检测环境温湿度，各种有害气体浓度外，还配备卷扬机和载物台，可辅助拖拉、搬运250kg以下禽畜或物体。  (4) 环境数据同步上传云服务器。采集养殖场内不同位置不同高度环境因子数据，利用服务器传送到云数据库，便于后期利用大数据进一步研究环境因子变化规律，便于智能养殖的分析、决策和控制。  **关键技术**  (1) 多传感器智能检测技术  (2) 高精度室内定位技术  (3) 手机APP与红外遥控技术  (4) 传感器组网和网络通信技术  (5) 数据库构建和数据分析、处理技术  **技术指标**  (1) 定位精度达到10cm  (2) 各传感器相对误差1%以内  (3) 续航时间40min以上  (4) 平台可承载不超过250kg的重物 |
| 作品的科学性、先进性（必须说明与现有技术相比，该作品是否具有突出的实质性技术特点和显著进步。请提供技术性分析说明和参考文献资料） | 系统能通过固定布置的传感器系统实时监测重点位置的环境因子，并通过可在全区域内智能巡航的机动小车携带可折叠伸缩机构的传感器系统补充检测，实现全区域覆盖的环境因子监测。给定三维坐标点后，结合水平定位精度达0.1m的UWB定位系统，自动或者遥控行走，智能避障，实现巡检功能。  机动点传感器系统通过舵机和步进电机精确控制折叠伸缩探测装置的空间位置，检测给定多个三维坐标处的各种气体浓度和温度、湿度等环境因子信息。所有监控数据通过服务器实时上传到云数据库，供主控计算机查询处理，并可通过监控界面进行分析处理和控制，从而对整个养殖场全区域内各个点的环境因子进行检测、分析和控制，并存储和显示相应环境因子数值。机动小车还具备搬运功能，能处理死禽畜和较大型工件或物质的运输问题。  移动小车使用大力矩电机、大容量电池以及大功率驱动模块，承载最大负荷达到250kg。畜禽养殖场环境全区域智能监测平台具有一定智能，能自动采集、监测养殖区域全范围内的环境因子，大量数据实时传输到云端数据库。  移动小车具有续航时间长，控制简易，承载能力强，成本低等优点，除采集数据外还可用于巡检，搬运，一物多用。整个系统可由PC端和手机APP操控。  [1]AndersonN,StraderR,DavidsonC.Airbornereducednitrogen:ammoniaemissionsfromagriculturalandotherssource[J].  EnvironmentInternational,2003,29(2/3):277－286.  [2]WebbJ,MenziH,PainBF,etal.ManagingammoniaemissionsfromlivestockproductioninEurope[J].  EnvironmentalPollution,2005,135(3):399－406.  [3]安立龙.家畜环境卫生学[M].北京：高等教育出版社，2004.  [4]ShortallOK,BarnesAP.Greenhousegasemissionsandthetechnicalefficiencyofdairyfarmers[J].  EcologicalIndicators,2013,29:478－488. |

|  |  |
| --- | --- |
| 作品在何时、何地、何种机构举行的评审、鉴定、评比、展示等活动中获奖及鉴定结果 | “东方红”杯第四届全国大学生智能农业装备创新大赛二等奖 |
| 作品所处阶段 | （A）  A实验室阶段 B中试阶段  C生产阶段D （自填） |
| 技术转让方式 |  |
| 作品可展示的形式 | 实物、产品 □模型 □图纸 □磁盘 □现场演示  □图片 □录像 □样品 |
| 使用说明及该作品的技术特点和优势，提供该作品的适应范围及推广前景的技术性说明及市场分析和经济效益预测 | **推广前景**  (1) 该平台能全区域采集并实时监控、统计分析养殖场内的环境数据，可作为互联网时代下的新型农场管理的一部分，对动物的健康养殖和生物安全具有重要意义。  (2) 采样小车两种模式切换简易，负载能力强，可解决畜禽舍内物质运输和病死禽畜搬运问题。  (3) 系统固定投入少，稳定性好，运行成本低，使用寿命长，大中小型养殖场都可适用。  **技术说明**  该平台由6个部分组成，包括运动系统，定位系统，，畜禽监测系统，环境检测系统，伸缩杆机构和控制界面。机动小车续航时间长，控制简易，承载能力强，除采集数据外还可用于巡检，搬运，一物多用。整个系统可由PC端和手机APP操控。平台的工作模式有两种。  工作流程为：牲畜搬运模式时，收起伸缩杆，换上承重板，在控制界面遥控平台。机动点环境检测时，撤下承重板，支起伸缩杆，在监控界面输入三维坐标，平台根据UWB定位系统检测当前坐标，与目的平面坐标对比规划路径，到达指定平面坐标后根据Z轴坐标控制步进电机改变伸缩杆长度，检测到三个维度的坐标都满足后，单片机读取各个传感器数据，通过服务器网络通信传输至电脑存储，在收集完各个采样点的样本数据和畜禽体征数据后，分析处理样本数据，在PC端导出养殖场各成分气体与颗粒分布的统计结果，发现环境因此趋向异常，及时警示。  本平台采用12V铅蓄电池供电，功率在80~120W之间，续航时间40分钟以上，能够搬运不超过250kg的重物，且能不定点的检测整个养殖场内各点环境因素，定位精度高达0.1m，各传感器相对误差在1%左右，网络通信传输速度稳定在兆字节每秒以上。  **市场分析和经济效益预测**  养殖场目前缺乏机动检测设备，采用固定检测设备布点少，确定最优的布置位置也困难，目前只能采用仿真的方法进行气体浓度的分布研究。本机动传感器结合固定点传感器可全区域监测猪厂范围内环境因子，并具备搬运功能，本设备实用性强，可在大中小型养殖场范围内大范围推广。 |
| 专利申报情况 | □提出专利申报  申报号  申报日期 年 月 日 申报号  申报日期 年 月 日 申报号  申报日期 年 月 日    □已获专利权批准  批准号 批准日期 年 月 日    □未提出专利申请 |

### C.当前国内外同类课题研究水平概述

说明：1.申报者可根据作品类别和情况填写；

2.填写此栏有助于评审。

|  |
| --- |
| 国内目前没有相关设备。  气体检测目前国内外学者主要采用的方法有   1. 光学方法   1.1 非分散红外光谱  CO、CO2、CH4等气体在红外波段都有自己的特征吸收带，特征吸收带就如同指纹一样具有可鉴别性，通过在特征吸收带对红外能量的吸收，可以反映出气体的浓度大小。当红外能量经过高浓度的待测气体时，其特征吸收峰附近的红外能量会被全部吸收，而光通路上不存在待测气体时，红外辐射在其特征吸收峰处没有影响，因此气体就可以看作是一种可以吸收红外能量的滤波器。  红外光源发出红外辐射，经过气体滤波相关信号调制后，进入怀特池(多次反射吸收池)，红外辐射被吸收池里的待测气体充分吸收后，经过一个窄带滤光片的滤波，目的是把待测气体特征吸收峰之外的红外能量滤除，只留下可以反映光谱光强变化的那部分能量，再被红外探测器接收，通过相关算法及数据处理，最后得出实时所测的待测气体浓度值。  1.2 紫外荧光法  根据物质分子吸收光谱和荧光光谱能级跃迁机理,具有吸收光子能力的物质在特定波长光(如紫外光)照射下,可在瞬间发射出比激发光波长为长的光,即荧光。SO2分子受紫外光照射后,处于激发态的SO2分子返回基态时发出荧光,其荧光强度与SO2呈线性关系,从而可测出SO2浓度。  1.3红外光声光谱  红外光声谱技术是基于红外吸收的能量转换，样品吸收红外入射光后产生热转换，热能传给样品周围的惰性气体，惰性气体吸热后膨胀产生压力波，这种压力波动能被敏感的麦克风检测，最后被转换成光谱；每种气体在其光谱中，对特定波长的光有较强的吸收，通过检测气体对光的波长和强度的影响，以确定气体的浓度。  2.化学方法  2.1 气相色谱法  在中国农业科学院农业环境与可持续发展研究所对育肥猪舍甲烷排放浓度和排放通量的测试中采集的气体样品使用气相色谱法进行分析,分析仪器为HP6890气相色谱仪,甲烷和二氧化碳分析都采用氢火焰检测器(FID)。  2.2 色谱-质谱联用法  吉林农业大学资源与环境学院采用美国Inficon公司HAPSITE-ER便携式气相色谱-质谱联用仪和美国Agilient公司7890A/5975C型气相色谱-质谱联用仪对畜禽粪便堆肥中挥发性有机物进行了现场和实验室测定，其中，HAPSITE-ER便携式气相色谱-质谱联用仪采用可控温取样探头取样。  气体的检测方法多种多样，但很少有从采样方法上入手来提高检测精度的。因此研究一款畜禽养殖场机动监测平台，来全方位的检测养殖场内气体浓度是非常有必要的。  本项目创新型采用定点和动点监测相结合的方法。重要节点采用固定传感器实时监测，其他点采用机动小车携带传感器进行检测，可对整个养殖场内不同位置的环境因素进行采样，以达到全区域监控的目的。 |

### D1.推荐者情况及对作品的说明

说明: 1. 由推荐者本人填写。

2．推荐者须具有高级专业技术职称，并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 | 龙长江 | 性别 | 男 | 年龄 |  | 职称 | 副教授 |
| 工作单位 | 华中农业大学工学院 | | | | | | |
| 通讯地址 | 湖北省武汉市洪山区狮子山1号华中农业大学 | | | | 邮政编码 | | 430070 |
| 单位电话 |  | | | | 住宅电话 | | 15072432086 |
| 推荐者所在单位签章 | | （签章） 年 月 日 | | | | | | |
| 请对申报者申报情况的真实性作  出阐述 | | 作品情况真实，为团队合作，自主开发。 | | | | | | |
| 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 | | 作品可以弥补固定检测点数量不足的缺陷，也可以根基机动检测的结果优化固定点传感器布置。装置还能在人工操作下捡拾病死猪或者搬运中小型材料。国内目前没有相应功能的装置，作品满足了猪厂所需，具有很好的实际应用背景及推广价值。 | | | | | | |
| 其它说明 | |  | | | | | | |