附件：

2023年“挑战杯”唐山工业职业技术学院

大学生课外学术科技作品竞赛

**作品申报书**

**项目名称：“降碳减污，美丽乡村”—— 一种小型农村生 活垃圾分布式无害化处理配套技术**

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

共青团唐山工业职业技术学院委员会制

2023年 3月 20 日

**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用钢笔或打印，字迹要端正、清楚，此申报书可复制。

4．作品编号由第十八届“挑战杯”唐山工业职业技术学院大学生课外学术科技作品竞赛组委会填写。

5．学术论文、社会调查报告及所附的有关材料必须是中文（若是外文，请附中文本），请以4号楷体打印在A4纸上（文章版面尺寸14.5×22cm），附于申报书后，每篇论文在8000字以内，每份调查报告在15000字以内。

6．作品申报书须按要求由各二级学院统一报送。

7．其他参赛事宜请向共青团唐山工业职业技术学院委员会咨询。

A1．申报者情况（个人项目）

说明：1．必须由申报者本人按要求填写，申报者情况栏内必须填写个人作品的第一作者（承担申报作品60%以上的工作者）；2．本表中的团总支签章视为对申报者情况的确认。

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 申报者情况 | 姓 名 | |  | | | | | | 性别 | | |  | | | 出生年月 | | |  |
| 专 业 | |  | | | | 年级 | | |  | | | 学 制 | |  | 入学时间 | |  |
| 作品全称 | | | |  | | | | | | | | | | | | | |
| 通讯地址 | | |  | | | | | | | | | | 邮政编码 | | |  | |
| 联系电话 | | |  | |
| 邮箱地址 | | |  | | | | | | | | | | | | | | |
| 合  作者  情况 | 姓 名 | | | 性别 | | 年龄 | | 学历 | | | 所在单位（学院、专业、班级） | | | | | | | |
|  | | |  | |  | |  | | |  | | | | | | | |
|  | | |  | |  | |  | | |  | | | | | | | |
| 资 格 认 定 | | 团 总 支 意 见 | | 是否为2023年3月1日前正式注册在校的全日制高等院校的中国学生籍专科生。  □是 □否  若是，其学号为：  （盖章）  年 月 日 | | | | | | | | | | | | | | |
| 指 导 老 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  指导老师签字（盖章）：  年 月 日 | | | | | | | | | | | | | | |

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．本表中的团总支签章视为对申报者情况的确认。

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 申报者代表情况 | 姓名 | |  | | | |  | |  |  |  |
| 学历 | |  | | | |  | |  |  |  |
| 作品名称 | | | | “降碳减污，美丽乡村”—— 一种小型农村生活垃圾分布式无害化处理配套技术 | | | | | | |
| 通讯地址 | | |  | | | | |  | |  |
|  | | | | |  | |  |
| 邮箱地址 | | |  | | | | | | | |
| 其他作者情况 | 姓 名 | | | 性别 | | 年龄 | 学历 | 所在单位（学院、专业、班级） | | | |
|  | | |  | |  |  |  | | | |
|  | | |  | |  |  |  | | | |
|  | | |  | |  |  |  | | | |
|  | | |  | |  |  |  | | | |
|  | | |  | |  |  |  | | | |
|  | | |  | |  |  |  | | | |
| 资 格 认 定 | | 团总支意见 | | 以上作者是否为2023年3月1日前正式注册在校的全日制高等院校的中国学生籍专科生。  ☑是 □否  （签章）  年 月 日 | | | | | | | |
| 指导老师意见 | | 本作品是否为课外学术科技或社会实践活动成果。  ☑是 □否  指导老师签字（盖章）：  年 月 日 | | | | | | | |

B1．申报作品情况（自然科学类学术论文）

说明：

1．必须由申报者本人填写；2．本部分中的学院签章视为对申报者所填内容的确认；3．作品分类请按作品的学术方向或所涉及的主要学科领域填写。

|  |  |
| --- | --- |
| 作品全称 |  |
| 作  品  分  类 | （ ）A．机械与控制（包括机械、仪器仪表、自动化控  制、工程、交通、建筑等）  B．信息技术（包括计算机、电信、通讯、电子等）  C．数理（包括数学、物理、地球与空间科学等）  D．生命科学（包括生物、农学、药学、医学、健  康、卫生、食品等）  E．能源化工（包括能源、材料、石油、化学、化  工、生态、环保等） |
| 作品撰写的目的和基本思路 |  |
| 作品的科学性、先进性及独特之处 |  |
| 作品的实际应用价值和现实意义 |  |
| 学  术  论  文  文  摘 |  |
| 作品在何时、何地、何种机构举行的会议上或报刊上发表及所获奖励 |  |
| 鉴定结果 |  |
| 请提供对于理解、审查、评价所申报作品具有参考价值的现有技术及技术文献的检索目录 |  |
| 申报材料清单（申报论文一篇，相关资料名称及数量） |  |
| 二级学院签章 | 年 月 日 |

B2．申报作品情况

（哲学社会科学类社会调查报告和学术论文）

说明：1．必须由申报者本人填写；

2．本部分中的学院签章视为对申报者所填内容的确认。

|  |  |
| --- | --- |
| 作品全称 |  |
| 作品所属  领 域 | （ ）A哲学 B经济 C社会 D法律 E教育 F管理 |
| 作品撰写的目的和基本思路 |  |
| 作品的科学性、先进性及独特之处 |  |
| 作品的实际应用价值和现实指导意义 |  |
| 作  品  摘  要 |  |
| 作品在何时、何地、何种机构举行的会议或报刊上发表登载、所获奖励及评定结果 |  |
| 请提供对于理解、审查、评价所申报作品，具有参考价值的现有对比数据及作品中资料来源的检索目录 |  |
| 调查方式 | □走访 □问卷 □现场采访 □人员介绍□个别交谈 □亲临实践 □会议  □图片、照片 □书报刊物 □统计报表  □影视资料 □文件 □集体组织 □自发□其它 |
| 主要调查单位及调查数量 | 省（市） 县（区） 乡（镇） 村（街） 单位 邮编 姓名 电话 调查单位 个 人次 |
| 二级学院签章 | 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．本部分中的学院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 | “降碳减污，美丽乡村”—— 一种小型农村生活垃圾分布式无害化处理配套技术 |
| 作品分类 | （ E ）A．机械与控制（包括机械、仪器仪表、自动化控  制、工程、交通、建筑等）  B．信息技术（包括计算机、电信、通讯、电子等）  C．数理（包括数学、物理、地球与空间科学等）  D．生命科学（包括生物、农学、药学、医学、健  康、卫生、食品等）  E．能源化工（包括能源、材料、石油、化学、化  工、生态、环保等） |
| 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 | 一、作品设计  1、 一种小型农村生活垃圾分布式无害化处理装置  本作品是一种小型农村生活垃圾分布式无害化处理装置通过预处理、热解气化、烟气处理三个环节对生活垃圾进行减量化和无害化处理，有效抑制二噁英的生成，处理装置设有垃圾储存箱、垃圾干燥箱、破碎机、热解气化炉、二燃室、烟气急冷塔、三重净化塔、布袋除尘器、渗滤液处理池等装置，如下为装置结构图：    图一：装置整体示意图  侧面图  图二：装置侧面图  C:\Users\admin\Desktop\刨面图.jpg刨面图  图三：装置剖面图 |
| 粉碎机  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） | 2、一种农村生活垃圾磁化消纳无害化处理工艺  本作品是一种农村生活垃圾磁化消纳无害化处理工艺，工艺中包括垃圾储存系统、渗滤液处理系统、自动上料系统、物料破碎烘干系统、热解气化系统、烟气急冷系统、除尘净化系统、灰渣收集系统等子系统，如下为工艺流程示意图：  二、发明的目的和基本思路  随着我国经济的快速发展，我国农村生活垃圾的产量逐年增长，农村生活垃圾存在着分散性、扩张性、不确定性以及分类不完善等特点，传统的垃圾处理方式主要以集中处理、大规模运输的方式进行，但存在着耗能高、资源浪费、污染环境、破坏生态等特点。根据目前我国社会发展和环境保护的政策要求，农村生活垃圾的资源化、无害化处理变的尤为重要。提供一种小型化、无害化、零污染排放、运行成本低、安全可靠的小型农村生活垃圾分布式无害化处理装置、以“分散源头消纳、减少运转、循环经济、低碳环保“的分布式、无害化、安全可靠的垃圾无害化处理工艺是本领域技术人员亟需解决的问题。  传统的垃圾分段式焚烧炉在使用过程中,垃圾是被投放到分段式焚烧炉内的炉扎上进行焚烧的,但当炉排上的垃圾正在燃烧时,新投放进来的垃圾瞬间覆盖正在燃烧的垃圾,容易将火苗扑灭,导致炉内温度不稳定,垃圾焚烧不充分,垃圾焚烧不充分就容易产生有害气体。目前对垃圾废弃物的焚烧烟气的处置一般包括脱硝、脱硫、除二噁英和除尘等四个部分,其中脱酸、除二噁英部分是烟气处置中的难点,防止系统设备低温酸腐蚀是烟气处置中的痛点。因此在设计过程中，对渗滤液要充分处理和利用，将其无害化处理的同时，作为调节炉内温度的有效手段，进一步节省能源，提高效率。热解气化进行“二段式”工艺优化，热解气化装置采用“双向塔式均匀布料器”设计，有效解决炉内垃圾局部堆料和连续排渣的技术难题，灰渣从炉底部自动出灰进入灰渣仓，同时保证垃圾完全燃烧，有效抑制二噁英的产生，提高净化效果。在距离生活垃圾产生源头最近的地方，将农村生活垃圾最大程度的减量化、资源化，同时将垃圾处理产生的排放物带给生态环境的影响降到最低。  热解气化炉（1）  热解气化炉  三、创新点  本发明涉及环保技术领域，小型分布式生活垃圾无害化处理装置中，垃圾储存箱下面设有渗滤液处理箱，在垃圾处理过程中，将渗滤液通过管道注入炉体内，将其无害化处理的同时，作为调节炉内温度的有效手段，进一步节省能源，提高效率。  垃圾通过垃圾推杆进入干燥箱，垃圾经干燥进入破碎机，垃圾经传送带从破碎机送至热解气化炉，热解气化进行“二段式”工艺优化，热解气化装置采用“双向塔式均匀布料器”创新设计，有效解决炉内垃圾局部堆料和连续排渣的技术难题，灰渣从炉底部自动出灰进入灰渣仓。  干燥机1  干燥箱  粉碎机  三重净化塔设置三级净化屏障，设置双排喷咀，实现“气水双流过滤”，有效净化烟气中残留的苯、甲苯等有毒气体，有效抑制二噁英的成分重组及合成反应，实现安全、环保、无害化的烟气排放。热解气化炉出口烟气进入二燃室燃烧，保证垃圾完全燃烧，有效抑制二噁英的产生，提高净化效果，节省烟气净化处理的运行费用。  三层净化水塔  三重净化塔  一种农村生活垃圾磁化消纳无害化处理工艺中垃圾渗滤液处理采用复合工艺，即为“反冲过滤 +CASS反应器+RO反渗透”的垃圾渗滤液处理工艺，渗滤液经处理后实现达标排放，避免了垃圾处理过程中渗滤液对环境造成的二次污染，保证了环保低碳的实现。  采用氧气磁化激活技术理论在低温热解应用下二噁英的生成量降低97%，同时促进垃圾氧化反应的效率，从而无需用高温燃烧垃圾分解二噁英，大大节省能源消耗。垃圾在低温条件下充分热解，避开了氮氧化物、酸性气体等多种有害物质的生成区间，也不易导致重金属物质的剥离，真正实现了垃圾处理的无害化。另外除尘净化系统中采用“脱硫-脱硝-脱碳”三级净化设计，有效进行深层净化过滤，使烟气含量达到国家的排放标准。  合_合-2  最终成果图  四、技术关键和主要技术指标  1、一种小型农村生活垃圾分布式无害化处理装置，所述的热解气化系统中设置热解气化炉、二燃室两段式垃圾热解焚烧装置。整个系统利用受控空气氧化热解气化技术实现生活垃圾高温干馏热解、尾气二次高温燃烧、烟气终极净化的优化处理，确保了垃圾热解工况的稳定性和高效性；对可燃烟气进行充分分解燃烧，有效提高垃圾烧尽率和热能循环利用率。烟气处理环节中，三重净化塔设置三级净化屏障，设置双排喷咀，实现“气水双流过滤”，有效净化烟气中残留的苯、甲苯等有毒气体，有效抑制二噁英的成分重组及合成反应，实现安全、环保、无害化的烟气排放。  2、所述垃圾渗滤液处理采用“反冲过滤 +CASS反应器+RO反渗透”的垃圾渗滤液处理复合工艺。渗滤液经反冲过滤除去渗滤液中的固体悬浮物等，有效去除渗滤液中的固体杂质，提高有机污染物除的去除效率，再经过CASS反应器，充分吸附去除有机污染物，有效降低BOD、COD含量，不易发生污泥膨胀且污泥产量少，最后CASS出水进入RO反渗透系统，渗滤液经反渗透处理后实现达标排放，实现水质净化效果。热解气化系统中氧气磁化器内部设有热磁式金属永磁装置，空气经一定强度的磁化后，氧气从空气中分离出来，之后环绕在氧原子核外面的电子运动轨迹从自由状态变得趋于一致，这样氧气进入炉内更容易表现为与有机垃圾产生氧化反应，而不容易与苯环发生副反应生成二噁英。  1、科学性  目前对垃圾废弃物的焚烧烟气的处置一般包括脱硝、脱硫、除二噁英和除尘等四个部分,其中脱酸、除二噁英部分是烟气处置中的难点,防止系统设备低温酸腐蚀是烟气处置中的痛点。渗滤液蒸发工艺中，负压中温蒸发和负压低温蒸发因蒸发温度较低而依然会有渗滤液浓缩液存在,不能达到零污染排放。  本发明处理装置通过预处理、热解气化、烟气处理三个环节对生活垃圾进行减量化和无害化处理，有效抑制二噁英的生成，处理装置设有垃圾储存箱、垃圾干燥箱、破碎机、热解气化炉、二燃室、烟气急冷塔、三重净化塔、布袋除尘器、渗滤液处理池等装置，进一步节省能源，提高效率，有效抑制二噁英的成分重组及合成反应，实现安全、环保、无害化的烟气排放。  处理工艺中渗滤液经处理后实现达标排放，避免了垃圾处理过程中渗滤液对环境造成的二次污染，保证了环保低碳的实现。二噁英的生成量降低97%，促进垃圾氧化反应的效率，从而无需用高温燃烧垃圾分解二噁英，大大节省能源消耗。有效进行深层净化过滤，使烟气含量达到国家的排放标准。本发明能够针对农村生活垃圾的分散性和扩张性等特点，采用全新技术工艺进行处理，符合生态环保理念。  2、先进性  （1）发明装置重点解决了炉内垃圾局部堆料和连续排渣的技术难题，所述热解气化炉采用“双向塔式均匀布料器”设计，热解气化系统中设置热解气化炉、二燃室两段式垃圾热解焚烧装置。整个系统利用受控空气氧化热解气化技术实现生活垃圾高温干馏热解、尾气二次高温燃烧、烟气终极净化的优化处理，确保了垃圾热解工况的稳定性和高效性；对可燃烟气进行充分分解燃烧，有效提高垃圾烧尽率和热能循环利用率。烟气处理环节中，三重净化塔设置三级净化屏障，设置双排喷咀，实现“气水双流过滤”，有效净化烟气中残留的苯、甲苯等有毒气体，有效抑制二噁英的成分重组及合成反应，实现安全、环保、无害化的烟气排放。二燃室高温烟气出口与热解气化炉、干燥箱的烟气入口相联通，充分利用高温烟气的一部分热量来提供垃圾干燥及热解气化所需能量，实现装置系统内热能的循环使用，达到节能、低碳的设计目标。  （2）无害化处理工艺中渗滤液处理系统采用全新复合工艺，即为“反冲过滤 +CASS反应器+RO反渗透”的垃圾渗滤液处理工艺，渗滤液经处理后实现达标排放，实现水质净化效果。热解气化系统内，采用氧气磁化激活技术理论在低温热解应用下二噁英的生成量降低97%，同时促进垃圾氧化反应的效率，从而无需用高温燃烧垃圾分解二噁英，大大节省能源消耗。  热解气化系统中二燃室高温烟气出口与热解气化系统、破碎烘干系统的烟气入口相联通，充分利用高温烟气的一部分热量来提供垃圾干燥及热解气化所需能量，实现装置系统内热能的循环使用，达到节能、低碳的设计目标。除尘净化系统中采用“脱硫-脱硝-脱碳”三级净化设计，一级净化环节采用石灰水喷淋“气水双流过滤技术”，Ca(OH)2溶液浓度应控制在3.0-8.0mol/L。实现“气水双流过滤技术”，在进一步降温的同时吸收中和SO2、NOx等有毒气体；二级净化环节采用“活性炭深层吸附技术”过滤烟气中残留的苯、甲苯等有毒气体；三级净化环节采用“特种油脂”吸附二噁英，作为最后一层净化屏障，使烟气含量达到国家的相关排放标准。  参考文献：  [1] 文国来，王德汉等，处理农村生活垃圾装置的研制及工艺，农业工程学报，2011.6。  [2]王芳，农村生活污染水及垃圾处理研究，硕士论文，2011.04.  [3] 张武竹，张如月等，小型分布式生物质、生活垃圾连续热解炭化处理系统，工业安全与环保，2021.  [4] 张孝德，何建莹，王晓莉，分布式、在地化、资源化、微循环再造——探索基于中国智慧的垃圾治理新模式，2021.  [5] 付耳根，基于农村垃圾无害化处理的小型热解气化技术及装置，2014.03.  [6] 周海燕，研究处理农村生活垃圾装置的研制及工艺，建材装饰，2017.02.  [7]邹宗根，农村垃圾处理的运营机制创新研究，硕士论文，2011.05. |
|  |
| 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 | 无 |
| 作品所处  阶 段 | （√）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 | 合作生产、工程承包、技术培训、租赁设备 |
| 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 | * 1. 使用说明   作品中，小型分布式生活垃圾无害化处理技术通过预处理、热解气化、烟气处理三个环节对生活垃圾进行减量化和无害化处理，有效抑制二噁英的生成，处理装置设有垃圾储存箱、垃圾干燥箱、破碎机、热解气化炉、二燃室、烟气急冷塔、三重净化塔、布袋除尘器、渗滤液处理池等装置。农村生活垃圾磁化消纳无害化处理工艺中包括垃圾储存系统、渗滤液处理系统、自动上料系统、物料破碎烘干系统、热解气化系统、烟气急冷系统、除尘净化系统、灰渣收集系统等子系统。  2、技术特点和优势  （1）便捷简易，节能高效；  （2）安全、环保、无害化的烟气排放；  （3）磁化消纳、无害化处理；  （4）自动化智能控制，减少人力  （5）可规模化、产业化，成批操作，带来可观经济效益。  3、适用范围  对于城乡、农村、山区等垃圾产量较小的地区，生活垃圾需要以“分散源头消纳、减少运转、循环经济、低碳环保”的科学方式进行优化处理。  4、推广前景  （1）本作品在距离生活垃圾产生源头最近的地方，将农村生活垃圾最大程度的减量化、资源化，同时将垃圾处理产生的排放物带给生态环境的影响降到最低。  （2）本作品针对农村生活垃圾的分散性和扩张性等特点，采用全新技术工艺进行处理，符合生态环保理念。  3)该产品设备及工艺技术科学先进，除尘净化系统中采用“脱硫-脱硝-脱碳”三级净化设计，能够有效进行深层净化过滤，使烟气含量达到国家的排放标准，增进经济效益，从而可向产业化、规模化发展。  5、市场分析和经济效益预测  目前，我国垃圾处理行业呈现出市场需求大、国家产业政策支持力度大、行业发展空间大等特点。2021 年《“十四五”城镇生活垃圾分类和处理设施发展规划》发布，明确了 2025 年的总体目标垃圾焚烧产能达 80 万吨/日（相较于 2020 年末 58 万吨/日增长 38%），规划开启垃圾“焚烧+”高速发展窗口期。“十四五”规划提出“大力推行焚烧处理，进一步健全收转运体系，推动生活垃圾处理能力显著提升，处理结构明显优化，为推动行业高质量发展打下坚实基础。”相关要求。  本作品是一种小型农村生活垃圾分布式无害化处理设计方案，设备采用通过预处理、热解气化、烟气处理三个环节对生活垃圾进行减量化和无害化处理，有效抑制二噁英的生成，处理装置设有垃圾储存箱、垃圾干燥箱、破碎机、热解气化炉、二燃室、烟气急冷塔、三重净化塔、布袋除尘器、渗滤液处理池等装置，处理工艺采用垃圾储存系统、渗滤液处理系统、自动上料系统、物料破碎烘干系统、热解气化系统、烟气急冷系统、除尘净化系统、灰渣收集系统等子系统。将农村生活垃圾最大程度的减量化、资源化，同时将垃圾处理产生的排放物带给生态环境的影响降到最低。可规模化、产业化，成批操作，有一定的市场潜力，会带来可观经济效益。 |
| 专利申报情况 | ☑提出专利申报  申报号：202210525158.5  申报号：202210525152.8  申报日期 2022 年 5 月 15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 |
| 二级学院签章 | 年 月 日 |

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。

|  |
| --- |
|  |