湖南省大学生研究性学习和创新性实验计划

项　 目　 申　 报　 表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目名称: 环保型块状有机肥料成型机器的改进和优化 | | | | | | |
| 学校名称 | 中南林业科技大学 | | | | | |
| 学生姓名 | 学 号 | 专 业 | | 性 别 | 入 学 年 份 | |
| 郑启朋 | 20141391 | 机械设计制造及其自动化 | | 男 | 2014 | |
| 陈凱亮 | 20141357 | 机械设计制造及其自动化 | | 男 | 2014 | |
| 周博俊 | 20141392 | 机械设计制造及其自动化 | | 男 | 2014 | |
| 石 健 | 20141375 | 机械设计制造及其自动化 | | 男 | 2014 | |
| 李 吉 | 20150988 | 机械设计制造及其自动化 | | 女 | 2015 | |
| 指导教师 | 柳建安 | | 职称 | 副教授 | | |
| 项目所属  一级学科 | 机械工程 | | 项目科类(理科/文科) | | | 理科 |
| 学生曾经参与科研的情况   1. 参加了湖南省第三届大学物理竞赛 2. 机构运动简图测绘与分析实验 3. 获得机械制图CAD的国家认证的证书 4. 参加2016大学生研究性学习和创新性实验计划 5. 参加湖南省工程实训大赛并荣获三等奖   6、获得三维CAD应用工程师证 | | | | | | |
| 指导教师承担科研课题情况  1、主持湖南省普通高校教学改革项目一项  2、主持湖南省教育厅科学计划项目：板料拉深成形过程中起皱的有限元数值模拟及控制研究  3、主持中南林学院校教改项目一项：机械创新设计教育的探讨  4、参与国家林业局948项目：环保型无胶刨花板制造工艺与技术引进  5、参与湖南省科技计划项目：橡实淀粉生物乙醇化关键技术研究  6、多次指导学生参加湖南省机械创新设计大赛，均获奖 | | | | | | |
| 项目研究和实验的目的、内容和要解决的主要问题  **1 项目研究和实验目的：**  本课题本着林业院校的特色，遵循现代提倡的“绿色、环保、优质、节能”的理念，以落叶为原料，经加工成为有机肥料，变废为宝，解决了目前多为焚烧树叶带来的环境污染问题，具有现实意义。从机电工程学院组织的“机械创新兴趣小组”中参与研究的秸秆压块机设计出发，以农机一体化为创新点设计环保型块状有机肥料成型机器。树叶经块状有机肥料成型机器粉碎后，在碎末中加入化学催化剂和其他促进发酵物质充分混合，再压块成型，以便于使用。化学催化剂的作用是加速树叶在成型块中腐败成为有机肥料。在使用时直接把块状有机肥料放入树坑，就能作为有机肥料促进植物生长。环保型块状有机肥料成型机器克服了目前焚烧树叶带来的环境污染问题，并把粉碎、混合和压块成型一体化，降低了机器的成本，使该机器的使用更方便。这一设计主要解决现有相关机器的性能单一、成本高和不环保的缺点，实现机器的粉碎、搅拌、成型、切块一体化设计。   1. **实验内容：**   1）化学催化剂的研制。  2）树叶粉碎、搅拌、成型、切块一体化机器的三维设计。  3）对设计机器进行数值模拟和有限元分析。  4）试制模型。  **3、拟解决的主要问题：**  1）化学催化剂的成分配比，块状有机肥料的配比。  2）粉碎、搅拌、成型、切块一体化机器的传动装置的设计和有限元分析。 | | | | | | |
| 国内外研究现状和发展动态  树叶在日常生活中常被当作垃圾处理，它的利用在国内外发展尚处于萌芽阶段，少有人对其关注。然而树叶属于大自然的生物质能，可以通过生物质压缩成型的方法得到很好的利用。生物质的压缩成型（或称固化成型）是指将各类生物质废弃物，如秸秆、稻壳、锯末、木屑，树叶等，用机械打碎加压，把原来分散的、没有一定形状的原料，压缩成具有一定形状的、密度较大的成型物料。但是国内外对树叶加工成型为有机肥料的研究尚少，这就有待我们深入探索。  通过查阅相关文献，我们发现在国外，树叶更多的是利用生物质的压缩成型。国外生物质成型的主要方式有四种即颗粒成型机、螺杆连续挤压成型机、机械驱动活塞式成型机和液压驱动活塞式成型机，通过对树叶压缩成型制成燃料，再通过燃烧产生热能等方式间接的转化为其他能源来综合利用。在国内目前也采用了许多生物质压缩成型技术，中国从20世纪80年代引进螺旋推进式秸秆成型机，生物质压缩成型技术的研究开发已有二十多年的历史。南京林业化工研究所在“七五”期间设立了关于生物质压缩成型机及生物质成型理论研究的课题。湖南省衡阳市粮食机械厂为处理大量加工粮食剩余谷壳，于1985年根据国外样机试制了第一台ZT-63型生物质压缩成型机。江苏省连云港市东海粮食机械厂于1986年引进了一台OBM-88棒状燃料成型机。1998年初，东南大学、江苏省科技情报所和国营9305厂研制出了MD-15型固体燃料成型机。1990年以后，陕西武功轻工机械厂、河南巩义包装设备厂、湖南农村能源办公室以及河北正定县常宏木炭公司等单位先后研制和生产了几种不同规格的生物质成型机和碳化机组。20世纪90年代期间河南农业大学和中国农机能源动力研究所分别研究出PB-I型机械冲压式成型机、HPB系列液压驱动活塞式成型机和CYJ-35型机械冲压式成型机。  近年来，国内科研人员也对树叶有了更多关注，发明了城市树枝、树叶综合回收利用工艺， 这种城市树枝、树叶综合回收利用工艺，其特征在于，先将收集的树枝、树叶垃圾进行分类，树叶类垃圾制成动物饲料：树叶类垃圾经80℃-120℃烘干、粉碎，配比由玉米、麦麸、油渣组成的精料进行混合均匀，经制粒、烘干制成动物饲料；树枝类垃圾碳化成炭制品：将直径在3cm以上的树枝直接碳化、蒸汽活化之后制成木炭；将直径在3cm以下的树枝粉碎、烘干、制成半成品木条之后再进行碳化、蒸汽活化、烘干之后制成木炭。枯枝枯叶、杂草类垃圾制成有机肥：将修剪草坪、花卉产生的枯枝枯叶、草木灰、树枝类垃圾碳化成碳制品过程中产生的木炭粉，再配以畜肥进行混合发酵，制成碳基有机化肥。  但国产成型加工设备在引进及设计制造过程中，都不同程度地存在着技术及工艺方面的问题，这就有待于去深入研究探索、试验、开发。而且我国对树叶等生物质能研究很少，关于树叶成型做生物肥料的设备的设计与研究更少。为了使树叶能得到更环保方便的利用，就有待于我们对其研究，解决粉碎、搅拌、成型等问题，实现一体化，加快生物质能发展。  **参考文献：**  [1]朱海涛,生物质燃料颗粒成型机的研究与实验[D].哈尔滨：哈尔滨工业大学，2008.  [2]袁爱霞,高中庸,李宝灵.机械原理与结构创新设计[J].高教论坛,2007,(6).  [3]李健，黄开亮.中国机械工业技术发展史[M].北京：机械工业出版社,2009.  [4]姚致扬,黄纯颖.机械传动原理方案设计目录结构模式的研究[J].中国机械工程，1998,(6).  [5]李玉梅.机械设计中的材料的选择和应用[J].中国机械，2014,（21）.  [6]陈勇.固体废弃物能能源利用[M].广州：华南理工大学出版社,2002.  [7]高广东.JYL-75活塞式生物质燃料压块机的研制[D].哈尔滨：哈尔滨工业大学，2010.  [8]M W M 比尤伊克.有机废物转化利用[M].北京：中国环境科学出版社,1986.  [9]郑平,冯孝善.废物生物处理[M].北京：高等教育出版社,2006.  [10]劳伦斯P.瓦克特,C.道格拉斯·赫什伯格.生物催化和生物降解——有机化合物的微生物转化[M].北京：化学工业出版社,2005.  [11]王晖.微生物肥料对植物生长影响[J].山西农业科学,2000,28,(3).  [12]许赣荣,胡文锋.固态发酵原理、设备与应用[M].北京：化学工业出版社,2009.  [13]谢志峰.固体废物处理及利用[M].北京：中央广播电视大学出版社，2014.  [14]邓波.生物质固化成型特性及有限元研究[D].山东：山东大学,2008.  [15]张建安,刘德华.生物质能源利用技术[M].北京：化学工业出版社,2009. | | | | | | |
| 本项目学生有关的研究积累和已取得的成绩  本组成员以作品《秸秆压块机的设计》参与了2016年机电工程学院机械创新小组比赛。通过查阅大量相关文献，了解了现有机器存在的问题和不足，研究和分析了此类机器的设计理念和设计思路，确定了设计方案和设计方法，并做了积极的知识储备。经过大三学年的学习，能熟练运用三维建模软件PROE、虚拟样机软件ADAMS和有限元分析软件ANSYS，有能力对此课题机器进行设计。 | | | | | | |
| 项目的创新点和特色  1、树叶粉碎、搅拌、成型、切块一体化：减少了分体机的成本高、使用不方便等缺点。  2、把废弃的树叶变为有机肥料，实现了绿色、环保、节能。 | | | | | | |
| 项目的技术路线及预期成果  **技术路线如下：**  查阅文献→催化剂选择和配比相关实验→分析实验数据→机器设计和优化→虚拟仿真→有限元分析→发表一篇论文或申报实用新型专利一项。    **预期成果：**  1）通过实验找到合适的树叶腐败催化剂和有机肥料的合理配比。  2）树叶粉碎、搅拌、成型、切块一体化机器的设计、虚拟仿真和有限元分析。  3）发表一篇论文或申报实用新型专利一项。 | | | | | | |
| 年度目标和工作内容（分年度写）  (1) 2017年5月～2017年8月（准备阶段）：  广泛地收集和阅读相关文献资料，制定设计方案。  (2) 2017年9月～2017年12月（实验阶段）：  1）化学催化剂的研制。  2）树叶粉碎、搅拌、成型、切块一体化机器的三维设计。  3）对设计机器进行数值模拟和有限元分析。  4）试制模型。  (3) 2018年1月～2018年4月（分析改进阶段）：  对机器进行数值模拟和有限元分析，发现不足并加以改进。  (4) 2018年3月～2018年5月（推广阶段）：  发表论文或申请实用新型专利。 | | | | | | |
| 指导教师意见：  本项目从环境保护、绿色发展出发，遵循“绿色、环保、优质、节能”的理念，合理利用废弃生物质能，将废弃的树叶通过化学催化处理，利用机械打碎加工，压缩成具有一定形状的、密度较大的成型有机肥料，变废为宝，应用于农业生产和园林栽培，服务于自然，解决了目前多为焚烧树叶带来的环境污染问题，具有现实意义。  本研究通过对树叶粉碎后，加入化学催化剂和其他物质混合，制成块状生物质肥料，用于促进植物的生长。环保型块状有机肥料成型机器克服了目前焚烧树叶带来的环境污染问题，并采用粉碎、搅拌、成型、切块一体化机器压制，降低了机器的成本，使该机器的使用更方便。这一设计完全符合当今人类社会的可持续发展的要求，符合我校近年来提倡的“绿色、环保”的设计要求。  本组成员平时的学习和生活中善于观察和总结，具有一定的科研能力。通过参加机电工程学院的课外兴趣小组，积累了宝贵的实践经验，凭借自身的科研能力和进取精神，在指导老师的帮助下，团队合作，已顺利完成过多项创新设计作品。现在以“绿色，环保”为主题，以实现机器的粉碎、搅拌、成型、切块一体化为创新点，结合自己的理论知识和实践经验对机器进行设计。经过大学三年的学习，他们已经能熟练运用三维建模软件PROE、虚拟样机软件ADAMS和有限元分析软件ANSYS，有能力对该机器进行设计和优化，争取能够将此设计转化为生产力，服务于社会。  作为指导老师，我希望本项目能得到更多地支持和支助，使学生们通过设计产品培养其创新能力和科研技能，实现设计者的初衷，最终能把设计成果转化为生产力，服务于社会。  签字：柳建安 日期：2017.04.15 | | | | | | |

注：本表栏空不够可另附纸张