

批准立项年份	2014
--------	------

国家级虚拟仿真实验教学中心年度报告

(2019年1月1日——2019年12月31日)

实验教学中心名称: 农业机械化及其自动化虚拟仿真实验教学中心

实验教学中心主任: 侯加林

实验教学中心联系人/联系电话: 侯加林/0538-8246121

实验教学中心联系人电子邮箱: jlhou@sdau.edu.cn

所在学校名称: 山东农业大学

所在学校联系人/联系电话: 仇念文/0538-8242378

2020年1月17日填报

第一部分 年度报告编写提纲（限 5000 字以内）

一、虚拟仿真实验教学资源

（一）虚拟仿真实验教学资源建设情况

农业机械化及其自动化虚拟仿真实验教学中心以现有硬件平台为基础，以培养学生综合设计和创新能力为出发点，基于 Eclipse、Unity 3D、Visual Studio、3DsMax、SolidWorks 等开发平台和工具并结合主流专业仿真软件（包括 ANSYS、Multism、MATLAB 等），组建了以提高教学能力、拓展实践领域、丰富教学内容、培养创新实践能力和动手能力为目的的虚拟仿真实验教学平台。虚拟仿真实验教学平台由开放式虚拟仿真实验教学管理与共享平台以及农业机械类、机械设计类、电气自动化类、汽车类虚拟仿真实验平台等组成，中心平台结构图如图 1 所示。

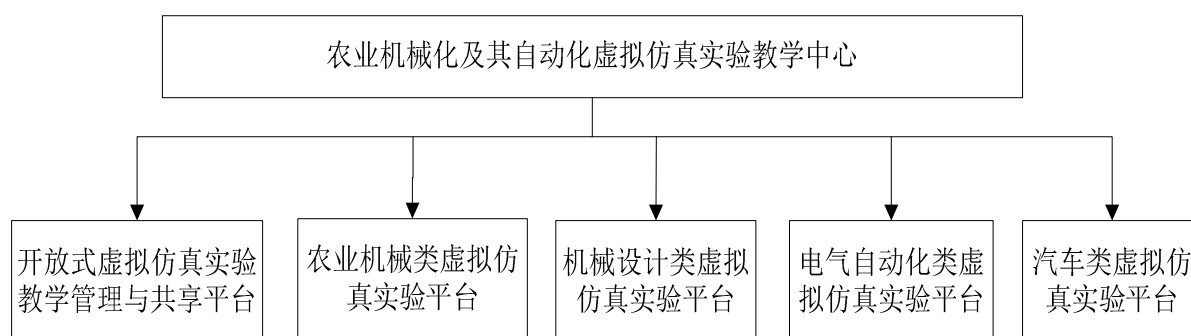


图 1 虚拟仿真中心平台结构图

（1）开放式虚拟仿真实验教学管理与共享平台

开放式虚拟仿真实验教学管理与共享平台整合了虚拟仿真实验资源、电子教材、多媒体课件、精品课程等教学资源，是学生访问虚拟仿真教学资源的窗口，也是学生与教师进行交流互动的载体，实现了

对用户、虚拟仿真资源的高效管理与共享。图 2 为开放式虚拟仿真实验教学管理与共享平台主界面。



图 2 开放式虚拟仿真实验教学管理与共享平台主界面

(2) 农业机械类虚拟仿真实验平台

农业机械类虚拟仿真实验平台主要包括虚拟农场虚拟仿真系统。

虚拟农场虚拟仿真系统以现代农场为原型，建立三维虚拟农场，包括农机拆装与设备维修保养及工作原理、小麦机械化生产、玉米机械化生产作业、棉花机械化生产作业等功能模块。图 3 和图 4 所示为虚拟农场虚拟仿真系统小麦机械化生产作业模块中的耕地作业和播种作业场景。



图 3 耕地作业



图 4 播种作业

(3) 电气自动化类虚拟仿真实验平台

电气自动化类虚拟仿真实验平台主要包括现代化温室大棚虚拟仿

真实训教学系统。现代化温室大棚虚拟仿真实训教学系统以现代化温室大棚为原型，建立三维虚拟温室模型，其内容包括现代化温室大棚的结构、温室大棚自动控制系统、温室大棚的常用机械等。如图 5 为现代化温室大棚仿真实训系统中卷膜机工作原理展示界面。



图 5 温室卷膜机工作原理展示图

(4) 机械设计类虚拟仿真实验平台

机械设计类虚拟仿真实验平台包括焊接虚拟仿真实训系统。焊接虚拟仿真实训系统包括焊条电弧焊的焊接过程、焊机结构展示、焊接基本操作、典型焊接实训等内容。如图 6 为焊条电弧焊模块。



图 6 焊条电弧焊模块

(5) 汽车类虚拟仿真实验教学平台

汽车类虚拟仿真实验教学平台包括汽车性能虚拟仿真系统。汽车性能虚拟仿真系统针对发动机台架测试、典型总成测试课程的实践性和综合性等要求，采用虚拟现实技术、三维动画及多媒体信息技术，围绕汽车拖拉机实训教学实验内容，将发动机台架、典型总成测试模块等实验内容，结合先学再练后考核的教学思路，构建一个可在线虚拟仿真教学的系统，实现发动机测试实验教学内容的三维可视化实验模拟演示、交互式实验过程模拟、交互式考核学习等目标，并且通过人物角色参与，使学生感性认知检测实验全过程。如图 7 为发动机性能特性实验界面。

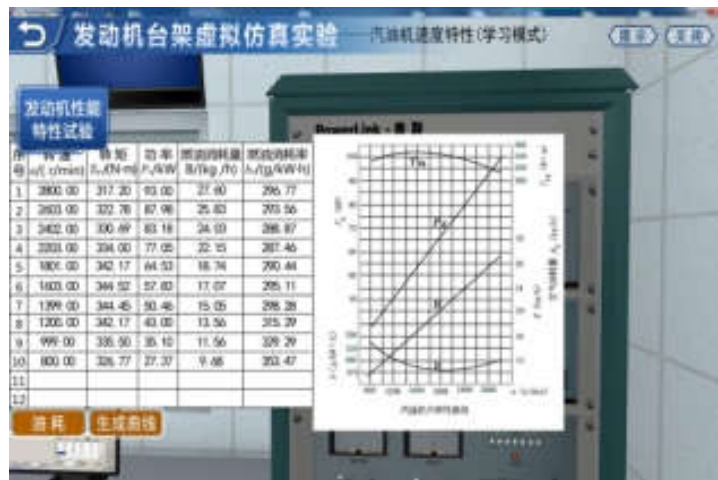


图 7 发动机性能特性实验图

(二) 科研成果转化为实验教学内容情况

中心教师主持的 2017 年山东省农机装备研发创新计划项目（编号：2017YF001-01），立足自主研发和集成创新，面向大蒜全程机械化的发展需求，重点研究大蒜生产装备虚拟现实、运维数据提取、数字模拟等关键技术，开发出基于种植、田间管理到收获全过程的装备

信息数据管理系统，构建出基于虚拟现实的数字化模拟技术体系。目前中心已经该系统应用于农业机械化及其自动化专业课程《农业机械学》，并设置了大蒜选地实验、耕整地机械认知与使用实验等8个实验项目，进一步丰富了《农业机械学》课程实验教学内容。图8大蒜全程生产技术数字模拟系统软件界面。



图8 大蒜全程生产技术数字模拟系统软件界面

(三) 校企合作情况

中心积极与社会各界进行广泛的合作研究，在互利共赢的原则之下共建实验室和实习基地，完善中心论证机制和运行规范，探索校企共建共管的新模式和新途径，提高中心建设和管理的科学化水平，实现了中心与企业共同建设的良好模式。

目前已与济南科明数码技术股份有限公司、福田雷沃国际重工股份有限公司、山东五征集团有限公司、山东华兴机械股份有限公司等多家单位积极开展合作研究，取得了较好的效果。例如虚拟农场虚拟仿真系统即与有关农机企业合作，以现代农场为原型，建立三维虚拟

农场，并对主要农业机械进行虚拟仿真教学。中心将充分利用农机企业在虚拟仿真资源方面的人才优势和资源优势开发虚拟仿真教学资源，构建完善的虚拟仿真实验教学体系。图 9 福田雷沃国际重工股份有限公司来到虚拟中心开展合作交流。



图 9 福田雷沃国际重工股份有限公司来到虚拟中心开展合作交流

（四）资源共享情况

虚拟仿真实验教学中心的教学资源（五个平台、5 个实验系统、50 个实验项目）均已通过实验教学平台对校内 6 个专业实现共享。由于仪器设备的专业要求，在共享中按照专业的要求对实验项目进行了设置，以保障实验项目能够顺利实施。同时，作为国家级虚拟仿真中心的窗口，与国家级实验教学示范中心链接，在山东地区的农业工程领域进行共享，发挥中心的辐射作用。

二、师资队伍

（一）队伍建设基本情况。

本年度，中心邀请南洋理工大学 Cai Wenjian 教授、中国农业机械化科学研究院吴海华研究员、农业部南京农业机械化研究所陈永生研究员、江苏大学魏新华研究员、山东理工大学朱俊科教授等国内外

知名学者做学术报告。

积极采取引进与培养相结合的方式，引进具有博士学位的青年教师 1 人。中心注重青年教师培养，宋占华副教授荣获第四届“豪丰杯”全国十佳农机教师奖，共有 4 名教师在国外深造，2 名青年教师去国内知名高校进行联合培养学习，2 名青年教师赴企业实践锻炼。另外，中心通过组织青年教师参加中国农业工程学会、中国国际农业机械展览会等活动，促进青年教师学术及专业水平提高。

（二）队伍建设的举措与取得的成绩等。

本年度，中心通过引进与培养相结合的方式，进一步优化了教师结构。引进具有博士学位的青年教师 1 人，共有 5 名教师（闫银发副教授、玄冠涛副教授、李天华副教授、刘平教授、张开兴副教授）出国深造，2 名教师（樊桂菊副教授、李扬副教授）赴中国农业大学等科研院所交流学习，2 名教师（牛子儒副教授、张智龙讲师）赴企业实践锻炼。多位教师获得教学及科研奖励，范国强副教授获首届泰山农业机械科学技术奖一等奖，樊桂菊副教授获山东省优秀博士论文，张晓辉教授获山东省优秀博士论文指导教师，李法德教授获 2019 年中国产学研合作创新成果奖优秀奖，王冉冉副教授获得第三届山东省科技工作者创新大赛三等奖，李法德教授获得 2019 年中国产学研合作创新成果奖优秀奖，苏斐教授获得山东农业大学青年岗位能手标兵，刘双喜副教授获得山东农业大学青年教师讲课技能大赛一等奖。

注重中心教师行业技术交流，王金星教授入选国家岗位体系苹果

智能化生产岗位科学家，苑进教授入选中国农业机械学会人工智能分会第一届委员会副主任委员。中心通过组织教师参加中国农业工程学会、中国国际农业机械展览会等活动，并在各类学术会议上进行主题发言，从而促进了中心教师学术及专业水平的提高，侯加林教授论文《手扶分段式大蒜收获机设计与试验》、《牵引式大蒜破瓣分级一体机的设计》获山东农业机械学会优秀论文一等奖。

三、教学改革与科学研究

（一）教学改革立项、进展、完成等情况。

中心教师在前期调研的基础上，突出问题导向、能力导向，在教学大纲修订过程中，落实立德树人根本任务，将思政案例融入课堂，对课程及实践教学内容进行优化和重组，补充生产生活中的实际案例，以符合经济社会发展对应用型人才的需要。2019 年度，张晓辉教授主讲的《农业机械学》、侯加林教授主讲的《数字电子技术》、宋月鹏教授主讲的《创新创业实践》、许令峰副教授主讲的《机械制造基础》成功入选山东省一流课程。

中心教师积极参加教研课题项目申报，2019 年申报成功省部级及以上教研项目 1 项，校级项目 10 项，1 项国家大学生创新创业计划项目。宋月鹏教授主持的 2018 年省级教改项目“农业机械化及其自动化虚拟仿真实验教学中心建设与实践”进展顺利。

（二）科学研究等情况。

本年度，中心教师积极参与行业技术创新体系，王金星教授入选

国家岗位体系苹果智能化生产岗位科学家，苑进教授入选中国农业机械学会人工智能分会第一届委员会副主任委员。依托国家岗位体系、山东省岗位体系科学家等岗位建设，中心科技创新能力以及服务农业装备生产能力显著增强，中心共立项国家现代农业产业体系岗位科学家项目、山东省现代农业产业体系岗位专家项目、山东省重大科技创新工程、中国博士后基金、山东省农业重大应用技术创新项目、山东省自然科学基金和山东省重点研发计划项目等科研项目 35 项，立项经费 1561 万元；发表论文 90 篇，其中 SCI/EI 收录 47 篇，授权国际专利 1 项、国家发明专利 15 项、国家实用新型专利 143 项、软件著作权 34 项；主编专著 1 部。2019 年获中国产学研合作创新成果奖优秀奖 1 项、泰山农业机械科学技术奖一等奖 1 项，二等奖 2 项，三等奖 1 项、山东电子协会科技进步二等奖 1 项、三等奖 1 项；120 人次以上参加 50 个国内外学术会议与交流活动。

四、信息化建设

（一）信息化资源、平台建设，人员信息化能力提升等情况。

中心借助农业机械、机械设计、汽车电子、电气自动化等 5 个虚拟仿真实验教学平台，中心教师分别利用农业机械化及其自动化国家级虚拟仿真实验中心教学平台，开展《金属工艺学》、《工程材料学》、《工厂供电》、《农业机械学》、《设施园艺工程技术》、《汽车构造》、《液压与气压传动》等课程教学活动，通过虚拟仿真模拟，激发学生主动学习的兴趣，培养学生创新能力。

中心骨干教师借助虚拟仿真实验等手段，积极开展教学研究，张智龙讲师申报的“基于虚拟仿真技术的农业机械化及其自动化专业实践教学体系构建研究”获得山东农业大学教改项目立项。

（二）开放运行、安全运行等情况。

2019 年中心面向农业机械化及其自动化、自动化、电气工程及其自动化等 6 个专业本科生开设《电力综合仿真实验仿真实操训练》、《汽车性能仿真实验》、《铸造仿真实验》、《焊接仿真模拟》、《现代化温室大棚虚拟仿真》、《交通灯控制电路仿真》等 50 余个实验项目，受益学生数量达 1000 余人次。基于虚拟仿真教学的《创新创业实践》课程被推荐参与国家级一流课程评审。基于中心虚拟教学内容的“小麦联合收获机的结构与使用”获评山东省一流课程建设。

2019 年，中心举办消防培训、实验室设备安全使用培训等培训 4 次，累计培训 200 人次。中心落实实验室安全准入制度，2019 年 11 月学校组织了新生实验室安全知识培训及考试，机电学院 19 级新生及中心全体实验人员、部分研究生进行了学习及考试，均都顺利通过。另外，中心开设了《安全用电》等实验室安全方面的课程，通过安全教育培训提高了实验人员、科研人员、教师及学生的安全意识，保障了实验室用电、用水安全以及仪器设备的安全使用。中心运行安全平稳，未出现安全责任事故。

五、虚拟中心大事记

（一）有关媒体对虚拟中心的重要评价，附相应文字和图片资料。

无

(二) 省部级以上领导同志视察虚拟中心的图片及说明等。

无

(三) 其它对虚拟中心发展有重大影响的活动等。

无

六、示范中心存在的主要问题

农业机械化及其自动化虚拟仿真实验教学中心虽然取得较大成绩，但是也逐渐暴露出一些问题，主要问题有：（1）实验人员人数仍然偏少，超额承担较大工作量；（2）虚拟仿真项目后续开发及应用、维护等方面资金欠缺；（3）虚实结合原则不能适应新工科专业的发展要求；（4）理论教学和实验教学关系仍然没有得到彻底理顺，在管理方面仍有相互推诿扯皮的问题。

七、所在学校与学校上级主管部门的支持

学校非常重视农业机械化及其自动化虚拟仿真实验教学中心的建设、管理与运行，制定相关规章制度，采取有效措施，为中心创造安全稳定的环境，保障中心工作开展：

（1）继续制定相关政策，加大支持力度，强化中心的开放与对外交流活动，有效发挥其示范作用；（2）本年度，中心在完成计划内实验教学任务的前提下，积极为学生的创新创业实践提供平台，为大学生创新创业创造良好条件；（3）安排中心人员进行消防安全培训，到相关院校进行参观交流，提高实验人员的安全防范技能，拓宽

视野，开阔思路，提高工作水平。

八、下一年发展思路

1.加大中心旧设备的更新换代工作，淘汰一批老旧设备、存在安全隐患设备及技术落后的设备，争取购置新型的、现代化的设备，优化中心实践教学功能和服务科研、服务社会的能力和水平。

2.加大农业机械化及其自动化虚拟仿真实验教学平台建设，新上一批虚拟仿真教学项目，强化虚拟仿真教学内容和水平，提高虚拟仿真教学的应用水平，为培养农业工程应用型人才服务提供有力工具。

3.实验中心继续为大学生科创活动创造条件，为大学生实践动手能力的提升提供必要协助。

4.强化本科生校外实习实践工作力度，继续执行“普惠制”大学生创新培养模式，进一步提升大学生实践创新能力和水平。

注意事项及说明：

1.文中内容与后面虚拟中心数据相对应，必须客观真实，避免使用“国内领先”“国际一流”等词。

2.文中介绍的成果必须带有虚拟实验教学中心成员的署名。

3.年度报告的表格行数可据实调整，不设附件，请做好相关成果支撑材料的存档工作。

第二部分 虚拟中心数据

(数据采集时间为 2019 年 1 月 1 日至 12 月 31 日)

一、中心基本情况

中心名称	农业机械化及其自动化虚拟仿真实验教学中心					
所在学校名称	山东农业大学					
主管部门名称	山东省教育厅					
中心共享网址	http://202.194.131.129:8081/index.htm					
中心详细地址	山东省泰安市泰山区岱宗大街 61 号学实楼 308	邮政编码	271018			
固定资产情况	现有固定资产 200.2 万元					
建筑面积	150 m ²	设备总值	200.2 万元	设备台数	142 台	
经费投入情况	200.2 万元					
主管部门年度经费投入 (直属高校不填)	万元	所在学校年度经费投入	12 万元			

注：(1) 表中所有名称都必须填写全称。(2) 主管部门：所在学校的上级主管部门，可查询教育部发展规划司全国高等学校名单。

二、教学资源情况

(一) 实验教学情况

序号	课程名称	上课年级专业	实验项目名称	学时数	实验人数	是否为虚拟仿真项目	项目级别	级别认定文件名及文号
1	机械制造基础	17 级机电、车辆工程	铸造焊接实训	4	114	是	无	
2	汽车实验学	16 级车辆工程	发动机台架实验	4	59	是	无	

3	继电保护	16级电气	电流电压保护线路系统实验	4	119	是	无	
4	电子技术综合训练	17级电气	十字路口交通灯控制系统设计	8	128	是	无	
5	自动化综合实践	16级自动化	电机调速实验	4	61	是	无	
6	自动化综合实践	16级自动化	单片机频率计	4	61	是	无	

注：（1）项目级别：是否为国家级、省级、校级虚拟仿真实验项目。

（二）科研成果转化为实验教学内容

序号	科研成果名称	完成人	转化方式	实验教学内容	网络访问地址
1	《大蒜全程生产技术数字模拟系统》	张观山	实验案例	知识点：耕整地机械的工作原理及使用。实验目的：通过观察旋耕机的工作，让学生了解其工作原理和工作过程，熟悉其构造。面向专业：农业机械化及其自动化，人数：86人，学时数：8学时	无

注：（1）转化方式：实验软件、实验案例、实验项目、其他。（2）实验教学内容：详细填写对应的转化后的实验教学项目面向本科专业开展虚拟仿真实验具体教学内容，包括实验知识点，实验目的、面向专业、人数、学时数等相关内容。

（三）合作企业参与程度和成果

序号	企业名称	参与程度	参与方式	合作成果	访问网络地址
1	济南科明数码技术股份有限公司	共建	联合开发	虚拟仿真实验项目	无

注：（1）参与程度：共建、共享、其他方式。（2）参与方式：联合开发、联合共建、技术服务、其他。（3）合作成果：专利、著作权、虚拟仿真实验项目、在线课程、其他。

(四) 教学资源共享的范围和效果

序号	教学资源名称	共享单位名称	共享方式	参与人数	效果
1	虚拟农场虚拟仿真系统	山东省农机院	校内访问	30	优秀

注：(1) 共享方式：在线直接访问、在线使用账户访问、校内访问、其他。
 (2) 参与人数：除本校学生使用之外的共享资源使用人数。(3) 效果：优秀、良好、一般。

三、队伍基本情况

(一) 本年度固定人员情况

序号	姓名	性别	出生年份	职称	职务	工作性质	学位	备注
1	侯加林	男	1963.1	教授	中心主任	管理	博士	博导
2	宋月鹏	男	1971.1	教授		管理	博士	博导
3	张晓辉	男	1961.1	教授		管理	学士	博导
4	王金星	男	1970.9	教授		管理	博士	博导
5	李法德	男	1962.8	教授		研究	博士	博导
6	张观山	男	1988.3	实验师		管理	硕士	
7	刘雪美	女	1973.11	教授		教学	博士	博导
8	吕钊钦	男	1962.6	教授		研究	博士	
9	丁筱玲	女	1965.4	教授		管理	博士	
10	赵法起	男	1965.1	副教授		教学	学士	
11	赵立新	男	1964.3	教授		教学	硕士	
12	张传洋	男	1967.7	副教授		教学	硕士	
13	郝忠梅	女	1971.9	副教授		教学	博士	
14	张军	男	1962.6	高级实验师		管理	学士	
15	玄冠涛	男	1979.1	副教授		教学	博士	
16	冯天涛	男	1979.5	讲师		教学	硕士	
17	苏斐	女	1990.1	教授		教学	博士	博导
18	樊桂菊	女	1979.8	副教授		教学	博士	
19	赵冉	男	1979.8	讲师		教学	硕士	
20	苏国秀	女	1976.11	讲师		教学	硕士	
21	王冉冉	男	1979.8	副教授		教学	博士	
22	娄伟	男	1974.3	副教授		教学	硕士	
23	李天华	男	1976.11	副教授		教学	博士	

24	邵园园	女	1980.7	副教授		教学	博士	
25	刘莫尘	女	1980.8	副教授		教学	博士	
26	刘贤喜	男	1963.8	教授		教学	博士	
27	许令峰	男	1970.1	副教授		教学	博士	
28	苑进	男	1972.11	教授		教学	博士	
29	施国英	女	1980.9	高级实验师		教学	硕士	
30	黄在范	男	1964.8	高级实验师		教学	学士	
31	尹克荣	男	1962.1	实验师		教学	学士	
32	李光提	男	1963.3	高级实验师		管理	硕士	
33	张开兴	男	1983.2	副教授		教学	博士	
34	闫银发	男	1976.10	副教授		教学	博士	
35	刘双喜	男	1978.4	副教授		教学	博士	
36	范国强	男	1975.1	副教授		教学	博士	
37	李扬	男	1982.10	副教授		教学	博士	
38	田富洋	男	1978.8	副教授		教学	博士	
39	耿爱军	女	1973.4	副教授		教学	博士	
40	束钰	男	1983.9	实验师		教学	硕士	
41	李玉道	男	1986.2	实验师		教学	硕士	
42	刘林	男	1987.11	实验师		教学	硕士	
43	刘树峰	男	1990.6	实验师		教学	硕士	
44	张广玲	女	1986.9	实验师		教学	硕士	
45	尹力	男	1988.3	实验师		教学	硕士	
46	杨延强	男	1982.1	讲师		教学	博士	
47	刘兴华	男	1988.6	讲师		教学	硕士	
48	张姬	女	1987.9	讲师		教学	博士	
49	周凯	男	1987.7	讲师		教学	博士	
50	刘平	女	1983.10	教授		教学	博士	
51	高明	男	1979.10	讲师		教学	博士	
52	张智龙	男	1988.3	讲师		教学	博士	
53	李玉华	男	1980.1	讲师		教学	博士	
54	牛子孺	男	1980.4	副教授		教学	博士	
55	王光明	男	1986.3	副教授		教学	博士	

注：（1）固定人员：指经过核定的属于中心编制的人员。（2）中心职务：中心主任、副主任。（3）工作性质：教学、技术、管理、其他。（4）学位：博士、硕士、学士、其他，一般以学位证书为准。（5）备注：是否院士、博士生导师、杰出青年基金获得者、长江学者等，获得时间。

（二）本年度兼职人员情况

序号	姓名	性别	出生年份	职称	职务	工作性质	学位	备注
1	张萍	女	1988	讲师	无	教学	博士	
2	孙波	男	1981	讲师	无	教学	博士	

注：（1）兼职人员：指在中心内承担教学、技术、管理工作的非中心编制人员。（2）工作性质：教学、技术、管理、其他。（3）学位：博士、硕士、学士、其他，一般以学位证书为准。（4）备注：是否院士、博士生导师、杰出青年基金获得者、长江学者等，获得时间。

（三）本年度流动人员情况

序号	姓名	性别	出生年份	职称	国别	工作单位	类型	工作期限
1	杨化伟	男	1979	副研究员	中国	山东省农业机械科学研究院	进修学习	2019-2022

注：（1）流动人员：指在中心进修学习、做访问学者、行业企业人员、海内外合作教学人员等。（2）工作期限：在示范中心工作的协议起止时间。

四、教学改革与科学研究情况

（一）承担教学改革任务及经费

序号	项目/课题名称	文号	负责人	参加人员	起止时间	经费（万元）	类别
1	农业机械化及其自动化虚拟仿真实验教学中心建设与实践	M2018X233	宋月鹏	张观山, 张智龙等	2018.7-2020.7	5	a
2	基于虚拟仿真技术的农业机械化及其自动化专业实践教学体系构建研究	X2019040	张智龙		2019.06-2020.06	1	a
3	新工科背景下机械类专业机械系统动力学课程创新应用改革与实践	201802075003	高明		2019.06-2020.06	1	b

4	基于工程教育认证标准的电气及自动化类专业创新实验室建设-教学内容与课程体系建设	201702016026	张传洋	刘莫尘、李扬、侯加林	2018-01-2021-12	2	b
5	基于工程教育认证标准的电气及自动化类专业创新实验室建设-实践条件建设	201702019015	张传洋	刘莫尘、李扬、侯加林	2018-01-2021-12	2	b
6	基于工程教育认证标准的电气及自动化类专业创新实验室建设-师资培训	201702135071	张传洋	刘莫尘、李扬、侯加林	2018-01-2021-12	2	b

注：（1）此表填写省部级以上教学改革项目（课题）名称：项目管理部门下达的有正式文号的最小一级子课题名称。（2）文号：项目管理部门下达文件的文号。（3）负责人：必须是中心固定人员。（4）参加人员：所有参加人员，其中研究生、博士后名字后标注*，非本中心人员名字后标注#。（5）经费：指虚拟中心本年度实际到账的研究经费。（6）类别：分为a、b两类，a类课题指以虚拟中心为主的课题；b类课题指本虚拟中心协同其他单位研究的课题。

（二）承担科研任务及经费

序号	项目/课题名称	文号	负责人	参加人员	起止时间	经费（万元）	类别
1	国家特色蔬菜产业技术体系岗位科学家	CARS-24-D-01	侯加林	李天华，李玉华等	2019.1-2019.12	70	现代农业技术产业体系专项
2	国家蚕桑产业技术体系桑树生产管理机械化岗位科学家	CARS-18-ZJ0402	李法德	宋占华，闫银发等	2019.1-2019.12	70	现代农业技术产业体系专项
3	国家苹果产业技术体系岗位专家项目	CARS-27	王金星	刘双喜，王冉冉等	2019.1-2019.12	70	现代农业技术产业体系专项
4	山东省现代农业技术产业体系果品产业创新团队岗位专家项目	SDAIT-06-12	宋月鹏	樊桂菊，束钰等	2019.1-2019.12	25	现代农业技术产业体系专项

5	山东省现代农业产业技术体系蚕桑产业创新团队机械岗位专家项目	SDAIT-18-06	闫银发	宋占华, 李法德等	2019.1-2019.12	25	现代农业技术产业体系专项
6	山东省现代农业产业技术体系蔬菜产业创新团队岗位专家项目	SDAIT-05-11	李天华	侯加林, 施国英等	2019.1-2019.12	25	现代农业技术产业体系专项
7	山东省现代农业产业技术体系棉花产业创新团队农业机械岗位专家	SDAIT-03-09	张晓辉	范国强, 樊桂菊等	2019.1-2019.12	25	现代农业技术产业体系专项
8	山东省现代农业产业技术体系创新团队部署类农业机械岗位专家项目	SDAIT-16-10	吕钊钦	邹亮亮, 穆桂脂等	2019.1-2019.12	25	现代农业技术产业体系专项
9	山东省现代农业水稻产业体系农业机械岗位专家项目	SDAIT-17-08	王金星	刘双喜, 王玉亮等	2019.1-2019.12	25	现代农业技术产业体系专项
10	面向大跨度拱棚的自动喷药作业机理及控制方法研究	2019M662410	周凯	侯加林	2019.11-2021.11	8	中国博士后基金
11	基于机器视觉的马铃薯种薯芽眼识别与自动切块实现方法研究	ZR2019BC018	张万枝	吕钊钦	2019.9-2022.6	10	山东省自然科学基金博士基金
12	超重力熔铸梯度材料自磨锐切刀及其首蓓低损伤切割机制	ZR2019MEE092	宋月鹏	樊桂菊, 任龙龙	2019.9-2022.6	15	山东省自然科学基金面上项目

13	低频高压脉冲电场修复棉种细胞膜及提高种子活力的机理研究	ZR2019MEE065	闫银发		2019.9-2022.6	20	山东省自然科学基金面上项目
14	棉花枝叶分布特征影响风送喷雾药液运移沉积的动力学机制	ZR2019PC024	刘兴华		2019.9-2022.6	5	山东省自然科学基金培养基金
15	大型连栋温室生产管理智能装备关键技术研究及示范	2019JZZY020620	李天华		2019.11-2021.12	330	山东省重点研发计划(重大科技创新工程)
16	大葱生产全程机械化关键装备智能优化提升与产业化	2019JZZY010733	侯加林		2019-2022	200	山东省重点研发计划(重大科技创新工程)子课题
17	大宗经济作物机械化生产关键技术与装备试验验证”子课题“马铃薯机械化高效生产模式与装备试验验证	SD2019NJ003	张万枝		2019.01-2020.12	7	山东省农业重大应用技术创新项目子课题
18	农村人居环境治理云基智能机器人装备体系研发创新及应用示范	SD2019NJ014	闫银发		2019.3-2022.12	30	山东省农业重大应用技术创新项目子课题
19	棉花精准化控与水肥一体化验证	SD2019NJ003	刘兴华		201.09-2020.12	7	山东省农业重大应用技术创新项目子课题
20	玉米籽粒高效低损智能收获关键技术与装备研究	SD2019NJ011	张开兴		2019.6-2022.6	200	山东省农业重大应用技术创新项目

21	基于视觉辅助的大蒜幼苗自动破膜机的研制	2019GNC106086	施国英		2019.7-2021.6	20	山东省重点研发计划项目
22	智能气力托勺式马铃薯精量播种机的研制	2019GNC106089	张智龙	侯加林, 张万枝, 刘树峰	2019.7-2021.12	20	山东省重点研发计划项目
23	智能高效低损大蒜联合收获机的研制	2019GNC106031	吴彦强		2019-2022	20	山东省重点研发计划项目

注：此表填写省部级以上科研项目（课题）。

（三）研究成果

1. 专利情况

序号	专利名称	专利授权号	获准国别	完成人	类型	类别
1	一种货运螺旋式抱索器控制装置及方法	201910814798.6	中国	樊桂菊、张晓辉	实用新型	独立完成
2	一种多级缓冲设计的球形果实采收车	201911187193.5	中国	樊桂菊, 李钊, 张昊	实用新型	独立完成
3	一种全地形地盘姿态调整机构及其调整方法	201710364841.4	中国	范国强	实用新型	独立完成
4	一种变厚齿扇齿条副中变比齿条的建模方法	ZL201711379420.5	中国	牛子孺	实用新型	独立完成
5	一种小型大白菜收获机及收获方法	ZL201611170537.8	中国	苑进	实用新型	独立完成
6	一种速生林快速修枝机器人及其控制方法	ZL201610227941.8	中国	苑进	实用新型	独立完成
7	一种温室物流植保机器人控制系统及方法	ZL201610887534.X	中国	刘雪美	实用新型	独立完成
8	一种作物不同生长期叶片孔隙率的估算方法	ZL201710478551.2	中国	赵新学	实用新型	独立完成
9	果园自动对靶风送式喷雾机	ZL201610150479.6	中国	张晓辉	实用新型	独立完成
10	具有强制下拉功能葵花收割台	CN201821077604.2	中国	邵园园	实用新型	独立完成
11	一种滚刀式薯秧回收切割器	ZL201910366744.8	中国	吕钊钦	实用新型	独立完成

12	一种薯秧蔓回收仿形挑秧装置	ZL201910382082.3	中国	吕钊钦	实用新型	独立完成
13	一种甘薯秧蔓切割回收机	ZL201911029173.5	中国	郑文秀	实用新型	独立完成
14	一种基于图像处理的方格蔗污染虫检测方法	ZL201710164068.7	中国	闫银发	实用新型	独立完成
15	一种基于图像处理的方格蔗筛选装置及方法	ZL201710018548.2	中国	闫银发	实用新型	独立完成

注：（1）国内外同内容的专利不得重复统计。（2）专利：批准的发明专利，以证书为准。（3）完成人：所有完成人，排序以证书为准。（4）类型：其他等同于发明专利的成果，如新药、软件、标准、规范等，在类型栏中标明。（5）类别：分四种，独立完成、合作完成-第一人、合作完成-第二人、合作完成-其他。如果成果全部由虚拟中心固定人员完成的则为独立完成。如果成果由虚拟中心与其他单位合作完成，第一完成人是虚拟中心固定人员则为合作完成-第一人；第二完成人是虚拟中心固定人员则为合作完成-第二人，第三及以后完成人是虚拟中心固定人员则为合作完成-其他。（以下类同）

2. 发表论文、专著情况

序号	论文或专著名称	作者	刊物、出版社名称	卷、期（或章节）、页	类型	类别
1	Analysis and Simulation of Gradeability of Orchard Operation Platform Based on ADAMS	樊桂菊	Journal of Physics	2019,1213 (042080)	国外刊物	SCI (E) 收录论文
2	Research on Islanding Detection of Solar Distributed Generation Based on Best Wavelet Packet and Neural Network	郝忠梅	Archives of electrical engineering	2019,68(6):703-717	国外刊物	SCI (E) 收录论文
3	Kinematics Modeling and Analysis of Leveling Mechanism of Orchard Work Platform Based on Screw Theory	樊桂菊	Journal of Physics	2019, 1237 (052042)	国外刊物	SCI (E) 收录论文
4	Design of a reciprocating freight ropeway in mountain orchard	樊桂菊	Materials Science and Engineering	2019,563 (042056)	国外刊物	SCI (E) 收录论文

5	Self-propelled high-clearance cotton topping and air-assisted spray machine	范国强	International Agricultural Engineering Journal	2018, 27(3) : 97-106	国外刊物	SCI (E) 收录论文
6	Design and Analysis of Bionic Rib Subsoiling Shovel Based on Hawaiian Shell	冯天涛	Earth and Environmental Science	2019,268: 032048	国外刊物	SCI (E) 收录论文
7	基于草图的产品三维CAD模型概念设计推送方法	刘贤喜	农业机械学报	2019,50(2):365-372	国内刊物	EI 收录论文
8	变粒径双圆盘气吸式精量排种器的优化设计与试验	刘贤喜	农业机械学报	2019, 50(6) :52-63	国内刊物	EI 收录论文
9	A Design Reuse Method For Agricultural Machinery Cad Model With Light Propagation Simulation	张开兴	Agricultural Engineering	2019, 58(2): 105-114	国外刊物	SCI (E) 收录论文
10	基于 RVM 的配比变量排肥掺混均匀度离散元仿真及验证	牛子孺	农业工程学报	2019,35(08):37-45	国内刊物	EI 收录论文
11	Study on Soil Disturbance Behavior of Globoid Subsoiling Shovel Based on Discrete Element Method	苑进	and Automation VIII	2019,484: 684-693	国外刊物	SCI (E) 收录论文
12	Design and Experimental Study of the Spinach Continuous Harvester	苑进	and Automation VIII	2019,484: 559-566	国外刊物	SCI (E) 收录论文
13	Intelligent Fertilization Strategy Based on Integration of Soil Moisture and Forecast Rainfall	苑进	and Automation VIII	2019,484: 608-615	国外刊物	SCI (E) 收录论文
14	大田移动式精量配肥灌溉施肥一体机设计与试验	苑进	农业机械学报	2019.50(8): 124-133	国内刊物	EI 收录论文
15	Design and Test of End-Effectors of Control System for White Asparagus Selective Harvesting Robot	刘雪美	and Automation VIII	2019,484: 567-575	国外刊物	SCI (E) 收录论文
16	Design and experiment of spoon with pneumatic combined potato precision seeding device	张万枝	International Agricultural Engineering Journal	2019,28(3):75-85	国外刊物	SCI (E) 收录论文

17	基于流变特性分析的菠菜有序收获机夹持输送装置研究	邹亮亮	农业机械学报	2019,50(10): 72-79	国内刊物	EI 收录论文
18	利用介电参数和变量筛选建立玉米籽粒含水率无损检测模型	李法德	农业工程学报	2019,35(20) : 262-272	国内刊物	EI 收录论文
19	Computer-aided synthesis of spherical and planar 4R linkages for four specified orientations	王光明	Mechanical Sciences	2019,10(1):309-320	国外刊物	SCI (E) 收录论文
20	Analysis of shift quality of power split continuously variable transmission for tractor equipped with steel belt	王光明	农业工程学报	2019,35(5):62-72	国外刊物	SCI (E) 收录论文
21	面向精准喷雾的果树冠层体积在线计算方法	张晓辉	农业机械学报	2019,50(7) :120-129	国内刊物	EI 收录论文
22	Model-Based Evaluation of Closed-Loop Deep Brain Stimulation Controller to Adapt to Dynamic Changes in Reference Signal	苏斐	Frontiers in neuroscience	2019, 13: 956	国外刊物	SCI (E) 收录论文
23	A new color image encryption algorithm based on DNA and spatial chaotic map	刘平	Multimedia Tools and Applications	2019, 78(11): 14823-14835	国外刊物	SCI (E) 收录论文
24	Spraying strategy optimization with genetic algorithm for autonomous air-assisted sprayer in Chinese heliogreenhouses	李扬	Computers and Electronics in Agriculture	2019 , 156: 84-95	国外刊物	SCI (E) 收录论文
25	Intelligent orchard management system based on cloud platform	王冉冉	Basic & Clinical Pharmacology & Toxicology	2019,125: 163-163	国外刊物	SCI (E) 收录论文
26	Effect of high-pressure torsion on the thermal and mechanical properties of La ₆₂ Cu ₁₂ Ni ₁₂ Al ₁₄ bulk metallic glass	郭晶	Advanced Engineering Materials	2019(21)1 800918	国外刊物	SCI (E) 收录论文

27	Microstructure, micro-hardness, and corrosion resistance of commercial purity Al processed by hollow-cone high-pressure torsion	郭晶	Advanced Engineering Materials	2019(21)1 800905	国外 刊物	SCI (E) 收录论文
28	Effect of remelting and annealing on the wear resistance of AlCoCrFeNiTi 0.5high entropy alloys	郭晶	Intermetallics	2019(114) 106560	国外 刊物	SCI (E) 收录论文
29	Influence of remelting and annealing treatment on corrosion resistance of AlFeNiCoCuCr high entropy alloy in 3.5% NaCl solution	郭晶	Journal of Alloys and Compounds	2019 (775) 565-570	国外 刊物	SCI (E) 收录论文
30	Determination of the bruise degree for cherry using Vis-NIR reflection spectroscopy coupled with multivariate analysis	邵圆圆	PLOS ONE	2019, 14 (9): 1-9	国外 刊物	SCI (E) 收录论文
31	Detection of adulterants and authenticity discrimination for coarse grain flours using NIR hyperspectral imaging	邵圆圆	农业工程学报	2019,35 (18):24 5-254	国外 刊物	SCI (E) 收录论文
32	单行甘薯秧蔓回收机设计与试验	郑文秀	农业工程学报	2019,35(6)):1-9	国内 刊物	EI 收录 论文
33	Design of obstacle avoidance controller for agricultural tractor based on ROS	郑文秀	International Journal of Agricultural and Biological Engineering	2019,12(6)):58-65	国外 刊物	SCI (E) 收录论文
34	日光温室薄膜清洗机设计及清洗效果试验	施国英	农业工程学报	2019,35(19)):245-251	国内 刊物	EI 收录 论文
35	基于混沌优化 K 均值算法的马铃薯芽眼的快速分割 (英文)	侯加林	农业工程学报	2019,35(0 5):190-19 6.	国内 刊物	EI 收录 论文

注：（1）论文、专著均限于教学研究、学术论文或专著，一般文献综述及一般教材不填报。请将有虚拟仿真实验中心成员署名的论文、专著依次以国外刊

物、国内重要刊物，外文专著、中文专著为序分别填报。(2) 类型：SCI (E) 收录论文、SSCI 收录论文、A&HCL 收录论文、EI Compendex 收录论文、北京大学中文核心期刊要目收录论文、南京大学中文社会科学引文索引期刊收录论文 (CSSCI)、中国科学院中国科学引文数据库期刊收录论文 (CSCD)、外文专著、中文专著；国际会议论文集论文不予统计，可对国内发行的英文版学术期刊论文进行填报，但不得与中文版期刊同内容的论文重复。(3) 外文专著：正式出版的学术著作。(4) 中文专著：正式出版的学术著作，不包括译著、实验室年报、论文集等。(5) 作者：所有作者，以出版物排序为准。

3. 仪器设备的研制和改装情况

序号	仪器设备名称	自制或改装	开发的功能和用途 (限 100 字以内)	研究成果 (限 100 字以内)	推广和应用的高校
1	模拟电磁曲射炮实验平台	自制	该平台由主控模块、机器视觉模块、传动模块以及供电模块等模块组合而成，可开展测控实验、角度测控实验、图像识别与定位实验等实验项目，具有开放性、层次性以及实现方式多样化等特点。	该平台在实践课程设计教学过程中培养综合人才的教学效果显著，有效地提高了学生的动手能力和综合实践能力。同时，还可以根据此平台开展关于机器视觉、电机调控方面的科研项目，用途广泛，使用价值高。	山东农业大学

注：(1) 自制：实验室自行研制的仪器设备。(2) 改装：对购置的仪器设备进行改装，赋予其新的功能和用途。(3) 研究成果：用新研制或改装的仪器设备进行研究的创新性成果，列举 1—2 项。

4. 其它成果情况

名称	数量
国内会议论文数	2 篇
国际会议论文数	8 篇
国内一般刊物发表论文数	49 篇
省部委奖数	3 项
其它奖数	3 项

注：国内一般刊物：除“(三) 2”以外的其他国内刊物，只填汇总数量。

五、信息化建设、开放运行情况

（一）信息化建设情况

中心资源共享网址	http://202.194.131.129:8081/index.htm	
中心网址年度访问总量	8652 人次	
信息化资源总量	821100 Mb	
信息化资源年度更新量	1000 Mb	
虚拟仿真实验教学项目	50 项	
中心信息化工作联系人	姓名	张观山
	移动电话	15753850341
	电子邮箱	zgsh9919@126.com

（二）开放运行情况

1. 承办大型会议情况

序号	会议名称	主办单位名称	会议主席	参加人数	时间	类型
1	2019 年发展中国家国际农机学术研讨会	山东农业大学机械与电子工程学院	张晓辉	18	2019.10.26-27	区域性
2	山东农业大学智能农机装备论坛	山东农业大学机械与电子工程学院	侯加林	100	2019.9.27-28	全国性

注：主办或协办由主管部门、一级学会批准的会议。请按全球性、区域性、双边性、全国性等排序，并在类型栏中标明。

2. 参加大型会议情况

序号	大会报告名称	报告人	会议名称	时间	地点
1	Study on quantitative detection of fruit tree branch bending effect based on SURF algorithm	刘双喜	中国仪器仪表学会	2019.1.1	长沙
2	国内外蚕桑机械化发展现状与趋势	李法德	云南省蚕学会学术交流及培训会	2019.3.31	蒙自
3	桑园管理的机械化解决方案	李法德	全国规模化集约化蚕桑基地建设现场交流会暨国家蚕桑产业技术体系与企业对接会	2019.5.23	曲靖

4	国内外蚕桑机械化发展现状与趋势	李法德	河池市桑蚕产业种养和综合利用一体化模式培训班	2019.9.9	河池
5	桑条(枝)机械化收获与处理技术及装备	宋占华	中国农业机械学会2019先进材料制造与新能源技术学术研讨会	2019.8.6	重庆
6	饲草料作物柔性链式切割试验台的设计与试验	宋占华	中国农业机械学会收获加工机械分会2019年度委员大会暨首届青年论坛	2019.8.16	上海
7	草本桑机械化生产技术与装备	宋占华	北方蚕业科研协作区第31届学术年会和山东蚕学会2019年学术年会	2019.10.16	烟台
8	基于农机农艺融合技术的草本桑机械化收获技术与装备研究	宋占华	中国蚕学会第十届青年学术研讨会	2019.10.24	镇江
9	Study on Shifting Quality of CVT Tractor under Hydraulic System Failure	王光明	5th International Conference on Materials and Reliability	2019.1.27	韩国济州
10	Study on Safety of Micro-cultivator under Backward Driving Conditions	王光明	2019 2nd World Conference on Mechanical Engineering and Intelligent Manufacturing	2019.1.22	上海
11	丘陵山地果园生产作业机械化关键技术与装备研发	宋月鹏	农机地头展——果园机械走进山东半岛地区暨果园生产机械化技术培训班	2019.6.22	平度
12	丘陵山地果园机械化作业装备的发展现状及趋势	宋月鹏	农机地头展-果园机械走进威海地区暨果园生产机械化技术交流会	2019.10.21	威海

注：大会报告：指特邀报告。

3. 承办竞赛情况

序号	竞赛名称	竞赛级别	参赛人数	负责人	职称	起止时间	总经费(万元)
1	第十一届山东农业大学“机电之光模型设计大赛”	校级	200	刘希山	副教授	2019.3-2019.6	5.0

注：竞赛级别按国家级、省级、校级设立排序。

(三) 安全工作情况

安全教育培训情况		200 人次
是否发生安全责任事故		
伤亡人数 (人)		未发生
伤	亡	
0	0	√

注：安全责任事故以所在高校发布的安全责任事故通报文件为准。如未发生安全责任事故，请在其下方表格打钩。如发生安全责任事故，请说明伤亡人数。

六、审核意见

(一) 虚拟中心负责人意见

(虚拟中心承诺所填内容属实，数据准确可靠。)

农业机械化及其自动化虚拟仿真实验教学中心 2019 年度总结内容属实，中心采集的数据准确可靠。

数据审核人：[Signature]

虚拟仿真实验教学中心主任：[Signature]

(单位公章)

2020 年 1 月 16 日

(二) 学校评估意见

所在学校年度考核意见：

(需明确是否通过本年度考核，并明确下一步对虚拟中心的支持。)

农业机械化及其自动化虚拟仿真实验教学中心通过学校 2019 年度考核。2019 年，中心教师承担多项国家级、省级等教学和科研项目，发表多篇教学和科研论文，取得了较好的成果。该中心重视对外交流与合作，通过举办山农 A+ 双创论坛等多种形式，形成学校和企业虚拟仿真资源共享、优势互补良好局面。

学校将进一步完善虚拟仿真中心的各项管理措施，完善中心考核评价体系，不断提高虚拟仿真实验教学管理水平。学校对各种层次、各种来源的虚拟中心建设经费将给予相应的配套支持。激励教师，尤其是高层次教师承担实验教学工作，参与实验室建设。

所在学校负责人签字：[Signature]

(单位公章)

2020 年 3 月 16 日