教育部工程研究中心年度报告

（2019年1月——2019年12月）

工程中心名称:饲料安全与高效利用

所属技术领域：农业

工程中心主任:黄兴国

工程中心联系人:宋泽和

联系方式：0731-84618176

依托单位名称:湖南农业大学

**2020年 4月28日填报**

**编 制 说 明**

一、 报告由中心依托单位和主管部门审核并签章；

二、 报告中主管部门指的是申报单位所属国务院有关部门相关司局或所在地方省级教育主管部门；

三、 请按规范全称填写报告中的依托单位名称；

四、 报告中正文须采用宋体小四号字填写，单倍行距；

五、 凡不填写内容的栏目，请用“无”标示；

六、 封面“所属技术领域”包括“机械与运载工程” “信息与电子工程” “化工、冶金与材料工程”“能源与矿业工程”“土木、水利与建筑工程” “环境与轻纺工程”“农业” “医药卫生”；

七、 第八部分“年度与运行情况统计表”中所填写内容均为编制周期内情况；

八、 报告提交一份WORD文档和一份有电子章或盖章后扫描的PDF文件至教育部科技司.

1. 技术攻关与创新情况（结合总体定位和研究方向，概述中心本年度技术攻关进展情况和代表性成果，字数不超过2000字）

本年度中心结合总体定位和三个研究方向开展了一系列技术攻关和创新工作，取得了较好的成绩。

**1、非粮饲料的开发与利用技术研究**

南方饲用资源来源广泛，蛋白质饲料除豆粕外，棉、菜粕等杂粕类饲料资源丰富；能量饲料中除玉米外，稻谷、薯类及高粱等作物产量丰富，但大量的非常规饲料资源未得到充分开发。本年度中心针对浓缩脱酚棉籽蛋白和饲料稻及其加工副产物在肉鸡和猪营养价值进行了评定，获得一整套棉粕和饲料稻的营养价值数据。并将相关研究成果在部分企业进行初步转化与利用，取得了很好经济效益，为南方非粮饲用资源开发提供借鉴。

**2、粗饲料安全高效利用技术研究**

粗饲料的安全高效供给是发展反刍动物产业发展关键，降低粗饲料饲养成本同时安全高效的利用至关重要。中心课题组通过对再生稻头季全株水稻进行提前刈割利用复合发酵菌剂发酵制作青贮，筛选了以植物乳杆菌、粪肠球菌、纤维素酶和半纤维素酶的复合发酵方法；并对验证不同青贮时间对全株水稻青贮替代肉牛全株玉米青贮，替代奶牛日粮30%-50%全株玉米青贮的效果进行验证，为降低湖南省现有粗饲料饲喂结构成本，提高低产奶牛产奶量提供了参考。

同时，中心课题组还对林木类新型饲料资源-构树的饲用价值进行了评价。构树是一种营养丰富的木本饲料，含有较高的粗蛋白、粗灰分、粗脂肪、磷、粗纤维含量适宜，具有缓解我国蛋白饲料匮乏、对外依存的潜力。中心开展了构树发酵饲料在育肥猪生产中应用研究，为后期构树有效应用研究打下了很好的研究基础。

**3、中草药药渣的应用研究**

我国具有中草药应用的悠久历史，目前已将植物提取物应用范围从传统的药品、食品拓展至药品、保健功能食品、食品添加剂、化妆品、饲料添加剂、植物源兽药、植物源农药等众多领域。湖南省中药资源共计4123种，其中药用植物3604种，中药材种植面积达到400万亩。中药药渣产量巨大，然而现阶段中草药药渣大多是被视为废弃物，随意堆放、填埋、焚烧或是丢弃处理。中心联合湖南先伟实业有限公司开展了微生物发酵中药药渣生产饲料添加剂研究取得了很好的进展。研究发现在产蛋后期肉用种母鸡饲粮中添加中草药药渣发酵饲料可显著提高其繁殖性能，有效改善种蛋品质，增加机体的抗氧化能力，具有一定保肝护肝的作用，并可一定程度上提高机体的免疫力。饲料中添加发酵中草药渣可以提高蛋鸭的生产性能和蛋品质，改善肝脏的脂质代谢，提高肝脏的抗氧化能力。试验研究为中草药药渣的资源化和高值化利用提供了科学依据。

**4、饲料替抗、抗氧化等添加剂技术研究**

肠道功能稳态是关系动物健康生长的关键，哺乳期肠道菌群定植模式对动物肠道生理发育和免疫系统成熟至关重要。中心应用现代生物工程和分子生物学技术，进一步开展了微生物发酵工艺筛选和优化，开展了德氏乳杆菌对仔猪肠道免疫和缓解氧化应激的机理研究，对地衣芽孢杆菌、粪肠球菌和丁酸梭菌等益生菌发酵培养基的进行了筛选与优化，确定了上述益生菌中式及大规模生产用发酵培养基配方，在水产用益生菌发酵饲料开发、功能性饲用复合益生菌制剂产品开发等几方面取得了很好的成果。开展了植物提取物缓解应激和促生长的作用机理。中心通过研究发现日粮添加植物多酚白藜芦醇可抑制氧化应激和炎症反应，缓解热应激，改善黄羽肉鸡的生长性能，其主要作用机理是白藜芦醇可下调丝裂原活化蛋白激酶和核因子-κB信号通路抑制炎症细胞因子的产生。研究结果为植物活性成分饲用化利用提供了科学参考。

**5、中心取得的代表性成果**

一年来，中心主要成员主持“壳寡（聚）糖对动物营养生理的调控作用及其机理研究”获得湖南自然科学奖二等奖，“生猪养殖过程源头减量与末端治理技术体系创新与应用”获湖南省科技进步三等奖。成功申报省部及教育厅科技项目。“植物源饲用抗生素替代产品研究与创制”获 国家重点研发计划项目支持；“基于HSP70介导P53信号通路探讨白藜芦醇缓解热应激肉鸡脾脏损伤的作用机理研究”和“母源免疫草鱼TLR13和TLR20的功能特性研究”获国家自然科学基金面上项目支持；“TLR2/4-FcRn通路介导新生仔猪IgG跨肠上皮转运的分子机制及粪菌移植干预作用研究”获国家自然科学基金青年项目支持；“饲料质量安全风险预警监测”获农业部科研项目支持；“植物多酚对断奶仔猪肠粘膜的保护作用及靶向调控机制”获湖南省自然科学基金优秀青年科学基金项目支持；“白藜芦醇对宁乡猪脂肪沉积和肌肉代谢的调控及其机理研究”和“香草酸对断奶仔猪肠粘膜氧化应激及炎症信号通路的调控机制研究”分别获湖南省教育厅科学研究项目重点项目和优秀青年基金项目支持。申请“一种早期断奶随母犊牛的开食料及其制备方法”、“原儿茶酸的用途及含有原儿茶酸的组合物”、“ 一种从松树皮中提取酚类物质的方法”等国家发明专利8项。制订“猪用饲料安全质量要求”、“肉牛性能测定技术规程”等标准5项；在《Journal of Functional Foods》、《Oxidative Medicine and Cellular Longevity》、《Poultry Science》、《Antioxidants》、《Animal Science Journal》、《Animal Feed Science and Technology》、《Frontiers in Microbiology》、《International Journal of Agriculture and Biology》和《动物营养学报》等刊物发表论文78篇。

二、成果转化与行业贡献

1. 总体情况（总体介绍当年工程技术成果转移转化情况及其对行业、区域发展的贡献度和影响力，不超过1000字）

**1.1通过技术成果转化，开发了一系列产品，助推了行业发展**

中心通过技术攻关，与湖南普菲克生物科技有限公司共同研制出了多 “肠美康”、“益乳酸”、“普丁”等3个功能性益生菌添加剂产品；开发出水产用益生菌发酵饲料产品“奥益康”1个；开发出了功能性饲用复合益生菌制剂“肠益优”、“斯诺康”、“酵饲素”产品3个，推动了无抗饲料的发展。

开发了杜仲素、黄芪多糖及其复配添加剂产品，该成果在泰高集团、鑫广安农牧股份有限公司、张家界恒兴生物科技有限公司等公司转化，产生了良好的社会和经济效益。

通过水产饲料配制、加工技术的研究，开发大规格草鱼专用膨化饲料，低鱼粉黄鳝饲料，在张家界新瑞生物和通威股份推广应用，推广生物饲料5万余吨、专用大草鱼饲料10000吨，低鱼粉黄鳝饲料5000吨。和湖南佳锐思生物合作开发穿心莲提取物等绿色添加剂3种。

**1.2构建校企合作平台，提升了研发水平，实现校企双赢**

通过与湖南九鼎集团、湖南普菲克科技有限公司合作，搭建科研平台，加快了技术与市场的快速对接，提升核心竞争力，实现双赢。通过湖南省科技进步奖二等奖科研成果“安全质优生猪养殖全程益生菌营养调控关键技术创与应用”、发明专利“多菌固态发酵啤酒糟生产饲用微生态制剂工艺及其发酵培养基”成果转化，联合企业申报2019年湖南省“双创”项目“6D无抗生物饲料的研究与应用”，通过技术攻关，应用生物发酵技术使廉价的杂粕得到充分的利用，这不仅缓解了我国饲料资源匮乏的局面，而且还可以提升养殖水平。开发了保育料PIG100、小猪料652、小猪料PIG200，强化大猪料654A等一系列产品，饲喂母猪发酵饲料能提高仔猪的成活率、初生重和断奶重，能使每头母猪每年平均多产0.5头仔猪。发酵饲料可以使生长育肥猪的生产性能提高5%左右，整个生长育肥期的死亡率降低50%以上。2019年九鼎集团应用生物发酵技术的产品销量占比达到总销量的42.5%，创造收入2600万元利润。

**1.3坚持“产学研结合，良性互动”，为后续研究工作开展提供了经费支持**

中心一直坚持“产学研结合，良性互动”，边研究，边推广。通过成果转化，可以获得企业经费支持，解决后续研发经费不足的问题，特别是对地方院校研发团队尤为重要。2019年与湖南普菲克科技有限公司、湖南九鼎集团、泰高中国动物营养、宁远县领航现代农业发展有限公司、唐人神集团股份有限公司等企业签订的横向课题共计33项，累计获得科研经费达515万元。这些研究经费的获得，为后期研究工作进一步开展打下坚实的基础。

2. 工程化案例（当年新增典型案例，主要内容包括：技术成果名称、关键技术及水平；技术成果工程化、产业化、技术转移/转化模式和过程；成果转化的经济效益以及对行业技术发展和竞争能力提升作用）

**案例1：饲用益生菌高效利用关键技术研究与产业化**

肠道功能稳态是关系动物健康生长的关键，哺乳期肠道菌群定植模式对动物肠道生理发育和免疫系统成熟至关重要。中心课题组通过研究发现哺乳期菌群早期干预极大的提高了仔猪机体抗氧化能力，促进了仔猪肠绒毛发育，改善肠道屏障功能和机体免疫功能，有效缓解了仔猪断奶后腹泻，促进仔猪生长。中心生物饲料课题组以微生物学理论和方法为指导，应用现代生物工程和分子生物学技术，进一步开展了微生物发酵工艺筛选和优化，开展了地衣芽孢杆菌、粪肠球菌和丁酸梭菌等益生菌发酵培养基的筛选与优化研究，确定了上述益生菌中式及大规模生产用发酵培养基配方；地衣芽孢杆菌、粪肠球菌和丁酸梭菌等益生菌添加剂大规模工业化生产的发酵工艺的筛选与优化研究，确定了固态发酵生产益生菌生物饲料工艺。在水产用益生菌发酵饲料开发和功能性饲用复合益生菌制剂产品开发上获的突破。生产的新产品在湖南、山东、河北、广东、广西、辽宁等全国30多个省市已大面积推广应用，在2019年累计实现销售收入1557.15万元，累计缴纳税收73.91万元；同时制定了固态发酵生产益生菌生物饲料工艺1项；申请发明专利1项，实用新型专利2项，授权实用新型专利2项，发表论文2篇；新增企业标准5个；培养人才2人，新增就业7人，并产生了良好的社会和经济效益。

**案例2：植物提取物缓解应激与促生长技术创新与产品创制**

炎症与氧化损伤是造成动物应激，引起代谢紊乱，影响动物生长性能的重要诱因。中心植物功能成分开发与利用课题组通过研究发现日粮添加植物多酚白藜芦醇可抑制氧化应激和炎症反应，缓解热应激，改善黄羽肉鸡的生长性能，其主要作用机理是白藜芦醇可下调丝裂原活化蛋白激酶和核因子-κB信号通路抑制炎症细胞因子的产生。基于高通量测序、代谢组学和离体沉降等生物学技术，课题组进一步发现，植物多酚在体内发挥作用与其酚类代谢产物密切相关，多酚通过与肠道菌群互作形成次级酚类活性产物，进而改善肠道微生态环境及机体代谢。通过与泰高集团、鑫广安农牧股份有限公司、张家界恒兴生物科技有限公司等企业进行产学研合作，研制出以植物多酚和多糖为主要功能成分的新型绿色饲料添加剂，开发了杜仲素、黄芪多糖及其复配添加剂产品。生产的新产品在湖南、广西、河南等全国10多个省市已大面积推广应用；申请发明专利4项，发表论文12篇；培养人才10余人，获第五届中国“互联网+”大学生创新创业大赛国家级银奖和省级二等奖；新增就业10余人，产生了良好的社会和经济效益。

**案例3：脱酚棉籽蛋白和饲料稻饲用价值评定与高效利用技术研究**

现有的玉米-豆粕型饲料模式造成玉米和大豆两种大宗能量和蛋白原料缺口矛盾突出，必须大量依靠国外进口补充。这种巨大的需求不仅原料价格受制于国外、容易受贸易摩擦等政策的影响，而且加剧了因人畜争粮导致的资源困境。因此，如何既合理利用地方饲料资源成为当前畜禽产业发展急需破解的难题。我国幅员辽阔，饲用资源来源广泛，蛋白质饲料除豆粕外，棉、菜粕等杂粕类饲料资源丰富；能量饲料中除玉米外，稻谷、薯类及高粱等作物产量巨大，但大量的非常规饲料资源未得到充分开发，造成了严重的资源浪费。因此，开发丰富的非常规饲料资源，缓解饲料粮食资源紧缺具有重大意义。而目前非常规饲料资源饲用价值不明，效果不清是限制其饲用化的主要原因。中心课题组针对浓缩脱酚棉籽蛋白和饲料稻肉鸡和猪营养价值进行了评定，获得一整套棉粕和饲料稻的营养价值数据。试验得出浓缩脱酚棉籽蛋白猪消化能17.94 MJ/Kg DM，与豆粕相当；大米肉鸡13天氮矫正代谢能（AMEn）为13.43 MJ/Kg，27天AMEn为13.21 MJ/Kg；碎米13天AMEn为13.62 MJ/Kg，27天AMEn为13.55MJ/Kg；米糠13天AMEn为8.74 MJ/Kg，27天AMEn为9.55MJ/Kg；米糠粕13天AMEn为6.32 MJ/Kg，27天AMEn为5.87MJ/Kg。相关研究成果发表在《Animal Feed Science and Technology》和《Frontiers in Microbiology》等行业专业期刊。课题组通过与湖南湘佳牧业股份有限公司、广东温氏集团等共同进行饲用原料评价，评定了多个批次稻谷及其加工副产品、杂粕的能量和氨基酸营养价值，共同构建了公司原料数据库。与公司共同构建的原料数据库均已应用于两大集团旗下饲料企业和养殖场大规模应用，为公司应对饲料原料短缺，降低饲料成本等提供支持。同时，相关营养机制数据也将作为未来构建国家行业原料数据库提供数据支撑。

**案例4：湖南本地粗饲料安全高效利用技术研究**

粗饲料的安全高效供给是发展反刍动物尤其是肉牛产业的关键，降低粗饲料饲养成本同时安全高效的利用在肉牛养殖过程中至关重要。中心课题组联合湖南农业大学农学院唐启源教授团队通过对再生稻头季全株水稻进行提前刈割利用复合发酵菌剂发酵制作青贮（以下简称“水稻青贮”），发现在肉牛上水稻青贮可完全替代全株玉米青贮，奶牛上可部分替代（替代比例在 30%-50%）全株玉米青贮，替代之后，可有效的降低湖南省现有粗饲料饲喂结构成本，提高低产奶牛产 奶量。课题组以本地粗饲料为基础，应该现代饲草料加工技术，开展了不同青贮时间对全株水稻青贮营养成分和体外发酵的影响，基本确定青贮时间在 60 天以上时，青贮水稻品质更优；植物乳杆菌、粪肠球菌、木聚糖酶、纤维素酶和半纤维素酶等添加剂对全株水稻青贮营养和体外发酵参数的影响，筛选了以植物乳杆菌、粪肠球菌、纤维素酶和半纤维素酶的组合效应较优；草鱼全株水稻饲喂效果研究；育成肉牛全株水稻替代水稻秸秆和全株玉米青贮饲喂效果研究。

通过与湖南农业大学农学院唐启源教授团队进行合作，打通种植养殖环节的断层，形成了饲食两用型再生稻秸秆全量利用模式，形成再生稻头季全株水稻青贮、再生季水稻秸秆黄贮或秸秆干草等稳产稳质粗饲料供给形式。

该模式在长沙县、新化县、大通湖等全省多县市开展示范推广，2020 年推广面积达 500亩以上，带动种养殖户5家。2019年发表论文2篇，生产示范面积100亩，青贮制作200余吨，并产生了良好的社会和经济效益。

3. 行业服务情况（本年度与企业的合作技术开发、提供技术咨询，为企业开展技术培训，以及参加行业协会、联盟活动情况）

工程中心积极与行业企业开展技术合作，建立产学研协同平台，积极参与“三区”科技人才培训，中心研究人员通过参与畜牧产业协会活动等方式，积极参与和了解产业问题，针对畜牧行业实际生产中遇到的产业问题进行科学有效服务，带动行业发展。

**3.1与企业开展合作技术开发与服务**

以工程中心为依托，与湖南伊润生物有限公司达成合作协议，双方共建“湖南伊润酵素循环农业研究院”和“湖南农业大学教学科研基地”。双方秉持“资源共享、优势互补、协同共建和创新发展”的思路，探索建立和完善技术创新与人才培养的校企合作的新模式，共同打造具有区域特色与优势的产学研合作协同创新品牌。

以湖南省科技特派员以及行业专家访问等形式进行省内区域性产业科技服务，建立产学研合作单位模式，包括湖南百熙农业有限公司，湖南乐养生态农业开发有限责任公司，长沙盛顺农业开发有限公司，涟源肉牛养殖企业，新化肉牛养殖企业，湖南百宜集团，湖南粤海饲料公司等。并积极开展邻省企业单位的科技合作及技术支持工作，包括指导广西农利来牧业集团饲料生产情况，考察广西裕辉养殖公司楼房养鸡发展，以及建立广西富凤农牧集团科技合作等。

先后与美国安牧然国际公司、唐人神集团、温氏股份桂湘养猪公司、广西富凤农牧集团、上海牧冠企业发展有限公司、大北农集团、湖南浏阳河饲料有限公司、湖南美龙集团、湖南奇壮集团、湖南伟业集团、湖南正虹集团、江苏神力特生物科技股份有限公司、湖南联合餐厨垃圾处理有限公司、湖南湘澳生态农业科技责任有限公司、湖南鑫广安农牧科技有限公司、广东溢多利生物科技有限公司、湖南农大追求饲料科技有限公司多家企业建立了合作关系，为企业提供技术服务。

**3.2为企业开展技术培训**

通过“三区”科技人才服务，进行畜牧养殖科学技术定点培训。中心有20人，为湖南省贫困县20多个公司、专业合作社和专业养殖户提供高效养殖、饲料开发等科技服务和培训。另外对省内贫困县市进行科学技术推广以及培训，其中在湖南省邵阳县发展的“保和鸡”产业化建设科技推广，实现销售“保和鸡”2万羽，产值超过200万元，帮助村集体增收10万元，贫困户人均增收1000元。并完成全村7个养殖基地的建设工作，养殖林下走地鸡2.5万羽，共带动贫困户42户203人。并获得由全国科技助力精准扶贫工程领导小组颁发的科技助力精准扶贫先进团队称号。

**3.3积极参加行业协会、联盟活动**

本年度主要参与的行业协会，交流会等活动包括积极参与行业大会，企业年会，项目启动会等。其中包括中国畜牧兽医学会青年学术论坛、中国畜牧兽医学会动物营养学分会青年论坛、参与组织国家生猪产业技术创新联盟肠道健康国际会议1000余人、广州三行2019年年会暨生猪健康养殖300多人、湖南省畜牧兽医学年会、2019博鳌猪业科技论坛等共计300多人次。与会期间与到会企业和专家开展广泛交流合作，积极扩大中心在行业内的影响力。

三、学科发展与人才培养

1、支撑学科发展情况（本年度中心对学科建设的支撑作用以及推动学科交叉与新兴学科建设的情况，不超过1000字）

中心在支撑和推动学科发展、团队与平台建设中发挥了重要作用。中心主要所依托动物科学专业现是湖南农业大学传统优势特色专业，学科排名农业高校第12名，是湖南省重点专业、省级特色专业、国家级一类特色专业建设点、国家卓越农林人才教育培养计划试点、校级十三五综合改革试点专业和品牌专业以及国家“双一流”建设学科。在最新的ESI学科排名中，动物科学领域进入了全球前1%。中心在科学研究和人才培养等方面有力推动了学科发展，发挥了重要支撑作用。

通过几年的建设，中心依托的动物科学技术学院师资力量雄厚，其中中国工程院院士1人，青年“长江学者”1人，湖南省海外高层次人才“百人计划”专家2人，教育部教学指导委员会委员2人，湖南省“121”人才计划专家2人，“1515”学术领军人才1人，省优秀教师1人，省青年骨干教师4人，教授22人，副教授26人，博士生导师22人，硕士生导师60人。拥有国家植物功能成分利用工程技术研究中心生物饲料分中心、湖南畜禽遗传改良重点实验室、湖南畜禽安全生产协同创新中心、湖南家禽安全生产工程技术研究中心、水产高效健康生产省级协同创新中心、国家大宗淡水鱼类产业技术体系常德综合试验站等多个平台；拥有国家级畜禽安全生产虚拟仿真教学实验中心、国家级动物科学实验教学示范中心、国家农科教人才培养合作基地、湖南省优秀研究生培养创新基地、湖南省普通高校优秀本科实践教学基地等多个国家、省部级动物生产类、水产类学生实践技能培养基地。2019年，工程中心承担国家自然科学、湖南省重点研发计划等各类纵向课题，科研经费总额达1600万元，产出了一系列具有国内国际影响力的研究成果，获得省部级二等奖2项。

2、人才培养情况（本年度中心人才培养总体情况、研究生代表性成果、与国内外科研机构和行业企业开展联合培养情况，不超过1000字）

2019年度工程中心积极吸纳各方资金投入，完善中心硬件建设，在现有装备的基础上，添置了一批用于高水平研究的高值精密仪器和装备。创造良好的科研、学习、工作和服务的环境，吸纳有科研潜力的中青年来中心学习和研究，经常性地举办高水平的学术讲座和报告，定期开展科研进展汇报，提高科研兴趣，引导科研方向，增强科研能力。

依托中心平台，科研与教学互相辅助促进。2019年度，指导本科生生产实习和毕业论文设计200余名。开设创新性实验实践教学项目，注重学生在发现、分析和解决问题能力上的培养。指导的多名学生本科毕业后直接保送到国外或国内大学、科研院所从事研究生学习，均获得用人单位的良好反馈。其中，有1名同学直接申请到全额奖学金到美国读博士。2019年度，中心获得教学成果奖6项，其中2项一等奖，2项二等奖。

中心注重研究生综合能力培养，坚持问题导向，启发科研兴趣，注重德才兼备，充分发挥个人特长。2019年度，中心2名博士后获湖南省自然科学二等奖（排名均为第一），2名博士后获得湖南省科技进步三等奖（参与）。多名博士、硕士研究生获国家奖学金。2019年度，中心毕业研究生52名。目前中心在读研究生165名。2019年度由陈清华老师和伍树松老师指导的研究生在互联网+创新创业大赛获得国家银奖。中心为国内外科研院所和种业公司输送了一批素质高、思想好、科研能力强的优秀人才。

同时，中心注重国际国内学术交流，开拓学生和青年人才国际视野。2019年度，中心与美国康奈尔大学、普度大学、日本鹿儿岛大学、波兰等10多个大学以及中粮研究所、中国科学院亚热带农业生态研究所、中国农科院畜牧所等国内科研机构建立了稳定的合作关系，通过联合培养研究生、青年教师定期访学、参加国际学术会议并作会议报告，极大地开阔了学生的国际视野，提升了学生的国际国内交流能力。

3、研究队伍建设情况（本年度中心人才引进情况，40岁以下中青年教师培养、成长情况，不超过1000字）

**3.1人才引进情况**

学校非常重视中心加强队伍建设， 2019年度中心引进人才14人。引进中国工程院印遇龙院士作为畜牧学科带头人，并组建了 “动物营养基因组与种质创新研究中心”科研团队；以神农学者特聘教授引进谭碧娥教授（教育部长江学者奖励计划青年学者、国家“万人计划”科技创新领军人才）；引进万发春研究员（国家重点研发计划首席科学家、国家肉牛牦牛产业技术体系岗位专家）、尹杰教授和黄鹏博士等。以青年一层次引进刘梅、蒋谦等，青年二层次引进陈家顺、马晓康、张海涵、吴苗苗、张跃博等，同时引进实验工作人员和企业接洽人员共3人。

**3.2 中心40岁以下中青年教师培养、成长情况**

工程中心一直以来重视中青年人才的培养，2019年中青年人才成长明显，成为中心的重要力量。2019年度中心中青年教师获国家自然科学基金青年项目1项，湖南省优秀青年基金1项，湖南省百人计划3项，湖南省教育厅研究项目3项，发表SCI论文40余篇。

四、开放与运行管理

1. 主管部门、依托单位支持情况（主管部门和依托单位本年度为中心提供建设和运行经费、科研场所和仪器设备等条件保障情况，在学科建设、人才引进、研究生招生名额等方面给予优先支持的情况，不超过1000字）

工程中心主管单位湖南省教育厅和依托单位湖南农业大学在中心运行管理过程中在经费、科研场所和硬件条件、人才引进、研究生招生等各方面给予了巨大支持。中心2019年获得湖南省教育厅科学研究项目6项，其中重点项目3项，优秀青年项目3项，到账经费48万元；依托单位湖南农业大学对中心引进中国工程院印遇龙院士团队给与每年1000万元团队运行经费；学校拨付日常运行经费5万。科研场所和仪器设备建设方面，中心2019年新建了500多平米的公共平台并开放运行；完成了印遇龙院士科研团队科研场所（约1200平方米）建设，并已投入运行；完成了新增水产方向求索科研楼（1147平方米）建设，并已开放运行。同时中心根据各团队科研需求，在原有科研设备的基础上进行了补充更新。添置了荧光倒置显微镜、正置荧光显微镜、多功能酶标仪、全自动定氮仪和原子吸收光谱仪等仪器设备。

在学科建设方面，2019年动物科学专业成功入选国家一流本科专业，同时组建了动物科学学科群，畜牧学位被确定为学校重点建设学科和湖南省双一流建设学科。根据学科建设和工程中心研究方向需要，严格按照湖南农业大学引进人才政策，引进了中国工程院印遇龙院士作为畜牧学科带头人，并组建了 “动物营养基因组与种质创新研究中心”科研团队，自主设置内部岗位、自主选聘人员，支持工程中心设置15个全职固定人员编制，2019年度已完成引进人才14人。在研究生招生方面学校每年均给予中心极大支持，单列博士、硕士研究生招生指标13个，2019中心各课题组共招收硕士研究生94人，博士研究生13人。

2. 仪器设备开放共享情况（本年度中心30万以上大型仪器设备的使用、开放共享情况，研制新设备和升级改造旧设备等方面的情况）

中心建立统一的大型仪器设备开放共享公共服务平台，所有大型仪器设备均纳入开放共享公共服务平台，实行预约使用，中心仪器设备常年面向社会开放。2019年度中心30万以上仪器设备共计使用率提高，其中多孔化学发光检测仪、全自动生化分析仪、全自动蛋白测定仪、霉菌毒素快速检测系统、高效液相色谱仪和高效气相色谱仪使用率明显提高，增加设备费200多万元。

3. 学风建设情况（本年度中心加强学风建设的举措和成果，含讲座等情况）

**3.1抓思想建设**

（1）开展学风建设宣传发动。利用学院网站、微信公众号等新媒体平台大力宣传学风建设实施方案、学风实时动态、学风检查情况等，营造加强学风建设氛围，统一思想，提高认识，明确目标。

（2）开展学风建设大讨论。组织开展学风建设大讨论，进一步认识学风建设的重大意义，明确存在的问题、产生的原因及整改措施，在中心上下形成齐心协力抓建学风的共识。

（3）强化日常思想政治教育。通过加强辅导员、班主任的日常管理工作，以及团委学生会常委、各班级助班与班级间的联系工作，建立从入学到毕业的全程思想政治教育工作体系，强化大学生思想政治教育和专业思想教育，引导学生进一步明确学习目标，端正学习态度，激发内生动力。

**3.2抓学风活动建设**

协助学院进一步推进“六求”素质拓展活动教育，举办“求真杯”、“搏鳌文化艺术节”、“青年典型报告会”、“考研与英语过级经验交流会”、“英语演讲比赛”等学风建设系列主题活动，其中，“相约农牧学术论坛”在本年度已邀请国内外畜牧领域专家如赵书红教授、Guilherme J M Rosa教授、Rainer Mosenthin教授、任文凯教授、周磊教授、刘榜教授等近二十人做了专题讲座。同时，加强了学院网站、微信、微博等新媒体平台对于学风活动的宣传力度，让学生树立共同构建良好学风的信念。

**3.3培养典型，创新学风建设新形势**

重视培养学生骨干和学生党员，树立典型，开展交流，促进学风。为了更好地带动全院学生的学习积极性，尤其是发挥主动性和创造性，深入开展学风建设系列主题活动，我们对具有各种潜能的同学给予了高度关注和关心，树立学习榜样，尽其所能地提供方便，对他们获得的成绩及时给予特别的肯定和奖励，组织内容包括“学习之星大赛”、“青年典型报告会”、“学风建设座谈会”等，推广成功经验，使大批同学获得了应有的发展，也推动了院风学风的建设。重视培养特长学生，关注后进生的教育引导。在工作中承认并重视学生的个性差异，尊重学生的爱好选择。鼓励学生参加学科竞赛，积极引导学生有效地学习专业文化知识，同时鼓励学生发展文体特长，创造各种机会让学生表现个人才能和兴趣，帮助学生找到符合自身个性目标发展的独特领域，逐步达到自我发现和自我完善的境地。

4. 技术委员会工作情况（本年度召开技术委员会情况）

中心采用《教育部工程研究中心的管理办法》规定，成立中心技术专家管理委员会，负责对中心进行指导，咨询和审议中心的发展规划、管理条例和各项规章制度，检查实验室的建设和科研进度等。

2019年中心不定期邀请技术委员会专家多人次对中心的人才引进、团队建设、科研方向、产业化服务等方面进行了指导，对研究方向进行把脉。加强与国外研究机构中心主任进行中心管理、运行进行交流。如邀请了日本鹿尔岛大学侯德兴教授、美国康奈尔大学张博士就中心如何向研究生开发进行了座谈交流。2019年12月在湖南农业大学召开了中心技术委员会会议，中国工程院印遇龙院士、中国农业大学谯仕彦教授、日本鹿儿岛大学侯德兴教授、湖南农业大学张石蕊教授、贺建华教授及湖南省科技厅部分处室领导等30余人参加会议。会议对中心一年来的工作，特别是人才引进方面，给予充分肯定，同时也指出中心发展过程中存在的科研方向不集中，产业化程度有待加强等问题，希望中心利用好现有人才和平台优势，进一步提升中心发展高度，扩大在行业内的影响力进行了讨论。

五、下一年度工作计划（技术研发、成果转化、人才培养、团队建设和制度优化的总体计划，不超过1500字

工程研究中心将围绕国家重大战略需求和产业发展的需要，继续通过整合优势资源，强化软硬件条件建设，完善运转机制，将其建设成为仪器设备先进、功能设置齐全、技术力量雄厚、研究重点突出、运转机制灵活、面对全社会开放的产业关键共性技术研发和工程化验证平台而努力。

**5.1 建立完善运行机制，提升创新团队素质**

进一步建立完善中心的各项规章制度，使得中心建设有章可循、依规发展。进一步明确中心建设和发展的管理运行机制：“依托学校、挂靠学院、优势联合、相对独立、归口运行”。结合产业发展实际，对各项任务指标进行分解，责任落实。鼓励参与社会服务，尤其是承担横向合作课题、社会检测等服务，进一步增强研发人员参与社会服务的积极性和主动性。实行更加灵活的用人制度和考核机制，优胜劣汰、奖罚分明。

**5.2 进一步加大人才引进和培养力度**

在中心现有人才结构基础上，积极引进具有动物营养、生物技术、生物工程和天然植物等背景的从事关联学科研究的年轻博士、教授以及海内外学者，着力提升团队的创新能力。继续积极引进高水平技术人才3-5名，通过竞争机制，培养和造就一批青年才俊。

依托国家留学基金及科研项目中的国际合作与交流经费，选派优秀青年科技人才出国学习深造，或参与国际学术交流活动，邀请国内外专家来“中心”交流指导工作。加强人才培养力度。通过与企业联合办学和培养研究生。针对博士研究生、学术型硕士研究生、全日制工程硕士研究生、专业学位硕士研究生、留学生等不同类型人才，制定不同的培养方案，为行业培养各类专才，每年培养硕、博士研究生40-50人。吸引青年科技创新人才来“中心”开展创新活动。集聚国内外同行开展学术交流和创新，派出人员参加国内外学术会议，及时掌握国内科技发展动态。通过上述活动，显著提升人才队伍的整体学术水平，构造一流的人才团队。

5.3 进一步提升技术创新能力，加速成果转化和产业化

科学规划、积极组织，提升承担国家科技支撑计划、国家重点研发项目的能力。制定国家或行业标准；强化自主创新，解决产业发展中的主要矛盾和瓶颈问题。选择饲料与养殖企业建立技术成果示范地，推广有应用前景的科技成果，增强中心在行业中的辐射能力和影响力。重点包括如下几个方面：（1）更广泛深入的产业合作：依托工程中心，联合科研单位，围绕国家战略需求，开展共性关键技术研发、技术成果辐射，形成一批产业化示范生产线和基地。此外，更加重视成套技术成果在中小企业推广应用，帮助这些企业做大做强，从而整体提升产业竞争力。（2）更高水平的培训和咨询服务：经常性邀请国内学术大师（如两院院士）、企业高管和著名专家学者等举办行业性培训班，内容涉及产业发展的方方面面（如产业经济、产业技术、装备、政策导向、科研项目等）。

5.4 加强人才培养培训和国内外学术交流，引领行业进步

加大高层次人才培养力度，增加中心培养硕士研究生、博士研究生、博士后等数量。举办各类各级工程技术培训班，为全国各地培训工程技术骨干及管理人员，培训农民科技带头人，加大工程技术的扩散。积极邀请国外饲料安全与高效利用专家来中心进行学术交流和技术合作。寻求与国内外相关单位签订长期合作协议。继续举办学术研讨会、对行业发展起引领作用。

六、问题与建议（工程中心建设运行、管理和发展的问题与建议，可向依托单位、主管单位和教育部提出整体性建议）

饲料安全与高效利用工程研究中心形成了一支高素质的研发队伍，建成了较高水平的研发平台、中试基地和示范基地。 “中心”的工程化研究、产业化开发和技术服务能力得到大幅度提升，但存在以下不足：

**（1）中心自我发展和良性循环的能力有待进一步提高**

中心组建以来来，在工程技术研发、示范、推广及辐射等方面做了大量工作，工程技术示范基地建设成效显著，支撑产业发展需求和产业化转化等效果较为突出，但是，中心在未来的运行中，需要进一步完善运行机制，扩大市场化运作的技术成果转化比例，提高自身的造血功能，获取更多的直接效益。

**（2）中心需要进一步加强研究方向的集聚**

中心建设涉及饲料安全与高效利用的整个链条，但是对重点研究方向、关键研究对象的集聚度还不够。从养殖业生产、食品安全和环境保护的需要出发，应该把工程技术创新和前瞻性工程技术贮备作为中心的首要任务。

**（3）需要进一步加强研发团队结构的优化**

由于中心依托学校组建，研发人员以湖南农业大学的学科团队为主，学科背景的杂交融合度还需进一步加强，研发队伍中固定人员和流动人员的比例还需进一步优化。

**（4） 产学研合作领域和合作方式需要拓展**

一是产学研合作对象多为具有一定规模、设备和技术相对较为成熟的企业，而与中小型企业之间的技术对接相对较少，主要是因为成本和市场定位等因素，“中心”所研发的工程化技术成果难以在这类企业付诸实施；二是产学研合作方式仍较简单，目前成果的转化应用及产业化基地大多局限于与饲料加工企业技术研发，而终端产品开发企业合作的比例偏少，融合度不高，限制了“中心”技术研发体系的拓展和延伸。

建议：教育部和教育厅给予中心更多经费支持，以进一步改善中心环境条件，保障中心更好、更快发展。

七、审核意见（工程中心负责人、依托单位、主管单位审核并签章）

|  |  |
| --- | --- |
| 工程中心意见 | 工程中心负责人： （签名） 年 月 日 |
| 依托单位意见 | （公章）  负责人： 年 月 日 |
| 主管意见 | （公章）  负责人： 年 月 日 |

八、年度运行情况统计表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **研究方向** | | 研究方向1 | | 饲料及饲料添加剂安全检测与评价 | | | | | | | | | | | 学术  带头人 | | | | 贺 喜 | |
| 研究方向2 | | 饲料资源高效利用 | | | | | | | | | | | 学术  带头人 | | | | 贺建华 | |
| 研究方向3 | | 安全高效功能添加剂开发及产业化 | | | | | | | | | | | 学术  带头人 | | | | 黄兴国 | |
| **工程中心面积** | | 8430 m2 | | | | | | | | 当年新增面积 | | | | | | | | | 1147 m2 | |
| **固定人员** | | 132人 | | | | | | | | 流动人员 | | | | | | | | | 45人 | |
| **获奖情况** | | 国家级科技奖励 | | | | 一等奖 | | | | 0项 | | | | | | 二等奖 | | | 0项 | |
| 省、部级科技 | | | | 一等奖 | | | | 0项 | | | | | | 二等奖 | | | 1项 | |
| **当年项目到账总经费** | | 2044.395万元 | | | | 纵向经费 | | | | 1569.34万元 | | | | | | 横向经费 | | | 515万元 | |
| **当年知识产权与成果转化** | | **专利等知识产权持有情况** | | | | 有效专利 | | | | 22项 | | | 其他知识产权 | | | | | | 0项 | |
| **参与标准与规范指定情况** | | | | 国际/国家标准 | | | | 0项 | | | 行业/地方标准 | | | | | | 7项 | |
| **以转让方式转化科技成果** | | | | 合同项数 | | | | 1项 | | | 其中专利转让 | | | | | | 1项 | |
| 合同金额 | | | | 5万元 | | | 其中专利转让 | | | | | | 5万元 | |
| 当年到账金额 | | | | 5万元 | | | 其中专利转让 | | | | | | 5万元 | |
| **以许可方式转化科技成果** | | | | 合同项数 | | | | 8项 | | | 其中专利许可 | | | | | | 8项 | |
| 合同金额 | | | | 117.2万元 | | | 其中专利许可 | | | | | | 117.2万元 | |
| 当年到账金额 | | | | 117.2万元 | | | 其中专利许可 | | | | | | 117.2万元 | |
| **以作价方式转化科技成果** | | | | 合同项数 | | | | 0项 | | | 其中专利作价 | | | | | | 0项 | |
| 作价金额 | | | | 0万元 | | | 其中专利作价 | | | | | | 0万元 | |
| **产学研合作情况** | | | | 技术开发、咨询、服务项目合同数 | | | | 24项 | | 技术开发、咨询、服务项目和合同金额 | | | | | | | 352.86万元 | |
| **当年服务情况** | | **技术咨询** | | | 12次 | | | | **培训服务** | | | | | | | | | 950人次 | | |
| **学科发展与人才培养** | **依托学科**(据实增删) | | 学科1 | | 畜牧学 | | 学科2 | | | | 水产学 | | | | | | 学科3 | |  | |
| **研究生培养** | | 在读博士 | | | | | 43人 | | | 在读硕士 | | | | | | | | 251人 | |
| 当年毕业博士 | | | | | 9人 | | | 当年毕业硕士 | | | | | | | | 94人 | |
| **学科建设**(当年情况) | | 承担本科课程 | | 8960学时 | | | 承担研究生课程 | | | 1860学时 | | | | | | 大专院校教材 | | | 2部 |
| **研究队伍建设** | **科技人才** | | 教授 | | 19人 | | | 副教授 | | | | | | 23人 | | | 讲师 | | 18人 | |
| **访问学者** | | 国内 | | | | | 0人 | | | | | | 国外 | | | 1人 | | | |
| **博士后** | | 本年度进站博士后 | | | | | 5人 | | | | | | 本年度出站博士后 | | | | | 1人 | |