

教育部工程研究中心年度报告

(2023年1月——2023年12月)

工程中心名称：小麦育种

所属技术领域：农林牧渔

工程中心主任：李学军

工程中心联系人/联系电话：史雪/18092869186

依托单位名称：西北农林科技大学

2025年4月1日填报

一、技术攻关与创新情况

“小麦育种教育部工程研究中心”是由教育部2006年批准设立[教技函（2006）30号]，依托西北农林科技大学建设。2019年正式通过验收[教技函（2019）15号]。2023年通过教育部评估并获评优秀。中心位于陕西省杨凌示范区西北农林科技大学南校区农科大楼农学楼5楼，占地面积4000余平方米，同时配套有“国家西部旱区小麦种质资源研繁基地与种质资源库”和“小麦品种示范园区”等。中心现有固定研究人员74人，其中正高25人、副高38人，博士占比81%，40岁以下青年研究人员占比25.7%。中心聚焦国家粮食安全战略，围绕小麦育种技术创新、种质创制、新品种培育及产业化应用开展研究，建有国家级种质资源库与示范基地，为小麦产业高质量发展提供支撑。

2023年度，在教育部和依托单位的大力支持下，在中心技术委员会的指导下，中心运行良好，取得了多个重要进展。

1. 技术攻关进展：

1) 持续攻关“高产、优质、抗病”小麦新品种培育，审定了一系列小麦优良新品种，为保障国家粮食安全提供了源头支撑。本中心围绕国家种业振兴的重大战略需求，立足黄淮麦区和西北旱区，开展了培育了8个国审小麦新品种，数量居全国高校首位。通过省级审定19个，创历史新高。西农系列小麦品种以“优质抗病”享誉全国，为保障我国小麦种业安全贡献了“西农力量”。

2) 加强小麦新品种的推广和应用，依托“高校+种子企业+合作社+加工企业”产学研用“四位一体”的推广模式，促进新品种

快速大面积应用。2023年度，中心与秦丰种业等19家企业合作，转让新品种22个，总金额超1500万元，推动新品种在黄淮麦区和西北旱区快速应用。

3) 小麦种质创新与利用取得新进展，扩宽了小麦遗传基础，为小麦遗传改良和突破性新品种培育提供了材料支撑。利用染色体工程和远缘杂交技术创制了一批小麦-长穗偃麦草、小麦-华山新麦草等异源染色体种质，从44份卵穗山羊草中鉴定到一个高抗白粉、条锈和赤霉的卵穗山羊草SY159，并将其优异基因向普通小麦进行转移并获得一批抗病衍生系；同时，系统开展了六倍体小麦、四倍体小麦的抗旱、耐盐、抗病、养分高效等优异种质的鉴定和筛选工作，发掘了新抗旱种质6份、耐盐种质15份。

4) 小麦基础研究取得新突破，为小麦育种体系优化和新品种培育奠定了坚实理论基础。系统回顾了小麦基因组研究进展，全面综述了基因组学技术在加速抗逆优异基因/等位基因的挖掘和遗传解析上的重要贡献，并提出了提高小麦在复杂气候变化条件下适应性的策略；揭示了E3泛素连接酶TaGW2介导TaARR12泛素化降解调控小麦抗旱性的分子机制；揭示了钾离子转运体TaHKT9-B影响小麦离子稳态及耐盐性的遗传调控机制；克隆了小麦穗发芽调控新基因TaPI4K-2A并揭示其调控功能；克隆了小麦产量相关候选基因TaGS5-3D并揭示其生物学功能，发掘和鉴定了调控小麦穗下节长度的新位点；先后在Molecular Plant、Plant Biotechnology Journal、Plant Journal等主流期刊发表论文60余篇，授权专利10项。

5) 小麦高效栽培与绿色生产技术研发与创新取得新进展，推

动了小麦产业可持续高质量发展。针对气候变化研发沟穴播栽培、沟垄覆膜，小麦耕层合理构建技术以及小麦畦灌水肥一体化技术等高效生产技术，制定了《小麦耕层合理构建技术规程》和《小麦畦灌水肥一体化技术规程》两个陕西省地方标准。

2. 代表性成果

1) 国审小麦新品种西农172

该品种为半冬性，全生育期223.7天，比对照品种周麦18熟期早1.3天。株高87.0厘米，株型较松散，抗倒性较好，整齐度一般，熟相较好。穗纺锤形，长芒，白粒，籽粒硬质，饱满度好。亩穗数39.5万穗，穗粒数34.6粒，千粒重45.2克。高感纹枯病，高感赤霉病，高感白粉病，慢条锈病，抗叶锈病。籽粒容重833克/升、817克/升，蛋白质含量15.29%、15.80%，湿面筋含量38.9%、40.6%，稳定时间8.4分钟、7.7分钟，吸水率61.0%、60.0%，最大拉伸阻力280Rm. E. U.、271Rm. E. U.。“西农172”生产经营权实施许可可以239万元的价格转让给陕西鑫晟禾农业发展有限责任公司。

2) 揭示了TaGW2介导TaARR12泛素化降解调控小麦抗旱性的分子机制

编码E3泛素连接酶的基因TaGW2过表达能够显著增强小麦抗旱性，而TaGW2基因沉默和tagw2基因编辑则降低了小麦的干旱性。进一步鉴定到与TaGW2互作的蛋白TaARR12，抗旱性研究表明TaARR12负调控小麦抗旱性，并结合细胞分裂素响应元件，同时抑制逆境胁迫响应基因的表达。本研究为小麦生长-防御平衡提供了理论依据，研究成果发表在植物国际权威期刊The Plant Cell。

二、成果转化与行业贡献

（一）总体情况

依托西北农林科技大学产学研用特色和“以大学为依托”的创新性推广模式，由本中心牵头，联合中国农业大学、安徽农业大学、河南省南阳市农业科学院等4家科教单位和河南金粒种业有限公司、安徽华展种业有限公司、河南金博士种业股份有限公司等7家种业公司，暨4省、11家成员单位共同发起成立了西北农大黄淮南片小麦品种试验联合体。建立以种业安全为重点，以公正、公开、科学、高效为特点的多元化品种评价体系，促进了小麦育种创新，加速了培育小麦新品种进程。西北农大黄淮南片小麦品种试验联合体为我国黄淮南片小麦育种搭建了“科、研、校、企”的大协作平台，为小麦新品种研发及示范、推广发挥巨大的推动作用，有力支撑了小麦新品种的大面积示范推广；在此基础上，组建了以育种专家为主、多学科、多层次人员参与的推广团队，创建“高校+种子企业+合作社+加工企业”产学研用“四位一体”的推广模式，有力推动了成果转移转化。2023年，中心成果转化或者技术转让合同22项，合同金额1568万元，其中2023年度到账1489万元，创历史新高。其中，国审小麦品种“西农172”和“西农162”生产经营权分别以239万元和186万元转让给陕西鑫晟禾农业发展有限责任公司和杨凌秦丰种业股份有限公司、国审小麦品种“西农1125”生产经营权以210万元转让给河南联丰种业有限公司、国审小麦品种“西农629”和“西农587”生产经营权分别以121万元和106万元转让给河南省源泉种业有限公司和安徽省东星农业有限公司、国审小麦品种

“西农863”生产经营权以109万元转让给河南省源泉种业有限公司、国审小麦品种“西农719”生产经营权以121万元转让给河南省源泉种业有限公司。

中心培育的西农系列小麦品种在黄淮麦区大面积推广和应用。2023年度“西农511”在全国推广种植面积达到了751万亩，位居全国推广面积前10位的第5位，带动增产超过1亿斤。此外，在豫、皖、陕、鄂、苏、甘等省大力推广种植西农100、西农 369、西农 364、西农 501、西农 99、西农20、西农172、西农 863、西农 920、西农 198、西农 625、西农 598 以及西杂系列杂交小麦等小麦品种，取得了显著的社会和经济效益，极大地推动了黄淮主产区和西北旱作区小麦产业的可持续和高质量发展，保障了国家粮食安全。

(二) 工程化案例

案例 1：国审小麦新品种“西农162”

聚焦高产和优质小麦新品种需求，中心选育出国审小麦新品种“西农162”，其亲本杂交组合为“西农519/陕麦159”。该品种属于半冬性、全生育期223.7天，比对照品种周麦18熟期早1.3天。幼苗半匍匐，叶片宽短，叶色深绿，分蘖力较强。株高87.0厘米，株型较松散，抗倒性较好，整齐度一般，熟相比较好。穗纺锤形，长芒，白粒，籽粒硬质，饱满度好。亩穗数39.5万穗，穗粒数34.6粒，千粒重45.2克。经鉴定，该品种高感纹枯病，高感赤霉病，高感白粉病，慢条锈病，抗叶锈病。该品种籽粒容重833克/升、817克/升，蛋白质含量15.29%、15.80%，湿面筋含量38.9%、40.6%，稳

定时间8.4分钟、7.7分钟，吸水率61.0%、60.0%，最大拉伸阻力280Rm. E. U.、271Rm. E. U.，拉伸面积63平方厘米。

2019-2020年度参加黄淮冬麦区南片水地组区域试验，平均亩产576.4千克，比对照“周麦18”增产6.36%；2020-2021年度续试，平均亩产559.4千克，比对照“周麦18”增产5.75%；2021-2022年度生产试验，平均亩产619.1千克，比对照周麦18增产5.94%。该品种适宜在黄淮冬麦区南片的河南省除信阳市（淮河以南稻茬麦区）和南阳市南部部分地区以外的平原灌区，陕西省西安、渭南、咸阳、铜川和宝鸡市灌区，江苏省淮河、苏北灌溉总渠以北地区，安徽省沿淮及淮河以北地区高中水肥地块早中茬种植。目前，该品种已实现成果转让，转让金额186万元。

案例2：国审小麦新品种“西农719”

2023年，中心培育了国审小麦新品种“西农719”，其亲本杂交组合为“周9823/07条 225//周 9823”。该品种属半冬性、全生育期225.0天，与对照品种周麦18熟期相当。幼苗半匍匐，叶片较宽，叶色黄绿，分蘖力较强。株高81.0厘米，株型较松散，较抗倒伏，整齐度较好，穗层较整齐，熟相好。穗长方形，长芒，白粒，籽粒半硬质，饱满度饱满。亩穗数37.1万，穗粒数36.1粒，千粒重49.6克。经鉴定，该品种高感赤霉病，高感白粉病，中感纹枯病，慢条锈病，中抗叶锈病。该品种籽粒容重788克/升、785克/升，蛋白质含量14.28%、14.17%，湿面筋含量33.1%、34.2%，稳定时间1.9分钟、1.8分钟，吸水率58.0%、57.0%。

2019-2020年度参加黄淮南片小麦品种试验联合体黄淮冬麦区南片水地组区域试验，平均亩产567.0千克，比对照“周麦18”增

产4.63%；2020-2021年度续试，平均亩产557.5千克，比对照“周麦18”增产4.87%；2021-2022年度生产试验，平均亩产642.4千克，比对照“周麦18”增产6.2%。该品种适宜在黄淮冬麦区南片的河南省除信阳市（淮河以南稻茬麦区）和南阳市南部部分地区以外的平原灌区，陕西省西安、渭南、咸阳、铜川和宝鸡市灌区，江苏省淮河、苏北灌溉总渠以北地区，安徽省沿淮及淮河以北地区高中水肥地块早中茬种植。目前，该品种已实现成果转让，转让金额121万元。

（三）行业服务情况

（1）合作技术开发与交流

本中心在陕、甘、豫、皖、苏5省19市（县），建立小麦新品种示范园19个，其中水地小麦品种示范园16个，旱地小麦品种示范园4个，设立了西北农大黄淮南片小麦品种试验联合体。依托这些平台，与郑州金粒种业有限公司、辉县豫北种业有限公司、驻研种业有限公司、安徽华展种业有限公司、江苏瑞华农业科技有限公司等种业企业合作开展新品种培育与推广应用研究。同时，中心利用依托高校的优势，一是有人才集中培训基地；二是有众多科研创新平台；三是强有力的科教队伍；四是高校内经常召开的各类研讨会，经常举办支撑行业发展所需的各类技术培训班、小麦育种领域关键问题的研讨会、小麦优良新品种推介会、各种形式的小麦育种报告会等，为种业企业提供技术培训和技术咨询30余次。此外，中心还利用一年一度的“农高会”，组建技术专家团，宣传与展示中心的最新科研成果，与合作企业签订合作研究或者成果转让推广协议，为中心深入

开展成果产业化开发打下了坚实基础。

（2）技术咨询与服务

中心依托于西北农林科技大学，具备充足人才资源、雄厚的技术基础和丰硕的科技成果，这为本中心工程化研发与创新，特别是对外开放与服务奠定了坚实的基础。2023年，中心先后承担了“高温大曲制曲专用小麦适宜性生态区划研究”“小麦种质材料品质委托试验检测协议”“小麦种质材料品质委托试验检测协议”“小麦新品系抗条锈病鉴定”“黄淮麦区南片高产优质小麦新品种选育推广”“旱地小麦种子适应性改良服务”等技术咨询与服务项目18项，到位经费647万元。其中，由韩德俊教授主持的“高温大曲制曲专用小麦适宜性生态区划研究”是茅台集团首批科技创新揭榜挂帅项目，也是茅台集团2023年度的重点项目，项目经费266万元。项目主要围绕制曲小麦的种植区划、种源创新、绿色栽培技术等开展攻关，为解决制曲小麦的瓶颈问题提供理论和技术支撑。依托中心在小麦遗传改良、种质创新、栽培管理以及区域规划方面的积累和研究基础，韩德俊教授带领团队申报并成果获批了该项目，标志着中心在制曲小麦科技创新和产业化应用方面实现了新的突破。

中心与陕西省农学会粮食转化专业委员会、陕西爱菊粮油集团、陕西杨凌伟隆农业科技有限公司、陕西九丰农业科技有限公司、陕西省大唐种业有限公司、陕西老牛面粉厂、陕西种业集团等协作，组织“科研—种业—生产（政府+农户）—购贮（粮食企业）—加工（面粉、食品企业）”共同参与的产业链，重点建设了陕西优质小麦生产的蒲（城）富（平）基地（渭南地区）、兴（平）武（功）基地（咸阳地区）、周（至）户（县）基地（西安地区

）、扶（风）岐（山）基地（宝鸡地区），杨凌基地（杨凌地区），促使陕西优质（强筋）小麦生产逐步走向规模化和规范化。此外，中心建立了陕西关中优质高产小麦新品种示范繁种基地和产业化生产基地。同时，与河南金粒种业公司、郑州国家粮库、陕西杨凌伟隆农业科技有限公司、陕西新西北种业公司、陕西西瑞集团（粮库）、陕富、老牛面粉厂等，共同构建了优质小麦种、产、购、销一体化产业链，推动优质小麦产业化发展。2023年，中心指导规模种植优质小麦超600万亩，粮、粉企业购用优质小麦约350万吨。

（3）合作交流培训

中心依托西北农林科技大学的人才智力优势，积极开展人员培训。2023年，通过黄淮小麦新品种示范园，先后举办小麦新品种现场观摩会、技术培训会等10余场，培训基层科技人员100余人次，参加小麦品种观摩人员近1万人次，接待同行专家50人次以上。同时，中心还先后组织了10余批专家分别赴河南南阳市、咸阳市淳化县、安康市、渭南市、西安市、宝鸡市陇县、河南安阳等市县农业基层单位开展农技人员及农民培训及现场指导小麦春管及冬季播种技术，共培训群众及农业基层技术人员超过2000人次。

2023年，中心先后邀请中国农业大学辛明明教授、南京农业大学李岗教授、中国科学院遗传发育所贺飞和肖军研究员、浙江大学武亮教授、湖南农业大学吴德志教授、江西农业大学崔立操副教授、华大基因北京研究院刘福？副研究员等到中心交流并作学术报告。除上述开放共享与合作交流外，本中心还将继续扩大小麦育种及栽培与工程化领域的开放程度与合作交流的规模，形成在小麦育种

及工程化领域的优势，不断地能在本领域基础、应用基础和实际应用方面处于国内外先进或者部分领域领先地位的科研创新平台的目标。

（4）承办了全国小麦抗病遗传育种大会

2023年5月10日至11日，中心联合作物抗逆与高效生产全国重点实验室共同承办了“全国小麦抗病遗传育种会议”，来自全国15个省市的国家小麦育种联合攻关成员单位、国家小麦产业技术体系遗传改良研究室、国家重点研发计划小麦抗病基因资源挖掘、种质创制等研究领域的承担单位代表共计200余名代表参加会议。许为钢院士作《我国小麦品种改良的战略性思考》报告，刘录祥研究员作《小麦产业科技研发现状与展望》报告，王晓杰教授作《基于寄主与病原菌互作探索广谱抗病材料创制途径》报告，马忠华教授作《小麦赤霉病防控技术研究进展》报告，曾庆东副教授作《作物抗病性与病害持续控制》报告。由赵振东院士主持，大会发布了国家小麦育种联合攻关抗病小麦新品种和新种质目录。目录总结了近年来我国小麦抗病育种发展取得的成效，鉴定评选出达到抗条锈病品种（系）12个、抗叶锈病品种（系）10个、长江中下游抗赤霉病品种（系）14个、黄淮南片中抗赤霉病品种（系）18个、抗白粉病品种（系）30个、中抗纹枯病品种（系）8个。第五届国家小麦品种审定委员会主任倪中福教授肯定了联合攻关在小麦新品种培育过程中做出的重要贡献，今年国家审定的5个抗小麦赤霉病品种均为联合攻关渠道推荐。分析了当前我国小麦抗病品种情况和市场形势，希望有更多在抗病、产量和品质方面兼具的好的小麦品种的涌现。

与会代表在实验室东南密科研基地、小麦品种试验田和小麦条锈病鉴定基地、官村小麦试验示范基地组织开展了小麦抗条锈病、赤霉病、白粉病等病害鉴定及抗性鉴定技术的田间观摩活动。许为钢院士总结了全国小麦抗病遗传育种会议举办的重要意义，表示大会通过开展试验田观摩、学术交流、发布小麦抗病新品种等活动，有助于促进抗病遗传育种科研人员开展深度合作和资源共享，对加快培育抗逆高产小麦品种、实现小麦绿色高效可持续的生产、全面推进种业振兴做出了积极的推动，切实履行保障粮食安全这个“国之大事”的重大使命。

三、学科发展与人才培养

（一）支撑学科发展情况

小麦育种教育部工程中心主要依托西北农林科技大学作物遗传育种国家重点学科（培育）。中心不断强化其对学科专业建设和人才培养的支撑作用，学科建设水平持续提升。中心建设目标是瞄准国家重大战略需求以及小麦产业发展的迫切要求，凝练学科发展方向，巩固和强化已有优势，使本中心依托的主干学科在国内、国际上具有较大影响，并带动相关学科协调和快速发展。通过中心的建设和实施，推动西北农林科技大学在小麦遗传育种领域的传统特色和优势得到进一步加强，学科整体水平实现大的提升，在小麦优异种质创新与新基因挖掘、小麦抗病分子机理、小麦抗逆的分子生物学、小麦基因组学以及小麦高效分子育种技术体系研究等领域在形成较强的科研创新能力，推动作物遗传育种学科整体达到国内领先水平，农业科学进入全球ESI前0.01%。依据小麦种业发展需求，结

合国际科技发展趋势与前沿科学发展，以创建与小麦相关的新型交叉学科为重点，构建支撑我国小麦遗传育种学科发展的新型学科体系框架。在专业建设方面，支撑了农学和种子科学与工程两个专业成功获批国家级一流本科专业、植物科学与技术专业获批省级一流专业，完成农学专业第三级认证；2021年获批开办智慧农业专业，2022年成功获批生物育种“强基计划”招生资格，是目前全国仅有的获批生物育种“强基计划”招生资格的两所高校之一，同时也是“生物育种国家急需高层次人才培养专项”及“卓越工程师生物育种研究生”培养单位。

2023年，中心围绕小麦育种及产业化过程中的重大科技问题，组建了7个科学研究单元，着力开展小麦育种及栽培管理新理论、新方法、新技术研究；小麦优异种质材料的创制；高产、优质、多抗、耐旱小麦优良品种和超级品种的选育；小麦新品种产业化开发和成果转化新体系的研究；小麦育种不断创新可持续发展能力的研究等工作，并取得了显著的工作成效。1) 小麦新品种培育取得新突破。本年底培育国审小麦品种8个，省审小麦品种19个；2) 小麦科技创新能力不断提升。2023年，以李学军教授以技术首席获批主持生物育种科技创新2030项目1项，获批国家自然科学基金项目6项以及国家重点研发计划课题、子课题等10余项，年度累计到位科研经费超过5000万元；3) 本年底，依托中心发表各类期刊论文200余篇，其中SCI论文60篇，有力地支撑了作物科学的发展。

(二) 人才培养情况

2023年，中心人才培养规模持续扩大，全年共培养毕业博士、

硕士研究生130人，在读研究生总数达452人。人才培养质量显著提升，研究生成果发表于Plant Cell、Plant Biotechnology Journal、The Plant Journal、Plant Physiology、Journal of Experimental Botany、中国农业科学、作物学报等国内外权威学术期刊。通过系统化科研训练与创新平台支持，中心形成了以基础研究驱动应用转化的培养模式，为农业生物技术领域输送了一批兼具理论素养与实践能力的高层次人才。

中心研究生在作物抗逆与遗传改良领域取得突破性进展。博士生李淑敏解析了E3泛素连接酶TaGW2通过泛素化降解TaARR12调控小麦抗旱性与产量平衡的分子机制，为抗逆育种提供新靶点，成果发表于Plant Cell。博士生赵鹏通过全基因组关联分析鉴定出小麦根系发育关键QTL-QTr1.Rs-5B，揭示候选基因TaFM01-5B对根系生长和产量的双重调控作用，相关研究发表于The Plant Journal。硕士研究生孟莹阐明了TaSDIR1-4A通过泛素化修饰TaWRKY29增强小麦抗旱性的通路机制，成果刊发于Plant Biotechnology Journal。上述研究兼具理论创新与应用潜力，为作物分子设计育种奠定了重要基础。

中心持续推进“校企合作、共建课程”项目，由我校牵头，同浙江大学、沈阳农业大学、河南科技学院共同参与，依托中国农业国际促进会平台，与九圣禾种业股份有限公司、先正达（中国）杨凌创新中心、山东登海种业股份有限公司等数十家种企联合开展“校际联动校企合作”种子科学与工程专业暑期综合实践活动，组织学生深入企业顶岗锻炼。依托学校的国际化办学平台，不断强化中心国际化人才培养的支撑作用，创新生物育种人才培养体系。依

托中心，开设了《植物病理学》《科技论文写作》《植物科学前沿》等全英文课程3门，获批国家留学基金委创新人才培养项目“作物学联合培养”和乡村振兴人才培养项目“丝绸之路作物生产国际化人才培养项目”。2023年，中心资助2名研究生赴国外参加学术会议，派遣郭奇凡等10名研究生赴哈萨克斯坦高校及科研单位进行为期2-3个月的交流学习，全方面多渠道提升了学生的国际学术交流和视野。

（三）研究队伍建设情况

人才队伍是可持续发展的根本保障，建设一支结构合理的工程中心研究队伍，是中心人才培养与队伍建设的长远目标。近年来，工程中心人才队伍不断壮大，团队结构不断优化，形成了较好的人才梯队，固定研究人员的职称、学位和年龄结构更加趋于合理。中心现有固定研究人员74人，包括正高级25人，副高级38人，其中获得博士学位60人，占比81%，40岁以下青年研究人员19人，占比25.7%。其中，国家农作物品种审定委员会副主任委员1人、委员1人、国家万人计划科技创新领军人才2人、中国科协托举计划入选者1人、陕西省三秦学者 1 人、陕西省创新团队1个、陕西省师德建设先进集体1个，12人在国家级学术团体任常务理事或理事，基本形成了一支老中青相结合，由国家级人才领衔、中青年为骨干的融人才、学术、成果为一体的创新性人才队伍。此外，还有专门负责中心管理、平台运行以及成果转让等专职辅助人员7人。

中心注重人才的引育并举，不断强化研究队伍建设。2023年，中心的人才队伍建设取得显著进展。其中，固定研究人员王东教

授入选“神农英才”领军人才、毛虎德研究员入选“万人计划”青年拔尖人才支持计划；张玲丽、聂小军等2人晋升教授职称，邓平川、刘玉秀等3人晋升副教授职称，引进了南京农业大学尤世民博士以副教授身份加入中心，选派张超、王晓明、史雪等青年教师出国访学深造。

四、开放与运行管理

（一）主管部门、依托单位支持情况

中心的建设和运行得到了主管部门和依托单位的大力支持。中心围绕1) 小麦育种理论与技术创新；2) 麦优异种质材料创制；3) 高产优质多抗耐旱小麦优良品种选育；4) 小麦新品种产业化开发和成果转化等四个研究方向，持续开展联合攻关，取得了较好的研究进展，对提升我国小麦育种水平和推动产业化发展起到了积极作用。西北农林科技大学作为本中心依托单位，为中心提供了良好的科研条件和平台支持。中心现有中心总面积4000多m²，包括80m²作物细胞生物学研究实验室，120m²作物生理生化研究实验室，120m²作物分子生物学机理研究实验室，80m²作物品质检测与分析实验室，40m²作物细胞学研究实验室，60m²质谱分析实验室，150m²作物生理生态与耕作实验室，500m²的人工气候室（14间），60m²日常运营办公室、会议室等。同时，配套有国家西部旱区小麦种质资源研繁基地和曹辛庄试验基地两个基地，建设有晒场3000m²，种子库23间，玻璃温室17间，农机具库房6间，田间硬化道路500m，灌溉设施齐备。购置了基地小区播种机、免耕播种施肥机等16台套耕作机械，有力保障了中心小麦种植、种质鉴定、新品

种选育等工作需求。此外，依托单位的“作物抗逆与高效生产全国重点实验室”、“杨凌农业生物技术育种中心”、“国家小麦改良中心杨凌分中心”、“陕西省小麦新品种培育工程研究中心”、“陕西省小麦工程技术研究中心”、陕西省作物杂种优势研究与利用重点实验室等科研平台的相关仪器设备和试验设施设备，均向本中心开放，为本中心相关科研工作的开展提供了有力支撑。

2023年，依托单位先后支撑本中心建设和运行经费200余万元，主要用于仪器设备维护和更新，并新购置了植物冠层分析仪、智能手持式高光谱相机、SNP分型检测仪、高速低温离心机等仪器设备，进一步优化和改善了中心的仪器设备。同时，依托单位还在人才引进方面，给予中心倾斜支持，在职称聘任、配套启动费等方面给予照顾；依托单位专门为在中心开展研究工作的老师额外增加硕士生招生名额10个，在博士生招生过程中也予以政策性倾斜，设置了生物育种博士专项，有力支持了中心科教队伍的成长和壮大。

（二）仪器设备开放共享情况

中心现有根据“资源共享，优势互补，团结协作，共同创新”的原则组建了一个开放共享、运行和谐、实验方便、气氛活跃的科研平台，累计投资约4000万元，购置仪器设备202台（套），其中40万以上大型仪器设备58台，其包含质谱仪、稳定同位素比质谱仪、激光共聚焦显微镜、台式扫描电镜、液相色谱质谱联用仪、超高效液相色谱仪、毛细管电泳仪、全自动定氮仪、实时荧光定量基因扩增仪、便携式地物光谱仪、流动分析仪、等温滴定微量热仪、叶绿素荧光仪、便携式光合作用仪、植物光合测定仪、自动中试实

验磨、电子型拉伸仪、电子型粉质仪、近红外分析仪、混合实验仪、快速粘度分析仪、全自动微型电子粉质仪、人工气候室等。通过国家贴息贷款项目新投入409.95万元，购置了SNP分型检测仪、气相色谱仪、多探头调制叶绿素荧光成像测量系统、智能手持式高光谱相机、植物冠层分析仪、电子式拉伸仪、面筋数量与质量分析系统、全自动直链淀粉分析仪等设备。

中心完全按照依托单位要求，将所有大型仪器设备列入依托单位西北农林科技大学大型仪器设备共享平台，实行中心内外共享，学院内外共享、校内外共享，三维度网络化管理，并配套了智能化门禁系统和仪器设备使用状态反馈系统，同时加强了平台设备使用的培训力度，推行了操作人员100%培训制度，提高了仪器设备使用效率，充分展现了中心面向我国国民经济建设需求的服务功能，为驻地及周边省、县科研（院所）单位及企业提供了最先进的生物技术研究设备，可满足小麦细胞学、酶学、基因组学、蛋白质组学、代谢组学、转基因及基因编辑研究、小麦品质分子生物学基础理论与产品分析与检验、小麦细胞工程研究与细胞工程育种、小麦染色体工程与种质资源创新等研究，使本中心已成为西北地区集小麦理论基础研究、新品研发与服务为一体的现代一流科研平台，从整体上极大地促使了我国西北地区小麦科教事业的发展。

（三）学风建设情况

学风建设是人才培养工作的重点，中心主要从以下几个方面入手：一是加强思想引领；二是加强专业思想教育，打好学风建设的基础；三是加强学习，营造良好的学习氛围；四是树立典型，发挥

模范引领作用。

加强思想引领，筑牢意识形态。严格落实立德树人根本任务，中心积极组织师生有计划地开展政治理论学习，进一步加强师生对中国共产党和中国特色社会主义的认同感，培养“一懂两爱”的高层次农林人才。持续扎实开展“学风建设主题月”系列活动，依托“不忘初心、牢记使命”主题教育，举办师生座谈调研会、学风建设主题会，通过宿舍走访、家校联络制度，引领积极向上的学风，鼓励支持中心内优秀研究生，实现“一对一谈话”、“一生一方案”，激发研究生创新动力。认真学习学风建设相关制度，加强“底线教育”、树立“规矩意识”，将学风建设贯穿研究生成长生涯全过程。此外，中心以深化“双一流”建设为引领，结合学科发展和专业特色，努力构建服务国家战略和区域经济社会发展需求的高质量专业学位硕士教育体系，推进新时代研究生教育综合改革内涵式发展。

教授专家参与学风建设，强化专业思想。中心从具有博士学位或者高级职称的专任教师中，遴选了一批有较高专业知识水平、熟悉教育规律、熟悉专业教学计划和课程特点的教师担任学业导师，辅助开展学风建设，树立学生学农、爱农的专业意识，帮助他们明确学习目标，做好职业规划。同时，通过组织召开专家教授与学生座谈会、邀请专家教授为学生作报告等方式，帮助解决部分学生对专业的疑问，使其树立正确的成才观、价值观。同时，良好的教风能带动良好的学风，从教学管理方面提高教师授课水平，针对教师教学能力进行培训，鼓励教师利用网络资源建设个人平台，时时更新教学内容，从而激发学生的兴趣，带动学风的发展。

强化激励机制，发挥榜样效应。将优秀学生先进事例在微信平台、微博、校园网等充分宣传；组建校友会网站，建立宣传、联络校友的天地。号召校友为学校发展献计出力；充分发挥高校优势，为校友和学校服务区域提供智力支持。其次，开展报告会、演讲会，加强优秀校友与学生直接交流。通过这些直接互动，让学生感受到作为学校一员的自豪感，强化学校价值观、学校精神的作用，潜移默化中激发了学生对学校的认同感。定期举办优秀研究生学习经验分享会。营造良好的制度环境，建立科学的评价机制、竞争机制和激励机制。研究生助研津贴，以按劳分配为主，成果奖励为辅，帮助研究生树立正确的学术价值观，实现“激励效应”最大化；持续实行“一月一榜样”，持续的动态榜样效应，研究经验的倾囊相授，真正达到“以评促优、以优建风、以风带学”的目的。

搭建交流平台，活跃学术氛围。增进科研交流，拓宽学术视野，支持研究生赴国内外知名高校进行联合培养和学术交流，2023年先后组织中心成员参加全国小麦抗病遗传育种大会、第五届全国植物逆境生物学学术研讨会、第五届农学院青年学术论坛、“2023年作物抗病论坛”、“国际青年科学家沙龙暨研究生‘稷星’论坛”、“2023 杨凌国际农业论坛”，学习领域前沿知识与科研方法，提高科研能力；中心先后邀请中国农业大学辛明明教授、南京农业大学李岗教授、中国科学院遗传发育所贺飞和肖军研究员、浙江大学武亮教授、湖南农业大学吴德志教授、江西农业大学崔立操副教授、华大基因北京研究院刘福？研究员等到中心交流并作学术报告，聘请11名校外高层次人才作为校外导师。开展校企合作

、行业报告等系列实践活动，坚定师生知农爱农的信念和强农兴农的决心；搭建大众化的交流平台，打造百花齐放、学术争鸣的课题组 会制度，鼓励创新思想，分享科研经验，以包容的精神提高研究生自主意识和创新能力，营造出一种活跃的学术气氛。同时，建立研究生导师指导小组制度，通过“集群”式创新研究，加强团队团结协作，促进学术交流与共享。

2023年，中心3 篇学位论文获评“校级优秀学位论文”（1篇博士学位论文、2篇硕士学位论文）。积极组织参加多种竞赛活动，获得第十八届“挑战杯”全国大学生课外科技作品竞赛特等奖1项、一等奖1项，获全国“挑战杯”竞赛特等奖1项，一等奖1项。获全国大学生生命科学创新创业大赛国家级二等奖1项、三等奖4项。获得陕西省第七届研究生创新成果A档1项、B档1项、创新成果奖1项。

（四）技术委员会工作情况

本中心设立专门的技术委员会，技术委员会是工程中心的技术咨询和学术指导机构，主要任务是研究确定工程中心的发展战略，确定发展目标、任务和研究方向，审议年度科研工作计划、重大学术活动安排等事项。技术委员会由来自高校、科研单位以及企业行业等专家组成，所有成员均由西北农林科技大学聘任，本单位的委员不超过委员总数的三分之一（3名）。最近一届学术委员会设主任1名、副主任2名、委员8名。2023年，中心组建了新的技术委员会，其中主任由中国工程院院士许为钢研究员担任，副主任由中国工程院院士康振生教授和作科所刘录祥研究员担任，委员分别为

刘志勇研究员、郭军教授、曹新有研究员、殷贵鸿研究员、辛明明教授、赵建兴研究员、夏中华研究员和李学军教授担任。按照中心工作计划，技术委员会召开了4次全体会议，分别就新品种选育、成果转化及产业化技术开发、对外科技合作交流、人才培养及支撑学科建设等问题进行了深入探讨，形成中心的工作方案，落实与实施相关工作安排。

五、下一年度工作计划

2024年度，中心计划在 2023 年的工作基础上，结合当前小麦种业产业发展需求，以重大技术瓶颈和关键共性问题为切入点，在小麦优异种质创新与育种利用、小麦基因组学、小麦杂种优势利用与突破性新品种培育方面取得重大进展，逐步加强分子育种、设计育种和智能育种等新技术的应用，不断提升小麦育种水平；继续强化前沿和核心育种研发、培育突破性小麦新品种，力争审定国审小麦品种不少于5 个，省级审小麦品种不少于 10个。另外，依托杨凌示范区品种权转让服务平台，在政府单位的见证下积极与种业公司对接联系，优化成果转让方案，充分调动 企业的积极性，推动其大力开展本地或异地转化，从而最大程度地提高成果转化效率，服务小麦增产、农民增收、社会发展。

在团队建设方面，针对小麦生物育种重大理论、核心技术以及产业需求，大力培养具备巨大学术潜力的青年人才、吸纳具有“一技之长”的技术人员，形成“学科带头人+创新团队+技术人员”的人才队伍创建新模式。以留住并加快培养专业技术骨干和青年后备人才为基础，以引进高层次人才为补充，努力建成一支素质优

良、结构合理、梯队完备、创新力强的高水平人才队伍。在人员队伍素质建设方面，以提高人才队伍整体素质和创新能力为主，以建设创新团队和支持培养高层次创造性人才为重点，为作物逆境生物学协同创新发展提供坚强的人才保证和智力支持。积极开展学科间交流合作，探索基础理论与高新技术研究的结合。力争建设国内外一流、结构合理、创新进取的学科团队，在多组学分析、逆境生理和分子遗传学等领域取得重大创新性成果，培养或引进国家或省部级人才2-3名。

在人才培养方面，将结合依托单位西北农林科技大学“双一流”建设高校的实施和教育部研究生培养机制改革试点，继续扩大“直博生”的比例，探索模块化创新型人才培养模式，建立和完善以科研为主导的导师负责制和激励性资助制度，探索培养高层次人才的新途径，进一步加强和促进中心内研究生创新能力培养和提高教育资源使用效率，促进研究生教育的可持续发展。同时结合教育部“国家建设高水平大学公派研究生项目”，拓宽博士研究生国际合作培养渠道，逐渐建立与国际接轨的博士生培养体系，提升具有自主创新能力的拔尖创新人才的培养。持续推进校企合作人才培养，深化改革，组建高水平行业导师团队，支撑中心人才培养。通过上述措施，进一步提高研究生培养质量，使本中心研究生培养质量与国内高端高校一致，接近或达到国际知名大学同领域研究生培养水平。

在运行体制机制方面，围绕创新资源和要素有效汇聚的目标，实行“学术特区制”管理机制。制定组织管理体系、人事管理制度、人才培养模式、考核评价机制、科研组织模式、资源配置与共

享、国际交流与合作等改革制度，创新高校科技协同新体制，汇聚小麦逆境生物学研究领域的人才、学科、科研资源优势，联合攻关，产出一批引领行业发展的原创性技术与成果，造就一批高水平一流人才，提升陕西省乃至旱区小麦科技创新能力。西北农林科技大学负责相关的平台建设，组织协同体各单位人事、科研、研究生、财务、国资等相关管理部门，共同制定切合实际的配套文件。

六、问题与建议

经过多年建设，工程中心在科学研究、人才培养、服务地方、制度建设等方面取得不少成绩，但在国家级创新团队、深度研产融合等方面存在短板，下一步要针对短板找差距，认真提升自身建设水平。

存在问题主要有：

学科交叉有待进一步深入。不同学科之间的交叉研究薄弱。小麦生产是一个系统工程，涉及到农学、遗传学、分子生物学、基因组学、植物病理学、农业资源学等不同学科。由于各种原因，不同课题组在小麦生物学上的研究各自有特色，但这些单位、课题组之间合作深度不够，难以支撑产出大成果和突破性品种。同时，科研成果转化率还不够高，主要原因在于科研人员精力有限，难以参与到产学研的所有环节，致使产学研综合能力不足，现有科研成果无法及时、较好地得到转化。

人才队伍结构有待进一步优化。师资队伍总体数量占优，职称结构基本合理，但40岁以下人才人数不足，人才梯队结构不甚合理有待进一步优化；国际一流学术创新团队较为缺乏，对高端人才吸

引力不足。

改进措施：

建立高效的产学研相结合的协同创新平台，提高科研成果的转化率，一方面，成立科技成果转化办公室或发起成立小麦成果转化联盟，培育自己的对口企业，或者与对口企业联合共同开发中心科研成果，加强信息交流，加大互惠互利的占比，提高对口企业的积极性，使中心科研成果能尽快得到转化服务于国家经济建设。另一方面，中心可以从成果转化收益中最大限度得到一定经济回报或高新技术合作支撑，进而反哺科学研究，促使研究与成果转化相辅相成，以使中心达到最优化的良性循环。

中心将继续以人才作为学科发展的根本，以更积极、更开放、更有效的人才引进政策吸引和培育海内外优秀人才，为实现作物学学科“追赶超越”目标提供更广泛、更持久、更有力的人才支撑和智力支撑。建立长期有效的合作机制，可以大力引进海外高端人才，将有利于大幅提升工程中心在相关领域的研究水平。

七、审核意见

工程中心负责人审核意见：

2023年，小麦育种教育部工程研究中心在教育部、西北农林科技大学的支持下，紧密围绕国家粮食安全与种业振兴战略，聚焦小麦育种技术创新与产业化开发，圆满完成年度目标，取得显著成效。现对中心本年度工作审核如下：

1. 总体评价

2023年，中心运行高效有序，科研攻关、成果转化、人才培养等核心任务均实现突破。审定国审小麦新品种8个、省审品种19个，数量居全国高校首位；转让新品种22个，总金额超1500万元；发表高水平论文60余篇，授权专利10项；推广西农系列品种，社会经济效益显著。中心在种质创新、分子育种、绿色生产技术研发等领域保持国际领先地位，为我国小麦产业高质量发展提供了重要支撑。

2. 主要成就

(1) 技术突破

创制小麦-长穗偃麦草等异源染色体种质，鉴定抗病基因资源SY159，转移其抗病基因至普通小麦；揭示TaGW2-TaARR12泛素化降解调控抗旱性、TaHKT9-B调控耐盐性等分子机制，推动生物技术育种前沿发展；制定《小麦耕层合理构建技术规程》等省级标准，研发沟穴播栽培等绿色生产技术，助力旱区稳产。

（2）成果转化

构建“高校+企业+合作社+加工企业”四位一体推广模式，与秦丰种业等19家企业合作，推广“西农172”“西农1125”等品种，年增产效益超1亿斤；全年转化金额达1568万元。

（3）学科与人才

培养博硕士130人，研究生成果发表于The Plant Cell等顶刊，获批生物育种“强基计划”招生资格；承办全国小麦抗病遗传育种大会，发布抗病新品种目录，推动行业资源共享；引进尤世民博士等青年骨干，优化人才梯队，新增“神农英才”领军人才1人。

3. 存在问题

在取得显著成效的同时，中心仍需正视当前存在的挑战：科研成果转化效率仍有提升空间，部分审定品种因产业化进程滞后未能及时匹配市场需求；学科交叉深度不足，遗传学、基因组学与栽培学等领域的协同创新机制尚未完全建立，制约了突破性品种的培育效率；国际顶尖人才储备亟待加强，青年科研人员的国际化视野与竞争力仍需进一步提升，以应对全球种业竞争的更高要求。

4. 改进建议

针对上述问题，中心将从以下三方面推进优化：一是组建科技成果转化联盟，联合种业龙头企业优化“产学研用”协同推广模式，加速新品种产业化进程，推动成果与市场需求精准对接；二是设立学科交叉专项基金，促进遗

传学、基因组学与栽培技术深度融合，构建多学科联合攻关机制，为培育高产抗逆突破性品种提供理论支撑；三是实施“国际菁英引育计划”，通过引进全球顶尖育种专家担任客座研究员、设立青年人才海外研修专项，系统性提升团队国际化水平，夯实人才梯队核心竞争力。

5. 2024年工作计划

本年度，中心将以技术研发为核心抓手，深化分子设计育种技术应用，力争审定国审品种5个以上，推动育种技术向智能化、精准化迭代升级；成果转化方面，依托杨凌示范区平台优势，加速杂交小麦产业化示范，力争技术转让金额突破2000万元，实现科研成果与市场需求高效衔接；人才培养上，进一步扩大“直博生”比例，深化校企协同育人机制，重点培育兼具科研素养与产业实践能力的高端复合型人才；国际合作领域，持续拓展“丝绸之路小麦创新联盟”合作网络，探索跨境联合育种新模式，推动种质资源与技术创新全球共享。未来，中心将继续锚定种源自主可控目标，强化全链条创新布局，为我国小麦种业核心竞争力的全面提升注入强劲动能。

此致

小麦育种教育部工程研究中心

负责人：李学军

工程研究中心主任：

年 月 日

依托单位审核意见：

修改

依托单位：
(单位公章)

年 月 日

八、年度运行情况统计表

研究方向	研究方向1	小麦育种理论与技术创新	学术带头人	宋卫宁	
	研究方向2	小麦优异种质材料创新	学术带头人	吉万全	
	研究方向3	高产优质多抗耐旱小麦优良品种选育	学术带头人	马翎健	
	研究方向4	小麦新品种产业化开发和成果转化	学术带头人	王东	
工程中心面积	4000.0 m ²		当年新增面积	1770.0 m ²	
固定人员	74 人		流动人员	0 人	
获奖情况	国家级科技奖励	一等奖	0项	二等奖	0项
	省、部级科技奖励	一等奖	0项	二等奖	0项
当年项目到账总经费	5114.0万元	纵向经费	4640.0万元	横向经费	474.0万元
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	10项	其他知识产权	14项
	参与标准与规范制定情况	国际/国家标准	0项	行业/地方标准	2项
	以转让方式转化科技成果	合同项数	22项	其中专利转让	0项
		合同金额	1568.0万元	其中专利转让	0万元
		当年到账金额	1489.0万元	其中专利转让	0.0万元
	以许可方式转化科技成果	合同项数	0项	其中专利许可	0项
		合同金额	0.0万元	其中专利许可	0.0万元

		当年到账金额	0.0万元	其中专利许可	0.0万元		
	以作价投资方式 转化科技成果	合同项数	0项	其中专利作价	0项		
		作价金额	0.0万元	其中专利作价	0.0万元		
	产学研合作情况	技术开发、咨询、服务项目合同数	18项	技术开发、咨询、服务项目合同金额	637.0万元		
当年服务情况	技术咨询	12次	培训服务	2000人次			
学科发展与人才培养	依托学科 (据实增删)	学科1	作物遗传学	学科2	作物育种学	学科3	作物栽培学
	研究生培养	在读博士	119人	在读硕士	333人		
		当年毕业博士	25人	当年毕业硕士	105人		
	学科建设 (当年情况)	承担本科课程	4288学时	承担研究生课程	840学时	大专院校教材	0部
研究队伍建设	科技人才	教授	25人	副教授	38人	讲师	11人
	访问学者	国内	0人	国外	4人		
	博士后	本年度进站博士后	3人	本年度出站博士后	2人		