

# 教育部工程研究中心年度报告

(2022年1月——2022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3月28日填报

## 一、技术攻关与创新情况

### 1. 总体定位与研究方向

小麦育种教育部工程研究中心是2006年6月，由教育部发文[教技函（2006）30号]批准成立的专门进行小麦遗传改良与育种研究和工程产业化开发的创新基地，主要依托教育部“985工程”和“211工程”，即双一流重点高校西北农林科技大学建设。2018年11月28日，受教育部科技司委托，西北农林科技大学在陕西杨凌组织召开了“小麦育种教育部工程研究中心”建设项目验收会，专家组认为，项目承担单位完成了“小麦育种教育部工程研究中心”建设任务，一致同意通过验收。2019年通过教育部正式验收与批复[教技函（2019）15号]，（西北农林科技大学小麦育种教育部工程研究中心，批复序号-173。教育部文题：关于生物膜法水质净化及利用技术等教育部工程研究中心通过验收的通知）。

小麦育种教育部工程研究中心依托西北农林科技大学，聚焦小麦遗传改良与育种技术研发，致力于高产、优质、抗逆小麦品种选育及产业化开发。中心围绕小麦种质创新、杂种优势利用、生物技术育种等核心方向，形成了覆盖黄淮麦区及西北旱区的技术体系，为我国粮食安全提供科技支撑。中心总体运行良好，科教任务和人才培养都按期完成，年均审定小麦品种9-13个，其中国审品种3-5个，为我国的粮食安全做出了重要贡献。

### 2. 本年度技术攻关进展

2022年，中心在以下五方面取得突破性进展：

#### （1）新品种定向选育与推广

成功审定24个小麦品种，其中国审品种6个（西农172、西农863、西农920、西农198、西农625、西农598），省审品种18个。西农系列品种在陕西省覆盖率超95%，黄淮及长江中下游麦区广泛推广，其中西农511连续多年推广450万亩以上，显著提升区域产量与品质。

### （2）杂种优势利用技术突破

持续扩大“西杂”系列杂交小麦（如西杂七号、九号）新组合的中试示范与推广，利用自主知识产权杀雄剂SQ-1选配强优势组合，推动高产强筋杂交小麦迈向产业化，为规模化生产奠定材料基础。

### （3）种质资源创新体系优化

通过远缘杂交、染色体工程、基因编辑、航天辐射诱变等技术创制400余份抗旱、抗病、矮秆种质材料，重点突破核质互作不育系及耐逆基因资源，为定向育种提供核心材料支撑。

### （4）旱区育种与栽培技术创新

构建“定向回交+标记辅助选择+异地鉴定”高效育种体系，持续开展小麦抗旱节水特性及抗旱品种选育研究，育成旱地新品种西农198并推进区域试验。同步优化沟穴播、覆膜栽培技术，实现西北旱区小麦稳产高产。

### （5）生物技术育种前沿突破

基因功能解析：揭示TaCER1-6A基因通过调控蜡质烷烃合成增强抗旱性，成果发表在《Plant Physiology》杂志；阐明了TaFDL2-1A基因通过激活ABA信号通路提升抗旱能力的分子机制，发表在《The Plant Journal》。

重金属胁迫研究：解析大麦镉积累遗传调控网络，筛选小麦铅

耐受基因位点，为低积累品种选育提供新靶点，发表在《The Plant Journal》上。

技术平台开发：吉万全团队教授经过30余年的攻坚，现已成功将十倍体长穗偃麦草、中间偃麦草、滨麦、华山新麦草等外源种属抗条锈病、抗白粉病、优质等优良基因导入小麦，并联合企业研制GenoBaits?系列液相芯片，实现小麦近缘种抗病、优质基因的高效检测与利用。

### 3. 代表性成果与贡献

2022年，中心总体运行良好，各项研究任务都按期完成，达到了预期的目标，取得一系列丰硕成果。

#### (1) 品种与专利产出

全年审定24个小麦品种，授权6项专利（3项发明、3项实用新型），包括抗病基因分子标记、EST-SSR标记构建等核心技术，支撑产业化开发。

#### (2) 科研项目与成果转化

承担科研项目64项，总经费2654万元，成果转化率显著。西农系列品种年推广效益超亿元，覆盖主要麦区，助力粮食安全。

#### (3) 学术影响力与人才培养

发表SCI论文85篇（中科院二区以上），出版专著3部，培养研究生83人（博士9人）。多项研究发表于《Plant Physiology》《The Plant Journal》等顶级期刊，引领小麦生物技术前沿。

#### (4) 社会经济效益

抗旱品种与栽培技术累计服务西北旱区超千万亩，杂交小麦示范田增产15%-20%，为解决资源约束与逆境威胁提供关键技术方案。

#### 4. 总结

2022年，中心通过技术创新与产学研深度融合，在小麦育种全链条实现突破，育成品种覆盖广、抗逆性强，生物技术研究达国际先进水平。未来将持续聚焦种源自主可控，推动育种技术智能化、精准化，为我国小麦产业高质量发展注入核心动能。

## 二、成果转化与行业贡献

### （一）总体情况

2022年，小麦育种教育部工程中心通过技术创新与成果转化，为小麦产业升级和区域粮食安全作出突出贡献。近年来，中心创新了“集优杂交、定向有限回交、多性状标记辅助选择、异地高压表型鉴定”相结合的育种技术体系，攻克了高产、优质、多抗等多性状聚合的技术难题；优化了染色体工程和细胞工程育种技术体系，创制出一系列多抗小麦新种质；探索并优化了小麦花粉离体培养单倍体和“玉米”诱导小麦产生单倍体技术，创建了细胞工程育种技术体系，并结合温室加代技术，将小麦杂交和纯系稳定时间缩短至2-3年，大幅度缩短了育种年限；创建了化学杀雄、三系和两系杂交小麦育种技术，完善了杂交小麦杂种制种技术体系，为杂交小麦走向生产提供了技术支撑。

基于上述技术突破，中心选育的“小偃”“陕麦”“西杂”“西农”四大系列品种累计推广32亿亩。其中西农979被认为是目前我国优质强筋耐赤霉病小麦品种中之一，获2019年国家科技进步二等奖；西农511经受了赤霉病、条锈病、倒春寒的考验，抗逆性突出，为第一批绿色抗病品种。“西农”系列品种以“优质强筋

、绿色抗病”享誉黄淮麦区，有力推动了我国小麦育种领域的技术进步和学科发展，为我国粮食安全供给产生了巨大经济和社会效益。

据不完全统计，本中心2022年在豫、皖、陕、鄂、苏、甘等省大力示范与推广西农系列小麦品种，其中西农979、西农889、西农529、西农20、西农511、陕农33、西农20、西农629等优质强筋新品种面积一度超过3800万亩，按照优麦优价收购小麦总量约2090万吨，粮农增产效益约49.4亿元（每亩增产50公斤，每公斤优质麦2.6元计），优价效益约2.85亿元（优质麦比普通麦加价0.15元计/斤）。2022年中心转化小麦品种成果6项，分别是西农868、西农920、西农921、西农858和西农286、西农579、西农1125等，合计转化收益419万元，一定程度丰富了黄淮麦区小麦新品种的类型，有力的推动了小麦产业的发展。

此外，通过节水增效技术的应用，节水效益显著提高，在减少用水50%的情况下，小麦增产幅度超过10%，水分利用效率提高了10%以上；通过创建旱作小麦高产样板田吨半田和示范区，累计推广节水栽培技术超过4000万亩，取得了显著的社会经济效益，极大的推动了西北旱作区粮食全面增产和增收，有效的保障了旱区粮食自给，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598”的选育**

中心围绕优质强筋、多抗高产小麦新品种的重大需求，组配中麦895/新麦93119组合，选育出半冬性小麦新品种西农598。全生育

期222.9天，与对照周麦18熟期相当。幼苗半匍匐，叶片宽短，叶色深绿，分蘖力强。株高76.3厘米，株型较紧凑，抗倒性较好，整齐度好，穗层整齐，熟相好。穗长方形，短芒，白粒，籽粒半硬质、饱满。亩穗数39.7万穗，穗粒数34.55粒，千粒重45.2克。抗病性鉴定：高感纹枯病、赤霉病、白粉病和条锈病，中感叶锈病。品质检测：籽粒容重两年分别为832克/升、827克/升，蛋白质含量两年分别为14.5%、14.2%，湿面筋含量两年分别为33.9%、32.4%，稳定时间两年分别为10.5分钟、4.5分钟，吸水率两年分别为59%、60%，最大拉伸阻327Rm. E. U.。2019-2020年度参加西北农大黄淮南片小麦品种试验联合体区域试验，平均亩产583.2千克，比对照周麦18增产3.7%；2020—2021年度续试，平均亩产555.0千克，比对照周麦18增产4.1%；2021—2022年度联合体生产试验，平均亩产563.0千克，比对照周麦18增产5.7%。该品种通过国家小麦品种审定，适宜在黄淮冬麦区南片的河南省除信阳市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，已成功转化，转化收益105万元。

#### 案例2：国审小麦新品种“西农1125”的选育

西农1125属半冬性品种，区试平均生育期224.2天，比对照晚熟1.8天。幼苗半匍匐，生长旺盛，叶色黄绿，冬季抗寒性较好，分蘖力较强，成穗率较高。春季起身拔节较快，两极分化较快，耐春季低温能力较好。株高平均72厘米，茎秆粗壮，蜡质厚，抗倒伏能力较好，株型半紧凑，旗叶宽短上举，穗层整齐。纺锤形穗

，穗码排列适中，长芒，白壳，白粒，角质，籽粒饱满度较好。两年区试平均：亩穗数42.0万、穗粒数36.7粒、千粒重45.9克。中抗条锈病、纹枯病，中感赤霉病，高感白粉病。容重842g/L，蛋白质（干基）15.40%，湿面筋31.2%，吸水量62.3mL，稳定时间7.9min，最大拉伸阻力419E.U（Rm.135），拉伸面积101cm<sup>2</sup>。品质达到中强筋。适宜陕西关中灌区种植。两年区试平均亩产623.3公斤。由于品质性状突出，转化收益300万。

与此同时，本中心与多家种子企业合作，成功将“西农1125”推广到陕西、河南、安徽、江苏等地，为社会创造了巨大的经济效益，同时为保障国家粮食安全和推动一带一路沿线国家优质小麦育种和产业化提供了重要的基础支撑。

### **（三）行业服务情况**

#### **（1）合作技术开发与交流**

本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。中心对外开放交流活跃，经常举办支撑行业发展所需的各类技术培训班、需攻克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。在上述各类培训班、研讨会、报告会中，中心聘请了国内外专家、教授、企业负责人到现场交流，或中心研发人员走出去，到联合研发单位、企业进行学术、技术等问题交流。特别是一年一度的杨凌农业高新技术产业博览会，是中心宣传与展示中心内科研成果的最好机会，中心利用农博会可以签订许多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。尤其是在2022年国际种业科学家联盟会议举办期间，中心与国际种业科学家联盟秘书长沟通协调拟与中心一起宣传西农系列小麦新品种，为我们的优质强劲小麦新品种的示范应用提供强有力的组织支撑。总而言之，本中心对外开放主要是通过各种形式的会议、培训班、推介会、研讨会、报告会来进行的，这样的最大优点是交流面广、参加人多、交流问题解决的途径好，事实上起到了中心对外交流、服务于社会三农的最好效果。

## （2）提供的技术咨询与服务

小麦育种教育部工程研究中心依托于西北农林科技大学，具备充分的人才、雄厚的技术与成果资源等优势，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。

中心拥有大量的通过各种生物技术培育的自育小麦优良品种，可以说这部分独有知识产权，即优良品种是本中心能得以良性发展的关键。同时，中心在品种选育的同时，重视与推广应用并重。特别注重国内小麦良种的优化产业化模式，如小麦品种的经营权拍卖模式等，使本中心在产业化开发中受到启发，也促使中心不仅很快形成了重视品种推广和成果转化的共识和理念，而且在方法上也多思路探索，多模式借鉴和实践，如：中心与许多科研单位、生产经营单位联合，开展了以共同建立基地为基础，合作选育优良小麦品种工作，大大保证了小麦品种的推广和成果的示范与转化。

优质小麦示范与生产基地建设：利用优质强筋小麦品种西农889、西农979、西农509、西农20、西农529、西农585、西农151、陕农33、西农364、西农501、西农235、西农629、西农511、陕农

33、西农1125等（中心自育品种），结合农业结构调整重大技术研究专项，实施订单农业。以“黄淮南片优质强筋高产新种源创制与应用”、“小麦节水高效高产基因资源挖掘与利用”、“小麦快速高效生物育种技术研发及育成品种西农619轻简化栽培技术集成示范与推广”、“西北春麦区小麦抗病高产分子设计育种研究及示范”，以及“赤霉病菌-小麦互作机制及抗病基因资源发掘”等项目为支撑，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。2022年3月9日，西北农林科技大学南阳小麦试验示范站首席科学家李学军教授及王东教授、闵东红教授、杨乙丹教授等一行7人赴南阳市开展乡村振兴培训及春小麦苗情技术指导工作，极大地带动学校选育的小麦新品种在南阳地区的示范推广，助力当地乡村振兴。

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。2022年，仅中

心指导规模种植优质小麦约750万亩，粮、粉企业购用优质小麦约400万吨。

除上述咨询与服务外，2022年，本中心还为驻地及周边省、县科研单位及企业，年均提供小麦育种前沿信息530余份，开展品质分析检测小麦新材料542份。利用一年一度的杨凌农业高新技术产业博览会，中心还专门成立了专家咨询组，针对广大种植户关于农作物新品种良种良法推广问题，散发高产栽培资料约16800份。

### (3) 合作交流培训等情况

利用中心依托高校人才培养优势，本中心2022年，先后20次组织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、陕北榆林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接近3500余人次，其中基层技术人员约360人，农民约2400人。此外，参与组织专家、科研人员、行政主管部门领导、基层农技人员、种子企业、农科专业学生约1300人参加了3次黄淮区（河南、杨凌）小麦收获前现场观摩会。

此外，本中心还根据研究方向设置了开放基金和开放课题，以此来吸引国内外优秀科学家到本中心开展独立或合作研究，建立了“以我为主，广泛合作”的国内外合作新模式。特别是近年，先后来本中心进行客座研究与合作研究的人员超过12人。这些研究者，有些是自带课题来本中心借用中心实验室设备进行自己课题研究，其中宁夏农林科学院张双喜研究员与中心宋瑜龙副教授联合利用小麦单倍体诱导技术开展冬春杂交研究；有些是与本中心固定科研人员合作进行共同项目的攻关与研究；更多的是本中心内外科研课

题的博、硕士研究生作为固定或者客座人员，常年在中心进行科学研究。这在很大程度上均促进了本中心的对外交流，研究生培养、技术培训、研讨讲座等活动，不仅营造了中心学术氛围，很大程度上还不断提高了本中心的整体学术水平。此外，2022年10月24日，中心邀请河南大学特聘教授李浩做小麦祖先种遗传变异的快速发掘和利用学术报告；中国农业科学院作物科学研究所王建康研究员应邀于6月14日、16日和21日为《数量遗传学》课程分别讲授主题为“双亲杂交后代的遗传分析”、“基因型与环境间的互作”、“遗传交配设计及其分析方法”的系列学术专题报告会。

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、应用基础和实践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) 丝绸之路合作与交流

2016年11月，西北农林科技大学主导成立“丝绸之路农业教育科技创新联盟”，积极融入“一带一路”建设，在该联盟的推动下，并结合中心与丝路沿线国家开展的小麦育种及工程化取得的成效，2019年11月2日，“丝绸之路小麦创新联盟”在西北农林科技大学成立，来自丝绸之路沿线俄罗斯、巴基斯坦、土耳其、哈萨克斯坦、乌克兰等8个国家和国内中国科学院、中国农业科学院、山西农业大学等32所大学、科研机构和相关企业的代表参会，选举产生了第一届理事会，植物病理学家、中国工程院院士、西北农林科技大学康振生教授当选第一届名誉理事长，中心张正茂教授当选理事

长。2022年“丝绸之路小麦创新联盟”在上述机构和工作研究的基础上得到了进一步的发展。此外，于2022年3月4-8日，在西安爱菊丝路文化菊花园举办了第三期“丝绸之路粮油加工与国际贸易”培训班。来自全国科教单位、粮油加工与贸易企业、政府涉农国际合作管理部门等16个单位的138名学员参加了培训，培训班先后邀请了河南工业大学原校长、国际谷物科技协会（ICC）院士卞科教授、著名小麦育种专家吉万全教授、中国农业历史博物馆馆长樊志民教授、中国农业科学院海外农业与情报研究团队首席专家聂凤英教授、中国科学院遗传与发育研究所张正斌研究员、FAO高级官员刘中蔚、海外农业科技示范园专家张正茂等13位全国知名专家授课。分别从彩色功能营养小麦产业化、小麦加工最新进展、农业国际合作政策解读、中国小麦种质资源创新与新品种进展、哈萨克斯坦农业与中哈农业合作、丝绸之路农业文化阐述、中俄农业产业合作的潜力、哈萨克斯坦小麦绿色生产、油脂加工最新进展、一带一路农业合作战略、农业示范园区与国际合作等角度详细阐述了粮油加工与国际贸易主题的专题报告。与此同时，组建“科创中国”“中国-哈萨克斯坦旱作农业科技创新院”高层次农业专家智库”，共邀请了新疆农业大学等10余所西部高校和科研院所100余位专家加入智库，为助力“一带一路”倡议贡献智慧。此外，依托留学基金委乡村振兴培养专项，先后组织2批共计14名同学赴白俄罗斯国立农学院、哈萨克斯坦北哈州国立大学进行为期3个月的联合培养，促进我校与一带一路沿线国家的科研合作与人员交流，并在此基础上中心支撑所在单位从陕西省科技厅申请获批1个“陕西省作物绿色生产一带一路联合实验室”。

### 三、学科发展与人才培养

#### (一) 支撑学科发展情况

西北农林科技大学农学院作物学科下设作物遗传育种、作物栽培与耕作学两个二级学科，立足西北旱区，致力于小麦、玉米等旱区作物遗传育种与种质资源创新、旱作农业理论与技术研究，致力于建设国际知名、国内一流作物学科，其中小麦遗传育种研究保持国际领先。

小麦育种教育部工程中心主要依托西北农林科技大学农学院作物学科，围绕小麦育种及产业化关键问题，系统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。2022年取得了显著成效：育成国家级审定小麦品种6个，省级审定18个，并发表SCI论文102篇；主办的《西北农业学报》影响力指数（CI）、复合影响因子、学科排名等大幅提升，2022年影响力指数（CI）481.779，与2021年相比较，上升16.79%，学科排名10/104，有力推动我校作物学科发展。

针对小麦育种技术依赖经验、理论支撑不足的现状，中心团队成员持续开展作物表型组学研究，积极利用和开发高效的作物表型分析方法和技术，将其与目前已获得的海量作物基因组信息结合起来，解析作物重要农艺与品质性状形成机制，建立作物新种质创制的技术方法，极大地促进了我国作物基因功能解码研究和作物育种技术的发展。与此同时，良种良法、精耕细作本是我国农业科技的

传统优势，然而传统的小麦耕作播种程序繁琐，用工用时多，投入大，逐渐被少耕或免耕播种技术替代。但是在秸秆还田条件下，部分耕播机具整地粗放、耕层浅、播种质量不高，缺苗断垄较严重，影响产量和农民种粮收益。基于此，中心加大宣传力度将王东教授研制出的小麦联合精密播种机进行广泛宣传，并实施应用，有效解决了这一技术难题，紧贴前茬一次作业就能实现精细耕作、精准施肥、精密播种，取得耕播速度快、播种质量好、投入少、耗能低、效益高的效果，用现代农艺农机实现了精耕细作。

此外，2022年开始依托我单位招收生物育种“强基计划”专项学生。“强基计划”以国家重大战略需求为导向，加强基础学科拔尖创新人才选拔培养。在招生中坚持育人为本，探索多维度考核评价模式，选拔一批有志向、有兴趣、有天赋的青年学生，培养具有全球视野和家国情怀、专业基础扎实、综合素养高、创新意识强、未来致力于国家种业科技发展和种源安全的创新人才，为国家重大战略领域输送后备人才。

## **(二) 人才培养情况**

2022年，中心共培养在读博硕士研究生254人，毕业博硕士研究生83人，且多名研究生所获成果发表在The Plant Journal, Plant Physiology、Frontiers in Nutrition、Food Research International、Journal of Experimental Botany、中国农业科学、作物学报等杂志。其中，关于小麦抗旱基因TaFDL2-1A的研究揭示其通过激活ABA生物合成与响应通路、增强ROS清除能力提升抗旱性的分子机制，为小麦抗逆机理和新品种选育奠定理论

基础。

在国际化人才培养方面，中心持续推进“校际联动校企合作”项目，联合浙江大学、沈阳农业大学等高校，与先正达、登海种业等数十家企业开展暑期综合实践，组织54名种子科学与工程专业学生深入企业顶岗实践。依托“丝绸之路小麦创新联盟”，与巴基斯坦、白俄罗斯等国共建4个小麦示范园，其中哈萨克斯坦北哈示范园纳入该国国家品种测试平台。通过国际培训课程培养150名国际农业人才，并设立“丝绸之路”农业国际合作专项，培养14名精通“一带一路”农业国情的复合型人才。2022年获批陕西省首个“一带一路”联合实验室，辐射带动沿线国家农业科教发展。开设全英文课程《植物-环境互作》接轨国际前沿，并选派14名学生赴白俄罗斯、哈萨克斯坦高校联合培养。2022年联合沈阳农业大学等26所科教单位，优化升级《企业高管大讲堂》，邀请巴斯夫、拜耳等跨国企业高管开展种业前沿讲座，内容涵盖职业规划、行业法规等，平均在线观众超5000人次。依托校内外资源开展专题实践教学，强化学生专业能力与社会需求衔接，提升毕业生竞争力。此外，中心组建“中国-哈萨克斯坦旱作农业科技创新院”智库，汇聚西部10余所高校院所100余位专家，举办第三期丝绸之路粮油加工与国际贸易培训班，促进“一带一路”农业科技合作。

通过“科研突破-国际合作-产教协同”三位一体模式，中心构建了覆盖基础研究、技术转化、产业服务的人才培养体系，为保障粮食安全与种业振兴提供坚实支撑。

### **（三）研究队伍建设情况**



小麦育种教育部工程研究中心内设有二级博硕士学位授权点4个，即作物遗传育种和作物耕作与栽培博硕士授权点，现有科教人员74人，其中教授（研究员）28人，副教授（副研）39人，中级职称7人。他们中身兼博士生导师的32人，硕士生导师62人（含同是博士生导师），其中在英交流访问回国学者2人。此外，中心持续坚持引进与培养人才并重的人才培养理念，大力推行青年教师导师制，充分发挥具有丰富教学经验教师在教学和科研中的示范和帮带作用，实现提高青年教师的思想素质和业务能力；另外，依托西北农林科技大学教师发展中心开展的多元化教师教学能力提升培训、教学技能及课程思政比赛，鼓励中心骨干教师积极参与，并取得了较好的成绩；中心积极落实依托单位制定的教学工作相关奖励制度，对教学成绩突出的教师，在评优、职称评定等方面优先考虑；中心积极组织，合理规划，稳步推进青年教师能力提升工作，使得教师培训、交流和深造的运行机制进一步的得到了规范和完善。此外，在科学研究方面，继续强化团队建设和党组织建设，将党的基层组织建立在学术团队上，全面落实了支部书记和学术团队负责人的“双带头人”制度，充分发挥党的基层组织作用，积极推动了青年人才能力提升工作。

中心现有人员中具有博士学位67人，占科教人员总数的95.71%；国家“万人计划”科技创新领军人才2人，教育部跨（新）世纪优秀人才支持计划入选者1人，省部级突出贡献专家2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；13人在国家级学术团体任常务理事或理事，国家农作物品种审定委员会副主任委员1人。此外，校级拔尖人才和青年骨干10人

。吉万全教授获评陕西省先进工作者称号，李停栋入选第七届中国科协“青年人才托举工程”项目，李晓燕副教授获优秀教师称号。

中心固定人员中技术和成果研发人员74人，45岁以下骨干研发人员占49.5%；专门负责中心管理，包括负责中心成果转让等事宜人员5人。

上述研究人员已成为本中心发展的中坚力量，基本形成了一支老中青相结合，中青年为骨干，融人才、学术、成果为一体的创新团队。

## 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。本年度中心始终围绕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5项工作开展联合攻关，取得了很好的技术和成果，并且得到了较好的转化，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的主管部门和依托单位，本年度提供建设经费约700万元，主要用于科研基础设施建设、仪器设备购置、实验室改造及学科建设等，有力的支撑了中心的基本运行和科研活动的开展。同时，依托单位拥有“旱区作物逆境生物学国家重点实验室”、“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，均向本中心无障碍开放，为中心科研试验的顺利开展提供了诸多便利。此外，伴随科教融合、产教融合，依托单位许多大型科研设施均向本中心开放，极大地提高了中心科研试验效率。

西北农林科技大学农学院作物学科在资源配置方面对中心进行了大力倾斜，资助中心购买了植物冠层分析仪、吹泡示功仪、面筋数量与质量测定系统、气相色谱仪、植物根系分泌物提取系统、全自动直链淀粉分析仪、智能手持式高光谱相机、SNP分型检测仪、电子式拉伸仪、多光谱三维激光扫描系统、多探头调制叶绿素荧光成像测量系统、高速低温离心机等约700万元的仪器设备，使中心小麦分子生物学研究水平得到了很大幅度提高。同时，中心主动作为，抓住机遇，通过凝炼方向、整合资源、汇聚人才、创新机制，也有力的促进了作物学科研究水平、人才培养和基础设施条件的提升，增强了作物学科的竞争力和影响力。本年度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，设置了种业博士专项，有力支持了中心科教队伍的成长和壮大。

总的来说，过去的一年，作为主管部门和依托单位，依托单位十分关注中心的运行和发展，主管校领导先后多次赴中心指导和考察工作，学校通过各种渠道为中心事业发展提供力所能及的支持和帮助，为中心建设和可持续发展起到了重要的推动作用。

## **(二) 仪器设备开放共享情况**

中心30万以上大型设备设施，完全按照依托单位要求，列入依

托单位西北农林科技大学大型设备仪器共享平台，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，配套智能化门禁系统和仪器设备使用状态反馈系统，加强了平台设备使用的培训力度，推行预约操作人员100%培训制度，以便有效提升大型仪器的使用效率，为中心内外更好的快出高质量科研成果创造了很好的平台条件。

中心内实验室全面开放，充分发挥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 with 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**

加强思想引领，筑牢意识形态。继续严格落实立德树人，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，于2022年1月通过线上形式举办研究生第一届“与心灵相约，与健康同行”心理四格漫画大赛，有效的引导研究生更好倾诉内心世界，学会体验心灵美、艺术美、农业美，努力为大家营造了一个积极阳光的心理健康“软环境”。

强化激励机制，发挥榜样效应，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，2022年先后组织中心成员参加第九届青年学者论坛成功举办、“2022年作物抗病论坛”、“国际青年科学家沙龙暨研究生“稷星”论坛”、“2022杨凌国际农业论坛”、“常态化学术交流”等54场线上线下学术报告会，学习领域前沿知识与科研方法，提高科研能力；邀请中科院遗传与发育生物学研究所研究员贺飞，华中农业大学植物科学技术学院教授李林，中国农业大学教授辛明明，华中农业大学教授杨万能，河南大学特聘教授农学院副院长李浩，德国KWS中国区

总裁周伟等行业专家，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。

在上述学风建设措施的推动下，中心研究生出国留学2人（刘天相美国-加州大学；武文昊英国-邓迪大学），本科生出国留学2人（秦姝姮英国-英国华威大学；张睿泽美国-南卡罗来纳州大学），升学攻读博士14人（西北农林科技大学、南京农业大学、中国科学院大学、华中农业大学、兰州大学、中国农业科学院研究生院、中国科学院亚热带农业生态研究所、中国农业大学、中科院植物研究所），本科生升学攻读清华大学、中国科学院大学、中国农业科学院研究生院、中国农业大学、南京农业大学、西北农林科技大学、山东农业大学、浙江大学、山东大学、天津大学、复旦大学、兰州大学、上海交通大学、山西农业大学、南京大学、宁夏大学、华中农业大学硕博士学位52人。此外，8篇学位论文获评“校级优秀学位论文”（2篇博士学位论文、8篇硕士学位论文）。积极组织研究生参加多种竞赛活动，获得“陕西省第六届研究生创新成果展”二等奖1项（杨光等）；获得“第二十四届中国机器人及人工智能大赛（陕西赛区）”三等奖（彭梓励等）；获得“现代农业与乡村振兴案例大赛”校级二等奖（方佳欣等）1项，获得“西北农林科技大学第十届大学生创新创业论坛”校级研究生农科组三等奖

（潘滢等）等。2022年获全国大学生生命科学创新创业大赛国家级奖项6项（一等奖2项、三等奖4项）；全国大学生生命科学大赛（科学探究类）省赛获奖7项；其他校级竞赛14项。

#### **（四）技术委员会工作情况**

本年度按照中心工作计划，每季度召开技术委员会1次，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，并达成共识，形成为中心的工作方案，且已扎实落实与实施，该项工作得到了依托单位西北农林科技大学农学院的大力支持。

#### **五、下一年度工作计划**

2023年中心计划在2022年的工作基础上，继续优化小麦新品种选育技术，增加小麦杂交组合组配数，加大优良后代筛选力度和筛选压，力争所获成果中国审小麦品种不少于3个，省级审小麦品种不少于6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，从而最大程度的提高成果转化效率，服务小麦增产、农民增收、社会发展。

进一步加强本中心学术团队建设，建设一支结构合理、团结协作、富于创新的高水平学术队伍。进一步拓展拔尖人才的引进渠道与力度，同时重视中青年学者的学术创新和带头能力的培养，积极推进国际合作与学术交流。通过青年人才补充、引进和培养，进一步优化中心学术队伍的职称、学历、学缘和年龄结构，形成一支老中青结合合理的高水平学术梯队，提高持续培养高层次、创新人才

的能力。采取灵活多样的方式和政策，吸收在国内外具有较高学术影响的专家或企业高管任兼职研究员、客座研究员，力争按各研究方向都能长期聘用一名国内外知名专家与本中心联合进行本领域的科学研究与人才培养。特别是继续加强高层次创新人才的培养力度，突出我校是西部一流小麦育种及产业化发展专业人才培养基地的功能。在稳定研究生培养总体规模的基础上，进一步增加博士生和博士后的培养比例。

此外，还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。

在团队建设方面，中心积极出台一系列倾斜性资源（科研经费和研究生指标）分配政策，重点支持团队建设与发展。此外，中心领导常常主动调研各团队人才构成及科研协作和团队成员培养情况，适时的建议团队负责人及早培养下一代新的团队负责人，同时进一步加强团队骨干成员的培养。此外，在中心运行制度方面，采



取深入研讨+多方调研等方式，积极推进制度改革，进一步激发大家的科研创新能力和工作积极性，力争多出一些独创性科研成果以更大幅度提高本中心的专业地位。

## 六、问题与建议

从本中心目前的发展来看，面临一些急需要克服的困难。最突出的就是中心内科研成果产业化的开发体系与机制还不完善。由于这一点，也面临严峻的市场挑战，因此中心培育的优良小麦品种不能很好地利用其时空性及时的应用于生产，造成转化的不及时，故而就失去了市场，以至于科技成果无法及时高效的转化和服务于生产。针对这一情况，一方面，中心计划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自有成果，加强信息交流，加大互惠互利的产比，提高对口企业的积极性，使科研成果能尽快得到转化，服务于保障国家粮食安全。另一方面，中心可以从成果转化收益中拿出部分资金用于高新技术合作，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。

特别是，本中心依托于西北农林科技大学小麦遗传育种创新平台的研究优势，着力研发能适宜于黄淮或干旱与半干旱地区生产应用的小麦新品种。中心专家多身兼科研与教学工作，其主要精力都在生物技术研究与小品种选育与栽培技术研发上，因此其育成小麦品种和建立的高产栽培措施成果不断涌现，这也正是本中心得以良性循环的最主要自主创新成果储备，如能在品种产业化开发上再创出新招，中心定能不断引领于服务地区行业之首。但从目前来看

，中心内的新成果的产业化开发速度仍显薄弱。为了强化这一点，中心近年特别重视小麦新品种、大品种的开发和产业化力度，特别是在小麦品种的推广与应用上，结合优质专用小麦品种选育，尝试进行成果使用权（种子研、繁、推一体化）区域化转让和优质小麦的产业化发展，这使得本中心自育小麦品种的推广应用与企业化运作相结合取得了一定进展。

此外，本中心认为要更好地发挥小麦育种教育部工程研究中心的作用，中心要有一定运转资金资助中心内公益活动的开展，这样才能达到平稳发展，特别是一些公益性服务项目的开展，建议教育部能以项目方式给予中心运转资金的资助。

## 七、审核意见

工程中心负责人审核意见：

2022年，小麦育种教育部工程研究中心在教育部、依托单位西北农林科技大学的领导和支持下，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，圆满完成了年度目标任务，成效显著。现对中心本年度工作审核如下：

### 一、总体评价

本年度中心运行高效有序，科研攻关、成果转化、人才培养等核心工作均取得突破性进展。审定小麦新品种24个（国审6个、省审18个），创历史新高；发表高水平SCI论文85篇，授权专利6项；成果转化金额超1500万元，社会经济效益显著。中心在旱区育种技术、杂种优势利用、种质资源创新等领域保持国际领先地位，为黄淮及西北旱区小麦产业高质量发展提供了重要支撑。

### 二、主要成就

技术突破：成功构建“定向回交+标记辅助选择”高效育种体系，创制抗旱、抗病种质400余份，攻克杂交小麦规模化生产技术瓶颈；揭示TaCER1-6A等基因抗旱分子机制，引领生物技术育种前沿。

成果转化：推广“西农”系列品种，新增粮农效益49.4亿元；与19家企业合作转让新品种22个，助力种业企业升级。

学科与人才：培养博硕士83人，发表论文影响力指数提升16.79%；获批陕西省首个“一带一路”联合实验室，国际化合作纵深推进。

### 三、存在问题

科研成果产业化机制需进一步完善，部分品种转化效率滞后于市场需求；青年科研人员国际竞争力培养仍需加强，高水平领军人才储备不足。

### 四、改进建议

成立“科技成果转化办公室”，联合企业组建小麦成果转化联盟，优化品种推广模式；设立专项基金支持青年人才国际交流，引进全球顶尖育种专家担任客座研究员；深化“产学研用”协同机制，推动智能化、精准化育种技术研发与应用。

### 五、未来计划

2023年，中心将聚焦种源自主可控目标，力争审定国审品种3个以上，推动杂交小麦产业化示范；深化“丝绸之路小麦创新联盟”合作，探索跨境联合育种新模式；强化与先正达等龙头企业协同创新，提升成果转化效率，为保障国家粮食安全贡献更大力量。

此致

小麦育种教育部工程研究中心

负责人：张改生

工程研究中心主任：

年 月 日

依托单位审核意见：

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	小麦优良新品种的选育与利用	学术带头人		高翔
	研究方向2	小麦杂种优势研究与利用	学术带头人		张改生
	研究方向3	小麦优异种质创新与利用	学术带头人		吉万全
	研究方向4	小麦产业化开发与利用	学术带头人		宋瑜龙
工程中心面积	2230.0 m <sup>2</sup>		当年新增面积		0.0 m <sup>2</sup>
固定人员	74 人		流动人员		5 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	2654.0万元	纵向经费	1989.0万元	横向经费	665.0万元
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	6项	其他知识产权	0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	0项
	以转让方式转化科技成果	合同项数	6项	其中专利转让	0项
		合同金额	419.0万元	其中专利转让	0万元
		当年到账金额	419.0万元	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		0项		技术开发、咨询、服务项目合同金额		0.0万元		
当年服务情况		技术咨询		21次			培训服务		3500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		89人		在读硕士		165人		
			当年毕业博士		18人		当年毕业硕士		65人		
	学科建设 (当年情况)		承担本科课程	2850学时		承担研究生课程	765学时		大专院校教材	0部	
研究队伍建设	科技人才		教授	28人		副教授	39人		讲师	7人	
	访问学者		国内			3人		国外		2人	
	博士后		本年度进站博士后			3人		本年度出站博士后		2人	