

# 农业工程 学科学术型博士预备生培养方案

## 第一章 学位授予基本要求

### 第一部分 学科概况和主要学科专业方向

#### 一、学科概况

农业工程学科的研究对象是复杂的农业生物系统，即农业生物、环境因素及有关物料在生物生长发育和产品初级转化过程中与工程手段在不同生理和生态水平上的相互关系。农业工程学科的重点是综合运用工程、生物、信息和管理科学的原理与技术，探索环境、装备和设施与农业生物的互作规律，研究与现代农业产业发展相关的工程问题的整体解决方案，为转变农业生产方式，提高农业生产效率，促进农业资源的高效与可持续利用服务，是一门独具特色、亟待向深度和广度发展的交叉性学科。

我院农业工程学科一级学科下设农业机械化与装备工程、农业水土工程、农业生物环境与能源工程和农业电气化与信息化工程 4 个二级学科，已经形成了本科、硕士、博士等多层次的人才培养体系。其中农业机械化工程学科主要研究高性能农业机械与装备、农机农艺相融合技术和农业机械化发展战略，利用机、电、液、仪一体化技术实现农业机械化作业的高效率、低成本、高质量和节能减排，提高操作者的舒适性与安全性，研究和开发环境友好型的农业机械与装备和农业机械化技术体系。农业水土工程学科是在农田水利学科基础上发展起来的，主要研究农田水分及区域水情的变化规律与调节措施，利用工程技术手段消除农业水旱灾害和高效利用农业水土资源，改善农村水土环境与饮水质量，为农村水利建设与管理、土地整治与保持提供科技保障。农业生物环境与能源工程学科是研究环境、设施及装备与农业生物间相互作用规律，研究农业生产过程环境控制、农业生物质资源和可再生能源开发利用等的理论、技术与装备的交叉性应用学科。农业电气化与信息化工程学科研究农业与生物工程、电气工程、信息工程等现代科学技术，围绕农村电力和现代农业信息化领域的关键科学技术问题，主要研究农业电力能源技术与装备，农业信息获取、处理、传输与利用，农业生产过程智能监测与控制，为推动我国农业现代化进程提供技术支撑。

#### 二、学科专业方向

围绕农业机械化工程、农业水土工程、农业生物环境与能源工程和农业电气化与自动化工程 4 个二级学科主要的研究方向有：

##### 1. 农业机械化工程

- (1) 农业机械化发展战略与规划
- (2) 农业机械与装备设计
- (3) 精准农业技术与装备
- (4) 设施农业技术与装备

(5) 农产品产后处理技术与装备

## **2.农业水土工程**

(1) 农业水土资源与环境

(2) 土壤侵蚀与水土保持

(3) 农业节水理论与技术

(4) 土地利用工程

## **3.农业生物环境与能源工程**

(1) 生物质能源工程

(2) 生物质材料

(3) 农业建筑与规划工程

(4) 农业设施环境工程

## **4.农业电气化与自动化**

(1) 农业装备智能化技术

(2) 农业信息感知与传输

(3) 农业信息管理系统

(4) 农业航空应用技术

# **第二部分 学位授予标准**

## **一、获本学科博士学位应掌握的基本知识及结构**

### **1.工程科学知识体系**

工程科学知识是农业工程学科博士生需要掌握的最基本的知识和工具，主要包括机械工程、电气工程、信息科学与工程、水利工程、环境工程等。运用工程技术为农业发展建立经济、高效的生产技术和工艺流程，多层次综合利用农产品和农业生物资源，包括农产品、生物资源的收获、烘干、包装、保鲜、贮运、加工以及废弃物的转化处理与综合利用，提高产品的质量和商品率。

### **2.生物及农学类知识体系**

深入了解与农业工程学科相关的生物、农学、农艺知识，包括生物学、作物学、畜牧学、园艺学、土壤学、生态学等。掌握生物与环境因素和环境工程间相互作用与联系的规律，通过农业工程技术，合理开发利用水、土、气资源，为农业生物创造一个良好的环境条件，促进农作物高效优质高产、畜禽集约化生产、植物工厂化栽培和农产品贮藏与保鲜。创造高效、优质、高产、均衡与低耗的农业生产系统。

### **3.管理科学、系统科学等社会科学知识体系**

包括管理学、经济学、系统工程等，利用管理学和系统学知识进行农业生物系统的宏观控制与决策。在分析农村社会、自然、经济和科技等方面的条件和相互关系的基础上，制定农村经济、社会发展规划，包括农林牧渔的生产结构、生态环境、农工商经营结构和村镇建设等；探索合理的高效的农村经济发展途

径，以便控制与管理复杂的农村社会、自然和经济大系统，实现该系统合理的整体功能。

博士预备生应具有技术创新或装备创新及综合应用的能力，善于与生物学家和其他专业工程师协同工作。至少掌握一门外国语，能熟练阅读本专业的外文资料，具有较好的写作能力和进行国际学术交流的能力。

## **二、获本学科博士学位应具备的基本素质**

### **1.学术素养**

农业工程研究的意义是通过深入研究和揭示农业生物在生长发育和产品转化过程中，生物体及环境因素和有关物质与工程手段之间的相互作用和互作规律，为农业的发展或关键问题的解决，提供新的科学方法和工程技术。博士预备生应对农业工程领域有浓厚的兴趣，具有丰富的工程学、生物学和管理学知识。农业工程与许多学科具有交叉性，因此，掌握相关学科知识对于农业工程的研究是必要的，尤其是与主攻研究方向联系密切的学科，应该具备较为深入的知识，这是衡量博士预备生学术潜力的主要因素之一。此外，扎实的数理基础和建模能力也是博士预备生学术素养的重要构成因素。

当今，农业工程研究在很大程度上是在团队合作的基础上进行的，包括研究计划的制订和实验分析、技术路线的实施等。作为既有生物科学背景又有工程技术背景的复合型人才，博士预备生应具备良好的团队精神，尊重他人的学术思想和研究方法与成果。同时，还应具有较强的科学洞察能力和求实创新精神，善于发现问题和解决问题，勤于学习和思考。掌握科学的思维方法、善于综合、勇于创新，具有独立开展研究工作的能力和团队合作精神。在研究过程中，能够对研究所涉及的农业工程问题进行鉴别、分析和解决，能够对解决某一个问题的意义进行评价，能够以书面和口头的方式清晰地汇报科研问题。

### **2.学术道德**

博士预备生应遵守国家有关的保密法律和规章，应具备严谨的科学态度和求实的创新精神，具有强烈的科学责任感和使命感，是诚实可靠的科研工作者。在农业工程研究中，数据、工艺和研究方法是研究成果的重要方面，博士预备生发表的科研成果应该是自己所做研究工作的真实反映，坚决杜绝任何剽窃、捏造和歪曲数据、一稿多投、提供误导性论文等学术不端行为。在自己的研究论文或报告中引用他人的研究成果应加以明确和规范的标示，发表团队共同完成的研究成果时需加以说明。

## **三、获本学科博士学位应具备的基本学术能力**

### **1.获取知识能力**

博士预备生应在系统学习和掌握农业工程博士预备生课程的基础上，根据研究领域的知识要求，能通过自学、交流和查阅文献等方式获取信息，包括检索、阅读、分析各类专著、论文、资料、专利及网络资源，从中获得所需要的知识，此外，还可以通过参加国内外本学科学术会议交流和讨论等，多方位多渠道地了解 and 掌握本学科学术研究的前沿动态，不断拓展专业领域的知识面。在研究方法上，应学会借鉴和引用其他学者的方法和思路，同时在综合分析相关方法和经验的基础上，根据博士学位论文的要求，逐步形成自己的研究方法，并通过恰当的实验或工程实践来验证研究方法的可行性和成效。通过拓展知识面、发展和综合应用新的研究方法和手段，提高进行研究工作的能力。

## 2.学术鉴别能力

学术鉴别能力主要包括：对已有研究成果的真实性、对农业工程已有技术、方法、设计的可行性、合理性进行鉴别。

农业工程已有成果的真实性应从实验或计算的可重复性、数据的有效性，以及研究逻辑的严密性来判断。农业工程是应用型学科，博士预备生应该基于自己知识体系，对已有的技术、方法和设计的可行性和合理性进行鉴别。

应能广泛地、批判性地阅读各类文献资料，对相关领域的研究成果有深入的了解，领会其推理、实验策略、模型和假说等。在综合分析大量文献和相关资料的基础上，了解本学科研究方向的进展、国内外的研究状况、存在的问题。在研究实践中培养和形成对研究问题、研究过程、已有成果等进行分析判断的能力。对自己从事研究内容的现实意义以及可能达到的效果有深刻的思考。

## 3.科学研究能力

农业工程的科学研究能力主要包括提出和解决问题的能力。

(1) 提出有价值的研究问题的能力。应能批判性地阅读和鉴别研究领域的相关文献，在获得和处理相关研究信息的基础上，根据我国和当地农业生产实践的需要，提出有价值的研究问题。

(2) 独立开展高水平研究的能力。应具备独立设计实验方案和开展研究的能力，能设计合理的实验方案并有相应的理论分析支持，能对数据进行统计处理并对结果进行分析；同时应具有很强的实验技术和实际操作能力，掌握与研究课题相关的实验技术，包括对这些技术的原理和实验中使用的仪器设备，以及对实验中的质量控制有良好的理解。能够设计相应的试验装置，并利用其进行解决某一个科学问题而需要的实验，对所获得的结果进行合理评价。

(3) 具有组织协调、科研协作和工程实践能力。能够在研究和开发过程中提出解决问题的新思路和新方法，主持或参与相关的工程实践，并有创新性的成果。能在研究工作和工程实践中，组织和协调与企业、技术人员和工人等各方面的关系，制定运行规则和管理措施，使各项研究和开发工作高效进行。

## 4.学术创新能力

农业工程研究的创新型主要体现在以下几个方面：

建立新的理论或对已有的理论进行修正。

获取有价值的数据和掌握获取数据的新方法。

建立新的数学模型或对已有的模型进行改进。

研制新的农业工程装备或对已有装备进行改进。

在应用农业工程理论和技术解决农业问题方面进行有价值的研究

应该了解和掌握农业工程学科相关领域的新理论、新方法和新技术，具有丰富的创造力和想象力。运用学科领域的先进思想和技术方法，对研究工作中遇到的问题进行创新性思考，善于总结和分析，寻找解决问题的途径。研究中拓展能力强，能综合应用各方面的知识和方法，开展创新性研究和实践，在理论探索和工程实践中取得创造性成果，并提出新的研究方向。

## 5.学术交流能力

博士预备生应在导师的指导下逐步培养和提高学术交流能力，能在国内外学术会议、学术交流和讨论中清晰地表达自己的研究内容和结果，能独立撰写学术论文和科研项目申请书等。

## 6.其他能力

(1) 哲学思维能力。学习自然辩证法、科学社会主义理论和管理科学等人文社科知识，培养人文精神、哲学思维和科学方法，用科学发展观指导工程实践，拓展创新性高端人才的人文和管理知识。

(2) 计算机应用能力：能熟练应用相关软件，并对研究内容相关的问题建立模型和进行计算。

(3) 沟通交流能力：农业工程学科是应用性很强的学科，在将科学知识应用于生产实践的过程中，必须学会与人打交道。因此，必须广泛地与社会接触，了解社会运行的规则。掌握与科研人员、高校教师、企业技术和管理人员等各方面的人员的交往能力。

(4) 外语能力：必须熟练掌握一门外国语，能熟练地利用外语进行口头和书面交流。

## 四、学位论文基本要求

### 1.选题与综述的要求

博士学位论文的选题内容应体现本学科国际发展前沿和国家农业生产的技术发展要求和需要，解决重要基础理论与关键技术问题，要求具有一定的前瞻性、创新性和应用价值。

通常博士预备生应在第6学期期末前即确定学位论文研究题目，并在投入研究工作之前组织专家对开题报告进行论证。在投入研究工作之后结合具体情况和问题，允许调整和改变研究内容，但必须在新选题之后留有足够的时间进行研究工作。

选题时，导师和指导小组成员要协助博士预备生把握论文研究内容的切入点和主要研究方向，分析在哪些方面需要进行深入的探索，需要采用的技术手段，可能取得的创新性成果等。博士预备生必须熟悉农业工程学科某一领域的科研文献，掌握该领域或方向的主要进展，以及有能力获得在该学科的某一领域开展研究所需要的背景知识。在此基础上，对研究内容可能存在的问题和解决途径，采用的方法和手段，可能取得的创新性成果或理论拓展等进行充分论证。

针对博士学位论文的研究内容和方法，应阅读大量的国内外文献：技术发展类研究课题，（有条件的）应进行文献查新，文献中专利文献需要有一定的比例，其中包括国外专利文献。综述应不少于5000字，综述的参考文献应在100篇以上，其中最近3~5年内的文献占一半以上，外文文献应不少于50%。

在综述部分须对国内外相关研究领域目前研究的主要内容、方法和技术，以及取得的成果进行详尽的分析、阐述和总结。就博士学位论文研究内容与国内外已开展的相关内容和方法、设计思想等进行对比分析，阐述博士学位论文研究内容的必要性和意义，要求博士学位论文的研究是在已有基础上的进一步的挖掘和拓展，或是技术和理论的创新研究。综述应至少包括如下几部分：（1）研究问题在农业工程学科的地位与作用；（2）研究问题在农业工程学科中的科学意义或对农业发展和学科发展的意义；（3）研究问题的历史沿革或背景；（4）研究问题的阶段性进展或已有基础；（5）尚未解决的问题及其原因或瓶颈；（6）研究的思路、目标以及主要的关键科学或技术问题和关键技术路线等。

### 2.规范性要求

博士学位论文应遵守国家 and 学位授予单位规定的学位论文撰写的基本格式，必须符合如下要求：

(1) 文字、图表、引文标注等符合相应的撰写规定和规范。

(2) 所有研究和分析应采用标准或规定的分析方法，并注明出处；新方法必须详细描述操作程序，所用化学用品必须标明实际纯度级别，所用仪器必须标明型号；环境样本分析必须配有标准样品内标和分析质量控制说明。

(3) 所用分析数据必须保留至分析方法或仪器检测限的最小有效位数，分析结果表示为平均值正负标准差。

在论文中，对各部分研究内容应进行系统的融合，使之形成一个有机的整体。

(4) 应采用相关统计分析软件进行方差分析或显著性检验，所有结论必须有统计显著性结果支撑；文中的计算公式必须用公式编辑器编排，并有顺序号。

(5) 设计研究区域、采样或试验布点空间分布的内容，需要满足相关实验规范的要求。

(6) 除了农业工程学科惯用缩略语外，文中缩略语必须在第一次出现时注明全称；全文缩略语用单独列表形式排出，可列在文前或参考文献后。

(7) 学位论文图标应附有中英文图表题。

(8) 博士学位论文应有专门的一章对研究结果进行综合分析和讨论，提出论文的主要创新点，说明研究结果的科学意义或发现，探讨进一步研究的问题导向或信息，供后人参考。

(9) 在博士学位论文工作中，由其他人完成的工作必须明确说明，并且给予恰当的致谢

### **3.成果创新性要求**

创新性是博士学位论文研究的重要方面，农业工程学科博士学位论文必须在本领域具有明显的创新性，或者是基于理论探索方面的，或者是基于设备创新的，或者是新的检测技术或分析方法的突破等。具体可以包括如下一个或几个方面：

(1) 农业工程研究新理论、新方法、新技术及其仪器或装备的开发与应用，如农业机械设计的新理论和分析方法，高效灌排理论与技术，农产品检测新技术与新装备，农业信息学理论与技术等。

(2) 农业资源利用和环境保护新技术的开发和应用技术与装备，如生物质资源高效转化技术及装备，温室/畜禽室环境控制技术及其装备等。

(3) 博士学位论文的创新性研究成果的体现方式包括发表在 SCI 或 EI 收录的本专业领域国际期刊、国内权威期刊或学位授予单位规定的学术刊物及重要国际会议的学生研究论文，登记授权的发明专利、实用新型专利、软件著作权以及国家接受或颁布的标准等成果。

## **第二章 培养机制**

博士预备生在第一、二年学年按硕士身份注册学籍，在第三学期结束前进行资格考核，考核通过后在第五学期进入博士生培养阶段。考核不通过者按硕士研究生培养，学位授予标准与现有硕士生方案要求一致，相关培养环节需要按照硕士方案的规定执行。最长学习年限（7年）内无法达到博士毕业条件者，若达到硕士学位授予标准，可申请硕士学位（毕业）论文答辩，答辩通过者准予毕业，并授予硕士学位。

### 第三章 培养方案

学院	工程学院	培养类别	博士预备生				
一级学科名称	农业工程	学科代码	0828				
覆盖二级学科及代码	农业机械化工程（082801） 农业水土工程（082802） 农业生物环境与能源工程（082803） 农业电气化与自动化（082804）						
学制	学制: 2+3 年					培养方式	全日制
	1-2 学年为博士预备生，以硕士生身份注册，3-5 学年为博士生。博士阶段学制 3 年，最长学习年限 7 年；如转为硕士生培养，学制 3 年，最长学习年限 5 年。						
学分	总学分要求: $\geq 30$ 学分						
	课程学分要求: $\geq 26$ 学分						
	培养环节学分: 4 学分						
<b>一、课程设置</b>							
课程类别	课程编号	课程中文名称	学分	开课学期	必修/选修	课程层次	备注
公共必修课(5 学分)	19011000000001	中国马克思主义与当代	2	秋季	必修	博士课程	
	19021000000003	自然辩证法概论	1	春季	必修	硕士课程	
	15011000000001	英文科技论文写作与学术交流	2	秋季	必修	博士课程	
公共选修课(1-2 学分)	人文素养选修课具体课程信息详见研究生教育管理系统						必选
专业必修课(9 学分)	13011082800001	农业工程学科进展	2	秋季	必修	博士课程	一级学科通开课
	13021082800001	工程数学与应用	3	秋季	必修	硕士课程	一级学科通开课
	13021082800002	高等农业机械学	2	秋季	必修	硕士课程	四选二
	13021082800003	现代测控技术及应用	2	秋季	必修	硕士课程	
	13021082800004	农业生物环境与能源工程	2	秋季	必修	硕士课程	

	13021082800005	工程数值计算	2	秋季	必修	硕士课程	
专业选修课及跨专业选修课(≥11学分;博硕课程比重为2/3)	13012082800001	高等农业机械学	2	春季	选修	硕士课程	研究生在导师指导下选修,完成课程学习总学分要求
	13012082800002	精准农业技术与装备	2	春季	选修	硕士课程	
	13012082800003	农业物性学	2	春季	选修	硕士课程	
	13012082800004	高等工程热力学与过程控制	2	春季	选修	硕士课程	
	13012082800005	现代控制理论	2	春季	选修	硕士课程	
	13012082800006	农业工程模型与仿真	2	春季	选修	硕士课程	
	13012082800007	精准农业航空技术与应用	1	春季	选修	硕士课程	
	13012082800008	生物质能源工程	2	春季	选修	硕士课程	
	13012082800009	机器视觉与图像分析	2	春季	选修	硕士课程	
	13012082800010	高光谱分析技术及应用	1	春季	选修	硕士课程	
	13012082800011	流域水文模型	2	春季	选修	硕士课程	
	13012082800012	现代机械设计方法	2	春季	选修	硕士课程	
	13022082800001	高等工程力学	2	春季	选修	博士课程	
	13022082800002	高等工程热力学与传热学	2	春季	选修	博士课程	
	13022082800003	智能控制技术	2	春季	选修	博士课程	
	13022082800004	试验设计与数据分析	2	秋季	选修	博士课程	
	13022082800005	农业物性学	2	春季	选修	博士课程	
	13022082800006	生物质复合材料	2	春季	选修	博士课程	
	13022082800007	高等农业机械化管理学	1	春季	选修	博士课程	
	13022082800008	设施农业工程技术	1	春季	选修	博士课程	
13022082800009	精准农业关键技术	1	春季	选修	博士课程		



	13022082800010	精准农业航空技术与应用	1	春季	选修	博士课程	
	13022082800011	农产品加工与物流装备	1	春季	选修	博士课程	
	13022082800012	计算机视觉与图像分析技术	1	春季	选修	博士课程	
	13022082800013	高光谱分析技术及应用	1	春季	选修	博士课程	
	13022082800014	土壤水动力学	2	春季	选修	博士课程	
	13022082800015	水土资源规划	1	春季	选修	博士课程	
	13022082800016	流域水文模型	2	春季	选修	博士课程	
		农业人工智能技术	1	春季	选修	博士课程	开课单位数信学院

## 二、培养环节及时间安排

培养环节	培养环节要求	培养环节安排时间	学分	备注
1.制定培养计划	根据培养方案，结合实际情况，在导师指导下进行；	入学2周内		
2.文献阅读	由导师指导根据研究方向布置内容；	入学到申请学位论文评审前	1	
3.学术交流	参加学术报告及公开做报告，并参加国内外学术交流；	入学到申请学位论文评审前	2	
4.实践活动	参加教学实践、生产实践或社会实践；	入学到申请学位论文评审前	1	
5.综合考核	由学院学位评定分委会组织考核；	第3学期末		
6.开题报告	紧密围绕毕业研究论文内容，进行公开报告；	博士阶段开题 (博士阶段第2学期结束前)		
7.中期考核	以文献阅读、开题报告和学习成绩为基础考评；	博士阶段中期考核 (博士阶段第4学期)		
8.同等学力或跨学科考生补修本学科主干课程	以同等学力和跨一级学科录取的博士(硕士)研究生，至少应补修该专业硕士(本科)阶段主干课程2门。是否需要补修，可由导师和学院决定。			

### 三、培养环节具体标准及考核要求

#### （一）文献阅读

在进行开题论证前广泛阅读研究文献，在开题前提交读书报告 1 篇或文献综述 1 篇。由导师监督执行。

#### （二）综合考核

在第 3 学期末前，参加学院学位评定分委会组织的资格考核，成绩在合格以上，可通过考核，并在第 5 学期进入博士生培养阶段。考核不通过者按硕士研究生培养，学位授予标准与现有硕士生方案要求一致，相关培养环节需要按照硕士方案的规定执行。

#### （三）开题报告

博士预备生进入博士阶段后，在博士阶段的第二学期进行开题，相关要求与普通博士生一致。未通过考核按硕士生培养的研究生，需在第四学期初完成硕士阶段的开题，相关要求与普通硕士生一致。

#### （四）中期考核

博士预备生进入博士阶段后，在博士阶段的第四学期结束前进行中期考核，相关要求与普通博士生一致。未通过考核按硕士生培养的研究生，需在第四学期结束前进行中期考核，相关要求与普通硕士生一致。

#### （五）学术交流

- 1.在读期间累计至少参加 8 次学术报告。
- 2.在读期间至少在学院范围及以上的公开场合做学术报告 2 次。
- 3.在读期间至少参加 1 次国内、国际学术会议交流。
- 4.由导师监管执行。

#### （六）实践活动

- 1.参加教学实践、生产实践或社会实践活动 3 次以上。
- 2.在申请学位论文评审前完成。
- 3.由导师监管执行。

### 四、研究生科研成果要求

博士预备生申请学位科研成果要求与进入博士生阶段当年同级普通博士生一致。

### 五、毕业与学位授予

在学校规定学习年限内，完成培养方案规定的内容，所有课程成绩合格，达到学校毕业要求，并通过毕业（学位）论文答辩，准予毕业。符合学位授予条件的，经学校学位评定委员会审议通过后，授予学位。最终答辩未通过者作结业处理；未达到课程学分及培养环节要求的作肄业处理。