

塔里木大学研究生中期考核登记表

(专业型)

研 究 生 姓 名	柏小康
研 究 生 学 号	10757232282
专 业	农业工程与信息技术
层 次 (博士、硕士)	硕士
导师姓名及职称	张楠楠教授
校外导师姓名及职称	

填表日期 2025 年 11 月 7 日

填 写 说 明

1. 本表为个人档案材料，双面打印，一式 3 份，由研究生培养学院存入研究生本人档案，请务必认真填写。
2. 本表可电脑输入（宋体、小四号、行距 22），也可手工填写（字迹清晰、工整）。签字部分必须用黑色水笔手工填写。
3. 中期考核一般应在开题后半年内完成。
4. 表内所列项目，要全部填写，不留空白。如有情况不明无法填写时，应写“不清”、“不详”及其原因，如无该项情况，应写“无”。

一、课程学习情况

课 程 名 称		学时	学分	成绩	备 注
必修课程	现代农业创新与乡村振兴战略	32	2.0	74.0	
	新时代中国特色社会主义理论与实践研究	36	2.0	75.0	
	自然辩证法概论	18	1.0	84.0	
	硕士英语	60	3.0	71.0	
	学术道德与论文写作	32	2.0	79.0	
	算法设计与分析	32	2.0	79.0	
	农业信息技术	16	1.0	84.0	
	农业大数据	32	2.0	90.0	
选修课程	简明新疆地方史专题	18	1.0	65.0	
	多元统计分析 B	32	2.0	95.0	
	智慧农业理论与实践专题	32	2.0	81.0	
	农业物联网工程与技术	32	2.0	98.0	
	农业人工智能	32	2.0	85.0	
	数字图像处理与机器视觉	32	2.0	75.0	
	遥感技术与应用	32	2.0	92.0	
是否完成补修课程（同等学力或跨专业录取）：是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>					
是否完成培养方案要求的必要环节：是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>					
完成门数： 15 门		完成总学分： 28.0 学分			

二、入学以来思想品德自我评价

自入学以来，我在思想上始终追求进步，认真学习和贯彻党的理论方针政策，树立了正确的世界观、人生观和价值观。在学习和科研活动中，我严格遵守学术道德规范，秉持严谨求实的科学态度，坚决杜绝任何形式的学术不端行为。我尊敬师长，团结同学，乐于助人，积极参与集体活动，具备良好的团队协作精神和沟通能力。在生活中，我严格遵守校纪校规，注重个人品德修养，养成勤俭节约的良好习惯。通过系统的理论学习和丰富的社会实践，我的思想觉悟、道德品质和综合素质都得到了显著提升，为后续的科研工作和个人发展奠定了坚实的思想基础。

在思想政治方面，我积极主动地学习并贯彻党的理论方针政策，特别是深入研读了习近平新时代中国特色社会主义思想，并关注其对“三农”事业的指导意义。通过参与各类政治理论学习和研讨，我逐步树立了正确的世界观、人生观和价值观，坚定了拥护党的领导、服务国家战略的理想信念，认识到将个人发展融入民族复兴伟业的重大意义。这份坚定的政治信念，是我面对未来挑战的精神支柱。

学术道德与科研作风方面，我始终怀揣着对科学的敬畏之心，秉持严谨求实、恪守诚信的原则。我严格遵守各项学术规范，在实验数据记录、文献引用及论文撰写等各环节均力求独立思考、真实准确，坚决抵制任何形式的学术不端行为，确保科研工作的科学性和可信度。我深知学术诚信是科研生命线，更是个人品格的体现。

在人际交往与团队协作方面，我秉持开放积极的态度。我尊敬师长，虚心请教，积极与导师沟通交流；与同学相处时，我乐于分享经验，互帮互助。在参与课题研究或集体活动中，我注重发挥团队精神，能够有效沟通协作，积极承担责任，共同推进任务完成，实践中显著提升了沟通协调和解决问题的能力。

日常生活与个人品德修养方面，我严格自律，积极向上。我严格遵守校纪校规及国家法律法规，自觉维护公共秩序。同时，我注重勤俭节约，养成健康的生活习惯，并积极参与志愿服务活动，以实际行动践行社会责任，培养了乐观向上、吃苦耐劳的品质。这些实践进一步增强了我的社会责任感和奉献精神。

三、研究工作进展及取得的成果

学位论文题目	基于区块链技术的农产品溯源关键技术研究
<p>阐述参加学术交流、撰写读书报告、已开展的研究工作进展及所取得的成果（3000 字以上）。</p> <p>自开题以来，本人在导师的悉心指导和实验室团队的通力协作下，围绕“基于区块链技术的农产品溯源关键技术研究”这一前沿且具有重要现实意义的课题，开展了系统而深入的理论学习、核心技术攻关、创新方案设计和实践探索。目前已按计划顺利完成了中期阶段的各项研究任务，并取得了显著的阶段性成果。这些进展不仅为后续研究奠定了坚实基础，也让我对农业信息化与智能化在推动乡村振兴中的巨大潜力有了更深刻的理解。目前已按计划完成中期阶段的研究任务，取得了阶段性成果，具体进展如下：</p> <p>1. 理论基础与文献综述</p> <p>本研究的起点是扎实的理论基础与对现有研究的全面梳理。我系统地学习了区块链基础理论，包括分布式账本技术的原理、共识机制（如 PBFT、PoW、PoS 等）、密码学（哈希函数、数字签名、公钥基础设施 PKI）、智能合约技术、分布式存储技术（如 IPFS）等核心知识。这些理论的学习不仅停留在概念层面，更深入到其底层逻辑与技术实现细节，为后续的技术选型和方案设计提供了坚实的理论支撑。</p> <p>为了准确把握研究前沿与技术瓶颈，我投入了大量时间对国内外关于区块链技术在农产品溯源、供应链管理、食品安全等领域的应用文献进行了广泛而深入的研读，累计查阅并精读多篇高水平学术论文、专利报告和行业白皮书。这些文献涵盖了公共链与联盟链在溯源场景下的优劣势分析、现有溯源系统的技术架构、数据模型、隐私保护策略、性能优化方案以及面临的挑战等多个维度。在文献综述过程中，我特别关注了以 Hyperledger Fabric 为代表的联盟链平台，对其模块化架构、权限管理、多通道机制、链码（智能合约）开发与部署流程进行了重点研究，因为其在企业级应用中的表现出显著优势。同时，我也对 IPFS 分布式文件系统进行了深入学习，理解其内容寻址、去中心化存储的特性及其在解决区块链存储容量限制方面的潜力。</p> <p>通过系统的文献综述，我清晰地认识到当前农产品溯源系统普遍存在的痛点：传统中心化系统面临信任缺失、数据易被篡改、信息孤岛、各环节数据不透明等问题；而现有基于区块链的溯源方案虽然在一定程度上解决了信任和透明度问题，但仍普遍面临存储容量</p>	

有限、系统性能瓶颈、数据隐私保护不足以及在特定国家和行业背景下对自主可控密码算法（如国密算法）支持不足等挑战。这些关键问题共同构成了本课题亟待解决的研究难点与创新点，也为我后续提出“区块链+IPFS”双存储模式和国密算法集成方案指明了方向。在此基础上，我完成了高质量的开题报告，并通过了专家组的严格评审和答辩，为研究工作的顺利开展奠定了坚实的基础。

2. 积极参与学术交流

研究生阶段，我深刻认识到学术交流是拓展科研视野、激发创新思维、提升综合能力的关键途径。因此，我积极投身于各类学术活动，如参与校内外“研究生学术论坛”，不仅通过聆听报告了解人工智能、大数据、物联网在农业领域的交叉应用，也尝试分享个人初步进展，并从跨学科交流中获得宝贵反馈，促使我拓宽了对农产品溯源系统智能化扩展的思考，提升了表达能力。同时，我踊跃参加“农业信息技术创新沙龙”，深入学习了农业信息化与智能化前沿技术在数据采集、处理与分析上的应用，明确了区块链溯源系统在更广阔农业生态中的定位，并从产业实践者的视角理解了技术落地面临的挑战，从而在系统设计时更注重实用性。此外，定期组会的更是我研究道路上的重要指引，通过定期汇报、深入讨论，导师们提供了高屋建瓴的指导与细致入微的建议，帮助我理清思路、修正偏差，尤其是在“区块链+IPFS”数据存储策略优化等关键环节，确保了研究工作的高质量推进，并培养了我的独立思考与解决问题的能力。每一次交流都为我研究的深化与创新注入了新的活力。

3. 核心方案设计与模型构建

在扎实的理论研究基础上，我完成了溯源系统的顶层设计。首先，深入分析了农产品“从农场到餐桌”全供应链流程，明确了种植户、加工商、仓储、物流、销售商、消费者及监管机构等多方参与者的角色与数据需求，设计了基于 Hyperledger Fabric 的联盟链网络拓扑和覆盖全流程的信息交互模型。

其次，为解决区块链存储瓶颈问题，我创新性地设计了“区块链+IPFS”双存储数据管理模式。该模式将溯源数据的摘要、索引和关键交易信息通过智能合约存储在链上，确保其不可篡改和可追溯；而将高清图片、质检报告、监控视频等原始大文件或敏感度较低的数据存入 IPFS 网络，通过链上存储的 CID（内容标识符）进行关联。这一创新设计实现了

链上链下数据的优势互补，既保证了核心数据的安全可信与审计性，又极大地提升了系统的存储效率和可扩展性，有效降低了链上存储成本，为农产品溯源系统在处理海量多媒体数据时的经济可行性和性能表现奠定了坚实技术基础。

4. 关键技术攻关与实践验证

为满足国内特定场景下的信息安全与合规性要求，我将国密算法的嵌入与适配作为本阶段的研究重点和技术攻关难点。在为期六个月的专业实践中，我深入研究了 Hyperledger Fabric 平台的密码服务提供者（BCCSP）模块，并基于开源国密算法库（tjfoc/gmsm），成功完成了国密算法（SM2/SM3/SM4）的适配与集成工作。具体包括：

（1）BCCSP 国密化改造：实现了支持 SM2/SM3/SM4 的 BCCSP Provider，使其能够处理国密算法的密钥生成、签名验签、哈希运算及加解密操作。

（2）核心组件适配：对 Peer、Orderer 等核心组件进行了适配，确保交易流程中的签名与验证均采用国密算法。

（3）证书体系改造：对 Fabric CA 进行了改造，使其能够签发和管理基于国密标准的 X.509 证书。

通过搭建基础的国密 Fabric 网络并进行功能测试，验证了国密算法嵌入的正确性与有效性，为构建完全自主可控的溯源系统清除了关键技术障碍。这项工作不仅是我研究的核心进展，解决了区块链应用在我国落地推广的一大合规性障碍，也是实习期间的重要产出，充分体现了产学研结合的价值。

5. 已取得的阶段性成果

（1）学术与能力：顺利通过了学位论文开题答辩；完成了培养计划内的课程学习，获取 28.5 学分，平均成绩 81.8 分，具备了扎实的理论基础。在《算法设计与分析》、《农业大数据》、《农业人工智能》等专业核心课程中取得了优异成绩，这些课程为我在设计链码优化算法、处理海量溯源数据、以及探索未来溯源预警等方面提供了坚实的理论和方法论支持。通过了全国大学英语四级考试。

（2）科研与知识产权：在研究与实践过程中，积极进行成果转化，已获得国家版权局授予的软件著作权一项（“网络调试助手系统软件”，登记号：2024R11L2936658）。此外，已整理并准备提交多项与区块链项目相关的软件著作权和相关论文申请材料。

(3) 专业实践：于 2024 年 6 月至 12 月在新疆数字兵团信息产业发展有限责任公司完成了为期六个月的专业实践，深入参与了企业级区块链项目的研发，全面掌握了 Hyperledger Fabric 的部署、二次开发、国密改造等实战技能，并将实践内容与学位论文研究紧密结合，获得了实践单位的高度认可。

综上所述，自开题以来，本人在理论学习、学术交流、方案设计、关键技术攻关和实践验证等方面均取得了显著进展。研究方向明确，技术路线清晰，尤其在“区块链+IPFS”双存储模式和国密算法集成方面取得了重要突破。这些阶段性成果为下一阶段的系统全面实现、性能优化、安全评估及学位论文的深入撰写奠定了坚实的基础。我坚信，在导师的持续指导下，我能够高质量地完成后续研究，为推动农业信息化与智能化发展、助力乡村振兴贡献自己的力量。

四、存在的问题及拟采取的解决措施

存在的问题：

1. 性能瓶颈分析不足：虽然完成了国密算法的基础嵌入，但其对系统交易吞吐量（TPS）、延迟等性能指标的具体影响尚未进行全面、量化的评测。特别是在大规模节点和高并发交易场景下的性能表现是未知的。

2. 技术集成深度有待加强：目前国密改造主要集中在基础网络层面，对于 SDK、链码 shim 层等客户端和应用层的深度适配尚未完全完成，这可能影响上层应用开发的便捷性和稳定性。

3. 原型系统功能尚需完善：当前原型系统主要实现了核心的溯源信息上链与查询功能，但对于用户权限管理、数据可视化展示、监管审计等辅助功能的实现还不够完善，用户体验有待提升。

拟采取的解决措施：

1. 开展全面性能测试：下一步将使用 Hyperledger Caliper 等专业测试工具，设计多组测试用例，对比分析国密算法与原生算法在不同负载下的性能差异，定位瓶颈并进行针对性优化。

2. 深化国密技术栈集成：继续深入研究 Fabric SDK 和链码接口，完成国密算法在应用开发层面的全面适配，为上层应用提供稳定、统一的国密化接口。

3. 迭代完善系统功能：基于 Go 和 Vue3 技术栈，继续开发和完善系统的各项功能模块，优化前端交互设计，引入数据可视化图表，提升系统的实用性和易用性。

五、下一步拟开展的研究工作及详细进度安排

下一步拟开展的研究工作：

1. 系统实现与集成：完成农产品溯源系统前后端所有功能模块的编码实现，并完成与国密 Fabric 底层网络、IPFS 存储系统的全面集成与联调。
2. 系统测试与优化：进行系统的功能测试、性能测试和安全测试，根据测试结果对智能合约、后端服务及网络配置进行调优。
3. 论文撰写与修订：在完成系统开发和实验验证的基础上，整理所有研究数据和成果，全面开展学位论文的撰写工作，并根据导师意见进行反复修改和完善。

详细进度安排：

2025 年 11 月 - 2025 年 12 月：完成溯源系统所有功能模块的开发与集成测试。使用 Hyperledger Caliper 对系统进行全面性能评估，并完成初步优化。

2026 年 1 月 - 2026 年 2 月：根据研究成果，开始撰写学位论文初稿，重点完成系统设计、关键技术实现与实验分析等章节。

2026 年 3 月：完成学位论文初稿，提交导师审阅，并根据修改意见进行第一轮重大修订。

2026 年 4 月 - 2026 年 5 月：对论文进行多轮精修、格式审查和查重检测，准备预答辩和正式答辩。

2026 年 6 月：参加学位论文答辩。

六、联合培养期间开展的科研工作情况

参加联合培养项目的研究生，阐述联合培养期间开展的科研工作情况。

无

七、导师评价意见

对学生思想政治素质、课程学习、课题研究进展、创新和独立科研能力等综合评价，是否同意进行中期考核。

该生思想端正，学业成绩优良，专业基础扎实。在科研工作中，兴趣浓厚，主动性强，科研进展良好，已按计划完成各项任务。尤其在实践中，展现出色的独立科研和解决复杂问题的能力，具备创新能力和潜力。研究思路清晰，计划合理可行。

同意其进行中期考核。

导师签名：

年 月 日

八、考核组意见

对科研进展情况、工作进度及研究成果进行评价，存在的问题及建议，是否通过中期考核。

考核结果： 通过 ☐ 不通过 ☐

考核组组长：

年 月 日

中期考核专家组成员

姓名	职称	工作单位	签字

九、学院意见

对研究工作进展情况等评价，是否同意通过中期考核。

负责人签名：

年 月 日