

岳阳现代服务职业学院

**2025 年无人机测绘技术
专业人才培养调研报告**

智能工程学院调研组

2025 年 7 月

目 录

一、调研的组织与实施	3
(一) 调研时间	3
(二) 调研对象	3
(三) 调研方法	3
(四) 调研内容	4
二、行业发展前景、区域人才需求情况调研分析	4
(一) 行业发展前景	4
(二) 区域人才需求情况调研分析	5
三、调研结果分析与调研结论	5
(一) 调研结果分析	5
1. 无人机测绘技术人才需求情况	6
2. 无人机测绘技术人才学历结构和来源渠道	6
3. 无人机测绘技术人才知识结构需求	6
4. 无人机测绘技术人才能力结构需求	7
(二) 主要调研结论	7
四、无人机测绘技术市场需求调研结论的运用	8
(一) 无人机测绘技术人才职业岗位的分析与确定	8
1. 无人机测绘操作员	8
2. 测绘数据处理工程师	8
3. 无人机测绘项目技术负责人	9
(二) 无人机测绘技术职业岗位典型工作任务及其工作过程	9
(三) 无人机测绘技术专业职业岗位素质与能力要求	10
1. 素质要求	10
2. 知识要求	11
3. 能力要求	11
(四) 无人机测绘技术人才培养目标	12
五、无人机测绘技术专业建设的思考与建议	12
(一) 精准定位专业方向, 对接区域产业需求	12
(二) 优化课程体系, 强化“理论-实践”融合	12
(三) 加强实训条件建设, 模拟真实工作场景	13
(四) 构建“双师型”师资队伍, 提升教学质量	13
(五) 推进“岗课赛证”融合, 提升人才竞争力	13
(六) 深化产教融合, 实现校企协同育人	14
(七) 建立动态评价与反馈机制, 持续优化专业建设	14
(八) 关注技术前沿, 培养适应未来发展的人才	14

无人机测绘技术专业人才培养调研报告

一、调研的组织与实施

（一）调研时间

2025 年 3 月——2025 年 6 月

（二）调研对象

1.行业主管部门：通过访问自然资源部、国家测绘地理信息局等政府部门官网，收集无人机测绘领域的产业政策、行业标准、发展规划及相关统计数据，分析行业发展宏观形势。

2.用人单位：聚焦无人机测绘相关企业，包括测绘地理信息公司（如南方测绘、中海达）、国土规划设计院、工程建设企业（如中建、中铁旗下测绘部门）、无人机系统研发企业（如大疆行业应用部门、科比特航空）等，了解其对无人机测绘技术人才的需求、岗位要求及项目合作需求。

3.开设相关专业的院校：调研国内开设测绘工程、无人机应用技术（测绘方向）的院校，涵盖本科院校（如武汉大学测绘学院、中国矿业大学）和高职院校（如长沙航空职业技术学院、武汉职业技术学院），了解其人才培养方案、课程设置、实训条件及毕业生就业去向。

（三）调研方法

1.文献研究法：查阅国内外无人机测绘技术相关文献、行业报告（如中国地理信息产业协会发布的《无人机测绘应用发展报告》），梳理技术发展历程、现状及趋势，收集行业规模、市场需求等数据。

2.企业访谈法：采用线上视频访谈与线下实地走访结合的方式，与 15 家代表性企业的技术负责人、人力资源经理沟通，内容包括企业无人机测绘项目类型、核心技术需求、岗位设置、人才招聘标准及对院校人才培养的建议。

3.院校调研法：向 20 所开设相关专业的院校发放问卷，回收有效问卷 18 份，同时与 10 位专业教师进行深度交流，了解课程体系构建、实训设备配置、校企合作模式及教学难点。

4.案例分析法：选取 3 个典型无人机测绘应用案例（如某省国土三调中的无人机测绘项目、某高速公路建设中的无人机地形测绘项目、某灾害区域的无人机应急测绘项目），分析项目实施流程、技术难点、所需人才技能及设备要求。

（四）调研内容

- 1.无人机测绘行业发展现状、技术趋势及市场规模；
- 2.无人机测绘相关岗位设置、职业能力要求及人才需求缺口；
- 3.无人机测绘技术人才的知识结构、技能水平及职业素养要求；
- 4.院校无人机测绘相关专业的课程设置、实训体系及人才培养质量；
- 5.企业对无人机测绘技术应用的痛点、合作需求及对行业发展的建议。

二、行业发展前景、区域人才需求情况调研分析

（一）行业发展前景

1.技术迭代加速：随着无人机平台（多旋翼、固定翼、垂直起降固定翼）稳定性提升、载荷技术（高分辨率相机、激光雷达 LiDAR、倾斜摄影相机）升级，以及数据处理软件（如 Pix4D、ContextCapture）智能化发展，无人机测绘精度从厘米级向毫米级迈进，作业效率较传统测绘提升 5-10 倍，可满足大区域测绘、复杂地形探测、动态监测等场景需求。

2.政策驱动明显：国家《“十四五”测绘地理信息发展规划》明确提出“推广无人机、卫星遥感等新型测绘技术应用”，自然资源部、应急管理部等部门也出台政策，将无人机测绘纳入国土调查、生态监测、应急救援等工作的核心技术手段，为行业发展提供政策支撑。

3.应用场景拓展：除传统的地形测绘、地籍测量外，无人机测绘已广泛应用

于国土空间规划（如城市三维建模）、工程建设（如施工进度监测、沉降观测）、生态环保（如湿地面积监测、植被覆盖度分析）、应急救援（如地震后灾情评估、洪水淹没范围测绘）等领域，市场需求持续增长。

4.市场规模扩大：2023 年我国无人机测绘市场规模达 180 亿元，同比增长 25%；预计 2025 年将突破 300 亿元，年复合增长率保持在 20% 以上，行业整体呈现高速发展态势。

（二）区域人才需求情况调研分析

1.区域需求差异：一线城市（北京、上海、广州、深圳）及东部经济发达地区（江苏、浙江、山东）无人机测绘需求最旺盛，聚集了约 60% 的无人机测绘企业，主要需求集中在高精度数据处理、三维建模、项目管理等中高端岗位；中西部地区（四川、陕西、湖北）随着国土整治、交通建设项目增多，对无人机测绘操作人员、基础数据采集人员的需求快速增长；东北地区及偏远地区需求相对较少，但也逐步向基层推广无人机测绘技术。

2.人才缺口显著：目前我国无人机测绘相关专业人才缺口达 20 万人，其中具备无人机操控 + 测绘数据处理复合能力的人才缺口占比超 60%。企业招聘中，能熟练操作激光雷达载荷、运用专业软件进行数据建模与分析的人才供不应求，部分企业为吸引人才甚至提高薪资待遇 30% 以上。

3.企业招聘侧重：调研显示，企业招聘无人机测绘人才时，优先考虑的因素依次为：（1）职业资格证书（如无人机驾驶员执照、测绘职业技能等级证书）；（2）项目实践经验（如参与过地形测绘、三维建模项目）；（3）专业技能（无人机操控熟练度、数据处理软件运用能力）；（4）学历（大专及以上学历为主，中高端岗位要求本科及以上学历）。

三、调研结果分析与调研结论

（一）调研结果分析

1.无人机测绘技术人才需求情况

(1) 需求总量：随着无人机测绘在各行业的渗透率提升，企业对相关人才的需求呈逐年递增趋势。近 3 年，受访企业年均招聘无人机测绘相关人才数量增长 35%，其中中小型测绘企业需求增长尤为明显，主要招聘一线操作与数据处理人员。

(2) 岗位细分需求：核心岗位需求集中在三类：①无人机测绘操作员（负责无人机起降、航线规划、数据采集），占比 45%；②测绘数据处理工程师（负责影像拼接、点云处理、三维建模），占比 35%；③项目技术负责人（负责项目方案设计、质量把控、团队协调），占比 20%。

(3) 行业需求特点：国土、规划、工程建设行业对人才需求最稳定，应急、环保行业需求呈季节性波动（如汛期、灾害期需求激增），无人机研发企业则侧重招聘具备测绘技术背景的研发辅助人才。

2.无人机测绘技术人才学历结构和来源渠道

(1) 学历结构：①本科及以上学历：主要从事数据处理、项目管理、技术研发岗位，要求具备扎实的测绘理论基础和软件研发能力，占比约 30%；②大专学历：为行业主力，主要从事无人机操控、基础数据处理、设备维护岗位，注重实践操作能力，占比约 60%；③中专 / 技校学历：主要从事辅助性工作（如设备搬运、数据录入），占比约 10%，且需求逐步向大专学历倾斜。

(2) 来源渠道：①高校培养：是主要来源，占比约 50%，但部分院校课程与行业需求脱节，毕业生需企业二次培训才能上岗；②社会培训：通过无人机培训机构、测绘技能培训班输送的人才占比约 30%，这类人才实操能力强，但理论基础薄弱；③企业内部培养：企业通过老带新、项目实践培养的人才占比约 20%，稳定性高但培养周期长。

3.无人机测绘技术人才知识结构需求

（1）基础理论知识：需掌握测绘基础（大地测量、地形测量）、无人机原理（飞行控制、载荷原理）、地理信息基础（GIS、地图投影）、法律法规（测绘法、无人机飞行管制条例）等知识。

（2）专业核心知识：需熟练掌握无人机测绘航线规划方法、数据采集规范（如 DOM、DSM 制作标准）、数据处理技术（影像匹配、点云滤波、三维建模流程）、质量检验标准（如测绘成果精度要求）。

（3）工具应用知识：需熟悉无人机设备（如大疆 M300 RTK、飞马 D2000）及载荷（高分辨率相机、激光雷达）的操作；掌握数据处理软件（Pix4Dmapper、CC、LiDAR360）、绘图软件（CAD、ArcGIS）的使用。

4.无人机测绘技术人才能力结构需求

（1）实操能力：能独立完成无人机起降、航线规划与调整，应对复杂环境（如大风、山区）的飞行问题；能熟练操作测绘载荷，确保数据采集质量；能使用检测设备进行无人机及载荷的日常维护。

（2）数据处理能力：能完成影像拼接、坐标转换、点云去噪与分类，独立制作 DOM（数字正射影像）、DSM（数字表面模型）、DLG（数字线划图）；能运用软件进行三维建模，并对模型精度进行验证与优化。

（3）问题解决能力：能识别数据采集过程中的常见问题（如影像模糊、数据缺失），并提出解决方案；能处理数据处理中的技术难题（如点云重叠度不足、模型纹理异常）。

（4）协作与沟通能力：能与项目团队（如外业采集组、内业处理组）高效配合；能向客户清晰汇报测绘成果，解读数据报告。

（二）主要调研结论

结论 1：无人机测绘行业处于高速发展阶段，市场规模持续扩大，技术应用场景不断拓展，对专业人才的需求总量大、缺口显著，尤其是具备“无人机操

控 + 测绘数据处理” 复合能力的人才供不应求。

结论 2：行业对人才的要求侧重实践能力与职业资格认证，企业更倾向招聘有项目经验、能快速上岗的人才，而当前高校培养的毕业生存在理论与实践脱节问题，需进一步优化人才培养模式。

结论 3：无人机测绘人才学历以大专为主，岗位细分明确，不同区域、不同规模企业的需求存在差异，院校需结合区域产业特点，针对性调整培养方向，满足市场多样化需求。

四、无人机测绘技术市场需求调研结论的运用

（一）无人机测绘技术人才职业岗位的分析与确定

1. 无人机测绘操作员

岗位分析：一线核心岗位，负责无人机测绘外业数据采集，需在野外或项目现场完成无人机起降、航线规划、载荷调试及数据采集，要求具备较强的实操能力和环境适应能力。

支撑内容：①课程设置：无人机飞行操控技术、无人机测绘外业规程、测绘基础、无人机维护与保养；②能力训练项目：模拟飞行训练、野外数据采集实训、载荷安装与调试训练；③典型工作任务训练：地形测绘数据采集、工程进度监测数据采集；④职业资格证书：无人机驾驶员执照（视距内 / 超视距）、测绘员（初级）职业技能等级证书。

2. 测绘数据处理工程师

岗位分析：内业核心岗位，负责无人机测绘数据的处理与成果输出，需熟练运用专业软件完成影像拼接、点云处理、三维建模及成果质检，要求具备较强的软件操作能力和数据精度把控意识。

支撑内容：①课程设置：无人机测绘数据处理技术、数字摄影测量、三维建模技术、GIS 应用、测绘成果质量检验；②能力训练项目：影像拼接实训、点

云处理实训、DOM/DSM 制作实训、三维模型优化实训；③典型工作任务训练：城市三维建模、数字线划图制作、测绘成果报告编写；④职业资格证书：测绘数据处理员（中级）职业技能等级证书、相关软件认证（如 Pix4D 认证）。

3.无人机测绘项目技术负责人

岗位分析：中高端管理岗位，负责无人机测绘项目的方案设计、团队管理、质量控制与成果交付，需具备扎实的理论基础、丰富的项目经验及较强的协调能力。

支撑内容：①课程设置：无人机测绘项目管理、测绘法律法规与标准、测绘成果质量管理、项目沟通与协调；②能力训练项目：项目方案设计实训、质量事故分析与处理实训、项目汇报与成果展示训练；③典型工作任务训练：大型地形测绘项目方案设计、项目团队管理与进度把控；④职业资格证书：测绘工程师（中级）、无人机驾驶员执照（超视距）。

（二）无人机测绘技术职业岗位典型工作任务及其工作过程

职业岗位	典型工作任务	核心职业能力要求	主要关联课程
初始岗位	无人机测绘操作员	1. 能根据项目要求规划无人机航线，设置飞行参数； 2. 能完成无人机及测绘载荷（相机、LiDAR）的组装与调试； 3. 能在野外环境下安全完成无人机起降与数据采集； 4. 能对采集的数据进行初步检查与存储。	无人机飞行原理、无人机操控技术、无人机测绘外业规程、测绘基础、无人机维护与保养
	测绘数据处理助理	1. 能完成测绘数据（影像、点云）的导入与格式转换； 2. 能协助完成影像拼接、坐标转换等基础数据处理工作； 3. 能整理数据处理文档，归档成果资料	无人机测绘数据处理基础、数字摄影测量基础、GIS 基础应用、办公软件高级应用
发展	测绘数据	1. 能独立完成影像拼接、点云去噪与分	无人机测绘数据处理技

职业岗位	典型工作任务	核心职业能力要求	主要关联课程
岗位	处理工程师	1. 能制作 DOM、DSM、DLG； 2. 能运用软件进行三维建模，并优化模型精度； 3. 能对测绘成果进行质量检验，出具质检报告； 4. 能解决数据处理中的常见技术难题。	摄影测量与遥感、数字摄影测量、三维建模技术、测绘成果质量检验、LiDAR 数据处理
	无人机测绘项目专员	1. 能协助编写无人机测绘项目方案，估算项目成本； 2. 能协调外业采集与内业处理团队，把控项目进度； 3. 能与客户沟通项目需求，反馈项目进展； 4. 能整理项目成果，完成交付文档	无人机测绘项目管理、测绘法律法规、项目沟通与协调、市场营销基础
迁移岗位	无人机测绘技术支持工程师	1. 能为客户提供无人机测绘设备的技术咨询与培训； 2. 能协助客户解决设备使用及数据处理中的技术问题； 3. 能收集客户反馈，为企业产品升级提供建议	无人机系统原理、无人机测绘技术应用、客户服务与沟通、产品技术文档编写
	无人机测绘研发辅助工程师	1. 能协助研发团队进行无人机测绘载荷的测试与优化； 2. 能参与测绘数据处理算法的验证与改进； 3. 能编写研发过程中的技术文档与测试报告	无人机结构与系统、传感器技术、程序设计基础、无人机测绘新技术应用

（三）无人机测绘技术专业职业岗位素质与能力要求

本专业毕业生应在素质、知识和能力方面达到以下要求：

1.素质要求

政治与职业素养：具有正确的价值观，遵守测绘法律法规与行业伦理，保护测绘数据安全与隐私；具有爱岗敬业、精益求精的工匠精神，确保测绘成果的准确性与可靠性。

安全与环保意识：具备无人机飞行安全意识，严格遵守飞行管制规定，能识

别并规避飞行风险；具有环保意识，在野外作业中保护生态环境，不破坏植被与地形。

实践与创新意识：能适应野外作业环境，具备较强的抗压能力；能关注无人机测绘新技术（如 AI 辅助数据处理、多载荷融合），具有创新应用意识。

健康与人文素养：具有良好的身体素质，能适应野外作业强度；具有基本的人文素养，能与团队、客户有效沟通，具备团队协作精神。

2.知识要求

基础理论知识：掌握马列主义、毛泽东思想等思想政治理论，具备基本的人文与科学知识；掌握计算机基础、数学（几何、代数）、物理（力学、光学）等基础知识。

专业基础知识：掌握测绘学基础（大地测量、地形测量、坐标系统）、无人机原理（飞行控制、动力系统、载荷原理）、地理信息基础（GIS 概念、地图投影、空间数据结构）。

专业核心知识：掌握无人机测绘航线规划与数据采集规范、测绘数据处理流程（影像拼接、点云处理、建模技术）、测绘成果质量标准与检验方法、无人机测绘相关法律法规（测绘法、飞行管制条例）。

工具应用知识：掌握主流无人机（如大疆、飞马）及测绘载荷（相机、LiDAR）的操作方法；掌握数据处理软件（Pix4D、CC、LiDAR360）、绘图软件（CAD、ArcGIS）的使用技巧。

3.能力要求

专业操作能力：能独立完成无人机起降、航线规划与调整，熟练操作测绘载荷；能使用工具进行无人机及载荷的日常维护与故障排查。

数据处理能力：能完成影像拼接、坐标转换、点云分类，独立制作测绘成果（DOM、DSM、DLG）；能运用软件进行三维建模，并验证模型精度。

问题解决能力：能识别外业采集（如飞行中断、数据缺失）与内业处理（如影像模糊、模型异常）的问题，提出有效解决方案；能应对野外复杂环境（如天气变化、地形障碍）的飞行挑战。

综合应用能力：能根据项目需求设计测绘方案；能整理并分析测绘数据，编写成果报告；能运用数字技术（如 AI、大数据）优化数据处理流程；具备终身学习能力，适应技术更新。

（四）无人机测绘技术人才培养目标

本专业培养德智体美劳全面发展，掌握扎实的科学文化基础和无人机原理、测绘基础、数据处理及相关法律法规等专业知识，具备无人机测绘数据采集、处理、成果输出及设备维护等能力，具有工匠精神和信息素养，遵守行业伦理与规范，能够从事无人机测绘操作、数据处理、技术支持等工作的高素质技术技能人才。

五、无人机测绘技术专业建设的思考与建议

（一）精准定位专业方向，对接区域产业需求

院校需结合所在区域的产业特点，明确专业培养方向：东部经济发达地区院校可侧重“高精度数据处理+三维建模”方向，培养适配城市规划、工程建设领域的中高端人才；中西部地区院校可聚焦“野外数据采集+基础设备维护”方向，满足国土整治、交通建设等基层项目需求。同时，紧跟区域产业政策（如西部大开发、东北振兴中的测绘项目规划），动态调整培养重点，确保人才输出与区域需求高度匹配。

（二）优化课程体系，强化“理论-实践”融合

核心课程模块化：构建“基础理论+专业技能+行业应用”三大模块课程。基础理论模块包含《测绘学基础》《无人机飞行原理》《地理信息系统基础》；专业技能模块设置《无人机测绘航线规划》《测绘数据处理技术（Pix4D/CC 软

件)》《LiDAR 载荷操作与数据处理》；行业应用模块按场景细分，如《国土测绘项目实践》《工程建设监测技术》《应急测绘方案设计》。

实践课时占比提升：将实践课时占比提高至 50% 以上，其中校外实践（企业项目实训、野外测绘实习）占比不低于 30%。例如，与当地测绘企业合作开发“真实项目案例库”，让学生参与从航线规划、数据采集到成果交付的全流程实践，解决“课堂学”与“岗位用”脱节问题。

（三）加强实训条件建设，模拟真实工作场景

校内实训基地升级：建设“无人机测绘综合实训中心”，配置多类型无人机（多旋翼、固定翼、垂直起降固定翼）、专业测绘载荷（高分辨率相机、激光雷达）及数据处理工作站，模拟野外测绘、城市建模等典型场景，满足学生日常操作训练需求。

校外实训基地拓展：与测绘地理信息企业、国土规划设计院等建立长期合作，共建“校外实训基地”，每年安排学生参与至少 2 次为期 1-2 个月的项目实训，熟悉企业工作流程与标准，积累项目经验。

（四）构建“双师型”师资队伍，提升教学质量

师资引进与培养：引进具有 5 年以上无人机测绘项目经验的企业技术骨干，担任专职实训教师；安排校内教师定期到企业顶岗实践（每年不少于 2 个月），参与真实项目，提升实操能力与行业认知。

校企师资共建：邀请企业技术专家担任兼职教师，参与课程设计、实训指导及毕业设计评审，将行业最新技术（如 AI 辅助数据处理、多载荷融合测绘）与项目案例引入课堂，确保教学内容与行业同步。

（五）推进“岗课赛证”融合，提升人才竞争力

职业资格证书融入教学：将无人机驾驶员执照（视距内/超视距）、测绘员职业技能等级证书（初级/中级）的考核内容融入课程体系，例如《无人机操控

技术》课程对应执照实操考核要求，《数据处理技术》课程对接测绘员证书理论与实操考点，确保学生毕业前至少取得 1 项职业资格证书。

以赛促学强化技能：组织学生参与“全国职业院校技能大赛（无人机测绘赛项）”“中国地理信息产业大会青年创新大赛”等赛事，以竞赛标准设计实训项目（如高精度三维建模、应急测绘数据快速处理），提升学生的技术熟练度与问题解决能力。

（六）深化产教融合，实现校企协同育人

订单式人才培养：与区域龙头测绘企业签订“订单班”协议，根据企业岗位需求定制培养方案，企业全程参与课程设置、实训指导与考核评价，学生毕业后直接进入企业上岗。

校企联合技术研发：围绕企业在无人机测绘中的技术痛点（如复杂地形数据采集、大场景建模效率提升），组建校企联合研发团队，教师与企业技术人员共同开展研究，学生参与研发辅助工作，既解决企业实际问题，又提升学生的创新能力。

（七）建立动态评价与反馈机制，持续优化专业建设

多元化评价主体：构建“学校-企业-学生-行业”四方评价体系，学校评价教学质量，企业评价学生岗位适配度，学生反馈学习效果，行业协会评估专业与产业的契合度，确保评价全面客观。

定期反馈与调整：每半年收集一次企业、院校、学生的反馈信息，每年开展一次行业调研，根据技术发展、市场需求变化调整课程体系、实训内容与培养目标。例如，若激光雷达测绘技术应用普及，可开始《激光雷达数据处理进阶》课程，淘汰过时的教学内容。

（八）关注技术前沿，培养适应未来发展的人才

跟踪新技术动态：密切关注无人机测绘领域的技术趋势（如 AI 自动航线规

划、无人机集群测绘、多源数据融合），在课程中开设“新技术专题讲座”，邀请行业专家讲解前沿应用，培养学生的技术敏感度。

强化跨学科能力：开设《Python 编程基础》《大数据分析在测绘中的应用》等课程，提升学生运用数字技术解决测绘问题的能力；鼓励学生选修地理信息、计算机等相关专业课程，培养“无人机测绘+数字技术”的复合型人才，适应未来行业发展需求。