

黄河水利职业技术学院

摄影测量与遥感技术专业

人才培养方案

(专业代码：520302)

二级学院(部)： 测绘工程学院

执 笔 人： 齐建伟

审 核 人： 陈琳

制 订 日 期： 2018年6月

修 订 日 期： 2020年8月

黄河水利职业技术学院教务处制

二〇二〇年八月



摄影测量与遥感技术专业人才培养方案

(专业代码: 520302)

专业负责人: 齐建伟

审 核: 陈琳

主要完成人列表¹:

序号	姓名	工作单位	专业	职称/职务
1	陈琳	黄河水利职业技术学院	摄影测量与遥感技术	教授/院长
2	张丹	黄河水利职业技术学院	摄影测量与遥感技术	讲师/副院长
3	何宽	黄河水利职业技术学院	测绘科学与技术	副教授/副院长
4	齐建伟	黄河水利职业技术学院	摄影测量与遥感技术	讲师
5	刘广社	黄河水利职业技术学院	摄影测量与遥感技术	副教授
6	张辉	黄河水利职业技术学院	摄影测量与遥感技术	副教授
7	王冬梅	黄河水利职业技术学院	摄影测量与遥感技术	讲师
8	唐红梅	黄河水利职业技术学院	摄影测量与遥感技术	讲师
9	王懿	黄河水利职业技术学院	摄影测量与遥感技术	助教
10	胡泊	黄河水利职业技术学院	摄影测量与遥感技术	助教
11	孙瑞	黄河水利职业技术学院	摄影测量与遥感技术	助教
12	董晓燕	黄河水利职业技术学院	摄影测量与遥感技术	助教
13	高琼	黄河水利职业技术学院	摄影测量与遥感技术	讲师
14	高庆方	黄河勘察设计有限公司 航测遥感院	摄影测量与遥感技术	教授级高工
15	程晓庆	武汉航天远景有限公司	摄影测量与遥感技术	高级工程师
16	田要兵	西安地标测绘有限公司	摄影测量与遥感技术	高级工程师
17	李永利	河南省遥感院	摄影测量与遥感技术	高级工程师

注 1: 指参与编写的主要成员, 含校外专家

说明: 此方案要对外在网上公示, 成员请如实填写

目 录

引言	2
1 专业分析	2
1.1 专业调研	3
1.2 专业定位	4
2 专业培养标准	5
2.1 专业培养目标	5
2.2 毕业要求及条件	5
2.3 人才规格与质量标准	7
2.4 招生对象及学制	9
3 专业课程体系	10
3.1 课程体系构建	10
3.2 课程设置	11
3.3 主干课程描述	13
4 运行与实施	13
4.1 教学进程安排	20
4.2 教学模式	22
4.3 考核与评价	22
5 人才培养保障机制	24
5.1 专业教学团队	27
5.2 实践教学条件	27
5.3 教学资源	28
5.4 管理制度	35
6 其它说明	35

摄影测量与遥感技术专业人才培养方案

(专业代码：520302)

引言

黄河水利职业技术学院摄影测量与遥感技术专业创办于 1975 年，至今已有 44 年的办学历史和经验积累，现有专业教师 10 人，企业兼职教师 10 人，累计为社会培养合格毕业生两千多人。自 2003 年开办高职教育以来，进行了 4 次较大的专业教学改革，人才培养方案不断完善。

2003 年以来，以加强实践教学环节为切入点，加强专业能力培养，改革课程体系，独立设置实践教学体系。毕业生开始实施“双证书”制度，毕业生在获得毕业证书的同时，取得测绘行业“摄影测量员”岗位证书。

2009 年，该专业被批准为国家示范院校建设项目的校级重点建设专业，并顺利通过验收；以“工学结合、校企合作”为切入点，2009 年开始实施“两轮顶岗、五化教学”的人才培养方案，该专业《摄影测量》课程被评为省级精品课程，构建“理实一体”课程体系，形成了新一轮的人才培养方案，修订完善的人才培养方案从 2009 级学生开始实行。

2012 年，摄影测量与遥感技术专业按照《摄影测量与遥感技术专业人才培养方案》试点实施教学已满 3 年，完成了 1 次循环，针对近 3 年年教学活动中存在的问题和不足，多次组织专业教师进行分析、研讨，再次对人才培养方案进行了修订，在原有人才培养模式的基础上，校企双方对人才培养模式进一步深化改革，开始实施“两顶岗、四结合”的人才培养方案。修订后的人才培养方案更加符合人才培养的质量要求，教学的组织与实施更加切实可行，课程的内容及教学资源的结构更加专业要求，新修订完善的人才培养方案从 2012 级学生开始实行。2012 年主持建设教育部高职高专《摄影测量与遥感技术专业规范》获国家测绘地理信息局教学成果一等奖，2015 年被评为国家水利类职业教育特色专业。

2016 年，摄影测量与遥感技术专业按照学校“十三五建设规划”和“优质专科高职院校建设”要求，针对已有的人才培养方案存在的问题，启动了新一轮的人才培养方案的修订工作，从 2017 级学生开始实行。

2018 年，摄影测量与遥感技术专业按照校企深度融合深化人才培养模式改革要求，修订了人才培养方案，优化了“两顶岗，四结合”的工学结合人才培养模式，从 2018 级学生开始实行。

1.1 专业调研

1.1.1 调研方式

- (1) 教师到企业现场调研；
- (2) 企业代表研讨会；
- (3) 电话调研；
- (4) 毕业生就业企业对毕业生的评价调查。

1.1.2 调研内容

- (1) 了解摄影测量与遥感技术专业人才社会需求状况；
- (2) 了解摄影测量与遥感技术专业在企业中的典型工作任务；
- (3) 了解摄影测量与遥感技术专业毕业生在企业从事工作岗位情况；
- (4) 征求企业对摄影测量与遥感技术专业人才培养模式和人才培养质量的意见；
- (5) 进一步明确摄影测量与遥感技术专业人才培养目标；
- (6) 掌握摄影测量与遥感技术专业毕业生从事岗位工作所需具有的知识、能力和素质，收集企业对专业课程体系设置、师资建设以及实训条件建设的意见和建议；
- (7) 了解企业对本专业开展校企合作、工学结合的意见和建议。

1.1.3 调研结论

摄影测量与遥感技术专业毕业生主要面向测绘、水利、国土资源、城市规划、地质、交通、石油、电力、农林等行业，主要从事无人机航拍、无人机航测、倾斜摄影测量三维建模、摄影测量外业、内业加密、航测内业成图、遥感影像图制作等岗位工作。通过专业调研，发现企业对学生素质要求较高，要求学生具有良好的个人品质，有一定的创新意识，能主动学习，能吃苦耐劳，能很快适应工作环境并耐得住寂寞。还要求学生具有团队精神，能与别人很好地相处，能虚心学习，善于总结、追求不断进步。

调研结论（专业服务面向分析、专业培养目标分析、典型工作任务分析、岗位职业能力分析、毕业要求及条件分析）。

1.1.4 调研结果

调研结果见表 1-1。

表 1-1 摄影测量与遥感技术专业职业面向

所属专业大类	所属专业类	对应行业	主要职业类别	主要岗位类别 (或技术领域)	职业资格(职业技能等级)证书
资源环境与安全 大类	测绘地理信息类	测绘地理信息 城市规划 国土资源 水利 交通等	地形测量 航测外业 航测内业 遥感制图 无人机航测	地形图测绘 外业调绘与像控 航测内业测图 遥感图像处理 无人机测绘操控	摄影测量员 无人机操控员 不动产测绘员 地图制图员

1.2 专业定位

(1) 职业面向

摄影测量与遥感技术专业毕业生主要面向测绘、水利、国土资源、城市规划、交通、石油、电力、农业等行业。专业职业面向见表 1-1。

表 1-1 摄影测量与遥感技术专业职业面向

所属专业大类	所属专业类	对应行业	主要职业类别	主要岗位类别(或技术领域)	职业资格(职业技能等级)证书
资源环境与安全大类	测绘地理信息类	测绘地理信息 城市规划 国土资源 水利 交通等	地形测量 航测外业 航测内业 遥感制图 无人机航测	地形图测绘 外业调绘与像控 航测内业测图 遥感图像处理 无人机测绘操控	摄影测量员 无人机操控员 不动产测绘员 地图制图制员

(2) 岗位能力及典型工作任务

摄影测量与遥感技术专业毕业生主要从事无人机航拍、无人机航测、像片控制测量、像片调绘、内业空三加密、航测内业成图(4D 产品生产)、倾斜摄影测量三维建模、裸眼立体测图、遥感影像制图等岗位工作, 岗位能力分析见表 1-2, 岗位典型工作任务见表 1-3。

表 1-2 岗位能力分析表

序号	岗位名称	岗位类别		岗位描述	岗位能力要求
		初始岗位	发展岗位		
1	无人机驾驶员	高级工	高级技师	制定无人机外业飞行方案, 对无人机进行航拍航测现场飞行控制。	能进行无人机组装、调试、维修、维护、飞行、航拍; 具有民航局无人机驾驶员执照。
2	摄影测量员(外业)	高级工	高级技师	制定像片控制测量和像片调绘工作方案, 并对方案进行实施。	能进行像片控制点的布设、施测; 能进行像片调绘, 并对新增地物进行补测; 能进行卫星遥感影像的判读与解译; 能对调绘成果进行处理、整理与检查。
3	摄影测量员(内业)	高级工	高级技师	制定空三加密方案, 利用影像进行立体测图。	能进行区域网平差; 能对空三加密成果进行质检和精度评定; 能制作 4D 产品, 把那个进行质检和精度评定; 能判读、解译和提取正射影像上的各类地理信息; 能进行卫星遥感影像的几何纠正、配准与融合; 能制作遥感影像平面图。
4	地图制图员	高级工	高级技师	数据获取与编辑, 地图制作, 地图数据检查。	数据提取, 数据编辑应用; 普通地图编制, 专题地图编制; 地图数据检查。

表 1-3 岗位典型工作任务及工作过程分析表

编号	岗位典型工作任务	工作过程
DXGZ01	无人机航测影像获取	对无人机进行组装、起降、飞行操控、航拍和航测数据获取
DXGZ02	像片控制测量	能进行平面和高程控制点的选点、观测和数据处理
DXGZ03	像片调绘	能进行像片调绘、新增地物的补调和补测

DXGZ04	空三加密	能利用空三加密软件在影像上选刺加密点，获取加密点的坐标及相关参数，并进行平差计算和检查
DXGZ05	影像测图	能进行地形数据采编，能进行 DEM、DOM 成果制作和检查
DXGZ06	遥感图像处理	能进行卫星遥感影像数据的几何纠正、配准与融合，会制作遥感影像平面图，并对成果进行自检

2 专业培养标准

2.1 专业培养目标

本专业面向测绘、水利、国土资源、城市规划、交通、石油、电力、煤炭等行业生产第一线，培养德、智、体、美全面发展，践行社会主义核心价值观，具有一定的文化水平、掌握必备的专业理论知识，能够胜任无人机航测、地形图测绘、像片控制测量、像片调绘、解析空中三角测量、航测内业成图、遥感图像处理等岗位工作，具有良好职业道德、工匠精神、责任意识、创新意识和较强法律意识的高素质技术技能人才。

具体培养目标为：

目标 1：具有良好的人文科学素养、思想品德和道德意识，能遵纪守法；

目标 2：具备所需的专业知识、技术、技能，具备运用工具进行问题分析能力；

目标 3：具有良好的职业道德和职业精神，坚持依法测绘、科学测绘，确实执行作业规范和作业流程。

目标 4：能够进行无人机航测等项目的开发设计及组织管理工作，并能分析和解决复杂工程问题；

目标 5：具有较强的人际交往与团队协作能力，具备骨干员工素质和领导潜质，在团队中确实发挥有效作用；

目标 6：在测绘及相关领域具有较强的就业竞争力，有能力完成从本科到研究生的学历提升；

目标 7：具备创新创业素质和终身学习能力，不断更新和拓展自身的知识和技能，有能力获取测绘行业执业资格证书（注册测绘师）；

目标 8：有为提高人民生活水平、促进社会稳定发展而服务社会的意愿和能力。

2.2 毕业要求及条件

根据摄影测量与遥感技术专业培养特色及专业培养目标的要求，通过职业核心能力课程、专业技术基础课程、专业核心能力课程、职业拓展课程的课堂教学、讲座、社会活动、文化活动、各种竞赛、大学生创新实验、实习、辅导、座谈等教学环节，使摄影测量与遥感技术专业毕业生能力达到如下基本要求：

(1) 工程知识：

①掌握运用无人机等测绘仪器获取数据的方法和仪器检验方法；

②掌握像片控制网等各种测绘工程控制网的布设、施测与解算方法；

③掌握各种地形图、地籍图和专题图等数据采集与绘制的程序和方法；

④掌握各种比例尺航片、卫片和线划图等调绘方法与步骤；

- ⑤掌握各类空三加密、航测内业成图的方法与步骤；
- ⑥掌握利用倾斜摄影测量和点云等数据进行三维建模的方法与步骤；
- ⑦掌握利用各种卫星影像数据进行制图与分析的方法；
- ⑧了解测绘前沿技术的基本原理与作业方法。

(2) 问题分析：

- ①能按照解决问题的思维过程，寻找出问题所在，并确定问题发生的原因；
- ②掌握问题分析的基本步骤：确定问题—列出原因—收集数据—分析数据—提出改善对策—实施对策—确认成果；
- ③能针对测绘地理信息工程项目的质量、进度、投资等问题，恰当运用分析工具（直方图、控制图、排列图、分层法、因果分析图、相关图、调查表等）分析问题所在，并提出相应改进措施。

(3) 设计/开发解决方案，工程与社会：

- ①掌握测绘地理信息工程项目的设计流程与设计方法；
- ②能编制测绘地理信息工程项目专业技术设计书，初步掌握测绘工程项目（综合）技术设计书的编制方法；
- ③具备社会生态伦理责任意识，保护自然环境、生态系统和维护人与自然和谐发展；
- ④具备职业伦理责任意识，能按照“守法、诚信、公正、科学”的准则执业；
- ⑤具有良好的个人品德，在保护公众安全、健康和福祉方面负有社会责任。

(4) 研究/现代工具的使用：

- ①具有对一般性测绘地理信息工程问题调查研究的能力。有能力从有关文献（学术论文、研究报告、典籍、数据库等）中确定并获取数据；有能力针对有关数据进行设计并开展实验；有能力对此进行推理、归纳、总结，形成并提供有效数据。
- ②有能力选择并应用恰当的技术资源和现代化的工程工具（数理统计、数学建模、计算机信息技术等），对一般性测绘地理信息工程活动进行分析研究并理解其局限性。掌握空三加密方法，并能运用相关软件进行数据处理和精度分析；掌握像片控制网优化设计原理与方法，并能运用计算机软件进行控制网优化设计；掌握卫星影像数据处理方法，并运用数理统计的方法进行分析预测。

(5) 环境和可持续发展/项目管理：

- ①有能力理解在特定社会、时代背景下有关工程方案对社会发展的影响，并具有可持续发展及对可持续发展的需要方面的知识；
- ②了解测绘等相关企业的经营管理活动。

(6) 职业规范：

- ①维护国家的荣誉和利益，按照“守法、诚信、公正、科学”的准则执业；
- ②执行有测绘工程的法律、法规、标准和制度，履行工程合同中规定的义务和责任；
- ③努力学习专业知识和技能，不断提高业务能力和管理水平；
- ④坚持科学态度和实事求是的原则。

(7) 个人和团队/沟通:

①具有较好的人际关系和团队协作精神,不管是个人还是作为不同技术团队中的成员或领导者,都具有有效的作用;

②针对一般性测绘地理信息工程活动,通过理解有能力写出有效的报告,并能给出或接受清晰的说明,可以运用专业知识和社会知识与工程团体以及社会大众进行有效的交流。

(8) 终身学习:

①认识并理解作为工程技术人员终身学习的必要性和重要性;

②了解终身学习的方法、途径;

③具有进行独立、终身学习的能力。

毕业要求与培养目标对应关系见表 2-1 (或附表 1)。

表 2-1 毕业要求与培养目标对应关系 (可作为附表)

编号	毕业生能力要求	对应培养目标
BYNL01	毕业要求 1	目标 2、3、4、6、7、8
BYNL02	毕业要求 2	目标 2、4、8
BYNL03	毕业要求 3	目标 1、3、4、8
BYNL04	毕业要求 4	目标 2、4、8
BYNL05	毕业要求 5	目标 2、4、5、6、7、8
BYNL06	毕业要求 6	目标 1、3、8
BYNL07	毕业要求 7	目标 4、5、8
BYNL08	毕业要求 8	目标 6、7、8

填表说明: 毕业要求要求支撑培养目标,在对应培养目标栏填写该条能力要求支撑的培养目标,填写目标编号即可(目标 1、目标 2、…等),如毕业要求 1 支撑目标 2:能够进行专业方面的设计施工工作,并能分析和解决工程问题,则在相应格内填写“目标 2”。

2.3 人才规格与质量标准

2.3.1 知识结构及标准

根据摄影测量与遥感技术专业毕业要求确定的知识结构及标准见表 2-2。

表 2-2 摄影测量与遥感技术专业知识结构及标准

编号	专业知识结构	对应毕业要求 (编号)
ZSJG01	了解相关国家法律、法规知识和安全生产常识;	目标 1、5、6、8
ZSJG02	掌握专业必备文化基础知识;	目标 1、2、4、5、7、8
ZSJG03	掌握计算机应用的基本知识;	目标 2、3、4、
ZSJG04	掌握测绘规范及有关技术规定(测绘成果质量检查验收等)的知识;	目标 1、2、3、6、7
ZSJG05	掌握地形图、地籍图控制网布设、施测和数据平差处理等知识;	目标 1、2、4、6、8
ZSJG06	熟练掌握数字地形图、地籍图外业数据采集和内业成图的知识;	目标 1、2、4、6、8
ZSJG07	掌握航测外业像片控制点布设、选刺和控制测量的知识;	目标 1、2、4、6、8
ZSJG08	掌握航测像片判读和调绘的知识;	目标 1、2、4、6、8
ZSJG09	掌握解析空中三角测量的知识;	目标 1、2、4、6、8

ZSJG10	掌握数字摄影测量模型定向、4D 产品生成的知识；	目标 1、2、4、6、8
ZSJG11	掌握遥感图像处理 and 制图的知识；	目标 1、2、4、6、8
ZSJG12	掌握地图编制的基本原理与方法；	目标 1、2、4、6、8
ZSJG13	理解地理信息技术的基本原理与方法；	目标 1、2、4、6、8
ZSJG14	理解工程测量技术的基本原理与方法；	目标 1、2、4、6、8
ZSJG15	理解土地调查的基本知识与方法；	目标 1、2、4、6、8
ZSJG16	理解无人机航测的基本知识与方法；	目标 1、2、4、6、8
ZSJG17	掌握倾斜摄影测量基本原理与方法。	目标 1、2、4、6、8

2.3.2 能力结构及标准

根据摄影测量与遥感技术专业毕业要求确定的能力结构及标准见表 2-3。

表 2-3 摄影测量与遥感技术专业能力结构及标准

编号	专业能力结构	对应毕业生要求（编号）
NLJG01	具备计算机应用能力，如文字处理、文献检索等技能；	目标 2、4、5、8
NLJG02	能利用高等数学和工程数学的知识处理专业数据；	目标 1、2、4、8
NLJG03	能进行基本的英语阅读和应用；	目标 4、5、7、8
NLJG04	能熟练操作水准仪、全站仪、GPS 等测量仪器；	目标 1、4、6、7、8
NLJG05	能进行图根控制网的布设、观测和计算；	目标 1、4、6、7、8
NLJG06	能应用计算机软件（CAD、MicroStation）绘制地物地貌符号；	目标 1、4、6、7、8
NLJG07	能进行数字地形图的测绘；	目标 1、4、6、7、8
NLJG08	能进行地形图、地图编制；	目标 1、4、6、7、8
NLJG09	能进行像片控制点选刺与测量；	目标 1、4、6、7、8
NLJG10	能进行各类地形要素的调绘与地形图补测；	目标 1、4、6、7、8
NLJG11	能进行像片控制点的加密、观测和计算；	目标 1、4、6、7、8
NLJG12	能进行 4D（数字高程模型 DEM、数字线划图 DLG、数字正射影像图 DOM、数字栅格影像图 DRG）产品的生成；	目标 1、4、6、7、8
NLJG13	能利用遥感软件（Erdas 等）进行遥感影像的处理与分析；	目标 1、4、6、7、8
NLJG14	能进行工程施工测量；	目标 1、4、6、7、8
NLJG15	能利用 GIS 基本原理和技术制作专题图；	目标 1、4、6、7、8
NLJG16	能进行地籍测量与土地调查；	目标 1、4、6、7、8
NLJG17	会用无人机采集数据生成三维模型数据；	目标 1、4、6、7、8
NLJG18	能依据规范和合同对测绘成果进行质量检查验收；	目标 1、4、6、7、8
NLJG19	能进行测绘项目技术设计书和技术总结编写工作。	目标 1、4、6、7、8

2.3.3 素质结构及标准

根据摄影测量与遥感技术专业毕业要求确定的素质结构及标准见表 2-4。

表 2-4 摄影测量与遥感技术专业素质结构及标准

编号	专业素质结构	对应毕业生要求（编号）
SZJG01	思想政治素质：热爱社会主义祖国，能够准确理解和把握社会主义核心价值观的深刻内涵和实践要求，具有正确的世界观、人生观、价值观。	目标 2、5、7、8

SZJG02	文化素质： ①具备宽厚扎实的文化知识，还必须具有广博精深的专业知识以及新知识储备；②有能力根据就业目标建立合理的知识结构，并进行合理组合、恰当调配，形成知识系统；③具备知识、技能更新能力，即持续学习、终身学习能力。	目标 1、2、3、4、5、8
SZJG03	职业素质： ①爱岗敬业，奉献测绘；②维护版图，保守秘密；③严谨求实，质量第一；④崇尚科学，开拓创新；⑤服务用户，诚信为本；⑥遵纪守法，团结协作。	目标 1、6、7
SZJG04	身心素质： ①具有从事野外测绘的良好身体素质和健康体魄；②具有正确的认知能力和稳定的心理素质；③具有稳定向上的情感力量；④具有持之以恒的意志力量；⑤具有影响他人的人格力量。	目标 5、6、7

2.3.4 技能要求及标准

根据专业能力结构及标准，摄影测量与遥感技术专业毕业生应具有的基本技能和发展技能如下：

(1) 基本技能及标准（分项列出并提出标准，3~5项）

工程基本技能要求人人通过。具体考核标准另附。

①全站仪对中、整平；②测回法角度观测（两测回）；③四等水准测量（两测站）；④全站仪坐标测量；⑤GNSS-RTK 坐标测量；⑥全站仪坐标放样；⑦GNSS-RTK 坐标放样；⑧二等水准测量（两测站）；⑨Photoshop 影像图处理；⑩像片控制点选刺。

(2) 发展技能及标准（分项列出并提出标准，2~3项）

工程发展技能，根据学生层次可以部分过关。具体考核标准另附。

①数字化大比例尺地形图测绘；②像片控制网布设与施测；③像片外业调绘与内业整饰；④解析空中三角测量；⑤立体模型建立；⑥4D 产品生成；⑦遥感图像处理与分析；⑧无人机航拍与数据处理。

(3) 精湛技能项目及标准

精湛技能认证，根据学生层次可以部分过关。具体考核标准另附。

①数字地形测量精湛技能；②摄影测量外业精湛技能；③航测内业成图精湛技能；

说明：基本技能指作为该专业毕业生必须掌握的基本的操作（或应用）技能，保证学生从事岗位基本操作所具有的技能，课程体系设计必须覆盖全部基本技能，专业教学必须保证学生 100%过关。

发展技能指学生从事职业岗位具有的综合技能，根据学生层次可以部分过关。

基本技能和技能发展技能包括单项技能和综合技能，将列入精湛技能项目，分为过关和精湛两个档次。

2.4 招生对象及学制

(1) 招生对象：普通高级中学毕业、中等职业学校毕业或具备同等学力。

(2) 学 制：三年。

3 专业课程体系

3.1 课程体系构建

摄影测量与遥感技术专业从产业、行业、企业调查入手，根据毕业生的服务面向、就业部门、就业岗位（群），通过专业调研和邀请企业专家、技术能手参与等方式，共同确定摄影测量与遥感技术专业的工作岗位、业务范围和工作领域，分析学生毕业后所从事的工作任务和应具备的职业能力要求，从知识、能力、素质三个方面描述专业培养目标，在明确专业培养目标的前提下，依据职业核心能力、专业核心技能、职业拓展能力（职业发展潜力）的培养要求，摄影测量与遥感技术专业教学团队为使毕业生即达到就业岗位职业要求，又具有可持续职业发展潜力，构建基于工作过程的“两个系统设计”的课程体系，即“系统的基础知识培养课程”和“系统的动手能力培养课程”。两个系统互为依托、相互递进，交叉融合。“两个系统设计”为强化对学生的职业道德教育和专业素质培养，摄影测量与遥感技术专业根据航空摄影测量工作的特点和所需素质要求，在公共课程和专业课设置的基础上，特别增设了专业素质培养课。该课程教学内容包括野外测量环境适应能力训练；工作过程中与人交流能力训练；工作态度、团队协作能力训练等专题活动，将专业素质教育和专业素质训练贯穿于人才培养全过程。

（1）系统的基础知识培养课程

“系统的基础知识培养课程”包括职业核心能力课程、专业基本技能课程（测绘成图课程）、专业核心技能课程（摄影测量应用课程）和职业拓展课程（可持续发展潜力课程）。

（2）系统的动手能力培养课程

“系统的动手能力培养课程”包括单项技能训练课程、综合技能训练课程和顶岗实习三个能力培养层。

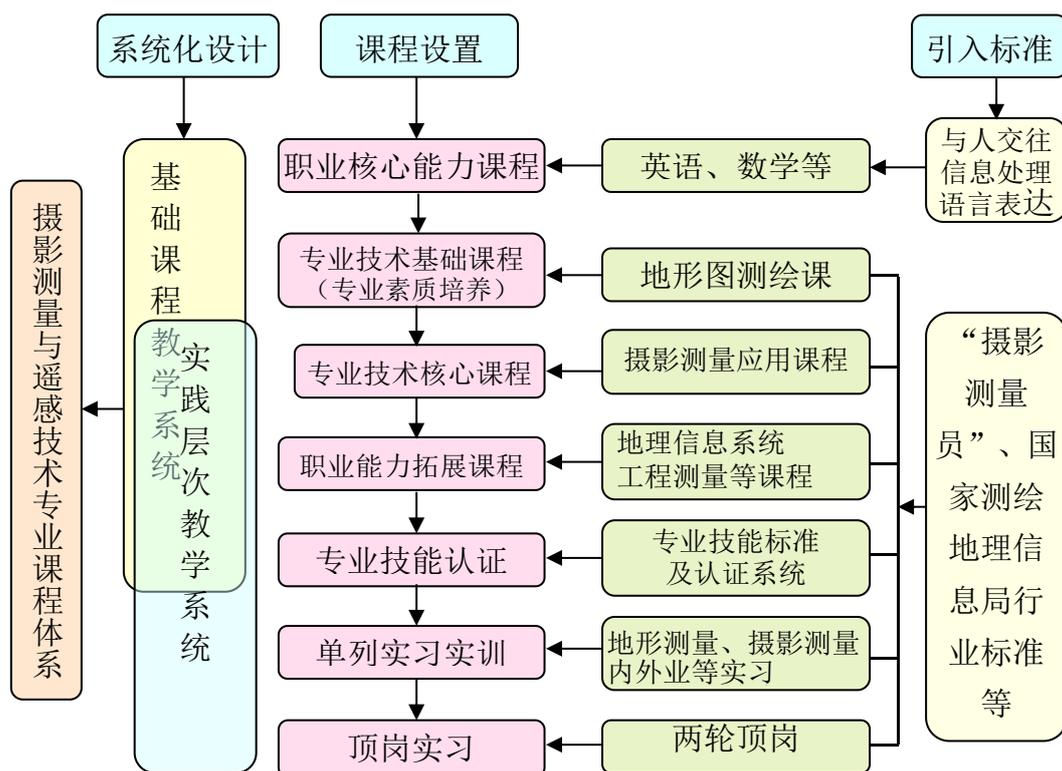


图 3-1 两系统设计思路示意图

由于该系统课程是课程体系的重要部分，是生产育人的具体体现，工学结合贯穿其全过程，按照“三层次一结合”进行系统化设计。“三层次”是指单项实训、综合实训、顶岗实习。单项实训在课程中通过学习型教学任务进行，综合实训结合实际生产任务进行，顶岗实习结合岗位任务进行。

3.2 课程设置

校企合作共建工学结合课程体系。按照公共基础课程、专业基本技能课程、专业核心技能课程、职业拓展课程、顶岗实习等模块形成专业课程模块构建表（表 2-2）。

①职业核心能力课程

该课程设置主要体现高等职业院校毕业生必备基本公共素质和能力要求：具有良好的思想品德和职业道德；具备计算机基本操作、文字处理能力；掌握工程数学必备知识，具有结合专业综合运用的能力；具备英语阅读、应用和国家英语等级考试能力。在培养过程中，引入国家职业核心能力测评标准，注重“与人交流、与人沟通、信息处理、自我学习、解决问题、数字应用”等 6 大职业核心能力的培养。

②专业基本技能课程（测绘成图课程）

主要培养学生的测绘成图能力，体现毕业生测绘大比例尺地形图的能力要求：具备地形图测绘基础知识；能利用全站仪、GNSS 接收机等测绘仪器和 CAD、CASS 等软件，熟练进行数字地形图测绘；具备图像处理基础知识，能利用 Photoshop 等进行影像图基础处理。在教学过程中引入测绘行业关于地形图绘制的有关规范和标准。

③专业核心技能课程（摄影测量应用课程）

主要培养学生的摄影测量应用能力，是摄影测量与遥感技术专业的核心技能课程。体现毕业生在摄影测量外业、航测内业成图和遥感图像处理的能力要求：具备像片控制网布设、像片调绘的基础知识，能进行像片控制网的施测、像片调绘与整饰和空三内业加密；能利用数字摄影测量工作站进行 4D 产品的生成；能利用 ERDAS、NEVI 等软件进行遥感图像处理与分析。在教学过程中引入测绘行业和工程建设行业关于摄影测量的有关规范和标准。

④职业拓展课程

主要培养学生的专业拓展能力，是摄影测量与遥感技术专业的选修课程。体现毕业生可持续发展的能力要求：具有无人机航拍与数据处理的能力；具有工程施工和地籍图测绘的能力；具有地理信息系统在工程中的应用的基本能力。

⑤单列的实习实训及顶岗实习课程

主要培养学生的专业核心技能，即测绘成图能力和摄影测量应用能力的养成。体现毕业生对专业核心技能的综合运用要求：能利用测绘仪器和成图软件绘制数字地形图；能进行像片控制网的布设与施测；能进行外业调绘与整饰；能进行 4D 产品生成；能进行遥感图像处理与分析。在教学过程中引入测绘行业的有关规范和标准。

表 2-2 摄影测量与遥感技术专业课程模块构建表

课程分类	序号	课程名称	课程学分	学时数			考核方式	
				总学时	理论	实践	考试	考查
公共基础课程	1	思想道德修养与法律基础	3	54	54	0	√	
	2	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	4.5	72	72	0	√	
	3	体育与健康	4	60	10	50	√	
	4	高等数学 1	5	80	80	0	√	
	5	英语	6.5	104	104	0	√	
	6	计算机应用基础	4	60	0	60	√	
	7	交流与表达	2	36	18	18		√
	8	大学生职业发展与就业指导	2.5	42	22	20		√
	9	形势与政策	3	48	48	0		√
	10	大学生创业基础	2	32	10	22		√
	11	大学生心理健康教育	2	32	24	8		√
	12	军事理论课	2	32	24	8		√
专业基本技能课程	1	*▲地形测量	4	60	30	30	√	
	2	*▲数字测图	2.5	42	20	22	√	
	3	计算机制图 (CAD)	2.5	42	22	20	√	
	4	测量平差	2.5	42	42	0	√	
	5	*▲GNSS 定位测量	2.5	42	22	20	√	
	6	地理信息系统应用	2.5	42	22	20	√	
	7	▲计算机图像处理	2.5	42	20	22	√	
专业核心技能课程	1	*▲摄影测量	3	56	30	26	√	
	2	*▲像片控制测量	2.5	42	22	20	√	

课程分类	序号	课程名称	课程学分	学时数			考核方式	
				总学时	理论	实践	考试	考查
	3	▲遥感原理与技术应用	2.5	42	20	22	√	
	4	*▲像片调绘	2.5	44	22	22	√	
	5	▲遥感图像处理	2.5	44	20	24	√	
	6	*▲数字摄影测量	2.5	44	20	24	√	
职业拓展课程	1	• 工程测量	3	44	22	22	√	
	2	测绘法规	3	44	32	12	√	
	3	MicroStation	3	44	22	22	√	
	4	高等数学	3	44	40	4	√	
	5	土地调查与地籍测量	3	44	24	20	√	
	6	三维激光扫描测量技术	3	44	24	20	√	
	7	地图制图	3	44	20	24	√	
	8	• 无人机航测技术	3	44	20	24	√	
实践课程		军训及入学教育	3	50	0	50		√
实践课		▲水准、导线测量实习	3	50	0	50		√
实践课		▲数字地形测量实习	6	100	0	100		√
实践课		▲计算机制图 (CAD) 实习	1.5	25	0	25		√
实践课		▲摄影测量实习	1.5	25	0	25		√
实践课		▲GNSS 定位测量实习	3	50	0	50		√
实践课		▲像片控制测量实习	3	50	0	50		√
实践课		▲遥感技术应用实习	3	50	0	50		√
实践课		▲生产性实训或顶岗实习	27	450	0	450		√
实践课		▲数字摄影测量实习	6	100	0	100		√
实践课		▲像片调绘实习	3	50	0	50		√
实践课		▲遥感图像处理实习	3	50	0	50		√
实践课		▲毕业设计 & 顶岗实习	24	400	0	400		√
实践课		毕业教育及就业指导	1.5	25	0	25		√

3.3 主干课程描述

3.3.1 专业基本技能课程

3.3.1.1 地形测量

(1) 学分：4 学时：60

(2) 课程地位与性质：该课程在摄影测量与遥感技术专业课程体系属基础课和证书课程，总课时量为 60 学时，其中理论课时为 30 学时，实践课时为 30 学时。其前置课程为高等数学、计算机制图，后续课程为数字测图、工程勘测规划测量、土地调查与地籍测量，通过学习可以为学生提供地形图测绘岗位技能。

(3) 课程任务：学习地形测量的基本理论、基本知识和作业过程；全站仪、S3 型水准仪及其它设备的结构、性能及使用方法；图根导线和三、四等水准测量的内、外作业的工作方法及计算；大比例尺地形图测绘方法；阅读和使用地形图；熟知有关限差要求，并能对有关限差制定的理论依据有所了解。

(4) 行业标准:

《国家三、四等水准测量规范》GB12898-2009

《1:500 1:1000 1:2000 地形图图式》GB/T20257.1--2017

《三、四等导线测量规范》CH/T 2007-2001

3.3.1.2 数字测图

(1) 学分: 3 学时: 42

(2) 课程地位与性质: 该课程在摄影测量与遥感技术专业课程体系属基础课和证书课程, 总课时量为 42 学时, 其中理论课时为 20 学时, 实践课时为 22 学时。其前置课程为计算机制图、地形测量, 后续课程为工程勘测规划测量、地籍测量、施工测量, 通过学习可以为学生提供地形图测绘岗位技能。

(3) 课程任务: 讲授数字测图的基本命令、外业数据采集、编辑和成果输出的方法, 通过学习可以使具有数字测图的基本知识和技能。

(4) 行业标准:

《1: 500、1: 1000、1: 2000 地形图数字化规范》GB/T-17160-2008

《三、四等导线测量规范》CH/T 2007-2001

《1:500 1:1000 1:2000 地形图图式》GB/T20257.1--2017

3.3.1.3 计算机制图 (CAD)

(1) 学分: 3 学时: 42

(2) 课程地位与性质: 该课程在摄影测量与遥感技术专业课程体系属基础课, 总课时量为 42 学时, 其中理论课时为 22 学时, 实践课时为 20 学时。其前置课程为地形测量、计算机应用基础, 后续课程为数字测图、土地调查与地籍测量, 通过学习使学生掌握计算机制图的基本技能。

(3) 课程任务: 主要讲解绘制工程图环境的设置、常用的绘图和编辑命令、绘制专业图的技术和方法、输出图件等内容。达到应用计算机绘制工程图及专业图的目的。

(4) 行业标准:

测绘制图资料著录规则 GB/T3792.6-2005

《1:500 1:1000 1:2000 地形图图式》GB/T20257.1--2017

工程制图规则 GB/T 18229-2000

3.3.1.4 测量平差

(1) 学分: 3 学时: 42

(2) 课程地位与性质: 该课程在摄影测量与遥感技术专业课程体系属基础课程, 总课时量为 42 学时, 其中理论课时为 42 学时, 实践课时为 0 学时。其前置课程为地形测量, 通过学习可以为学生提供工程测量工岗位技能。

(3) 课程任务: 掌握测量误差的基本知识; 能利用误差理论分析实际问题 and 解决测量中的实际问题; 能够借助测量平差软件进行数据处理。

(4) 行业标准:

《国家三、四等水准测量规范》GB12898-2009

《三、四等导线测量规范》JGJ 8-2007

3.3.1.5 GNSS 定位测量

(1) 学分: 3 学时: 42

(2) 课程地位与性质: 该课程在摄影测量与遥感技术专业课程体系属基础课程和证书课程, 总课时量为 42 学时, 其中理论课时为 22 学时, 实践课时为 20 学时。其前置课程为地形测量、控制测量、数字测图, 通过学习可以为学生提供摄影测量外业岗位技能。

(3) 课程任务: 学习空间大地测量的坐标系、时间系统、GPS 星历、GPS 信号、GPS 定位原理和作业方法。通过学习使学生懂得 GPS 的基本理论, 熟练掌握 GPS 定位技术的外业作业方法和内业数据的处理方法。

(4) 行业标准:

《全球定位系统(GPS)测量规范》GB/T 18314-2009

《国家三、四等水准测量规范》GB12898-2009

《测绘技术总结编写规定》HC 1001-2005

《城市测量规范》CJJ/T 8-2011

3.3.1.6 地理信息系统应用

(1) 学分: 3 学时: 36

(2) 课程地位与性质: 该课程在摄影测量与遥感技术专业课程体系属基础课程和证书课程, 总课时量为 36 学时, 其中理论课时为 20 学时, 实践课时为 16 学时。其前置课程为地形测量、计算机制图等, 通过学习学生可进行 GIS 数据采集员、数据处理员、数据建库员、GIS 数据分析员等地理信息数据生产方面的工作。

(3) 课程任务: 通过本课程的学习, 使学生具备 GIS 软件的操作能力, 能利用 GIS 软件进行地理空间数据的采集、编辑和处理、空间数据建库、空间数据查询与分析, 产品输出等工作。

(4) 行业标准:

《工程建设地理信息系统软件通用标准》行业标准 JG/T181-2005

《城市地理空间框架数据标准》行业标准 CJJ 103-2004

3.3.1.7 计算机图像处理

(1) 学分: 3 学时: 44

(2) 课程地位与性质: 本课程是摄影测量与遥感技术专业的一门专业基本技能课程, 是摄影测量应用能力模块的课程之一。总课时量为 44 学时, 其中理论课时为 20 学时, 实践课时为 24 学时。其前置课程为《摄影测量》, 通过学习可以为学生提供航测内业成图岗位技能。

(3) 课程任务：本课程教给学生如何使用 Photoshop 软件来处理 2D 位图，让学生深入掌握抠图、修图、绘图等技能，学会制作较复杂的艺术字、宣传画、简单的网页页面等生活类图像处理工作以及处理航片卫片等专业方面的工作。

(4) 行业标准：

《基础地理信息数字成果 1:500 1:1000 1:2000 数字正射影像图》CHT 9008.3-2010

《1:5000 1:10000 数字高程模型数字正射影像图数字线划图》CHT 3007.2-2011

3.3.2 专业核心技能课程

3.3.2.1 摄影测量

(1) 学分：3 学时：56

(2) 课程地位与性质：该课程在摄影测量与遥感技术专业课程体系属核心课程和证书课程，总课时量为 56 学时，其中理论课时为 30 学时，实践课时为 26 学时。其前置课程为地形测量、数字测图，通过学习可以为学生提供航测内业成图岗位技能。

(3) 课程任务：学习摄影测量的基础理论，像片内、外方位元素，像对相对定向与绝对定向，解析空中三角测量的基本原理及方法。

(4) 行业标准：

《数字航空摄影测量 空中三角测量规范》GB/T 23236-2009

GB/T7931--2008 《1:500 1:1000 1:2000 地形图航空摄影测量外业规范》

GB/T7930--2008 《1:500 1:1000 1:2000 地形图航空摄影测量内业规范》

《摄影测量与遥感术语》GB/T 14950-2009

《数字航空摄影规范 第 1 部分：框幅式数字航空摄影》GB/T 27920.1-2011

《IMU/GPS 辅助航空摄影技术规范》GB/T 27919-2011

《摄影测量数字测图记录格式》GB/T 17158-2008

3.3.2.2 像片控制测量

(1) 学分：3 学时：42

(2) 课程地位与性质：该课程在摄影测量与遥感技术专业课程体系属核心课程和证书课程，总课时量为 42 学时，其中理论课时为 22 学时，实践课时为 20 学时。其前置课程为摄影测量，通过学习可以为学生提供航测外业岗位技能。

(3) 课程任务：学习像片控制点布设原则，全野外像片控制网布设方案，非全野外像片控制网布设方案，像片控制点施测方法和二等水准测量。

(4) 行业标准：

《1:500 1:1000 1:2000 地形图航空摄影测量外业规范》GB/T 7931-2008

《1:25000 1:50000 1:100000 地形图航空摄影测量外业规范》GB/T 12341-2008

《摄影测量与遥感术语》GB/T 14950-2009

《国家一、二等水准测量规范》GB/T 12897-2006

3.3.2.3 像片调绘

(1) 学分：3 学时：44

(2) 课程地位与性质：该课程在摄影测量与遥感技术专业课程体系属核心课程和证书课程，总课时量为44学时，其中理论课时为22学时，实践课时为22学时。其前置课程为摄影测量，通过学习可以为学生提供航测外业岗位技能。

(3) 课程任务：学习像片判读，像片调绘的准备工作，像片调绘的基本方法，地理名称的调查与注记，新增地物的补测，调绘像片的整饰与接边。

(4) 行业标准：

《1:500 1:1 000 1:2 000 地形图航空摄影测量外业规范》GB/T 7931-2008

《1:25 000 1:50 000 1:100 000 地形图航空摄影测量外业规范》GB/T 12341-2008

《摄影测量与遥感术语》GB/T 14950-2009

3.3.2.4 遥感原理与技术应用

(1) 学分：3 学时：42

(2) 课程地位与性质：该课程在摄影测量与遥感技术专业课程体系属核心课程和证书课程，总课时量为42学时，其中理论课时为20学时，实践课时为22学时。其前置课程为摄影测量，通过学习可以为学生提供遥感图像处理岗位技能。

(3) 课程任务：遥感技术的基本概念及原理、遥感的电磁物理基础、遥感成像原理与遥感图像特征、遥感图像处理、遥感图像解译、遥感图像分类、遥感专题制图的方法与流程，能利用遥感图像处理软件 ERDAS 进行遥感图像处理，为从事遥感技术应用和研究奠定理论与技术基础。

(4) 行业标准：

《遥感影像平面图制作规范》GB/T 15968-2008

《国家基本比例尺地图 1:500 1:1 000 1:2 000 正射影像地图》GB/T 33175-2016

《摄影测量与遥感术语》GB/T 14950-2009

《国家基本比例尺地形图分幅和编号》GB/T 13989-2012

《测绘成果质量检查与验收》GB/T 24356-2009

《数字测绘成果质量检查与验收》GB/T 17941-2008

3.3.2.5 遥感图像处理

(1) 学分：3 学时：44

(2) 课程地位与性质：该课程在摄影测量与遥感技术专业课程体系属核心课程和证书课程，总课时量为42学时，其中理论课时为20学时，实践课时为24学时。其前置课程为摄影测量，通过学习可以为学生提供遥感图像处理岗位技能。

(3) 课程任务：学习遥感图像预处理，遥感图像增强，遥感图像判读，遥感图像分类，遥感专题图制作。

(4) 行业标准：

《国家基本比例尺地图 1:500 1:1 000 1:2 000 正射影像地图》GB/T 33175-2016

《摄影测量与遥感术语》GB/T 14950-2009

《国家基本比例尺地形图分幅和编号》GB/T 13989-2012

《测绘成果质量检查与验收》GB/T 24356-2009

3.3.2.6 数字摄影测量

(1) 学分：3 学时：44

(2) 课程地位与性质：该课程在摄影测量与遥感技术专业课程体系属核心课程和证书课程，总课时量为44学时，其中理论课时为20学时，实践课时为24学时。其前置课程为摄影测量、像片调绘和像片控制测量，通过学习可以为学生提供航测内业成图岗位技能。

(3) 课程任务：学生通过影像提取地物地貌等特征信息，从而生成数字线划图、数字高程模型、数字正射影像图和数字栅格影像图的工作，为学生毕业后能运用所学知识在一线进行航测生产工作打下坚实基础。

(4) 行业标准：

《国家基本比例尺地图 1:500 1:1 000 1:2 000 正射影像地图》GB/T 33175-2016

《数字航空摄影测量 空中三角测量规范》GBT 23236-2009

《数字航空摄影规范 第1部分：框幅式数字航空摄影》GB/T 27920.1-2011

《IMU/GPS 辅助航空摄影技术规范》GB/T 27919-2011

《摄影测量数字测图记录格式》GB/T 17158-2008

《1:500 1:1000 1:2000 地形图航空摄影测量内业规范》GB/T 7930-2008

《1:25 000 1:50 000 1:100 000 地形图航空摄影测量内业规范》GB/T 12340-2008

《国家基本比例尺地形图分幅和编号》GB/T 13989-2012

《测绘成果质量检查与验收》GB/T 24356-2009

《数字测绘成果质量检查与验收》GB/T 17941-2008

3.3.3 单列的实习实训项目

3.3.3.1 水准、导线测量实习

(1) 开设学期：第一学期

(2) 实训周数：2周

(3) 主要内容：四等水准及图根导线的选点、埋设和制作点之记；三四等水准及图根导线的外业数据采集和数据处理。

3.3.3.2 数字地形测量实习

(1) 开设学期：第二学期

(2) 实训周数：4周

(3) 主要内容：该实习包括三部分，第一部分1周，水准、导线和常规测图实习，其内容包括：图根点的选取、施测、内业计算，大比例尺地形图测绘；第二部分1周，白纸测图实习，其内容包括：方格网的绘制、展绘控制点、碎部测图、勾绘等高线和图

廓整饰；第三部分为数字测图，3周，其内容包括：图根控制测量、野外数据采集、传输、数字图编辑、成果输出等。

3.3.3.3 计算机制图（CAD）实习

(1) 开设学期：第二学期

(2) 实训周数：1周

(3) 主要内容：通过综合练习提高学生绘制工程图、地形图符号的能力；提高绘图、识图能力。利用 AutoCAD 软件结合工程测量的特点，绘制一幅完整的工程地形图，地形图符号规范、定位准确。

3.3.3.4 摄影测量实习

(1) 开设学期：第二学期

(2) 实训周数：1周

(3) 主要内容：通过综合练习培养学生熟悉手轮脚盘的操作流程，立体选刺像片控制点的过程。

3.3.3.5 GNSS 定位测量实习

(1) 开设学期：第三学期

(2) 实训周数：3周

(3) 主要内容：静态 GPS 测量：星历预报、工程控制网的布设、观测、数据分析和数据处；动态 GPS 测量：建站、建筑物点位放样和曲线测设等；组织学生按规范要求进行工程控制网布设、施测、数据采集、数据处理和建筑物放样等，并编写实习报告。

3.3.3.6 像片控制测量实习

(1) 开设学期：第三学期

(2) 实训周数：2周

(3) 主要内容：按规范要求能进行全野外布点，非全野外布点，特殊情况布点，能运用 GPS 进行像控点的施测。

3.3.3.7 像片调绘实习

(1) 开设学期：第三学期

(2) 实训周数：2周

(3) 主要内容：按规范要求能进行地物地貌调绘，地理名称调查与注记，新增地物的补测，调绘片的整饰与接边。

3.3.3.8 数字摄影测量实习

(1) 开设学期：第五学期

(2) 实训周数：4周

(3) 主要内容：按规范要求进行数字摄影测量软件的练习操作，并根据作业要求在计算机上实现数字高程模型、数字正射影像图、数字线划图和数字栅格影像图的生成。

3.3.3.9 遥感技术应用实习

(1) 开设学期：第五学期

(2) 实训周数：2周

(3) 主要内容：会进行遥感图像格式转换，遥感图像预处理，遥感图像融合，能生成正射影像，会进行遥感图像分类，生成遥感影像分类图及遥感成果输出。

3.3.3.10 遥感图像处理实习

(1) 开设学期：第五学期

(2) 实训周数：2周

(3) 主要内容：利用遥感图像处理软件 ENVI/PCI 进行遥感图像校正，遥感图像解译、遥感图像分类和遥感专题地图制作。

3.3.4 顶岗实习

3.3.4.1 第一轮顶岗实习

(1) 开设学期：第四学期

(2) 实训周数：18周

(3) 主要内容：该实习有两种情况，一是由学校组织的生产项目；二是参与企业顶岗实习；主要从事大比例尺数字地形图测绘工作。

3.3.4.2 第二轮顶岗实习

(1) 开设学期：第六学期

(2) 实训周数：16周

(3) 主要内容：学生以作业员的角色到建设工地，参加工程建设中的测量工作，认识测量的地位和作用，完成顶岗实习总结报告；毕业设计可以借助实际工作项目或模拟工作项目，进行一项完整的测绘生产作业流程设计或课题研究。

4 运行与实施

4.1 教学进程安排

表 4-1 摄影测量与遥感技术专业理论课（理实一体课）教学进程表

课类	课程编号	课程名称	学分	学时安排			理论教学活动周数及课内周学时					
							第一学年		第二学年		第三学年	
				总计	理论	课内实训	12周	14周	14周	0周	11周	0周
职业 核心 能力 课程 (公共 课程)	16010102A	思想道德修养与法律基础	3	54	54	0	2	3×10				
	16010101A	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	4.5	72	72	0			2		4	
	17010101A	体育与健康	4	60	10	50	2×10	2×12	2×8			
	15010101A	高等数学 1	5	80	80	0	3	4×11				
	12010101A	英语	6.5	104	104	0	4	4				
	18010101A	计算机应用基础	4	60	0	60	5					
	15010102A	交流与表达	2	36	18	18	3					

	18010102A	大学生职业发展与就业指导	2.5	42	22	20	2×11				2×10	
	16010103A	形势与政策	3	48	48	0	2×6	2×6	2×6		2×6	
	18010103A	大学生创业基础	2	32	10	22						
	18010104A	大学生心理健康教育	2	32	24	8	2×4					
	小 计		38.5	620	442	178	21	13	3	0	6	0
专业 基本 技能 课程	52030201B	*▲地形测量	4	60	30	30	5					
	52030202B	*▲数字测图	2.5	42	20	22		3				
	52030203B	计算机制图 (CAD)	2.5	42	22	20		3				
	52030204B	测量平差	2.5	42	42	0		3				
	52030205B	*▲GNSS 定位测量	2.5	42	22	20			3			
	52030206B	地理信息系统应用	2.5	42	22	20			3			
	52030207B	▲计算机图像处理	2.5	42	20	22			3			
	52030213S	专业素质培养	2.5	40	0	40	Δ				Δ	
	小 计		21.5	352	178	174	5	9	9	0	0	0
专业 核心 技能 课程	52030201C	*▲摄影测量	3	56	30	26		4				
	52030202C	*▲像片控制测量	2.5	42	22	20			3			
	52030203C	▲遥感原理与技术应用	2.5	42	20	22			3			
	52030204C	*▲像片调绘	2.5	44	22	22					4	
	52030205C	▲遥感图像处理	2.5	44	20	24					4	
	52030206C	*▲数字摄影测量	2.5	44	20	24					4	
	小 计		15.5	272	134	138	0	4	6	0	12	0
职业 拓展 课程	52030201D	• 工程测量	3	44	22	22	2×4	2×4	2×4	2×4	2×4	0
	52030202D	测绘法规	3									
	52030203D	MicroStation	3									
	52030204D	高等数学	3									
	52030205D	土地调查与地籍测量	3									
	52030206D	三维激光扫描测量技术	3									
	52030207D	地图制图	3									
	52030208D	• 无人机航测技术	3									
	小 计		12	88	46	42	0	0	8	0	8	0
	人文素质选修课		8									
	合 计		91	1332	800	532	26	26	26	0	26	0

注：1. 职业拓展课为选修课，分别在第3、5学期各任选2门课，共12个学分。

2. *为证书课程，▲为重点（主干）课程；专业素质培养分别在第一学期和第五学期开设。

3. 《大学生创业基础》课程是采用网络（手机客户端也可以）授课与理论授课相结合的方式，线上教学16学时，线下课堂教学16学时，网址：<http://mooc1.chaoxing.com/course/88933181.html>。大学生心理健康教育课程，学分为2，共32学时，学习方式分线上学习和课堂学习两种形式，其中线上学习24个学时（1.5学分），课堂教学8个学时（0.5学分），新生入学教育阶段安排2个学时，素质拓展安排6个学时。4. 专业素质培养课40学时，安排在第1学期和第5学期开设，各20学时，并在实习期间安排。

5. •为创新创业课程，《工程测量》和《无人机航测技术》为创新创业课程。

表 4-2 摄影测量与遥感技术专业集中安排的实践教学环节进程表

课程编号	实践教学内容	学分	考核方式	实践教学时间安排（周）							
				第一学年		第二学年		第三学年			
				1	2	3	4	5	6		
10000000S	军训及入学教育	3	平时表现、会操考核	2	周						
52030221S	▲水准、导线测量实习	3	实习成果、技能认证	2	周						
52030222S	▲数字地形测量实习	6	实习成果、技能认证		4	周					
52030223S	▲计算机制图 (CAD) 实习	1.5	实习成果、技能认证		1	周					

52030224S	▲摄影测量实习	1.5	实习成果、技能认证		1周				
52030225S	▲GNSS 定位测量实习	3	实习成果、技能认证			2周			
52030226S	▲像片控制测量实习	3	实习成果、技能认证			2周			
52030227S	▲遥感技术应用实习	3	实习成果、技能认证			2周			
52030228S	▲生产性实训或顶岗实习	27	实习成果, 企业考核、学校考核				18周		
52030229S	▲数字摄影测量实习	6	实习成果、技能认证					4周	
52030230S	▲像片调绘实习	3	实习成果、技能认证					2周	
52030231S	▲遥感图像处理实习	3	实习成果、技能认证					2周	
52030232S	▲毕业设计与顶岗实习	24	实习及设计成果, 校企共同考核						16周
20000001S	毕业教育及就业指导	1.5	平时表现, 综合评议						1周
合 计		88.5	Σ=59周	4周	6周	6周	18周	8周	17周

4.2 教学模式

摄影测量与遥感技术专业人才培养模式的“工作性”决定了其教学模式与传统教学模式的不同,传统教学模式强调教与学,在保留传统教学模式优点的基础上,突出高职教育特点,更注重学生的练、做以及创新创业教育。专业核心技能的项目课程采用“教、学、练、做、创一体化”的项目课程教学模式开展教学,针对专业技能培养设置的实习实训教学采用“实习·生产一体化”的生产性教学模式开展教学。

4.2.1 “教、学、练、做、创一体化”教学模式

摄影测量与遥感技术专业按照“校企合作、工学结合”的总体建设思路,以高技能人才培养为目标,在项目课程的教学过程中,构建与人才培养模式相适应的“教、学、练、做、创一体化”的教学模式,使教师的讲、学生的学、练、做、创融合为一体,贯穿于整个教学过程中。具体实施中,将实训教室与授课教室合为一体;将讲课内容与实践内容合为一体;采用“边教边学、边学边练、边练边做”的方式开展教学。在教学过程中,开展创新创业教育。构建创新创业教育课程体系,在职业核心能力课程中,开设创新创业教育必修课,如《大学生创业指导》,针对全体学生开展创新创业教育;在职业拓展课程中,针对有创业兴趣和能力的学生,开设创新创业实践教育课程(选修)。依托学校大学生创新创业指导中心,开展创业实践活动,为大学生自主创业提供支撑和服务。通过开展创新创业教育,积极鼓励大学生自主创业,从而实现从注重专业知识、专业技能传授向更加注重能力和素质培养的转变,以创业促进就业和就业质量的提高。

4.2.2 “实习·生产一体化”的生产性实训教学模式

“实习·生产一体化”的生产性实训教学模式见图4-1。

根据摄影测量与遥感技术专业实践性强的特点,其实习实训教学应与实际生产相结合,采用“校企合作、工学结合”的方式,将学校的实习教学与企业的生产项目有机结合,与合作企业共同实施“实习·生产一体化”的生产性实训教学模式。结合测量生产项目,由专任教师负责现场指导,企业兼职教师负责质量检查,学生自主完成生产任务,达到校企双赢、学生受益的效果。具体实施中,要求实习项目一定是实际生产任务;生

产任务一定由学生为主体完成；学校、企业指导教师一定要全程参与生产过程；学校、企业、学生一定要签订三方协议。

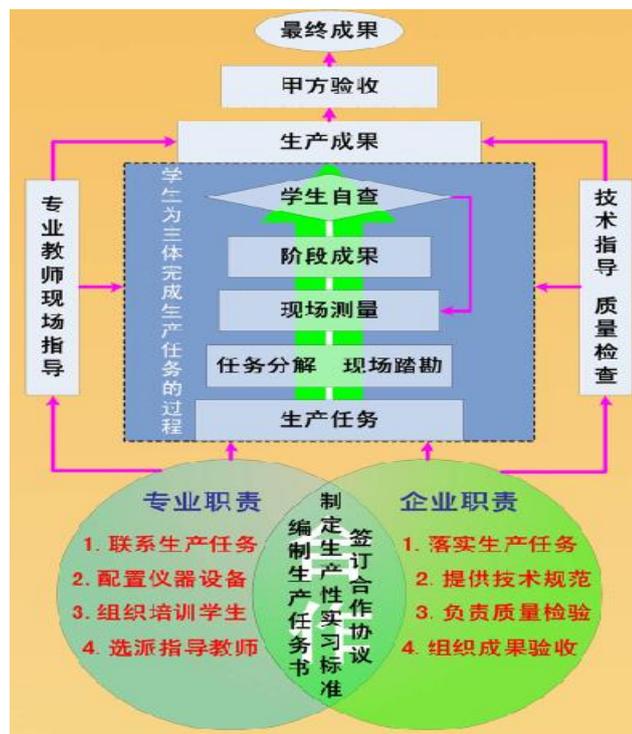


图 4-1 “实习·生产一体化”的生产性实训教学模式

摄影测量与遥感技术专业项目课程教学、实习实训教学，分别采用项目导向、任务驱动的教学方法。

项目导向：根据专业培养目标（知识、能力、素质），以测绘生产过程中典型的工作任务为载体，解构、重构课程内容，组织教学项目。通过项目教学，达到培养学生职业能力的目的。教学项目的选取应具有实用、可操作、可检验、可迁移性，激发学生的学习动力。按工作任务组织教学项目的课程采用项目导向法教学。

任务驱动：在项目教学过程中，注重培养学生独立完成工作任务的能力，以问题的解决为目的讲授知识，把单纯的知识传授转化为用知识去解决实际问题，注重知识的应用性。对实践性强的学习任务，在讲授相关知识的基础上，通过教师的引导，学生自主完成生产性任务。按工作过程组织的实训项目采用任务驱动法教学。

4.2.3 围绕“教学空间”建设，搭建“课上·课下无缝连接”的教学模式

以学院“数字化教学平台”建设为契机，以专业教学资源库建设为核心，创建专业课程的教学空间，为教师与学生之间搭建起一个“课上·课下无缝连接”的教学研讨、教学答疑和互动交流的平台。

(1) 资源多样，数量充足。文本课件、作业答疑、精典案例、竞赛指导、音频视频、图片动画、软件微课等类型丰富。

(2) 辅教能学，互动积极。教师与学生线上线下交流互动，素质教育融入课堂。资源库成为教师备课的助手、学生学习的帮手、师生互动的平台和同行交流的园地。教

学空间教师可在线布置作业，开展项目考核，在线作业批改并可即时个性化指导，师生在线交流学习心得。

4.3 考核与评价

摄影测量与遥感技术专业课程考核与认证包括职业核心能力课程、专业技术基础课程、专业核心技能课程、职业拓展课程、顶岗实习和生产实习。职业核心能力课程、专业技术基础课程、专业核心技能课程、职业拓展课程采用校内考核与认证；顶岗实习由学校和企业共同考核与认证，以企业为主；生产实习由学校和企业共同考核与认证，以学校为主。

4.3.1 职业核心能力课程

职业核心能力课程的考核与认证，引入国家职业核心能力测评标准，注重“与人交流、与人沟通、信息处理、自我学习、解决问题、数字应用”等6项职业核心能力的培养。其中计算机应用基础与全国高等学校计算机等级考试（文管二级）接轨，英语与高等学校英语应用能力A/B级考试接轨，其它课程考核由相关课程组织考核。

4.3.2 专业技术基础课程

4.3.2.1 非证书课程考核

专业技术基础课程中的非证书课程考核，采用“理论考核+实训考核”相结合的方式进行。考核方式以校内考核为主。对于没有实习内容的课程只进行理论考核。

4.3.2.2 证书课程考核

专业技术基础课程中的证书课程考核采用“课程考核+职业技能认证”相结合的方式，以校内考核为主，课程整体成绩由课程考核成绩和职业技能认证成绩两部分组成，其中课程考核成绩占课程整体成绩的60%，职业技能认证成绩占课程整体成绩的40%。

(1) 课程考核

按学习项目分别进行考核，课程考核成绩是项目考核成绩的累积，期末不再安排课程的集中考核。课程考核从知识（40%）、技能（40%）、态度（20%）三个方面进行考核。

知识考核：依据教学进程，以课程的学习项目为单位进行考核。考核方式采用笔试或机试。知识考核的要点重在知识的应用。

技能考核：以小组为单位，按照课程的技能训练项目逐一进行考核。主要从学生的组织管理能力、角色胜任能力、成果质量等几个方面考核学生的技能水平。

态度考核：主要从工作态度（吃苦精神、认真程度、工作完成度），职业道德（爱护仪器、观测数据的真实程度），团队精神，出勤、安全等方面考核。

(2) 职业技能认证

课程考核结束后参照国家职业资格证书考核标准安排训练与考核。考核分为知识考核与技能操作考核。知识考核重在考核知识的应用和相关的操作规程，采用计算机模拟或笔试方式；技能操作考核采用现场实际操作方式。知识考核与技能操作考核均实行百

分制。

4.3.3 专业核心技能课程

专业技术核心技能课程的考核采用“课程考核+职业技能认证”相结合的方式，以校内考核为主，课程整体成绩由课程考核成绩和职业技能认证成绩两部分组成，其中课程考核成绩占课程整体成绩的60%，职业技能认证成绩占课程整体成绩的40%。

(1) 课程考核

满分100分，占课程整体成绩的60%。考核项目为分项目考核和课程理论考核两项。

①分项目考核

课程教学过程中对各教学项目从知识、技能和态度3方面同步进行考核。课程结束时将各教学项目的成绩按比例计算出“分项目考核”成绩，以20%比例记入课程考核成绩。

②课程理论考核

在学期末进行课程理论考核，考核方式为闭卷笔试，以80%比例记入课程考核成绩。

(2) 职业技能认证

满分100分，占课程整体成绩的40%。各课程职业技能认证项目按一定权重进行设计。在理论授课学期，参照国家职业资格证书考核标准安排训练与考核，考核结束后进行黄河水利职业技术学院精湛技能成绩的登记。成绩分级如下：

精湛——成绩在85分以上；

合格——成绩在60分以上；

不合格——成绩在60分以下，该认证成绩以零分计。

4.3.4 顶岗实习（毕业设计）

顶岗实习或生产实习是让学生以“职业人”的身份参与测绘企业的生产项目，从中学习和提高专业技能和职业能力的一种教学手段和教学过程。在顶岗实习的过程中，企业必须指定专业技术人员或一线技术能手对学生进行指导和培训，学校应选派专业骨干教师经常与企业指导老师和学生保持联系与沟通。

考核与评价采用企业指导教师考核与学校专业教师考核相结合的方式。在考核过程中，以企业指导教师考核为主。企业指导教师考核的内容为：学生顶岗实习期间的日常表现、知识与技能的掌握程度、产品质量的高低。日常表现占20%、知识技能占40%、产品质量占40%。

4.3.5 单列实习实训

4.3.5.1 实习实训成绩按“五级制”评定

分为优、良、中、合格、不合格五个等级。

4.3.5.2 评定成绩主要参考项：

①实习表现：主要有出勤率，实习态度，是否守纪，仪器爱护情况等；

②操作技能：主要对仪器的熟练程度，作业程序是否符合规范等；

③成果质量：各种记录手簿是否完整、书写工整、数据计算成果，地形图质量等；

④技能考核：主要是现场提问、实际操作、计算、绘图考核；

⑤实习报告：编写格式和内容符合要求，文字水平、解决问题分析问题能力，及见解和建议等方面。

4.3.5.3 奖惩措施

①实习期间不管任何原因发生仪器损坏情况，该组承担相应责任并成绩降低处理；

②实习期间违反实习纪律，实习时间未达到规定者；发生打架斗殴事件，私自离开实习场地；实习成果和实习报告不交或不全者，成绩为不合格；

③加分：实习当中提出可行性、合理性建议者可适应加分；实习期间协助指导教师完成管理工作者可适应加分；提前按质保量完成的实习小组可适当加分。

4.3.5.4 实习纪律

①实习中，学生应遵守仪器的正确使用和管理的有关规定。不得违反仪器的操作步骤或对仪器故意破坏；

②实习期间，各实习小组组长应认真负责、合理安排小组工作，应使小组中各成员的各个工种都能参与进行，使每个组员都有机会练习；

③实习中，各实习小组间应该加强团结，组内成员应相互理解和尊重，团结协作，共同完成实习任务。不得有打架斗殴等现象发生；

④实习期间要特别注意人员和仪器的安全，各组要有专人看管仪器和工具，作业时不允许出现人离开仪器的情况发生，尤其是对于电子仪器设备应有相应的保护措施，如防止太阳照射，雨水淋湿等。每天实习完成回来之前应对所带出的仪器进行清点，有问题应向指导教师如实汇报；

⑤观测期间应将仪器安置好，由于不正确的操作使得仪器有任何损坏，则由责任人负责赔偿，并按学院规定处理。注意行人和车辆对仪器的影响。出现问题应向指导教师汇报，不得私自拆卸仪器；

⑥所有的观测数据必须直接记录在规定的手簿中，不得将野外观测数据转抄，严禁涂改、擦拭和伪造数据，在完成一项测量工作之后，必须现场完成相应的计算和整理数据工作，妥善保管好原始的记录手簿和计算成果；

⑦个人每天要求记录实习日志，测量要求必须满足《规范》要求，按实习计划完成各组实习任务。

4.3.6 精湛技能认证

对职业核心能力的测评认证，一是组织学生参加国家举办的等级认证考试，二是由学院参照劳动和社会保障部职业核心能力测评标准，组织学生进行测评，考核成绩计入黄河水利职业技术学院精湛技能证书。

对专业技术基础和专业核心技能课程的认证。课程考核结束后参照国家职业资格证书考核标准安排训练与考核。根据摄影测量与遥感技术专业确定的精湛技能考核项目，由承担精湛技能考核的课程组负责考核。对通过考核者，在黄河水利职业技术学院精湛

技能证书中进行精湛或合格登记,对于考核不合格者可以申请重新认证,直至合格为止。成绩分级如下:

- 精湛——理论、实操均在 85 分以上;
- 合格——理论、实操均在 60 分以上;
- 不合格——理论、实操有一项或全部在 60 分以下。

在省级及以上专业技能竞赛中单项技能项目获奖(三等奖以上),可认定该项技能成绩为精湛。

以下职业资格认证考核项目列入工程测量技术专业精湛技能证书:

①数字应用(中级);②英语应用(A、B级);③计算机应用(计算机等级考试文管二级);④与人交流(中级);⑤数字地形图测绘(高级);⑥摄影测量外业(高级);⑦航测内业成图(高级)。

5 人才培养保障机制

5.1 专业教学团队

摄影测量与遥感技术专业教学团队现有教师 15 名,专任教师中有:国家级精品课程主持人 1 人、省级及教指委级精品课程主持人 2 人、河南省学术带头人 1 人、中国全球定位系统技术应用协会理事 1 人、教育部高等学校高职高专测绘类专业教学指导委员会委员 1 人、河南省测绘学会航测委员会委员 1 人,国家注册测绘师 2 人,国家职业技能竞赛摄影测量裁判员 1 人,国家职业技能鉴定考评员 5 人。专任教师 10 名,主要从事专业课程的理论教学,占教学团队人数的 67%;兼职教师 5 名,主要从事专业课程的实践教学,占教学团队人数的 33%。通过近几年专业教学改革、实践和建设,摄影测量与遥感技术专业教学团队专兼职结构、职称结构、学历结构和年龄结构渐趋合理。专任教师均有参加企业生产经历,其中:3 人从企业调入,4 人担任企业技术顾问,具备一定的技术研发和技术服务水平,满足专业教学需要。

(1) 专业带头人的基本要求

专业带头人应精通摄影测量与遥感技术专业相关理论和知识,了解国内外摄影测量与遥感技术发展动态,掌握国内同类专业的建设和发展状况,有能力组织带领专业教学团队开展教学改革和生产科研。

◆组织专业带头人参加教育部培训基地组织的基于工作过程的项目课程开发培训,了解高职教育课程开发的现状与发展前景,更好地指导专业课程改革。

◆组织专业带头人参加高职高专测绘类专业指导委员会研讨会,了解国内外测绘科技发展动态,跟踪测绘科技前沿技术。

◆利用假期到测绘企业和工程企业进行专业调研,了解生产一线的新技术、新设备应用情况;回访用人单位和毕业生,征求他们对专业教学的意见和建议,以便更好地指导专业建设,更新教学内容,提高毕业生的工作适应能力。

(2) 骨干教师的基本要求

骨干教师应掌握测绘生产项目的技术设计、组织管理、实施、质量监控等工作流程；协助专业带头人制定专业标准、参与课程体系改革；主持或参与专业核心技能课程建设。

◆组织骨干教师参加教育部培训基地组织的基于工作过程的项目课程开发培训，参与专业项目课程的开发工作。

◆组织骨干教师到企业进行实践锻炼，提高了技能操作水平。

◆组织骨干教师参加全国测绘学科教师讲课比赛，并取得优异成绩，提高了教学水平。

◆组织骨干教师协助专业带头人参与专业建设与项目课程建设，编制教学文件。

(3) 专业教师的基本要求

专业教师应能独立胜任专业教学和实训教学，能参与课程建设和教学文件编写。

◆组织专业教师下企业实践锻炼。主要培养专业教师的实践技能水平。要求下企业锻炼与所从事的专业教学工作有关，根据课程教学项目的设置情况安排实践锻炼任务。在一个教学周期内，摄影测量与遥感技术专业有目的的安排青年教师企业进行实践锻炼，下企业锻炼的时间不少于半年。

◆组织安排青年教师参加学术会议，开阔视野，提高教学水平。

◆参与专业建设与项目课程建设，编制教学文件。

(4) 外聘教师的基本要求

外聘教师必须为测绘企业专家或一线技术能手，能够从事理论和实践教学。

摄影测量与遥感技术专业教学团队师资数量：以40人为标准班计算，每门核心课程应配置专业教师1人，外聘教师1人。

5.2 实践教学条件

摄影测量与遥感技术专业依据职业能力分析和岗位技能要求，按照“真设备、真流程、真环境”的设计原则，以“空天地一体化”测绘技能培训为目标，与河南省遥感院、武汉航天远景有限公司等企业共同进行生产性实训室的规划与开发，建成具有集教学、培训、技能鉴定、技术开发与服务于一体的摄影测量与遥感技术实训中心、无人机遥感测绘实训室和地形测量等实训室，服务于具有“工学结合”特色的专业建设。同时还建设有校内实训基地和校外实习基地，分别满足校内实践教学和校外顶岗实习需要。探索开放实训项目和场地的管理模式，与企业深度融合，建立可持续发展的管理运行机制。

5.2.1 实训室建设

(1) 摄影测量与遥感技术实训中心

摄影测量与遥感技术实训中心是摄影测量与遥感技术专业教学团队通过校企合作，深度融合共同开发建设的，集教学、培训、技能鉴定、技术开发与服务于一体的生产性实训室。

◆摄影测量与遥感技术实训中心生产性作业流程及功能

与企业共同设计了“空三加密、4D 产品生成和卫片图像处理”生产性实训项目作业流程和摄影测量与遥感技术实训中心实训室功能。

摄影测量与遥感技术实训中心生产性实训流程见图 5-1。

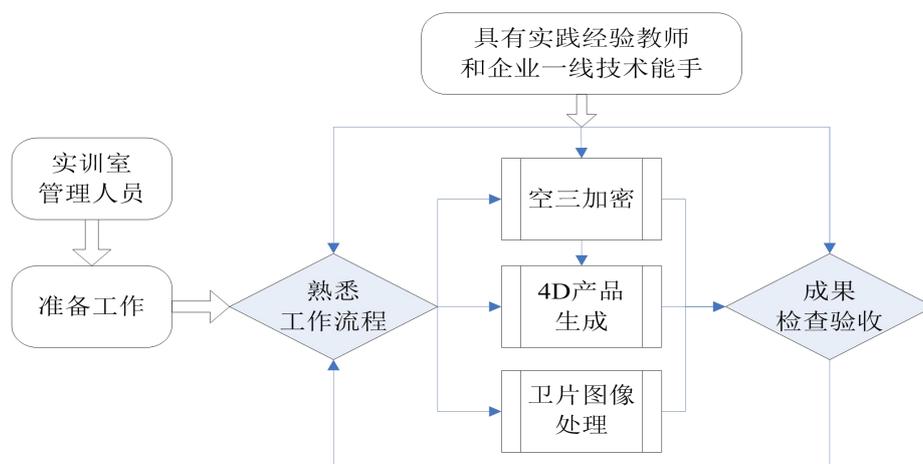


图 5-1 摄影测量与遥感技术实训中心生产性实训流程

摄影测量与遥感技术实训中心具有的功能：

教学功能：软件认识、操作练习；空三加密；4D 产品生成；卫片图像处理；检查验收。

技能鉴定：200 人/年，学生；

职业培训：200 人/年，企业或行业职工。

对外技术服务：空三加密；4D 产品生成；卫片图像处理。

◆人员配置

摄影测量与遥感技术实训中心的生产性流程要求设置 2 个工作岗位，即实训室管理岗和实训指导岗。

管理岗位要求：工人或技工，从事仪器发放、日常维护工作。

实训指导岗位要求：具有 1 年以上的实践经验、能独立进行项目设计和辅导的专业教师或企业一线技术能手。

◆仪器设备配置

摄影测量与遥感技术实训中心设备配置见表 5-1。

表 5-1 摄影测量与遥感技术实训中心仪器设备配置表

实训室	仪器设备名称	规格型号	台套数	实训项目
摄影测量与遥感技术实训中心	Mapmatrix 工作站	4.2 版	100	空三加密；4D 产品生成； 卫片图像处理
	HAT 工作站	1.0 版	2	
	Virtuozo 工作站	3.7 版	26	
	Virtuozo AAT	3.4 版	2	
	ERDAS	专业版	26	
	计算机	服务器	1	

(2) 无人机遥感测绘实训室

该实训室是专业教学团队根据测绘企业航测工作岗位的技能要求，通过校企合作，与企业共同开发的，集教学、培训、技能鉴定、技术开发与服务于一体的生产性实训室。

◆摄影测量模拟仿真实训室的作业流程及功能

与企业共同设计了无人机航拍实训项目作业流程和倾斜摄影测量三维建模实训功能。摄影测量模拟仿真实训室实训流程见图 5-2。

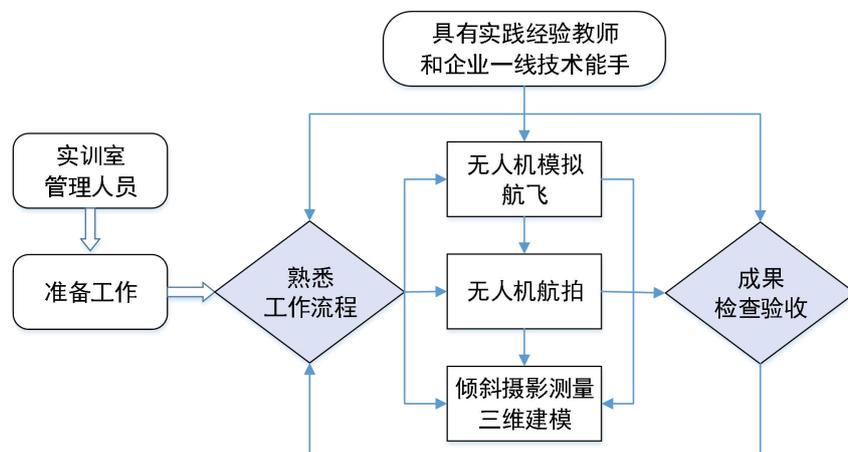


图 5-2 无人机遥感测绘实训室实训流程

摄影测量模拟仿真实训室具有的功能：

教学功能：无人机航飞模拟练习；无人机航拍、倾斜摄影测量三维建模；成果检查验收；职业培训：100 人/年，企业或行业职工；

◆人员配置

根据摄影测量模拟仿真实训室的生产性流程要求，设置 2 个工作岗位，即实训室管理岗和实训指导岗。

管理岗位要求：工人或技工，从事仪器发放、日常维护工作。

实训指导岗位要求：具有 1 年以上的实践经验、能独立进行项目设计和辅导的专业教师或企业一线技术能手。

◆仪器设备配置

摄影测量模拟仿真实训室仪器设备配置见表 5-2。

表 5-2 无人机遥感测绘实训室仪器设备配置表

实训室	仪器设备名称	规格型号	台套数	实训项目
无人机遥感测绘实训室	无人机模拟器	凤凰牌	100	无人机模拟航飞、无人机航拍、倾斜摄影测量三维建模
	图形工作站	品牌机	5	
	旋翼无人机	哈瓦	1	
	旋翼无人机	大疆	28	
	固定翼无人机	成都纵横 CW10	1	

(3) 地形测量实训室

◆仪器设备配置

设备台套数以 4 个班同时开展实训，5 人为一组计算。地形测量实训室设备配置见表 5-3。

表 5-3 地形测量实训室仪器设备配置表

实训功能	仪器设备名称	规格型号	台套数	实训项目
地形测量实训	全站仪	2" 国产主机	32	水准仪、全站仪单项技能训练、数字测图等
	全站仪	5" 国产主机	32	
	自动安平水准仪	S3 国产主机	32	

◆人员配置

根据地形测量实训室的生产性流程要求设置 2 个工作岗位，即实训室管理岗和实训指导岗。

管理岗位要求：工人或技工，从事仪器发放、日常保养工作。

实训指导岗位要求：具有 1 年以上的实践经验、能独立进行项目设计和辅导的专业教师或企业一线技术能手。

地形测量实训室是摄影测量与遥感技术专业、工程测量技术专业教学团队通过校企合作，深度融合共同开发建设的，集教学、培训、技能鉴定、技术开发与服务于一体的生产性实训室。

◆地形测量实训室生产性作业流程及功能

与企业共同设计了“大比例尺地形图测绘”生产性实训项目作业流程和地形测量实训室实训室功能。

地形测量实训室生产性实训流程见图 5-3。

地形测量实训室具有的功能：

教学功能：仪器认识、操作练习；图根控制测量；碎部测图、检查验收；

技能鉴定：300 人/年，学生；

职业培训：200 人/年，企业或行业职工。

对外技术服务：中原经济区建设、测绘大比例尺数字地形图，支援美丽乡村建设。

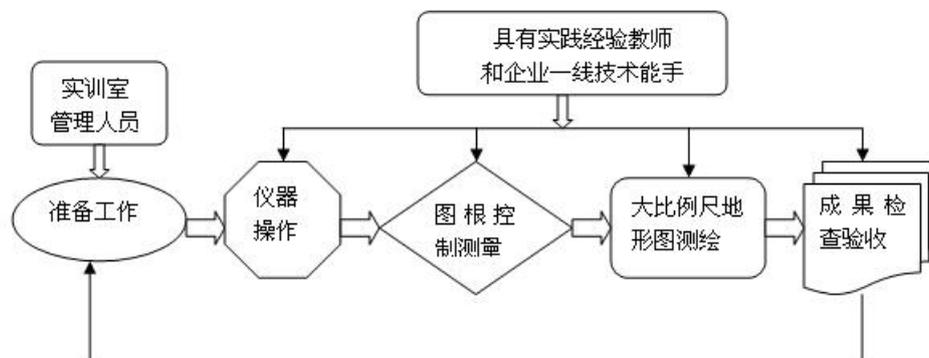


图 5-3 地形测量实训室生产性实训流程

5.2.2 校内实训基地建设

摄影测量与遥感技术专业与企业共同按照真实的生产任务要求，建立校内生产性实训基地，企业技术人员和专业教师共同开发生产性实训项目。

在保证正常实训教学的同时，可以承担企业的生产项目，实现企业、学校、学生多赢。

(1) 实训项目开发

摄影测量与遥感技术专业教学团队通过校企合作，与企业共同开发校内生产性实训基地的生产性实训项目：

- ◆大比例尺地形图测绘；◆国家二等水准测量；◆无人机航拍；◆4D 产品生成；
- ◆倾斜摄影测量三维建模；◆遥感图像处理。

(2) 教学条件

◆基地功能

按照真实的“作业环境、作业要求、作业程序、检查验收”等开展上述项目的实训教学工作，同时具有为企业承担生产项目的功能要求。

◆师资条件

为体现校内教学生产性，每个实训项目教学班应配备 2 名教师，1 名专业教师，1 名企业一线技术能手指导生产性实习教学。

(3) 运行实施

◆方法

采用任务驱动教学法；

◆实施

教师给出任务，成立项目实训小组，指定或选拔作业组长；学生设计实施方案或技术设计任务书；学生依据国家测量规范或行业标准实施。

5.2.3 校外实习基地建设

通过校企合作，专业教学团队与企业合作，共同建设校外实训基地。校外实训基地的建立应体现“校外实习教学性”。充分利用企业资源和企业优势，让学生在真实的工作环境中得到锻炼为目的，本着“资源共享、互惠互利、校企共赢”的原则建立。

(1) 功能要求

以培养学生的测绘成图能力和摄影测量应用能力为主要目标，校外实训基地应能满足摄影测量与遥感技术专业两学期、累计一年的“两项岗”实习需要。

(2) 建立条件

- ◆实训基地一般应为具有国家甲、乙级测绘资质的优秀企业；
- ◆实训基地 3 年内接收学生顶岗实习应不少于 1 次；
- ◆实训基地有宣传本企业的网站；
- ◆实训基地悬挂由我院工学结合办公室统一制作的“黄河水利职业技术学院实践教学基地”牌匾。

（3）教学条件

为体现校外实习的教学性，专业教学团队在建立校外实训基地时，要求基地必须具有容纳 10-30 人的教学场所，同时还要求基地提供具有本专业知识的企业专家或技术能手 1-2 名承担教学任务，解决学生校外实习中遇到的问题。

（4）运行与实施

◆对建立实训基地关系的单位优先安排招收毕业生和学生顶岗，必要时可调整教学计划、优先提供技术、人力和设备支持；

◆校企均应有相对稳定的技术指导人员，学生在企业的学习必须在学校教师和企业技术人员指导下进行，以利于顶岗实习（或生产实习）教学的开展与实施，保证实训教学质量；

◆企业应根据工作需要向学院发出顶岗实习邀请函，内容包括工程项目、工作内容、对实习学生的专业、性别、人数、实习时间、携带物品等要求；

◆学生应填写顶岗实习申请书，经批准后办理顶岗实习各项手续；

◆校企技术人员或管理人员每 3 年互访应不少于 1 次，探讨理论教学、实践教学、工学结合（含实习待遇、保险、事故处理、技术指导、实习成果评定等）的有关问题；

◆为规范顶岗实习（或生产实习），学生、企业、学院三方必须签订顶岗实习协议书，以明确三方利益和责任。

5.3 教学资源

5.3.1 课程标准

根据摄影测量与遥感技术专业人才培养目标定位和培养计划，依据《国家职业资格标准》和相关企业与行业标准，以学生综合职业素养的培养与提高为核心建设专业课程标准。专业课程标准应体现多个利益主体（政府层面、行业层面、学校层面）对当代“职业人”培养的规格与质量要求，明确课程的性质、目标和内容框架，体现摄影测量与遥感技术专业领域的高职学生在知识、技能、素质等方面所应达到的基本要求。

针对摄影测量与遥感技术专业基础课程和专业核心课程，均已制定了课程标准，《地形测量》课程标准、《数字测图》课程标准、《计算机制图（CAD）》课程标准、《测量平差》课程标准、《GNSS 定位测量》课程标准、《普通地图编制》课程标准、《计算机图像处理》课程标准、《摄影测量》课程标准、《像片控制测量》课程标准、《像片调绘》课程标准、《遥感原理与技术应用》课程标准、《遥感图像处理》课程标准、《数字摄影测量》课程标准，基本满足专业教学需要。

5.3.2 技能标准

摄影测量与遥感技术专业依据专业人才培养质量规格及标准，毕业生所从事的岗位工作，制定专业技能标准，主要包括数字地形测量、摄影测量外业、航测内业成图。专业技能考核：随课程综合实训同步考核；国家技能鉴定证书考核：由学院技能检定所统一安排。由专业带头人根据项目考核特点，成立专业技能考核小组。小组成员由学院主

任、专业带头人、专业骨干教师和企业专家或一线技术能手组成。技能考核设立警戒区，由专业技能考核小组成员组织实施。

(1) 数字地形测量考核项目

①四等水准测量②导线测量计算③全站仪三维坐标测量④数字地形图绘制

(2) 摄影测量外业考核项目

①像片控制测量②像片调绘

(3) 航测内业成图考核项目

①模型定向②4D 产品生成

5.3.3 图书资料

学校建立了教材选用制度，优先从国家和省两级规划教材目录中选用教材，同时鼓励与行业企业合作开发特色鲜明的专业课校本教材。另外采购部分参考教材，满足学生专业学习和课外学习需要。

(1) 主要教材选用

《测绘 CAD》武汉理工大学出版社、《数字测图》测绘出版社、《测量平差》黄河水利出版社、《遥感技术原理与制图》武汉大学出版社、《GNSS 定位测量》测绘出版社、《摄影测量》黄河水利出版社、《地图制图》武汉大学出版社、《地理信息技术应用》武汉大学出版社

(2) 主要作业规范

《遥感影像平面图制作规范》GB/T 15968-2008

《国家基本比例尺地图 1:500 1:1 000 1:2 000 正射影像地图》GB/T 33175-2016

《摄影测量与遥感术语》GB/T 14950-2009

《数字航空摄影测量 空中三角测量规范》GBT 23236-2009

《1:500 1:1000 1:2000 地形图航空摄影测量内业规范》GB/T 7930-2008

《1:500 1:1000 1:2000 地形图航空摄影测量外业规范》GB/T 7931-2008

《1:500、1:1000、1:2000 地形图图式》GB T20257.1-2007

《测绘成果质量检查与验收》GB/T 24356-2009

《国家三、四等水准测量规范》GB12898-2009

《城市测量规范》CJJ T8-2011

(3) 参考资料

《摄影测量学》王佩军 武汉大学出版社；

《遥感原理与应用》孙家柄 武汉大学出版社

《摄影测量与遥感概论》李德仁 测绘出版社

《测绘学报》杂志 中国测绘学会主办

《数字摄影测量》张祖勋 武汉大学出版社

5.3.4 信息化资源

- (1) 摄影测量与遥感技术专业校级教学资源库
- (2) 《GNSS 定位测量》国家级教学资源库
- (3) 《数字摄影测量》河南省省级精品课程
- (4) 《摄影测量》国家教指委级精品课程
- (5) 测绘地理信息技术专业国家级教学资源库

5.4 管理制度

5.4.1 教学制度

为保障教学质量，黄河水利职业技术学院制定了教学运行管理、教学质量管理等制度。教学运行管理制度包括《教学计划的管理规定》、《课程标准的管理规定》、《学期授课计划管理规定》、《实践性教学管理规定》、《学分制学籍管理办法》等。教学质量管理制度包括《教师教学工作规范》、《教师教学质量评估实施办法》、《教学督导工作实施办法》、《教师评学制度》、《关于教学事故的认定与处理办法》、《专业带头人选聘与管理暂行办法》、《专业带头人培养实施办法》、《骨干教师培养实施办法》、《教师进修培训实施办法》等。

5.4.2 诊断改进

- (1) 搭建网格化内部质量保证体系

构建以“五纵五横一平台”基本架构和“8字形质量改进螺旋”为特征的内部质量保证体系，明确职责及任务分工，构建人才培养层面内部质量保证的目标、标准、设计、组织、实施、诊断、监测、预警、改进螺旋。建立基于人才培养状态数据分析的质量监控、分析与反馈机制，实现不同层面质量保证的螺旋递进，形成任务、职责、权限明晰，相互协调、相互促进，持续、有效、稳定的质量保证系统。

- (2) 建设质量监控数据平台

充分利用信息技术建立校本人才培养工作状态数据管理系统，及时掌握和分析人才培养工作状态，使之成为学校常态自我诊改、落实保证责任、激发创新活力的主要内部能源。

- (3) 构建质量预警机制

充分利用状态数据和相关材料，建好质量预警机制。建立校企合作预警机制、专业建设预警机制、师资队伍预警机制、实训教学预警机制和服务能力预警机制。

- (4) 建立绩效考核制度，促进持续改进

实行全面绩效考核，关注结果与过程中的行为要素，通过过程考核落实与执行、质控考核问题发现与解决、结果考核业绩，并不断的去改进，逐步实现从“制度约束我去做到文化养成我要做”的质量管理境界。

6 其它说明

6.1 编制依据

摄影测量与遥感技术专业人才培养方案是该专业教学团队依据教育部《高等职业教育创新发展行动计划（2015-2018年）》（教职成[2015]9号）、《关于建立职业院校教学工作诊断与改进制度的通知》（教职成厅[2015]2号）、《关于深化职业教育教学改革全面提高人才培养质量的若干意见》（教职成[2015]6号）、《摄影测量与遥感技术专业十三五建设规划》、《关于职业院校专业人才培养方案制订与实施工作的指导意见的通知》（教职成[2019]363号）制定的。

6.2 人才培养方案的特色

6.2.1 “两顶岗，四结合”的工学结合人才培养模式

（1）两顶岗

“两顶岗”是基于摄影测量与遥感技术专业的两大就业岗位，即航测外业和航测内业，培养学生的摄影测量外业和航测内业测图两大方面专业技能，依据两大方面技能的相对独立性，划分两个教学阶段，实施两轮顶岗实习。

“两顶岗”，是根据毕业生所面向的专业岗位而设置。本专业毕业生所主要面向的岗位是航测外业工作和航测内业工作。前者主要从事地形图测绘、航测外业调绘和航测外业控制测量等外业工作；后者主要从事航测内业加密、航测内业测图和遥感图像处理等内业工作。两大就业方向决定毕业生应具备航测外业和航测内业两大方面专业技能。根据专业岗位技能的内在联系，重构课程内容和教学进程调整，设计了两轮顶岗实习，分别是第一轮顶岗是在第四学期，进行航测外业顶岗实习；第二轮顶岗是在第六学期，进行航测内业顶岗实习。

（2）四结合

“四结合”，是指“行业—企业—专业”相结合、“岗位—技能—课程”相结合、“实验—实习—生产”相结合、“精湛—职业—学历”相结合。“行业—企业—专业”相结合，是指在专业培养目标上，需要联合行业与企业共同参与来制定专业人才培养目标；“岗位—技能—课程”相结合，是指在专业课程设置上，需要调查专业面向岗位，分析岗位所需的技能，整合专业核心课程内容；“实验—实习—生产”相结合，是指在专业技能培养上，根据认知规律采用“三层次”来设计教学过程；“精湛—职业—学历”相结合，是指在学习成绩考评上，采用“两证换一证”的方式，学生只有拿到了精湛技能认证证书和专业职业资格证书，才能获得学院的必要证书。

6.2.2 “基础知识与职业能力培养”的双系统课程体系

为使毕业生即达到就业岗位职业要求，又具有可持续职业发展潜力，构建基于工作过程的“两个系统设计”的课程体系，两个系统互为依托、相互递进。即将课程划分为“系统的基础知识培养课程”和“系统的动手能力培养课程”。“系统的基础知识培养课程”包括英语、高等数学、计算机应用等课程；“系统的动手能力培养课程”包括测

绘成图课程、摄影测量应用课程、专业拓展课程、单列的实习实训及顶岗实习课程共五大类。

6.2.3 项目课程与实习实训教学模式

摄影测量与遥感技术专业人才培养模式的“工作性”决定了其教学模式与传统教学模式的不同，传统教学模式强调教与学，在保留传统教学模式优点的基础上，突出高职教育特点，更注重学生的练、做以及创新创业教育。专业核心技能的项目课程采用“教、学、练、做、创一体化”的项目课程教学模式开展教学，针对专业技能培养设置的实习实训教学采用“实习·生产一体化”的生产性教学模式开展教学。

(1) “教、学、练、做、创一体化”教学模式

摄影测量与遥感技术专业按照“校企合作、工学结合”的总体建设思路，以高技能人才培养为目标，在项目课程的教学过程中，构建与人才培养模式相适应的“教、学、练、做、创一体化”的教学模式，使教师的讲、学生的学、练、做、创融合为一体，贯穿于整个教学过程中。具体实施中，将实训教室与授课教室合为一体；将讲课内容与实践内容合为一体；采用“边教边学、边学边练、边练边做”的方式开展教学。在教学过程中，开展创新创业教育。构建创新创业教育课程体系，在职业核心能力课程中，开设创新创业教育必修课，如《大学生创业指导》，针对全体学生开展创新创业教育；在职业拓展课程中，针对有创业兴趣和能力的学生，开设创新创业实践教育课程（选修）。依托学校大学生创新创业指导中心，开展创业实践活动，为大学生自主创业提供支撑和服务。通过开展创新创业教育，积极鼓励大学生自主创业，从而实现从注重专业知识、专业技能传授向更加注重能力和素质培养的转变，以创业促进就业和就业质量的提高。

(2) “实习·生产一体化”的生产性实训教学模式

根据摄影测量与遥感技术专业实践性强的特点，其实习实训教学应与实际生产相结合，采用“校企合作、工学结合”的方式，将学校的实习教学与企业的生产项目有机结合，与合作企业共同实施“实习·生产一体化”的生产性实训教学模式。结合测量生产项目，由专任教师负责现场指导，企业兼职教师负责质量检查，学生自主完成生产任务，达到校企双赢、学生受益的效果。具体实施中，要求实习项目一定是实际生产任务；生产任务一定由学生为主体完成；学校、企业指导教师一定要全程参与生产过程；学校、企业、学生一定要签订三方协议。

(3) 围绕“教学空间”建设，搭建“课上·课下无缝连接”的教学模式

以学院“数字化教学平台”建设为契机，以专业教学资源库建设为核心，创建专业课程的教学空间，为教师与学生之间搭建起一个“课上·课下无缝连接”的教学研讨、教学答疑和互动交流的平台。

①资源多样，数量充足。文本课件、作业答疑、精典案例、竞赛指导、音频视频、图片动画、软件微课等类型丰富。

②辅教能学，互动积极。教师与学生线上线下交流互动，素质教育融入课堂。资源库成为教师备课的助手、学生学习的帮手、师生互动的平台和同行交流的园地。教学空

间教师可在线布置作业，开展项目考核，在线作业批改并可即时个性化指导，师生在线交流学习心得。

6.2.4 精湛技能证书与认证

为增强学生就业竞争力，提高学生就业能力，针对本专业面对的职业岗位要求（职业标准或技术等级），摄影测量与遥感技术专业毕业生在获得一种对就业有实际帮助的国家职业资格证书或技术等级证书外，还必须获得黄河水利职业技术学院摄影测量与遥感技术专业精湛技能证书。考核认证分为不合格、合格、精湛三个等级，合格与精湛等级直接记入技能证书，不合格者可以申请重考，直至合格为止。以此引导课程体系切实融入职业岗位要求，强化就业能力培养，引导学生注重就业能力养成。