

# 水利工程测量生产性实训平台建设

## ——以吉林水利电力职业学院实训为例

吴阳春<sup>1</sup> 方卉<sup>1</sup> 吴海曼<sup>1</sup>

(1 吉林水利电力职业学院 吉林长春 130118)

**摘要:** 在分析近年来职业教育发展方向的基础上,结合国家水利工程建设发展概况,深化测绘技术在水利工程建设的具体应用,设计基于水利工程测量的实习实训平台。该平台在充分结合基础测绘科学、遥感技术、地理信息技术、无人机技术等现代信息技术的基础上,以实际水利工程项目施工数据为基础,可实现对项目施工全过程测绘实习实训。该平台的建设和使用,即增加了学生对专业的理论认知,又提高了学生的实践能力。

**关键词:** 水利工程测量;实训平台;

水利工程测量生产性实训平台建设要植根产业环境进行规划、整合多方资源进行建设、完善机制保障运行,借鉴德国现代学徒制多主体办学、职业教育制度、学徒培养质量评价、企业参与学徒培养等先进经验<sup>[1]</sup>,提出在水利工程测量生产性实训平台建设中与现代学徒制相结合,统筹发挥二者作用,并在实际建设中进行实践探索。

2019年印发的《国家职业教育改革实施方案》指出:“职业教育与普通教育是两种不同教育类型,具有同等重要地位。”职业教育是培养能力的实践教育,随着社会分工变化,技能的传承方式发生了很大变化,但仍须在实践中培养磨练<sup>[2]</sup>。高水平职业教育专业首先应当是当地离不开的专业,能够精准对接区域产业需求和人才需求,实现错位发展和差异化发展,彰显行业领域独具特色的高水平。高职院校水利工程测量课程是一门实践性强,动手能力要求高的水利相关专业基础课<sup>[3]</sup>。因此学生的实习实训教学是本课程讲授的重中之重,要以此为契机,以水利工程测量全过程、一体化为基础,建设以实际工程项目数据为实习标准,以基础测绘、遥感技术、地理信息技术、无人技术等多学科融合发展为教学内容的实训平台,最终适应现代水利工程施工的发展需要<sup>[4]</sup>。

### 1 水利工程测量生产性融合实训平台建设关键要素

实训平台建设是职业教育极其重要的方面,水利工程测量生产性融合是新阶段职业院校实训平台建设肩负的新使命,如何实现实训平台水利工程测量生产性融合并达到高水平专业化要求,以下三个关键要素

#### 1.1 平台规划要植根产业环境

随着职业教育办学规模扩张,以有利于招生为目的的水利专业开设使众多职业院校逐渐弱化了原有的办学特色,这种情况也明显给水利工程测量生产性融合实训平台建设带来影响,从前期水利工程测量生产性融合实训平台立项建设情况看,部分建设项目脱离区域产业环境,教在此地、产在他方,存在着跨城域、跨省际融合现象,这些项目在我国水利工程测量生产性融合探索过程中的意义不

能否认,但实施执行却困难重重,跨区域融合的资源共享高成本、协调沟通不便捷等因素难以克服,最终导致项目难以延续,虎头蛇尾。专业聚焦产业,专业跟着产业走,推行水利工程测量生产性融合实训平台建设,要立足于区域产业环境,这不仅有利于资源优化、降低浪费,也更宜于项目实施,形成示范。

#### 1.2 平台建设要整合多方资源

水利工程测量生产性融合作为系统工程,涉及政府、行业企业、职业院校等政治、经济、教育等多元主体,是产业链与教育链的生态化融合。培养现代产业工匠是学校首要职责,水利工程测量生产性融合实训平台建设中学校是主体,平台建设运行需要依托学校的师资、设施、课程等所有资源;企业是职业教育双主体之一,是岗位技能实习主战场;政府在产业链与教育链中发挥着最主要的规划、引导、支持和管理作用,行业参与可以解决单个企业校企合作中资源局限与资源匮乏等问题,可以为水利工程测量生产性融合工作多渠道输送营养。水利工程测量生产性融合实训平台建设绝不是简单的校企合作便能完成,它除了学校、企业要深层次合作共建、资源共享之外,更应该充分发挥政府、行业在资金、政策、资源组织、产业资讯对接上的优势,对接的过程也是资源共享的过程,校政行企各方资源是否有效整合将直接决定水利工程测量生产性融合实训平台建设成效。

#### 1.3 平台运行要强化机制保障

从前期国家级及省级职业院校水利工程测量生产性融合实训平台建设情况来看,许多项目建设初期校政行企在各自承担的角色、责权利等方面达成了一些共识,也付诸一些行动,但随着时间的推移,合作力度越来越衰减,最终出现不了了之的现象,主要原因是在平台运行过程中机制保障不足。水利工程测量生产性融合实训平台有效运行要做到过程共管、资源共享、人才共育、责任共担,最终达到多方共赢。平台运行要有完善的决策、管理、运行、评价等机制,需要设立组织机构,建立议事规程,制定管理、运行、评价制度,着重解决顶层设计与规划、责权利划分、重点事项推进、难

点事项协调与化解、资源管理、过程管控、成效评价等问题,完善的机制是平台建设取得预期成效的保障,也是实现多方共赢的关键所在。

### 2 水利工程测量实训平台建设的基本思路

在现代水利工程建设中,水利工程测量应用在水利工程建设本程序的各个环节中,在项目决策阶段、项目准备阶段、项目建设阶段、项目生产阶段都有相应的测绘任务,因此建立覆盖工程施工全过程的测量实训平台迫在眉睫。

2.1 适应水利工程建设发展需要,实训内容包含项目建设测量全过程。

水利工程测量作为水利工程建设支持技术之一,在项目决策阶段,为流域规划提供流域水系图、水系周边土地、植被、建筑等相关专题图用以确定河流治理开发方针和任务。在项目准备阶段,按照工程项目要求,为施工组织设计提供不同比例尺的地形图。在项目建设阶段,按照设计图纸,建立施工控制网,将图纸上的建筑物测设于实地。在项目生产阶段,由于水利枢纽的特殊性,要定期进行变形监测,便于及时维修和养护,保障设施设备安全。

2.2 合理设计项目划分,集合多方项目资源,提升人才培养质量。

目前,吉林水利电力职业学院水利工程测量实训平台在水利工程测量生产性融合、校企合作的指导思想下,以吉林省重点水利枢纽工程为基石,加强实训教学改革,利用成型的项目数据,强化教学内容和教学组织形式,将各子平台划分为教学数据准备、教学过程设计、教学监督检查、教学质量检核四个基本组成部分。学院现有无人机 30 台、全站仪 150 台、水准仪 200 台、电子水准 30 台,配套软件 ENVI、ERDAS、ARCGIS、MAPGIS、SUPERMAP、CAD、清华山维 EPS 等。吉林水利电力职业学院水利工程测量实训平台结构图如 1 所示,该平台目前正在积极申请省级实习实训试点平台。

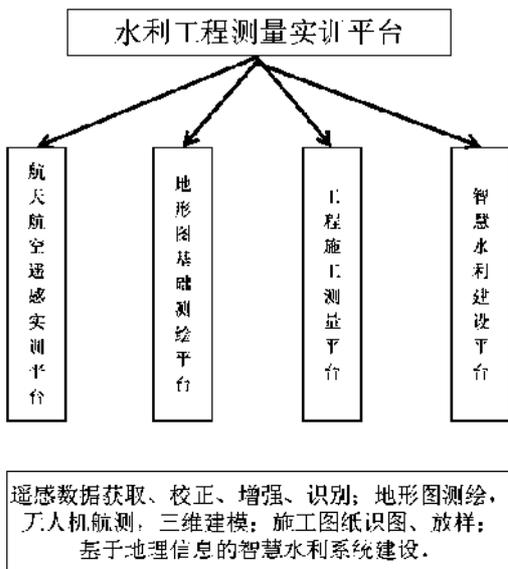


图 1 水利工程测量实训平台结构图

### 3 以项目为导向的水利工程测量实训平台建设

本平台,按照水利工程建设基本程序,将平台建设划分为四个子平台。首先是航天航空遥感平台,该平台对应水利工程建设的项目决策阶段,通过该平台的实习,学生能掌握卫星遥感数据的基本处理流程,并利用数据分类方法,提取项目施工区域的相关属性信息,流域规划提供数据基础。其次是地形图基础测绘平台,该平台对应项目准备阶段,在项目准备阶段中,可行性研究报告是项目推进重点,而地形图的测绘是项目设计的基础,只有项目设计方案精准合理,才能保证可行性研究报告有效性。第三是工程施工测量平台,它对应基本建设程序中的施工阶段,在该阶段,水利工程测量主要完成的就是施工图纸到施工现场的测设,即是把设计图纸上规划设计好的建筑物、构筑物的平面位置和高程在地面上标定出来。第四部分是智慧水利建设平台,对应项目施工的生产阶段,该平台主要是应用云计算、大数据、物联网、传感器等技术,将水利生产智能化、数字化,最终为水利项目运营保驾护航。

#### 3.1 航天航空遥感平台

遥感科学在水利应用主要在流域开发利用调查、水土流失调查与监测、农田水利调查与监测、滑坡泥石流应急监测、水循环观测等方向<sup>[5]</sup>。航天航空遥感实训平台<sup>[6]</sup>,以遥感数据图像处理为基础,平台数据源包括国外卫星数据 QuickBird、WorldView、TerraSAR、SPOT、Landsat 等,国内卫星数据高分三号、高分一号、资源卫星、环境系列卫星、高分三号雷达卫星、高分四号遥感卫星数据等<sup>[7]</sup>。平台实训内容包括遥感数据下载、辐射校正、几何校正、图像增强、图像识别、地物分类、数字化成图<sup>[8]</sup>。

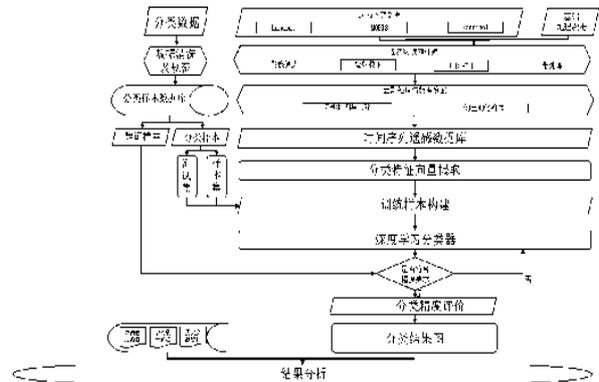


图 2 航天航空遥感平台实训流程

#### 3.2 地形图基础测绘平台

地形图测绘,是对水利项目施工区域内的地物、地形在水平面上的投影位置和进行测定,将地表上的居民地、道路、水系、植被等标示出来,并按照一定的成图比例缩小,绘制成数字图形。地形测量在本平台主要分为地形资料收集、控制测量和碎部测量,测量方法分为基础测量法和无人机测绘法。按照《水利水电工程测量规范》(SL197-2013)中的相关规定,该平台增加了断面测量相关内容,包括河道断面和渠道断面。通过本平台的学习,学生将具备地形图测绘的基础技能,掌握测绘方法,熟练使用相关仪器设备和专业软件。

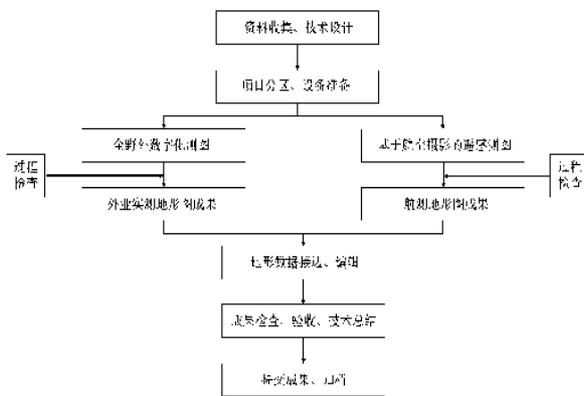


图3 地形图基础测绘平台实训流程

### 3.3 工程施工测量平台

工程施工测量是保障项目施工过程中顺利进行的重要环节，在施工测量准备阶段，要进行设计图纸的复测，测量方案的编制与数据准备，并对施工场地进行测量。在基础测量阶段，要对基础工程进行放线及测量复核，并对水利枢纽的轴线定位。在实际施工测量阶段，主要包括导线控制测量、高程控制测量、土方测量、细部放样、建筑物测量、验收测量、变形监测等。

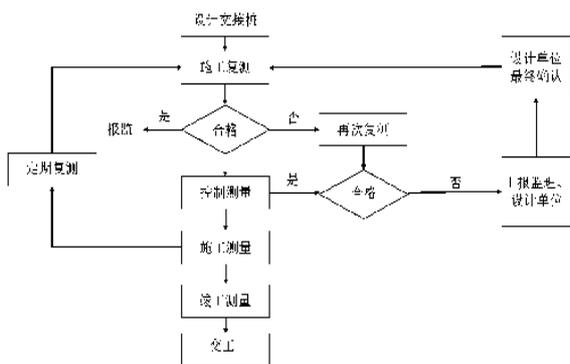


图4 工程施工测量平台实训流程

### 3.4 基于地理信息系统的智慧水利建设平台

我国是水资源大国，水系众多，水利工程节点多，但分布范围较广、管理难度较大。由于气候、环境等因素的影响，我国长期存在水资源时空分布不均、水旱灾害频发的问题。为了解决这一问题，行业推出了“智慧水利”概念及相关建设政策。智慧水利其实就是实景三维、大数据、物联网、GIS 等技术的融合应用，能够有效提高水资源的利用效率，提升水利工程的管理能力和水旱灾害的治理能力。智慧水利注重的是全流域、全能空间、全要素天空地一体化智能感知的呈现，目的是使得传统水利治理体系向智慧化、精细化、全局化转变，智慧水利虚拟现实场景的搭建离不开 GIS 技术的应用。

智慧水利是先进理念和高新技术在水利行业的创新应用，是云计算、大数据、物联网、传感器等技术的综合应用。本平台从水利相关的地理信息系统建设入手，结合空间数据分析技术，以河道监测建立实训模型。首先利用卫星遥感数据，提取河道基础地理信息，其次结合水文监测，获取河水监测数据，通过模型运算，推导避洪转移数据。接下来利用洪水模型，对洪涝进行模拟预测，最终建立

预警机制并发布通知。

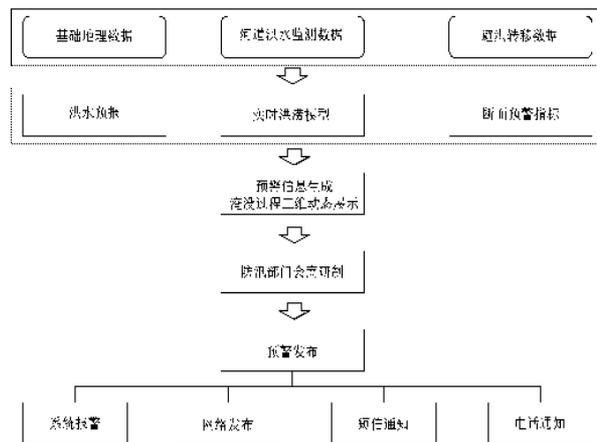


图5 基于地理信息系统的智慧水利建设平台实训流程

## 4. 结论

本文以吉林水利电力职业学院水利工程测量实训平台建设为例，进行了平台建设的基本研究，从平台系统的基本组成入手，结合水工工程施工测量的不同阶段，将水利工程测量在不同阶段的应用进行拆分，并按照项目基本建设程序，将平台划分为四个子平台，包括航天航空遥感平台、地形图基础测绘平台、工程施工测量平台、基于地理信息系统的智慧水利建设平台。从平台设计上，该平台包含了水利施工测量的全流程，所有平台数据全取自于真实的生产建设项目，通过实训平台在教学中的应用，证明了该平台建设的有效性。

### 参考文献：

- [1] 聂开俊, 龚希宾, 戴茂良. 现代学徒制下产教融合实训平台建设研究与实践[J]. 知识文库, 2021, 03 (29): 19-20.
- [2] 陈鸿海, 王章豹, 李巧林, 吴卫丰. 特色高校人才培养模式改革创新的实践与思考[J]. 继续教育研究, 2010, 12: 95.
- [3] 祝红艳. 加强实训基地建设, 促进人才技能培养[J]. 现代商贸工业, 2010, 12 (7): 139-140.
- [4] 马薇, 赵建军. 高职院校校内生产性实训基地建设的探索[J]. 教育与职业, 2012, 10 (29): 162-164.
- [5] 殷亚秋. 遥感影像震害信息提取技术研究[J]. 科技传播, 2011 (16): 228 - 234.
- [6] 尹鹏飞, 尹球, 陈兴峰, 等. 无人机航空遥感技术在震后灾情调查中的应用[J]. 激光与光电子学进展, 2010 (11): 130 - 134.
- [7] 臧克, 孙永华, 李京, 等. 微型无人机遥感系统在汶川地震中的应用[J]. 自然灾害学报, 2010, 19 (3): 162 - 166.
- [8] 李兵, 岳京宪, 李和军. 无人机摄影测量技术的探索与应用研究[J]. 北京测绘, 2008, 86 (3): 1

注：本文系吉林省教育科学规划课题“基于数字化管理模式的测绘专业实习实训平台建设研究——以吉林水利电力职业学院为例”（课题编号：2019ZCY179）阶段性成果。

作者简介：吴阳春（1985—），男，汉族，吉林长春人，硕士，讲师，研究方向：水利工程测量。