

测绘地理信息数据获取与处理

职业技能等级标准

标准代码：420006

(2021年2.0版)

广州南方测绘科技股份有限公司 制定

2021年12月 发布

目 次

	.....	1
1	.....	3
2	.....	3
3	.....	5
4	.....	7
5	.....	11
6	.....	12
	.....	23

前 言

GB/T 1.1 - 2020

1

声明：本标准的知识产权归属广州南方测绘科技股份有限公司，未经广州南方测绘科技股份有限公司同意，不得印刷、销售。

1 范围

本标准规定了测绘地理信息数据获取与处理职业技能等级对应的工作领域、工作任务及职业技能要求。

本标准适用于测绘地理信息数据获取与处理职业技能培训、考核与评价，相关用人单位的人员聘用、培训与考核可参照使用。

2 规范性引用文件

下列文件对于本标准的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本标准。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

中华人民共和国测绘法

GB/T 12897-2006 国家一、二等水准测量规范

GB/T 12898-2009 国家三、四等水准测量规范

GB/T 18314-2009 全球定位系统（GPS）测量规范

GB/T 15967-2008 1：500 1：1000 1：2000地形图航空摄影测量数字化测图规范

GB/T 20268-2006 车载导航地理数据采集处理技术规程

CH/T 3007.1-2011 数字航空摄影测量 测图规范 第1部分：1:500 1:1 000 1:2 000数字高程模型 数字正射影像图 数字线划图

CH/T 8023-2011 机载激光雷达数据处理技术规范

CH/T 8024-2011 机载激光雷达数据获取技术规范

CH/Z 3017-2015 地面三维激光扫描作业技术规程

CH/T 6004-2016 车载移动测量技术规程

CH/T 9016-2012 三维地理信息模型生产规范

GB 12327-1998 海道测量规范

CH/T 7002-2018 无人船水下地形测量技术规程

GB/T 17986.1-2000 房产测量规范 第1单元：房产测量规定

CH/T 5002-1994 地籍测绘规范

GB/T 14912-2005 1：500 1：1000 1：2000 外业数字测图技术规程

GB/T 19341-2001 地质矿产勘查测量规范

GB/T 24255-2009 沙化土地监测技术规程

GB/T 35636-2017 城市地下空间测绘规范

GB/T 35637-2017 城市测绘基本技术要求

GB/T 35641-2017 工程测绘基本技术要求

GB/T 35644-2017 地下管线数据获取规程

GB 50026-2007 工程测量规范

GB 50308-2008 城市轨道交通工程测量规范

GB/T 50497-2009 建筑基坑工程监测技术规范

GB/T 50537-2017 油气田工程测量标准

CH/T 1031-2012 新农村建设测量与制图规范

CH/T 1037-2015 管线信息系统建设技术规范

CH/T 4020-2018 管线制图技术规范

CH/T 6001-2014 城市建设工程竣工测量成果规范

CH/T 6002-2015 管线测绘技术规程

CH/T 6005-2018 古建筑测绘规范

CH/T 6007-2018 城市轨道交通结构形变监测技术规范

CH/T 9025-2014 城市建设工程竣工测量成果更新地形图数据技术规程

CJJ/T 8-2011 城市测量规范

CJJ 61-2003 城市地下管线探测技术规程条文说明

CJJ/T 73-2010 卫星定位城市测量技术规范

DD 2006-02 地面沉降监测技术要求

DZ/T 0153-2014 物化探工程测量规范

DZ/T 0218-2006 滑坡防治工程勘查规范

DZ/T 0219-2006 滑坡防治工程设计与施工技术规范

DZ/T 0220-2006 泥石流灾害防治工程勘测规范

HG/T 20574-1995 化工企业总图运输设计工程测量技术规定

JGJ 8-2007 建筑变形测量规范2007

JTG C10-2018 公路勘测规范

JTG/T C10-2007 公路勘测细则

SH/T 3100-2013 石油化工工程测量规范

SY/T 4100-2012 滩海工程测量技术规范

TB 10101-2018 铁路工程测量规范

3 术语和定义

国家、行业标准界定的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1 测绘地理信息 Surveying and Mapping Geographic Information

测绘 (Surveying and Mapping) 是指对自然地理要素或者地表人工设施的形状、大小、空间位置及其属性等进行测定、采集并绘制成图。以计算机技术、

光电技术、网络通讯技术、空间科学、信息科学为基础，以全球导航卫星定位系统(GNSS)、遥感(RS)、地理信息系统(GIS)为技术核心，选取地面已有的特征点和界线并通过测量手段获得反映地面现状的图形和位置信息，供工程建设、规划设计、行政管理和社会公众之用。

地理信息 (Geographic Information) 是地理数据所蕴含和表达的地理含义，是与地理环境要素有关的物质的数量、质量、性质、分布特征、联系和规律的数字、文字、图像和图形等的总称。地理信息属于空间信息，但又区别于常规定义的空间信息，是具有位置数据信息 (空间性)，属性多维结构 (多维性)，时序特征明确 (时序性) 的空间信息。

[GB/T14911-2008, 测绘定义2.1]

[GB/T14911-2008, 测地理信息定义2.74]

3.2 数据获取与处理 Data Acquisition And Processing

数据获取与处理 (Data Acquisition And Processing) 是指利用包括全站仪、水准仪、GNSS、无人机、三维激光扫描仪等仪器设备，采集的空间地理信息数据。

3.3 全站仪 Total Station

全站仪 (Total Station) 是一种集光、机、电为一体的测量仪器，兼具水平角、垂直角、距离、高差、相对坐标的测量、计算、存储等功能。广泛应用于测绘地理信息数据采集和工程建设的设计、施工、运营环节，以及资源调查、权籍确定等领域。

[GB/T27663-2011, 全站仪]

3.4 水准仪 Auto Level

水准仪（Auto Level）是利用水平视线测定地面两点间高差的仪器。按结构分为微倾水准仪、自动安平水准仪、数字水准仪（又称电子水准仪），广泛应用于测绘地理信息高差信息数据采集和工程建设的设计、施工、运营。

[GB/T10156-2009, 水准仪]

3.5 全球导航卫星系统 Global Navigation Satellite System (GNSS)

全球导航卫星系统（Global Navigation Satellite System）是能在地球表面或近地空间的任何地点为用户提供全天候的三维坐标和速度以及时间信息的空基无线电导航定位系统。北斗卫星导航系统（BDS）是中国自主研发、独立运行的全球卫星导航系统，2020年6月31日北斗三号系统全面投入使用。

3.6 无人机 Unmanned Aerial Vehicle (UAV)

无人机（Unmanned Aerial Vehicle）是利用无线电遥控设备和自备的程序控制装置操纵的不载人飞机。无人机目前在测绘、航拍、农业植保、灾难救援等等领域有广泛的应用。无人机可分为旋翼无人机、固定翼无人机、复合翼无人机等。

3.7 激光雷达 Light Detection And Ranging (LiDAR)

三维激光扫描仪（Light Detection And Ranging）是由激光发射器、接收器、可旋转的滤光镜、CCD相机以及软件等组成的面对空间实体进行连续测量的设备，是测绘领域继GPS技术之后的一次技术革命。它突破了传统的单点测量方法，具有高效率、高精度的独特优势。三维激光扫描技术能够提供扫描物体表面的三维点云数据，可以用于获取高精度高分辨率的数字模型。

4 适用院校专业

4.1 参照原版专业目录

中等职业学校：工程测量、航空摄影测量、地图制图与地理信息系统、国土资源调查、地质调查与找矿、岩土工程勘察与施工、地质灾害调查与治理施工、地质与测量、矿井建设、建筑工程施工、城镇建设、工程造价、市政工程施工、道路与桥梁工程施工、水利水电工程施工、无人机操控与维护、软件与信息服务、园林技术、石油地质录井与测井、石油钻井、采矿技术、古建筑修缮与仿建、园林绿化、森林资源保护与管理、铁道施工与养护、输配电线路施工与运行等。

高等职业学校：工程测量技术、摄影测量与遥感技术、测绘工程技术、测绘地理信息技术、地籍测绘与土地管理、矿山测量、测绘与地质工程技术、导航与位置服务、地图制图与数字传播技术、地理国情监测技术、国土测绘与规划、林业调查与信息处理、国土资源调查与管理、权籍信息化管理、地质灾害调查与防治、矿井建设、环境规划与管理、污染修复与生态工程技术、工程安全评价与监理、高压输配电线路施工运行与维护、城乡规划、城市信息化管理、工程造价、建设工程监理、水利工程、水利水电建筑工程、港口航道与治河工程、无人机应用技术、高速铁道工程技术、道路桥梁工程技术、港口与航道工程技术、管道工程技术、城市轨道交通工程技术、地理教育、市政工程技术、建筑工程技术、环境工程技术、安全技术与管理、建筑设计、建筑装饰工程技术、古建筑工程技术、园林工程技术、建筑室内设计、村镇建设与管理、建筑钢结构工程技术、地下与隧道工程技术、土木工程检测技术、建筑智能化工程技术、工业设备安装工程技术、给排水工程技术、水利水电工程技术、工业工程技术、工业机器人技术、软件技术、钻探技术、岩土工程技术、地球物理勘

探技术、环境地质工程、油气地质勘探技术、风景园林设计、环境监测与控制技术、园林技术、现代农业技术、铁路桥梁与隧道工程技术、铁道工程技术、高铁综合维修技术、林业技术、道路养护与管理等。

高等职业教育本科学校：土木工程、建筑设计等。

应用型本科学校：测绘工程、遥感科学与技术、导航工程、地理国情监测、地理空间信息工程、地理信息科学、地球信息科学与技术、土木工程、给排水科学与工程、城市地下空间工程、道路桥梁与渡河工程、铁道工程、智能建造、水利水电工程、港口航道与海岸工程、资源勘查工程、交通工程、土地整治工程、农业智能装备工程、环境生态工程、城乡规划、风景园林、历史建筑保护工程、智慧建筑与建造、安全工程、工程管理、工程造价、工程审计、应急管理、资产评估、土地资源管理、农业水利工程、地质学、建筑环境与能源应用工程、海洋技术、海洋科学、空间信息与数字技术、计算机科学与技术、海洋资源与环境、园艺、电子信息工程、船舶电子电气工程、环境工程等。

4.2 参照新版职业教育专业目录

中等职业院校：工程测量技术、航空摄影测量、地图绘制与地理信息系统、国土资源调查、地质调查与找矿、地质与测量、城镇建设、建筑工程造价、软件与信息服务、园林技术、岩土工程勘察与施工、地质灾害调查与治理施工、石油地质录井与测井、石油钻井、采矿技术、古建筑修缮、园林绿化、森林资源保护与管理、建筑工程施工、铁道工程施工与维护、输配电线路施工与运行等

高等职业学校：工程测量技术、摄影测量与遥感技术、测绘工程技术、测绘地理信息技术、地籍测绘与土地管理、矿山测量、导航与位置服务、空间数

字建模与应用技术、国土空间规划与测绘、林业信息技术应用、国土资源调查与管理、地质灾害调查与防治、矿井建设工程技术、环境管理与评价、生态环境修复技术、工程安全评价与监理、输配电工程技术、城乡规划、智慧城市管理技术、工程造价、建设工程监理、水利工程、水利水电建筑工程、治河与航道工程技术、无人机应用技术、高速铁路施工与维护、道路与桥梁工程技术、港口与航道工程技术、管道工程技术、城市轨道交通工程技术、小学科学教育、市政工程技术、建筑工程技术、环境工程技术、安全技术与管理、建筑设计、建筑装饰工程技术、古建筑工程技术、园林工程技术、建筑室内设计、村镇建设与管理、建筑钢结构工程技术、地下与隧道工程技术、土木工程检测技术、建筑智能化工程技术、工业设备安装工程技术、给排水工程技术、水利水电工程技术、水利水电建筑工程、工业工程技术、工业机器人技术、软件技术、钻探工程技术、岩土工程技术、地球物理勘探技术、环境地质工程、油气地质勘探技术、风景园林设计、环境监测技术、园林技术、现代农业技术、铁道工程技术、铁道桥梁隧道工程技术、高速铁路综合维修技术、林业技术、道路养护与管理等。

高等职业教育本科学校：建筑工程、建筑设计

应用型本科学校：测绘工程、遥感科学与技术、地理国情监测、地理空间信息工程、地理信息科学、地球信息科学与技术、智能建造、城乡规划、风景园林、历史建筑保护工程、智慧建筑与建造、安全工程、工程管理、工程造价、工程审计、应急管理、资产评估、土地资源管理、农业水利工程、地质学、建筑环境与能源应用工程、海洋技术、海洋科学、空间信息与数字技术、计算机科学与技术等。

5 面向职业岗位（群）

【测绘地理信息数据获取与处理】（初级）：主要面向测绘、地理信息、农业、林业、国土资源、地质、矿业、建筑、水利电力、港口航道、海洋、铁路、公路、桥梁隧道、市政、管网、监理、导航、公安、城市管理等测绘地理信息相关行业职业岗位，主要完成相关行业领域内的测绘地理信息数据获取与处理等工作，从事大地测量员、工程测量员、摄影测量与遥感工程技术人员、城镇规划设计工程技术人员、建筑和市政设计工程技术人员、土木建筑工程技术人员等工作。

【测绘地理信息数据获取与处理】（中级）：主要面向测绘、地理信息、农业、林业、国土资源、地质、矿业、建筑、水利电力、港口航道、海洋、铁路、公路、桥梁隧道、市政、管网、监理、导航、公安、城市管理等测绘地理信息相关行业职业岗位，主要完成相关行业领域内的测绘地理信息数据获取与处理等工作，从事大地测量员、工程测量员、摄影测量与遥感工程技术人员、地图制图员、海洋测绘工程技术人员、地理国情监测工程技术人员、地理信息系统工程技术人员、导航与位置服务工程技术人员、矿井建设工程技术人员、城镇规划设计工程技术人员、建筑和市政设计工程技术人员、土木建筑工程技术人员、工程勘察与岩土工程技术人员、道路与桥梁工程技术人员、港口与航道工程技术人员、铁路建设工程技术人员、水利水电建设工程技术人员、林业资源调查与监测工程技术人员等工作。

【测绘地理信息数据获取与处理】（高级）：主要面向测绘、地理信息、农业、林业、国土资源、地质、矿业、建筑、水利电力、港口航道、海洋、铁路、公路、桥梁隧道、市政、管网、监理、导航、公安、城市管理等测绘地理

信息相关行业职业岗位，主要完成相关行业领域内的测绘地理信息数据获取与处理等工作，从事大地测量员、工程测量员、摄影测量与遥感工程技术人员、地图制图员、海洋测绘工程技术人员、地理国情监测工程技术人员、地理信息系统工程技术人员、导航与位置服务工程技术人员、地质测绘工程技术人员、矿井建设工程技术人员、城镇规划设计工程技术人员、建筑和市政设计工程技术人员、土木建筑工程技术人员、工程勘察与岩土工程技术人员、道路与桥梁工程技术人员、港口与航道工程技术人员、铁路建筑工程技术人员、水利水电建筑工程技术人员、林业资源调查与监测工程技术人员等工作。

6 职业技能等级标准描述

6.1 职业技能等级划分

测绘地理信息数据获取与处理职业技能等级分为三个等级：初级、中级、高级，三个级别依次递进，高级别涵盖低级别职业技能要求。

【测绘地理信息数据获取与处理】（初级）：具有全站仪、水准仪、GNSS 卫星定位测量、无人机航测等基本认识，并且能够熟练使用。

【测绘地理信息数据获取与处理】（中级）：熟练使用既有设备和软件，按照项目设计书组织实施，进行测绘地理信息数据获取并处理，达成目标。

【测绘地理信息数据获取与处理】（高级）：面向用户需求，从项目设计着手，熟练使用测绘地理信息方法和工具，完成数据获取与处理，并具备进行数据挖掘的能力。

6.2 职业技能等级要求描述

表 1 测绘地理信息数据获取与处理职业技能等级要求（初级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
1. 全站仪测量	1.1 全站仪的认识	1.1.1 熟记全站仪使用的一般注意事项 1.1.2 认识全站仪的系列及精度指标 1.1.3 识别出指定全站仪的基本结构及各操作部件的名称和作用 1.1.4 识别指定全站仪各按键的名称及其功能、显示符号的含义及使用
	1.2 全站仪的使用	1.2.1 能完成指定全站仪的安置 1.2.2 能完成指定全站仪的参数设置 1.2.3 能在一个测站上使用全站仪测量角度、距离和坐标的方法并将数据记录在记录表中
	1.2 全站仪的基本应用	1.2.1 能使用全站仪建站 1.2.2 能使用全站仪进行距离测设及点位三维坐标的测设 1.2.3 能使用全站仪进行交会定点（后方交会） 1.2.4 能使用全站仪进行对边观测 1.2.5 能使用全站仪进行面积和周长测量 1.2.6 能使用全站仪进行悬高测量
2. 水准仪测量	2.1 水准仪的认识	2.1.1 熟记水准仪使用的一般注意事项 2.1.2 认识水准仪的系列及精度指标 2.1.3 识别指定自动安平水准仪的基本结构，各部件的名称和作用 2.1.4 认识水准标尺、塔尺，可以正确的扶尺
	2.2 水准仪的使用	2.2.1 能进行指定自动安平水准仪的安置、瞄准和读数 2.2.2 能进行自动安平水准仪一测站的水准测量、记录和高差计算
	2.3 水准仪的基本应用	2.3.1 能熟记抄平的概念，可以进行场地抄平作业 2.3.2 能进行已知高程的测设
3. GNSS 测量	3.1 卫星定位系统认识	3.1.1 能掌握 GPS 卫星定位系统的相关知识点 3.1.2 能掌握 GLONASS 卫星定位系统相关知识点 3.1.3 能掌握中国北斗卫星定位系统的相关知识点

	3.2 GNSS 接收机的认识	3.2.1 熟记 GNSS 接收机使用的一般注意事项 3.2.2 识别指定 GNSS 接收机的基本结构与性能及各操作部件的名称和作用 3.2.3 识别指定 GNSS 接收机的按键功能和指示灯的含义并熟悉使用 3.2.4 识别指定 GNSS 接收机手簿各按键的功能、显示符号的含义
	3.3 GNSS 接收机的使用	3.3.1 能进行指定 GNSS 接收机手簿的使用 3.3.2 能应用已知 CORS 网，用指定 GNSS (RTK) 测量坐标点 3.3.3 能应用已知 CORS 网，用指定 GNSS (RTK) 将已知坐标点在实地标定
4.地形图的认识	4.1 地形图读图	4.1.1 能分辨 1:500、1:1000、1:2000 图式 4.1.2 能进行数字线划图的读图
5.无人机航空摄影测量	5.1 航测无人机的认识	5.1.1 能识别指定固定翼航测无人机的基本结构 5.1.2 能识别指定多旋翼航测无人机的基本结构 5.1.3 能掌握指定航测无人机飞行控制系统的基本知识点
	5.2 航测无人机的相关挂载认识	5.2.1 能掌握航测无人机任务载荷系统的基本知识点 5.2.2 能掌握航测无人机航测相机（单镜头、多镜头）的基本知识点 5.2.3 能了解激光 LiDAR、多光谱相机等基本概念
	5.3 航测无人机安全认识	5.3.1 能具备安全操作意识 5.3.2 能熟记使用航测无人机的法律法规
	5.4 航测无人机及相机组装、检查	5.4.1 能完成航测无人机的组装及检查 5.4.2 能完成飞前检查流程 5.4.3 能完成遥控器操作 5.4.4 能完成相机的调焦 5.4.5 能完成相机的安装及掌握工作状态
	1.5 航测无人机驾驶	1.5.1 能进行航测无人机驾驶

表 2 测绘地理信息数据获取与处理职业技能等级要求（中级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
1.项目实施 方案撰写	1.1 测绘地理信息 项目实施编	1.1.1 能完成测绘地理信息项目实施方案的编制

	写	1.1.2 能掌握具体项目的实施过程 1.1.3 能掌握具体实施方案的内容编写
2. 全站仪测量	2.1 全站仪的认识	2.1.1 能熟记全站仪的误差及其来源
	2.2 全站仪的检验与校正	2.2.1 能熟记全站仪的误差及其来源 2.2.2 能进行圆水准器的检验与校正 2.2.3 能进行望远镜分划板的检验与校正 2.2.4 能调较视准轴与横轴的垂直度 (2C) 2.2.5 能进行竖盘指标差(i角)的检验与校正
	2.3 数字测图数据采集	2.3.1 能掌握全站仪数字测图野外数据采集的作业流程, 熟悉使用全站仪进行碎部点数据采集的作业方法 2.3.2 能应用丈量法补充采集碎部点 2.3.3 能进行全野外数字测图的要素取舍
3. 水准仪测量	3.1 水准仪的认识	3.1.1 识别 DS3 微倾水准仪的基本构造, 各操作部件的名称和作用, 并熟悉使用方法 3.1.2 进行 DS3 微倾水准仪的安置、瞄准和读数 3.1.3 认识电子水准仪的基本构造及性能, 认识各操作键的名称及其功能 3.1.4 认识条码水准尺和尺垫, 正确使用尺垫
	3.2 水准仪的检验与校正	3.2.1 能进行光学水准仪的管水准气泡和圆水准气泡检校 3.2.2 能进行水准仪 i 角的检校
	3.3 路线水准测量	3.3.1 熟记高程基准面等概念 3.3.2 熟记测量误差来源及消除方法 3.3.3 会使用光学水准仪进行等外水准线路测量的方法, 包括布设水准点、水准路线, 读数、记录、计算等步骤 3.3.4 能使用电子水准仪进行二等水准路线测量的观测、记录以及计算
4. GNSS 测量	4.1 GNSS 实时动态 (RTK) 接收机使用	4.1.1 能进行 GNSS 接收机动态模式配置与连接 4.1.2 能进行 GNSS 接收机动态模式的参数设置 4.1.3 能进行 GNSS 接收机测站动态模式下信息采集与设置 4.1.4 掌握基准站和流动站设置的主要内容 4.1.5 掌握 GNSS 接收机动态数据采集质量评价方法
	4.2 RTK 数字测图野外数据采集	4.2.1 会使用 RTK 进行控制点数据采集 4.2.2 会使用 RTK 进行碎部点数据采集

		4.2.3 会使用 RTK 进行点放样数据采集
5.地形地籍成图	5.1 软件安装和使用	5.1.1 能进行地形地籍成图软件的下载、安装 5.1.2 能进行软件的基础操作：启动、打开图形
	5.2 地形图绘制	5.2.1 掌握标准地形图绘制流程 5.2.2 掌握快速完成地形图绘制流程 5.2.3 能进行符号绘制、编辑 5.2.4 能进行等高线绘制、修剪 5.2.5 能进行图形分幅等操作 5.2.6 能进行文字注记、图形检查等操作 5.2.7 能熟记地形图制图规范
	5.3 地籍图绘制	5.3.1 掌握标准地籍图绘制流程 5.3.2 掌握快速完成地籍图绘制流程 5.3.3 能进行 4 种权属文件生成操作 5.3.4 熟记地籍图图例 5.3.5 熟记地籍图制图规范
6.无人机航空摄影测量	6.1 飞行区域卫星图分析、现场踏勘	6.1.1 能应用 Google earth、奥维地图等软件操作，查看飞行区域环境 6.1.2 能识别飞行区域概况
	6.2 空域申请	6.2.1 能进行空域申请，了解空域申请所需资料，具备相关无人机型的机长能力
	6.3 天气条件判断	6.3.1 能根据飞行时间的天气状况，合理安排飞行时间 6.3.2 能根据飞行区域的光照、温度、风速等情况，判断是否合适进行作业，并对相机进行必要的设置
	6.4 起飞、降落场地选择	6.4.1 能对起飞场地作出选择
	6.5 像控点布设及数据采集	6.5.1 掌握像控点布设的基本原则并应用 6.5.2 掌握 RTK 采集像控点坐标的方法并应用 6.5.3 掌握点之记的记录方法并应用
	6.6 无人机航测地面站操作	6.6.1 能进行电台连接 6.6.2 能进行测绘航线规划 6.6.3 能进行巡线航线规划 6.6.4 能进行数据上传、下载及检查 6.6.5 能进行航点切换 6.6.6 掌握地面站指令含义及操作流程 6.6.7 掌握地面站界面各界面含义 6.6.8 掌握地面站起飞操作流程 6.6.9 掌握地面站降落操作流程
	6.7 数据下载	6.7.1 能进行 POS 数据下载 6.7.2 能进行机载差分数据下载 6.7.3 能进行静态端差分数据下载 6.7.4 能进行像片数据传输下载

		6.7.5 能进行像片数据检查，虚焦、阴影等情况检查
7.有人飞机航空摄影测量	7.1 项目基础理论认识	7.1.1 掌握比例尺概念 7.1.2 能熟记常用投影方式及中央子午线概念 7.1.3 能掌握常用坐标系概念 7.1.4 能掌握常用高程基准概念 7.1.5 能掌握 4D 产品概念
	7.2 测区踏勘	7.2.1 能根据飞行区域的天气状况，合理安排飞行时间 7.2.2 能根据飞行区域的光照、温度、风速、海拔等情况，选择合理的适配机型
	7.3 空域申请	7.3.1 能进行空域申请，了解空域申请所需资料
	7.4 相机状态检查	7.4.1 能掌握飞前检查流程 7.4.2 能进行相机的检校 7.4.3 能进行相机的安装及掌握工作状态
	7.5 像控点测量	7.5.1 能掌握像控点布设方法 7.5.2 能进行像控点坐标测量 7.5.3 能进行像控点刺点和整饰
	7.6 数据下载	7.6.1 能进行 POS 数据下载 7.6.2 能进行机载差分数据下载 7.6.3 能进行静态端差分数据下载 7.6.4 能进行像片数据传输下载 7.6.5 能进行像片数据检查，虚焦、阴影等情况检查
8.空三解算	8.1 软件的安装和使用	8.1.1 能进行空三解算软件的安装 8.1.2 能进行驱动的安装与配置
	8.2 数据准备	8.2.1 掌握航测原始质量检查内容及方法 8.2.2 掌握照片匀光匀色原理及操作 8.2.3 掌握内外方位元素数据整理方法 8.2.4 掌握大测区分块方法
	8.3 航测数据空三解算	8.3.1 能完成坐标系的选择 8.3.2 能完成自由网空三原理及操作 8.3.3 能实现像控点初刺、预刺 8.3.4 能进行平差解算
	8.4 空三成果导出	8.4.1 能导出空三成果及畸变纠正影像
	8.5 精度检查	8.5.1 能完成精度检查功能
	8.6 空三加密	8.6.1 掌握空三加密原理及流程 8.6.2 能完成成果分层等疑难问题的处理
9.航测成果生产	9.1 数字正射影像图 (DOM) 及数字表面模型 (DSM) 生产	9.1.1 掌握数字正射影像图生产原理及操作 9.1.2 掌握数字表面模型生产原理及操作 9.1.3 能对影像数据分幅操作
	9.2 数字高程模型	9.2.1 掌握由数字表面模型生成数字高程模型

	(DEM) 生产	<p>原理</p> <p>9.2.2 能进行数字表面模型加载、浏览、裁剪</p> <p>9.2.3 能进行移除建筑物、树木等非地形点操作</p> <p>9.2.4 能进行修饰后成果优化及导出操作</p>
	9.3 三维建模	<p>9.3.1 掌握三维重建原理及流程</p> <p>9.3.2 能进行空三合并、分块、优化、范围划定等操作</p> <p>9.3.3 能进行模型坐标设定及格式转换等选择操作</p> <p>9.3.4 能进行实景三维模型生产及格式转换操作</p> <p>9.3.5 掌握三维模型成果质检原理及方法</p> <p>9.3.6 能应用模型修饰原理及模型应用建议操作（展示、量测、计算等）</p>
10. 地面站三维激光扫描测量	10.1 地面站三维激光扫描仪认识及使用	<p>10.1.1 能识别三维激光扫描仪结构与功能</p> <p>10.1.2 能进行三维激光扫描仪的安置、组装流程</p> <p>10.1.3 掌握三维激光扫描仪控制面板上的按键与参数设置</p> <p>10.1.4 掌握激光扫描仪的硬件性能及使用场景</p> <p>10.1.5 掌握三维激光扫描仪点云概念和作业模式</p> <p>10.1.6 能进行三维激光扫描仪一测站的数据采集</p>
11. 室内移动三维激光扫描	11.1 室内三维激光扫描仪认识及使用	<p>11.1.1 能识别室内三维激光扫描仪结构与功能</p> <p>11.1.2 能进行室内三维激光扫描仪的安置、组装流程</p> <p>11.1.3 掌握室内三维激光扫描仪控制面板上的按键与参数设置</p> <p>11.1.4 掌握室内三维激光扫描仪的硬件性能及使用场景</p> <p>11.1.5 掌握室内三维激光扫描仪点云概念和作业模式</p>
12. 点云预处理	12.1 软件安装和使用	12.1.1 能进行点云预处理软件的安装
	12.2 点云导入	<p>12.2.1 能进行原始点云和标准格式点云数据导入与预览</p> <p>12.2.2 能进行点云预处理、滤波和站点坐标等参数设置</p>
	12.3 点云数据预处理	<p>12.3.1 能进行点云渲染、裁剪、统计、量测等</p> <p>12.3.2 掌握基于标靶球和标靶纸等特征物的点云配准方法</p> <p>12.3.3 能进行点云与影像融合，并生成真彩色</p>

		点云
	12.4 点云数据格式转换与参数设置	12.4.1 能赋予点云多种坐标系并可以自定义坐标系 12.4.2 能应用七参数、四参数对点云进行坐标转换 12.4.3 能进行点云格式转换和输出标准格式点云

表3 测绘地理信息数据获取与处理职业技能等级要求（高级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
1.项目技术设计报告撰写	1.1 资料收集	1.1.1 能收集作业区的自然地理概况 1.1.2 能收集作业区的已有资料情况，并评价利用方案
	1.2 现场踏勘	1.2.1 能实施踏勘调查 1.2.2 能编写踏勘报告
	1.3 项目技术设计编写	1.3.1 能编写概述 1.3.2 能整理作业区自然地理概况和已有资料情况 1.3.3 能引用文件 1.3.4 能理解成果（或产品）主要技术指标和规范 1.3.5 能编写设计方案
	1.4 附录内容编写	1.4.1 能进一步说明的技术要求 1.4.2 能编写有关的设计附图、附表
2.全站仪测量	2.1 全站仪认识	2.1.1 掌握光电测距及免棱镜测量原理 2.1.2 掌握全站仪轴系误差的影响,指出角度观测中补偿和改正概念的本质不同 2.1.3 能分析全站仪补偿或改正功能开关不同设置对水平方向和垂直角观测结果的影响
	2.2 全站仪导线测量	2.2.1 能进行全站仪测角和测距的操作 2.2.2 能进行导线点布设 2.2.3 能规划观测顺序及记簿 2.2.4 能进行方位角的推算、坐标正算及平差 2.2.5 能分析导线测量误差来源，并返测超限测站
3. GNSS 测量	3.1 GNSS 静态控制网测量	3.1.1 熟记卫星定位基本原理与误差来源 3.1.2 能进行 GNSS 接收机静态模式配置与连接 3.1.3 能进行 GNSS 接收机静态模式参数设置 3.1.4 能进行 GNSS 数据采集的设置 3.1.5 能进行 GNSS 静态测量数据解算 3.1.6 掌握 GNSS 接收机静态数据采集质量评价方法
4.测量平差	4.1 软件安装	4.1.1 能进行平差软件的本地安装 4.1.2 能进行软件的基础操作
	4.2 GNSS 网平	4.2.1 能进行软件的基础设置

	差	4.2.2 熟记 GNSS 网平差所需的数据类型 4.2.3 掌握软件的概算、平差、粗差探测以及坐标转换前的相应设置和选项
	4.3 平面控制网平差	4.3.1 能进行软件的基础设置 4.3.2 掌握平面控制网平差所需的数据类型 4.3.3 能进行软件的概算、平差、粗差探测以及坐标转换前的相应设置和选项
	4.4 高程控制网平差	4.4.1 能进行软件的基础设置 4.4.2 掌握高程控制网平差所需的数据类型 4.4.3 能进行软件的概算、平差、粗差探测以及坐标转换前的相应设置和选项
5. 不动产权籍成图软件使用	5.1 软件安装及使用	5.1.1 能进行不动产权籍成图软件的本地安装 5.1.2 能进行软件的基础操作
	5.2 地籍测绘及成果输出	5.2.1 能进行土地部分的基础参数设置 5.2.2 能进行宗地、自然幢的绘制及信息的录入 5.2.3 能进行宗地、自然幢质检功能的相应设置和选项 5.2.4 能进行宗地、自然幢宗地图的相应设置与输出、成果报表的输出
	5.3 房产测绘及成果输出	5.3.1 能进行房产部分的基础参数设置 5.3.2 能进行房产部分的工作区的建立、面积线提取及面积线分类的相应设置和选项 5.3.3 能进行房产部分渲染检查的相应设置和选项 5.3.4 能进行房产部分的分摊区划分、分摊计算、分摊检查的相应设置和选项 5.3.5 能进行房产成果图的相应设置与输出、成果报表的输出
6. 三维裸眼测图软件使用	6.1 软件安装及使用	6.1.1 能进行裸眼测图模块的安装 6.1.2 掌握软件的工程创建和绘制编辑基本操作
	6.2 模型浏览	6.2.1 能进行常见三维模型的格式结构，能完成模型的加载 6.2.2 掌握三维模型的坐标系表示，能正确设置工程的坐标系 6.2.3 能进行三维模型的常规浏览、各种视角的切换观测操作 6.2.4 能进行三模模型的各种裁剪操作 6.2.5 能基于正射和数字高程叠加生成三维模型
	6.3 地物要素采集	6.3.1 掌握采集房屋的各种方式，理解不同方式的适用场景 6.3.2 能进行房屋附属地物的采集，能分辨地物白模和作图白模的区别 6.3.3 能进行共线共点地物的采集，能完成地物高程的调整 6.3.4 能移除建筑物、树木等非地形点

	6.4 地形采集	6.4.1 能基于三维模型的高程点采集、批量生成 6.4.2 能基于三维模型的三角网建立和生成等高线功能
	6.5 模型量测与应用	6.5.1 能进行距离量测、角度量测 6.5.2 能进行三维模型的面积与方量计算
7. 卫星遥感测量	7.1 卫星影像选择	7.1.1 掌握获取遥感影像的方法 7.1.2 掌握遥感影像的不同参数 7.1.3 能根据任务需要选择遥感影像
	7.2 影像数据预处理	7.2.1 掌握遥感影像处理软件的基本应用 7.2.2 能进行遥感影像辐射定标 7.2.3 能进行遥感影像大气校正 7.2.4 能进行遥感影像图像镶嵌 7.2.5 能进行成遥感影像几何校正 7.2.6 能进行遥感影像行政区裁剪
	7.3 遥感影像解译	7.3.4 能进行分类后处理 7.3.5 能进行精度验证
	7.4 外业调绘和补测	7.4.1 能进行 DLG 的判读 7.4.2 能够依地形图要素现场调绘 7.4.3 能补测新增地物、地貌
8. 摄影测量成果发布与展示	8.1 摄影测量成果认识	8.1.1 掌握摄影测量分类及对应成果种类 8.1.2 掌握遥感影像常见格式和数据组织方式 8.1.3 掌握倾斜三维模型常见格式和数据组织方式
	8.2 摄影测量成果发布与展示	8.2.1 熟记摄影测量成果轻量化理论、方法及流程 8.2.1 能进行摄影测量成果发布 8.2.1 能进行三维场景搭建和服务调用
9. 地面站三维激光扫描测量	9.1 三维激光扫描仪整体掌握	9.1.1 熟记仪器性能与检定相关术语 9.1.2 能对扫描仪检测主要问题 9.1.3 能解读扫描仪主要性能参数定义 9.1.4 能进行配套软件的熟练使用 9.1.5 掌握满足生产工程内外业流程 9.1.6 能进行扫描仪平面点位坐标转换精度检测实验
10. 车载三维激光扫描测量	10.1 车载三维激光扫描仪认识	10.1.1 能识别车载三维激光扫描仪结构与功能 10.1.2 掌握基站布设原则 10.1.3 掌握车载三维激光扫描仪点云概念和作业模式
	10.2 车载三维激光扫描仪使用	10.2.1 能进行车载三维激光扫描仪的安置、软件、按键与操作 10.2.2 能进行车载三维激光扫描仪参数设置 10.2.3 能进行车载三维激光扫描仪数据采集

11. 机载三维激光扫描测量	11.1 机载三维激光扫描仪认识	11.1.1 能识别机载三维激光扫描仪结构与功能 11.1.2 掌握基站布设原则 11.1.3 掌握机载三维激光扫描仪点云概念和作业模式
	11.2 机载三维激光扫描仪使用	11.2.1 能进行机载三维激光扫描仪的安置、软件、按键与操作 11.2.2 能进行机载三维激光扫描仪参数设置以及掌握航线规划的规则 11.2.3 能进行机载三维激光扫描仪数据采集
	11.3 地形地物扫描	11.3.1 能进行机载三维激光扫描仪的仪器操作 11.3.2 掌握出航线规划的规则 11.3.3 能与地面基站配合操作 11.3.4 能进行飞行与数据采集 11.3.5 能进行数据处理 11.3.6 能进行基于点云数据的 4d 产品的生产
12. 点云地形地籍成图软件使用	12.1 软件安装和使用	12.1.1 能进行点云地形地籍成图软件的安装 12.1.2 掌握软件的基本功能 12.1.3 能对点云进行渲染、裁切、量测
	12.2 点云分类	12.2.1 能进行点云提取地面点与点云精分类流程
	12.3 全景点云叠加显示及应用	12.3.1 能进行全景影像浏览、量测绘制 12.3.2 能进行全景影像与点云叠加显示
	12.4 DEM、DSM、DLG 生产	12.4.1 掌握 DEM 生产重要性及原理 12.4.2 能进行 DEM 生产及等高线生产 12.4.3 掌握 DSM 生产重要性及原理 12.4.4 掌握 DLG 生产重要性及原理 12.4.5 能进行 DLG 绘制流程及拓扑检查 12.4.6 能进行断面绘制、土方计算等其他应用

参考文献

- [1] 《职业技能等级标准开发指南（试行）》
- [2] 教育部关于印发《职业教育专业目录（2021年）》的通知（教职成〔2021〕2号）
- [3] 《教育部关于公布2019年度普通高等学校本科专业备案和审批结果的通知》（教高函〔2020〕2号）
- [4] 《教育部关于公布2020年度普通高等学校本科专业备案和审批结果的通知》（教高函〔2021〕1号）
- [5] GB/T 27663-2011 全站仪
- [6] GB/T 10156-2009 水准仪
- [7] GB 50026-2007 工程测量规范
- [8] GB/T 14911-2008 测绘基础术语
- [9] CH/Z 3017-2015 地面三维激光扫描作业技术规程
- [10] CH/T 6004-2016 车载移动测量技术规程
- [11] GB/T 35641-2017 工程测绘基本技术要求
- [12] CH/T 2009-2010 全球定位系统实时动态测量(RTK)技术规范
- [13] CH/Z 3003-2010 低空数字航空摄影测量内业规范
- [14] CH/Z 3004-2010 低空数字航空摄影测量外业规范