



测绘综合能力

注册测绘师辅导用书



斑点牛测绘师

(上册) 笔记

吴浩然 吴冠章 王兴文 蔡伶波◎主 编
普文琴 刘克辉 陈敏兰 李 莹◎副主编



天津大学出版社
TIANJIN UNIVERSITY PRESS

斑点牛测绘师笔记（上册）

测绘综合能力

主 编 吴浩然 吴冠章
王兴文 蔡伶波
副主编 普文琴 刘克辉
陈敏兰 李 莹



天津大学出版社

TIANJIN UNIVERSITY PRESS

图书在版编目 (CIP) 数据

斑点牛测绘师笔记 (上册) 测绘综合能力 / 吴浩然
等主编. —天津: 天津大学出版社, 2017. 3

ISBN 978-7-5618-5822-6

I. ①斑… II. ①吴… III. ①测绘-资格考试-自学
参考资料 IV. ①P2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 079831 号

出版发行 天津大学出版社
地 址 天津市卫津路 92 号天津大学内 (邮编: 300072)
电 话 发行部: 022-27403647
网 址 publish.tju.edu.cn
印 刷 天津泰宇印务有限公司
经 销 全国各地新华书店
开 本 185mm × 260mm
印 张 25.5
字 数 636 千
版 次 2017 年 3 月第 1 版
印 次 2017 年 3 月第 1 次
定 价 89.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页等质量问题, 请与我社发行部联系调换

版权所有 侵权必究

| 前 言 |

以移动互联网为转折,大数据、物联网、智能网络,新的信息革命浪潮一波接一波汹涌而来,我们很快会进入数字化、网络化、智能化的现实科幻时代。这个变革确实是在进行中,而且实实在在地影响着每个人的生活,改变着国家经济大格局,重塑着社会运行结构。作为一直以来不起眼的测绘人,第一次这么接近激情澎湃的信息革命,站在这个大潮的浪尖上。无论是智慧城市,还是虚拟现实,或是物联网,都离不开地理空间数据的支持。作为互联网产业链的上游,测绘人正加速向地信人转型,从纯粹空间数据采集者转向空间数据一体化生产者,进而转为空间智慧数据开拓者,未来十年可能是测绘地理信息的黄金时代。在这样的机遇下,作为行业技术中坚力量的注册测绘师,更要责无旁贷地担负起行业责任。要规范行业市场,提升技术能力,创新理论,创造更多高质地理信息产品,测绘地理信息行业需要更多测绘人成为合格的注册测绘师,一起支持和引导数字化信息革命。

作为注册测绘师培训的辅导资料,《斑点牛测绘师笔记》已进入3.0时代,几年来帮助很多测绘人进入注册测绘师殿堂,赢得了市场广泛赞誉和良好口碑。本书把测绘地理信息案例和综合能力知识点加以融合,编入必备的理论基础知识以及行业标准内容,并加以解析和扩展,使学习者通过本书能充分掌握注册测绘师的基础知识并具备专业地理信息视野。与以往版本相比,本版进行了大量的改动,使内容更加具体、严谨,更加浅显、易读。本书素材主要取自外部资料,作者进行了归纳整理和修编,并用独到的解析引导考生学习。本书知识点完备,可供参与注册测绘师考试的考生备考使用。

本书由中测事务网吴浩然、中煤航测遥感集团有限公司吴冠章、四川省煤田地质局一四一队测绘院蔡伶波、湖北省国土测绘院王兴文担任主编,河北省环境地质勘查院刘克辉、大理中勘测绘有限公司普文琴、济南新润达测绘有限公司李莹、广州市四维城科信息工程有限公司陈敏兰担任副主编。本书的作者都是注册测绘师,有丰富的注册测绘师培训经验。其中,吴浩然编写了第1、2、7、12、13章,陈敏兰编写了第3章,王兴文编写了第4章,李莹编写了第5章,普文琴编写了第6章,吴冠章编写了第8、9章,刘克辉编写了第10章,蔡伶波编写了第11章。本书由吴浩然、吴冠章、蔡伶波、王兴文统稿,普文琴校对,吴浩然定稿并审定。

由于时间仓促,且编者水平所限,书中纰漏难免,请考生指正,不胜感激。只要坚持,梦想就能实现,预祝大家考试顺利。

编 者

2017年3月

中测事务网 (www.crsfirm.com) 简介

中测事务成立于2015年,致力于打造注册测绘师一站式服务平台,主要包括注册测绘师考前培训课堂、中测事务论坛、注册测绘师服务三大部分。其中,YY语音在线课堂提供注册测绘师考试在线精品课程,学员可与授课老师进行实时互动交流;中测事务论坛为注册测绘师提供培训、执业和业务交流的平台,为广大测绘工作者提供一个交流的空间;注册测绘师服务模块为注册测绘师提供执业咨询、信息交互、业务合作、人才集散等一条龙服务。YY语音在线课堂引入高校教师和经验丰富的注册测绘师,将注册测绘师考试中的理论与实践相结合进行全面阐述,帮助考生搭建学习架构,梳理知识盲区,突出复习重点,全面高效提升,顺利通过考试。

短短两年时间,中测事务网汇聚了超过10 000名学员,近2 000人顺利通过了注册测绘师考试,占全国总通过人数的近20%,处于注册测绘师培训领军地位。目前,中测事务网已被测绘业内人员所熟知,希望更多的有识之士加入我们,共筑测绘地理信息行业的明天。

YY语音在线课堂:29341290

论坛:bbs.crsfirm.com

QQ群:226016269

微信公众号:麦街网(请扫码关注)

麦街云课地址:edu.mapgin.com



麦街网 (www.mapgin.com) 简介

麦街(Mapgin)是测绘地理信息网(Map Geographic Information Network)的简称,成立于2017年,发展目标是成为测绘地理信息产业垂直门户,主要包括麦街云课、麦街资讯、麦街招聘、麦街交互、麦街书城、麦街商城等。麦街网与中测事务网展开合作,共同推进3S云课堂——麦街云课,为中测事务网注册测绘师在线培训提供网上回放空间。

麦街网希望和注册测绘师共同前进、携手发展,也希望广大测绘地理信息工作者加入我们,来见证我们的腾飞。

目 录

第1章 绪论 / 1

- 1.1 注册测绘师简介 1
- 1.2 大测绘 5
- 1.3 本书体例 6

第2章 大地测量 / 9

- 2.1 大地测量基准 9
- 2.2 椭球面和平面归化 23
- 2.3 测量平差基础 26
- 2.4 传统大地控制网 32
- 2.5 GNSS 连续运行基准网 43
- 2.6 卫星大地控制网 46
- 2.7 高程控制网 60
- 2.8 重力控制网 70
- 2.9 似大地水准面精化 74
- 2.10 大地测量数据库 78

第3章 海洋测绘 / 80

- 3.1 概述 80
- 3.2 海洋测量 84
- 3.3 海图制图 100
- 3.4 质量控制和成果归档 107

第4章 工程测量 / 110

- 4.1 概述 110
- 4.2 工程控制网 114
- 4.3 工程地形图测绘 121
- 4.4 城乡规划测量与建筑工程测绘 ... 129

- 4.5 线路测量 137
- 4.6 桥梁施工测量 141
- 4.7 大坝和水利以及市政工程测量 ... 142
- 4.8 矿山与隧道测量 143
- 4.9 地下管线测量 150
- 4.10 竣工测量 154
- 4.11 变形监测 157
- 4.12 精密工程测量 165

第5章 房产测绘 / 170

- 5.1 概述 170
- 5.2 房产调查 171
- 5.3 房产控制测量 175
- 5.4 房产草图 177
- 5.5 房产要素测绘 177
- 5.6 房屋面积测算 179
- 5.7 分摊计算相关问题 184
- 5.8 房产图绘制 187
- 5.9 房产变更测量 191
- 5.10 成果提交 193

第6章 地籍测绘 / 195

- 6.1 概述 195
- 6.2 土地权属调查 197
- 6.3 地籍控制测量 204
- 6.4 界址点测量 206
- 6.5 地籍图测绘 207
- 6.6 水平面积量算 211
- 6.7 日常地籍调查 213

6.8	地籍总调查成果的检查验收	215
6.9	地籍数据库和信息系统建设	217

第7章 行政区划界线测量 / 218

7.1	界线测量概述	218
7.2	数学基准	219
7.3	边界调查和界桩埋设	220
7.4	边界测绘要求	223
7.5	边界协议书附图	224
7.6	成果整理	225

第8章 测量航空摄影 / 227

8.1	航空摄影基本概念	227
8.2	航空摄影坐标系统和转换	228
8.3	航摄仪	229
8.4	航摄基本要求	233
8.5	技术设计	235
8.6	航摄实施	239
8.7	新技术在航摄中的应用	239
8.8	质量控制成果归档	242

第9章 摄影测量与遥感 / 244

9.1	概述	244
9.2	摄影测量和遥感基础	246
9.3	影像资料收集和预处理	255
9.4	像片控制网	259
9.5	影像判读和像片调绘	265
9.6	空中三角测量	269
9.7	DLG	274
9.8	DEM	277
9.9	DOM	281
9.10	DRG	284
9.11	三维建筑模型	285
9.12	遥感调查底图和专题遥感成果	287

第10章 地图制图 / 289

10.1	概述	289
10.2	地图设计	299
10.3	地图编绘	311
10.4	地图制印	322
10.5	质量控制和成果归档	323

第11章 地理信息系统 / 325

11.1	概述	325
11.2	GIS数据	328
11.3	空间分析	339
11.4	GIS工程设计	343
11.5	GIS开发与集成	355
11.6	GIS数据库	358
11.7	GIS运行管理和维护更新	361
11.8	GIS质量控制和成果检验	363

第12章 导航电子地图 / 367

12.1	导航与导航电子系统	367
12.2	产品设计	371
12.3	产品开发	374
12.4	保密处理	377
12.5	编译测试	379
12.6	出版发行	379

第13章 互联网地理信息服务 / 380

13.1	概述	380
13.2	在线地理信息数据	383
13.3	在线地理信息服务系统	388
13.4	网络地理信息服务运行支持	389

附录1	控制网复测周期	391
-----	---------	-----

附录2	比例尺精度系列指标归纳	392
-----	-------------	-----

2011—2016年	参考答案	395
------------	------	-----

参考文献		398
------	--	-----

第1章 绪论

1.1 注册测绘师简介

注册测绘师(Registered Surveyor)是指经考试取得《中华人民共和国注册测绘师资格证书》,并依法注册在测绘资质单位从事测绘活动的专业技术人员。

可见注册测绘师只能授予具有与执业相匹配的专业技术能力,熟悉测绘地理信息行业标准和法律法规,承担相应义务和责任,并通过考试,成为从事国家禁止其他人参与的测绘地理信息活动的专业技术人员。

1.1.1 注册测绘师是行政准入制度

职业资格是对从事某一职业所必备的学识、技术和能力的基本要求,我国的职业资格包括从业资格和执业资格。从业资格是指从事某一专业的学识、技术和能力的起点标准;执业资格是政府对某些责任较大、社会通用性强、关系公共利益的专业实行职业准入控制,是依法从事某一特定专业学识、技术和能力的必备标准。执业资格实行注册登记制度,通过考试方法取得,考试由国家定期举行,全国统一大纲、统一命题、统一组织、统一时间。

审批注册测绘师是一项行政许可,它是指在法律一般禁止的情况下,行政主体根据行政相对方的申请,经依法审查,通过颁发许可证、执照等形式,赋予或确认行政相对方从事某种活动的法律资格或法律权利的一种具体行政行为。行政许可的内容是国家一般禁止的活动。行政许可可以禁止为前提,个别解禁为内容,即在国家一般禁止的前提下,对符合特定条件的行政相对方解除禁止使其享有特定的资格或权利,能够实施某项特定的行为。

1.1.2 注册测绘师会不会取消

2013年3月14日,《国务院机构改革和职能转变方案》发布,新一轮转变政府职能的大幕拉开。国务院2015年7月15日召开国务院常务会议,决定再取消一批职业资格许可和认定事项,以改革释放创业创新活力,继续加大简政放权、放管结合、优化服务等改革力度。对国务院部门设置实施的没有法律法规依据的准入类职业资格以及国务院行业部门和全国性行业协会、学会自行设置的水平评价类职业资格一律取消;有法律法规依据,但与国家安全、公共安全、公民人身财产安全关系不密切或不宜采取职业资格方式管理的,按程序提请修订法律法规后予以取消。抓紧建立国家职业资格管理长效机制,向社会公布国家职业资格目录清单。

在简政放权这个大背景下,一段时间以来,要取消注册测绘师行政准入资格,改成水平评价类的传言此起彼伏,导致许多注册测绘师考生心神不宁,测绘地理信息企业对注册测绘师的

配置举棋不定，这些都对注册测绘师的发展产生不良影响。

要分析注册测绘师到底会不会取消，可以从国务院发布的政策中找寻蛛丝马迹。

首先，国务院明确表明有法律依据的行政准入职业资格不在取消之列，个别法律已经规定的行政准入职业资格要取消必须先修订相关法律。目前，《中华人民共和国测绘法》修订草案已经在征求意见，将于2017年出台，关于注册测绘师的行政许可条款得到了保留，也就是说注册测绘师属于有法律规定的职业资格。

其次，人社部将于2017年公布国家职业资格目录清单，清单外一律不得许可和认定职业资格，清单内除准入类职业资格外一律不得与就业创业挂钩。今后这个目录清单保持相对稳定，实施动态调整。清单内行政许可职业资格名单包含注册测绘师，所以从这个角度来看，注册测绘师资格至少在可见的时期内保持稳定。

最后，国家对与国家安全、公共安全、公民人身财产安全关系密切相关的职业资格方式采取行政准入管理。测绘地理信息行业属于国家战略产业，地理信息数据属于涉密数据，与国土安全、人民利益密切相关，不应取消行政准入资格。

综上所述，注册测绘师短期内不会取消行政准入资格，以后依据国务院对我国的职业技术制度的总体规划而变动。

1.1.3 建立注册测绘师执业制度的必要性

地理空间信息成果反映了国家疆域，涉及民生和国家安全，具有明显的主权性和法律性，责任大，专业技术性强，关系到国家和人民的公共利益。测绘成果的质量与国家经济建设和人民群众日常生活息息相关。

建立注册测绘师执业制度的必要性主要有以下几点。

① 测绘是一项专业性很强的技术工作，需要专业技术人员有一定的理论和实践知识，并熟悉测绘法律法规。通过推行测绘执业资格制度，经过注册测绘师的培训和考试，有利于提高测绘专业技术人员的素养和选拔行业人才，从而提高测绘地理信息产品质量。

② 测绘市场体制的建立，要求行业管理从现有的以单位资质管理为主逐步过渡到以个人资格管理为主的轨道上。测绘执业资格制度建立后，将逐步推行单位资质管理与个人执业资格管理相结合的市场准入管理机制，通过注册测绘师执业来提高测绘产品质量，把项目质量责任落实到人，有效规范测绘市场秩序，促进行业管理体制变革。

③ 通过开展注册测绘师国际互认，为我国专业技术人员走向国际市场创造条件，有利于同国际测绘市场接轨。

1.1.4 注册测绘师执业

《注册测绘师执业管理办法（试行）》明确规定测绘地理信息项目的技术和质检负责人等关键岗位须由注册测绘师充任。测绘地理信息项目的设计文件、成果质量检查报告、最终成果文件以及产品测试报告、项目监理报告等，须注册测绘师签字并加盖执业印章后生效。并制定了注册测绘师执业制度实施的时间表，有效保证注册测绘师制度的落地。规定甲、乙级测绘资质单位在2017年实施注册测绘师执业，于同年颁布的《测绘资质分级标准》中规定2019年在全行业全面落实注册测绘师执业制度，并规定了各个资质等级测绘单位必须达到的注册测绘师人数。

目前,注册测绘师执业试点过渡期马上就要开始了,在2017年7月甲、乙级测绘地理信息资质企业换证时会对注册测绘师人数有要求,届时达不到注册测绘师人数要求的企业将被降低资质等级,到2019年新的测绘资质分级标准修订时,对丙、丁级企业也会有注册测绘师人数的要求。实际上,很多测绘地理信息项目在招投标时早就规定项目经理必须是注册测绘师,对于注册测绘师的关注会持续加大,注册测绘师的作用会逐渐展现出来。

1.1.5 注册测绘师制度法规

《中华人民共和国测绘法》(以下简称《测绘法》)于2002年8月29日在第九届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议上修订通过,自2002年12月1日起施行。其中第二十五条规定:“从事测绘活动的专业技术人员应当具备相应的执业资格条件,具体办法由国务院测绘行政主管部门会同国务院人事行政主管部门规定。”这条法律条款就是注册测绘师的缘起和法律依据,《测绘法》为我国测绘地理信息行业的专业技术人员行使行政准入制度奠定了基础。从此,作为归口国家测绘地理信息局的第一个也是目前唯一一个执业准入证书“注册测绘师”走上了征程。

2007年,国家测绘局和人事部下发了《注册测绘师制度暂行规定》《注册测绘师资格考试实施办法》和《注册测绘师资格考核认定办法》,正式宣布我国注册测绘师制度的建立。2009年,首批认定了633位测绘地理信息行业的精英成为注册测绘师,这标志着这一制度进入了实施阶段。从2011年开始,注册测绘师考试正式开始,考试分为“测绘综合能力”“测绘管理与法律法规”“测绘案例分析”3个科目,截至2016年年底,一共有1.3万余名测绘人通过了这个测绘地理信息行业的国考,拿到了注册测绘师考试合格资格证,为即将到来的执业做好了准备。

2014年7月9日,国家测绘地理信息局发布了《注册测绘师执业管理办法(试行)》,并于2015年1月1日实施,为注册测绘师的执业办法做出了规定。2015年7月发布了《注册测绘师继续教育学时认定和登记办法(试行)》,规定了注册测绘师的继续教育办法。

注册测绘师执业制度的实行,对于加强测绘行业的管理、提高测绘专业人员素质、规范测绘行为、保证测绘成果质量、推动我国测绘工程技术人员走向国际测绘市场具有重要意义。这是行业的大事,甚至是一个重要的历史节点,必将产生深远的影响。

1.1.6 注册测绘师制度时间表

通过以上阐述,归纳一下关于注册测绘师的时间表,并展望一下今后的时间点。

1. 诞生期

- ◇ 2002年《测绘法》第一次提出注册测绘师。
- ◇ 2007年《注册测绘师制度暂行规定》制定,标志着注册测绘师制度正式建立。

2. 准备期

- ◇ 2009年注册测绘师认定,第一批注册测绘师产生。
- ◇ 2011年至今,注册测绘师正式考试,注册测绘师正式产生。
- ◇ 2014年《注册测绘师执业管理办法(试行)》规定了执业办法和执业时间表。
- ◇ 2014年《测绘资质分级标准》(2014版)规定了甲、乙级企业需求人数。
- ◇ 2015年《注册测绘师继续教育学时认定和登记办法(试行)》规定了继续教育办法。

3. 过渡期

- ◇ 2017 年 7 月 31 日《注册测绘师执业管理办法（试行）》规定甲、乙级资质企业要满足要求。
- ◇ 2017 年到 2019 年《注册测绘师执业管理办法细则（试行）》开始试点注册测绘师执业。
- ◇ 2018 年《注册测绘师执业保险制度（试行）》开始注册测绘师责任保险试点。
- ◇ 2018 年《注册测绘师事务所制度（试行）》开始注册测绘师事务所试点。
- ◇ 2019 年《测绘资质分级标准》（2019 版）规定丙、丁级资质企业要满足要求。

4. 正式期

- ◇ 2020 年《注册测绘师执业管理办法（正式）》全面落实注册测绘师执业制度。

1.1.7 注册测绘师考试相关介绍

（1）考试概况

注册测绘师资格考试实行全国统一大纲、统一命题的考试制度，原则上每年举行一次，每年 9 月举行考试。国家测绘地理信息局负责拟定考试科目、考试大纲、考试试题，研究建立并管理考试题库，提出考试合格标准建议。人社部组织专家审定考试科目、考试大纲和考试试题，会同国家测绘局确定考试合格标准和对考试工作进行指导、监督、检查。

（2）考试科目和实施

注册测绘师资格考试设“测绘综合能力”“测绘管理与法律法规”“测绘案例分析”3 个科目，满分均是 120 分，其中“测绘案例分析”一共 7 题，每题 20 分，只计最高分 6 题得分。考试分 3 个半天进行，首日下午进行“测绘综合能力”考试，时间为 2.5 个小时；次日上午进行“测绘管理与法律法规”考试，时间为 2.5 个小时；次日下午进行“测绘案例分析”考试，时间为 3 个小时。

（3）考试证书

注册测绘师资格考试合格，颁发人事部统一印制，人社部、国家测绘地理信息局共同用印的《中华人民共和国注册测绘师资格证书》，该证书在全国范围有效。

（4）参考条件

凡中华人民共和国公民，遵守国家法律、法规，恪守职业道德，并具备下列条件之一的，可申请参加注册测绘师资格考试。

- ① 取得测绘类专业大学专科学历，从事测绘业务工作满 6 年。
- ② 取得测绘类专业大学本科学历，从事测绘业务工作满 4 年。
- ③ 取得含测绘类专业在内的双学士学位或者测绘类专业研究生班毕业，从事测绘业务工作满 3 年。
- ④ 取得测绘类专业硕士学位，从事测绘业务工作满 2 年。
- ⑤ 取得测绘类专业博士学位，从事测绘业务工作满 1 年。
- ⑥ 取得其他理学类或者工学类专业学历或者学位的人员，其从事测绘业务工作年限相应增加 2 年，专业工作年限计算截止日期为每年 12 月 31 日。
- ⑦ 于 2005 年 12 月 31 日前评聘为高级工程师专业技术职务的人员，可免试“测绘综合能力”科目，只参加“测绘管理与法律法规”“测绘案例分析”2 个科目的考试。

1.2 大测绘

1.2.1 大测绘概念

测绘从字面上解释,是指获取空间位置数据,加以编辑处理,通过某种形式表达出来并加以应用的工作。测绘是经济建设和社会发展的一项基础工作,在各行各业起着提供基础空间位置数据的作用,在国防、科研、行政服务、生产和生活等领域发挥着重大作用。

随着互联网、通信、电子计算机等相关领域的发展,3S技术日趋成熟,还有近几年不断涌现的一些新技术,有的已经显现出能改变行业发展进程的潜力,如智慧城市的理论和技术、无人机倾斜摄影、激光扫描三维建模、增强现实和虚拟现实技术等,测绘的传统概念越来越无法适应时代,无法满足新的信息技术革命要求,传统测绘门类日益融合,并与其他学科产生越来越多的交集。李德仁院士提出了大测绘概念,即基于3S和通信技术集成的天地一体化的地球空间信息科学。

大测绘概念非常重要,虽然它只是在测绘前面加了一个字,却对整个测绘科学进行了重新定义,大大延展了测绘科学的内容。大测绘不仅在测绘的工作内容上加以丰富,更加重要的是它使测绘学的各个分支组织有机地进行融合和集成,把地理信息空间数据采集手段从地面扩展到整个海陆空,甚至是宇宙空间,把地理信息数据处理从纯粹的绘图转变为大数据分析和空间信息智能知识发掘,把测绘对象由地面上的地形、地貌延伸到整个地球的所有空间现象和现象之间的关系。

1.2.2 地理空间信息学

目前,智慧城市建设炙手可热,智慧城市是运用信息和通信技术手段感测、分析、整合城市运行核心系统的各项关键信息,从而对包括民生、环保、公共安全、城市服务、工商业活动在内的各种需求做出智能响应。其实质是利用先进的信息技术,实现城市智慧式管理和运行,促进城市的和谐、可持续成长。地理信息系统即地球的数字化,是智慧城市的载体和基础,它与嵌入了感应器并被普遍连接的物联网连接时,就形成了智慧地球系统。

“3S”技术是遥感技术(Remote Sensing, RS)、全球定位系统(Global Positioning System, GPS)、地理信息系统(Geographical Information System, GIS)的统称,这三种技术的有机整合形成了地理空间技术的核心。在这个基础上,把3S的内容进行扩展,改为地理空间信息的获取、地理空间位置精确定位,继而把地球数字化,形成海量的空间信息,加以处理、分析,实现空间数据智能发掘、辅助决策,这就是地理空间信息学的大致概念。

广义的信息是指在人类社会传播的一切内容。信息社会的发展离不开电子计算机技术的支持,运用电子计算机使模拟信号转变为数字信号,进行海量的数学计算,重构信息,提取信息要点,处理、解析、分发信息,极大地提高了信息传播的效率。地理空间信息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、联系等的总称。

测绘是现代地理信息应用科学中采集和加工地理数据的过程,在测绘地理信息产业中属于上游数据生产部分,可见传统测绘实际上只是地理空间信息技术的一个枝节。

大测绘提法虽然内涵丰富,但在字面上依然没有摆脱传统测绘,只是在测绘类别上对传统测绘进行了数量上的扩展,无法直观、鲜明地表达信息时代的特点,不能反映测绘地理信息产业已经发生的本质改变。地理空间信息学是比测绘学更加贴近测绘地理信息产业的概念,它是地理科学、空间科学、信息科学的集合,包括了与地理有关的空间数据信息采集、加工、分析、知识发掘、应用的全过程,更能反映现代测绘、大测绘的新特点。

1.2.3 注册测绘师与大测绘

前文提了大测绘与地理空间信息的概念,具体到注册测绘师考试,大测绘考的是注册测绘师大纲上列出的12个子项,即国家测绘地理信息局制定的《测绘资质分级标准》划分的大地测绘、工程测绘、不动产测绘、海洋测绘、测量航空摄影、摄影测量和遥感、地图制图、地理信息系统、导航电子地图、在线网络电子地图10个子项,其中不动产测绘是原来的地籍测绘、房产测绘、界线测绘的整合。

注册测绘师考试内容不分专业,考的是大测绘,原因有三。

(1) 大测绘日益融合的需求。大测绘是测绘地理信息行业内各个专业的有机结合,是一个互相联系的整体,随着地理空间信息技术的快速发展日益融合。对于注册测绘师来说,只有全面掌握大测绘各个方向的内容,才能更好地执业。对于测绘地理信息企业来说,也急需通晓大测绘的中高端专业技术人才,来适应日常业务的顺利展开。

(2) 产业转型的需求。地理信息空间技术迅猛发展,产业结构飞速变化。随着新的信息革命的铺开,各种新技术、新思想如雨后春笋般涌现,知识和技术的升级进程大大加快,注册测绘师稍有懈怠就可能搭不上车,被时代抛弃。从行业管理的角度来看,鼓励测绘地理信息企业和技术人才转型升级,以适应新形势的要求,也需要注册测绘师具有大测绘视角和更全面的技能。

(3) 测绘地理信息行业人才供需匹配要求。注册测绘师执业制度落实以后,怎么把合格的注册测绘师配置到测绘企业是这个制度有效落地的重要任务。测绘地理信息企业规模小而散,市场化程度不高,造成注册测绘师在地域上、企业之间分布不均匀,有的企业注册测绘师过剩,而有的企业注册测绘师却紧缺,需要注册测绘师在企业之间有效流动,满足全行业的注册测绘师执业需求。细分资质单位注册测绘师专业要求势必影响到注册测绘师在行业内有效合理地配置。

1.3 本书体例

1.3.1 篇章结构

本书为章节结构,从章开始的标题依次为第1章,1.1,1.1.1,编写节与小节号,次级按(1),(2)等顺序编写,最末一级用1),2)等编写。

1.3.2 正文体例

(1) 学习要点和学习技巧

每章开始设“学习重点”,简单说明本章需要重点掌握的内容,用五号仿宋体字区别于正文;设“学习技巧”,对本章内容进行简短评述,提示学习技巧,以便让考生在每一章开始就知

道本章的学习方法和体系轮廓。

(2) 考分占比

“考分占比”指该章内容在考试中的情况分析。

① 基础理论：理论知识在考试中的重要程度。

② 标准规范：规范条目在考试中的重要程度。

③ 数字指标：数字型的指标在考试中的重要程度。

④ 流程步骤：操作或实施步骤在考试中的重要程度。

⑤ 本书涵盖：本书知识点和真题知识点的符合程度，五星为完美覆盖，四星为大部分覆盖，三星为覆盖率较好，二星和一星为知识点覆盖不到，本书不存在这种情况，故不计入。

⑥ 考试难度：以熟练学习本书为前提，五星难度指考试拿分依然很难，四星为有难度，三星为不会感到困难，二星为觉得容易，一星为能拿下绝大部分分数。学习情况好的考生不会发生四、五星情况，如果学习情况不好应以以上标准依自身情况评估。另外，以上难度评价不考虑考生自身的知识结构，以假设全无基础的情况得出。

(3) 正文和注释

正文采用五号宋体字，每章中间穿插扩展知识点以及注释等内容。

注释置于小节之后，以增加扩展知识和可读性。注释以“◇”符号开头。

扩展的兴趣内容用“小知识”标注出来，用五号楷体字区别于正文。这些内容大致上不会和考试有关，主要是使考生扩展知识面。

历年测绘综合能力真题附于知识点之后，以“◆”标注。

(4) 资料引用

每章结尾设“规范引用”，列出本章论述内容的参考标准，有利于有兴趣的考生阅读以加深对本章的理解。

引用资料附于书后。

(5) 图表、公式和引用体例

图表均按照“章号·序号”结构编号，如“图1.1”“表1.1”。图名置于图下居中位置，表名置于表上居中位置。如图表内容不做识记要求，会在图表下另加注释说明。

(6) 书尾

除了书尾引用资料以外，附录体例与正文相同，直接以(1)分节。习题答案按出题年份划分列于书后。

1.3.3 篇章结构与体例示例

第1章 绪论

基础理论☆☆☆☆☆ 标准规范☆☆☆ 数字指标☆☆☆☆ 流程步骤☆☆

本书涵盖☆☆☆☆ 考试难度☆☆☆

1.1 注册测绘师简介

1.1.1 注册测绘师是行政准入制度

(1) 行政许可

(2) 我国的职业制度

1) 从业资格

2) 执业资格

1.2 大测绘

附录 1

附录 2

习题答案

参考文献

GB/T 23709—2009 《区域似大地水准面精化基本技术规定》

第2章 大地测量

学习重点

需要掌握的知识点：大地系统和框架，椭球面、大地水准面、似大地水准面之间的关系和数据归化，高斯直角坐标系、大地坐标系以及坐标转换，平面控制网和高程控制网的布设，拟合高程框架，GNSS 网设计和数据处理，简单测量平差和误差理论。

学习技巧

大地测量是注册测绘师考试的三大基础知识之一（另外两个基础知识分别是航空摄影测量和地理信息系统）。注册测绘师考试的大地测量分为测量理论和大地测量应用两个方面。测量理论主要包括大地测量基准和框架、测量误差知识、投影知识等，是考生需要熟悉的基础知识，为后面章节的学习打下基础。大地测量应用的主要内容是各种控制测量网的建立，特别是 GNSS 网的设计和实施是历年案例考试的重点内容，需要重点掌握。

综合考试：会有一定比重规范指标，一些重要指标应在理解的基础上记忆。本书大幅增加了基础理论知识，虽然考试占比不高，但这些基础理论知识是建立大测绘体系、掌握整个测绘地理信息框架的基础。

案例考试

主要是控制网的布设和坐标转换内容。

基础理论☆☆☆☆☆

标准规范☆☆☆

数字指标☆☆☆☆

流程步骤☆☆

本书涵盖☆☆☆☆

考试难度☆☆

2.1 大地测量基准

2.1.1 大地测量概述

大地测量是为建立和维持测绘基准与测绘系统而进行的确立位置、地球形状、重力场及其随时间和空间变化的测绘活动。

(1) 现代大地测量特点

① 高精度：随着仪器和技术的进步，精度越来越高。

- ② 大范围、长距离：随着空间大地测量的发展，现代大地测量的广度越来越大。
- ③ 四维概念：引入时间维，表现空间数据动态性。
- ④ 各学科融合：现代大地测量与其他学科日益融合交叉。
- ⑤ 地心概念：由参心坐标系转换为地心坐标系，适应了空间大地测量的特点。
- ⑥ 实时快速：测量手段越来越具实时性或准实时性，数据处理和采集同步完成。

(2) 大地测量系统和框架

1) 大地测量系统

总体概念，规定了大地测量的起算基准、尺度标准和实现方式（理论、方法、模型等）。

2) 大地测量框架

大地测量系统的具体实现。大地测量系统包括坐标系统、重力系统、高程系统、深度基准。

大地参考框架包括坐标框架、高程框架、重力框架。

◆ 2013 年 81. 按现行国家标准《国家大地测量基本技术规定》，下列基准中，其建立与维持属于大地测量任务的是（ ）。

- A. 大地基准 B. 时间基准 C. 高程基准 D. 深度基准 E. 重力基准

◆ 2014 年 82. 下列基准中，属于大地测量参照基准的有（ ）。

- A. 长度基准 B. 高程基准 C. 重力基准 D. 时间系统 E. 坐标系统

2.1.2 大地测量坐标系统

(1) 大地测量坐标系统分类

大地测量坐标系统是固定在地球上随地球转动的非惯性坐标系，即地固坐标系。

◇ 在物理空间做匀速直线运动的参考系属于惯性系，不遵从匀速直线运动的坐标系属于非惯性坐标系，大地非惯性坐标系分为地固参心大地坐标系和地固地心大地坐标系。

1) 按坐标系原点分

地心坐标系：以球心与地球质心重合的总地球椭球为基准所建立的大地坐标系。

参心坐标系：以参考椭球的几何中心为基准所建立的大地坐标系。

2) 按坐标系表现形式分（图 2.1）

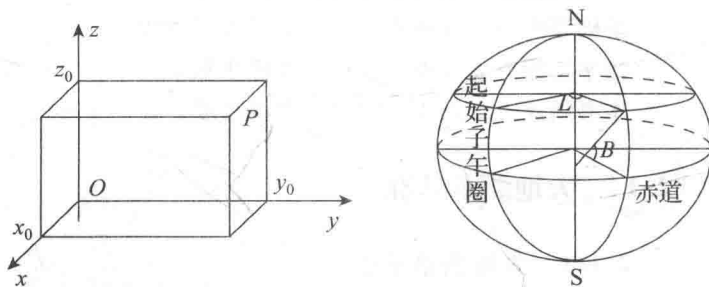


图 2.1 空间直角坐标系（左）和大地坐标系（右）

大地坐标系：以参考椭球面为基准面建立起来的坐标系。地面点的位置用大地经度（ L ）、大地纬度（ B ）和大地高（ H ）表示。本初经线定位为过格林尼治天文台的经线，即 0° 经线，也叫起始子午线， L 为地面点所在经线与本初经线的夹角， B 为地面点所在的法线与赤道面的夹角。