



现代测绘成果质量管理
方法与实践

重庆市地理信息和遥感应用中心 编



重庆大学出版社

图书在版编目（CIP）数据

现代测绘成果质量管理方法与实践 / 重庆市地理信息和遥感应用中心编. -- 重庆：重庆大学出版社，2021.7

ISBN 978-7-5689-2533-4

I. ①现… II. ①重… III. ①测绘—质量管理 IV. ①P25

中国版本图书馆CIP数据核字（2020）第259793号

现代测绘成果质量管理方法与实践

XIANDAI CEHUI CHENGGUO ZHILIANG GUANLI FANGFA YU SHIJIAN

重庆市地理信息和遥感应用中心 编

责任编辑：杨育彪 版式设计：杨育彪

责任校对：邹 忌 责任印制：邱 瑶

重庆大学出版社出版发行

出版人：饶帮华

社 址：重庆市沙坪坝区大学城西路21号

邮 编：401331

电 话：（023）88617190 88617185（中小学）

传 真：（023）88617186 88617166

网 址：<http://www.cqup.com.cn>

邮 箱：fxk@cqup.com.cn（营销中心）

全国新华书店经销

印刷：重庆俊蒲印务有限公司

开本：787mm×1092mm 1/16 印张：10.5 字数：136千

2021年7月第1版 2021年7月第1次印刷

ISBN 978-7-5689-2533-4 定价：69.00元

本书如有印刷、装订等质量问题，本社负责调换

版权所有，请勿擅自翻印和用本书

制作各类出版物及配套用书，违者必究

编写人员

马泽忠 王 斌 蒲德祥 张 黎 唐 辉 张士勇

吴国梁 王 静 陈奎伊 徐永书 刘邢巍 高 翔

蔡 华 袁烽迪 张成宁 田 强 钱文进 姜紫薇

谭 攀 卢建洪 彭 婧 舒文强 郑 中 秦瑛歆

随着测绘科学技术和测绘地理信息产业的不断融合发展，测绘学科已完成由传统模拟测绘向数字化测绘的转变，向着信息化和智能化测绘的新阶段发展。当前，以实时性、高精度和海量信息为特征的测绘新技术、新产品不断涌现，其应用也逐渐深入到众多领域，发挥着基础性的保障作用。

党的十九大以来，中国特色社会主义进入了新时代，我国经济已由高速增长阶段转向高质量发展阶段，大力提升发展质量和效益是各行各业发展的新目标、新要求。质量代表着测绘成果的生命，关系着工程建设的品质和安全，甚至涉及国家领土和主权完整，其重要性不言而喻。测绘成果质量管理是一个系统工程，它贯穿成果生产、验收和应用的全过程，各个阶段都应以相关法律法规和标准规范为约束，以打造合格产品和优质产品为目标，认真贯彻落实各项质量检查和验收制度，推动实现测绘成果质量水平的稳步提升。

本书分为三部分：第一部分为第1章和第2章，主要论述测绘成果质量管理的相关概念和基本方法；第二部分为第3章至第7章，分别详细介绍基础测绘成果、地理信息数据库成果、地图编制成果、调查监测成果和分析研究型成果等五类典型测绘成果的质量管理方法及技术流程，并结合质量管理实践进行案例分析，以帮助读者深入理解这些质量管理方法涉及的要点；第三部

分为第8章和第9章，主要讲述测绘成果质量检验过程中的一些常见新技术，包括自动检验技术、地图数据库辅助质检技术等。本书适用于测绘成果质量管理人员日常工作参考或技术交流。

本书的编写和出版得到了重庆市规划和自然资源局测绘管理处的大力支持，重庆大学出版社为本书的顺利出版做了大量工作，在此一并表示衷心感谢。

由于编者水平有限，书中难免存在不足和疏漏之处，敬请读者批评指正。

编 者

2021年5月

1 概 述	001
1.1 基本概念	002
1.2 我国测绘成果质量管理面临的新形势	006
2 测绘成果质量管理的法规标准和基本方法	009
2.1 我国现行测绘成果质量管理相关法规与标准	010
2.2 测绘质量管理主体	013
2.3 测绘成果质量管理的基本原则	013
2.4 影响测绘成果质量的主要因素	016
2.5 测绘成果质量管理的主要措施	017
2.6 测绘成果质量检查的基本方法	020
2.7 测绘成果质量检验工作的一般流程	021
2.8 应急测绘成果质量管理	028
3 基础测绘成果质量管理	
3.1 大地测量成果的检查	030
3.2 工程测量成果的检查	035
3.3 地籍测绘成果的检查	042
3.4 房产测绘成果的检查	045
3.5 航空摄影测量与遥感成果质量管理	050

4 地理信息数据库成果质量管理	
4.1 概述	066
4.2 地理信息数据库的特性	066
4.3 地理信息数据建库技术流程	068
4.4 地理信息数据库质量管理方法	070
4.5 地理信息数据库质量管理实践案例	072
5 地图编制成果管理	
5.1 普通地图的编绘原图、印刷原图的检查	080
5.2 专题地图的编绘原图、印刷原图的检查	081
5.3 地图集的检查	082
5.4 印刷成品的检查	083
5.5 导航电子地图的检查	083
6 调查监测成果质量管理	
6.1 地理国情监测成果质量管理	086
6.2 第三次国土调查成果质量管理	102
7 分析研究型成果质量管理	
7.1 质量管理思路	118
7.2 质量评价指标和方法	119
7.3 分析研究型成果质量管理实践案例	123
8 测绘成果质量检验技术创新	
8.1 测绘成果质量检验技术创新的意义	130
8.2 测绘成果质量检验新技术及其应用	132
9 展望	
参考文献	

1

概述



1.1 基本概念

1.1.1 测绘和测绘成果

测绘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、表述，以及对获取的数据、信息、成果进行处理和提供的活动。测绘成果是指通过测绘形成的数据、信息、图件及相关的技术资料。测绘成果分为基础测绘成果和非基础测绘成果。一般而言，基础测绘成果主要包括以下内容：

- ①为建立全国统一的测绘基准和测绘系统进行的天文测量、三角测量、水准测量、卫星大地测量、重力测量所获取的数据、图件。
- ②基础航空摄影所获取的数据、影像资料。
- ③遥感卫星和其他航天飞行器对地观测所获取的基础地理信息遥感资料。
- ④国家基本比例尺地图、影像图及其数字化产品。

⑤基础地理信息系统的数据、信息等。

非基础测绘成果是指除基础测绘成果以外的其他测绘成果，比如工程测量成果、不动产测量成果、地理信息系统、普通地图、专题图、导航电子地图等。

1.1.2 测绘成果特征

测绘成果有如下基本特征：

①科学性。测绘成果的生产、加工和处理等各个环节，都是依据一定的测量理论、数学基础、投影法则和专业的测绘仪器设备以及软件系统来进行的，因此测绘成果具有科学性。

②保密性。测绘成果涉及自然地理要素和地表人工设施的精确位置、形状、大小及其属性，大部分测绘成果都涉及国家安全和利益，因此具有严格的保密性。

③系统性。不同的测绘成果以及测绘成果的不同表现形式，都是在一定的测绘基准和测绘系统控制下，按照“先控制、后碎部，先整体、后局部”的原则实现的，各环节有着内在的关联，因此具有系统性。

④专业性。不同种类的测绘成果，由于用途不同，其内容构成、表现形式和精度要求也不尽相同，因此带有很强的专业性。

1.1.3 测绘成果分类

测绘成果分类主要有按专业分类和按技术分类两种。

(1) 按专业分类

依据《测绘资质分级标准》，测绘成果按专业可分为大地测量、测绘航空摄影、摄影测量与遥感、地理信息系统工程、工程测量、不动产测绘、海洋测绘、地图编制、导航电子地图制作、互联网地图服务等10个大类。每个大类下又包含

若干小类，具体见表1.1。

表1.1 测绘成果表（按专业分类）

序号	专业类别	专业子项
1	大地测量	卫星定位测量、全球导航卫星系统连续运行基准站网位置数据服务、水准测量、三角测量、天文测量、重力测量、基线测量、大地测量数据处理等
2	测绘航空摄影	一般航摄、无人飞行器航摄、倾斜航摄等
3	摄影测量与遥感	摄影测量与遥感外业、摄影测量与遥感内业、摄影测量与遥感监理等
4	地理信息系统工程	地理信息数据采集、地理信息数据处理、地理信息系统及数据库建设、地面移动测量、地理信息软件开发、地理信息系统工程监理等
5	工程测量	控制测量、地形测量、规划测量、建筑工程测量、变形形变与精密测量、市政工程测量、水利工程测量、线路与桥隧测量、地下管线测量、矿山测量、工程测量监理等
6	不动产测绘	地籍测绘、房产测绘、行政区域界线测绘、不动产测绘监理等
7	海洋测绘	海域权属测绘、海岸地形测量、水深测量、水文观测、海洋工程测量、扫海测量、深度基准测量、海图编制、海洋测绘监理等
8	地图编制	地形图、教学地图、世界政区地图、全国及地方政区地图、电子地图、真三维地图、其他专用地图等
9	导航电子地图制作	导航电子地图制作等
10	互联网地图服务	地理位置定位、地理信息上传标注、地图数据库开发等

（2）按技术分类

随着测绘技术的发展，测绘行业经历了由传统测绘向现代测绘的飞跃。最初的测绘工程主要使用水准仪、经纬仪、平板仪等仪器设备，这些仪器的应用对当时的测绘工作产生了有效的促进作用，但这些仪器的精度和效率都存在不足，也容易受到地形、天气和环境的影响。随着测绘技术的发展，传统的测绘方法开始慢慢被取代，逐渐向卫星导航定位、航空和航天遥感、地理信息系统、数字城

市、智慧城市以及大时空大数据、云计算等新兴测绘技术发展。这些新型测绘技术是空间技术和信息技术的有机结合，充分利用了卫星、通信、计算机和传感器等新型设备和设施，进行了大量的集成创新和应用创新，大幅提高了测绘工作的效率和测绘成果的精度。

因此，测绘成果按照生产技术的不同可分为传统测绘成果和现代测绘成果。传统测绘成果主要包括三角测量、水准测量、导线测量、野外测量等利用传统仪器和技术生产的测绘成果，现代测绘成果主要包括全球导航卫星系统连续运行基准站网位置数据服务、倾斜航摄、实景三维地图等利用现代测绘手段生产的测绘成果。

1.1.4 测绘成果质量和测绘成果质量管理

测绘成果质量是指测绘成果满足测绘技术标准和规范要求，以及满足用户使用需求的特征、特性。质量是测绘成果的生命，不仅关系到各项工程建设的质量和安安全，关系到经济社会发展管理决策的科学性、准确性，而且涉及国家主权、利益和民族尊严。因此，确保测绘成果质量是测绘工作至关重要的方面，它应贯穿测绘成果生产和提供服务的整个过程。

质量管理是指确定质量方针、目标和职责，并通过质量体系中的质量策划、控制、保证和改进来使其实现的全部活动。测绘成果质量管理执行“二级检查一级验收”制度。测绘单位作业部门负责过程检查，测绘单位负责最终检查，项目委托方负责项目验收。根据《测绘地理信息质量管理办法》，基础测绘项目、测绘地理信息专项和重大建设工程测绘地理信息项目的成果未经测绘质检机构实施质量检验，不得采取材料验收、会议验收等方式验收，以确保成果质量。

1.2 我国测绘成果质量管理面临的新形势

不断提高测绘成果质量，是国民经济建设和国家信息化发展的重要基础保障，是提升政府科学决策水平的重要途径，也是维护国家主权和人民群众利益的现实需要。因此，我国测绘成果质量管理面临越来越高的要求和挑战。

1.2.1 国家对质量强国战略作出了新部署

习近平总书记在十九大报告中指出“我国经济已由高速增长阶段转向高质量发展阶段，正处在转变发展方式、优化经济结构、转换增长动力的攻关期”的重要论断，强调“必须坚持质量第一、效益优先，以供给侧结构性改革为主线，推动经济发展质量变革、效率变革、动力变革”；“把提高供给体系质量作为主攻方向，显著增强我国经济质量优势”。2017年9月15日，第二届中国质量（上海）大会开幕，习近平总书记致贺信指出“今天，中国高度重视质量建设，不断提高产品和服务质量，努力为世界提供更加优良的中国产品、中国服务。”

2017年9月，中共中央、国务院印发《关于开展质量提升行动的指导意见》，这是中华人民共和国成立以来中共中央、国务院首次出台关于质量工作的纲领性文件，全面提出了新形势下质量提升的目标任务和重大举措。

1.2.2 测绘行业对质量管理提出了新要求

测绘事业作为经济建设、国防建设、社会发展的基础性事业，与国计民生息息相关。“差之毫厘，谬以千里”，测绘成果质量是测绘事业发展永恒的生命

线，“真实、客观、精准”是测绘工作的鲜明特点和永恒主题。做好测绘成果质量管理工作，不仅是对全行业综合实力的集中反映，更是推进我国由测绘大国向测绘强国转变的内在要求。新修订的《中华人民共和国测绘法》明确规定：“测绘单位应当对完成的测绘成果质量负责。县级以上人民政府测绘地理信息主管部门应当加强对测绘成果质量的监督管理。”新版《测绘地理信息质量管理办法》和相关法律法规对健全测绘成果质量保证体系、提高测绘地理信息产品质量等作出了新的规定，由此看出，测绘行业主管部门对测绘成果质量越来越重视。

1.2.3 经济社会发展对测绘成果质量提出了新需求

测绘地理信息是国家重要的基础性、战略性信息资源，经济社会发展的各个领域都需要测绘成果提供基础保障，比如：交通、水利、能源、通信等基础设施建设过程中，在选址规划、工程设计、形变监测等方面需要测绘成果提供技术依据；现代测绘地理信息已成为提高城市交通和市政公共设施管理水平的重要工具；建设社会主义新农村、科学编制乡村发展规划、改善农村生活环境和村容村貌等需要多层次的测绘成果服务；加强生态环境保护和治理，测绘成果是必不可少的技术支撑；开展精准扶贫工作，测绘成果可以保驾护航；提高应急处置能力、抗击新冠疫情等，需要可靠、及时、准确的测绘地理信息保障。测绘地理信息成果在新时代中国特色社会主义建设中的基础支撑作用越来越显著，关系到经济社会发展和公众生活的方方面面，其质量必须要严格管理和把控，才能有效提升服务能力，发挥重要价值。

1.2.4 新技术发展对测绘成果质量管理提出了新挑战

随着现代信息技术和测绘地理信息产业的不断融合发展，以生产智能化、成果数字化、服务网络化、应用社会化为特征的信息化测绘生产体系已经逐步建立

起来，测绘地理信息成果在内容、形式及应用范围等都发生了翻天覆地的变化，其内容不再局限于空间坐标，而是在此基础上衍生出了气象、地质、考古、城市规划、环境保护、现代物流等多方面的有价值的研究内容；其形式也不再是单一的地形图、正射影像和高程模型，而是向着三维模型、信息平台、遥感解译、地学分析等多维度、多元化和综合性强的新形式发展。在这种背景下，传统的测绘成果质量管理手段和技术已经相对落后，难以满足新形势下测绘成果质量管理的要求。因此，如何跟上新技术高速发展、新产品不断涌现的时代步伐，建立相适应的测绘地理信息质量管理机制和技术支撑体系，是当前测绘成果质量管理面临的新挑战。

2

测绘成果质量管理的
法规标准和基本方法

2.1 我国现行测绘成果质量管理相关法规与标准

2017年7月1日，新修订的《中华人民共和国测绘法》正式颁布实施，对测绘成果质量责任主体进行了明确规定。国家测绘地理信息主管部门出台《测绘地理信息质量管理办法》，从监督管理、测绘资质单位责任和义务、质检机构责任和义务、质量奖惩等方面提出了具体要求，为质量工作提供了重要的法律支撑。各地也纷纷出台《测绘生产质量管理办法》《测绘地理信息质量管理办法》《测绘地理信息质量监督检查实施办法》《测绘单位质量管理规定》等管理规章，对指导、规范本地区测绘成果质量管理工作起到了重要的制度保证作用。

测绘成果质量管理规范化的另一个重要方面是制定测绘标准体系，从技术层面上规范测绘产品的生产、制作和管理。为提高测绘标准的系统性、协调性和适用性，国家测绘地理信息主管部门于2017年9月组织编制了结构化、系统化和可扩充的《测绘标准体系》，它是目前和今后一段时间内测绘国家标准、行业标准