



中华人民共和国国家标准

GB/T 39623—2020

基础地理信息数据库系统质量测试与评价

Quality testing and evaluation of fundamental geographic information
database system

2020-12-14 发布

2020-12-14 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

目 次

前言 I

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 质量测试与评价流程 1

5 测试设计 2

 5.1 测试资料准备 2

 5.2 测试需求建立 2

 5.3 测试方案设计 2

 5.4 方案评审 3

6 测试实施 3

 6.1 建立质量模型 3

 6.2 测试内容 3

7 质量评价 5

 7.1 评价指标及结果判定 5

 7.2 质量评价结果判定原则 7

8 报告编制 7

 8.1 主要内容 7

 8.2 编制要求 7

附录 A(资料性附录) 测试报告格式 9

 A.1 基本规定 9

 A.2 封面 9

 A.3 封二 9

 A.4 正文首页 9

 A.5 正文其他页 9

参考文献 15

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中华人民共和国自然资源部提出。

本标准由全国地理信息标准化技术委员会(SAC/TC 230)归口。

本标准起草单位：国家测绘产品质量检验检测中心、国家基础地理信息中心、四川省测绘产品质量监督检验站、浙江省测绘质量监督检验站、北京市测绘设计研究院、北京建筑大学、北京超图软件股份有限公司。

本标准主要起草人：张鹤、商瑶玲、吉建培、马伟、李森、张鹏程、刘建军、霍亮、李冲、侯亚娟、姜坤丽、刘广、赵有松、董泉、刘剑炜、李倩、王建峰、沈涛、靖常峰、张宁、辛亚芳。

基础地理信息数据库系统质量测试与评价

1 范围

本标准规定了基础地理信息数据库系统质量测试与评价流程、测试设计、测试实施、质量评价和报告编制。

本标准适用于基础地理信息数据库及其管理系统的建设单位、测试机构进行基础地理信息数据库系统质量测试和评价。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件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文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 25000.10—2016 系统与软件工程 系统与软件质量要求和评价(SQuaRE) 第10部分:系统与软件质量模型

GB/T 33447—2016 地理信息系统软件测试规范

3 术语和定义

GB/T 25000.10—2016、GB/T 33447—2016界定的以及下列术语和定义适用于本文件。为了便于使用,以下重复列出了GB/T 25000.10—2016、GB/T 33447—2016中的某些术语和定义。

3.1

基础地理信息数据库系统 **fundamental geographic information database system**

由基础地理信息数据集及其管理系统构成的数据库系统。

注:数据集一般包括数字线划图、数字高程模型、数字正射影像、地名地址、地形图制图数据以及相应的元数据等数据的集合。管理系统一般具备输入、编辑、浏览、查询、统计、分析、表达、输出、更新、维护等管理与分发功能。

3.2

质量模型 **quality model**

定义的特征集以及它们之间的关系集,为规约质量需求以及评价质量提供了一个框架。

[GB/T 25000.10—2016,定义 3.18]

3.3

测试用例 **test case**

为特殊目标而编制的一组测试输入、执行条件以及预期结果,以便测试某个程序路径或核实是否满足某个特定需求。

[GB/T 33447—2016,定义 3.9]

4 质量测试与评价流程

基础地理信息数据库系统质量测试与评价工作流程应包括测试设计、测试实施、质量评价、报告编制,具体流程见图1。

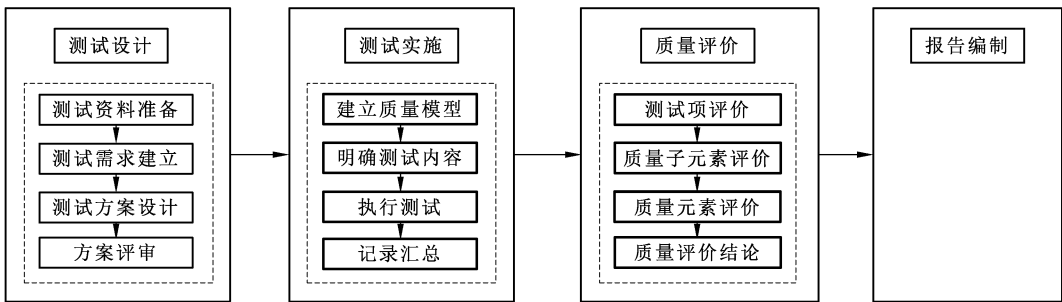


图 1 基础地理信息数据库系统质量测试与评价工作流程

5 测试设计

5.1 测试资料准备

收集质量测试与评价所需文档资料,包括:

- a) 基础地理信息数据库及数据生产的相关标准规范;
- b) 被测基础地理信息数据库中数据源的质量检验报告;
- c) 被测基础地理信息数据库系统一般包括实施方案、设计书、数据字典、系统需求、系统详细设计、用户文档、技术总结等技术文档,具体内容可根据基础地理信息数据库系统的实际建设要求进行收集;
- d) 被测基础地理信息数据库系统的质量控制记录、运行维护记录、系统备份制度、安全保密制度等,具体内容可根据基础地理信息数据库系统的实际建设要求进行收集。

5.2 测试需求建立

进行质量测试与评价的需求分析和策划,包括:

- a) 确定质量模型和测试内容;
- b) 确定测试目标;
- c) 确定测试资源和技术需求。

5.3 测试方案设计

编制质量测试方案,应明确以下内容:

- a) 测试目标:通过方案的实施,测试活动应达到的总体目标。
- b) 测试依据:测试所依据的标准规范、技术设计等。
- c) 测试环境:描述测试所需的资源要求,包括软件、硬件、网络、数据、人员等。测试的运行环境应符合系统测试合同(或项目设计)的要求,通常是基础地理信息数据库系统的真实工作环境。其中,测试数据模拟被测基础地理信息数据库系统的实际运行环境,收集尽量真实的数据,进行必要的的数据转换等处理,并对测试数据进行确认。
- d) 测试内容:一般包括数据集空间参考系、逻辑一致性、完整性、位置精度、时间精度、专题准确度,管理系统的功能性、性能、安全性,以及资料质量的完整性和规范性等内容,具体可根据技术设计、用户需求或系统用途等具体情况进行调整。
- e) 测试用例:包括测试用例的名称和标识、用例说明、测试用例初始化要求、输入数据准备、期望的测试结果、测试顺序等。
- f) 测试方法:测试所采用的方法、技术、手段和测试工具等,并估计执行各项任务所需的时间、测

试的主要限制等。

- g) 测试人员:测试小组各人员的分工。
- h) 进度安排:测试不同阶段的时间安排、测试进入标准、测试结束标准。
- i) 风险和策略:针对各阶段测试重点,对测试工作进行风险分析与评估,并制定应对措施。

5.4 方案评审

在测试执行前,对测试方案等进行评审。评审的具体内容和要求应包括:

- a) 测试文档内容的完整性、正确性和规范性;
- b) 测试环境是否满足测试要求;
- c) 测试活动的独立性;
- d) 测试项选择的完整性和合理性;
- e) 测试用例的可行性、正确性和充分性;
- f) 测试方法的合理性、有效性和可行性;
- g) 测试进度安排的合理性。

6 测试实施

6.1 建立质量模型

按照测试需求和测试方案,确立被测数据库系统的质量元素、质量子元素,构建图 2 所示的基础地理信息数据库系统质量模型。质量模型可根据基础地理信息数据库系统的实际具体内容进行相应的调整。

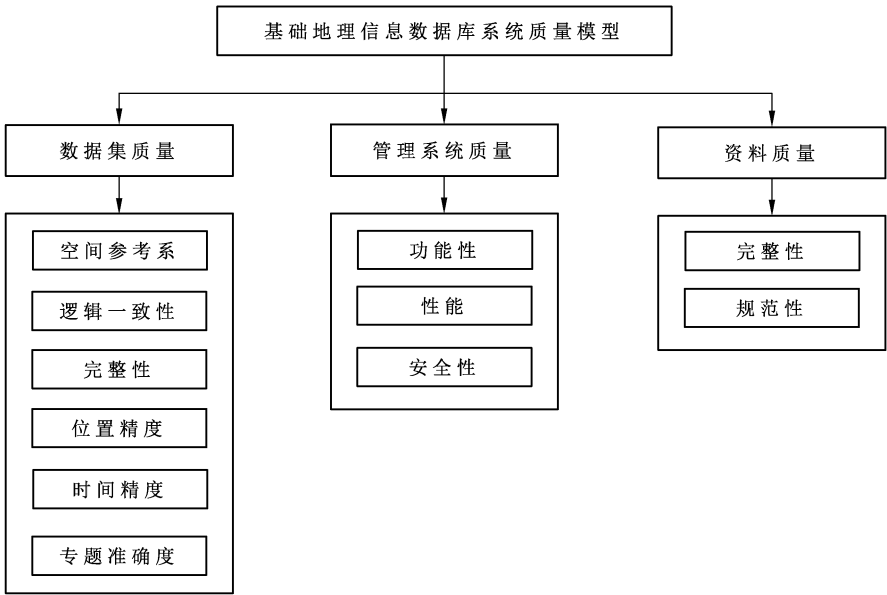


图 2 基础地理信息数据库系统质量模型

6.2 测试内容

基础地理信息数据库系统测试内容包括数据集的空间参考系、逻辑一致性、完整性、位置精度、时间精度和专题准确度,管理系统的功能性、性能、安全性,以及资料的完整性、规范性,具体测试内容见表 1。

表 1 基础地理信息数据库系统测试内容

质量元素	质量子元素	测试项	测试内容
数据集质量	空间参考系	大地基准	数据库坐标系统的符合性
		高程基准	数据库高程系统的符合性
		地图投影	数据库所采用的投影各参数的符合性
	逻辑一致性	概念一致性	数据库定义与技术设计要求的符合性。包括数据库结构设计的符合性,数据库中数据层定义和命名的符合性,数据层的属性项名称、类型、长度等定义的符合性等
		格式一致性	数据库存储与技术设计中物理结构要求的符合性。包括数据库存储的文件组织方式、路径、文件命名等的符合性,数据库文件格式的符合性等
		拓扑一致性	数据库中数据拓扑关系的符合性
		域一致性	数据库中属性项的值对值域的符合性
		关联一致性	数据库中相同比例尺的各类成果间地理表达、位置精度的一致性;数据库中相邻比例尺的同类成果间要素地理表达、主次取舍、位置精度的一致性
	完整性	多余	数据库整体覆盖范围、内容是否超出设计要求;数据库的要素量是否超出入库前生产成果要素量
		遗漏	数据库整体覆盖范围、内容是否达不到设计要求;数据库的要素量是否少于入库前生产成果要素量
	位置精度	平面精度	数据库中要素对象平面位置精度是否符合设计要求;数据库中不同生产责任区成果数据间要素几何位置的连续性是否符合设计要求;分幅存储数据起止点坐标以及图幅范围是否符合设计要求
		高程精度	数据库中要素对象高程位置精度是否符合设计要求;数据库中不同生产责任区成果数据间高程值过渡的合理性是否符合设计要求
	时间精度	现势性	数据库的现势性是否符合设计要求
	专题准确度	属性正确性	数据库中属性值正确性,包括元数据属性值正确性,元数据与库数据关联度准确性检查;数据库中不同生产责任区成果数据间要素属性的连续性是否一致;建库阶段赋值的属性项的正确性
		影像特征	入库影像是否存在信息丢失;数据库中不同生产责任区成果影像间整体色调是否基本一致
		分辨率	数据库中数字正射影像地面分辨率的符合性
		格网参数	数据库中数字高程模型格网尺寸的符合性
		几何异常	数据库中数据是否存在几何异常的错误
管理系统质量	功能性	完备性	系统功能的覆盖程度是否符合设计要求
		正确性	管理系统功能输出结果的正确性是否符合设计要求
	性能	可靠性	管理系统是否具有容错性和易恢复性。包括对重要数据录入提供有效性提示,对错误属性值等非法输入给出提示;能屏蔽常见的误操作,对重要数据的删除有警告及确认提示;故障情况下,系统和数据的恢复能力;操作错误、非法输入等造成系统异常退出或损坏后的恢复能力;在失效情况下,具备补救上次保存或自动保存数据的能力等

表 1（续）

质量元素	质量子元素	测试项	测试内容
管理系统质量	性能	效率	管理系统的时间特性和资源利用率是否达到设计要求。包括系统完成规定任务所需时间；系统执行若干并行任务所需的平均时间；最大负载条件下系统完成某项任务所需时间的极限；系统吞吐量在给定时间周期内能成功完成规定任务的数量；在规定运行环境下系统运行规定任务或并发访问时，使用中央处理器、内存、网络等资源的程度等
	安全性	物理安全	机房场地安全、通信线路安全、系统设备安全是否符合设计要求
		权限控制	与系统有关的操作系统、应用软件系统、网络系统及设备是否采用身份鉴别和访问控制机制，管理系统不被未经授权的用户非法使用和访问、不被合法用户越权使用和访问；管理系统是否具有密码策略，包括密码输入测试、密码隐藏方式测试、密码修改策略测试等
		数据安全	是否采用相关技术保证系统存储、处理和传输数据的保密性；是否采用相关技术保证传输数据的完整性
		备份与恢复	系统是否具有备份与恢复能力，系统备份是否符合设计要求；系统是否具有可移植性；系统是否具有日志管理功能
资料质量	完整性	技术文档、运行维护记录、质量控制记录的完整性	数据库系统实施方案、设计书、数据字典、系统需求、系统详细设计、用户文档、技术总结、测试文档等技术文档的完整性，具体文档内容可根据基础地理信息数据库系统的实际要求进行调整；数据库系统运行维护记录的完整性；数据库系统质量控制记录的完整性，数据库中数据源质量检验报告的完整性；数据库备份制度、安全保密制度等的完整性
	规范性	技术文档、运行维护记录、质量控制记录的规范性	数据库系统实施方案、设计书、数据字典、系统需求、系统详细设计、用户文档、技术总结、测试文档等技术文档的规范性、权威性，具体文档内容可根据基础地理信息数据库系统的实际要求进行调整；数据库系统运行维护记录的规范性；数据库系统质量控制记录的规范性，数据库中数据源质量检验报告的规范性；数据库备份制度、安全保密制度等的完整性

7 质量评价

7.1 评价指标及结果判定

基础地理信息数据库系统质量评价指标见表 2。



表 2 基础地理信息数据库系统评价指标及结果判定

质量元素	质量子元素	测试项	评价指标	评价结果判定
数据集质量	空间参考系	大地基准	符合/不符合	符合数据库设计要求
		高程基准	符合/不符合	符合数据库设计要求
		地图投影	符合/不符合	符合数据库设计要求
	逻辑一致性	概念一致性	符合/不符合	符合数据库设计要求
		格式一致性	符合/不符合	符合数据库设计要求
		拓扑一致性	符合/不符合	符合数据库设计要求
		域一致性	符合/不符合	符合数据库设计要求
		关联一致性	符合/不符合	符合数据库设计要求
	完整性	多余	符合/不符合	符合数据库设计要求
		遗漏	符合/不符合	符合数据库设计要求
	位置精度	平面精度	符合/不符合	符合数据库设计要求
		高程精度	符合/不符合	符合数据库设计要求
	时间精度	现势性	符合/不符合	符合数据库设计要求
	专题准确度	属性正确性	错误率	错误率未超限:极重要要素限差 0%;重要要素限差 0.05%;一般要素限差 0.3%
		影像特征	符合性判定	符合数据库设计要求
		分辨率	符合性判定	符合数据库设计要求
		格网参数	符合性判定	符合数据库设计要求
		几何异常	错误率	错误率未超限:极重要要素限差 0%;重要要素限差 0.07%;一般要素限差 0.4%
管理系统质量	功能性	完备性	功能覆盖率	1) 重要功能项覆盖率 100% 2) 一般功能项覆盖率不低于 95%
		正确性	测试用例通过率	1) 重要功能项通过率 100% 2) 一般功能项通过率不低于 95%
	性能	可靠性	测试用例通过率	测试用例通过率不低于 95%
		效率	符合/不符合	符合数据库设计要求
	安全性	物理安全	符合/不符合	符合数据库设计要求
		权限控制	测试用例通过率	测试用例通过率 100%
		数据安全	测试用例通过率	测试用例通过率 100%
		备份与恢复	测试用例通过率	测试用例通过率 100%
资料质量	完整性	技术文档、运行维护记录、质量控制记录的完整性	符合/不符合	符合项目要求

表 2（续）

质量元素	质量子元素	测试项	评价指标	评价结果判定
资料质量	规范性	技术文档、运行维护记录、质量控制记录的规范性	符合/不符合	符合相关标准规范要求、符合项目要求
<p>注 1：测试项可根据被测基础地理信息数据库系统的实际情况、测试需求、测试内容确定，可扩展或调整。</p> <p>注 2：错误率：错误数对于检查范围内总要素（项）数的比率。对应的测试项可采用抽样检查方式，一般按 3%～5% 比例抽样，由测试人员根据被测基础地理信息数据库的实际情况在测试设计中明确。</p> <p>注 3：参照 GB/T 18316—2008，极重要要素指国界、国界界桩、界碑，以及其注记。重要要素包括境界、界桩、界碑，县级及县级以上地名、居民地，县级及县级以上公路及其桥梁，测量控制点，干线铁路及其桥梁，高速公路及其桥梁，六级以上河流及相通的湖泊、水库，重要管线，一、二级山脉名称。在人烟稀少的边远地区、荒漠地区，村级和乡镇级地名、居民地、道路及其桥梁，铁路及其桥梁，具有方位意义、重要意义的独立地物点等应作为重要要素对待。重要要素的注记为重要要素。重要要素可根据具体基础地理信息数据库的比例尺及行政区域范围调整确定。</p> <p>注 4：重要功能项、一般功能项可结合实际在测试设计中确定。</p> <p>注 5：测试用例通过率：测试项对于其所有相关测试用例的测试通过比率。</p>				

7.2 质量评价结果判定原则

基础地理信息数据库系统质量测试中，任一测试项不通过，其对应质量子元素不通过；任一质量子元素不通过，其对应质量元素不通过。

基础地理信息数据库系统质量测试的评价结论分为通过、不通过两种，判定条件如表 3 所示。

表 3 评价结果判定原则

测试结果	判定条件
通过	质量元素全部通过
不通过	任一质量元素不通过

8 报告编制

8.1 主要内容

基础地理信息数据库系统质量测试与评价完成后，编制测试报告，包括说明测试对象、测试时间、测试依据、测试内容与方法、测试结论等内容。测试报告主要包括封面、封二、正文、附件等内容，格式参见附录 A。

8.2 编制要求

编制测试报告，应按照如下要求：

- a) 测试报告的编排次序为：封面、封二、正文、附件；
- b) 测试报告中的计量单位应采用法定计量单位；

- c) 测试报告中委托单位、建设单位、测试单位、系统名称应填写全称；
- d) 测试报告中的地址均填写详细地址；
- e) 要求加盖公章处应用测试单位公章或测试专用章,加盖封面章及骑缝章；
- f) 测试报告中编制、审核、批准栏中,应由相应人员签名。



附录 A
(资料性附录)
测试报告格式

A.1 基本规定

- A.1.1 测试报告采用 A4 纸张。页边距设置:上边距 2 cm、下边距 2 cm、左边距 2.8 cm、右边距 2.5 cm。
- A.1.2 行距一般为单倍行距,段前段后 0,也可视内容情况适当调整。
- A.1.3 除封面外,其他页面(包括附件)均应设置页眉、页脚,并统一编制连续页码。页眉边距 1.5 cm,页脚边距 1.75 cm。
- A.1.4 中文字体规定见表 A.1,西文字体为 Times New Roman。

A.2 封面

- A.2.1 测试报告封面格式式样见图 A.1。
- A.2.2 系统名称、委托单位、建设单位应填写全称。
- A.2.3 规定加盖公章处应用测试单位公章或测试专用章,加盖封面章及骑缝章。

A.3 封二

封二格式式样见图 A.2。“联系方式”中地址栏应填写详细地址。

A.4 正文首页

- A.4.1 正文首页格式式样见图 A.3。
- A.4.2 编制、审核、批准栏中,应由相应人员签名。

A.5 正文其他页

- A.5.1 正文其他页格式及内容见图 A.4。
- A.5.2 终结线应为粗实线,长度为版面的四分之一,排在测试报告的最后一个内容之后,并另起一行居中,不应另起一页编排。



表 A.1 测试报告中的字号和字体

序号	页别	位置	文字行	文字内容	字号和字体、字符间距
1	封面	空 3 行 2 号宋,第 4 行文字	第一行(居中)	测试报告	初号加粗黑体、加宽 6 磅
2	封面	第 5 行文字	第二行(居中)	报告编号	4 号加粗宋体、标准
3	封面	空 12 行小 4 号宋,第 18 行起缩进 15 个字符,每行文字行间空 1 行	第三行至第六行	系统名称至建设单位	小 4 号加粗宋体、标准

表 A.1 (续)

序号	页别	位置	文字行	文字内容	字号和字体、字符间距
4	页眉		页眉(居中)	报告编号、测试报告、页码	小5号宋体、标准
5	页脚		页脚(居中)	测试单位	小5号宋体、加宽1.8磅
6	封二	空3行2号宋,第4行文字	第一行(居中)	注意事项	2号宋体、加宽5磅
7	封二	空1行2号宋,第6行文字,缩进5个4号字符	第二行至第八行	注意事项内容	4号宋体、标准
8	封二	空3行4号宋,第16行文字	第九行(居中)	联系方式	2号宋体、加宽5磅
9	封二	第17行起	第十行起	联系方式内容	4号宋体、标准
10	正文首页	空1行5号宋,插表格	表格	表格内容	5号宋体、标准
11	正文第二页	空1行4号宋,第2行缩进4个字符	正文第二页起,文字缩进2个汉字	标题:4号加粗宋体、标准 内容:4号宋体、标准	

测试报告

×××× (××××) 第 (×××) 号

报告流水号

年 代

报告序列简称

[骑缝章]

系统名称: _____

版 本: _____

委托单位: _____

建设单位: _____



××××××××××[测试单位名称，并加盖公章]

年 月 日

注：虚方框为 A4 幅面，方括号内为内容说明。

图 A.1 封面格式

注 意 事 项

1. 本报告无测试单位公章或测试专用章，无骑缝章无效。
2. 本报告复印件未加盖测试单位公章或测试专用章无效。
3. 报告无编制人、审核人、批准人签字无效。
4. 报告涂改无效。
5. 若对报告内容有异议，应于收到报告起十五日内向测试单位提出，逾期不予受理。
6. 送样委托测试，测试报告仅对送测系统版本负责。

联 系 方 式

地 址：
邮政编码：
电 话：
传 真：
电子信箱：

[测试单位名称]

注：虚方框为 A4 幅面，方括号内为内容说明。

图 A.2 封二格式

×××× (××××) 第 (×××) 号		测试报告		第 2 页 共×页	
成果名称		版本			
委托单位	[单位全称]	委托单位地址	[详细地址]		
委托单位联系人		联系电话			
建设单位	[单位全称]	测试日期	[年 月 日]		
测试单位	[单位全称]	测试地点	[详细地址]		
测试依据	[列出有关测试的标准、规范、设计书、文件等，版本号在前，名称在后。]				
测试内容	[按实际测试内容列出质量元素、质量子元素、检查项等。]				
测试结论	[加盖测试单位公章] 年 月 日				
备 注					
编制人：		审核人：			
批准人：	批准日期：	年	月	日	批准人职务：
[测试单位名称]					

注：虚方框为 A4 幅面，方括号内为内容说明。

图 A.3 正文首页格式



xxxx (xxxx) 第 (xxx) 号

测试报告

第 3 页 共×页

1 任务概述

[简要描述测试任务。]

2 系统概况

[简要介绍被测系统。]

3 测试依据与目标

3.1 测试依据

[应列出全部测试依据。]

3.2 测试目标

[描述本次测试各项目标。]

4 测试内容与方法

4.1 测试内容

[列出本次测试的全部内容。]

4.2 测试方法

[介绍本次测试所用方法。]

4.3 测试环境

[介绍本次测试所用软件、硬件和网络环境，以及测试数据。]

5 主要质量问题及处理

[列出本次测试中发现的主要质量问题，并举例说明；描述质量问题处理结果。]

6 测试结果

[对测试结果进行汇总、统计，应与测试内容对应一致。]

7 附件

[若无附件，可不列本条。]

————以下空白————



[测试单位名称]

注：虚方框为 A4 幅面，方括号内为内容说明。

图 A.4 正文其他页格式

参 考 文 献

[1] GB/T 9386—2008 计算机软件测试文档编制规范
[2] GB/T 15532—2008 计算机软件测试规范
[3] GB/T 18316—2008 数字测绘成果质量检查与验收
[4] GB/T 21740—2008 基础地理信息城市数据库建设规范
[5] GB/T 24356—2009 测绘成果质量检查与验收
[6] GB/T 30319—2013 基础地理信息数据库基本规定
[7] GB/T 33453—2016 基础地理信息数据库建设规范
[8] CH/T 9007—2010 基础地理信息数据库测试规程
