

27.100  
F 24

# T/CEC

中国电力企业联合会标准

P

T/CEC 5003 — 2017

---

## 电力工程测量成果质量检验规程

Specifications for quality inspection and acceptance of  
electric power engineering surveying products

2017-05-15 发布

2017-08-01 实施

---

中国电力企业联合会 发布

中国电力企业联合会标准  
**电力工程测量成果质量检验规程**  
Specifications for quality inspection and acceptance of electric  
power engineering surveying products  
**T / CEC 5003 — 2017**

\*

中国电力出版社出版、发行  
(北京市东城区北京站西街 19 号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)  
北京九天众诚印刷有限公司印刷

\*

2017 年 10 月第一版 2017 年 10 月北京第一次印刷  
850 毫米×1168 毫米 32 开本 4.375 印张 108 千字

\*

统一书号 155198 · 443 定价 **36.00** 元

**版权专有 侵权必究**

本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换

## 前 言

根据中国电力企业联合会文件《关于印发 2016 年第一批中国电力企业联合会标准制修订计划的通知》（中电联标准〔2016〕21 号）的要求进行编制，标准编制过程中认真总结了近年来电力工程测量成果质量检验管理先进经验，经广泛调研和征求意见，最后经审查定稿。

本标准的主要技术内容包括：前言，总则，术语，基本规定，检验方式，平面控制测量检验，高程控制测量检验，地形图测量检验，输电线路测量检验，地下管线探测检验，航测、遥感与激光扫描测量检验，地理信息系统数据检验，专项测量检验，检验结果等。

本标准由中国电力企业联合会负责管理，由中国电力工程顾问集团华北电力设计院有限公司负责具体内容解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送中国电力企业联合会标准化管理中心（北京市西城区白广路二条一号，100761）。

本标准主编单位：中国电力工程顾问集团华北电力设计院有限公司

本标准参加编写单位：中国电建集团北京勘测设计研究院有限公司

本标准主要起草人：曹玉明 杨奎生 翟明成 郝宝诚  
孙国洋 张 伟

本标准主要审查人：汪 毅 李治甫 程正逢 邓加娜  
姚麒麟 薛艳东 朱宏波 代宏柏  
罗 勇 燕樟林 毛 克 徐 健  
王海亮 付元盛 单志刚 曾 强

## 目 次

|                          |    |
|--------------------------|----|
| 前言                       | I  |
| 1 总则                     | 1  |
| 2 术语                     | 2  |
| 3 基本规定                   | 5  |
| 4 检验方式                   | 8  |
| 4.1 成品校审                 | 8  |
| 4.2 二级检查一级验收             | 10 |
| 5 平面控制测量检验               | 16 |
| 5.1 质量检验元素、权重及检查项        | 16 |
| 5.2 质量检验方法               | 17 |
| 6 高程控制测量检验               | 20 |
| 6.1 质量检验元素、权重及检查项        | 20 |
| 6.2 质量检验方法               | 21 |
| 7 地形图测量检验                | 24 |
| 7.1 陆域地形图测量质量检验元素、权重及检查项 | 24 |
| 7.2 陆域地形图测量质量检验方法        | 25 |
| 7.3 水域地形图测量质量检验元素、权重及检查项 | 27 |
| 7.4 水域地形图测量质量检验方法        | 28 |
| 8 输电线路测量检验               | 32 |
| 8.1 质量检验元素、权重及检查项        | 32 |
| 8.2 质量检验方法               | 33 |
| 9 地下管线探测检验               | 36 |
| 9.1 质量检验元素、权重及检查项        | 36 |
| 9.2 质量检验方法               | 37 |

|         |                                 |     |
|---------|---------------------------------|-----|
| 10      | 航测、遥感与激光扫描测量检验 .....            | 40  |
| 10.1    | 航空摄影、遥感与激光扫描质量检验元素、权重及检查项 ..... | 40  |
| 10.2    | 航空摄影、遥感与激光扫描成果质量检验方法 .....      | 43  |
| 10.3    | 摄影测量与遥感成果质量检验元素、权重及检查项 .....    | 48  |
| 10.4    | 摄影测量与遥感成果质量检验方法 .....           | 54  |
| 11      | 地理信息系统数据检验 .....                | 69  |
| 11.1    | 质量检验元素、权重及检查项 .....             | 69  |
| 11.2    | 质量检验方法 .....                    | 71  |
| 12      | 专项测量检验 .....                    | 79  |
| 12.1    | 河流、水库断面和水文断面测量成果质量检验 .....      | 79  |
| 12.2    | 堤防工程测量成果质量检验 .....              | 81  |
| 12.3    | 输水线路和管线测量成果质量检验 .....           | 82  |
| 12.4    | 道路测量成果质量检验 .....                | 84  |
| 12.5    | 地质勘探点测量成果质量检验 .....             | 85  |
| 12.6    | 建设征地与移民工程测量成果质量检验 .....         | 86  |
| 12.7    | 变形测量成果质量检验 .....                | 88  |
| 13      | 检验结果 .....                      | 92  |
| 13.1    | 成品校审 .....                      | 92  |
| 13.2    | 二级检查一级验收 .....                  | 93  |
| 附录 A    | 技术设计、资料整理质量检验内容 .....           | 95  |
| A.1     | 技术设计质量检验内容 .....                | 95  |
| A.2     | 成果资料整理质量检验内容 .....              | 96  |
| 附录 B    | 质量差错判定 .....                    | 99  |
| 附录 C    | 测量成果检查报告 .....                  | 101 |
| 附录 D    | 测量成果验收报告 .....                  | 104 |
| 本标准用词说明 | .....                           | 107 |
| 引用标准名录  | .....                           | 108 |
| 附：条文说明  | .....                           | 111 |

## Contents

|     |                                                                                           |    |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1   | General provisions                                                                        | 1  |
| 2   | Terms                                                                                     | 2  |
| 3   | Basic requirement                                                                         | 5  |
| 4   | Inspection and acceptance method                                                          | 8  |
| 4.1 | Finished product inspection                                                               | 8  |
| 4.2 | Inspection and acceptance                                                                 | 10 |
| 5   | Horizontal control network survey inspection                                              | 16 |
| 5.1 | Quality inspection elements,weights and inspection items                                  | 16 |
| 5.2 | Quality inspection method                                                                 | 17 |
| 6   | Vertical control network survey inspection                                                | 20 |
| 6.1 | Quality inspection elements,weights and inspection items                                  | 20 |
| 6.2 | Quality inspection method                                                                 | 21 |
| 7   | Topographic survey inspection                                                             | 24 |
| 7.1 | Land topographic survey quality inspection elements,weights<br>and inspection items       | 24 |
| 7.2 | Land topographic survey quality inspection method                                         | 25 |
| 7.3 | Water area topographic survey quality inspection elements,weights<br>and inspection items | 27 |
| 7.4 | Water area topographic survey quality inspection method                                   | 28 |
| 8   | Transmission line survey inspection                                                       | 32 |
| 8.1 | Quality inspection elements,weights and inspection items                                  | 32 |
| 8.2 | Quality inspection method                                                                 | 33 |
| 9   | Underground pipeline detection inspection                                                 | 36 |
| 9.1 | Quality inspection elements,weights and inspection items                                  | 36 |

|            |                                                                                           |    |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 9.2        | Quality inspection method .....                                                           | 37 |
| 10         | Aerial photography,remote sensing and laser scanning<br>measurement inspection .....      | 40 |
| 10.1       | Aerial photography,etc. quality inspection elements,weights<br>and inspection items ..... | 40 |
| 10.2       | Aerial photography,etc. quality inspection method .....                                   | 43 |
| 10.3       | Photogrammetry, etc. quality inspection elements,weights<br>and inspection items .....    | 48 |
| 10.4       | Photogrammetry, etc. quality inspection method .....                                      | 54 |
| 11         | Geographic information system data inspection .....                                       | 69 |
| 11.1       | Quality inspection elements,weights and inspection items .....                            | 69 |
| 11.2       | Quality inspection method .....                                                           | 71 |
| 12         | Special survey inspection .....                                                           | 79 |
| 12.1       | River, reservoir section and hydrographic survey inspection .....                         | 79 |
| 12.2       | Embankment engineering survey inspection .....                                            | 81 |
| 12.3       | Water line and pipeline survey inspection .....                                           | 82 |
| 12.4       | Road survey inspection .....                                                              | 84 |
| 12.5       | Exploration point survey inspection .....                                                 | 85 |
| 12.6       | Construction land acquisition and immigrant project<br>survey inspection .....            | 86 |
| 12.7       | Deformation survey inspection .....                                                       | 88 |
| 13         | Inspection result .....                                                                   | 92 |
| 13.1       | Finished product inspection .....                                                         | 92 |
| 13.2       | Inspection and acceptance .....                                                           | 93 |
| Appendix A | Technical design and data arrangement inspection .....                                    | 95 |
| A.1        | Technical design inspection content .....                                                 | 95 |
| A.2        | Date arrangement inspection content .....                                                 | 96 |
| Appendix B | Quality error determination .....                                                         | 99 |

**T / CEC 5003 — 2017**

Appendix C Survey results inspection report..... 101  
Appendix D Survey results acceptance report ..... 104  
Explanation of wording in this specification ..... 107  
List of quoted standard..... 108  
Additions: Explanation and provisions..... 111

# 1 总 则

**1.0.1** 为保障电力工程测量成果质量检验规范性和可靠性，做到技术先进、经济合理、质量可靠、安全适用，特制定本标准。

**1.0.2** 本标准适用于电力工程勘测设计阶段测量成果质量检验。

**1.0.3** 本标准以中误差作为衡量精度标准，以 2 倍中误差为极限误差。

**1.0.4** 电力工程测量成果质量检验工作，除符合本标准的规定外，还应符合国家、地方和行业现行标准的规定。

## 2 术 语

### 2.0.1 单位成果 item

为实施检查与验收而划分的基本单位。

### 2.0.2 批成果 lot

同一技术设计要求下生产的同一测区的单位成果集合。

### 2.0.3 批量 lot size

批成果中单位成果的数量。

### 2.0.4 样本 sample

从批成果中抽取的用于评定批成果质量的单位成果集合。

### 2.0.5 样本量 sample size

样本中单位成果的数量。

### 2.0.6 权 weight

表示质量元素（质量子元素）的质量特性在单位成果（质量元素）中所占的比重。

### 2.0.7 全数检查 full inspection

对批成果中全部单位成果逐一进行的检查。

### 2.0.8 抽样检查 sampling inspection

从批成果中按抽样方案抽取样本进行的检查。

### 2.0.9 质量元素 quality element

说明质量的定量、定性组成部分，即成果满足规定要求和使用目的的基本特性。

### 2.0.10 质量子元素 quality subelement

质量元素的组成部分，描述质量元素的一个特定方面。

### 2.0.11 检查项 inspected entry

质量子元素的检查内容，说明质量的最小单位，质量检查和

评定的最小实施对象。

**2.0.12 详查 all entry inspection**

对单位成果质量要求的全部检查项的检查。

**2.0.13 概查 some entry inspection**

对单位成果质量要求中的部分检查项的检查。

注：部分检查项一般指重要的，特别关注的的质量要求或指标，或系统性的偏差、错误。

**2.0.14 错漏 fault**

检查项的检查结果与要求存在的差异。

**2.0.15 原则性差错 principle error**

单位成果的极重要质量特性不符合规定，或者单位成果的质量特性极严重不符合规定，以致不经返工或处理就不能提供给用户使用。

**2.0.16 技术性差错 technical error**

单位成果的重要质量特性不符合规定，或者单位成果的质量特性严重不符合规定，对用户使用的有重大影响。

**2.0.17 一般性差错 general error**

单位成果的一般质量特性不符合规定，或者单位成果的质量特性不符合规定，对用户使用的有轻微影响。

**2.0.18 成品校审 finished product inspection**

测量单位对单位成果进行的全面检查。校审程序分为自校、校核、审核和批准四级。

**2.0.19 过程检查 process check**

在作业人员自查互检的基础上，测量单位作业部门对单位成果进行的首次全面检查。

**2.0.20 最终检查 final inspection**

在过程检查的基础上，测量单位质量管理部门对单位成果进行的全面检查。

**2.0.21 验收 acceptance**

项目委托方组织的或委托测量质量检验机构（或测量监理单

## **T / CEC 5003 — 2017**

位)对单位成果进行的检验。

### **2.0.22 分项测量成果 itemsurveyingproducts**

指由技术设计、专业测量成果、成果资料整理等组成的项目测量成果。

### 3 基本规定

**3.0.1** 测量成果质量检验可采用成品校审方式，也可采用二级检查一级验收方式。各级质量检验应独立，按顺序进行；不得省略、代替或颠倒顺序。

**3.0.2** 质量检验的依据宜包括相关法律法规、相关技术标准、测量任务书或合同书、技术指导书、技术设计书、委托检查验收文件等。

**3.0.3** 测量成果质量检验应包括对技术设计、分项测量成果和成果资料整理的质量检验。技术设计和成果资料整理质量检验应按本标准附录 A 执行；分项测量成果质量检验应按本标准第 5 章～第 12 章执行。

**3.0.4** 测量成果质量评定，应先进行分项测量成果质量评定，再进行测量成果质量评定。测量成果质量评分采用赋分制，质量评分标准应按表 3.0.4 确定。

**3.0.5** 质量差错可分为原则性差错、技术性差错和一般性差错。质量差错的判定可按附录 B 执行。

**3.0.6** 分项测量成果质量元素或质量子元素出现不合格项，则分项测量成果质量综合评判应为不合格。分项测量成果出现质量不合格项，则测量成果质量综合评判应为不合格。

**3.0.7** 分项测量成果、质量元素或质量子元素无不合格项时，应先按式 (3.0.7-1) 计算质量元素得分  $S_1$ ，再按式 (3.0.7-2) 计算分项测量成果质量得分  $S$ ，计算公式如下：

$$S_1 = \sum_{i=1}^n (S_{2i} \times p_i) \quad (3.0.7-1)$$

式中：

$S_1$  —— 质量元素得分；

$S_{2i}$  —— 相应质量子元素得分；

$p_i$  —— 相应质量子元素的权；

$n$  —— 质量元素中包含的质量子元素个数。

表 3.0.4 测量成果质量评分标准

| 分项测量成果 | 分项测量成果权 $P$ | 质量得分 $S$ (百分制) |
|--------|-------------|----------------|
| 平面控制测量 | $P_2$       |                |
| 高程控制测量 | $P_3$       |                |
| 地形图测绘  | $P_4$       |                |
| 断面测量   | $P_5$       |                |
| ...    | ...         |                |

注：1 分项测量成果质量得分来源于分项测量成果质量检验元素、权重及检查项表的计算值。

2 分项测量成果的权  $P_i$ ，由其工作量在总测量工作量中所占比例确定，按式(3.0.4)计算：

$$P_i = \frac{C_i}{C} \quad (3.0.4)$$

式中：

$P_i$  —— 分项测量成果的权；

$C_i$  —— 分项测量工作量；

$C$  —— 总测量工作量。

$$S = \sum_{i=1}^n (S_{1i} \times p_i) \quad (3.0.7-2)$$

式中：

$S$  —— 分项测量成果质量得分；

$S_{1i}$  —— 相应质量元素得分；

$p_i$  —— 相应质量元素的权；

$n$  —— 分项测量成果中包含的质量元素个数。

**3.0.8** 质量检验记录的填写应及时、完整、规范、清晰，并有质量检验人员的签署。检验人员签署后的质量检验记录不得更改、增删。

**3.0.9** 质量检验记录宜采用测量单位的质量验收单、成果校审单或检查验收报告；大、中型测量项目宜编写测量成果检查验收报告。各类质量检验记录应随测量成果一并归档。

## 4 检验方式

### 4.1 成品校审

**4.1.1** 采用成品校审方式时，测量单位应依次对测量成果进行自校、校核、审核和批准四级校审。对勘测专业内部提交测量成果的校审不得少于三级。

**4.1.2** 根据质量评分，质量评定等级可分为优、良、合格和不合格。质量等级评定应按表 4.1.2 执行。

**表 4.1.2 质量等级评定（成品校审）**

| 质量等级 | 质量评分                    |
|------|-------------------------|
| 优    | 评分 $\geq$ 90 分          |
| 良    | 75 分 $\leq$ 评分 $<$ 90 分 |
| 合格   | 60 分 $\leq$ 评分 $<$ 75 分 |
| 不合格  | 评分 $<$ 60 分             |

**4.1.3** 测量成果经作业人员自校后，工程负责人应在测量成果校审单中填写成果内容、数量、实耗工日等详细信息，连同图纸、计算书、技术报告、专业配合资料等测量成果依次提交全校人、审核人和批准人。

**4.1.4** 在作业人员完成自校的基础上，全校人应对图纸的数值、标记、符号、技术报告、配合资料，以及计算公式、计算结果的准确性进行校核。校核通过后应在成果校审单中签字确认，并由工程负责人提交审核人审核。

**4.1.5** 在全校人完成校核的基础上，审核人应对图纸内容的正确性和合规性，技术报告、专业配合资料组织编排的条理性，以及

计算书的完整性和合规性进行审核。审核通过后应在成果校审单中签字确认，并由工程负责人提交批准人审核。

**4.1.6** 在审核人完成审核的基础上，批准人应对测量内容与深度、图纸齐全准确性、工程精度符合性，以及技术报告、专业配合资料等内容进行审核。审核通过后应在成果校审单中签字确认。

**4.1.7** 校核、审核和批准人对测量成果校审后，宜依次在测量成果质量评分表上打分、在成果校审单上填写发现的问题、判定质量差错性质并评定测量成果质量。各级校审发现问题的测量成果，应返给工程负责人进行修改、纠正或返工。测量成果质量评分表和校审单格式宜按本标准第 13 章执行。

**4.1.8** 质量评定等级应符合下列规定：

1 出现原则性差错或 2 个及以上技术性差错时，应评定为不合格。

2 发生严重人身、设备或其他责任性事故并造成重大经济损失时，不得评定为优。

3 被评定为不合格品后，经返工改正并校审合格的测量成果，不得评定为优或良。

4 出现 1 个技术性差错时，不得评定为优或良。

5 仅有一般性差错的测量成果，应综合考虑质量评分。

**4.1.9** 工程负责人应组织测量人员根据各级校审意见对测量成果进行修改。对校审意见有异议时，可解释或请上一级审核人决定，但需获得校审人员认可签署后方可不修改。测量成果质量被评定为合格及以上质量等级后，方可提交上一级校审人员审核。

**4.1.10** 测量人员按校审意见修改后，各级校审人应逐项核对修改结果，确认无误后方可签署放行。

**4.1.11** 对于原则性差错和技术性差错，或有质量教育意义的一般性差错，应及时填报质量信息卡，并进行质量剖析和质量改进。

## 4.2 二级检查一级验收

4.2.1 采用二级检查一级验收方式时，测量成果应依次通过测量单位作业部门的过程检查、测量单位质量管理部门的最终检查，以及项目委托方组织的验收或委托测量质量检验机构、测量监理单位进行质量验收。

4.2.2 根据质量评分，最终检查质量评定等级可分为优、良、合格和不合格。验收质量评定等级可分为合格和不合格。质量等级的评定应按表 4.2.2 执行。

表 4.2.2 质量等级评定（二级检查一级验收）

| 最终检查质量<br>评定等级 | 最终检查质量评分               | 验收质量评定等级 | 验收质量评分         |
|----------------|------------------------|----------|----------------|
| 优              | 评分 $\geq 90$ 分         | 合格       | 评分 $\geq 60$ 分 |
| 良              | 75分 $\leq$ 评分 $< 90$ 分 |          |                |
| 合格             | 60分 $\leq$ 评分 $< 75$ 分 |          |                |
| 不合格            | 评分 $< 60$ 分            | 不合格      | 评分 $< 60$ 分    |

4.2.3 质量检查应符合下列规定。

1 质量检查按样本数量可分为全数检查和抽样检查；按内容和特性可分为详查和概查，并应符合下列要求：

- 1) 抽样检查应对抽取样本内的单位成果逐一详查，必要时可对样本以外单位成果重要检查项进行概查。样本应在单位成果中抽取完整的分项测量成果。
- 2) 详查应根据项目测量成果内容，对各分项测量成果质量元素及检查项进行检查，对质量元素赋分，并计算质量元素及分项测量成果质量的得分。
- 3) 概查可对影响质量的重要要求或指标、系统性偏差与错误、带倾向性问题等进行检查，也可只记录检查项的严重错漏和普遍性问题。概查中未发现严重

错漏和普遍性问题，应判定成果概查合格，否则判定成果概查不合格。

2 过程检查应采用全数检查，最终检查宜采用全数检查。涉及野外检查项的宜采用抽样检查，样本以外的实施内业全数检查。样本抽取量应按表 4.2.3 执行。

表 4.2.3 样本抽取量与总量的关系

| 总量     | 样本抽取量                  | 总量      | 样本抽取量 |
|--------|------------------------|---------|-------|
| 1~20   | 3                      | 101~120 | 11    |
| 21~40  | 5                      | 121~140 | 12    |
| 41~60  | 7                      | 141~160 | 13    |
| 61~80  | 9                      | 161~180 | 14    |
| 81~100 | 10                     | 181~200 | 15    |
| ≥201   | 分批次提交，批次数应最小，各批次的批量应均匀 |         |       |

注：当样本抽取量等于或大于总量时，则全数检查。

3 过程检查前，测量成果应满足下列要求：

- 1) 完成过程检查所需工作内容，并提交全部成果。
- 2) 作业组自检、互查过程中发现的质量错漏已按要求处理。
- 3) 测量过程资料按要求整理完毕。
- 4) 其他约定条件。

4 过程检查后，应在过程检查表中完整、规范、清晰地记录检查出来的错漏问题和复查结果，经检查和复核人员签署确认的记录不得更改、增删。测量成果过程检查表格式应按本标准第 13 章执行。

5 最终检查前，应满足下列要求：

- 1) 完成项目规定的全部工作内容。
- 2) 过程检查发现的质量错漏已按要求处理。
- 3) 技术总结报告编写及项目测量资料按要求整理完毕。

4) 其他约定条件。

6 最终检查发现的问题应作为成果质量错漏处理,在最终检查意见表或产品校审单中记录并提出处理意见。最终检查不合格的成果应退回作业部门处理,处理后再次进行最终检查,直至检查合格。对最终检查发现的错漏应进行复查和纠正。最终检查完成后,应编写测量成果检查报告,并填写成果质量检查评价总表。最终检查意见表、测量成果检查报告和成果质量检查评价总表格式应按本标准附录 C 执行。

#### 4.2.4 质量评定应符合下列规定:

1 质量评定应以中误差作为衡量精度标准。图类成果数学精度检测应包括高程精度检测、平面位置精度检测及相对位置精度检测,检测点或边的数量视地物复杂程度、比例尺等具体情况确定。每幅图宜选取 20 个~50 个分布均匀、位置明显的检测点或边。

2 高精度检测时,不大于 2 倍中误差的误差值均应参与数学精度统计,超过 2 倍中误差的误差视为粗差;同精度检测时,不大于  $2\sqrt{2}$  倍中误差的误差值均应参与数学精度统计,超过  $2\sqrt{2}$  倍中误差的误差视为粗差。

3 分项测量成果质量元素或质量子元素出现下列情况时,分项测量成果质量应判定为不合格:

- 1) 使用未经计量检定或检定不合格的测量仪器。
- 2) 概查或详查中发现伪造成果现象或技术路线存在重大偏差。
- 3) 单位成果高程精度检测、平面位置精度检测及相对位置精度检测中任一项粗差比例超过 5%。
- 4) 质量元素或质量子元素的得分低于 60 分。

4 对于规模较小、常规测量项目成果可根据实际情况采用合格和不合格两个质量评定等级,并按下列定量认定或定性评价方式:

- 1) 定量认定时,首先划分质量元素或质量子元素,结合测量成果特点和质量评定内容进行独立划分和分

配分值权重，然后对项目评分，评分不小于 60 时为合格，评分小于 60 时为不合格。

- 2) 定性评价时，以技术设计要求为依据，并结合产品功能和委托方需求。当产品满足技术设计要求和委托方使用需求，不存在重大质量缺陷时，即认为产品合格，否则认为不合格。

**4.2.5** 最终检查应审核过程检查记录；验收应审核最终检查记录。审核发现的问题作为质量问题处理，质量问题处理应符合下列规定：

- 1 验收发现有不符合技术设计书、技术标准或其他有关技术规定时，应及时提出处理意见并交测量单位进行改正；问题较多或性质较严重时，可将部分或全部成果退回测量单位重新处理，然后再进行验收。

- 2 经验收判为合格的项目，测量单位应对验收发现问题进行处理，然后复查；经验收判为不合格的项目，应将项目全部成果退回测量单位进行处理，然后再次申请验收。再次验收时应重新抽样。

- 3 测量单位应改正过程检查和最终检查发现的质量问题。过程检查和最终检查中的质量分歧应由测量单位专业总工程师决定。验收中的质量分歧应由项目委托方或独立的第三方检验机构裁定。

**4.2.6** 验收应符合下列规定。

- 1 验收由项目委托方负责组织，可采用项目委托方内部验收、会议验收和委托验收。采用会议验收时，参加验收的单位和人员应符合下列条件：

- 1) 根据项目规模、重要程度，成立由项目委托方、设计、监理、质检机构等单位相关人员及社会独立专家组成的验收委员会或验收专家组，参加验收成员不宜少于 5 人，其中专业技术专家不少于 3 人。

2) 专业技术专家成员应具有执业资格或高级及以上专业技术职称。

**2** 成果验收前，应满足下列要求：

- 1) 完成项目合同或任务书范围内的全部工作内容。
- 2) 成果质量经评定全部合格，有关质量缺陷已按要求处理完毕或有批准的处理意见。
- 3) 需提交的项目资料已按要求整理完毕。
- 4) 项目合同或任务书约定的其他条件。

**3** 验收主要程序应符合下列要求：

- 1) 项目承担方向委托方提出验收申请。
- 2) 委托方批复验收申请并确定验收方式、时间、地点等内容。
- 3) 采用会议验收时，会议验收前宜组织现场抽样检查和技术预验收。
- 4) 出具验收报告。

**4** 验收所需资料应包括项目成果资料和项目辅助备查资料，主要资料有

- 1) 项目成果资料包括：项目合同、任务书、技术设计书等；项目技术总结报告或成果分析报告；有监理单位的项目需提供监理工作报告；测量成果质量检查、质量评定资料；控制测量成果表、各类图纸、影像等测量成果；设备、仪器仪表检定证书、检验与校正资料；观测手簿、卫星影像、航摄底片或相片等原始资料；设备安装、埋设竣工图、点之记等资料；成果计算资料和成果使用说明。
- 2) 项目辅助备查资料包括：各种专题数据成果、专题图件；实施方案、作业过程检查、竣工验收前实地抽查形成的资料、统计分析报告；有监理单位的项目需有监理规划报告、质量评定资料、旁站检查等

监督检查资料；其他有关单位之间的通知、纪要、变更等往来文件等。

**5 验收应包括下列主要内容：**

- 1) 成果内容、完成数量、资料份数、提交形式等满足项目合同情况，任务书和批准实施的技术设计等文件要求。
- 2) 检查成果形成过程中的技术策划、人员设备、技术实施、过程质量控制、资料整编等方面满足任务要求情况，并对遗留问题提出处理意见。
- 3) 审核最终检查记录和检查报告，发现的问题作为资料质量错漏处理。
- 4) 有监理单位时，项目质量评定由监理单位进行，验收会议对监理单位的评定结果进行鉴定。
- 5) 在验收意见表中完整记录成果概查和单位成果样本详查中的错漏问题和复查结果，对验收中发现的技术质量问题提出处理意见。
- 6) 形成验收报告或验收会议纪要并填写验收评价总表。

**6 内部验收应提交质量验收记录；会议验收应提交成果验收报告或验收会议纪要，会议纪要需经 2/3 以上验收委员会或验收专家组成员同意并签字；委托验收应提交质量检验报告。验收报告中明确记载专家提出的保留意见，对存在的问题应提出明确处理意见及补充完善时间。对验收不合格的测量成果，作业单位应根据验收意见进行处理。测量成果验收报告格式应按本标准附录 D 执行。**

## 5 平面控制测量检验

### 5.1 质量检验元素、权重及检查项

**5.1.1** 平面控制测量成果质量检验应包括对技术设计、数据质量、点位质量和成果资料整理的检验。

**5.1.2** 平面控制测量成果质量检验元素、权重及检查项，可按表 5.1.2 执行。

表 5.1.2 平面控制测量成果质量检验元素、权重及检查项

| 质量元素 | 权    | 质量子元素 | 权    | 检查项                                                                                                                                                                   |
|------|------|-------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 技术设计 | 0.15 | —     | —    | 见附录 A                                                                                                                                                                 |
| 数据质量 | 0.35 | 数学精度  | 0.30 | 1 点位中误差的符合性；<br>2 边长相对中误差的符合性                                                                                                                                         |
|      |      | 观测质量  | 0.40 | 1 仪器检验项目的齐全性、检验方法的正确性及是否在有效期内使用；<br>2 观测和检测方法的正确性；<br>3 观测条件选择的正确性、合理性；<br>4 观测值各项限差的符合性；<br>5 观测记录计算正确性、手簿记录与登记的完整性和数字记录规范性；<br>6 成果取舍和重测的正确性、合理性；<br>7 标准和设计方案的执行情况 |
|      |      | 计算质量  | 0.30 | 1 采用平面坐标系统的合理性；<br>2 起算点选取的合理性和起算数据的正确性、兼容性；<br>3 数据使用的正确性、合理性；<br>4 计算程序的先进性及合理性、计算方案的合理性；<br>5 外业检验项目的完整性、方法的正确性、各项技术指标的符合性                                         |
| 点位质量 | 0.30 | 选点质量  | 0.50 | 1 点位布设及密度的合理性；                                                                                                                                                        |

续表 5.1.2

| 质量元素   | 权    | 质量子元素 | 权    | 检查项                                                               |
|--------|------|-------|------|-------------------------------------------------------------------|
| 点位质量   | 0.30 | 选点质量  | 0.50 | 2 点位满足观测条件的符合性；<br>3 点位选择的合理性；<br>4 点之记内容的齐全性、正确性                 |
|        |      | 埋石质量  | 0.50 | 1 基础开挖、处理及稳定性；<br>2 标石、标志类型和埋设规格的规范性；<br>3 标石浇筑质量；<br>4 标石外表装饰及警示 |
| 成果资料整理 | 0.20 | —     | —    | 见附录 A                                                             |

## 5.2 质量检验方法

**5.2.1** 平面控制测量成果质量检验可采用核查分析、比对分析和实地检查等方法，也可几种方法结合使用。

**5.2.2** 数据质量检验应符合下列规定。

### 1 数学精度应检验下列内容：

- 1) 核查平差成果资料，分析平差成果的点位中误差和边长相对中误差是否符合合同、技术设计、标准等技术要求。
- 2) 比较重新平差成果与原成果，比对分析原成果点位中误差和边长相对中误差的符合情况。
- 3) 以不低于所检项目原测量精度的技术要求和技术方法，外业实地对抽查的样本单位成果进行检测，将其与提交成果进行比较，分析成果精度与检测精度是否相符合。

### 2 观测质量应检验下列内容：

- 1) 核查仪器检定资料及日常检校资料，分析仪器检验项目是否齐全、检验方法是否正确、是否在有效期内使用、观测和检测方法是否正确。
- 2) 核查原始观测记录及计算书，分析观测条件选择是

否正确、合理，观测值各项限差是否符合标准及设计要求，观测记录计算是否正确、手簿记录与注记是否完整及数字记录、划改是否规范，成果取舍和重测是否正确、合理。

3) 核查技术总结报告，分析是否按标准和设计方案执行。

**3 计算质量应检验下列内容：**

- 1) 核查技术总结等文档资料，分析选用的坐标系统是否符合合同、技术设计要求，每千米投影变形值是否满足标准及设计要求。
- 2) 核查起算点资料、平差资料，控制网展点图、技术总结等资料，分析起算点来源是否可靠、计算采用的起算点等级是否满足项目要求、起算点数量是否满足标准要求、起算点位置分布是否控制到了测区范围、起算点数学基础与设计要求是否一致，起算点数值录入是否正确。
- 3) 核查提供的起算点兼容性分析资料，分析起算数据是否兼容；也可进行比对分析计算，判断起算数据是否兼容。
- 4) 核查技术总结报告、平差报告等资料，分析计算程序及计算方案是否先进及合理。
- 5) 核查最终检查报告，分析外业检验项目是否完整、方法是否正确、各项技术指标是否符合标准及设计要求。

**5.2.3 点位质量检验应符合下列规定。**

**1 选点质量应检验下列内容：**

- 1) 核查平面控制网布点图，分析点位布设及密度是否合理。
- 2) 实地抽查平面控制网布设情况，分析实地点位选择是否合理，观测条件是否符合标准及设计要求。
- 3) 核查平面控制点之记，分析点之记内容是否齐全、正确。

2 埋石质量应检验下列内容:

- 1) 核查技术总结及点之记, 分析是否按标准或设计要求进行基础开挖, 点位基础是否稳定, 必要时可进行现场实地检查。
- 2) 核查技术总结及点之记, 分析标石、标志类型和埋设规格是否规范, 标石浇筑质量是否满足标准要求。
- 3) 实地检查标石外表装饰是否符合标准要求, 是否进行警示标识。

## 6 高程控制测量检验

### 6.1 质量检验元素、权重及检查项

**6.1.1** 高程控制测量成果质量检验应包括对技术设计、数据质量、点位质量和成果资料整理质量的检验。

**6.1.2** 高程控制测量成果质量检验元素、权重及检查项应按表 6.1.2 执行。

表 6.1.2 高程控制测量成果质量检验元素、权重及检查项

| 质量元素 | 权    | 质量子元素 | 权    | 检查项                                                                                                                                                                       |
|------|------|-------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 技术设计 | 0.15 | —     | —    | 见附录 A                                                                                                                                                                     |
| 数据质量 | 0.35 | 数学精度  | 0.30 | 1 每千米偶然中误差的符合性；<br>2 每千米全中误差的符合性；<br>3 最弱点高程中误差的符合性                                                                                                                       |
|      |      | 观测质量  | 0.40 | 1 仪器检验项目的齐全性、检验方法的正确性及是否在有效期内使用；<br>2 观测和检测方法的正确性；<br>3 观测条件选择的正确性、合理性；<br>4 观测值各项限差的符合性；<br>5 观测记录计算正确性、手簿记录与登记的完整性和数字记录、划改的规范性；<br>6 成果取舍和重测的正确性、合理性；<br>7 标准和设计方案的执行情况 |
|      |      | 计算质量  | 0.30 | 1 采用高程系统的合理性；<br>2 起算点选取的合理性和起算数据的正确性、兼容性；<br>3 数据使用的正确性、合理性；<br>4 计算程序的先进性及合理性、计算方案的合理性；<br>5 外业检验项目的完整性、方法的正确性、各项技术指标的符合性                                               |

续表 6.1.2

| 质量元素   | 权    | 质量子元素 | 权    | 检查项                                                                 |
|--------|------|-------|------|---------------------------------------------------------------------|
| 点位质量   | 0.30 | 选点质量  | 0.50 | 1 点位布设及密度的合理性；<br>2 点位满足观测条件的符合性；<br>3 点位选择的合理性；<br>4 点之记内容的齐全性、正确性 |
|        |      | 埋石质量  | 0.50 | 1 基础开挖、处理及稳定性；<br>2 标石、标志类型和埋设规格的规范性；<br>3 标石浇筑质量；<br>4 标石外表装饰及警示   |
| 成果资料整理 | 0.20 | —     | —    | 见附录 A                                                               |

## 6.2 质量检验方法

**6.2.1** 高程控制测量质量检验可采用核查分析、比对分析和实地检查等方法，也可几种方法结合使用。

**6.2.2** 数据质量检验应符合下列规定。

**1** 数学精度应检验下列内容：

- 1) 核查技术总结报告和平差报告，分析成果精度每千米偶然中误差、每千米全中误差和最弱点高程中误差是否满足合同、技术设计及标准的技术要求。
- 2) 比较重新平差成果与提交成果，比对分析成果精度每千米偶然中误差、每千米全中误差和最弱点高程中误差是否相符合。
- 3) 以不低于所检项目原测量精度的技术要求和技術方法，外业实地对抽查的样本单位成果进行检测，将其与提交成果进行比较，分析成果精度是否与检测精度相符。

**2** 观测质量应检验下列内容：

- 1) 核查仪器检定资料及日常检校资料，分析仪器检验项目是否齐全、检验方法是否正确、是否在有效期

内使用及观测和检测方法是否正确。

- 2) 核查原始观测记录及计算书, 分析观测条件选择是否正确、合理, 观测值各项限差是否符合标准及设计要求, 观测记录计算是否正确、手簿记录与注记是否完整和数字记录、划改是否规范, 成果取舍和重测是否正确、合理。
- 3) 核查技术总结报告, 分析是否按标准和设计方案执行。

**3 计算质量应检验下列内容:**

- 1) 核查技术总结等文档资料, 分析选用的高程系统是否满足标准及设计要求。
- 2) 核查起算点资料、平差资料, 高程控制网展点图、技术总结等资料, 分析起算点来源是否可靠、计算采用的起算点等级是否满足项目要求、起算点数量是否满足标准要求、起算点位置分布是否控制到了测区范围、起算点数学基础与设计的要求是否一致, 起算点数值录入是否正确。
- 3) 核查提供的起算点兼容性分析资料, 分析起算数据是否兼容; 也可进行比对分析计算, 判断起算数据是否兼容。
- 4) 核查技术总结报告、平差报告等资料, 分析计算程序及计算方案是否先进及合理。
- 5) 核查最终检查报告, 分析外业检验项目是否完整、方法是否正确、各项技术指标是否符合标准及设计要求。

**6.2.3 点位质量检验应符合下列规定。**

**1 选点质量应检验下列内容:**

- 1) 核查高程控制网布点图, 分析点位布设及密度是否合理。
- 2) 实地抽查高程控制网布设情况, 分析实地点位选择是否合理, 观测条件是否符合标准及设计要求。

- 3) 核查高程控制点之记，分析点之记内容是否齐全、正确。
- 2 埋石质量应检验下列内容：
- 1) 核查技术总结及点之记，分析是否按标准或设计要求进行基础开挖，点位基础是否稳定，必要时可进行现场实地检查。
  - 2) 核查技术总结及点之记，分析标石、标志类型和埋设规格是否规范，标石浇筑质量是否满足标准要求。
  - 3) 实地检查标石外表装饰是否符合标准要求，是否进行警示标识。

## 7 地形图测量检验

### 7.1 陆域地形图测量质量检验元素、权重及检查项

7.1.1 陆域地形图测量成果质量检验应包括对技术设计、数据质量、地理要素质量和成果资料整理质量的检验。

7.1.2 陆域地形图测量成果质量检验元素、权重及检查项应按表 7.1.2 执行。

表 7.1.2 陆域地形图测量成果质量检验元素、权重及检查项

| 质量元素   | 权    | 质量子元素 | 权    | 检查项                                                                                                   |
|--------|------|-------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 技术设计   | 0.15 | —     | —    | 见附录 A                                                                                                 |
| 数据质量   | 0.30 | 数学基础  | 0.20 | 1 坐标系、高程系统的正确性；<br>2 各类投影计算、参数使用的正确性；<br>3 图根控制测量精度；<br>4 图廓尺寸、对角线长度、格网尺寸的正确性；<br>5 控制点间图上距离与坐标反算长度较差 |
|        |      | 平面精度  | 0.40 | 1 平面位置绝对中误差；<br>2 平面位置相对中误差；<br>3 接边精度                                                                |
|        |      | 高程精度  | 0.40 | 1 高程注记点高程中误差；<br>2 等高线、等高距高程中误差；<br>3 接边精度                                                            |
| 地理要素质量 | 0.15 | 地理精度  | 0.50 | 1 地理要素综合取舍的合理性；<br>2 地理要素的完整性、正确性；<br>3 地理要素的协调性；<br>4 注记和符号的正确性；<br>5 地理要素接边质量                       |
|        | 0.20 | 数据结构  | 0.50 | 1 文件命名和数据组织的正确性；<br>2 数据格式的正确性；                                                                       |

续表 7.1.2

| 质量元素   | 权    | 质量子元素 | 权    | 检查项                                            |
|--------|------|-------|------|------------------------------------------------|
| 地理要素质量 | 0.20 | 数据结构  | 0.50 | 3 要素分层的正确性、完备性；<br>4 属性代码的正确性和规范性；<br>5 属性接边质量 |
| 成果资料整理 | 0.20 | —     | —    | 见附录 A                                          |

## 7.2 陆域地形图测量质量检验方法

**7.2.1** 陆域地形图测量成果质量检验可采用核查分析、比对分析和实地检查等方法，也可几种方法结合使用。

**7.2.2** 数据质量检验应符合下列规定。

### 1 数学基础应检验下列内容：

- 1) 核查地形图图廓注记，分析地形图采用的坐标系统、高程系统是否与项目任务书及项目设计书要求保持一致。
- 2) 核查数字地形图投影计算方法是否正确，投影参数是否符合要求；核查图幅分幅图廓角点坐标、内图廓线坐标、公里网线坐标是否符合要求；必要时可重新进行投影计算，比对分析投影计算的准确性。
- 3) 核查图根控制点计算书及技术总结，分析图根控制测量精度是否满足相应比例尺地形测量精度要求；必要时可对图根控制点进行实地检测，比对分析图根控制测量精度是否满足精度要求。
- 4) 核查图廓尺寸、对角线长度、格网尺寸，分析图廓尺寸、网格尺寸是否满足标准要求。
- 5) 比对分析控制点间图上距离与坐标反算长度较差是否满足相应比例尺地形测量的精度要求。

### 2 平面精度质量应检验下列内容：

- 1) 实地检查和比对分析地物点平面中误差是否满足相应比例尺地形图平面中误差的精度要求。

- 2) 实地检查和比对分析平面位置相对中误差是否满足相应比例尺地形图相对中误差的精度要求。
- 3) 检查地形图接边精度是否满足相应比例尺地形图精度要求。

**3 高程精度质量应检验下列内容：**

- 1) 实地检查和比对分析高程注记点高程中误差是否满足相应比例尺地形图高程中误差的精度要求。
- 2) 实地检查和比对分析等高线高程插求点高程中误差是否满足相应比例尺地形图等高线高程中误差的精度要求。
- 3) 核查地形图图面，检查采用的等高距是否符合相应比例尺地形图的规定。
- 4) 核查分析地形图接边精度是否满足相应比例尺地形图精度要求。

**7.2.3 地理要素质量检验应符合下列规定。**

**1 地理精度应检验下列内容：**

- 1) 根据任务要求，全面检查地物、地貌等地理要素是否存在取舍错误或遗漏，取舍是否合理。
- 2) 检查地理要素的完整性、正确性：检查数字地形图地物、地貌等地理要素是否完整，表达是否正确。
- 3) 检查数字地形图地物、地貌等地理要素表达是否协调，包括地貌表达不准确、主次不分明、线条不清晰、位置不准确、交代不清楚等。
- 4) 检查数字地形图注记字体、字大小、字颜色等是否正确，注记内容是否齐全，注记配置是否合理，图形、颜色、尺寸、定位等符号规格是否正确，图面符号配置是否合理。
- 5) 检查数字地形图地理要素接边精度是否满足标准及设计要求。

## 2 数据结构正确性应检验下列内容:

- 1) 文件命名和数据组织的正确性可检查下列内容: 检查数据文件名称是否符合要求; 数据组织是否正确; 检查数据文件存储组织是否符合要求; 检查数据文件是否缺失、多余、数据无法读取。
- 2) 检查数据格式的正确性。
- 3) 检查要素分层是否正确、规范。
- 4) 检查属性代码值是否正确和规范, 属性代码值是否接边。
- 5) 检查属性值接边是否正确与合理。

### 7.3 水域地形图测量质量检验元素、权重及检查项

**7.3.1** 水域地形图测量包括内陆水域和近海水域地形测量。水域地形图测量成果质量检验应包括对技术设计、数据质量、点位质量和成果资料整理质量的检验。

**7.3.2** 水域地形图测量成果质量检验元素、权重及检查项应按表 7.3.2 执行。

表 7.3.2 水域地形图测量成果质量检验元素、权重及检查项

| 质量元素 | 权    | 质量子元素 | 权    | 检查项                                                                                                                                                    |
|------|------|-------|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 技术设计 | 0.15 | —     | —    | 见附录 A                                                                                                                                                  |
| 数据质量 | 0.35 | 观测仪器  | 0.15 | 1 仪器选择的合理性;<br>2 仪器检查项目的齐全性, 检测方法的正确性                                                                                                                  |
|      |      | 观测质量  | 0.50 | 1 观测方案执行情况;<br>2 数据采集软件的可靠性;<br>3 观测要素的齐全性;<br>4 观测时间、观测条件的合理性;<br>5 观测方法的正确性;<br>6 观测成果的正确性及合理性;<br>7 水尺设置及数量的正确性及合理性;<br>8 水尺零点高程联精度及水位观测时间的合理性及正确性; |

续表 7.3.2

| 质量元素   | 权    | 质量子元素 | 权    | 检查项                                                                            |
|--------|------|-------|------|--------------------------------------------------------------------------------|
| 数据质量   | 0.35 | 观测质量  | 0.50 | 9 水下测量与陆地测量的衔接、特殊气候条件作业情况及选用的测深设备情况；<br>10 水深测量定位测量及检核方法的正确性；<br>11 验潮站观测数据可靠性 |
|        |      | 计算质量  | 0.35 | 1 计算软件的可靠性；<br>2 内业计算及验算情况；<br>3 计算结果的正确性                                      |
| 点位质量   | 0.30 | 观测点位  | 0.50 | 1 工作水准点埋设、水文站点、观测点布置的合理性、代表性；<br>2 周边自然环境；<br>3 验潮站位置选择的合理性                    |
|        |      | 观测密度  | 0.50 | 1 相关断面布设及密度的合理性；<br>2 观测频率、采样率的正确性                                             |
| 成果资料整理 | 0.20 | —     | —    | 见附录 A                                                                          |

## 7.4 水域地形图测量质量检验方法

**7.4.1** 水域地形图测量成果质量检验可采用核查分析、比对分析和实地检查等方法，也可几种方法结合使用。

**7.4.2** 数据质量检验应符合下列规定。

**1** 起算控制点成果质量应检验下列内容：

- 1) 核查控制点成果资料，分析控制点成果来源是否可靠。
- 2) 核查控制点成果资料及检查资料，分析控制点成果是否正确，使用前是否进行了检查。

**2** 观测仪器应检验下列内容：

- 1) 核查总结报告及检查报告或现场调查，分析是否根据流速、水深、河床状况和设备条件选择合理的仪器设备 and 测深方法。
- 2) 核查提交的仪器检查资料，分析检查项目是否齐全，

检测方法是否正确。

3 观测质量应检验下列内容：

- 1) 核查总结报告及检查报告，分析现场实施情况是否按观测方案进行现场实施，是否存在设计变更，变更后的设计方案是否进行重新审查。
- 2) 核查总结报告及检查报告，分析使用的数据采集软件是否为正版软件，软件是否经过技术鉴定。
- 3) 核查提供的观测资料，分析观测要素是否齐全，是否存在错漏。
- 4) 核查总结报告、检查报告及观测资料，分析观测时间是否选择合理，观测条件是否符合观测要求，是否对观测成果产生影响。
- 5) 核查总结报告、检查报告及观测资料，分析观测方法是否正确。
- 6) 核查提交的观测资料及成果资料，分析观测成果是否正确，数据处理是否合理，是否存在严重错误或遗漏。
- 7) 检查水尺布置图和水位资料，分析水位测量水尺设置是否能够反映全测区内水面的瞬时变化，水尺布设数量是否依据测量作业模式确定，水尺布设位置是否合理，对于湖泊或水库是否在四周或两岸设立水尺，复杂河段（峡谷、激流险滩）是否设立水尺，河流两岸水位差大于 0.1m 时是否在两岸设立水尺，当测区距岸边较远且岸边水位观测数据不能反映测区水位时，是否在测区增设了水尺。
- 8) 核查水尺零点高程联测资料，分析水尺零点高程联测精度是否满足标准及设计要求；核查成果资料，分析水深测量时的水位观测是否在作业开始前和作业结束后分别进行了观测，是否根据水情、潮汐和

测图精度调整水位观测时间间隔。

- 9) 核查成果资料、技术总结及检查报告，分析水域地形测量是否与陆上地形测量相衔接，水域地形测量时是否对水下地形环境进行充分了解，在大风、大浪、大雾等特殊气象条件下是否停止作业，对成果是否产生了影响，选用的测深仪器设备是否满足精度要求，成果是否正确，水面高程测定方法是否正确，精度是否满足标准及设计要求。
- 10) 核查成果资料、技术总结及检查报告，分析水深定位测量方法是否正确，作业前后是否进行了检核，定位精度是否满足标准及设计要求。
- 11) 核查成果资料、技术总结及检查报告，分析验潮站观测数据是否可靠。

#### 4 计算质量应检验下列内容。

- 1) 核查总结报告及检查报告，分析实用的计算软件是否为正版软件，软件是否经过技术鉴定。
- 2) 核查计算资料，分析水位计算是否进行了水、动吃水、波浪等改正，水深测量结果是否进行了合理检查，水深定位结果计算方法是否正确，计算结果是否可靠，定位精度是否满足标准及设计要求，成果是否进行验算，验算方法是否正确。
- 3) 核查计算资料，分析计算结果是否正确，必要时可现场实地检查。

#### 7.4.3 点位质量检验应符合下列规定。

##### 1 观测点位应检验下列内容：

- 1) 核查技术总结报告、检查报告及断面观测资料，分析工作水准点埋设、验潮站设立是否规范，观测点位及分层是否符合标准要求，观测点观测区间、时间、采用率是否符合任务要求，断面起、终点距离

是否满足标准要求，风、浪、流、潮的观测站位是否具有代表性。

2) 核查技术总结报告及检查报告，分析是否在恶劣观测环境下进行了观测，是否对观测质量产生严重影响。

**2 观测密度应检验下列内容：**

1) 核查技术总结报告、检查报告及地形资料，分析断面布设位置、密度是否合理。

2) 核查技术总结报告及检查报告，分析观测频率、采样率是否满足标准要求。

## 8 输电线路测量检验

### 8.1 质量检验元素、权重及检查项

**8.1.1** 输电线路测量成果质量检验应包括对技术设计、控制点质量、数据质量、成果资料整理质量的检验。

**8.1.2** 输电线路测量成果质量检验元素、权重及检查项应按表 8.1.2 执行。

表 8.1.2 输电线路测量成果质量检验元素、权重及检查项

| 质量元素   | 权    | 质量子元素  | 权    | 检查项                                                                              |
|--------|------|--------|------|----------------------------------------------------------------------------------|
| 技术设计   | 0.15 | —      | —    | 见附录 A                                                                            |
| 控制点质量  | 0.20 | —      | —    | 按第 5 章、第 6 章执行                                                                   |
| 数据质量   | 0.45 | 观测质量   | 0.30 | 1 检验项目齐全性及检校方法正确性；<br>2 观测条件合理性；<br>3 观测方法正确性                                    |
|        |      | 记录质量   | 0.10 | 1 记录内容完整性；<br>2 数字划改、数值修约规范性；<br>3 观测数据格式符合性、内容的完整性                              |
|        |      | 计算质量   | 0.10 | 1 起算数据正确性；<br>2 坐标系统符合性；<br>3 数据处理正确性及合理性；<br>4 验算项目齐全性                          |
|        |      | 桩位成果质量 | 0.15 | 1 桩位成果表的正确性；<br>2 桩位成果精度指标的符合性                                                   |
|        |      | 地理要素质量 | 0.35 | 1 受控断面点、交叉跨越、风偏危险点；<br>2 塔基断面图、塔位地形图；<br>3 拥挤地段平面图；<br>4 房屋分布图；<br>5 弱电线路平行接近平面图 |
| 成果资料整理 | 0.20 | —      | —    | 见附录 A                                                                            |

## 8.2 质量检验方法

**8.2.1** 输电线路测量成果质量检验可采用核查分析和比对分析方法，也可两种方法结合使用。

**8.2.2** 数据质量检验应符合下列规定。

### 1 观测质量宜检验下列内容：

- 1) 核查仪器检定资料，分析所使用的仪器是否经检验合格且在有效期内，精度是否满足标准要求；核查仪器日常检校资料，分析检校内容及方法是否符合标准及设计要求。
- 2) 核查观测手簿中气象记录，分析观测时气象条件是否符合标准要求；核查有效观测卫星总数、卫星截止高度角设置、同时观测有效卫星数、PDOP 值等，分析是否符合标准及设计要求。
- 3) 核查记录手簿、原始观测数据等资料，分析观测方法、程序等是否符合规定要求，如天线高量取次数、有效同步观测时段长度、观测时段数、观测方案等；使用软件导入全部原始数据，分析同步观测接收机数或同步观测时段数等是否符合标准及设计要求；核查计算资料，分析对于环闭合差超限的观测数据是否进行了分析、重测；采用的数据是否满足环闭合差要求。

### 2 记录质量宜检验下列内容：

- 1) 核查观测记录资料，分析记录内容是否完整、正确。有电子手簿的，应核查电子手簿，分析记录格式是否规范、完整。
- 2) 核查观测记录资料，分析记录内容是否存在连环涂改、划改数值尾数等数字划改、数字修约不规范的问题。
- 3) 按照标准及项目设计要求，核查提交数据格式是否

符合要求。

**3 计算质量宜检验下列内容：**

- 1) 核查起算数据资料，分析数据资料是否正确。
- 2) 核查引用的技术总结等文档资料，分析选用的坐标系是否满足标准及设计要求；核查计算资料各项参数设置，分析成果的坐标系是否与设计一致。
- 3) 核查基线处理等资料，分析使用星历是否符合标准及设计要求；使用软件打开基线处理计算项目，分析同一时段观测值的数据剔除率或数据采用率是否符合要求；核查 GNSS 网图、基线处理报告等资料，分析选取基线构成的 GNSS 网最简异步观测环或附和路线的边数是否符合标准要求；核查、比对坐标改算方法的正确性；核查数据处理资料，分析平差项目中数学基础及解算参数设置是否正确；应用坐标转换软件、手工计算，比对分析起算数据坐标转换结果是否正确；核查成果资料，分析对复测基线长度较差、同步环闭合差、独立闭合环或复合路线坐标和坐标分量闭合差、无约束平差基线分量改正数、约束平差与无约束平差基线改正数较差精度的符合性。
- 4) 核查、比对验算项目计算方法的正确性。核查成果资料中的计算公式，分析计算公式的正确性；利用计算资料中的有关数据，按照标准及设计要求，重新计算各项指标，与成果资料中的数值进行比对，分析验算指标计算的正确性；核查计算过程中各验算量，分析是否符合标准及要求。

**4 桩位成果质量宜检验下列内容：**

- 1) 重新计算并比较重新计算成果与原成果，检查点位（转角、直线、塔位）坐标成果表的正确性。
- 2) 核查平断面图、检查点位（转角、直线、塔位）坐

标成果精度指标的符合性。核查点位放样原始记录、设计提供架构设计坐标、变电站控制点等相关资料，分析检查拟建变电站架构数据采集是否符合标准要求、架构数据是否正确；检查线路首尾处与其他单位衔接的专业互提资料，分析检查线路首尾衔接转角塔位的转角度数的一致性。

#### 5 地理要素质量宜检验下列内容：

- 1) 核查野外测量记录等原始资料，检查受控断面点、各类交叉跨越、风偏危险点等数据的正确性；核查平断面图，检查电力线、通信线、道路、树木、房屋、水域以及微波塔、广告牌、路灯、受控断面点和风偏危险点等影响线路的独立地物表示的正确性和完整性。
- 2) 核查野外测量记录，检查塔基断面图、塔位地形图数据的正确性；核查塔基断面图、塔位地形图，检查图形表示的正确性和一致性。
- 3) 核查野外测量记录，检查拥挤地段平面图数据的正确性；核查拥挤地段平面图，检查图形表示的正确性；比对平断面图，检查拥挤地段平面图与平断面图的一致性。
- 4) 核查野外测量记录，检查房屋分布图数据的正确性；核查房屋分布图，检查图形表示的正确性、统计数据的准确性和完整性；比对平断面图，检查房屋分布图与平断面图的一致性，内容取舍的合理性。
- 5) 核查野外测量记录，检查弱电线路平行接近平面图数据的正确性；核查弱电线路平行接近平面图，检查图形表示的正确性；比对平断面图，检查弱电线路平行接近平面图与平断面图的一致性。

## 9 地下管线探测检验

### 9.1 质量检验元素、权重及检查项

9.1.1 地下管线探测成果质量检验应包括对技术设计、管线图、成果资料整理质量的检验。

9.1.2 地下管线探测成果质量检验元素、权重及检查项应按表 9.1.2 执行。

表 9.1.2 地下管线探测成果质量检验元素、权重及检查项

| 质量元素   | 权    | 质量子元素 | 权    | 检查项                                                                                                                    |
|--------|------|-------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 技术设计   | 0.15 | —     | —    | 见附录 A                                                                                                                  |
| 管线图    | 0.65 | 数学精度  | 0.30 | 1 明显管线点埋深测量精度；<br>2 隐蔽管线点平面探测精度；<br>3 隐蔽管线点埋深探查精度；<br>4 隐蔽管线点开挖精度；<br>5 管线点平面测量精度；<br>6 管线点高程测量精度；<br>7 管线点与地物相对位置测量精度 |
|        |      | 地理精度  | 0.30 | 1 管线属性齐全性、正确性、协调性；<br>2 管线图注记和符号正确性；<br>3 管线调查和探测综合取舍的合理性、完整性；<br>4 管线分类正确性；<br>5 接边质量                                 |
|        |      | 逻辑一致性 | 0.25 | 1 格式一致性；<br>2 概念一致性；<br>3 拓扑一致性                                                                                        |
|        |      | 整饰质量  | 0.15 | 1 符号、线划质量；<br>2 图廓外整饰质量；<br>3 注记质量；<br>4 管线图的几何表达                                                                      |
| 成果资料整理 | 0.20 | —     | —    | 见附录 A                                                                                                                  |

## 9.2 质量检验方法

**9.2.1** 地下管线探测成果质量检验可采用核查分析和比对分析方法，也可两种方法结合使用。管线图地理精度、逻辑一致性和整饰质量的部分检查项宜采用经批准或鉴定的数据检查软件辅助检验。

**9.2.2** 管线图的数学精度检验应符合下列规定：

1 管线图数学精度检验的方法包括对明显管线点的重复量测、对隐蔽管线点的重复探查、对隐蔽管线点的开挖检查、对管线点平面与高程的重复测量、对管线点与地物相对位置的重复测量。

2 管线图成果的各项数学精度指标应符合有关国家标准、行业标准、设计书、测绘任务书、合同书和委托验收文件的要求。

**9.2.3** 管线图地理精度检验应符合下列规定。

1 管线属性齐全性、正确性、协调性检验宜采用软件进行全数检验，并检验下列内容：

- 1) 埋设方式与数据字典的符合性。
- 2) 点号编码、点代码与编码规则的符合性。
- 3) 点属性表的特征、附属物与数据字典的符合性。
- 4) 检查管线属性表的埋深数据，埋深值应在合理范围内。
- 5) 管径和材料的有效性。
- 6) 排水流向的合理性。
- 7) 电缆类管块的总孔数和占用孔数的逻辑性。
- 8) 管线线段间的连接关系。
- 9) 坐标、高程值范围。
- 10) 管线点的连接关系及各方向属性的逻辑性。
- 11) 超长线段和平面零长度线段。
- 12) 综合管廊表与管廊点表数据的完整性与相关性。
- 13) 综合管廊表记录与管廊线表的相关关系。
- 14) 其他数据项的合理性和规范性。

**2** 管线图注记和符号正确性检验宜采用软件进行全数检验，并检验下列内容：

- 1) 字体、字号、字颜色等注记规格。
- 2) 注记内容。
- 3) 注记配置。
- 4) 图形、颜色、尺寸、定位等符号规格。
- 5) 符号配置。

**3** 管线调查和探测综合取舍合理性、完整性检验通过管线图实地巡查、探查，查明管线图上的管线及管线附属物的类型、位置、连接关系、走向、流向等属性是否完整，与实地是否一致。

**4** 管线分类正确性检验宜采用软件将点、线数据表中的值与标准分类代码值进行比对检验。

**5** 接边质量检验应对下列内容进行检验：

- 1) 相邻图幅边缘的图形是否相接。
- 2) 相邻图幅边缘的属性是否相接。
- 3) 图幅接边在空间上是否有管线遗漏或重复等情况。

**9.2.4** 管线图逻辑一致性检验应符合下列规定。

**1** 格式一致性检验宜检验下列内容。

- 1) 文件命名与规定要求的符合性。
- 2) 数据文件有无多余、缺少。
- 3) 数据是否能够读取。
- 4) 数据格式与规定要求的符合性。
- 5) 数据文件存储与规定要求的符合性。

**2** 概念一致性检验宜采用软件进行全数检查，自动提取数据文件的数据表结构，与规定的数据表结构进行比较，检查名称、类型、长度等属性项定义与规定要求的符合性，以及数据集的层定义与规定要求的符合性。

**3** 拓扑一致性检验宜采用软件检验下列内容。

- 1) 重复要素。

- 2) 管线线段之间的空间碰撞。
- 3) 无连接的孤立点。
- 4) 无管点的孤立线。

**9.2.5** 管线图整饰质量检验应符合下列规定。

**1** 符号、线划质量检验应检验下列内容。

- 1) 管线图点线属性注记是否有差错。
- 2) 符号属性是否正确。
- 3) 管线去向是否表达明确。
- 4) 对于圆弧状埋设的管线，是否按实际进行了圆滑处理。
- 5) 符号及线划与背景地形图是否协调、无压盖。

**2** 图廓外整饰检验宜采用软件进行全数检查，提取管线图的图廓整饰数据，与规定要求进行对比，检查图廓外的注记与整饰与规定要求的符合性。

**3** 注记质量检验应符合下列规定。

- 1) 注记方向是否正确。
- 2) 注记与管线及背景地形是否协调、有无压盖。

**4** 管线图的几何表达检验宜采用软件进行全数检查，提取管线图数据文件的点、线数据，并进行比对，检查管线点、管线路段几何表达异常的个数。

## 10 航测、遥感与激光扫描测量检验

### 10.1 航空摄影、遥感与激光扫描质量检验元素、权重及检查项

**10.1.1** 航空摄影、遥感与激光扫描成果质量检验应包括对技术设计、飞行质量、影像质量、点云质量、数据质量和成果资料整理质量的检验。

**10.1.2** 航空摄影成果质量检验元素、权重及检查项应按表 10.1.2 执行。

表 10.1.2 航空摄影成果质量检验元素、权重及检查项

| 质量元素 | 权    | 质量子元素 | 权 | 检查项                                                                                                           |
|------|------|-------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 技术设计 | 0.15 | —     | — | 见附录 A                                                                                                         |
| 飞行质量 | 0.25 | —     | — | 1 航摄设计；<br>2 相片重叠度；<br>3 相片倾斜角；<br>4 相片旋偏角；<br>5 航线弯曲度；<br>6 航高保持；<br>7 摄区、分区覆盖保证                             |
| 影像质量 | 0.25 | —     | — | 1 影像清晰度、影像色彩表现、影像反差、亮度、影像缺陷；<br>2 云及云影、影像色斑及坏点、影像噪声；<br>3 影像地面分辨率；<br>4 像点最大位移；<br>5 航摄漏洞；<br>6 影像预处理的正确性和符合性 |
| 数据质量 | 0.20 | —     | — | 1 IMU、GNSS 数据的完整性、有效性及解算成果的正确性、符合性；<br>2 检校场设计的合理性、控制测量及空中三角测量成果的符合性；<br>3 数据格式及数据分辨率；                        |

续表 10.1.2

| 质量元素   | 权    | 质量子元素 | 权 | 检查项                                                                            |
|--------|------|-------|---|--------------------------------------------------------------------------------|
| 数据质量   | 0.20 | —     | — | 4 数据大小；<br>5 文件命名；<br>6 影像存储类型；<br>7 航片编号及相片中心点坐标数据；<br>8 存储介质和规格；<br>9 数据的完整性 |
| 成果资料整理 | 0.15 | —     | — | 见附录 A                                                                          |

**10.1.3** 遥感成果质量检验元素、权重及检查项应按表 10.1.3 执行。

表 10.1.3 遥感成果质量检验元素、权重及检查项

| 质量元素   | 权    | 质量子元素 | 权 | 检查项                           |
|--------|------|-------|---|-------------------------------|
| 技术设计   | 0.10 | —     | — | 见附录 A                         |
| 数据质量   | 0.25 | —     | — | 1 数据格式的正确性；<br>2 影像获取时侧倾角     |
| 影像质量   | 0.50 | —     | — | 1 影像反差；<br>2 影像清晰度；<br>3 影像色调 |
| 成果资料整理 | 0.15 | —     | — | 见附录 A                         |

**10.1.4** 机载激光扫描成果质量检验元素、权重及检查项应按表 10.1.4-1 执行；地面激光扫描成果质量检验元素、权重及检查项应按表 10.1.4-2 执行。

表 10.1.4-1 机载激光扫描成果质量检验元素、权重及检查项

| 质量元素 | 权    | 质量子元素 | 权 | 检查项                             |
|------|------|-------|---|---------------------------------|
| 技术设计 | 0.15 | —     | — | 见附录 A                           |
| 飞行质量 | 0.15 | —     | — | 1 航摄设计；<br>2 相片重叠度；<br>3 相片倾斜角； |

续表 10.1.4-1

| 质量元素   | 权    | 质量子元素 | 权 | 检查项                                                                                                                                       |
|--------|------|-------|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 飞行质量   | 0.15 | —     | — | 4 相片旋偏角；<br>5 航线弯曲度；<br>6 航高保持；<br>7 摄区、分区覆盖保证；<br>8 激光参数设置；<br>9 IMU 初始化及误差控制                                                            |
| 影像质量   | 0.15 | —     | — | 1 像点最大位移；<br>2 影像清晰度；<br>3 影像色彩表现；<br>4 影像反差、亮度；<br>5 云及云影；<br>6 影像色斑及坏点；<br>7 影像噪声；<br>8 航摄漏洞                                            |
| 点云质量   | 0.25 | —     | — | 1 点云数据覆盖；<br>2 点云数据接边精度；<br>3 点云密度、点云间距均匀度；<br>4 点云精度；<br>5 点云噪声                                                                          |
| 数据质量   | 0.15 | —     | — | 1 基站布设、GNSS 数据采集；<br>2 机载 POS 数据采集、数据联合解算；<br>3 检校场布设及测量精度；<br>4 原始数据的正确性；<br>5 数据文件命名，数据组织，数据格式的正确性、规范性；<br>6 存储介质和规格的正确性；<br>7 数据内容的完整性 |
| 成果资料整理 | 0.15 | —     | — | 见附录 A                                                                                                                                     |

表 10.1.4-2 地面激光扫描成果质量检验元素、权重及检查项

| 质量元素 | 权    | 质量子元素 | 权 | 检查项                                                       |
|------|------|-------|---|-----------------------------------------------------------|
| 技术设计 | 0.15 | —     | — | 见附录 A                                                     |
| 扫描质量 | 0.20 | —     | — | 1 扫描方案；<br>2 仪器设置及改正数据、已知数据的正确性；<br>3 控制点布设；<br>4 控制点联测精度 |

续表 10.1.4-2

| 质量元素   | 权    | 质量子元素 | 权 | 检查项                                                            |
|--------|------|-------|---|----------------------------------------------------------------|
| 纹理影像质量 | 0.05 | —     | — | 1 影像的重叠度；<br>2 影像处理的正确性；<br>3 影像纹理与实地的符合性                      |
| 点云质量   | 0.30 | —     | — | 1 单站点云数据覆盖；<br>2 不同测站点云数据接边精度；<br>3 点云噪声；<br>4 点云密度；<br>5 点云精度 |
| 数据质量   | 0.15 | —     | — | 1 数据的完整性和正确性；<br>2 数据文件命名，数据格式的正确性、规范性；<br>3 存储介质和规格的正确性       |
| 成果资料整理 | 0.15 | —     | — | 见附录 A                                                          |

## 10.2 航空摄影、遥感与激光扫描成果质量检验方法

**10.2.1** 航空摄影、遥感及激光扫描成果质量检验可采用目视观察、软件检查、测算检查、对比分析和核查分析法，也可几种方法结合使用。

### ( I ) 航空摄影

**10.2.2** 航空摄影影像包括高空摄影影像、低空摄影影像和机载激光雷达系统获取的影像，质量检验应符合下列规定。

#### 1 飞行质量应检验下列内容：

- 1) 核查分析航空摄影设计是否满足航空摄影合同或标准要求，航空摄影计划应包括摄区范围，测图比例尺和摄影地面分辨率，航线布设方法，影像航向及旁向重叠度，航空摄影仪类型，技术参数及航空摄影附属仪器参数，需提供的航空摄影成果名称及数量，执行航空摄影任务的季节和期限，其他技术要求。
- 2) 采用数字相片输出片手工检查或采用数字相片利用

软件检查相片航向及旁向重叠度是否满足标准要求；推扫式航空摄影仪只做旁向重叠度检查。

- 3) 根据相片倾角测量装置记录的数据检查或在已有地形图上选择若干明显地物点用摄影测量方法进行测算检查相片倾角是否符合标准要求。
- 4) 采用数字相片输出片手工检查或采用数字相片利用软件检查相片旋偏角是否符合标准要求。
- 5) 采用数字相片输出片手工检查或采用数字相片利用软件检查航线弯曲度是否符合标准要求。
- 6) 利用曝光点坐标通过软件检查飞行的航高保持是否符合标准要求。
- 7) 采用数字相片输出片手工检查或采用数字相片利用软件检查，摄区、分区覆盖是否满足要求。
- 8) 核查分析飞行记录资料是否满足标准要求。

**2 影像质量应检验下列内容：**

- 1) 通过目视观察，检查影像的清晰度，层次的丰富性，色彩反差和色调柔和的情况，影像有无缺陷，拼接影像拼接带有无明显模糊、重影和错位，融合形成的高分辨率彩色影像有无色彩偏移、重影和模糊现象。
- 2) 核查分析影像有无云、云影、烟、大面积反光、污点、色斑和坏点，是否满足标准要求。
- 3) 核查分析影像的地面分辨率是否符合要求。
- 4) 根据飞机飞行速度、曝光时间和影像地面分辨率，利用数学公式计算像点位移，对比分析是否符合要求。
- 5) 利用检查相片重叠度的方法，检查有无航空摄影相对漏洞和绝对漏洞。
- 6) 航空影像的辐射纠正应检查分析软件纠正模型的正确性及纠正后的影像是否符合规定要求。
- 7) 航空影像的几何纠正应检查畸变纠正软件、后处理

软件参数设置的正确性及纠正后影像是否符合规定要求。

- 3 IMU、GNSS 和检校场数据质量应检验下列内容：
  - 1) 核查分析偏心分量测定精度是否满足要求。
  - 2) 核查分析基站 GNSS 和机载 GNSS 卫星信号有无失锁、缺失，卫星数量是否满足要求。
  - 3) 检查 event mark 信号有无重复和丢失。
  - 4) IMU 数据是否正常和链接，并与 GNSS 时间同步。
  - 5) GNSS 数据与 IMU 数据进行联合处理成果的正确性，联合解算结果的平面、高程、速度的精度是否满足标准要求。
  - 6) 核查分析地面基站采用星历、卫星观测的高度角、多路径影响、钟的日频稳定性是否满足要求。
  - 7) 核查分析地面基站采集时段与飞行时段是否吻合、采集频率是否满足要求。
  - 8) 核查分析地面基站点位测量是否满足精度要求。
  - 9) 检校场设计是否合理。
  - 10) 核查分析检校场的控制测量是否满足精度要求，检校场空中三角测量解算结果偏心角及线元素偏移改正的精度是否符合标准要求。
  - 11) 核查分析数据格式是否为标准的 TIFF 格式，其中包括后缀名检查、文件头信息检查、图像数据内容检查以及是否采用无压缩存储方式。
  - 12) 读取影像文件数据分辨率，并将其与规定值相比较，检查是否符合要求。
  - 13) 检查数据大小，通过读取文件来确定数据大小是否在规定范围内。
  - 14) 检查数据文件命名是否符合相关要求的文件命名规则。
  - 15) 检查数字影像的存储类型是否符合要求。

- 16) 通过读取相片中心点坐标数据和与之对应的航片编号，检查是否正常。
- 17) 核查分析存储介质和规格的正确性。
- 18) 核查分析数据的完整性，数据使用的正确性和合理性。

## (II) 遥感

### 10.2.3 遥感影像质量检验应符合下列规定。

#### 1 数据质量应检验下列内容：

- 1) 核查分析数据格式的正确性是否符合规定要求。
- 2) 核查分析影像获取时的倾斜角等主要技术指标是否符合规定要求。
- 3) 核查分析影像格式转换、轨道参数提取的正确性。

#### 2 影像质量应检验下列内容：

- 1) 核查分析影像分辨率的正确性。
- 2) 目视观察影像清晰度、影像色调、影像反差是否符合规定要求，核查分析影像增强模型选取的正确性及增强后影像是否符合规定要求。
- 3) 目视观察影像是否有云、云影、烟、大面积反光、污点等外观质量缺陷，核查分析影像去云、雾处理后的影像是否符合规定要求。
- 4) 目视观察色彩调整后的影像是否符合规定要求。

## (III) 激光扫描

### 10.2.4 机载激光扫描成果质量检验应符合下列规定。

- 1 机载激光扫描成果的飞行质量应按本标准 10.2.2 执行。
- 2 机载激光扫描成果的影像质量应按本标准 10.2.2 执行。
- 3 机载激光扫描成果的点云质量应检验下列内容：

- 1) 核查分析航带重叠是否满足要求，有无绝对漏洞；核查分析点云数据覆盖范围是否满足要求。

- 2) 核查分析同架次航带间和不同架次航带间的接边误差是否满足要求。
- 3) 核查分析点云密度、点云间距是否满足要求。
- 4) 检查点云噪声是否符合要求。
- 5) 核查分析点云数据的精度是否符合要求。

4 机载激光扫描成果的数据质量包括 IMU 及 GNSS 数据、地面基站数据及检校场数据质量，应按本标准 10.2.2 执行，并检查点云数据记录编号的完整性。

**10.2.5** 地面激光扫描成果质量应检验下列内容。

1 扫描质量应检验下列内容：

- 1) 核查分析扫描方案是否满足规定要求，包括测站布设位置、数量，靶标及控制点的布设位置、数量。
- 2) 核查分析仪器设置及改正数据、已知数据输入、定向设置的正确性。
- 3) 检查控制点的布设是否均匀分布于被扫描对象的范围。
- 4) 核查分析控制点联测的精度是否符合要求。

2 纹理影像质量应检验下列内容：

- 1) 检查分析纹理影像的重叠度是否符合要求。
- 2) 检查分析影像色彩调整、变形纠正、影像配准、格式转换是否符合要求。
- 3) 检查分析处理后的影像与实地情况是否相符，是否真实反映实际材质的图案、质感、颜色及透明度。

3 点云质量应检验下列内容：

- 1) 核查分析单站获取的点云数据有无绝对漏洞。
- 2) 核查分析不同测站获取的点云数据的接边误差是否满足要求。
- 3) 检查点云噪声是否符合要求。
- 4) 核查分析点云密度是否满足要求。
- 5) 核查分析点云数据的相对精度及绝对精度是否符合

要求。

4 数据质量应检验下列内容：

- 1) 核查分析数据的完整性和正确性。
- 2) 核查分析数据文件命名、数据格式的正确性和规范性。
- 3) 核查分析存储介质和规格的正确性。

10.3 摄影测量与遥感成果质量检验元素、权重及检查项

10.3.1 摄影测量与遥感成果质量检验应包括对技术设计、影像控制测量质量、调绘成果质量、空中三角测量成果质量、数字线划图（DLG）、数字高程模型（DEM）、数字正射影像图（DOM）和成果资料整理质量的检验。

10.3.2 影像控制测量成果质量检验元素、权重及检查项应按表 10.3.2 执行。

表 10.3.2 影像控制测量成果质量检验元素、权重及检查项

| 质量元素   | 权    | 质量子元素 | 权    | 检查项                                                 |
|--------|------|-------|------|-----------------------------------------------------|
| 技术设计   | 0.15 | —     | —    | 见附录 A                                               |
| 数据质量   | 0.30 | 数学精度  | 0.40 | 1 各项闭合差、中误差等精度指标的符合情况；<br>2 起算数据的正确性；<br>3 数据处理的正确性 |
|        |      | 观测质量  | 0.60 | 1 观测手簿的规整性和计算的正确性；<br>2 计算手簿的规整性和计算的正确性             |
| 布点质量   | 0.20 | —     | —    | 1 控制点点位布设的正确性、合理性；<br>2 控制点点位选择的正确性、合理性             |
| 整饰质量   | 0.20 | —     | —    | 1 控制点判、刺的正确性；<br>2 控制点整饰规范性；<br>3 点位说明的准确性          |
| 成果资料整理 | 0.15 | —     | —    | 见附录 A                                               |

10.3.3 机载激光扫描飞行控制测量成果质量检验应按表 10.3.3 执行。

表 10.3.3 机载激光扫描飞行控制测量成果质量检验元素、权重及检查项

| 质量元素   | 权    | 质量子元素 | 权    | 检查项                                                 |
|--------|------|-------|------|-----------------------------------------------------|
| 技术设计   | 0.15 | —     | —    | 见附录 A                                               |
| 数据质量   | 0.45 | 数学精度  | 0.40 | 1 各项闭合差、中误差等精度指标的符合情况；<br>2 起算数据的正确性；<br>3 数据处理的正确性 |
|        |      | 观测质量  | 0.60 | 1 观测手簿的规范性和计算的正确性；<br>2 计算手簿的规范性和计算的正确性             |
| 布点质量   | 0.25 | —     | —    | 1 控制点点位布设的正确、合理性；<br>2 控制点点位选择的正确、合理性               |
| 成果资料整理 | 0.15 | —     | —    | 见附录 A                                               |

10.3.4 地面激光扫描控制测量成果质量检验元素、权重及检查项应按表 10.3.4 执行。

表 10.3.4 地面激光扫描控制测量成果质量检验元素、权重及检查项

| 质量元素   | 权    | 质量子元素 | 权    | 检查项                                                     |
|--------|------|-------|------|---------------------------------------------------------|
| 技术设计   | 0.15 | —     | —    | 见附录 A                                                   |
| 数据质量   | 0.45 | 数学精度  | 0.40 | 1 观测限差、中误差、闭合差的符合性；<br>2 起算数据的正确性；<br>3 数据处理的正确性        |
|        |      | 观测质量  | 0.60 | 1 观测手簿的规范性和计算的正确性；<br>2 计算手簿的规范性和计算的正确性                 |
| 布点质量   | 0.25 | —     | —    | 1 测站控制点、定向控制点、连接控制点整体布设；<br>2 控制点及点间距离；<br>3 扫描重叠区控制点布设 |
| 成果资料整理 | 0.15 | —     | —    | 见附录 A                                                   |

10.3.5 调绘成果质量检验元素、权重及检查项应按表 10.3.5 执行。

表 10.3.5 调绘成果质量检验元素、权重及检查项

| 质量元素   | 权    | 质量子元素 | 权 | 检查项                                                                               |
|--------|------|-------|---|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 技术设计   | 0.15 | —     | — | 见附录 A                                                                             |
| 地理精度   | 0.30 | —     | — | 1 地物、地貌调绘的全面性、正确性；<br>2 地物、地貌综合取舍的合理性；<br>3 植被、土质符号配置的准确、合理性；<br>4 地名注记内容的正确性、完整性 |
| 属性精度   | 0.30 | —     | — | 各类地物、地貌性质说明以及说明文字、数字注记等内容的完整性、正确性                                                 |
| 整饰质量   | 0.10 | —     | — | 1 各类注记的规整性；<br>2 各类线划的规整性；<br>3 要素符号间关系表达的正确性、完整性；<br>4 相片的整洁度                    |
| 成果资料整理 | 0.15 | —     | — | 见附录 A                                                                             |

10.3.6 空中三角测量成果质量检验元素、权重及检查项应按表 10.3.6 执行。

表 10.3.6 空中三角测量成果质量检验元素、权重及检查项

| 质量元素   | 权    | 质量子元素  | 权    | 检查项                                     |
|--------|------|--------|------|-----------------------------------------|
| 技术设计   | 0.15 | —      | —    | 见附录 A                                   |
| 数据质量   | 0.50 | 数学基础   | 0.10 | 大地坐标系、高程系统、投影系等                         |
|        |      | 平面位置精度 | 0.30 | 内业加密点的平面位置精度                            |
|        |      | 高程精度   | 0.30 | 内业加密点的高程精度                              |
|        |      | 接边精度   | 0.20 | 区域网间接边精度                                |
|        |      | 计算质量   | 0.10 | 基本定向点残差、多余控制点不符值、公共点较差                  |
| 布点质量   | 0.20 | —      | —    | 1 控制点点位布设的正确性、合理性；<br>2 加密点点位选择的正确性、合理性 |
| 成果资料整理 | 0.15 | —      | —    | 见附录 A                                   |

10.3.7 数字线划图 (DLG) 质量检验元素、权重及检查项应按表

10.3.7 执行。

表 10.3.7 数字线划图 (DLG) 质量检验元素、权重及检查项

| 质量元素  | 权    | 质量子元素 | 权    | 检查项                                                             |
|-------|------|-------|------|-----------------------------------------------------------------|
| 技术设计  | 0.15 | —     | —    | 见附录 A                                                           |
| 空间参考系 | 0.05 | 大地基准  | 0.40 | 坐标系                                                             |
|       |      | 高程系统  | 0.40 | 高程系统                                                            |
|       |      | 地图投影  | 0.20 | 1 投影参数;<br>2 图幅分幅                                               |
| 位置精度  | 0.20 | 平面精度  | 0.50 | 1 平面绝对位置中误差;<br>2 平面相对位置中误差;<br>3 控制点平面坐标;<br>4 几何位移;<br>5 矢量接边 |
|       |      | 高程精度  | 0.50 | 1 高程注记点高程中误差;<br>2 等高线高程中误差;<br>3 等高距;<br>4 控制点高程               |
| 属性精度  | 0.20 | 分类正确性 | 0.50 | 分类代码值                                                           |
|       |      | 属性正确性 | 0.50 | 属性值                                                             |
| 完整性   | 0.05 | 多余    | 0.50 | 要素多余                                                            |
|       |      | 遗漏    | 0.50 | 要素遗漏                                                            |
| 逻辑一致性 | 0.05 | 概念一致性 | 0.30 | 1 属性项;<br>2 数据集                                                 |
|       |      | 格式一致性 | 0.30 | 1 数据归档;<br>2 数据格式;<br>3 数据文件;<br>4 文件命名                         |
|       |      | 拓扑一致性 | 0.40 | 1 拓扑关系;<br>2 重合;<br>3 重复;<br>4 相接;<br>5 连续;<br>6 闭合;<br>7 打断    |

续表 10.3.7

| 质量元素   | 权    | 质量子元素 | 权    | 检查项                                     |
|--------|------|-------|------|-----------------------------------------|
| 时间精度   | 0.05 | 现势性   | 1.00 | 1 原始资料现势性;<br>2 成果数据现势性                 |
| 表征质量   | 0.10 | 几何表达  | 0.50 | 1 几何类型;<br>2 几何异常                       |
|        |      | 地理表达  | 0.50 | 1 要素取舍;<br>2 图形概括;<br>3 要素关系;<br>4 方向特征 |
| 成果资料整理 | 0.15 | —     | —    | 见附录 A                                   |

**10.3.8** 数字高程模型（DEM）质量检验元素、权重及检查项应按表 10.3.8 执行。

表 10.3.8 数字高程模型（DEM）质量检验元素、权重及检查项

| 质量元素   | 权    | 质量子元素 | 权    | 检查项                                     |
|--------|------|-------|------|-----------------------------------------|
| 技术设计   | 0.15 | —     | —    | 见附录 A                                   |
| 空间参考系  | 0.10 | 大地基准  | 0.40 | 坐标系统                                    |
|        |      | 高程系统  | 0.40 | 高程系统                                    |
|        |      | 地图投影  | 0.20 | 投影参数                                    |
| 位置精度   | 0.30 | 高程精度  | —    | 1 高程中误差;<br>2 套合误差;<br>3 同名网格高程值        |
| 逻辑一致性  | 0.10 | 格式一致性 | —    | 1 数据归档;<br>2 数据格式;<br>3 数据文件;<br>4 文件命名 |
| 时间精度   | 0.10 | 现势性   | —    | 1 原始资料现势性;<br>2 成果数据现势性                 |
| 网格质量   | 0.10 | 网格参数  | —    | 1 网格尺寸;<br>2 网格范围                       |
| 成果资料整理 | 0.15 | —     | —    | 见附录 A                                   |

10.3.9 数字正射影像图（DOM）质量检验元素、权重及检查项应按表 10.3.9 执行。

表 10.3.9 数字正射影像图（DOM）质量检验元素、权重及检查项

| 质量元素   | 权    | 质量子元素 | 权    | 检查项                                       |
|--------|------|-------|------|-------------------------------------------|
| 技术设计   | 0.15 | —     | —    | 见附录 A                                     |
| 空间参考系  | 0.10 | 大地基准  | 0.40 | 坐标系统                                      |
|        |      | 高程系统  | 0.40 | 高程系统                                      |
|        |      | 地图投影  | 0.20 | 投影参数                                      |
| 位置精度   | 0.20 | 平面精度  | —    | 1 平面位置中误差；<br>2 影像接边                      |
| 逻辑一致性  | 0.05 | 格式一致性 | —    | 1 数据归档；<br>2 数据格式；<br>3 数据文件；<br>4 文件命名   |
| 时间精度   | 0.05 | 现势性   | —    | 1 原始资料现势性；<br>2 成果数据现势性                   |
| 影像质量   | 0.20 | 分辨率   | 0.30 | 1 地面分辨率；<br>2 图幅范围                        |
|        |      | 网格参数  | 0.20 |                                           |
|        |      | 影像特性  | 0.50 | 1 色彩模式；<br>2 色彩特征；<br>3 影像噪声；<br>4 信息丢失   |
| 表征质量   | 0.10 | 符号    | 0.40 | 1 符号规格；<br>2 符号配置                         |
|        |      | 注记    | 0.40 | 1 注记规格；<br>2 注记内容；<br>3 注记配置              |
|        |      | 整饰    | 0.20 | 1 内图廓外整饰；<br>2 内图廓线；<br>3 千米网线；<br>4 经纬网线 |
| 成果资料整理 | 0.15 | —     | —    | 见附录 A                                     |

## 10.4 摄影测量与遥感成果质量检验方法

**10.4.1** 影像控制测量及地面激光扫描测量的基础控制测量成果质量检验应按本标准第 5 章、第 6 章执行。

**10.4.2** 影像控制测量成果质量检验可采用核查分析、对比分析、软件检查、实地检查等方法，也可几种方法结合使用。

**10.4.3** 实地检查使用的仪器精度指标不应低于标准及技术设计对仪器设备精度指标的要求。

**10.4.4** 空间参考系质量应核查分析平面坐标系统、高程系统、地图投影参数及图幅分幅的正确性。

### ( I ) 影像控制测量

**10.4.5** 数学精度质量检验应符合下列规定。

- 1 观测限差、中误差、闭合差的符合性宜检验下列内容：
  - 1) 经过重新平差计算，重新平差结果与原成果对比分析，检查原成果的符合性。
  - 2) 核查分析观测数据资料、数据处理资料和起算数据的正确性；核查计算过程参数是否符合要求；对照合同、技术设计和标准，对成果表、技术总结和检查报告等进行检查，认定成果精度的符合性；采用成果资料中的精度指标评定数学精度。
  - 3) 必要时以不低于原测量精度的技术要求和技术方法实地检查，获取样本点的检测坐标，将样本点检测坐标与提交成果进行比较，统计精度指标并分析是否存在粗差，也可使用全站仪对边长进行复测，检查是否存在粗差；点位中误差大于 2 倍中误差时，认定成果中存在粗差。
- 2 起算数据的正确性宜检验下列内容：
  - 1) 通过平差资料检查起算点数学基础是否与技术设计

要求一致；按未知点求解起算点成果，检核其数据的兼容性、可靠性。

- 2) 通过检查控制网图、技术总结等资料，检查计算采用的起算点等级是否满足项目要求，起算点数量是否满足要求。
- 3) 查看控制网展点图，分析起算点位置分布是否满足控制范围要求。
- 4) 核查平差资料，检查起算点数据录入的正确性；分析计算资料，检查观测数据资料中起算点利用的正确性、合理性。

### 3 数据处理的正确性宜检验下列内容：

- 1) 分析计算资料，核查平差计算方式的合理性和计算成果的正确性。
- 2) 分析计算资料，核查各项改正的正确性。
- 3) 分析平差资料，核查观测数据使用的正确性。

## 10.4.6 观测质量检验应符合下列规定。

### 1 观测手簿的规整性和计算的正确性宜检验下列内容：

- 1) 查看观测手簿检查观测时的气象条件、观测条件是否符合要求。
- 2) 查看观测手簿和原始观测数据，检查观测方法的符合性。检查天线高、仪器高量取次数及方式、时段长度和测回数等是否满足要求。
- 3) 对照观测记录资料，检查记录内容是否完整、正确，检查是否存在连环涂改、划改观测值尾数的违规现象。
- 4) 打开电子记录，检查记录格式是否规范和完整、观测限差设置是否正确。
- 5) 对照技术设计要求，检查观测手簿中基本信息，如观测者、记录者、校核者、观测单位、仪器类型及编号等是否符合要求。

- 6) 核查观测计算成果, 核查计算方式是否正确、计算结果是否准确。
- 7) 依据标准及项目设计要求, 核查提交的观测数据格式是否符合要求。

**2** 计算手簿的规整性和计算的正确性宜检验下列内容:

- 1) 核查分析数据处理资料, 检查起算数据使用是否正确、计算过程参数设置是否符合要求。
- 2) 对照合同、技术设计、标准等要求, 对成果表、平差报告等资料进行检查, 认定计算方法及过程是否符合要求。

**10.4.7** 布点质量检验应符合下列规定。

**1** 航空摄影影像控制点点位布设的正确性和合理性宜检验下列内容:

- 1) 根据地形类别和设计精度要求, 核查影像控制点整体布设密度是否满足相应地形类别要求。
- 2) 对照地形类别、航空摄影鉴定表资料, 核查区域网划分是否正确; 利用相关标准、技术设计, 通过逐航线检查, 核查影像控制点间基线数、航线跨度设置是否符合要求。
- 3) 对照测区范围设计, 核对对应图幅角点坐标, 检查影像控制点是否存在控制范围不足的现象。
- 4) 对照技术标准、技术设计, 检查影像控制点在相片上距方位线距离、方位线主垂线偏离距离和距离像主点距离等相片条件是否符合规定要求, 通过逐航线核查, 检查影像控制点间是否存在控制漏洞。

**2** 遥感影像控制点点位布设的正确性、合理性宜检验下列内容:

- 1) 对照测区范围设计, 核对对应图幅角点坐标, 检查影像控制点是否存在控制范围不足的现象, 以及影像控制点整体布设方式是否符合要求。

- 2) 对照技术要求、核查影像控制点及点间距离是否符合要求。
- 3) 对照不同景影像间重叠情况, 检查影像重叠区控制点布设是否符合要求。

**3** 航空摄影影像控制点点位选择的正确性、合理性宜检验下列内容:

- 1) 实地检查样本点位观测环境是否符合规定要求。
- 2) 实地检查样本点位目标大小、地理及地貌特征, 检查点位目标位置条件选择是否合理并符合规定要求。

**4** 遥感影像控制点点位选择的正确性、合理性宜检验下列内容:

- 1) 实地检查样本点位观测环境是否符合规定要求。
- 2) 实地核查样本点点位目标大小、判读清晰程度和位置条件是否符合规定要求。

**10.4.8** 整饰质量检验应符合下列规定。

**1** 控制点判、刺的正确性应检验下列内容:

- 1) 对照影像, 实地由远及近核对地物相关关系, 检查样本点位置判定是否正确。
- 2) 对照影像, 实地检查样本点影像控制片上刺点位置与实地点位标志位置是否一致。
- 3) 对照影像, 检查样本点影像控制片上刺点位置是否准确。

**2** 对照实地目标, 检查样本点位说明和略图是否完整, 与控制相片影相是否准确一致。

**3** 室内检查影像控制片正、反面样本整饰内容是否完整、整饰规格是否符合要求, 同时对照技术设计及相关标准检查相片间、航线间、区域网或不同景间转标和转刺是否符合规定要求。

## (II) 机载激光雷达扫描飞行控制测量

**10.4.9** 数学精度质量检验应按本标准 10.4.5 执行。

**10.4.10** 观测质量检验应按本标准 10.4.6 执行。

**10.4.11** 布点质量检验应符合下列规定：

- 1** 飞行控制基站点位布设的正确性和合理性宜检验下列内容：
  - 1) 根据摄区大小核查分析基站点整体布设密度是否满足摄区任意位置与最近基站点的距离要求。
  - 2) 核查分析基站点与已知控制点组成的网形是否合理，基站之间及与已知控制点之间的基线边长是否符合相应等级 GNSS 控制网的要求。
- 2** 飞行控制基站选择的正确性和合理性宜检验下列内容：
  - 1) 核查分析基站选址是否满足 GNSS 观测对周边环境的要求。
  - 2) 核查分析基站标识是否清晰，地基是否稳固、便于架设仪器。

### (III) 地面激光扫描控制测量

**10.4.12** 数学精度质量检验应符合下列规定：

- 1** 观测限差、中误差、闭合差的符合性宜检验下列内容：
  - 1) 核查分析观测数据资料、数据处理资料和起算数据的正确性；核查计算参数是否符合要求；对照合同、技术设计和标准，对成果表、技术总结和检查报告等进行检查，认定成果精度的符合性；采用成果资料中的精度指标评定数学精度。
  - 2) 必要时以不低于原测量精度的技术要求和技术方法实地检查，获取样本点的检测坐标，将样本点检测坐标与提交成果进行比较，统计精度指标并分析是否存在粗差，也可使用全站仪对边长进行复测，检查是否存在粗差；点位中误差大于 2 倍中误差时，认定成果中存在粗差。
- 2** 起算数据的正确性宜检验下列内容：

- 1) 通过平差资料检查起算点数学基础是否与设计要求一致；检核其数据的兼容性、可靠性。
  - 2) 通过检查控制网图、技术总结等资料，检查计算采用的起算点等级是否满足项目要求，起算点数量是否满足要求。
  - 3) 查看控制网展点图，分析起算点位置分布是否满足控制范围要求。
  - 4) 核查平差资料检查起算点数据录入的正确性，分析计算资料检查观测数据资料中起算点利用的正确性、合理性。
  - 5) 核查坐标转换参数的正确性。
- 3** 数据处理的正确性宜检验下列内容：

- 1) 分析计算资料，核查平差计算方式的合理性和计算成果的正确性。
- 2) 分析计算资料，核查各项改正的正确性。
- 3) 分析平差资料，核查观测数据使用的正确性。

**10.4.13** 地面激光扫描控制测量观测质量检验应符合下列规定。

- 1** 观测手簿的规整性和计算的正确性宜检验下列内容：
- 1) 查看观测手簿检查观测时的气象条件、观测条件是否符合要求。
  - 2) 通过查看观测手簿、原始观测数据，检查观测方法的符合性，如天线高、仪器高量取次数及方式、时段长度和测回数等是否满足要求。
  - 3) 对照观测记录资料，检查记录内容是否完整、正确。
  - 4) 打开电子记录，检查记录格式是否规范和完整、观测限差设置是否正确。
  - 5) 对照技术设计要求，检查观测手簿中基本信息，如观测者、记录者、校核者、观测单位、仪器类型及编号等是否符合要求。

- 6) 核查计算方式是否正确、计算结果是否准确。
- 7) 依据标准及项目设计要求, 核查提交的观测数据格式是否符合要求。

**2** 计算手簿的规整性和计算的正确性宜检验下列内容:

- 1) 核查分析数据处理资料, 检查起算数据使用是否正确、转换参数、计算参数设置是否符合要求。
- 2) 对照合同、技术设计、标准等要求, 对成果表、平差报告等资料进行检查, 认定计算方法及过程是否符合要求。

**10.4.14** 布点质量检验应符合下列规定:

- 1 根据项目类型和设计精度要求, 核查测站控制点、定向控制点及连接控制点整体布设密度是否满足相应要求。
- 2 对照技术要求、核查控制点及点间距离是否符合要求。
- 3 对照不同测站间重叠情况, 检查扫描重叠区控制点布设是否符合要求。

## (IV) 调 绘

**10.4.15** 地理精度质量检验应符合下列规定:

- 1 核查地物、地貌调绘内容是否全面、正确。
- 2 核查地物、地貌综合取舍是否合理, 是否满足设计用图要求。
- 3 实地补测隐蔽地物和新增地物精度是否符合要求。
- 4 符号配置是否准确、合理。
- 5 地名注记内容是否正确、完整。

**10.4.16** 属性精度应检查各类地物、地貌性质说明以及说明文字、数字注记等内容是否正确、完整。

**10.4.17** 整饰质量检验应符合下列规定:

- 1 检查各种数字和文字注记以及符号、线型等是否按现行地形图图式表示, 注记是否规整。

- 2 检查要素符号间关系表达是否正确、完整。
- 3 检查调绘相片的整洁度。

### (V) 空中三角测量

**10.4.18** 空中三角测量成果的数学质量检验应符合下列规定：

1 核查成果的坐标系统、高程系统及地图投影是否符合设计和标准要求。

2 检查输入已知资料，如测区首级控制测量资料，测区内现有小比例尺地形图及控制点成果，影像控制测量资料，影像控制点联测成果及刺点片，影像及辅助航摄资料等是否完整。

3 检查引用相机文件、相机焦距、遥感影像 RPC 参数、影像控制点坐标、辅助航摄资料的正确性。

4 核查内定向结果框标坐标残差是否符合标准要求。

5 核查相对定向结果残余上下视差及模型连接误差是否符合标准要求。

6 核查绝对定向结果基本定向点残差、检查点误差、公共点较差是否符合标准要求。

7 核查分析连接点对最近野外控制点的平面位置及高程中误差和连接点的中误差是否符合技术设计及标准要求。

8 核查分析区域网间的接边精度是否符合技术设计及标准要求。

**10.4.19** 空中三角测量成果的布点质量检验应符合下列规定：

1 核查控制点点位布设是否正确、合理。

2 核查加密点、辅助点点位选择是否正确、合理。

### (VI) 数字线划图 (DLG)

**10.4.20** 数字线划图 (DLG) 位置精度质量检验应符合下列规定：

1 平面精度宜检验下列内容。

1) 平面绝对位置中误差检测可采用 GNSS 测量法或极

坐标测量法实地测量明显地物点坐标；采用空中三角测量加密方法，按加密点的精度要求选取、观测、平差计算出检测点坐标；利用空中三角测量加密成果，在摄影测量系统中恢复或重建立体模型，在立体模型上采集检测点坐标；利用采集的平面检测点坐标与图上同名点坐标对比分析，计算出明显地物点平面绝对位置中误差。高精度检测时，中误差按式（10.4.20-1）计算；同精度检测时，中误差按式（10.4.20-2）计算。

$$M = \pm \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \Delta_i^2}{n}} \quad (10.4.20-1)$$

$$M = \pm \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \Delta_i^2}{2n}} \quad (10.4.20-2)$$

式中：

$M$  —— 成果中误差，m；

$n$  —— 检测点或边的数量，个；

$\Delta_i$  —— 较差，m。

- 2) 平面位置相对中误差检测可采用丈量明显地物点间距、建筑物明显角点及拐点间距离，利用采集的检测边与成果中同名点比较，按式（10.4.20-1）和式（10.4.20-2）计算相对位置中误差。
- 3) 室内对照控制资料核查控制点平面坐标的正确性。
- 4) 实地巡查或室内对照调绘片，数字正射影像图（DOM）等参考资料检查分析点、线、面要素平面位置是否偏移。
- 5) 调用相邻图幅对比分析线状和面状要素位置接边的正确性。

## 2 高程精度宜检验下列内容：

- 1) 利用 GNSS 测量法或全站仪测量法实地检查、采用空中三角测量加密法和摄影测量立体观测、已有地形图或数字高程模型 (DEM)，获取能够准确判读的地物点和地貌特征点高程；利用采集的检测点高程与图上同名点高程注记点高程对比分析，按式 (10.4.20-1) 和式 (10.4.20-2) 计算高程注记点的高程中误差，利用采集的检测点高程与检测点邻近等高线内插计算出相应点的高程值计算等高线的高程中误差。
- 2) 根据 DLG 等高线计算出地面坡度和图幅高差，核查分析等高距与相关技术要求的符合性。
- 3) 室内对照控制资料核查控制点高程值的正确性。

### 10.4.21 数字线划图 (DLG) 属性精度质量检验应符合下列规定：

1 室内对照控制点资料，对比分析各类控制点类别、等级等属性的正确性。

2 实地检查或室内对照调绘片等资料，对比分析居民地、工矿及设施、农业及其设施、公共服务及其设施、名胜古迹、宗教设施和科学观测站等居民地要素的分类代码、名称等属性值的正确性。

3 实地检查或室内对照水系资料和调绘片等资料，对比分析河流、沟渠、湖泊、水库、海洋要素和水利及附属设施等水系要素的分类代码、名称、河流编码、水库库容量、水质和堤坝高程等属性的正确性。

4 实地检查或室内对照道路及附属设施资料、调绘片等资料，对比分析铁路、各级道路及附属设施、水运设施、航道和空运设施等交通要素的分类代码、名称、编号、等级、铺设材料和桥梁载重等属性的正确性。

5 实地检查或室内对照调绘片、电力线、通信线等资料，对比分析输电线、通信线、油、气、水输送管道和城市管线等管线要素的分类代码、线路名称、电力线电压和通信线种类等属性的正确性。

**6** 实地检查或室内对照境界资料、调绘片等资料，对比分析各级行政区划界、特殊地区界和自然保护区界等境界要素的分类代码、行政区域名称、行政区划代码和界桩界碑号等属性的正确性。

**7** 实地检查或室内对照调绘片等资料，对比分析等高线、高程注记点、水域等值线、水下注记点、自然地貌和人工地貌等地貌要素的分类代码、高程和比高等属性的正确性。

**8** 实地检查或室内对照调绘片、植被土质等资料，对比分析植被、土质要素分类代码和类别等属性的正确性。

**9** 实地检查或室内对照调绘片、地名录等资料，对比分析自然和人文地理名称分类码、名称等属性的正确性。

**10** 利用软件检查或调用相邻图幅，对比分析线状、面状要素属性接边的正确性。

**10.4.22** 数字线划图（DLG）完整性应实地检查或室内对照调绘片、DOM等资料，对比分析测量控制点、居民地及设施、水系、交通、境界与政区、地貌、植被与土质和地名等要素是否有遗漏、多余或放错层。

**10.4.23** 数字线划图（DLG）逻辑一致性质量检验应符合下列规定：

**1** 利用软件检查或调用数据核查分析数据集（层）定义的符合性，属性数目、名称、类型、长度和顺序等的正确性。

**2** 利用软件检查或调用数据核查分析数据文件的存储、组织、归档、数据文件格式、文件命名的正确性，数据文件有无缺失、多余，数据是否可读。

**3** 利用软件检查或调用数据核查分析线要素节点匹配的正确性、是否存在不合理伪节点和悬挂点；面要素是否闭合、是否存在不合理面重叠和面裂隙，相同属性面是否多分割了相邻面；该重合的要素之间是否严格重合；有无重复采集的要素。

**10.4.24** 数字线划图（DLG）时间精度应检查分析使用的各种资料是否符合现势性要求。

**10.4.25** 数字线划图（DLG）表征质量检验应符合下列规定。

- 1 几何表达宜检验下列内容：
  - 1) 实地检查或室内对照调绘片、DOM 等参考资料，比对、核查分析点、线、面要素几何表达的正确性。
  - 2) 利用软件检查或调用数据核查分析要素几何图形异常数量，包括极小的不合理面或极短的不合理线，以及线元素的折刺、回头线、自相交和抖动等。
- 2 地理表达宜检验下列内容：
  - 1) 实地检查或室内对照调绘片、DOM 等参考资料，对比分析和核查要素取舍与技术设计及图式标准的符合性，综合取舍指标掌握的准确性。
  - 2) 实地检查或室内对照调绘片、DOM 等参考资料，对比分析和核查要素图形概括的正确性，能否准确表达实地的地理特征，地物局部细节和地貌特征有无丢失、变形等。
  - 3) 实地检查或室内对照调绘片等参考资料，对比分析和核查同一层或不同层要素空间关系表达的协调性和合理性。
  - 4) 实地检查或室内根据与地物、地貌的关系，核查或对照调绘片、DOM 等参考资料，比对分析有向点、有向线要素方向的正确性。

### (VII) 数字高程模型 (DEM)

**10.4.26** 空间参考系质量应核查分析平面坐标系统、高程系统、地图投影参数的正确性。

**10.4.27** 数字高程模型 (DEM) 位置精度质量检验应符合下列规定：

1 利用 GNSS 测量法或极坐标法实地测量检测点的坐标及高程；利用高精度或同精度地形图获取检测点坐标及高程；利用不低于加密点精度的已知点作为控制点，采用空中三角测量加密

方法，按加密点的精度要求选取、观测、平差计算出检测点坐标高程或利用被检查项目的加密成果，在摄影测量系统中恢复立体模型，在立体模型上采集检测点坐标及高程；利用采集的检测点与成果中的同名点进行高程比较，计算出 DEM 内插点高程中误差。高精度检测时，中误差按式（10.4.20-1）计算；同精度检测时，中误差按式（10.4.20-2）计算。

**2 套合差宜检验下列内容：**

- 1) 将立体模型与 DEM 套合，对比分析 DEM 高程点与立体的切合是否满足精度要求。
- 2) 对照数字正射影像图 (DOM)、数字线划图 (DLG)、地形图等资料数据，对比分析静止水域的高程值是否一致、合理，流动水域的高程值是否自上而下平缓过渡、关系合理。
- 3) 检查分析高程空白区高程值的正确性。

**3 同名网格高程值检查：**利用软件检查或调用相邻图幅对比分析同名网格点高程值接边是否符合要求。

**10.4.28 数字高程模型 (DEM) 逻辑一致性检查**宜利用软件检查或调用数据核查分析数据文件存储、组织的符合性，数据文件格式、文件命名的正确性，数据文件有无缺失、多余，数据是否可读。

**10.4.29 数字高程模型 (DEM) 时间精度**应检查分析使用的各种资料是否符合现势性要求。

**10.4.30 数字高程模型 (DEM) 网格质量检验**应符合下列规定：

- 1 利用软件检查或调用数据核查分析网格尺寸的正确性。
- 2 利用软件检查或调用数据核查分析网格起点坐标、网格行列数或网格起止点坐标，分析 DEM 有效范围的正确性。

**(VIII) 数字正射影像图 (DOM)**

**10.4.31 数字正射影像图 (DOM) 平面位置精度**质量检验应符合下列规定：

1 平面位置中误差检查可采用 GNSS 测量法或极坐标测量法实地测量明显特征点坐标;利用不低于加密点精度的已知点作为控制点,采用空中三角测量加密方法,按加密点的精度要求选取、观测、平差计算出检测点坐标高程或利用被检查项目的加密成果,在摄影测量系统中恢复立体模型,在立体模型上采集检测点坐标及高程;利用采集的平面检测点与成果中的同名点进行位置比较,计算出地物点平面位置中误差。高精度检测时,中误差按式(10.4.20-1)计算;同精度检测时,中误差按式(10.4.20-2)计算。

2 利用软件检查或调用相邻图幅比对分析重叠区域处同名点的平面位置较差是否符合限差要求。

**10.4.32** 数字正射影像图(DOM)逻辑一致性检查可利用软件检查或调用数据核查分析数据文件存储、组织的符合性,数据文件格式、文件命名的正确性,数据文件有无缺失、多余,数据是否可读。

**10.4.33** 数字正射影像图(DOM)应检查分析使用的各种资料是否符合现势性要求。

**10.4.34** 数字正射影像图(DOM)影像质量检验应符合下列规定。

1 利用软件检查或调用数据核查分析影像地面分辨率是否符合要求。

2 利用软件检查或调用数据核查影像起止点坐标是否符合要求。

3 影像特性宜检验下列内容:

- 1) 利用软件检查或调用数据核查分析影像色彩模式、像素是否符合要求。
- 2) 目视检查影像是否存在色调不均匀、明显失真、反差不明显的区域;影像是否色彩自然、层次丰富;影像是否存在拼接痕迹,拼接处影像亮度、色调是否一致;影像直方图是否接近正态分布;影像拼接处和相邻图幅接边处影像的亮度、反差、色彩是否均衡一致,影像是否模糊错位。

- 3) 目视检查影像是否存在噪声、污点、云及云影、烟雾等。
- 4) 目视检查影像是否存在纹理不清、模糊、清晰度差的区域；影像是否存在因亮度、反差过大导致的信息丢失；影像是否存在大面积噪声和条带；影像是否存在因纠正造成的数据丢失、地物扭曲、变形、漏洞等现象；影像拼接处是否存在重影、模糊、错开或纹理断裂现象，建筑物等实体的影像是否完整。

**10.4.35** 数字正射影像图(DOM)表征质量检验应符合下列规定：

**1** 符号检查可调用数据核查分析各类符号图形、颜色、尺寸及位置的正确性，调用数据核查分析符号配置的合理性。

**2** 注记检查可调用数据核查分析各类注记颜色、大小、字体、位置的正确性；调用数据对照参考资料比对分析注记内容的正确性；调用数据核查分析注记配置的合理性。

**3** 整饰检查可调用数据对照参考资料比对分析内图廓外注记内容的完整性、正确性，核查各要素位置、规格、颜色的符合性；调用数据核查分析内图廓线、千米网线、经纬网线的正确性。

## 11 地理信息系统数据检验

### 11.1 质量检验元素、权重及检查项

**11.1.1** 地理信息系统数据集质量检验应包括对技术设计、空间参考系、位置精度、属性精度、完整性、逻辑一致性、时间精度、影像及栅格质量、表征质量、元数据和成果资料整理质量的检验。

**11.1.2** 地理信息系统数据集质量检验元素、权重及检查项应按表 11.1.2 执行。

表 11.1.2 地理信息系统数据质量检验元素、权重及检查项

| 质量元素  | 权    | 质量子元素 | 权    | 检查项                                                                          |
|-------|------|-------|------|------------------------------------------------------------------------------|
| 技术设计  | 0.15 | —     | —    | 见附录 A                                                                        |
| 空间参考系 | 0.05 | 大地基准  | 0.40 | 坐标系统                                                                         |
|       |      | 高程系统  | 0.40 | 高程系统                                                                         |
|       |      | 地图投影  | 0.20 | 1 地图投影各参数;<br>2 图幅分幅                                                         |
| 位置精度  | 0.15 | 平面精度  | 0.50 | 1 平面位置中误差;<br>2 接边精度                                                         |
|       |      | 高程精度  | 0.50 | 1 高程中误差;<br>2 高程注记点高程中误差;<br>3 等高线内插高程中误差;<br>4 等高距;<br>5 高程值的正确性;<br>6 接边精度 |
| 属性精度  | 0.15 | 分类正确性 | 0.50 | 1 各数据层属性分类的正确性;<br>2 各数据属性值的正确性;<br>3 属性接边的正确性                               |
|       |      | 属性正确性 | 0.50 |                                                                              |
| 完整性   | 0.05 | —     | —    | 1 数据覆盖范围;<br>2 数据层的完整性;                                                      |

续表 11.1.2

| 质量元素    | 权    | 质量子元素   | 权    | 检查项                                                                       |
|---------|------|---------|------|---------------------------------------------------------------------------|
| 完整性     | 0.05 | —       | —    | 3 要素遗漏或多余；<br>4 数据层属性项的完整性；<br>5 地形图内容的完整性；<br>6 图外整饰的完整性                 |
| 逻辑一致性   | 0.05 | 概念一致性   | 0.30 | 1 属性一致性；<br>2 要素类型一致性；<br>3 数据集一致性                                        |
|         |      | 格式一致性   | 0.20 | 1 数据文件组织的正确性；<br>2 数据格式的一致性；<br>3 数据命名的正确性                                |
|         |      | 拓扑一致性   | 0.50 | 1 拓扑关系的正确性；<br>2 要素间关系的协调性                                                |
| 时间精度    | 0.05 | 时间有效性   | —    | 现势性                                                                       |
| 影像及栅格质量 | 0.10 | 分辨率     | 0.30 | 1 地面分辨率；<br>2 扫描分辨率                                                       |
|         |      | 网格精度    | 0.30 | 1 格网尺寸；<br>2 格网、图幅范围                                                      |
|         |      | 影像及栅格特性 | 0.40 | 1 影像质量；<br>2 影像色彩规范性、色彩质量；<br>3 图像质量；<br>4 归化色彩值使用正确性                     |
| 表征质量    | 0.05 | 几何表达    | 0.20 | 1 几何类型；<br>2 几何噪声；<br>3 几何异常；<br>4 几何冗余；<br>5 要素方向；<br>6 关系合理性；<br>7 综合取舍 |
|         |      | 地理表达    | 0.20 | 1 要素取舍；<br>2 图形概括；<br>3 要素关系；<br>4 方向特征                                   |
|         |      | 符号正确性   | 0.20 | 1 符号定义；<br>2 符号配置                                                         |
|         |      | 注记正确性   | 0.20 | 1 注记定义；                                                                   |

续表 11.1.2

| 质量元素   | 权    | 质量子元素   | 权    | 检查项                                                    |
|--------|------|---------|------|--------------------------------------------------------|
| 表征质量   | 0.05 | 注记正确性   | 0.20 | 2 注记配置;<br>3 注记内容                                      |
|        |      | 图廓整饰准确性 | 0.20 | 1 内图廓外整饰;<br>2 内图廓线;<br>3 千米网线;<br>4 经纬网线;<br>5 整饰注记内容 |
| 元数据质量  | 0.05 | —       | —    | 1 元数据完整性;<br>2 逻辑一致性                                   |
| 成果资料整理 | 0.15 | —       | —    | 见附录 A                                                  |

## 11.2 质量检验方法

**11.2.1** 地理信息系统数据集质量检查可采用核查分析、对比分析、人机交互检查、软件检查、外业核查，也可几种方法结合使用。

**11.2.2** 空间参考系的检验应符合下列规定。

**1** 坐标系统应检验下列内容：

- 1) 人机交互检查或对比分析所有空间数据的平面坐标是否采用统一的坐标基准。
- 2) 人机交互检查或对比分析平面坐标系统是否为要求的坐标系统。
- 3) 人机交互检查或核查分析采用独立坐标系统时与国家坐标系统的转换关系是否正确。

**2** 高程系统应检验下列内容：

- 1) 人机交互检查或对比分析所有空间数据的高程是否采用统一的高程系统。
- 2) 人机交互检查或人工核对检查高程系统是否为要求的高程系统。
- 3) 人机交互检查或核查分析采用独立高程系统时与国

家高程系统的转换关系是否正确。

**3** 地图投影应检验下列内容：

- 1) 核查分析地图投影各参数的选择是否符合要求。
- 2) 人机交互检查数据成果分幅存储的范围是否符合项目规定要求。
- 4) 人机交互检查图廓角点坐标、内图廓线坐标千米网线坐标是否符合项目规定要求。

**11.2.3** 位置精度质量检验应符合下列规定。

**1** 平面精度应检验下列内容：

- 1) 调用数据核查分析或应用大比例尺数据对比分析，检查平面位置中误差及相对中误差是否符合项目规定要求。
- 2) 利用 DRG 扫描数据源对比分析，并人机交互检查数据纠正精度是否符合项目规定要求。
- 3) 人机交互检查相邻图幅或区域接边精度是否符合项目规定要求。

**2** 高程精度应检验下列内容：

- 1) 调用数据核查分析或应用大比例尺数据对比分析，高程中误差是否符合项目规定要求。
- 2) 对比分析高程注记点高程中误差是否符合项目规定要求。
- 3) 对比分析等高线内插高程中误差是否符合项目规定要求。
- 4) 核查分析等高距是否符合要求。
- 5) 核查分析各类控制点高程值的处理是否符合项目规定要求。
- 6) 人机交互检查 DEM 相邻图幅数据重叠区高程值是否一致并正确。

**11.2.4** 属性精度检验应符合下列规定：

1 依据数据字典人机交互检查或软件检查各数据层属性项的定义是否符合规定要求，属性项定义所包括的名称、输入/输出长度、类型、小数位数等是否正确，属性表中各数据项的属性取值及其单位是否有异常；目标编号是否唯一有效、不重复；空间数据与描述它的属性数据之间对应的挂接关系是否正确，空间数据和属性数据是否具有正确的相关性。

2 依据数据字典人机交互检查，并对比分析描述图形特征的代码是否正确，区分该目标是实体点、拓扑节点、有向点、曲线、折线、特殊面还是一般面等。

3 人机交互检查，并对比分析要素分层、分类、分级是否符合规定，目标划分是否正确。

4 人机交互检查，并核查分析描述每个地理实体特征的属性编码是否正确。

5 核查分析属性项是否完整、正确，属性变换点是否合理。

6 对比分析河流、道路属性项是否按规定更新。

7 人机交互检查属性数据与周边属性数据接边关系是否正确。

8 核查分析属性扩充码应用是否符合规定。

#### 11.2.5 完整性检验应符合下列规定：

1 核查分析全部数据的覆盖范围是否符合项目设计要求。

2 人机交互检查数据内容是否完整包含在各成果数据层中，数据层是否符合项目规定的要求。

3 人机交互检查，并对比分析图形数据和属性数据、注记是否有错漏和偏移，数据是否完备，每组数据文件应包括数据范围、数据的分层、实体类型、属性数据和名称等各方面数据。

4 核查分析各数据层包含属性内容是否符合规定要求，不同图幅间相同数据层的属性是否一致并齐全。同一元素是否赋予一个以上图层名，每一图层是否只有一种要素。图形数据是否具有唯一性，是否有重复重叠。

5 人机交互检查,并核查分析数据成果中的各属性值是否符合项目设计要求,属性值填写内容及格式是否正确。

6 人机交互检查或输出地形图核查分析地形图内容是否满足设计要求。

7 人机交互检查,并核查分析图外整饰内容是否完整、正确。

**11.2.6** 逻辑一致性检验应符合下列规定。

**1** 概念一致性应检验下列内容:

- 1) 依据数据字典等资料核查分析属性项名称、类型、长度、顺序、个数等要素属性项定义是否符合要求。
- 2) 依据数据字典等资料核查分析点、线、面等要素类型定义是否符合项目规定要求。
- 3) 核查分析层、数据集定义是否符合项目规定要求,要素类是否在正确的层或数据集中。

**2** 格式一致性应检验下列内容:

- 1) 核查分析数据文件组织方式、路径、存储组织是否符合项目规定要求。
- 2) 核查分析数据文件格式是否符合项目规定要求。
- 3) 软件检查数据文件是否有缺失。
- 4) 核查分析数据文件名称是否符合项目规定要求。

**3** 拓扑一致性应检验下列内容:

- 1) 人机交互检查或软件检查拓扑关系是否正确,要素是否有节点错误、线段错误、多边形错误,核查分析要素拓扑关系是否符合项目规定要求。
- 2) 人机交互检查,并对比分析应重合要素或应重合部分是否符合项目规定要求。
- 3) 人机交互检查,并对比分析是否存在重复要素。
- 4) 人机交互检查有无错误悬挂点现象等,应相接要素处理是否符合要求。
- 5) 人机交互检查有无错误伪节点现象等,应连续要素

处理是否符合项目规定要求。

- 6) 人机交互检查应闭合要素的处理是否符合项目规定要求。
- 7) 人机交互检查应断开要素的处理是否符合项目规定要求。
- 8) 人机交互检查, 并核查分析数据成果中各要素内容间关系是否协调, 主次关系处理是否正确, 符合项目规定要求。

**11.2.7** 时间精度应检验下列内容:

1 核查分析使用的基本资料, 并人机交互检查及外业核查数据成果数据的现势性是否符合项目规定要求。

2 核查分析数据采集时间、数据更新时间及更新频率是否符合项目规定要求。

**11.2.8** 影像及栅格质量检验应符合下列规定。

1 分辨率应检验下列内容:

- 1) 核查分析数据成果的影像分辨率是否符合项目规定要求。
- 2) 核查分析数据成果的扫描分辨率是否符合项目规定要求。

2 网格精度应检验下列内容:

- 1) 人机交互检查数据成果网格大小是否符合项目规定要求。
- 2) 对比分析网格或像素起始坐标、结束坐标是否符合项目规定要求。

3 影像及栅格特性应检验下列内容:

- 1) 与原始影像对比分析检查影像整体色调、纹理、反差是否符合项目规定要求, 影像细节有无大的细节丢失, 有无云影、影像模糊或其他原因导致的影像判读信息的丢失, 有无数据处理导致的影像裂缝、

漏洞等。

- 2) 人机交互检查, 并对比分析影像色彩表达、存储格式及像素位数是否符合项目规定要求。
- 3) 人机交互检查, 并对比分析影像整体颜色是否基本一致, 图幅与图幅之间色彩是否自然, 影像是否与地表自然色基本一致。
- 4) 人机交互检查, 并对比分析扫描图像是否符合项目规定要求, 线划、注记、符号等是否清晰。
- 5) 人机交互检查, 并对比分析各幅扫描图像归化色彩值的使用是否正确且一致, 是否符合项目规定要求。
- 6) 核查分析数据图廓角点、千米网线交点、图廓与千米网线交点等处的像素偏移是否符合要求。

#### 11.2.9 表征质量检验应符合下列规定。

##### 1 几何表达应检验下列内容:

- 1) 实地检查或室内对照调绘片、DOM 等参考资料, 比对、核查分析点、线、面要素几何表达的正确性。
- 2) 利用软件检查或调用数据核查分析要素几何图形异常数量, 包括极小的不合理面或极短的不合理线, 以及线元素的折刺、回头线、自相交和抖动等。

##### 2 地理表达宜检验下列内容:

- 1) 实地检查或室内对照调绘片、DOM 等参考资料, 对比分析和核查要素取舍与技术设计及图式标准的符合性, 综合取舍指标掌握的准确性。
- 2) 实地检查或室内对照调绘片、DOM 等参考资料, 对比分析和核查要素图形概括的正确性, 能否准确表达实地的地理特征, 地物局部细节和地貌特征有无丢失、变形等。
- 3) 实地检查或室内对照调绘片等参考资料, 对比分析和核查同一层或不同层要素空间关系表达的协调

性、合理性。

- 4) 实地检查或室内根据与地物、地貌的关系, 核查或对照调绘片、DOM 等参考资料, 比对分析有向点、有向线要素方向的正确性。

**3** 符号正确性应检验下列内容:

- 1) 核查分析图形、尺寸、颜色、定位等符号定义是否正确、符号库是否符合图式、设计书和相关规定要求。
- 2) 按图式检查符号配置是否正确、合理。

**4** 注记正确性应检验下列内容:

- 1) 人机交互检查并核查分析字体、字大小、字色等注记定义是否符合项目规定要求。
- 2) 人机交互检查并核查分析注记配置是否合理。
- 3) 人机交互检查并核查分析注记内容的正确性, 包括多余、遗漏、错误。

**5** 图廓整饰准确性应检验下列内容:

- 1) 人机交互检查并核查分析内图廓外的整饰是否符合要求。
- 2) 人机交互检查并核查分析内图廓线坐标及表示是否符合要求。
- 3) 人机交互检查并核查分析千米网线坐标及表示是否符合要求。
- 4) 人机交互检查并核查分析经纬网线坐标及表示是否符合要求。

**11.2.10** 元数据质量检验应符合下列规定。

**1** 元数据完整性应检验下列内容:

- 1) 人机交互检查, 并核查分析元数据的整体覆盖范围是否符合项目设计要求。
- 2) 人机交互检查, 并核查分析全部数据成果所包含的分幅图幅元数据总数量是否符合项目设计要求。

- 3) 人机交互检查, 并核查分析元数据各数据项设置是否齐全合理, 有无遗漏, 是否符合要求。
  - 4) 人机交互检查, 并核查分析元数据成果中应表示的内容是否符合项目规定要求, 元数据内容填写有无遗漏。
- 2 元数据逻辑一致性应检验下列内容:
- 1) 核查分析元数据成果存储的文件组织方式、路径、文件命名是否符合项目规定要求。
  - 2) 人机交互检查, 并核查分析元数据成果的数据格式是否符合项目规定要求。
  - 3) 人机交互检查元数据成果的命名是否符合命名规则要求。
  - 4) 人机交互检查, 并核查分析元数据成果中各元数据项内容间, 不同图幅相同元数据项或有关联的元数据项的填写是否协调一致。
  - 5) 人机交互检查, 并核查分析元数据填写方式与内容是否符合项目规定要求, 元数据内容填写是否规范并正确。

## 12 专项测量检验

### 12.1 河流、水库断面和水文断面测量成果质量检验

**12.1.1** 河流、水库断面和水文断面测量成果质量检验应包括对技术设计、数据质量和成果资料整理质量的检验。

**12.1.2** 河流、水库断面测量成果质量检验元素、权重及检查项应按表 12.1.2-1 执行；水文断面测量成果质量检验元素、权重及检查项应按表 12.1.2-2 执行。

表 12.1.2-1 河流、水库断面测量成果质量检验元素、权重及检查项

| 质量元素   | 权    | 质量子元素 | 权    | 检查项                                                      |
|--------|------|-------|------|----------------------------------------------------------|
| 技术设计   | 0.15 | —     | —    | 见附录 A                                                    |
| 数据质量   | 0.65 | 控制测量  | 0.30 | 控制测量精度                                                   |
|        |      | 数学精度  | 0.30 | 1 横断面点量测精度；<br>2 纵断面水位点量测精度                              |
|        |      | 地理精度  | 0.20 | 1 断面数据的齐全性、正确性、协调性；<br>2 河道平面图、横断面位置图、纵断面图、横断面图注记和符号的正确性 |
|        |      | 图形质量  | 0.20 | 1 符号、线划质量；<br>2 图廓外整饰质量；<br>3 注记质量；<br>4 接边质量            |
| 成果资料整理 | 0.20 | —     | —    | 见附录 A                                                    |

表 12.1.2-2 水文断面测量成果质量检验元素、权重及检查项

| 质量元素 | 权    | 质量子元素 | 权 | 检查项   |
|------|------|-------|---|-------|
| 技术设计 | 0.15 | —     | — | 见附录 A |

续表 12.1.2-2

| 质量元素   | 权    | 质量子元素 | 权    | 检查项                       |
|--------|------|-------|------|---------------------------|
| 数据质量   | 0.65 | 控制测量  | 0.30 | 控制测量精度和分布                 |
|        |      | 数学精度  | 0.35 | 水文断面测量精度                  |
|        |      | 计算质量  | 0.35 | 1 里程、高差计算；<br>2 断面、比降计算质量 |
| 成果资料整理 | 0.20 | —     | —    | 见附录 A                     |

### 12.1.3 河流、水库断面测量数据质量检验应符合下列规定：

- 1 控制测量成果质量检验应按本标准第 5 章、第 6 章执行。
- 2 数学精度应检验下列内容：
  - 1) 以不低于所检项目原测精度的技术要求和技術方法，外业实地对抽查的样本单位成果进行检测，将其与提交成果进行比较，分析成果是否满足标准及设计要求。
  - 2) 横断面点、纵断面水位点量测精度等检验可采用比对分析、核查分析和实地检查等方法，或几种方法结合使用。
- 3 地理精度应检验下列内容：
  - 1) 检查断面数据的齐全性、正确性、协调性。
  - 2) 检查河道平面图、横断面位置图、纵断面图、横断面图注记和符号的正确性。
- 4 图形质量应检验下列内容：
  - 1) 符号、线划是否满足要求。
  - 2) 图廓外整饰是否满足要求。
  - 3) 注记是否满足要求。
  - 4) 检查图形要素接边精度是否满足标准及设计要求。

### 12.1.4 水文断面测量数据质量检验应符合下列规定：

- 1 控制测量成果质量检验应按本标准第 5 章、第 6 章执行。

## 2 数学精度应检验下列内容:

- 1) 以不低于所检项目原测精度的技术要求和技術方法, 外业实地对抽查的样本单位成果进行检测, 将其与提交成果进行比较, 分析成果是否满足标准及设计要求。
- 2) 水文断面点量测精度检验可采用比对分析、核查分析和实地检查等方法, 或几种方法结合使用。

## 3 计算质量应检验下列内容:

- 1) 检查里程、高差计算的正确性。
- 2) 检查河断面、比降计算的正确性。

### 12.2 堤防工程测量成果质量检验

**12.2.1** 堤防工程测量成果质量检验应包括对技术设计、数据质量和成果资料整理质量的检验。

**12.2.2** 堤防工程测量成果质量检验元素、权重及检查项应按表 12.2.2 执行。

表 12.2.2 堤防工程测量成果质量检验元素、权重及检查项

| 质量元素   | 权    | 质量子元素 | 权    | 检查项                                                |
|--------|------|-------|------|----------------------------------------------------|
| 技术设计   | 0.15 | —     | —    | 见附录 A                                              |
| 数据质量   | 0.65 | 控制测量  | 0.30 | 控制测量精度                                             |
|        |      | 数学精度  | 0.30 | 1 地物点量测精度;<br>2 纵、横断面点量测精度                         |
|        |      | 地理精度  | 0.20 | 1 绘图数据的齐全性、正确性、协调性;<br>2 纵、横断面图, 平面图, 地形图注记和符号的正确性 |
|        |      | 图形质量  | 0.20 | 1 符号、线划质量;<br>2 图廓外整饰质量;<br>3 注记质量;<br>4 接边质量      |
| 成果资料整理 | 0.20 | —     | —    | 见附录 A                                              |

**12.2.3** 堤防工程测量数据质量检验应符合下列规定。

- 1 控制测量成果质量检验应按本标准第 5 章、第 6 章执行。
- 2 数学精度应检验下列内容：
  - 1) 以不低于所检项目原测精度的技术要求和技術方法，外业实地对抽查的样本单位成果进行检测，将其与提交成果进行比较，分析成果是否满足标准及设计要求。
  - 2) 地物点量测精度和纵横断面点量测精度等检验，可采用比对分析、核查分析和实地检查等方法，或几种方法结合使用。
- 3 地理精度应检验下列内容：
  - 1) 检查绘图数据的齐全性、正确性、协调性。
  - 2) 检查纵、横断面图，平面图，地形图注记和符号的正确性。
- 4 图形质量应检验下列内容：
  - 1) 符号、线划是否满足要求。
  - 2) 图廓外整饰是否满足要求。
  - 3) 注记是否满足要求。
  - 4) 检查图形要素接边精度是否满足标准及设计要求。

**12.3 输水线路和管线测量成果质量检验**

**12.3.1** 输水线路和管线测量成果质量检验应包括对技术设计、数据质量和成果资料整理质量的检验。

**12.3.2** 输水线路和管线测量成果质量检验元素、权重及检查项应按表 12.3.2 执行。

**表 12.3.2 输水线路和管线测量成果质量检验元素、权重及检查项**

| 质量元素 | 权    | 质量子元素 | 权    | 检查项    |
|------|------|-------|------|--------|
| 技术设计 | 0.15 | —     | —    | 见附录 A  |
| 数据质量 | 0.65 | 控制测量  | 0.30 | 控制测量精度 |

续表 12.3.2

| 质量元素   | 权    | 质量子元素 | 权    | 检查项                                                                                  |
|--------|------|-------|------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 数据质量   | 0.65 | 数学精度  | 0.30 | 1 地物点量测精度；<br>2 纵、横断面点量测精度；<br>3 与道路、管道、送电线路等的交叉角、交叉点的平面位置及高程和净空高或负高；<br>4 中心导线、中线测量 |
|        |      | 地理精度  | 0.20 | 1 绘图数据的齐全性、正确性、协调性；<br>2 纵、横断面图，平面图，地形图注记和符号的正确性                                     |
|        |      | 图形质量  | 0.20 | 1 符号、线划质量；<br>2 图廓外整饰质量；<br>3 注记质量；<br>4 接边质量                                        |
| 成果资料整理 | 0.20 | —     | —    | 见附录 A                                                                                |

### 12.3.3 输水线路和管线测量数据质量检验应符合下列规定。

1 控制测量成果质量检验应按本标准第 5 章、第 6 章执行。

2 数学精度应检验下列内容：

- 1) 以不低于所检项目原测精度的技术要求和技術方法，外业实地对抽查的样本单位成果进行检测，将其与提交成果进行比较，分析成果是否满足标准及设计要求。
- 2) 地物点、纵横断面点量测精度检验，可采用比对分析、核查分析和实地检查等方法，或几种方法结合使用。
- 3) 检查输水线路和管线与道路、管道、送电线路等的交叉角、交叉点的平面位置及高程和净空或负高。
- 4) 地物点量测精度和纵横断面点量测精度、中心导线、中线测量精度等检验，可采用实地检查、比对分析和核查分析等方法或几种方法结合。

3 地理精度应检验下列内容：

- 1) 检查绘图数据的齐全性、正确性、协调性。

2) 检查线路纵、横断面图，线路平面图，地形图注记和符号的正确性。

4 图形质量应检验下列内容：

- 1) 符号、线划是否满足要求。
- 2) 图廓外整饰是否满足要求。
- 3) 注记是否满足要求。
- 4) 检查图形要素接边精度是否满足标准及设计要求。

### 12.4 道路测量成果质量检验

12.4.1 道路测量成果质量检验应包括对技术设计、数据质量和成果资料整理质量的检验。

12.4.2 道路测量成果质量检验元素、权重及检查项应按表 12.4.2 执行。

表 12.4.2 道路测量成果质量检验元素、权重及检查项

| 质量元素   | 权    | 质量子元素 | 权    | 检查项                                             |
|--------|------|-------|------|-------------------------------------------------|
| 技术设计   | 0.15 | —     | —    | 见附录 A                                           |
| 数据质量   | 0.65 | 控制测量  | 0.30 | 控制测量精度                                          |
|        |      | 数学精度  | 0.30 | 1 地物点量测精度；<br>2 初测、定测阶段纵、横断面点量测精度；<br>3 平曲线计算精度 |
|        |      | 地理精度  | 0.20 | 1 绘图数据的齐全性、正确性、协调性；<br>2 纵、横断面图，地形图注记和符号的正确性    |
|        |      | 图形质量  | 0.20 | 1 符号、线划质量；<br>2 图廓外整饰质量；<br>3 注记质量；<br>4 接边质量   |
| 成果资料整理 | 0.20 | —     | —    | 见附录 A                                           |

12.4.3 道路测量数据质量检验应符合下列规定：

- 1 控制测量成果质量检验应按本标准第 5 章、第 6 章执行。

- 2 数学精度应检验下列内容：
- 1) 以不低于所检项目原测精度的技术要求和技术方法，外业实地对抽查的样本单位成果进行检测，将其与提交成果进行比较，分析成果是否满足标准及设计要求。
  - 2) 地物点量测精度和初测、定测阶段纵、横断面点量测精度、平曲线计算精度等检验，可采用比对分析、核查分析和实地检查等方法，或几种方法结合使用。
- 3 地理精度应检验下列内容：
- 1) 检查绘图数据的齐全性、正确性、协调性。
  - 2) 检查线路纵、横断面图，地形图注记和符号的正确性。
- 4 图形质量应检验下列内容：
- 1) 符号、线划是否满足要求。
  - 2) 图廓外整饰是否满足要求。
  - 3) 注记是否满足要求。
  - 4) 检查图形要素接边精度是否满足标准及设计要求。

## 12.5 地质勘探点测量成果质量检验

**12.5.1** 地质勘探点测量成果质量检验应包括对技术设计、数据质量和成果资料整理质量的检验。

**12.5.2** 地质勘探点测量成果质量检验元素、权重及检查项应按表 12.5.2 执行。

表 12.5.2 地质勘探点测量成果质量检验元素、权重及检查项

| 质量元素 | 权    | 质量子元素 | 权    | 检查项                                                         |
|------|------|-------|------|-------------------------------------------------------------|
| 技术设计 | 0.15 | —     | —    | 见附录 A                                                       |
| 数据质量 | 0.65 | 数学精度  | 0.65 | 1 已有资料精度；<br>2 联测精度；<br>3 高程测量精度；<br>4 使用底图精度；<br>5 补充控制点精度 |

续表 12.5.2

| 质量元素   | 权    | 质量子元素 | 权    | 检查项                          |
|--------|------|-------|------|------------------------------|
| 数据质量   | 0.65 | 图形质量  | 0.35 | 1 地质勘探点分布图符号、线划质量；<br>2 注记质量 |
| 成果资料整理 | 0.20 | —     | —    | 见附录 A                        |

**12.5.3** 地质勘探点测量数据质量检验应符合下列规定。

**1** 数学精度应检验下列内容：

- 1) 检验已有资料精度、联测精度、高程测量精度、使用底图精度、补充控制点精度等。
- 2) 检验高程测量精度指标是否符合标准及设计要求。
- 3) 以不低于所检项目原测精度的技术要求和技术方法，外业实地对抽查的样本单位成果进行检测，将其与提交成果进行比较，分析成果是否满足标准及设计要求。

**2** 图形质量应检验下列内容：

- 1) 地质勘探点分布图符号、线划应满足标准要求。
- 2) 注记是否满足要求。

## 12.6 建设征地与移民工程测量成果质量检验

**12.6.1** 建设征地与移民工程测量成果质量检验应包括对技术设计、数据质量和成果资料整理质量的检验。

**12.6.2** 建设征地与移民工程测量成果质量检验元素、权重及检查项应按表 12.6.2 执行。

表 12.6.2 建设征地与移民工程测量成果质量检验元素、权重及检查项

| 质量元素 | 权    | 质量子元素 | 权    | 检查项    |
|------|------|-------|------|--------|
| 技术设计 | 0.15 | —     | —    | 见附录 A  |
| 数据质量 | 0.70 | 控制测量  | 0.30 | 控制测量精度 |

续表 12.6.2

| 质量元素   | 权    | 质量子元素 | 权    | 检查项                                                                                                                                |
|--------|------|-------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 数据质量   | 0.70 | 数学精度  | 0.30 | 1 地形图地物点量测精度；<br>2 测图比例尺选择的合理性                                                                                                     |
|        |      | 地理精度  | 0.20 | 1 绘图数据的齐全性、正确性、协调性；<br>2 建设征地与移民工程地形图、土地权属界线调查测量图、土地利用现状图注记和符号的正确性；<br>3 移民实物指标遥感解译的正确性；<br>4 移民安置配套工程中的输水线路、输电线路和道路工程测量图的符号、注记正确性 |
|        |      | 图形质量  | 0.20 | 1 符号、线划质量；<br>2 图廓外整饰质量；<br>3 注记质量；<br>4 接边质量                                                                                      |
| 成果资料整理 | 0.20 | —     | —    | 见附录 A                                                                                                                              |

### 12.6.3 建设征地与移民工程测量数据质量检验应符合下列规定。

1 控制测量成果质量检验应按本标准第 5 章、第 6 章执行。

2 数学精度应检验下列内容：

- 1) 以不低于所检项目原测精度的技术要求和技术方法，外业实地对抽查的样本单位成果进行检测，将其与提交成果进行比较，分析成果是否满足标准及设计要求。
- 2) 地物点量测精度等检验可采用比对分析、核查分析和实地检查等方法，或几种方法结合使用。
- 3) 检查测图比例尺选择的合理性。

3 地理精度应检验下列内容：

- 1) 检查绘图数据的齐全性、正确性、协调性。
- 2) 检查建设征地与移民工程地形图、土地权属界线调查测量图、土地利用现状图注记和符号的正确性。
- 3) 检查移民实物指标遥感解译的正确性。

- 4) 检查移民安置配套工程中的输水线路、输电线路和道路工程测量图的符号、注记正确性。

4 图形质量应检验下列内容:

- 1) 符号、线划是否满足要求。
- 2) 图廓外整饰是否满足要求。
- 3) 注记是否满足要求。
- 4) 检查图形要素接边精度是否满足标准及设计要求。

### 12.7 变形测量成果质量检验

12.7.1 变形测量成果质量检验应包括对技术设计、数据质量、点位质量和成果资料整理质量的检验。

12.7.2 变形测量成果质量检验元素、权重及检查项应按表 12.7.2 执行。

表 12.7.2 变形测量成果质量检验元素、权重及检查项

| 质量元素 | 权    | 质量子元素 | 权    | 检查项                                                                                                                                          |
|------|------|-------|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 技术设计 | 0.15 | —     | —    | 见附录 A                                                                                                                                        |
| 数据质量 | 0.30 | 数学精度  | 0.30 | 1 基准网精度;<br>2 水平位移、垂直位移测量精度                                                                                                                  |
|      |      | 观测质量  | 0.40 | 1 仪器设备的符合性;<br>2 标准和设计方案的执行情况;<br>3 各项限差与标准或设计的符合性;<br>4 观测方法的规范性, 观测条件的合理性;<br>5 成果取舍和重测的正确性、合理性;<br>6 观测周期及中止观测时间确定的合理性;<br>7 数据采集的完整性、连续性 |
|      |      | 计算分析  | 0.30 | 1 计算项目的齐全性和方法的正确性;<br>2 平差成果及其他内业计算的正确性;<br>3 成果资料的整理和整编;<br>4 成果资料的分析                                                                       |
| 点位质量 | 0.30 | 选点质量  | 0.50 | 1 基准点、观测点布设及点位密度、位置选择的合理性                                                                                                                    |

续表 12.7.2

| 质量元素   | 权    | 质量子元素 | 权    | 检查项                                    |
|--------|------|-------|------|----------------------------------------|
| 点位质量   | 0.30 | 埋石质量  | 0.50 | 1 标石类型、标识构造的规范性和质量情况；<br>2 标石、标识埋设的规范性 |
| 成果资料整理 | 0.25 | —     | —    | 见附录 A                                  |

**12.7.3** 变形测量成果质量检验可采用核查分析、比对分析和实地检查等方法，也可几种方法结合使用。

**12.7.4** 数据质量检验应符合下列规定。

**1** 数学精度应检验下列内容：

- 1) 核查技术总结及基准网计算资料，检查基准网精度是否满足设计要求。
- 2) 核查技术总结及观测点计算资料，检查观测点水平位移、垂直位移测量精度是否满足设计要求。

**2** 观测质量应检验下列内容：

- 1) 核查技术总结及检查报告，检查仪器设备是否进行测前、测后和过程检验；检验技术指标是否满足标准要求；仪器设备检查项目是否齐全；仪器设备技术指标是否满足要求。
- 2) 核查技术总结及检查报告，检查基准网观测及监测点观测是否按标准和技术设计执行。
- 3) 核查观测及计算资料，检查各项观测限差是否符合标准及设计要求。
- 4) 核查技术总结及检查报告，检查观测方法是否规范，观测条件是否合理。
- 5) 核查观测资料，检查成果取舍、重测是否正确及合理。
- 6) 核查技术总结及观测资料，检查观测周期与观测方案或变形情况是否一致。

- 7) 核查原始观测记录及记录软件，检查原始观测记录是否有连环涂改，是否有改动原始观测数据，是否普遍缺少仪器型号、观测记录人员及时间信息等，是否存在对结构有重大影响的计算错误，记录软件是否存在严重缺陷。输出格式是否规范，数据采集是否完整、连续。

**3 计算分析应检验下列内容：**

- 1) 核查计算资料，检查计算项目是否齐全；应对计算成果进行重新平差计算，分析计算方法是否正确，检查平差成果及其他内业计算成果是否正确。
- 2) 核查计算资料是否按要求对基准点的稳定性进行定期检验与分析。
- 3) 检查观测点变形值是否进行工作基点变形值的改正。
- 4) 核查计算资料及观测点变形量和变形速率图表，检查观测点出现异常变化或超出了预警值时，是否及时向委托方进行预警报告。
- 5) 核查计算资料及观测点变形量和变形速率图表，检查变形值计算是否正确，对变形预报和安全判断是否产生重大影响。
- 6) 检查基准点或工作基点数据和原始观测数据使用是否正确。
- 7) 检查是否按设计要求对成果资料进行整编。

**12.7.5 点位质量检验应符合下列规定。**

**1 选点质量应检验下列内容：**

- 1) 核查变形观测点位布置图或现场检查，检查基准点、工作基点选择是否满足标准及设计要求。
- 2) 检查基准点、工作基点的点位地理位置、地质条件是否便于保护、基础是否稳定，是否便于观测。
- 3) 核查变形观测点位布置图或现场检查，检查基准点、工

作基点密度是否满足观测点的观测需要。

**2** 埋石质量应检验下列内容：

- 1) 核查点之记或现场检查基准点埋设数量是否满足设计要求。
- 2) 核查点之记或现场检查基准点、工作基点、观测点标石、标石类型及规格是否符合设计或标准要求。
- 3) 现场检查基准点、工作基点、观测点标石埋设是否符合标准要求。

## 13 检验结果

### 13.1 成品校审

**13.1.1** 测量单位各级审核人员应填写测量成果质量得分表和测量成果校审单。

**13.1.2** 测量成果质量得分表的内容与格式应按表 13.1.2 执行, 分项测量成果质量得分来源于其测量成果质量检验元素、权重及检查项表的计算值。

**表 13.1.2 测量成果质量得分表**

工程名称:

工程编号:

| 测量成果     |        | 测量成果权 $P$ | 质量得分 $S$<br>[百分制] |
|----------|--------|-----------|-------------------|
| 技术设计     |        | $P_1$     |                   |
| 分项测量成果   | 平面控制测量 | $P_2$     |                   |
|          | 高程控制测量 | $P_3$     |                   |
|          | 地形图测绘  | $P_4$     |                   |
|          | 断面测量   | $P_5$     |                   |
|          | ...    | ...       |                   |
| 成果质量整理   |        | $P_n$     |                   |
| 测量成果质量得分 |        |           |                   |

检验人:

检验日期:

**13.1.3** 测量成果校审单的内容与格式应按表 13.1.3-1 和表 13.1.3-2 执行。表 13.1.3-1 中的差错个数应根据表 13.1.3-2 统计填写; 表 13.1.3-1 中的得分数来自表 13.1.2 的测量成果质量得分, 各级审核人应按照得分数, 依据表 4.1.2 进行质量等级评定。

表 13.1.3-1 测量成果校审单（首页）

|           |         |         |         |          |         |       |            |    |         |       |
|-----------|---------|---------|---------|----------|---------|-------|------------|----|---------|-------|
| 工程名称      |         |         |         |          |         | 设计阶段  |            |    |         |       |
| 卷册名称      |         |         |         |          |         | 卷册检索号 |            |    |         |       |
| 工程负责人     |         |         |         |          |         | 专业    |            |    |         |       |
| 图纸规格      | 0       | 1       | 2       | 3        | 4       | 总计    | 折合 1 号图纸张数 |    |         |       |
| 图纸张数      |         |         |         |          |         |       |            |    |         |       |
| 报告书       | 页       |         |         |          | 计算书     |       | 页          |    |         |       |
| 质量<br>评价人 | 差错个数    |         |         | 质量<br>评语 | 得分<br>数 | 质量等级  |            |    |         | 签名及日期 |
|           | 原则<br>性 | 技术<br>性 | 一般<br>性 |          |         | 优     | 良          | 合格 | 不合<br>格 |       |
| 校核人       |         |         |         | —        | —       |       |            |    |         |       |
| 审核人       |         |         |         |          |         |       |            |    |         |       |
| 批准人       |         |         |         |          |         |       |            |    |         |       |

注：质量等级评定结果可在相应栏目中打“√”表示。

表 13.1.3-2 测量成果校审单（续页）

卷册检索号：

第 页

| 序号  | 校审意见（校审者签名/日期） | 建议 | 差错性质 |     |     | 执行情况 |     |
|-----|----------------|----|------|-----|-----|------|-----|
|     |                |    | 原则性  | 技术性 | 一般性 | 修改人  | 校审人 |
| 1   |                |    |      |     |     |      |     |
| 2   |                |    |      |     |     |      |     |
| 3   |                |    |      |     |     |      |     |
| ... |                |    |      |     |     |      |     |

注：1 由校审人根据校审意见性质在“建议”栏或“差错性质”相应栏目中打“√”。

2 修改人按校审意见修改后，分别由修改人和校审人在“执行情况”相应栏目中打“√”，并在最后一个打“√”栏内签字和注明日期。

## 13.2 二级检查一级验收

**13.2.1** 测量成果质量过程检查应填写测量成果过程检查表；测量成果过程检查表内容与格式宜按表 13.2.1 执行。

表 13.2.1 测量成果质量过程检查表

编号:

|                                          |              |       |       |      |
|------------------------------------------|--------------|-------|-------|------|
| 工程名称                                     |              | 设计阶段  |       |      |
| 成果名称                                     |              | 生产单位  |       |      |
| 测量成果主要内容:                                |              |       |       |      |
| 序号                                       | 存在问题 (不够可加页) | 处理意见  | 处理情况  | 复查情况 |
|                                          |              |       |       |      |
| 过程检查意见 (有无重大的或带倾向型的问题产生, 相应的处理意见和质量综述等): |              |       |       |      |
| 检查者:                                     |              | 处理者:  | 复查者:  |      |
| 年 月 日                                    |              | 年 月 日 | 年 月 日 |      |

**13.2.2** 测量成果质量最终检查应填写测量成果最终检查意见表、成果质量检查评价总表和测量成果检查报告; 测量成果最终检查意见表、成果质量检查评价总表和测量成果检查报告的内容与格式宜按附录 C 执行。

**13.2.3** 测量成果质量验收应填写测量成果验收意见表、成果质量验收评价总表和测量成果验收报告。测量成果验收意见表、成果质量验收评价总表和测量成果验收报告的内容与格式宜按附录 D 执行。

## 附录 A 技术设计、资料整理质量检验内容

## A.1 技术设计质量检验内容

A.1.1 技术设计质量检验内容及权重，应符合表 A.1.1 的规定。

表 A.1.1 技术设计质量检验内容及权重

| 质量元素       | 质量子元素    | 权    | 检查项                 |
|------------|----------|------|---------------------|
| 技术设计       | 技术指标合理性  | 0.25 | 已有资料的收集及利用          |
|            |          |      | 平面坐标系统正确性、合理性       |
|            |          |      | 高程系统正确性、合理性         |
|            |          |      | 成果的主要技术指标和规格        |
|            | 技术设计方案质量 | 0.60 | 目的和任务明确性            |
|            |          |      | 仪器设备、软/硬件配置的合理性     |
|            |          |      | 人员、工期、成本等配置及分工的合理性  |
|            |          |      | 项目主要技术方案的合理性        |
|            |          |      | 项目主要技术方案的经济性        |
|            |          |      | 审批程序符合规定            |
|            | 技术设计书完整性 | 0.15 | 质量、环境、职业健康安全保证措施和要求 |
|            |          |      | 项目创优措施              |
|            |          |      | 拟提交主要成果资料的完整性       |
| 设计附件资料的完整性 |          |      |                     |

注：本表适用于所有测量成果，但不限于表中所列内容。

A.1.2 技术设计质量检验应符合下列规定。

1 技术指标合理性应检验下列内容：

1) 核查已有资料的收集和利用。

- 2) 核查平面坐标系统的正确性、合理性。
- 3) 核查高程系统的正确性、合理性。
- 4) 核查成果的主要技术指标和规格。
- 2 技术设计方案质量应检验下列内容：
  - 1) 核查与测量任务书目的、内容、深度等的符合性。
  - 2) 核查仪器设备、软/硬件配置的合理性。
  - 3) 核查人员、工期、成本等配置及分工的合理性。
  - 4) 核查项目主要技术方案的合理性。
  - 5) 核查项目主要技术方案的经济性。
  - 6) 审批程序符合规定。
- 3 技术设计书完整性应检验下列内容：
  - 1) 核查质量、环境、职业健康安全保证措施和要求。
  - 2) 对于创优工程要核查是否制定创优措施。
  - 3) 核查拟提交主要成果资料的完整性。
  - 4) 核查设计附件资料的完整性。

**A.2 成果资料整理质量检验内容**

**A.2.1** 成果资料整理质量包括资料质量和附件质量，其检验内容及权重应符合表 A.2.1 的规定。

**表 A.2.1 成果资料整理质量检验内容及权重**

| 质量元素   | 质量子元素 | 权    | 检查项                       |
|--------|-------|------|---------------------------|
| 成果资料整理 | 资料整理  | 0.60 | 观测资料、原始手簿等资料的完整性、规范性      |
|        |       |      | 计算资料的完整性、规范性              |
|        |       |      | 图件类资料图面各要素各种符号和注记的正确性     |
|        |       | 0.60 | 图件类资料图廓整饰的规整性             |
|        |       |      | 控制点、塔位、管线特征点等成果资料的完整性、规范性 |
|        |       |      | 技术（成果、竣工）报告的完整性、规范性       |

续表 A.2.1

| 质量元素                | 质量子元素 | 权    | 检查项                        |
|---------------------|-------|------|----------------------------|
| 成果资料整理              | 附件质量  | 0.40 | 技术设计书（工作大纲）的规范性            |
|                     |       |      | 合同（任务书）的完整性                |
|                     |       |      | 设备、仪器仪表检定证书、检验与校正资料的完整性    |
|                     |       |      | 专业提资、供方产品验证资料的完整性、规范性      |
|                     |       |      | 校审单、过程检查和最终检查资料、报告的完整性、规范性 |
|                     |       |      | 验收资料、报告的完整性、规范性            |
|                     |       |      | 实施方案、验收前抽查形成的资料、统计分析报告     |
|                     |       |      | 其他有关单位之间的通知、纪要、变更等往来文件     |
| 按设计或合同应交验其他成果资料的规范性 |       |      |                            |

注：本表适用于所有测量项目，但不限于表中所列内容。

### A.2.2 成果资料整理质量检验应符合下列规定。

#### 1 资料质量应检验下列内容：

- 1) 核查观测资料、原始手簿等资料的完整性、规范性。
- 2) 核查计算资料的完整性、规范性。
- 3) 核查图件类资料图面各要素各种符号和注记的正确性。
- 4) 核查图件类资料图廓整饰的规整性。
- 5) 核查控制点、塔位、管线特征点等成果资料的完整性、规范性。
- 6) 核查技术报告或成果报告或竣工报告的完整性、规范性。

#### 2 附件质量应检验下列内容：

- 1) 核查技术设计书或工作大纲的规范性。
- 2) 核查合同或任务书的完整性。

- 3) 核查设备、仪器仪表检定证书、检验与校正资料的完整性。
- 4) 核查专业提资、供方产品验证资料的完整性、规范性。
- 5) 核查校审单、过程检查和最终检查资料、报告的完整性、规范性。
- 6) 核查验收资料、报告的完整性、规范性。
- 7) 核查实施方案、验收前抽查形成的资料、统计分析报告。
- 8) 核查有关单位之间的通知、纪要、变更等往来文件。
- 9) 核查按设计或合同应交验其他成果资料的规范性。

## 附录 B 质量差错判定

**B.0.1** 测量成果质量差错判定标准，可按表 B.0.1 执行。

**表 B.0.1** 测量成果质量差错判定标准

| 质量差错性质 | 质量差错内容                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 扣分标准   |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 原则性差错  | 1 测量内容、范围或深度不能满足任务书要求，测量成品无法提供给客户。<br>2 测量技术与现场实际条件严重不符，导致测量成品不可靠。<br>3 重大技术问题及其处理不妥当，致使某些重要测量成果的计算精度或评价质量受到严重影响。<br>4 经查证，确属伪造的测量数据或测量资料                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 41 分/项 |
| 技术性差错  | 1 测量任务书中少数工作内容被遗漏，使测量成果不能满足客户要求。<br>2 测量技术方法使用不恰当，或某些重要技术问题未能完全查清，必须进行补测或复查，导致工期延误和成本增加。<br>3 技术设计过于简单，可操作性差；技术设计缺少审核、批准等程序，技术变更程序不规范。<br>4 故意放宽精度指标。<br>5 检查报告格式不正确，无检查人员签署，检查方法、检查项目不明，检查数量不清，无精度检测及精度统计分析说明，无定性定量的成果质量评价，无必要的检查记录。<br>6 原始成果不溯源，成果来路不正，系统不清，现势不明，控制点缺少检核或未进行兼容性检查。<br>7 测量仪器缺少法定检定、校准，超出检定有效期，无仪器自检记录，采用的仪器精度等级低。<br>8 仪器架设、操作不规范，观测顺序错误，读数方法错误，观测值不全，仪器量取不规范，测点不到位，立尺不正。<br>9 观测手簿不规范、全面，如项目名称不全，缺少仪器编号、观测时间、天气、人员等，不规范划改，原始数据不保存，手簿计算不正确，平差计算错误。<br>10 要素表达不合理，如道路变形、要素几何位移、 | 21 分/项 |

续表 B.0.1

| 质量差错性质 | 质量差错内容                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 扣分标准                                                              |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| 技术性差错  | <p>要素错误表示、要素关系不合理、图幅间要素不接边。</p> <p>11 数学精度不合理，如测量基准混乱、测量精度超限、地理精度与属性精度不符合、粗差数量超限。</p> <p>12 检查校审不落实，如没有过程检查或最终检查、检查方法不合理、系统测试不规范、检查数量不符合、无整改后的复查、无质量等级评定、检查报告定性描述多，定量评定少。</p> <p>13 由于其他主观原因造成的明显人力、物力和时间浪费</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 21分/项                                                             |
| 一般性差错  | <p>1 技术设计内容不够完善、格式不正确、直接复制其他技术设计内容；技术设计方案不够优化。</p> <p>2 设计输入引用不正确或非现行有效版本或随意罗列或断章取义；少数工作质量有缺欠，但尚不足以影响测量成果计算精度和评价质量。</p> <p>3 由于原始记录内容不清晰、不完整、字迹潦草、检校签署不认真而引发的疏漏或差错，但尚未构成较大质量缺陷。</p> <p>4 缺少定量定性的成果质量表述（如成果精度统计及分析、优/良品等），统计计算或评价方法欠妥当；数据、参数或指标的采用不尽合理，或少数结果偏差超限，但经发现修改后未造成不良影响。</p> <p>5 图、表内容欠完整或取舍不当，数据、线条、图例、符号或注记不健全或不规范，缺少图幅接合表、控制点成果表、水准路线等，以及图面工艺水平欠佳等，尚不致影响到顾客使用。</p> <p>6 测量技术报告书编写格式不正确，直接照抄或复制技术设计书内容，结构不够合理、内容繁简不当，或文字表达不够清楚，分析论证条理性、逻辑性不强，结论或建议有欠缺，测量基准不清，资料分析利用不够充分，调查研究工作不够深入，缺少技术设计执行情况，如已有资料、设计输入实际应用、技术变更情况、新技术应用情况，但不影响客户接受采纳。</p> <p>7 缺少成果存在的遗留问题及经验和教训；缺少提交成果名称、类型、数量等。</p> <p>8 表述名词、术语与测绘标准用词不一致。</p> <p>9 成果归档不全面，如最终成果不全、缺少重要过程成果、缺少文档资料、缺少检查记录、缺少仪器检定质量</p> | <p>1. 个别差错，0.5分/项；</p> <p>2. 同类型差错，1分/项；</p> <p>3. 连锁性差错，2分/项</p> |

注：本表适用于所有测量项目，但不限于表中所列内容。

## 附录 C 测量成果检查报告

**C.0.1** 测量成果质量最终检查所形成的成果质量检查评价总表、测量成果最终检查意见表和测绘成果检查报告的内容与格式如下。

测量成果检查报告封面格式：

编号：

### 测量成果检查报告

工程名称：

成果名称：

生产单位：

检查部门：

年 月 日

# T / CEC 5003 — 2017

测量成果检查报告正文：

## 测量成果检查报告

第 页共 页

|                        |  |       |       |
|------------------------|--|-------|-------|
| 工程名称                   |  | 设计阶段  |       |
| 成果名称                   |  | 生产单位  |       |
| 报告撰写人（签名）：             |  | 年 月 日 |       |
| 成果主要内容：                |  |       |       |
| 检查部门结论：                |  | 质量等级  |       |
| 职务：                    |  | 签章：   | 年 月 日 |
| 技术负责人意见：               |  |       |       |
| 职务：                    |  | 签章：   | 年 月 日 |
| 领导意见：                  |  |       |       |
| 职务：                    |  | 签章：   | 年 月 日 |
| 备注：                    |  |       |       |
| 1 任务概要：                |  |       |       |
| 2 检查工作情况（包括仪器和人员组成情况）： |  |       |       |
| 3 检查的技术依据：             |  |       |       |
| 4 检查主要内容：              |  |       |       |
| 5 主要质量问题和处理意见：         |  |       |       |
| 6 对遗留问题的处理意见：          |  |       |       |
| 7 检查结论：                |  |       |       |
| 报告撰写人（签名）：             |  | 年 月 日 |       |

## 报告附表 1

## 成果质量检查评价总表

第 页共 页

| 项目分项          | 权   | 加权评分  | 单位成果     | 权    | 单位成果得分 | 备注    |
|---------------|-----|-------|----------|------|--------|-------|
| 技术设计/<br>工作大纲 |     |       | 技术指标合理性  |      |        |       |
|               |     |       | 设计方案质量   |      |        |       |
|               |     |       | 设计书完整性   |      |        |       |
| 专业测量<br>成果    |     |       | 基本平面控制   |      |        |       |
|               |     |       | 基本高程控制   |      |        |       |
|               |     |       | 大比例尺地形测图 |      |        |       |
|               |     |       | .....    |      |        |       |
| 资料质量          |     |       | 整饰质量     |      |        |       |
|               |     |       | 资料完整性    |      |        |       |
| 质量总评价         | 1.0 |       | 项目检查质量等级 |      |        |       |
| 校核者:          |     | 年 月 日 |          | 统计者: |        | 年 月 日 |

## 报告附表 2

## 测量成果最终检查意见表

第 页共 页

| 工程名称             |      | 设计阶段 |          |          |          |          |
|------------------|------|------|----------|----------|----------|----------|
| 成果名称             |      | 生产单位 |          |          |          |          |
| 检验参数: 技术设计书/工作大纲 |      |      |          |          |          |          |
| 序号               | 质量问题 |      | 处理<br>意见 | 修改<br>情况 | 复查<br>情况 | 差错<br>类别 |
|                  |      |      |          |          |          |          |
|                  |      |      |          |          |          |          |
|                  |      |      |          |          |          |          |
|                  |      |      |          |          |          |          |
|                  |      |      |          |          |          |          |
| 备注:              |      |      |          |          |          |          |
| 最终检查者:           |      | 日期:  | 复查者:     | 日期:      |          |          |

## 附录 D 测量成果验收报告

**D.0.1** 测量成果质量验收所形成的测量成果验收意见表、成果质量验收评价总表和测量成果验收报告内容与格式如下。

测量成果验收报告封面格式：

编号：

### 测量成果验收报告

工程名称：

成果名称：

生产单位：

验收部门：

年 月 日

测量成果报告正文：

## 测量成果验收报告

第 页共 页

|                                             |  |          |  |
|---------------------------------------------|--|----------|--|
| 工程名称                                        |  | 设计阶段     |  |
| 成果名称                                        |  | 生产单位     |  |
| 报告撰写人（签名）：                                  |  | 年 月 日    |  |
| 验收部门结论：                                     |  |          |  |
| 职务：                                         |  | 签章：年 月 日 |  |
| 上级主管部门（委托单位）意见：                             |  |          |  |
| 职务：                                         |  | 签章：年 月 日 |  |
| 备注：                                         |  |          |  |
| 1 验收工作任务概况（包括仪器和人员组成情况）：                    |  |          |  |
| 2 验收的技术依据：                                  |  |          |  |
| 3 验收中发现主要问题和处理意见（含生产单位检查报告中质量统计的变化及其原因）：    |  |          |  |
| 4 验收结论：                                     |  |          |  |
| 5 其他意见及建议：                                  |  |          |  |
| 6 验收报告附件：<br>（1）成果质量验收统计评价总表；<br>（2）检查意见记录表 |  |          |  |
| 报告撰写人（签名）：                                  |  | 年 月 日    |  |

报告附表 1

测量成果质量验收评价总表

第 页共 页

| 项目分项    | 单位成果        | 检查类型  |      | 验收质量等级 | 备注    |
|---------|-------------|-------|------|--------|-------|
|         |             | 概查    | 详查   |        |       |
| 项目策划    | 技术设计/工作大纲   |       |      |        |       |
|         | 环境与职业健康安全策划 |       |      |        |       |
|         | 出工检查        |       |      |        |       |
| 测量成果实施  | 基本平面控制      |       |      |        |       |
|         | 基本高程控制      |       |      |        |       |
| 测量成果实施  | 大比例尺地形测图    |       |      |        |       |
|         | .....       |       |      |        |       |
|         | .....       |       |      |        |       |
| 资料质量    | 整饰质量        |       |      |        |       |
|         | 资料完整性       |       |      |        |       |
| 成果验收总评价 |             |       |      |        |       |
| 校核者:    |             | 年 月 日 | 统计者: |        | 年 月 日 |

报告附表 2

测量成果验收意见表

第 页共 页

|                                                         |      |      |      |      |      |
|---------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|
| 工程名称                                                    |      | 设计阶段 |      |      |      |
| 成果名称                                                    |      | 生产单位 |      |      |      |
| 检验参数: 技术设计书/工作大纲                                        |      |      |      |      |      |
| <input type="checkbox"/> 详查 <input type="checkbox"/> 概查 |      |      |      |      |      |
| 序号                                                      | 质量问题 | 处理意见 | 修改情况 | 复查情况 | 差错类别 |
|                                                         |      |      |      |      |      |
| 备注:                                                     |      |      |      |      |      |
| 最终检查者:                                                  |      | 日期:  | 复查者: | 日期:  |      |

## 本标准用词说明

**1** 为便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

- 1) 表示很严格，非这样做不可的：  
正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；
- 2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：  
正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；
- 3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：  
正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；
- 4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

**2** 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

## 引用标准名录

- 《工程建设标准编写规定》建标〔2008〕182号  
《数字测绘成果质量检查与验收》GB/T 18316—2008  
《测绘成果质量检查与验收》GB/T 24356—2009  
《IMU/ GPS 辅助航空摄影技术规范》GB/T 27919—2011  
《数字航空摄影规范 第1部分：框幅式数字航空摄影》  
GB/T 27920.1—2011  
《数字航空摄影规范 第2部分：推扫式数字航空摄影》  
GB/T 27920.2—2012  
《330kV~750kV 架空输电线路勘测规范》GB 50548—2010  
《1000kV 架空输电线路勘测规范》GB 50741—2012  
《1:500 1:1000 1:2000 地形图质量检验技术规程》CH/T  
1020—2010  
《高程控制测量成果质量检验技术规程》CH/T 1021—2010  
《平面控制测量成果质量检验技术规程》CH/T 1022—2010  
《1:5000 1:10000 1:25000 1:50000 1:100000 地形图质量检验  
技术规程》CH/T 1023—2011  
《影像控制测量成果质量检验技术规程》CH/T 1024—2011  
《数字线划图（DLG）质量检验技术规程》CH/T 1025—2011  
《数字高程模型质量检验技术规程》CH/T 1026—2012  
《数字正射影像图质量检验技术规程》CH/T 1027—2012  
《变形测量成果质量检验技术规程》CH/T 1028—2012  
《航空摄影成果质量检验技术规程 第1部分：常规光学航空  
摄影》CH/T 1029.1—2012  
《航空摄影成果质量检验技术规程 第2部分：框幅式数字航

空摄影》CH/T 1029.2—2013

《航空摄影成果质量检验技术规程 第3部分：推扫式数字航空摄影》CH/T 1029.3—2013

《管线测量成果质量检验技术规程》CH/T 1033—2014

《测绘调绘成果质量检验技术规程》CH/T 1034—2014

《机载激光雷达数据处理技术规范》CH/T 8023—2011

《基础地理信息数据库测试规程》CH/T 9007—2010

《三维地理信息模型数据产品质量检查与验收》CH/T 9024—2014

《城市地下管线探测技术规程》CJJ 61—2003

《火力发电厂工程测量技术规程》DL/T 5001—2014

《水电工程测量规范》NB/T 35029—2014

《电力勘测成品质量评定办法》DLGJ 159.5—2001

《电力勘测设计成品校审制度》DLGJ 159.7—2001



中国电力企业联合会标准

电力工程测量成果质量检验规程

**T / CEC 5003 — 2017**

条 文 说 明

## 目 次

|      |                           |     |
|------|---------------------------|-----|
| 1    | 总则                        | 114 |
| 2    | 术语                        | 115 |
| 3    | 基本规定                      | 116 |
| 4    | 检验方式                      | 119 |
| 4.1  | 成品校审                      | 119 |
| 4.2  | 二级检查一级验收                  | 119 |
| 5    | 平面控制测量检验                  | 121 |
| 5.1  | 质量检验元素、权重及检查项             | 121 |
| 5.2  | 质量检验方法                    | 121 |
| 6    | 高程控制测量检验                  | 122 |
| 6.1  | 质量检验元素、权重及检查项             | 122 |
| 6.2  | 质量检验方法                    | 122 |
| 7    | 地形图测量检验                   | 123 |
| 7.1  | 陆域地形图测量质量检验元素、权重及检查项      | 123 |
| 7.2  | 陆域地形图测量质量检验方法             | 123 |
| 7.3  | 水域地形图测量质量检验元素、权重及检查项      | 123 |
| 7.4  | 水域地形图测量质量检验方法             | 123 |
| 8    | 输电线路测量检验                  | 124 |
| 8.1  | 质量检验元素、权重及检查项             | 124 |
| 8.2  | 质量检验方法                    | 124 |
| 9    | 地下管线探测检验                  | 125 |
| 9.1  | 质量检验元素、权重及检查项             | 125 |
| 9.2  | 质量检验方法                    | 125 |
| 10   | 航测、遥感与激光扫描测量检验            | 126 |
| 10.1 | 航空摄影、遥感与激光扫描质量检验元素、权重及检查项 | 126 |

|      |                        |     |
|------|------------------------|-----|
| 10.2 | 航空摄影、遥感与激光扫描成果质量检验方法   | 126 |
| 10.3 | 航空摄影与遥感成果质量检验元素、权重及检查项 | 126 |
| 10.4 | 摄影测量与遥感成果质量检验方法        | 126 |
| 11   | 地理信息系统数据检验             | 128 |
| 11.1 | 质量检验元素、权重及检查项          | 128 |
| 11.2 | 质量检验方法                 | 128 |
| 12   | 专项测量检验                 | 129 |
| 12.1 | 河流、水库断面和水文断面测量成果质量检验   | 129 |
| 12.2 | 堤防工程测量成果质量检验           | 129 |
| 12.3 | 输水线路和管线测量成果质量检验        | 129 |
| 12.4 | 道路测量成果质量检验             | 129 |
| 12.5 | 地质勘探点测量成果质量检验          | 129 |
| 12.6 | 建设征地与移民工程测量成果质量检验      | 130 |
| 12.7 | 变形测量成果质量检验             | 130 |
| 13   | 检验结果                   | 131 |
| 13.1 | 成品校审                   | 131 |
| 13.2 | 二级检查一级验收               | 131 |

## 1 总 则

**1.0.2** 本标准适用于电力工程勘测设计阶段的测量成果质量检验，包括对测量项目技术设计成果、测量成果和资料整理成果的质量检验。

**1.0.3** 本标准条文中的中误差、闭合差、限差等，除特别标明外，通常采用省略正负号表示。

## 2 术 语

定义了本标准涉及的 22 条术语。

### 3 基本规定

**3.0.1** 目前电力勘测设计单位对测量成果质量检验通常采用两种方法：一种方法是测量单位内部依次进行自校、校核、审核和批准四级校审签署；另一种方法是采用二级检查一级验收方式，依次通过测量单位作业部门的过程检查、测量单位质量管理部门的最终检查，以及项目委托方组织的验收或委托测量质量检验机构进行质量验收。

**3.0.3** 测量成果质量检验包括对测量项目技术设计成果、作业测量成果和资料整理成果的质量检验。附录 A 规定了技术设计和成果资料整理质量检验内容及其权重，以及质量检验方法。本标准第 5 章～第 12 章依次描述了平面控制测量、高程控制测量、地形图测量、输电线路测量、地下管线探测、航测、遥感与激光扫描测量和地理信息系统数据等分项测量成果质量检验的规定。

**3.0.4** 分项测量成果包括：平面控制测量、高程控制测量、地形图测绘、断面图测绘、堤防工程测量、输电线路测量、输水线路测量、道路工程测量、地质勘察测量、建设征地与移民工程测量、变形监测、航空摄影、航空航天摄影测量、地面摄影测量等测量成果。测量成果质量评定，应先按百分制评定分项测量成果质量，再评定测量成果质量。本标准测量成果质量评分在考虑质量问题的同时采用赋分制。

质量元素：分项测量成果质量检查和质量评定的主要项目，每个质量元素可包含若干个质量子元素。

质量子元素：分项测量成果质量检查和质量评定中最小项目。

单位成果：控制测量成果中各级 GNSS 点、三角点、导线点

和水准测段等以“点”或“测段”为单位；相片控制测量、空中三角测量、相片调绘成果以“区域网”“景”为单位；数字地形地类图测绘、断面图测绘等各种比例尺地形图、影像平面图成果以“幅”为单位；变形监测以“点次”为单位。

参照《水电工程测量规范》的规定，表 3.0.4 对于分项测量成果的权由其工作量在测量项目总工作量所占比例来确定。

**3.0.5** 本标准中的质量差错与测绘行业标准中的质量差错对应关系：原则性差错对应严重缺陷、技术性差错对应重缺陷、一般性差错对应轻缺陷。

**3.0.6** 分项测量成果质量综合评判和测量成果质量综合评判原则。

**3.0.7** 分项测量成果质量元素/质量子元素无不合格项时，质量元素和分项测量成果的质量得分计算方法。

**3.0.8** 对于质量检查、评定、验收与校审记录的规定。

**3.0.9** 根据质量检验方式的不同，测量单位质量检验时的质量检验记录采用成果校审单，二级检查一级验收时采用质量检查、评定、验收单/报告。

必要时，大、中型测量项目需编写测量成果检查验收报告。大、中型工程测量类别的划分可按表 3-1 执行。

表 3-1 大、中型工程测量类别划分

| 项目名称   | 项目类别划分                                        |                                                |
|--------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------|
|        | 大型                                            | 中型                                             |
| 控制测量   | 一、二、三、四等控制测量，二、三等水准测量                         | 一、二级导线控制测量，四、五等水准测量                            |
| 地形图测量  | 20km <sup>2</sup> 及以上大比例尺地形图测量                | 10km <sup>2</sup> ~20km <sup>2</sup> 大比例尺地形图测量 |
| 精密工程测量 | 国家大型、重点、特殊项目精密工程测量                            | 一般项目精密工程测量                                     |
| 形变测量   | 地基基础设计为甲级的建筑变形、重要古建筑变形、大型市政桥梁变形、重要管线变形、场地滑坡变形 | 地基基础设计为乙、丙级的建筑变形、地表、道路沉降、中小型市政桥梁变形、一般管线变形      |

续表 3-1

| 项目名称   | 项目类别划分                                                        |                                      |
|--------|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
|        | 大型                                                            | 中型                                   |
| 水利水电工程 | 总库容 1 亿 m <sup>3</sup> 以上的水库工程                                | 总库容不小于 1000 万 m <sup>3</sup> 的水库工程   |
|        | 装机容量 30 万 kW 以上的水力发电工程                                        | 装机容量不小于 5 万 kW 的水力发电工程               |
|        | 一、二级永久性水工建筑物工程                                                | 三级永久性水工建筑物工程                         |
|        | 土石坝高 70m 以上；混凝土、浆砌石坝高 100m 以上的水工大坝工程                          | 土石坝高不小于 40m；混凝土、浆砌石坝高不小于 50m 的水工大坝工程 |
|        | 单项工程合同额 3000 万元以上的水利水电工程                                      | 合同额不小于 500 万元的水利水电工程                 |
| 电力工程   | 单机容量 60 万 kW 机组，或 2 台单机容量 30 万 kW 机组，或 4 台单机容量 20 万 kW 机组主体工程 | 单机容量 20 万 kW 机组工程                    |
|        | 单机容量 30 万 kW 以上核电站核岛或常规岛主体工程                                  | —                                    |
|        | 330kV 以上且送电线路 300km 以上的送电工程，或 330kV 以上的变电站工程                  | 220kV 送电线路 40km 以上的送电工程              |
|        | 220kV 以上且送电线路 500km 以上的送电工程，或 2 座 220kV 以上的变电站工程              | 110kV 以上送电线路 45km 以上的送电工程            |
|        | 单项工程合同额 5000 万元以上的电力工程                                        | 单项工程合同额 1000 万元以上的电力工程               |

注：列入国家、省市重点工程或有特殊意义的按大型测量工程考虑。

## 4 检验方式

本章规定了测量单位常采用的两种测量成果质量检验方式：成品校审方式和二级检查一级验收方式。

### 4.1 成品校审

**4.1.1** 有些电力设计院对测量成果质量检验采用自校、校核、审核和批准四级校审；对勘测专业内部提交测量成果（如勘探测量成果、水文测量成果等）的校审不得少于三级。

**4.1.2** 测量成果质量评定等级可分为优、良、合格、不合格四个等级，其质量评分与《测绘成果质量检查与验收》质量评分取值一致。

**4.1.3** 测量成果首先要经过作业人员自校，再依次提交全校人、审核人、批准人进行校审。

**4.1.4** 全校人对测量成果进行校核的规定。

**4.1.5** 审核人对测量成果进行审核的规定。

**4.1.6** 批准人对测量成果进行审批的规定。

**4.1.7** 校核、审核、批准过程中，要依次在质量评分表上打分，将发现的问题填写在校审单上，判定质量差错性质并评价成果质量。出现质量问题时，应返给工程负责人组织修改、纠正或返工。

**4.1.8** 本条规定了质量评定等级的基本原则。

**4.1.11** 对于较严重的质量差错，要按照本单位质量管理体系的规定进行质量剖析和质量改进。

### 4.2 二级检查一级验收

**4.2.1** 二级检查一级验收是测绘系统普遍采用的测量成果质量检

验方式，部分电力设计单位也采用这种检验方式。过程检查由测量单位的作业部门予以实施；最终检查由测量单位的管理部门予以实施；验收可由项目委托方组织实施，也可委托测量质量检验机构或测量监理单位实施。

**4.2.2** 过程检查不评定质量等级。最终检查评定测量成果质量等级为优、良、合格、不合格四个等级，验收评定质量等级为合格和不合格。质量评分与《测绘成果质量检查与验收》质量评分取值一致。

**4.2.3** 质量检查的规定，包括全数检查、抽样检查、详查、概查、过程检查、最终检查的规定。

**4.2.4** 对于质量评定的规定，包括：测绘项目成果质量评定方法与质量不合格判定标准、质量评定采用中误差统计数学精度及误差判定标准、质量评定中误差计算方法，以及对于规模较小、常规测绘项目产品可采用的质量评定简要方法。

**4.2.5** 对于质量问题处理的规定，测量单位要及时改正检查和验收中发现的质量问题，过程检查和最终检查中存在的质量分歧由测量单位的测量专业总工程师决定。验收中存在的质量分歧则由项目委托方或独立的第三方质量检验机构裁定。

**4.2.6** 测量成果验收形式有三种：内部验收指由项目委托方按其内部质量控制程序进行成果验收；会议验收指由项目委托方组织召开成果评审会议验收；委托验收指由项目委托方委托有资质的独立第三方进行成果验收。本条规定了成果验收条件、程序、验收依据、验收内容和验收资料，以及验收报告及验收意见的处理。

## 5 平面控制测量检验

### 5.1 质量检验元素、权重及检查项

**5.1.1** 规定了平面控制测量成果质量检验内容。

**5.1.2** 表 5.1.2 列出了平面控制测量成果质量元素、质量元素、权重及检查项的内容。对技术设计和资料质量检验应按附录 A 执行。

### 5.2 质量检验方法

**5.2.1** 实地检查是以不低于所检项目原测精度的技术要求和技术方法，外业实地对抽查的样本单位测量成果进行检测。比对分析是经过重新平差计算，比较重新平差成果与原成果，检查原成果精度指标的符合性。核查分析是分析观测数据资料、数据处理资料，分析观测数据、起算数据使用的正确性，检查计算过程参数设置是否符合要求，对照相关技术要求（合同、技术设计、标准规范），对成果表、技术总结、检查报告等样本资料进行检查，认定原有成果精度的符合性，采用检验成果资料中的精度指标评定数学精度。

**5.2.2~5.2.3** 提出对平面控制测量数据质量和点位质量检验的要求。

## 6 高程控制测量检验

### 6.1 质量检验元素、权重及检查项

**6.1.1** 规定了高程控制测量成果质量检验内容。

**6.1.2** 表 6.1.2 列出了高程控制测量成果质量元素、质量子元素、权重及检查项的内容。对技术设计和资料质量检验应按附录 A 执行。

### 6.2 质量检验方法

**6.2.2~6.2.3** 提出对高程控制测量数据质量和点位质量检验的要求。

## 7 地形图测量检验

### 7.1 陆域地形图测量质量检验元素、权重及检查项

**7.1.1** 规定了陆域地形图测量成果质量检验内容。

**7.1.2** 表 7.1.2 列出了陆域地形图测量成果质量元素、质量元素、权重及检查项的内容。对技术设计和资料质量检验应按附录 A 执行。

### 7.2 陆域地形图测量质量检验方法

**7.2.2~7.2.3** 提出对陆域地形图测量数据质量和地理要素质量检验的要求。

### 7.3 水域地形图测量质量检验元素、权重及检查项

**7.3.1** 水域地形图测量包括内陆水域及近海水域地形图测量。本条规定了水域地形图测量成果质量检验内容。

**7.3.2** 表 7.3.2 列出了水域地形图测量成果质量元素、质量元素、权重及检查项的内容。对技术设计和资料质量检验应按附录 A 执行。

### 7.4 水域地形图测量质量检验方法

**7.4.2~7.4.3** 提出对水域地形图测量数据质量和点位质量检验的要求。

## 8 输电线路测量检验

### 8.1 质量检验元素、权重及检查项

**8.1.1** 规定了输电线路测量成果质量检验内容。

**8.1.2** 表 8.1.2 列出了输电线路测量成果质量元素、质量子元素、权重及检查项的内容。

### 8.2 质量检验方法

**8.2.2** 以施工图设计阶段的测量工作为准，规定了输电线路测量成果质量检验内容，可行性研究阶段和初步设计阶段相对简单，可参照执行。

## 9 地下管线探测检验

### 9.1 质量检验元素、权重及检查项

**9.1.1** 规定了地下管线探测成果质量检验内容。

**9.1.2** 表 9.1.2 列出了地下管线探测成果质量元素、质量子元素、权重及检查项的内容。对技术设计和资料质量检验应按附录 A 执行。

### 9.2 质量检验方法

**9.2.2~9.2.5** 提出对地下管线探测数据质量和管线图质量检验的要求。

## 10 航测、遥感与激光扫描测量检验

### 10.1 航空摄影、遥感与激光扫描质量检验元素、权重及检查项

**10.1.1** 规定了航空摄影、遥感与激光扫描成果质量检验内容。

**10.1.2~10.1.4** 表 10.1.2、表 10.1.3、表 10.1.4-1、表 10.1.4-2 分别规定了航空摄影、遥感、机载和地面激光扫描成果质量元素、质量元素、权重及检查项的内容。对技术设计和资料质量检验应按附录 A 执行。

### 10.2 航空摄影、遥感与激光扫描成果质量检验方法

**10.2.2~10.2.5** 提出对航空摄影、遥感和激光扫描成果质量检验的要求。

### 10.3 航空摄影与遥感成果质量检验元素、权重及检查项

**10.3.1** 规定了摄影测量与遥感成果质量检验元素、权重及检查项。

**10.3.2~10.3.9** 表 10.3.2、表 10.3.3、表 10.3.4、表 10.3.5、表 10.3.6、表 10.3.7、表 10.3.8、表 10.3.9 分别规定了影像控制测量、机载和地面激光扫描、调绘、空中三角测量、数字线划图、数字高程模型、数字正射影像成果质量元素、质量元素、权重及检查项的内容。对技术设计和资料质量检验应按附录 A 执行。

### 10.4 摄影测量与遥感成果质量检验方法

**10.4.5~10.4.8** 规定了影像控制测量数学精度、观测质量、布点质量和整饰质量检验要求。

**10.4.9~10.4.11** 规定了机载激光雷达扫描飞行控制测量质量检

验要求。

**10.4.12~10.4.14** 规定了地面激光扫描控制测量质量检验要求。

**10.4.15~10.4.17** 规定了调绘质量检验要求。

**10.4.18~10.4.19** 规定了空中三角测量成果数学质量和布点质量检验要求。

**10.4.20~10.4.25** 规定了数字线划图位置精度、属性精度、完整性、逻辑一致性、时间精度、表征质量检验要求。

**10.4.26~10.4.30** 规定了数字高程模型位置精度、逻辑一致性、时间精度、网格质量检验要求。

**10.4.31~10.4.35** 规定了数字正射影像图平面位置精度、逻辑一致性、资料现势性、表征质量检验要求。

## 11 地理信息系统数据检验

### 11.1 质量检验元素、权重及检查项

**11.1.1** 地理信息系统数据库由地理信息系统数据集和管理系统构成。地理信息系统数据集一般包括数字线划图 (DLG)、数字高程模型 (DEM)、数字正摄影像 (DOM)、数字栅格地图 (DRG)、地名、地形图制图数据及相应的元数据等。本章是对地理信息系统数据集质量检验做出规定。

**11.1.2** 表 11.1.2 列出了地理信息系统数据成果质量元素、质量元素、权重及检查项的内容。对技术设计和资料质量检验应按附录 A 执行。

### 11.2 质量检验方法

**11.2.2~11.2.10** 规定了地理信息系统数据空间参考系、位置精度、属性精度、数据完整性、逻辑一致性、时间精度、影像及栅格质量、表征质量和元数据质量检验要求。

## 12 专项测量检验

专项测量主要包含河流、水库断面和水文断面测量、堤防工程测量、输水线路与管线测量、道路测量、地质勘察点测量、建设征地与移民工程测量和变形测量等。

### 12.1 河流、水库断面和水文断面测量成果质量检验

**12.1.1~12.1.4** 规定了河流、水库断面测量和水文断面测量成果质量检验元素、权重及检查项，以及检验方法。

### 12.2 堤防工程测量成果质量检验

**12.2.1~12.2.3** 规定了堤防工程测量成果质量检验元素、权重及检查项，以及检验方法。

### 12.3 输水线路和管线测量成果质量检验

**12.3.1~12.3.3** 规定了输水线路和管线测量成果质量检验元素、权重及检查项，以及检验方法。

### 12.4 道路测量成果质量检验

**12.4.1~12.4.3** 规定了道路测量成果质量检验元素、权重及检查项，以及检验方法。

### 12.5 地质勘探点测量成果质量检验

**12.5.1~12.5.3** 规定了地质勘探点测量成果质量检验元素、权重及检查项，以及检验方法。

## **12.6 建设征地与移民工程测量成果质量检验**

**12.6.1~12.6.3** 规定了建设征地与移民工程测量成果质量检验元素、权重及检查项，以及检验方法。

## **12.7 变形测量成果质量检验**

**12.7.1~12.7.5** 规定了变形测量成果质量检验元素、权重及检查项，以及质量检验方法。

## 13 检验结果

### 13.1 成品校审

**13.1.2~13.1.3** 本节规定了测量单位成品校审时所填写的测量成果质量评分表和测量成果校审单内容与格式。测量成果校审单分首页和续页，没有校审意见时，可不填写测量成果校审单续页。

### 13.2 二级检查一级验收

**13.2.1~13.2.2** 规定了二级检查一级验收中所形成的测量成果过程检查表、最终检查意见表、成果质量检查评价总表、测绘成果检查报告、测量成果验收意见表、成果质量验收评价总表和测量成果验收报告的内容与格式。

---



中国电力出版社官方微信



掌上电力书屋



155198.443

定价：36.00 元