

《数字表面模型质量检验技术规程》

编制说明

行业标准项目名称： 数字表面模型质量检验技术规程

行业标准项目编号： 2017-30-CH/T

送审行业标准名称： 数字表面模型质量检验技术规程

（此栏送审时填写）

报批行业标准名称： 数字表面模型质量检验技术规程

（此栏报批时填写）

承担单位： 自然资源部陕西测绘产品质量监督检验站

当前阶段： 征求意见 送审稿审查 报批稿报批

编制时间： 2019年6月

《数字表面模型质量检验技术规程》 编制说明

一、 工作简况

1. 任务来源

《数字表面模型质量检验技术规程》标准制定计划由原国家测绘地理信息局科技与国际合作司《关于下达 2017-2018 年测绘地理信息标准项目计划的通知》下达，文件号为“测科函[2017]35号”，是 2017-2018 年测绘地理信息标准制修订项目之一。本项任务由自然资源部陕西测绘产品质量监督检验站组织标准征求意见稿的起草工作。

2. 目的意义

近年来，随着测绘新技术的不断发展，测绘成果类型逐渐出现多元化态势，数字表面模型成果已在测绘成果中占有一定的比例且有广泛的应用。

数字表面模型是以点的三维坐标表达地表（含人工建筑物、植被等）起伏形态的数据集，与数字高程模型所表达的信息存在异同点。数字表面模型成果分为点云类和格网类两种形式。当前数字表面模型成果检验主要参考《数字测绘成果质量检查与验收》和《数字高程模型检验技术规程》等相关标准的检验参数和质量评定。但是，目前这些检验标准中未规定数字表面模型固有的质量特性的检验方法与检验内容要求，不能客观、完整地评价成果的质量。

目前国内测绘地理信息系列成果检验标准中，数字表面模型成果的检验暂无可依据的检验标准，为保证数字表面模型成果质量评价的科学性、规范性、准确性，为质检相关部门提供方便、易执行、可指导的检验技术

依据，亟需制定数字表面模型成果质量检验相关标准。

3. 起草单位及主要起草人

1) 承担单位和协作单位

承担单位：自然资源部陕西测绘产品质量监督检验站。

协作单位：自然资源部测绘标准化研究所、自然资源部经济管理科学研究所、国家测绘产品质量检验测试中心、自然资源部黑龙江测绘产品质量监督检验站、江苏省测绘产品质量监督检验站、自然资源部第一航测遥感院、北京东方道迩信息技术股份有限公司。

2) 主要起草人及其所做工作

主要起草人：王小军、赵龙、巨小文、王炜、王程、张号、刘小强、陈海鹏、李若、黄杨、岳国栋、虞继进、杨胜万、王少成、曲林、吴守来。

所做工作：

1. 标准技术内容总体设计与主要技术指标确定——王小军、赵龙、巨小文、王炜；

2. 具体负责起草标准的全部章节、调研、研讨论证、测试验证——王小军、赵龙、巨小文、王炜、王程、张号、刘小强

3. 参与起草标准的第 6、7、8 章、测试验证——陈海鹏、李若、黄杨、岳国栋、虞继进、杨胜万、王少成、曲林、吴守来。

4. 主要工作过程

1) 立项启动

2017 年 8 月成立编写组。编写组成员充分搜集了不同数据源生产的不同格式的数字表面模型成果数据，深入研究各类成果的生产工艺流程，并对行业内具有资深技术能力的生产和科研部门开展广泛的前期调研，掌握

了现有生产技术工艺流程和数据处理对数字表面模型成果质量影响的因素、成果质量检验的质量元素、质量评价存在的问题等。起草组成员分析研讨后，初步确定了标准框架及结构，完成标准实施方案等编写工作。

2) 起草阶段

参照相关国家标准和行业标准，编写组成员查阅大量技术规范与资料，包括（不限于）：GB/T 18316-2008 《数字测绘成果质量检查与验收》、GB/T24356-2009 《测绘成果质量检查与验收》、CH/T 9022-2014 《基础地理信息数字成果 1:500 1:1000 1:2000 1:5000 1:10000 数字表面模型》、CH/T 9023-2014 《基础地理信息数字成果 1:25000 1:50000 1:100000 数字表面模型》、CH/T 3012-2014 《数字表面模型航空摄影测量生产技术规程》、CH/T 3013-2014 《数字表面模型航天摄影测量生产技术规程》、CH/T 3014-2014 《数字表面模型机载激光雷达测量技术规程》、CH/T 8023-2011 《机载激光雷达数据处理技术规范》、CH/T 8024-2011 《机载激光雷达数据获取技术规范》、CH/T 1026-2012 《数字高程模型检验技术规程》等多个相关生产、成果质量检验规程，对其中涉及到生产数字表面模型的技术流程、成果内容等进行分析与研究。

通过查阅资料，编写组着重从数字表面模型质量检验的基本要求、工作流程、检验内容与方法、质量评定指标等方面构建标准主要技术内容。为了更加科学合理的制定标准，编写组先后前往北京东方道迤信息技术股份有限公司、江苏省测绘产品质量监督检验站、西安煤航信息产业有限公司、自然资源部测绘标准化研究所开展了调研交流，专家针对数字表面模型成果检验内容、检验方法及质量评定等技术问题提出了意见和建议，编写组据此对标准草案进行了修改和完善。

2018年9月，经过编写组成员反复研讨，并听取专家意见后，编制形成标准草案。

3) 征求意见

2019年6月-7月，由测标委发文“自然资标研函[2019]15号关于征求测绘行业标准《数字表面模型质量检验技术规程》（征求意见稿）意见的函”，广泛征求测绘行业及测绘专家对本标准的意见和建议，共收到宝贵意见113条，经过编制组反复论证、讨论；对专家意见进行分析，结合标准编制的针对性及适用性，最终对所提意见处理结果为：采纳101条，部分采纳2条，未采纳10条。通过采纳意见，更好的完善了标准的内容，2019年8月，形成标准送审稿。

4) 送审阶段

2020年9月，全国地理信息标准化技术委员会测绘分技术委员会在西安组织召开了该标准送审稿审查会。审查委员会听取了编写组关于该标准编制的说明，审查了送审稿及相关材料，一致同意通过该标准送审稿的审查。

审查会后，课题编写组认真梳理了与会专家提出的修改意见，形成修改意见。经过认真研究，修改后形成报批稿。

5) 报批阶段

课题编写组根据要求，于2020年10月底提交报批稿。

二、 标准编制原则和确定标准主要内容

1. 编制原则

本标准严格遵循《中华人民共和国测绘法》和有关法律法规，主要依据GB/T 18316-2008《数字测绘成果质量检查与验收》和GB/T 24356-2009《测绘成果质量检查与验收》，并参考了CH/T 1026-2012《数字高程模型

质量检验技术规程》等有关国家标准和行业标准。

a、科学性原则。充分参考 GB/T 18316-2008《数字测绘成果质量检查与验收》、GB/T 24356-2009《测绘成果质量检查与验收》等有关国家及行业标准，并结合现有数字表面模型成果质量检查内容、方法及影响成果质量评价的因素，构建标准技术框架，编制具体要求，有效保证了标准技术内容的科学性。

b、适用性原则。标准起草过程中开展了深入广泛的技术调研，综合考虑了点云类和格网类数字表面模型成果的各自质量特性，列出了数字表面模型质量检验的基本要求、检验内容与方法、质量评定指标和评定方法，保证了标准的适用性。

c、协调性原则。目前国内测绘地理信息系列标准中，数字表面模型成果的检验缺少可依据的检验标准，作为数字表面模型检验及质量评定的通用性标准，标准结合了不同生产方式的技术规程各项技术指标及成果内容，参考相关检验标准的质量元素及质量评定要求制定内容，是对现有标准的补充，其内容与我国现行的法规和管理办法等协调一致。

d、规范性原则。严格按照 GB/T 1.1-2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》和 GB/T 28222-2011《服务标准编写通则》的要求和规定编写本标准的内容，保证标准的编写质量。

2. 主要内容

本标准明确了数字表面模型质量检验技术的基本要求，规定了数字表面模型质量检验的质量元素、质量子元素及检查项，并确定了数字表面模型质量评定方法与要求。标准分为范围、规范性引用文件、基本要求、检验工作流程、抽样程序、检验内容及方法、质量评定指标、质量评定、报

告编制、资料整理等十个部分，力求涵盖数字表面模型质量检验与质量评定的全过程。

标准正文主要包含以下内容：

（1）范围

规定了本标准的主要内容和适用范围。

（2）规范性引用文件

规定了本标准引用的技术标准。

（3）基本要求

确定了数字表面模型成果质量检验的质量元素、质量子元素及检查项，并对成果检查内容进行了概述。

本标准未将“平面精度”纳入数字表面模型检查项质量元素，主要考虑 DSM 成果的高程精度与平面精度的相关性；另外，平面精度检测点位置一般为特征点，DSM 点云点或格网点很难落在房角等特征位置，点位确定需借助辅助线才能实现，易引入新的误差。

未将“航带接边”纳入数字表面模型质量元素，航带数据接边为上工序数据生产环节检查内容。该检查应在生产前资料分析阶段完成。

未将“平均点间距”纳入数字表面模型质量元素，是考虑到与 CH/T 9022-2014《基础地理信息数字成果 1:500 1:1000 1:2000 1:5000 1:10000 数字表面模型》、CH/T 9022-2014《基础地理信息数字成果 1:25000 1:50000 1:100000 数字表面模型》标准的一致性，且点云密度与平均点间距是相互约束的。

（4）检验工作流程

规定了数字表面模型成果检验工作的流程。

（5）抽样程序

对单位成果总数、检验批次、批量进行了规定，并对抽样的方法及样本进行说明。其中，批量的确定沿用 GB/T 18316 中关于批量确定的方法。

本标准规定单位成果以幅、生产单元等为单位划分，依据项目相关技术文档及成果资料等确定单位成果总数。主要是考虑当前技术条件下生产的 DSM 成果不可避免的会有海量数据规模的生产任务，为了提升标准的可操作性，进而规定单位成果的划分可依具体情况而定，给出了划分原则，未强调严格统一的划分要求。

（6）检验内容及方法

规定了数字表面模型检验内容与方法。检验内容中六个质量元素包括空间参考系、位置精度、逻辑一致性、时间精度、格网/点云质量、附件质量等；检验方法包括详查和概查，对样本单位成果实施详查，必要时对样本外单位成果进行概查。详查和概查的检验方法是以一级验收的工作流程为编制思路规定的，二级检查可参照执行。

本标准在“高程精度”质量元素下确定了“粗差率”检查内容，并规定 $r_0=5\%$ 。GB/T 18316-2008《数字测绘成果质量检查与验收》、GB/T 24356-2009《测绘成果质量检查与验收》位置精度/数学精度统计时均统计“粗差率”检查项，并规定粗差比例大于 5%为不合格品。

接边检查作为位置精度的检查项，点云类数字表面模型结合相关生产技术规范及成果实际情况，通过检查接边处地形是否过渡自然、地物是否保持真实，有无明显错位及变形，通过定性评价确保点云类数字表面模型接边检查的可操作性。

根据 DSM 质量特性，在格网/点云质量元素下确定了编辑质量质量元

素，对于检查内容中的高程异常值、噪声点滤除、静止水域置平、流动水域过渡、无值区与海域赋值项可用单位成果错误面积或点数检查，对于检查内容中的地貌及非地面附着物是否错位、变形等可用单位成果错误面积检查。

(7) 质量评定指标

质量评价指标体系分为质量元素、质量子元素和检查项三级。本节对六个质量元素下设的十个质量子元素的具体检查项及检查内容进行了规定，并给出了各质量元素的计分方法。

由于点云类数字表面模型接边质量无法量化为数值统计，经过深入研讨、论证总结出了关于点云类数字表面模型接边质量的计分方法，根据成果接边三种情况设定得分阈值范围，在满足合格条件情况下，分值范围为[60，100]；

a) 当出现普遍性轻微接边不连续现象且高程中误差符合而又不影响使用时，根据具体情况评定分数，分值不得高于 90 分；

b) 未出现上述情况时，分值为 100 分。

这主要是依据 GB/T 18316-2008《数字测绘成果质量检查与验收》影像特性检查项“出现普遍性或整体性现象而又不影响使用时，不估算面积，根据具体情况打分，分值不能高于 90 分”，对于通过目视检查、经验感观且难以量化评定的点云类接边检查参照提出质量评定方法，提高了标准的可行性。评定合格后计分方法采用闭区间[60,100]给出，体现了评分方法的针对性。

格网/点云质量元素下设定了质量子元素“编辑质量”，并给定了 $r_0=1\%$ 。 $r_0=1\%$ 是参考《全球地理信息资源建设与维护更新成果质量检验规定（试行

稿)》数字表面模型数据质量评定指标和 GB/T 18316-2008《数字测绘成果质量检查与验收》影像特性检查项技术要求给定的,在单位成果中编辑质量不良区域面积/点数不大于 1%的情况下,我们认为满足可接收质量限的,并进行了测试验证。

(8) 质量评定

规定了单位成果质量评定、质量等级评定及批成果质量判定的方法。单位成果质量评定规定了根据质量检查质量元素分值评定的等级。批成果判定规定了判定条件。

(9) 报告编制

规定了报告的编制内容和格式。

(10) 资料整理

对项目检验过程所用资料、检验中形成的记录等资料管理做了规定。

三、 主要试验(或验证)的分析、综述报告,技术经济论证,预期的经济效果

2019年2月-4月自然资源部陕西测绘产品质量监督检验站、国家测绘产品质量检验测试中心、北京东方道迩信息技术股份有限公司等单位选择不同地貌类别、数据源、成果类型、成果规格、地表覆盖的成果进行检验,对该标准的主要内容、各质量元素的技术指标,进行了大量的试验,通过项目验证,完成对检验内容和各项技术指标的确认,并进一步完编制说明。

四、 采用国际标准和国外先进标准的程度,以及与国际、国外同类标准水平的对比情况,或与测试的国外样品、样机的有关数据对比情况。

经国家标准共享服务平台检索，GB/T 18316-2008《数字测绘成果质量检查与验收》和 GB/T 24356-2009《测绘成果质量检查与验收》对测绘成果的质量检查与验收进行了标准化，但是缺乏对数字表面模型成果质量检验的具体规定，本标准填补了这一空白。

五、 与有关的现行法律、法规和强制性标准的关系

本标准依据 GB/T 18316-2008《数字测绘成果质量检查与验收》和 GB/T 24356-2009《测绘成果质量检查与验收》，并参考了国际标准和国内测绘行业系列检验规程。

六、 重大分歧意见的处理经过和依据

无。

七、 标准作为强制性标准或推荐性标准的建议

建议作为推荐性行业标准实施。

八、 贯彻标准的要求和措施建议(包括组织措施、技术措施、过渡办法等内容)

该推荐性标准的颁布、贯彻实施前应及时在公众媒体、相关行业甚至对外的有关信息上公开宣传，使测绘地理信息行业能够快速的了解该标准，应设立专门的答疑或咨询部门，跟踪服务对贯标中出现的技术问题，做好贯标记录，进行长期监督，并及时反馈问题至答疑或咨询部门。

九、 废止现行有关标准的建议

无。

十、 其他应予说明的事项

无。