ICS 97.140
Y 80

CSPSTC

团　　体　　标　　准

T/CSPSTC X-2019

家居产品三维数字化模型技术规范

Specfication for 3D digital model of home products

2019-10-14 发布　　2019-11-15 实施

中国科技产业化促进会发布

目　　次

前　　言.....II
1 范围.....3
2 规范性引用文件.....3
3 术语与定义.....3
4 数据分类.....4
5 模型数据质量要求.....5
6 模型渲染数据质量要求.....7
7 数据质量检验.....9
附　录　A （规范性附录） 三维模型数据目录格式.....12
附　录　B （规范性附录） 三维模型数据质量检查.....13
附　录　C （规范性附录） 数据采集要求.....14
附　录　D （规范性附录） 模型数据处理工作流程.....16
附　录　E （规范性附录） 数据提交要求.....19
附　录　F （规范性附录） 模型上传平台流程.....20
附　录　G （规范性附录） 模型质量要求.....23
附　录　H （规范性附录） 平台模型命名规范.....24
附　录　I （规范性附录） 模型修改流程.....25
参　考　文　献.....26

前　言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则进行起草。

本标准由上海红星美凯龙设计云信息科技有限公司提出。

本标准由中国科技产业化促进会归口。

本标准起草单位：上海红星美凯龙设计云信息科技有限公司、垒知控股集团股份有限公司、上海像腾网络科技有限公司，畅景信息技术（上海）有限公司，北京火星时代科技有限公司，江苏米多装饰有限公司、深圳积木易搭科技技术有限公司、中国标准化研究院、中国建筑装饰协会文化和科技委员会、标准联合集团有限公司。

本标准主要起草人：陈豪、李长太、苍学良、郭未、霍云秀、聂建林、杨像腾、汪洋、许灿、杨锁红、姚剑、高昂、郑俊、袁慎明、卢成绪。

家居产品三维数字化模型技术规范

1 范围

本标准规定了家居产品三维数字化模型的数据分类、数据质量要求及数据检验等内容。

本标准适用于家居室内设计、环境设计、现场布置以及与相关方交流沟通过程中应用三维数字化模型。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注明日期的引用文件，仅注明日期的版本适用于本文件；不注明日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 18316 数字测绘成果质量检查与验收

GB/T 24356 测绘成果质量检查与验收

3 术语与定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

家具 furniture

家用器具，包括桌、椅、床、柜、洁具、炊具、灯饰等。

3.2

三维模型 three-dimensional digital model

数字三维模型，物体的多边形表示，通常用计算机或者其它视频设备展示。

3.3

纹理 texture

物体表面的花纹或线条，对物体漫反射率的摹拟，摹拟物体表面在白色漫射光照下，各点的反射率。

3.4

点云 point cloud

在逆向工程中通过测量仪器得到的产品外观表面的点数据集合。

3.5

纹理映射 texture mapping

将纹理空间中的纹理像素映射到模型几何空间中的三维点的过程。

3.6

材质分离 material separation

通过对模型进行裁剪或分面处理，把木材、金属、皮革、布艺等不同材质的元素从模型中单独分离出来，便于后续模型应用。

3.7

渲染 render

将三维场景中的模型，按照设定好的环境、灯光、材质及渲染参数，二维投影成数字图像的过程。

注：模型是用严格定义的语言或者数据结构对于三维物体的描述，包括几何、视点、纹理以及照明信息。

3.8

伽玛校正 gamma correction

对图像的伽玛曲线进行编辑，以对图像进行非线性色调编辑的方法，检出图像信号中的深色部分和浅色部分，并使两者比例增大，从而提高图像对比度效果。

4 数据分类

4.1 按数据用途分类

4.1.1 概述

家居产品三维数字化模型按数据用途划分，分为几何数据、纹理数据、材质数据、属性数据和效果图数据等。

4.1.2 几何数据

适用于三维数字化模型之间的数据交互。用于描述三维数据信息，记录三维数据顶点、面及面对应的法线、纹理、材质基础属性及每组材质的详细信息，记录模型存在场景的位置以及旋转、拉伸关系的属性文件。

4.1.3 纹理数据

表示物体表面细节的二维图形数据，用于表现模型纹理效果。

4.1.4 材质数据

关联模型与纹理、材质关系的属性文件，是用于纹理和材质效果展现的数据。

4.1.5 属性数据

记录模型数据的基本属性、商品属性、特殊属性内容。

4.1.6 效果图数据

以jpg等图像格式存储的模型特定角度渲染图片，如缩略图、顶视图等。

4.2 按数据精度分类

4.2.1 概述

家居产品三维数字化模型按数据精度划分，分为原始数据、精模数据、简模数据等。

4.2.2 原始数据

在制作输出成最终应用的精模数据、简模数据以及VR/AR应用数据之前的初始数据，包括原始采集数据和几何编辑数据等。

4.2.3 精模数据

精细三维模型，又可称为高模，通常是模型面数大于30万面的，充分保留实物细节的三维模型。

4.2.4 简模数据

简单三维模型，又可称为低模、粗模，模型面数通常在0至30万面，仅保留实物的主要细节，而不展现实物的精细结构。

4.3 按数据应用分类

4.3.1 概述

家居产品三维数字化模型按数据应用划分，按模型的使用场景、应用软件和相关技术来分类，可分为VRScene数据、UE4数据、U3D数据、GLTF数据等类型。

4.3.2 VRScene 数据

通过VRay场景渲染应用的模型数据。

4.3.3 UE4 数据

以虚幻引擎4为应用基础的模型数据。

4.3.4 U3D 数据

以Unity3D为应用基础的模型数据。

4.3.5 GLTF 数据

面向实时渲染应用的三维图形语言交换格式。

5 模型数据质量要求

5.1 原始数据质量要求

原始数据质量，应符合表1给出的质量要求。

表1 原始数据质量要求

序号	检验项目		要求	项目分类		试验方法
				基本	一般	
1	数据集	完好性	正常打开，显示要素完整	√		7.3.4
2	几何数据	面数	0~1000万		√	7.3.1.1
3		覆盖率	≥85%	√		7.3.1.2
4		分辨率	≤1mm	√		7.3.1.3
5		精度	≤2mm	√		7.3.1.4
6	纹理数据	图像像素	≥1024×1024像素	√		7.3.2.1
7		格式	jpg,png,tiff	√		7.3.2.2
8		图像污染	≤4像素		√	7.3.2.3
9		色彩均匀性	≥80%		√	7.3.2.4
10	属性数据	完整性	无缺项	√		7.3.3.1
11		正确性	无错项	√		7.3.3.2

5.2 精模数据质量要求

精模数据质量，应符合表2给出的质量要求。

表2 精模数据质量要求

序号	检验项目	要求	项目分类		试验方法
			基本	一般	

1	数据集	完好性	正常打开，显示要素完整	√		7.3.4
2	几何数据	面数	0~1000 万		√	7.3.1.1
3		覆盖率	≥85%	√		7.3.1.2
4		分辨率	≤0.8mm	√		7.3.1.3
5		精度	≤1mm	√		7.3.1.4
6		拓扑	模型完整无破面		√	7.3.1.5
7		物体坐标	物体底面几何中心点坐标为[0,0,0]，即平放在Z轴平面上		√	7.3.1.6
8	纹理数据	图像像素	≥1024×1024像素	√		7.3.2.1
9		格式	jpg,png,tiff	√		7.3.2.2
10		图像污染	无		√	7.3.2.3
11		色彩均匀性	≥95%		√	7.3.2.4
12	材质数据	完好性	正常打开显示无缺项	√		7.3.4
13	属性数据	完整性	无缺项	√		7.3.3.1
14		正确性	无错项	√		7.3.3.2

5.3 简模数据质量要求

简模数据质量，应符合表3给出的质量要求。

表3 通用简模数据质量要求

序号	检验项目		要求	项目分类		试验方法
				基本	一般	
1	数据集	完好性	正常打开，显示要素完整	√		7.3.4
2	几何数据	面数	≤30万		√	7.3.1.1
3		覆盖率	≥85%	√		7.3.1.2
4		分辨率	≤1.5mm	√		7.3.1.3
5		精度	≤3mm	√		7.3.1.4
6		拓扑	模型完整无破面		√	7.3.1.5
7		坐标	物体底面几何中心点坐标为[0,0,0]，即平放在Z轴平面上		√	7.3.1.6
9	纹理数据	图像像素	≥512×512像素	√		7.3.2.1
10		格式	jpg,png,tiff	√		7.3.2.2
11		图像污染	无		√	7.3.2.3
12		色彩均匀性	≥95%		√	7.3.2.4
13	材质数据	完好性	正常打开显示无缺项	√		7.3.4
14	属性数据	完整性	无缺项	√		7.3.3.1
15		正确性	无错项	√		7.3.3.2
16	缩略图	格式	jpg,png,tiff	√		7.3.2.2
17		图像像素	≥512×512像素	√		7.3.2.1
18		数据大小	≤1024KB	√		7.3.1.7

19	顶视图	格式	jpg,png,tiff	√		7.3.2.2
20		图像像素	≥512×512像素	√		7.3.2.1
21		数据大小	≤1024KB	√		7.3.2.2

6 模型渲染数据质量要求

6.1 VRScene 数据质量要求

VRScene数据是基于VRay渲染的场景数据，其核心数据既可以是精模，也可以是简模，其数据质量应符合表4要求。

表4 VRScene数据质量要求

序号	检验项目		要求	项目分类		试验方法
				基本	一般	
1	数据集	完好性	正常打开，显示要素完整	√		7.3.5
2	VRScene数据	几何数据	符合精模或者简模要求		√	7.3.1
3		渲染参数	正常打开，显示要素完整	√	√	7.3.5
4	纹理数据	纹理数据	符合精模或者简模要求	√		7.3.2
5	效果图数据验证	格式	jpg,png,tiff	√		7.3.2.2
7		图像像素	≥512×512 像素	√		7.3.2.1
8		数据大小	≤1024KB	√		7.3.1.7
9		图片视角	正面，45 度侧面，顶视图，侧视图	√		7.3.2
10	属性数据	完整性	无缺项	√		7.3.3.1
11		正确性	无错项	√		7.3.3.2
12	渲染设置	伽玛矫正	2.2	√		7.3.3.3

6.2 UE4 数据质量要求

UE4 数据是基于 UE4 渲染的场景数据，其核心数据既可以是精模，也可以是简模，其数据质量应符合表5要求。

表5 UE4 数据质量要求

序号	检验项目		要求	项目分类		试验方法
				基本	一般	
1	数据集	完好性	正常打开，显示要素完整	√		7.3.6
2	模型数据	整体要求	符合精模或者简模要求		√	7.3.1
3		数据格式	fbx,obj,upak		√	7.3.2.2
4		尺寸单位	cm，mm		√	7.3.1.4
5		单个物体面数	≤100 万		√	7.3.1.1
6		UV规格	支持实时渲染和烘焙	√	√	7.3.2.4
7	模型纹理	纹理数据	符合精模或者简模要求	√		7.3.2

8	属性数据	完整性	无缺项	√		7.3.3.1
9		正确性	无错项	√		7.3.3.2

6.3 U3D 数据质量要求

U3D 数据是基于 Unity3D 渲染的场景数据，其核心数据既可以是精模，也可以是简模，质量应符合表6要求。

表6 U3D 数据质量要求

序号	检验项目		要求	项目分类		试验方法
				基本	一般	
1	数据集	完好性	正常打开，显示要素完整	√		7.3.7
2	模型数据	整体要求	符合精模或者简模要求		√	7.3.1
3		数据格式	fbx,obj		√	7.3.2.2
4		尺寸单位	cm,mm		√	7.3.1.4
5		单个物体面数	≤2 万		√	7.3.1.1
6		UV规格	不可重叠	√	√	7.3.2.3
7	模型纹理	纹理数据	符合精模或者简模要求	√		7.3.2
8		数据格式	tga,jpg	√		7.3.2.2
9		纹理像素	≥1024×1024 像素		√	7.3.2.1
10		贴图分布	UV 分布均匀且不可重叠	√		7.3.2.3
11	属性数据	完整性	无缺项	√		7.3.3.1
12		正确性	无错项	√		7.3.3.2

6.4 GLTF 数据质量要求

GLTF数据是实时渲染应用的图形语言交换格式数据，质量应符合表7要求。

表7 GLTF 数据质量要求

序号	检验项目		要求	项目分类		试验方法
				基本	一般	
1	数据集	完好性	正常打开，显示要素完整	√		7.3.7
2	模型数据	整体要求	符合简模要求		√	7.3.1
3		数据格式	gltf		√	7.3.2.2
4		尺寸单位	mm		√	7.3.1.4
5		单个物体面数	≤30 万		√	7.3.1.1
6		UV规格	支持实时渲染	√	√	7.3.2.3
7	模型纹理	纹理数据	符合简模要求	√		7.3.2
8		数据格式	jpg	√		7.3.2.2
9		纹理像素	≥1024×1024 像素		√	7.3.2.1

10		贴图分布	UV 分布均匀且不可重叠	√		7.3.2.3
11	属性数据	完整性	无缺项	√		7.3.3.1
12		正确性	无错项	√		7.3.3.2

7 数据质量检验

7.1 检验要求

检验应覆盖模型数据、纹理数据、属性数据等全部类型。

家居产品三维数字化模型数据检验应以单个产品整体数据为单位，数据制作成果质量检查与验收应符合 GB/T 24356 及 GB/T 18316 相关规定，检验结果判定为合格和不合格。

7.2 检验方法

按照附录 B 表中方法进行检验，其中：

——模型质量检查通过 3DS MAX、GeoMagic、Ruler3D等具备三维模型展示、测量、编辑功能的软件辅助检查；

——影像质量通过计算机图片查看软件来辅助检查，且显示器应进行色差校正，以保证色彩真实性；

——模型属性信息通过计算机软件来辅助检查。

7.3 检验内容

7.3.1 几何数据质量检查

7.3.1.1 面数

通过 3DS MAX、GeoMagic、Ruler3D等具备三维模型展示、测量、编辑功能的软件，打开模型，计算模型三角形数量即为模型面数。

7.3.1.2 覆盖率

通过 3DS MAX、GeoMagic、Ruler3D等具备三维模型展示、测量、编辑功能的软件，打开模型，计算出模型上的孔洞总面积，以及模型总体表面积，由孔洞面积除以总体表面积得到模型覆盖率。

孔洞规定为面积超过模型分辨率为半径的圆面积3倍。

7.3.1.3 分辨率

通过 3DS MAX、GeoMagic、Ruler3D等具备三维模型展示、测量、编辑功能的软件，打开模型，查看模型总体表面积和三角形顶点数目，计算出模型分辨率。

7.3.1.4 精度

通过 3DS MAX、GeoMagic、Ruler3D等具备三维模型展示、测量、编辑功能的软件辅助检查。

将检查实物用高精度量具，如经过有资质第三方检定的激光扫描仪等设备、三坐标测量仪、钢尺等，选取距离在 0.1m、0.3m、0.6m、1.2m、2m 等的特征测量得到三维空间距离；

通过 3DS MAX、GeoMagic、Ruler3D等具备三维模型展示、测量、编辑功能的软件，打开对应模型，测量相应特征三维空间距离；

将实物测量值与模型测量值进行对比，测量对比数据不少于5组，取平均值为模型精度检验值。

7.3.1.5 拓扑

通过 3DS MAX、GeoMagic、Ruler3D等具备三维模型展示、测量、编辑功能的软件为高精度模型创建一个有同样转折结构的低模。

使用人工判断或网格检查等功能，诊断模型拓扑的法线是否统一，模型是否存在破损，布线是否合理。

7.3.1.6 物体坐标

通过 3DS MAX、GeoMagic、Ruler3D等具备三维模型展示、测量、编辑功能的软件辅助检查。

模型打开后，在初始坐标系中，相应实物底面几何中心点坐标为[0,0,0]正常平放在Z轴平面上。

7.3.1.7 数据大小

利用计算机查看模型文件字节数。

7.3.2 图片数据质量检查

7.3.2.1 图像像素

使用图片查看软件打开图片，查看图像像素，并与标准要求对比。

7.3.2.2 格式

使用计算机查看图像格式信息。

7.3.2.3 图像污染

使用图片查看软件打开图片，利用人工评估图像是否有污染斑块、高反光斑块、异物反射斑块等。有争议时由3人同时检验，以多数相同结论为评定值。

7.3.2.4 色彩均匀性

使用图片查看软件打开图片，利用人工评估图像色彩均匀性。有争议时由3人同时检验，以多数相同结论为评定值。

7.3.3 属性数据质量检查

7.3.3.1 完好性

打开属性数据文件，检查其中的属性项目，文件内属性项目与实际需求一致为合格。

7.3.3.2 正确性

使用文本编辑器软件打开属性数据文件，检查其中的属性项目内容，文件内属性项目内容与实物属性一致为合格。

7.3.4 模型数据集检查

通过 3DS MAX、GeoMagic、Ruler3D等具备三维模型展示、测量、编辑功能的软件辅助检查。

打开模型数据，能够正常显示模型及纹理为合格。

7.3.5 VRScene 数据集质量检查

使用带有 VRay 插件的 3DS MAX 等具备三维模型展示、测量、编辑功能的软件辅助检查。

打开模型数据，能够正常渲染显示模型及纹理为合格。

7.3.6 UE4 数据集质量检查

使用Unreal Engine4 软件辅助检查。

打开模型数据，能够正常渲染显示模型及纹理为合格。

7.3.7 U3D 数据集质量检查

使用 Unity3D 软件辅助检查。

打开模型数据，能够正常渲染显示模型及纹理为合格。

7.3.8 GLTF 数据集质量检查

使用 Blender、Glft view 等支持该格式的软件辅助检查。

打开模型数据，能够正常渲染显示模型及纹理为合格。

7.4 数据质量报告编制

根据检验报告和数据集最终得分评定数据质量，并对质量问题进行分类说明，形成质量检查意见。

附 录 A
（规范性附录）
三维模型数据目录格式

三维模型数据存储目录格式宜符合如下目录与编码要求：
1） 模型编码：根据采集任务单程序自动生成的模型 ID；
2） IMG：照片文件夹，内存放生产所需要使用的照片文件；
3） OBJ：模型文件夹，内存放生产所需要使用的模型文件。

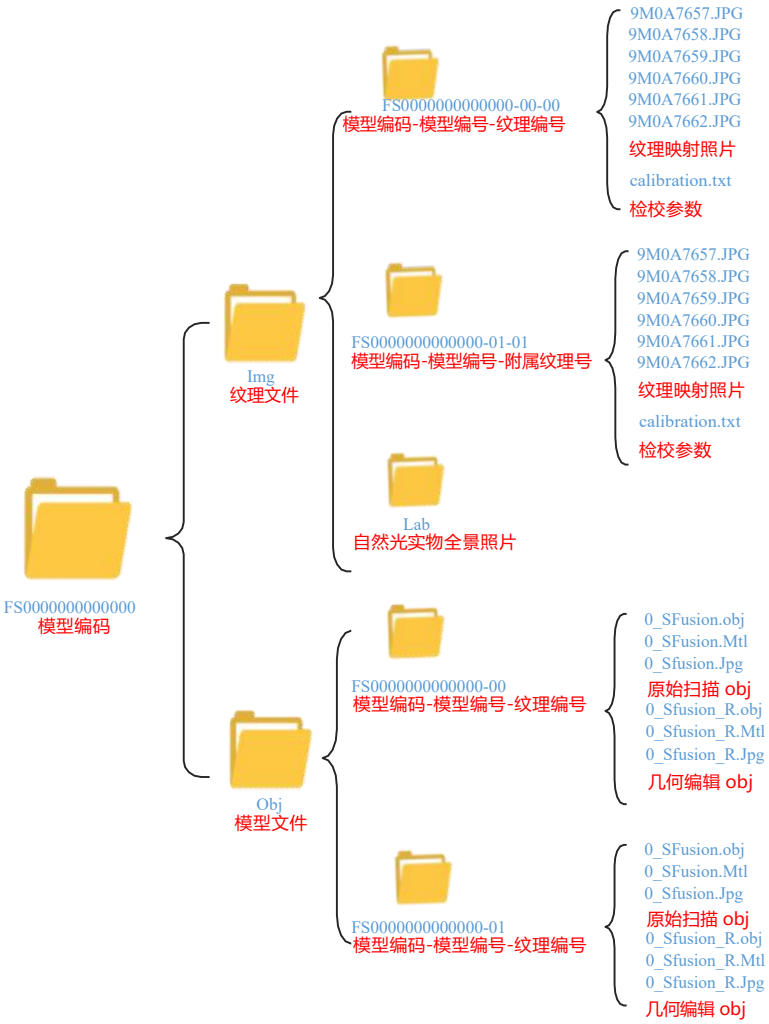

图 A.1 三维模型数据目录格式

附 录 B
（规范性附录）
三维模型数据质量检查

三维模型数据质量检查内容及要求见表B.1。

表 B.1 数据质量元素及检查内容

质量元素	代码	质量子元素	检查项	检查内容	检查对象	错漏分类			检查方法
						A	B	C	
纹理影像质量	01	完好	纹理影像	检查影像是否完好无损，是否存在污渍、泥点、雨滴等污染状况	成果数据	图像损坏	存在严重污染情况，如污渍、泥点、模糊	存在轻微污染情况，污染不在主体位置，不影响物体的识别与量测	软件辅助检查
		曝光		检查影像是否存在曝光不足或曝光过度		曝光严重过度或不足，明暗程度严重不一致	少量高光点、暗点等	曝光轻微过度或不足，不影响地物的识别与量测	软件辅助检查
		色彩		检查影像色彩是否存在失真、偏色		色彩严重失真或偏色	色彩轻微失真或偏色	部分不影响物体整体色彩的失真或偏色	软件辅助检查
模型精度	02	分辨率	Obj模型	单位面积内三角形顶点数量	成果数据	点距≥8mm	1mm≤点距＜2mm	0.1mm≤点距＜1mm	软件辅助检查
		相对精度		模型尺寸、特征间的距离		中误差≥4mm	2mm≤中误差＜4mm	1mm≤中误差＜2mm	软件辅助检查
属性信息	03	信息完整性	Json属性文件	产品基本信息项目	成果数据、基本资料	基本项目缺失	重要信息丢失	有价值个性化数据丢失	软件辅助检查
		描述准确性		产品基本信息项目内容		基本项目描述错误	重要信息描述错误	有价值个性化数据描述错误	软件辅助检查

附 录 C
（规范性附录）
数据采集要求

外业采集分为作业准备、采集作业、外业成果质检、外业成果提交等4个阶段，具体如下：

a） 作业准备包括任务领受、作业计划制作与评审、设备领取与检查、人员与设备转场、现场作业环境搭建等过程；

b） 采集作业分为每日作业前检查、家具准备与属性采集、纹理采集、模型数据采集、数据预处理等过程；

c） 外业成果质检包括属性信息检查、纹理质量检查、模型质量检查、数据结构检查等过程；

d） 外业成果归档与提交阶段是将经过质量检查合格的成果分批次提交到内业的过程，如果是某个作业现场工作完成则还包括拆除作业环境工作。

数据采集内容包括产品几何信息、纹理信息、属性信息等等，其中：

a） 几何信息采集方式包括伪模采集、扫描采集、立体影像采集等多种方式；

b） 纹理信息采集采用数字相机拍摄；

c） 属性信息采集为文字录入等方式。

C.1 采集仪器要求

对采集仪器的一般要求如下：

a） 可靠性：系统平均无故障工作时间应不小于200h，维修时间应小于0.5h；

b） 工作温度：应在-10℃至＋45℃条件下正常工作；

c） 相对湿度：（95±3）％ （≥40℃），无凝结；

d） 连续工作时间：不低于8h。

使用扫描采集方式时，应根据产品用途选择合适的设备，宜满足下列一般要求：

a） 仪器设备不应接触家具产品，或者在家具产品上安装、设置辅助设施；

b） 扫描仪器宜具备原始图像数据输出功能，便于后续处理；

c） 扫描仪器点云分空间辨率不应低于0.2mm，单帧精度不应低于0.5mm，帧率不低于12fps；

d） 扫描仪器应适合长时间无故障工作，配套软件宜具备辅助属性采集、记录能力。

C.2 几何信息采集

通常采用点到点测量的伪模采集方式、结构光扫描、激光扫描以及多视角影像采集立体测量等方式采集产品几何信息。

a） 伪模采集：宜用于板式家具等特征很少的产品，玻璃、全高光金属且不能喷涂显影剂的产品以及对模型几何信息要求较低的应用中采用点到点测量方式采集；

b） 扫描采集：适用于大多数家具产品几何信息采集，优先选用无需在产品上贴标志点的白光扫描仪；

c） 立体测量采集：一般不建议使用此方式。

C.3 纹理信息采集

应采用高分辨率单反相机采集产品纹理图片，采集过程中应遵循以下基本原则：

a） 采集前应对产品进行挑选和清洁处理；

b） 应尽可能正对产品的表面采集；

c） 应设置优质的补光环境，避免颜色失真、曝光过度或曝光不足、高光反射等问题；

d） 应具有良好的取景、布局经验，反映出产品的真实品质；

e） 采集纹理图片应尽量采用无损压缩或者jpg 压缩质量不低于80。

C.4 属性信息采集

问询、查阅产品基本资料，并如实记录，属性信息应包含以下内容：

a） 品名；

b） 品牌；

c） 规格；
d） 材质。
根据实际情况可增加其他信息，如产地等。

附　录　D
（规范性附录）
模型数据处理工作流程

D.1 总体工作流程

模型数据处理基本步骤见图D.1。

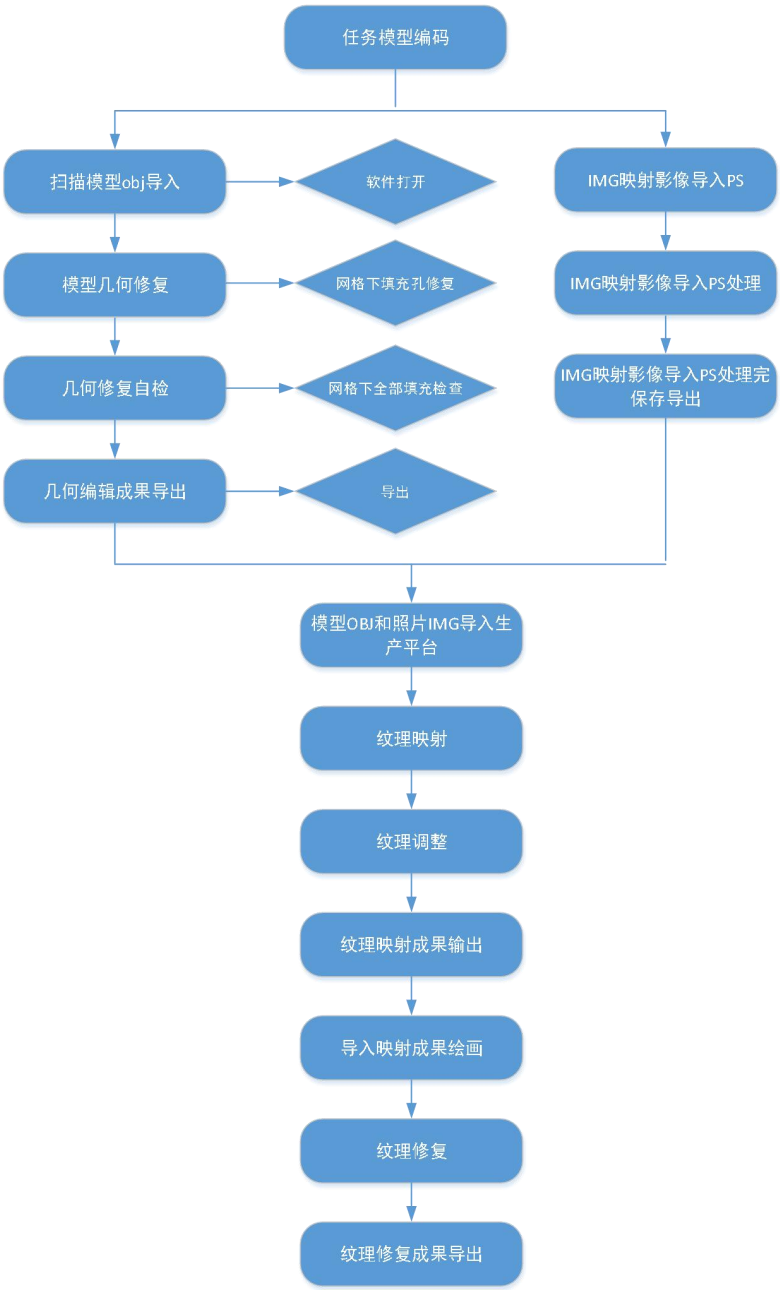

图 D.1 数据处理基本步骤

D.2 软件工具要求

在数据处理工艺中，应利用软件工具对采集的原始数据进行加工处理，输出符合规范的成果。通常软件工具应包含以下功能：

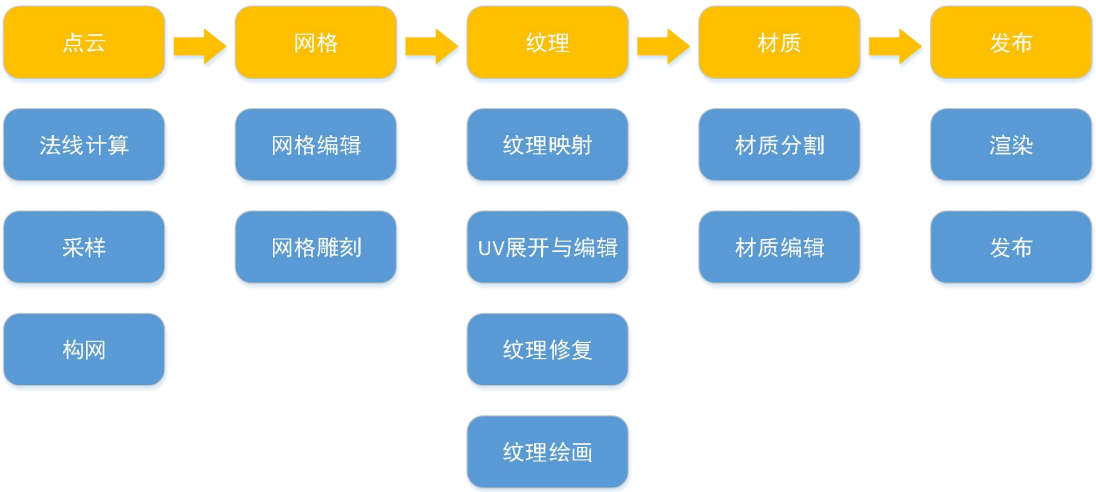

图 D.2 数据处理软件基本功能

为保证成果质量，提高生产效率，数据处理软件宜满足以下要求：

a) 软件工具应具备家居针对性，全部功能尽量集成，避免多个软件交叉使用，导致数据规格混乱；
b) 软件工具应具备处理预览等功能，提高数据处理效率和质量；
c) 软件工具应具备自动化能力，如自动选择最优的纹理图片、自动进行图片匀色处理、自动 UV 展开等，确保成果质量一致性；
d) 软件工具应具备规范化成果提交能力，可根据需求导出合适的精模、简模、材质分割、材质赋予等等成果。

D.3 几何编辑

对外业扫描的原始模型进行模型处理，因部分产品结构较复杂及材质对扫描仪的影响导致扫描模型的结构会有缺失、孤立项等异常，通过内业几何编辑对扫描模型优化完善，如外业扫描模型完整无缺可不需要对其进行几何编辑。编辑完成后应进行相应检查，主要包括：

a) 检查模型结构和产品实物结构是否一致；
b) 检查模型是否缺失结构；
c) 检查模型是否整体闭合，无破面重面。

D.4 映射影像处理

对外业采集的实物照片进行影像处理，达到拍摄的实物照片处理无瑕疵，大面积高光及阴影、同一个产品全部照片局部色调统一。

D.5 纹理映射

对外业采集的模型和照片进行选取控制点配准，使采集的影像映射到模型上呈现成纹理贴图的过程。纹理映射输出成果无纹理变形，无纹理错位，无漏面。

D.6 纹理修复

对纹理映射的模型进行边缘处、接缝处、死角处纹理修复，把未映射好的纹理缺陷修复成和实物照片一致的有效纹理的操作过程，修复完成后应进行下列检查：

a） 检查纹理上是否有污点污垢未处理；
b） 检查纹理上是否有接缝处，边缘处，死角处未处理；
c） 检查纹理上是否有纹理拉伸未修复；
d） 检查纹理上是否有高光和阴影未处理。

D.7 材质分离

通过对模型进行裁剪，将不同的材质（如木材、金属、皮革、布艺等）的元素从模型里面单独分离出来，方便后续材质赋予的操作。

材质分离操作应遵循如下原则：

a） 已区分材质为准，沿着不同材质边缘裁剪；
b） 裁剪的曲线需要闭合；
c） 裁剪后需将分离后的部件按材质及参数命名，并关联材质；
d） 对于玻璃和镜子等特殊反光材质，应手动补齐几何结构然后赋予材质。

附 录 E
（规范性附录）
数据提交要求

E.1 坐标系规范化

在数据提交前，应保证模型轴向正常，即模型初始坐标轴方向必须符合实物正常放置方向，坐标原点需位于模型几何中心在地面的投影处。

E.2 整理相关数据

数据提交前应进行数据整理，包括文件格式、命名规则等等，应符合本标准。

E.3 填写数据自检记录表

在数据提交前应对成果数据进行质量检查，填写成果质量自检表，符合质量要求后方可提交。

附　录　F
（规范性附录）
模型上传平台流程

三维数字化模型上传平台流程见图 F.1。

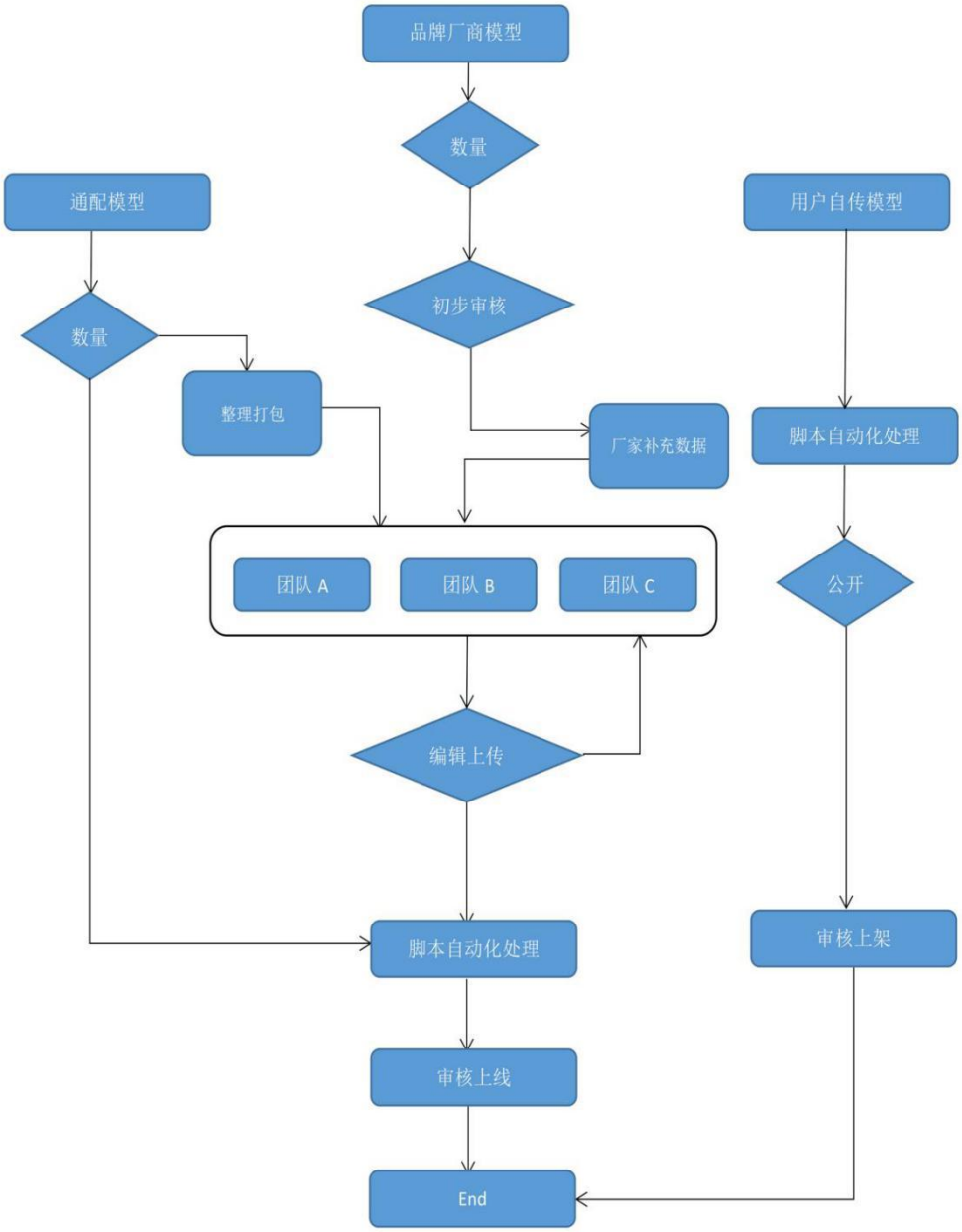

图 F.1 三维数字化模型上传平台流程

F.1 品牌厂商模型上传流程

F.1.1 建文件夹入库

建文件夹入库流程如下：

a) 建立品牌厂商的目录文件夹。
b) 把品牌厂商提供的所有内容拷贝到资源文件夹里。
c) 浏览文件内容，大批量的明显问题直接反馈给同事沟通。

F.1.2 完成对接表

完成对接表流程如下：

a) 根据资源里的信息填写品牌系列，商品名。
b) 抽查相关文件包，初步审核模型。
c) 填写模型总数和 A 类模型数，填写说明。

F.1.3 相关团队修模

相关团队修模流程如下：

a) 在外包文件夹下打包模型和对接表。
b) 上传模型发包给品牌供应商。

F.1.4 上传模型

上传模型流程如下：

a) 审核供应商的模型。
b) 模型是实际尺寸模型，单位设置都为毫米,gamma 值都为 2.2。

F.1.5 审核上架

审核上架流程如下：

a) 修改上架后发现问题的模型,对因为质量问题下架且标记为供应商维护的模型修改重新上传，人检查，对照参考图，分类为合格和传不合格外包整理。
b) 人工审核，分类为合格审核通过、不合格下架（模型质量问题，下架处理）。

F.2 通配模型上传流程

F.2.1 找模型

找模型流程如下：

a) 按照需求或计划持续找通配模型链接。

F.2.2 相关团队修模

相关团队修模流程如下：

a) 模型发包给供应商，使用《设计云模型标准》进行精修。
b) 审核供应商的对比渲染图，并提供技术指导和咨询。
c) 为供应商提供标准材质，供应商按标准批量精修模型。

F.2.3 上传审核上架

上传审核上架流程如下：

a) 供应商上传完成精修的模型。

b) 供应商在后台通过 3Dviewer 对模型精修审核。

c) 抽查供应商审核通过的模型，没问题的批量上架。

F.2.4 后续调整

后续调整流程如下：

a) 每日持续渲染高清图全面检查已上架的模型。

b) 发现问题的模型审核驳回，并打上对应标记。

F.3 用户模型上传流程

F.3.1 用户上传

用户上传流程如下：

a) 用户在软件前台参考《设计云模型标准》，上传模型文件包。

b) 脚本自动化处理后选择私有或公开。

F.3.2 审核上架

审核上架流程如下：

a) 公开模型人工审核后上架至公共库。

F.3.3 后续调整

后续调整流程如下：

a) 每日持续渲染高清图全面检查已上架的模型。

b) 发现问题的模型审核驳回，并打上对应标记。

附 录 G
（规范性附录）
模型质量要求

三维数字化模型质量要求见表 G.1。

表G.1 模型质量要求

模型标准	正向标准	反向标准
1	模型是实际尺寸模型，单位设置都为毫米 mm	不用英尺等其他单位
2	模型里的物件为可编辑多边形	不要附带无用场景，摄像机和灯光 面数不能过大，面数小于 40W
3	模型为双面，法线统一朝外	不是单面，背面不空
4	模型形状准确，细节完整	不能有破面
5	适当带有瑕疵增加真实感（特别是软包模型）	不能有破面
6	对可编辑多边形倒角和加网格平滑修改器	不要有尖锐的边角和生硬的形状
7	对可编辑多边形加 UVW 展开修改器	纹理不能显得凌乱
8	合理拆解 UVW,UV 线在修改器中排列整齐	不能导致纹理不均匀，比例不对，不连续，方向不对
9	支持使用 VrayMtl 及其他 Vray 支持的材质，数准确	不能使用其他插件支持的材质
10	多种贴图配合	不能使用其他插件支持的材质
11	贴图为 RGB,且路径上的贴图名与文件一致	不能使用 CMYK
12	贴图为无缝无光差图片，尺寸准确反映实际尺寸	不能随意改变贴图大小
13	凹凸，高光与漫反射贴图尺寸和位置对应	不能随意改变贴图大小

附　录　H
（规范性附录）
平台模型命名规范

H.1　2D 通配贴图命名：

1）木地板_1001_360x1800(三级目录名_编号_横向尺寸 x 纵向尺寸)。

2）小碎花壁纸_1001_360x360(三级目录名_编号_横向尺寸 x 纵向尺寸)。

H.2．2D 厂商贴图命名：

1）素面壁纸_XX-1001_375x375(三级目录名_品牌系列商品名_横向尺寸 x 纵向尺寸)。

H.3 3D 通配模型命名：

1）文件包名称为：三级目录名_风格_编号。

例如，三人沙发_美式_V1001，此文件夹至少包含下列六项：

①texture --材质文件夹；

②front.png --测试时生成的正视图；

③iso.tif --测试时生成的缩略图；

④model.max；

⑤ss.png --max 文件属性面板截图；

⑥top.png --测试时生成的顶视图。

H.4．3D 厂商模型命名：

文件包名称为：三级目录名_品牌系列_商品编号。

例如，无扶手餐椅_xxxx_1001，此文件夹至少包含下列七项：

①texture --材质文件夹；

②front.png --测试时生成的正视图；

③info.jpg--商品参考图；

④iso.tif --测试时生成的缩略图；

⑤model.max；

⑥ss.png --max 文件属性面板截图；

⑦top.png --测试时生成的顶视图。

H.5．带型号商品的模型命名

1）对接表中有商品型号的商品，在名称前后加“#”，例如：边柜_xxxx_#1001#。

附 录 I
（规范性附录）
模型修改流程

I.1 清理场景

1）文件需要完成场景清理，清除场景的多余物体，删除相机和草图。

I.2 统一参数

1）统一设置成 gamma2.2。

2）模型是实际尺寸模型，显示单位和系统单位设置都为毫米 mm。

3）模型整体尺寸大小要符合实际，避免出现模型过大或者过小，影响场景空间感。

4）模型里的所有几何体为可编辑多边形,单个模型在 100 万三角面以下，单个文件里的物体对象不超过 200 个。

I.3. 统一法线

1）翻转问题法线，保证模型上传到后台没有反面等问题。

I.4 渲染验证

1）材质的渲染结果真实自然，不能出现反射和高光过亮，过暗或不连续等明显问题，材质表现为整个模型处理过程的难点，有时需要结合渲染效果反复调整。

2）贴图方向要符合真实，横纹竖纹要分清楚。

3）模型各个可见的零部件要完整，相对应的材质要准确。

4）不允许模型的材质为空、位图信息为空、材质丢失、贴图丢失和混合材质类不允许再嵌套混合材多维子材质类型。

5）合理拆解 UVW 和使用 UVW 贴图，保证 UVW 连续，不变形，避免出现贴图混乱，接缝，变形等，影响真实度和美感。

6）金属，木纹等带反射的材质可以添加反射贴图，反射光泽贴图，凹凸贴图等配合材质表现。

7）布料材质的漫反射可以使用衰减，添加凹凸贴图,增加材质细节，保证渲染真实度。

8）木纹材质可以使用不同光泽度的两个材质进行混合,得到更多细节变化的高光和反射效果，保证渲染真实度。

I.5 调整坐标轴

1）物体轴心必须在物体自身的几何中心，物体坐标在世界坐标零点(0,0, Z/2)。（注：Z 为物体尺寸高度）。

参 考 文 献

[1] 中共中央 国务院《关于完善促进消费体制机制 进一步激发居民消费潜力的若干意见》
[2] 国务院《关于进一步扩大和升级信息消费持续释放内需潜力的指导意见》国发〔2017〕40 号
[3] 国务院办公厅《关于推动实体零售创新转型的意见》国办发〔2016〕78 号
[4] 国务院《关于深化“互联网+先进制造业”发展工业互联网的指导意见》