

## 附件 2:

# 实景三维相关软件定义及软件组成说明

## 一、Mesh 三维模型数据生产类软件

### (一) 软件定义

本类软件主要是利用空、天、地多平台获取的影像、激光点云等测绘数据，构建实景三维地理场景空间数据体的 Mesh 三维模型，形成数字高程模型（DEM）、数字表面模型（DSM）、数字正射影像（DOM）、真正射影像（TDOM）、倾斜摄影三维模型等数字产品。

### (二) 软件组成

Mesh 三维模型数据生产类软件的主要功能应包含以下三个主要组成部分，如下图所示。

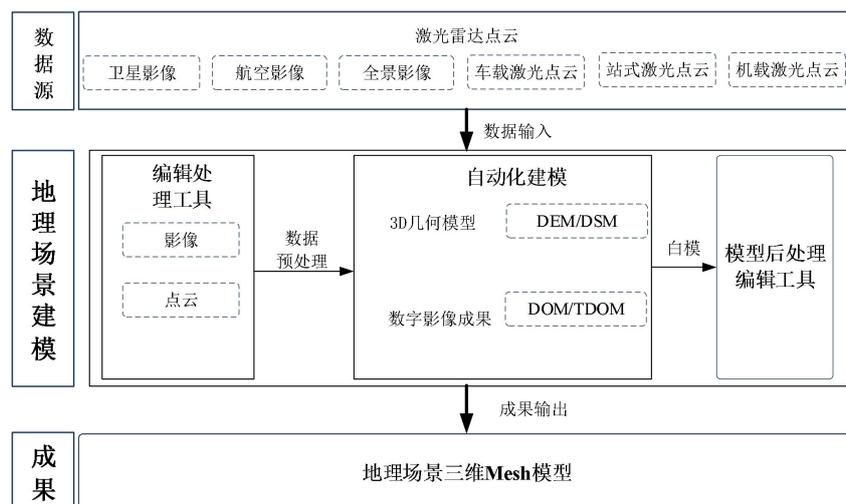


图 1 Mesh 三维模型数据生产类软件主要功能

按照软件功能的组成及相互关系，本次测评将主要围绕

以下三类功能进行测试：数据导入编辑与预处理、地理场景自动化建模与模型后处理交互编辑三大功能。

### 1. 数据导入编辑与预处理

本软件应具备多源异构数据的接入能力，涵盖空、天、地多源平台测绘数据，包括卫星影像、航空影像、地面全景影像、以及车载和站式激光点云等数据。具备影像与点云数据编辑、预处理等基础功能。

### 2. 地理场景自动化建模

具备多源数据集成（影像与点云）与融合处理的功能算子；提供一键式自动建模功能，输出三维几何模型及DOM/TDDOM 数字成果。

### 3. 模型后处理交互编辑工具

提供对 Mesh 几何及纹理的交互编辑功能，实现地理场景模型的局部快速更新与修改。

## 二、三维表达的基础地理实体数据采集生产类软件

### （一）软件定义

本类软件主要是利用星载、机载与地面等平台获取的影像、激光雷达点云、Mesh 三维模型、数字高程模型（DEM）、数字正射影像（DOM）等数据，进行三维表达的基础地理实体数据采集生产，其结果需三维几何、纹理、材质等信息，并以面片或几何参数等形式表达。

### （二）软件组成

三维表达的基础地理实体数据采集生产类软件的主要功能应包含以下三个主要组成部分，如下图所示。

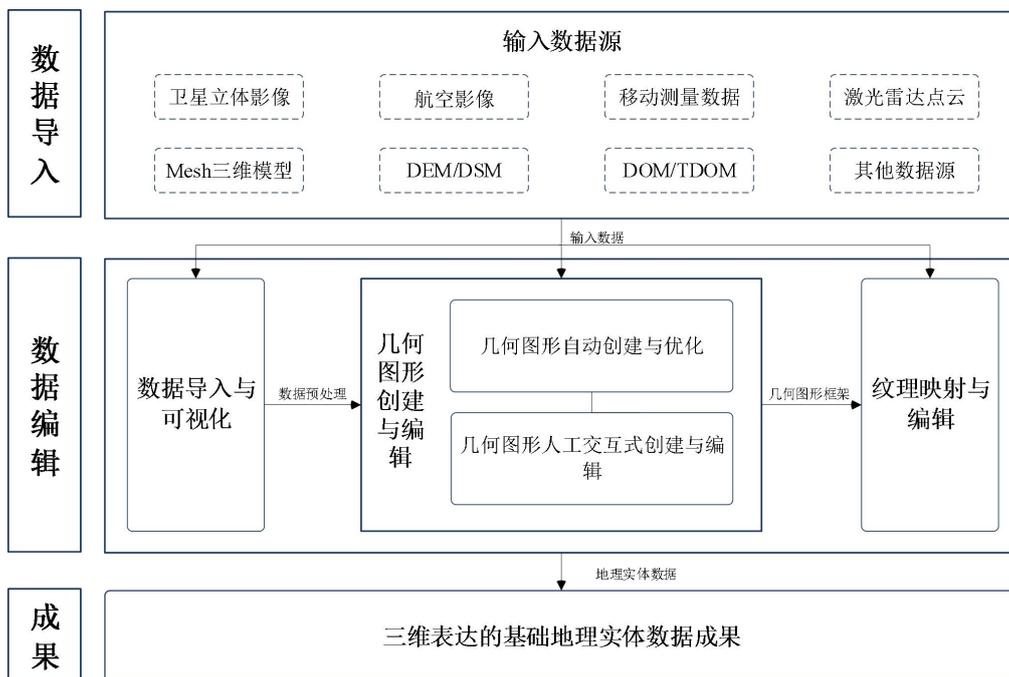


图 1 三维表达的基础地理实体数据采集生产类软件主要功能

按照软件功能的组成及相互关系，本次测评将主要围绕以下三类功能进行测试：数据导入与可视化功能、几何图形创建与编辑功能、纹理映射与编辑功能。

### **1. 数据导入与可视化功能**

采集软件应具备接入三维空间数据的能力，作为基础地理实体采集生产的空间参考，主要包括影像数据、激光雷达点云、Mesh 三维模型、DEM/DSM、DOM/TDOM 和其他相关数据。

### **2. 几何图形创建与编辑功能**

采集软件应具备二维与三维几何框架创建与编辑的能力，可通过自动或人工交互式方式进行创建，并可进行几何图形的自动优化或编辑和输出常用的三维模型格式。

### **3. 纹理映射与编辑功能**

采集软件应具备几何图形的纹理贴图的能力，其数据源可包括不同平台的影像数据、DOM/TDOM、纹理库和其他数据，可通过自动或人工方式贴图，并可对纹理进行编辑处理和输出通用影像纹理格式。

### 三、二维表达的基础地理实体数据转换生产类软件

#### (一) 软件定义

二维表达的基础地理实体数据转换生产类软件主要指能够按照实景三维中国建设相关技术规范的要求，利用国家（1:50000）、省（1:5000、1:10000）、城市（1:500、1:1000、1:2000）基础地理信息要素数据，以及相关资料，转换生产基础地理实体数据的相关软件系统或工具。

#### (二) 软件组成

二维表达的基础地理实体数据转换生产类软件的主要功能组成如下图所示。

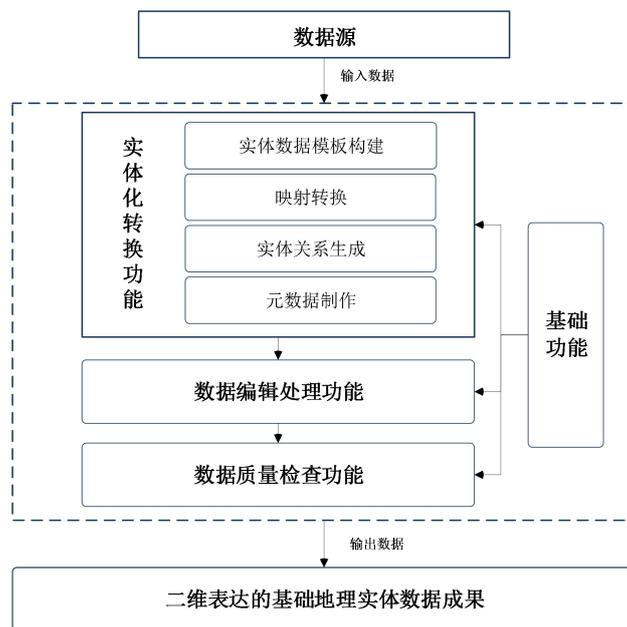


图 1 二维表达的基础地理实体数据转换生产类软件主要功能

按照系统功能的组成及相互关系，本次测评将软件划分成四个功能模块：基础功能模块、实体化转换功能模块、数据编辑处理功能模块和数据质量检查功能模块。

## **1. 基础功能模块**

基础功能模块是基础地理实体数据转换生产软件的基本功能的集合，用于支撑其他功能模块，主要包括数据生产工程管理、数据图层管理、视图操作、查询统计工具等。

## **2. 实体化转换模块**

实体化转换模块是实现基础地理信息要素数据转换到基础地理实体数据，并生产实体关系、制作元数据等相关功能的集合，主要包括制作实体数据模板、映射转换、实体关系生成、元数据制作等功能。

## **3. 数据编辑处理模块**

数据编辑处理模块是对转换前的基础地理信息要素和转换后的基础地理实体数据进行相关编辑处理功能的集合，主要包括点线面编辑、属性编辑、通用编辑工具等功能。

## **4. 数据质量检查模块**

数据质量检查模块是对转换前的基础地理信息要素、相关资料和基础地理实体数据等进行质量检查相关功能的集合，主要包括质量检查模块定制、几何拓扑、属性信息、实体关系等质量检查功能。

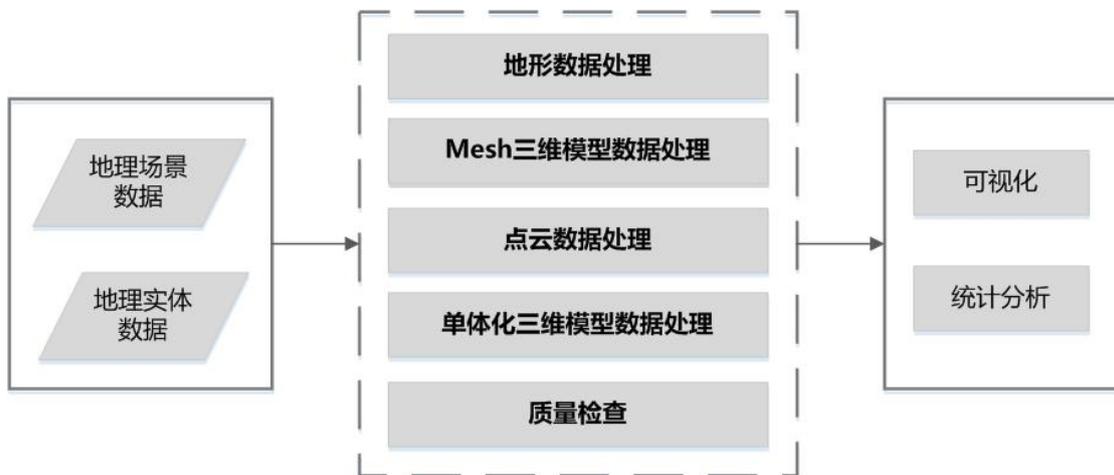
## 四、实景三维数据轻量化处理类软件

### （一）软件定义

实景三维数据轻量化处理软件主要是通过模型化简等方法对实景三维数据进行多细节层级处理，提高大规模数据渲染效果与性能，满足多终端、多场景的可视化与统计分析应用需求。轻量化处理对推动实景三维数据的服务和应用具有重要意义，实景三维数据轻量化处理软件的功能、性能与技术发展、应用需求密切相关，需在实际工作中逐步探索完善。

### （二）软件组成

实景三维数据轻量化处理软件的主要功能组成如下图所示（虚线框范围内）。



按照软件功能的组成及相互关系，本次测评将软件划分成四个模块：地形数据处理模块、Mesh 三维模型数据处理模块、点云数据处理模块、单体化三维模型处理模块和质量检

查模块。不同模块之间是一种松耦合关系，具有良好的可扩展性。

### **1. 地形数据处理模块**

实现 DEM、DOM、DSM 等数据的轻量化处理与组织。

### **2. Mesh 三维模型数据处理模块**

实现 Mesh 三维模型数据的轻量处理，包括根节点合并、节点抽稀、数据压缩等操作。

### **3. 点云数据处理模块**

实现点云等数据的轻量处理与组织，包括多细节层次构建、点云抽稀等操作。

### **4. 单体化三维模型数据处理模块**

实现单体化三维模型等数据的轻量处理与组织，包括白模压缩、人工模型轻量化、纹理合并等操作。

### **5. 质量检查模块**

实现对轻量化处理后数据的质量检查，包括可视化效果和可视化效率检查等操作。

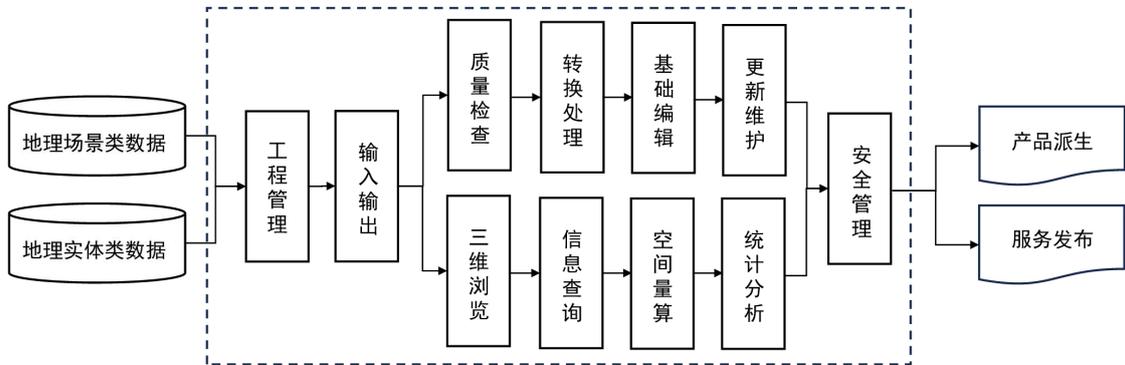
## 五、实景三维数据管理类软件

### （一）软件定义

实景三维数据管理类软件是针对 DEM、DOM、Mesh 三维模型等地理场景类数据，以及基础地理实体、城市三维模型等地理实体类数据的集成管理桌面应用软件，主要提供各类实景三维数据的输入输出、质量检查、转换处理、基础编辑、三维浏览、信息查询、空间量算、统计分析、更新维护、产品派生、服务发布、安全管理等功能，以满足数据库建设专业人员对实景三维数据的集成化存储管理应用需求。

### （二）软件组成

实景三维数据管理类软件的主要功能组成如下图所示。



按照软件功能的组成及相互关系，本次测评将软件功能划分为工程管理、输入输出、质量检查、转换处理、基础编辑、更新维护、三维浏览、信息查询、空间量算、统计分析、产品派生、服务发布、安全管理等功能模块。

#### 1. 工程管理模块

实现实景三维管理软件的工程管理，包括新建工程、保存工程、打开工程、保存场景、打开场景等基本功能。

## **2. 输入输出模块**

实现多种类型、多种格式的实景三维数据的格式解析和输入输出，为数据集成管理提供基础支撑。

## **3. 质量检查模块**

实现各类实景三维数据的规范性质量检查，满足入库质量控制需求。

## **4. 转换处理模块**

实现实景三维数据的基础转换处理功能，包括投影转换、坐标转换、拼接处理等。

## **5. 基础编辑模块**

实现实景三维数据的属性编辑、空间编辑等基础编辑功能，满足对数据的基本编辑修改需求。

## **6. 更新维护模块**

实现实景三维数据的更新与备份管理，支持文件系统及数据库等数据存储方式，支持版本更新和增量更新。

## **7. 三维浏览模块**

实现实景三维数据的三维独立显示、二三维融合显示以及灵活定制符号化显示。

## **8. 信息查询模块**

实现实景三维数据的信息查询功能，包括数据元信息查询、三维场景下的属性查询以及基于空间和属性的数据检索定位等。

## **9. 空间量算模块**

实现基于三维场景的空间量算，包括坐标、高程、坡度、

距离、高度、面积、体积等空间量测，以及基于空间对象的三维空间运算。

### **10. 统计分析模块**

实现基于三维场景的统计分析，包括通视、光照、阴影、土方等统计分析，以及基于三维实体的缓冲区、相邻、相交等三维空间分析。

### **11. 产品派生模块**

实现基于实景三维数据的产品派生，如 Mesh 三维模型派生 DOM、DEM 等。

### **12. 服务发布模块**

实现实景三维数据的批量切片与服务发布，满足在线应用系统的在线调用需求。

### **13. 安全管理模块**

实现实景三维管理软件的安全管理，包括用户管理、权限管理、日志管理、安全审计等。

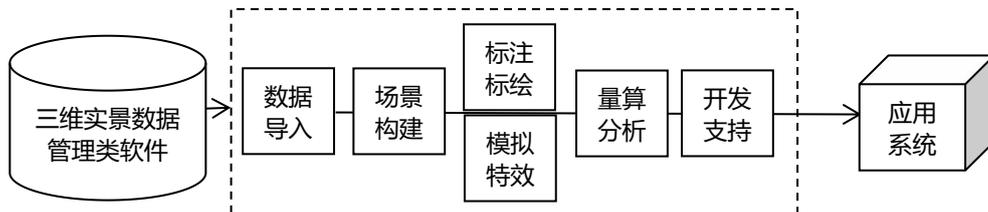
## 六、实景三维可视化与分析应用类软件

### (一) 软件定义

实景三维可视化与分析应用类软件主要指具备导入各类二三维地理信息数据和其他辅助信息，并在此基础上构建三维场景，为用户进行人机交互，开展浏览、分析和应用提供一体化虚拟三维环境等功能的软件或软件组合。

### (二) 软件组成

根据目前实景三维可视化应用中常见需求和本次测试目标，实景三维可视化与分析应用类软件的主要测试功能如下图虚线框范围内所示。



测试的主要功能模块包括：数据导入与三维场景构建、标注标绘、场景模拟与特效显示、空间量算与三维分析功能，以及二次开发支持功能。在功能测试的同时，通过统一的测试数据对响应速度较敏感的功能进行性能测评，根据软件附带资料和测试过程的综合情况进行软件成熟程度进行测评。

#### 1. 数据导入与三维场景构建

实现各类数据资源导入并构建形成三维场景，为人机交互提供基本的虚拟环境，包括本地与网络数据资源的导入、图层显隐控制、图例控制、对比显示、视角控制、时间轴控制以及属性查询等基本功能。

## 2. 标注标绘

方便用户标注或标绘各类提示信息，实现三维场景的信息增强，包括点、线、面、体符号标绘、文字标注，三维模型标绘，依据特定标准标绘，音、视频标注，以及其他特色标注标绘等。

## 3. 场景模拟与特效显示

实现三维场景中多种自然环境因子动态变化或爆炸、燃烧等突发事件视觉特效的模拟，增强三维场景的真实感。包括雨雪雾等天气模拟、水波模拟、淹没场景模拟、地形突变模拟、粒子特效、光照特效等。

## 4. 空间量算与三维分析

实现三维环境下的高度、距离、角度、面积、体积等的量算，支持地形、视域、日照等相关的空间分析，为开展相关三维应用提供基础功能支持。

## 5. 输出

实现可视化场景保存与恢复、可视化场景出图、场景漫游视频录制、选定对象导出等功能，为用户开展其他应用提供灵活支持。

## 6. 二次开发支持

为用户根据需求灵活调用软件的各项可视化和分析功能开发建立应用系统提供支持，包括开发接口和无代码定制开发的功能。