

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810089495.4

G06F 17/30 (2006.01)

G06T 17/00 (2006.01)

G06T 15/00 (2006.01)

G06Q 30/00 (2006.01)

[43] 公开日 2008年9月3日

[11] 公开号 CN 101256590A

[22] 申请日 2008.4.3

[21] 申请号 200810089495.4

[71] 申请人 北京艺龙天地文化传播有限公司

地址 100101 北京市朝阳区安立路 68 号 B - 339

共同申请人 成保宏 毕 晔

[72] 发明人 成保宏 毕 晔

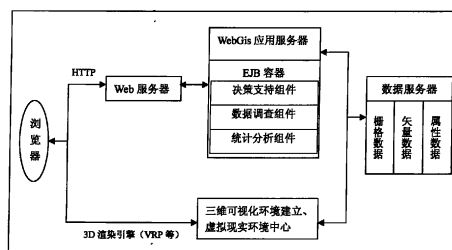
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 3 页

[54] 发明名称

结合 WebGis 的三维在线虚拟现实生态环境仿真系统及其方法

[57] 摘要

本发明涉及一种使用 WebGis(万维网地理信息系统)、GTC - LOD(Level Of Detail) 技术在虚拟现实环境下生成一种用于三维在线虚拟生态仿真系统。利用 WebGis 所具有的强大的空间数据处理和空间分析能力基础上,使用虚拟现实技术创建出逼真的三维生态环境模型,来吸引浏览者驻足观看。并同时起到生态系统动态调查、生态规划、资源合理利用等监控作用。另外,综合了 GTC - LOD 技术之后,能够实现大型生态系统场景三维实时在线浏览,不仅能够便于人们的交流、旅游,还能够辅助政府进行宏观调控、规划决策,从而创造出一种崭新的人与自然和谐发展的虚拟现实系统。



本发明基于 WebGis 的实施框架图

1、一种关于三维在线虚拟现实仿真系统，其特征在于：该系统采用基于 WebGis 的设计方案，它具有 4 层结构：

第一层：信息获取层，由浏览器组成，各个浏览者可以发送请求，获取生态系统资源信息；

第二层：生态系统信息平台，由一台 Web 服务器和多台 WebGis 应用服务器组成，其中，Web 服务器提供 Web 服务和地图服务功能；WebGis 应用服务器负责 WebGis 地图应用服务，利用其中的决策支持组件、数据调查组件、统计分析组件完成属性数据与空间数据互操作；

第三层：图形数据处理与三维可视层，将经过三维建模与虚拟现实软件操作的三维虚拟场景存储，用于提供三维可视化虚拟漫游与互动操作；

第四层：数据服务层。存储生态系统关系数据库信息，用于提供关系型空间数据库管理及数据服务和文件服务；

其中，数据服务层包括关系型数据库，在所述数据库中，存储包括古迹、园林、宗教景区、社会、经济、文化状况，以及旅游服务设施和具有自然属性特征的地形、地质、地貌、水体、大气状况、土壤、植被状况，以及动植物分布情况等数据，然后提取、整理数据资料，然后，将上述获得的人文资源数据和自然资源数据按类分层整理组织、汇集、存入到大型关系数据库中，完成生态资源专题数据库的建立工作，最后，应用 WebGis 以连接无缝的方式高效地管理所有的景区空间和属性数据，支持生态资源的调查与评价工作。

2、根据权利要求 1 所述的三维在线虚拟现实仿真系统，其中数据库是用于存储矢量数据和相应的属性数据，以地理关系数据库模型为基础，存于关系型数据库中，WebGis 的网络发布对象主要来源于由数据源生成的地图、地图集和各类数据源共同组成的工作空间，以负责整个数据的管理和调度。

3、如权利要求 1 所述的三维在线虚拟现实生态环境仿真系统，其特征在于：虚拟生态环境是一个三维立体的仿现实的三维空间展示与漫游的交互式动态系统。

4、如权利要求 1 所述的三维在线虚拟现实生态环境仿真系统，其特征在于：在整个生态环境系统中，对瀑布、乱石、江河、云雾等自然景观建模时，需要运用粒子烟火、DEM 数字高程模型等技术，采用 TIN 模型，经过数据检索、生

成初始高程三角剖分、优化初始高程三角剖分、整理三角剖分等步骤，最终生成 DEM 模型，浏览者通过用户终端设备经过 WebGis 数据互操作得以实现。

5、如权利要求 1 所述的三维在线虚拟现实生态环境仿真系统，该三维在线虚拟现实生态环境仿真系统中，在三维生态环境创建之前，都需要对相关资料进行搜集整理，以生态环境调查数据为基础，按照空间数据和属性数据一体化管理方案，采用基于 WebGis 的多层网络应用模型。

6、如权利要求 1 所述的三维在线虚拟现实生态环境仿真系统，其特征在于：浏览者可以利用鼠标和键盘控制虚拟的人物在三维场景中随意走动，可以进行虚拟购物、游览、票务订购、广告投放、各民族甚至世界各种族之间关于生态、旅游等开展的活动服务。

7、该三维在线虚拟现实生态环境仿真系统中，设计有针对人文、自然资源调查及评价的功能；设计有针对人文、自然资源开发与规划的功能；设计有针对旅游营销的应用；设计有针对旅游者决策中的旅游引导功能；设计有辅助政府进行宏观调控、政策抉择等功能；设计有利用 WebGis 的电子地图支持功能能够提供及时的信息更新，实现对生态系统中湖泊萎缩、雪线上升、草原退化、土地沙漠化、水土流失、水资源潜力、大气污染、全球气候等的实时监测，甚至起到防震减灾的预测、分析作用。

结合 WebGis 的三维在线虚拟现实生态环境仿真系统及其方法

技术领域：

本发明涉及一种关于三维在线虚拟现实仿真系统及方法，特别是指一种结合万维网地理信息系统（Web Geographic information system, WebGis）与 GTC-LOD（Level Of Detail）大规模复杂场景实时快速浏览算法的生态环境系统的仿真设计与实现，可以动态直观地共享和交流信息的系统及其方法。

背景技术：

目前，市场上出现了多种虚拟现实漫游解决方案，一些利用二维地图嵌入 GIS 技术进行信息获取与查询；还有一些网站将城市建筑立体化、模型化，同时兼具二维地图信息搜索功能。三维在线的趋势已经日趋明朗化，但是现在市场上的三维虚拟现实只能停留在房地产或者数字城市等规则几何体建模层面上，在对复杂的自然景观等造型乏力。同时，现有技术不支持较大规模场景的实时虚拟现实漫游，针对生态系统领域的仿真漫游、信息查询无人涉及。

发明内容：

为了解决前述中所存在的诸多问题，以及提供一种全新的三维在线虚拟现实仿真生态系统，该系统不仅能够实现三维虚拟现实的 WebGis 信息嵌入查询，而且还支持较大场景的实时虚拟现实漫游。

本发明解决其技术问题所采用的技术方案是：结合万维网地理信息系统所具有的强大的空间数据处理和空间分析能力基础上，使用虚拟现实技术创建出逼真的三维生态环境模型，来吸引浏览者驻足观看。并同时起到生态系统动态调查、生态规划、资源合理利用等监控作用。另外，综合了 GTC-LOD 技术之后，能够实现大规模场景三维实时在线浏览，不仅便于人们的交流、旅游，还能够辅助政府进行宏观调控、规划决策。从而创造出一种崭新的人与自然和谐发展的虚拟现实系统。

依据本发明，提供了一种关于三维在线虚拟现实仿真系统，其特征在于：该系统采用基于 WebGis 的设计方案和，它具有 4 层结构，如图一：

第一层：信息获取层。由浏览器组成。各个浏览者可以发送请求，获取生态系统资源信息。

第二层：生态系统信息平台。由一台 Web 服务器和多台 WebGis 应用服务器组成，其中，Web 服务器提供 Web 服务和地图服务功能；WebGis 应用服务器负责 WebGis 地图应用服务，利用其中的决策支持组件、数据调查组件、统计分析组件完成属性数据与空间数据互操作。

第三层：图形数据处理与三维可视层。将经过三维建模与虚拟现实软件操作的三维虚拟场景存储，用于提供三维可视化虚拟漫游与互动操作。

第四层：数据服务层。存储生态系统关系数据库信息，用于提供关系型空间数据库管理及数据服务和文件服务。

其中，数据服务层包括关系型数据库，在所述数据库中，采集包括古迹、园林、宗教景区、社会、经济、文化状况，以及旅游服务设施和具有自然属性特征的地形、地质、地貌、水体、大气状况、土壤、植被状况，以及动植物分布情况等数据，然后提取、整理数据资料，然后，将这些获得的人文资源数据和自然资源数据按类分层整理组织、汇集、存入到大型关系数据库中（如 Oracle,MS SQL Server,DB2），完成生态资源专题数据库的建立工作，最后，应用 WebGis 以连接无缝的方式高效地管理所有的景区空间和属性数据，支持生态资源的调查与评价工作。

该系统的有益效果是：（重点以生态旅游为例）：

a) 提供生态系统中的环境调查数据、景点票务数据、宾馆饭店数据、旅客流量数据等利用开放数据库连接（ODBC）技术，可以与多种大型数据库相连，简化了对数据的操作和管理，实现了对分布式数据库的访问。在建立的大规模实体生态系统模型中可以利用鼠标、键盘或者是交互式装置可以在虚拟生态系统中进行前进、后退、向左、向右、停止、环视等操作，让人身临其境地沉浸在其中，再配以 WebGis 数据互操作后的信息查询系统，方便每一个浏览者对周围的城市、景区进行各种质量参数的监控和查询，方便地进行酒店的预订和深入其中感受陈设与文化，方便进行对美丽景区的漫游操作等。

b) 基于浏览器的地图放大、缩小、平移和漫游功能。用户通过浏览器可以任意放大和缩小地图，并可以无缝隙地在地图上漫游游览。可以利用 WebGis 的电子地图支持功能创建的庞大的生态系统不仅仅能实现其中自然风光与人文风光的漫游，而且还能实现对生态系统中湖泊萎缩、雪线上升、草原退化、土地沙漠化、水土流失、水资源潜力、大气污染、全球气候等的实时监测，利用

WebGis 的电子地图支持功能能够提供及时的信息更新，可以对一些地广人稀、气候极端恶劣的地区进行科学、系统的监测，甚至起到防震减灾的作用。及时发现问题并提出对策建议，直接为政府的宏观决策提供科学的依据。

c) 点击地图上某一个点或者在地图上搜索名称、编码，可以迅速按层级找到想要漫游的场景，无论是知名景点还是原始森林，无论是高楼林立的超级都市还是潺潺流水的世外桃源，都可以通过该系统分层浏览进入。

d) 图形、属性的双向查询。用户可以通过点击地图上的项目点获得该项目的属性信息；同样，可以输入属性数据，调出相应的空间数据，动态显示相关地图。

e) 生态系统监控统计。可以动态显示各类生态数据的多种图形化的统计信息，包括三维的直方图、曲线图、散点图、饼图等统计图制作。比如浏览者准备到一个景点旅游，不仅可以三维在线虚拟漫游，还可以在该三维系统地图上查询当地的天气状况、粉尘污染、光照指数等（这个地图可以是全国性、甚至全世界性的，在地图上不同的部位用颜色或这是颜色深浅度来进行标注，以区分不同的环境状况），为自己的行程做好“演习”。

f) 通过 WebGis 进行生态资源调查时，管理者可以通过客户端浏览器（如 Internet Explorer 或 Netscape）直接操作，选择所要查询的层，然后提交到远端 WebGis 应用服务器，服务器负责根据客户端的请求对数据库进行查询、统计等操作，最后生成统计图或者数据报表发送到浏览器端显示出来。例如，要进行生态资源现状调查，就可以选择图二中的 1—12 层做统计，可以生成生态资源分布图、分区图、功能结构图、自然生态资源一览表等分析结果。

g) 在生态资源调查的基础上对区域生态资源的价值特征、环境氛围、社会经济条件进行深入剖析和研究。在实际工作中，需要建立综合评价模型，然后利用 WebGis 的强大数据处理和空间分析能力，高效地进行生态系统质量评价、生态容量评价、交通便利程度评价（相关数字城市）、辅助性服务设施评价、景区内魅力评价等，从而为整个生态系统资源的合理开发和规划提供重要的数据依据。

h) 应用 WebGis 的生态资源的全面调查研究和准确的分析评价，为生态资源的开发和规划提供了必要的前提，在资源调查的基础上，管理者按照生态资源开发的原则，在电子地图的基础上设计和修改，并根据生态资源的发展预测模型做出预测和比较，制订生态资源开发设计的总体方案。

i) WebGis 在旅游企业营销活动中，主要可以用在两个方面：旅游市场调查

与预测和旅游市场决策，同旅游规划部门的旅游资源调查与评价过程类似，在旅游市场调查中，旅游企业需要对图二中第13—15层的资料进行统计分析，计算得出所处旅游景区整体环境主要要素（如景区级别、景点分布、客流来源、客流趋向、游客需求、交通枢纽）的分析统计图表和旅游服务设施供求状况，并选出最吸引游客的景区（景点）和相关资源（如自然条件、历史景观、文化特色、其他相关服务行业等）。在对旅游市场调查的基础上，旅游企业再按照经典预测模型进行分析计算，最终对未来旅游发展方向做出有效预测，从而为旅游企业在旅游营销决策（如是否应该加强宣传力度、广告投放或者改变宣传方式、选择特色旅游线路或调整服务价格、增减服务设施等）时提供可靠的数据依据。

j) WebGis 为旅游咨询者提供基本的咨询服务，在旅游消费过程中信息与引导在旅游功能系统中虽然不是直接创造经济效益的环节，但对于开发旅游市场实际上是至关重要的。通过浏览器中的 Web 页面，旅游咨询者可以随时随地免费获得各地区最新的旅游景区（景点）介绍、道路交通、门票价格、宾馆饭店、购物中心等最关心的信息，这虽然也是一般的旅游网站所能提供的最基本的功能，但 WebGis 实现的方式更为清晰、确切，因为它将相关的地理位置信息注入其中，WebGis 能够动态及时地生成景区（景点）所在的较大区域的矢量电子地图，它除了包含一般旅游地图所提供的基本信息外，还可以通过任意放大、缩小、平移或以不同的分辨率随意动态地浏览宾馆饭店、购物中心等的详细位置和周围的道路交通状况，以便旅游咨询者对景区（景点）周围环境产生一个空间上的整体认识，旅游咨询者通过各种比较，从而解决了去哪里的问题。同时，针对大型场景的虚拟现实漫游技术又能够使浏览者更加生动、真实地感受实景。

k) WebGis 为旅游咨询者提供特色的位置服务。位置查询和距离测量是 WebGis 所提供的两大特色功能，这是一般电子地图图片所无法提供的。根据位置查询功能，咨询者既可以根据一个地物的名称或编码，快速地查到它的具体位置并在地图上高精度地定位显示出来，又能够根据多个地物的名称或编码等信息来进行最近路径查询或最佳访问路线查询，根据距离测量功能，咨询者可以根据电子尺测量出任意两个地点的直线或曲线距离。根据位置查询或距离测量结果，旅游咨询者可以快速地决定旅游行程路线，以便节省时间或开销。WebGis 辅助游客咨询者进行旅游决策，对于旅游咨询者来说，旅游决策是对旅游资源及旅游企业提供的服务的选择。旅游信息是旅游决策的前提和基础，是旅游决策的依据。WebGis 提供的景点、景区介绍、道路交通、门票价格、宾馆

饭店、购物中心等旅游信息帮助旅游咨询者解决了去哪的问题，而位置服务又解决了怎样去的问题。由此可见，WebGis 轻松地解决了旅游咨询者最关心的两大问题，辅助旅游咨询者快速地做出最后的旅游决策。

1) 由于国内的旅游电子商务网站对景区(景点)的宣传介绍都局限于图片加文字说明的方式，由于静态的风景图片只能表现从一个固定的地点，按一个固定的角度片面地展现景区的一角，表现形式单调，表现效果不佳。尤其是对以山林、瀑布、乱石、海底风光为特色的景区(景点)来说，这种表达方式就更显得捉襟见肘。

利用 WebGis 融合 Lod 技术的虚拟漫游应用，使得虚拟现实旅游的实现与推广成为可能。利用 WebGis 的电子地图支持功能实现地图的生成、管理、显示和网络共享，利用旅游专题数据库存储的景区(景点)地形数据(如 DEM、TIN)和建筑物、道路等矢量数据，以及相应的纹理图片、实景图像、音频、视频等多媒体数据资料，应用虚拟现实建模软件(Virttools、vrp 等)建模生成逼真的虚拟旅游景点(景区)三维场景。利用虚拟现实技术，旅游相关部门和企业能够把本地区具有代表性的景点(如园林古迹、山水人家、寺庙庵堂、飞瀑奇石等)数字化、虚拟化到网络上去，供旅游咨询者通过浏览器下载和浏览，实现在线的虚拟现实旅游。在虚拟化旅游场景中，旅游者可以任意地在其中漫游，比如，以鸟瞰的方式俯视景区全景，或者以走动、飞行等不同的方式从上下左右任意角度进行游览，或者“走进”林区、酒店、河流，甚至能够“潜入”海底世界，旅游者还能在进行虚拟旅游的同时，免费听到幕后“导游者”悉心的介绍。这将给旅游者以全新的旅游体验，无疑会比文字、图片之类的广告更吸引人，更有效果。

附图说明：

图一 为本发明基于 WebGis 的实施框架图

图二 为生态资源分布图

图三 为本发明中虚拟场景三维可视化过程

图四 为本发明中 GTC-LOD (Level Of Detail) 大规模复杂场景实时快速浏览算法技术流程

具体实施方式：

为达到上述目的，本发明需包含用户终端、国际通信网络、Web 服务器、

WebGis 仿现实三维虚拟生态服务器系统四个部分。

具体的创建步骤为：包括三维虚拟现实建模、WebGis 智能信息查询、GTC-LOD 大规模场景实时快速浏览三个阶段。

其特征是：用户利用该终端向远程的服务器发送服务请求，然后接受服务器传来的结果并进行表达；所述的国际通信网络，是连接用户终端与 WebGis 仿现实三维虚拟生态服务器系统之间的纽带，它将用户的请求通过网络发送到 WebGis 仿现实三维虚拟生态服务器系统，再将服务器的分析结果传输给用户终端；所述的 Web 服务器是用来处理与 HTTP 有关请求的服务器，它作为 WebGis 仿现实三维虚拟生态服务器系统向该服务器向用户终端传输服务器请求，是整个传输过程中的枢纽。

该系统采用基于 WebGis 的设计方案，它具有 4 层结构：

第一层：信息获取层。由浏览器组成。各个浏览者可以发送请求，获取生态系统资源信息。

第二层：生态系统信息平台。由一台 Web 服务器和多台 WebGis 应用服务器组成，其中，Web 服务器提供 Web 服务和地图服务功能；WebGis 应用服务器负责 WebGis 地图应用服务，利用其中的决策支持组件、数据调查组件、统计分析组件完成属性数据与空间数据互操作。

第三层：图形数据处理与三维可视层。将经过三维建模与虚拟现实软件操作的三维虚拟场景存储，用于提供三维可视化虚拟漫游与互动操作。

第四层：数据服务层。存储生态系统关系数据库信息，用于提供关系型空间数据库管理及数据服务和文件服务。

其中，第二层中由集群服务器和多台 WebGis 应用服务器，组成一个地图服务应用集群，负责地图信息在网络上的传输，提供集群服务，以便分担一台服务器的负荷量，当用户请求太多时，可通过集群服务器在多台地图应用服务器之间均衡载荷。一方面，这种地图应用服务可以优化网络性能，通过建立一种共享机制，在客户请求时仅将地图数据的一个实例返回给客户，而一旦在客户端创建了地图对象，就释放此资源给地图应用服务器；另一方面，所有的地图应用服务都在服务器端完成，应用起来方便简单。

相对于虚拟房地产与数字城市构造，本发明在三维虚拟现实系统的制作过程中，在素材采样、实景建模、漫游算法设计等方面相对于以前的解决方案均进行了合理的改善。如图三所示，可视化过程包括：

1、数据采集与整理过程：

a) 搜集原始资料：包括航摄（遥感影像数据）比例尺分母、航高、航摄影主距、航摄单位、航摄日期、航片数、航片编号等）；仿真区域 1:500 电子地图（DWG 格式或其它格式）。具体的建筑物或景观需要设计规划图、效果图、立面图（AutoCAD 电子档，DWG 格式）；需要在系统中显示包括文字、图片、或其它多媒体资料。

b) 数据的获取：将航拍负片经扫描数字化，然后将扫描得到的数字化图像转成仿真专用数字图像格式。在其中进行数据采集工作，建立起仿真区域的数字高程模型 DEM，获得正射影像图并测得这一地区的建筑模型数据以及道路、景观、湖泊等属性数据。

c) 数据处理：开展与基础数据共享平台的数据配准、属性数据和空间数据的统一表达、异构数据融合等方面的信息集成研究；开展共享系统平台构建、共享信息发布、WebGis、共享数据库维护管理、用户管理、网络管理、安全控制等系统的集成研究。由于数字摄影测量系统采集所得到数据还无法直接进入虚拟现实数据库格式建模软件中进行建模，必须经过 WebGis 数据互操作，转换成 VR 软件所需要的数据格式。为了将 DEM 及其特征文化数据转换到虚拟现实数据库格式建模软件中，我们将利用互操作技术进行转换的方式加以解决。

2、实现 3D 中数据可视化

实现 3D 图像可视化对于理解和想象整个生态环境的变化、发展十分重要。对于三维数据的可视化，可以通过三个步骤完成：

a) 在 3D 环境下建立主要的建筑物的模型。此过程中涉及的虚拟现实制作过程都要经过建模、贴图、灯光、渲染、烘焙、输出等过程，需要 3D max、AutoCAD 等软件的支持，并让 3D 软件中提供的 View（视图坐标系）坐标环境下的点与 AutoCAD 中的点坐标完全吻合，达到精确定位，这一过程就不再赘述。

但是之前的虚拟现实建模多集中在房地产、数字城市领域。其中的房屋、街道等建筑外形规则，采样便利，技术上的难度不大。而在生态环境中的建模多以不规则建模为主。前者是场景建模，而后者类似于角色建模，在建模的同时要考虑到网格的细分以及面数的多少控制，最后确定虚拟场景能够以每秒 10—30 帧的速度实时渲染。

该发明涉及范围较广，在对一些难度较大的自然景观建造上，做出了改进。以水的制作为例：以往针对水流的虚拟现实制作多采用 ATX 动画贴图制作，但是这种方法仅能较为真实地模拟水量较小的喷泉。该发明在自然景观制作阶段，由于水流多以瀑布、江河出现，所以引入粒子系统，运用动力学原理模拟瀑布

的运动轨迹,结合粒子与障碍物之间的碰撞检测,并采用粒子方法绘制,形成具有真实感的瀑布飞溅效果。

b)借助于网络地理信息系统开发软件 WebGis 实时生成实际地形的数字高程模型 (DEM),并组建相关数据库。

WebGis 具有较高水平的完整的网络地理信息系统。在 WebGis 的数字高程模型子系统中 DEM 的生成通常有 2 种格式,即 TIN(不规则三角网)和规则网模型。由于本发明中涉及生态系统中高程数据采集点多分布不均匀,所以采用 TIN 模型。经过数据检索、生成初始高程三角剖分、优化初始高程三角剖分、整理三角剖分等步骤,最终生成 DEM 模型,为与 WebGis 的数据互操作做好了前期准备。这一过程包括:

1)采集包括古迹、园林、宗教等景区(景点)、社会、经济、文化状况,以及服务设施和具有自然属性特征的地形、地质、地貌、水体、大气状况、土壤、植被状况信息,以及动植物分布情况等数据,然后提取、整理数据资料。

2)将这些获得的人文资源数据和自然资源数据按类分层整理组织、汇集、存入到大型关系数据库中(如 Oracle,MS SQL Server,DB2),完成生态资源专题数据库的建立工作。

3)应用 WebGis 以连接无缝的方式高效地管理所有的景区空间和属性数据,支持生态资源的调查与评价工作。

3、GTC-LOD (Level Of Detail) 大规模场景实时快速浏览算法的设计与实现。

以往的类似于大型景区或者数字城市的三维虚拟现实场景生成,都是采用图片拼接的技术手段来制作的,这样做的好处虽然方便,但是也产生了图片存储容量大,不支持场景缩放等弊病,而且相对于虚拟现实房地产与数字城市场景来说,生态系统的场景设计建模更加复杂。所以,要想让造型更加真实,相应的 VRML 文件就会越大,直接影响到浏览器的浏览速度,耗费大量的 CPU 资源。而 GTC-LOD 细节层次节点能够解决这一问题,可以针对不同景物做出不同层次的刻画,比较近的景物用比较精细的显示,比较远的景物用比较粗糙的显示,分级程度完全根据浏览者与景物的相对距离而定,从而提高浏览器的速度。

GTC-LOD 实时快速漫游算法设计包括大规模场景快速浏览和复杂场景快速浏览两个部分;大规模场景快速浏览技术利用层次细节节点技术、纹理绘制技术提高场景浏览速度;复杂场景快速浏览技术利用层次细节节点技术、纹理

绘制技术和隐藏调用技术提高大规模复杂场景浏览速度。结构如图四所示。

本发明具体操作方式如图一所示：

首先，用户在浏览器中填好表单中的输入数据，当然也可以是各种单选或多选的选择按钮，按下“确定”按钮。

然后，输入数据，通过 Internet/Intranet 的 http 协议传送至 Web 服务器，请求在 Web 服务器上执行一个表单指定的可执行应用程序或者内嵌语言。按照请求的功能，通过不同的应用程序来确定哪些功能直接由 Web 服务器完成，哪些功能在 WebGis 服务器上实现。比如，在实现静态图片查询功能时，通过在应用程序中嵌入 VBscript 或 JavaScript 脚本函数，并且安装了 VRP 等三维渲染引擎后，在 Web 服务器上实现虚拟场景的漫游功能。点击命令项中“行走”、“漫游”、“俯视”等选项，可以进行自动或者自助漫游，结合半透明导航图，可以实现在不同场景的自由切换。

另外，空间数据的双向查询、专题图制作、空间数据分层显示、叠加等，均通过应用程序调用组件，由 WebGis 服务器完成。引用空间数据引擎，并结合 Java 的统一数据访问接口实现属性数据的查询和更新操作，系统采用 Java 远程调用方法、Java 命名和目录服务接口实现远程接口调用，以便访问位于不同 WebGis 应用服务器上的 EJB 功能组件，进行各种信息查询。利用三维可视化的地图中不同地区颜色或者颜色深浅度的不同来对生态环境进行监测，又可利用分析所得的数据进行景区游客统计、分析等工作。

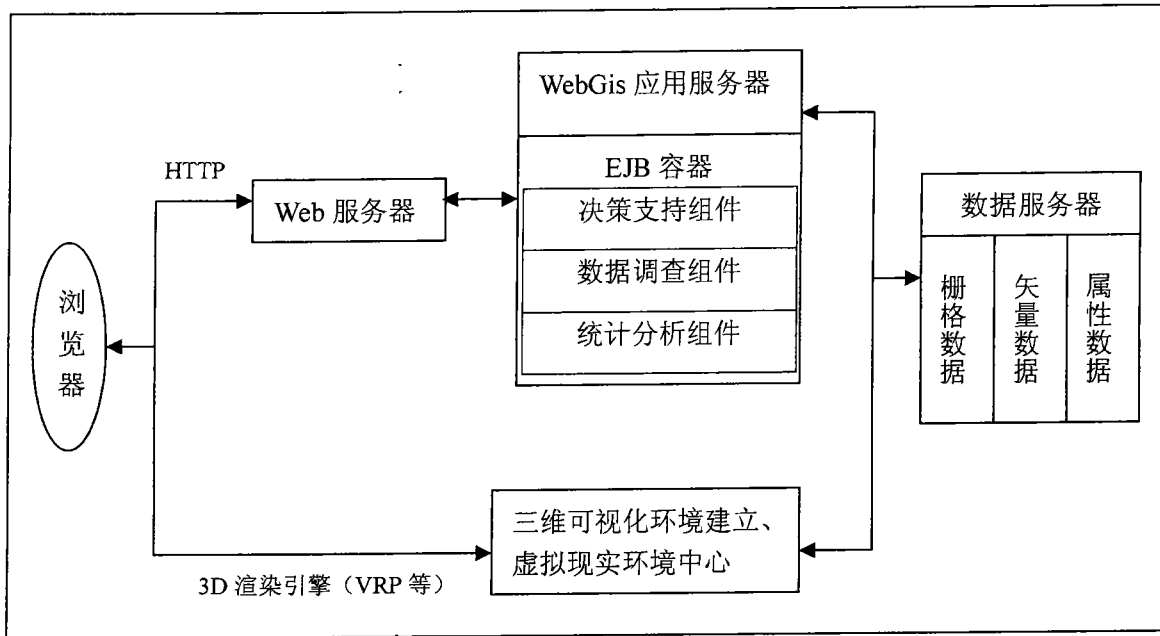
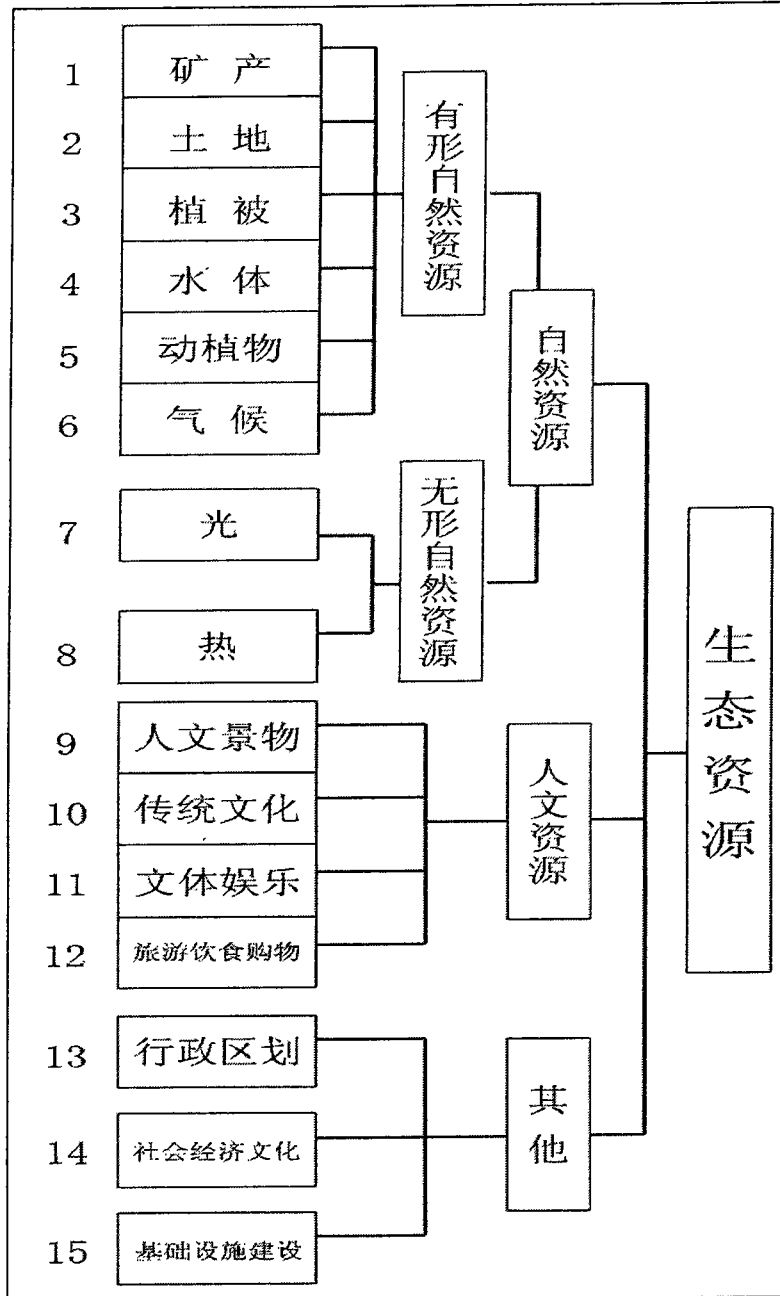


图 一



图二

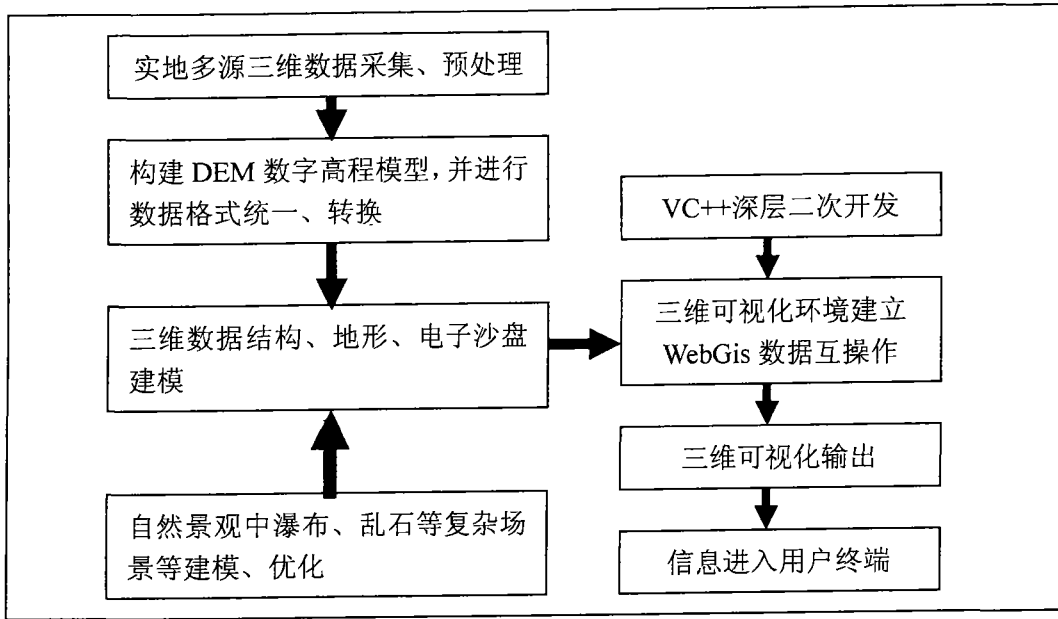


图 三

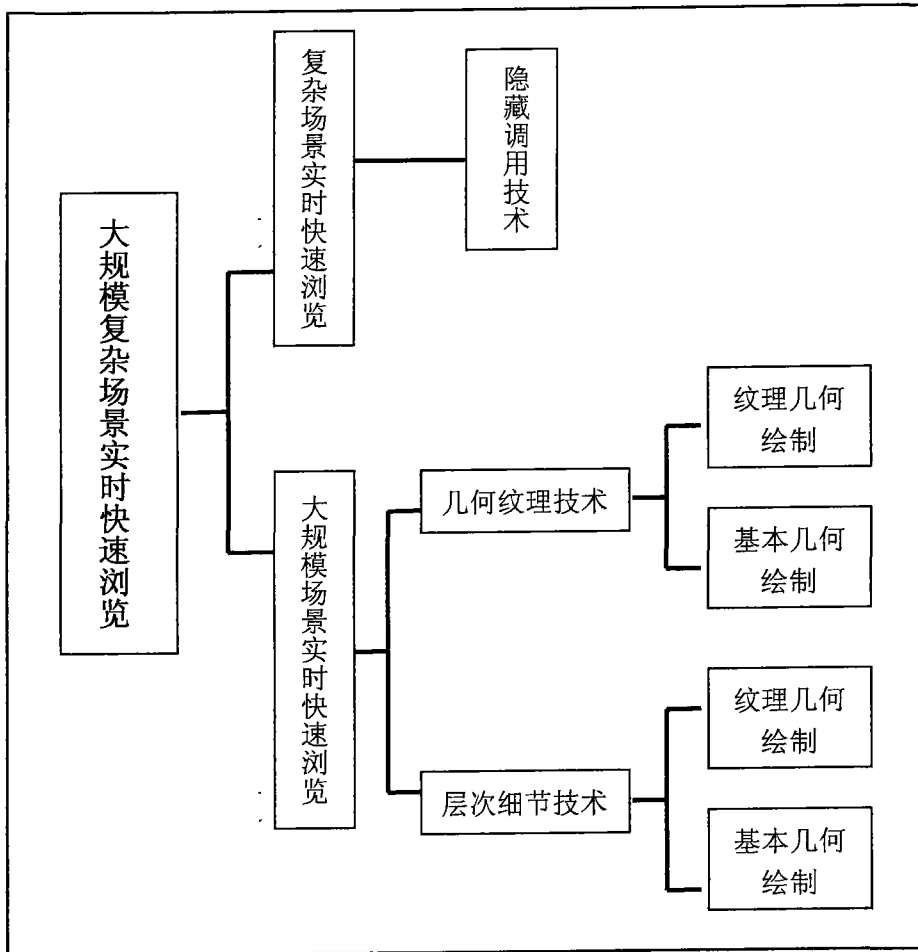


图 四