



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114881620 B

(45) 授权公告日 2022.09.20

(21) 申请号 202210800731.9

(22) 申请日 2022.07.08

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 114881620 A

(43) 申请公布日 2022.08.09

(73) 专利权人 环球数科集团有限公司
地址 518063 广东省深圳市南山区粤海街
道高新南九道10号深圳湾科技生态园
10栋B座17层01-03号

(72) 发明人 张卫平 丁焯 岑全 向荣 丁园

(74) 专利代理机构 北京清控智云知识产权代理
事务所(特殊普通合伙)
11919

专利代理师 马肃 林淡如

(51) Int.Cl.

G06Q 10/10 (2012.01)

G06Q 10/06 (2012.01)

G06V 20/10 (2022.01)

G06V 20/13 (2022.01)

G06V 20/52 (2022.01)

(56) 对比文件

CN 114022097 A, 2022.02.08

CN 114077764 A, 2022.02.22

CN 114022783 A, 2022.02.08

CN 112357081 A, 2021.02.12

CN 113537018 A, 2021.10.22

审查员 林晓梦

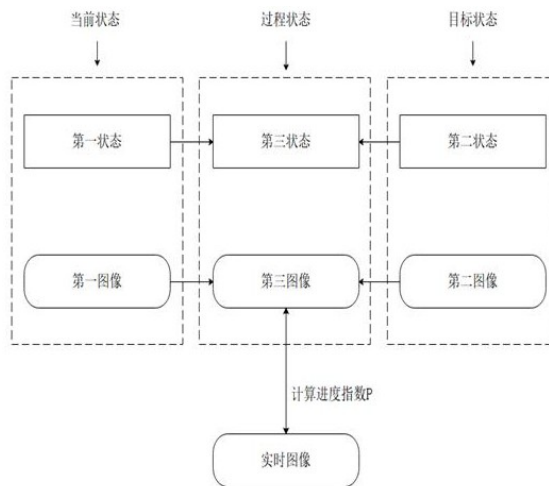
权利要求书2页 说明书10页 附图4页

(54) 发明名称

一种基于卫星遥感的国土空间监测方法与系统

(57) 摘要

本发明涉及一种基于卫星遥感的国土空间监测方法与系统;所述监测方法首先获取一个获得审批的国土空间开发项目的开发目标以及项目规划中的多项数据,并根据当前该项目的卫星遥感图像获得一第一状态以及第一图像;通过项目开发目标获得一第二状态以及根据该第二状态模拟生成第二图像;根据第一状态、第二状态以及项目规划,推算在一指定时刻的第三状态以及模拟生成第三图像;从而根据在该指定时刻的实时图像与第三图像进行比对,评估在该指定时刻的项目进度是否达到项目预设的进度。进一步还包括应用所述监测方法的一种监测系统。



1. 一种基于卫星遥感的国土空间监测方法,其特征在于,所述监测方法包括以下步骤:

项目信息输入:输入在一地理区域上实施的一个待监测项目的地理数据、环境数据和监管数据,其中还包括该待监测项目的预期达到的至少一个目标的目标数据,以及达成该目标的项目规划;

项目初始图像生成:根据输入的地理数据,在卫星遥感图像上确定该待监测项目的空间位置信息,获取该待监测项目当前的卫星遥感图像数据作为第一图像,将该待监测项目的当前状态作为第一状态;

项目目标图像生成:根据所述目标数据,计算当该待监测项目达到该目标时,该待监测项目的状态作为第二状态,并计算所述第二状态对应的该地理区域的卫星遥感图像的理论图像,并将该理论图像作为第二图像;

项目过程图像生成:根据该待监测项目的所述第一图像、所述第二图像以及所述项目规划,模拟并预测后生成至少一第三图像;所述第三图像模拟该待监测项目在一第三状态下的遥感图像的图像信息;所述第三状态为介于所述第一状态与所述第二状态之间的t时刻的一个过程状态;

项目过程监测:在t时刻获取该待监测项目所在地理区域的卫星遥图像数据作为实时图像,将所述实时图像与所述第三图像进行比对,确定项目的实时状态与所述第三状态的区别,并计算一进度指数P;当该进度指数P超过一阈值 P_{wn} 时,向相关监测人员进行预警;

其中进度指数P包括多个用于描述国土项目开发进度的特征量 p_1 、 p_2 …… p_n ,并使:

$$P = \sum_{i=1}^n k_i \cdot \sqrt{(p_i - p'_i)^2}, \text{式1};$$

式1中,特征量 p_i 为待监测项目在所述第三状态时的实时值, p'_i 为对应的特征量 p_i 在所述第三状态时的标准值; k_i 为对应的特征量 p_i 在所述第三状态时的评估权重值;以上 p'_i 和 k_i 均由相关国土管理人员进行设置;

该待监测项目的目标以及达成该目标的项目规划,包括设置审批机制,由多个相关国土开发部门以及监管部门审批后确定;

在项目过程图像生成的步骤中,包括生成两个或以上的所述第三图像,从而计算每一个所述第三图像对应的一个所述第三状态,并且计算对应于每一个所述第三状态的所述进度指数P;

所述方法应用于一种基于卫星遥感的国土空间监测系统中;所述监测系统包括:

输入单元,被配置为用于输入国土开发项目的项目信息和项目数据,包括地理数据、环境数据、监管数据和自定义数据,其中还包括该待监测项目的预期达到的至少一个目标的目标数据,以及达成该目标的项目规划;

遥感图像处理单元,被配置为采集指定地理区域的卫星遥感图像,并进行图像处理以使遥感图像可以应用于后期的分析;

遥感图像分析单元,被配置为对处理后的遥感图像进行分析和运算,获得所述第一图像以及所述实时图像;基于所述第一图像确定所述第一状态,基于所述实时图像确定所述

实时状态；

遥感图像模拟单元，被配置为基于所述目标数据，计算当该待监测项目达到该目标时，该待监测项目的所述第二状态，根据所述第二状态计算该地理区域的卫星遥感图像的理论图像作为第二图像；并进一步包括根据该待监测项目的所述第一图像、所述第二图像以及所述项目规划，模拟并预测该待监测项目在一介于所述第一状态以及所述第二状态之间的t时刻的第三状态，以及对应于所述第三状态的第三图像；

运算单元，被配置为确定所述实时状态以及所述第三状态中的多个特征量 p_1 、 p_2 …… p_n ，从而计算对应的进度指数P；

通过融合多种植被指数的荒漠化信息提取算法，基于决策树分类方法引入了FVC、MSAVI、EVI 3种指标；

其中，MSAVI能够减少土壤背景的影响，增强稀疏植被区对植被的敏感程度；选取MSAVI植被指数进行评价体系建立，可以更好地反映研究区荒漠化程度，其计算方法如下：

$$MSAVI = \frac{2NIR + 1 - \sqrt{(2NIR + 1)^2 - 8(NIR - R)}}{2} ;$$

上式中，MSAVI为去土壤植被指数；NIR为近红外波段反射率；R为红色波段的反射率；

其中，EVI是一种增强性植被指数，它引入了蓝光波段，一定程度上降低了大气的背景影响，并且可以弥补NDVI在高植被覆盖度反应不灵敏、低植被覆盖度受土壤背景影响的问题；其计算方法如下：

$$EVI = G \cdot \frac{(NIR - R)}{NIR + C_1 \cdot R + C_2 \cdot B + L} ;$$

上式中，G为增益因子； C_1 为红光波段大气纠正因子； C_2 为蓝光波段大气纠正因子；L为冠层背景纠正因子，R为红色波段的反射率，B为蓝色波段的反射率；其中 $G=2.5$ ， $C_1=0.6$ ， $C_2=7.2$ ， $L=1.0$ ；

通过大量的样本统计分析，当FVC以0.6为阈界时，能够很好地将中度荒漠化与轻度荒漠化土地区分开；当MSAVI以0.1为阈界时，能很好地将中度荒漠化与重度荒漠化土地区分开；当EVI以0.25为阈界时，能够更好地将轻度荒漠化与非荒漠化土地区分开。

2. 根据权利要求1所述一种基于卫星遥感的国土空间监测方法，其特征在于，所述监测方法采用的卫星遥感图像采集技术包括采用全色光波段遥感、RGB三色波段遥感、多光谱遥感或者高光谱遥感技术的一种或一种以上的组合。

3. 根据权利要求2所述一种基于卫星遥感的国土空间监测方法，其特征在于，所述监测方法面向的地理区域的应用领域包括地质学领域、农业领域、林业领域、矿业领域。

一种基于卫星遥感的国土空间监测方法与系统

技术领域

[0001] 本发明涉及卫星遥感监测技术领域。具体而言,涉及一种基于卫星遥感的国土空间监测方法与系统。

背景技术

[0002] 国土资源是国民正常开展一切生产和生活的物质基础和空间载体,既可以为人类社会发展提供必要的生产空间,又可以为其居住生活提供必需的生活空间,也可以为其提供相应生态服务空间。随着我国经济的快速发展,国土开发过程监测与分析是对国土资源开发利用给资源、环境造成的影响和损失进行量化评估的工作,其目的是要反映评价区域国土开发风险总体水平、性质、等级、潜在危害及地区分异格局,为国土资源开发、生态环境保护、社会经济发展与实施国土综合整治工程提供指导和科学依据。

[0003] 查阅相关已公开的技术方案,公开号为CN111414446B的技术方案提出一种国土空间基础信息平台,通过建立大型数据库以及国土可视化地图平台,使规划工作中多部门之间资源能够进行有效的在线共享,对资源进行了规范管理,提高了规划工作的工作效率;公开号为KR102118335B1的技术方案提出一种土地利用和空间分析的方法,通过卫星图像监测城市中安全区域的变化程度,并在当城市发生灾难时,向民众发布可进行安全避难的区域信息;公开号为US20030165258A1的技术方案由诸如卫星或飞机的高空飞行器高速拍摄的地球的表面的观测图像,生成关于诸如农田的陆地划分的数据,从而实现陆地领域的更有效管理。以上技术方案均提出一定的土地管理方法和系统,然而基于我国待开发的国土面积相对广大,尚需要更有效利用现代化手段的监测方式用于国土开发利用的精细化管理。

[0004] 背景技术的前述论述仅意图便于理解本发明。此论述并不认可或承认提及的材料中的任一种公共常识的一部分。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于,提供本发明涉及一种基于卫星遥感的国土空间监测方法与系统;所述监测方法首先获取一个获得审批的国土空间开发项目的开发目标以及项目规划中的多项数据,并根据当前该项目的卫星遥感图像获得一第一状态以及第一图像;通过项目开发目标获得一第二状态以及根据该第二状态模拟生成第二图像;根据第一状态、第二状态以及项目规划,推算在一指定时刻的第三状态以及模拟生成第三图像;从而根据在该指定时刻的实时图像与第三图像进行比对,评估在该指定时刻的项目进度是否达到项目预设的进度。

[0006] 本发明采用如下技术方案:

[0007] 一种基于卫星遥感的国土空间监测方法,所述监测方法包括以下步骤:

[0008] 项目信息输入:输入在一地理区域上实施的一个待监测项目的地理数据、环境数据、监管数据,其中还包括该待监测项目的预期达到的至少一个目标的目标数据,以及达成

该目标的项目规划；

[0009] 项目初始图像生成：根据输入的地理数据，在卫星遥感图像上确定该待监测项目的空间位置信息，获取该待监测项目当前的卫星遥感图像数据作为第一图像，将该待监测项目的当前状态作为第一状态；

[0010] 项目目标图像生成：根据所述目标数据，计算当该待监测项目达到该目标时，该待监测项目的状态作为第二状态，并计算所述第二状态对应的该地理区域的卫星遥感图像的理论图像，并将该理论图像作为第二图像；

[0011] 项目过程图像生成：根据该待监测项目的所述第一图像、所述第二图像以及所述项目规划，模拟并预测后生成至少一第三图像；所述第三图像模拟该待监测项目在一第三状态下的遥感图像的图像信息；所述第三状态为介于所述第一状态与所述第二状态之间的t时刻的一个过程状态；

[0012] 项目过程监测：在t时刻获取该待监测项目所在地理区域的卫星遥图像数据作为实时图像，将所述实时图像与所述第三图像进行比对，确定项目的实时状态与所述第三状态的区别，并计算一进度指数P；当该进度指数P超过一阈值 P_{wn} 时，向相关监测人员进行预警；

[0013] 其中，进度指数P包括多个用于描述国土项目开发进度的特征量 $p_1、p_2、\dots、p_n$ ，并使：

$$[0014] \quad P = \sum_{i=1}^n k_i \cdot \sqrt{(p_i - p'_i)^2}, \text{式1};$$

[0015] 式1中，特征量 p_i 为待监测项目在所述第三状态时的实时值， p'_i 为对应的特征量 p_i 在一所述第三状态时的标准值；以上 p'_i 和 k_i 均由相关国土管理人员进行设置；

[0016] 可选地，该待监测项目的目标以及达成该目标的项目规划，包括设置审批机制，由多个相关国土开发部门以及监管部门的审批后确定；

[0017] 可选地，所述监测方法采用的卫星遥感图像采集技术包括采用全色光波段遥感、RGB三色波段遥感、多光谱遥感或者高光谱遥感技术的一种或一种以上的组合；

[0018] 可选地，所述监测方法面向的地理区域的应用领域包括地质学领域、农业领域、林业领域、矿业领域；

[0019] 可选地，在项目过程图像生成的步骤中，包括生成两个或以上的所述第三图像，从而计算每一个所述第三图像对应的一个所述第三状态，并且计算对应于每一个所述第三状态的所述进度指数P；

[0020] 进一步的，包括一种应用所述监测方法的监测系统；所述监测系统包括：

[0021] 输入单元，被配置为用于输入国土开发项目的项目信息和项目数据，包括地理数据、环境数据、监管数据和自定义数据，其中还包括该待监测项目的预期达到的至少一个目标的目标数据，以及达成该目标的项目规划；

[0022] 遥感图像处理单元，被配置为采集指定地理区域的卫星遥感图像，并进行图像处理以使遥感图像可以应用于后期的分析；

[0023] 遥感图像分析单元，被配置为对处理后的遥感图像进行分析和运算，获得所述第

一图像以及所述实时图像；基于所述第一图像确定所述第一状态，基于所述实时图像确定所述实时状态；

[0024] 遥感图像模拟单元，被配置为基于所述目标数据，计算当该待监测项目达到该目标时，该待监测项目的所述第二状态，根据所述第二状态计算该地理区域的卫星遥感图像的理论图像作为第二图像；并进一步包括根据该待监测项目的所述第一图像、所述第二图像以及所述项目规划，模拟并预测该待监测项目在一介于所述第一状态以及所述第二状态之间的t时刻的第三状态，以及对应于所述第三状态的第三图像；

[0025] 运算单元，被配置为确定所述实时状态以及所述第三状态中的多个特征量 p_1 、 p_2 …… p_n ，从而计算对应的进度指数P。

[0026] 本发明所取得的有益效果是：

[0027] 1. 本发明的监测方法基于初始状态以及基于土地开发目标下的指导，确认土地过程中的一个或多个时刻的预测进度，并以此对比该时刻的实际进度，用于监测土地的开发利用是否处理合理进度阶段，从而提高土地的有效利用程度；

[0028] 2. 本发明的监测方法通过采用大范围的遥感监测手段，能够以更大的宏观角度同时监测土地上多个区域的状态，节省了大量调研人手和成本；

[0029] 3. 本发明的监测系统有效通过大数据以及高速网络下的信息化技术手段进行信息的海量处理以及即时性反馈；

[0030] 本发明的监测系统其硬件模块以及装置采用模块化设计和配合，后期可通过软件、硬件进行灵活优化和变更，节省了大量后期维护升级成本。

附图说明

[0031] 从以下结合附图的描述可以进一步理解本发明。图中的部件不一定按比例绘制，而是将重点放在示出实施例的原理上。在不同的视图中，相同的附图标记指定对应的部分。

[0032] 图1为本发明所述监测方法的原理示意图；

[0033] 图2为本发明实施例中对一个待监测区域进行范围以及土地类型划分的示意图；

[0034] 图3为本发明实施例中对遥感图像进行图像处理的效果示意图；

[0035] 图4为本发明的监测方法中进行第三图像与实时图像的对比的示意图；

[0036] 图5为本发明的实施例中采用ArcGIS软件对遥感图像进行土地类型划分的示意图；

[0037] 图6为本发明的实施例中通过ArcGIS软件对未来一时刻进行所述第三图像的预测运算的示意图。

[0038] 附图中标号说明：201-待监测区域；202-荒地。区域。

具体实施方式

[0039] 为了使得本发明的目的技术方案及优点更加清楚明白，以下结合其实施例，对本发明进行进一步详细说明；应当理解，此处所描述的具体实施例仅用于解释本发明，并不用于限定本发明。对于本领域技术人员而言，在查阅以下详细描述之后，本实施例的其它系统、方法和/或特征将变得显而易见。旨在所有此类附加的系统、方法、特征和优点都包括在本说明书内，包括在本发明的范围内，并且受所附权利要求书的保护。在以下详细描述描述

了所公开的实施例的另外的特征,并且这些特征根据以下将详细描述将是显而易见的。

[0040] 本发明实施例的附图中相同或相似的标号对应相同或相似的部件;在本发明的描述中,需要理解的是,若有术语“上”、“下”、“左”、“右”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或组件必须具有特定的方位.以特定的方位构造和操作,因此附图中描述位置关系的用语仅用于示例性说明,不能理解为对本专利的限制,对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语的具体含义。

[0041] 实施例一:

[0042] 遥感是指遥感信息获取、传输、处理及其判读分析和应用的全过程;地面目标的种类及其所处环境条件差异,产生了其电磁波辐射特性的不同;遥感正是通过探测地面目标的电磁波信息以达到获取目标的几何信息和物理属性的目的和途径;目前基于卫星遥感技术的监测技术,通过采用位于近地轨迹的卫星配置各类型的遥感传感器,从150千米或以上的高空对地球表面进行遥感探测,从而可以同时获取较大范围内的地表区域信息;而随着遥感传感器和图像处理技术的发展,遥感图像的分辨目前亦可以达到15米以内;并且监测周期的最短可达到每日上千次,针对不同区域的监测密度可以随时调整;因此,对于针对大面积的国土领域进行监测,采用卫星遥感的方式更为高效;

[0043] 进一步的,我国虽然国土领域辽阔,国土资源相对丰富;然而由于一些国土开发项目在立项初期的不科学规划,或者即使有完善的项目规划,然而在实施过程中的执行问题、技术问题等,导致项目最终的进度或效果不及预期,都会导致大量国土资源、财产资源、人力资源的浪费;因此,本技术方案采用卫星遥感技术对国土开发项目进行监测并实施进度指数的计算,有效评估国土开发项目的实时进度以作出适当的监管和调整;

[0044] 作为一种实施方式,提出以下实施方法:

[0045] 一种基于卫星遥感的国土空间监测方法,所述监测方法包括以下步骤:

[0046] 项目信息输入:输入在一地理区域上实施的一个待监测项目的地理数据、环境数据、监管数据,其中还包括该待监测项目的预期达到的至少一个目标的目标数据,以及达成该目标的项目规划;

[0047] 项目初始图像生成:根据输入的地理数据,在卫星遥感图像上确定该待监测项目的空间位置信息,获取该待监测项目当前的卫星遥感图像数据作为第一图像,将该待监测项目的当前状态作为第一状态;

[0048] 项目目标图像生成:根据所述目标数据,计算当该待监测项目达到该目标时,该待监测项目的状态作为第二状态,并计算所述第二状态对应的该地理区域的卫星遥感图像的理论图像,并将该理论图像作为第二图像;

[0049] 项目过程图像生成:根据该待监测项目的所述第一图像、所述第二图像以及所述项目规划,模拟并预测后生成至少一第三图像;所述第三图像模拟该待监测项目在一第三状态下的遥感图像的图像信息;所述第三状态为介于所述第一状态与所述第二状态之间的t时刻的一个过程状态;

[0050] 项目过程监测:在t时刻获取该待监测项目所在地理区域的卫星遥图像数据作为实时图像,将所述实时图像与所述第三图像进行比对,确定项目的实时状态与所述第三状态的区别,并计算一进度指数P;当该进度指数P超过一阈值 P_{wn} 时,向相关监测人员进行预

警；

[0051] 其中,进度指数P包括多个用于描述国土项目开发进度的特征量 p_1 、 p_2 …… p_n ,并使:

$$[0052] \quad P = \sum_{i=1}^n k_i \cdot \sqrt{(p_i - p'_i)^2}, \text{式1};$$

[0053] 式1中,特征量 P_i 为待监测项目在所述第三状态时的实时值, p'_i 为对应的特征量 P_i 在一所述第三状态时的标准值;以上 p'_i 和 k_i 均由相关国土管理人员进行设置;

[0054] 可选地,该待监测项目的目标以及达成该目标的项目规划,包括设置审批机制,由多个相关国土开发部门以及监管部门的审批后确定;

[0055] 可选地,所述监测方法采用的卫星遥感图像采集技术包括采用全色光波段遥感、RGB三色波段遥感、多光谱遥感或者高光谱遥感技术的一种或一种以上的组合;

[0056] 可选地,所述监测方法面向的地理区域的应用领域包括地质学领域、农业领域、林业领域、矿业领域;

[0057] 可选地,在项目过程图像生成的步骤中,包括生成两个或以上的所述第三图像,从而计算每一个所述第三图像对应的一个所述第三状态,并且计算对应于每一个所述第三状态的所述进度指数P;

[0058] 进一步的,包括一种应用所述监测方法的监测系统;所述监测系统包括:

[0059] 输入单元,被配置为用于输入国土开发项目的项目信息和项目数据,包括地理数据、环境数据、监管数据和自定义数据,其中还包括该待监测项目的预期达到的至少一个目标的目标数据,以及达成该目标的项目规划;

[0060] 遥感图像处理单元,被配置为采集指定地理区域的卫星遥感图像,并进行图像处理以使遥感图像可以应用于后期的分析;

[0061] 遥感图像分析单元,被配置为对处理后的遥感图像进行分析和运算,获得所述第一图像以及所述实时图像;基于所述第一图像确定所述第一状态,基于所述实时图像确定所述实时状态;

[0062] 遥感图像模拟单元,被配置为基于所述目标数据,计算当该待监测项目达到该目标时,该待监测项目的所述第二状态,根据所述第二状态计算该地理区域的卫星遥感图像的理论图像作为第二图像;并进一步包括根据该待监测项目的所述第一图像、所述第二图像以及所述项目规划,模拟并预测该待监测项目在一介于所述第一状态以及所述第二状态之间的t时刻的第三状态,以及对应于所述第三状态的第三图像;

[0063] 运算单元,被配置为确定所述实时状态以及所述第三状态中的多个特征量 p_1 、 p_2 …… p_n ,从而计算对应的进度指数P;

[0064] 在一种实施方式中,所述监测可以为包括与至少一个远程设备和至少一个数据库进行网络通信而构建和配置的计算平台,该计算平台包括所述输入单元、所述遥感图像处理单元、所述遥感图像分析单元、所述遥感图像模拟单元以及的述运算单元;

[0065] 其中所述输入单元还包括从至少一个远程设备上接收用户的输入数据,并进一步将数据传输到计算平台,其中计算平台被配置为使用与感兴趣的地理区域对应的数据;所

述远程设备包括图形用户界面(GUI)、软件、存储器和处理器,其中所述软件由所述处理器执行;所述计算平台的数据库被配置为收集和存储多个国土地理区域对应的数据;其中,该数据包括地理数据、环境数据、监管数据和可选定的自定义数据;其中GUI被配置接收对应于感兴趣的地理区域的数据;

[0066] 可选地,适用于本监测系统的国土开发项目包括地质学领域、农业领域、林业领域、矿业领域;由相关的国土项目开发部门提交项目的地理区域范围,优选地明确该范围的地理范围坐标,更好为所述监测系统设置明确的待监测区域;并且,进一步的,明确该项目的实施目标;该实施目标可以为一个总体目标,或者根据实际情况,设定的一个或多个阶段性目标;

[0067] 如附图2所示,展示一个待监测的国土项的总体区域;其中在图2中的(a)中虚线部分为按项目规划划出的该待监测项目的所述待监测区域201;本项目的类型为待监测区域201内的非法用地改造;其中包括非法建筑清拆,非法农用地重新规划,林地复原等多个改造目标;

[0068] 可选地,图2中的(a)为通过所述遥感图像处理单元处理后的遥感图像;其中,包括通过空间域方法和频率域方法,对遥感图像上表示为不同材质的区域进行材质分类标示,其中包括非法建筑部分,例如各种铁棚架、竹棚架以及非法搭建的砖房,或者进一步包括部分农用地;进一步对遥感图像通过对比度增强、平滑处理、锐化处理、线性增强、非线性增强、滤波处理等技术方式,在遥感图像上标示多个待改造子区域的所在像元;如附图3中,图3中的(a)为通过图像处理后的放大的遥感图像,对比未进行图像处理的图3中的(b)更能识别其中的各类建筑物以及各类型地面的分界线;

[0069] 可选地,通过所述遥感图像分析单元分析待改造子区域;其中包括通过人工排查的方法,在计算机系统上进行遥感图像处理并对可疑区域进行人工排查;而更优选地,通过使用机器学习的方式,建立识别算法和识别模型,从而实现机器自动化排查的自动化程序;

[0070] 可选地,通过实地考察,复查被标示的多个待改造子区域的具体情况,是否存在被遗留或被错误标示的子区域;

[0071] 可选地,通过抽选待监测区域201中的个别区域,例如按比例抽选10%的区域进行实地考察,反馈在实地考察中与通过遥感图像分析的结果差异,从而优化人工排查的规则,或者优化自动化排查中的识别算法和识别模型;

[0072] 通过以上操作,获得所述第一图像以及对应于所述第一图像的所述第一状态;第一状态表明当前待监测区域的初始状态;可选地,所述第一状态包括的数据内容可由相关管理人员进行筛选和指定,例如包括各类型土地的面积和占比、各类植物、建筑、自然景观、地貌的分布位置、分布密度等;

[0073] 进一步的,将待监测项目的目标输入所述遥感图像模拟单元,并进行目标分析,获取所述第二图像以及所述第二状态;

[0074] 在其中一种实施方式中,包括将原有的非法建筑拆除后,恢复为林用地;在此操作中,包括:

[0075] (1)将该非法建筑的子区域的像元进行精确选定,

[0076] (2)分析该子区域在遥感图像上的色调特征、阴影特征、位置布局特征等图像特征,还包括可能存在的地理位置、大气、太阳高度、地型起伏等客观情况造成的辐射成像误

差；

[0077] (3) 模拟一林用地像元在该子区域上的应有图像；包括通过模拟计算一理论上的林用地像元并基于该子区域在以上步骤(2)中的分析结果进行像元校正，从而获得一校正后的林用地像元，并将该校正后的林用地像元覆盖原来非法建筑的子区域的像元；

[0078] 通过模拟运算，基于项目目标将所述待监测区域中所有应发生的状态改变进行逐一模拟，获得所述第二状态；并且同步获得与所述第二状态对应的所述第二图像；如附图2中的(b)；

[0079] 进一步的，根据用于指示项目初始状态的所述第一状态以及对应的所述第一图像，以及用于指示项目的目标状态的所述第二状态以及对应的所述第二图像，根据项目的实施规划，模拟计算一过程状态；

[0080] 例如在一种实施方式中，需要对待监测区域201中的部分荒地区域202进行林用地改造；改造的规划是在第一周从东南方开始进行土地翻松并进行部分植株的下土；并在第三周后完成整体的荒地区域202的改造；基于该规划，对于一过程状态或者为所述第三状态，在时间节点t为所述第一状态的一周后，应完成该荒地区域202的1/3面积的改造为初植林用地；所述在该荒地区域202的一个过程状态中，模拟一周后的1/3面积为表现为初植林的像元，并将该初植林像元覆盖到荒地区域202的东南方1/3面积，从而获得一第三图像以及与该第三图像对应的所述第三状态，如附图2中的(c)所示；

[0081] 另一方面，可以基于不同的模拟运算，或者基于不同的误差设置，获得多于一个所述第三图像以及对应的所述第三状态；

[0082] 另一方面，在时间节点t为所述第一状态的一周后，通过实时的卫星遥感图像，获取该荒地区域202的实时图像；使用获得所述第一图像的相同处理方式，通过所述遥感图像处理单元处理该t时刻的实时卫星遥感图像从而获得如附图2中的(d)所示的实时图像，并通过所述遥感图像分析单元该实时图像的实时状态，从而获得包括荒地区域202当前的改造情况特征的一个或多个特征量；从而可以根据式1的计算方式，计算包括荒地区域202在内的所述待监测区域201的整体项目进度情况。

[0083] 实施例二：

[0084] 本实施例应当理解为至少包含前述任意一个实施例的全部特征，并在其基础上进一步改进；

[0085] 进一步的，该监测系统包括应用一个或多个遥感光学植被指数的定量测量，用于评估待监测项目在土地农业开发方面的进度情况；

[0086] 植被指数，是根据植被的光谱特性，将卫星可见光和近红外波段进行组合，形成了各种植被指数。植被指数是对地表植被状况的简单、有效和经验的度量，已经定义了40多种植被指数，广泛地应用在全球与区域土地覆盖、植被分类和环境变化，第一性生产力分析，作物和牧草估产、干旱监测等方面；并已经作为全球气候模式的一部分被集成到交互式生物圈模式和生产效率模式中；且被广泛地用于诸如饥荒早期警告系统等方面的陆地应用；植被指数还可以转换成叶冠生物物理学参数；

[0087] 如附图4所示一待监测区域，其中图4中的(a)为已经经过遥感图像处理后的所述第一图像；由图4中的(a)所示，该区域周边土地已明显出现荒漠化趋势，并根据图4中的(a)进行图像分析的，已确这其荒漠化程度、植被覆盖程度等指标的核实，以此作为该待监测区

域的所述第一状态；

[0088] 制定项目的规划为在5年后提高该区域的绿化程度，并阻止其荒漠化发展；

[0089] 根据以上项目，通过对目标的模拟所得，获得该待监测项目的所述第二图像；

[0090] 进一步的，通过所述第一图像、所述第一状态，以及所述第二图像和项目目标，获得如图4中的(b)所示的所述第三图像，预测该待监测项目一年后的项目进度；

[0091] 而通过遥感监测，获得该监测项目在一年后的实时图像如图4中的(c)所示，并进行分析；优选地，实时图像的获取时间日期选择夏秋植被生长茂盛的季节，避免季节因素导致错分漏分；Landsat系列卫星影像的预处理主要包括辐射定标、大气校正、几何校正、镶嵌、去背景值等，并根据待监测区域范围界限进行裁剪预处理，最后进行匀色处理；

[0092] 其中，传统方法对于土地荒漠化的评估指标一般为基于FVC植被覆盖度指标；FVC是植被垂直投影面积占总统计面积的比率，它是描述地表植被生长状况的一个重要指标；像素二分模型是一种简单的混合像素分解方法，采用像素二分法模型计算植被覆盖度，其计算方法如下：

$$[0093] \quad FVC = \frac{NDVI - NDVI_{\min}}{NDVI_{\max} - NDVI_{\min}};$$

[0094] 上式中，NDVI为归一化植被指数，应为相关领域技术人员所熟知的基准指标； $NDVI_{\min}$ 为该待监测区域内裸土像元的NDVI最小值； $NDVI_{\max}$ 为该待监测区域内裸土像元的NDVI最大值；由于地表条件、植被类型等相关因素的影响，NDVI的最大值及最小值随时间和空间的变化而变化；本实施例中，取累积频率0.5%为最小值，99.5%为最大值；

[0095] 由于监测土地荒漠化的分析涉及到多种评价指示，对于重度与中度荒漠化、轻度与非荒漠化却难以区分；因此本实施方式中，针对沙化区域单一植被指数法在荒漠化信息提取方面的异常问题，进一步的通过采用多指标植被指数的统计分析方法，对所述实时图像进行绿化/荒漠化程度进行评估；

[0096] 优选地，通过融合多种植被指数的荒漠化信息提取算法，基于决策树分类方法引入了FVC、MSAVI、EVI 3种指标；

[0097] 其中，MSAVI能够减少土壤背景的影响，增强稀疏植被区对植被的敏感程度。尤其干旱沙地区域植被覆盖率低，更容易受到土壤及其他非植被背景影响。因此，选取MSAVI植被指数进行评价体系建立，可以更好地反映研究区荒漠化程度，其计算方法如下

$$[0098] \quad MSAVI = \frac{2NIR + 1 - \sqrt{(2NIR + 1)^2 - 8(NIR - R)}}{2};$$

[0099] 上式中，MSAVI为去土壤植被指数；NIR为近红外波段反射率；R为红色波段的反射率；

[0100] 进一步的，EVI是一种增强性植被指数，它引入了蓝光波段，一定程度上降低了大气的影响，并且可以弥补NDVI在高植被覆盖度反应不灵敏、低植被覆盖度受土壤背景影响的问题；其计算方法如下：

$$[0101] \quad EVI = G \cdot \frac{(NIR - R)}{NIR + C_1 \cdot R + C_2 \cdot B + L};$$

[0102] 上式中，G为增益因子； C_1 为红光波段大气纠正因子； C_2 为蓝光波段大气纠正因子；L

为冠层背景纠正因子, R 为红色波段的反射率, B 为蓝色波段的反射率;以上参数均取经验值, 即 $G=2.5, C_1=0.6, C_2=7.2, L=1.0$;

[0103] 通过大量的样本统计分析, 当FVC以0.6为阈值时, 能够很好地将中度荒漠化与轻度荒漠化土地地区分开; 当MSAVI以0.1为阈值时, 能很好地将中度荒漠化与重度荒漠化土地地区分开; 当EVI以0.25为阈值时, 能够更好地将轻度荒漠化与非荒漠化等级划分;

[0104] 利用传统FVC法分类精度较低, 存在明显的错分漏分现象, 尤其对于荒漠化较严重地区, 其分类结果较真实值高, 造成反演重度荒漠化面积相对偏低而中度荒漠化面积偏多; 而对于植被覆盖较高的区域, 由于存在植被指数过饱和现象, 其分类结果较真实值又会偏低, 导致未荒漠化面积偏少而轻度荒漠化面积偏多; 利用多指标融合方法的分类精度较高, 基本上满足综合制图与应用分析的需求, 错分漏分较少, 相较于传统覆盖度指数法, 其精度明显提高;

[0105] 进一步的, FVC方法对于提取中度荒漠化土地精度较高, 对于区分中度与轻度荒漠化土地效果较好, 而由于受到土壤背景及水分等要素影响, 区分重度与中度荒漠化效果不理想, 错分情况较多, 导致分类结果相较真实情况荒漠化程度较轻, 精度较低; 而对于多指标融合方法, 融入的EVI指数可以很好地区分非荒漠化、轻度荒漠化土地类型, MSAVI指数则可以消除土壤背景影响, 很好地区分重、中度荒漠化土地, 弥补了传统的FVC方法在荒漠化信息提取上的不足, 错分漏分情况更少, 精度更高, 更加适用于荒漠化地区信息提取;

[0106] 通过以上分析方法, 通过将所述实时图像与所述第三图像进行对比评估, 获得更准确的进度指数值。

[0107] 实施例三:

[0108] 本实施例应当理解为至少包含前述任意一个实施例的全部特征, 并在其基础上进一步改进;

[0109] 在一种实施方式中, 已获得多个监测时刻 t_1, t_2, \dots, t_n 的遥感图像, 并且通过分析得多个监测时刻的进度情况; 从而, 可以通过ArcGIS软件的运算, 对下一监测时刻 t_{n+1} 或者接下来若干个监测时刻 t_{n+i} ($i=2, 3, \dots$) 进行进度预测;

[0110] 其中, 使用ArcGIS软件包括以下步骤:

[0111] (1) 数据加载: 将在多个监测时刻 t_1, t_2, \dots, t_n 的遥感图像输入运算软件, 并且进一步包括将遥感图像中的已进行过土地状态分析的各个像素点进行状态分类并且明确标记状态; 如附图5所示;

[0112] (2) 检查多个监测时刻 t_1, t_2, \dots, t_n 数据具有一致的分类规则, 以达到一致的评分分析评价标准;

[0113] (3) 对多个监测时刻的遥感图像利用类型数据将栅格化图像转为矢量化图像;

[0114] (4) 将单个监测时刻的遥感图像进行图像数据融合运算, 并将多个监测时刻的遥感图像进行相加分析;

[0115] (5) 实施对 t_{n+1} 时刻的数据预测;

[0116] 如附图6所示, 通过对 t_{n-5} 至 t_{n-1} 之间的多个遥感图像进行分析, 最终可以获得一 t_n 时刻的预测图像并且作为 t_n 时刻的所述第三图像作为所述进度指数的判断基准。

[0117] 在上述实施例中, 对各个实施例的描述都各有侧重, 某个实施例中未详述或记载的部分, 可以参见其它实施例的相关描述。

[0118] 虽然上面已经参考各种实施例描述了本发明,但是应当理解,在不脱离本发明的范围的情况下,可以进行许多改变和修改。也就是说上面讨论的方法,系统和设备是示例。各种配置可以适当地省略,替换或添加各种过程或组件。例如,在替代配置中,可以以与所描述的顺序不同的顺序执行方法,和/或可以添加,省略和/或组合各种部件。而且,关于某些配置描述的特征可以以各种其他配置组合,如可以以类似的方式组合配置的不同方面和元素。此外,随着技术发展其中的元素可以更新,即许多元素是示例,并不限制本公开或权利要求的范围。

[0119] 在说明书中给出了具体细节以提供对包括实现的示例性配置的透彻理解。然而,可以在没有这些具体细节的情况下实践配置例如,已经示出了众所周知的电路,过程,算法,结构和技术而没有不必要的细节,以避免模糊配置。该描述仅提供示例配置,并且不限制权利要求的范围,适用性或配置。相反,前面对配置的描述将为本领域技术人员提供用于实现所描述的技术的使能描述。在不脱离本公开的精神或范围的情况下,可以对元件的功能和布置进行各种改变。

[0120] 综上,其旨在上述详细描述被认为是例示性的而非限制性的,并且应当理解,以上这些实施例应理解为仅用于说明本发明而不用于限制本发明的保护范围。在阅读了本发明的记载的内容之后,技术人员可以对本发明作各种改动或修改,这些等效变化和修饰同样落入本发明权利要求所限定的范围。

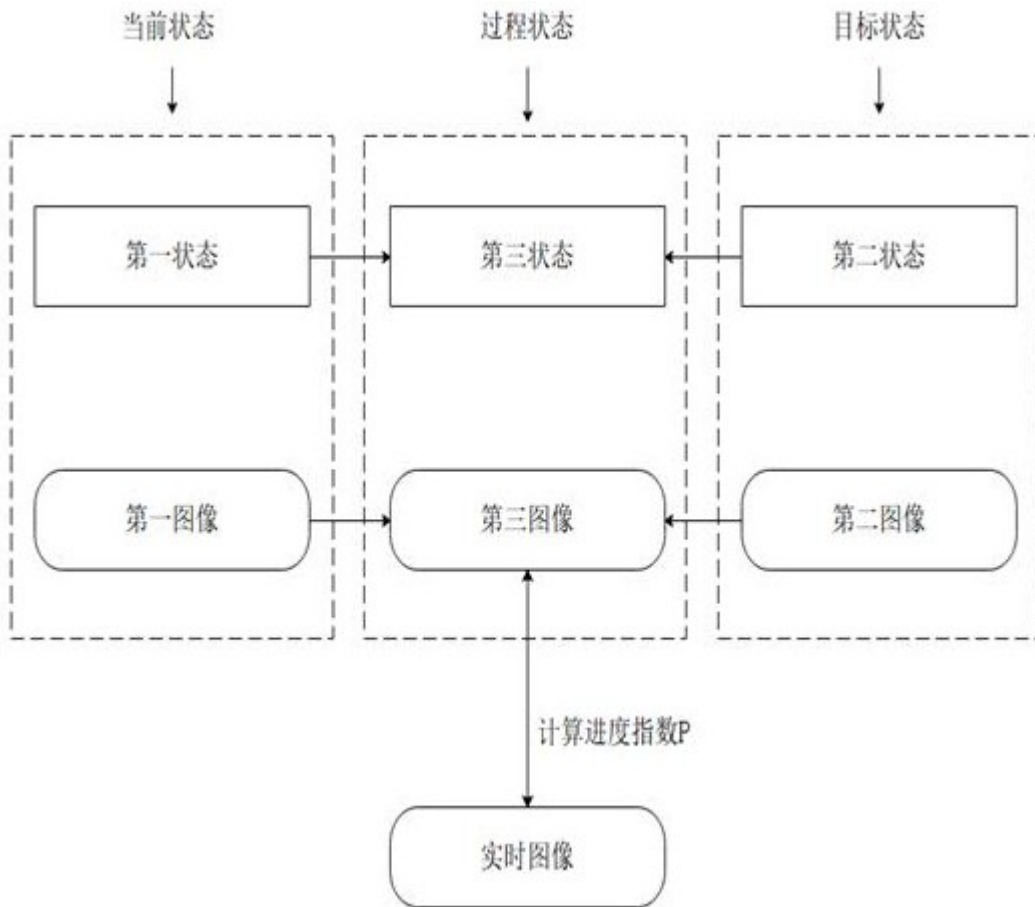


图1

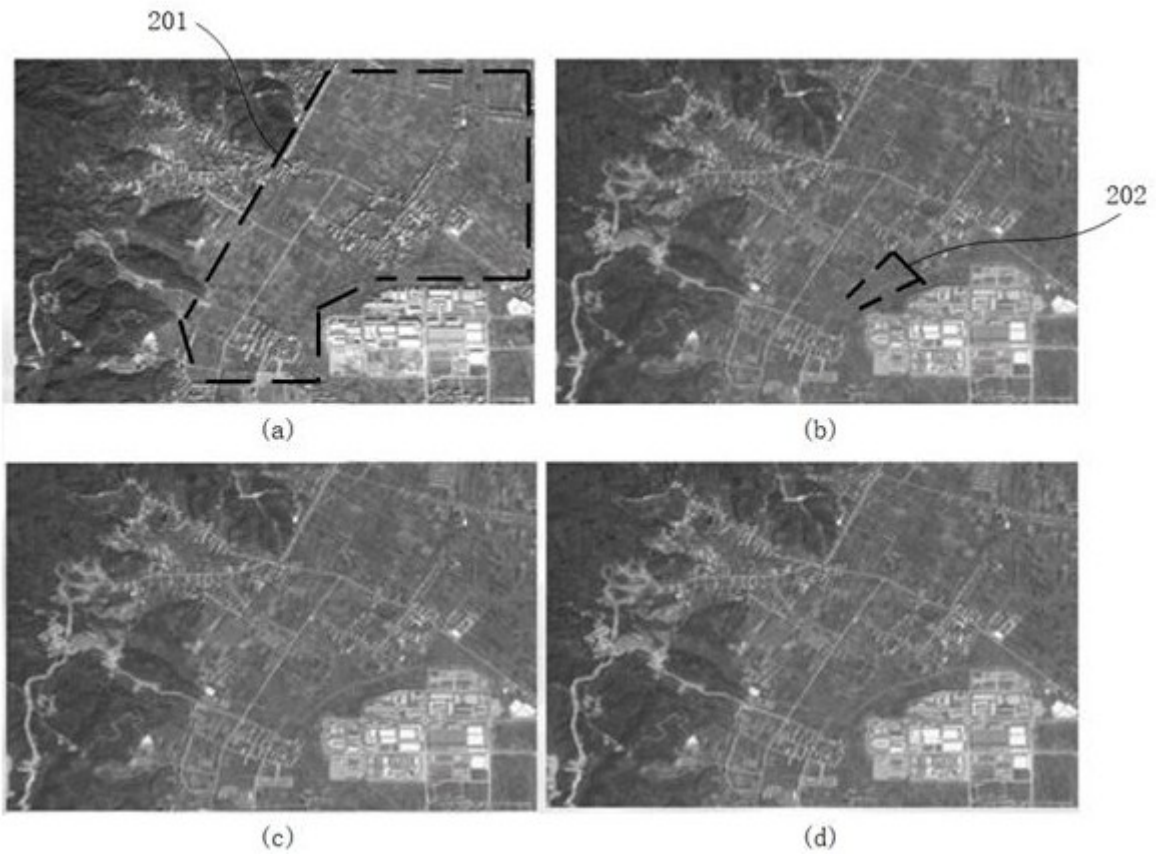


图2

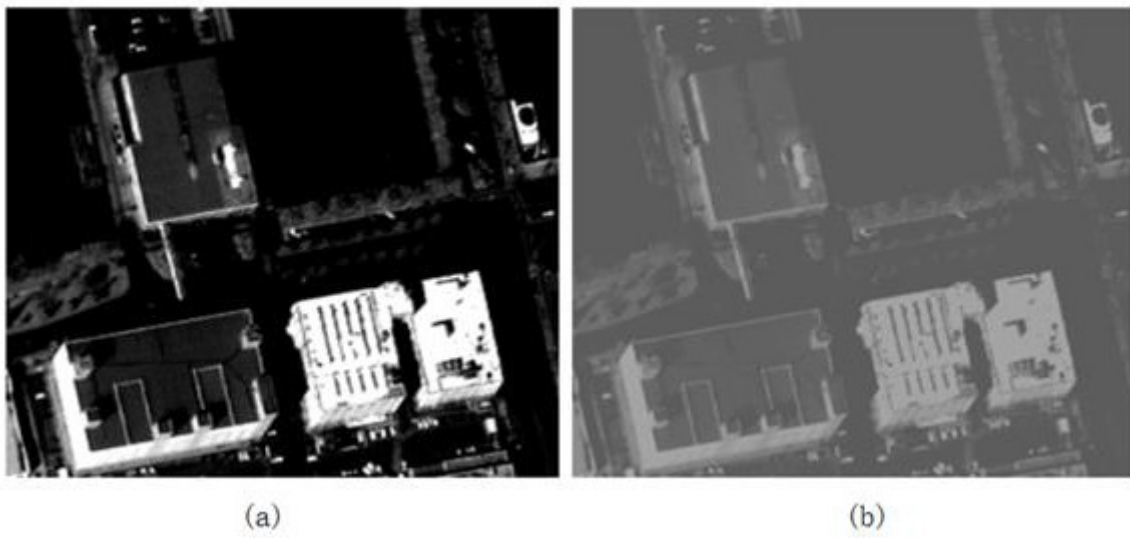


图3

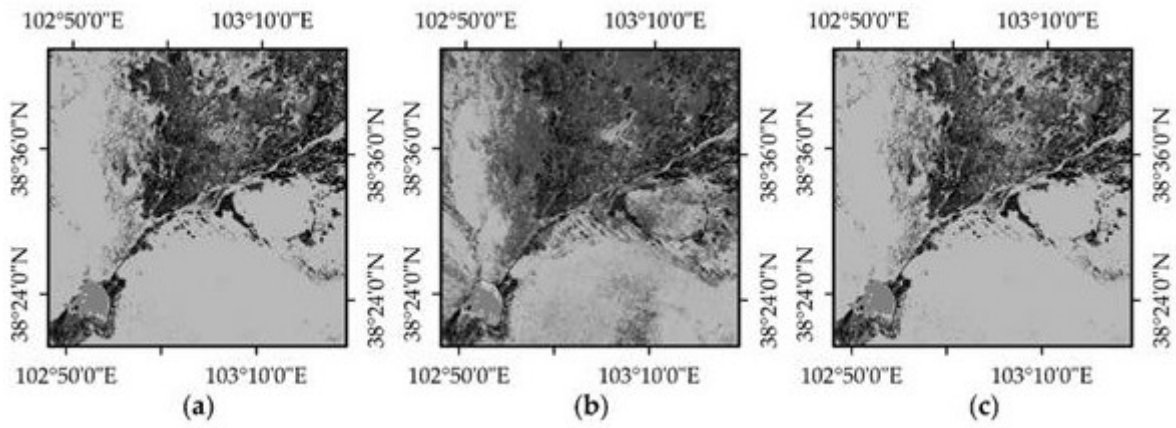


图4

Layer Properties

General Source Key Metadata Extent Display Symbology Fields Joins & Relates Time

Show:
Vector Field
Unique Values
Classified
Stretched
Discrete Color

Draw raster assigning a color to each value

Value Field: 名称
Color Scheme: [Color Legend]

Symbol	<VALUE>	Label	Count
[White Box]	<all other values>	<all other values>	
	<Heading>	名称	
[Dark Gray Box]	城乡工矿居民用地	城乡工矿居民用地	17018
[Light Gray Box]	未利用土地	未利用土地	89
[Medium Gray Box]	林地	林地	26916
[Dark Gray Box]	水域	水域	3543
[Medium Gray Box]	耕地	耕地	108600
[Dark Gray Box]	草地	草地	9403

Add All Values Add Values... Remove

Default Colors

Colormap

Display NoData as [White Box]

图5

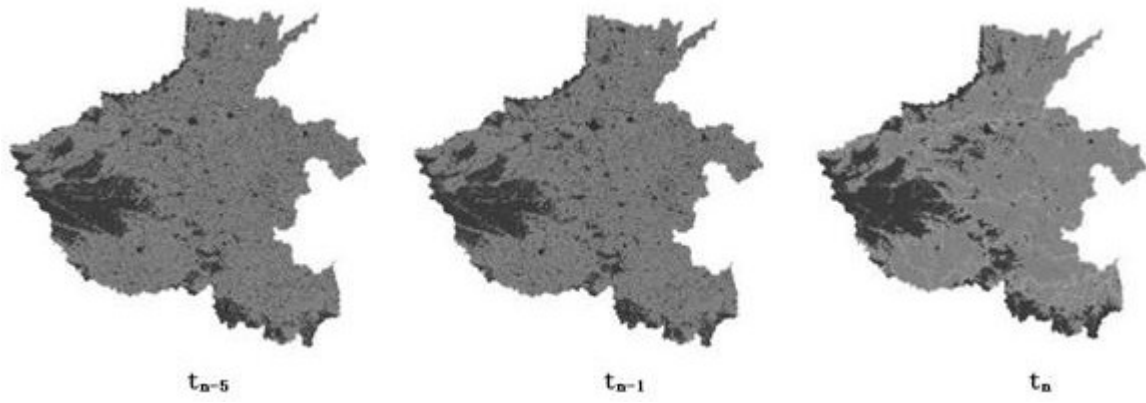


图6