



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114842346 A

(43) 申请公布日 2022. 08. 02

(21) 申请号 202210575260.6

(22) 申请日 2022.05.24

(71) 申请人 杭州海康威视数字技术股份有限公司

地址 310051 浙江省杭州市滨江区阡陌路555号

(72) 发明人 阳慧宇

(74) 专利代理机构 北京柏杉松知识产权代理事务所(普通合伙) 11413

专利代理师 马敬 项京

(51) Int. Cl.

G06V 20/10 (2022.01)

G06V 10/26 (2022.01)

G06V 10/74 (2022.01)

G06V 10/762 (2022.01)

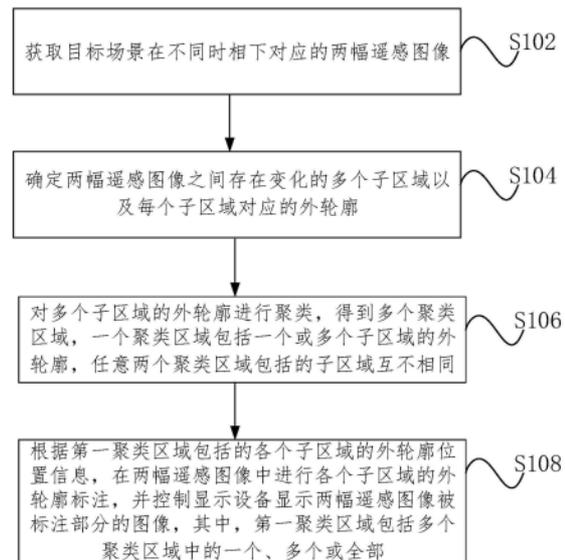
权利要求书3页 说明书11页 附图4页

## (54) 发明名称

遥感图像的变化检测标注方法、装置、系统及存储介质

## (57) 摘要

本发明实施例公开了一种遥感图像的变化检测标注方法、装置、系统及存储介质。该方法包括：获取目标场景在不同时相下对应的两幅遥感图像；确定两幅遥感图像之间存在变化的多个子区域以及每个子区域对应的外轮廓；对多个子区域的外轮廓进行聚类，得到多个聚类区域，一个聚类区域包括一个或多个子区域的外轮廓，任意两个聚类区域包括的子区域互不相同；根据第一聚类区域包括的各个子区域的外轮廓位置信息，在两幅遥感图像中进行各个子区域的外轮廓标注，并控制显示设备显示两幅遥感图像被标注部分的图像。本发明的遥感图像的变化检测标注方法，解决了现有技术中对遥感图像进行变化检测标注不方便的问题。



1. 一种遥感图像的变化检测标注方法,其特征在于,包括:
  - 获取目标场景在不同时相下对应的两幅遥感图像;
  - 确定两幅所述遥感图像之间存在变化的多个子区域以及每个所述子区域对应的外轮廓;
  - 对所述多个子区域的外轮廓进行聚类,得到多个聚类区域,一个所述聚类区域包括一个或多个所述子区域的外轮廓,任意两个所述聚类区域包括的所述子区域互不相同;
  - 根据第一聚类区域包括的各个所述子区域的外轮廓位置信息,在所述两幅遥感图像中进行各个所述子区域的外轮廓标注,并控制显示设备显示所述两幅遥感图像被标注部分的图像,其中,所述第一聚类区域包括所述多个聚类区域中的一个、多个或全部。
2. 根据权利要求1所述的遥感图像的变化检测标注方法,其特征在于,对所述多个子区域的外轮廓进行聚类,得到多个聚类区域,包括:
  - 确定各个所述子区域的外轮廓对应的外接水平矩形;
  - 从所述外接水平矩形中确定第一目标外接水平矩形,其中,所述第一目标外接水平矩形的尺寸大于或等于第一预设尺寸;
  - 确定一个所述第一目标外接水平矩形对应的区域为一个所述聚类区域。
3. 根据权利要求2所述的遥感图像的变化检测标注方法,其特征在于,对所述多个子区域的外轮廓进行聚类,得到多个聚类区域,还包括:
  - 从所述外接水平矩形中确定第二目标外接水平矩形,其中,所述第二目标外接水平矩形的尺寸小于所述第一预设尺寸;
  - 确定多个目标水平矩形,一个所述目标水平矩形环绕多个所述第二目标外接水平矩形设置;
  - 确定一个所述目标水平矩形对应的区域为一个所述聚类区域。
4. 根据权利要求3所述的遥感图像的变化检测标注方法,其特征在于,确定多个目标水平矩形,一个所述目标水平矩形环绕多个所述第二目标外接水平矩形设置,包括:
  - 确定多个参考点,多个所述参考点与多个所述第二目标外接水平矩形一一对应;
  - 对多个所述参考点进行K均值聚类处理,K值从1遍历至所述第二目标外接水平矩形的总个数,以使属于每个类的所有的所述参考点对应的所述第二目标外接水平矩形均被包含在相应的第二预设尺寸的范围;
  - 确定各个所述目标水平矩形为包含相应的类的所有的所述参考点对应的所述第二目标外接水平矩形的最小水平矩形。
5. 根据权利要求1所述的遥感图像的变化检测标注方法,其特征在于,确定两幅所述遥感图像之间存在变化的多个子区域以及每个子区域对应的外轮廓,包括:
  - 将两幅所述遥感图像输入预先训练得到的变化检测分割模型中,得到表征两幅所述遥感图像之间的差异的变化检测二值图;
  - 采用连通区域分析算法,对所述变化检测二值图进行分析,得到各个连通区域的所述外轮廓。
6. 根据权利要求5所述的遥感图像的变化检测标注方法,其特征在于,在根据第一聚类区域包括的各个所述子区域的外轮廓位置信息,在所述两幅遥感图像中进行各个所述子区域的外轮廓标注,并控制显示设备显示所述两幅遥感图像被标注部分的图像之后,所述遥

感图像的变化检测标注方法还包括：

接收针对外轮廓标注的轮廓修改信息，所述轮廓修改信息对应于以下操作的至少之一：删除至少一个所述外轮廓、调整至少一个所述外轮廓、新增外轮廓；

根据所述轮廓修改信息，修改所述变化检测二值图。

7. 根据权利要求1至6中任一项所述的遥感图像的变化检测标注方法，其特征在于，获取目标场景在不同时相下对应的两幅遥感图像，包括：

接收不同时相下的两幅遥感总图；

获取两幅所述遥感总图上对应的多对特征点；

根据多对所述特征点，对两幅所述遥感总图进行对齐；

对经过对齐后的两幅所述遥感总图进行网格划分，得到多个遥感图像对，每个所述遥感图像对均包括不同时相下的两幅所述遥感图像。

8. 根据权利要求1至6中任一项所述的遥感图像的变化检测标注方法，其特征在于，根据第一聚类区域包括的各个所述子区域的外轮廓位置信息，在所述两幅遥感图像中进行各个所述子区域的外轮廓标注，并控制显示设备显示所述两幅遥感图像被标注部分的图像，包括：

在控制所述显示设备显示所述两幅遥感图像被标注部分的图像的过程中，控制对两幅所述遥感图像的目标区域进行掩码处理，其中，所述目标区域为所述第一聚类区域与属于第二聚类区域的所述子区域重叠的区域，所述第一聚类区域和所述第二聚类区域为不同的所述聚类区域。

9. 一种遥感图像的变化检测标注装置，其特征在于，包括：

获取单元，用于获取目标场景在不同时相下对应的两幅遥感图像；

确定单元，用于确定两幅所述遥感图像之间存在变化的多个子区域以及每个子区域对应的外轮廓；

聚类单元，用于对所述多个子区域的外轮廓进行聚类，得到多个聚类区域，一个所述聚类区域包括一个或多个所述子区域的外轮廓，任意两个所述聚类区域包括的所述子区域互不相同；

控制单元，根据第一聚类区域包括的各个所述子区域的外轮廓位置信息，在所述两幅遥感图像中进行各个所述子区域的外轮廓标注，并控制显示设备显示所述两幅遥感图像被标注部分的图像，其中，所述第一聚类区域包括所述多个聚类区域中的一个、多个或全部。

10. 根据权利要求9所述的遥感图像的变化检测标注装置，其特征在于，

所述聚类单元包括：第一确定模块，用于确定各个所述子区域的外轮廓对应的外接水平矩形；第二确定模块，用于从所述外接水平矩形中确定第一目标外接水平矩形，其中，所述第一目标外接水平矩形的尺寸大于或等于第一预设尺寸；第三确定模块，用于确定一个所述第一目标外接水平矩形对应的区域为一个所述聚类区域；

所述聚类单元包括：第四确定模块，用于从所述外接水平矩形中确定第二目标外接水平矩形，其中，所述第二目标外接水平矩形的尺寸小于所述第一预设尺寸；第五确定模块，用于确定多个目标水平矩形，一个所述目标水平矩形环绕多个所述第二目标外接水平矩形设置；第六确定模块，用于确定一个所述目标水平矩形对应的区域为一个所述聚类区域；

所述第五确定模块包括：第一确定子模块，用于确定多个参考点，多个所述参考点与多

个所述第二目标外接水平矩形一一对应;聚类子模块,用于对多个所述参考点进行K均值聚类处理,K值从1遍历至所述第二目标外接水平矩形的总个数,以使属于每个类的所有的所述参考点对应的所述第二目标外接水平矩形均被包含在相应的第二预设尺寸的范围;第二确定子模块,用于确定各个所述目标水平矩形为包含相应的类的所有的所述参考点对应的所述第二目标外接水平矩形的最小水平矩形;

所述确定单元包括:输入模块,用于将两幅所述遥感图像输入预先训练得到的变化检测分割模型中,得到表征两幅所述遥感图像之间的差异的变化检测二值图;分析模块,用于采用连通区域分析算法,对所述变化检测二值图进行分析,得到各个连通区域的所述外轮廓;

所述遥感图像的变化检测标注装置还包括:接收单元,用于在根据第一聚类区域包括的各个所述子区域的外轮廓位置信息,在所述两幅遥感图像中进行各个所述子区域的外轮廓标注,并控制显示设备显示所述两幅遥感图像被标注部分的图像之后,接收针对外轮廓标注的轮廓修改信息,所述轮廓修改信息对应于以下操作的至少之一:删除至少一个所述外轮廓、调整至少一个所述外轮廓、新增外轮廓;修改单元,用于根据所述轮廓修改信息,修改所述变化检测二值图;

所述获取单元包括:接收模块,用于接收不同时相下的两幅遥感总图;获取模块,用于获取两幅所述遥感总图上对应的多对特征点;对齐模块,用于根据多对所述特征点,对两幅所述遥感总图进行对齐;划分模块,用于对经过对齐后的两幅所述遥感总图进行网格划分,得到多个遥感图像对,每个所述遥感图像对均包括不同时相下的两幅所述遥感图像;

所述聚类单元包括控制模块,用于在控制所述显示设备显示所述两幅遥感图像被标注部分的图像的过程中,控制对两幅所述遥感图像的目标区域进行掩码处理,其中,所述目标区域为所述第一聚类区域与属于第二聚类区域的所述子区域重叠的区域,所述第一聚类区域和所述第二聚类区域为不同的所述聚类区域。

11.一种非易失性存储介质,其特征在于,所述非易失性存储介质包括存储的程序,其中,在所述程序运行时控制所述非易失性存储介质所在设备执行权利要求1至8中任意一项所述的遥感图像的变化检测标注方法。

12.一种处理器,其特征在于,所述处理器用于运行程序,其中,所述程序运行时执行权利要求1至8中任意一项所述的遥感图像的变化检测标注方法。

13.一种遥感图像的变化检测标注设备,包括显示设备、存储器、处理器以及存储在所述存储器中并可在所述处理器上运行的计算机程序,其特征在于,所述处理器执行所述计算机程序时实现权利要求1至8中任意一项所述的遥感图像的变化检测标注方法。

## 遥感图像的变化检测标注方法、装置、系统及存储介质

### 技术领域

[0001] 本发明涉及遥感图像处理技术领域,具体而言,涉及一种遥感图像的变化检测标注方法、装置、系统及存储介质。

### 背景技术

[0002] 遥感(remote sensing)是指非接触的、远距离的探测技术,一般指运用传感器/遥感器对目标物体的电磁波辐射、反射特性进行探测。

[0003] 遥感图像在自然资源检测、地质灾害预警、地貌变化检测和城市规划等领域都有着重要的应用,遥感图像的变化检测标注在遥感变化任务中的作用显著,决定变化检测模型的性能上限,然而遥感变化检测标注需要人工肉眼对比两个时相的遥感数据,逐像素对比并标记出其存在变化的区域,不同的应用场景需要配合不同专业的工程人员分析遥感图像,这一过程耗费了大量人力,并且效率不高。

[0004] 因此,现有技术中存在对遥感图像进行变化检测标注不方便的问题。针对上述的问题,目前尚未提出有效的解决方案。

[0005] 在背景技术部分中公开的以上信息只是用来加强对本文所描述技术的背景技术的理解。因此,背景技术中可能包含某些信息,这些信息对于本领域技术人员来说并未形成在已知的现有技术。

### 发明内容

[0006] 本发明实施例提供了一种遥感图像的变化检测标注方法、装置、系统及存储介质,以至少解决现有技术中对遥感图像进行变化检测标注不方便的问题。

[0007] 根据本发明实施例的一个方面,提供了一种遥感图像的变化检测标注方法,其包括:获取目标场景在不同时相下对应的两幅遥感图像;确定两幅遥感图像之间存在变化的多个子区域以及每个子区域对应的外轮廓;对多个子区域的外轮廓进行聚类,得到多个聚类区域,一个聚类区域包括一个或多个子区域的外轮廓,任意两个聚类区域包括的子区域互不相同;根据第一聚类区域包括的各个子区域的外轮廓位置信息,在两幅遥感图像中进行各个子区域的外轮廓标注,并控制显示设备显示两幅遥感图像被标注部分的图像,其中,第一聚类区域包括多个聚类区域中的一个、多个或全部。

[0008] 可选地,对多个子区域的外轮廓进行聚类,得到多个聚类区域,包括:确定各个子区域的外轮廓对应的外接水平矩形;从外接水平矩形中确定第一目标外接水平矩形,其中,第一目标外接水平矩形的尺寸大于或等于第一预设尺寸;确定一个第一目标外接水平矩形对应的区域为一个聚类区域。

[0009] 可选地,对多个子区域的外轮廓进行聚类,得到多个聚类区域,还包括:从外接水平矩形中确定第二目标外接水平矩形,其中,第二目标外接水平矩形的尺寸小于第一预设尺寸;确定多个目标水平矩形,一个目标水平矩形环绕多个第二目标外接水平矩形设置;确定一个目标水平矩形对应的区域为一个聚类区域。

[0010] 可选地,确定多个目标水平矩形,一个目标水平矩形环绕多个第二目标外接水平矩形设置,包括:确定多个参考点,多个参考点与多个第二目标外接水平矩形一一对应;对多个参考点进行K均值聚类处理,K值从1遍历至第二目标外接水平矩形的总个数,以使属于每个类的所有的参考点对应的第二目标外接水平矩形均被包含在相应的第二预设尺寸的范围;确定各个目标水平矩形为包含相应的类的所有的参考点对应的第二目标外接水平矩形的最小水平矩形。

[0011] 可选地,确定两幅遥感图像之间存在变化的多个子区域以及每个子区域对应的外轮廓,包括:将两幅遥感图像输入预先训练得到的变化检测分割模型中,得到表征两幅遥感图像之间的差异的变化检测二值图;采用连通区域分析算法,对变化检测二值图进行分析,得到各个连通区域的外轮廓。

[0012] 可选地,在根据第一聚类区域包括的各个子区域的外轮廓位置信息,在两幅遥感图像中进行各个子区域的外轮廓标注,并控制显示设备显示两幅遥感图像被标注部分的图像之后,遥感图像的变化检测标注方法还包括:接收针对外轮廓标注的轮廓修改信息,轮廓修改信息对应于以下操作的至少之一:删除至少一个外轮廓、调整至少一个外轮廓、新增外轮廓;根据轮廓修改信息,修改变化检测二值图。

[0013] 可选地,获取目标场景在不同时相下对应的两幅遥感图像,包括:接收不同时相下的两幅遥感总图;获取两幅遥感总图上对应的多对特征点;根据多对特征点,对两幅遥感总图进行对齐;对经过对齐后的两幅遥感总图进行网格划分,得到多个遥感图像对,每个遥感图像对均包括不同时相下的两幅遥感图像。

[0014] 可选地,根据第一聚类区域包括的各个子区域的外轮廓位置信息,在两幅遥感图像中进行各个子区域的外轮廓标注,并控制显示设备显示两幅遥感图像被标注部分的图像,包括:在控制显示设备显示两幅遥感图像被标注部分的图像的过程中,控制对两幅遥感图像的目标区域进行掩码处理,其中,目标区域为第一聚类区域与属于第二聚类区域的子区域重叠的区域,第一聚类区域和第二聚类区域为不同的聚类区域。

[0015] 根据本发明实施例的另一个方面,还提供了一种遥感图像的变化检测标注装置,包括:获取单元,用于获取目标场景在不同时相下对应的两幅遥感图像;确定单元,用于确定两幅遥感图像之间存在变化的多个子区域以及每个子区域对应的外轮廓;聚类单元,用于对多个子区域的外轮廓进行聚类,得到多个聚类区域,一个聚类区域包括一个或多个子区域的外轮廓,任意两个聚类区域包括的子区域互不相同;控制单元,根据第一聚类区域包括的各个子区域的外轮廓位置信息,在两幅遥感图像中进行各个子区域的外轮廓标注,并控制显示设备显示两幅遥感图像被标注部分的图像,其中,第一聚类区域包括多个聚类区域中的一个、多个或全部。

[0016] 可选地,聚类单元包括:第一确定模块,用于确定各个子区域的外轮廓对应的外接水平矩形;第二确定模块,用于从外接水平矩形中确定第一目标外接水平矩形,其中,第一目标外接水平矩形的尺寸大于或等于第一预设尺寸;第三确定模块,用于确定一个第一目标外接水平矩形对应的区域为一个聚类区域;聚类单元还包括:第四确定模块,用于从外接水平矩形中确定第二目标外接水平矩形,其中,第二目标外接水平矩形的尺寸小于第一预设尺寸;第五确定模块,用于确定多个目标水平矩形,一个目标水平矩形环绕多个第二目标外接水平矩形设置;第六确定模块,用于确定一个目标水平矩形对应的区域为一个聚类区域;

第五确定模块包括：第一确定子模块，用于确定多个参考点，多个参考点与多个第二目标外接水平矩形一一对应；聚类子模块，用于对多个参考点进行K均值聚类处理，K值从1遍历至第二目标外接水平矩形的总个数，以使属于每个类的所有的参考点对应的第二目标外接水平矩形均被包含在相应的第二预设尺寸的范围；第二确定子模块，用于确定各个目标水平矩形为包含相应的类的所有的参考点对应的第二目标外接水平矩形的最小水平矩形；确定单元包括：输入模块，用于将两幅遥感图像输入预先训练得到的变化检测分割模型中，得到表征两幅遥感图像之间的差异的变化检测二值图；分析模块，用于采用连通区域分析算法，对变化检测二值图进行分析，得到各个连通区域的外轮廓；遥感图像的变化检测标注装置还包括：接收单元，用于在根据第一聚类区域包括的各个子区域的外轮廓位置信息，在两幅遥感图像中进行各个子区域的外轮廓标注，并控制显示设备显示两幅遥感图像被标注部分的图像之后，接收针对外轮廓标注的轮廓修改信息，轮廓修改信息对应于以下操作的至少之一：删除至少一个外轮廓、调整至少一个外轮廓、新增外轮廓；修改单元，用于根据轮廓修改信息，修改变化检测二值图；获取单元包括：接收模块，用于接收不同时相下的两幅遥感总图；获取模块，用于获取两幅遥感总图上对应的多对特征点；对齐模块，用于根据多对特征点，对两幅遥感总图进行对齐；划分模块，用于对经过对齐后的两幅遥感总图进行网格划分，得到多个遥感图像对，每个遥感图像对均包括不同时相下的两幅遥感图像；聚类单元包括控制模块，用于在控制显示设备显示两幅遥感图像被标注部分的图像的过程中，控制对两幅遥感图像的目标区域进行掩码处理，其中，目标区域为第一聚类区域与属于第二聚类区域的子区域重叠的区域，第一聚类区域和第二聚类区域为不同的聚类区域。

[0017] 本发明实施例还提供一种非易失性存储介质，非易失性存储介质包括存储的程序，其中，在程序运行时控制非易失性存储介质所在设备执行上述的遥感图像的变化检测标注方法。

[0018] 本发明实施例还提供一种处理器，处理器用于运行程序，其中，程序运行时执行上述的遥感图像的变化检测标注方法。

[0019] 本发明实施例还提供一种遥感图像的变化检测标注设备，包括显示设备、存储器、处理器以及存储在存储器中并可在处理器上运行的计算机程序，处理器执行计算机程序时实现上述的遥感图像的变化检测标注方法。

[0020] 本发明实施例中的遥感图像的变化检测标注方法包括：获取目标场景在不同时相下对应的两幅遥感图像；确定两幅遥感图像之间存在变化的多个子区域以及每个子区域对应的外轮廓；对多个子区域的外轮廓进行聚类，得到多个聚类区域，一个聚类区域包括一个或多个子区域的外轮廓，任意两个聚类区域包括的子区域互不相同；根据第一聚类区域包括的各个子区域的外轮廓位置信息，在两幅遥感图像中进行各个子区域的外轮廓标注，并控制显示设备显示两幅遥感图像被标注部分的图像，其中，第一聚类区域包括多个聚类区域中的一个、多个或全部。在获取目标场景在不同时相下对应的两幅遥感图像（即图像对）之后，通过对比分析，可以确定出两幅遥感图像之间存在变化的子区域，并可确定这些存在变化的子区域的外轮廓，通过对这些外轮廓进行聚类，形成多个聚类区域，各个聚类区域均包括至少一个外轮廓，再根据第一聚类区域包括的各个子区域的外轮廓位置信息，在两幅遥感图像中进行各个子区域的外轮廓标注，并控制显示设备显示两幅遥感图像被标注部分的图像。这样便实现了对遥感图像的变化检测和标注，同时将碎片化的外轮廓进行聚类，进

而集中显示,方便操作人员后续对标注内容进行检查或修改,有利于提高标注内容检查效率并减小检查过程中对部分碎片外轮廓的遗漏风险,有效地提高了标注处理速度,降低了人力成本,解决了现有技术中对遥感图像进行变化检测标注不方便的问题。

### 附图说明

[0021] 此处所说明的附图用来提供对本发明的进一步理解,构成本申请的一部分,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

[0022] 图1是根据本发明的遥感图像的变化检测标注方法的一种可选的实施例的流程示意图;

[0023] 图2是根据本发明的遥感图像的变化检测标注装置的一种可选的实施例的示意图;

[0024] 图3是根据本发明的遥感图像的变化检测标注方法基于不同时相的两幅遥感图像得到变化检测二值图的示意图;

[0025] 图4是根据本发明的遥感图像的变化检测标注方法得到的变化检测二值图的示意图;

[0026] 图5是根据本发明的遥感图像的变化检测标注方法确定各个外轮廓对应的外接水平矩形的示意图;

[0027] 图6是根据本发明的遥感图像的变化检测标注方法对多个外轮廓进行聚类以得到多个聚类区域的示意图;

[0028] 图7是根据本发明的遥感图像的变化检测标注方法控制显示设备对两幅遥感图像的与一个聚类区域对应的部分进行显示并显示相应的外轮廓的示意图。

### 具体实施方式

[0029] 为了使本技术领域的人员更好地理解本发明方案,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分的实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都应当属于本发明保护的范围。

[0030] 需要说明的是,本发明的说明书和权利要求书及附图中的术语“第一”、“第二”等是用于区别不同对象,而不是用于限定特定顺序。

[0031] 图1是根据本发明实施例的遥感图像的变化检测标注方法,如图1所示,该方法包括如下步骤:

[0032] 步骤S102,获取目标场景在不同时相下对应的两幅遥感图像;

[0033] 步骤S104,确定两幅遥感图像之间存在变化的多个子区域以及每个子区域对应的外轮廓;

[0034] 步骤S106,对多个子区域的外轮廓进行聚类,得到多个聚类区域,一个聚类区域包括一个或多个子区域的外轮廓,任意两个聚类区域包括的子区域互不相同;

[0035] 步骤S108,根据第一聚类区域包括的各个子区域的外轮廓位置信息,在两幅遥感图像中进行各个子区域的外轮廓标注,并控制显示设备显示两幅遥感图像被标注部分的图

像,其中,第一聚类区域包括多个聚类区域中的一个、多个或全部。

[0036] 采用上述方案的遥感图像的变化检测标注方法在获取目标场景在不同时相下对应的两幅遥感图像(即图像对)之后,通过对比分析,可以确定出两幅遥感图像之间存在变化的子区域,并可确定这些存在变化的子区域的外轮廓,通过对这些外轮廓进行聚类,形成多个聚类区域,各个聚类区域均包括至少一个外轮廓,再根据第一聚类区域包括的各个子区域的外轮廓位置信息,在两幅遥感图像中进行各个子区域的外轮廓标注,并控制显示设备显示两幅遥感图像被标注部分的图像。这样便实现了对遥感图像的变化检测和标注,同时将碎片化的外轮廓进行聚类,进而集中显示,方便操作人员后续对标注内容进行检查或修改,有利于提高标注内容检查效率并减小检查过程中对部分碎片外轮廓的遗漏风险,有效地提高了标注处理速度,降低了人力成本,解决了现有技术中对遥感图像进行变化检测标注不方便的问题。最终显示设备对两幅遥感图像的被标注部分进行显示的示意图如图7所示,图7中显示了图像对的第一聚类区域与标注轮廓,这些轮廓代表了识别出的图像对中存在变化的区域,可有效地方便操作人员后续对标注内容进行检查或修改,提高了标注处理速度。当然显示设备可以一次性只显示两张遥感图像,也可以一次性显示多张。上述在对多个外轮廓进行聚类的过程中,聚类的依据可以是多种形式,例如根据距离进行聚类,根据外轮廓的尺寸大小进行聚类,根据外轮廓对应的图像元素的类型来聚类等等。

[0037] 在本实施例中,对多个子区域的外轮廓进行聚类,得到多个聚类区域,包括:确定各个子区域的外轮廓对应的外接水平矩形,如图5所示;从外接水平矩形中确定第一目标外接水平矩形,其中,第一目标外接水平矩形的尺寸大于或等于第一预设尺寸;确定一个第一目标外接水平矩形对应的区域为一个聚类区域,例如图6中的1区域和2区域。

[0038] 在对外轮廓进行聚类的过程中,通过对每个外轮廓外接水平矩形,可以更方便地对各个外轮廓的大致尺寸进行评价,如果单个外轮廓的外接水平矩形的尺寸大于或等于第一预设尺寸,则表明该外轮廓的尺寸也较大,此时,将该外轮廓的外接水平矩形确定为第一目标外接水平矩形,而其对应的区域则单独作为一个聚类区域,进而将两幅遥感图像的与该聚类区域对应的部分单独进行标注和显示,方便后续操作人员对该变化检测标注结果进行检查。

[0039] 在此基础上,对多个子区域的外轮廓进行聚类,得到多个聚类区域,还包括:从外接水平矩形中确定第二目标外接水平矩形,其中,第二目标外接水平矩形的尺寸小于第一预设尺寸;确定多个目标水平矩形,一个目标水平矩形环绕多个第二目标外接水平矩形设置;确定一个目标水平矩形对应的区域为一个聚类区域,例如图6中的3区域和4区域。

[0040] 针对外接水平矩形的尺寸小于第一预设尺寸的小矩形,会确定其为第二目标外接水平矩形,在针对这些第二目标外接水平矩形进行聚类的过程中,会确定多个目标水平矩形,使得每个目标水平矩形均环绕多个小矩形(第二目标外接水平矩形),并将各个目标水平矩形对应的区域单独作为一个聚类区域。这样,后续会控制显示设备将两幅遥感图像的与该聚类区域对应的部分进行单独显示,从而将这些较小的存在变化的区域的外轮廓进行聚类集中显示,这样实现了将较小的碎片化区域进行集中显示,有利于后续对标注结果进行检查。

[0041] 在具体实施时,第一预设尺寸的衡量标准可以多种多样,例如可以采用面积的大小来衡量,采用长度的大小来衡量,采用宽度的大小来衡量等等。在一个具体实施例中,采

用外接水平矩形的最大边的长度来进行衡量,如果外接水平矩形的最大边的长度即max\_len大于或等于一个预设值(例如256像素),则表示该外接水平矩形的尺寸大于或等于第一预设尺寸,进而确定其为第一目标外接水平矩形,如果外接水平矩形的最大边的长度即max\_len小于该预设值(例如256像素),则表示该外接水平矩形的尺寸小于第一预设尺寸,进而确定其为第二目标外接水平矩形。

[0042] 在本实施例中,确定多个目标水平矩形,一个目标水平矩形环绕多个第二目标外接水平矩形设置,包括:确定多个参考点,多个参考点与多个第二目标外接水平矩形一一对应;对多个参考点进行K均值聚类处理,K值从1遍历至第二目标外接水平矩形的总个数,以使属于每个类的所有的参考点对应的第二目标外接水平矩形均被包含在相应的第二预设尺寸的范围;确定各个目标水平矩形为包含相应的类的所有的参考点对应的第二目标外接水平矩形的最小水平矩形。

[0043] 本实施例中,采用K均值聚类的处理方式依据各个外轮廓之间的距离,对尺寸小于第一预设尺寸的外接水平矩形进行聚类处理,具体地,针对每一个外接水平矩形,先选择一个参考点,该参考点可以灵活选择,例如选择各个外接水平矩形的中心作为各自的参考点,在K均值聚类的过程中,使K值从1遍历至第二目标外接水平矩形的总数,将各个参考点聚类至距它最近的聚类中心,直至每个类的所有小矩形都可以被完整地包含在第二预设尺寸的范围(裁剪图内),此时结束聚类。在聚类过程中,K值由小到大依次取值,不断地进行聚类操作,最后得到的聚类结果是,在K取值最小的情况下,使得属于每个类的第二目标外接水平矩形均能被完整地包含在第二预设尺寸的范围,也就是说,在聚类区域尽可能少的情况下,实现对所有的外轮廓的包含,从而有利于更高效、集中地对遥感图像的存在变化的位置进行显示和标注,其中,第二预设尺寸可以根据实际情况灵活地确定,其可以与第一预设尺寸相同,也可以与第一预设尺寸不同,例如,第二预设尺寸可以是512像素×512像素的尺寸,第一预设尺寸和第二预设尺寸的具体选择可从显示设备的显示区域的大小或者基于方便操作人员对图像的观察(节约操作人员对图像进行的放大、缩小等操作)等方面来进行考虑。针对属于每个类的小矩形(第二目标外接水平矩形),确定出一个水平矩形,该水平矩形能够包含该类下的所有小矩形(第二目标外接水平矩形),并保证该水平矩形的尺寸是最小的,也就是说,该水平矩形的四条边都与至少一个小矩形(第二目标外接水平矩形)的边重叠,该水平矩形是针对该类下的所有的小矩形(第二目标外接水平矩形)的组合体的最小外接水平矩形。这能够在保证得到的聚类区域尺寸合适的情况下,更合理地实现各小矩形(第二目标外接水平矩形)对应的外轮廓的集中显示,从而方便后续标注检查。

[0044] 确定两幅遥感图像之间存在变化的多个子区域以及每个子区域对应的外轮廓可以有多种方式,在本实施例中,该步骤包括:将两幅遥感图像输入预先训练得到的变化检测分割模型中,得到表征两幅遥感图像之间的差异的变化检测二值图;采用连通区域分析算法,对变化检测二值图进行分析,得到各个连通区域的外轮廓。通过将两幅遥感图像输入预先训练得到的变化检测分割模型中,得到表征两幅遥感图像之间的差异的变化检测二值图,该二值图能够明确地反映两幅遥感图像之间的差异,进而通过采用连通区域分析算法对变化检测二值图进行分析,可以得到至少一个连通区域的外轮廓,而此外轮廓即存在变化的位置的外轮廓。图3是根据本发明的遥感图像的变化检测标注方法基于不同时相的两幅遥感图像得到变化检测二值图的示意图,得到的变化检测二值图如图4所示。在采用变化

检测分割模型对两幅遥感图像进行预分割从而获取变化检测二值图的过程中,通过对变化检测分割模型的置信度阈值进行设置,可实现对模型输出结果的调节,为了保证较高的召回率,可以将置信度设置的相对较低。

[0045] 在本实施例中,在根据第一聚类区域包括的各个子区域的外轮廓位置信息,在两幅遥感图像中进行各个子区域的外轮廓标注,并控制显示设备显示两幅遥感图像被标注部分的图像之后,遥感图像的变化检测标注方法还包括:接收针对外轮廓标注的轮廓修改信息,轮廓修改信息对应于以下操作的至少之一:删除至少一个外轮廓、调整至少一个外轮廓、新增外轮廓;根据轮廓修改信息,修改变化检测二值图。

[0046] 该针对外轮廓标注的轮廓修改信息可以是操作人员输入的信息,也可以是电子设备响应于用户的修改操作而生成的信息,甚至可以是电子设备基于算法自动生成的信息。以该轮廓修改信息为操作人员输入的为例,当显示设备显示两幅遥感图像被标注部分的图像后,操作人员可以人工确认针对相应的物体的外轮廓标注是否准确,并在准确性不达标的情况下输入轮廓修改信息,对外轮廓进行删除、新增、调整等操作,针对这些操作,会根据相应的轮廓修改信息对变化检测二值图进行修改,当然,修改后需要对变化检测二值图进行保存。

[0047] 具体地,获取目标场景在不同时相下对应的两幅遥感图像,包括:接收不同时相下的两幅遥感总图;获取两幅遥感总图上对应的多对特征点;根据多对特征点,对两幅遥感总图进行对齐;对经过对齐后的两幅遥感总图进行网格划分,得到多个遥感图像对,每个遥感图像对均包括不同时相下的两幅遥感图像。

[0048] 也就是说,在接收到不同时相下的两幅遥感总图之后,为了方便对尺寸很大的遥感总图进行变化检测标注,会对两幅遥感总图进行对齐和网格划分,对齐是为了保证后续变化检测判断的准确性,网格划分即将两幅遥感总图分别划分为多个小的图像(即遥感图像),经过网格划分后,属于两个时相的遥感图像两两对应,从而方便实现后续的变化检测和标注。在对两幅遥感总图进行对齐的过程中,先获取两幅遥感总图上对应的多对特征点,这些特征点可以任意选择,只要可以起到作为定位基准的作用即可,通过利用这些对特征点,可实现对两幅遥感总图的准确对齐,然后即可根据实际情况进行网格划分。

[0049] 其中,根据第一聚类区域包括的各个子区域的外轮廓位置信息,在两幅遥感图像中进行各个子区域的外轮廓标注,并控制显示设备显示两幅遥感图像被标注部分的图像,包括:在控制显示设备显示两幅遥感图像被标注部分的图像的过程中,控制对两幅遥感图像的目标区域进行掩码处理,其中,目标区域为第一聚类区域与属于第二聚类区域的子区域重叠的区域,第一聚类区域和第二聚类区域为不同的聚类区域。通过对两幅遥感图像的目标区域进行掩码,可以实现对重叠区域的子区域的隐藏,重叠区域即指第二聚类区域的子区域与第一聚类区域重叠的部分,这样可以避免在对不同的聚类区域进行标注时对部分重叠的子区域进行重复标注的情况,保证标注过程的简洁性,从而避免重复工作,有利于保证图像变化检测标注效率。

[0050] 其次,如图2所示,本发明的实施例还提供了一种遥感图像的变化检测标注装置,其包括:获取单元,用于获取目标场景在不同时相下对应的两幅遥感图像;确定单元,用于确定两幅遥感图像之间存在变化的多个子区域以及每个子区域对应的外轮廓;聚类单元,用于对多个子区域的外轮廓进行聚类,得到多个聚类区域,一个聚类区域包括一个或多个

子区域的外轮廓,任意两个聚类区域包括的子区域互不相同;控制单元,根据第一聚类区域包括的各个子区域的外轮廓位置信息,在两幅遥感图像中进行各个子区域的外轮廓标注,并控制显示设备显示两幅遥感图像被标注部分的图像,其中,第一聚类区域包括多个聚类区域中的一个、多个或全部。采用这种设置方式的遥感图像的变化检测标注装置,在获取单元获取目标场景在不同时相下对应的两幅遥感图像(即图像对)之后,通过对比分析,确定单元可以确定出两幅遥感图像之间存在变化的子区域,并可确定这些存在变化的子区域的外轮廓,聚类单元通过对这些外轮廓进行聚类,形成多个聚类区域,各个聚类区域均包括至少一个外轮廓,控制单元再根据第一聚类区域包括的各个子区域的外轮廓位置信息,在两幅遥感图像中进行各个子区域的外轮廓标注,并控制显示设备显示两幅遥感图像被标注部分的图像。这样便实现了对遥感图像的变化检测和标注,同时将碎片化的外轮廓进行聚类,进而集中显示,方便操作人员后续对标注内容进行检查或修改,有利于提高标注内容检查效率并减小检查过程中对部分碎片外轮廓的遗漏风险,有效地提高了标注处理速度,降低了人力成本,解决了现有技术中对遥感图像进行变化检测标注不方便的问题。最终显示设备对两幅遥感图像的被标注部分进行显示的示意图如图7所示,图7中显示了图像对的第一聚类区域与标注轮廓,这些轮廓代表了识别出的图像对中存在变化的区域,可有效方便操作人员后续对标注内容进行检查或修改,提高了标注处理速度。当然显示设备可以一次性只显示两张遥感图像,也可以一次性显示多张。上述在对多个外轮廓进行聚类的过程中,聚类的依据可以是多种形式,例如根据距离进行聚类,根据外轮廓的尺寸大小进行聚类,根据外轮廓对应的图像元素的类型来聚类等等。

[0051] 在本实施例中,聚类单元包括:第一确定模块,用于确定各个子区域的外轮廓对应的外接水平矩形,如图5所示;第二确定模块,用于从外接水平矩形中确定第一目标外接水平矩形,其中,第一目标外接水平矩形的尺寸大于或等于第一预设尺寸;第三确定模块,用于确定一个第一目标外接水平矩形对应的区域为一个聚类区域,例如图6中的1区域和2区域。在对外轮廓进行聚类的过程中,第一确定模块通过对每个外轮廓外接水平矩形,可以更方便地对各个外轮廓的大致尺寸进行评价,如果单个外轮廓的外接水平矩形的尺寸大于或等于第一预设尺寸,则表明该外轮廓的尺寸也较大,此时,第二确定模块将该外轮廓的外接水平矩形确定为第一目标外接水平矩形,进而第三确定模块将其对应的区域则单独作为一个聚类区域,进而将两幅遥感图像的与该聚类区域对应的部分单独进行标注和显示,方便后续操作人员对该变化检测标注结果进行检查。

[0052] 具体地,聚类单元还包括:第四确定模块,用于从外接水平矩形中确定第二目标外接水平矩形,其中,第二目标外接水平矩形的尺寸小于第一预设尺寸;第五确定模块,用于确定多个目标水平矩形,一个目标水平矩形环绕多个第二目标外接水平矩形设置;第六确定模块,用于确定一个目标水平矩形对应的区域为一个聚类区域,例如图6中的3区域和4区域。针对外接水平矩形的尺寸小于第一预设尺寸的小矩形,第四确定模块会确定其为第二目标外接水平矩形,在针对这些第二目标外接水平矩形进行聚类的过程中,第五确定模块会确定多个目标水平矩形,使得每个目标水平矩形均环绕多个小矩形(第二目标外接水平矩形),第六确定模块将各个目标水平矩形对应的区域单独作为一个聚类区域。这样,后续会控制显示设备将两幅遥感图像的与该聚类区域对应的部分进行单独显示,从而将这些较小的存在变化的区域的外轮廓进行聚类集中显示,这样实现了将较小的碎片化区域进行集

中显示,有利于后续对标注结果进行检查。

[0053] 在具体实施时,第一预设尺寸的衡量标准可以多种多样,例如可以采用面积的大小来衡量,采用长度的大小来衡量,采用宽度的大小来衡量等等。在一个具体实施例中,采用外接水平矩形的最大边的长度来进行衡量,如果外接水平矩形的最大边的长度即max\_len大于或等于一个预设值(例如256像素),则表示该外接水平矩形的尺寸大于或等于第一预设尺寸,进而确定其为第一目标外接水平矩形,如果外接水平矩形的最大边的长度即max\_len小于该预设值(例如256像素),则表示该外接水平矩形的尺寸小于第一预设尺寸,进而确定其为第二目标外接水平矩形。

[0054] 在本实施例中,第五确定模块包括:第一确定子模块,用于确定多个参考点,多个参考点与多个第二目标外接水平矩形一一对应;聚类子模块,用于对多个参考点进行K均值聚类处理,K值从1遍历至第二目标外接水平矩形的总个数,以使属于每个类的所有的参考点对应的第二目标外接水平矩形均被包含在相应的第二预设尺寸的范围内;第二确定子模块,用于确定各个目标水平矩形为包含相应的类的所有的参考点对应的第二目标外接水平矩形的最小水平矩形。本实施例中,采用了K均值聚类的处理方式依据各个外轮廓之间的距离,对尺寸小于第一预设尺寸的外接水平矩形进行聚类处理,具体地,针对每一个外接水平矩形,第一确定子模块先选择一个参考点,该参考点可以灵活选择,例如选择各个外接水平矩形的中心作为各自的参考点,聚类子模块在K均值聚类的过程中,使K值从1遍历至第二目标外接水平矩形的总数,将各个参考点聚类至距它最近的聚类中心,直至每个类的所有小矩形都可以被完整地包含在第二预设尺寸的范围内(裁剪图内),此时结束聚类。在聚类过程中,K值由小到大依次取值,不断地进行聚类操作,最后得到的聚类结果是,在K取值最小的情况下,使得属于每个类的第二目标外接水平矩形均能被完整地包含在第二预设尺寸的范围内,也就是说,在聚类区域尽可能少的情况下,实现对所有的外轮廓的包含,从而有利于更高效、集中地对遥感图像的存在变化的位置进行显示和标注,其中,第二预设尺寸可以根据实际情况灵活地确定,其可以与第一预设尺寸相同,也可以与第一预设尺寸不同,例如,第二预设尺寸可以是512像素×512像素的尺寸,第一预设尺寸和第二预设尺寸的具体选择可从显示设备的显示区域的大小或者基于方便操作人员对图像的观察(节约操作人员对图像进行的放大、缩小等操作)等方面来进行考虑。针对属于每个类的小矩形(第二目标外接水平矩形),确定出一个水平矩形,该水平矩形能够包含该类下的所有小矩形(第二目标外接水平矩形),并保证该水平矩形的尺寸是最小的,也就是说,该水平矩形的四条边都与至少一个小矩形(第二目标外接水平矩形)的边重叠,该水平矩形是针对该类下的所有的小矩形(第二目标外接水平矩形)的组合体的最小外接水平矩形。这能够在保证得到的聚类区域尺寸合适的情况下,更合理地实现各小矩形(第二目标外接水平矩形)对应的外轮廓的集中显示,从而方便后续标注检查。

[0055] 在具体实施时,确定单元可以有多种形式,例如确定单元包括:输入模块,用于将两幅遥感图像输入预先训练得到的变化检测分割模型中,得到表征两幅遥感图像之间的差异的变化检测二值图;分析模块,用于采用连通区域分析算法,对变化检测二值图进行分析,得到各个连通区域的外轮廓。输入模块通过将两幅遥感图像输入预先训练得到的变化检测分割模型中,得到表征两幅遥感图像之间的差异的变化检测二值图,该二值图能够明确地反映两幅遥感图像之间的差异,进而分析模块通过采用连通区域分析算法对变化检测

二值图进行分析,可以得到至少一个连通区域的外轮廓,而此外轮廓即存在变化的位置的外轮廓。图3是根据本发明的遥感图像的变化检测标注方法基于不同时相的两幅遥感图像得到变化检测二值图的示意图,得到的变化检测二值图如图4所示。在采用变化检测分割模型对两幅遥感图像进行预分割从而获取变化检测二值图的过程中,通过对变化检测分割模型的置信度阈值进行设置,可实现对模型输出结果的调节,为了保证较高的召回率,可以将置信度设置的相对较低。

[0056] 遥感图像的变化检测标注装置还包括:接收单元,用于在根据第一聚类区域包括的各个子区域的外轮廓位置信息,在两幅遥感图像中进行各个子区域的外轮廓标注,并控制显示设备显示两幅遥感图像被标注部分的图像之后,接收针对外轮廓标注的轮廓修改信息,轮廓修改信息对应于以下操作的至少之一:删除至少一个外轮廓、调整至少一个外轮廓、新增外轮廓;修改单元,用于根据轮廓修改信息,修改变化检测二值图。该针对外轮廓标注的轮廓修改信息可以是操作人员输入的信息,也可以是电子设备响应于用户的修改操作而生成的信息,甚至可以是电子设备基于算法自动生成的信息。以该轮廓修改信息为操作人员输入的为例,当显示设备显示两幅遥感图像被标注部分的图像后,操作人员可以人工确认针对相应的物体的外轮廓标注是否准确,并在准确性不达标的情况下输入轮廓修改信息,对外轮廓进行删除、新增、调整等操作,接收单元接收到轮廓修改信息后,针对这些操作,修改单元会根据相应的轮廓修改信息对变化检测二值图进行修改,当然,修改后需要对变化检测二值图进行保存。

[0057] 在本实施例中,获取单元包括:接收模块,用于接收不同时相下的两幅遥感总图;获取模块,用于获取两幅遥感总图上对应的多对特征点;对齐模块,用于根据多对特征点,对两幅遥感总图进行对齐;划分模块,用于对经过对齐后的两幅遥感总图进行网格划分,得到多个遥感图像对,每个遥感图像对均包括不同时相下的两幅遥感图像。也就是说,在接收到不同时相下的两幅遥感总图之后,为了方便对尺寸很大的遥感总图进行变化检测标注,会对两幅遥感总图进行对齐和网格划分,对齐是为了保证后续变化检测判断的准确性,网格划分即将两幅遥感总图分别划分为多个小的图像(即遥感图像),经过网格划分后,属于两个时相的遥感图像两两对应,从而方便实现后续的变化检测和标注。在对两幅遥感总图进行对齐的过程中,先获取两幅遥感总图上对应的多对特征点,这些特征点可以任意选择,只要可以起到作为定位基准的作用即可,通过利用这些对特征点,可实现对两幅遥感总图的准确对齐,然后即可根据实际情况进行网格划分。

[0058] 聚类单元还包括控制模块,用于在控制显示设备显示两幅遥感图像被标注部分的图像的过程中,控制对两幅遥感图像的目标区域进行掩码处理,其中,目标区域为第一聚类区域与属于第二聚类区域的子区域重叠的区域,第一聚类区域和第二聚类区域为不同的聚类区域。通过对两幅遥感图像的目标区域进行掩码,可以实现对重叠区域的子区域的隐藏,重叠区域即指第二聚类区域的子区域与第一聚类区域重叠的部分,这样可以避免在对不同的聚类区域进行标注时对部分重叠的子区域进行重复标注的情况,保证标注过程的简洁性,从而避免重复工作,有利于保证图像变化检测标注效率。

[0059] 再次,本发明的实施例还提供了一种处理器,处理器用于运行程序,其中,程序运行时执行上述的遥感图像的变化检测标注方法。

[0060] 最后,本发明的实施例还提供了一种遥感图像的变化检测标注设备,包括显示设

备、存储器、处理器以及存储在存储器中并可在处理器上运行的计算机程序,处理器执行计算机程序时实现上述的遥感图像的变化检测标注方法。以上所述,仅为本发明的较佳实施例而已,并非用于限定本发明的保护范围。

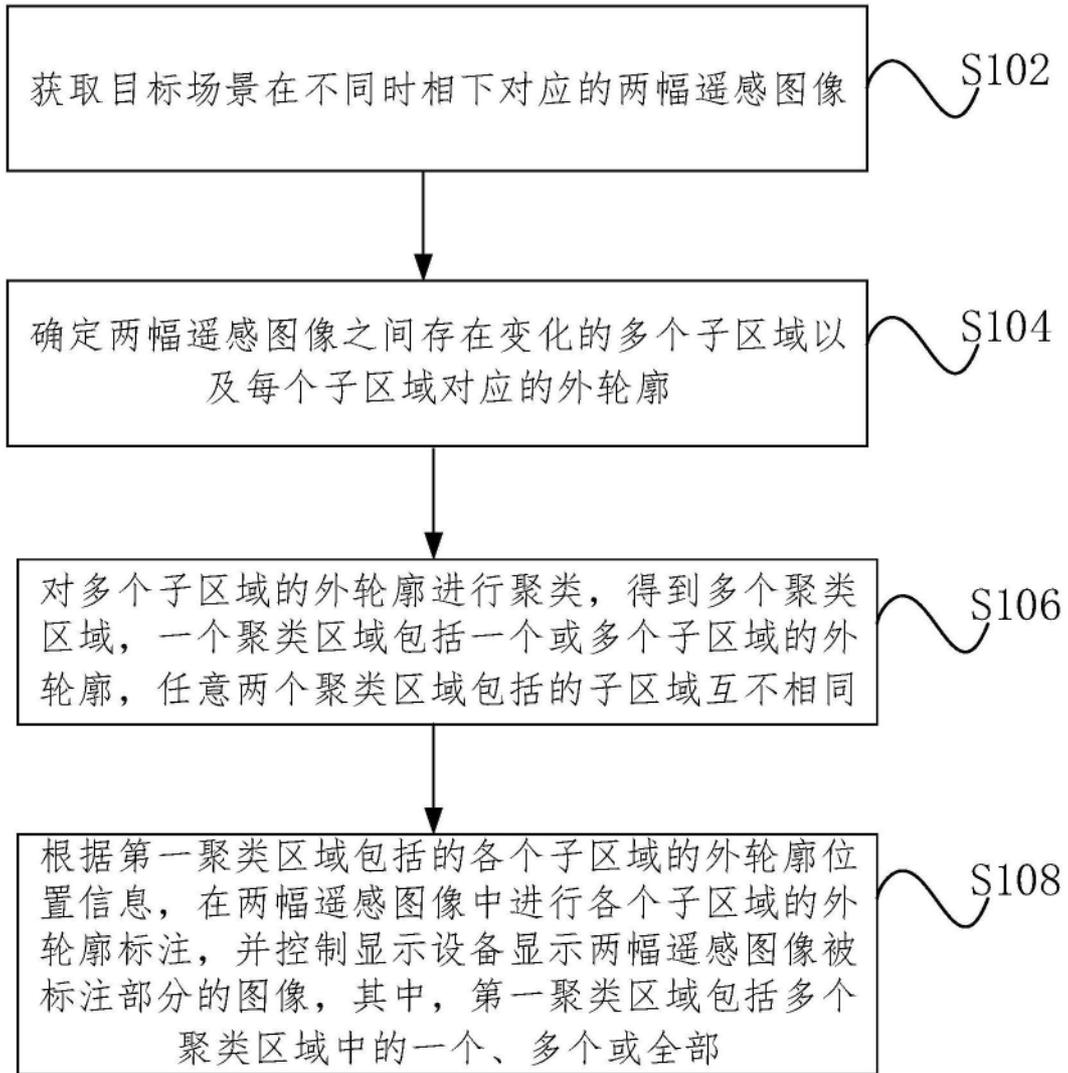


图1



图2



图3



图4

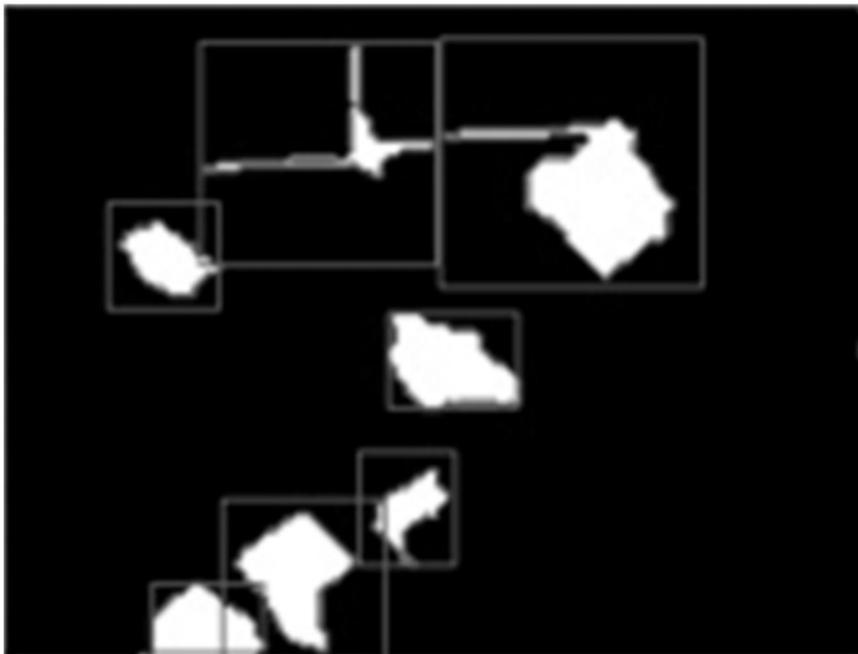


图5

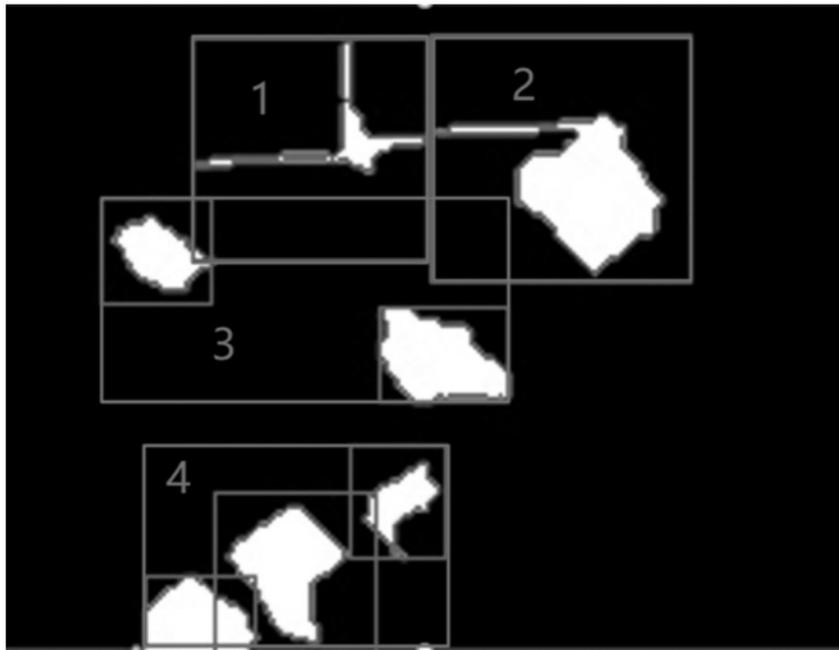


图6

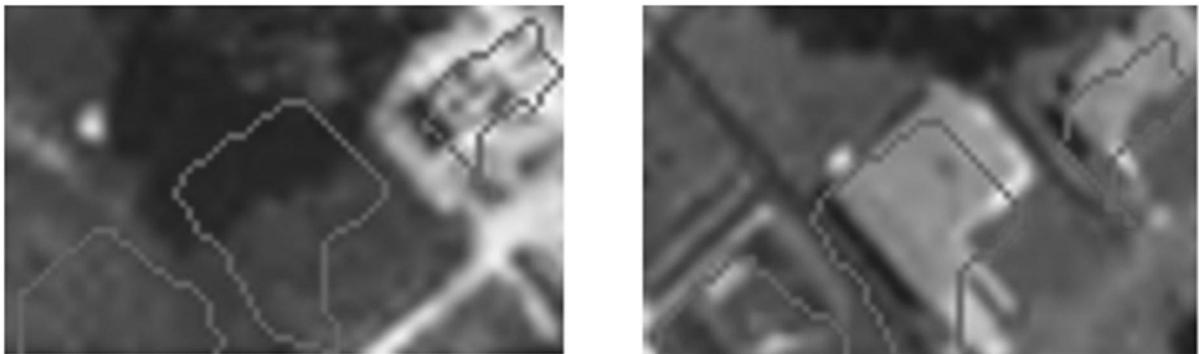


图7