

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200610086895.0

G02B 21/00 (2006.01)

G02B 21/36 (2006.01)

G06F 3/14 (2006.01)

H04N 5/225 (2006.01)

[45] 授权公告日 2009年1月21日

[11] 授权公告号 CN 100454078C

[22] 申请日 2006.6.22

[21] 申请号 200610086895.0

[73] 专利权人 北京普利生仪器有限公司

地址 100085 北京市海淀区上地群英科技园5号楼二层东

[72] 发明人 陈生 王磊 阚淑丽 朱甘甫

[56] 参考文献

CN1322305A 2001.11.14

CN1263273A 2000.8.16

WO01/35325A1 2001.5.17

审查员 林声焯

[74] 专利代理机构 北京国林贸知识产权代理有限公司

代理人 刁玉生 许文娟

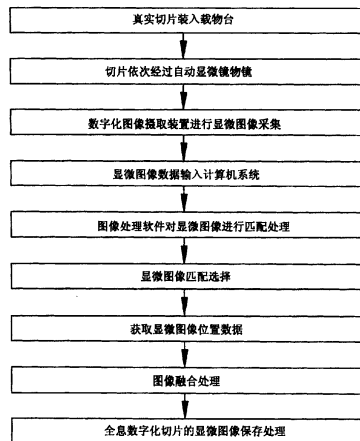
权利要求书3页 说明书9页 附图6页

[54] 发明名称

一种全息数字化切片的显微图像制作方法

[57] 摘要

本发明涉及一种全息数字化切片的显微图像制作方法，使用自动显微镜对一个切片显微图像信息进行采集，其上的数字化图像摄取装置对物镜上显示的显微图像单元逐一进行拍摄并完成数据转换生成序列化的多个显微图像单元数据；采用分块匹配—空间聚合方法对序列化的显微图像单元中每两个相邻接显微图像单元之间相对位置进行匹配处理，使用最优树算法对序列化的多个显微图像单元之间的匹配进行选择，获得每个显微图像单元在全景显微图像中的位置数据；根据人眼视觉习惯，对每两个相邻接显微图像单元之间重叠部分以中心到边缘线形渐变数值作为权值进行融合处理，生成全息数字化切片的显微图像，对其压缩处理，按压缩格式分级、分块存放在一个图像文件中。



1、一种全息数字化切片的显微图像制作方法，其特征在于：

A、使用自动显微镜对一个切片显微图像信息进行采集，通过设定的控制程序控制自动显微镜的载物台携带所述切片按照规定的采集范围、采集顺序和步长依次通过自动显微镜的物镜，通过配接在所述自动显微镜上的数字化图像摄取装置对所述物镜上显示的显微图像单元逐一进行拍摄并完成数据转换生成序列化的多个显微图像单元数据；所述的每个显微图像单元数据中至少包括所述切片显微图像的全部像素信息、所述物镜倍率信息、显微图像单元序列信息、显微图像单元坐标信息、显微图像单元边界信息；

B、将自动显微镜生成的多个显微图像单元数据输入一个计算机系统，该计算机系统匹配有显微图像处理软件，运行所述的显微图像处理软件将所述显微图像单元数据放入所述计算机内存区，采用分块匹配—空间聚合的方法对所述序列化的显微图像单元中的每两个相邻接显微图像单元之间的相对位置进行匹配处理，并在每两个相邻接显微图像单元之间生成一组匹配质量指数；

C、运行所述的显微图像处理软件，根据所述的多组匹配质量指数，使用最优树算法对所述序列化的多个显微图像单元之间的匹配进行选择，构成一个无向最优树，使得任一个显微图像单元的位置仅由与其相邻接显微图像单元之一的匹配确定，获得每个显微图像单元在全景显微图像中的位置数据；所述全景显微图像是由所述显微图像单元根据所述位置数据拼装构成的整幅显微图像；

D、运行所述的显微图像处理软件，根据人眼视觉习惯，对每两个相邻接显微图像单元之间的重叠部分以中心到边缘线形渐变数值作为权值进行融合处理，生成全息数字化切片的显微图像，对该显微图像进行压缩处理，按压缩格式分级、分块存放在一个图像文件中。

2、根据权利要求 1 所述的显微图像制作方法，其特征在于：所述自动显微镜对一个切片显微图像信息进行采集时，所使用的物镜是低倍率物镜，所生成的全息数字化切片的显微图像是低倍率图像。

3、根据权利要求 1 所述的显微图像制作方法，其特征在于：所述自动显微镜对一个切片显微图像信息进行采集时，所使用的物镜是高倍率物镜，所生成的全息数字化切片的显微图像是高倍率图像，采用 JPEG 算法对该显微图像进行压缩处理，按压缩格式分级、分块存放在一个图像文件中。

4、根据权利要求1所述的显微图像制作方法，其特征在于：所述自动显微镜对一个切片显微图像信息进行采集时，所使用的物镜是低倍率物镜，所生成的全息数字化切片的显微图像是低倍率图像，运行显微图像处理软件将该显微图像标记为一级倍率全息数字化切片的显微图像；

运行所述的显微图像处理软件在一级倍率显微图像上标记出多个参照区域，根据该参照区域在所述切片上找出与其对应的特定区域；

将低倍率物镜切换成高倍率物镜，使用自动显微镜对同一个切片的多个特定区域的显微图像信息进行采集，通过设定的控制程序控制自动显微镜的载物台携带所述切片按照规定的采集范围、采集顺序和步长依次通过自动显微镜的物镜，通过配接在所述自动显微镜上的数字化图像摄取装置对所述物镜上显示的显微图像单元逐一进行拍摄并完成数据转换生成多个显微图像单元数据；

将自动显微镜生成的多个显微图像单元数据输入一个计算机系统，该计算机系统匹配有显微图像处理软件，运行所述的显微图像处理软件将所述显微图像单元数据放入所述计算机内存区，采用分块匹配—空间聚合的方法对所述序列化的显微图像单元中的每两个相邻接显微图像单元之间的相对位置进行匹配处理，并在每两个相邻接显微图像单元之间生成一组匹配质量指数；

运行所述的显微图像处理软件，根据所述的多组匹配质量指数，使用最优树算法对所述序列化的多个显微图像单元之间的匹配进行选择，构成一个无向最优树，使得任一个显微图像单元的位置仅由与其相邻接显微图像单元之一的匹配确定，获得每个显微图像单元在全景显微图像中的位置数据；

运行所述的显微图像处理软件，对每两个相邻接显微图像单元之间的重叠部分以中心到边缘线形渐变数值作为权值进行融合处理，分别生成与多个特定区域相对应的多个区域性显微图像；采用JPEG算法对该显微图像进行压缩处理，按压缩格式分级、分块存放在一个图像文件中，生成复合式全息数字化切片的显微图像，该图像文件中包括所述的一级倍率全息数字化切片的显微图像。

5、根据权利要求1所述的显微图像制作方法，其特征在于：所述自动显微镜对一个切片显微图像信息进行采集时，所使用的物镜是低倍率物镜，所生成的全息数字化切片的显微图像是低倍率图像，采用JPEG算法对该显微图像进行压缩处理，按压缩格式分级、分块存放在一个图像文件中；运行显微图像处理软件将该显微图像标记为一级倍率全息数字化切片的显微图像；

驱动计算机系统在一级倍率全息数字化切片的显微图像上标记出多个特定目标点；

将低倍率物镜切换成高倍率物镜，使用自动显微镜对同一个切片的多个特定目标点的单幅显微图像信息进行采集，分别生成与多个特定目标点对应的多个单幅高倍率显微图像；采用 JPEG 算法对该显微图像进行压缩处理，按 JPEG 压缩格式存放在一个图像文件中，生成组合式全息数字化切片的显微图像，该图像文件中包括所述的一级倍率全息数字化切片的显微图像。

一种全息数字化切片的显微图像制作方法

技术领域

本发明涉及一种全息数字化切片的显微图像制作方法，基于自动显微镜及数字化图像采集设备对切片的显微图像进行采集，通过计算机系统和图像处理软件对显微图像进行匹配处理、融合处理，生成全息数字化切片显微图像。

背景技术

在现有技术中，利用显微镜进行病理观察时，通常采用的方法是由使用者使用低放大倍率的显微镜进行初步观察，进行初期诊断，然后，用高放大倍率的显微镜进行详细的观察。在没有病理医生的偏远地区的医院，不能对标本进行准确的判断。所以，常常需要把标本送到大医院去，委托进行会诊而得到准确的判断。但是，这种处理方法需要很长时间，因此，为了缩短处理时间，有必要利用通信线路把两个或更多的医院连接起来，建立一种显微镜观察系统，即在无病理医生的医院里把标本放置在显微镜下，而在远方的病理医生利用双方实时通信方式能够一边远程操纵该显微镜，一边对标本进行准确的判断。中国专利 00802102 公开了上述技术，但在科研、教学、临床应用，以及远程会诊和本地会诊过程中，特别是金属材料的金相分析中，有待于进一步实现将物性化的切片数字化，生成专用的数据文件，借助计算机系统或者网络系统将“在线控镜”的显微镜观察操作方式，发展为“在线离镜”的显微镜观察操作方式。因此，需要提出一种全息数字化切片的显微图像制作方法。

发明内容

本发明的目的在于提供一种全息数字化切片的显微图像制作方法，该方法基于自动显微镜及数字化图像采集设备对切片的显微图像进行采集，通过计算机系统和图像处理软件对显微图像进行匹配处理、融合处理，生成全息数字化切片显微图像。所生成的显微图像可适于普通计算机系统、互连网络系统的浏览。

本发明的目的是由下述技术方案实现的：一种全息数字化切片的显微图像制作方法，其操作步骤如下：

A、使用自动显微镜对一个切片显微图像信息进行采集，通过设定的控制程序控制自动显微镜的载物台携带所述切片按照规定的采集范围、采集顺序和步长依次通过自动显微镜的物镜，通过配接在所述自动显微镜上的数字化图像摄取装置对所述物镜上显示的显微图像单元逐一进行拍摄并完成数据转换生成序

列化的多个显微图像单元数据；所述的每个显微图像单元数据中至少包括所述切片显微图像的全部像素信息、所述物镜倍率信息、显微图像单元序列信息、显微图像单元坐标信息、显微图像单元边界信息；

B、将自动显微镜生成的多个显微图像单元数据输入一个计算机系统，该计算机系统匹配有显微图像处理软件，运行所述的显微图像处理软件将所述显微图像单元数据放入所述计算机内存区，采用分块匹配—空间聚合的方法对所述序列化的显微图像单元中的每两个相邻接显微图像单元之间的相对位置进行匹配处理，并在每两个相邻接显微图像单元之间生成一组匹配质量指数；

C、运行所述的显微图像处理软件，根据所述的多组匹配质量指数，使用最优树算法对所述序列化的多个显微图像单元之间的匹配进行选择，构成一个无向最优树，使得任一个显微图像单元的位置仅由与其相邻接显微图像单元之一的匹配确定，获得每个显微图像单元在全景显微图像中的位置数据；所述全景显微图像是由所述显微图像单元根据所述位置数据拼装构成的整幅显微图像；

D、运行所述的显微图像处理软件，根据人眼视觉习惯，对每两个相邻接显微图像单元之间的重叠部分以中心到边缘线形渐变数值作为权值进行融合处理，生成全息数字化切片的显微图像，对该显微图像进行压缩处理，按压缩格式分级、分块存放在一个图像文件中。

本发明与已有技术相比，具有如下的优点：

1、由于本发明将依赖于显微镜的切片显微图像数字化，并通过数字化手段将其与显微镜分离，可以将研究者大量无形的阅片活动转换成有形记录，增加了信息的存储性和复读性。

2、由于本发明的全息数字化切片的显微图像不仅包含了物化切片的全部实物信息，还记录了物化切片无法还原和表达的医生诊断活动全部信息，为医务工作者进行病理诊断提供了具有法律效力的依据。

3、由于本发明的全息数字化切片的显微图像可适于普通计算机系统、互连网络系统的浏览及输出，大大提高了会诊专家自主阅片的速度，简化了会诊设备，优化了会诊操作程序，将“在线控镜”的显微镜观察操作方式，发展为“在线离镜”的显微镜观察操作方式。

4、由于本发明的方法可以通过将多个特定个体信息的高倍图像叠加在低倍全景图像上，在生物细胞形态学的科研分析应用中，可以方便的将其中任何一幅图像进行放大观察，在保证图像的清晰度的前提下，为检验科医生提供真实可重复浏览的诊断依据。

5、由于本发明将依赖于显微镜的切片显微图像数字化，并通过数字化手段将其与显微镜分离，在金属材料的金相分析中，可以显著提高实验室日常分析和科学研究的工作效率；对于具有放射性的材料，研究人员可以远离现场观察放射性金属元素，保证了研究人员的安全，大大降低了操作意外发生的风险，使技术环境更具有客观性、精确性和复检性。

附图说明

以下结合附图及实施例对本发明作进一步说明。

图1为本发明的全息数字化切片的显微图像制作流程示意图；

图2为本发明的序列化的显微图像单元匹配处理示意图；

图3为本发明实施例二的显微图像制作流程示意图；

图4为本发明实施例三的显微图像制作流程示意图；

图5为本发明实施例四的显微图像制作流程示意图；

图6为本发明实施例五的显微图像制作流程示意图；

具体实施方式

实施例一：

参见图1、图2，全息数字化切片的显微图像制作方法，其具体步骤如下：

A、使用自动显微镜对一个切片显微图像信息进行采集，通过设定的控制程序控制自动显微镜的载物台携带所述切片按照规定的采集范围、采集顺序和步长依次通过自动显微镜的物镜，通过配接在所述自动显微镜上的数字化图像摄取装置对所述物镜上显示的显微图像单元逐一进行拍摄并完成数据转换生成序列化的多个显微图像单元数据；所述的每个显微图像单元数据中至少包括所述切片显微图像的全部像素信息、所述物镜倍率信息、显微图像单元序列信息、显微图像单元坐标信息、显微图像单元边界信息；

所述的显微图像单元序列信息是指显微图像单元在采集过程中形成的行和列的序号；所述的显微图像单元坐标信息是指载物台沿水平横轴和水平纵轴移动的距离，该坐标信息记录了每一个显微图像单元在切片中统一坐标下的物理位置；所述显微图像单元边界信息是指两个相邻接的显微图像单元相互重叠区域的大小，本发明可将相互重叠区域的面积设定为显微图像单元面积的15%—30%。本实施例中，显微图像单元的尺寸是1280×1024像素点阵。

B、将自动显微镜生成的多个显微图像单元数据输入一个计算机系统，该计算机系统匹配有显微图像处理软件，运行所述的显微图像处理软件将所述显微图像单元数据放入所述计算机内存区，采用分块匹配—空间聚合的方法对所述

序列化的显微图像单元中的每两个相邻接显微图像单元之间的相对位置进行匹配处理，并在每两个相邻接显微图像单元之间生成一组匹配质量指数；所述的每两个相邻接显微图像单元是指沿纵向相邻接、沿横向相邻接的显微图像单元；

C、运行所述的显微图像处理软件，根据所述的多组匹配质量指数，使用最优树算法对所述序列化的多个显微图像单元之间的匹配进行选择，构成一个无向最优树，使得任一个显微图像单元的位置仅由与其相邻接显微图像单元之一的匹配确定，获得每个显微图像单元在全景显微图像中的位置数据；所述全景显微图像是由所述显微图像单元根据所述位置数据拼装构成的整幅显微图像；

D、运行所述的显微图像处理软件，根据人眼视觉习惯，对每两个相邻接显微图像单元之间的重叠部分以中心到边缘线形渐变数值作为权值进行融合处理，生成全息数字化切片的显微图像，对该显微图像进行压缩处理，按压缩格式分级、分块存放在一个图像文件中。该图像文件中包括多个图像块。

通常，采用图像处理软件处理的生成的图像会在每两个相邻接显微图像单元的衔接处显示出一条人体肉眼可以观察到的明显的邻界线，本发明采用权值线形或者二次方递减法进行颜色的融合，从而实现在相互重叠区域的自然过渡，生成无邻界线的显微图像。本发明采用 JPEG 算法对显微图像进行压缩处理，浏览其中的图像块时，仅提取当前所需比例尺图像块，并根据预测模型，预先提取用户下一步可能浏览的图像块，解决 GM 级别（图像文件中图像块的数量级别）图像浏览的可能性和效率问题。

在本发明中，对于序列化的多个显微图像单元匹配处理来说（匹配处理也可以称为拼接处理），由于每个显微图像单元都有多个显微图像单元与之邻接（非边缘显微图像单元有四个显微图像单元与之邻接），在确定显微图像单元在全景显微图像中的位置时，如果同时采用显微图像单元四个边的信息来确定其位置，往往因为某些方向上信息不足或者图像变形，而导致最后图像位置的不正确。因此，需要在相邻接的多个图像中寻找定位最准的图像，即匹配最好的图像，来确定图像在全局中的位置，从总体上来说，使得每个图像能够最好的确定其在全局中的位置，这就需要找到一种方法，能够衡量它们之间匹配的准确程度。本发明采用了分块匹配—空间聚合的方法进行处理，并根据各个分块确定的位置的高散程度来确定图像间匹配的准确程度。

分块匹配—空间聚合的方法可以通过下述实例进行理解：A 图像和 B 图像匹配时，将 B 图像中必定与 A 图像重叠部位划分成 N 个小图像块（其中 $N > 5$ ），将这些小图像块在 A 图像上进行匹配，获得 B 图像在 A 图像中的 N 个位置，对于

正常图像，准确的位置必定比较集中，因此，采用聚合方法，确定空间位置最为集中的一些参考点，例如 N/3，并以这些参考点的中心位置作为 B 图像在 A 图像中的位置，并以这些参考点离中心点的平均距离作为匹配质量的评价，称为匹配质量指数，如果点分散，说明拼接的质量较差，如果点集中，则说明匹配质量较好。当全部的图像单元都完成两两匹配后，以图像单元间匹配质量指数为基础，在矩阵式的图像序列中，采用最优选择方法，产生最优解，即，每幅图像只通过与其邻接匹配最好的一幅图像来确定其位置。

在本发明中，自动显微镜的选择应该根据待分析切片来源来定，如分析生物细胞组织可使用生物显微镜，分析金属材料可使用金相显微镜，分析纳米级的显微组织可使用电子显微镜等。自动显微镜应至少可以实现下列控制动作：转换物镜、移动载物台、调节焦距、切换聚光镜、控制照明等。自动显微镜中观察到的图像都是单帧的镜下静态图像。

在本实施例中，自动显微镜可以使用中国专利号为 03140597.5 公开的光学自动显微镜，该显微镜有一个由目镜、物镜、载物台、聚光镜、照明光源构成的主体显微镜，所述主体显微镜顶部装有一个图像扫描摄像机，所述物镜上设有电动转换器，所述载物台上设有水平横轴电机和水平纵轴电机，所述主体显微镜的立柱上设有竖直轴电机；所述水平横轴电机通过传动机构与一个样品夹定位架驱动连接，所述水平纵轴电机通过传动机构与所述载物台驱动连接，所述竖直轴电机通过传动机构与载物台驱动连接；有一个控制器，该控制器由嵌入式控制电路、液晶显示屏、水平横轴电机驱动电路、水平纵轴电机驱动电路、竖直轴电机驱动电路、水平移动控制指令编码器、竖直移动控制指令编码器、灯光亮度控制指令编码器、物镜转换控制指令编码器、操作手柄构成。所述的控制器可以采用中国专利号为 200420087936.4 公开的控制器及相匹配的操作程序。所述的控制器通过数据线接入计算机系统。

在本实施例中，所述采集范围，是物镜扫描的区域，该区域由操作者预先设置，并且通过控制器输入计算机系统。所述采集顺序和步长是指采集过程中载物台行进的路线和移动一次的距离。载物台可以多种路线行进，但是必须能够覆盖切片的全部区域，载物台移动一次的距离和物镜的尺寸及倍率相关，但是必须保证下一幅图像与上一幅图像之间存在一定的重叠区域。在本实施例中，物镜的倍率可以在 4 倍、10 倍、40 倍、100 倍中选择。

在本实施例中，所述的数字化图像摄取装置可以是数码相机或者是 CCD 摄像机，数码相机至少应达到 1024×1024 像素以上。还可以是已有技术中其它种

类的数字化图像摄取装置。

本实施例中的计算机系统作为软件的载体，完成图像处理任务，是在一台 Windows XP 操作系统下计算机，主要配置如下：CPU 为 P3-1G，512M 内存，显卡(硬件支持 OpenGL 加速)，40G 硬盘。使用 Microsoft visual c++6.0 和 OpenGL 编程。

本发明所使用的显微图像处理软件可以解决由于数字化图像摄取装置和显微镜视野大小的限制而不能将切片所包含的全部信息一次性显示的问题。本发明所使用的显微图像处理软件至少具有以下功能特点：

- 具有对显微镜视野实时图像进行自动扫描、抓取、采集功能；
- 具有对显微镜视野非实时图像进行标注、拖动、放大和色度调节功能；
- 具有患者病例图文数据库建立、查询、调用、修改、删除功能；
- 具有多幅任选图文报告生成和打印功能；
- 具有控制显微镜不同视野多幅图像自动拼接功能；
- 具有通过互联网络，进行同步浏览图像、图像回位功能；
- 具有通用文字报告模板调用功能；
- 具有同屏幕展示病理示教功能。

使用本发明获得的全息数字化切片显微图像，可适于普通计算机系统、互连网络系统的浏览及输出。包括彩色显示器，打印机(彩色喷墨、激光)输出，光盘刻录机，移动硬盘，磁盘等存储设备的传递。

实施例二：

参见图 3，本实施例是在实施例一的基础上的改进，所述自动显微镜对一个切片显微图像信息进行采集时，所使用的物镜是低倍率物镜(物镜的放大倍数是 4，简称低倍率物镜)，按照实施例一所述的步骤进行采集制作，所生成的全息数字化切片的显微图像是低倍率图像，采用 JPEG 算法对该显微图像进行压缩处理，按压缩格式分级、分块存放在一个图像文件中。所述低倍率物镜是指 4 倍或者 10 倍。这种方式采集的图像数量少，图像处理速度较快，节省计算机的资源，适用于快速全景浏览。

实施例三：

参见图 4，本实施例是在实施例一的基础上的改进，所述自动显微镜对一个切片显微图像信息进行采集时，所使用的物镜是高倍率物镜(物镜的放大倍数是 40，简称高倍率物镜)，按照实施例一所述的步骤进行采集制作，所生成的全息

数字化切片的显微图像是高倍率图像，采用 JPEG 算法对该显微图像进行压缩处理，按压缩格式分级、分块存放在一个图像文件中。所述的分级是指将高倍率的全息数字化切片的显微图像转换成几个倍率等级的显微图像，例如：4 倍、10 倍、20 倍、40 倍。所述 4 个倍率等级的全息数字化切片的显微图像分块存放在一个图像文件中。这种方式采集的图像数量多，图像处理速度稍慢，但是图像的清晰度较高。

当驱动计算机系统对全息数字化切片的显微图像进行浏览时，计算机系统 中的图像放大程序模块能自动的在图像文件中搜索和识别，根据计算机系统的放大或缩小的操作要求进行显微图像间的切换，支持不同倍率显微图像的同时浏览。

实施例四：

参见图 5，本实施例是在实施例一的基础上的改进，所述自动显微镜对一个切片显微图像信息进行采集时，所使用的物镜是低倍率物镜（物镜的放大倍数是 4，简称 4 倍率物镜），按照实施例一所述的步骤进行采集制作，所生成的全息数字化切片的显微图像是低倍率图像，采用 JPEG 算法对该显微图像进行压缩处理，按压缩格式分块存放在一个图像文件中。运行显微图像处理软件将该显微图像标记为一级倍率全息数字化切片的显微图像；

运行所述的显微图像处理软件在一级倍率显微图像上标记出多个参照区域，根据该参照区域在所述切片上找出与其对应的特定区域；本实施例采用常规的矩形线框的标记方法，矩形线框的颜色不影响对一级倍率全息数字化切片的显微图像的浏览。

将低倍率物镜切换成高倍率物镜（例如：40 倍率物镜或者 100 倍率油镜），使用自动显微镜对同一个切片的多个特定区域的显微图像信息进行采集，按照实施例一所述的步骤进行采集制作，分别生成与多个特定区域相对应的多个区域性显微图像；采用 JPEG 算法对该显微图像进行压缩处理，按 JPEG 压缩格式分级、分块存放在一个图像文件中，生成复合式全息数字化切片的显微图像，该图像文件中包括所述的一级倍率全息数字化切片的显微图像。

在本实施例中，可以设定 1—100 个特定区域，每个特定区域采集 20—100 个高倍率显微图像单元，分别生成与 1—100 个特定区域相对应的区域性显微图像。

本发明的方法在对切片显微图像信息进行采集时，被采集的每一个显微图像单元都记载了其在切片中统一坐标下的物理位置，被采集的不同倍率的显微

图像单元可以通过其物理位置来确定它们之间的位置关系。当驱动计算机系统对所述的复合式全息数字化切片的显微图像进行浏览时，计算机系统图像放大程序模块能自动的在图像文件中搜索和识别，根据计算机系统的放大或缩小的操作要求进行显微图像间的切换，支持不同倍率显微图像的同时浏览。例如：当对一级倍率全息数字化切片的显微图像进行浏览时，也可以同时浏览高倍率的区域性显微图像。当使用鼠标标画出某一特定区域时（或者称参照区域），图像放大程序模块能及时将与其对应的高倍率的区域性显微图像放到当前位置。本实施例所述的图像放大程序模块属于已有技术范围，不进行详细描述。

在本实施例中，还可以使用上述方法对特定区域进行多级放大倍率的采集，例如：10倍率、20倍率、40倍率，然后再将制作好的区域性显微图像存放在同一个图像文件中，浏览时可以在不同放大倍率之间进行图像的切换。

实施例五：

参见图6，本实施例是在实施例一基础上的改进，所述自动显微镜对一个切片显微图像信息进行采集时，所使用的物镜是低倍率物镜（物镜的放大倍数是10，简称10倍率物镜），按照实施例一所述的步骤进行采集制作，所生成的全息数字化切片的显微图像是低级倍率图像，采用JPEG算法对该显微图像进行压缩处理，按压缩格式分级、分块存放在一个图像文件中。运行显微图像处理软件将该显微图像标记为一级倍率全息数字化切片的显微图像（10倍率）；

驱动计算机系统在一级倍率全息数字化切片的显微图像上标记出多个特定目标点；本实施例采用常规的矩形线框的标记方法，矩形线框的颜色不影响对一级倍率全息数字化切片的显微图像的浏览。

将低倍率物镜切换成高倍率物镜（100倍），使用自动显微镜对同一个切片的多个特定目标点的单幅显微图像信息进行采集，分别生成与多个特定目标点相对应的多个单幅高倍率显微图像；采用JPEG算法对该显微图像进行压缩处理，按JPEG压缩格式存放在一个图像文件中，生成组合式全息数字化切片的显微图像，该图像文件中包括所述的一级倍率全息数字化切片的显微图像。

在本实施例中，可以设定不多于5000个特定目标点，分别生成与不多于5000个特定目标点相对应的不多于5000个单幅高倍率显微图像。

在本实施例中，多个单幅高倍率显微图像通过统一的物理位置确定它们在一级倍率全息数字化切片的显微图像中的位置并在适当的位置显示特定图标，当连续变倍放大浏览时，使用鼠标点击某一图标，即可将得到该特定目标点的单幅高倍率显微图像。

本实施例生成的图像可以应用于生物细胞形态学的科研分析，在浏览时，可以方便的将其中任何一幅进行放大观察，而且不牺牲图像的清晰度，为检验科医生提供真实可重复浏览的诊断依据。本实施例生成的图像拥有物化切片所不具备的优点。

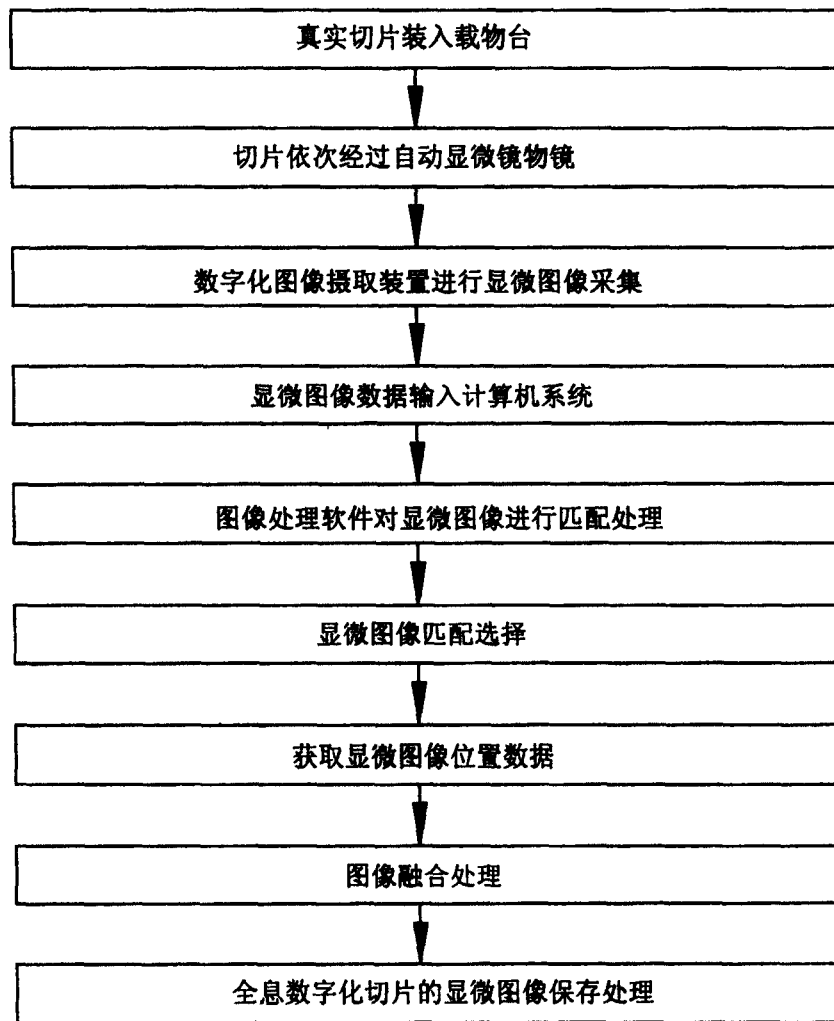


图1

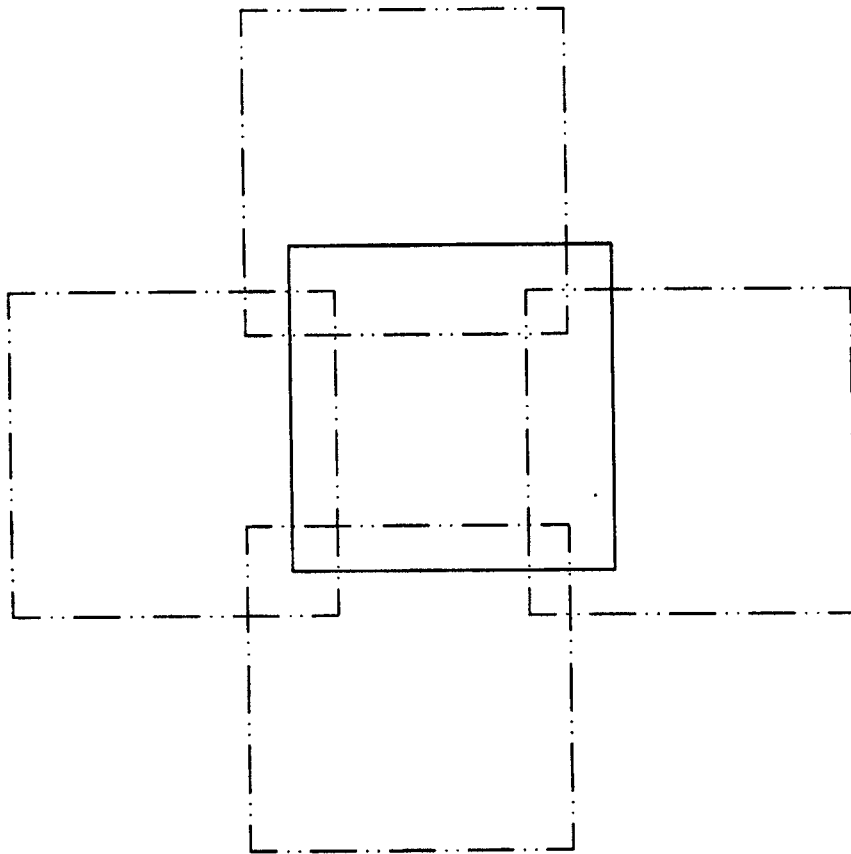


图2

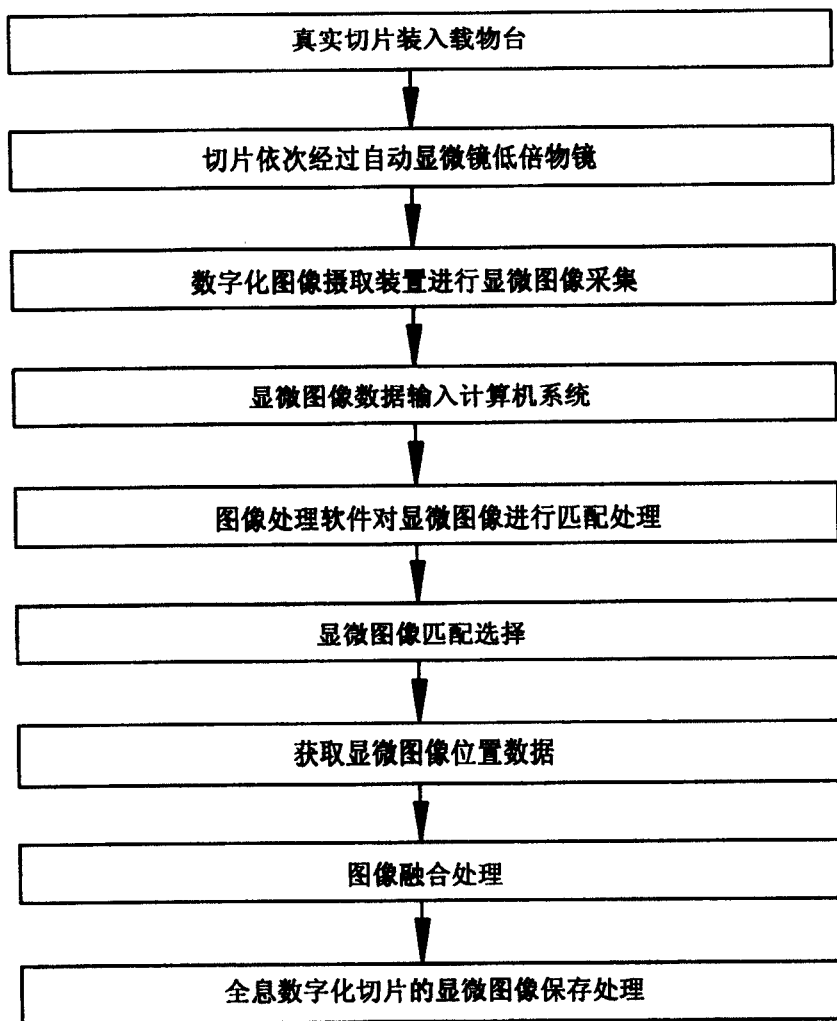


图3

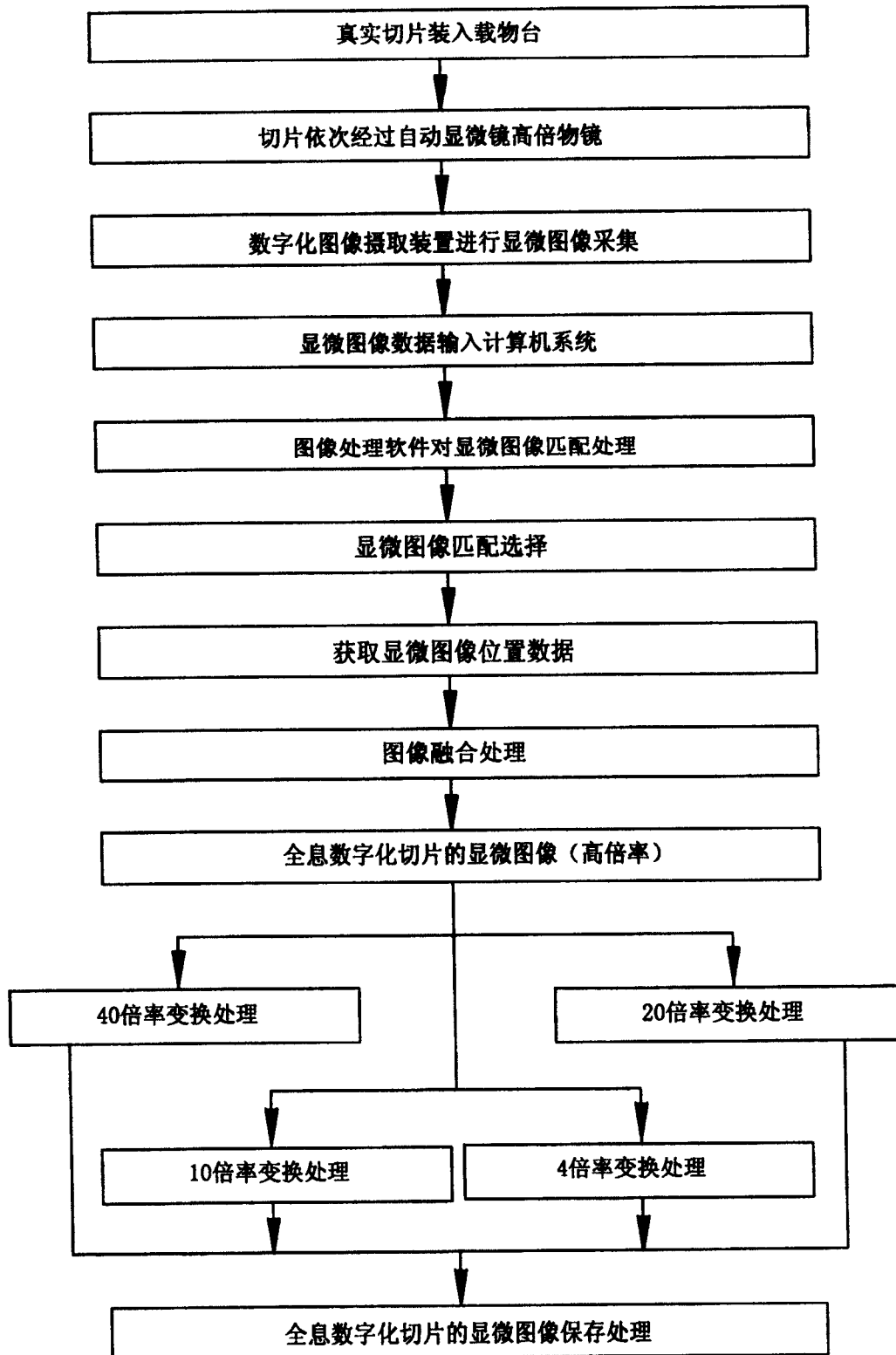


图4

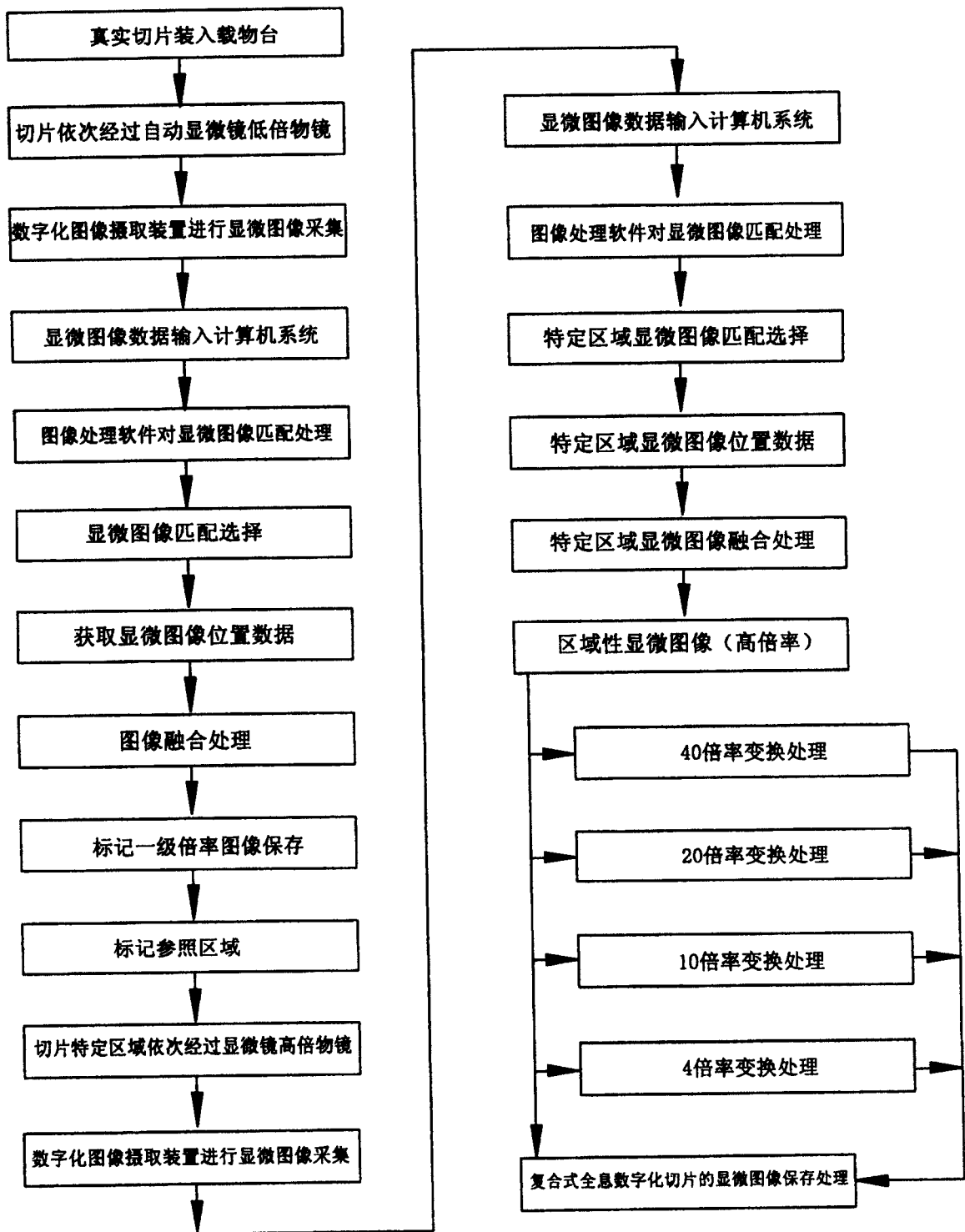


图5

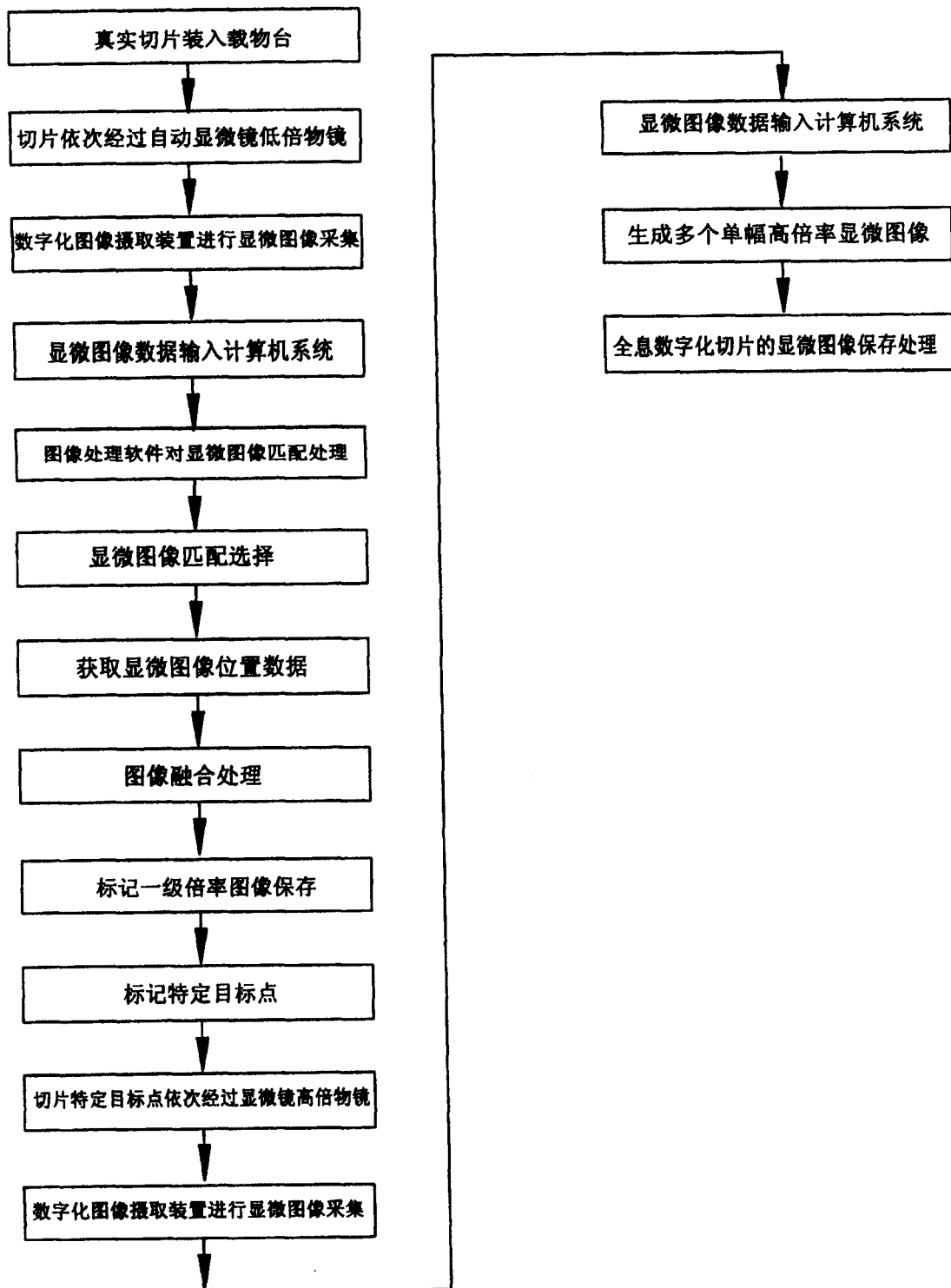


图6