



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206836970 U

(45)授权公告日 2018.01.05

(21)申请号 201720065185.3

(22)申请日 2017.01.19

(73)专利权人 长江大学

地址 434023 湖北省荆州市荆州区南环路1号

(72)发明人 王凤斐 易村健 程昌彦

(74)专利代理机构 武汉河山金堂专利事务所
(普通合伙) 42212

代理人 胡清堂

(51)Int.Cl.

A61B 90/00(2016.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

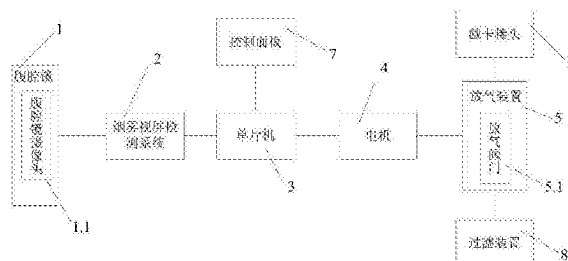
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)实用新型名称

一种腹腔镜烟雾自动清除系统

(57)摘要

本实用新型公开一种腹腔镜烟雾自动清除系统,其系统包括腹腔镜、放气装置、通过软管与放气装置的进气端连接的戳卡接头,还包括烟雾视屏检测系统、单片机、电机;腹腔镜的腹腔镜摄像头通过光纤与烟雾视屏检测系统连接;烟雾视屏检测系统与单片机的输入端连接,单片机的输出端与电机的控制端连接,电机的动力输出端与设置在放气装置上的放气阀门连接;其中,烟雾视屏检测系统根据腹腔镜摄像头获取的图像信号,检测烟雾等级并传输至单片机,单片机根据烟雾等级控制电机的转速,从而调节放气阀门的流量。该系统能根据手术中实际产生的烟雾量,将烟雾自动排出,无需人工操作,进而提高手术效率。



1. 一种腹腔镜烟雾自动清除系统,包括腹腔镜(1)、放气装置(5)、通过软管与放气装置(5)的进气端连接的戳卡接头(6),其特征在于,还包括烟雾视屏检测系统(2)、单片机(3)、电机(4);腹腔镜(1)的腹腔镜摄像头(1.1)通过光纤与烟雾视屏检测系统(2)连接;烟雾视屏检测系统(2)与单片机(3)的输入端连接,单片机(3)的输出端与电机(4)的控制端连接,电机(4)的动力输出端与设置在放气装置(5)上的放气阀门(5.1)连接;

其中,烟雾视屏检测系统(2)根据腹腔镜摄像头(1.1)获取的图像信号,检测烟雾等级并传输至单片机(3),单片机(3)根据烟雾等级控制电机(4)的转速,从而调节放气阀门(5.1)的流量。

2. 根据权利要求1所述的一种腹腔镜烟雾自动清除系统,其特征在于,烟雾视屏检测系统(2)包括图像读取单元(2.1)、预处理单元(2.2)、烟雾识别单元(2.3)、烟雾等级确定单元(2.4);

图像读取单元(2.1)用于读取腹腔镜摄像头(1.1)获取的图像信号;

预处理单元(2.2)用于采用帧间差分法对图像信号进行分析,确定图像中的运动像素点并提取图像中的运动前景区域;

烟雾识别单元(2.3)用于对运动前景区域的像素点的RGB值和亮度值进行分析,判断是否有烟雾像素点,并统计运动前景区域内的烟雾像素点数目;

烟雾等级确定单元(2.4)用于根据烟雾像素点数目与烟雾低级阈值、烟雾中级阈值、烟雾高级阈值的大小关系,确定烟雾等级是否为低级或中级或高级。

3. 根据权利要求2所述的一种腹腔镜烟雾自动清除系统,其特征在于,预处理单元(2.2)用于根据当前图像和前一时刻图像中相对应的像素点的差值的绝对值与运动像素阈值的大小,确定当前图像中的所述像素点为运动像素点,并根据运动像素点提取当前图像中的运动前景区域。

4. 根据权利要求2所述的一种腹腔镜烟雾自动清除系统,其特征在于,烟雾识别单元(2.3)用于根据对运动前景区域内像素点R、G、B分别进行修正后的值是否均相等、像素点的亮度值是否属于第一灰度级范围或者第二灰度级范围,来判断像素点是否为烟雾像素点。

5. 根据权利要求2所述的一种腹腔镜烟雾自动清除系统,其特征在于,单片机(3)根据烟雾等级确定单元(2.4)确定的烟雾等级控制电机(4)的转速,其中,一个烟雾等级对应一个电机转速。

6. 根据权利要求1至5中任一项所述的一种腹腔镜烟雾自动清除系统,其特征在于,所述系统还包括用于调节放气阀门(5.1)的流量的控制面板(7),控制面板(7)的输出端与单片机(3)的输入端连接。

7. 根据权利要求1至5中任一项所述的一种腹腔镜烟雾自动清除系统,其特征在于,所述系统还包括与放气装置(5)的出气端连接的过滤装置(8)。

一种腹腔镜烟雾自动清除系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及腹腔镜手术辅助器械,具体涉及一种腹腔镜烟雾自动清除系统。

背景技术

[0002] 腹腔镜手术是一种利用相关手术器械及带有微型摄像头的腹腔镜进行的手术。其中,腹腔镜是使用冷光源提供照明,并深入腹腔内,运用数字摄像技术使腹腔镜镜头拍摄到的图像通过光导纤维传导至外部的信号处理系统,并且实时显示在专用监视器上。外科医生通过观察图像,用各种手术器械在体外进行操作来完成手术。腹腔镜手术有创伤小、并发症少、安全、康复快的优点。

[0003] 但是随着能量器械,如高频电刀、超声刀、激光,被应用于手术中,伴随的副产物,如烟雾也越来越多,影响术者的视野,妨碍手术的操作,并可能对患者的健康产生潜在危害。烟雾主要由水蒸气及细胞碎片颗粒组成,颗粒中又包含有害化学成分如多环芳烃、丙烯腈、氰化物,以及血液、组织碎片、病毒、细胞等物质。

[0004] 而传统的烟雾清除方法是由人工控制,即由助手打开戳卡的排气阀门,直接向手术室排气,并待手术视野清楚后再关闭阀门。若排气过多,可导致腹腔压力过低,影响手术进程。烟雾在腹腔内可被腹膜吸收,放出室内时可被医务人员吸入,尤其是长期吸入可严重危害人体健康。

发明内容

[0005] 有鉴于此,有必要提供一种能提高手术效率、减少烟雾对人体危害的腹腔镜烟雾自动清除系统。

[0006] 一种腹腔镜烟雾自动清除系统,包括腹腔镜、放气装置、通过软管与放气装置的进气端连接的戳卡接头,还包括烟雾视屏检测系统、单片机、电机;腹腔镜的腹腔镜摄像头通过光纤与烟雾视屏检测系统连接;烟雾视屏检测系统与单片机的输入端连接,单片机的输出端与电机的控制端连接,电机的动力输出端与设置在放气装置上的放气阀门连接;其中,烟雾视屏检测系统根据腹腔镜摄像头获取的图像信号,检测烟雾等级并传输至单片机,单片机根据烟雾等级控制电机的转速,从而调节放气阀门的流量。

[0007] 本实用新型的一种腹腔镜烟雾自动清除系统,通过使单片机根据图像中分析出的烟雾像素点数目确定烟雾等级,控制电机的转速,调节放气阀门的流量,从而能根据手术中实际产生的烟雾量,将烟雾自动排出,无需人工操作,进而提高手术效率。此外,通过调节控制面板实现放气阀门的流量调节,能根据术者要求进一步调节放气阀门的流量。在放气装置的出气端设置过滤装置,能对烟雾进行净化处理,确保所排出的气体干爽、洁净,从而减少对人体危害。

附图说明

[0008] 图1为腹腔镜烟雾自动清除系统的结构框图;

[0009] 图2为烟雾视屏检测系统的结构框图；

[0010] 图3为腹腔镜烟雾自动清除方法的流程图。

具体实施方式

[0011] 为了使本实用新型的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本实用新型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仅用以解释本实用新型，并不用于限定本实用新型。

[0012] 如图1所示，本实用新型的一种腹腔镜烟雾自动清除系统包括腹腔镜1、烟雾视屏检测系统2、单片机3、电机4、放气装置5、戳卡接头6。腹腔镜1的腹腔镜摄像头1.1通过光纤与烟雾视屏检测系统2连接。烟雾视屏检测系统2与单片机3的输入端连接。单片机3的输出端与电机4的控制端连接。电机4的动力输出端与设置在放气装置5上的放气阀门5.1连接。戳卡接头6通过软管与放气装置5的进气端连接。其中，烟雾视屏检测系统2根据腹腔镜摄像头1.1获取的图像信号，检测烟雾等级并传输至单片机3。单片机3根据烟雾等级控制电机4的转速，从而调节放气阀门5.1的流量。

[0013] 具体的，如图2所示，烟雾视屏检测系统2包括图像读取单元2.1、预处理单元2.2、烟雾识别单元2.3、烟雾等级确定单元2.4。

[0014] 图像读取单元2.1用于读取腹腔镜摄像头1.1获取的图像信号。

[0015] 预处理单元2.2用于采用帧间差分法对图像信号进行分析，确定图像中的运动像素点并提取图像中的运动前景区域。具体的，预处理单元2.2根据当前图像和前一时刻图像中相对应的像素点的差值的绝对值与运动像素阈值的大小，确定当前图像中的所述像素点为运动像素点。即当所述差值的绝对值大于运动像素阈值时，此时则认为是由图像中物体的运动引起的，而当前图像中的所述像素点则可以判断为运动像素点。预处理单元2.2根据运动像素点提取当前图像中的运动前景区域。

[0016] 烟雾识别单元2.3用于对运动前景区域的像素点的RGB值和亮度值进行分析，判断是否有烟雾像素点，并统计运动前景区域内的烟雾像素点数目。

[0017] 具体的，烟雾识别单元2.3根据对运动前景区域内像素点R、G、B分别进行修正后的值是否均相等、像素点的亮度值是否属于第一灰度级范围或者第二灰度级范围，来判断像素点是否为烟雾像素点。其中，R对应的修正值为 α_R ，G对应的修正值为 α_G ，B对应的像素阈值为 α_B 。即当 $R \pm \alpha_R = G \pm \alpha_G = B \pm \alpha_B$ 且像素点亮度值属于第一灰度级范围时，或者当 $R \pm \alpha_R = G \pm \alpha_G = B \pm \alpha_B$ 且像素点亮度值属于第二灰度级范围时，则该像素点为烟雾像素点。其中， α 的取值范围优选为15~20。第一灰度级范围为80~150，表示浅灰范围。第二灰度级范围为150~220，表示深灰范围。

[0018] 烟雾等级确定单元2.4用于根据烟雾像素点数目与烟雾低级阈值、烟雾中级阈值、烟雾高级阈值的大小关系，确定烟雾等级是否为低级或中级或高级。

[0019] 具体的，当烟雾像素点数目小于烟雾低级阈值时，则不输出烟雾等级。当烟雾像素点数目不小于烟雾低级阈值且小于烟雾中级阈值时，则确定烟雾等级为低级。当烟雾像素点数目不小于烟雾中级阈值且小于烟雾高级阈值时，则确定烟雾等级为中级。当烟雾像素点数目不小于烟雾高级阈值时，则确定烟雾等级为高级。

[0020] 单片机3根据烟雾等级确定单元2.4确定的烟雾等级控制电机4的转速。其中，一个

烟雾等级对应一个电机转速。具体的,当单片机3没有接收到烟雾等级信号时,不控制电机4工作。当烟雾等级为低级时,单片机3控制电机4的转速为第一转速。当烟雾等级为中级时,单片机3控制电机4的转速为第二转速。当烟雾等级为高级时,单片机3控制电机4的转速为第三转速。第一转速小于第二转速,第二转速小于第三转速。这样,通过单片机3控制电机4的转速,调节放气阀门5.1的流量,能根据手术中实际产生的烟雾量,将烟雾自动排出,无需人工操作,从而提高手术效率。

[0021] 进一步的,本实用新型的一种腹腔镜烟雾自动清除系统还包括用于调节放气阀门5.1的流量的控制面板7。控制面板7的输出端与单片机3的输入端连接。这样,可以手动操作控制面板7上的按钮,即可输入流量控制信号至单片机3,以根据术者要求进一步调节放气阀门的流量。

[0022] 进一步,还包括与放气装置5的出气端连接的过滤装置8。过滤装置8对烟雾进行净化处理,确保所排出的气体干爽、洁净,从而减少对人体危害。

[0023] 如图3所示,采用本实用新型的一种腹腔镜烟雾自动清除系统实现腹腔镜烟雾自动清除方法的具体步骤如下:

[0024] 步骤1:读取腹腔镜摄像头获取的图像信号。

[0025] 步骤2:采用帧间差分法对图像信号进行分析,确定图像中的运动像素点并提取图像中的运动前景区域。

[0026] 具体的,根据当前图像和前一时刻图像中相对应的像素点的差值的绝对值与运动像素阈值的大小,确定当前图像中的所述像素点为运动像素点。即当所述差值的绝对值大于运动像素阈值时,此时则认为是由图像中物体的运动引起的,而当前图像中的所述像素点则可以判断为运动像素点。并根据运动像素点提取当前图像中的运动前景区域。

[0027] 步骤3:对运动前景区域的像素点的RGB值和亮度值进行分析,判断是否有烟雾像素点;如果有,统计运动前景区域内的烟雾像素点数目;转入步骤4;如果否,转入步骤2。

[0028] 其中,判断烟雾像素点的具体过程如下:根据对运动前景区域内像素点R、G、B分别进行修正后的值是否均相等、像素点的亮度值是否属于第一灰度级范围或者第二灰度级范围,判断像素点是否为烟雾像素点。其中,R对应的修正值为 α_R ,G对应的修正值为 α_G ,B对应的像素阈值为 α_B 。即当 $R \pm \alpha_R = G \pm \alpha_G = B \pm \alpha_B$ 且像素点亮度值属于第一灰度级范围时,或者当 $R \pm \alpha_R = G \pm \alpha_G = B \pm \alpha_B$ 且像素点亮度值属于第二灰度级范围时,则该像素点为烟雾像素点。

[0029] 步骤4:判断烟雾像素点数目分别与烟雾低级阈值、烟雾中级阈值、烟雾高级阈值的大小关系;如果烟雾像素点数目小于烟雾低级阈值,转入步骤2;如果烟雾像素点数目不小于烟雾低级阈值且小于烟雾中级阈值,则烟雾等级为低级;转入步骤5;如果烟雾像素点数目不小于烟雾中级阈值且小于烟雾高级阈值,则烟雾等级为中级;转入步骤5;如果烟雾像素点数目不小于烟雾高级阈值,则烟雾等级为高级;转入步骤5。

[0030] 步骤5:根据步骤4确定的烟雾等级控制电机的转速,从而改变放气阀门的流量;其中,一个烟雾等级对应一个电机转速。

[0031] 具体的,当无烟雾等级时,不控制电机工作。当烟雾等级为低级时,控制电机的转速为第一转速。当烟雾等级为中级时,控制电机的转速为第二转速。当烟雾等级为高级时,控制电机的转速为第三转速。其中,第一转速小于第二转速,第二转速小于第三转速。

[0032] 本实用新型的一种腹腔镜烟雾自动清除系统,通过使单片机根据图像中分析出的

烟雾像素点数目确定烟雾等级,控制电机的转速,调节放气阀门的流量,从而能根据手术中实际产生的烟雾量,将烟雾自动排出,无需人工操作,进而提高手术效率。此外,通过调节控制面板实现放气阀门的流量调节,能根据术者要求进一步调节放气阀门的流量。在放气装置的出气端设置过滤装置,能对烟雾进行净化处理,确保所排出的气体干爽、洁净,从而减少对人体危害。

[0033] 以上所述仅为本实用新型的较佳实施例,并不用以限制本实用新型,凡在本实用新型的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

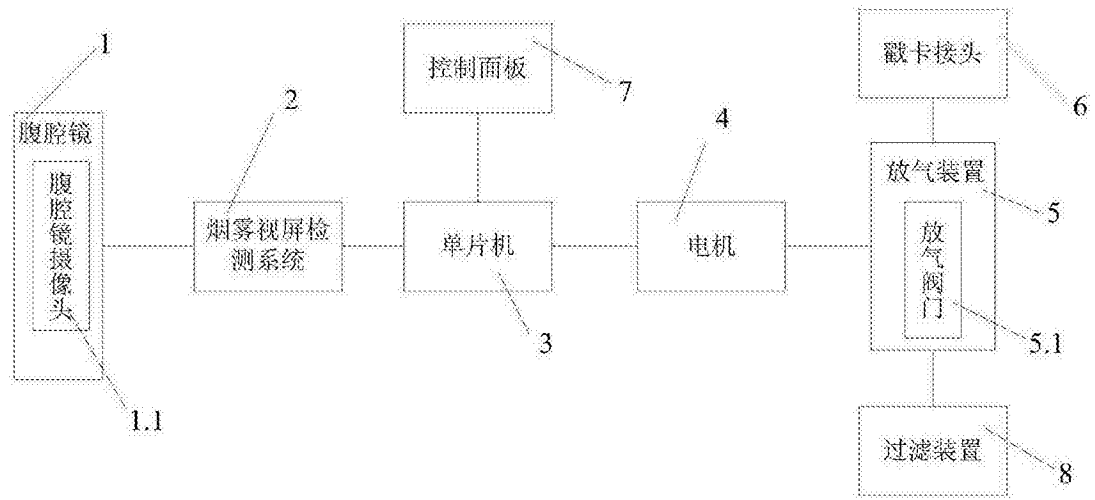


图1

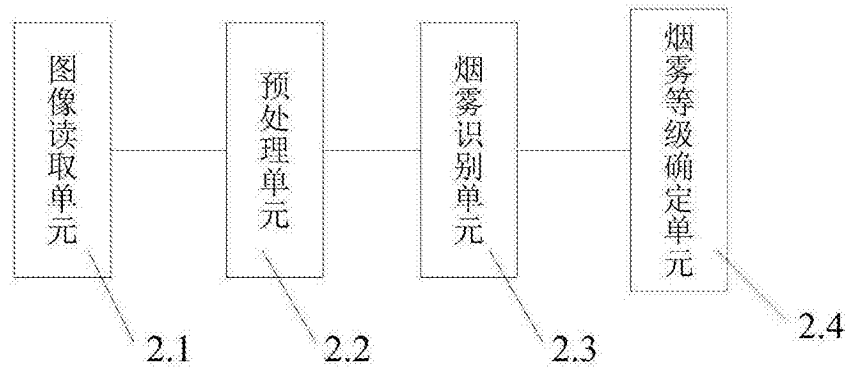


图2

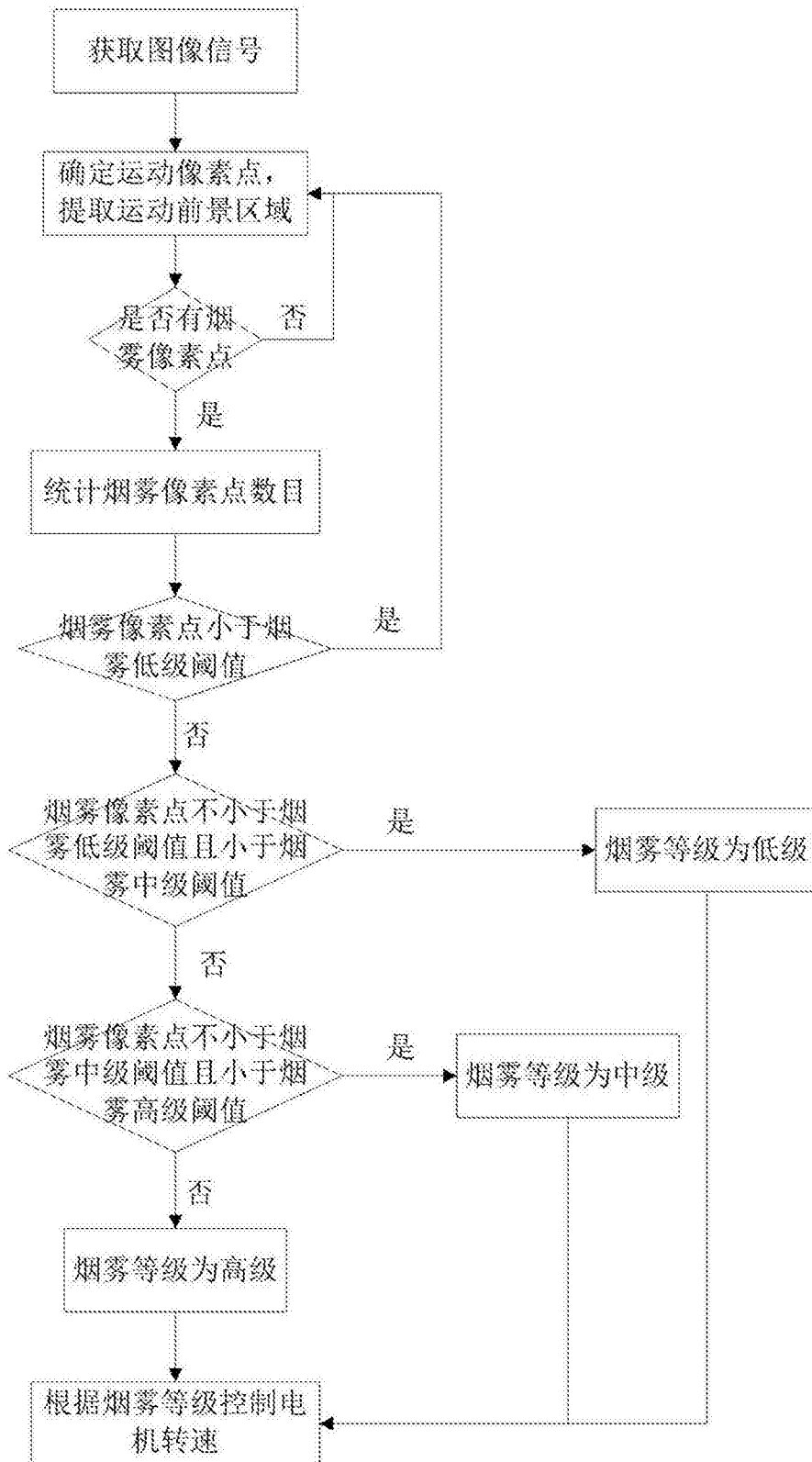


图3

专利名称(译)	一种腹腔镜烟雾自动清除系统		
公开(公告)号	CN206836970U	公开(公告)日	2018-01-05
申请号	CN201720065185.3	申请日	2017-01-19
[标]申请(专利权)人(译)	长江大学		
申请(专利权)人(译)	长江大学		
当前申请(专利权)人(译)	长江大学		
[标]发明人	王夙斐 易村健 程昌彦		
发明人	王夙斐 易村健 程昌彦		
IPC分类号	A61B90/00		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本实用新型公开一种腹腔镜烟雾自动清除系统，其系统包括腹腔镜、放气装置、通过软管与放气装置的进气端连接的戳卡接头，还包括烟雾视屏检测系统、单片机、电机；腹腔镜的腹腔镜摄像头通过光纤与烟雾视屏检测系统连接；烟雾视屏检测系统与单片机的输入端连接，单片机的输出端与电机的控制端连接，电机的动力输出端与设置在放气装置上的放气阀门连接；其中，烟雾视屏检测系统根据腹腔镜摄像头获取的图像信号，检测烟雾等级并传输至单片机，单片机根据烟雾等级控制电机的转速，从而调节放气阀门的流量。该系统能根据手术中实际产生的烟雾量，将烟雾自动排出，无需人工操作，进而提高手术效率。

