



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107481223 A  
(43)申请公布日 2017.12.15

(21)申请号 201710602794.2

(22)申请日 2017.07.21

(71)申请人 中车青岛四方机车车辆股份有限公司

地址 266111 山东省青岛市城阳区锦宏东路88号

(72)发明人 郑启亮 黄胜坡 邴晨阳 刘瑞强  
赵建博 邱文杰

(74)专利代理机构 北京元中知识产权代理有限公司 11223

代理人 王明霞

(51)Int. Cl.

G06T 7/00(2017.01)

G06K 9/46(2006.01)

G06K 9/62(2006.01)

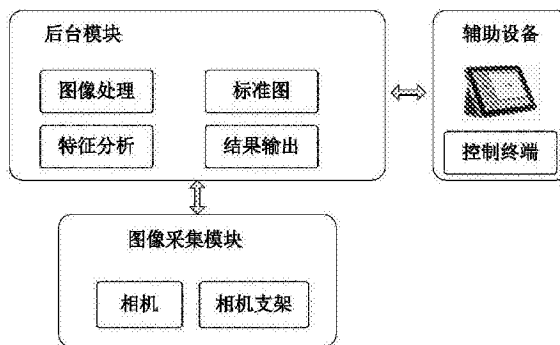
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

一种接线状态图像自动识别的方法及装置

(57)摘要

本发明公开了一种接线状态图像自动识别的方法及装置,该方法用于线缆接线状态的采集和线缆接线特征的识别,包括通信连接的图像采集模块和后台模块;所述图像采集模块将采集到的线缆接线状态图像传递给后台模块;所述后台模块通过将所述线缆接线状态图像和所述标准图的对比,识别出当前线缆接线特征。所述装置包括通信连接的图像采集模块和后台模块;所述后台模块存储有包含正确线缆接线状态的标准图;所述图像采集模块包含图像采集设备和固定装置,所述固定装置对图像采集设备进行固定,并能调整图像采集设备的位置和角度。本发明通过客观的、非接触式的方式进行线路检查,具有模式固定、受外界干扰较小等优点。



1. 一种接线状态图像自动识别的方法,用于线缆接线状态的采集和线缆接线特征的识别,所述线缆接线特征是指表征线缆接线状态是否正确的特征,其特征不在于,包括通信连接的图像采集模块和后台模块;所述图像采集模块将采集到的线缆接线状态图像传递给后台模块;所述后台模块存储有包含正确线缆接线状态的标准图,并通过将所述线缆接线状态图像和所述标准图的比对,识别出当前线缆接线特征。

2. 根据权利要求1所述的接线状态图像自动识别的方法,其特征不在于,所述图像采集模块对同一线缆接线状态进行多次图像采集;

优选地,所述图像采集模块按照预定的采集频率,对同一线缆接线状态进行持续的图像采集过程。

3. 根据权利要求2所述的接线状态图像自动识别的方法,其特征不在于,所述后台模块包括图像处理模块,所述图像处理模块对图像采集模块采集到的图像进行图像处理、和/或拼接处理,得到用于与所述标准图比对的比对图像。

4. 根据权利要求1所述的接线状态图像自动识别的方法,其特征不在于,所述线缆接线特征包括完好性特征,所述完好性特征用于表征线缆接线处是否存在接线线缆,所述后台模块在与所述标准图进行比对的图像上对完好性特征进行标注。

5. 根据权利要求4所述的接线状态图像自动识别的方法,其特征不在于,所述后台模块中设置有包含标准图上线缆接线处是否存在接线线缆的完好性特征比对库,后台模块通过所述完好性特征比对库与所述图像上相应的线缆接线处信息进行比对,并根据比对结果在所述图像上进行标注。

6. 根据权利要求1所述的接线状态图像自动识别的方法,其特征不在于,所述线缆接线特征包括准确性,所述准确性用于表征线缆接线处所接驳的接线线缆是否正确,所述后台模块在与所述标准图进行比对的图像上对准确性特征进行标注。

7. 根据权利要求6所述的接线状态图像自动识别的方法,其特征不在于,所述接线线缆外表面设置有能被所述图像采集模块采集到的标识,所述后台模块中设置有包含标准图上线缆接线处接线线缆标识的准确性比对库,后台模块通过所述准确性比对库与所述标识进行比对,并根据比对结果在所述图像上对准确性特征进行标注;

优选地,所述标识为用于区分线缆的数字编号。

8. 根据权利要求1~7任一所述的接线状态图像自动识别的方法,其特征不在于,所述装置还包括输出模块,所述输出模块输出检测结果,所述结果包括当前线缆接线特征,并通过图像的形式进行展示;

优选地,所述检测结果包括对线缆接线处的线缆接线特征的标示;

优选地,所述检测结果对存在错误线缆接线区域进行标注。

9. 根据权利要求1所述的接线状态图像自动识别的方法,其特征不在于,所述标准图是包含正确线缆接线状态的图像信息,所述标准图中表征接线线缆的标识与实际接线线缆标识相同;

优选地,所述标准图是动车组配电柜的正确接线线路图。

10. 一种采用权利要求1~9任一项所述方法的接线状态图像自动识别的装置,其特征不在于,所述装置包括通信连接的图像采集模块和后台模块;所述后台模块存储有包含正确线缆接线状态的标准图;所述图像采集模块包含图像采集设备和固定装置,所述固定装置

对图像采集设备进行固定,并能调整图像采集设备的位置和角度;  
优选地,所述图像采集设备为云台式照相机。

## 一种接线状态图像自动识别的方法及装置

### 技术领域

[0001] 本发明属于远程监控领域,具体地说,涉及一种接线状态图像自动识别的方法及装置。

### 背景技术

[0002] 配电柜是动车组电器设备的关键主设备之一,其中线缆的接线状态对电器设备的运行状态具有重大影响。当配电柜中的线缆连接有问题的时候,会导致电器设备运行的异常。因此,如何在复杂的配电柜中,快速检测线缆的连接状态,并进行是否正确的判断,是检测人员遇到的一大难题。传统的方法是通过人为的方式去检查,效率较低,且由于视觉在角度、距离等方面的局限性,容易产生主观性误差,所以需要采用一种客观、高效、准确的方式来解决本问题。

[0003] 同时,随着工业发展,中心城区的电网呈现出高负荷密度、持续高增长的特点。这就要求采用高电压、大容量的输变电设备来保障电力通道的输送容量,提高电力通道资源利用率。因此采用高电压、大截面电缆隧道铺设方式成为必然选择。然而在隧道内因电缆接头和电缆体绝缘损坏而引发的火灾时有发生,电力公司要定期指派员工对电缆线进行巡检,以便及时发现早期损伤和缺陷,安排必要的维护和修复,从而确保隧道内环境的安全性以及供电的可靠性。然而这种传统的人工巡检方式不仅存在劳动强度大的问题,而且还存在着安全性隐患,同时,人为的方式去检查,效率较低且在外界环境的干扰下容易造成巡检人员的误判。

[0004] 有鉴于此特提出本发明。

### 发明内容

[0005] 本发明要解决的技术问题在于克服现有技术的不足,提供一种接线状态图像自动识别的方法及装置,本发明通过客观的、非接触式的方式进行线路检查,具有模式固定、受外界干扰较小等优点。

[0006] 为了实现该目的,本发明采用如下技术方案:

[0007] 一种接线状态图像自动识别的方法,用于线缆接线状态的采集和线缆接线特征的识别,所述线缆接线特征是指表征线缆接线状态是否正确的特征,包括通信连接的图像采集模块和后台模块;所述图像采集模块将采集到的线缆接线状态图像传递给后台模块;所述后台模块存储有包含正确线缆接线状态的标准图,并通过将所述线缆接线状态图像和所述标准图的比对,识别出当前线缆接线特征。

[0008] 进一步地,所述图像采集模块对同一线缆接线状态进行多次图像采集;

[0009] 优选地,所述图像采集模块按照预定的采集频率,对同一线缆接线状态进行持续的图像采集过程。

[0010] 进一步地,所述后台模块包括图像处理模块,所述图像处理模块对图像采集模块采集到的图像进行图像处理、和/或拼接处理,得到用于与所述标准图比对的比对图像。

[0011] 进一步地,所述线缆接线特征包括完好性特征,所述完好性特征用于表征线缆接线处是否存在接线线缆,所述后台模块在与所述标准图进行比对的图像上对完好性特征进行标注。

[0012] 进一步地,所述后台模块中设置有包含标准图上线缆接线处是否存在接线线缆的完好性特征比对库,后台模块通过所述完好性特征比对库与所述图像上相应的线缆接线处信息进行比对,并根据比对结果在所述图像上进行标注。

[0013] 进一步地,所述线缆接线特征包括准确性,所述准确性用于表征线缆接线处所接驳的接线线缆是否正确,所述后台模块在与所述标准图进行比对的图像上对准确性特征进行标注。

[0014] 进一步地,所述接线线缆外表面设置有能被所述图像采集模块采集到的标识,所述后台模块中设置有包含标准图上线缆接线处接线线缆标识的准确性比对库,后台模块通过所述准确性比对库与所述标识进行比对,并根据比对结果在所述图像上对准确性特征进行标注;

[0015] 优选地,所述标识为用于区分线缆的数字编号。

[0016] 进一步地,所述装置还包括输出模块,所述输出模块输出检测结果,所述结果包括当前线缆接线特征,并通过图像的形式进行展示;

[0017] 优选地,所述检测结果包括对线缆接线处的线缆接线特征的标示;

[0018] 优选地,所述检测结果对存在错误线缆接线区域进行标注。

[0019] 进一步地,所述标准图是包含正确线缆接线状态的图像信息,所述标准图中表征接线线缆的标识与实际接线线缆标识相同;

[0020] 优选地,所述标准图是动车组配电柜的正确接线线路图。

[0021] 一种采用上述任一项所述方法的接线状态图像自动识别的装置,所述装置包括通信连接的图像采集模块和后台模块;所述后台模块存储有包含正确线缆接线状态的标准图;所述图像采集模块包含图像采集设备和固定装置,所述固定装置对图像采集设备进行固定,并能调整图像采集设备的位置和角度;

[0022] 优选地,所述图像采集设备为云台式照相机。

[0023] 采用上述技术方案后,本发明与现有技术相比具有以下有益效果。

[0024] 本发明所提供的一种接线状态图像自动识别的方法及装置,用于线缆接线状态的采集和线缆接线特征的识别,通过图像采集模块和后台模块;将采集到的线缆接线状态图像传递给包含正确线缆接线状态的标准图的后台模块,并通过将所述线缆接线状态图像和所述标准图的比对,识别出当前线缆接线特征。该方法通过图像采集模块对同一线缆接线状态进行多次图像采集;通过图像处理模块的处理将现场采集的图像加工成适合与标准图像对比的图像。

[0025] 该方法通过上述的对比可以实现线缆接线完好性特征的识别,识别出应该接线的位置处是否存在线缆,并通过后台模块对发现问题的线缆连接处进行标注,使检修人员可以在远端就对出现问题的线缆进行识别,对断路情况进行快速的故障定位。

[0026] 同时,该标准图还通过比对标准图所对应的准确性比对库,与线缆外表面数字编号标识进行比对,来监测接线线缆是否正确,同时所述后台模块在与所述标准图进行比对的图像上对准确性特征进行标注。该方法比对的结果准确并且容易实施,而且比对的结果

通过图像标注的方式进行标识也十分醒目,便于维修人员及时发现问题,并准确定位问题线缆。总之本发明通过客观的、非接触式的方式进行线路检查,具有模式固定、受外界干扰较小等优点。

[0027] 下面结合附图对本发明的具体实施方式作进一步详细的描述。

### 附图说明

[0028] 附图作为本发明的一部分,用来提供对本发明的进一步的理解,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,但不构成对本发明的不当限定。显然,下面描述中的附图仅仅是一些实施例,对于本领域普通技术人员来说,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他附图。在附图中:

[0029] 图1是本发明的一种接线状态图像自动识别的方法的流程示意图;

[0030] 图2是本发明的一种接线状态图像自动识别的方法功能模块示意图;

[0031] 图3是本发明的一种接线状态图像自动识别的装置组成示意图。

[0032] 图中:1、补光灯;2、云台式相机;3、云台托盘;4、机械臂;5、工具箱。

[0033] 需要说明的是,这些附图和文字描述并不旨在以任何方式限制本发明的构思范围,而是通过参考特定实施例为本领域技术人员说明本发明的概念。

### 具体实施方式

[0034] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例中的附图,对实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,以下实施例用于说明本发明,但不用来限制本发明的范围。

[0035] 在本发明的描述中,需要说明的是,术语“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“内”、“外”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元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0036] 在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连。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在本发明中的具体含义。

[0037] 如图1至图3所示,本发明公开了一种接线状态图像自动识别的方法及装置,该方法用于线缆接线状态的采集和线缆接线特征的识别,包括通信连接的图像采集模块和后台模块;所述图像采集模块将采集到的线缆接线状态图像传递给后台模块;所述后台模块通过将所述线缆接线状态图像和所述标准图的比对,识别出当前线缆接线特征。所述装置包括通信连接的图像采集模块和后台模块;所述后台模块存储有包含正确线缆接线状态的标准图;所述图像采集模块包含图像采集设备和固定装置,所述固定装置对图像采集设备进行固定,并能调整图像采集设备的位置和角度。本发明通过客观的、非接触式的方式进行线路检查,具有模式固定、受外界干扰较小等优点。

[0038] 实施例1

[0039] 如图1和图2所示,本实施例中揭示了一种接线状态图像自动识别的方法,并以动

车组配电柜接线状态的监测为例,具体解释本发明的接线状态图像自动识别方法用于线缆接线状态的采集和线缆接线特征的识别的应用过程。所述线缆接线特征是指表征线缆接线状态是否正确的特征。

[0040] 如图2所示,本实施例的接线状态图像自动识别的方法,包括:通信连接的图像采集模块和后台模块;所述图像采集模块主要负责对线缆的接线状况进行图像采集,所述的后台模块则负责进行相关的图像处理,图像比对,比对结果输出等功能。

[0041] 本实施例中的图像采集模块包括相机和相机支架,用于对拟监测的线缆进行图像采集。本方法中的相机通过相机机架进行固定,并且进一步的对相机采集的频率和采集角度进行设置,使得相机能够对同一线缆接线状态,按照预定的采集频率,进行持续的多次图像采集。通过采集多张照片的方式可以规避掉由于偶然的遮挡或者光线的局限,造成的照片的不清楚。同时,在本实施例中的相机支架也能够根据监测者的要求,对相机的拍摄角度进行调节。

[0042] 通过本实施例中的对每一预监测的同一线缆,或者同一接线位置进行多个角度的多张照片采集,得到足够多的图像素材,为真实还原实际线缆接线情况,提供基础。

[0043] 本实施例中,图像采集模块将采集到的上述线缆接线状态图像传递给后台模块;所述后台模块存储有包含正确线缆接线状态的标准图,并通过将所述线缆接线状态图像和所述标准图的比对,识别出当前线缆接线特征。该标准图可以是通过该位置对正确的线缆接线状态进行图像采集后,经过图像处理而得到;或者是由系统提前输入到后台模块中。所述标准图是包含正确线缆接线状态的图像信息,所述标准图中表征接线线缆的标识与实际接线线缆标识相同;对于不同线缆的区分可以通过在线缆上的对应位置缠绕具有醒目标识,并能够被图像采集模块所采集并能够识别的线缆标签的方式,来实现用图像来表征正确的接线状态的目的。该标准图至少能够标识出该位置正确的接线数量,各接线端子上所对应的接线线缆的性质和特征。本实施例中的所述标准图是动车组配电柜的正确接线线路图。

[0044] 如图2所示,本实施例中的后台模块包括图像处理模块,所述图像处理模块对图像采集模块采集到的图像进行图像处理、和/或拼接处理,得到用于与所述标准图比对的比对图像。后台模块将该比对图像与上述的标准图进行比对,识别出比对图像所对应的当前线缆的接线特征。

[0045] 具体来说,所述的接线特征包括完好性特征,所述完好性特征用于表征线缆接线处是否存在接线线缆,后台模块将上述的比对图像与标准图相比对。所述后台模块中设置有包含标准图上线缆接线处是否存在接线线缆的完好性特征比对库,后台模块通过所述完好性特征比对库与所述图像上相应的线缆接线处信息进行比对,并根据比对结果在所述图像上进行标注。

[0046] 此过程通过图像识别技术,对两张图片进行相似性进行对比,当两者出现不一致时,也就表示该处的线缆缺失,线缆的完好性特性受到了影响,此时后台模块在与所述标准图进行比对的比对图像上进行标识,对完好性特征进行标注,使检测人员能够清晰地了解到目前的线缆故障位置。该方式特别适用于线缆断路,或者线缆丢失情形下造成的线缆故障的故障定位。

[0047] 图中未示出的,本实施例中所述装置还包括输出模块,所述输出模块属于辅助设

备的一部分功能,所述输出模块输出检测结果,所述结果包括当前线缆接线特征,并通过图像的形式进行展示。该输出模块所显示的检测结果包括对线缆接线处的线缆接线特征的标示。该输出模块既可以是一张由比对图像构成的现场图,其上对存在错误线缆接线区域进行标注。也可以通过不同的图形表现形式来更醒目的表现出当前的检测区域的接线状态。

[0048] 在其他的实施例中,该输出模块还可以是声光告警装置,即当接线状态出现错误时,该声光告警装置发出告警提醒信息,使监测者立即意识到当前设备存在线缆接线错误。另外在另外的实施例中,该输出装置还与动车组的其他告警系统通信连接,将该线缆接线状态的告警状态并入到整个告警系统中,实现系统化线缆告警管理。

[0049] 实施例2

[0050] 本实施例与实施例1的区别在于:本实施例是对线缆接线特征中的准确性进行比对和标注,从而实现故障的快速定位,所述后台模块在与所述标准图进行比对的图像上对准确性特征进行标注。

[0051] 具体来说,所述的接线特征包括准确性特征,所述准确性用于表征线缆接线处所接驳的接线线缆是否正确,后台模块将上述的比对图像与标准图相比对。所述后台模块中设置有包含标准图上线缆接线处接线线缆标识的准确性比对库,所述接线线缆外表面设置有能被所述图像采集模块采集到的标识,后台模块通过所述准确性比对库与所述标识进行比对,并根据比对结果在所述图像上对准确性特征进行标注。在本实施例中为了能够清晰准确地将不同线缆进行区分,选择数字编号作为所述用于区分线缆的标识。在其他的实施例中还可以利用标签的形状或者颜色等外观特征对线缆进行区分,目的是准确识别出安装在不同位置的相应的不同的线缆。当然,为了实现比对的准确,后台模块中的标准图所对应的准确性比对库的标识定义要和比对图的标识定义保持一致。

[0052] 此过程通过图像识别技术,对两张图片进行相似性进行对比,当两者出现不一致时,也就表示该处的线缆存在接线错误的情况,线缆的准确性特征受到了影响,此时后台模块在与所述标准图进行比对的比对图像上进行标识,对准确性特征进行标注,使检测人员能够清晰地了解到目前的线缆故障位置。该方式特别适用于线缆接错,接混情形下造成的线缆故障的故障定位。

[0053] 实施例3

[0054] 如图2和3所示,本实施例公开了一种采用上述任一实施例所述方法的接线状态图像自动识别的装置,所述装置包括通信连接的图像采集模块和后台模块;所述后台模块存储有包含正确线缆接线状态的标准图;所述图像采集模块包含图像采集设备和固定装置,所述固定装置对图像采集设备进行固定,并能调整图像采集设备的位置和角度。

[0055] 如图3所示,本实施例的所述装置的图像采集设备是云台式照相机2,为了能够实现更好的拍摄效果,该装置还设置有补光灯1。固定装置包括:云台托盘3、机械臂4。同时该装置还设置了工具箱5,与机械臂3连接,工具箱5能够执行对机械臂4的上升和下降的控制,并能够控制云台托盘3的转动。工具箱5与控制终端通信连接,通过控制终端和程序,可以控制机械臂4的升降与定位,和云台托盘3的转动并辅助拍摄,相机在程序的控制下启动拍照,完成对应的图像采集。

[0056] 具体来说,本实施例的接线状态图像自动识别的装置的工作过程如下:

[0057] 1、任务配置:



[0058] 本过程主要是启动设备,进行检测任务的配置,包括测量对象的标准图、知识库、检测次数、相机俯仰角设定等参数的设定。

[0059] 配置信息是进行线路连接状态检测的数据基础,配置信息中包含了本次任务对应的知识库和相关规则,可以在进行图像采集与分析之后,对线路编号的准确性进行验证。

[0060] 2、系统启动

[0061] 如图3所示,系统启动首先是将硬件设备打开后,在控制终端上进行系统登录验证,然后进行任务选取。该过程也就是确定此次监测要比对的具体位置,同时从后台模块中选取到该具体位置的标准图。

[0062] 本实施例采用云台托盘3和机械臂4进行相机定位,同时采用补光灯1辅助拍摄,在拍摄过程中可以调整相机的俯仰角与偏转角,以保证可以拍摄到所有的关键位置。

[0063] 本实施例针对动车内的环境结构复杂、灯光不足、空间有限的环境特点,为了实现方便的操作,采用了可调整的灯光作为辅助照明,同时采用云台式相机2进行拍照,以实现不同角度的图像采集。

[0064] 3、图像采集与拼接

[0065] 将由云台式相机2所拍摄的照片通过通信装置传输到后台模块中,对这些图像进行处理和拼接,以得到既能真实反映现场接线情况,又能够被后台模块所识别的比对图像。

[0066] 按照预定的采集频率,实现持续的扫描式拍照过程,图像采集完毕后,需要对具有部分特征的图像进行拼接,将不同位置的扫描图拼接为完整的比对图像。以保证信息的完整性,本过程通过后台软件自动完成。

[0067] 4、特征识别

[0068] 根据特征设定数据,对拼接完毕的图像进行特征分析,首先进行差异性检查,与标准图比对,然后进行特征点的扫描与分析,得出线路连接的状态结果。

[0069] 特征的识别主要包括线路连接的完好性与准确性,完好性主要针对对应位置的线路特征是否存在进行判定,准确性通过对线号信息进行文字识别之后,与后台规则进行比对后,得出准确性结果。

[0070] 5、检测结果输出

[0071] 针对分析结果,将特征点的状态进行标注与显示,对存在错误的线路区域进行标注,采用图像的方式进行直观展示,最终得出基于拼接图的检测报告。

[0072] 同时,如图2所示,本实施例的控制终端是便携式操作终端,实现图像采集设备的控制和特征结果的显示。

[0073] 以上所述仅是本发明的较佳实施例而已,并非对本发明作任何形式上的限制,虽然本发明已以较佳实施例揭露如上,然而并非用以限定本发明,任何熟悉本专利的技术人员在不脱离本发明技术方案范围内,当可利用上述提示的技术内容作出些许更动或修饰为等同变化的等效实施例,但凡是未脱离本发明技术方案的内容,依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰,均仍属于本发明方案的范围内。

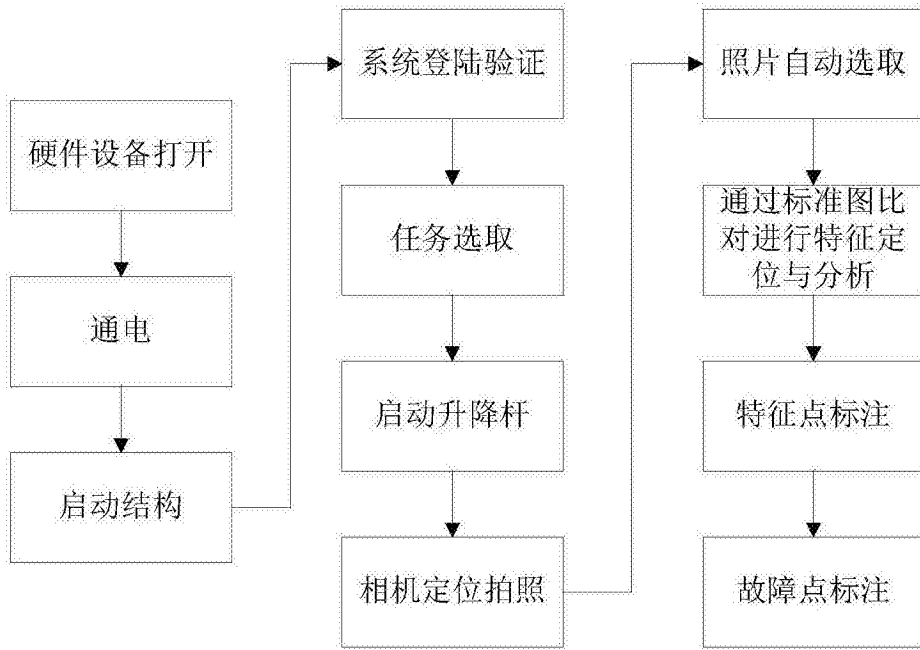


图1

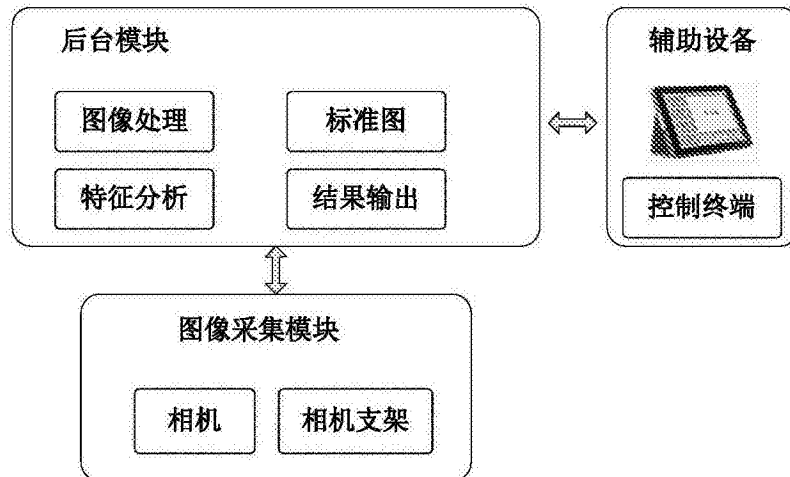


图2

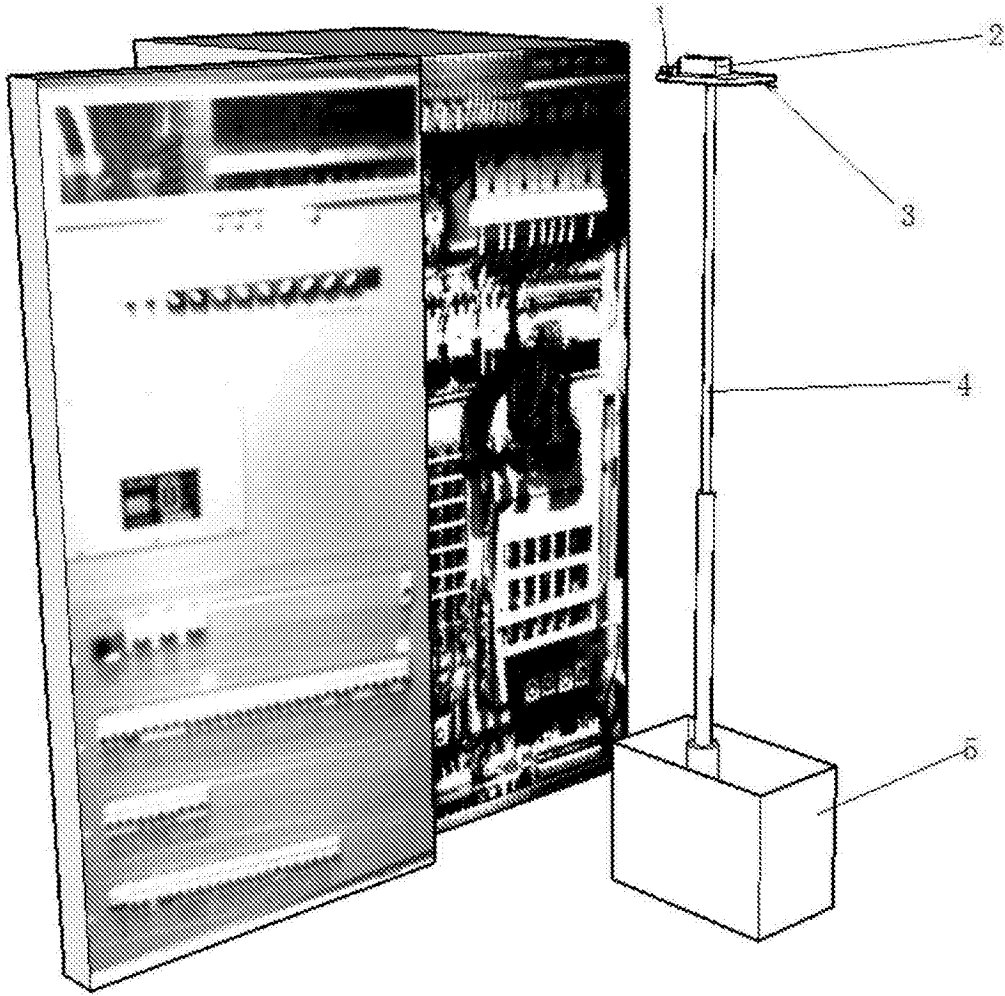


图3