

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810011543.8

H04N 7/18 (2006.01)
H04N 5/232 (2006.01)
H04N 5/278 (2006.01)
H04N 5/76 (2006.01)
H04N 7/22 (2006.01)

[43] 公开日 2009年11月25日

[11] 公开号 CN 101588477A

[22] 申请日 2008.5.23
[21] 申请号 200810011543.8
[71] 申请人 中国科学院沈阳自动化研究所
地址 110016 辽宁省沈阳市东陵区南塔街114号
[72] 发明人 郭威 任福林 崔胜国 王晓辉
赵洋

[74] 专利代理机构 沈阳科苑专利商标代理有限公司
代理人 许宗富 周秀梅

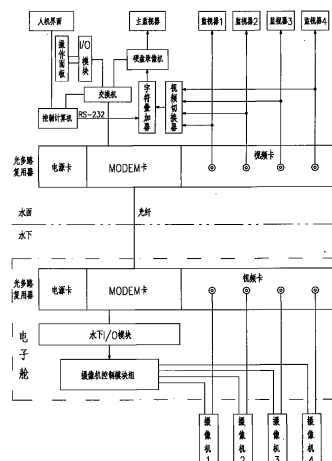
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 3 页

[54] 发明名称

一种遥控水下机器人视频传输及监控系统

[57] 摘要

一种遥控水下机器人视频传输及监控系统，控制计算机通过交换机与水面 I/O 模块相连，控制计算机通过交换机与光多路复用器相连，水下 I/O 模块通过摄像机控制模块组实现对摄像机的控制；水下光多路复用器的视频模块与摄像机相连，水下光多路复用器将视频信息传输到水面光多路复用器，水面光多路复用器与监视器连接进行视频信息显示，并通过视频切换器与字符叠加器连接，字符叠加器输出视频信号给硬盘录像机进行视频存储，采用光纤进行传输，提高了视频和数据传输质量，传输距离长，采用以太网通信技术，使得视频图像的储存、拷贝等操作简单，对于接入该以太网的计算机可以方便的浏览该、下载该视频，整个系统的可扩展性和灵活性大大增强。



1、一种遥控水下机器人视频传输及监控系统，其特征在于：控制计算机通过交换机采集水面 I/O 模块的信息，水面 I/O 模块与操作面板相连；控制计算机将控制信号通过交换机传输到水面光多路复用器，水面光多路复用器通过光纤与水下光多路复用器进行信号传输，水下光多路复用器与水下 I/O 模块相连，水下 I/O 模块输出控制信号到摄像机控制模块组实现对摄像机的控制；水下光多路复用器与摄像机相连采集视频信息，水下光多路复用器将视频信息传输到水面光多路复用器，水面光多路复用器与监视器连接进行视频信息显示，同时水面光多路复用器通过视频切换器与字符叠加器连接，字符叠加器通过串口与控制计算机相连，控制计算机将水下机器人上的信息通过字符叠加器叠加在所选视频上，字符叠加器输出视频信号给硬盘录像机进行视频存储，同时硬盘录像机输出视频信号到主监视器上进行视频显示。

2、按照权利要求 1 所述遥控水下机器人视频传输及监控系统，其特征在于：光多路复用器采用模块化设计，其内设有电源模块、MODEM 模块和视频模块，光多路复用器设有以太网接口，MODEM 模块对光信号进行调制解调；视频模块可根据水下摄像机的数量增加或减少，而摄像机控制模块组和水面监视器也相应地进行增加或减少。

3、按照权利要求 1 所述遥控水下机器人视频传输及监控系统，其特征在于：摄像机控制模块的控制信号源于水下 I/O 模块输出的控制信号，摄像机控制模块组设有多个相同控制模块，控制模块与水下摄像机一一对应，控制模块实现水下摄像机的电源控制、变焦控制和聚焦控制。

4、按照权利要求 1 所述遥控水下机器人视频传输及监控系统，其特征在于：所述控制计算机将逻辑互锁的信号传输到水下 I/O 模块，摄像机控制模块接收水下 I/O 模块逻辑互锁信号，为实现控制模块中的 MOS 管不会发生短路的现象，摄像机控制模块中的聚焦和变焦信号中分别有一个控制信号起作用，实现对水下摄像机的控制。

一种遥控水下机器人视频传输及监控系统

技术领域

本发明涉及遥控水下机器人通信技术领域，具体说是一种遥控水下机器人视频传输及监控系统。

技术背景

遥控水下机器人是一种工作在海中的设备，在它的上面安装有多台水下摄像机，而每台水下摄像机要观察海里目标不同，因此要对每台摄像机进行变焦（ZOOM）和聚焦（FOCUS）控制，才能达到比较理想的视频效果；同时，要把这些水下摄像机的视频图像传递到水面，进行视频处理和显示。传统遥控水下机器人采用同轴或双绞线进行视频传输，这种传输方法不但传输的距离短，而且每台摄像机要占用一根同轴或双绞线，在摄像机数量少的情况下勉强接受，而对于多台水下摄像机时就成为瓶颈或根本不可行，因为过多的同轴或双绞线会使水面到水下的电缆变得非常粗，阻力很大，这是不容许的；对传输到水面视频图像的存储、编辑及视频叠加等方面也需要进行更新和换代；另外，以往的水下摄像机多采用不可调焦的摄像机，要实现变焦和聚焦控制比较困难，所有这些都无法适应和满足海洋事业对遥控水下机器人的要求。

发明内容

为了克服上述不足，本发明的目的是提供一种采用光纤通信技术来实现视频和数据的传输，并实现对水下机器人上每台摄像机进行控制及对传输到水面的视频图像进行处理和显示的视频监控系统。

为了实现上述目的，本发明的技术方案是：一种遥控水下机器人视频传输及监控系统，控制计算机通过交换机采集水面 I/O 模块的信息，水面 I/O 模块与操作面板相连；控制计算机将控制信号通过交换机传输到水面光多路复用器，水面光多路复用器通过光纤与水下光多路复用器进行信号传输，水下光多路复用器与水下 I/O 模块相连，水下 I/O 模块输出控制信号到摄像机控制模块组实现对摄像机的控制；水下光多路复用器与摄像机相连采集视频信息，水下光多路复用器将视频信息传输到水面光多路复用器，水面光多路复用器与监视器连接进行视频信息显示，同时水面光多路复用器通过视频切换器与字符叠加器连接，字符叠加器通过串口与控制计算机相连，控制计算机将水下机器人上的信息通过字符叠加器叠加在所选视频上，字符叠加器输出视频信号给硬盘录像机进行视频存储，同时硬盘录像机输出视频信号到主监视器上进行视频显示。

光多路复用器采用模块化设计，其内设有电源模块、MODEM 模块和视频模

块，光多路复用器设有以太网接口，MODEM 模块对光信号进行调制解调；视频模块可根据水下摄像机的数量增加或减少，而摄像机控制模块组和水面监视器也相应地进行增加或减少。

摄像机控制模块的控制信号源于水下 I/O 模块输出的控制信号，摄像机控制模块组设有多个相同控制模块，控制模块与水下摄像机一一对应，控制模块实现水下摄像机的电源控制、变焦控制和聚焦控制。

所述控制计算机将逻辑互锁的信号传输到水下 I/O 模块，摄像机控制模块接收水下 I/O 模块逻辑互锁信号，为实现控制模块中的 MOS 管不会发生短路的现象，摄像机控制模块中的聚焦和变焦信号中分别有一个控制信号起作用，实现对水下摄像机的控制。

本发明更具有如下优点：

1. 本发明采用光纤进行传输，视频和数据信号传输距离长，提高了视频和数据传输质量，加大了传输的距离，最长可达到 10KM。

2. 本发明采用光多路复用器，使得视频传输的通道可通过视频卡进行扩展，每扩展一块视频卡可以增加 4 个视频通道。

3. 本发明中的摄像机视频控制采用控制模块，每个模块对应一台摄像机，增加摄像机只需增加一块控制模块。

4. 本发明的摄像机控制模块，结构简单、功能齐全，而且控制信号和输出信号间采用光电隔离，减少了干扰。

5. 本发明采用以太网通信技术，不但水面、水下的控制采用以太网，而且硬盘录像机也带有以太网接口，使得视频图像的储存、拷贝等操作变得简单容易，对于接入该以太网的计算机可以方便的浏览该、下载该视频，整个系统的可扩展性和灵活性大大增强。

6. 本发明采用视频切换器很方便的实现视频的切换和选择，同时采用动态字符叠加器通过计算机的串口把水下机器人的深度、航向等信息叠加在所选的视频上。

附图说明

图 1 水下机器人视频传输及监控系统示意图；

图 2 水下摄像机控制模块原理图；

图 3 水下机器人视频及监控系统软件流程图。

具体实施方式

实施例：如图 1 所示，下面结合附图对本发明作进一步详细说明，一种遥控水下机器人视频传输及监控系统，控制计算机与人机界面相连，控制计算机通过交换机采集水上 I/O 模块的信息，水面 I/O 模块与操作面板相连；

控制计算机将控制信号通过交换机传输到水面光多路复用器的 MODEM 模块。水面和水下都设有光多路复用器，光多路复用器采用模块化设计，其内设有电源模块、MODEM 模块和视频模块，光多路复用器设有以太网接口。其中电源模块负责提供电源；视频模块可根据需要增加该视频模块的数量，每个视频模块含有 4 个视频通道，水面和水下的视频模块成对设置；MODEM 模块设有以太网接口并对光信号进行调制解调；水面光多路复用器通过光纤与水下光多路复用器进行信号传输。

水面光多路复用器视频模块输出的视频信号分别与小监视器和视频切换器相连，字符叠加器分别与控制计算机、硬盘录像机连接；视频切换器选择 1 路视频输出到字符叠加器，控制计算机通过串口将信息传到字符叠加器，字符叠加器在所选的视频中叠加水下机器人的信息并将视频传输到硬盘录像机进行存储，硬盘录像机输出该视频到主监视器进行实时显示，且硬盘录像机设有用于浏览、下载视频的以太网接口。水下 I/O 模块将控制信号输出到摄像机控制模块组实现摄像机的控制；水下光多路复用器的视频模块与摄像机相连采集视频信息，水下光多路复用器将视频信息经光纤传输到水面光多路复用器，水面光多路复用器的视频模块与监视器连接进行视频信息显示。水下摄像机控制模块的控制信号源于水下 I/O 模块输出的控制信号，摄像机控制模块组设有多个相同控制模块，控制模块与水下摄像机一一对应，控制模块实现水下摄像机的电源控制、变焦控制和聚焦控制。

本实施例采用 4 台摄像机，说明整个系统的视频传输与显示，水下摄像机与视频模块相连，水下摄像机的视频信号由水下的视频模块经光纤传到水面光多路复用器的视频模块，水面光多路复用器的每路视频模块分别与监视器连接，进行信息视频显示；同时在水面将这 4 路视频信号分别进行桥接输入到视频切换器中，视频切换器根据选择输出 1 路视频信号到字符叠加器中，通过字符叠加器将来自水下机器人的一些重要信息叠加在所选的视频中，由字符叠加器输出到硬盘录像机进行存储，同时硬盘录像机又实时输出该视频到主监视器上进行显示，供操作员观察。水下摄像机的电源控制、变焦和聚焦控制由摄像机控制模块组来实现，每台摄像机对应一个控制模块，每个模块均相同。摄像机控制模块的控制信号是由主控水面控制计算机通过水面的采集，经过处理后传到水下 I/O 采集模块，由该模块输出控制信号接到相应的摄像机控制模块中实现对摄像机的控制。水面控制计算机、水下、水面 I/O 模块及硬盘录像机采用以太网连接。主控计算机通过以太网可以访问、刻录回放硬盘录像机中的视频图像。由于采用以太网，视频图像可以在接入该以太网的计算机中下载和播放。整个系统的水上和水面控制部分采用以太网通信技术，不但使控制系统变得灵活方便可扩展，而且使控制系统具有很好的继承性和通用性；硬盘录像机也带有以太网接口，并接入控制系统所使用的以太网中，使得视频图像的储存、拷贝等操作变得简单容易，对于接入该以太网的计算机可以方便的浏览、下载该硬盘录像机中的视频，增强了视频图

像的利用价值。

如图 2 所示，水下摄像机控制模块对水下摄像机的电源控制、变焦和聚焦的控制。其中电源控制采用继电器 (REL1) 实现，水下的 I/O 模块输出控制信号 (Power) 控制继电器 (REL1) 触点的动作，输出电源 (Ph+)，从而实现对接像机电源的控制。变焦和聚焦控制的电路完全一样，以聚焦为例，每路需要两个控制信号聚焦 (FOCUS+、FOCUS-)，这两个信号分别与光耦器件 (IC1) 的输入端相连，光耦器件 (IC1) 的输出端控制两个第一 MOS 管 (RF1) 和第二 MOS 管 (RF2)，其第一、第二 MOS 管的 2 脚短接，作为输出信号 (Fout) 控制水下摄像机的聚焦。聚焦 (FOCUS+、FOCUS-) 信号来自水下 I/O 模块的数字量输出，两个信号存在逻辑互锁，即这两个信号不能同时起作用，否则将造成第一 MOS 管 (RF1) 和第二 MOS 管 (RF2) 短路，两个控制信号的逻辑互锁通过水面控制计算机来实现。

如图 3 所示，水下机器人视频传输与监控系统程序的具体流程为：控制计算机程序通过水面 I/O 模块以太网通信子程序扫描面板的操作状态，把摄像机电源控制开关、变焦和聚焦开关的状态采集到控制计算机，控制计算机处理采集到的数据，进行逻辑互锁，保证每一个水下摄像机控制模块的聚焦 (FOCUS+、FOCUS-)，变焦 (ZOOM+、ZOOM-) 控制信号不能同时起作用，再通过水下 I/O 模块以太网通信子程序，输出至水下 I/O 模块，水下 I/O 模块的数字量输出模块将控制信号输出到水下摄像机控制模块的相应管脚，实现对水下摄像机的控制。由于摄像机的变焦和聚焦控制逻辑相同，因此这里只介绍聚焦的逻辑互锁程序，变焦程序省略；水面控制计算机通过水面 I/O 模块以太网通信子程序扫描面板的操作状态，把摄像机电源控制开关、聚焦和变焦的开关状态采集到主控计算机，监控系统程序首先判断摄像机电源开关是否接通，若未接通，则不输出任何控制信号；若接通，则输出电源控制信号。然后程序再判断聚焦加和聚焦减的按钮状态是否相同；若相同，表示两按钮同时按下或同时放开，计算机不输出控制信号。若不同，判断是聚焦加按下吗？若是，则输出聚焦加控制信号，若否，则输出聚焦减控制信号。这样程序保证不论何种情况只输出一个聚焦控制信号，从而保证不会发生短路的情况。

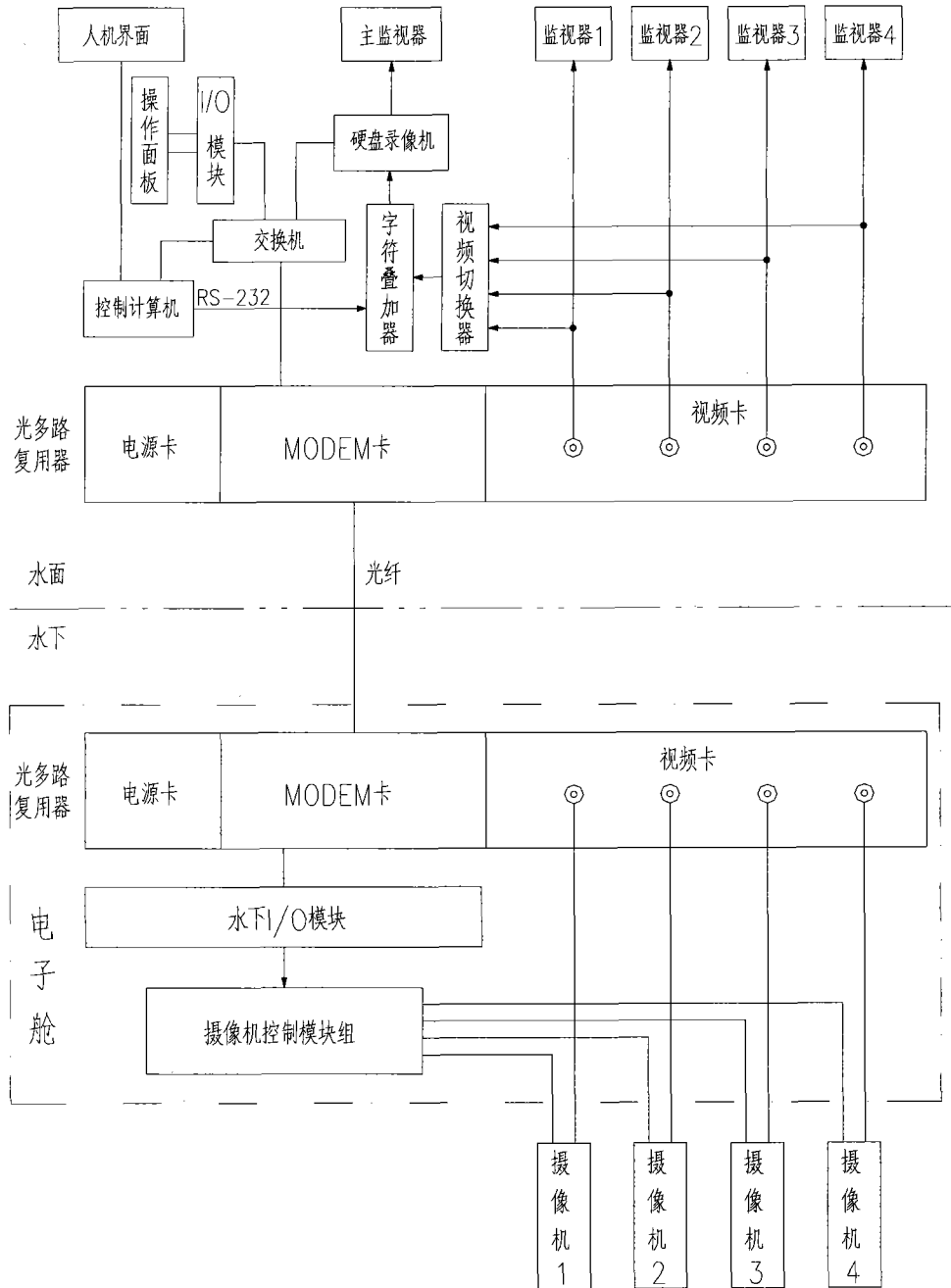


图 1

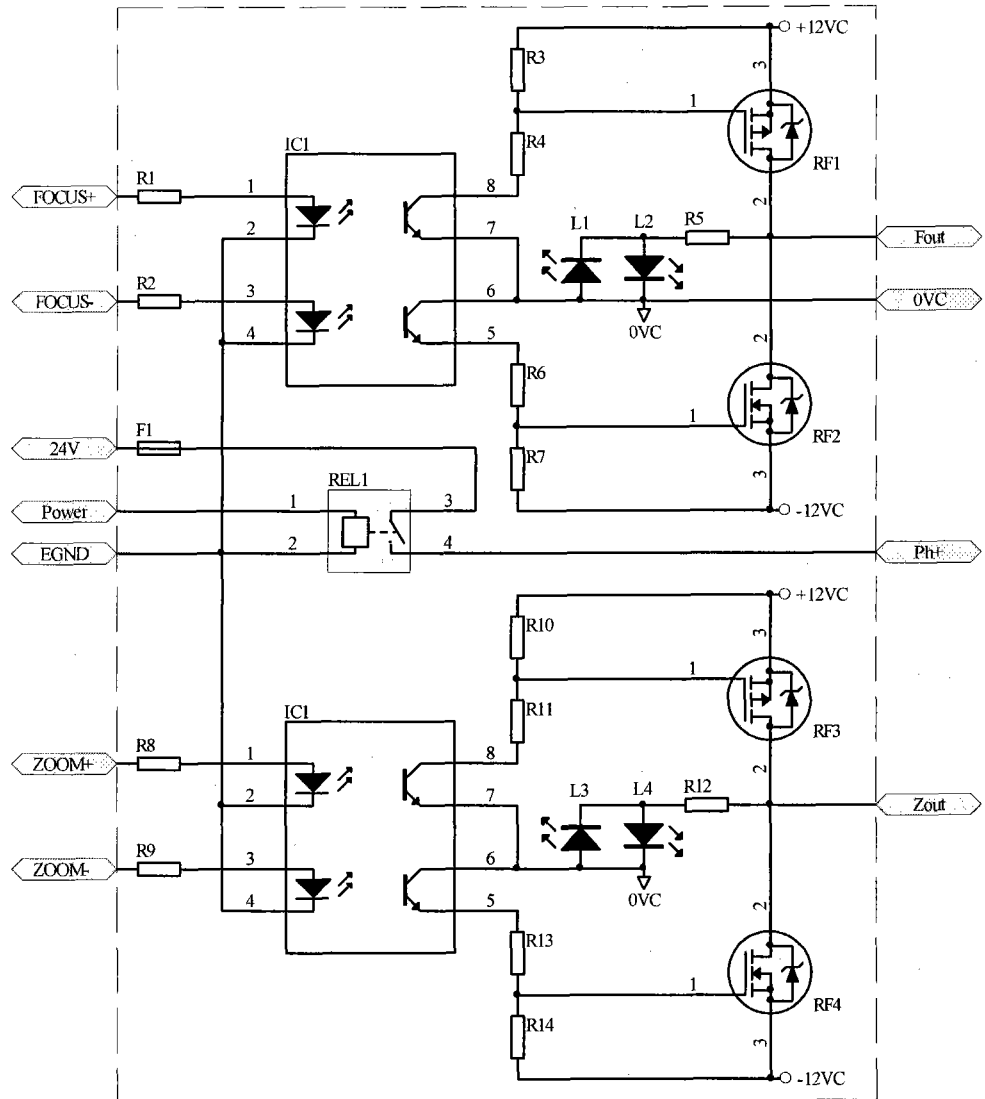


图 2

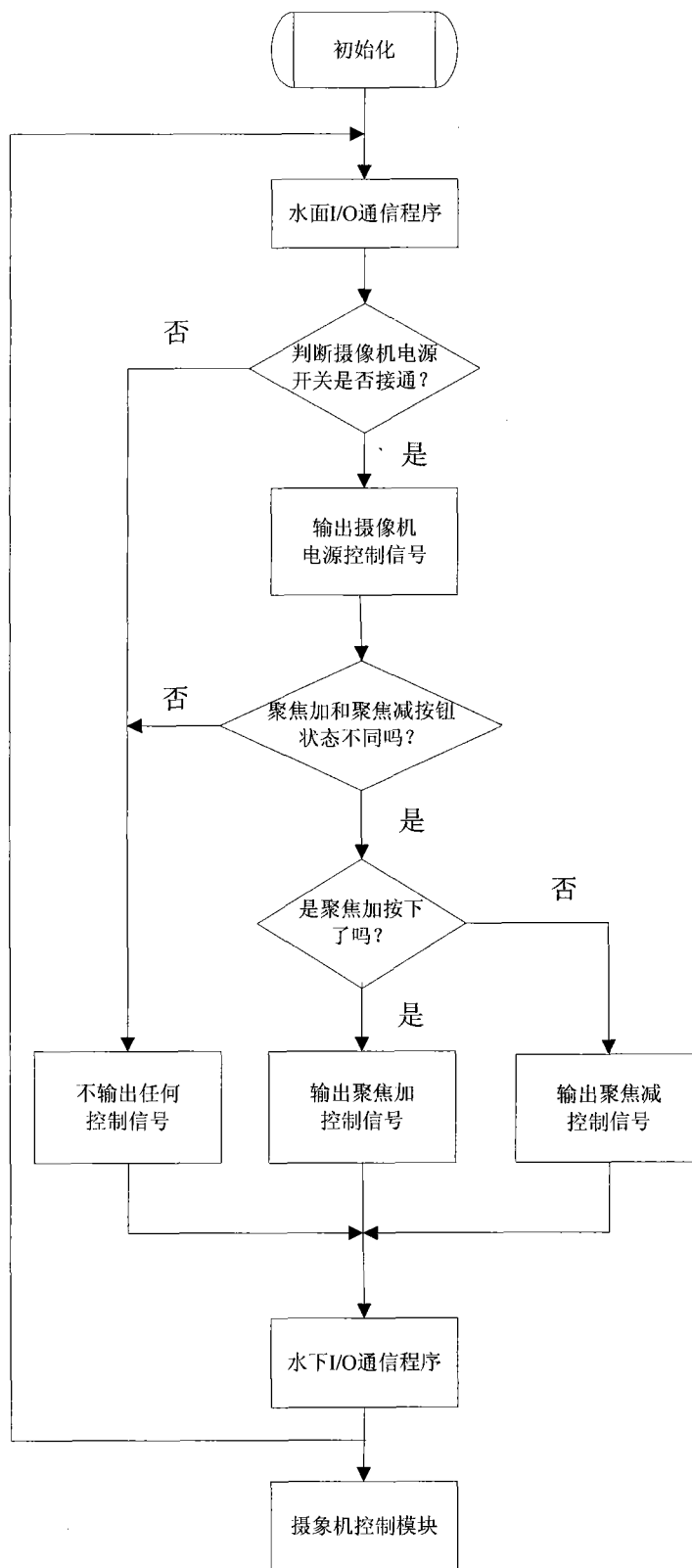


图 3