



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103835360 A

(43) 申请公布日 2014. 06. 04

(21) 申请号 201410066184. 1

(22) 申请日 2014. 02. 26

(71) 申请人 深圳市建设(集团)有限公司

地址 518000 广东省深圳市罗湖区红岭中路
中深国际大厦 15 楼

(72) 发明人 吴晓丹 韦广华 罗斯 王志明
杨玉平

(74) 专利代理机构 深圳市智科友专利商标事务
所 44241

代理人 孙子才

(51) Int. Cl.

E03F 1/00 (2006. 01)

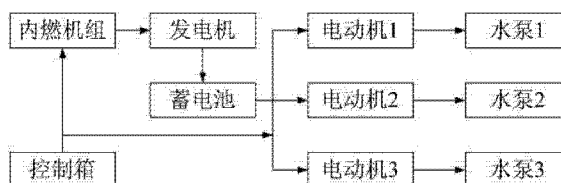
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

一种箱涵道路自动排水系统

(57) 摘要

本发明提供了一种箱涵道路自动排水系统,包括:收集箱涵道路积水的集水池,安装在所述的集水池上的水泵组,所述的水泵组将所述的集水池内的水,泵送到至市政排水管道,为所述的水泵组提供动力的动力系统;所述的动力系统包括:内燃机组、启动内燃机组带动水泵组工作的中央控制系统,还包括水位检测器和检测集水池水位变化的水位变化检测器,所述的中央控制系统根据水位检测器和检测集水池水位变化的水位变化检测器获得的水位和水位变化数值,控制启动内燃机组和控制水泵组中水泵的工作数量。本发明采用内燃机如柴油机为排水系统的动力源且采用自动排水方式,克服了目前的箱涵道路排水站的不足。本发明采用内燃机如柴油机为排水系统的动力源且采用自动排水方式,克服了目前的箱涵道路排水站的不足。



1. 一种箱涵道路自动排水系统,包括:收集箱涵道路积水的集水池,安装在所述的集水池上的水泵组,所述的水泵组将所述的集水池内的水,泵送到至市政排水管道,为所述的水泵组提供动力的动力系统;其特征在于:所述的动力系统包括:内燃机组、启动内燃机组带动水泵组工作的中央控制系统,还包括水位检测器和检测集水池水位变化的水位变化检测器,所述的中央控制系统根据水位检测器和检测集水池水位变化的水位变化检测器获得的水位和水位变化数值,控制启动内燃机组和控制水泵组中水泵的工作数量,所述的中央控制系统包括电源模块和控制模块;所述的电源模块由蓄电池供电,所述的控制模块的控制信号输出端分别与所述的内燃机组的启动控制信号、水泵组中水泵的启动控制信号相连。

2. 根据权利要求1所述的箱涵道路自动排水系统,其特征在于:所述的水泵组包括三台水泵,所述的中央控制系统对这三台水泵的控制过程如下:

当检测到水位变化数值折算到流入集水池中水的流速小于一台水泵的抽水量时,如果水位高于中水位时,轮流启动三台水泵中的任一——台水泵抽水,如果水位低于低水位时,停止抽水;

当检测到水位变化数值折算到流入集水池中水的流速大于一台水泵的抽水量而小于两台水泵的抽水量时,当集水池的水位高于高水位时,轮流启动三台水泵中的任一——台水泵抽水;当集水池的水位低于低水位时,只开启任一——台水泵抽水;

当检测到水位变化数值折算到流入集水池中水的流速大于两台水泵的抽水量时,集水池的水位高于高水位时,启动全部三台水泵抽水;集水池的水位低于中水位时,关闭一台水泵。

3. 根据权利要求1所述的箱涵道路自动排水系统,其特征在于:所述的动力系统中还包括动力蓄电池组、发电机、电动机组;在所述的控制箱的控制下,所述的内燃机组带动所述的发电机发电,所述的发电机输出的电力输入到所述的动力蓄电池组;所述的电动机组为所述的水泵组的驱动马达,所述的动力蓄电池组为所述的电动机组提供电力。

4. 根据权利要求3所述的箱涵道路自动排水系统,其特征在于:还包括检测电池组容量的电池容量检测电路,所述的电池容量检测电路检测所述的动力蓄电池组的实时容量输出接所述的控制箱,所述的控制箱根据所述的电池容量检测电路所检测的所述的动力蓄电池组的实时容量,对所述的内燃机组进行控制。

5. 根据权利要求4所述的箱涵道路自动排水系统,其特征在于:所述的控制箱对所述的内燃机组进行控制的控制过程如下:

当所述的电池容量检测电路所检测的所述的动力蓄电池组的实时容量接近所述的动力蓄电池组的最低容量时,控制所述的内燃机带动所述的发电机发电;

当所述的电池容量检测电路所检测的所述的动力蓄电池组的实时容量接近所述的动力蓄电池组的饱和容量时,控制所述的内燃机停止带动所述的发电机发电。

6. 根据权利要求1至5中任一所述的箱涵道路自动排水系统,其特征在于:所述的中央控制系统中还包括数据通信模块,所述的数据通信模块包括无线通信接口电路,所述的无线通信接口电路通过无线通信网络与设置在远端的监控中心通信。

7. 根据权利要求6所述的箱涵道路自动排水系统,其特征在于:还包括太阳能电池,所述的太阳能电池为所述的蓄电池和动力蓄电池组充电。

一种箱涵道路自动排水系统

技术领域

[0001] 本发明涉及箱涵道路自动排水系统。

背景技术

[0002] 箱涵道路的路面标高常常会低于当地市政排水系统标高,受雨水和周边生产生活污水影响,箱涵通道内很容易积水,连续下雨及台风季节路面积水甚至可达一米以上,严重影响过往车辆和附近居民的生产生活。曾经发生过在暴雨季节箱涵通道内大量积水导致车辆熄火人员丧亡事件。为解决这个安全隐患,必须建设提升泵房承担该区域的排水工作,将箱涵通道内的积水提升至市政排水管道,让雨污水顺着完善的排水系统流入市政排水管网。

[0003] 目前,箱涵道路排水系统一般包括排水电站、集水池,集水池一般设置在箱涵道路附近的低洼地带,利用排水沟渠或者管道将箱涵道路上的积水引入,排水电站安装在集水池边,由工人值守,当发现集水池内的水较大且注入集水池的流量较大时,启动电站,将集水池内的水泵送到市政排水管道。

[0004] 通过采用上述电站,可以随时将箱涵道路处的积水排走,保证箱涵道路的积水在安全范围,减少由于暴雨季节箱涵通道内大量积水导致车辆熄火人员丧亡事件的发生。但这样的排水电站和集水池组成的箱涵道路排水系统具有如下不足:

1、通常箱涵道路附近没有取电点,若从最近的几千米外的高压环网柜取电则需建设变配电设施,还可能要破除路面施工,加上审批和建设过程,短期内无法达到排水的要求;另外,采用这样的方式供电,将会使这样的箱涵道路排水系统成本非常高。

[0005] 2、通常箱涵道路附近没有通信网络线路,若要远程监控需单独申请敷设光纤。

[0006] 3、这样的箱涵道路排水系统在修建完毕后需要有人值守,特别是在雨季,这样更加推高了成本。

发明内容

[0007] 本发明为克服目前箱涵道路采用排水电站排水的方式具有成本高昂的不足,提供一种采用内燃机作动力的箱涵道路自动排水系统,该系统采用无人值守的方式工作,克服目前的箱涵道路自动排水系统的上述不足。

[0008] 本发明的技术方案是:一种箱涵道路自动排水系统,包括:收集箱涵道路积水的集水池,安装在所述的集水池上的水泵组,所述的水泵组将所述的集水池内的水,泵送到至市政排水管道,为所述的水泵组提供动力的动力系统;所述的动力系统包括:内燃机组、启动内燃机组带动水泵组工作的中央控制系统,还包括水位检测器和检测集水池水位变化的水位变化检测器,所述的中央控制系统根据水位检测器和检测集水池水位变化的水位变化检测器获得的水位和水位变化数值,控制启动内燃机组和控制水泵组中水泵的工作数量,所述的中央控制系统包括电源模块和控制模块;所述的电源模块由蓄电池供电,所述的控制模块的控制信号输出端分别与所述的内燃机组的启动控制信号、水泵组中水泵的启动控

制信号相连。

[0009] 进一步的,上述的箱涵道路自动排水系统中:所述的水泵组包括三台水泵,所述的中央控制系统对这三台水泵的控制过程如下:

当检测到水位变化数值折算到流入集水池中水的流速小于一台水泵的抽水量时,如果水位高于中水位时,轮流启动三台水泵中的任一——台水泵抽水,如果水位低于低水位时,停止抽水;

当检测到水位变化数值折算到流入集水池中水的流速大于一台水泵的抽水量而小于两台水泵的抽水量时,集水池的水位高于高水位时,轮流启动三台水泵中的任一——台水泵抽水;集水池的水位低于低水位时,只开启任一——台水泵抽水;

当检测到水位变化数值折算到流入集水池中水的流速大于两台水泵的抽水量时,集水池的水位高于高水位时,启动全部三台水泵抽水;集水池的水位低于中水位时,关闭一台水泵。

[0010] 进一步的,上述的箱涵道路自动排水系统中:所述的动力系统中还包括动力蓄电池组、发电机、电动机组;在所述的控制箱的控制下,所述的内燃机组带动所述的发电机发电,所述的发电机输出的电力输入到所述的动力蓄电池组;所述的电动机组为所述的水泵组的驱动马达,所述的动力蓄电池组为所述的电动机组提供电力。

[0011] 进一步的,上述的箱涵道路自动排水系统中:还包括检测电池组容量的电池容量检测电路,所述的电池容量检测电路检测所述的动力蓄电池组的实时容量输出接所述的控制箱,所述的控制箱根据所述的电池容量检测电路所检测的所述的动力蓄电池组的实时容量,对所述的内燃机组进行控制。

[0012] 进一步的,上述的箱涵道路自动排水系统中:所述的控制箱对所述的内燃机组进行控制的控制过程如下:

当所述的电池容量检测电路所检测的所述的动力蓄电池组的实时容量接近所述的动力蓄电池组的最低容量时,控制所述的内燃机带动所述的发电机发电;

当所述的电池容量检测电路所检测的所述的动力蓄电池组的实时容量接近所述的动力蓄电池组的饱和容量时,控制所述的内燃机停止带动所述的发电机发电。

[0013] 进一步的,上述的箱涵道路自动排水系统中:所述的中央控制系统中还包括数据通信模块,所述的数据通信模块包括无线通信接口电路,所述的无线通信接口电路通过无线通信网络与设置在远端的监控中心通信。

[0014] 进一步的,上述的箱涵道路自动排水系统中:还包括太阳能电池,所述的太阳能电池为所述的蓄电池和动力蓄电池组充电。

[0015] 本发明采用内燃机如柴油机为排水系统的动力源且采用自动排水方式,克服了目前的箱涵道路排水站的不足。

[0016] 下面结合具体实施例对本发明作较为详细的描述。

附图说明

[0017] 图1为本发明箱涵道路自动排水系统实施例2结构框图。

[0018] 图2为本发明箱涵道路自动排水系统实施例3结构框图。

[0019] 图3为本发明箱涵道路自动排水系统实施例4结构框图。

具体实施方式

[0020] 实施例 1, 本实施例的箱涵自动排水系统分为水泵及管路系统、太阳能 UPS 供电系统、中央控制系统三个部分。

[0021] 水泵及管路系统: 包括两台智能静音柴油机自吸水泵, 一台小型潜水泵包括给柴油自吸泵灌注引水, 进液管路、出液管路、止回底阀、压力变送器、阀门及附属设备。沉井口设有超声波液位计, 用于采集液位信号并与控制系统连接。

[0022] 太阳能 UPS 供电系统是中央控制系统的供电电源, 包括太阳能电池板及配套电池, UPS 电源及附属电池。智能柴油机组配有机组电池, 用于智能柴油机待机。控制系统电源主要由用户电池供应, 太阳能电池板为该电池充电。

[0023] 中央控制系统设置在一个控制箱内: 在控制箱内包括 PLC 控制柜、彩色触摸屏控制面板和 2G 或 3G 传输模块以及现场操作箱及若干配电箱端子箱组成。主控采用 PLC 系统, 它是整个自控系统的核心; 人机操作设备选用彩色触摸屏, 是操作、设定参数、显示报警的主要设备; 系统配有 2G 或 3G 远传模块, 远程监控计算机可监视机组状态、报警信号。

[0024] 水泵安装在集水池上, 集水池设置在箱涵道路附近低洼处, 用于收集周边雨污水; 采用渠道或者管道将箱涵道路上的积水引入。

[0025] 智能静音柴油机自吸泵, 用于提升沉井蓄水池内的雨污水, 排水管道, 钢管主管、包括止回底阀、压力变送器、阀门、橡胶软接头等附属设备; 太阳能及 UPS 电源系统, 用于自动控制系统的不间断供电; 自动控制系统由控制箱实现, 在控制箱内采用 PLC 可编程控制器, 现场操作采用彩色触摸操作屏, 该系统以通讯的方式与智能静音柴油机自吸泵智能控制器连接、以 2G 或 3G 远程通讯的方式与远程监控站连接; 远程监控站, PC 电脑, 液晶显示屏, 采用 2G 或 3G 远程通讯的方式与自动控制系统通讯, 远程监视泵房的主要运行状况及参数。远程监控站安装于泵站管理运营监控室内。

[0026] 这种箱涵道路泵站是一种无需电源(采用智能静音柴油机自吸泵)的智能化全自动运行和远程监控的智能化自动排水泵站。

[0027] 本实施例中箱涵道路自动排水系统根据集水池内的水位进行自动控制, 采用水位检测器检测集水池内的水位, 并采用检测雨量大小雨量检测器检测雨量, 通过检测结果控制智能静音柴油机工作。

[0028] 本实施珍例中: 高水位自动启动智能静音柴油机自吸泵, 低水位自动停止智能静音柴油机自吸泵。

[0029] 高水位有 3 个水位点, 分别是单台水泵启动点、多台水泵启动点、以及极高水位报警点; 相对应低水位也有 3 个水位点, 分别是停 1 台水泵点、水泵全停点、以及极低水位报警点。

[0030] 两台水泵轮换运行, 力求达到平衡运行时间, 并具备水泵故障自诊功能。

[0031] 彩色触摸屏实现现场操作及监视、声光报警功能, 以图形的方式显示泵站各设备状态、各运行参数, 具备报警查看、列表、记录功能, 具备在线修改运行参数功能。

[0032] 现场 PLC 控制系统和 2G 或 3G 远程通讯系统以及彩色触摸屏由太阳能及 UPS 电源系统独立供电, 真正做到了不间断的供电。

[0033] 现场控制系统和远程监控站之间采用了 2G 或 3G 无线远程通讯, 无需架设通讯线

路,每月只需不到 80 元的移动通信费用、即可不间断的监视现场状况。

[0034] 本实施例中,对水泵系统的控制分为机组自动、机组手动、应急手动三种,其中机组自动和机组手动过程是 PLC 控制完成的水泵操作,应急手动是电气及机械机构配合完成的水泵操作。

[0035] 本实施例与现有的箱涵排水系统相比,支行成本非常低廉。

[0036] 通常箱涵道路排水系统是一种潮汐泵站,当集水池里面的积水达到设定排水水位,排水系统开始运行抽水工况,当集水池的积水下降到安全水位,排水系统抽水工况停止运行,是一种间歇工作状况。具体到箱涵道路排水系统的抽水情况更是和季节有关,也就是说,只有在雨季和台风季节或者遇到其他突发情况,泵站系统才会开始运行抽水工况,旱季和无水情况泵站抽水系统基本不工作。本实施例中的箱涵道路排水系统无需电源。只需要远程监控和定期巡查。

[0037] 运行费用分析:

按照常规设计的运行费用:按照常规设计箱涵道路泵站必须设计双回路供电,一用一备。供电局按照高可靠用电进行配电,电费按高需求用电收取。供电报装时还要按照报装容量收取一笔高可靠报装费,通电以后按照报装容量的 40% 收取基本电费,当月没有用电也要收取基本电费,用电超出基本电费部分按照梯级电费收取。

[0038] 按照本实施例方案设计的运行费用:(1) 无报装费;(2) 无基本电费;(3) 旱季无能源费用;(4) 只需支付柴油费用(5) 远程监控,只需正常巡查。(5) 运行费用底。

[0039] 按照常规设计(以变压器设计容量为 250KVA 为参考)的运行费用:基本电费:基本电费 $250\text{KVA} \times 40\% \times 44 \text{ 元/KVA} \times 12 \text{ (月)} = 52800 \text{ 元/年}$,超出基本电费部分:按照梯级电费收取。

[0040] 按照本方案设计的运行费用:旱季基本无能源费用,运行时只需按实际用量支付柴油费用。

[0041] 参照一个已经实际运行两年半无外接电源的箱涵道路泵站(两台 100KW 柴油机)综合统计数据估算,平均每月油费在两千元以内。一年在 24000 元以内,可以为用户节约了大量运行费用。

[0042] 实施例 2,如图 1 所示,本实施例的箱涵道路自动排水系统与实施例 1 样也是采用柴油机作为动力系统的源的,集水池等土建项目也与实施例 1 一致,与实施例 1 相比,本实施例采用柴油发动机组带动发电机发电,将所发的电能存储在一个动力蓄电池组内,然后,通过动力蓄电池组为电动机提供能量,电动机作为水泵组的马达,本实施例设置有三台水泵,每台水泵由一台电动机作为马达提供动力。

[0043] 与实施例 1 一样,本实施例中,也采用中央控制系统对整个系统进行控制,并在中央控制系统中设置远程通信系统,如采用目前运营商使用的 2G 或者 3G 无线通信网络与控制中心进行通信,将需要监控的信息发送到监控中心进行监控。

[0044] 本系统中控制箱不但需要检测集水池的水位、进入集水池内的水量大小还要检测动力蓄电池组的实时容量,进行如下的控制:

对这三台水泵的控制过程如下:

当检测到水位变化数值折算到流入集水池中水的流速小于一台水泵的抽水量时,如果水位高于中水位时,轮流启动三台水泵中的任一——台水泵抽水,如果水位低于低水位时,停

止抽水；

当检测到水位变化数值折算到流入集水池中水的流速大于一台水泵的抽水量而小于两台水泵的抽水量时，集水池的水位高于高水位时，轮流启动三台水泵中的任一两台水泵抽水；集水池的水位低于低水位时，流启任一一台水泵抽水；

当检测到水位变化数值折算到流入集水池中水的流速大于两台水泵的抽水量时，集水池的水位高于高水位时，轮流启动全部三台水泵抽水；集水池的水位低于中水位时，关闭一台水泵。

[0045] 上面可以通过超声波水位计测量集水池内的水的高度，并自行将集水池内的水位分成三个典型水位：低水位、中水位、高水位。至于水位变化数值可以通过检测集水池水位变化的水位变化检测器来检测，也可以根据超声波水位计的实时检测数据，在中央控制系统中通过进行微分计算获得，本实施例中，根据超声波水位计检测的数量进行差分而得到的。

[0046] 控制箱对柴油机组进行控制的控制过程如下：

当电池容量检测电路所检测的动力蓄电池组的实时容量接近该动力蓄电池组的最低容量时，控制柴油机带动发电机发电；

当电池容量检测电路所检测的动力蓄电池组的实时容量接近该动力蓄电池组的饱和容量时，控制柴油机停止带动发电机发电。

[0047] 因为柴油机工作在最优状态时，效率最高，且排量最少，这样采用一个蓄电池作为缓冲，可以为三台水泵提供充足的能量的同时，还可以使柴油机工作在最优状态。

[0048] 本实施例中，由于采用了动力蓄电池组进行缓冲，可以保证柴油机等内燃机的负载稳定，使柴油机等动力工作在最环保最经济的工作状态，而不受负载功率变化的影响。随着电子技术和蓄电池技术的飞速发展，增加的蓄电池存储转发环节的效率将会更加提高，使这个环节损耗的能量会更加减少，采用这样混合动力的方式将会更加节能环保。

[0049] 实施例3，如图2所示，本实施例与实施例2基本一致，本实施例与实施例2的主要差别是，发电机输出通过一个能量分配单元将发电机输出电能从发电机直接分配到各电动机，如果在工作过程中，发电机的能量大于工作中的电动机所需要电量，则将剩余的电量存储在蓄电池中，如果电动机的总功率大于发电机的功率，则可以将存储在蓄电池中的电能输出供电动机组使用，这样可以保证，柴油机工作在最佳工作状态，不需要随负载的增加而增加功率，也不需要承受负载的减少而减少输出。对于本实施例中增加的能量分配单元，本领域的技术人员可以采用目前广泛应用的电源分配网络电路实现，目前，广泛应用的电源分配网络基本上都采用高速数字系统完成。

[0050] 实施例4如图3所示，本实施例与实施例3的主要区别是，增加了太阳能电池板，在有太阳能时，可以将太阳能发电保存在蓄电池和动力蓄电池组内，作为日常维护用电的同时，多余的电能还可以用于电动机抽水，使本实施例的箱涵道路排水系统更加节能环保。

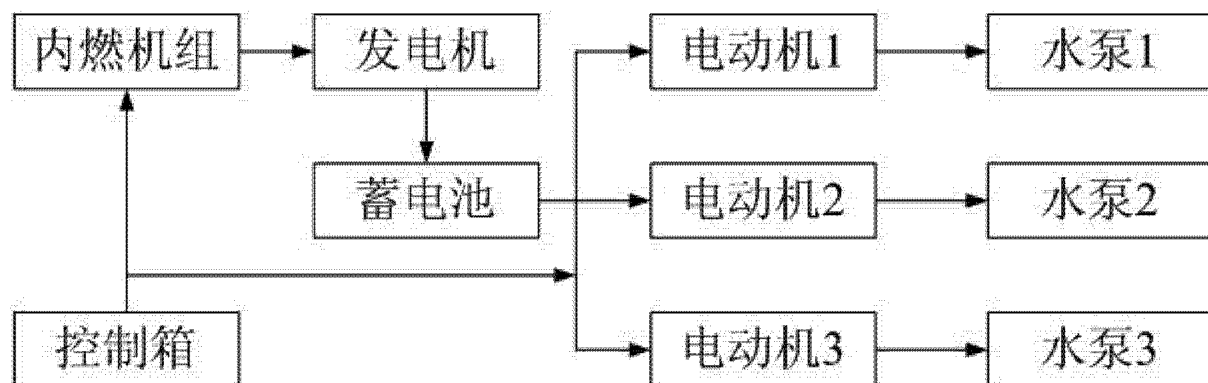


图 1

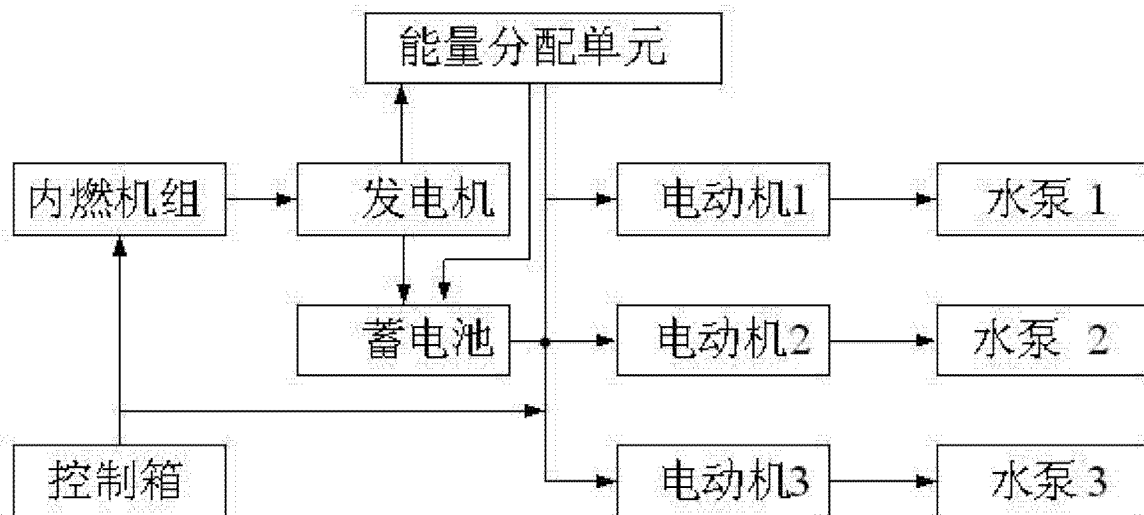


图 2

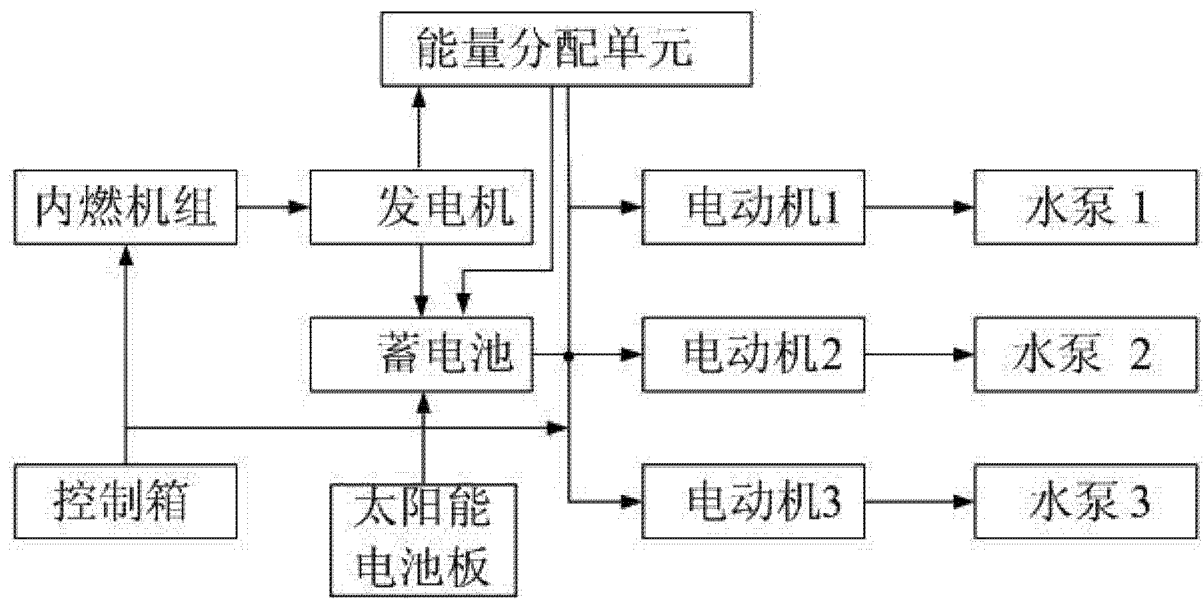


图 3