

## 利用双喷水推进器的水陆两栖车辆驱动系统、方法及应用

### 技术领域

本发明属于水陆两栖车技术领域，尤其涉及利用双喷水推进器的水陆两栖车辆驱动系统、方法及应用。

### 背景技术

水陆两栖车是一种能够在水上和陆地上行驶的新型交通工具，既具有汽车的陆上性能又具有船的水上驱动性能。在水陆地形复杂的场景，可以渡过江河湖海而不受限于桥梁和船只，并且在军民领域均可以发挥其运输功能，在救灾救援等专用领域具有广阔的应用前景，同时在旅游业也有一定的应用。

中国专利 CN110802989A 的说明书中公开了一种采用混合动力方案的水陆两栖车辆，单发动机既用于驱动单喷水推进器实现水上驱动，又可以与发电机一起为动力电池组供电，进而驱动四个轮边电机实现车辆的陆上驱动。

中国专利 CN109664697A 的说明书公开了一种采用发动机驱动的水陆两栖车辆，该发明搭载单发动机，采用纯机械的方式实现车辆的陆上和水上驱动，发动机输出端连接变速箱和多功能传动箱，多功能传动箱用于将陆上和水上的输出功率分开以实现两种驱动形式的切换。

通过上述分析，现有技术存在的问题及缺陷为：现阶段的水陆两栖车追求高水上性能，在兼顾陆上推进性能的同时保证车辆具有较高的水上速度，这对于车辆的动力传动系统的设计提出了更高的要求。由于水上阻力的存在，车辆在水上行驶的功率需求远大于陆上功率需求，这对车辆的驱动系统设计于参数匹配也具有一定的挑战。现阶段的水陆两栖车辆多采用单一发动机的配置方案，或采用发动机搭配传动系统实现水陆两路行驶，或者搭载混合动力系统实现车辆的前进。但是单一发动机的方案要求的发动机功率较大，这就要求大体积的发动机以及对应的大体积传动系统或大功率的发电机，这就占用了大部分的车

内空间，给车辆的重心布置带来困难，车辆的经济性和水上稳定性均较低。

### 发明内容

为克服相关技术中存在的问题，本发明公开实施例提供了一种利用双喷水推进器的水陆两栖车辆驱动系统，具体涉及一种利用双喷水推进器的水陆两栖车辆驱动系统。

所述技术方案如下：一种利用双喷水推进器的水陆两栖车辆驱动方法包括：水上推进系统利用双发动机的输出轴输出的动力直接驱动对应的喷水推进器同步旋转进行车辆的水上行驶；

利用串联式混合动力驱动系统，发动机输出端连接发电机为动力电池组供电，并为前后桥驱电机供能进行车辆的陆上驱动。

在水上行驶中，利用喷水推进器的出水推力和出水角度进行车辆的水上转向。

在一个实施例中，在陆上驱动中，所述发动机采用单个或者两个与发电机连接为动力电池组供电；

所述串联式混合动力驱动系统为发动机-发电机组串联式混合动力驱动系统；陆上驱动时采用电驱动桥直接驱动车辆前进，所需的电能由动力电池组提供，若动力电池组 SOC 不足，所述发动机-发电机组串联式混合动力驱动系统工作于充电，同时离合器断开，使发动机的全部输出用于发电。

本发明的另一目的在于提供一种利用双喷水推进器的水陆两栖车辆驱动系统包括：

水上推进系统，用于利用双发动机的输出轴输出的动力直接驱动对应的喷水推进器同步旋转进行车辆的水上行驶；

串联式混合动力驱动系统，用于发动机输出端连接发电机为动力电池组供电，并为前后桥驱电机供能进行车辆的陆上驱动；

控制系统，与所述水上推进系统、串联式混合动力驱动系统均通过通讯线

缆连接，通过内嵌的水上和陆上控制程序，根据车辆的运行需求实时调整水上推进系统、串联式混合动力驱动系统的工作状态。

在一个实施例中，所述水上推进系统包括：第一喷水推进器、第二喷水推进器；所述第一喷水推进器、第二喷水推进器由第一发动机、第二发动机直接驱动，所述第一发动机、第二发动机的输出端分别与第一发电机、第二发电机的输入端进行连接，所述第一发电机、第二发电机的输出端与第一离合器、第二离合器、第一传动轴、第二传动轴有序相接，并最终连接第一喷水推进器、第二喷水推进器，实现水上分路的动力输出。

在一个实施例中，所述串联式混合动力驱动系统包括：前驱动桥驱电机、后驱动桥驱电机；

所述前驱动桥驱电机与前驱动桥驱电机减速器相接，所述前驱动桥驱电机减速器的输出端与前桥差速器相接，所述前桥差速器的输出端分别与两侧的第二传动半轴、第四传动半轴有序相接，并经过对应的第二轮边减速器、第四轮边减速器与第二轮胎、第四轮胎相接，进行动力的输出；

所述后驱动桥驱电机与后驱动桥驱电机减速器相接，所述后驱动桥驱电机减速器的输出端与后桥差速器相接，所述后桥差速器的输出端分别与两侧的第一传动半轴、第三传动半轴有序相接，并经过对应的第一轮边减速器、第三轮边减速器、与第一轮胎、第三轮胎相接，进行动力的输出。

在一实施例中，所述控制系统包括整车综合控制器，包含陆上行驶和水上行驶两部分控制程序，在不同的行驶工况会进行切换，用于控制各驱动部件的工作状态。同时监控动力电池组的运行参数，并控制第一发电机、第二发电机、第一发动机、第二发动机等部件的工作状态，实现动力电池组的电能补充。

在一实施例中，所述水上推进系统、串联式混合动力驱动系统均通过通讯线缆连接控制系统，所述控制系统包括整车综合控制器，前驱动桥驱电机、后驱动桥驱电机上配套的电机控制器，动力电池组配套的检测设备以及发动机-发电机组控制器；

所述整车综合控制器中内嵌有水上和陆上控制程序，并根据车辆的实际运行情况进行切换，并根据车辆的运行需求实时调整水上推进系统、串联式混合动力驱动系统的工作状态，并根据电池组的 SOC 值调整发动机-发电机组的工作状态；

所述电机控制器用于控制前驱动桥驱电机、后驱动桥驱电机的工作状态；

所述检测设备用于检测动力电池组的电量；所述发动机-发电机组控制器用于控制发动机-发电机组工作状态；

所述的控制系统还用于离合器的通断控制；在陆上行驶中，控制离合器处于断开状态，使发动机-发电机组的输出用于为动力电池组供电；在水上驱动中，控制离合器处于闭合状态，使水上推进的所需动力由发动机输出。

本发明的另一目的在于提供一种水陆两栖车，所述水陆两栖车搭载所述的利用双喷水推进器的水陆两栖车辆驱动系统。

本发明的另一目的在于提供一种所述水陆两栖车在军事领域、地质勘探领域地形或地质勘探上的应用。

结合上述的所有技术方案，本发明所具备的优点及积极效果为：

第一、针对上述现有技术存在的技术问题以及解决该问题的难度，紧密结合本发明的所要保护的技术方案以及研发过程中结果和数据等，详细、深刻地分析本发明技术方案如何解决的技术问题，解决问题之后带来的一些具备创造性的技术效果。具体描述如下：

本发明包括四个车轮、轮边减速器、前、后电驱动桥及对应的四个半轴、两套由发动机经由发电机、离合器、传动轴、减速器驱动的喷水推进装置，以及配套的通信、能源和线缆等配套设施。本发明将发动机的功能两用化，双发动机可分别作为水上行驶的直接动力源以及陆上行驶的简介动力源。在水上行驶过程中，喷水推进器由发动机直接驱动，发动机的动力经由离合器、传动轴以及减速器输出至喷水推进装置，其输出动力均用于水上推进，发电机不工作，此举旨在利用各发动机的高效区间用于输出功率较大的水上行驶工况。在陆上

行驶过程中，发动机-发电机组用于为动力电池组充电，车辆由电驱动桥直接驱动前进，所需的电能由动力电池组提供，如果动力电池组 SOC 不足，发动机-发电机组工作于充电，同时离合器断开，使得发动机的全部输出都能够用于发电，此举旨在利用串联式混合动力系统的节能特性，单一发动机的输出即可满足功率需求有较小的路上行驶工况。

同时，采用发动机直接驱动喷水推进装置，并且不搭载变速箱，可以在一定程度上缩减传动机构，提升传动系统的效率。此外，发动机直接驱动喷水推进装置使得车辆不需要搭载大输出功率的动力电池组，提高了车内空间的利用效率，搭载较小的动力电池组即可满足车辆的陆上行驶需求。

两套喷水推进装置按照车体水平中心线对称布置，其对应的动力源也采用对称布置的方式，有利于车辆动力传动系统的布置。在水上转向过程中给，可以通过调整水泵的推力大小和推力方向实现转向，不需要附加转向机构。

第二，把技术方案看作一个整体或者从产品的角度，本发明所要保护的技术方案具备的技术效果和优点，具体描述如下：

该发明采用双发动机方案，在满足整车需求的前提下降低单个发动机的输出功率与体积，同时采用发动机直接驱动两侧喷水推进器，实现水上驱动。此外，该发明搭载串联式混合动力驱动系统，发动机输出端连接发电机为动力电池组供电，并为前后桥驱电机供能以实现车辆的陆上驱动。在陆上推进过程中，可以根据实际需求选择单个或者两个发动机工作，以提升车辆的燃油经济性。同时采用双喷水推进器，加大车辆布置的灵活程度，使得车辆在水上行驶过程中可以利用喷水推进器的出水推力和出水角度来实现车辆的水上转向。

### 附图说明

此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分，示出了符合本公开的实施例，并与说明书一起用于解释本公开的原理。

图 1 是本发明的实施例提供的利用双喷水推进器的水陆两栖车辆驱动系统

的结构示意图；

图 2 是本发明实施例提供的各部件间的线缆连接示意图；

图中：1、第一轮胎；2、第二轮胎；3、第三轮胎；4、第四轮胎；5、第一轮边减速器；6、第二轮边减速器；7、第三轮边减速器；8、第四轮边减速器；9、第一传动半轴；10、第二传动半轴；11、第三传动半轴；12、第四传动半轴；13、第一喷水推进器；14、第一减速器；15、第一传动轴；16、第一离合器；17、第一发电机；18、第一发动机；19、第二喷水推进器；20、第二减速器；21、第二传动轴；22、第二离合器；23、第二发电机；24、第二发动机；25、前驱动桥驱电机；26、前驱动桥驱电机减速器；27、前桥差速器；28、后驱动桥驱电机；29、后驱动桥驱电机减速器；30、后桥差速器；31、动力电池组；32、整车综合控制器。

### 具体实施方式

为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂，下面结合附图对本发明的具体实施方式做详细的说明。在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本发明。但是本发明能够以很多不同于在此描述的其他方式来实施，本领域技术人员可以在不违背本发明内涵的情况下做类似改进，因此本发明不受下面公开的具体实施的限制。

#### 一、解释说明实施例：

本发明实施例提供一种利用双喷水推进器的水陆两栖车辆驱动方法包括：

水上推进系统利用双发动机的输出轴输出的动力直接驱动对应的喷水推进器同步旋转进行车辆的水上行驶；

利用串联式混合动力驱动系统，发动机输出端连接发电机为动力电池组 31 供电，并为前后桥驱电机供能进行车辆的陆上驱动。

在水上行驶中，利用喷水推进器的出水推力和出水角度进行车辆的水上转向。

在陆上驱动中，所述发动机采用单个或者两个与发电机连接为动力电池组 31 供电；

所述串联式混合动力驱动系统为发动机-发电机组串联式混合动力驱动系统；陆上驱动时采用电驱动桥直接驱动车辆前进，所需的电能由动力电池组 31 提供，若动力电池组 31 的 SOC 不足，所述发动机-发电机组串联式混合动力驱动系统工作于充电，同时离合器断开，使发动机的全部输出用于发电。

### 实施例 1

如图 1 所示，本发明实施例提供一种利用双喷水推进器的水陆两栖车辆驱动系统包括：

第一轮胎 1、第三轮胎 3、第二轮胎 2、第四轮胎 4、第一轮边减速器 5、第二轮边减速器 6、第三轮边减速器 7、第四轮边减速器 8、第一传动半轴 9、第二传动半轴 10、第三传动半轴 11、第四传动半轴 12、第一喷水推进器 13、第一减速器 14、第一传动轴 15、第一离合器 16、第一发电机 17、第一发动机 18、第二喷水推进器 19、第二减速器 20、第二传动轴 21、第二离合器 22、第二发电机 23、第二发动机 24、前驱动桥驱电机 25、前驱动桥驱电机减速器 26、前桥差速器 27、后驱动桥驱电机 28、后驱动桥驱电机减速器 29；后桥差速器 30；动力电池组 31；整车综合控制器 32。

其中，前驱动桥驱电机 25 与前驱动桥驱电机减速器 26 相接，而后输出端与前桥差速器 27 相接，前桥差速器 27 的输出端分别与两侧的第二传动半轴 10、第四传动半轴 12 有序相接，并经过对应的第二轮边减速器 6、第四轮边减速器 8 与第二轮胎 2、第四轮胎 4 相接，实现动力的输出。

后驱动桥驱电机 28 与后驱动桥驱电机减速器 29 相接，而后输出端与后桥差速器 30 相接，后桥差速器 30 的输出端分别与两侧的第一传动半轴 9、第三传动半轴 11 有序相接，并经过对应的第一轮边减速器 5、第三轮边减速器 7、与第一轮胎 1、第三轮胎 3 相接，实现动力的输出。

两侧第一喷水推进器 13、第二喷水推进器 19 由第一发动机 18、第二发动

机 24 直接驱动，发动机的输出端与第一发电机 17、第二发电机 23 的输入端进行连接，随后发电机的输出端与第一离合器 16、第二离合器 22、第一传动轴 15、第二传动轴 21 有序相接，并最终连接第一喷水推进器 13、第二喷水推进器 19，实现水上分路的动力输出。

在本发明实施例中，所述整车综合控制器 32 包含陆上行驶和水上行驶两部分控制程序，在不同的行驶工况会进行切换，用于控制各驱动部件的工作状态。同时监控动力电池组 31 的运行参数，并控制第一发电机 17、第二发电机 23、第一发动机 18、第二发动机 24 等部件的工作状态，实现动力电池组 31 的电能补充。

在本发明实施例中，整车综合控制器 32 利用通讯控制连接实现对于各部件的控制，具体部件包括两侧第一发动机 18、第二发动机 24、第一发电机 17、第二发电机 23、前驱动桥驱电机 25、后驱动桥驱电机 28、动力电池组 31。

在本发明实施例中，所述车辆陆上行驶具体过程：

在陆上行驶过程中，车辆将切换至陆上行驶挡位，整车综合控制器 32 也切换至陆上控制模式。车辆由前驱动桥驱电机 25、后驱动桥驱电机 28 驱动车辆前进，动力分别经过前驱动桥驱电机减速器 26、后驱动桥驱电机减速器 29 以及前桥差速器 27、后桥差速器 30 将动力传递至第一轮胎 1、第三轮胎 3、第二轮胎 2、第四轮胎 4。整车综合控制器 32 可以根据车辆实际行进所需的驱动力和地面条件对车辆的驱动形式进行切换，包括 4×2（前轮驱动、后轮驱动）以及 4×4（全轮驱动）。

同时，发动机-发电机组的发电工况也是在陆上行驶过程中进行的，在此过程中两侧的发动机会根据实际的功率需求选择启停，功率需求较小时采用单发动机进行发电。在整个陆上行驶过程中，两侧第一离合器 16、第二离合器 22 始终处于断开状态，保证发动机的所有输出均用于为动力电池组 31 供电。

在本发明实施例中，所述车辆水上行驶具体过程：

在水上行驶过程中，车辆将切换至水上行驶挡位，整车综合控制器 32 也切



换至水上控制模式。车辆由两侧第一喷水推进器 13、第二喷水推进器 19 进行驱动，动力由两侧第一发动机 18、第二发动机 24 直接驱动，经由两侧第一发电机 17、第二发电机 23、第一离合器 16、第二离合器 22、水上推进第一传动轴 15、第二传动轴 21 以及第一减速器 14、第二减速器 20 传递至喷水推进器的水泵中，将水流吸入管道，而后经由水泵加速，并从喷口将水流喷射出去，通过水流喷射的反作用力使车辆获得前进的动力。在整个水上推进过程中，发电机处于不工作状态，仅由发动机带动整体旋转，同时离合器始终处于结合状态，保证发动机的输出动力全部用于带动两侧喷水推进器进行水上行驶。

在水上转向过程中，可以通过调整两侧喷水推进器出水角度和出水推力的大小和方向来调整车辆的航向角，实现车辆的水上转向。

### 实施例 2

本发明实施例提供一种搭载利用双喷水推进器的水陆两栖车辆驱动系统的水陆两栖车，如实施例 1 提及的利用双喷水推进器的水陆两栖车辆驱动系统包括：第一轮胎 1、第三轮胎 3、第二轮胎 2、第四轮胎 4、第一轮边减速器 5、第三轮边减速器 7、第二轮边减速器 6、第四轮边减速器 8、第一传动半轴 9、第三传动半轴 11、第二传动半轴 10、第四传动半轴 12、第一喷水推进器 13、第二喷水推进器 19、第一减速器 14、第二减速器 20、第一传动轴 15、第二传动轴 21、第一离合器 16、第二离合器 22、第一发电机 17、第二发电机 23、第一发动机 18、第二发动机 24、前驱动桥驱电机 25、前驱动桥驱电机减速器 26、前桥差速器 27、后驱动桥驱电机 28、后驱动桥驱电机减速器 29、后桥差速器 30、动力电池组 31、整车综合控制器 32。

具体地，水陆两栖车设有水上推进系统、陆上推进系统以及控制系统。

进一步地，所述的水上推进系统包括两套喷水推进装置（第一喷水推进器 13、第二喷水推进器 19），其动力源来自两台对应的发动机（第一发动机 18、第二发动机 24）。发动机（第一发动机 18、第二发动机 24）的输出轴与发电机（第一发电机 17、第二发电机 23）相连，但是在水上推进过程中，发电机不工

作，由发动机的输出轴带动同步旋转，动力经由离合器、传动轴与减速器传递至喷水推进器的水泵以驱动喷水推进器，实现车辆的水上行驶。

### 实施例 3

基于实施例 2 提供的水陆两栖车，进一步地，所述水上喷水推进装置及配套的驱动系统各部件的规格相同，参数相同，安装方式也相同，并对称安装于车体后部，两套装置的中心位置于重心及车体纵向中心线的夹角应相同，以保证车体重心尽量位于车辆的纵向中心线上，为重心的布置提供一定的便利并保证车辆的水上行驶稳定性。

进一步地，所述的喷水推进装置可以通过调整两侧喷水推进器（第一喷水推进器 13、第二喷水推进器 19）的出水推力的大小和方向实现车辆的转向。

### 实施例 4

基于实施例 2 提供的水陆两栖车，进一步地，所述陆上推进系统包括前、后电驱动桥总成与行动系统总成。前、后驱动桥总成均采用桥驱电机（前驱动桥驱电机 25、后驱动桥驱电机 28）直接驱动，桥驱电机（前驱动桥驱电机 25、后驱动桥驱电机 28）输出端与电机减速器（前驱动桥驱电机减速器 26、后驱动桥驱电机减速器 29）相连，并将动力输出至（前桥差速器 27、后桥差速器 30），经过两侧（第一传动轴 15、第二传动轴 21）将动力输出至第一轮胎 1、第三轮胎 3、第二轮胎 2、第四轮胎 4。

行动系统总成包括第一轮胎 1、第三轮胎 3、第二轮胎 2、第四轮胎 4、第一轮边减速器 5、第三轮边减速器 7、第二轮边减速器 6、第四轮边减速器 8 等，动力经由第一传动轴 15、第二传动轴 21 输出至两侧的第一轮边减速器 5、第三轮边减速器 7、第二轮边减速器 6、第四轮边减速器 8，随后输出至第一轮胎 1、第三轮胎 3、第二轮胎 2、第四轮胎 4，各轮胎与地面接触，实现车辆的陆上行驶。前驱动桥驱电机 25、后驱动桥驱电机 28 的直接动力源来自动力电池组 31。

### 实施例 5

基于实施例 2 提供的水陆两栖车，进一步地，所述陆上推进系统的间接动

力源为水上推进系统中的发动机-发电机组。陆上行驶时，水上推进系统中的离合器断开，保证发动机-发电机组的输出只用于为动力电池组 31 充电。采用串联式混合动力方案，旨在利用发动机的高效区间，提升整车的燃油经济性，同时，在陆上推进系统正常工作时，车辆根据的实际运行需求和动力电池组 31 的 SOC 值，实时调整动力源部分的发动机-发电机组的工作状态以及工作部件的个数，在满足车辆行驶需求的同时，保证 SOC 在适当的范围内，以延长其使用寿命。

### 实施例 6

基于实施例 2 提供的水陆两栖车，进一步地，所述的控制系统包括整车综合控制器 32、各驱动电机（前驱动桥驱电机 25、后驱动桥驱电机 28）上配套的电机控制器、动力电池组 31 配套的检测设备以及发动机-发电机组控制器。整车综合控制器 32 中包含水上和陆上控制程序，并根据车辆的实际运行情况进行切换，并根据车辆的运行需求实时调整各驱动部件的工作状态，并根据电池组的 SOC 值调整发动机-发电机组的工作状态，将 SOC 始终维持在合适的范围内。

进一步地，所述的控制系统还能够实现离合器的通断控制。在陆上行驶过程中，控制系统控制离合器处于断开状态，保证发动机-发电机组的输出用于为动力电池组 31 供电。在水上行驶过程中，控制系统控制离合器处于闭合状态，保证水上推进的所需动力由发动机稳定输出。

进一步地，所示控制系统会根据方向盘指令，对应到相应的转向角度，以调整喷水推进装置的出水推力的大小和方向，实现车辆的转向控制。

### 实施例 7

基于实施例 2 提供的水陆两栖车，如图 2 所示，本发明实施例提供的各部件间的线缆连接图；进一步地，整车综合控制器 32 用通讯线缆与各部件进行连接，用于控制各部件的工作状态和功率输出。

进一步地，发动机-发电机组、动力电池组 31 与各驱动电机（前驱动桥驱电机 25、后驱动桥驱电机 28）之间利用高压线缆连接，用于实现电能的输入与

输出。

在上述实施例中，对各个实施例的描述都各有侧重，某个实施例中未详述或记载的部分，可以参见其它实施例的相关描述。上述装置/单元之间的信息交互、执行过程等内容，由于与本发明方法实施例基于同一构思，其具体功能及带来的技术效果，具体可参见方法实施例部分，此处不再赘述。

所属领域的技术人员可以清楚地了解到，为了描述的方便和简洁，仅以上述各功能单元、模块的划分进行举例说明，实际应用中，可以根据需要而将上述功能分配由不同的功能单元、模块完成，即将所述装置的内部结构划分成不同的功能单元或模块，以完成以上描述的全部或者部分功能。实施例中的各功能单元、模块可以集成在一个处理单元中，也可以是各个单元单独物理存在，也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中，上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能单元的形式实现。另外，各功能单元、模块的具体名称也只是为了便于相互区分，并不用于限制本发明的保护范围。上述系统中单元、模块的具体工作过程，可以参考前述方法实施例中的对应过程，在此不再赘述。

### 二、应用实施例：

#### 应用例 1

本发明实施例提供的利用双喷水推进器的水陆两栖车辆驱动方法可运行于计算机设备，该计算机设备包括：至少一个处理器、存储器以及存储在所述存储器中并可在所述至少一个处理器上运行的计算机程序，所述处理器执行所述计算机程序时实现上述任意各个方法实施例中的步骤。

#### 应用例 2

本发明实施例提供的利用双喷水推进器的水陆两栖车辆驱动方法可运行于计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时可实现上述各个方法实施例中的步骤。

#### 应用例 3

本发明实施例提供的利用双喷水推进器的水陆两栖车辆驱动方法可运行于信息数据处理终端，所述信息数据处理终端用于实现于电子装置上执行时，提供用户输入接口以实施如上述各方法实施例中的步骤，所述信息数据处理终端不限于手机、电脑、交换机。

### 应用例 4

本发明实施例提供的利用双喷水推进器的水陆两栖车辆驱动方法可运行于服务器，所述服务器用于实现于电子装置上执行时，提供用户输入接口以实施如上述各方法实施例中的步骤。

### 应用例 5

本发明实施例提供的利用双喷水推进器的水陆两栖车辆驱动方法可运行于计算机程序产品，当计算机程序产品在电子设备上运行时，使得电子设备执行时可实现上述各个方法实施例中的步骤。

上述集成的单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用，可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解，本发明实现上述实施例方法中的全部或部分流程，可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成，所述的计算机程序可存储于一计算机可读存储介质中，该计算机程序在被处理器执行时，可实现上述各个方法实施例的步骤。其中，所述计算机程序包括计算机程序代码，所述计算机程序代码可以为源代码形式、对象代码形式、可执行文件或某些中间形式等。所述计算机可读介质至少可以包括：能够将计算机程序代码携带到拍照装置/终端设备的任何实体或装置、记录介质、计算机存储器、只读存储器（Read-Only Memory, ROM）、随机存取存储器（Random Access Memory, RAM）、电载波信号、电信信号以及软件分发介质。例如 U 盘、移动硬盘、磁碟或者光盘等。

### 三、实施例相关效果的证据：

本发明的应用场合为地形变化多样的水陆两栖环境，车辆的行驶工况可分为长时间水上行驶、长时间陆上行驶以及水陆频繁切换行驶工况。在保证车辆

行进高效行驶的同时，本发明具有明显的经济型和控制性能。本发明将水陆行驶工况的驱动过程分开，由于水上行驶需求功率较大，而陆上行驶的峰值需求接近水上峰值需求的 1/2，因而改善水上分路的设计方案，采用双发方案，不搭载多挡变速箱，缩减传动机构的同时减低单一发动机功率，单发工作满足陆上行驶需求，而双发工作满足水上行驶需求。同时，利用混合动力系统的高经济性和电驱动系统的高效、控制稳定等特点提升整车的行驶经济性。同时，采用喷水推进装置抗空泡能力强、在高速行驶时效率较高、操作机动性、控制性能较好等特点以保证车辆水上行驶过程中的高速性能。此外，双推方案在水上转向过程中有一定的优势，可以通过调整喷水推进装置的自身参数来实现转向，不需要附加水上转向装置。

下表所示为本发明与现有技术的对比表格，如下表所示，利用双喷水推进器的水陆两栖车辆驱动系统相较于现有技术具有更优的可控性以及经济性能。

|         | 利用双喷水推进器的水陆<br>两栖车辆驱动系统 | 传统机械传动推进装置          |
|---------|-------------------------|---------------------|
| 水上推进方式  | 发动机+双喷水推进装置             | 发动机+多挡变速箱<br>+螺旋桨推进 |
| 水上推进速度  | 高                       | 较低                  |
| 水上推进效率  | 较高                      | 较低                  |
| 陆上推进方式  | 驱动电机                    | 发动机+变速箱             |
| 传动效率    | (1-2 级减速) 高             | (多级减速) 低            |
| 燃油经济性   | 高                       | 较低                  |
| 控制与操纵精度 | 高                       | 较低                  |

以上所述，仅为本发明较优的具体的实施方式，但本发明的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内，凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等，都应涵盖在本发明的保护范围之内。