



## (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209650575 U

(45)授权公告日 2019.11.19

(21)申请号 201921478070.2

H01M 10/615(2014.01)

(22)申请日 2019.09.05

H01M 10/625(2014.01)

(73)专利权人 高洪江

H01M 10/6563(2014.01)

地址 101318 北京市顺义区安庆大街4号宝龙国际3号楼705

H01M 10/6568(2014.01)

H01M 10/6571(2014.01)

(72)发明人 高洪江 杜明涓

(74)专利代理机构 北京五洲洋和知识产权代理  
事务所(普通合伙) 11387

代理人 刘春成

(51) Int. Cl.

B64F 1/36(2017.01)

B60P 3/00(2006.01)

H01M 10/42(2006.01)

H01M 10/44(2006.01)

H01M 10/613(2014.01)

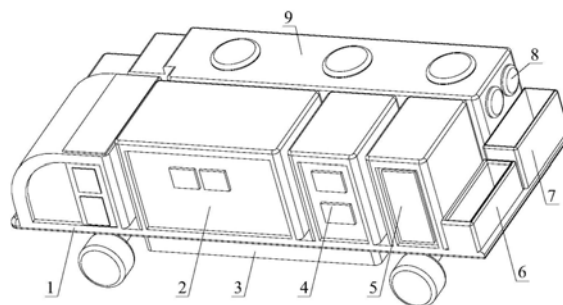
权利要求书2页 说明书9页 附图3页

(54)实用新型名称

一种机场地面综合保障车

(57)摘要

本实用新型属于机场地面设备技术领域,具体而言,本实用新型涉及机场地面综合保障车,包括车体和安装在所述车体上的飞机地面空调机组、供电电池模组和电源变换系统;所述飞机地面空调机组、所述供电电池模组分别与所述电源变换系统电连接;所述飞机地面空调机组用于向飞机提供地面空调支持;所述电源变换系统用于转换所述供电电池模组的供电参数;所述供电电池模组通过所述电源变换系统为所述飞机地面空调机组提供电力和为飞机提供地面电源支持。本实用新型能够同时完成向飞机提供电力支持和向飞机提供空调支持的任务,且运行时为电力驱动,具有无污染、成本低、安全性高、便于使用的特点。



1. 一种机场地面综合保障车,其特征在于,包括:

车体和安装在所述车体上的飞机地面空调机组、供电电池模组和电源变换系统;

所述飞机地面空调机组、所述供电电池模组分别与所述电源变换系统电连接;所述飞机地面空调机组用于向飞机提供地面空调支持;所述电源变换系统用于转换所述供电电池模组的供电参数;所述供电电池模组通过所述电源变换系统为所述飞机地面空调机组提供电力和为飞机提供地面电源支持。

2. 根据权利要求1所述的机场地面综合保障车,其特征在于:

所述车体上设有用于安装所述飞机地面空调机组的空调机组舱,在所述车体的前后方向上,所述空调机组舱位于车头处的侧壁上设有飞机地面空调进风口、位于车尾处的侧壁上设有飞机地面空调出风口,所述飞机地面空调出风口用于向飞机提供空调支持;

所述飞机地面空调机组包括压缩机和热交换机,所述压缩机和所述热交换机均为多个,多个所述压缩机与多个所述热交换机一一对应。

3. 根据权利要求1所述的机场地面综合保障车,其特征在于:

所述供电电池模组包括并联连接的行驶动力电池模组和飞机综合保障电池模组;所述行驶动力电池模组用于为所述车体的行驶供电;所述飞机综合保障电池模组用于为飞机供电和为所述飞机地面空调机组供电。

4. 根据权利要求3所述的机场地面综合保障车,其特征在于:

所述飞机综合保障电池模组包括并联连接的飞机地面电源电池模组和飞机地面空调电池模组;所述飞机地面电源电池模组用于为飞机供电;所述飞机地面空调电池模组用于为所述飞机地面空调机组供电。

5. 根据权利要求4所述的机场地面综合保障车,其特征在于:

所述电源变换系统安装在所述车体的电源变换系统舱内,所述电源变换系统包括第一逆变器单元、变换器单元和第二逆变器单元;

所述第一逆变器单元和所述第二逆变器单元均为DC/AC变换单元,所述变换器单元为DC/DC变换单元;

所述第一逆变器单元、所述变换器单元分别与所述飞机地面电源电池模组电连接,用于通过飞机地面电源交流输出电缆向飞机输送交流电和通过飞机地面电源直流输出电缆向飞机输送直流电;所述第二逆变器单元与所述飞机地面空调电池模组电连接,用于向所述飞机地面空调机组输送交流电。

6. 根据权利要求5所述的机场地面综合保障车,其特征在于:

所述飞机地面电源交流输出电缆、所述飞机地面电源直流输出电缆位于所述车体上设有控制系统操作盘的一侧。

7. 根据权利要求4所述的机场地面综合保障车,其特征在于,还包括:

低压控制电池模组和控制系统;

所述低压控制电池模组分别与所述供电电池模组、所述飞机地面空调机组电连接;所述低压控制电池模组的电压范围为12V至24V;

所述控制系统分别与所述供电电池模组、所述电源变换系统、所述低压控制电池模组、所述飞机地面空调机组相连,用于提供运行控制。

8. 根据权利要求7所述的机场地面综合保障车,其特征在于:

所述控制系统搭载有保障服务计量系统,所述保障服务计量系统用于记录所述供电电池模组和飞机地面空调机组为飞机提供的保障服务参数;

所述保障服务参数包括地面电源支持电量、地面空调支持能耗、工作日期、工作起始时间、工作时长、飞机机位号、航班号、飞机识别号、机型。

9. 根据权利要求7所述的机场地面综合保障车,其特征在于,还包括:

热管理系统,所述热管理系统包括加热系统和冷却系统;

所述加热系统包括包覆在所述供电电池模组上的加热膜,所述加热膜与所述供电电池模组电连接;

所述冷却系统包括冷却单元组;所述冷却单元组包括水泵、输水管、温控开关、散热水箱和散热风扇;所述水泵与所述输水管相连,用于提供冷却液流动动力;所述温控开关安装在所述输水管上,用于根据检测结果控制所述散热风扇的启停;所述散热水箱与所述输水管相连,用于提供冷却液换热场所;所述散热风扇安装在所述散热水箱上,用于加快冷却液的热交换;所述散热风扇的风扇电机、所述水泵的水泵电机分别与所述低压控制电池模组电连接,由所述低压控制电池模组供电驱动。

10. 根据权利要求1所述的机场地面综合保障车,其特征在于,还包括:

备用工具舱,所述备用工具舱安装在所述车体上,所述备用工具舱内安装有车载充电机,所述车载充电机用于将外部380V交流电转换为高压直流电为所述供电电池模组充电。

11. 根据权利要求4所述的机场地面综合保障车,其特征在于,还包括:

直流快速充电接口和直流母线;

所述直流母线一端与所述直流快速充电接口电连接,另一端与所述电源变换系统电连接;所述行驶动力电池模组、所述飞机地面电源电池模组、所述飞机地面空调电池模组分别通过所述直流母线与所述直流快速充电接口电连接实现充电。

12. 根据权利要求7所述的机场地面综合保障车,其特征在于,还包括:

第一充电变换器和第二充电变换器;

所述第一充电变换器一端与所述行驶动力电池模组电连接,另一端与所述飞机综合保障电池模组电连接,用于所述飞机综合保障电池模组向所述行驶动力电池模组充电;

所述第二充电变换器一端与所述行驶动力电池模组电连接,另一端与所述低压控制电池模组电连接,用于所述行驶动力电池模组向所述低压控制电池模组充电;

所述第一充电变换器和所述第二充电变换器均为DC/DC变换器。

## 一种机场地面综合保障车

### 技术领域

[0001] 本实用新型属于机场地面设备技术领域,具体而言,本实用新型涉及一种机场地面综合保障车。

### 背景技术

[0002] 在飞机执行运输任务的整个过程中,除在空中飞行、地面滑行以外,还需要在机场停靠来完成客运、货运等工作流程。同时,飞机在维修过程中,也需要在地面机位停靠来完成维修任务。飞机在地面停靠期间,为完成上述工作任务,往往需要开启机载辅助动力装置来为自身提供电力和空调保障,但是开启机载辅助动力装置需要燃烧航空燃料油,会造成空气污染以及提高运行成本。

[0003] 为解决上述问题,内燃机地面电源保障车辆和地面空调保障车辆应运而生。作为飞机辅助动力装置替代设备,内燃机地面电源保障车辆和地面空调保障车辆可以有效降低飞机地面停靠期间由于开启辅助动力装置带来的高运行成本问题。但是,此类燃油地面电源保障车辆和地面空调保障车辆同样由于在地面燃烧油料而引发的环境污染问题和依然较高的运行成本问题没有得到很好解决。

[0004] 近年来,依靠地面交流电源提供电力的飞机地面电源设备和飞机地面空调设备面世,一般用于靠近廊桥的位置;但是,对于远机位,即远离候机楼、无地面交流电源支持的无廊桥机位,为减少机载辅助动力装置的使用,同时减少内燃机地面电源保障车辆和地面空调保障车辆的环境污染问题,一般采用储能电池提供电力的飞机地面电源车和飞机地面空调车。

[0005] 目前,对于远机位飞机,一般采用储能电池作为电力来源,配备两辆保障车分别提供地面电源和地面空调支持,虽然能够在一定程度上解决环境污染问题,但是仍然存在制造、运行、维护成本高的问题和运行时不便于统筹管理、安全性差的技术问题。

### 实用新型内容

[0006] 本实用新型提供了一种机场地面综合保障车,不仅能够解决现有技术中飞机地面保障成本高的问题;同时,还能够解决现有的飞机地面保障设备运行时安全性差的技术问题。

[0007] 为了解决上述问题,本实用新型提供了一种机场地面综合保障车,其技术方案如下:

[0008] 一种机场地面综合保障车,其包括:车体和安装在所述车体上的飞机地面空调机组、供电电池模组和电源变换系统;所述飞机地面空调机组、所述供电电池模组分别与所述电源变换系统电连接;所述飞机地面空调机组用于向飞机提供地面空调支持;所述电源变换系统用于转换所述供电电池模组的供电参数;所述供电电池模组通过所述电源变换系统为所述飞机地面空调机组提供电力和为飞机提供地面电源支持。

[0009] 如上述的机场地面综合保障车,进一步优选为:所述车体上设有用于安装所述飞

机地面空调机组的空调机组舱,在所述车体的前后方向上,所述空调机组舱位于车头处的侧壁上设有飞机地面空调进风口、位于车尾处的侧壁上设有飞机地面空调出风口,所述飞机地面空调出风口用于向飞机提供空调支持。

[0010] 如上述的机场地面综合保障车,进一步优选为:所述飞机地面空调机组包括压缩机和热交换机,所述压缩机和所述热交换机均为多个,多个所述压缩机与多个所述热交换机一一对应;外部空气经过所述飞机地面空调进风口后经过所述热交换器后,经所述飞机地面空调出风口向飞机提供空调支持。

[0011] 如上述的机场地面综合保障车,进一步优选为:所述供电电池模组包括并联连接的行驶动力电池模组和飞机综合保障电池模组;所述行驶动力电池模组用于为所述车体的行驶供电;所述飞机综合保障电池模组用于为飞机供电和为所述飞机地面空调机组供电。

[0012] 如上述的机场地面综合保障车,进一步优选为:所述飞机综合保障电池模组包括并联连接的飞机地面电源电池模组和飞机地面空调电池模组;所述飞机地面电源电池模组用于为飞机供电;所述飞机地面空调电池模组用于为所述飞机地面空调机组供电。

[0013] 如上述的机场地面综合保障车,进一步优选为:所述行驶动力电池模组、所述飞机地面电源电池模组、所述飞机地面空调电池模组为磷酸铁锂电池。

[0014] 如上述的机场地面综合保障车,进一步优选为:所述行驶动力电池模组、所述飞机地面电源电池模组、所述飞机地面空调电池模组为富锂锰型锂离子电池。

[0015] 如上述的机场地面综合保障车,进一步优选为:所述行驶动力电池模组、所述飞机地面电源电池模组、所述飞机地面空调电池模组为三元锂电池。

[0016] 如上述的机场地面综合保障车,进一步优选为:还包括电池管理系统,所述电池管理系统为多个,与所述行驶动力电池模组、所述飞机地面电源电池模组、所述飞机地面空调电池模组一一对应。

[0017] 如上述的机场地面综合保障车,进一步优选为:所述电源变换系统安装在所述车体的电源变换系统舱内,所述电源变换系统包括第一逆变器单元、变换器单元和第二逆变器单元;所述第一逆变器单元和所述第二逆变器单元均为DC/AC变换单元,所述变换器单元为DC/DC变换单元;所述第一逆变器单元、所述变换器单元分别与所述飞机地面电源电池模组电连接,用于通过飞机地面电源交流输出电缆向飞机输送交流电和通过飞机地面电源直流输出电缆向飞机输送直流电;所述第二逆变器单元与所述飞机地面空调电池模组电连接,用于向所述飞机地面空调机组输送交流电。

[0018] 如上述的机场地面综合保障车,进一步优选为:所述第一逆变器单元通过所述飞机地面电源交流输出电缆向飞机输送115V、400Hz的交流电;所述变换器单元通过所述飞机地面电源直流输出电缆向飞机输送28.5V的直流电;所述第二逆变器单元用于为所述飞机地面空调机组输送380V、60Hz的交流电。

[0019] 如上述的机场地面综合保障车,进一步优选为:所述飞机地面电源交流输出电缆、所述飞机地面电源直流输出电缆位于所述车体上设有控制系统操作盘的一侧。

[0020] 如上述的机场地面综合保障车,进一步优选为:所述车体的车尾处设有电缆容纳箱和空调风管容纳箱。

[0021] 如上述的机场地面综合保障车,进一步优选为:还包括低压控制电池模组和控制系统;所述低压控制电池模组分别与所述供电电池模组、所述飞机地面空调机组电连接;所

述控制系统分别与所述供电电池模组、所述电源变换系统、所述低压控制电池模组、所述飞机地面空调机组相连,用于提供运行控制。

[0022] 如上述的机场地面综合保障车,进一步优选为:所述低压控制电池模组的电压范围为12V至24V。

[0023] 如上述的机场地面综合保障车,进一步优选为:所述低压控制电池模组为12V至24V的铅酸电池。

[0024] 如上述的机场地面综合保障车,进一步优选为:所述低压控制电池模组为12V、160Ah的铅酸电池。

[0025] 如上述的机场地面综合保障车,进一步优选为:所述控制系统搭载有保障服务计量系统,所述保障服务计量系统用于记录所述供电电池模组和飞机地面空调机组为飞机提供的保障服务参数。

[0026] 如上述的机场地面综合保障车,进一步优选为:所述保障服务参数包括地面电源支持电量、地面空调支持能耗、工作日期、工作起始时间、工作时长、飞机机位号、航班号、飞机识别号、机型。

[0027] 如上述的机场地面综合保障车,进一步优选为:还包括热管理系统,所述热管理系统包括加热系统和冷却系统,用于为所述供电电池模组提供热管理。

[0028] 如上述的机场地面综合保障车,进一步优选为:所述加热系统包括包覆在所述供电电池模组上的加热膜;所述加热膜包覆在所述行驶动力电池模组、所述飞机地面电源电池模组、所述飞机地面空调电池模组上,并与所述行驶动力电池模组电连接。

[0029] 如上述的机场地面综合保障车,进一步优选为:所述加热膜为PTC加热膜,用于通电为所述行驶动力电池模组、所述飞机地面电源电池模组和所述飞机地面空调电池模组加热。

[0030] 如上述的机场地面综合保障车,进一步优选为:所述冷却系统与所述低压控制电池模组电连接,并分别与所述供电电池模组、所述电源变换系统相连,用于提供水冷降温。

[0031] 如上述的机场地面综合保障车,进一步优选为:所述冷却系统包括冷却单元组;所述冷却单元组包括水泵、输水管、温控开关、散热水箱和散热风扇;所述水泵与所述输水管相连,用于提供冷却液流动动力;所述温控开关安装在所述输水管上,用于根据检测结果控制所述散热风扇的启停;所述散热水箱与所述输水管相连,用于提供冷却液换热场所;所述散热风扇安装在所述散热水箱上,用于加快冷却液的热交换;所述散热风扇的风扇电机、所述水泵的水泵电机分别与所述低压控制电池模组电连接,由所述低压控制电池模组供电驱动。

[0032] 如上述的机场地面综合保障车,进一步优选为:所述冷却单元组为多个,多个所述冷却单元组并联连接;所述行驶动力电池模组、所述飞机地面电源电池模组、所述飞机地面空调电池模组、所述电源变换系统分别对应一个所述冷却单元组。

[0033] 如上述的机场地面综合保障车,进一步优选为:还包括备用工具舱,所述备用工具舱安装在所述车体上,所述备用工具舱内安装有车载充电机,所述车载充电机用于将外部380V交流电转换为高压直流电为所述供电电池模组充电。

[0034] 如上述的机场地面综合保障车,进一步优选为:还包括直流快速充电接口和直流母线;所述直流母线一端与所述直流快速充电接口电连接,另一端与所述电源变换系统电

连接;所述行驶动力电池模组、所述飞机地面电源电池模组、所述飞机地面空调电池模组分别通过所述直流母线与所述直流快速充电接口电连接实现充电。

[0035] 如上述的机场地面综合保障车,进一步优选为:还包括第一断路器、第二断路器和第三断路器;所述第一断路器安装在所述行驶动力电池模组与所述直流母线之间;所述第二断路器安装在所述飞机地面电源电池模组与所述直流母线之间;所述第三断路器安装在所述飞机地面空调电池模组与所述直流母线之间。

[0036] 如上述的机场地面综合保障车,进一步优选为:还包括第一充电变换器和第二充电变换器;所述第一充电变换器一端与所述行驶动力电池模组电连接,另一端与所述飞机综合保障电池模组电连接,用于所述飞机综合保障电池模组向所述行驶动力电池模组充电;所述第二充电变换器一端与所述行驶动力电池模组电连接,另一端与所述低压控制电池模组电连接,用于所述行驶动力电池模组向所述低压控制电池模组充电。

[0037] 如上述的机场地面综合保障车,进一步优选为:所述第一充电变换器和所述第二充电变换器均为DC/DC变换器。

[0038] 分析可知,与现有技术相比,本实用新型的优点和有益效果在于:

[0039] 本实用新型的机场地面综合保障车通过在车体上搭载飞机地面空调机组、供电电池模组和电源变换系统,能够同时完成向飞机提供电力支持和向飞机提供空调支持的任务。车体采用电力驱动,由供电电池模组供电;飞机的电力支持来源和飞机地面空调机组的电力来源均为供电电池模组,能够解决环境污染问题,同时还解决了飞机获取地面保障时的成本问题和运行管理问题,具有无污染、成本低、安全性高、便于使用的特点。

[0040] 本实用新型配备有电池管理系统、低压控制电池模组、保障服务计量系统、热管理系统、备用工具舱等后勤保障系统,且由行驶动力电池模组、飞机地面电源电池模组、飞机地面空调电池模组分别相对独立供电,进一步提高了综合保障质量、运行稳定性和生存能力,具有良好的综合保障质量和可靠的运行能力。

## 附图说明

[0041] 图1为本实用新型的机场地面综合保障车的结构示意图一。

[0042] 图2为本实用新型的机场地面综合保障车的结构示意图二。

[0043] 图3为本实用新型的机场地面综合保障车的连接示意图。

[0044] 图4为本实用新型的机场地面综合保障车的冷却系统的安装示意图。

[0045] 图中:1-车体;2-飞机综合保障电池模组;3-行驶动力电池模组;4-电源变换系统;5-备用工具舱;6-电缆容纳箱;7-空调风管容纳箱;8-飞机地面空调出风口;9-空调机组舱;10-飞机地面空调进风口;11-冷却单元组;12-直流母线;13-直流快速充电接口;14-第一充电变换器;15-飞机地面电源交流输出电缆;16-飞机地面电源直流输出电缆;17-飞机地面空调机组;18-第二充电变换器;19-第一逆变器单元;20-变换器单元;21-第二逆变器单元;22-散热水箱;23-散热风扇;24-水泵;25-温控开关;26-输水管;27-水泵电机;28-风扇电机。

## 具体实施方式

[0046] 下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型实施例中的技术方案进行

清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0047] 在本实用新型的描述中,术语“纵向”、“横向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”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实用新型而不是要求本实用新型必须以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本实用新型的限制。本实用新型中使用的术语“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;可以是直接相连,也可以通过中间部件间接相连,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的具体含义。

[0048] 请参照图1至图4,其中,图1为本实用新型的机场地面综合保障车的结构示意图一;图2为本实用新型的机场地面综合保障车的结构示意图二;图3为本实用新型的机场地面综合保障车的连接示意图;图4为本实用新型的机场地面综合保障车的冷却系统的安装示意图。

[0049] 如图1至图3所示,本实用新型提供了一种机场地面综合保障车,主要包括车体1和安装在车体1上的飞机地面空调机组17、供电电池模组和电源变换系统4;飞机地面空调机组17、供电电池模组分别与电源变换系统4电连接;飞机地面空调机组17用于向飞机提供地面空调支持;电源变换系统4用于转换供电电池模组的供电参数;供电电池模组通过电源变换系统4为飞机地面空调机组17提供电力和为飞机提供地面电源支持。

[0050] 具体而言,本实用新型的机场地面综合保障车的车体1上搭载有飞机地面空调机组17、供电电池模组和电源变换系统4,能够同时完成向飞机提供电力支持和向飞机提供空调支持的任务,并且车体1采用电力驱动,由供电电池模组供电,能够解决环境污染问题。在本实用新型中,供电电池模组的电力去向为三个方向:其一,为车体1的行驶提供电力;其二,为飞机提供电力支持;其三,为飞机地面空调机组17提供电力支持。在解决车体1、飞机、飞机地面空调机组17需电参数不同的问题上,本实用新型采用电源变换系统4解决,电源变换系统4用于实现电压、电流的转换,从而使得本实用新型的运行全部为电力驱动。本实用新型的机场地面综合保障车通过同时搭载供电电池模组和电源变换系统4,能够同时向飞机提供电力支持和空调支持,完成对飞机的综合保障任务。

[0051] 本实用新型相对于现有技术中独立设置储能电池提供电力的飞机地面电源车和飞机地面空调车而言,具有如下优势:

[0052] 第一,制造成本低。本实用新型在完成飞机综合保障任务时只需要一个车体1即可,而飞机地面电源车和飞机地面空调车为两辆车,制造成本的总和高于本实用新型的机场地面综合保障车。

[0053] 第二,运行成本低。本实用新型在运行时只需一名驾驶员即可完成综合保障任务,人工成本和能耗低,而独立设置飞机地面电源车和飞机地面空调车时至少需要两名驾驶员完成车辆驾驶任务;并且,独立设置飞机地面电源车和飞机地面空调车时车辆的能耗(底盘运行、车载空调运行、灯光运行、通讯设备运行、控制设备运行等的能耗)总和高于本实用新型的机场地面综合保障车。

[0054] 第三,维护成本低。车辆在机场运行需要保持安全的运行状态,因而定期对轮胎、转向、灯光、通讯、制动等部件和系统进行维护成为必须,本实用新型在维护时只需维护一



台车,维护成本明显低于飞机地面电源车和飞机地面空调车的维护成本。

[0055] 第四,安全性高。机坪的运行安全依赖于良好的机坪秩序,因而应尽可能减少围绕飞机工作的车辆和人员数量,以降低车辆之间、车辆与飞机之间的剐蹭事件,同时保证机坪工作人员的人身安全。独立设置飞机地面电源车和飞机地面空调车时不利于机坪运行安全保障工作,因而本实用新型有利于提高机坪运行安全水平,还具有安全性高的特点。

[0056] 作为对本实用新型的改进,如图1至图4所示,本实用新型还提供了如下改良方案:

[0057] 为了便于飞机地面空调机组17的维护,如图1至图3所示,本实用新型的车体1上设有独立的空调机组舱9,在车体1的前后方向上,空调机组舱9位于车头处的侧壁上设有飞机地面空调进风口10、位于车尾处的侧壁上设有飞机地面空调出风口8,飞机地面空调出风口8用于向飞机提供空调支持。本实用新型通过设置独立的空调机组舱9,在维修时便于对飞机地面空调机组17进行维护。

[0058] 进一步的,在本实用新型中,飞机地面空调机组17包括压缩机和热交换机,压缩机和热交换机均为多个,多个压缩机与多个热交换机一一对应。外部空气经过飞机地面空调进风口10后逐级经过多个热交换器后,经飞机地面空调出风口8向飞机提供空调支持。在制冷时,多个压缩机和多个热交换机能够逐级对空气进行压缩和制冷,在制热时,多个压缩机和多个热交换机能够逐级对空气进行压缩和制热。在本实用新型的较佳实施例中,压缩机和热交换机的数量均为三个,从而形成三级制热或制冷,完成制热或制冷后由空调输出风管向飞机充气,进一步保证对飞机提供的空调支持的效果。

[0059] 为了便于对车体1独立供电,进一步提高对飞机的综合保障效果,如图1和图3所示,在本实用新型中,供电电池模组包括并联连接的行驶动力电池模组3和飞机综合保障电池模组2;行驶动力电池模组3用于为车体1的行驶供电,驱动车体电机转动,从而实现车体1的行驶;飞机综合保障电池模组2用于为飞机供电和为飞机地面空调机组17供电。此时,行驶动力电池模组3与车体1的车体1电机电连接,而飞机综合保障电池模组2通过电源变换器实现对飞机的电力支持和对飞机地面空调机组17的电力支持,将为飞机提供综合保障的电力源和为车体1提供电力的电力源相对区分开,能够进一步保证为飞机提供综合保障时的效果。

[0060] 如图2和图3所示,本实用新型的飞机综合保障电池模组2可以为一个电池模组,也可以为两个电池模组,在本实用新型的一种实施方案中,飞机综合保障电池模组2包括并联连接的飞机地面电源电池模组和飞机地面空调电池模组;飞机地面电源电池模组用于为飞机供电;飞机地面空调电池模组用于为飞机地面空调机组17供电,从而能够进一步优化对飞机的综合保障效果。

[0061] 在选型时,本实用新型的行驶动力电池模组3、飞机地面电源电池模组、飞机地面空调电池模组可以有多种选择,例如:磷酸铁锂电池、富锂锰型锂离子电池、三元锂电池,均可保证放电时的安全性和持续工作时间,确保机场地面综合保障车的安全性和持续保障能力。

[0062] 作为优选方案,本发明的行驶动力电池模组3、飞机地面电源电池模组、飞机地面空调电池模组选用富锂锰型锂离子电池。行驶动力电池模组3、飞机地面电源电池模组、飞机地面空调电池模组均由锂离子电池单元组成。锂离子电池单元为大容量单体电池单元,容量为120Ah。具体的,四个大容量单体电池单元并联后形成一个锂离子电池单元组,100个

锂离子电池单元组串联后形成电池模组。电池模组电容量根据所选用锂离子电池单元的类型不同而有所差异,在150-178kwh之间。

[0063] 为了便于对供电电池模组进行管理,如图3和图4所示,本实用新型还包括电池管理系统(Battery Management System,缩写BMS),电池管理系统为三个,与行驶动力电池模组3、飞机地面电源电池模组、飞机地面空调电池模组一一对应,能够实现对行驶动力电池模组3、飞机地面电源电池模组、飞机地面空调电池模组的温度检测和充放电控制。

[0064] 为了便于进行电力转换和对电源变换系统4的维护,如图1和图3所示,本实用新型的车体1上设有独立的电源变换系统舱,电源变换系统4安装在电源变换系统舱内,便于对电源变换系统4的独立维护。本实用新型的电源变换系统4包括第一逆变器单元19、变换器单元20和第二逆变器单元21;第一逆变器单元19和第二逆变器单元21均为DC/AC变换单元,变换器单元20为DC/DC变换单元;第一逆变器单元19、变换器单元20分别与飞机地面电源电池模组电连接,用于通过飞机地面电源交流输出电缆15向飞机输送交流电和通过飞机地面电源直流输出电缆16向飞机输送直流电;第二逆变器单元21与飞机地面空调电池模组电连接,用于向飞机地面空调机组17输送交流电。具体的,在本实用新型的一个实施例中,第一逆变器单元19通过飞机地面电源交流输出电缆15向飞机输送115V、400Hz的交流电;变换器单元20通过飞机地面电源直流输出电缆16向飞机输送28.5V的直流电;第二逆变器单元21用于为飞机地面空调机组17输送380V、60Hz的交流电。飞机地面电源交流输出电缆15为三项四线制,四根线的代号分别为A、B、C、N;飞机地面电源直流输出电缆16的两根线的代号为E、F。

[0065] 为了便于统筹管理,如图1和图3所示,本实用新型的飞机地面电源交流输出电缆15、飞机地面电源直流输出电缆16位于车体1上的设有控制系统操作盘的一侧。进一步的,本实用新型的车体1的车尾处还设有电缆容纳箱6和空调风管容纳箱7;电缆容纳箱6用于存放飞机地面电源直流输出电缆16和飞机地面电源交流输出电缆15;空调风管容纳箱7用于存放与飞机地面空调出风口8配合使用的空调风管,从而能够进一步规范本实用新型的保障作业。

[0066] 为了便于在车体1工作时进行管控,如图3所示,本实用新型还包括低压控制电池模组和控制系统;低压控制电池模组分别与供电电池模组(行驶动力电池模组3、飞机地面电源电池模组、飞机地面空调电池模组对应的电池管理系统)、飞机地面空调机组17电连接,提供低压电,采用低压电控制高压电的运行方法,能够进一步提高本实用新型的安全性。控制系统分别与供电电池模组、电源变换系统4、低压控制电池模组、飞机地面空调机组17相连,用于提供运行控制。控制系统对应于控制系统操作盘,能够对供电功率和空调支持工况进行运行控制,运行控制的操作界面设立于控制系统操作盘上。作为控制系统的实现形式之一,控制系统可以是可编程控制器。

[0067] 需要说明的是,在本实用新型中,低压控制电池模组的电压范围为12V至24V,而本实用新型的低压也是指12V至24V范围,而高压是相对于该范围而言,例如380V。

[0068] 在选型时,本实用新型的低压控制电池模组可以选型为12V至24V的铅酸电池。为了进一步匹配现有的汽车周边设备,本实用新型的低压控制电池模组优选为12V、160Ah的铅酸电池。

[0069] 为了便于统筹管理,本实用新型的控制系统搭载有保障服务计量系统,实施时可

将现有的计费系统输入到控制系统中。保障服务计量系统用于记录供电电池模组和飞机地面空调机组17为飞机提供的保障服务参数。具体的,保障服务参数包括地面电源支持电量、地面空调支持能耗、工作日期、工作起始时间、工作时长、飞机机位号、航班号、飞机识别号、机型,便于对本实用新型的综合保障工作进行统筹管理和追溯。

[0070] 为了进一步提高本实用新型的综合保障质量,如图1、图3和图4所示,本实用新型还包括热管理系统,热管理系统包括加热系统和冷却系统,能够为供电电池模组提供热管理,为供电电池模组提供良好的运行工况。

[0071] 本实用新型的加热系统包括包覆在供电电池模组上的加热膜。具体的,加热膜包覆在行驶动力电池模组3、飞机地面电源电池模组、飞机地面空调电池模组上,并与行驶动力电池模组3电连接,由行驶动力电池模组3供电。当运行于寒冷环境(例如冬天)中,需要为供电电池模组进行加热时,能够对行驶动力电池模组3、飞机地面电源电池模组、飞机地面空调电池模组进行加热,保证行驶动力电池模组3、飞机地面电源电池模组、飞机地面空调电池模组在寒冷环境中的放电质量。

[0072] 进一步的,作为本实用新型的较佳实施例,本实用新型的加热膜为PTC加热膜,能够为行驶动力电池模组3、飞机地面电源电池模组和飞机地面空调电池模组加热,从而解决电池在低温环境中放电效果差的问题。

[0073] 本实用新型的冷却系统与低压控制电池模组(低压控制电池模组的低压汇流条)电连接,还与控制系统相连,并分别与供电电池模组、电源变换系统4相连,用于提供水冷降温。如图所示,在本实用新型中,冷却系统包括多个并联连接的冷却单元组11,冷却单元组11优选为四个,并联到CAN数据总线(包括CAN H和CAN L)上与控制系统相连,与行驶动力电池模组3、飞机地面电源电池模组、飞机地面空调电池模组、电源变换系统4一一对应。冷却单元组11包括水泵24、输水管26、温控开关25、散热水箱22和散热风扇23;水泵24与输水管26相连,用于提供冷却液流动动力;温控开关25安装在输水管26上,用于根据检测结果控制散热风扇23的启停;散热水箱22与输水管26相连,用于提供冷却液换热场所;散热风扇23安装在散热水箱22上,用于加快冷却液的热交换;散热风扇23的风扇电机28、水泵24的水泵电机27分别与低压控制电池模组电连接,由低压控制电池模组供电驱动。

[0074] 在本实用新型运行时,冷却系统同步运行,即:本实用新型开始运行,则水泵24的水泵电机27开始运转,冷却液在输水管26和散热水箱22之间流动,热量在冷却液流动过程中散失;当行驶动力电池模组3和/或飞机地面电源电池模组和/或飞机地面空调电池模组和/或电源变换系统4温度高于设定值(例如60°C)时,温控开关25控制散热风扇23的风扇电机28转动,散热风扇23开始运转,向散热水箱22吹风散热,保证行驶动力电池模组3和/或飞机地面电源电池模组和/或飞机地面空调电池模组和/或电源变换系统4运行温度低于设定值(例如60°C)。

[0075] 本实用新型选用直流源的地面充电桩充电,与此同时,为了避免发生外部电源不匹配而造成无法充电的情况,本实用新型还包括备用工具舱5,备用工具舱5安装在车体1上,备用工具舱5内安装有车载充电机,能够将外部交流电(例如380V交流电)转换为高压直流电为供电电池模组充电(为行驶动力电池模组3、飞机地面电源电池模组、飞机地面空调电池模组分别充电)。

[0076] 为了匹配外部直流源,如图1和图3所示,本实用新型还包括直流快速充电接口13

和直流母线12;直流母线12一端与直流快速充电接口13电连接,另一端与电源变换系统4电连接;行驶动力电池模组3、飞机地面电源电池模组、飞机地面空调电池模组分别通过直流母线12与直流快速充电接口13电连接实现充电。

[0077] 为了便于管控,如图3所示,本实用新型还包括第一断路器、第二断路器和第三断路器;第一断路器安装在行驶动力电池模组3与直流母线12之间;第二断路器安装在飞机地面电源电池模组与直流母线12之间;第三断路器安装在飞机地面空调电池模组与直流母线12之间,便于控制线路的通断。

[0078] 为了提高本实用新型的自给能力,从而提高本实用新型的生存能力,如图1和图3所示,在本实用新型中,还包括第一充电变换器14和第二充电变换器18;第一充电变换器14一端与行驶动力电池模组3电连接,另一端与飞机综合保障电池模组2电连接,用于飞机综合保障电池模组2向行驶动力电池模组3充电。当行驶动力电池模组3电量不足时,能够使用飞机地面电源电池模组和/或飞机地面空调电池模组为行驶动力电池模组3充电。第二充电变换器18一端与行驶动力电池模组3电连接,另一端与低压控制电池模组电连接,在本实用新型进行工作时,行驶动力电池模组3能够向低压控制电池模组充电。作为实现方案,本实用新型的第一充电变换器14和第二充电变换器18均为DC/DC变换器。

[0079] 综上,本实用新型的机场地面综合保障车通过在车体1上搭载飞机地面空调机组17、供电电池模组和电源变换系统4,能够同时完成向飞机提供电力支持和向飞机提供空调支持的任务。车体1采用电力驱动,由供电电池模组供电;飞机的电力支持来源和飞机地面空调机组17的电力来源均为供电电池模组,能够解决环境污染问题,同时还解决了飞机获取地面保障时的成本问题和运行管理问题,具有无污染、成本低、安全性高、便于使用的特点。同时,本实用新型还配备有电池管理系统、低压控制电池模组、保障服务计量系统、热管理系统、备用工具舱5等后勤保障系统,且由行驶动力电池模组3、飞机地面电源电池模组、飞机地面空调电池模组分别相对独立供电,进一步提高了综合保障质量、运行稳定性和生存能力。

[0080] 由技术常识可知,本实用新型可以通过其它的不脱离其精神实质或必要特征的实施方案来实现。因此,上述公开的实施方案,就各方面而言,都只是举例说明,并不是仅有的。所有在本实用新型范围内或在等同于本实用新型的范围内的改变均被本实用新型包含。

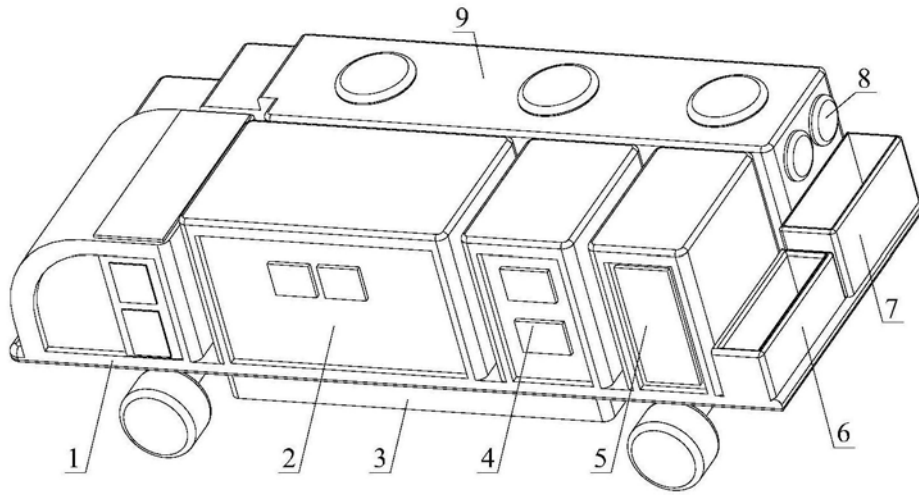


图1

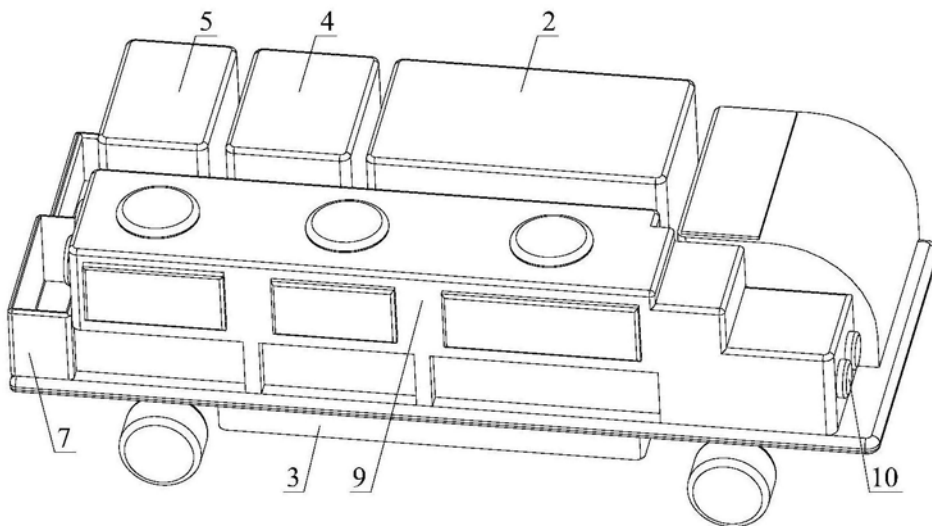


图2

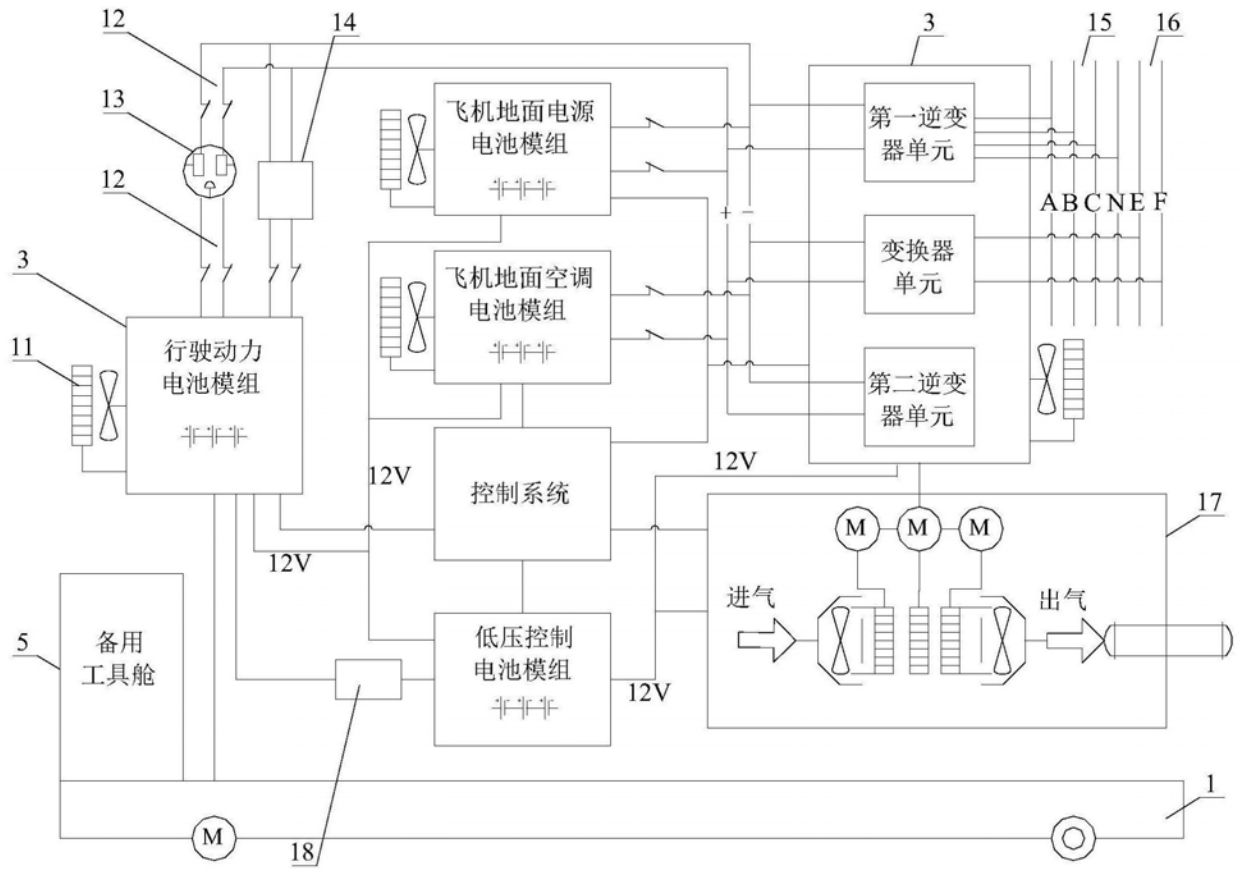


图3

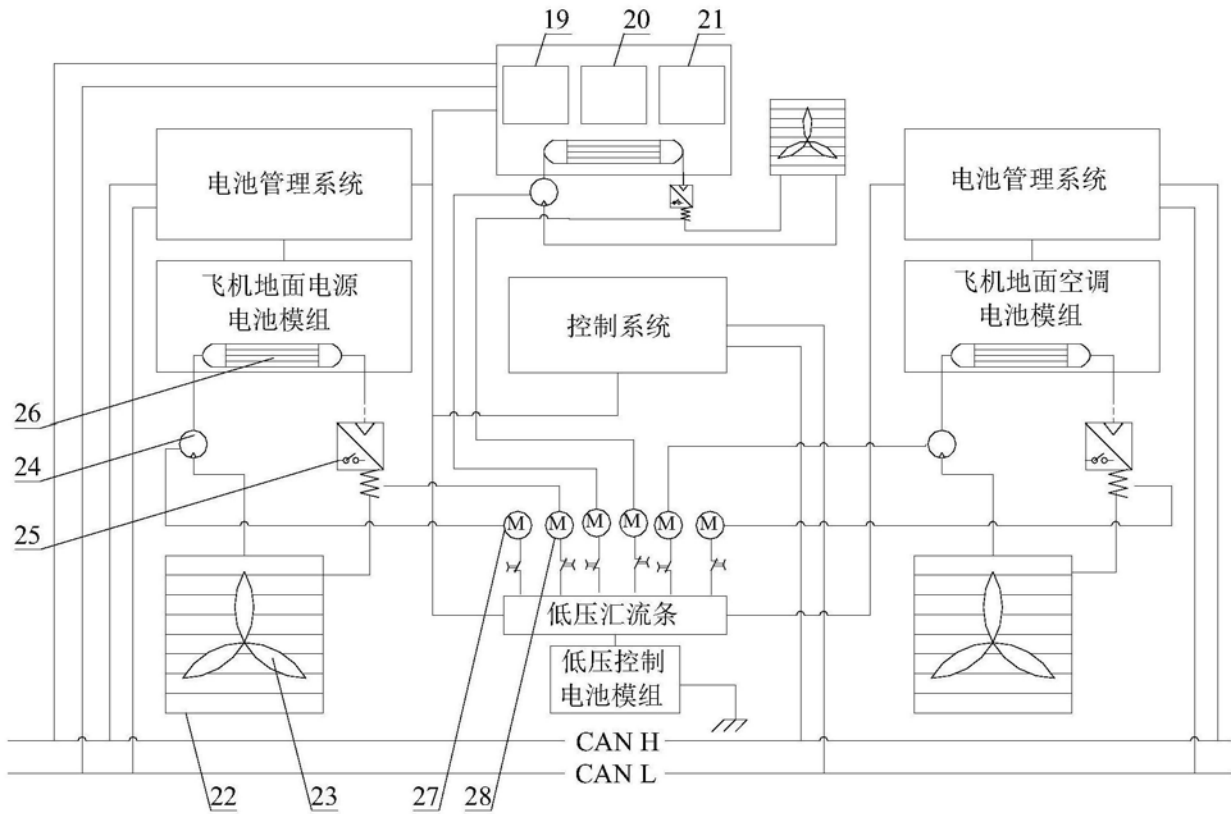


图4