(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 116169587 A
(43)申请公布日 2023.05.26

(21)申请号 202211741548.2

(22)申请日 2022.12.29

(71)申请人 安徽佑赛科技股份有限公司
地址 241000 安徽省芜湖市鸠江区九华北路118号

(72)发明人 陈任峰 桂吉祥 李子缘

(74)专利代理机构 芜湖安汇知识产权代理有限公司 34107
专利代理师 吴慧

(51)Int.Cl.
H02B 1/56(2006.01)
H02B 1/32(2006.01)
H02B 1/30(2006.01)
H02B 1/20(2006.01)
H02B 1/24(2006.01)

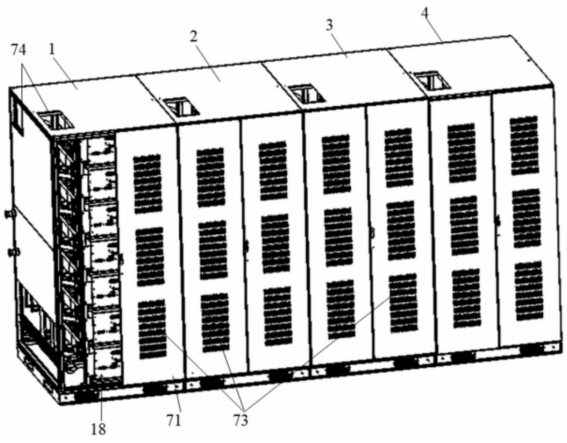
权利要求书2页 说明书5页 附图7页

(54)发明名称

一种制氢电源柜

(57)摘要

本发明公开了一种制氢电源柜，包括单元柜Ⅰ、单元柜Ⅱ、单元柜Ⅲ、单元柜Ⅳ、风冷机构和水冷机构，单元柜Ⅰ、单元柜Ⅱ、单元柜Ⅲ和单元柜Ⅳ并联连接，每个单元柜上单独设有风冷机构，单元柜Ⅰ、单元柜Ⅱ、单元柜Ⅲ和单元柜Ⅳ均设有水冷机构，且四个单元柜的四个水冷机构并联连接在总进水管和总回水管上，单元柜Ⅰ、单元柜Ⅱ、单元柜Ⅲ和单元柜Ⅳ的柜体均设有前门和背门，且前门和背门均为对开结构。本发明通过分置多个单元柜，使得内部电器元件排布整洁规律，通过合理布置可充分利用柜体的内部空间，占用空间小，方便检验和维修；而且分单元布置还方便了对内部电器元件的排查，实现按单元的逐一排查，不会出现漏检、重检的现象，提高了排查效率。



CN 116169587 A

1.一种制氢电源柜,其特征在于:包括单元柜Ⅰ(1)、单元柜Ⅱ(2)、单元柜Ⅲ(3)、单元柜Ⅳ(4)、风冷机构和水冷机构,单元柜Ⅰ(1)、单元柜Ⅱ(2)、单元柜Ⅲ(3)和单元柜Ⅳ(4)并联连接,每个单元柜上单独设有风冷机构,单元柜Ⅰ(1)、单元柜Ⅱ(2)、单元柜Ⅲ(3)和单元柜Ⅳ(4)均设有水冷机构,且四个单元柜的四个水冷机构并联连接在总进水管(5)和总回水管(6)上,单元柜Ⅰ(1)、单元柜Ⅱ(2)、单元柜Ⅲ(3)和单元柜Ⅳ(4)的柜体均设有前门和背门,且前门和背门均为对开结构。

2.如权利要求1所述的一种制氢电源柜,其特征在于:所述单元柜Ⅰ(1)、单元柜Ⅱ(2)、单元柜Ⅲ(3)和单元柜Ⅳ(4)的输入端分别单独与外部交流电源连接,单元柜Ⅰ(1)、单元柜Ⅱ(2)、单元柜Ⅲ(3)和单元柜Ⅳ(4)的输出端并联连接在输出铜排上。

3.如权利要求1或2所述的一种制氢电源柜,其特征在于:所述单元柜Ⅰ(1)、单元柜Ⅱ(2)、单元柜Ⅲ(3)、单元柜Ⅳ(4)结构相同均包括柜体(7)、电器元件(8)、风冷机构和水冷机构,电器元件(8)安装在柜体(7)中,柜体(7)内电器元件(8)的一侧设有与电器元件(8)输入端连接的交流侧母线(9)、输出端连接的汇流排(10),电器元件(8)的另一侧设有水冷机构的水管。

4.如权利要求3所述的一种制氢电源柜,其特征在于:所述柜体(7)内部为分层结构,每一层均设有电器元件(8),电器元件(8)包括电能转换器(11)、滤波电容(12)、熔断器(21)和电抗器(13),电能转换器(11)的输入端通过交流排与交流侧母线(9)连接,熔断器(21)连接在交流排与交流侧母线(9)之间,滤波电容(12)与电能转换器(11)连接,电能转换器(11)输出端负极通过负极单元排(14)与负极汇流排(15)连接,电能转换器(11)输出端正极通过正极单元排(16)与电抗器(13)输入端连接,电抗器(13)输出端与正极汇流排(17)连接,负极汇流排(15)和正极汇流排(17)分别通过转接排与负极输出铜排和正极输出铜排连接。

5.如权利要求4所述的一种制氢电源柜,其特征在于:所述柜体(7)内设有用于安装电器元件(8)的电器安装框架(18),电器安装框架(18)包括多个立柱(20)和多个横梁(19),立柱(20)的两端部分别安装在柜体底部和顶部,横梁(19)水平安装在立柱(20)上,横梁(19)将电器安装框架(18)分割成多层,每层结构均相同。

6.如权利要求5所述的一种制氢电源柜,其特征在于:所述立柱(20)包括四角立柱(22)和中间立柱(23),四角立柱(22)构成电器安装框架(18)的四边,中间立柱(23)将电器安装框架(18)的每一层分割成前腔室和后腔室,前腔室设有托板(24),托板(24)固定安装在横梁(19)上,托板(24)的左右两侧部均设有向上翻的翻边,电能转换器(11)和滤波电容(12)安装在托板(24)上;电抗器(13)通过支脚(25)安装在后腔室中,支脚(25)的一端固定连接在电抗器(13)的底部,支脚(25)的另一端固定连接在横梁(19)上。

7.如权利要求6所述的一种制氢电源柜,其特征在于:所述电能转换器(11)包括整流二极管模块、IGBT模块、控制模块、复合母排和滤波电容,二极管模块包括了三相桥式整流电路,二极管模块输出端通过复合母排与滤波电容输入端电连接,滤波电容输出端与IGBT模块输入端电连接,IGBT模块输出端与直流输出排电连接;二极管模块设有二极管水冷板,IGBT模块设有IGBT水冷板,二极管水冷板和IGBT水冷板均包括水冷板和设置在水冷板内的冷却管路,冷却管路为U型或S型,水冷板上冷却管路的进水口设有进水快插接头(26)、出水口设有出水快插接头(27),二极管水冷板和IGBT水冷板通过进水快插接头(26)和出水快插接头(27)与水冷机构连通。

8.如权利要求7所述的一种制氢电源柜，其特征在于：所述水冷机构包括进水横管(28)、进水竖管(29)、回水横管(30)和回水竖管(31)，进水横管(28)的一端与总进水管(5)连通，进水横管(28)的另一端与进水竖管(29)连通，进水竖管(29)通过水管与二极管水冷板和IGBT水冷板上的进水快插接头(26)连通；二极管水冷板和IGBT水冷板上的出水快插接头(27)通过水管与回水竖管(31)连通，回水横管(30)的一端与回水竖管(31)连通，回水横管(30)的另一端与总回水管(6)连通。

9.如权利要求8所述的一种制氢电源柜，其特征在于：所述水冷机构包括还包括正极水冷铜排(32)、正极水冷铜排进水管(33)、正极水冷铜排回水管(34)、负极水冷铜排(35)、负极水冷铜排进水管(36)和负极水冷铜排回水管(37)，正极水冷铜排(32)的进水口通过正极水冷铜排进水管(33)与总进水管(5)连通，正极水冷铜排(32)的出水口通过正极水冷铜排回水管(34)与总回水管(6)连通；负极水冷铜排(35)的进水口通过负极水冷铜排进水管(36)与总进水管(5)连通，负极水冷铜排(35)的出水口通过负极水冷铜排回水管(37)与总回水管(6)连通。

10.如权利要求3所述的一种制氢电源柜，其特征在于：所述风冷机构包括设置在柜体(7)前门(71)上的栅格通风孔(72)、安装在后门(73)上的风机、设置柜体(7)顶板和侧壁上的通风孔(74)，在前门(71)的内侧与栅格通风孔(72)对应的位置设有滤网，后门(73)上设有用于安装风机的安装孔(75)。

一种制氢电源柜

技术领域

[0001] 本发明属于制氢设备技术领域,具体涉及一种制氢电源柜。

背景技术

[0002] 氢能产业与新能源产业结合,可以形成良性循环,降低成本,使得人们致力于发展制氢装备。如今制氢装备所需的功率越来越大,且对制氢的电压环境要求严格,制氢电源的电路拓扑结构中也需要增大功率能力,因此对低压大功率制氢电源的研制至关重要。

[0003] 制氢电源柜是制氢系统的重要组成部分,制氢系统包括许多功能器件需要安装在制氢电源柜中,需要定期对功能器件进行检修或维修。现有制氢电源中,各功能器件的排布杂乱,导致机箱内难以形成畅通的散热通道,散热风阻大,影响散热效率。再者,现有制氢电源中各功能器件排布杂乱还导致难以充分利用机箱的内部空间,造成机箱体积需设置为较大,占地面积大;同时,功能器件排布散乱纷杂还导致后期维护时难以排查各功能器件,影响维护效率;此外由于现有的制氢电源柜大都为单开门结构,在进行检验和维修时,空间小操作困难,有时需要将头或身子伸到里面,存在安全隐患。

[0004] 经检索发现,2022-10-11公开的专利号为CN202210907043的中国发明专利公开了一种制氢电源及其控制方法,制氢电源包括前级AC/DC整流器和后级DC/DC变换器,前级AC/DC整流器采用含前级LCL无源滤波器的三电平Vienna整流器拓扑结构,后级DC/DC变换器采用双有源桥或移相全桥的拓扑结构,制氢电源通过获取后级DC/DC变换器的各个模块输出总电压,结合期望总电压进行相移分析,得到移相角度,向移相角度叠加平衡控制量,并进行调制得到开关控制脉冲信号,以供各个开关电路进行通断控制。但仍未解决上述技术问题。

发明内容

[0005] 针对现有技术中存在的不足,本发明的目的在于提供一种结构简单、使用方便、内部电器元件排布整洁规律的制氢电源柜,本发明制氢电源柜通过分置多个单元柜,使得内部电器元件排布整洁规律,通过合理布置可充分利用柜体的内部空间,不仅占用空间小,且方便检验和维修;而且分单元布置还方便了对内部电器元件的排查,实现按单元的逐一排查,不会出现漏检、重检的现象,提高了排查效率。

[0006] 为实现上述目的,本发明的技术方案为:一种制氢电源柜,包括单元柜Ⅰ、单元柜Ⅱ、单元柜Ⅲ、单元柜Ⅳ、风冷机构和水冷机构,单元柜Ⅰ、单元柜Ⅱ、单元柜Ⅲ和单元柜Ⅳ并联连接,每个单元柜上单独设有风冷机构,单元柜Ⅰ、单元柜Ⅱ、单元柜Ⅲ和单元柜Ⅳ均设有水冷机构,且四个单元柜的四个水冷机构并联连接在总进水管和总回水管上,单元柜Ⅰ、单元柜Ⅱ、单元柜Ⅲ和单元柜Ⅳ的柜体均设有前门和背门,且前门和背门均为对开结构。

[0007] 进一步的,所述单元柜Ⅰ、单元柜Ⅱ、单元柜Ⅲ和单元柜Ⅳ的输入端分别单独与外部交流电源连接,单元柜Ⅰ、单元柜Ⅱ、单元柜Ⅲ和单元柜Ⅳ的输出端并联连接在输出铜排上。

[0008] 进一步的，所述单元柜Ⅰ、单元柜Ⅱ、单元柜Ⅲ、单元柜Ⅳ结构相同均包括柜体、电器元件、风冷机构和水冷机构，电器元件安装在柜体中，柜体内电器元件的一侧设有与电器元件输入端连接的交流侧母线、输出端连接的汇流排，电器元件的另一侧设有水冷机构的水管。

[0009] 进一步的，所述柜体内部为分层结构，每一层均设有电器元件，电器元件包括电能转换器、滤波电容、熔断器和电抗器，电能转换器的输入端通过交流排与交流侧母线连接，熔断器连接在交流排与交流侧母线之间，滤波电容与电能转换器连接，电能转换器输出端负极通过负极单元排与负极汇流排连接，电能转换器输出端正极通过正极单元排与电抗器输入端连接，电抗器输出端与正极汇流排连接，负极汇流排和正极汇流排分别通过转接排与负极输出铜排和正极输出铜排连接。

[0010] 进一步的，所述柜体内设有用于安装电器元件的电器安装框架，电器安装框架包括多个立柱和多个横梁，立柱的两端部分别安装在柜体底部和顶部，横梁水平安装在立柱上，横梁将电器安装框架分割成多层，每层结构均相同。

[0011] 进一步的，所述立柱包括四角立柱和中间立柱，四角立柱构成电器安装框架的四边，中间立柱将电器安装框架的每一层分割成前腔室和后腔室，前腔室设有托板，托板固定安装在横梁上，托板的左右两侧部均设有向上翻的翻边，电能转换器和滤波电容安装在托板上；电抗器通过支脚安装在后腔室中，支脚的一端固定连接在电抗器的底部，支脚的另一端固定连接在横梁上。

[0012] 进一步的，所述电能转换器包括整流二极管模块、IGBT模块、控制模块、复合母排和滤波电容，二极管模块包括了三相桥式整流电路，二极管模块输出端通过复合母排与滤波电容输入端电连接，滤波电容输出端与IGBT模块输入端电连接，IGBT模块输出端与直流输出排电连接；二极管模块设有二极管水冷板，IGBT模块设有IGBT水冷板，二极管水冷板和IGBT水冷板均包括水冷板和设置在水冷板内的冷却管路，冷却管路为U型或S型，水冷板上冷却管路的进水口设有进水快插接头、出水口设有出水快插接头，二极管水冷板和IGBT水冷板通过进水快插接头和出水快插接头与水冷机构连通。

[0013] 进一步的，所述水冷机构包括进水横管、进水竖管、回水横管和回水竖管，进水横管的一端与总进水管连通，进水横管的另一端与进水竖管连通，进水竖管通过水管与二极管水冷板和IGBT水冷板上的进水快插接头连通；二极管水冷板和IGBT水冷板上的出水快插接头通过水管与回水竖管连通，回水横管的一端与回水竖管连通，回水横管的另一端与总回水管连通。

[0014] 进一步的，所述水冷机构包括还包括正极水冷铜排、正极水冷铜排进水管、正极水冷铜排回水管、负极水冷铜排、负极水冷铜排进水管和负极水冷铜排回水管，正极水冷铜排的进水口通过正极水冷铜排进水管与总进水管连通，正极水冷铜排的出水口通过正极水冷铜排回水管与总回水管连通；负极水冷铜排的进水口通过负极水冷铜排进水管与总进水管连通，负极水冷铜排的出水口通过负极水冷铜排回水管与总回水管连通。

[0015] 进一步的，所述风冷机构包括设置在柜体前门上的栅格通风孔、安装在后门上的风机、设置柜体顶板和侧壁上的通风孔，在前门的内侧与栅格通风孔对应的位置设有滤网，后门上设有用于安装风机的安装孔。

[0016] 采用本发明技术方案的优点为：

[0017] 1、本发明制氢电源柜通过分置多个单元柜，使得内部电器元件排布整洁规律，通过合理布置可充分利用柜体的内部空间，不仅占用空间小，且方便检验和维修；而且分单元布置还方便了对内部电器元件的排查，实现按单元的逐一排查，可以按照先确定有故障的单元柜，再对有故障的单元柜内部电器元件进行排查的方式进行，不会出现漏检、重检的现象，提高了排查效率。

[0018] 2、本发明制氢电源柜每个单元柜内部采用结构类型为分层结构，每一层均设有电器元件，使得柜体的利用率达到了最大化，同时分层结构更加利于电子元器件的散热，能够提高设备运行的稳定性；分层架构的结构设计分化了系统的复杂度，同时也提高了系统的灵活性，另外，分层架构大大提高了系统的可维护性和可扩展性。

[0019] 3、本发明每个单元柜的输入端分别单独与外部交流电源连接这样一来使得每个单元柜的用电设备都能有稳定的电压电流，从而保证输出电流的稳定性。同时制氢电源柜还配备了水冷机构和风冷机构，实现对汇流排、电能转换器及柜体内部空间的冷却，大大提高了制氢电源柜的冷却和散热效果，减少了电器元件的损坏率，延长了制氢电源柜的使用寿命。水冷机构还具有噪音小散热快的特点。

附图说明

[0020] 下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明：

[0021] 图1为本发明制氢电源柜整体结构示意图；

[0022] 图2为本发明单元柜外部正面示意图；

[0023] 图3为本发明单元柜外部背面示意图

[0024] 图4本发明单元柜内部结构示意图；

[0025] 图5为本发明单元柜内部结构局部放大示意图；

[0026] 图6为本发明单元柜水冷机构示意图；

[0027] 图7为本发明总体水冷机构示意图；

[0028] 图8为本发明电能转换器示意图；

[0029] 图9为本发明电能转换器内部结构示意图。

[0030] 上述图中的标记分别为：1、单元柜Ⅰ；2、单元柜Ⅱ；3、单元柜Ⅲ；4、单元柜Ⅳ；5、总进水管；6、总回水管；7、柜体。

具体实施方式

[0031] 在本发明中，需要理解的是，术语“长度”；“宽度”；“上”；“下”；“前”；“后”；“左”；“右”；“竖直”；“水平”；“顶”；“底”“内”；“外”；“顺时针”；“逆时针”；“轴向”；“平面方向”；“周向”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。

[0032] 如图1至图8所示，一种制氢电源柜，包括单元柜Ⅰ1、单元柜Ⅱ2、单元柜Ⅲ3、单元柜Ⅳ4、风冷机构和水冷机构，单元柜Ⅰ1、单元柜Ⅱ2、单元柜Ⅲ3和单元柜Ⅳ4并联连接，每个单元柜上单独设有风冷机构，单元柜Ⅰ1、单元柜Ⅱ2、单元柜Ⅲ3和单元柜Ⅳ4均设有水冷机构，且四个单元柜的四个水冷机构并联连接在总进水管5和总回水管6上，单元柜Ⅰ1、单元柜Ⅱ

2、单元柜Ⅲ3和单元柜Ⅳ4的柜体均设有前门和背门，且前门和背门均为对开结构。本发明制氢电源柜通过分置多个单元柜，使得内部电器元件排布整洁规律，通过合理布置可充分利用柜体的内部空间，不仅占用空间小，且方便检验和维修；而且分单元布置还方便了对内部电器元件的排查，实现按单元的逐一排查，可以按照先确定有故障的单元柜，再对有故障的单元柜内部电器元件进行排查的方式进行，不会出现漏检、重检的现象，提高了排查效率。

[0033] 此外，本发明通过设计前后门结构且前后门均为对开门结构，这样在对电源柜内的功能器件进行检修和维修时，工作人员操作空间大，不仅操作简便提高了工作效率，而且工作人员的大部分操作可在柜体外操作，在一定程度上提高了安全性。

[0034] 单元柜Ⅰ1、单元柜Ⅱ2、单元柜Ⅲ3和单元柜Ⅳ4的输入端分别单独与外部交流电源连接，单元柜Ⅰ1、单元柜Ⅱ2、单元柜Ⅲ3和单元柜Ⅳ4的输出端并联连接在输出铜排。单元柜Ⅰ1、单元柜Ⅱ2、单元柜Ⅲ3、单元柜Ⅳ4结构相同均包括柜体7、电器元件8、风冷机构和水冷机构，电器元件8安装在柜体7中，柜体7内电器元件8的一侧设有与电器元件8输入端连接的交流侧母线9、输出端连接的汇流排10，电器元件8的另一侧设有水冷机构的水管；即电力输入输出侧与水管侧分开设置，避免了干涉和电力与水管混合带来的安全隐患，提高了安全性。

[0035] 柜体7内部为分层结构，每一层均设有电器元件8，电器元件8包括电能转换器11、滤波电容12、熔断器21和电抗器13，电能转换器11的输入端通过交流排与交流侧母线9连接，熔断器21连接在交流排与交流侧母线9之间，滤波电容12与电能转换器11连接，电能转换器11输出端负极通过负极单元排14与负极汇流排15连接，电能转换器11输出端正极通过正极单元排16与电抗器13输入端连接，电抗器13输出端与正极汇流排17连接，负极汇流排15和正极汇流排17分别通过转接排与负极输出铜排和正极输出铜排连接。此处的负极输出铜排和正极输出铜排即为负极水冷铜排35和正极水冷铜排32。

[0036] 柜体7的底部设有底座76，底座76包括边框761和加强梁762，边框构成方形结构固定连接在柜体7的底板上，加强梁平行设置在边框构成方形结构中，加强梁的两端部分别连接在边框上，加强梁的顶部连接在底板上。边框和加强梁均为U型槽钢结构，边框和加强梁上均设有长条形减重孔763。底座的设置避免了柜体直接与地面接触，容易出现柜体下部受潮、被腐蚀的现象，进而延长了柜体的使用寿命；而且柜体直接与地面接触，容易使柜体底部的热量散发不出去，导致温度过高，造成功能器件损坏；加强梁的设置增加了底座的结构强度，底座上减重孔的设计一方面有利于轻量化设计，另一方面减重孔起到通风散热的作用，可对柜体底部进行散热，进而保护内部功能器件；底座为框架结构，不仅起到使柜体与底面分离的作用，还起到通风散热的作用。

[0037] 柜体7内设有用于安装电器元件8的电器安装框架18，电器安装框架18包括多个立柱和多个横梁19，立柱的两端部分别安装在柜体底部和顶部，横梁19水平安装在立柱上，横梁19将电器安装框架18分割成多层，每层结构均相同。立柱包括四角立柱22和中间立柱23，四角立柱22构成电器安装框架18的四边，中间立柱23将电器安装框架18的每一层分割成前腔室和后腔室，前腔室设有托板24，托板24固定安装在横梁19上，托板24的左右两侧部均设有向上翻的翻边，电能转换器11和滤波电容12安装在托板24上；电抗器13通过支脚25安装在后腔室中，支脚25的一端固定连接在电抗器13的底部，支脚25的另一端固定连接在横梁

19上。

[0038] 电能转换器11包括整流二极管模块、IGBT模块、控制模块、复合母排和滤波电容，二极管模块包括了三相桥式整流电路，二极管模块输出端通过复合母排与滤波电容输入端电连接，滤波电容输出端与IGBT模块输入端电连接，IGBT模块输出端与直流输出排电连接；二极管模块设有二极管水冷板，IGBT模块设有IGBT水冷板，二极管水冷板和IGBT水冷板均包括水冷板和设置在水冷板内的冷却管路，冷却管路为U型或S型，水冷板上冷却管路的进水口设有进水快插接头26、出水口设有出水快插接头27，二极管水冷板和IGBT水冷板通过进水快插接头26和出水快插接头27与水冷机构连通。

[0039] 水冷机构包括进水横管28、进水竖管29、回水横管30和回水竖管31，进水横管28的一端与总进水管5连通，进水横管28的另一端与进水竖管29连通，进水竖管29通过水管与二极管水冷板和IGBT水冷板上的进水快插接头26连通；二极管水冷板和IGBT水冷板上的出水快插接头27通过水管与回水竖管31连通，回水横管30的一端与回水竖管31连通，回水横管30的另一端与总回水管6连通。由于二极管模块需要整流即将交流变成直流，在这一过程中整流二极管和GBT驱动板会产生大量的热量，容易导致整流二极管和GBT驱动板温度过高无法正常工作。二极管水冷板和IGBT水冷板的设置实现了对整流二极管和IGBT驱动板的冷却，避免整流二极管和IGBT驱动板出现高温烧毁的情况。

[0040] 水冷机构包括还包括正极水冷铜排32、正极水冷铜排进水管33、正极水冷铜排回水管34、负极水冷铜排35、负极水冷铜排进水管36和负极水冷铜排回水管37，正极水冷铜排32的进水口通过正极水冷铜排进水管33与总进水管5连通，正极水冷铜排32的出水口通过正极水冷铜排回水管34与总回水管6连通；负极水冷铜排35的进水口通过负极水冷铜排进水管36与总进水管5连通，负极水冷铜排35的出水口通过负极水冷铜排回水管37与总回水管6连通。

[0041] 正极水冷铜排和负极水冷铜排作为输出结构，当汇流排与铜排连接会出现高温情况，所以本发明在铜排内设置冷却水路形成正极水冷铜排和负极水冷铜排，通过水冷对铜排进行降温，与风冷方式比较，该水冷方式对铜排进行降温更加直接，效果更好。

[0042] 风冷机构包括设置在柜体7前门71上的栅格通风孔72、安装在后门73上的风机、设置柜体7顶板和侧壁上的通风孔74，在前门71的内侧与栅格通风孔72对应的位置设有滤网，后门73上设有用于安装风机的安装孔75。后门上的风机与前门上的栅格通风孔、顶板和侧板上的通风孔形成对流，对制氢电源柜内的元器件进行风冷；也方便了柜体内功能器件的散热。

[0043] 本发明采用水冷和风冷结合的方式，实现对汇流排、电能转换器及柜体内部空间的冷却，大大提高了制氢电源柜的冷却和散热效果，减少了汇流排、电能转换器及其它电器元件的损坏率，延长了制氢电源柜的使用寿命。

[0044] 本发明制氢电源柜的使用过程为：将每个单元柜的输入铜排接入380V交流电，将各个单元柜正确连接在一起后，首先启动水冷风冷机构，再进行整个设备的启动和参数设置。

[0045] 以上结合附图对本发明进行了示例性描述，显然本发明具体实现。并不受上述方式的限制，只要采用了本发明技术方案进行的各种非实质性的改进，或未经改进将本发明的构思和技术方案直接应用于其它场合的，均在本发明的保护范围之内。

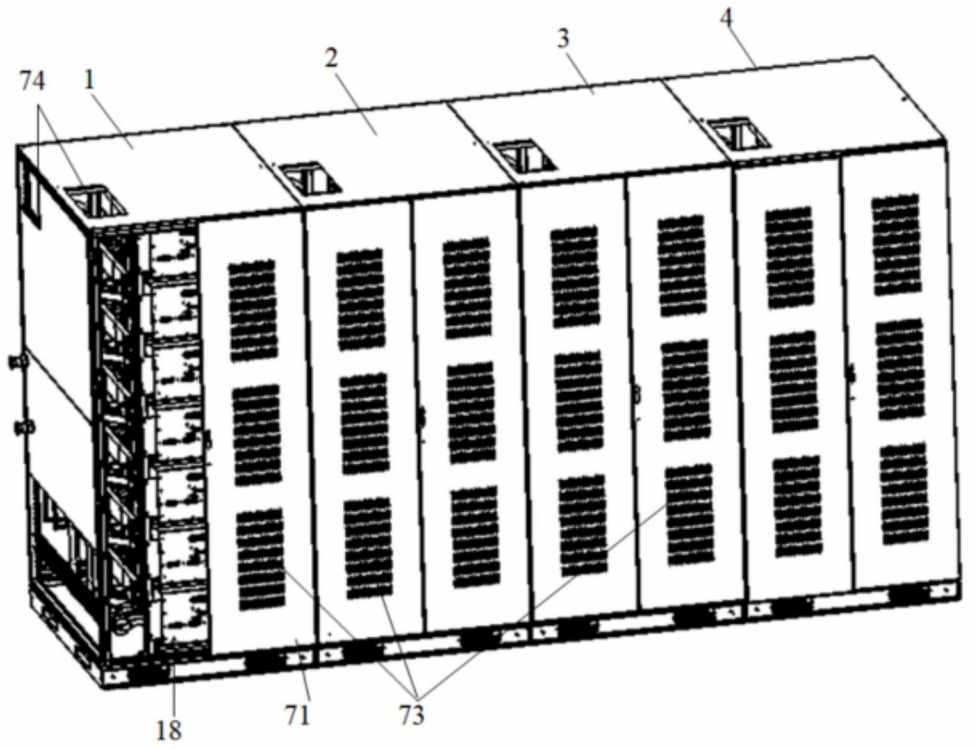


图1

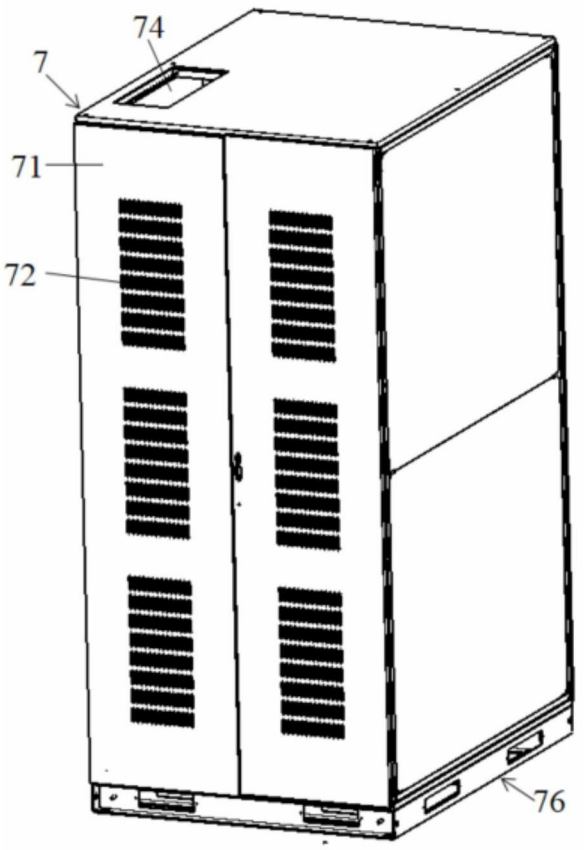


图2

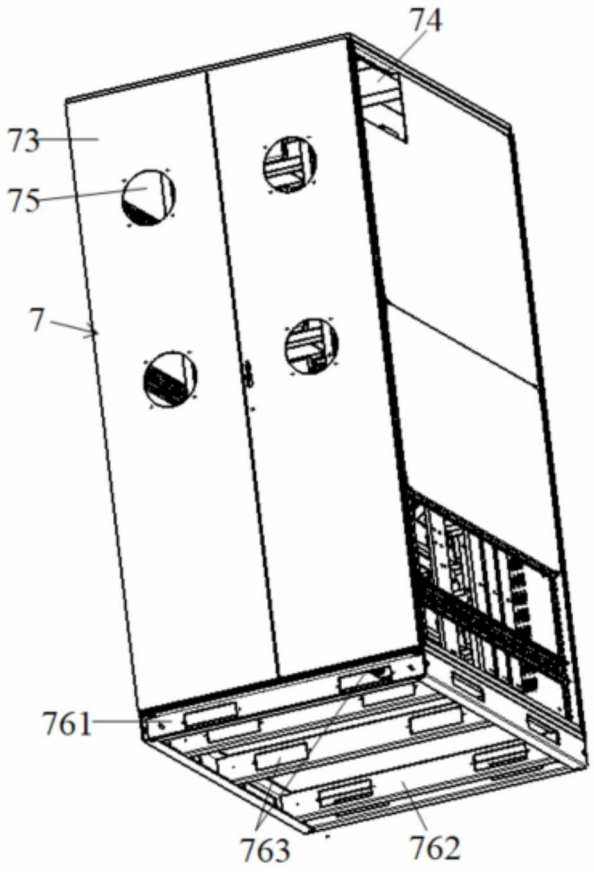


图3

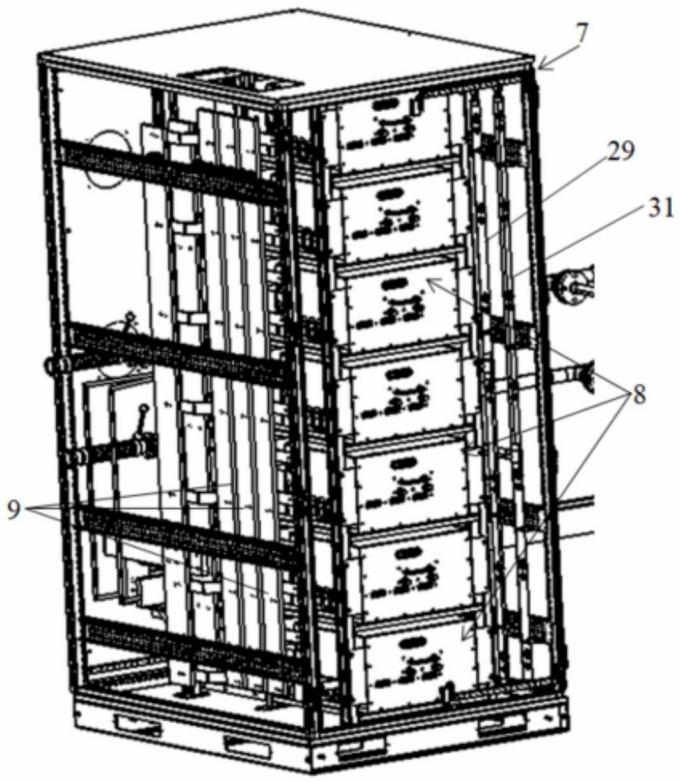


图4

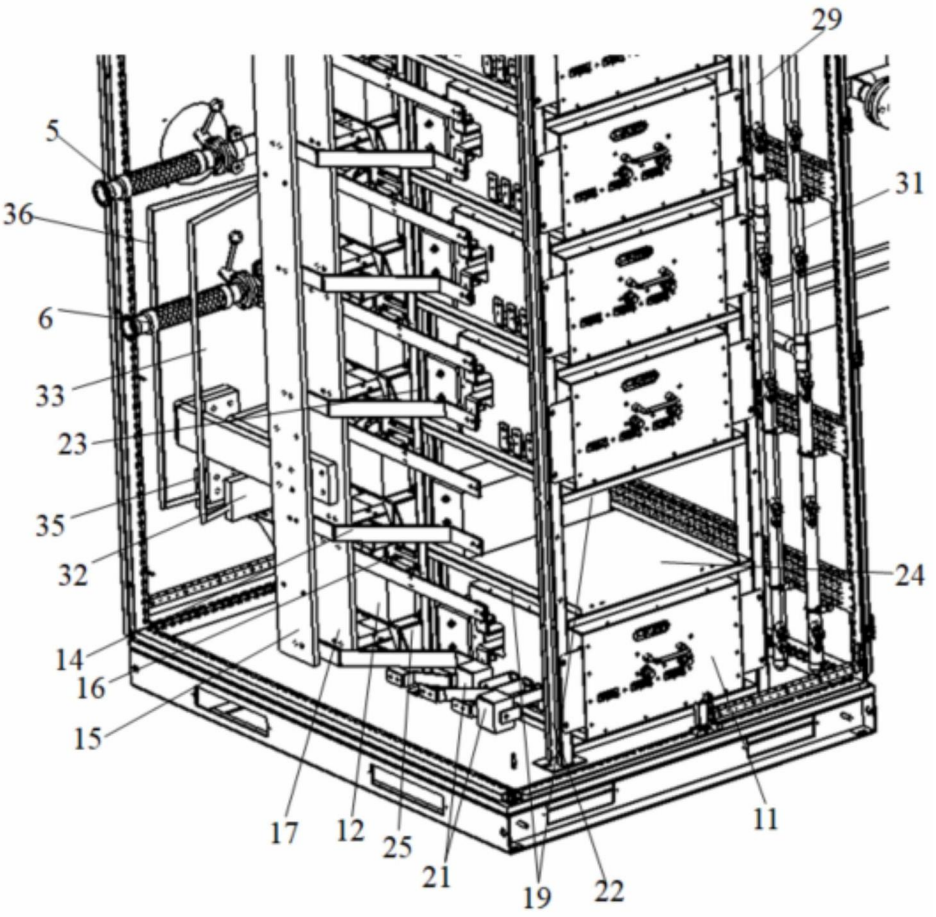


图5

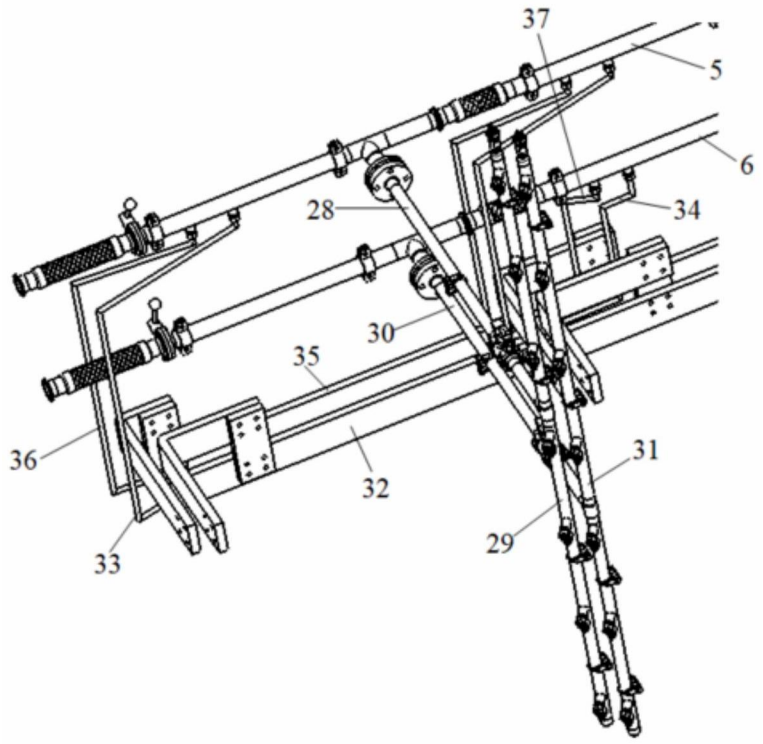


图6

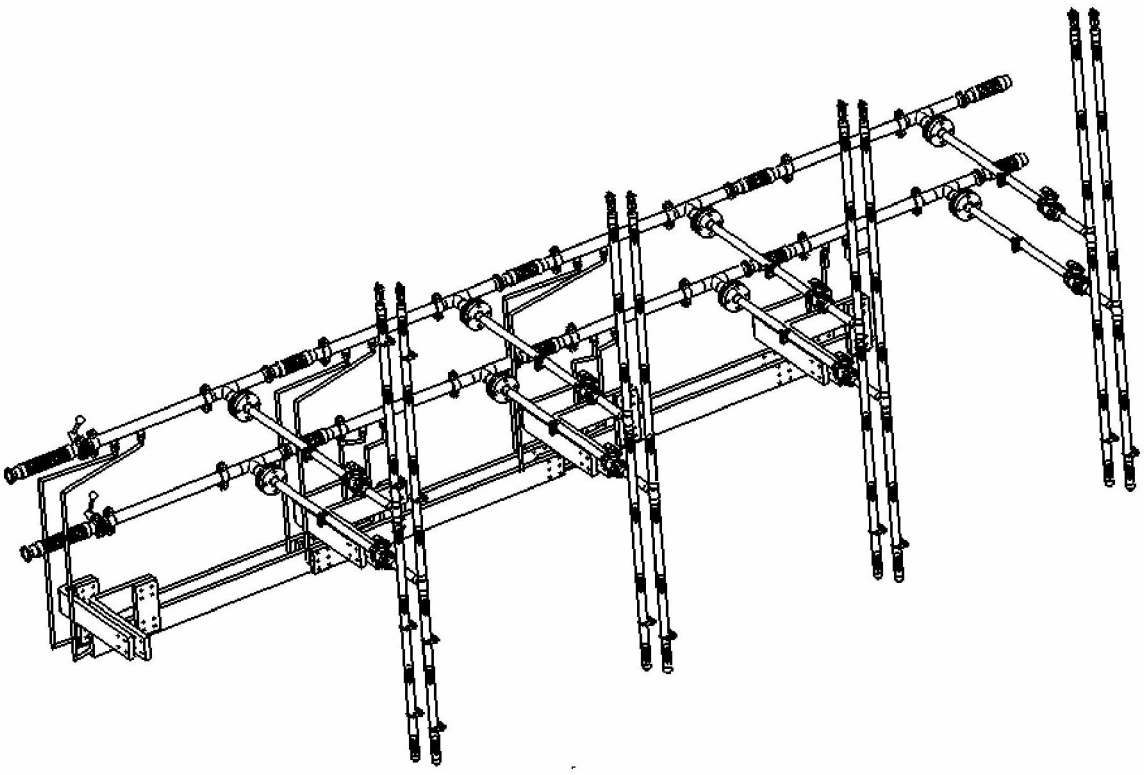


图7

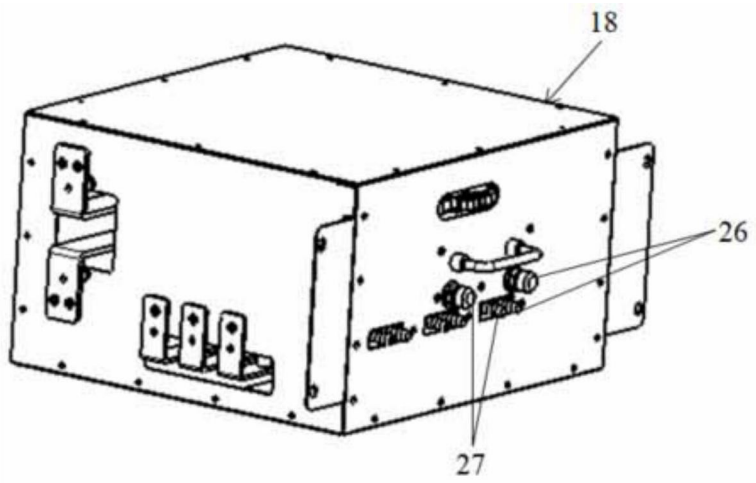


图8

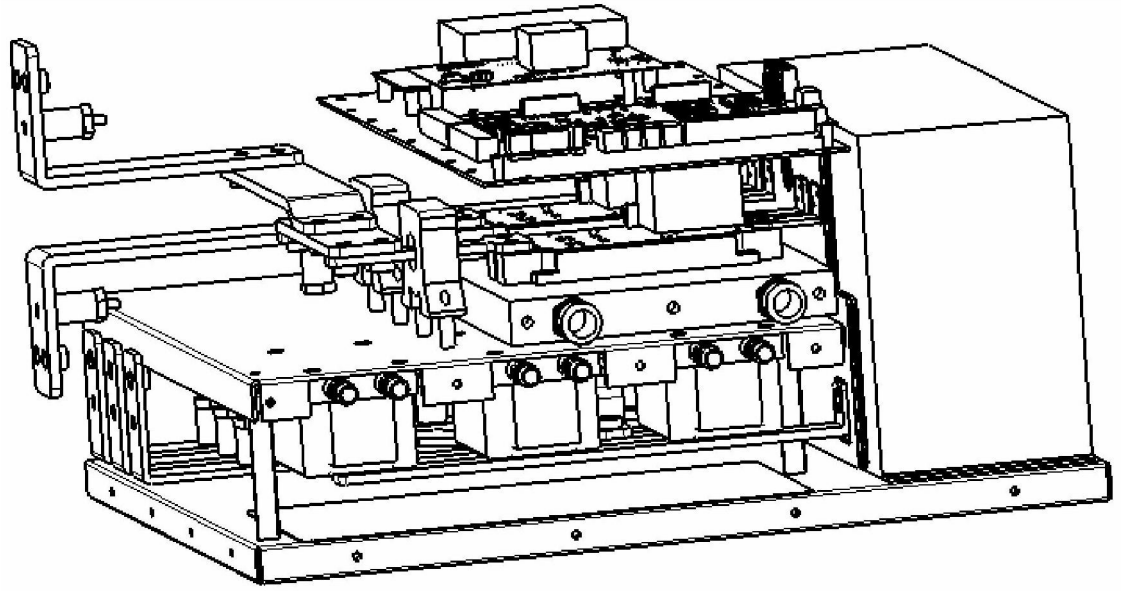


图9