

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织  
国际局

(43) 国际公布日  
2024年3月21日 (21.03.2024)



(10) 国际公布号  
**WO 2024/055641 A1**

- (51) 国际专利分类号: **H02J 1/08** (2006.01)      **H02J 1/10** (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2023/098411
- (22) 国际申请日: 2023年6月5日 (05.06.2023)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权: 202211130470.0      2022年9月15日 (15.09.2022)      CN
- (71) 申请人: 超聚变数字技术有限公司 (XFUSION DIGITAL TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国河南省郑州市郑东新区龙子湖智慧岛正商博雅广场1号楼9层, Henan 450000 (CN)。
- (72) 发明人: 刘造 (LIU, Zao); 中国河南省郑州市郑东新区龙子湖智慧岛正商博雅广场1号楼9层, Henan 450000 (CN)。
- (74) 代理人: 北京同立钧成知识产权代理有限公司 (LEADER PATENT & TRADEMARK FIRM); 中国北京市海淀区西直门北大街32号枫蓝国际A座8F-6, Beijing 100082 (CN)。
- (81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD,

(54) Title: POWER SUPPLY MODULE AND POWER SUPPLY METHOD

(54) 发明名称: 一种电源模组和供电方法

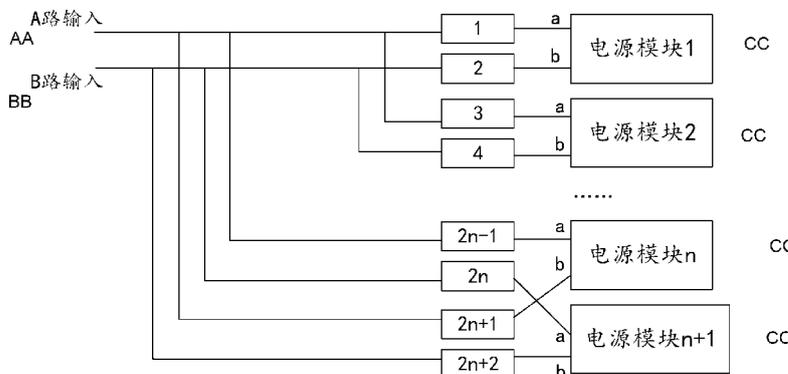


图 15

AA Input A  
 BB Input B  
 CC Power module

(57) Abstract: A power supply module and a power supply method. The power supply module comprises (n+1) power modules and 2(n+1) input connectors, the input connectors being used for connecting a power supply and the power modules, each power module being connected to two input connectors, and n being a positive integer. On the basis of the positions of the 2(n+1) input connectors, when 2n input connectors among the 2(n+1) input connectors are connected to power supply inputs of the power supply, and the (2a+1)th input connector and the (2a+2)th input connector among the 2(n+1) input connectors are not connected to the power supply inputs of the power supply, the (n+1) power modules in the power supply module implement power supply, a being a non-negative integer, and a being less than or equal to n. The power modules can be flexibly compatible with 2(n+1) and 2n power supply inputs, and when 2n power supply inputs are used, the (2a+1)th input connector and the (2a+2)th input connector are not connected to the power supply inputs, thereby saving connection interfaces and avoiding affecting normal power supply.

WO 2024/055641 A1

SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ,  
UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

- (84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要: 一种电源模组和供电方法, 该电源模组包括 $(n+1)$ 个电源模块和 $2(n+1)$ 个输入连接器, 输入连接器用于连接供电电源和电源模块; 每个电源模块连接两个输入连接器;  $n$ 为正整数; 基于 $2(n+1)$ 个输入连接器的位置, 当 $2(n+1)$ 个输入连接器中的 $2n$ 个输入连接器接入供电电源的供电输入,  $2(n+1)$ 个输入连接器中的第 $(2a+1)$ 个输入连接器和第 $(2a+2)$ 个输入连接器不接入供电电源的供电输入的情况下, 电源模组中的 $(n+1)$ 个电源模块实现供电;  $a$ 为非负整数,  $a$ 小于或等于 $n$ 。该电源模块可以灵活兼容 $2(n+1)$ 和 $2n$ 的支路供电输入, 当采用 $2n$ 的支路供电输入, 第 $(2a+1)$ 个输入连接器和第 $(2a+2)$ 个输入连接器不接入供电输入, 这样, 节约了连接接口, 也不影响正常供电。

## 一种电源模组和供电方法

5 本申请要求于 2022 年 09 月 15 日提交中国专利局、申请号为 202211130470.0、申请名称为“一种电源模组和供电方法”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

## 技术领域

本申请涉及电源领域，尤其涉及一种电源模组和供电方法。

## 10 背景技术

随着计算技术的发展，数据中心的规模越来越大，企业对供电系统的密度、成本和能效要求也越来越高。许多应用领域需要通过大规模计算设备进行数据存储、数据交换或者数据计算等操作实现相应的功能。通常把对该大规模计算设备进行放置和管理的地方称为数据中心或计算机房。计算设备的电源承担着为计算设备负载供电，确保负载的正常运行  
15 的作用。现有的计算设备的电源通常采用冗余电源的设计，以提高计算设备的可靠性，确保计算设备的正常供电。

一般来说，每个数据中心的配置都是特定的。由于特定的系统和部件，数据中心可容纳的计算设备也是固定的，想要改变特定计算设备组的配置非常的耗时和昂贵。

## 20 发明内容

本申请实施例提供了一种电源模组和供电方法，可以兼容  $2(n+1)$  和  $2n$  的支路供电输入。当接收  $2(n+1)$  的支路供电输入，电源模组中的  $(n+1)$  个电源模块实现供电；当接收  $2n$  的支路供电输入，电源模组中的  $(n+1)$  个电源模块仍能实现供电。在现有数据中心的配置不支持的情况下，例如供电电源和配电列头柜的接口数量不足，需要进行机房改造的情况下，可以采用  $2n$  的支路供电输入，节约供电电源和配电列头柜的接口，避免机房改造。  
25

第一方面，本申请实施例提供了一种电源模组，包括  $(n+1)$  个电源模块和  $2(n+1)$  个输入连接器：输入连接器用于连接供电电源和电源模块；每个电源模块包括第一输入端口和第二输入端口，第一输入端口和第二输入端口分别连接一个输入连接器；其中， $n$  为正整数；基于  $2(n+1)$  个输入连接器的位置，当  $2(n+1)$  个输入连接器中的  $2n$  个输入连接器接入供电电源的供电输入， $2(n+1)$  个输入连接器中的第  $(2a+1)$  个输入连接器和第  $(2a+2)$  个输入连接器不接入供电电源的供电输入的情况下，电源模组中的  $(n+1)$  个电源模块实现供电，其中， $a$  为非负整数， $a$  小于或等于  $n$ 。  
30

本申请实施例提供的电源模块为  $n+1$  的电源配置形式，并且该电源模块可以灵活兼容  $2(n+1)$  和  $2n$  的支路供电输入。这样，在现有数据中心的配置支持的情况下，例如供电电源和配电列头柜的接口数量充足的情况下，可以采用  $2(n+1)$  的支路供电输入；在现有数据中心的配置不支持的情况下，例如供电电源和配电列头柜的接口数量不足，需要进行机房改造的情况下，可以采用  $2n$  的支路供电输入，第  $(2a+1)$  个输入连接器和第  $(2a+2)$  个  
35

输入连接器不接入供电输入，节约供电电源和配电列头柜的接口，这样，既避免了机房改造，也不影响正常供电。

其中，基于  $2(n+1)$  个输入连接器的位置是为了说明第  $(2a+1)$  个输入连接器和第  $(2a+2)$  个输入连接器是在  $2(n+1)$  个输入连接器中的位置次序，以及第  $(2a+1)$  个输入连接器和第  $(2a+2)$  个输入连接器是两个相邻的输入连接器。例如，当  $2(n+1)$  个输入连接器是一行/一列放置的，则按从左到右/从上到下的顺序可以标识出第  $(2a+1)$  个输入连接器和第  $(2a+2)$  个输入连接器；当  $2(n+1)$  个输入连接器是两行放置的，则可以按照先左到右再上到下的方式，即第一行第一个、第一行第二个的顺序标识出第  $(2a+1)$  个输入连接器和第  $(2a+2)$  个输入连接器；当  $2(n+1)$  个输入连接器放置在两块区域，则可以按照第一区域第一个、第一区域第二个的顺序标识出第  $(2a+1)$  个输入连接器和第  $(2a+2)$  个输入连接器；这里不再一一列举。

结合第一方面，在一种可能的实施方式中， $(n+1)$  个电源模块包括第一电源模块和第二电源模块，其中，第一电源模块的第一输入端口连接第  $(2b+1)$  个输入连接器；第一电源模块的第二输入端口连接第  $(2a+1)$  个输入连接器；第二电源模块的第一输入端口连接第  $(2b+2)$  个输入连接器；第二电源模块的第二输入端口连接第  $(2a+2)$  个输入连接器； $b$  为非负整数， $b$  小于或等于  $n$ ， $b$  不等于  $a$ 。

在一种可能的实施方式中，当  $2(n+1)$  个输入连接器中的  $2n$  个输入连接器接入供电电源的供电输入， $2(n+1)$  个输入连接器中的第  $(2a+1)$  个输入连接器和第  $(2a+2)$  个输入连接器不接入供电电源的供电输入的情况下，第一电源模块和第二电源模块接收供电电源的一路供电输入并实现供电； $(n+1)$  个电源模块中除第一电源模块和第二电源模块的  $(n-1)$  个电源模块接收供电电源的两路供电输入并实现供电。

这样的连接方式，第  $(2a+1)$  个输入连接器和第  $(2a+2)$  个输入连接器不接入供电输入，但由于电源模组中的  $(n+1)$  个电源模块为双输入电源，且第  $(2a+1)$  个输入连接器和第  $(2a+2)$  个输入连接器分别接入的为两个电源模块，即第一电源模块和第二电源模块，因此该第一电源模块和第二电源模块接收到的为单路供电。通常对于双输入电源来说，当双输入电源只接收到一路供电，会触发告警机制，输出供电异常的指示信息。因此本申请实施例提供的电源模组中的第一电源模块和第二电源模块可以兼容接收双输入供电和单输入供电，当该两个电源模块只接收到一路供电，不会产生告警，并为负载正常供电。

可选的，电源模组包括  $2(n+1)$  个输入连接器，两两为一组，第  $(2a+1)$  个输入连接器和第  $(2a+2)$  个输入连接器可以是最后一组（即最后两个）输入连接器，也可以是任意一组输入连接器。

结合第一方面，在一种可能的实施方式中， $2(n+1)$  个输入连接器中除第  $(2a+1)$  个输入连接器和第  $(2a+2)$  个输入连接器之外，所有第奇数个输入连接器连接供电电源的一路供电输入，所有第偶数个输入连接器连接供电电源的另一路供电输入；若所有第奇数个输入连接器连接的一路供电输入故障，则另一路供电输入为所有第偶数个输入连接器连接的  $n$  个电源模块供电， $n$  个电源模块包括  $(n+1)$  个电源模块中除第一电源模块的电源模块；或者，所有第偶数个输入连接器连接的一路供电输入故障，则另一路供电输入为所有第奇数个输入连接器连接的  $n$  个电源模块供电， $n$  个电源模块包括  $(n+1)$  个电源模块中除第二电源模块的电源模块；或者，若  $(n+1)$  个电源模块中一个电源模块故障，则剩余的  $n$  个

电源模块供电。

结合第一方面，在一种可能的实施方式中，第 $(2a+1)$ 个输入连接器和第 $(2a+2)$ 个输入连接器为扩展输入连接器， $2(n+1)$ 个输入连接器中除第 $(2a+1)$ 个输入连接器和第 $(2a+2)$ 个输入连接器的 $(2n-2)$ 个输入连接器为非扩展输入连接器，扩展输入连接器和非扩展输入连接器的标识不同。

其中，固定输入连接器和扩展输入连接器可以是易于区分的。例如：固定输入连接器和扩展输入连接器的接口类型可以不同；或者，固定输入连接器和扩展输入连接器的材质可以不同；或者，固定输入连接器和扩展输入连接器的展示标识可以不同，例如将扩展输入连接器进行特殊标识，如将扩展输入连接器的接口用虚线框标识出来；又例如在相关的使用说明书中注明固定输入连接器或扩展输入连接器的标识；等等。

结合第一方面，在一种可能的实施方式中，输入连接器和电源模块之间通过印刷电路板 PCB 和/或背板连接。连接方式可以包括线缆、铜条等。

其中，输入连接器和电源模块相互独立，之间可以通过连接线缆或者铜条等方式连接。可选的，输入连接器和电源模块之间还可以通过 PCB 板连接，PCB 板的一端可以通过插接、线缆连接等方式连接电源模组，PCB 板的另一端可以通过插接、线缆连接等方式连接输入连接器，输入连接器基于该 PCB 板与电源模组连接；可选的，输入连接器还可以通过线缆或者铜条等方式和背板连接，PCB 板的一端连接背板，PCB 板的另一端可以通过插接、线缆连接等方式连接输入连接器，输入连接器基于 PCB 板和背板与电源模组连接；可选的，输入连接器和电源模块之间还可以通过背板连接，背板的一端可以通过插接、线缆连接等方式连接电源模组，背板的另一端可以通过插接、线缆连接等方式连接输入连接器，输入连接器基于该背板与电源模组连接。

结合第一方面，在一种可能的实施方式中， $a$  等于  $n$ ；基于 $(n+1)$ 个电源模块和 $2(n+1)$ 个输入连接器的位置，第 $n$ 个电源模块的第一输入端口连接第 $(2n-1)$ 个输入连接器；第 $n$ 个电源模块的第二输入端口连接第 $(2n+1)$ 个输入连接器；第 $(n+1)$ 个电源模块的第一输入端口连接第 $2n$ 个输入连接器；第 $(n+1)$ 个电源模块的第二输入端口连接第 $(2n+2)$ 个输入连接器。

以按照业界通用的接口习惯，输入连接器是按照顺序连接的，因此最后一组（即最后两个）输入连接器作为扩展输入连接器，最后两个电源模块作为接收到单路供电输入的电源模块。这里，提供了一种最可能的连接方式，充分适配了用户的接口习惯，具有实际应用的普适性。

第二方面，本申请实施例提供了一种供电方法，该方法包括：电源模组接收供电电源提供的双路供电输入；电源模组基于双路供电输入为负载供电；电源模组包括 $(n+1)$ 个电源模块和 $2(n+1)$ 个输入连接器：输入连接器用于连接供电电源和电源模块；每个电源模块包括第一输入端口和第二输入端口，第一输入端口和第二输入端口分别连接一个输入连接器；其中， $n$  为正整数；基于 $2(n+1)$ 个输入连接器的位置，当 $2(n+1)$ 个输入连接器中的 $2n$ 个输入连接器接入供电电源的供电输入， $2(n+1)$ 个输入连接器中的第 $(2a+1)$ 个输入连接器和第 $(2a+2)$ 个输入连接器不接入供电电源的供电输入的情况下，电源模组中的 $(n+1)$ 个电源模块实现供电，其中， $a$  为非负整数， $a$  小于或等于  $n$ 。

本申请实施例提供的供电方法应用于配置形式为  $n+1$  的电源配置形式的电源模块，并

且该电源模块可以灵活兼容  $2(n+1)$  和  $2n$  个支路供电输入。当该电源模组接收到  $2n$  个支路供电输入，电源模组中的  $(n+1)$  个电源模块均实现供电。这样，在现有数据中心的配置支持的情况下，例如供电电源和配电列头柜的接口数量充足的情况下，可以采用  $2(n+1)$  的支路供电输入；在现有数据中心的配置不支持的情况下，例如供电电源和配电列头柜的接口数量不足，需要进行机房改造的情况下，可以采用  $2n$  的支路供电输入，第  $(2a+1)$  个输入连接器和第  $(2a+2)$  个输入连接器不接入供电输入，节约供电电源和配电列头柜的接口，这样，既避免了机房改造，也不影响正常供电。

结合第二方面，在一种可能的实施方式中， $(n+1)$  个电源模块包括第一电源模块和第二电源模块，其中，第一电源模块的第一输入端口连接第  $(2b+1)$  个输入连接器；第一电源模块的第二输入端口连接第  $(2a+1)$  个输入连接器；第二电源模块的第一输入端口连接第  $(2b+2)$  个输入连接器；第二电源模块的第二输入端口连接第  $(2a+2)$  个输入连接器； $b$  为非负整数， $b$  小于或等于  $n$ ， $b$  不等于  $a$ 。

在一种可能的实施方式中，当  $2(n+1)$  个输入连接器中的  $2n$  个输入连接器接入供电电源的供电输入， $2(n+1)$  个输入连接器中的第  $(2a+1)$  个输入连接器和第  $(2a+2)$  个输入连接器不接入供电电源的供电输入的情况下，第一电源模块和第二电源模块接收供电电源的一路供电输入并实现供电； $(n+1)$  个电源模块中除第一电源模块和第二电源模块的  $(n-1)$  个电源模块接收供电电源的两路供电输入并实现供电。

这样的连接方式，第  $(2a+1)$  个输入连接器和第  $(2a+2)$  个输入连接器不接入供电输入，但由于电源模组中的  $(n+1)$  个电源模块为双输入电源，且第  $(2a+1)$  个输入连接器和第  $(2a+2)$  个输入连接器分别接入的为两个电源模块，即第一电源模块和第二电源模块，因此该第一电源模块和第二电源模块接收到的为单路供电。通常对于双输入电源来说，当双输入电源只接收到一路供电，会触发告警机制，输出供电异常的指示信息。因此本申请实施例提供的电源模组中的第一电源模块和第二电源模块可以兼容接收双输入供电和单输入供电，当该两个电源模块只接收到一路供电，不会产生告警，并为负载正常供电。

可选的，电源模组包括  $2(n+1)$  个输入连接器，两两为一组，第  $(2a+1)$  个输入连接器和第  $(2a+2)$  个输入连接器可以是最后一组（即最后两个）输入连接器，也可以是任意一组输入连接器。

结合第一方面，在一种可能的实施方式中， $2(n+1)$  个输入连接器中除第  $(2a+1)$  个输入连接器和第  $(2a+2)$  个输入连接器之外，所有第奇数个输入连接器连接供电电源的一路供电输入，所有第偶数个输入连接器连接供电电源的另一路供电输入；若所有第奇数个输入连接器连接的一路供电输入故障，则另一路供电输入为所有第偶数个输入连接器连接的  $n$  个电源模块供电， $n$  个电源模块包括  $(n+1)$  个电源模块中除第一电源模块的电源模块；或者，所有第偶数个输入连接器连接的一路供电输入故障，则另一路供电输入为所有第奇数个输入连接器连接的  $n$  个电源模块供电， $n$  个电源模块包括  $(n+1)$  个电源模块中除第二电源模块的电源模块；或者，若  $(n+1)$  个电源模块中一个电源模块故障，则剩余的  $n$  个电源模块供电。

第三方面，本申请实施例提供了一种计算设备，该计算设备包括电源模组和负载；电源模组用于基于双路供电输入为负载供电；电源模组包括  $(n+1)$  个电源模块和  $2(n+1)$  个输入连接器；输入连接器用于连接供电电源和电源模块；每个电源模块包括第一输入端

口和第二输入端口，第一输入端口和第二输入端口分别连接一个输入连接器；其中， $n$  为正整数；基于  $2(n+1)$  个输入连接器的位置，当  $2(n+1)$  个输入连接器中的  $2n$  个输入连接器接入供电输入， $2(n+1)$  个输入连接器中的第  $(2a+1)$  个输入连接器和第  $(2a+2)$  个输入连接器不接入供电输入的情况下，电源模组中的  $(n+1)$  个电源模块实现供电，其中，  
5 a 为非负整数， $a$  小于或等于  $n$ 。

负载包括计算设备中需要供电的电子元器件等等，例如处理器、存储器、芯片等等。

结合第三方面，在一种可能的实施方式中， $(n+1)$  个电源模块包括第一电源模块和第二电源模块，其中，第一电源模块的第一输入端口连接第  $(2b+1)$  个输入连接器；第一电源模块的第二输入端口连接第  $(2a+1)$  个输入连接器；第二电源模块的第一输入端口连接  
10 第  $(2b+2)$  个输入连接器；第二电源模块的第二输入端口连接第  $(2a+2)$  个输入连接器； $b$  为非负整数， $b$  小于或等于  $n$ ， $b$  不等于  $a$ 。

在一种可能的实施方式中，当  $2(n+1)$  个输入连接器中的  $2n$  个输入连接器接入供电电源的供电输入， $2(n+1)$  个输入连接器中的第  $(2a+1)$  个输入连接器和第  $(2a+2)$  个输入连接器不接入供电电源的供电输入的情况下，第一电源模块和第二电源模块接收供电电  
15 源的一路供电输入并实现供电； $(n+1)$  个电源模块中除第一电源模块和第二电源模块的  $(n-1)$  个电源模块接收供电电源的两路供电输入并实现供电。

这样的连接方式，第  $(2a+1)$  个输入连接器和第  $(2a+2)$  个输入连接器不接入供电输入，但由于电源模组中的  $(n+1)$  个电源模块为双输入电源，且第  $(2a+1)$  个输入连接器和第  $(2a+2)$  个输入连接器分别接入的为两个电源模块，即第一电源模块和第二电源模块，  
20 因此该第一电源模块和第二电源模块接收到的为单路供电。通常对于双输入电源来说，当双输入电源只接收到一路供电，会触发告警机制，输出供电异常的指示信息。因此本申请实施例提供的电源模组中的第一电源模块和第二电源模块可以兼容接收双输入供电和单输入供电，当该两个电源模块只接收到一路供电，不会产生告警，并为负载正常供电。

可选的，电源模组包括  $2(n+1)$  个输入连接器，两两为一组，第  $(2a+1)$  个输入连接器和第  $(2a+2)$  个输入连接器可以是最后一组（即最后两个）输入连接器，也可以是任意  
25 一组输入连接器。

结合第三方面，在一种可能的实施方式中， $2(n+1)$  个输入连接器中除第  $(2a+1)$  个输入连接器和第  $(2a+2)$  个输入连接器之外，所有第奇数个输入连接器连接供电电源的一路供电输入，所有第偶数个输入连接器连接供电电源的另一路供电输入；若所有第奇数个  
30 输入连接器连接的一路供电输入故障，则另一路供电输入为所有第偶数个输入连接器连接的  $n$  个电源模块供电， $n$  个电源模块包括  $(n+1)$  个电源模块中除第一电源模块的电源模块；或者，所有第偶数个输入连接器连接的一路供电输入故障，则另一路供电输入为所有第奇数个输入连接器连接的  $n$  个电源模块供电， $n$  个电源模块包括  $(n+1)$  个电源模块中除第二电源模块的电源模块；或者，若  $(n+1)$  个电源模块中一个电源模块故障，则剩余的  $n$  个  
35 电源模块供电。

结合第三方面，在一种可能的实施方式中，电源模组基于  $2(n+1)$  个输入连接器一一连接  $2(n+1)$  条输入线以接收供电电源的供电输入，负载包括处理器件；处理器件，用于当检测到  $2(n+1)$  条输入线在位且供电正常，并且  $(n+1)$  个电源模块的第一输入端口和第二输入端口均有供电输入，则确定电源模组为供电正常状态。这里，计算设备中的处理

器件可以是中央处理器 CPU、带外控制器等等具有数据处理能力的器件；供电正常状态指的是电源模组中的电源模块接收到供电并且能够为负载提供稳定电能。在这种实现方式下，当电源模组中  $(n+1)$  个电源模块均接收到两路供电输入，则认为该电源模组为供电正常状态。

5 结合第三方面，在一种可能的实施方式中，电源模组基于  $2(n+1)$  个输入连接器中的  $2n$  个输入连接器一一连接  $2n$  条输入线以接收供电电源的供电输入，负载包括处理器件；处理器件，用于当检测到  $2n$  条输入线在位且供电正常，并且  $(n+1)$  个电源模块中  $(n-1)$  个电源模块的第一输入端口和第二输入端口均有供电输入， $(n+1)$  个电源模块中 2 个电源模块的一个输入端口具有供电输入，则确定电源模组为供电正常状态。通常对于双输入电  
10 源来说，当双输入电源只接收到一路供电，会触发告警机制，输出供电异常的指示信息。在这种实现方式下，电源模组中的两个电源模块可以兼容接收双输入供电和单输入供电，即当该两个电源模块只接收到一路供电，不会产生告警并为负载正常供电，则认为这种情况下的电源模组为供电正常状态。

15 可选的，计算设备记录电源模组中的可以兼容接收双输入供电和单输入供电的两个电源模块的标识，处理器件，还用于基于标识检测到该两个电源模块只接收到一路供电输入，除该两个电源模块的其他  $(n-1)$  个电源模块的第一输入端口和第二输入端口均有供电输入，则确定电源模组为供电正常状态。

20 可选的，计算设备记录电源模组中的可以兼容接收双输入供电和单输入供电的两个电源模块的标识，处理器件，还用于基于标识检测到该两个电源模块只接收到一路供电输入，并且该两个电源模块中一个电源模块接收到的是供电电源的一路供电输入，另一个电源模块接收到的是供电电源的另一路供电输入；除该两个电源模块的其他  $(n-1)$  个电源模块的第一输入端口和第二输入端口均有供电输入，则确定电源模组为供电正常状态。

25 第四方面，本申请实施例提供了一种整机柜，该整机柜包括柜体、电源模组和负载；电源模组和负载设置于整机柜的柜体之中；柜体和外部双路供电电源连接，电源模组用于基于双路供电输入为负载供电；电源模组包括  $(n+1)$  个电源模块和  $2(n+1)$  个输入连接器；输入连接器用于连接供电电源和电源模块；每个电源模块包括第一输入端口和第二输入端口，第一输入端口和第二输入端口分别连接一个输入连接器；其中， $n$  为正整数；基于  $2(n+1)$  个输入连接器的位置，当  $2(n+1)$  个输入连接器中的  $2n$  个输入连接器接入供电输入， $2(n+1)$  个输入连接器中的第  $(2a+1)$  个输入连接器和第  $(2a+2)$  个输入连接器  
30 不接入供电输入的情况下，电源模组中的  $(n+1)$  个电源模块实现供电，其中， $a$  为非负整数， $a$  小于或等于  $n$ 。这里，电源模组可以参考上述第一方面或第二方面或第三方面的相关描述，这里不再赘述。

#### 附图说明

35 为了更清楚地说明本申请实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 为本申请实施例提供的一种数据中心的结构示意图；

- 图 2 为本申请实施例提供的一种计算机架的结构框架图；  
图 3 为本申请实施例提供的一种电源配置形式的结构示意图；  
图 4 为本申请实施例提供的又一种电源配置形式的结构示意图；  
图 5 为本申请实施例提供的一种服务器的结构框架图；  
5 图 6 为本申请实施例提供的一种电源模块的架构图；  
图 7 为本申请实施例提供的一种电源模块的结构示意图；  
图 8 为本申请实施例提供的一种电源模块中双路转换开关的结构示意图；  
图 9 为本申请实施例提供的一种电源模块和输入连接器的连接方式示意图；  
图 10 为本申请实施例提供的又一种电源模块和输入连接器的连接方式示意图；  
10 图 11 为本申请实施例提供的又一种电源模块和输入连接器的连接方式示意图；  
图 12 为本申请实施例提供的又一种电源模块和输入连接器的连接方式示意图；  
图 13 为本申请实施例提供的又一种电源模块和输入连接器的连接方式示意图；  
图 14 为本申请实施例提供的一种供电电源和输入连接器的连接方式示意图；  
图 15 为本申请实施例提供的又一种电源模块和输入连接器的连接方式示意图；  
15 图 16 为本申请实施例提供的又一种电源模块和输入连接器的连接方式示意图；  
图 17 为本申请实施例提供的一种电子设备的结构示意图。

### 具体实施方式

下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例进行描述。

- 20 本申请的说明书和权利要求书及所述附图中的术语“第一”、“第二”、“第三”和“第四”等是用于区别不同对象，而不是用于描述特定顺序。此外，术语“包括”和“具有”以及它们任何变形，意图在于覆盖不排他的包含。例如包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备没有限定于已列出的步骤或单元，而是可选地还包括没有列出的步骤或单元，或可选地还包括对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

- 25 在本说明书中使用的术语“部件”、“模块”、“系统”等用于表示计算机相关的实体、硬件、固件、硬件和软件的组合、软件、或执行中的软件。例如，部件可以是但不限于，在处理器上运行的进程、处理器、对象、可执行文件、执行线程、程序和/或计算机。通过图示，在终端设备上运行的应用和终端设备都可以是部件。一个或多个部件可驻留在进程和/或执行线程中，部件可位于一个计算机上和/或分布在 2 个或更多个计算机之间。此外，这些部件可从在上面存储有各种数据结构的各种计算机可读介质执行。部件可例如根据具有一个或多个数据分组(例如来自与本地系统、分布式系统和/或网络间的另一部件交互的二个部件的数据，例如通过信号与其它系统交互的互联网)的信号通过本地和/或远程进程来通信。

- 35 目前，许多应用领域需要通过大规模计算设备进行数据存储、数据交换或者数据计算等操作实现相应的功能。

通常把对该大规模计算设备进行放置和管理的地方称为数据中心或计算机房。具体而言，数据中心可以为数据计算、网络传输、数据存储等各种信息技术(information technology, it)应用业务的提供中心，其可以具备高速可靠的内外部网络环境、系统化的监控支持手段及大规模场地和机房设施等一系列的环境条件，能够实现 it 基础设施、业务应用、数据的

统一与运维管理。

如图 1 所示,图 1 示例性的示出了一种数据中心 100,数据中心 100 包括计算机房 101、一个或多个计算机架 102、供电电源 103、供电电源 104。其中,计算机架 102 中可以放置多个计算设备/网络设备,例如服务器、交换机等等。供电电源 103 或供电电源 104 用于为计算机架 102 中放置的计算设备供电,示例性的,供电电源 103 或供电电源 104 可以提供交流电(alternating current, ac)和/或直流电(direct current, dc)。

在一些实施例中,供电电源 103 和供电电源 104 为独立的两路输入,每个计算机架 102 可以接收一路或两路输入。

在一些实施例中,图 1 示出的数据中心 100 的供电系统可以为  $2n$  系统(也称  $n+n$  系统), $n$  代表市电。即供电电源 103 和供电电源 104 提供的为独立的两路市电,供电电源 103 和供电电源 104 也可以分别称为初级电力系统(主电力输入)和次级电力系统(备电力输入)。这两路供电电源均接入到计算设备,当一路供电输入发生故障时,计算设备可以自动切换到另一路供电输入为计算设备供电。这样,提高了数据中心 100 的供电稳定性。本申请实施例也可以将供电电源 103 和供电电源 104 提供的两路输入分别称为 A 路输入和 B 路输入。

在一些实施例中,数据中心 100 的供电系统还可以为  $n+1$  系统, $n+1$  是一路市电加一路发电机,也是两路供电电源接入到计算设备;在一些实施例中,数据中心 100 的供电系统还可以为  $2n+1$  系统, $2n+1$  是两路市电外加发电机做后备,为两路供电电源接入到计算设备,再加上发电机作为备份供电电源。

下面,以上述数据中心 100 中的计算机架 102 为例,示例性说明计算机架中的具体结构配置。如图 2 所示,图 2 示例性的示出了一种计算机架 102 的正面示意图(左)和背面示意图(右),该计算机架 102 中示例性放置了三个服务器,分别为服务器 201,服务器 202 和服务器 203。计算机架 102 配置了配电列头柜 211 和配电列头柜 212,其中,配电列头柜 211 和配电列头柜 212 分别连接了一路供电输入。配电列头柜 211 和配电列头柜 212 靠近用电设备安装,用于为用电设备(如服务器 201,服务器 202 和服务器 203)提供电力。结合上述图 1 可以看出,供电电源 103 和供电电源 104 分别连接每个计算机架 102 的两个配电列头柜,为每个计算机架 102 提供两路供电输入。示例性的,图 2 中 A 路输入(供电电源 103)提供到配电列头柜 212,B 路输入(供电电源 104)提供到配电列头柜 211。

其中,图 2 中示出的配电列头柜 211 和配电列头柜 212 均配置了 7 个供电接口 213,用于与用电设备连接。

服务器中包括多个电源接口 214,例如图 2 中示出的服务器 201 中包括 12 个电源接口 214,服务器 202 和服务器 203 中均包括 2 个电源接口 214。连接电源接口 214 和供电接口 213,即实现服务器和供电电源的电连接。

本申请实施例中,电源接口 214 也可以称为输入连接器。输入连接器用于提供电电源模块和供电电源的连接。

在一些实施例中,服务器可以配置各种类型的电源配置形式,例如:

配置形式一: $n$  电源配置,表示该服务器有  $n$  个电源模块即可正常工作,且在配置上是  $n$  个电源模块。没有备份电源,那么在其中 1 个电源模块故障的情况下,则  $n-1$  个电源模块的供电不足,从而影响业务实现,难以保证供电可靠性。

示例性的，服务器 202 和服务器 203 中的电源配置形式为  $n$  为 1 的电源配置，其中的 2 个电源接口为 1 个电源模块的两个接口，即该电源模块中的电源类型为双输入电源。图 2 中服务器 202（服务器 203 同理）中的 2 个电源接口被框在一起，表示了该 2 个电源接口为同一个电源模块的电源接口。

5 配置形式二： $n+n$  电源配置，表示该服务器有  $n$  个电源模块即可正常工作，但在配置上是  $2n$  个电源模块，其中  $n$  个电源模块是作为冗余电源备份的。数据中心提供两路供电输入，每路供电输入连接  $n$  个电源模块，当一路供电出现故障，也可以通过另一路的电源提供正常工作所需的电力。这种情况下，每个电源模块连接一路供电输入，电源类型可以为单输入电源。

10 示例性的，如图 3 所示，图 3 示出了  $5+5$  的电源配置形式，即有 5 个电源作为备份。服务器功率 15kw，每个电源模块 3kw，数据中心分别提供 A 路输入 5 支路和 B 路输入 5 支路，总计 10 支路输入对应到每个电源模块，其中 A 路和 B 路相互独立。如果 A 路掉电，B 路依然可提供  $3\text{kw} \times 5 = 15\text{kw}$  的供电给服务器；如果故障 1 个电源，剩下的 9 个电源具备  $3\text{kw} \times 9 = 27\text{kw}$  的供电给服务器。在 A 路或 B 路其中 1 路掉电或者其中 1 个电源模块故障的  
15 情况下，业务不受影响，保证了供电可靠性。

然而，上述配置方式二，在输入不掉电的情况下，理论上最大可提供  $3\text{kw} \times 10 = 30\text{kw}$  的供电能力给服务器，但是服务器只有 15kw，存在巨大的成本浪费，并且同时占据了服务器内部的空间，影响了服务器内部的空间密度。

配置形式三： $n+1$  电源配置，表示该服务器有  $n$  个电源模块即可正常工作，但在配置  
20 上是  $n+1$  个电源模块，其中一个电源模块是作为冗余电源备份的。数据中心提供两路供电输入，每路供电输入连接  $n+1$  个电源模块，当一路供电出现故障，也可以通过另一路的电源提供正常工作所需的电力。这种情况下，每个电源模块需要连接两路供电输入，电源类型为双输入电源。

示例性的，如图 4 所示，图 4 示出了  $5+1$  的电源配置形式，即有 1 个电源作为备份。  
25 服务器功率 15kw，每个电源模块 3kw，数据中心分别提供 A 路输入 6 支路和 B 路输入 6 支路，总计 12 支路输入对应到每个电源模块，其中 A 路和 B 路相互独立。如果 A 路掉电，B 路可提供  $3\text{kw} \times 6 = 18\text{kw}$  供电能力；故障 1 个电源，则有  $3\text{kw} \times 5 = 15\text{kw}$  的供电能力。在 A 路或 B 路其中 1 路掉电或者其中 1 个电源模块故障的情况下，业务不受影响，保证了供电  
30 可靠性。并且，此配置相比  $5+5$  的电源配置形式，电源数量从 10 个下降到 6 个，成本下降 40%，同时大大节省了服务器内部空间。

在实际应用中，一些具有高配置要求的服务器的计算机架可以接收  $2n$  个备用电源支持，一些计算机架可以接收  $n+1$  个备用电源支持，并且一些计算机架可以从一个或多个单独的电源供应器接收并行电源。利用来自特定电力系统的支持为特定类型的电力冗余配置每个机架可能是昂贵和耗时的，因为每个配置可能需要特定上游系统和组件的特定配置  
35 来为计算机架建立匹配的电力支持冗余。

可以看出，上述配置形式三相比于配置形式二，能够在实现同样可靠性的情况下，减少电源数量，然而配置形式三所需的支路比配置形式二所需的支路多两条。例如上述  $5+1$  的电源配置形式下需要 A 路输入 6 支路和 B 路输入 6 支路，总计 12 支路输入对应到每个电源模块，即  $n+1$  的电源配置形式下需要  $2(n+1)$  的支路输入；而  $5+5$  的电源配置形式下

需要 A 路输入 5 支路和 B 路输入 5 支路，总计 10 支路输入对应到每个电源模块，即  $n+n$  的电源配置形式下需要  $2n$  的支路输入。

5 在一些场景中，结合上述图 2 进行说明，计算机架 102 配置了双路供电输入的配电列头柜 211 和配电列头柜 212，其中配电列头柜 211 和配电列头柜 212 分别提供 7 个供电接口。服务器 202 包括 2 个电源接口，需要分别插入配电列头柜 211 和配电列头柜 212 的一个供电接口，服务器 203 也包括 2 个电源接口，需要分别插入配电列头柜 211 和配电列头柜 212 的一个供电接口。对于服务器 201 来说，服务器 201 具有 12 个电源接口，需要分别插入配电列头柜 211 和配电列头柜 212 的 6 个供电接口。然而，配电列头柜 211 和配电列头柜 212 分别只有 7 个供电接口，在连接了服务器 202 和服务器 203 后，各只剩下 5 个供电接口供服务器 201 连接。

10 在这种情况下，若想要使服务器 201、服务器 202 和服务器 203 均正常工作，需要为计算机架 102 增加两个配电列头柜，该两个配电列头柜分别为服务器 201 再提供一个供电接口。一般来说，每个配电列头柜不止一个供电接口，添加的这两个配电列头柜使用率较低。并且，每个配电列头柜均需要连接一路供电输入，例如配电列头柜 212 连接 A 路输入（供电电源 103），配电列头柜 211 连接 B 路输入（供电电源 104）。若新增加两个配电列头柜，则该两个配电列头柜分别需要连接供电电源 103 和供电电源 104。即供电电源 103 和供电电源 104 还需分别提供一条支路。

20 然而，一般来说，每个数据中心 100 的配置都是特定的。由于特定的系统和部件，改变特定计算设备组的配置可能是耗时和昂贵的，例如对于增加供电电源的线路、接口；安装新增的配电列头柜；提供供电电源和新增配电列头柜的连接线路以及新增配电列头柜和计算设备的连接线路等等。这样的改变可能需要重新添加、移除等各种系统和组件配置，并且可能涉及到对于数据中心 100 的占地面积、墙壁空间等的改变；甚至数据中心 100 中的各种系统和组件的重新配置可能需要暂时将某些系统和组件离线，即还可能需要将计算单元进行停机来实现特定系统和组件中的改变，从而加重改造成本。

25 本申请实施例，提供了一种电源模组，该电源模组为  $n+1$  的电源配置形式，并且该电源模组可以灵活兼容  $2(n+1)$  和  $2n$  的支路供电输入。这样，在现有数据中心的配置支持的情况下，例如供电电源和配电列头柜的接口数量充足的情况下，可以采用  $2(n+1)$  的支路供电输入；在现有数据中心的配置不支持的情况下，例如供电电源和配电列头柜的接口数量不足，需要进行机房改造的情况下，可以采用  $2n$  的支路供电输入，节约供电电源和配电列头柜的接口，避免机房改造。

30 其中，该电源模组可以应用于任何需要供电的电子设备中，例如服务器 201。在上述图 2 的示例中，服务器 201 具有 12 个输入连接器，需要分别插入配电列头柜 211 和配电列头柜 212 的 6 个供电接口。然而，配电列头柜 211 和配电列头柜 212 分别只有 7 个供电接口，在连接了服务器 202 和服务器 203 后，各只剩下 5 个供电接口供服务器 201 连接。基于本申请实施例提供的电源模组，服务器 201 只需连接 10 个供电接口，电源模组就可以为服务器 201 实现可靠供电。

本申请实施例，电子设备具体可以为计算机设备或者存储设备、无线设备、网络设备等。本申请实施例以电子设备为服务器 201 作为示例进行描述。

下面首先对本申请实施例涉及到的服务器 201 的结构进行说明和描述。

如图 5 所述，图 5 示出了一种服务器 201 的结构示意图。服务器 201 包括机箱 301 及设于机箱 301 内的转接板 302、电源模组 303、背板 304、输入连接器 305 以及多种电子器件（图 5 中未示出）。

5 需说明的是，图 5 示意的结构并不构成对服务器 201 的具体限定。在本申请另一些实施例中，服务器 201 可以包括比图示更多或更少的部件，或者组合某些部件，或者拆分某些部件，或者不同的部件布置。图示的部件可以以硬件，软件或软件和硬件的组合实现。示例性的，服务器 201 还包括风扇模组、硬盘模组等。风扇模组可以针对服务器 201 内的发热源(如 cpu、内存、硬盘模组等)进行散热，能够及时带走机箱 301 内的大量热量，保证  
10 服务器 201 的稳定运行；硬盘模组具有良好的可扩充性能，可以为服务器 201 提供有效的存储资源。

可以理解的是，机箱 301 为具备较好的强度的壳体结构，能够起到保护服务器 100 的内部元器件的作用。多种电子器件可以为服务器内的多种用电器件，其可以为但不仅限于为中央处理器（central processing unit, cpu）、内存、通用串行总线（universal serial bus, usb）、复杂可编程逻辑器件（complex programmable logic device, cpld）、闪存 flash 等。  
15 而每种用电器件的数量可以为一个、两个、三个、.....、多个等，对此不做限制。

转接板 302 包括电源转接板，是一种能把电源接口的电转接出来的电路板。在一些实施例中，转接板 302 连接有电源模组 303，转接板 302 可以是印刷电路板（printed circuit board, pcb），该 pcb 板在垂直于电源模组 303 的方向上导通，将电源模组 303 中多个电  
20 源模块对应的引脚插入垂直方向的一条线上，可以实现电源模组 303 和转接板 302 的连接。可选的，还可以在 pcb 板（转接板 302）的相应位置插上相应的端口，使得该端口与电源模组 303 中多个电源模块连接，如此可以实现电源模组 303 和转接板 302 的连接。

在一些实施例中，转接板 302 可以携带子板并将功率分配给予子板，以便实现电气连接和信号传输，其中携带方式包括插接、焊接、线缆连接等。可选的，转接板 302 一般为 PCB，  
25 上面可以安装组成计算机的主要电路系统，一般还可以有 bios 芯片、i/o 控制芯片、键盘和面板控制开关接口、指示灯插接件、扩充插槽、主板及插卡的直流电源供电接插件等元器件。本申请实施例中，转接板 302 连接有电源模组 303，连接方式不限于插接、线缆连接等等。

背板 304 是一种承载子板或线卡的主板，可实现自定义功能。背板用于支撑其他电路板、器件和器件之间的相互连接，并为所支撑的器件提供电电源和数据信号的电路板或硬  
30 件连接框架，以便获得适当的电气连接和信号传输，引导整个系统在逻辑上顺利运行。在示出的图 5 中，转接板 302 插接在背板 304 上。

电源模组 303 可以接收服务器 201 外部的供电电源（图 5 中未示出）的供电，并为服务器 201 内的用电器件(如 cpu、内存、usb 等)供电，从而实现服务器 201 整体的供电架构，  
35 保证服务器 201 的长期高效运转。其中，电源模组 303 中可以基于供电需求配置一个或多个电源模块。

输入连接器 305 用于连接电源模组 303 和外部的供电电源，为电源模组 303 和外部的供电电源提供连接接口。输入连接器 305 上配置的接口类型可以是 c13、c19 等。

可选的，输入连接器 305 可以通过线缆或者铜条等方式连接电源模组 303，输入连接

器 305 连接外部的供电电源，向电源模组 303 供电。

可选的，输入连接器 305 可以通过线缆或者铜条等方式连接转接板 303，转接板 302 连接有电源模组 303。输入连接器 305 连接外部的供电电源，基于转接板 302 向电源模组 303 供电。

5 可选的，输入连接器 305 可以通过线缆或者铜条等方式连接背板 304，转接板 302 插在背板 304 上，转接板 302 连接有电源模组 303。输入连接器 305 连接外部的供电电源，基于背板 304 和转接板 302 向电源模组 303 供电。

需要注意的是，在一些实施例中，电源模组 303 和输入连接器 305 通常都是一体的，一个电源搭载一个或两个输入连接器在一个壳体里，输入连接器提供对外连接接口，该整体为一个电源模块。如图 6 所示，图 6 的电源配置为 2+2 配置形式（即  $n$  为 2），在配置上是 4 个电源模块，其中 2 个电源模块是作为冗余电源备份的。图 6 中，4 个电源模块都是独立的，每个电源模块包括一个电源和一个输入连接器，即图 6 中示出的每个电源模块的类型为单输入电源。这种情况下，数据中心提供两路供电输入，每路供电输入连接 2 个电源模块。每个电源模块连接一路供电输入，当一路供电出现故障，也可以通过另一路的电源提供正常工作所需的电力。可以看出，在图 6 中，4 个电源模块中每个电源模块中的电源和输入连接器都是固定连接在一个壳体里的，即电源和输入连接器是不可拆卸连接的。

本申请实施例，电源模组 303 和输入连接器 305 互相独立，电源模组 303 和输入连接器 305 之间可以通过连接线缆或者铜条等方式连接。

在一些实施例中，回顾上述图 5，转接板 302 连接有电源模组 303，连接方式不限于插接、线缆连接等等。进一步的，由于电源模组 303 和输入连接器 305 互相独立，输入连接器 305 和转接板 303 之间可以通过线缆或者铜条等方式连接，输入连接器 305 基于转接板 302 与电源模组 303 连接，可选的，输入连接器 305 可以通过线缆或者铜条等方式和背板 304 连接，输入连接器 305 基于转接板 302 和背板 304 与电源模组 303 连接。

在一些实施例中，背板 304 连接有电源模组 303，连接方式不限于插接、线缆连接等等。进一步的，由于电源模组 303 和输入连接器 305 互相独立，输入连接器 305 和背板 304 之间可以通过线缆或者铜条等方式连接，输入连接器 305 基于背板 304 与电源模组 303 连接。

本申请实施例，电源模组 303 和输入连接器 305 独立部署，为电源模组 303 和输入连接器 305 之间的连接方式提供了灵活连接的可能。基于对电源模组 303 和输入连接器 305 的连接方式的设计，能够将配置有  $n+1$  电源配置的电源模组 303 灵活兼容  $2(n+1)$  和  $2n$  的支路供电输入。这样，在现有数据中心的配置不支持的情况下，例如供电电源和配电列头柜的接口数量不足，需要进行机房改造的情况下，可以采用  $2n$  的支路供电输入，节约供电电源和配电列头柜的接口，避免机房改造。

35 下面以服务器 201 为例，对服务器 201 中的电源模组 303 的结构进行说明和描述。

参见图 7 所示的电源模组 303 的结构示意图，该电源模组 303 包括  $(n+1)$  个电源模块，每个电源模块包括一个电源和与该电源连接的双路转换开关，其中，每个电源包括两个端口，其中一个端口连接对应的双路转换开关，其中另一个端口连接负载，用于为负载供电。其中，负载可以是任意需要供电的设备、电子元器件等等，例如计算设备如服务器，

交换设备如交换机、路由器，电子元器件例如处理器、芯片等。其中，

双路转换开关的输入为双路，具体可以是 A 路输入和 B 路输入。A 路输入和 B 路输入分别通过输入连接器 305 连接到双路转换开关。双路转换开关可以在双路输入中的任一路掉电时，将输入自动切换为另一路，避免负载受到掉电影响。

5 在一些实施例中，双路转换开关可以设置其中一路输入例如 A 路输入为默认供电电源，电源一般可以基于该默认供电电源为负载供电，当默认供电电源发生掉电时，双路转换开关立即将输入切换为 B 路输入。可选的，当默认供电电源如 A 路输入恢复供电时，双路转换开关也可以将输入切回至默认供电电源。

10 具体的，双路转换开关的结构中可以集成先断后通 (break before make, sts) 切换，也可将 ac 整流成 dc 后合路，A, B 两路只有任意一路有电，电源均可正常工作。

如图 8 所示，图 8 中的左图为一种 sts 静态转换开关，可以实现不同供电电源之间的不间断切换。ac/dc 为输入为交流，输出为直流的电源变换器；ac/dc 变换器利用二次侧的整流二极管，整流高频率 ac 电压，接着以电容器使其平滑后，再转换成设定的 dc 输出电压。在一些实施例中，正常工作状态下，在默认供电电源处于正常的电压范围内，默认供电电源为负载供电。在默认供电电源发生故障时，自动切换到备用供电电源，默认供电电源恢复正常后，自动切换到默认供电电源。

15 图 8 中的右图中，dc/dc 为输入为直流，输出为直流的电源变换器；dc/dc 变换器可以在直流电路中将一个电压值的电能变为另一个电压值的电能。双路转换开关接收到两路输入，输入电能分别通过 ac/dc 变换器，将 ac 整流成 dc 后，然后两路 dc 电能再通过 dc/dc 变换器进行合路，输出一路预设电压值的电能。当其中一路供电电源发生故障，也不影响双路转换开关的输出。

20 在一些实施例中，上述电源模组 303 可以设置为一体的，具体地，双路转换开关可以集成于电源中，一方面可以减少装配操作，提高装配效率，另一方面，可以减小电源模组 303 的体积，节省空间，而且将双路转换开关集成在电源内部可以实现对双路转换开关的保护。

25 在一些实施例中，双路转换开关不设置在电源模组 303 中，而是设置在服务器 201 内。

30 可选的，上述电源模组 303 可以设置为可拆卸的，具体地，电源还可以连接开关插槽，双路转换开关可以通过该开关插槽插接于电源。可选的，回顾上述图 5，转接板 302 插接有电源模组 303，转接板 302 在垂直电源模组 303 的方向上导通，将电源模组 303 中多个电源模块对应的双路转换开关的引脚插入垂直电源模组 303 的方向的一条线上，可以实现电源模块和双路转换开关的连接。进一步地，还可以在转接板 302 的相应位置，具体可以为电源及其双路转换开关所在直线上的位置，插上相应的端口，使得端口与双路转换开关连接，如此可以将双路供电输入通过该端口输入至双路转换开关。这样，在一些应用场景（例如单路输入场景）下，还可以将双路转换开关拆除，直接利用电源为负载供电，提高了电源模组 303 的兼容性。

下面示出本申请实施例中电源模组 303 和输入连接器 305 的连接方式。本申请实施例提供了一种兼容  $2(n+1)$  和  $2n$  的支路供电输入的，基于对电源模组 303 和输入连接器 305 的连接方式的设计。可选的，该电源模组 303 的电源配置形式为  $n+1$  配置。

如图9所示，图9以上述图2中的服务器202为例，示出了一种电源配置形式为5+1配置的电源模组，n为5。图9中包括6个电源模块和12个输入连接器，该6个电源模块均为双输入电源模块，其中，10个固定输入连接器（输入连接器1~输入连接器10），2个扩展输入连接器（输入连接器11和输入连接器12）。每个电源模块包括a端口和b端口，每个电源模块通过连接两个输入连接器接收两路供电输入（A路输入和B路输入）。其中，输入连接器1、3、5、7、9、10分别连接电源模块1、2、3、4、5、6的a端口；输入连接器2、4、6、8、11、12分别连接电源模块1、2、3、4、5、6的b端口。本申请实施例，可以将a端口称为第一输入端口，b端口称为第二输入端口。

在一些实施例中，数据中心配置支持的情况下，例如供电电源和配电列头柜的接口数量、供电线等配置充足，输入连接器1、3、5、7、9、11连接A路输入，输入连接器2、4、6、8、10、12连接B路输入；如图9所示，在这种情况下，若服务器功率15kw，每个电源模块3kw，数据中心分别提供A路输入6支路和B路输入6支路，总计12支路输入对应到每个电源模块，其中A路和B路相互独立。

在供电正常情况下，6个电源模块可以提供 $3\text{kw} \times 6 = 18\text{kw}$ 供电能力。在供电异常情况下，例如如果A路输入掉电，B路输入的6个电源模块也可提供 $3\text{kw} \times 6 = 18\text{kw}$ 供电能力；又例如如果故障1个电源，则其余的5个电源有 $3\text{kw} \times 5 = 15\text{kw}$ 的供电能力。在A路或B路其中1路掉电或者其中1个电源模块故障的情况下，业务不受影响，保证了供电可靠性。

在一些实施例中，数据中心配置不支持的情况下，例如供电电源和配电列头柜的接口数量、供电线等配置不充足，输入连接器11和输入连接器12作为扩展输入连接器不进行连接，也不影响供电情况。如图10所示，其中，输入连接器1、3、5、7、9连接A路输入，输入连接器2、4、6、8、10连接B路输入；在这种情况下，若服务器功率15kw，每个电源模块3kw，数据中心分别提供A路输入5支路和B路输入5支路，总计10支路输入对应到每个电源模块，其中A路和B路相互独立。

可以看出，输入连接器9连接到电源模块5的a端口，输入连接器10连接到电源模块6的a端口；电源模块5和电源模块6接收到的只有1路输入，图10中，电源模块5接收到A路输入，电源模块6接收到B路输入。在供电正常情况下，6个电源模块可以提供 $3\text{kw} \times 6 = 18\text{kw}$ 供电能力。并且，此时6个电源模块只连接了10条支路，节约了配电列头柜的两个接口。

在供电异常情况下，例如如果A路输入掉电，B路输入的5个电源模块（电源模块1、2、3、4、6）也可提供 $3\text{kw} \times 5 = 15\text{kw}$ 供电能力；例如如果B路输入掉电，A路输入的5个电源模块（电源模块1、2、3、4、5）也可提供 $3\text{kw} \times 5 = 15\text{kw}$ 供电能力；又例如如果故障1个电源，则其余的5个电源有 $3\text{kw} \times 5 = 15\text{kw}$ 的供电能力。在A路或B路其中1路掉电或者其中1个电源模块故障的情况下，业务不受影响，保证了供电可靠性。

一般来说，电源模块和输入连接器之间都是按照顺序一对一连接的，供电电源/配电列头柜也是按照输入连接器从左到右的顺序和输入连接器进行连接的。上述图9和图10中，电源模块5和电源模块6连接的输入连接器并非按照顺序连接，即电源模块5并非连接输入连接器9和输入连接器10，电源模块6也并非连接输入连接器11和输入连接器12；本申请实施例通过一种交叉连接的方式，将电源模块5连接输入连接器9和输入连接器11，电源模块6连接输入连接器10和输入连接器12；从而能够支持将输入连接器11和输入连

接器 12 作为扩展输入连接器。在数据中心配置不支持的情况下，供电电源/配电列头柜按照输入连接器从左到右的顺序和前 10 个输入连接器进行连接。电源模块 1~电源模块 4 接收到双路输入供电，电源模块 5 和电源模块 6 接收到单路输入供电，也仍然可以实现正常供电和可靠供电。

5 并且，通常对于双输入电源来说，当双输入电源只接收到一路供电，会触发告警机制，输出供电异常的指示信息。因此本申请实施例提供的电源模组中的两个电源模块（如电源模块 5 和电源模块 6）可以兼容接收双输入供电和单输入供电，当该两个电源模块只接收到一路供电，不会产生告警，并为负载正常供电。

10 在一些实施例中，电源模块和输入连接器的连接方式不限于上述图 9 和图 10 中示出的连接方式，示例性的，电源模块 1、电源模块 2、电源模块 3 和电源模块 5 接收到双路输入供电，电源模块 4 和电源模块 6 接收到单路输入供电，这种情况下的连接方式可以如图 11 所示，将电源模块 4 连接输入连接器 7 和输入连接器 11，电源模块 6 连接输入连接器 8 和输入连接器 12；从而能够支持将输入连接器 11 和输入连接器 12 作为扩展输入连接器。

15 又示例性的，电源模块 1、电源模块 2、电源模块 3 和电源模块 6 接收到双路输入供电，电源模块 4 和电源模块 5 接收到单路输入供电，这种情况下的连接方式可以如图 12 所示，将电源模块 3 连接输入连接器 7 和输入连接器 8，电源模块 4 连接输入连接器 5 和输入连接器 11，电源模块 5 连接输入连接器 6 和输入连接器 12，电源模块 6 连接输入连接器 9 和输入连接器 10；从而能够支持将输入连接器 11 和输入连接器 12 作为扩展输入连接器。

20 可以理解的，电源模块和输入连接器的连接方式还可以有很多种，本申请实施例对此不做限制。

一般来说，按照业界通用的接口习惯，输入连接器是按照顺序连接的，因此会将最后两个输入连接器作为扩展输入连接器。对于用户来说，一个双输入电源对应两个输入连接器，以上述图 9 描述的服务器 201 为例，用户可观察到 12 个输入连接器，两两为一组，可以  
25 可以将最后一组（即最后两个）输入连接器作为扩展输入连接器，也可以将任意一组输入连接器作为扩展输入连接器。

30 在一些实施例中，扩展输入连接器可以是输入连接器 9 和输入连接器 10，固定输入连接器可以是输入连接器 1~输入连接器 8、输入连接器 11、输入连接器 12。此时，电源模块和输入连接器的连接方式可以是如图 13 所示，图 13 中，输入连接器 9 和输入连接器 10 作为扩展输入连接器不进行连接，其中，输入连接器 1、3、5、7、11 连接 A 路输入，输入连接器 2、4、6、8、12 连接 B 路输入；此时，电源模块 4 和电源模块 5 接收到一路供电输入，电源模块 4 接收到通过输入连接器 7 接入的 A 路输入，电源模块 5 接收到通过输入连接器 8 接入的 B 路输入。在供电电源供电正常情况下，6 个电源模块可以提供供电能力。并且，此时 6 个电源模块只连接了 10 条支路，节约了配电列头柜的两个接口。

35 可选的，扩展输入连接器可以是输入连接器 1 和输入连接器 2，固定输入连接器可以是输入连接器 3~输入连接器 12。其中具体的内部连接线路可以参考上述描述类推，这里不再赘述。

可选的，扩展输入连接器可以是输入连接器 3 和输入连接器 4，固定输入连接器可以

是输入连接器 1、输入连接器 2、输入连接器 5~输入连接器 12。其中具体的内部连接线路可以参考上述描述类推，这里不再赘述。

5 可选的，扩展输入连接器可以是输入连接器 5 和输入连接器 6，固定输入连接器可以是输入连接器 1~输入连接器 4、输入连接器 7~输入连接器 12。其中具体的内部连接线路可以参考上述描述类推，这里不再赘述。

可选的，扩展输入连接器可以是输入连接器 7 和输入连接器 8，固定输入连接器可以是输入连接器 1~输入连接器 6、输入连接器 9~输入连接器 12。其中具体的内部连接线路可以参考上述描述类推，这里不再赘述。

10 其中，以上述图 9（或图 10 或图 11 或图 12）描述的服务器 201 中的  $n+1$  个电源模块（ $n$  为 5）和输入连接器的连接方式为例，下面示出外部的配电列头柜和服务器 201 的连接方式。如图 14 所示，服务器 201 包括 10 个固定输入连接器（从左到右按顺序第 1 个输入连接器~第 10 个输入连接器对应图 14 中的输入连接器 1~输入连接器 10），2 个扩展输入连接器（从左到右按顺序第 11 个输入连接器~第 12 个输入连接器对应图 9 中的输入连接器 11~输入连接器 12）。

15 可以看出，在服务器 202 和服务器 203 均正常接入供电电源的情况下，配电列头柜 211 和配电列头柜 212 各剩下 5 个供电接口，不够将服务器 201 的 12 个输入连接器接满。而由于本申请实施例设计了一种服务器 201 中电源模块和输入连接器的连接方式（例如图 9），只需要将服务器 201 的 10 个输入连接器和供电电源连接，仍然可以实现对服务器 201 的正常供电以及可靠供电。

20 本申请实施例提供的一种电源模组，该电源模组中的电源类型为双输入电源，电源模组的电源配置形式为  $n+1$  配置。基于对电源模组 303 和输入连接器 305 的连接方式的设计，其中两个电源模块可以支持接收单输入供电和双输入供电，其余  $n-1$  个电源模块接收到的为双输入供电。 $(n+1)$  个电源模块需配备  $2(n+1)$  个输入连接器， $2(n+1)$  个输入连接器中有 2 个扩展输入连接器和  $2n$  个固定输入连接器。当  $2n$  个固定输入连接器和 2 个扩展输入连接器均接收到供电电源的供电输入， $(n+1)$  个电源模块可以实现对服务器 201 的正常供电以及可靠供电；当  $2n$  个固定输入连接器接收到供电电源的供电输入，2 个扩展输入连接器不接收供电电源的供电输入， $(n+1)$  个电源模块仍可以实现对服务器 201 的正常供电以及可靠供电。即电源模组可以兼容  $2(n+1)$  和  $2n$  的支路供电输入。

30 在实际应用中，电源模块和输入连接器之间的连接一旦连接好了就不用改变，可以直接安装在机架上。使用过程中，当数据中心配置支持的情况下，连接两个扩展输入连接器；当数据中心配置不支持的情况下，不连接两个扩展输入连接器，并不影响本申请实施例提供的电源模组的供电能力。并且，不连接两个扩展输入连接器，可以将配电列头柜上的接口分配给其他电子设备使用，在不改变数据中心的配置和构造的情况下，扩大了数据中心能够支持的设备规模。

35 在一些实施例中，多个输入连接器在展示上可以带有顺序标号，指示用户按照顺序与供电电源的接口连接。例如在服务器 201 的机柜上标识每个输入连接器的顺序标号，若该顺序标号从 1 开始，则标号为 1 的输入连接器即为本申请实施例中的输入连接器 1，标号为 2 的输入连接器即为本申请实施例中的输入连接器 2，以此类推；若该顺序标号从 0 开始，则标号为 0 的输入连接器即为本申请实施例中的输入连接器 1，标号为 1 的输入连接

器即为本申请实施例中的输入连接器 2，以此类推；若该顺序标号从 a 开始，则标号为 a 的输入连接器即为本申请实施例中的输入连接器 1，标号为 b 的输入连接器即为本申请实施例中的输入连接器 2，以此类推。图 14 中服务器 201 中的前 10 个输入连接器与供电电源的接口连接，最后 2 个输入连接器作为扩展输入连接器没有与供电电源的接口连接。

5 在一些实施例中，固定输入连接器和扩展输入连接器可以是易于区分的。例如：固定输入连接器和扩展输入连接器的接口类型可以不同；或者，固定输入连接器和扩展输入连接器的材质可以不同；或者，固定输入连接器和扩展输入连接器的展示标识可以不同，例如将扩展输入连接器进行特殊标识，如图 12 中服务器 201 中的最后两个输入连接器的接口用虚线框标识出来；又例如在相关的使用说明书中注明固定输入连接器或扩展输入连接器的标识；等等。

10

本申请实施例中，固定输入连接器也可以称为非扩展输入连接器。

上述描述了  $n+1$  的电源配置形式， $n$  为 5 的场景下的连接和供电情况。对于任意的  $n$  值，均可以采用本申请实施例的连接方式。

15 如图 15 所示，图 15 中包括  $(n+1)$  个电源模块和  $2(n+1)$  个输入连接器，输入连接器用于连接供电电源和电源模块。该  $(n+1)$  个电源模块均为双输入电源，每个电源模块包括第一输入端口和第二输入端口，第一输入端口和第二输入端口分别连接一个输入连接器； $n$  为正整数。

20 基于  $2(n+1)$  个输入连接器的位置，当  $2(n+1)$  个输入连接器中的  $2n$  个输入连接器接入供电电源的供电输入， $2(n+1)$  个输入连接器中的第  $(2a+1)$  个输入连接器和第  $(2a+2)$  个输入连接器不接入供电电源的供电输入的情况下，电源模组中的  $(n+1)$  个电源模块实现供电，其中， $a$  为非负整数， $a$  小于或等于  $n$ 。

25 其中，输入连接器用于连接供电电源和电源模块，将供电电源提供的电力传输到电源模块。其中， $2(n+1)$  个输入连接器包括  $2n$  个固定输入连接器（输入连接器 1~输入连接器  $2n$ ），2 个扩展输入连接器（第  $(2a+1)$  个输入连接器和第  $(2a+2)$  个输入连接器）。每个电源模块包括第一输入端口和第二输入端口，每个电源模块通过连接两个输入连接器接收两路供电输入（A 路输入和 B 路输入）。

30 需要说明的是，第  $(2a+1)$  个输入连接器和第  $(2a+2)$  个输入连接器可以是基于输入连接器的放置位置确定的，例如，当  $2(n+1)$  个输入连接器是一行/一列放置的，则按从左到右/从上到下的顺序可以标识出第  $(2a+1)$  个输入连接器和第  $(2a+2)$  个输入连接器；当  $2(n+1)$  个输入连接器是两行放置的，则可以按照先左到右再上到下的方式，即第一行第一个、第一行第二个的顺序标识出第  $(2a+1)$  个输入连接器和第  $(2a+2)$  个输入连接器；当  $2(n+1)$  个输入连接器放置在两块区域，则可以按照第一区域第一个、第一区域第二个的顺序标识出第  $(2a+1)$  个输入连接器和第  $(2a+2)$  个输入连接器；这里不再一一列举。

35 第  $(2a+1)$  个输入连接器和第  $(2a+2)$  个输入连接器还可以是基于输入连接器的预设的顺序标号确定的，本申请对此不做限制。

本申请实施例提供的电源模块为  $n+1$  的电源配置形式，并且该电源模块可以灵活兼容  $2(n+1)$  和  $2n$  的支路供电输入。这样，在现有数据中心的配置支持的情况下，例如供电电源和配电列头柜的接口数量充足的情况下，可以采用  $2(n+1)$  的支路供电输入；在现有数

据中心的配置不支持的情况下，例如供电电源和配电列头柜的接口数量不足，需要进行机房改造的情况下，可以采用 $2n$ 的支路供电输入，第 $(2a+1)$ 个输入连接器和第 $(2a+2)$ 个输入连接器不接入供电输入，节约供电电源和配电列头柜的接口，这样，既避免了机房改造，也不影响正常供电。

5 这里，由于第 $(2a+1)$ 个输入连接器和第 $(2a+2)$ 个输入连接器可以连接供电电源也可以不连接供电电源，第 $(2a+1)$ 个输入连接器和第 $(2a+2)$ 个输入连接器可以称为扩展输入连接器。在 $2(n+1)$ 个输入连接器中其余的 $2n$ 个输入连接器需要连接供电电源，该 $2n$ 个输入连接器可以称为固定输入连接器或者非扩展输入连接器。

10 在一种可能的实施方式中， $(n+1)$ 个电源模块包括第一电源模块和第二电源模块，其中，第一电源模块的第一输入端口连接第 $(2b+1)$ 个输入连接器；第一电源模块的第二输入端口连接第 $(2a+1)$ 个输入连接器；第二电源模块的第一输入端口连接第 $(2b+2)$ 个输入连接器；第二电源模块的第二输入端口连接第 $(2a+2)$ 个输入连接器； $b$ 为非负整数， $b$ 小于或等于 $n$ ，且 $b$ 不等于 $a$ 。

15 在一种可能的实施方式中，当 $2(n+1)$ 个输入连接器中的 $2n$ 个输入连接器接入供电电源的供电输入， $2(n+1)$ 个输入连接器中的第 $(2a+1)$ 个输入连接器和第 $(2a+2)$ 个输入连接器不接入供电电源的供电输入的情况下，第一电源模块和第二电源模块接收供电电源的一路供电输入并实现供电； $(n+1)$ 个电源模块中除第一电源模块和第二电源模块的 $(n-1)$ 个电源模块接收供电电源的两路供电输入并实现供电。

20 这样的连接方式，第 $(2a+1)$ 个输入连接器和第 $(2a+2)$ 个输入连接器不接入供电输入，但由于电源模组中的 $(n+1)$ 个电源模块为双输入电源，且第 $(2a+1)$ 个输入连接器和第 $(2a+2)$ 个输入连接器分别接入的为两个电源模块，即第一电源模块和第二电源模块，因此该第一电源模块和第二电源模块接收到的为单路供电。通常对于双输入电源来说，当双输入电源只接收到一路供电，会触发告警机制，输出供电异常的指示信息。因此本申请实施例提供的电源模组中的第一电源模块和第二电源模块可以兼容接收双输入供电和单  
25 输入供电，当该两个电源模块只接收到一路供电，不会产生告警，并为负载正常供电。

可选的，电源模组包括 $2(n+1)$ 个输入连接器，两两为一组，第 $(2a+1)$ 个输入连接器和第 $(2a+2)$ 个输入连接器可以是最后一组（即最后两个）输入连接器，也可以是任意一组输入连接器。

30 在一些实施例中， $2(n+1)$ 个输入连接器中除第 $(2a+1)$ 个输入连接器和第 $(2a+2)$ 个输入连接器之外，所有第奇数个输入连接器连接供电电源的一路供电输入，所有第偶数个输入连接器连接供电电源的另一路供电输入。第奇数个输入连接器即为第 $1、3、\dots、2n-1、2n+1$ 个输入连接器，第偶数个输入连接器即为第 $2、4、\dots、2n、2n+2$ 个输入连接器。若所有第奇数个输入连接器连接的一路供电输入故障，则另一路供电输入为所有第偶数个输入连接器连接的 $n$ 个电源模块供电， $n$ 个电源模块包括 $(n+1)$ 个电源模块中除第一电源模块的电源模块；或者，若所有第偶数个输入连接器连接的一路供电输入故障，则另一路  
35 供电输入为所有第奇数个输入连接器连接的 $n$ 个电源模块供电， $n$ 个电源模块包括 $(n+1)$ 个电源模块中除第二电源模块的电源模块；或者，若 $(n+1)$ 个电源模块中一个电源模块故障，则剩余的 $n$ 个电源模块供电。

在一些实施例中， $a$ 等于 $n$ ；基于 $(n+1)$ 个电源模块和 $2(n+1)$ 个输入连接器的位置，

第  $n$  个电源模块的第一输入端口连接第  $(2n-1)$  个输入连接器；第  $n$  个电源模块的第二输入端口连接第  $(2n+1)$  个输入连接器；第  $(n+1)$  个电源模块的第一输入端口连接第  $2n$  个输入连接器；第  $(n+1)$  个电源模块的第二输入端口连接第  $(2n+2)$  个输入连接器。

5 以按照业界通用的接口习惯，输入连接器是按照顺序连接的，因此最后一组（即最后两个）输入连接器作为扩展输入连接器，最后两个电源模块作为接收到单路供电输入的电源模块。这里，提供了一种最可能的连接方式，充分适配了用户的接口习惯，具有实际应用的普适性。下面以  $a$  等于  $n$  作出示例性的具体描述。

10 数据中心的配置支持的场景下，如图 15 所示， $2(n+1)$  个输入连接器接入供电输入，电源模组中的  $(n+1)$  个电源模块实现供电。若第奇数个输入连接器连接的一路供电输入故障，则第偶数个输入连接器连接的另一路供电输入为第偶数个输入连接器连接的  $(n+1)$  个电源模块提供电力；若  $(n+1)$  个电源模块中一个电源模块故障，则剩余的  $n$  个电源模块提供电力。

15 在一些实施例中，基于  $(n+1)$  个电源模块和  $2(n+1)$  个输入连接器的空间放置位置排序，第奇数个输入连接器连接一路供电输入，第偶数个输入连接器连接另一路供电输入。数据中心的配置不支持的场景下，输入连接器  $(2n+1)$  和输入连接器  $(2n+2)$  作为扩展输入连接器不进行连接，也不影响供电情况。

20 如图 16 所示，当  $2(n+1)$  个输入连接器中的连续  $2n$  个输入连接器接入供电输入，第  $(2n+1)$  个输入连接器和第  $(2n+2)$  个输入连接器不接入供电输入的情况下，电源模组中的  $(n+1)$  个电源模块实现供电。若第奇数个输入连接器连接的一路供电输入故障，则第偶数个输入连接器连接的另一路供电输入为第偶数个输入连接器连接的  $n$  个电源模块提供电力；若  $(n+1)$  个电源模块中一个电源模块故障，则剩余的  $n$  个电源模块提供电力。

25 可以看出，输入连接器  $(2n-1)$  连接到电源模块  $n$  的  $a$  端口，输入连接器  $2n$  连接到电源模块  $n$  的  $b$  端口；电源模块  $n$  和电源模块  $(n+1)$  接收到的只有 1 路输入，图 16 中，电源模块  $n$  接收到  $A$  路输入，电源模块  $(n+1)$  接收到  $B$  路输入。在供电电源供电正常情况下， $(n+1)$  个电源模块可以提供供电能力。在供电异常情况下，例如如果  $A$  路输入掉电， $B$  路输入的  $n$  个电源模块（电源模块 1、2、 $\dots$ 、 $n-1$ 、 $n+1$ ）也可提供供电能力；例如如果  $B$  路输入掉电， $A$  路输入的  $n$  个电源模块（电源模块 1、2、3、 $n-1$ 、 $n$ ）也可提供供电能力；又例如如果故障 1 个电源，则其余的  $n$  个电源有供电能力。在  $A$  路或  $B$  路其中 1 路掉电或者其中 1 个电源模块故障的情况下，业务不受影响，保证了供电可靠性。

30 在一些实施例中，输入连接器 1、3、 $\dots$ 、 $2n-3$ 、 $2n-1$  分别连接电源模块 1、2、 $\dots$ 、 $n$ 、 $n+1$  的  $a$  端口；输入连接器 2、4、6、 $\dots$ 、 $2n-2$ 、 $2n+2$  分别连接电源模块 1、2、 $\dots$ 、 $n$ 、 $n+1$  的  $b$  端口。其中，输入连接器  $2n$  连接电源模块  $n+1$  的  $a$  端口，输入连接器  $2n+1$  连接电源模块  $n$  的  $b$  端口。

35 在一些实施例中，第  $a$  个电源模块的第一输入端口连接第  $(2b-1)$  个输入连接器；第  $a$  个电源模块的第二输入端口连接第  $(2n+1)$  个输入连接器；第  $c$  个电源模块的第一输入端口连接第  $2b$  个输入连接器；第  $c$  个电源模块的第一输入端口连接第  $(2n+2)$  个输入连接器； $a$ 、 $b$ 、 $c$  均为正整数且均小于或等于  $(n+1)$ 。在这种情况下，输入连接器  $(2n+1)$  和输入连接器  $(2n+2)$  作为扩展输入连接器不进行连接，电源模块  $a$  和电源模块  $c$  接收到的只有 1 路输入，电源模组中的  $(n+1)$  个电源模块实现供电。

本申请实施例提供的电源模块可以应用于任何需要电源模块的电子设备中，电子设备具体可以为计算机设备或者存储设备、无线设备、网络设备等。本申请实施例对电子设备的具体形式不作任何限制。例如，电子设备可以被称为：终端、用户设备（user equipment, ue）、终端设备、接入终端、用户单元、用户站、移动站、远方站、远程终端、移动设备、用户终端、无线通信设备、用户代理或用户装置等。终端具体可以是手机、增强现实（augmented reality, ar）设备、虚拟现实（virtual reality, vr）设备、平板电脑、笔记本电脑、超级移动个人计算机（ultra-mobile personal computer, umpc）、上网本、个人数字助理（personal digital assistant, pda）等。网络设备具体可以是服务器等。其中，服务器可以是一个物理或逻辑服务器，也可以是有两个或两个以上分担不同职责的物理或逻辑服务器、相互协同来实现服务器的各项功能。

该电子设备包括处理器和存储器，处理器与存储器连接，存储器存储有计算机执行指令，处理器执行该计算机执行指令时实现上述实施例中的数据处理方法。

在硬件实现上，上述电子设备可以通过如图 17 所示的电子设备实现。如图 17 所示，为本申请实施例提供的一种电子设备 200 的硬件结构示意图。电子设备 200 可以用于实现上述电子设备的功能。

图 17 所示的电子设备 200 可以包括：处理器 210、存储器 220、电源模组 250、通信接口 230 以及总线 240。处理器 210、存储器 220、电源模组 250 以及通信接口 230 之间可以通过总线 240 连接。

处理器 210 可以包括一个或多个处理单元，例如：处理器 210 可以包括中央处理器 CPU，应用处理器(application processor, ap)，调制解调处理器，图形处理器(graphics processing unit, gpu)，图像信号处理器(image signal processor, isp)，控制器，存储器，视频编解码器，数字信号处理器(digital signal processor, dsp)，基带处理器，基带管理控制器（baseband management controller, BMC），系统管理模块(system management mode, SMM)，和/或神经网络处理器(neural-network processing unit, npu)等。其中，不同的处理单元可以是独立的器件，也可以集成在一个或多个处理器中。其中，控制器可以是电子设备 200 的神经中枢和指挥中心。控制器可以根据指令操作码和时序信号，产生操作控制信号，完成取指令和执行指令的控制。

存储器 220 可以是只读存储器（read-only memory, rom）或可存储静态信息和指令的其他类型的静态存储设备，随机存取存储器（random access memory, ram）或者可存储信息和指令的其他类型的动态存储设备，也可以是电可擦可编程只读存储器（electrically erasable programmable read-only memory, eeprom）、磁盘存储介质或者其他磁存储设备、或者能够用于携带或存储具有指令或数据结构形式的期望的程序代码并能够由计算机存取的任何其他介质，但不限于此。

在一些实施例中，存储器 220 可以独立于处理器 210 存在。存储器 220 可以通过总线 240 与处理器 210 相连接，用于存储数据、指令或者程序代码。处理器 210 调用并执行存储器 220 中存储的指令或程序代码时，能够实现本申请实施例提供的视频处理方法。在一些实施例中，存储器 220 也可以和处理器 210 集成在一起。

通信接口 230，用于电子设备 200 与其他设备通过通信网络连接，该通信网络可以是

以太网, 无线接入网 (radio access network, ran), 无线局域网 (wireless local area networks, wlan) 等。通信接口 230 可以包括用于接收数据的接收单元, 以及用于发送数据的发送单元。

5 总线 240, 可以是工业标准体系结构 (industry standard architecture, isa) 总线、外部设备互连 (peripheral component interconnect, pci) 总线或扩展工业标准体系结构 (extended industry standard architecture, eisa) 总线等。该总线可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。

10 电源模组 250 用于接收供电电源提供的双路供电输入; 然后基于该双路供电输入为电子设备 200 的负载 (包括处理器 210、存储器 220、通信接口 230 等等) 供电。关于电源模组 250 的具体描述可以包括上述实施例中的电源模组 303 的相关描述, 这里不再赘述。

15 在一些实施例中, 电源模组 250 基于  $2(n+1)$  个输入连接器一一连接  $2(n+1)$  条输入线以接收外部的供电电源的供电输入; 处理器 210, 用于当检测到电源模组 250 连接有  $2(n+1)$  条输入线在位且供电正常, 并且  $(n+1)$  个电源模块的第一输入端口和第二输入端口均有供电输入, 则确定电源模组为供电正常状态。这里, 供电正常状态指的是电源模组 250 中的电源模块接收到供电并且能够为负载提供稳定电能的状态。在这种实现方式下, 当电源模组 250 中  $(n+1)$  个电源模块均接收到两路供电输入, 则认为该电源模组 250 为供电正常状态。

20 在一些实施例中, 电源模组 250 基于  $2(n+1)$  个输入连接器中的  $2n$  个输入连接器一一连接  $2n$  条输入线以接收外部的供电电源的供电输入; 处理器 210, 用于当检测到电源模组 250 连接有  $2n$  条输入线在位且供电正常, 并且  $(n+1)$  个电源模块中  $(n-1)$  个电源模块的第一输入端口和第二输入端口均有供电输入,  $(n+1)$  个电源模块中 2 个电源模块的一个输入端口具有供电输入, 则确定电源模组 250 为供电正常状态。通常对于双输入电源来说, 双输入电源接收到两路供电输入才会被认为出于供电正常状态, 当双输入电源只接收到供电电源的一路供电, 会触发告警机制, 输出供电异常的指示信息, 指示信息例如可以指示 25 供电电源的另一路供电异常。在这种实现方式下, 电源模组 250 中的两个电源模块可以兼容接收双输入供电和单输入供电, 即当该两个电源模块只接收到一路供电, 不会产生告警并为负载正常供电, 则认为这种情况下的电源模组 250 为供电正常状态。

30 可选的, 处理器 210, 还用于当检测到电源模组 250 连接有  $2n$  条输入线在位且供电正常, 并且  $(n+1)$  个电源模块中  $(n-1)$  个电源模块的第一输入端口和第二输入端口均有供电输入,  $(n+1)$  个电源模块中 2 个电源模块的一个输入端口具有供电输入, 并且, 该 2 个电源模块中一个电源模块接收到的是供电电源的一路供电输入, 另一个电源模块接收到的是供电电源的另一路供电输入, 则确定电源模组 250 为供电正常状态。

35 可选的, 电子设备 200 记录电源模组 250 中的可以兼容接收双输入供电和单输入供电的两个电源模块的标识, 处理器 210, 用于基于标识检测到该两个电源模块只接收到一路供电输入, 除该两个电源模块的其他  $(n-1)$  个电源模块的第一输入端口和第二输入端口均有供电输入, 则确定电源模组 250 为供电正常状态。

可选的, 电子设备 200 记录电源模组 250 中的可以兼容接收双输入供电和单输入供电的两个电源模块的标识, 处理器 210, 用于基于标识检测到该两个电源模块只接收到一路供电输入, 并且该两个电源模块中一个电源模块接收到的是供电电源的一路供电输入, 另

一个电源模块接收到的是供电电源的另一路供电输入；除该两个电源模块的其他(n-1)个电源模块的第一输入端口和第二输入端口均有供电输入，则确定电源模组 250 为供电正常状态。

5 可选的，可以兼容接收双输入供电和单输入供电的两个电源模块是连接了扩展输入连接器的电源模块。

需要指出的是，图 17 中示出的结构并不构成对电子设备 200 的限定，除图 17 所示部件之外，电子设备 200 可以包括比图示更多或更少的部件，或者组合某些部件，或者不同的部件布置。

10 在上述实施例中，可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或者其任意组合来实现。当使用软件程序实现时，可以全部或部分地以计算机程序产品的形式来实现。该计算机程序产品包括一个或多个计算机指令。在计算机上加载和执行计算机程序指令时，全部或部分地产生按照本申请实施例的流程或功能。计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、或者其他可编程装置。计算机指令可以存储在计算机可读存储介质中，或者从一个计算机可读存储介质向另一个计算机可读存储介质传输，例如，计算机指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或者数据中心通过有线(例如同轴电缆、光纤、数字用户线(digital subscriber line, dsl))或无线(例如红外、无线、微波等)方式向另一个网站站点、计算机、服务器或数据中心进行传输。计算机可读存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质或者是包含一个或多个可以用介质集成的服务器、数据中心等数据存储设备。可用介质可以是磁性介质(例如，软盘、硬盘、磁带)，光介质(例如，dvd)、或者半导体介质(例如固态硬盘(solid state disk, ssd))等。

15

20

尽管在此结合各实施例对本申请进行了描述，然而，在实施所要求保护的本申请过程中，本领域技术人员通过查看附图、公开内容、以及所附权利要求书，可理解并实现公开实施例的其他变化。在权利要求中，“包括”(comprising)一词不排除其他组成部分或步骤，“一”或“一个”不排除多个的情况。单个处理器或其他单元可以实现权利要求中列举的若干项功能。相互不同的从属权利要求中记载了某些措施，但这并不表示这些措施不能组合起来产生良好的效果。

25

尽管结合具体特征及其实施例对本申请进行了描述，显而易见的，在不脱离本申请的精神和范围的情况下，可对其进行各种修改和组合。相应地，本说明书和附图仅仅是所附权利要求所界定的本申请的示例性说明，且视为已覆盖本申请范围内的任意和所有修改、变化、组合或等同物。显然，本领域的技术人员可以对本申请进行各种改动和变型而不脱离本申请的精神和范围。这样，倘若本申请的这些修改和变型属于本申请权利要求及其等同技术的范围之内，则本申请也意图包含这些改动和变型在内。

30

# 权 利 要 求 书

1. 一种电源模组，其特征在于，包括  $(n+1)$  个电源模块和  $2(n+1)$  个输入连接器：所述输入连接器用于连接供电电源和所述电源模块；每个所述电源模块包括第一输入端口和第二输入端口，所述第一输入端口和第二输入端口分别连接一个所述输入连接器；其中，  
5 所述  $n$  为正整数；

基于所述  $2(n+1)$  个输入连接器的位置，当所述  $2(n+1)$  个输入连接器中的  $2n$  个输入连接器接入所述供电电源的供电输入，所述  $2(n+1)$  个输入连接器中的第  $(2a+1)$  个输入连接器和第  $(2a+2)$  个输入连接器不接入所述供电电源的供电输入的情况下，所述电源模组中的  $(n+1)$  个电源模块实现供电，其中，所述  $a$  为非负整数， $a$  小于或等于  $n$ 。

10 2. 根据上述权利要求 1 所述的电源模组，其特征在于，所述  $(n+1)$  个电源模块包括第一电源模块和第二电源模块，其中，

所述第一电源模块的第一输入端口连接第  $(2b+1)$  个输入连接器；

所述第一电源模块的第二输入端口连接所述第  $(2a+1)$  个输入连接器；

所述第二电源模块的第一输入端口连接第  $(2b+2)$  个输入连接器；

15 所述第二电源模块的第二输入端口连接所述第  $(2a+2)$  个输入连接器；所述  $b$  为非负整数， $b$  小于或等于  $n$ ， $b$  不等于  $a$ 。

3. 根据上述权利要求 2 所述的电源模组，其特征在于，当所述  $2(n+1)$  个输入连接器中的  $2n$  个输入连接器接入所述供电电源的供电输入，所述  $2(n+1)$  个输入连接器中的第  $(2a+1)$  个输入连接器和第  $(2a+2)$  个输入连接器不接入所述供电电源的供电输入的情况下，  
20 所述第一电源模块和所述第二电源模块接收所述供电电源的一路供电输入并实现供电；所述  $(n+1)$  个电源模块中除所述第一电源模块和所述第二电源模块的  $(n-1)$  个电源模块接收所述供电电源的两路供电输入并实现供电。

4. 根据上述权利要求 2 或 3 所述的电源模组，其特征在于，所述  $2(n+1)$  个输入连接器中除所述第  $(2a+1)$  个输入连接器和所述第  $(2a+2)$  个输入连接器之外，所有第奇数个  
25 所述输入连接器连接所述供电电源的一路供电输入，所有第偶数个所述输入连接器连接所述供电电源的另一路供电输入；

若所述所有第奇数个所述输入连接器连接的所述一路供电输入故障，则所述另一路供电输入为所述所有第偶数个所述输入连接器连接的  $n$  个电源模块供电，所述  $n$  个电源模块包括所述  $(n+1)$  个电源模块中除所述第一电源模块的电源模块；或者，

30 若所述所有第偶数个所述输入连接器连接的所述一路供电输入故障，则所述另一路供电输入为所述所有第奇数个所述输入连接器连接的  $n$  个电源模块供电，所述  $n$  个电源模块包括所述  $(n+1)$  个电源模块中除所述第二电源模块的电源模块；或者，

若所述  $(n+1)$  个电源模块中一个电源模块故障，则剩余的  $n$  个电源模块供电。

5. 根据上述权利要求 1-4 任一项所述的电源模组，其特征在于，所述第  $(2a+1)$  个输入连接器和所述第  $(2a+2)$  个输入连接器为扩展输入连接器，所述  $2(n+1)$  个输入连接器  
35 中除所述第  $(2a+1)$  个输入连接器和所述第  $(2a+2)$  个输入连接器的  $(2n-2)$  个输入连接器为非扩展输入连接器，所述扩展输入连接器和所述非扩展输入连接器的标识不同。

6. 根据上述权利要求 1 所述的电源模组，其特征在于，所述输入连接器和所述电源模块之间通过印刷电路板 PCB 和/或背板连接。

7. 根据上述权利要求 1 所述的电源模组，其特征在于，所述 a 等于所述 n；基于所述 (n+1) 个电源模块和所述 2 (n+1) 个输入连接器的位置，

第 n 个电源模块的第一输入端口连接第 (2n-1) 个输入连接器；

第 n 个电源模块的第二输入端口连接第 (2n+1) 个输入连接器；

5 第 (n+1) 个电源模块的第一输入端口连接第 2n 个输入连接器；

第 (n+1) 个电源模块的第二输入端口连接第 (2n+2) 个输入连接器。

8. 一种供电方法，其特征在于，所述方法包括：

电源模组接收供电电源提供的双路供电输入；

10 所述电源模组基于所述双路供电输入为负载供电；所述电源模组包括 (n+1) 个电源模块和 2 (n+1) 个输入连接器：所述输入连接器用于连接供电电源和所述电源模块；每个所述电源模块包括第一输入端口和第二输入端口，所述第一输入端口和第二输入端口分别连接一个所述输入连接器；其中，所述 n 为正整数；

15 基于所述 2 (n+1) 个输入连接器的位置，当所述 2 (n+1) 个输入连接器中的 2n 个输入连接器接入所述供电电源的供电输入，所述 2 (n+1) 个输入连接器中的第 (2a+1) 个输入连接器和第 (2a+2) 个输入连接器不接入所述供电电源的供电输入的情况下，所述电源模组中的 (n+1) 个电源模块实现供电，其中，所述 a 为非负整数，a 小于或等于 n。

9. 根据上述权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述 (n+1) 个电源模块包括第一电源模块和第二电源模块，其中，

所述第一电源模块的第一输入端口连接第 (2b+1) 个输入连接器；

20 所述第一电源模块的第二输入端口连接所述第 (2a+1) 个输入连接器；

所述第二电源模块的第一输入端口连接第 (2b+2) 个输入连接器；

所述第二电源模块的第二输入端口连接所述第 (2a+2) 个输入连接器；所述 b 为非负整数，b 小于或等于 n，b 不等于 a。

25 10. 根据上述权利要求 9 所述的方法，其特征在于，当所述 2 (n+1) 个输入连接器中的 2n 个输入连接器接入所述供电电源的供电输入，所述 2(n+1) 个输入连接器中的第 (2a+1) 个输入连接器和第 (2a+2) 个输入连接器不接入所述供电电源的供电输入的情况下，所述第一电源模块和所述第二电源模块接收所述供电电源的一路供电输入并实现供电；所述 (n+1) 个电源模块中除所述第一电源模块和所述第二电源模块的 (n-1) 个电源模块接收所述供电电源的两路供电输入并实现供电。

30 11. 根据上述权利要求 9 或 10 所述的方法，其特征在于，所述 2 (n+1) 个输入连接器中除所述第 (2a+1) 个输入连接器和所述第 (2a+2) 个输入连接器之外，所有第奇数个所述输入连接器连接所述供电电源的一路供电输入，所有第偶数个所述输入连接器连接所述供电电源的另一路供电输入；

35 若所述所有第奇数个所述输入连接器连接的所述一路供电输入故障，则所述另一路供电输入为所述所有第偶数个所述输入连接器连接的 n 个电源模块供电，所述 n 个电源模块包括所述 (n+1) 个电源模块中除所述第一电源模块的电源模块；或者，

若所述所有第偶数个所述输入连接器连接的所述一路供电输入故障，则所述另一路供电输入为所述所有第奇数个所述输入连接器连接的 n 个电源模块供电，所述 n 个电源模块包括所述 (n+1) 个电源模块中除所述第二电源模块的电源模块；或者，

若所述  $(n+1)$  个电源模块中一个电源模块故障，则剩余的  $n$  个电源模块供电。

12. 一种计算设备，其特征在于，包括电源模组和负载；所述电源模组用于基于双路供电输入为所述负载供电；

5 所述电源模组包括  $(n+1)$  个电源模块和  $2(n+1)$  个输入连接器：所述输入连接器用于连接供电电源和所述电源模块；每个所述电源模块包括第一输入端口和第二输入端口，所述第一输入端口和第二输入端口分别连接一个所述输入连接器；其中，所述  $n$  为正整数；

10 基于所述  $2(n+1)$  个输入连接器的位置，当所述  $2(n+1)$  个输入连接器中的  $2n$  个输入连接器接入所述供电电源的供电输入，所述  $2(n+1)$  个输入连接器中的第  $(2a+1)$  个输入连接器和第  $(2a+2)$  个输入连接器不接入所述供电电源的供电输入的情况下，所述电源模组中的  $(n+1)$  个电源模块实现供电，其中，所述  $a$  为非负整数， $a$  小于或等于  $n$ 。

13. 根据上述权利要求 12 所述的计算设备，其特征在于，所述  $(n+1)$  个电源模块包括第一电源模块和第二电源模块，其中，

所述第一电源模块的第一输入端口连接第  $(2b+1)$  个输入连接器；

所述第一电源模块的第二输入端口连接所述第  $(2a+1)$  个输入连接器；

15 所述第二电源模块的第一输入端口连接第  $(2b+2)$  个输入连接器；

所述第二电源模块的第二输入端口连接所述第  $(2a+2)$  个输入连接器；所述  $b$  为非负整数， $b$  小于或等于  $n$ ， $b$  不等于  $a$ 。

14. 根据上述权利要求 13 所述的计算设备，其特征在于，当所述  $2(n+1)$  个输入连接器中的  $2n$  个输入连接器接入所述供电电源的供电输入，所述  $2(n+1)$  个输入连接器中的第  $(2a+1)$  个输入连接器和第  $(2a+2)$  个输入连接器不接入所述供电电源的供电输入的情况下，所述第一电源模块和所述第二电源模块接收所述供电电源的一路供电输入并实现供电；所述  $(n+1)$  个电源模块中除所述第一电源模块和所述第二电源模块的  $(n-1)$  个电源模块接收所述供电电源的两路供电输入并实现供电。

15. 根据上述权利要求 13 或 14 所述的计算设备，其特征在于，所述  $2(n+1)$  个输入连接器中除所述第  $(2a+1)$  个输入连接器和所述第  $(2a+2)$  个输入连接器之外，所有第奇数个所述输入连接器连接所述供电电源的一路供电输入，所有第偶数个所述输入连接器连接所述供电电源的另一路供电输入；

30 若所述所有第奇数个所述输入连接器连接的所述一路供电输入故障，则所述另一路供电输入为所述所有第偶数个所述输入连接器连接的  $n$  个电源模块供电，所述  $n$  个电源模块包括所述  $(n+1)$  个电源模块中除所述第一电源模块的电源模块；或者，

若所述所有第偶数个所述输入连接器连接的所述一路供电输入故障，则所述另一路供电输入为所述所有第奇数个所述输入连接器连接的  $n$  个电源模块供电，所述  $n$  个电源模块包括所述  $(n+1)$  个电源模块中除所述第二电源模块的电源模块；或者，

若所述  $(n+1)$  个电源模块中一个电源模块故障，则剩余的  $n$  个电源模块供电。

35 16. 根据上述权利要求 12 所述的计算设备，其特征在于，所述电源模组基于  $2(n+1)$  个输入连接器一一连接  $2(n+1)$  条输入线以接收所述供电电源的供电输入，所述负载包括处理器件；

所述处理器件，用于当检测到所述  $2(n+1)$  条输入线在位且供电正常，并且所述  $(n+1)$  个电源模块的所述第一输入端口和所述第二输入端口均有供电输入，则确定所述电源模组

为供电正常状态。

17. 根据上述权利要求 12 所述的计算设备，其特征在于，所述电源模组基于所述  $2(n+1)$  个输入连接器中的  $2n$  个输入连接器一一连接  $2n$  条输入线以接收所述供电电源的供电输入，所述负载包括所述处理器件；

5 所述处理器件，用于当检测到所述  $2n$  条输入线在位且供电正常，并且所述  $(n+1)$  个电源模块中  $(n-1)$  个电源模块的所述第一输入端口和所述第二输入端口均有供电输入，所述  $(n+1)$  个电源模块中 2 个电源模块的一个输入端口具有供电输入，则确定所述电源模组为供电正常状态。

10 18. 一种整机柜，其特征在于，包括柜体、电源模组和负载；所述电源模组和所述负载设置于所述整机柜的柜体之中；所述柜体和外部双路供电电源连接，所述电源模组用于基于双路供电输入为所述负载供电；

所述电源模组包括  $(n+1)$  个电源模块和  $2(n+1)$  个输入连接器：所述输入连接器用于连接供电电源和所述电源模块；每个所述电源模块包括第一输入端口和第二输入端口，所述第一输入端口和第二输入端口分别连接一个所述输入连接器；其中，所述  $n$  为正整数；

15 基于所述  $2(n+1)$  个输入连接器的位置，当所述  $2(n+1)$  个输入连接器中的  $2n$  个输入连接器接入所述供电电源的供电输入，所述  $2(n+1)$  个输入连接器中的第  $(2a+1)$  个输入连接器和第  $(2a+2)$  个输入连接器不接入所述供电电源的供电输入的情况下，所述电源模组中的  $(n+1)$  个电源模块实现供电，其中，所述  $a$  为非负整数， $a$  小于或等于  $n$ 。

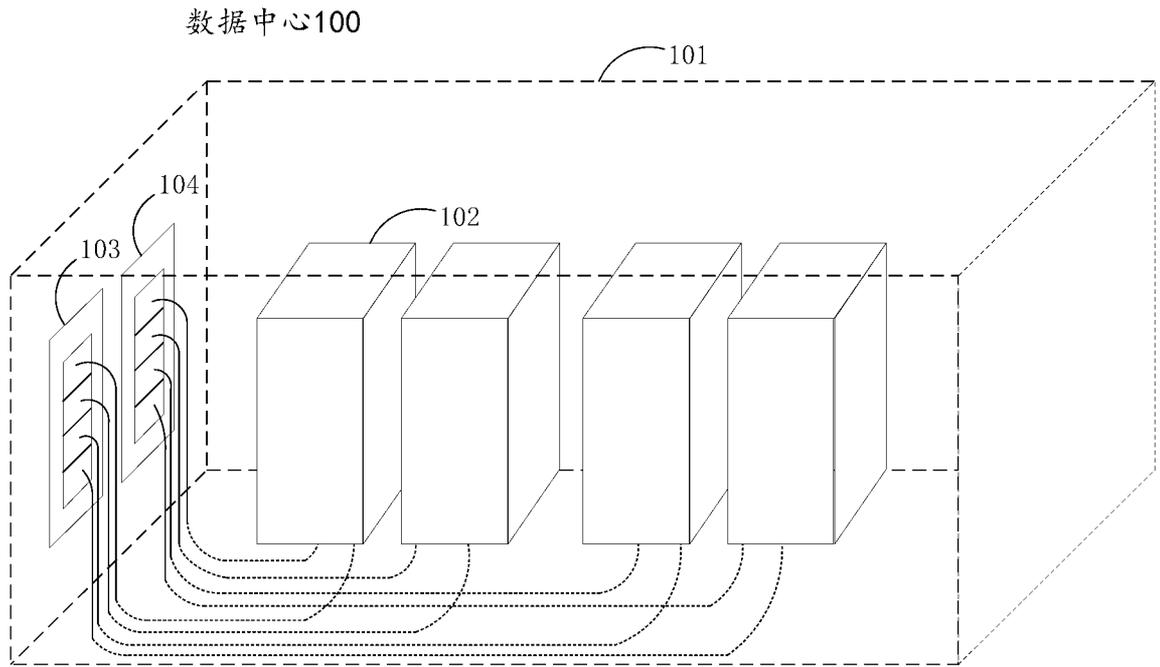


图 1

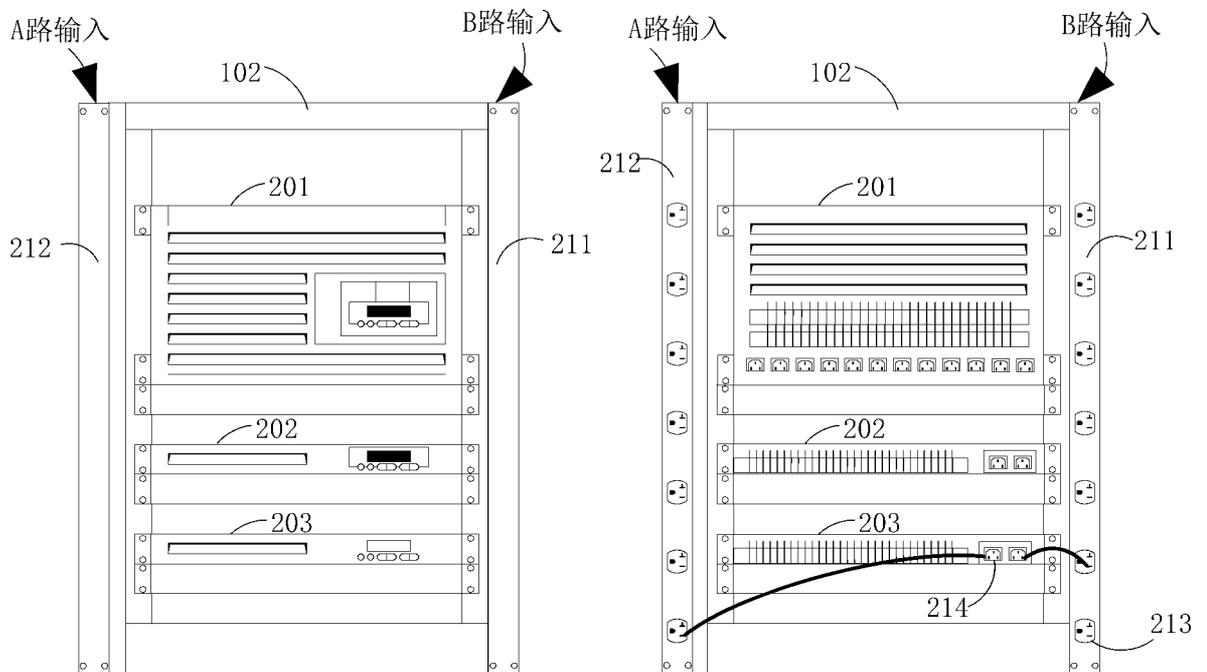


图 2

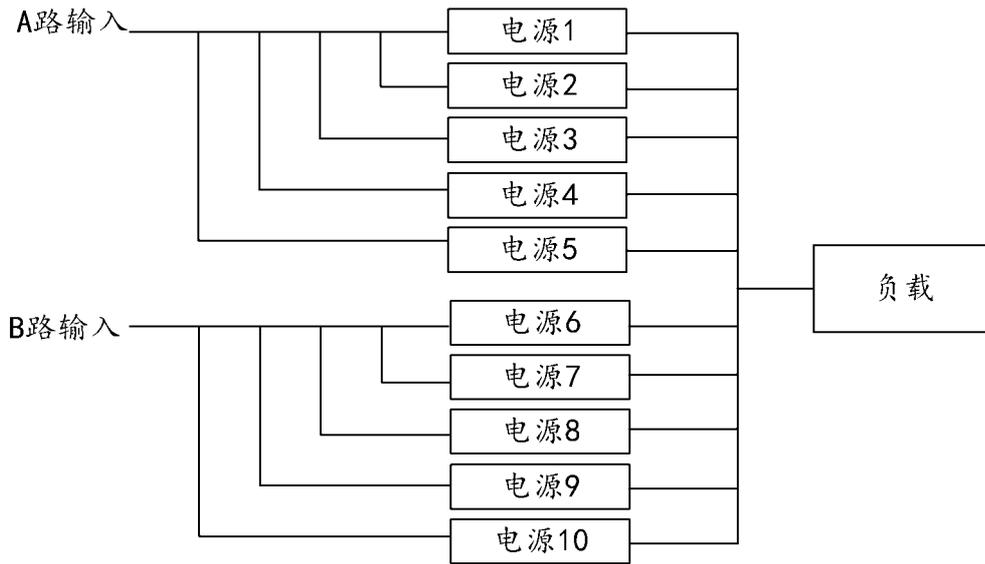


图 3

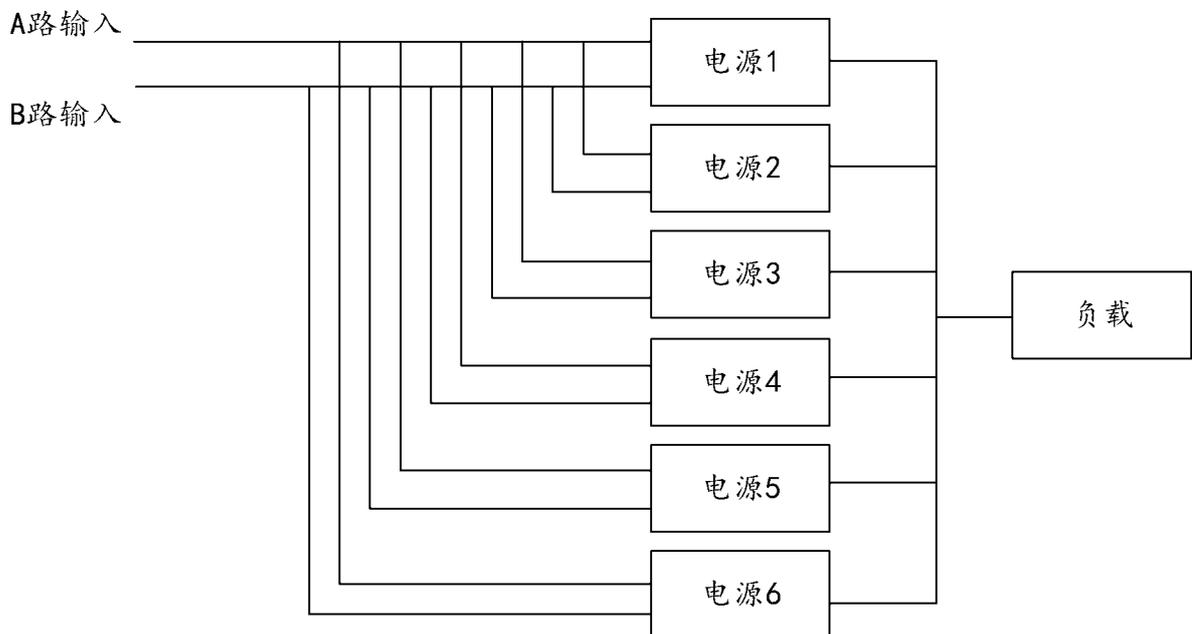


图 4

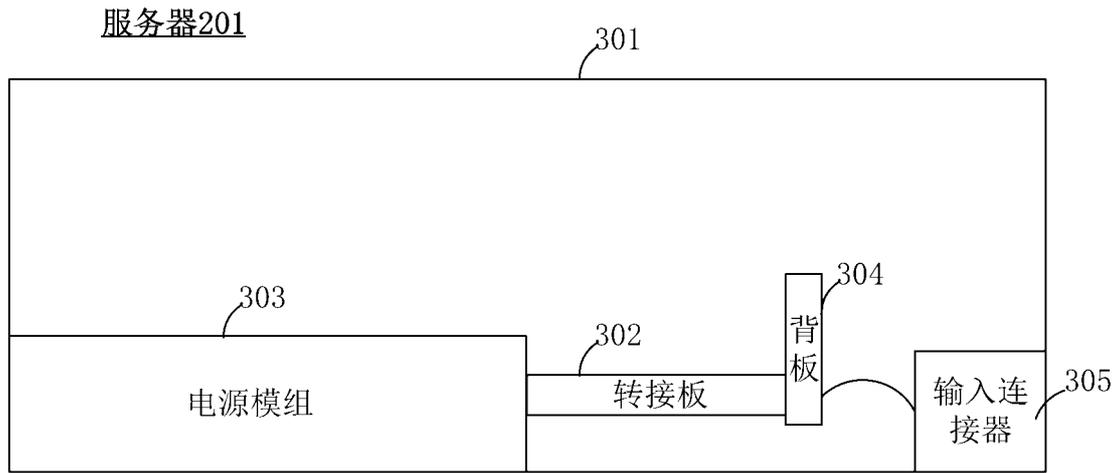


图 5

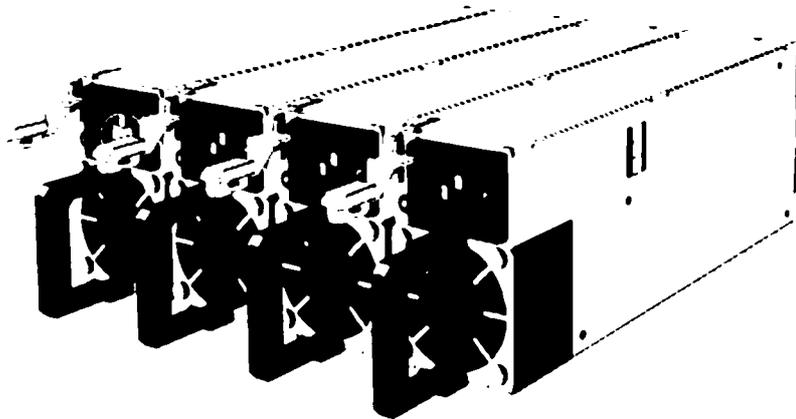


图 6

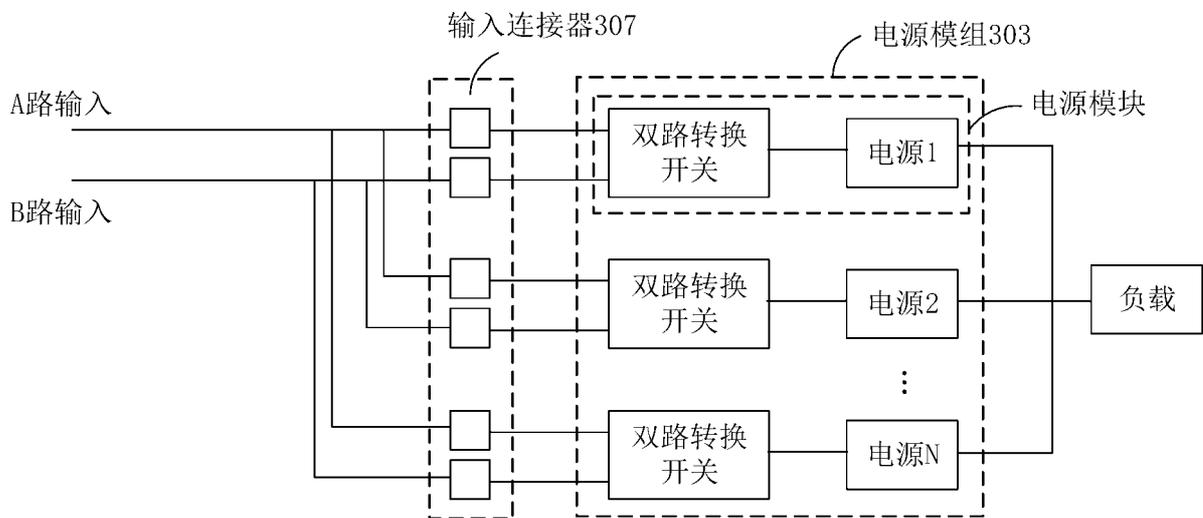


图 7

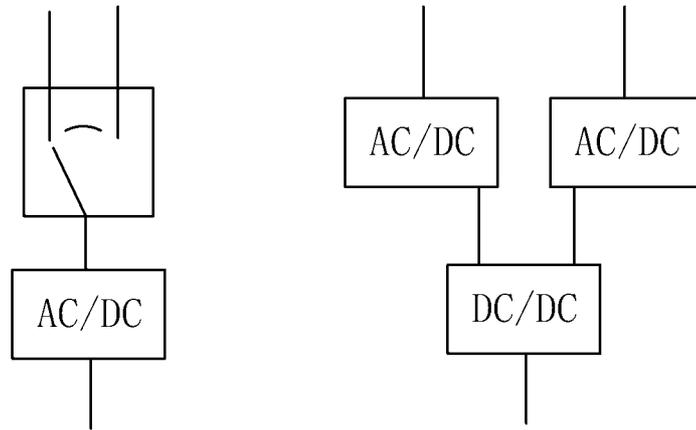


图 8

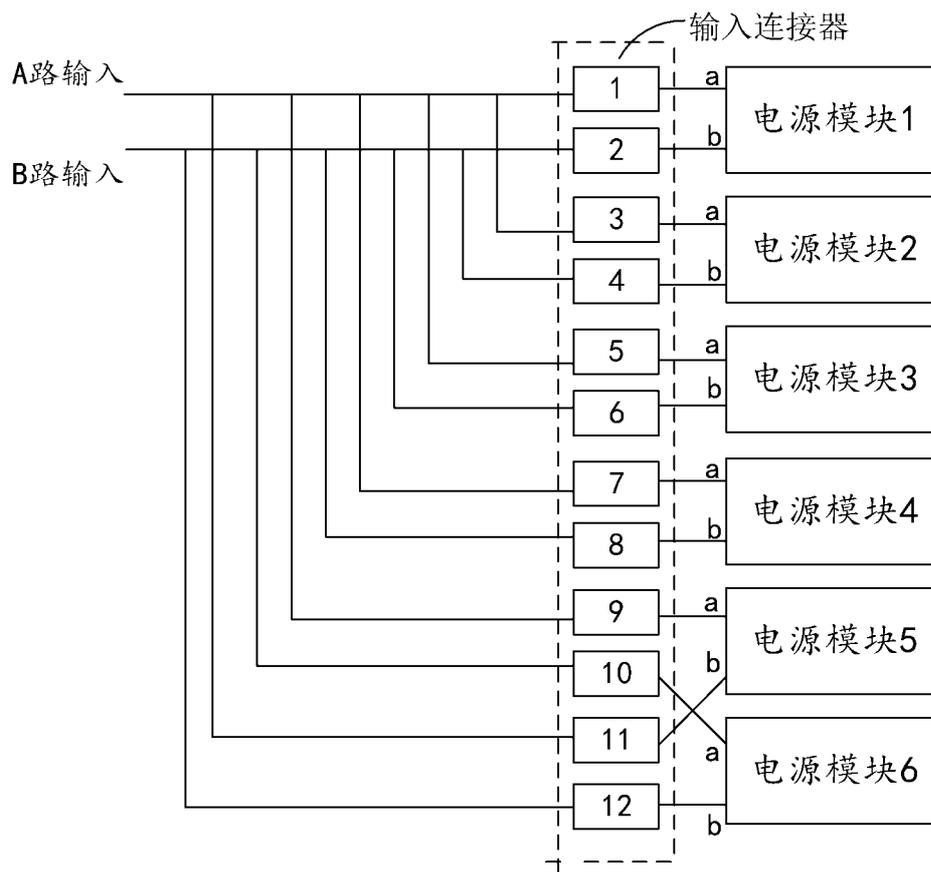


图 9

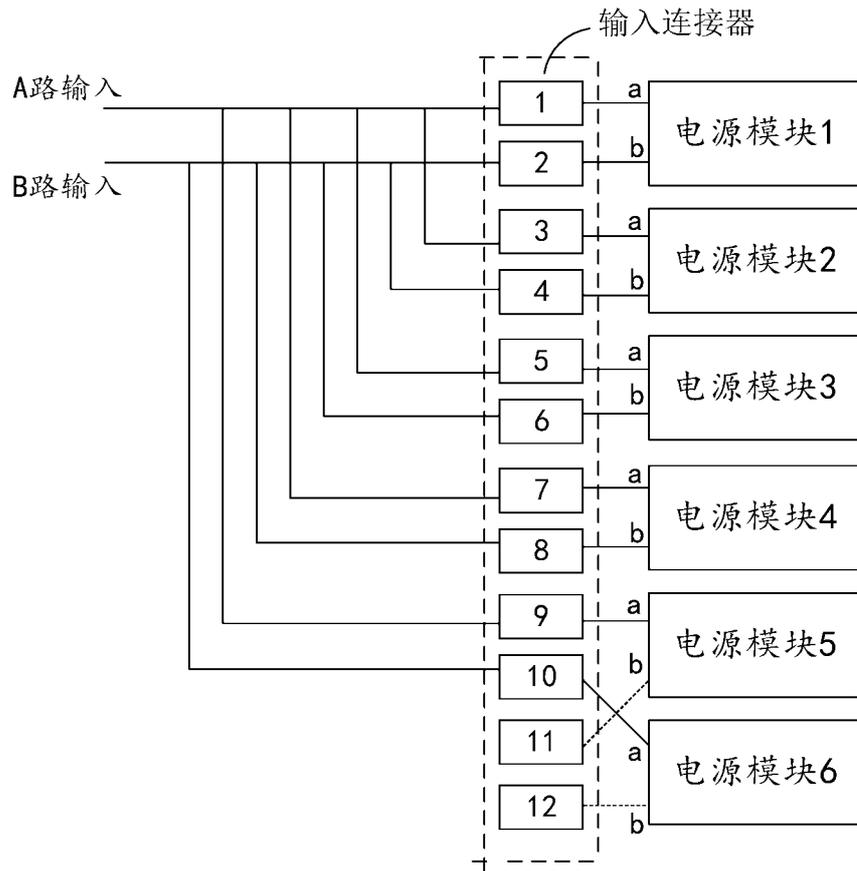


图 10

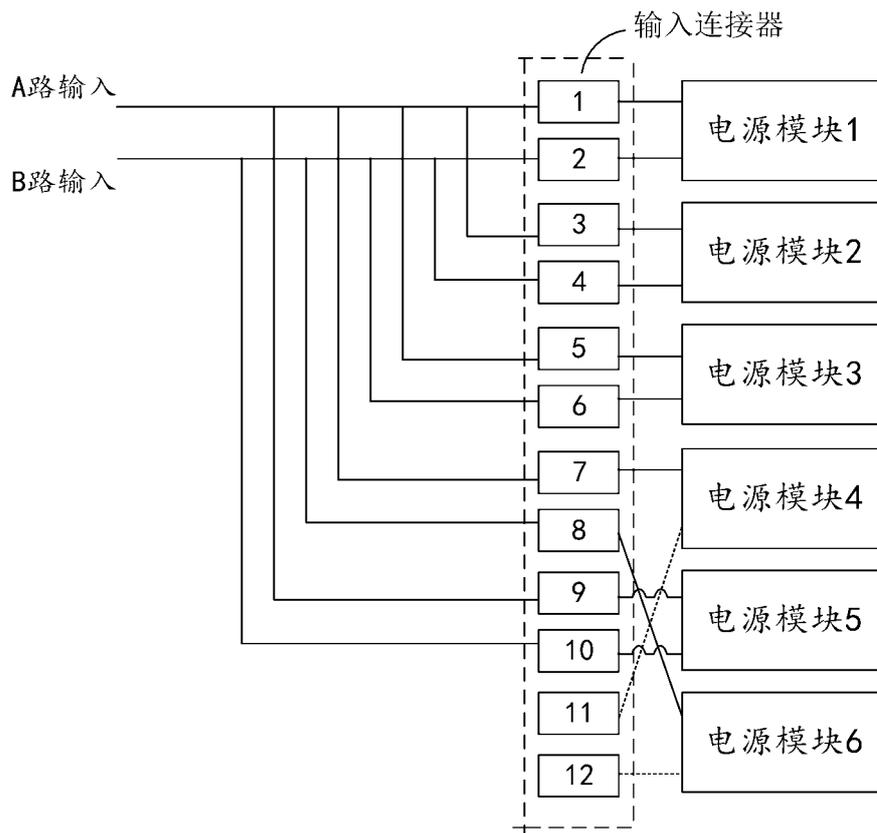


图 11

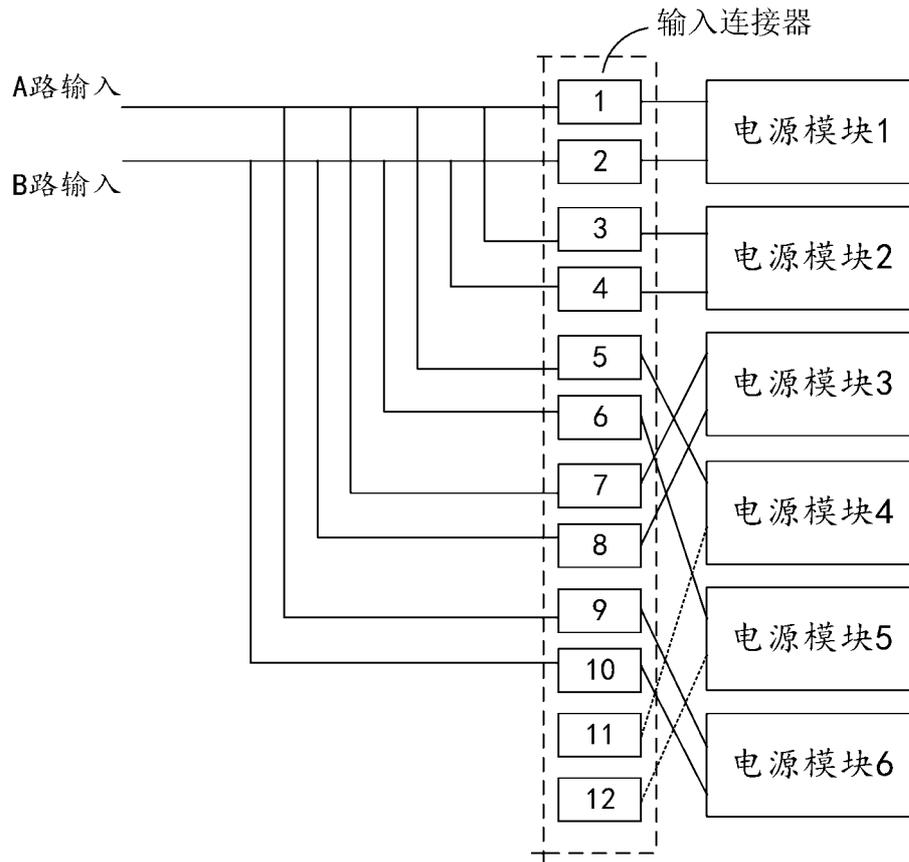


图 12

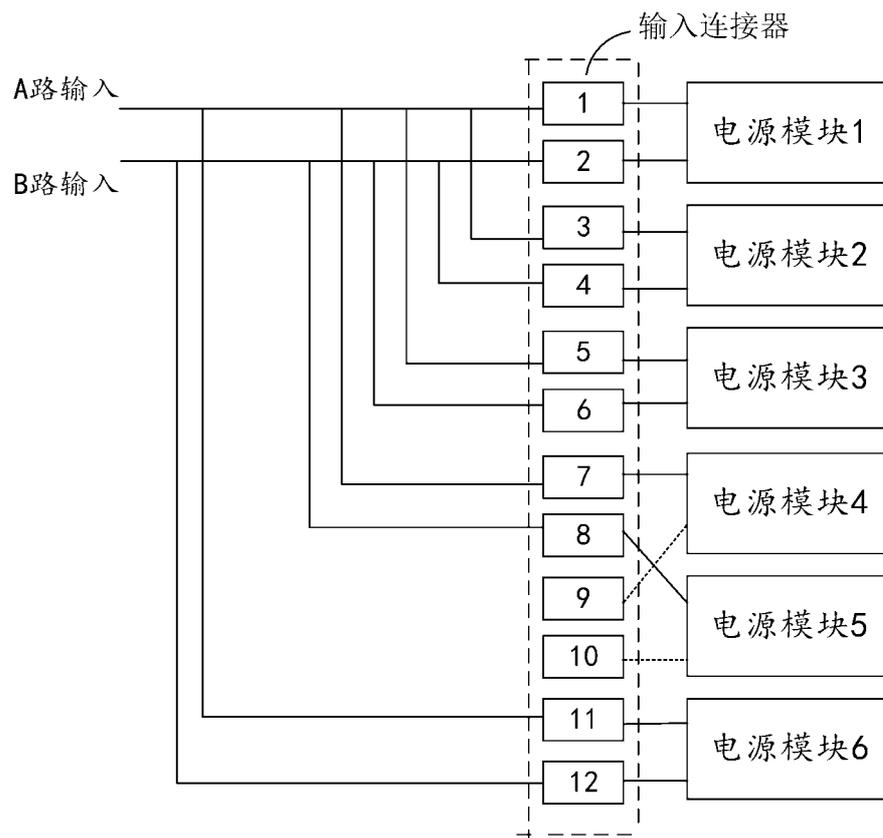


图 13

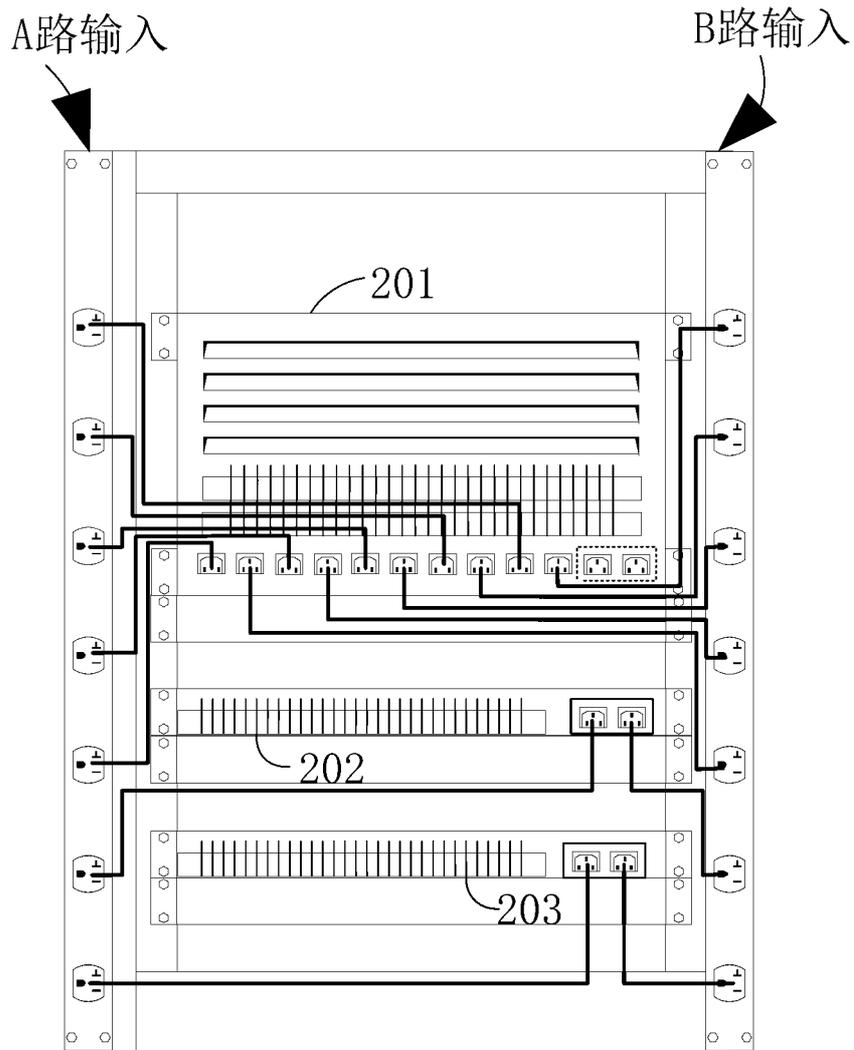


图 14

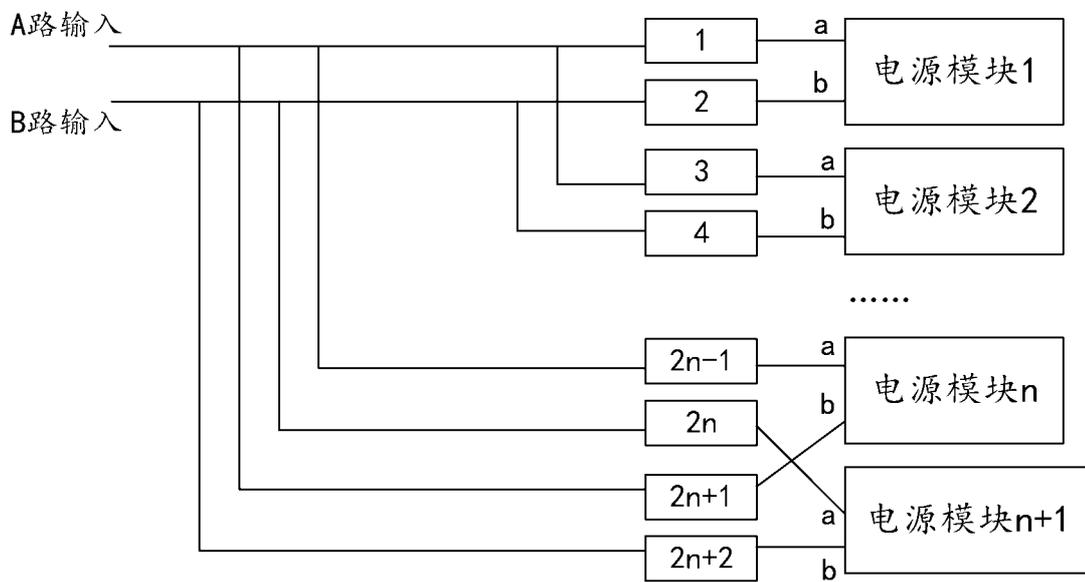


图 15

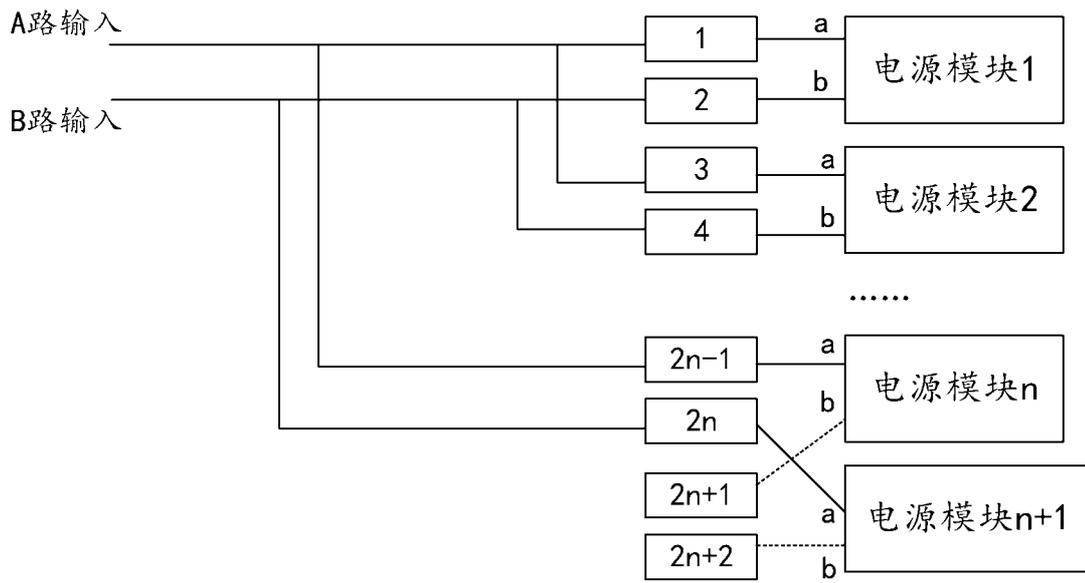


图 16

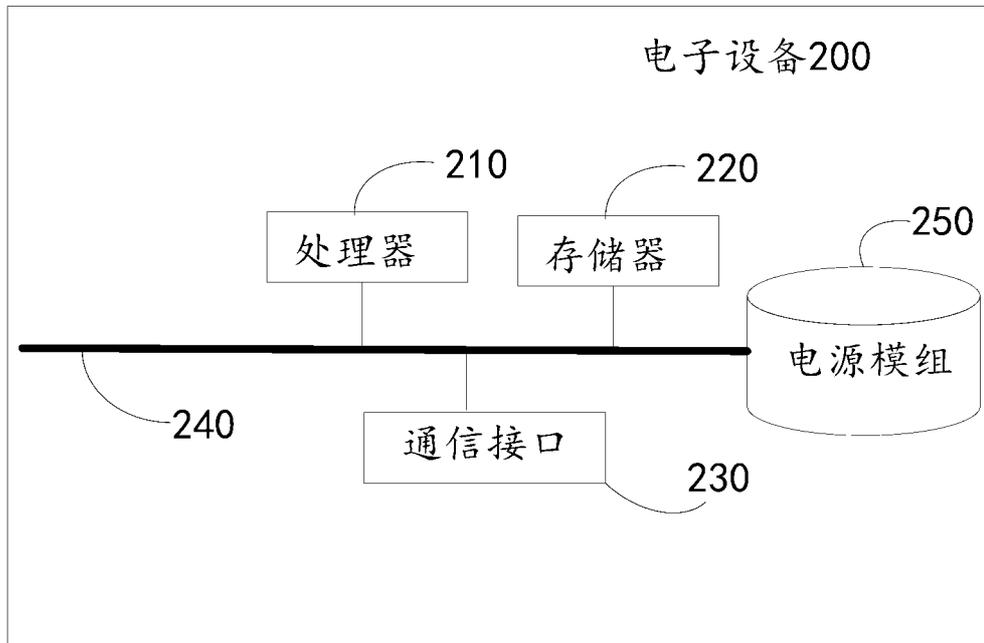


图 17

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/098411

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
H02J1/08(2006.01)i; H02J1/10(2006.01)j		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
IPC: H02J.G06F		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
CNTXT, WPABS, ENTXT, ENTXTC, DWPI, CNKI: 数据中心, 机房, 供电, 电源, 模组, 模块, 单元, 连接器, 接口, 端口, 单, 双, 两, 输入, data, center, computer, computation, room, power, supply, source, module, unit, assembly, connector, joint, port, single, double, two, input		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 115459239 A (CHAOJUBIAN DIGITAL TECHNOLOGY CO., LTD.) 09 December 2022 (2022-12-09) claims 1-18	1-18
Y	CN 110955317 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 03 April 2020 (2020-04-03) description, paragraphs 2-66, and figures 1-5	1-18
Y	JP 2003116231 A (HITACHI INFORMATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 18 April 2003 (2003-04-18) description, paragraphs 1-13, and figures 1-3	1-18
Y	CN 114944697 A (BEIJING YOUZHUJU NETWORK TECHNOLOGY CO., LTD.) 26 August 2022 (2022-08-26) description, paragraphs 38-85, and figures 1-9	1-18
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "D" document cited by the applicant in the international application "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
13 October 2023		23 October 2023
Name and mailing address of the ISA/CN		Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088		
		Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/CN2023/098411**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	115459239	A	09 December 2022	None			
CN	110955317	A	03 April 2020	None			
JP	2003116231	A	18 April 2003	JP	3635370	B2	06 April 2005
CN	114944697	A	26 August 2022	None			

<p>A. 主题的分类</p> <p>H02J1/08(2006.01)i; H02J1/10(2006.01)i</p> <p>按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类</p>																	
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>IPC: H02J,G06F</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))</p> <p>CNTEXT, WPABS, ENTXT, ENTXTC, DWPI, CNKI; 数据中心, 机房, 供电, 电源, 模组, 模块, 单元, 连接器, 接口, 端口, 单, 双, 两, 输入, data, center, computer, computation, room, power, supply, source, module, unit, assembly, connector, joint, port, single, double, two, input</p>																	
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 115459239 A (超聚变数字技术有限公司) 2022年12月9日 (2022 - 12 - 09) 权利要求1-18项</td> <td>1-18</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 110955317 A (华为技术有限公司) 2020年4月3日 (2020 - 04 - 03) 说明书2-66段, 图1-5</td> <td>1-18</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2003116231 A (HITACHI INFORMATION TECHNOLOGY) 2003年4月18日 (2003 - 04 - 18) 说明书1-13段, 图1-3</td> <td>1-18</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 114944697 A (北京有竹居网络技术有限公司) 2022年8月26日 (2022 - 08 - 26) 说明书38-85段, 图1-9</td> <td>1-18</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 115459239 A (超聚变数字技术有限公司) 2022年12月9日 (2022 - 12 - 09) 权利要求1-18项	1-18	Y	CN 110955317 A (华为技术有限公司) 2020年4月3日 (2020 - 04 - 03) 说明书2-66段, 图1-5	1-18	Y	JP 2003116231 A (HITACHI INFORMATION TECHNOLOGY) 2003年4月18日 (2003 - 04 - 18) 说明书1-13段, 图1-3	1-18	Y	CN 114944697 A (北京有竹居网络技术有限公司) 2022年8月26日 (2022 - 08 - 26) 说明书38-85段, 图1-9	1-18
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求															
PX	CN 115459239 A (超聚变数字技术有限公司) 2022年12月9日 (2022 - 12 - 09) 权利要求1-18项	1-18															
Y	CN 110955317 A (华为技术有限公司) 2020年4月3日 (2020 - 04 - 03) 说明书2-66段, 图1-5	1-18															
Y	JP 2003116231 A (HITACHI INFORMATION TECHNOLOGY) 2003年4月18日 (2003 - 04 - 18) 说明书1-13段, 图1-3	1-18															
Y	CN 114944697 A (北京有竹居网络技术有限公司) 2022年8月26日 (2022 - 08 - 26) 说明书38-85段, 图1-9	1-18															
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																	
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“D” 申请人在国际申请中引证的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件</p> <p>“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件</p> <p>“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性</p> <p>“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性</p> <p>“&amp;” 同族专利的文件</p>																	
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2023年10月13日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2023年10月23日</p>															
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p>		<p>授权官员</p> <p>吴伟</p> <p>电话号码 (+86) 62411688</p>															

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2023/098411

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	115459239	A	2022年12月9日	无			
CN	110955317	A	2020年4月3日	无			
JP	2003116231	A	2003年4月18日	JP	3635370	B2	2005年4月6日
CN	114944697	A	2022年8月26日	无			