

数据中心

相关申请的交叉引用

- 5 本申请要求于 2021 年 12 月 30 日提交的，申请号为 202111658727.5、发明名称为“数据中心”的中国专利申请的优先权，该申请的全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本公开涉及数据中心技术领域，具体地，涉及一种数据中心。

10 背景技术

- 随着云计算、大数据、物联网及人工智能的兴起，大型数据中心的需求与日俱增，数据中心的规模也在不断增大。数据中心通常包括服务器、网络设备、冷却系统、供配电系统等组成，在对数据中心进行搭建的过程中，存在的施工复杂、耗时久、成本高的问题，施工耗时长、施工过程中需要长时间使用交通工具运输设备、钢筋混凝土等建材也会造成搭建数据中心相关碳排放量的增加，不利于降低搭建数据中心相关的碳排放。
- 15

发明内容

本公开的目的是提供一种数据中心，以解决相关技术存在的技术问题。

- 为了实现上述目的，本公开提供一种数据中心，包括：IT 设备集装箱，所述 IT 设备集装箱内设置
20 有服务器机柜，所述 IT 设备集装箱具有 IT 冷却液入口接口、IT 冷却液出口接口、IT 进风接口和 IT 出风接口，所述 IT 设备集装箱内预制有连接所述 IT 冷却液入口接口与所述服务器机柜的冷却液入口的冷却入液管道、连接所述 IT 冷却液出口接口与所述服务器机柜的冷却液出口的冷却出液管道、以及连接所述 IT 出风接口与所述服务器机柜的出风口的风道，所述 IT 进风接口与所述 IT 设备集装箱的内部连
通；

- 25 风冷设备集装箱，所述风冷设备集装箱内设置有风冷设备，所述风冷设备集装箱具有风冷进风接口和风冷出风接口，所述风冷进风接口与所述 IT 出风接口对接，所述风冷出风接口与所述 IT 进风接口对接，所述风冷设备用于冷却从所述风冷进风接口流入的风，以使从所述风冷出风接口流出的风的温度低于从所述风冷进风接口流入的风的温度。

- 可选地，所述风冷设备包括空-液换热器和风扇，所述风冷设备集装箱具有风冷冷却液入口接口和
30 风冷冷却液出口接口，所述风冷设备集装箱内预制有连接所述风冷冷却液入口接口与所述空-液换热器的冷却液入口的换热入液管道、以及连接所述风冷冷却液出口接口与所述空-液换热器的冷却液出口的换热出液管道，所述风扇用于使从所述风冷进风接口流入的风流经所述空-液换热器后从所述风冷出风接口流出。

- 可选地，所述数据中心还包括散热设备集装箱，所述散热设备集装箱内设置有散热设备，所述散热
35 设备集装箱具有散热冷却液入口接口和散热冷却液出口接口，所述散热设备集装箱内预制有连接所述散热设备与所述散热冷却液入口接口和散热冷却液出口接口的散热管道；

所述散热冷却液入口接口与所述 IT 冷却液出口接口和所述风冷冷却液出口接口连接，所述散热冷却液出口接口与所述 IT 冷却液入口接口和所述风冷冷却液入口接口连接，所述散热设备用于使所述散热冷却液出口接口流出的冷却液的温度能够低于从所述散热冷却液入口接口流入的冷却液的温度。

- 40 可选地，所述散热设备包括冷却塔和/或第一空调机组。

可选地，所述散热设备包括冷却塔，所述冷却塔为开式冷却塔；

- 所述数据中心还包括水利设备集装箱，所述水利设备集装箱内设置有第一液-液换热器、第一水泵以及第二水泵，所述水利设备集装箱具有第一水利冷却液入口接口、第二水利冷却液入口接口、第一水利冷却液出口接口以及第二水利冷却液出口接口，所述水利设备集装箱内预制有连接所述第一液-液换
45 热器的第一冷却液入口与所述第一水利冷却液入口接口的第一管道、连接所述第一液-液换热器的第一冷却液出口与所述第一水利冷却液出口接口的第二管道、连接所述第一液-液换热器的第二冷却液入口与所述第二水利冷却液入口接口的第三管道、以及连接所述第一液-液换热器的第二冷却液出口与所述

第二水利冷却液出口接口的第四管道；

所述第一水利冷却液入口接口与所述散热冷却液出口接口连接，所述第一水利冷却液出口接口与所述散热冷却液入口接口连接，所述第二水利冷却液入口接口与所述 IT 冷却液出口接口和所述风冷冷却液出口接口对接，所述第二水利冷却液出口接口与所述 IT 冷却液入口接口和所述风冷冷却液入口接口对接；

所述第一水泵设置在所述第一管道和/或所述第二管道上；所述第二水泵设置在所述第三管道和/或所述第四管道上。

可选地，所述散热设备包括冷却塔，所述冷却塔为闭式冷却塔；

所述数据中心还包括水利设备集装箱，所述水利设备集装箱内设置有水泵，所述水利设备集装箱具有水利冷却液入口接口和水利冷却液出口接口，所述水利设备集装箱内预制有连接所述水泵与所述水利冷却液入口接口和水利冷却液出口接口的第五管道；

所述水利冷却液入口接口与所述散热冷却液出口接口连接，所述水利冷却液出口接口与所述 IT 冷却液入口接口和所述风冷冷却液入口接口对接。

可选地，IT 设备集装箱内还设置有冷量分配单元，所述冷量分配单元包括第二液-液换热器，所述冷却入液管道包括第一子冷却入液管道和第二子冷却入液管道，所述冷却出液管道包括第一子冷却出液管道和第二子冷却出液管道，所述第一子冷却入液管道连接所述 IT 冷却液入口接口与所述第二液-液换热器的第一冷却液入口，所述第二子冷却入液管道连接所述第二液-液换热器的第一冷却液出口与所述服务器机柜的冷却液入口，所述第一子冷却出液管道连接所述 IT 冷却液出口接口与所述第二液-液换热器的第二冷却液出口，所述第二子冷却出液管道连接所述第二液-液换热器的第二冷却液入口与所述服务器机柜的冷却液出口。

可选地，所述 IT 设备集装箱还具有排烟口。

可选地，所述 IT 设备集装箱内设置有配电柜，所述 IT 设备集装箱具有 IT 电输入接口，所述 IT 设备集装箱内预制有连接所述 IT 电输入接口和所述配电柜的第一电缆；

所述数据中心还包括配电设备集装箱和变压设备集装箱，所述配电设备集装箱内设置有配电设备，所述配电设备集装箱具有第一配电输入接口和配电输出接口，所述配电设备集装箱内预制有连接所述配电设备与所述第一配电输入接口和配电输出接口的第二电缆，所述变压设备集装箱内设置有变压设备，所述变压设备集装箱具有变压输入接口和变压输出接口，所述变压设备集装箱内预制有连接所述变压设备与所述变压输入接口和变压输出接口的第三电缆；

所述第一配电输入接口用于与市电电网连接，所述配电输出接口与所述变压输入接口连接，所述变压输出接口与所述 IT 电输入接口连接。

可选地，所述数据中心还包括备电设备集装箱，所述备电设备集装箱内设置有发电机，所述备电设备集装箱具有备电输出接口，所述备电设备集装箱内预制有连接所述发电机与所述备电输出接口的第四电缆；

所述配电设备集装箱具有第二配电输入接口，所述第二电缆连接所述第二配电输入接口与所述配电设备，所述备电输出接口与所述第二配电输入接口连接。

可选地，所述数据中心还包括网络设备集装箱，所述网络设备集装箱内设置有网络机柜、列头配电柜、第二空调机组，所述网络设备集装箱具有网络电输入接口，所述网络设备集装箱内预制有连接所述列头配电柜与所述网络机柜、所述第二空调机组以及所述网络电输入接口的第五电缆，所述网络电输入接口与所述变压输出接口连接。

可选地，所述数据中心还包括行政及辅助设备集装箱，所述行政及辅助设备集装箱内设置有消防设备、弱电室、中控室以及办公室中的至少一者。

通过上述技术方案，在搭建数据中心前，可以先在工厂提前预制 IT 设备集装箱和风冷设备集装箱，即，将服务器机柜集成在 IT 设备集装箱内、将风冷设备集成在风冷设备集装箱内，在搭建数据中心时，可以直接将上述预制完成的 IT 设备集装箱和风冷设备集装箱运抵到指定施工地点，直接将风冷设备集装箱外置的风冷进风接口与 IT 设备集装箱外置的 IT 出风接口进行连接、将风冷设备集装箱外置的风冷出风接口与 IT 设备集装箱外置的 IT 进风接口进行连接、以及将 IT 冷却液入口接口和 IT 冷却液出口接

口与相应的冷却液供给设备连接,即可实现对 IT 设备集装箱和风冷设备集装箱的安装,从而快速高效地实现对数据中心的部署和交付,缩短施工周期,降低在数据中心搭建施工过程中造成的相关的碳排放量。

另外,在现有技术中,数据中心的机房内通常设置有服务器机柜和风冷设备(例如空调冷却机组),通过风冷设备向服务器机柜吹风而实现冷却。然而,当服务器机柜和风冷设备被布置在同一空间内时,风冷设备会占据服务器机柜的安装空间,会降低服务器机柜的设置密度,导致服务器机柜的设置数量降低。并且,风冷设备对服务器机柜的冷却效果有限,当服务器机柜的设置密度增大,数量增多时,风冷设备不能有效地冷却服务器机柜,此时可能需要增大风冷设备的功率,或增加风冷设备的数量,而这又会导致 PUE (Power Usage Effectiveness, 电源使用效率) 的增加。

而在本公开中,首先,由于风冷设备与服务器机柜分别是被设置在不同的集装箱内的,也就是说,风冷设备与服务器机柜并未集成在同一集装箱内,因此,可以避免风冷设备占据服务器机柜的安装空间,使得 IT 设备集装箱内可以设置数量较多的服务器机柜,实现服务器机柜的高密度布置。

其次,由于 IT 设备集装箱上不仅具有 IT 进风接口以及 IT 出风接口,还具有 IT 冷却液入口接口、IT 冷却液出口接口,这样,在对 IT 设备集装箱内的服务器机柜进行降温散热的过程中,可以同时实现对服务器机柜的液冷和风冷。

具体地,低温冷却液可以从 IT 冷却液入口接口进入到冷却液管道内,并经由该冷却液管道进入到服务器机柜,在与服务器机柜内的服务器发生热交换后,冷却液从服务器机柜的冷却液出口流入到冷却出液管道内,再经由 IT 冷却液出口接口流出,从而将服务器产生的热量带出到 IT 设备集装箱的外部。在通过冷却液实现对服务器进行液冷降温的同时,风冷设备集装箱内的风冷设备运转,将冷风从风冷设备集装箱上的风冷出风接口经 IT 设备集装箱上的 IT 进风接口流入到 IT 设备集装箱内,冷风流过服务器机柜时与服务器机柜发生了热交换并变成热风,热风进入风道并依次通过 IT 出风接口、风冷进风接口回流至风冷设备集装箱内,回流到风冷设备集装箱内的热风经过风冷设备的冷却降温后,再重新变成低温的冷风重新吹向服务器机柜,实现对服务器的风冷降温。这样,通过上述风冷和液冷两种方式共同对服务器机柜进行降温散热,具有更高的冷却效率及更好的冷却效果,能够允许在 IT 设备集装箱内设置更多服务器机柜,即,能够允许 IT 设备集装箱内布置高密度的服务器机柜。

本公开的其他特征和优点将在随后的具体实施方式部分予以详细说明。

附图说明

附图是用来提供对本公开的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与下面的具体实施方式一起用于解释本公开,但并不构成对本公开的限制。在附图中:

图 1 是本公开一种示例性实施方式提供的数据中心的 IT 设备集装箱、风冷设备集装箱、水利设备集装箱、散热设备集装箱的液冷连接示意图;

图 2 是本公开另一种示例性实施方式提供的数据中心的 IT 设备集装箱、风冷设备集装箱、水利设备集装箱、散热设备集装箱的液冷连接示意图;

图 3 是本公开一种示例性实施方式提供的数据中心的 IT 设备集装箱与风冷设备集装箱的风冷连接示意图;

图 4 是本公开一种示例性实施方式提供的数据中心的 IT 设备集装箱、风冷设备集装箱、水利设备集装箱、散热设备集装箱、配电设备集装箱、变压设备集装箱、备电设备集装箱、网络设备集装箱、行政及辅助设备集装箱的电路连接示意图;

图 5 是本公开一种示例性实施方式提供的数据中心的各集装箱的布置示意图;

图 6 是本公开一种示例性实施方式提供的数据中心中的 IT 设备集装箱的平面示意图;

图 7 是本公开一种示例性实施方式提供的数据中心中的风冷设备集装箱的平面示意图;

图 8 是本公开一种示例性实施方式提供的数据中心中的散热设备集装箱的平面示意图;

图 9 是本公开一种示例性实施方式提供的数据中心中的水利设备集装箱的平面示意图;

图 10 是本公开另一种示例性实施方式提供的数据中心中的水利设备集装箱的平面示意图;

图 11 是本公开一种示例性实施方式提供的数据中心中的配电设备集装箱的平面示意图;

图 12 是本公开一种示例性实施方式提供的数据中心中的变压设备集装箱的平面示意图；
图 13 是本公开一种示例性实施方式提供的数据中心中的备电设备集装箱的平面示意图；
图 14 是本公开一种示例性实施方式提供的数据中心中的网络设备集装箱的平面示意图；
图 15 是本公开一种示例性实施方式提供的数据中心中的行政及辅助设备集装箱的平面示意图。

5

附图标记说明

1-数据中心；10-IT 设备集装箱；11-服务器机柜；12-IT 冷却液入口接口；13-IT 冷却液出口接口；
14-IT 进风接口；15-IT 出风接口；16-冷却入液管道；161-第一子冷却入液管道；162-第二子冷却入液
管道；17-冷却出液管道；171-第一子冷却出液管道；172-第二子冷却出液管道；180-风道；181-排烟
口；182-IT 电输入接口；1820-第一电缆；183-配电柜；19-第二液-液换热器；20-风冷设备集装箱；21-
风冷设备；210-空-液换热器；220-风扇；22-风冷进风接口；23-风冷出风接口；24-风冷冷却液入口接
口；25-风冷冷却液出口接口；26-换热入液管道；27-换热出液管道；28-风冷电输入接口；280-第六线
缆；30-散热设备集装箱；300-散热电输入接口；31-散热设备；310-开式冷却塔；320-闭式冷却塔；330-
第一空调机组；340-补冷冷机；32-散热冷却液入口接口；33-散热冷却液出口接口；34-散热管道；40-
水利设备集装箱；410-水利电输入接口；400-第一液-液换热器；401-第一水泵；402-第二水泵；41-第
一水利冷却液入口接口；42-第二水利冷却液入口接口；43-第一水利冷却液出口接口；44-第二水利冷
却液出口接口；45-第一管道；46-第二管道；47-第三管道；48-第四管道；49-第五管道；50-水泵；51-
水利冷却液入口接口；52-水利冷却液出口接口；60-配电设备集装箱；600-配电设备；61-第一配电输
入接口；62-第二配电输入接口；63-配电输出接口；70-变压设备集装箱；700-变压设备；701-变压输
入接口；702-变压输出接口；80-备电设备集装箱；81-发电机；82-备电输出接口；90-网络设备集装箱；
91-网络电输入接口；100-行政及辅助设备集装箱；101-消防设备；102-弱电室；103-中控室；104-办
公室；105-行政电输入接口。

具体实施方式

以下结合附图对本公开的具体实施方式进行详细说明。应当理解的是，此处所描述的具体实施方式
仅用于说明和解释本公开，并不用于限制本公开。

在本公开中，在未作相反说明的情况下，“连接”指的是相应设备之间可以直接连接，也可以间接
连接，“对接”指的是相应设备之间直接连接，“内、外”是指相应结构或部件轮廓的内、外；“远、近”
是指距离相应结构或者部件的远、近。

参考图 1-图 15 所示，为了实现上述目的，本公开提供一种数据中心 1，包括 IT 设备集装箱 10 和
风冷设备集装箱 20，其中，IT 设备集装箱 10 内设置有服务器机柜 11，IT 设备集装箱 10 具有 IT 冷却
液入口接口 12、IT 冷却液出口接口 13、IT 进风接口 14 和 IT 出风接口 15，IT 设备集装箱 10 内预制有
连接 IT 冷却液入口接口 12 与服务器机柜 11 的冷却液入口的冷却入液管道 16、连接 IT 冷却液出口接口
13 与服务器机柜 11 的冷却液出口的冷却出液管道 17、以及连接 IT 出风接口 15 与服务器机柜 11 的出
风口的风道 180，IT 进风接口 14 与 IT 设备集装箱 10 的内部连通；风冷设备集装箱 20 内设置有风冷设
备 21，风冷设备集装箱 20 具有风冷进风接口 22 和风冷出风接口 23，风冷进风接口 22 与 IT 出风接口
15 对接，风冷出风接口 23 与 IT 进风接口 14 对接，风冷设备 21 用于冷却从风冷进风接口 22 流入的风，
以使从风冷出风接口 23 流出的风的温度能够低于从风冷进风接口 22 流入的风的温度。

通过上述技术方案，在搭建数据中心 1 前，可以先在工厂提前预制 IT 设备集装箱 10 和风冷设备集
装箱 20，即，将服务器机柜 11 集成在 IT 设备集装箱 10 内、将风冷设备 21 集成在风冷设备集装箱 20
内，在搭建数据中心 1 时，可以直接将上述预制完成的 IT 设备集装箱 10 和风冷设备集装箱 20 运抵到
指定施工地点，直接将风冷设备集装箱 20 外置的风冷进风接口 22 与 IT 设备集装箱 10 外置的 IT 出风
接口 15 进行连接、将风冷设备集装箱 20 外置的风冷出风接口 23 与 IT 设备集装箱 10 外置的 IT 进风接
口 14 进行连接、以及将 IT 冷却液入口接口 12 和 IT 冷却液出口接口 13 与相应的冷却液供给设备连接，
即可实现对 IT 设备集装箱 10 和风冷设备集装箱 20 的安装，从而快速高效地实现对数据中心 1 的部署
和交付，缩短施工周期，降低在数据中心 1 搭建施工过程中造成的相关的碳排放量。

另外,在现有技术中,数据中心的机房内通常设置有服务器机柜和风冷设备(例如空调冷却机组),通过风冷设备向服务器机柜吹风而实现冷却。然而,当服务器机柜和风冷设备被布置在同一空间内时,风冷设备会占据服务器机柜的安装空间,会降低服务器机柜的设置密度,导致服务器机柜的设置数量降低。并且,风冷设备对服务器机柜的冷却效果有限,当服务器机柜的设置密度增大,数量增多时,风冷设备不能有效地冷却服务器机柜,此时可能需要增大风冷设备的功率,或增加风冷设备的数量,而这又会导致 PUE (Power Usage Effectiveness, 电源使用效率) 的增加。

而在本公开中,首先,由于风冷设备 21 与服务器机柜 11 分别是被设置在不同的集装箱内的,也就是说,风冷设备 21 与服务器机柜 11 并未集成在同一集装箱内,因此,可以避免风冷设备 21 占据服务器机柜 11 的安装空间,使得 IT 设备集装箱 10 内可以设置数量较多的服务器机柜 11,实现服务器机柜 11 的高密度布置。

其次,由于 IT 设备集装箱 10 上不仅具有 IT 进风接口 14 以及 IT 出风接口 15,还具有 IT 冷却液入口接口 12、IT 冷却液出口接口 13,这样,在对 IT 设备集装箱 10 内的服务器机柜 11 进行降温散热的过程中,可以同时实现对服务器机柜 11 的液冷和风冷。

具体地,低温冷却液可以从 IT 冷却液入口接口 12 进入到冷却液管道 16 内,并经由该冷却液管道 16 进入到服务器机柜 11,在与服务器机柜 11 内的服务器发生热交换后,冷却液从服务器机柜 11 的冷却液出口流入到冷却液管道 17 内,再经由 IT 冷却液出口接口 13 流出,从而将服务器产生的热量带出到 IT 设备集装箱 10 的外部。在通过冷却液实现对服务器进行液冷降温的同时,风冷设备集装箱 20 内的风冷设备 21 运转,将冷风从风冷设备集装箱 20 上的风冷出风接口 23 经 IT 设备集装箱 10 上的 IT 进风接口 14 流入到 IT 设备集装箱 10 内,冷风流过服务器机柜 11 时与服务器机柜 11 发生了热交换并变成热风,热风进入风道 180 并依次通过 IT 出风接口 15、风冷进风接口 22 回流至风冷设备集装箱 20 内,回流到风冷设备集装箱 20 内的热风经过风冷设备 21 的冷却降温后,再重新变成低温的冷风重新吹向服务器机柜 11,实现对服务器的风冷降温。这样,通过上述风冷和液冷两种方式共同对服务器机柜 11 进行降温散热,具有更高的冷却效率及更好的冷却效果,能够允许在 IT 设备集装箱 10 内设置更多服务器机柜 11,即,能够允许 IT 设备集装箱 10 内布置高密度的服务器机柜 11。

这里,需要说明的是,IT 设备集装箱 10 的 IT 冷却液入口接口 12 和 IT 冷却液出口接口 13 可以与任意能够提供低温冷却液的冷却液供给设备连接,例如,IT 冷却液入口接口 12 和 IT 冷却液出口接口 13 可以与冷却塔、空调制冷机组、冷水源等连接,总之,只要能提供低温冷却液即可,本公开对此不作限制。

此外,为了进一步降低该数据中心 1 的冷却成本,上文提到的冷却液可以为水,水的价格低廉、补给方便,且在换热过程中不会对大气环境造成污染。当然,上述冷却液也可以为其他任意适当的冷却液(例如冷媒),本公开对此不作限制。

可选地,为了便于 IT 进风接口 14、IT 出风接口 15 与风冷进风接口 22、风冷出风接口 23 的对接(即,直接连接),从而提高数据中心 1 的搭建速度,IT 进风接口 14、IT 出风接口 15 可以设置在 IT 设备集装箱 10 的同一侧;风冷进风接口 22 与风冷出风接口 23 也可以设置在风冷设备集装箱 20 的同一侧,这样,能够便于 IT 进风接口 14、IT 出风接口 15 与风冷进风接口 22、风冷出风接口 23 的对接。

上述风冷设备 21 可以为任意适当的能够提供冷风的风冷设备,例如,空调冷却机组,对于风冷设备为空调冷却机组的实施例而言,可以使从风冷进风接口 22 流入的风流经空调冷却机组中的蒸发器后再从风冷出风接口 23 流出,蒸发器中的低温冷媒可以吸收从风冷进风接口 22 流入的风的热量,降低风的温度。

在本公开提供的另一种实施方式中,如图 1-图 4、图 7 所示,可选地,风冷设备 21 可以包括空-液换热器 210 和风扇 220,风冷设备集装箱 20 具有风冷冷却液入口接口 24 和风冷冷却液出口接口 25,风冷设备集装箱 20 内预制有连接风冷冷却液入口接口 24 与空-液换热器 210 的冷却液入口的换热入液管道 26、以及连接风冷冷却液出口接口 25 与空-液换热器 210 的冷却液出口的换热出液管道 27,风扇 220 用于使从风冷进风接口 22 流入的风流经空-液换热器 210 后从风冷出风接口 23 流出。在对服务器机柜 11 进行冷却的过程中,温度较低的冷却液流入到空-液换热器 210 内。当风扇 220 运转时,从 IT 设备集装箱 10 内流出的热风经风冷进风接口 22 进入到风冷设备集装箱 20,并被风扇 220 吹向空-液换热

器 210, 热风与空-液换热器 210 内的冷却液进行热量交换, 使得在 IT 设备集装箱 10 内吸收了热量的热风的温度降低, 变成低温的风重新从风冷出风接口 23 吹向 IT 设备集装箱 10 内的服务器机柜 11, 继续对服务器进行冷却, 实现对服务器的风冷。吸收服务器热量后的低温冷却液变成高温冷却液, 并从风冷设备集装箱 20 的风冷冷却液出口接口 25 流出, 实现对服务器的不间断散热降温。

5 由于空-液换热器 210、风扇 220、换热入液管道 26 以及换热出液管道 27 已经在工厂集成为风冷设备集装箱 20, 在搭建数据中心 1 的过程中, 无需再施工现场再对空-液换热器 210、风扇 220、换热入液管道 26 以及换热出液管道 27 进行装配, 只需要将风冷冷却液入口接口 24 和风冷冷却液出口接口 25 连接用于向空-液换热器 210 提供冷却液的冷却液供给设备 (例如冷却塔) 连接即可, 从而能够实现数据中心 1 的灵活、快速地部署。

10 这里, 本公开对与风冷冷却液入口接口 24 和风冷冷却液出口接口 25 所连接的冷却液供给设备不作限定, 只要能够向空-液换热器 210 提供低温冷却液即可。

可选地, 为了向空-液换热器 210 和服务器机柜 11 提供低温冷却液, 并在此基础上进一步提高数据中心 1 的搭建速度, 如图 8 所示, 数据中心 1 还可以包括散热设备集装箱 30, 散热设备集装箱 30 内设置有散热设备 31, 散热设备集装箱 30 具有散热冷却液入口接口 32 和散热冷却液出口接口 33, 散热设备集装箱 30 内预制有连接散热设备 31 与散热冷却液入口接口 32 和散热冷却液出口接口 33 的散热管道 34; 散热冷却液入口接口 32 与 IT 冷却液出口接口 13 和风冷冷却液出口接口 25 连接, 散热冷却液出口接口 33 与 IT 冷却液入口接口 12 和风冷冷却液入口接口 24 连接, 散热设备 31 用于使散热冷却液出口接口 33 流出的冷却液的温度能够低于从散热冷却液入口接口 32 流入的冷却液的温度。

20 这样, 流经服务器机柜 11 后的高温冷却液、以及从空-液换热器 210 内流出的高温冷却液分别经散热设备集装箱 30 的散热冷却液入口接口 32 进入到散热设备 31 内, 散热设备 31 在将高温的冷却液的热量散发, 变为低温的冷却液后, 一部分低温的冷却液从散热冷却液出口接口 33 经 IT 冷却液入口接口 12 重新流入到服务器机柜 11 内, 另一部分低温的冷却液从散热冷却液出口接口 33 经风冷冷却液入口接口 24 重新流入到空-液换热器 210 内, 实现对服务器机柜 11 的不间断冷却散热。

25 由于散热设备 31 也是在工厂制造阶段集成在散热设备集装箱 30 内的, 因此在搭建数据中心 1 时, 可以直接将散热设备集装箱 30 运送到指定施工地点, 直接连接散热设备集装箱 30 与 IT 设备集装箱 10 和风冷设备集装箱 20 即可, 从而能够实现对于数据中心 1 的快速部署和交付, 缩短施工周期, 降低在数据中心 1 搭建施工过程中造成的相关的碳排放量。

散热设备 31 可以为任意能够降低冷却液温度, 为服务器机柜 11 和空-液换热器 210 提供低温冷却液的设备, 例如, 散热设备 31 可以包括冷却塔和/或第一空调机组 330。

30 对于散热设备 31 包括冷却塔的实施例而言, 冷却塔可以为开式冷却塔 310、闭式冷却塔 320、自然通风冷却塔、机械通风冷却塔、混合通风冷却塔、湿式冷却塔、干式冷却塔、干湿式冷却塔等, 本公开对冷却塔的具体类型、数量、尺寸、形状等均不作限定。由于冷却塔是将吸收热量排放至大气中, 以降低冷却液温度的装置, 其冷却原理为利用冷却液与空气流动接触后进行冷热交换产生蒸汽, 蒸汽挥发带走热量达到蒸发散热、对流传热和辐射传热等原理来降低水温, 因此, 对于通过冷却塔向服务器机柜 35 11 和空-液换热器 210 提供低温冷却液的情况而言, 冷却塔的设置有利的降低数据中心的总能耗, 从而降低数据中心的 PUE, 进而降低碳排放量。并且, 由于冷却塔的冷却温度与冷却塔所处环境的湿球温度相关, 而不是与其所处环境的干球温度 (即环境温度) 相关, 而全球大部分地区的湿球温度均能够满足对冷却塔的冷却液出口流出的冷却液温度的需求, 因此, 可以使得本公开提供的数据中心冷却系统不容易受到地区环境温度的制约, 可以应用至全球大部分地区。

40 对于散热设备 31 包括第一空调机组 330 的实施例而言, 第一空调机组 330 可以包括依次串联成回路的压缩机、冷凝器、膨胀阀和换热器, 换热器的冷却液入口和冷却液出口分别连接散热冷却液入口接口 32 和散热冷却液出口接口 33, 这样, 经过膨胀阀节流降压后的低温冷媒可以流入换热器中, 与换热器中的冷却液进行热量交换, 吸收冷却液的热量, 从而使温度降低的冷却液从散热冷却液出口接口 33 流出, 并流向服务器机柜 11 和空-液换热器 210。

45 对于散热设备 31 包括冷却塔和/或第一空调机组 330 的实施例而言, 可以理解的是, 根据服务器机柜 11 的当前温度或者冷却需求, 可以选择流向服务器机柜 11 和空-液换热器 210 的冷却液的冷量由

冷却塔提供, 或者由第一空调机组 330 提供, 或者由冷却塔和第一空调机组 330 共同提供。

对于冷却塔为开式冷却塔 310 的实施例而言, 可选地, 数据中心 1 还可以包括水利设备集装箱 40, 如图 9 所示, 该水利设备集装箱 40 内设置有第一液-液换热器 400、第一水泵 401 以及第二水泵 402, 水利设备集装箱 40 具有第一水利冷却液入口接口 41、第二水利冷却液入口接口 42、第一水利冷却液出口接口 43 以及第二水利冷却液出口接口 44, 水利设备集装箱 40 内预制有连接第一液-液换热器 400 的第一冷却液入口与第一水利冷却液入口接口 41 的第一管道 45、连接第一液-液换热器 400 的第一冷却液出口与第一水利冷却液出口接口 43 的第二管道 46、连接第一液-液换热器 400 的第二冷却液入口与第二水利冷却液入口接口 42 的第三管道 47、以及连接第一液-液换热器 400 的第二冷却液出口与第二水利冷却液出口接口 44 的第四管道 48; 第一水利冷却液入口接口 41 与散热冷却液出口接口 33 连接, 第一水利冷却液出口接口 43 与散热冷却液入口接口 32 连接, 第二水利冷却液入口接口 42 与 IT 冷却液出口接口 13 和风冷冷却液出口接口 25 对接, 第二水利冷却液出口接口 44 与 IT 冷却液入口接口 12 和风冷冷却液入口接口 24 对接; 第一水泵 401 设置在第一管道 45 和/或第二管道 46 上; 第二水泵 402 设置在第三管道 47 和/或第四管道 48 上。

由于开式冷却塔 310 在运行过程中, 冷却液会暴露在外界环境中, 这样会影响冷却液的洁净度, 为了避免洁净度较低的冷却液进入服务器机柜 11, 上述水利设备集装箱 40 内设置有第一液-液换热器 400, 这样, 对于冷却塔为开式冷却塔 310 的情况而言, 低温的冷却液从散热冷却液出口接口 33 经第一水利冷却液入口接口 41 流入到第一液-液换热器 400 内, 并从第一液-液换热器 400 的第一冷却液出口经散热冷却液入口接口 32 回流到开式冷却塔 310 内, 与此同时, 从服务器机柜 11 的冷却液出口和空-液换热器 210 的冷却液出口流出的高温冷却液, 分别从 IT 冷却液出口接口 13 和风冷冷却液出口接口 25 经第二水利冷却液入口接口 42 流入到第一液-液换热器 400 中, 流入到第一液-液换热器 400 内的高温的冷却液在与第一液-液换热器 400 内的低温的冷却液发生热交换后, 从第二水利冷却液出口接口 44 分别经 IT 冷却液入口接口 12 流入至 IT 设备集装箱 10、风冷冷却液入口接口 24 流入至风冷设备集装箱 20, 而从开式冷却塔 310 内流出的低温的冷却液在与上述高温冷却液发生热交换后, 变成高温的冷却液重新经散热冷却液入口接口 32 流回至开式冷却塔 310 中, 并将热量排放至大气。也就是说, 通过设置第一液-液换热器 400, 可以避免从开式冷却塔 310 流出的洁净度较低的冷却液直接进入服务器机柜 11 和空-液换热器 210, 从而避免影响服务器机柜 11 和空-液换热器 210。

在上述循环换热过程中, 第一水泵 401 可以为冷却液在开式冷却塔 310 与第一液-液换热器 400 之间的流动提供驱动力, 从而使得冷却液能够在第一液-液换热器 400 和开式冷却塔 310 之间循环流动, 第二水泵 402 可以为冷却液在第一液-液换热器 400 与服务器机柜 11、空-液换热器 210 之间的流动提供驱动力, 从而使冷却液可以在第一液-液换热器 400 与服务器机柜 11、空-液换热器 210 之间循环流动。

这里, 可以通过调整第一水泵 401 和第二水泵 402 的转速, 来与服务器机柜 11 的降温散热需求相匹配, 具体的, 当服务器机柜 11 的散热需求增大时, 可以对应调高第一水泵 401、第二水泵 402 的转速, 这样, 单位时间内具有更大的量的冷却液与服务器机柜 11 进行换热, 提高与服务器机柜 11 的换热效率; 当服务器机柜 11 的散热需求减小时, 可以对应调低第一水泵 401、第二水泵 402 的转速, 在能满足服务器机柜 11 的散热需求的同时, 降低第一水泵 401、第二水泵 402 的能耗。第一水泵 401、第二水泵 402 以及第一液-液换热器 400 的数量可以为一个也可以为多个, 本公开对此不作具体限定。

此外, 在具体实现上述第二水利冷却液入口接口 42 与 IT 冷却液出口接口 13 和风冷冷却液出口接口 25 对接, 第二水利冷却液出口接口 44 与 IT 冷却液入口接口 12 和风冷冷却液入口接口 24 对接时, 第二水利冷却液入口接口 42 和第二水利冷却液出口接口 44 可以为三通接口, 从而便于第二水利冷却液入口接口 42 与 IT 冷却液出口接口 13 和风冷冷却液出口接口 25 直接对接, 且便于第二水利冷却液出口接口 44 与 IT 冷却液入口接口 12 和风冷冷却液入口接口 24 直接对接。

对于冷却塔为闭式冷却塔 320 的实施例而言, 可选地, 如图 10 所示, 数据中心 1 还可以包括水利设备集装箱 40, 水利设备集装箱 40 内设置有水泵 50, 水利设备集装箱 40 具有水利冷却液入口接口 51 和水利冷却液出口接口 52, 水利设备集装箱 40 内预制有连接水泵 50 与水利冷却液入口接口 51 和水利冷却液出口接口 52 的第五管道 49; 水利冷却液入口接口 51 与散热冷却液出口接口 33 连接, 水利冷却液出口接口 52 与 IT 冷却液入口接口 12 和风冷冷却液入口接口 24 对接。这样, 在对服务器机柜 11 进

行冷却的过程中,水泵 50 可以为冷却液提供动力,使从水利冷却液出口接口 52 流出的冷却液能够流向 IT 冷却液入口接口 12 和风冷冷却液入口接口 24。由于闭式冷却塔 320 在冷却液降温过程中是全封闭式冷却的,因此,冷却液不易被杂物等污染,冷却液洁净度较高,从闭式冷却塔 320 流出的冷却液可以直接流入服务器机柜 11 和空-液换热器 210 中。

- 5 在上述设置有水利设备集装箱 40 的实施例中,水泵 50 或第一液-液换热器 400 在工厂提前集成为水利设备集装箱 40,在搭建数据中心 1 时,只需要连接水利设备集装箱 40 与 IT 设备集装箱 10、风冷设备集装箱 20 以及散热设备集装箱 30 即可。

10 此外,可选地,IT 设备集装箱 10 内还可以设置有冷量分配单元,如图 1、图 2、图 3 以及图 6 所示,冷量分配单元包括第二液-液换热器 19,冷却入液管道 16 包括第一子冷却入液管道 161 和第二子冷却入液管道 162,冷却出液管道 17 包括第一子冷却出液管道 171 和第二子冷却出液管道 172,第一子冷却入液管道 161 连接 IT 冷却液入口接口 12 与第二液-液换热器 19 的第一冷却液入口,第二子冷却入液管道 162 连接第二液-液换热器 19 的第一冷却液出口与服务器机柜 11 的冷却液入口,第一子冷却出液管道 171 连接 IT 冷却液出口接口 13 与第二液-液换热器 19 的第二冷却液出口,第二子冷却出液管道 172 连接第二液-液换热器 19 的第二冷却液入口与服务器机柜 11 的冷却液出口。

- 15 通过设置第二液-液换热器 19,从散热设备 31 内流出的冷却液不会直接流入到服务器机柜 11 的内部,因此,不会对服务器机柜 11 的运行环境造成污染,以保障服务器机柜 11 的运行环境。

20 另外,由于服务器机柜 11 对冷却液的洁净度具有较高的要求,可选地,冷量分配单元还可以包括过滤装置、杀菌装置、除垢装置中的至少一者,过滤装置、杀菌装置、除垢装置可以设置在第二子冷却入液管道 162 上。通过在第二子冷却入液管道 162 处设置过滤装置、杀菌装置、除垢装置,可以提升在服务器机柜 11 内循环流动的冷却液的洁净度,避免或减少冷却液在管道内发生堵塞、流动不畅等状况,进一步提升对服务器机柜 11 的散热效率及效果。

可选地,如图 6 所示,服务器机柜 11 可以为多个,多个服务器机柜 11 可以相互并联,以使从第二子冷却入液管道 162 流出的冷却液能够分成多股并流向不同的服务器机柜 11。

- 25 另外,对于服务器机柜 11 为多个的情况而言,一个服务器机柜 11 的出风口可以与另一个服务器机柜 11 的出风口相对设置,且该两个服务器机柜 11 的出风口位于该两个服务器机柜 11 的进风口之间,从而便于布置与服务器机柜 11 的出风口连接的风道 180。

可选地,如图 6 所示,IT 设备集装箱 10 还可以具有排烟口 181。通过设置排烟口 181,当发生火灾时,排烟口 181 可以将 IT 设备集装箱 10 内所产生的烟气和热量通过排烟口 181 排至室外,并能在着火区形成负压,避免烟尘向其他区域蔓延。

- 30 此外为便于对服务器机柜 11 等设备进行供电,还可以在工厂提前预制配电设备集装箱 60、变压设备集装箱 70 等。

35 作为一种实施方式,IT 设备集装箱 10 内还设置有配电柜 183,IT 设备集装箱 10 具有 IT 电输入接口 182,IT 设备集装箱 10 内预制有连接 IT 电输入接口 182 和配电柜 183 的第一电缆 1820;数据中心 1 还包括配电设备集装箱 60 和变压设备集装箱 70,配电设备集装箱 60 内设置有配电设备 600,配电设备集装箱 60 具有第一配电输入接口 61 和配电输出接口 63,配电设备集装箱 60 内预制有连接配电设备 600 与第一配电输入接口 61 和配电输出接口 63 的第二电缆,变压设备集装箱 70 内设置有变压设备 700,变压设备集装箱 70 具有变压输入接口 701 和变压输出接口 702,变压设备集装箱 70 内预制有连接变压设备 700 与变压输入接口 701 和变压输出接口 702 的第三电缆;第一配电输入接口 61 用于与市电网连接,配电输出接口 63 与变压输入接口 701 连接,变压输出接口 702 与 IT 电输入接口 182 连接。市电网与配电设备集装箱 60 上的第一配电输入接口 61 连接,电流可以通过第二电缆导入至配电设备 600 并通过第二电缆从配电输出接口 63 导出,配电输出接口 63 与变压输入接口 701 连接。

40 这样,市电网提供的电流可以经配电设备 600 配电后,进入变压设备 700,在经过变压设备 700 的降压后,经变压输出接口 702、IT 电输入接口 182 进入 IT 设备集装箱 10,从而实现对服务器机柜 11 的电力供应。

- 45 由于配电设备 600 和变压设备 700 已经提前在工厂预制成了配电设备集装箱 60、变压设备集装箱 70,在搭建数据中心 1 时只需要建立配电设备集装箱 60、变压设备集装箱 70 以及需要供电的设备(例

如, IT 设备集装箱 10) 之间的电连接关系, 即可完成供电布置, 极大的减少了数据中心 1 的搭建时间。

可以理解的是, 对于 IT 设备集装箱 10 为多个的实施例而言, 变压设备集装箱 70 上可以形成有多个变压输出接口 702, 每个 IT 设备集装箱 10 可以与对应的变压输出接口 702 连接。

5 可选地, 上述配电设备 600 可以包括中压配电柜, 上述变压设备 700 可以包括变压器、UPS、电池及配电柜等。

此外, 为了保证在市电电网断电时数据中心 1 依然能够正常运行, 可选地, 数据中心 1 还可以包括备电设备集装箱 80, 如图 4、图 13 所示, 备电设备集装箱 80 内设置有发电机 81, 备电设备集装箱 80 具有备电输出接口 82, 备电设备集装箱 80 内预制有连接发电机 81 与备电输出接口 82 的第四电缆; 配电设备集装箱 60 具有第二配电输入接口 62, 第二电缆连接第二配电输入接口 62 与配电设备 600, 备电输出接口 82 与第二配电输入接口 62 连接。当市电电网断电时, 可以采用备电设备集装箱 80 对数据中心 1 的各个用电设备进行电力供应, 具体的, 备电设备集装箱 80 内的发电机 81 发电, 并将产生的电流通过第四电缆传输至备电输出接口 82, 由于第二配电输入接口 62 与备电输出接口 82 连接, 从而能够将发电机 81 产生的电力通过第二电缆传递至配电设备 600 内, 再通过变压设备 700 输出至各用电设备 (例如, IT 设备集装箱 10)。

15 可选地, 如图 4、图 14 所示, 数据中心 1 还可以包括网络设备集装箱 90, 网络设备集装箱 90 内设置有网络机柜、列头配电柜、第二空调机组, 网络设备集装箱 90 具有网络电输入接口 91, 网络设备集装箱 90 内预制有连接列头配电柜与网络机柜、第二空调机组以及网络电输入接口 91 的第五电缆, 网络电输入接口 91 与变压输出接口 702 连接。从而可以实现对网络设备集装箱 90 内的网络机柜、列头配电柜、第二空调机组等用电装置的电力供应。

20 另外, 如图 4 所示。在散热设备集装箱 30 上可以设置散热电输入接口 300, 该散热电输入接口 300 可以与变压输出接口 702 相连, 以用于为冷却塔提供电能; 在水利设备集装箱 40 上可以设置有水利电输入接口 410, 水利电输入接口 410 与变压输出接口 702 相连, 以用于为第一水泵 401、第二水泵 402 提供电能; 在风冷设备集装箱 20 上可以设置风冷电输入接口 28, 风冷电输入接口 28 与变压输出接口 702 相连, 为风冷设备集装箱 20 内的风扇 220 提供电能。

25 可选地, 如图 4、图 15 所示, 数据中心 1 还包括行政及辅助设备集装箱 100, 行政及辅助设备集装箱 100 内设置有消防设备 101、弱电室 102、中控室 103 以及办公室 104 中的至少一者。同样的, 在行政及辅助设备集装箱 100 上还设置有行政电输入接口 105, 行政电输入接口 105 可以与变压输出接口 702 相连, 以实现行政及辅助设备集装箱 100 的电力供应。

通过上述技术方案, 本公开通过将服务器机柜 11 集成为 IT 设备集装箱 10, 将为服务器机柜 11 冷却所需的设备集成为风冷设备集装箱 20、水利设备集装箱 40、散热设备集装箱 30, 将提供电力的设备集成为配电设备集装箱 60、变压设备集装箱 70、备电设备集装箱 80, 将提供网络的设备集成为网络设备集装箱 90 等, 在进行数据中心 1 搭建时, 只需要连接、安装各集装箱即可完成数据中心 1 的搭建, 能够实现数据中心 1 的快速部署和灵活部署, 缩短施工周期, 缩短交付时间, 降低在数据中心 1 搭建施工过程中造成的相关的碳排放量。在对数据中心 1 中各个集装箱进行布置过程中, 如图 5 所示, 各集装箱可以通过任意适当的方式进行组合, 例如, 如图 5 所示, IT 设备集装箱 10 可以为多个, 且多个 IT 设备集装箱 10 成排布置, 风冷设备集装箱 20、水利设备集装箱 40、散热设备集装箱 30 可以位于多个 IT 设备集装箱 10 的一侧, 配电设备集装箱 60、变压设备集装箱 70、备电设备集装箱 80 以及行政及辅助设备集装箱 100 位于多个 IT 设备集装箱 10 的另一侧, 网络设备集装箱 90 可以位于多个 IT 设备集装箱 10 的两端, 风冷设备集装箱 20、水利设备集装箱 40 以及 IT 设备集装箱 10 可以直接相互对接, 以减小占地面积。此外, 变压设备集装箱 70 可以相对于配电设备集装箱 60、备电设备集装箱 80 以及行政及辅助设备集装箱 100 更靠近 IT 设备集装箱 10 布置, 以便于为 IT 设备集装箱 10 内的服务器机柜 11 供电, 行政及辅助设备集装箱 100 可以位于变压设备集装箱 70 与配电设备集装箱 60、备电设备集装箱 80 以及行政及辅助设备集装箱 100 之间, 从而便于管理人员对 IT 设备集装箱 10、变压设备集装箱 70、配电设备集装箱 60、备电设备集装箱 80 以及行政及辅助设备集装箱 100。

45 以上结合附图详细描述了本公开的优选实施方式, 但是, 本公开并不限于上述实施方式中的具体细节, 在本公开的技术构思范围内, 可以对本公开的技术方案进行多种简单变型, 这些简单变型均属于本

公开的保护范围。

另外需要说明的是，在上述具体实施方式中所描述的各个具体技术特征，在不矛盾的情况下，可以通过任何合适的方式进行组合，为了避免不必要的重复，本公开对各种可能的组合方式不再另行说明。

此外，本公开的各种不同的实施方式之间也可以进行任意组合，只要其不违背本公开的思想，其同样应当视为本公开所公开的内容。

5

权利要求书

1、一种数据中心，其包括：

IT 设备集装箱 (10)，所述 IT 设备集装箱 (10) 内设置有服务器机柜 (11)，所述 IT 设备集装箱 (10) 具有 IT 冷却液入口接口 (12)、IT 冷却液出口接口 (13)、IT 进风接口 (14) 和 IT 出风接口 (15)，所述 IT 设备集装箱 (10) 内预制有连接所述 IT 冷却液入口接口 (12) 与所述服务器机柜 (11) 的冷却液入口的冷却液入口管道 (16)、连接所述 IT 冷却液出口接口 (13) 与所述服务器机柜 (11) 的冷却液出口的冷却液出口管道 (17)、以及连接所述 IT 出风接口 (15) 与所述服务器机柜 (11) 的出风口的风道 (180)，所述 IT 进风接口 (14) 与所述 IT 设备集装箱 (10) 的内部连通；

风冷设备集装箱 (20)，所述风冷设备集装箱 (20) 内设置有风冷设备 (21)，所述风冷设备集装箱 (20) 具有风冷进风接口 (22) 和风冷出风接口 (23)，所述风冷进风接口 (22) 与所述 IT 出风接口 (15) 对接，所述风冷出风接口 (23) 与所述 IT 进风接口 (14) 对接，所述风冷设备 (21) 用于冷却从所述风冷进风接口 (22) 流入的风，以使从所述风冷出风接口 (23) 流出的风的温度低于从所述风冷进风接口 (22) 流入的风的温度。

2、根据权利要求 1 所述的数据中心，其中，所述风冷设备 (21) 包括空-液换热器 (210) 和风扇 (220)，所述风冷设备集装箱 (20) 具有风冷冷却液入口接口 (24) 和风冷冷却液出口接口 (25)，所述风冷设备集装箱 (20) 内预制有连接所述风冷冷却液入口接口 (24) 与所述空-液换热器 (210) 的冷却液入口的换热入液管道 (26)、以及连接所述风冷冷却液出口接口 (25) 与所述空-液换热器 (210) 的冷却液出口的换热出液管道 (27)，所述风扇 (220) 用于使从所述风冷进风接口 (22) 流入的风流经所述空-液换热器 (210) 后从所述风冷出风接口 (23) 流出。

3、根据权利要求 2 所述的数据中心，其中，所述数据中心 (1) 还包括散热设备集装箱 (30)，所述散热设备集装箱 (30) 内设置有散热设备 (31)，所述散热设备集装箱 (30) 具有散热冷却液入口接口 (32) 和散热冷却液出口接口 (33)，所述散热设备集装箱 (30) 内预制有连接所述散热设备 (31) 与所述散热冷却液入口接口 (32) 和散热冷却液出口接口 (33) 的散热管道 (34)；

所述散热冷却液入口接口 (32) 与所述 IT 冷却液出口接口 (13) 和所述风冷冷却液出口接口 (25) 连接，所述散热冷却液出口接口 (33) 与所述 IT 冷却液入口接口 (12) 和所述风冷冷却液入口接口 (24) 连接，所述散热设备 (31) 用于使所述散热冷却液出口接口 (33) 流出的冷却液的温度能够低于从所述散热冷却液入口接口 (32) 流入的冷却液的温度。

4、根据权利要求 3 所述的数据中心，其中，所述散热设备 (31) 包括冷却塔和/或第一空调机组 (330)。

5、根据权利要求 4 所述的数据中心，其中，所述散热设备 (31) 包括冷却塔，所述冷却塔为开式冷却塔 (310)；

所述数据中心 (1) 还包括水利设备集装箱 (40)，所述水利设备集装箱 (40) 内设置有第一液-液换热器 (400)、第一水泵 (401) 以及第二水泵 (402)，所述水利设备集装箱 (40) 具有第一水利冷却液入口接口 (41)、第二水利冷却液入口接口 (42)、第一水利冷却液出口接口 (43) 以及第二水利冷却液出口接口 (44)，所述水利设备集装箱 (40) 内预制有连接所述第一液-液换热器 (400) 的第一冷却液入口与所述第一水利冷却液入口接口 (41) 的第一管道 (45)、连接所述第一液-液换热器 (400) 的第一冷却液出口与所述第一水利冷却液出口接口 (43) 的第二管道 (46)、连接所述第一液-液换热器 (400) 的第二冷却液入口与所述第二水利冷却液入口接口 (42) 的第三管道 (47)、以及连接所述第一液-液换热器 (400) 的第二冷却液出口与所述第二水利冷却液出口接口 (44) 的第四管道 (48)；

所述第一水利冷却液入口接口 (41) 与所述散热冷却液出口接口 (33) 连接，所述第一水利冷却液出口接口 (43) 与所述散热冷却液入口接口 (32) 连接，所述第二水利冷却液入口接口 (42) 与所述 IT 冷却液出口接口 (13) 和所述风冷冷却液出口接口 (25) 对接，所述第二水利冷却液出口接口 (44) 与所述 IT 冷却液入口接口 (12) 和所述风冷冷却液入口接口 (24) 对接；

所述第一水泵 (401) 设置在所述第一管道 (45) 和/或所述第二管道 (46) 上；所述第二水泵 (402) 设置在所述第三管道 (47) 和/或所述第四管道 (48) 上。

6、根据权利要求 4 所述的数据中心，其中，所述散热设备 (31) 包括冷却塔，所述冷却塔为闭式冷却塔 (320)；

所述数据中心(1)还包括水利设备集装箱(40),所述水利设备集装箱(40)内设置有水泵(50),所述水利设备集装箱(40)具有水利冷却液入口接口(51)和水利冷却液出口接口(52),所述水利设备集装箱(40)内预制有连接所述水泵(50)与所述水利冷却液入口接口(51)和水利冷却液出口接口(52)的第五管道(49);

- 5 所述水利冷却液入口接口(51)与所述散热冷却液出口接口(33)连接,所述水利冷却液出口接口(52)与所述IT冷却液入口接口(12)和所述风冷冷却液入口接口(24)对接。

7、根据权利要求1所述的数据中心,其中,IT设备集装箱(10)内还设置有冷量分配单元,所述冷量分配单元包括第二液-液换热器(19),所述冷却入液管道(16)包括第一子冷却入液管道(161)和第二子冷却入液管道(162),所述冷却出液管道(17)包括第一子冷却出液管道(171)和第二子冷却出液管道(172),所述第一子冷却入液管道(161)连接所述IT冷却液入口接口(12)与所述第二液-液换热器(19)的第一冷却液入口,所述第二子冷却入液管道(162)连接所述第二液-液换热器(19)的第一冷却液出口与所述服务器机柜(11)的冷却液入口,所述第一子冷却出液管道(171)连接所述IT冷却液出口接口(13)与所述第二液-液换热器(19)的第二冷却液出口,所述第二子冷却出液管道(172)连接所述第二液-液换热器(19)的第二冷却液入口与所述服务器机柜(11)的冷却液出口。

- 15 8、根据权利要求1所述的数据中心,其中,所述IT设备集装箱(10)还具有排烟口(181)。

9、根据权利要求1-8中任一项所述的数据中心,其中,所述IT设备集装箱(10)内设置有配电柜(183),所述IT设备集装箱(10)具有IT电输入接口(182),所述IT设备集装箱(10)内预制有连接所述IT电输入接口(182)和所述配电柜(183)的第一电缆(1820);

所述数据中心(1)还包括配电设备集装箱(60)和变压设备集装箱(70),所述配电设备集装箱(60)内设置有配电设备(600),所述配电设备集装箱(60)具有第一配电输入接口(61)和配电输出接口(63),所述配电设备集装箱(60)内预制有连接所述配电设备(600)与所述第一配电输入接口(61)和配电输出接口(63)的第二电缆,所述变压设备集装箱(70)内设置有变压设备(700),所述变压设备集装箱(70)具有变压输入接口(701)和变压输出接口(702),所述变压设备集装箱(70)内预制有连接所述变压设备(700)与所述变压输入接口(701)和变压输出接口(702)的第三电缆;

- 25 所述第一配电输入接口(61)用于与市电网连接,所述配电输出接口(63)与所述变压输入接口(701)连接,所述变压输出接口(702)与所述IT电输入接口(182)连接。

10、根据权利要求9所述的数据中心,其中,所述数据中心(1)还包括备电设备集装箱(80),所述备电设备集装箱(80)内设置有发电机(81),所述备电设备集装箱(80)具有备电输出接口(82),所述备电设备集装箱(80)内预制有连接所述发电机(81)与所述备电输出接口(82)的第四电缆;

- 30 所述配电设备集装箱(60)具有第二配电输入接口(62),所述第二电缆连接所述第二配电输入接口(62)与所述配电设备(600),所述备电输出接口(82)与所述第二配电输入接口(62)连接。

11、根据权利要求9所述的数据中心,其中,所述数据中心(1)还包括网络设备集装箱(90),所述网络设备集装箱(90)内设置有网络机柜、列头配电柜、第二空调机组,所述网络设备集装箱(90)具有网络电输入接口(91),所述网络设备集装箱(90)内预制有连接所述列头配电柜与所述网络机柜、所述第二空调机组以及所述网络电输入接口(91)的第五电缆,所述网络电输入接口(91)与所述变压输出接口(702)连接。

- 35 12、根据权利要求1-8中任一项所述的数据中心,其中,所述数据中心(1)还包括行政及辅助设备集装箱(100),所述行政及辅助设备集装箱(100)内设置有消防设备(101)、弱电室(102)、中控室(103)以及办公室(104)中的至少一者。