



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110411505 A

(43)申请公布日 2019.11.05

(21)申请号 201910482883.7

(22)申请日 2019.06.04

(71)申请人 浙江天脉领域科技有限公司

地址 310012 浙江省杭州市西湖区西溪路
525号浙江大学国家科技园C座205

(72)发明人 葛睿 孟凡胜 刘复昌 王世超

(74)专利代理机构 杭州求是专利事务所有限公
司 33200

代理人 万尾甜 韩介梅

(51)Int.Cl.

G01D 21/02(2006.01)

H05K 7/20(2006.01)

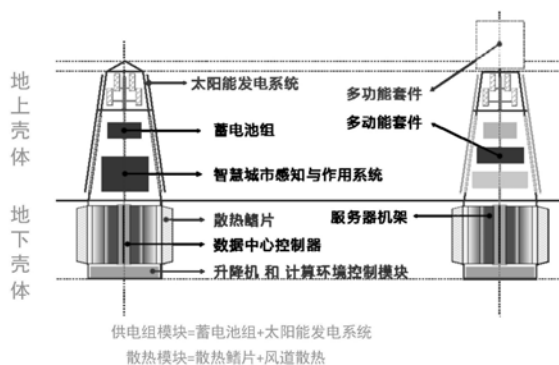
权利要求书1页 说明书5页 附图7页

(54)发明名称

一种新型绿色分布式数据中心的建立方法

(57)摘要

本发明公开了一种新型绿色分布式数据中心的建立方法,属于信息基础设施领域。此绿色数据中心包括地上与地下两部分,地上部分包括供电部分、5G通信模块及其他可扩展的多功能套件部分;地下部分包括数据中心服务器组、散热部分、自控反馈系统、以及升降装置;本发明提出的绿色分布式数据中心具有以下优点:供电部分成本低、稳定性高;利用了风能与土壤的散热部分具有绿色环保、成本低、散热效果非常高的特点;自控反馈系统对数据实时监控与处理效率高;多功能套件能满足绝大多数领域需求,扩展性好。最终,绿色数据中心的电能使用效率可达1.03。



1. 一种新型绿色分布式数据中心的建立方法,其特征在于,所述的绿色分布式数据中心包括地上与地下两部分,地上部分包括供电部分、5G通信模块及其他可扩展的多功能套件部分;地下部分包括数据中心服务器组、散热部分、自控反馈系统、以及升降装置;供电部分采用太阳能发电系统,给整个绿色分布式数据中心供电,5G通信模块用于自控反馈系统内部通信、多功能套件与服务器组间的通信或多功能套件与外界的通信,设于顶部,自控反馈系统用于实时采集环境信息并依据环境信息对整个绿色分布式数据中心进行控制,升降装置用于提升地下部分的其他模块以方便安装检修。

2. 根据权利要求1所述的新型绿色分布式数据中心的建立方法,其特征在于,所述的可扩展的多功能套件部分为以满足各领域需求的综合模块,包括智慧城市与感知系统、光电转塔、环境监测系统。

3. 根据权利要求1所述的新型绿色分布式数据中心的建立方法,其特征在于,整个绿色分布式数据中心具有壳体,壳体上从地下向地上共设置有若干组进出风口,最下面一组为主进出风口,上面均为次进出风口;壳体中地下部分设置若干空箱用于安装服务器及其他需散热模块,在空箱上开有出风孔和进风孔,在壳体内还设有由下至上的通风涵道,通风涵道包括中心主涵道及侧边次涵道,形成套筒状且次涵道边缘倾斜,由进出风口、空箱进风孔、出风孔、通风涵道形成散热风道。

4. 根据权利要求3所述的新型绿色分布式数据中心的建立方法,其特征在于,所述的主涵道与次涵道的涵道比为1:3;且中心主涵道的出口位置在竖直方向上高于次涵道的出口位置,也高于同一层中的出风口位置。

5. 根据权利要求3所述的新型绿色分布式数据中心的建立方法,其特征在于,所述的空箱内部的出风口大小是进风口的3倍。

6. 根据权利要求1所述的新型绿色分布式数据中心的建立方法,其特征在于,散热部分还包括散热鳍片,散热鳍片是由金属材料制成,其导热性低于传统台式机的散热矩阵,呈片状,一端贴于服务器外侧,一端插入土壤中。

7. 根据权利要求1所述的新型绿色分布式数据中心的建立方法,其特征在于,所述的自控反馈系统由计算环境控制模块、数据中心控制器和控制中心组成,计算环境控制模块包括双目相机、温度传感器、湿度传感器,用于采集环境信息,并将数据反馈给数据中心控制器;数据中心控制器内有数模转换芯片,将接收的数据转换后,发给5G通信模块,5G通信模块将信号传至控制中心,控制中心实时分析数据,发出应对情况的指令,并传回数据中心控制器进行具体操作。

8. 根据权利要求1所述的新型绿色分布式数据中心的建立方法,其特征在于,所述的供电部分由太阳能发电系统与蓄电池组组成;太阳能发电系统安装在地上部分的表面,产生的电能用于白天用电,多余电能存储至蓄电池,供夜间供电。

一种新型绿色分布式数据中心的建立方法

技术领域

[0001] 本发明涉及信息基础设施领域,更为具体来说,本发明涉及一种新型绿色分布式数据中心的建立方法。

背景技术

[0002] 近年来,随着新一代信息技术的快速发展,数据中心作为重要信息基础设施其规模实现了高速增长,随之带来的大量的能源、资源消耗.据国家工信部与能源局统计:(1)传统数据中心机房80%以上的建设投资都花费在供电和制冷上;(2)全世界的数据中心在2010年共耗去1,988亿度的电力,约是全球2010年总发电量的1.1至1.5%;(3)截止到2017年底,我国各类数据中心总量已达到28.5万个,机架总规模约478个,全年耗电量超过1200亿千万时,余额占我国全社会用电总量的2%;(4)在用经营互联网业务的数据中心(IDC)共计1844个,机架总规模达到166个,预计未来几年IDC总规模及其耗能仍将保持30%以上的高速增长;(5)到2025年,全球数据中心使用的电力总量按现在的电力价格来估算,将会超过百亿美元。

[0003] 由上可知,对于传统数据中心面对着(1)成本高、投入巨大、且迭代速度快;(2)高耗能,导致碳排放巨大,形成局部热岛效应;(3)运营边际成本巨大,难以支撑未来大计算时代;(4)设备生命周期短,电子垃圾规模庞大;(5)高价值数据集中,安全方案过于老旧,容易被黑客重点关注.面对这些问题国家工信部与能源局提出了(1)明确要求到2022年,数据中心平均能耗基本达到国际先进水平,新建大型、超大型数据中心的电能使用效率(PUE)值达到1.4以下;(2)要求高能耗老旧设备基本淘汰,水资源利用效率(WUE)和清洁能源应用比例大幅提升;(3)废旧电器电子产品得到有效回收利;(4)大力推动绿色数据中心创建、运维和改造,引导数据中心走高效、清洁、集约、循环的绿色发展道路,实现数据中心持续健康发展;(5)打造一批绿色数据中心先进典型,形成一批具有创新性的绿色技术产品、解决方案,培育一批专业第三方绿色服务机构.综上所述,现有传统数据中心面对的多种问题及国家政策的提出,表明现在急需新一代绿色数据中心建立的解决方法。

发明内容

[0004] 为解决传统数据中心存在的上述问题,本发明提出了一种新型绿色分布式数据中心的建立方法,本发明提出的绿色分布式数据中心具有以下优点:供电部分成本低、稳定性高;利用了风能与土壤的散热部分具有绿色环保、成本低、散热效果非常高的特点;自控反馈系统对数据实时监控与处理效率高;多功能套件能满足绝大多数领域需求,扩展性好。最终,绿色数据中心的电能使用效率可达到1.03。

[0005] 本发明采用的技术方案如下:

[0006] 一种新型绿色分布式数据中心的建立方法,所述的绿色分布式数据中心包括地上与地下两部分,地上部分包括供电部分、5G通信模块及其他可扩展的多功能套件部分;地下部分包括数据中心服务器组、散热部分、自控反馈系统、以及升降装置;供电部分采用太阳

能发电系统,给整个绿色分布式数据中心供电,5G通信模块用于自控反馈系统内部通信、多功能套件与服务器组间的通信或多功能套件与外界的通信,设于顶部,自控反馈系统用于实时采集环境信息并依据环境信息对整个绿色分布式数据中心进行控制,升降装置用于提升地下部分的其他模块以方便安装检修。

[0007] 上述技术方案中,进一步的,所述的可扩展的多功能套件部分为以满足各领域需求的综合模块,包括智慧城市与感知系统、光电转塔、环境监测系统。

[0008] 进一步的,整个绿色分布式数据中心具有壳体,壳体上从地下向地上共设置有若干组进出风口,最下面一组为主进出风口,上面均为次进出风口;壳体中地下部分设置若干空箱用于安装服务器及其他需散热模块,在空箱上开有出风孔和进风孔,在整个壳体内还设有由下至上的通风涵道,通风涵道包括中心主涵道及侧边次涵道,形成套筒状且次涵道边缘倾斜,由进出风口、空箱进风孔、出风孔、通风涵道形成散热风道。

[0009] 进一步的,所述的主涵道的体积是次涵道体积的3倍,即涵道比为1:3;且中心主涵道的出口位置在竖直方向上高于次涵道的出口位置,也高于同一层中的出风口位置。

[0010] 进一步的,所述的空箱内部的出风口大小是进风口的3倍;。

[0011] 进一步的,散热部分还包括散热鳍片,散热鳍片是由金属材料制成,其导热性低于传统台式机的散热矩阵导热性的,呈片状,一端贴于服务器外侧,一端插入土壤中。

[0012] 进一步的,所述的自控反馈系统由计算环境控制模块、数据中心控制器和控制中心组成,计算环境控制模块包括双目相机、温度传感器、湿度传感器,用于采集环境信息,并将数据反馈给数据中心控制器;数据中心控制器内有数模转换芯片,将接收的数据转换后,发给5G通信模块,5G通信模块将信号传至控制中心,控制中心实时分析数据,发出应对情况的指令,并传回数据中心控制器进行具体操作。

[0013] 进一步的,所述的供电部分由太阳能发电系统与蓄电池组组成;太阳能发电系统安装在地上部分的表面,产生的电能用于白天用电,多余电能存储至蓄电池,供夜间供电。

[0014] 本发明提出方法的增益效果如下:

[0015] 本发明提出的绿色分布式数据中心具有以下优点:供电部分成本低、稳定性高;利用了风能与土壤的散热部分具有绿色环保、成本低、散热效果非常高的特点;自控反馈系统对数据实时监控与处理效率高;多功能套件能满足绝大多数领域需求,扩展性好。最终,该绿色数据中心的电能使用效率可达到1.03,即绿色数据中心整体可利用与供电组的输入能量比值 ≈ 1.03 。

附图说明

[0016] 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的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0017] 图1:本发明提出的绿色分布式数据中心平面图;

[0018] 图2:本发明提出的绿色散热机制图;

[0019] 图3:本发明提出的空箱结构图

[0020] 图4:本发明提出的绿色散热机制的空气压力与壳体内模块温度函数图;

- [0021] 图5:本发明提出的绿色散热机制的空气压力与不同进风口的风速函数图;
- [0022] 图6:本发明提出的壳体内涵道设计图;
- [0023] 图7:本发明提出的多功能套件组成图;
- [0024] 图8:本发明提出的绿色分布式数据中心与传统数据中心设备综合对比图。

具体实施方式

[0025] 为了使本发明的技术方案更加清楚明白,以下结合实施例,对发明内容做更加详细地说明,但发明的保护范围不限于下述的实例,本说明书中公开的所有特征,或公开的所有方法或过程中的步骤,除了互相排斥的特征和/或步骤以外,均可以以任何方式组合。

[0026] 下面结合附图对本发明原理做进一步说明:

[0027] 本发明提出的是一种新型绿色分布式数据中心的建立方法,提出的绿色数据中心可以是一个壳体形状结构,如图1所示,也可以看成是塔状结构;

[0028] 整个数据中心主要由两个部分组成:地上壳体和地下壳体;

[0029] 地上壳体由三大部分组成:5G通信模块、供电部分和多功能套件模块;

[0030] 5G通信模块可以设置于整个结构的顶部,用于绿色数据中心内部、绿色数据中心与外部的通信;

[0031] 供电部分由蓄电池组与太阳能发电系统组成;

[0032] 太阳能发电系统用于白天为整个数据中心供电,其可以由8组太阳能电池板组成,每组太阳能电池板有4片太阳能电池板,每片太阳能电池能产生190w的电,即共能产生 $8 \times 4 \times 190\text{w} = 6080\text{w}$ 电能;

[0033] 8组太阳能电池板每四组安装在地上壳体的两侧,位于各进出风口之间;

[0034] 蓄电池组采用蓄电量大的锂电池,主要用于夜间供电,其由8组蓄电池组成,其中6~7组用于夜间工作持续供电,另外1~2组用于备用供电。

[0035] 多功能套件是整个数据中心的一个核心模块,其能满足绝大多数领域的功能需求,如智慧城市与感知作用系统、光电转塔、环境监测等,如图6所示,本发明中该部分可根据具体需求自行进行扩展,功能套件产生的数据内容会发送给地下壳体的服务器进行计算处理,处理完成后会返回到多功能套件,多功能套件与外界进行通信的方式可以通过5G通信模块进行的,以下具体说明:

[0036] 如光电转塔是采用陀螺稳定技术的一种光电设备,通常包括红外热像仪、可见光摄像系统和激光测距机等多种光学传感器,并具有隔离载体运动保持瞄准线在惯性空间角度稳定的功能,其主要能为固定点位提供灵活的活动部件,可用于侦察、引导等军事领域;也可用于搜救、缉私、安全、环境监测、森林防火等非军事领域;而由光电转塔获取的各种重要数据会实时发送给地下壳体的服务器组进行计算处理,处理完成后会返回到光电转塔模块,再通过5G通信模块将分析后的数据传送出去。

[0037] 地下壳体中存放着数据中心的核心理即最为重要的服务器组,此外,还有散热部分、自控反馈系统及升降装置;升降装置设置于最底部,用于提升地下部分的其他模块以方便安装检修等;散热部分是绿色数据中心的重要组成,整个数据中心的散热源主要来自于地下壳体,散热部分主要由散热风道和散热鳍片组成;

[0038] 散热鳍片的组成、散热方法如下过程:

[0039] 散热鳍片是由金属材料制成,其导热性低于传统台式机的散热矩阵导热性的,呈片状,一端贴于服务器外侧,一端插入土壤中;

[0040] 服务器会将热量通过散热鳍片导入到土壤中,然后土壤会将热量以土壤中水分为载体传至地上,再以水蒸气的形式挥发出去;

[0041] 另外,水分子在土壤中是动态流动的,不存在散热鳍片插入的土壤周围水分子吸热不足的问题。

[0042] 风道散热的组成、散热方法及散热原理如下过程:

[0043] 风道散热组成部分如图2所示,作为一个具体实例,整个壳体自下而上共有五组进风口(A组~E组),每组两个进出风口,共十个进出风口,最下面一组为主进出风口,上面四组为次进出风口,同时在整个壳体共有8个空箱,空箱内用于盛放安装服务器或其他散热模块,在壳体内由下至上设有4个涵道(涵道1~4);各涵道均由中心主涵道和侧边次涵道构成,二者形成套筒状,且侧边次涵道的边缘倾斜,中心主涵道的出口位置在竖直方向上高于次涵道的出口位置,也高于同一层中的出风口位置,该套筒状涵道设计可以有效防止热空气倒流,如图5所示。

[0044] 由进出风口、空箱进风孔、出风孔、通风涵道构成了散热风道,该风道散热利用了空气力学、热力学、空气压力等原理;首先,在服务器、多功能套件、5G通信模块、自控反馈系统中,热功耗大小依次为服务器>多功能套件>自控反馈系统>5G通信模块,即在地下壳体的服务器产生的热功耗最高,附近区域温度相对较高,而在地上壳体的5G通信模块的热功耗最低,附近区域的温度相对较低,壳体内模块温度与空气压力函数关系如图4所示;

[0045] 由空气热力学可知,当温度较高时会提高空气的膨胀系数最大到3,继而增加空气中水分子之间的距离,同时根据空气压力学可知当温度较高时,附近区域压力较大,会挤压空气流向压力相对较低的区域;因此,由于温度造成的增大空气膨胀系数及压力高低差作用下,在整个壳体中,地下壳体的空气会流向地上壳体区域,即产生了自然风,自然风在贯穿整个壳体,循环流动,壳体内的设备模块温度会得到降低,壳体内不同压强区域的风流速函数关系如图5所示;

[0046] 风在壳体内流动的过程为:从地下壳体最底端的进风口A组进风,在高空气压力作用下,经过服务器与服务器机架,流向涵道1,然后向上流动经过涵道2、3、4,最后将空气排出。

[0047] 涵道与空箱模块中的进出风口大小也是由上述原理设计的;

[0048] 根据盖·吕萨克定律提出的空气膨胀系数最大等于3,本发明提出的涵道与空箱设计效果为:

[0049] 如图3所示,壳体内共8个空箱,每个空箱内部的进风口与出风口的比例也是1:3,根据盖-吕萨克定律提出的空气膨胀系数1:2.73,可计算出空箱内部的进风口与出风口的比例为1:3,此时可达到最好通风散热效果;

[0050] 中心主涵道的进风方向为垂直向上,左右两侧的次涵道有一定的角度倾斜,这样两侧能形成套环结构,有效防止热空气倒流。

[0051] 自控反馈系统的组成与运行方法过程如下:

[0052] 自控反馈系统由计算环境控制模块、数据中心控制模块和控制中心三部分组成;计算环境控制模块可以是一个圆饼装结构,内有双目相机、温度传感器、湿度传感器等传感

器,这些传感器会获取数据中心内各种情况,并将数据反馈给数据中心控制器;数据中心控制器内有数模转换芯片,会将计算环境控制模块的数据转换后,发给5G通信模块,5G通信模块将信号穿给控制中心,控制中心在实时分析完数据后,发出应对情况的指令,并传回数据中心控制器进行具体操作。

[0053] 通过图8为本发明提出的绿色分布式数据中心与传统数据中心设备综合对比图,可知,本发明提出的绿色分布式数据中心具有以下优点:供电部分成本低、稳定性高;利用了风能与土壤的散热部分具有绿色环保、成本低、散热效果非常高的特点;自控反馈系统对数据实时监控与处理效率高;多功能套件能满足绝大多数领域需求,扩展性好.最终,绿色数据中心的电能使用效率可达到1.03,即绿色数据中心整体可利用与供电组的输入能量比值 ≈ 1.03 。

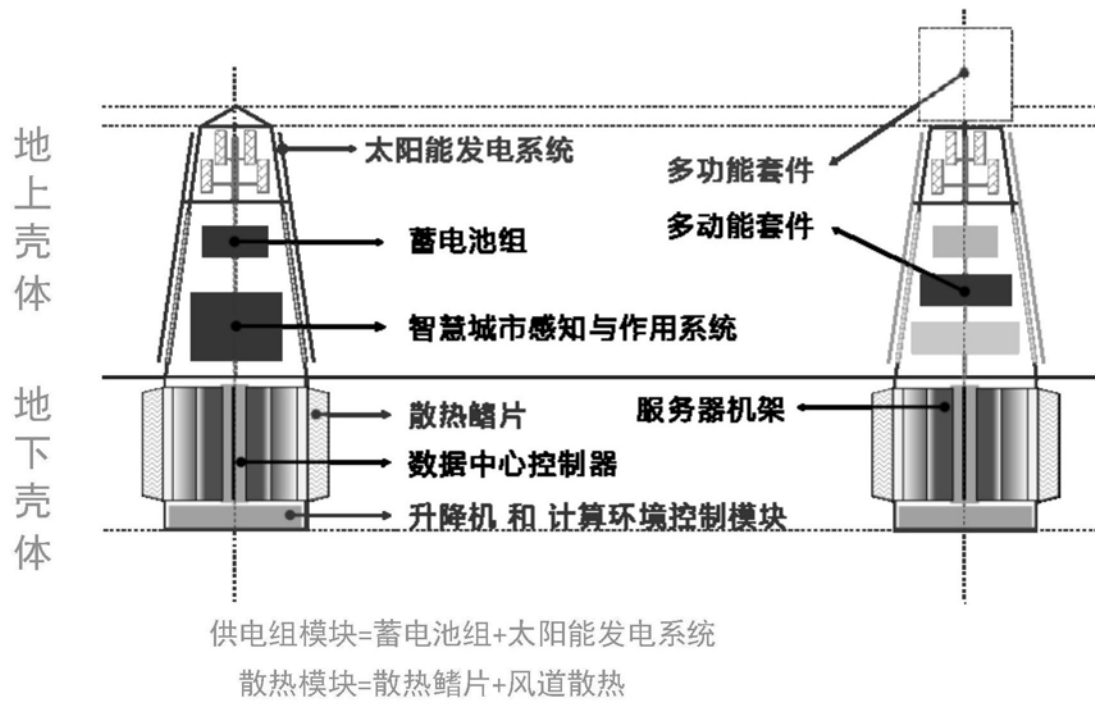


图1

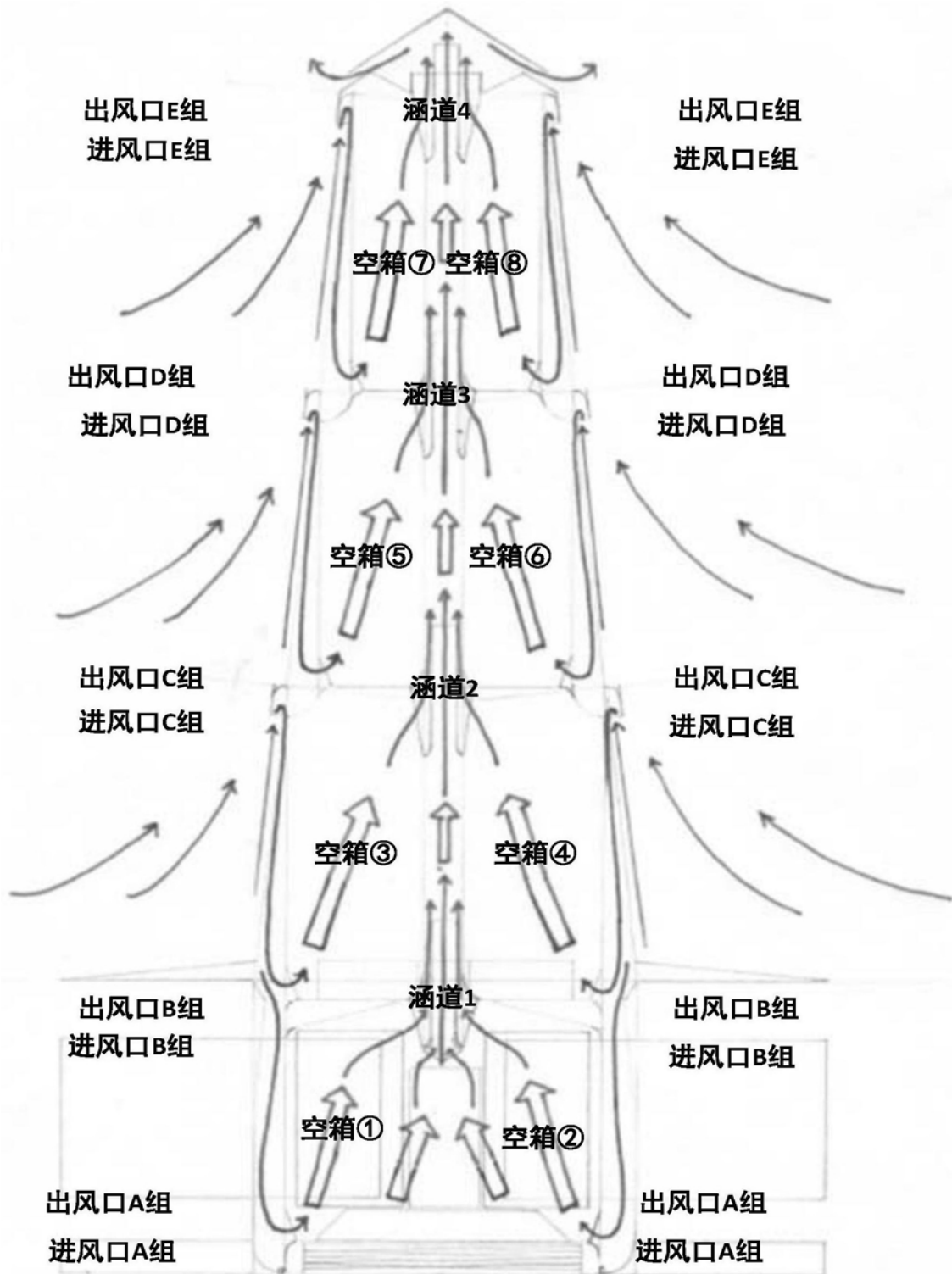


图2

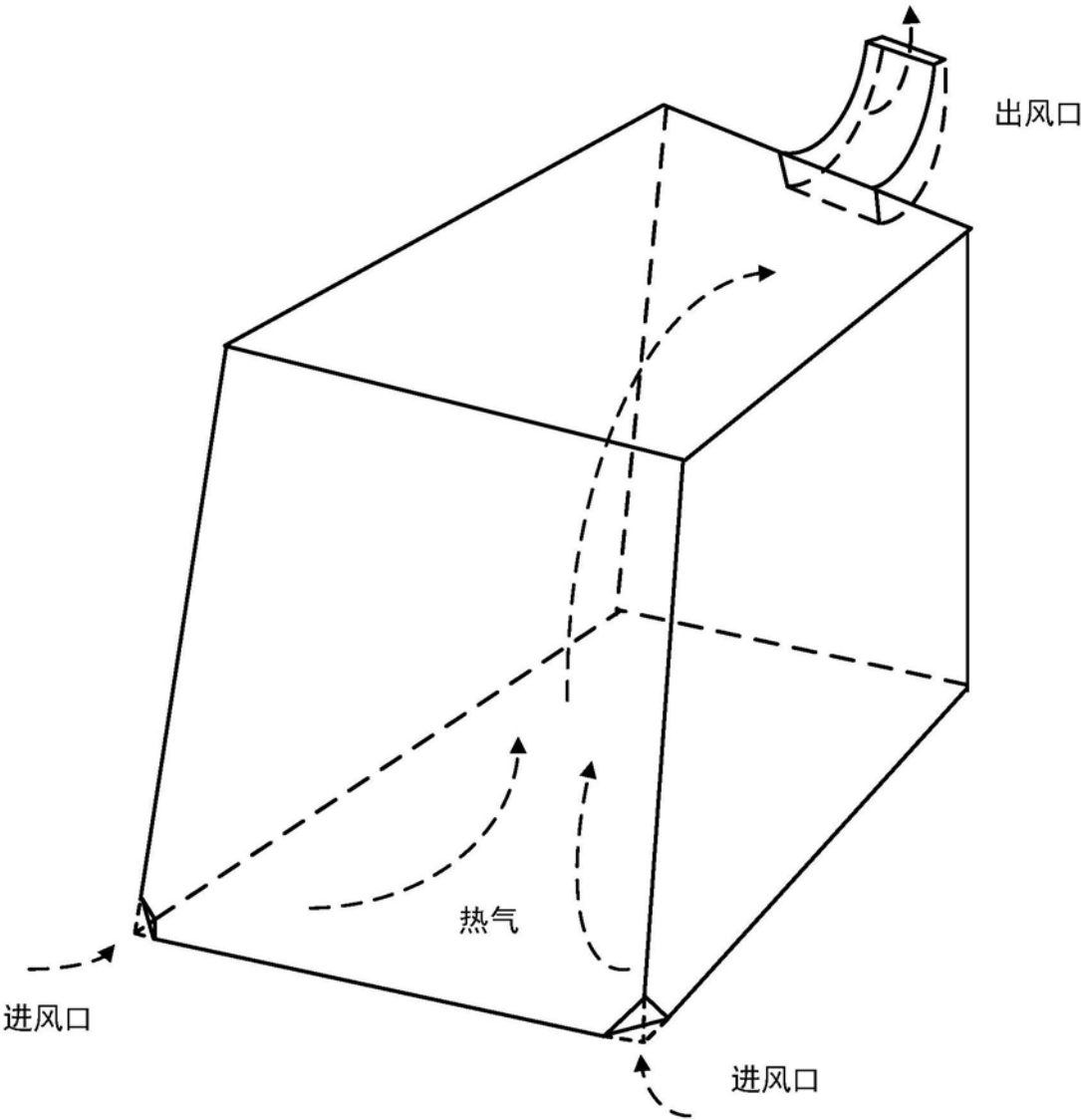


图3

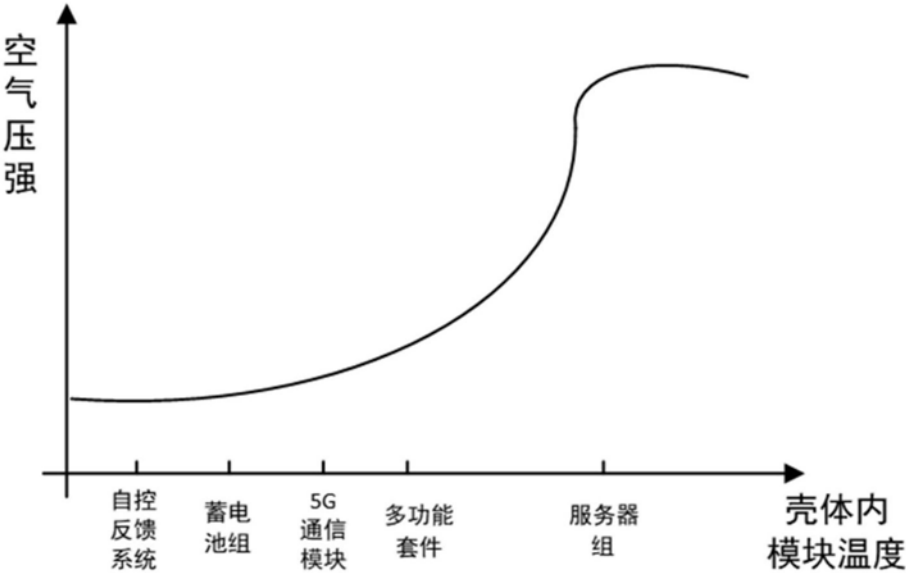


图4

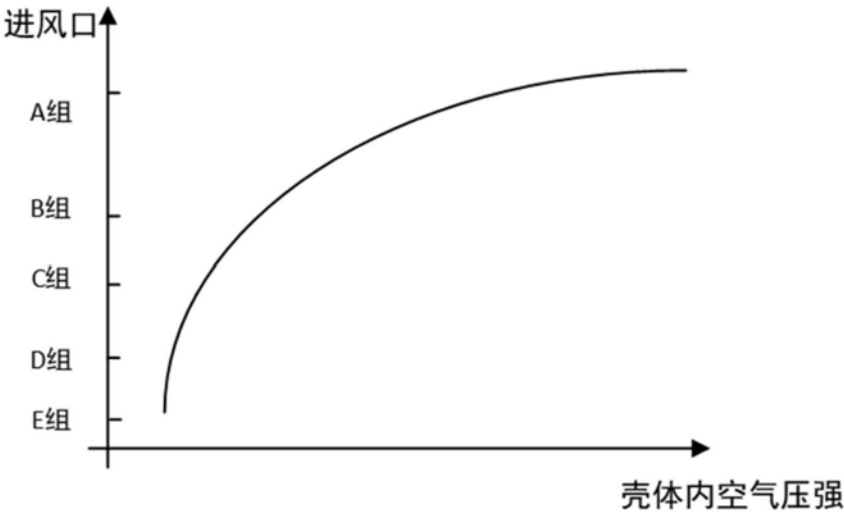


图5

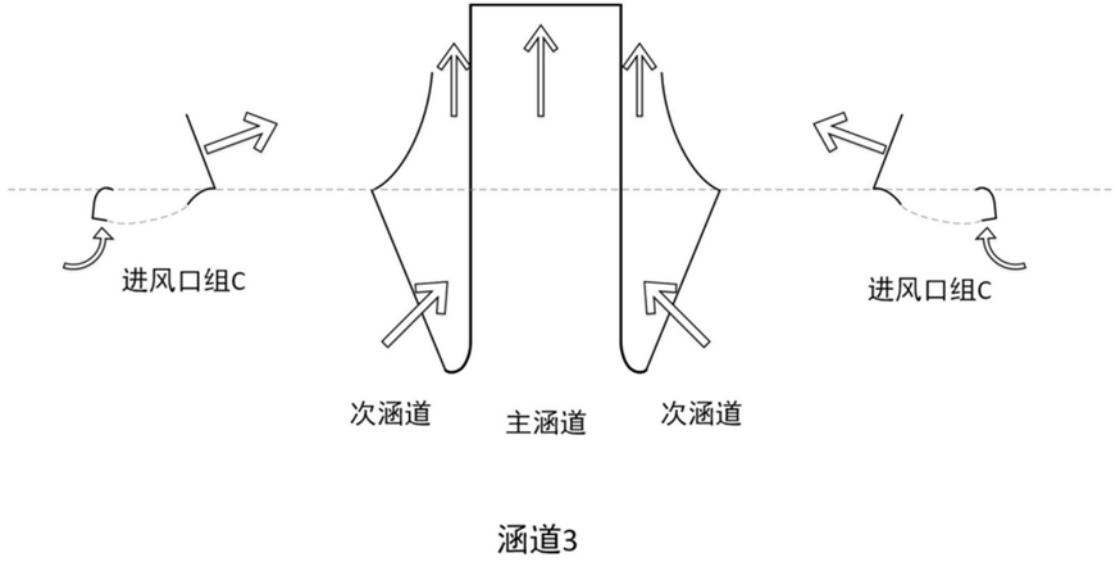


图6

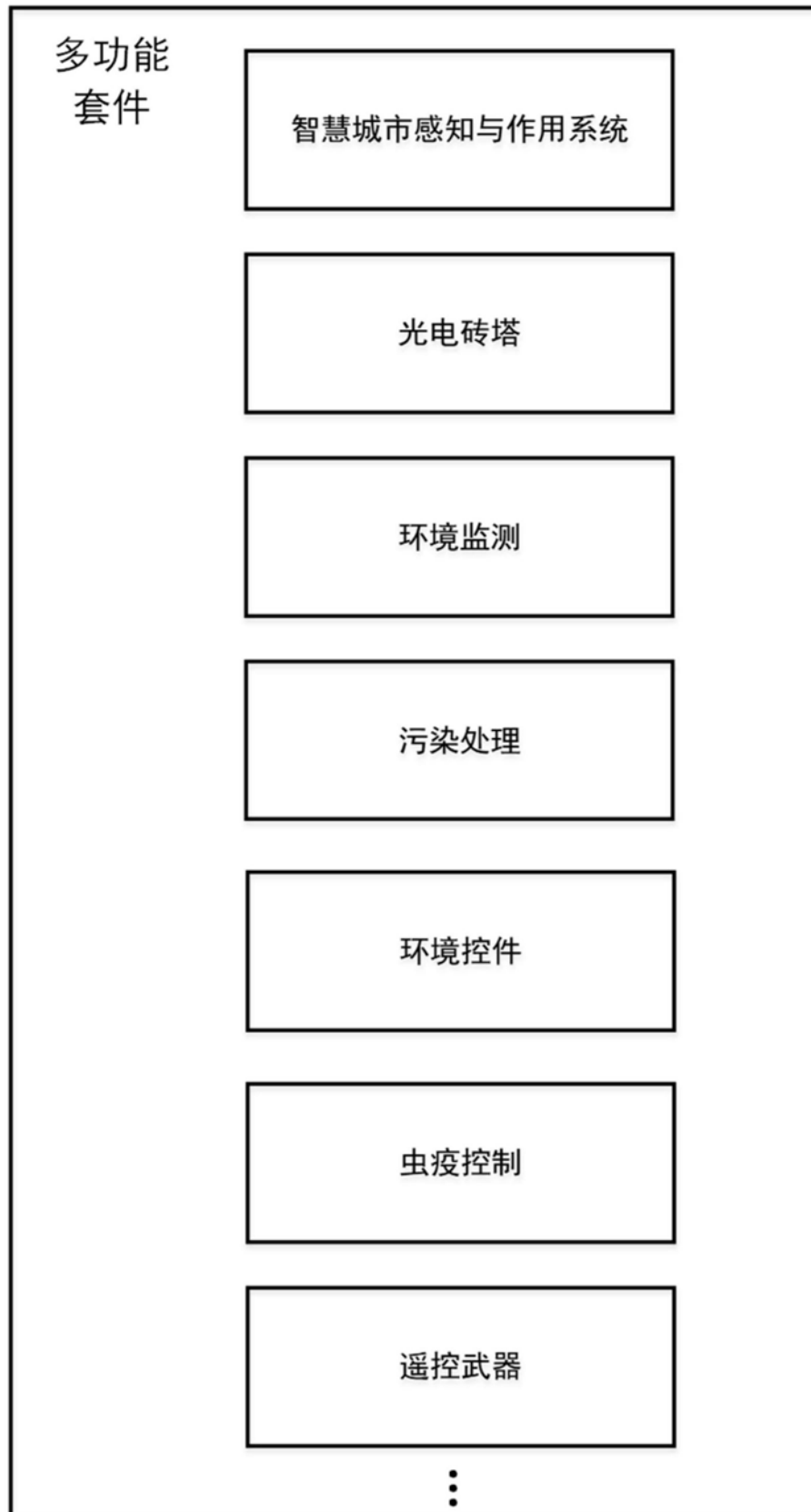


图7

	传统数据中心	新型绿色分布式数据中心
土建安装	✓	-
配套工程	✓	-
机柜	✓	✓
发电机组	✓	-
UPS及电池	✓	✓
消防设备	✓	✓
精密空调	✓	-
云平台费用	✓	-
安全设备费用	✓	✓
服务器设备费用	✓	✓
网络设备费用	✓	✓
运维人员费用	✓	✓
光纤租赁费	✓	✓
综合水电费用	✓	-
软硬件维护费用	✓	✓

图8