

(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202835911 U

(45) 授权公告日 2013. 03. 27

(21) 申请号 201220329412. 6

F24D 11/02(2006. 01)

(22) 申请日 2012. 07. 09

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(73) 专利权人 河北工业大学

地址 300401 天津市北辰区河北工业大学北辰校区

(72) 发明人 齐承英 杜红普 王华军 崔亚辉

(74) 专利代理机构 天津翰林知识产权代理事务所(普通合伙) 12210

代理人 张国荣

(51) Int. Cl.

F25B 29/00(2006. 01)

F25B 30/06(2006. 01)

F25B 27/00(2006. 01)

F25B 41/04(2006. 01)

F24F 5/00(2006. 01)

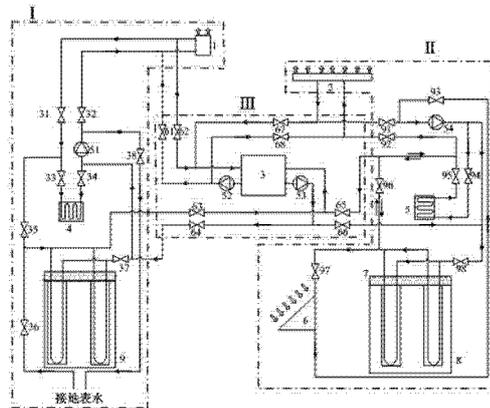
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 1 页

(54) 实用新型名称

一种地下储能—地源热泵联合建筑供能系统

(57) 摘要

本实用新型为一种地下储能—地源热泵联合建筑供能系统。该系统包括三个子系统:储冷供冷系统、储热供热系统和空调机房系统;储冷供冷系统包括风盘、储冷埋管管群、储冰池、冷区循环水泵、直供冷端进口阀、直供冷端出口阀、储冰池进口阀、储冰池出口阀、储冷区进口阀、储冷区出口阀、地表水进口阀、地表水出口阀和连接管路;储热供热系统包括地板采暖、储热埋管管群、太阳能集热器、储蜡池、热区循环水泵、直供热端进口阀、直供热端出口阀、储蜡池进口阀、储蜡池出口阀、储热区进口阀、储热区出口阀、集热进口阀、集热出口阀和连接管路。本实用新型为双末端、单独冷、热源,可避免冬夏季负荷差异引起的地温场不平衡问题。



1. 一种地下储能—地源热泵联合建筑供能系统,其特征为该系统包括三个子系统:储冷供冷系统、储热供热系统和空调机房系统;

所述储冷供冷系统包括风盘、储冷埋管管群、储冰池、冷区循环水泵、直供冷端进口阀、直供冷端出口阀、储冰池进口阀、储冰池出口阀、储冷区进口阀、储冷区出口阀、地表水进口阀、地表水出口阀和连接管路;所述储冷埋管管群流出端顺次与储冷区出口阀、冷区循环水泵、地表水进口阀、地表水出口阀和储冷埋管管群流入端通过管路相连接;所述储冰池流出端顺次与储冰池出口阀、冷区循环水泵、直供冷端进口阀、风盘流入端、风盘流出端、直供冷端出口阀、储冰池进口阀和储冰池流入端通过管路相连接;所述储冰池内冰源通过在最冷季机械取冰的方式,将冰块堆置池中实现;所述储冷埋管管群流出端顺次与储冷区出口阀、冷区循环水泵、直供冷端进口阀、风盘流入端、风盘流出端、直供冷端出口阀、储冷区进口阀和储冷埋管管群流入端通过管路相连接;

所述储热供热系统包括地板采暖、储热埋管管群、太阳能集热器、储蜡池、热区循环水泵、直供热端进口阀、直供热端出口阀、储蜡池进口阀、储蜡池出口阀、储热区进口阀、储热区出口阀、集热进口阀、集热出口阀和连接管路;所述储热埋管管群流出端顺次与集热进口阀、太阳能集热器、集热出口阀、热区循环水泵、储热区进口阀和储热埋管管群流入端通过管路相连接;所述储热埋管管群流出端同时顺次与储热区出口阀、直供热端进口阀、地板采暖流入端、地板采暖流出端、直供热端出口阀、热区循环水泵、储热区进口阀和储热埋管管群流入端通过管路相连接。所述储蜡池流出端顺次与储蜡池出口阀、直供热端进口阀、地板采暖流入端、地板采暖流出端、直供热端出口阀、热区循环水泵、储蜡池进口阀和储蜡池流入端通过管路相连接;所述储蜡池流出端同时顺次与储蜡池出口阀、储热区出口阀、集热进口阀、太阳能集热器、集热出口阀、热区循环水泵、储蜡池进口阀和储蜡池流入端通过管路相连接;

所述空调机房系统包括热泵机组、地源侧循环水泵、末端侧循环水泵、地源侧排热进口阀、地源侧排热出口阀、末端供冷进口阀、末端供冷出口阀、地源侧取热进口阀、地源侧取热出口阀、末端供热进口阀、末端供热出口阀;所述热泵机组用户侧出流端顺次与末端侧循环水泵、末端供冷进口阀、风盘流入端、风盘流出端、末端供冷出口阀和热泵机组用户侧入流端管路相连接,构成封闭循环;所述热泵机组地源侧出流端顺次与地源侧循环水泵、地源侧排热出口阀、储冷区出口阀、储冷埋管管群流入端、储冷埋管管群流出端、地源侧排热进口阀和热泵机组地源侧入流端管路相连接,构成封闭循环。所述热泵机组用户侧出流端顺次与末端侧循环水泵、末端供热进口阀、地板采暖流入端、地板采暖流出端、末端供热出口阀和热泵机组用户侧入流端管路相连接,构成封闭循环;所述热泵机组地源侧出流端顺次与地源侧循环水泵、地源侧取热出口阀、储热区进口阀、储热埋管管群流入端、储热埋管管群流出端、储热区出口阀、地源侧取热进口阀和热泵机组地源侧入流端管路相连接,构成封闭循环。

2. 如权利要求 1 所述的地下储能—地源热泵联合建筑供能系统,其特征为所述的储冰池或储蜡池采用砖块水泥砌起,池体顶部距地面 1 米以上,并覆盖以保温材料。

3. 如权利要求 1 所述的地下储能—地源热泵联合建筑供能系统,其特征为所述的储冷埋管管群在储冰池外侧呈环状布置,埋管管群顶部距地面 1 米以上,并覆盖以保温材料。

4. 如权利要求 1 所述的地下储能—地源热泵联合建筑供能系统,其特征为所述的储热

埋管管群在储蜡池外侧呈环状布置,埋管管群顶部距地面 1 米以上,并覆盖以保温材料。

5. 如权利要求 1 所述的地下储能—地源热泵联合建筑供能系统,其特征为所述的储冰池周围有地表水源或人工砌成地表储水池。

一种地下储能—地源热泵联合建筑供能系统

技术领域

[0001] 本实用新型具体一种为别墅建筑提供冷、热能的跨季节储、供能系统。

背景技术

[0002] 当前,在能源供应紧张且温室效应日趋严重的情况下,发展可再生能源利用技术迫在眉睫。尤其是在建筑用能领域,新能源的利用更是得到广泛关注,比如太阳能、风能、地热能的利用。在可再生能源利用方面,目前应用最多的当属浅层地热能利用方面的地源热泵技术。该技术是一种利用地下土壤作为热泵低位热源,通过输入少量的高品位能源(如电能),实现热量从低温位向高温位转移的热泵系统。同时,地下储能可有效利用自然界的冷、热源,将其进行跨季节储存来满足时令季节的用能需求。当下,地下蓄能和土壤源热泵集成系统的研究对提高不可再生能源的利用效率、加大可再生能源(例如地热能和太阳能)利用程度、减低空调冷热源排放CO₂引起的温室效应都起到了积极的作用,对缓解我国电力供应紧张的局面及解决能源与环境的问题产生着重要影响。目前常用的有地源热泵技术及和太阳能利用相结合的太阳能-热泵技术。但相应的储冷技术发展和应用较少,并且在储能方面上,储能效率低也成为遏制储能技术发展运用的瓶颈。

[0003] 但事实上,降低建筑环境营造系统的能源消耗大致从两个方面来实现:第一,尽可能在满足用户基本需要的前提下,降低建筑内环境参数与诸多能利用的自然环境间的差;第二,如何通过能量的储存与转化进一步利用自然界环境状态在时间上的变化来营造适宜的生活环境。因此,构建一种储能与地源热泵联合的建筑供能系统,通过充分进行跨季节的自然能量存储,来满足冬夏季的用能需求是十分有意义的。

实用新型内容

[0004] 针对现有技术的不足,本实用新型拟解决的技术问题是:提供一种系统,主要以土壤为对象,依靠冬冷夏储、夏热冬用的地下储能技术,结合太阳能集热、地表水储冷和空调机组辅助的作用,通过合理调配达到满足建筑供冷、热的需求。该系统可在很大程度上减少电耗,利用自然资源满足用能需求,创造舒适的生活环境。提出的新的地下储能设想,与现有的地源热泵系统相比,可充分利用自然资源,较大程度上减少地源侧冷、热量损失,提高机组性能系数。并且系统各部分调节灵活,独立性强,针对别墅建筑有较好的适用性。

[0005] 本实用新型所解决的高效率利用自然能源满足建筑供能问题,提供一种地下储能—地源热泵联合建筑供能系统。该系统包括三个子系统:储冷供冷系统、储热供热系统和空调机房系统。

[0006] 所述储冷供冷系统 I 包括风盘、储冷埋管管群、储冰池、冷区循环水泵、直供冷端进口阀、直供冷端出口阀、储冰池进口阀、储冰池出口阀、储冷区进口阀、储冷区出口阀、地表水进口阀、地表水出口阀和连接管路;所述储冷埋管管群流出端顺次与储冷区出口阀、冷区循环水泵、地表水进口阀、地表水、地表水出口阀和储冷埋管管群流入端通过管路相连接;所述储冰池流出端顺次与储冰池出口阀、冷区循环水泵、直供冷端进口阀、风盘流入端、

风盘流出端、直供冷端出口阀、储冰池进口阀和储冰池流入端通过管路相连接；所述储冰池内冰源通过在最冷季机械取冰的方式，将冰块堆置池中实现；所述储冷埋管管群流出端顺次与储冷区出口阀、冷区循环水泵、直供冷端进口阀、风盘流入端、风盘流出端、直供冷端出口阀、储冷区进口阀和储冷埋管管群流入端通过管路相连接。

[0007] 所述储热供热系统 II 包括地板采暖、储热埋管管群、太阳能集热器、储蜡池、热区循环水泵、直供热端进口阀、直供热端出口阀、储蜡池进口阀、储蜡池出口阀、储热区进口阀、储热区出口阀、集热进口阀、集热出口阀和连接管路；所述储热埋管管群流出端顺次与集热进口阀、太阳能集热器、集热出口阀、热区循环水泵、储热区进口阀和储热埋管管群流入端通过管路相连接；所述储热埋管管群流出端同时顺次与储热区出口阀、直供热端进口阀、地板采暖流入端、地板采暖流出端、直供热端出口阀、热区循环水泵、储热区进口阀和储热埋管管群流入端通过管路相连接。所述储蜡池流出端顺次与储蜡池出口阀、直供热端进口阀、地板采暖流入端、地板采暖流出端、直供热端出口阀、热区循环水泵、储蜡池进口阀和储蜡池流入端通过管路相连接；所述储蜡池流出端同时顺次与储蜡池出口阀、储热区出口阀、集热进口阀、太阳能集热器、集热出口阀、热区循环水泵、储蜡池进口阀和储蜡池流入端通过管路相连接。

[0008] 所述空调机房系统 III 包括热泵机组、地源侧循环水泵、末端侧循环水泵、地源侧排热进口阀、地源侧排热出口阀、末端供冷进口阀、末端供冷出口阀、地源侧取热进口阀、地源侧取热出口阀、末端供热进口阀、末端供热出口阀；所述热泵机组用户侧出流端顺次与末端侧循环水泵、末端供冷进口阀、风盘流入端、风盘流出端、末端供冷出口阀和热泵机组用户侧入流端管路相连接，构成封闭循环；所述热泵机组地源侧出流端顺次与地源侧循环水泵、地源侧排热出口阀、储冷区出口阀、储冷埋管管群流入端、储冷埋管管群流出端、地源侧排热进口阀和热泵机组地源侧入流端管路相连接，构成封闭循环。所述热泵机组用户侧出流端顺次与末端侧循环水泵、末端供热进口阀、地板采暖流入端、地板采暖流出端、末端供热出口阀和热泵机组用户侧入流端管路相连接，构成封闭循环；所述热泵机组地源侧出流端顺次与地源侧循环水泵、地源侧取热出口阀、储热区进口阀、储热埋管管群流入端、储热埋管管群流出端、储热区出口阀、地源侧取热进口阀和热泵机组地源侧入流端管路相连接，构成封闭循环。

[0009] 所述的储冰池或储蜡池采用砖块水泥砌起，池子体积、埋管深度根据用户负荷来确定，池体顶部距地面 1 米以上，并覆盖以保温材料。

[0010] 所述的储冷埋管管群在储冰池外侧呈环状布置，埋管管群顶部距地面 1 米以上，并覆盖以保温材料。

[0011] 所述的储热埋管管群在储蜡池外侧呈环状布置，埋管管群顶部距地面 1 米以上，并覆盖以保温材料。

[0012] 所述的储冰池周围有适宜的地表水源或人工砌成地表储水池。

[0013] 所述供冷系统的一部分负荷由储冰池和储冷埋管管群分别提供，另一部分负荷由地源热泵供冷系统提供；所述供热系统的一部分负荷由储蜡池和储热埋管管群分别提供，另一部分负荷由地源热泵供热系统提供。

[0014] 本实用新型的有益效果为：

[0015] 1) 该系统包括双末端(风盘、地板采暖)、单独冷、热源(储冷埋管管群、储热埋管管

群),可避免冬夏季负荷差异引起的地温场不平衡问题。

[0016] 2) 充分利用季节性的自然冷量和热量,其来源广泛,数量可观。

[0017] 3) 埋管管群在储能池外侧呈环状布置,可较大程度上降低能量损失,提高储能效率。

[0018] 4) 系统独立调配,控制切换灵活,供能方式多样,且和储能模式转换方便。

[0019] 5) 冬季储热区的平均温度高于正常土壤表面,可用于建筑周围的路面融雪和栽培树木草皮,实现绿色景观的目的。

附图说明

[0020] 图 1 为本实用新型地下储能-地源热泵联合建筑供能系统的组成结构示意图。

具体实施方式

[0021] 下面结合实施方式及其附图进一步叙述本实用新型:

[0022] 本实用新型设计的地下储能-地源热泵联合建筑供能系统(参见图 1)。该系统包括三个子系统:储冷供冷系统 I、储热供热系统 II 和空调机房系统 III。

[0023] 所述储冷供冷系统 I 包括风盘 1、储冷埋管管群 9、储冰池 4、冷区循环水泵 51、直供冷端进口阀 32、直供冷端出口阀 31、储冰池进口阀 33、储冰池出口阀 34、储冷区进口阀 35、储冷区出口阀 37、地表水进口阀 38、地表水出口阀 36 和连接管路;所述储冷埋管管群 9 流出端顺次与储冷区出口阀 37、冷区循环水泵 51、地表水进口阀 38、地表水、地表水出口阀 36 和储冷埋管管群 9 流入端通过管路相连接;所述储冰池 4 流出端顺次与储冰池出口阀 34、冷区循环水泵 51、直供冷端进口阀 32、风盘 1 流入端、风盘 1 流出端、直供冷端出口阀 31、储冰池进口阀 33 和储冰池 4 流入端通过管路相连接;所述储冰池内冰源通过在最冷季机械取冰的方式,将冰块堆置池中实现;所述储冷埋管管群 9 流出端顺次与储冷区出口阀 37、冷区循环水泵 51、直供冷端进口阀 32、风盘 1 流入端、风盘 1 流出端、直供冷端出口阀 31、储冷区进口阀 35 和储冷埋管管群 9 流入端通过管路相连接。

[0024] 所述储热供热系统 II 包括地板采暖 2、储热埋管管群 8、太阳能集热器 6、储蜡池 5、热区循环水泵 54、直供热端进口阀 92、直供热端出口阀 91、储蜡池进口阀 94、储蜡池出口阀 95、储热区进口阀 98、储热区出口阀 96、集热进口阀 97、集热出口阀 93 和连接管路;所述储热埋管管群 8 流出端顺次与集热进口阀 97、太阳能集热器 6、集热出口阀 93、热区循环水泵 54、储热区进口阀 98 和储热埋管管群 8 流入端通过管路相连接;所述储热埋管管群 8 流出端同时顺次与储热区出口阀 96、直供热端进口阀 92、地板采暖 2 流入端、地板采暖 2 流出端、直供热端出口阀 91、热区循环水泵 54、储热区进口阀 98 和储热埋管管群 8 流入端通过管路相连接;所述储蜡池 5 流出端顺次与储蜡池出口阀 95、直供热端进口阀 92、地板采暖 2 流入端、地板采暖 2 流出端、直供热端出口阀 91、热区循环水泵 54、储蜡池进口阀 94 和储蜡池 5 流入端通过管路相连接;所述储蜡池 5 流出端同时顺次与储蜡池出口阀 95、储热区出口阀 96、集热进口阀 97、太阳能集热器 6、集热出口阀 93、热区循环水泵 54、储蜡池进口阀 94 和储蜡池 5 流入端通过管路相连接;所述包括储热区出口阀 96 的连接方式中,其两端的连接管路在不同的连接方式中具有不同的流向。

[0025] 所述空调机房系统 III 包括热泵机组 3、地源侧循环水泵 53、末端侧循环水泵 52、

地源侧排热进口阀 63、地源侧排热出口阀 64、末端供冷进口阀 61、末端供冷出口阀 62、地源侧取热进口阀 65、地源侧取热出口阀 66、末端供热进口阀 68、末端供热出口阀 67；所述热泵机组 3 用户侧出流端顺次与末端侧循环水泵 52、末端供冷进口阀 61、风盘 1 流入端、风盘 1 流出端、末端供冷出口阀 62 和热泵机组 3 用户侧入流端管路相连接，构成封闭循环；所述热泵机组 3 地源侧出流端顺次与地源侧循环水泵 53、地源侧排热出口阀 64、储冷区出口阀 37、储冷埋管管群 9 流入端、储冷埋管管群 9 流出端、地源侧排热进口阀 63 和热泵机组 3 地源侧入流端管路相连接，构成封闭循环；所述热泵机组 3 用户侧出流端顺次与末端侧循环水泵 52、末端供热进口阀 68、地板采暖 2 流入端、地板采暖 2 流出端、末端供热出口阀 67 和热泵机组 3 用户侧入流端管路相连接，构成封闭循环；所述热泵机组 3 地源侧出流端顺次与地源侧循环水泵 53、地源侧取热出口阀 66、储热区进口阀 98、储热埋管管群 8 流入端、储热埋管管群 8 流出端、储热区出口阀 96、地源侧取热进口阀 65 和热泵机组 3 地源侧入流端管路相连接，构成封闭循环。

[0026] 所述供冷系统的一部分负荷由储冰池 4 和储冷埋管管群 9 分别提供，另一部分负荷由地源热泵供冷系统提供；所述供热系统的一部分负荷由储蜡池 5 和储热埋管管群 8 分别提供，另一部分负荷由地源热泵供热系统提供。

[0027] 1. 储能模式

[0028] 本实用新型储能系统利用池体配合埋管管群进行储热和储冷。池体可以采用砖块水泥砌起。池子体积、埋管深度根据用户负荷来确定，池体和埋管管群顶部距地面 1 米以上（含 1 米），并覆盖以保温材料 7。建筑周围有适宜的地表水源或人工砌成地表储水池。

[0029] 冬季：通过冷区循环水泵将附近低温地表水循环通过储冷埋管管群，使得冷量储存在管群周围的土壤中。同时挑选寒冷天时，切割地表水面冰层堆存在储冰池 4 中，具体视池子体积而定。完成后表面盖好，覆以稻草、秸秆、土层等加以保温。储冰池周围的储冷埋管管群一方面起到储存冷量的作用，同时也较大程度上降低池体周边温度，使得储冰池内冷量损失减小。具体方式为：通过开启储冷区出口阀 37、地表水进口阀 38、地表水出口阀 36 和冷区循环水泵 51 将地表水体和储冷埋管管群 9 连接，实现冬季储冷；采用机械取冰方式，取地表水体上冰层或其他冰块来源，置存于储冰池 4 中。

[0030] 夏季：利用太阳能集热器 6，配合储蜡池 5 和储热埋管管群 8，进行夏季储热。夏季太阳辐射很强，热量充足，尽量收集热品质较高的热水进行埋管存储，考虑水作为储热介质，储存量较小，另外过度季节热损较大，可考虑采用相变材料比如（石蜡等）作为储热介质。具体方式为：通过集热出口阀 93、集热进口阀 97、储热区进口阀 98 和热区循环水泵 54 的开启，将太阳能集热系统 6、储热埋管管群 8 连接，实现地埋管储热。同时开启储蜡池进口阀 94、储蜡池出口阀 95、储热区出口阀 96 可实现储蜡池 5 和储热埋管管群 8 同时储热。关闭储热区进口阀 98，则仅实现储蜡池 5 储热。

[0031] 2. 供能模式：

[0032] 在夏季，首先利用储冰池 4 获得的冷量，采取直供方式来满足用户供冷需求，随着气温的逐渐增高及用能消耗，冰体融化后，水温变高不能达到用能需求时，可使用储冷埋管管群 7 储得的冷量。当二者都不能满足要求时，可启动热泵机组 3，使其与储冷埋管管群 7 配合，给建筑供冷。此时，埋管管群蓄得的冷量及冰池的冷余量，可以很大程度上提高空调机组的运行效率，达到省电的目的。具体实施方式为：通过直供冷端出口阀 31、直供冷端进

口阀 32、储冰池进口阀 33、储冰池出口阀 34 和冷区循环水泵 51 的开启,储冰池 4 与风盘 1 连接,实现储冰池 4 直接供冷。当储冰池 4 内水温升高不能满足供冷需求时,开启储冷区进口阀 35、储冷区出口阀 37,关闭储冰池进口阀 33、储冰池出口阀 34,依靠储冷埋管管群 9 和风盘 1 连接,实施储冷管群直接供冷。当二者都不能满足供冷要求时,关闭直供冷端出口阀 31、直供冷端进口阀 32、储冷区进口阀 35 和冷区循环水泵 51。开启末端供冷进口阀 61、末端供冷出口阀 62、地源侧排热进口阀 63、地源侧排热出口阀 64,末端侧循环水泵 52、地源侧循环水泵 53 及热泵机组 3,来完成地源热泵机组供冷。

[0033] 冬季,运行方法与夏季相同,首先取用石蜡储得的热量,当不能满足室内供暖需求时,使用储热埋管管群 8 中储得的热量。当二者都不能满足时,启动热泵机组 3,使其与储热埋管管群 8 配合,给建筑供热。具体实施方式为:通过直供热端出口阀 91、直供热端进口阀 92、储蜡池进口阀 94、储蜡池出口阀 95 和热区循环水泵 54 的开启,将储蜡池 5 和地板采暖 2 连接,实现冬季储蜡池 5 直供模式。当储蜡池 5 内温度不能满足供热需求时,开启储热区出口阀 96、储热区进口阀 98,关闭储蜡池进口阀 94、储蜡池出口阀 95,依靠储热埋管管群 8 和地板采暖 2 连接,实施储热管群直接供热。当二者都不能满足要求时,关闭直供热端进口阀 92、直供热端出口阀 91 和热区循环水泵 54。开启地源侧取热进口阀 65、地源侧取热出口阀 66、末端供热出口阀 67、末端供热进口阀 68,末端侧循环水泵 52、地源侧循环水泵 53 及热泵机组 3,来完成地源热泵机组供热。

[0034] 本实用新型所述储冷埋管管群 9 除了满足储冷和直接用于供冷外,同时和热泵机组 3 结合,作为地源热泵系统的地源侧排热端使用;所述储热埋管管群 8 除了满足储热和直接用于供热外,同时和热泵机组 3 结合,作为地源热泵系统的地源侧取热端使用。

[0035] 本实用新型储能部分所述太阳能集热器面积、储蜡池体积、储冰池体积及储冷区和储热区中的埋管数量设计,是根据用户负荷及预期投资成本而定,同时考虑土壤地温平衡的原则,根据季节供能量来设计储能系统的大小。

[0036] 本实用新型所述储冰池 4 和储蜡池 5 分别位于储冷埋管管群 9 和储热埋管管群 8 中央,埋管管群在储能池周围外侧呈环状布置,整个储能区顶部均铺设保温材料 7,以提高储能效率。

[0037] 结合冬夏季冷、热资源丰富的特性,利用土壤作为储能载体和环境,考虑浅层地热能、太阳能、冰层、低温地表水的自然资源以及热泵的辅助作用,实现建筑的供能及冬季建筑周围融雪和景观绿化功能。系统考虑钻孔埋管和地下池体的结合,池体用来满足大部分能量的储存,埋管区主要起到储能和创造保温环境的作用,并且在能量不足的情况下和热泵机组联合,辅助供能。该设计在充分利用自然能源为建筑供能的同时,考虑了相变材料储热和地源热泵技术,很大程度上降低了建筑的用能消耗,具有较强的绿色、环保意义。

[0038] 本实用新型未述及之处适用于现有技术。

[0039] 以上所述,仅是根据本实用新型技术方案提出的一个实施案例,并非对本实用新型作任何形式上的限制。凡未脱离本实用新型技术方案内容,依据本实用新型的技术实质对以上实施例所做的简单修改、等同变化与修饰,均仍属于本实用新型的权利要求范围内。

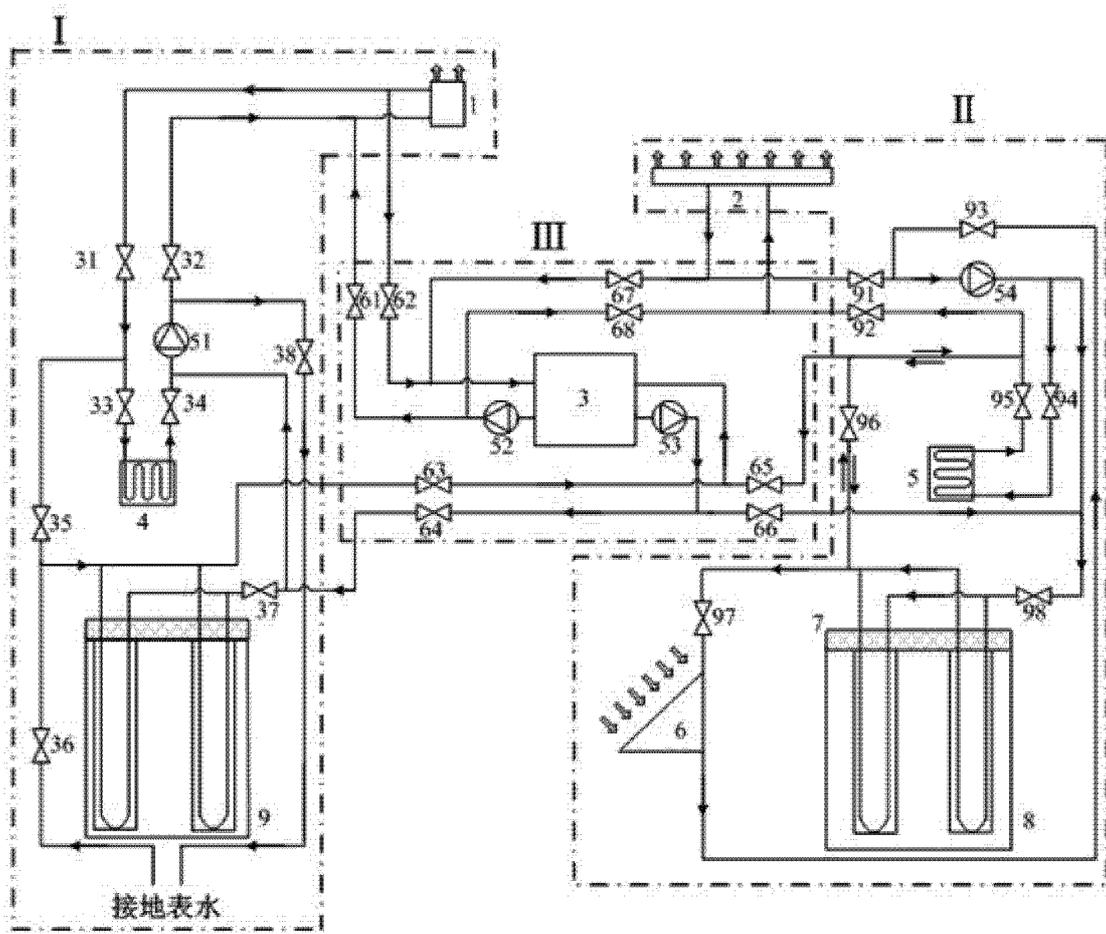


图 1