



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 214536593 U

(45) 授权公告日 2021. 10. 29

(21) 申请号 202022210397.0

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2020.09.30

(73) 专利权人 新疆绿色使者空气环境技术有限公司

地址 830026 新疆维吾尔自治区乌鲁木齐市经济技术开发区校园路105号

(72) 发明人 于向阳 孙辉

(74) 专利代理机构 乌鲁木齐新科联知识产权代理有限公司 65107

代理人 白焯

(51) Int. Cl.

F24F 5/00 (2006.01)

F24F 13/00 (2006.01)

F24F 13/30 (2006.01)

H05K 7/20 (2006.01)

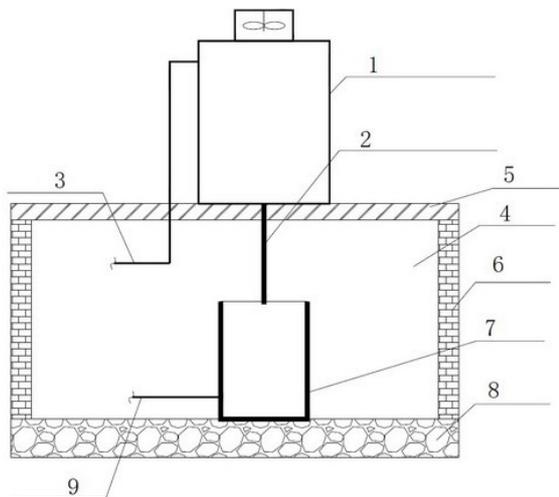
权利要求书3页 说明书7页 附图16页

(54) 实用新型名称

数据中心防冻型间接蒸发冷却空调装置及系统

(57) 摘要

本实用新型属于暖通空调领域的空气处理设备,特别是一种数据中心防冻型间接蒸发冷却空调装置及系统,由蒸发制冷供水装置、保温空间、储水装置构成,其中保温空间由上保温面、下保温面和侧保温面构成,蒸发制冷供水装置放置在上保温面上,在保温空间内设置有储水装置,蒸发制冷供水装置与储水装置通过连通管连通,储水装置设置有出水管,蒸发制冷供水装置制取的冷水通过连通管流到储水装置,储水装置中的水通过出水管供给用户,通过机组进水管回到机组。本实用新型结构合理,可以解决数据中心冬季室外水管路的防冻问题,并且还可以储水,不用额外的设置储水箱。



1. 一种数据中心防冻型间接蒸发冷却空调装置及系统,其特征是:由蒸发制冷供水装置(1)、保温空间(4)、储水装置(7)构成,其中保温空间(4)由上保温面(5)、下保温面(8)和侧保温面(6)构成,蒸发制冷供水装置(1)放置在上保温面(5)上,在保温空间(4)内设置有储水装置(7),蒸发制冷供水装置(1)与储水装置(7)通过连通管(2)连通,储水装置(7)设置有出水管(9),蒸发制冷供水装置(1)制取的冷水通过连通管(2)流到储水装置(7),储水装置(7)中的水通过出水管(9)供给用户,通过机组进水管(3)回到机组。

2. 根据权利要求1所述的数据中心防冻型间接蒸发冷却空调装置及系统,其特征是:在蒸发制冷供水装置(1)的底部设置着接水盘(10),保温空间(4)由上、下保温面(5、8)和侧保温面(6)的四壁构成,在保温空间的上保温面(5)上设置着蒸发制冷供水装置(1),接水盘(10)底面设置的连通管(2)连接着位于保温空间(4)内的储水装置(7),储水装置(7)设置着出水管(9),位于保温空间(4)内的机组进水管(3)依次通过设置的机组进水阀(11)和管道与机组喷淋装置连通,在机组进水阀(11)后段设置泄水管(47),泄水管(47)与储水装置(7)连通。

3. 根据权利要求2所述的数据中心防冻型间接蒸发冷却空调装置及系统,其特征是:在泄水管(47)上可增加泄水阀(12)。

4. 根据权利要求2所述的数据中心防冻型间接蒸发冷却空调装置及系统,其特征是:在保温空间(4)内设置着加热装置(13)。

5. 根据权利要求3所述的数据中心防冻型间接蒸发冷却空调装置及系统,其特征是:在蒸发制冷供水装置(1)的连通管(2)上设置着水封管(14),下保温面(8)为屋面或地面,上保温面(5)为机组基础平台。

6. 根据权利要求4所述的数据中心防冻型间接蒸发冷却空调装置及系统,其特征是:机组进水管(3)上连接着表冷器(15),表冷器(15)安装在蒸发制冷供水装置(1)的进风口上。

7. 根据权利要求5所述的数据中心防冻型间接蒸发冷却空调装置及系统,其特征是:在机组进水管(3)连接的表冷器(15)为防冻型表冷器,在防冻型表冷器上设置着表冷器泄水管(36)。

8. 根据权利要求6所述的数据中心防冻型间接蒸发冷却空调装置及系统,其特征是:表冷器(15)为防冻型表冷器,防冻型表冷器内设置着均布的换热管路倾斜向下至表冷器泄水管方向。

9. 根据权利要求6所述的数据中心防冻型间接蒸发冷却空调装置及系统,其特征是:在机组进水管(3)上并联着表冷器(15),表冷器(15)分为两块,机组进水管(3)分别与两块表冷器的进口相连接。

10. 根据权利要求6所述的数据中心防冻型间接蒸发冷却空调装置及系统,其特征是:在蒸发制冷供水装置(1)上设置着两个进风口,分别为第一进风口(16)和第二进风口(17),其中在第一进风口(16)或第二进风口(17)上设置着表冷器(15)。

11. 根据权利要求9所述的数据中心防冻型间接蒸发冷却空调装置及系统,其特征是:位于机组进水阀(11)后与表冷器(15)进水管前的机组进水管(3)上设置着旁通水管,旁通水管通过旁通水阀(18)连接着蒸发制冷供水装置(1)的喷淋装置。

12. 根据权利要求10所述的数据中心防冻型间接蒸发冷却空调装置及系统,其特征是:保温空间的上保温面的结构为在机组基础平台的下面设置着平台保温层(19),在保温空间

内设置的平台支撑柱(22)支撑着机组基础平台,蒸发制冷供水装置(1)的机组进水管(3)、连通管(2)和旁通管在穿出保温空间之前设置着电伴热装置(20),在保温空间地面低处设置着地漏(21),通过平台支撑柱(22)设置着水箱平台(23),储水装置(7)安装在水箱平台(23)上,在储水装置(7)顶部设置着水箱顶盖(24),在储水装置(7)底面设置的排污管连接着地漏(21),在排污管上设置着排污阀(44),在旁通水阀(18)后设置有旁通泄水管,旁通泄水管与储水装置(7)连通,在旁通泄水管上设置有旁通泄水阀。

13. 根据权利要求11所述的数据中心防冻型间接蒸发冷却空调装置及系统,其特征是:在储水装置(7)上设置着水箱水处理装置(46),水箱水处理装置(46)通过水管与储水装置(7)连通,在储水装置(7)上设置着溢水管(45),在溢水管(45)的出口连接着地漏(21)。

14. 根据权利要求1或2或3或4或5或6或7或8或9或10或11或12所述的数据中心防冻型间接蒸发冷却空调装置及系统,其特征是:蒸发制冷供水装置(1)为间接蒸发冷水机组。

15. 根据权利要求11所述的数据中心防冻型间接蒸发冷却空调装置及系统,其特征是:下保温面为屋面,屋面楼层的下面为空调楼层,在位于空调楼层下面的换热站内或保温空间(4)内设置一次水泵(27),一次水泵(27)进口通过管路与出水管(9)连通,一次水泵(27)出水口通过水处理设备(28)与板式换热器(29)一次侧进水口连通,板式换热器(29)一次侧出水口通过管路与机组进水管(3)连通,在换热站层或室外设置有储水箱(25),储水箱(25)通过补水泵(26)与一次水泵(27)进口通过管路连通,储水箱(25)的补水管与补水系统连通;板式换热器(29)二次侧出口管通过二次水泵(30)、蓄冷装置(31)连接着空调末端(32)的进水口,其出口管连接着板式换热器(29)二次侧进口。

16. 根据权利要求11所述的数据中心防冻型间接蒸发冷却空调装置及系统,其特征是:出水管(9)通过一次水泵(27)和水处理设备(28)连接着板式换热器(29)一次侧进口,其出口管连接着机组进水管(3),板式换热器(29)二次侧出口管通过二次水泵(30)、蓄冷装置(31)连接着空调末端(32)的进水口,空调末端(32)出水口连接着板式换热器(29)二次侧进水口,储水装置(7)内设置浮球阀,系统补水与水箱浮球阀连通。

17. 根据权利要求11所述的数据中心防冻型间接蒸发冷却空调装置及系统,其特征是:出水管(9)通过一次水泵(27)、水处理设备(28)连接着板式换热器(29)一次侧进口,其出口管连接着机械制冷机组(33)冷凝器进口,其冷凝器出口管连接着机组进水管(3),板式换热器(29)二次侧出口管连接着机械制冷机组(33)蒸发器进口,其冷冻水出口管通过二次水泵(30)、蓄冷装置(31)连接着空调末端(32)的进口,其出口管通过第一切换阀(34)连接着板式换热器(29)二次侧进口,通过第二切换阀(35)连接着机械制冷机组(33)蒸发器进口。

18. 根据权利要求11所述的数据中心防冻型间接蒸发冷却空调装置及系统,其特征是:位于保温空间内的储水装置(7),其出水管(9)依次连接着一次水泵(27)、水处理设备(28)和板式换热器(29)一次侧进口,其出口管连接着机组进水管(3),板式换热器(29)二次侧进口管连接着蓄冷装置(31),蓄冷装置(31)的出口管通过二次水泵(30)连接着位于空调楼层的空调末端(32)的进口,其出口管连接着板式换热器(29)二次侧进口。

19. 根据权利要求17所述的数据中心防冻型间接蒸发冷却空调装置及系统,其特征是:蓄冷装置(31)设置在换热间内,板式换热器(29)二次侧出口管通过二次水泵(30)、蓄冷装置(31)连接着空调末端(32)的进水口,其出口连接着板式换热器(29)的二次侧进口。

20. 根据权利要求11所述的数据中心防冻型间接蒸发冷却空调装置及系统,其特征是:

位于保温空间内的储水装置(7),其水箱出水管通过一次水泵(27)、水处理设备(28)连接着板式换热器(29)一次侧进口,其一次侧出口管连接着机械制冷机组(33)冷凝器进口,其出口管连接着机组进水管(3),板式换热器(29)二次侧出口管连接着机械制冷机组(33)蒸发器进口,蒸发器出口管连接着蓄冷装置(31),其出口管通过二次水泵(30)连接着空调末端(32)的进口,其出口管通过第一切换阀(34)连接着板式换热器(29)二次侧进口,通过第二切换阀(35)连接着机械制冷机组(33)蒸发器进口。

21. 根据权利要求19所述的数据中心防冻型间接蒸发冷却空调装置及系统,其特征是:板式换热器(29)一次侧回水管连接着机组进水管(3),机组进水管(3)通过表冷器(15)连接着机械制冷机组(33)冷凝器的进口,机械制冷机组(33)冷凝器出水管、表冷器(15)出水管均设置着与储水装置(7)连通的泄水管,泄水管上设置有泄水阀(12)机械制冷机组(33)冷凝器出水管连接着蒸发制冷供水装置(1)的喷淋装置。

22. 根据权利要求20所述的数据中心防冻型间接蒸发冷却空调装置及系统,其特征是:机械制冷机组(33)设置在保温空间外,在储水装置(7)和蓄冷装置(31)之间设置着连通管,在连通管上设置着连通阀门,在机械制冷机组(33)蒸发器进水管上设置泄水管,泄水管与蓄冷装置(31)连通,泄水管上设置阀门,在穿过设备平台前的机械制冷机组(33)的蒸发器进出水管上设置电辅热。

23. 根据权利要求11所述的数据中心防冻型间接蒸发冷却空调装置及系统,其特征是:机械制冷机组为水源热泵(37),空调末端(32)的出水口通过二次水泵(30)、第一切换阀(34)与板式换热器(29)二次侧进水口连通,同时空调末端(32)出水口通过二次水泵(30)、第二切换阀(35)、第三切换阀(38)与水源热泵(37)蒸发器进口连通;板式换热器(29)二次侧出水口通过第四切换阀(39)与蓄冷装置(31)进口连通,同时板式换热器(29)二次侧出水口通过第三切换阀(38)与水源热泵(37)蒸发器进口连通;蒸发器出口通过第七切换阀(42)与蓄冷装置(31)进口连通;热水回水管通过第五切换阀(40)与水源热泵(37)蒸发器进口连通,热水供水管通过第六切换阀(41)与水源热泵(37)蒸发器出水口连通。

24. 根据权利要求19所述的数据中心防冻型间接蒸发冷却空调装置及系统,其特征是:在保温空间内增设水源热泵(37),水源热泵(37)的热泵水源进、出水管分别与板式换热器(29)板换一次侧出水口、机组进水管(3)相连接。

25. 根据权利要求11所述的数据中心防冻型间接蒸发冷却空调装置及系统,其特征是:均布的防冻空调装置构成机组群,储水装置(7)之间通过平衡管(43)连通。

26. 根据权利要求24所述的数据中心防冻型间接蒸发冷却空调装置及系统,其特征是:均布的防冷空调装置构成机组群,机组群的部分水管路不在保温空间内,位于保温空间外的水管路上设置着电伴热装置。

27. 根据权利要求1或2或3或4或5或6或7或8或9或10或11或12所述的数据中心防冻型间接蒸发冷却空调装置及系统,其特征是:蒸发制冷供水装置(1)中的管路不能设置在保温空间内,需设置电伴热装置。

28. 根据权利要求15或16或17或18或19或20或21或22所述的数据中心防冻型间接蒸发冷却空调装置及系统,其特征是:放置在保温空间(4)内的蓄冷装置(31)可以是开式蓄冷水箱。

数据中心防冻型间接蒸发冷却空调装置及系统

技术领域

[0001] 本实用新型属于暖通空调领域的空气处理设备,特别是一种数据中心防冻型间接蒸发冷却空调装置及系统。

背景技术

[0002] 随着5G技术的发展,数据中心的新一轮快速发展已经开始。同时,我国单个数据中心的规模也从起初的数百平方米发展到目前的数千甚至上万平方米,随着计算机技术的不断发展,机房作为计算机安全、稳定运行的平台,也在随之发展。

[0003] 伴随着数据中心的发展,数据中心高能耗的问题也越来越凸显;在数据中心的能耗占比中,空调能耗占到了总能耗的20%-30%,因此降低空调能耗是降低数据中心能耗的非常重要的手段;为了降低空调能耗,常用的方式就是将数据中心建设在北方地区,利用北方地区的低温、干燥的特点,延长数据中心自然冷却的时间,降低数据中心的PUE。

[0004] 通常为了降低数据中心空调系统的能耗,数据中心空调系统通常会利用常规水冷机械制冷系统,或者在气候适宜的地区采用水蒸发冷却系统,提高空调系统的能效比;在我国北方冬季室外温度较低,虽然可以利用低温空气直接支取冷冻水,但是也存在室外水管路冻裂的现象,直接影响数据中心安全运行。

[0005] 为了解决冬季室外水管路冻裂的现象,常规的做法是在水管路上和冷却设备的管路上安装电伴热,电伴热虽然在一定程度上解决了水管路冻裂的风险,但是也增加了空调系统的装机功率和耗电功率,造成空调系统在利用自然冷却时,空调系统的能耗并没有降低。

实用新型内容

[0006] 本实用新型的目的在于提供一种数据中心防冻型间接蒸发冷却空调装置及系统,其结构合理,可以解决数据中心冬季室外水管路的防冻问题,并且还可以储水,不用额外的设置储水箱。

[0007] 本实用新型的目的是这样实现的:一种数据中心防冻型间接蒸发冷却空调装置及系统,由蒸发制冷供水装置、保温空间、储水装置构成,其中保温空间由上保温面、下保温面和侧保温面构成,蒸发制冷供水装置放置在上保温面上,在保温空间内设置有储水装置,蒸发制冷供水装置与储水装置通过连通管连通,储水装置设置有出水管,蒸发制冷供水装置制取的冷水通过连通管流到储水装置,储水装置中的水通过出水管供给用户,通过机组进水管回到机组。

[0008] 本实用新型解决了冬季室外水管路的防冻问题,通常冬季室外制取冷水的蒸发冷却设备都会放置在设备平台上,水管路通常设置在平台下方,因此可以将设备平台下方进行封闭,在封闭的空间进行值班采暖确保平台下方的管路不会冻坏;为了避免设备水箱结冰,在设备平台下方设置水箱,设备内仅设置成接水盘,接水盘内的水直接留到水箱内,水箱设置封闭空间内,因此也不会出现冻坏的风险;蒸发冷却设备的补水,直接设置在换热机

房,通过系统进行补水,不需单独给机组补水,解决了补水系统防冻的问题。

[0009] 有益效果:

[0010] 1、有效的解决了数据中心冬季室外水管路的防冻问题;

[0011] 2、水箱不仅可以作为防冻的设备,并且也可储水,因此系统可以不用额外的设置储水箱。

[0012] 本实用新型结构合理,解决了数据中心冬季室外水管路的防冻问题,并且还可以储水,不用额外的设置储水箱。

附图说明

[0013] 下面将结合附图对本实用新型做进一步的描述,图1为本实用新型实施例1结构示意图,图2为本实用新型实施例2结构示意图,图3为本实用新型实施例3结构示意图,图4为本实用新型实施例4结构示意图,图5为本实用新型实施例5结构示意图,图6为本实用新型实施例6结构示意图,图7为本实用新型实施例7结构示意图,图8为本实用新型实施例8结构示意图,图9为本实用新型实施例9结构示意图,图10为本实用新型实施例10结构示意图,图11为本实用新型实施例11结构示意图,图12为本实用新型实施例12结构示意图,图13为本实用新型实施例13结构示意图,图14为本实用新型实施例14结构示意图,图15为本实用新型实施例15结构示意图,图16为本实用新型实施例16结构示意图,图17为本实用新型实施例17结构示意图,图18为本实用新型实施例18结构示意图,图19为本实用新型实施例19结构示意图,图20为本实用新型实施例20结构示意图,图21为本实用新型实施例21结构示意图,图22为本实用新型实施例22结构示意图,图23为本实用新型实施例23结构示意图,图24为本实用新型实施例24结构示意图。

具体实施方式

[0014] 一种数据中心防冻型间接蒸发冷却空调装置及系统,如图1所示,由蒸发制冷供水装置1、保温空间4、储水装置7构成,其中保温空间4由上保温面5、下保温面8和侧保温面6构成,蒸发制冷供水装置1放置在上保温面5上,在保温空间4内设置有储水装置7,蒸发制冷供水装置1与储水装置7通过连通管2连通,储水装置7设置有出水管9,蒸发制冷供水装置1制取的冷水通过连通管2流到储水装置7,储水装置7中的水通过出水管9供给用户,通过机组进水管3回到机组。其中该装置中的大部分的水管路、储水装置7均设置在保温空间4内,在冬季运行时不会出现管路及设备冻坏的问题。

[0015] 如图2所示,在蒸发制冷供水装置1的底部设置着接水盘10,保温空间4由上、下保温面5、8和侧保温面6的四壁构成,在保温空间的上保温面5上设置着蒸发制冷供水装置1,接水盘10底面设置的连通管2连接着位于保温空间4内的储水装置7,储水装置7设置着出水管9,位于保温空间4内的机组进水管3依次通过设置的机组进水阀11和管道与机组喷淋装置连通,在机组进水阀11后段设置泄水管47,泄水管47与储水装置7连通。在泄水管47上可增加泄水阀12。蒸发制冷供水装置1内有接水盘10,储水装置7为水箱,机组进水管3上设置进水阀,在机组进水阀11后连接着泄水管和泄水阀12,蒸发制冷供水装置1制取的冷水先落到机组接水盘10内,机组接水盘10通过蒸发制冷供水装置1与储水装置7的连通管2流到储水装置7中,储水装置7中的水通过出水管9供给用户,通过用户的水通过机组进水管3回到

蒸发制冷供水装置1中。当机组停止运行时机组进水阀11关闭,机组进水管3中的水通过泄水管和泄水阀12流到储水装置7中。

[0016] 如图3所示,在保温空间4内设置着加热装置13。在保温空间4内增加加热装置13,该加热装置13可为水加热,也可为电加热;当为水加热时,热水可由外界的热源提供,也可通过水源热泵提供;加热装置13的主要作用是保证保温空间4内的温度,使得保温空间4内的管路、储水装置7等不会被冻坏。

[0017] 如图4所示,在蒸发制冷供水装置1的连通管2上设置着水封管14,水管可以是S型弯或P型弯,下保温面8为屋面或地面,上保温面5为机组基础平台。在蒸发制冷装置机组出水管上增加水封管14,避免机组停止运行时,室外的冷空气通过机组出水管进入到保温空间4。保温空间4的上保温面5可以是机组基础平台,保温空间4下保温面8可以是屋面/地面。

[0018] 如图5所示,机组进水管3上连接着表冷器15,表冷器15安装在蒸发制冷供水装置1的进风口上。蒸发制冷装置为间接蒸发冷水机组。在机组进水管3上串联表冷器15,表冷器15安装在蒸发冷却装置的进风口,夏季可冷却机组进风,使得制取的水温更低,可降低系统的能耗;冬季可加热机组进风温度,保证机组不会冻坏,具有防冻的功能。

[0019] 如图6所示,在机组进水管3连接的表冷器15为防冻型表冷器,在防冻型表冷器上设置着表冷器泄水管36。蒸发制冷装置的的表冷器15为防冻型表冷器,防冻型表冷器上设置有表冷器泄水管36和表冷器泄水阀12,表冷器泄水阀12调节表冷器长流水的流量,当机组停止运行时,表冷器15内的水可通过表冷器泄水管36排到接水盘10,接水盘10的水通过机组出水管排到储水装置7,确保保温空间4外的水管和设备内均不会有水,避免结冻。

[0020] 如图7所示,表冷器15为防冻型表冷器,防冻型表冷器内设置着均布的换热管路倾斜向下至表冷器泄水管方向。表冷器15为防冻表冷器,表冷器15的换热管路坡向排水管方向,表冷器15不使用时,表冷器15中的水可沿着换热管的坡向通过表冷器泄水管36排到接水盘10中。

[0021] 如图8所示,在机组进水管3上并联着表冷器15,表冷器15分为两块,机组进水管3分别与两块表冷器的进口相连接。蒸发制冷装置的表冷器15为两块并联,机组进水管3分别与两块表冷器15的进口连接,可以降低表冷器15的管内流速,使得表冷器15的水阻力降低,水泵功耗降低。

[0022] 如图9所示,在蒸发制冷供水装置1上设置着两个进风口,分别为第一进风口16和第二进风口17,其中在第一进风口16或第二进风口17上设置着表冷器15。在蒸发制冷装置上设置两个进风口,分别为第一进风口16和第二进风口17,在第一进风口16或第二进风口17设置表冷器,在未设置表冷器的进风口上设置风阀或其他启闭装置当蒸发冷却装置仅作为冷却塔使用时,开启风口上的风阀或启闭装置,降低蒸发冷却装置的能耗;当蒸发冷却装置作为间接蒸发冷水机组使用时,关闭风口上的启闭装置。室外风经过表冷器15处理后进入到蒸发冷却装置内。第一风口16和第二风口17可设置机组单侧、双侧或四周。

[0023] 如图10所示,位于机组进水阀11后与表冷器15进水管前的机组进水管3上设置着旁通水管,旁通水管通过旁通水阀18连接着蒸发制冷供水装置1的喷淋装置。在机组进水阀11后,表冷器15进水前的保温空间4内增加旁通水管,旁通水管的主要作用是,机组部分的进水可通过旁通水管直接进入机组喷淋,不需经过表冷器15,可降低机组的水阻力,进而降低循环水泵功耗;冬季为了机组防冻,需增加表冷器15流量,因此需要调节旁通水管,使

得机组表冷器15流量加大,流速提高,提高了机组的防冻性能。在保温封闭空间内设置旁通水阀18,旁通水阀18主要调节旁通水流量。

[0024] 如图11所示,保温空间的上保温面的结构为在机组基础平台的下面设置着平台保温层19,避免室外的冷通过平台传递到保温空间内,另外也可避免保温空间顶部出现结露现象,在保温空间内设置的平台支撑柱22支撑着机组基础平台,蒸发制冷供水装置1的机组进水管3、连通管2和旁通管在穿出保温空间之前设置着电伴热装置20,避免室外冷量通过管道传递到保温空间内,造成水管路冻坏在保温空间地面低处设置着地漏21,通过平台支撑柱22设置着水箱平台23,储水装置7安装在水箱平台23上,在储水装置7顶部设置着水箱顶盖24,在储水装置7底面设置的排污管连接着地漏21,在排污管上设置着排污阀44,在旁通水阀18后设置有旁通泄水管,旁通泄水管与储水装置7连通,在旁通泄水管上设置有旁通泄水阀,当冬季旁通水管不适用是,旁通管内的水可通过旁通泄水阀排出。

[0025] 如图12所示,在储水装置7上设置着水箱水处理装置46,水箱水处理装置46通过水管与储水装置7连通,在储水装置7上设置着溢水管45,在溢水管45的出口连接着地漏21。在机组平台下方增加保温措施,防止平台底部冬季结露,并且也可降低平台冬季的散热量;机组进水管3、出水管和旁通管穿过平台出增加电伴热措施,防止机组停止运行时,水管传递冷量,造成与其连接的水管出现冻坏的问题;在封闭空间低点处增加地漏21,封闭空间的排水通过地漏21排到排水系统中;储水装置7可设置在平台支撑柱22上搭建的储水装置7平台上。在储水装置7顶部增加储水装置7顶盖,防止杂物落入储水装置7;在储水装置7底部设置排污管,排污管上设置排污阀,排污管引至地漏21,可定期将储水装置7中污水排出。储水装置7中设置有溢水管,当储水装置7液面超过运行液面时,储水装置7中的水通过溢水管流到地漏21;储水装置7设置有水箱水处理装置46,可对水箱中的水进行处理。

[0026] 蒸发制冷供水装置1为间接蒸发冷水机组。

[0027] 如图13所示,下保温面为屋面,屋面楼层的下面为空调楼层,在位于空调楼层下面的换热站内或保温空间4内设置一次水泵27,一次水泵27进口通过管路与出水管9连通,一次水泵27出水口通过水处理设备28与板式换热器29一次侧进水口连通,板式换热器29一次侧出水口通过管路与机组进水管3连通,在换热站层或室外设置有储水箱25,储水箱25通过补水泵26与一次水泵27进口通过管路连通,储水箱25的补水管与补水系统连通;板式换热器29二次侧出口管通过二次水泵30、蓄冷装置31连接着空调末端32的进水口,其出口管连接着板式换热器29二次侧进口。在换热层内设置有水泵、板式换热器29、蓄冷装置等。储水箱25内的水通过储水箱25出水管、一次侧供水管,供给板式换热器29一次侧,带走系统二次侧的热量,最后通过一次侧回水管、机组进水管3回到蒸发制冷机组,通过蒸发制冷机组将水中的热量排到室外;板式换热器29二次侧通过二次侧供水管、二次侧回水管与空调末端32连通,通过空调末端32带走室内的热量。在二次侧供水管上设置有蓄冷装置,保证系统停电后的连续供冷。一次侧水泵进口设置补水系统,补水系统中设置有大水池,大水池具有储水功能,当给水系统停水后,大水池可保证给空调系统进行一定时间的补水;在大水池内设置浮球阀,大水池通过系统给水进行补水。

[0028] 如图14所示,出水管9通过一次水泵27和水处理设备28连接着板式换热器29一次侧进口,其出口管连接着机组进水管3,板式换热器29二次侧出口管通过二次水泵30、蓄冷装置31连接着空调末端32的进水口,空调末端32出水口连接着板式换热器29二次侧进水

口,储水装置7内设置浮球阀,系统补水与水箱浮球阀连通。取消了大水池,将大水池和保温空间4的储水装置7合并,空调系统补水直接补充到储水装置7中,并且加大储水装置7容积,确保给水系统停水后,储水装置7中的水可保证空调系统一定的运行时间。一次循环水泵也可设置在屋面,并且也可分散设置,每个储水装置7对应设置一台水泵。

[0029] 如图15所示,出水管9通过一次水泵27、水处理设备28连接着板式换热器29一次侧进口,其出口管连接着机械制冷机组33冷凝器进口,其冷凝器出口管连接着机组进水管3,板式换热器29二次侧出口管连接着机械制冷机组33蒸发器进口,其冷冻水出口管通过二次水泵30、蓄冷装置31连接着空调末端32的进口,其出口管通过第一切换阀34连接着板式换热器29二次侧进口,通过第二切换阀35连接着机械制冷机组33蒸发器进口。在系统中增加了机械制冷机组33。在系统一次侧,板式换热器29的出水作为机械制冷机组33的冷却水,然后通过系统一次侧回水管回到机组;在系统二次侧,板式换热器29的出水与机械制冷机组33的蒸发器连通,并且在二次侧系统增加系统切换第一切换阀34与第二切换阀35,当蒸发制冷机组出水温度高与系统回水温度时,系统切换第一切换阀34关闭,第二切换阀35开启;当蒸发制冷机组出水温度低于系统回水温度时,第一切换阀34开启,第二切换阀35关闭。

[0030] 如图16所示,位于保温空间内的储水装置7,其出水管9依次连接着一次水泵27、水处理设备28和板式换热器29一次侧进口,其出口管连接着机组进水管3,板式换热器29二次侧进口管连接着蓄冷装置31,蓄冷装置31的出口管通过二次水泵30连接着位于空调楼层的空调末端32的进口,其出口管连接着板式换热器29二次侧进口。将系统板式换热器29、水泵、蓄冷装置31等设备放置在了屋面保温空间4内。

[0031] 如图17所示,蓄冷装置31设置在换热间内,板式换热器29二次侧出口管通过二次水泵30、蓄冷装置31连接着空调末端32的进口,其出口连接着板式换热器29的二次侧进口。将蓄冷装置31放置在换热间。

[0032] 如图18所示,位于保温空间内的储水装置7,其储水装置出水管9通过一次水泵27、水处理设备28连接着板式换热器29一次侧进口,其一次侧出口管连接着机械制冷机组33冷凝器进口,其出口管连接着机组进水管3,板式换热器29二次侧出口管连接着机械制冷机组33蒸发器进口,蒸发器出口管连接着蓄冷装置31,其出口管通过二次水泵30连接着空调末端32的进口,其出口管通过第一切换阀34连接着板式换热器29二次侧进口,通过第二切换阀35连接着机械制冷机组33蒸发器进口。将系统板式换热器29、水泵、蓄冷装置31、机械制冷机组33等设备放置在了屋面保温空间4内。

[0033] 如图19所示,板式换热器29一次侧回水管连接着机组进水管3,机组进水管3通过表冷器15连接着机械制冷机组33冷凝器的进口,机械制冷机组33冷凝器出水管、表冷器15出水管均设置着与储水装置7连通的泄水管,泄水管上设置有泄水阀12,机械制冷机组33冷凝器出水管连接着蒸发制冷供水装置1的喷淋装置。储水装置7中的水通过储水装置7出水管和一次侧系统供水管供给板式换热器29一次侧,带走系统热量,通过板式换热器29一次侧的水经过一次侧系统回水管和机组进水管3进入到机组表冷器15,经过机组表冷器15后的水通过表冷器15出水管进入到机械制冷机组33的冷凝器,带走机械制冷机组33的热量,最后通过机械制冷冷却水出水管回到机组喷淋,形成循环,该系统相对于图15,通过板式换热器29的一次侧水先进入到蒸发制冷机组的表冷器15,使得表冷器15的进水温度相对较低,因此蒸发制冷装置制取的冷水温度相对较低。在表冷器15出水管和机械制冷冷却水出

水管上增加了长流水管和长流水阀,确保机组停止运行后,可将保温空间4外水管内的水排到储水装置7中。并且在穿过保温空间4前的水管处增加电辅热。

[0034] 如图20所示,机械制冷机组33设置在保温空间外,在储水装置7和蓄冷装置31之间设置着连通管,在连通管上设置着连通阀门,在机械制冷机组33蒸发器进水管上设置泄水管,泄水管与蓄冷装置31连通,泄水管上设置阀门,在穿过设备平台前的机械制冷机组33的蒸发器进水管上设置电辅热。将机械制冷机组33放置在保温空间4外,和蒸发制冷装置进行结合;蒸发制冷装置制取冷水落到接水盘10中,接水盘10的水通过机组出水管流到储水装置7,储水装置7中的水通过储水装置7出水管9及系统一次侧供水管供给板式换热器29,带走系统热量后,板式换热器29的一次侧出水通过一次侧回水管和机组进水管3先通过表冷器15,再通过机械制冷机组33的冷凝器,带走机械制冷机组33的热量,最后回到蒸发制冷机组形成循环。空调末端32的回水与板式换热器29二次侧进口和机械制冷机组33蒸发器通过管路连通,板式换热器29的二次侧的出口与机械制冷机组33的蒸发器连通,机械制冷蒸发器的出水管出口处设置有蓄冷装置,蓄冷装置中的水通过二次水泵30和二次侧供水管供给空调末端32。当蒸发制冷装置制取的冷水温度低于二次侧系统回水温度时,开启系统切换第一切换阀34,关闭系统第二切换阀35,一次侧的供水先和板式换热器29二次侧的回水进行换热,换热后的二次侧冷水再进入到机械制冷机组33蒸发器,如果换热后的二次侧水温满足系统要求,机械制冷机组33不需开启,若换热后二次侧的冷水温度高于系统供水要求时,开启机械制冷机组33进行补充制冷,最后供给空调末端32。当蒸发制冷装置制取的冷水温度高于系统回水温度时,关闭系统切换第一切换阀34,开启系统第二切换阀35,二次侧系统回水直接回到机械制冷机组33蒸发器,经过机械制冷,供给空调末端32。在该系统中机械制冷进水管上增加了冷冻侧的长流水管及水阀,当该机组停止运行时,同时关闭系统切换第一切换阀34和第二切换阀35,机械制冷机组33中及保温空间外的水管内的水均会排到蓄冷装置中。并且在传统保温空间4的机械制冷进水管上设置电辅热。在蓄冷装置31和储水装置7之间增加连通水管,在连通水管上增加连通阀门;当系统停水后,储水装置7中的水耗完后,可打开连通水阀,将蓄冷装置31中的水补给储水装置7,给一次侧系统进行补水,储水箱25中的水不会流到蓄冷装置31中。

[0035] 如图21所示,机械制冷机组为水源热泵37,空调末端32的出水口通过二次水泵30、第一切换阀34与板式换热器29二次侧进水口连通,同时空调末端32出水口通过二次水泵30、第二切换阀35、第三切换阀38与水源热泵37蒸发器进口连通;板式换热器29二次侧出水口通过第四切换阀39与蓄冷装置31进口连通,同时板式换热器29二次侧出水口通过第三切换阀38与水源热泵37蒸发器进口连通;蒸发器出口通过第七切换阀42与蓄冷装置31进口连通;热水回水管通过第五切换阀40与水源热泵37蒸发器进口连通,热水供水管通过第六切换阀41与水源热泵37蒸发器出水口连通。机械制冷机组33为热泵机组,热泵机组夏季可制冷,冬季可制热;在系统中增加了第三切换阀38、第四切换阀39、第五切换阀40、第六切换阀41、第七切换阀42;水源热泵制冷时,关闭第四切换阀39、第五切换阀40、第六切换阀41,二次侧的回水先经过板式换热器29的预冷,再进入到水源热泵37,再冷后进入到蓄冷装置31,供给空调末端32;或者二次侧系统回水直接进入到水源热泵37,进行制冷,被冷却后的冷水进入到蓄冷装置31,供给空调末端32。当水源热泵供热时,关闭第三切换阀38、第七切换阀42,其余阀门均需开启。蒸发制冷装置制取冷水通过板式换热器29和二次侧系统回水进行

换热,换热后温度升高,供给热泵,带走热泵冷量,回到蒸发冷却装置,蒸发冷却装置根据回水温度调节排风量,确保供水温度不会过低;热泵制取的热水可供给保温空间4采暖,也可给其他区域提供采暖。

[0036] 如图22所示,在保温空间内增设水源热泵37,水源热泵37的热泵水源进、出水管分别与板式换热器29板换一次侧出水口、机组进水管3相连接。在保温空间4内增加了水源热泵37,水源热泵37的水源由蒸发制冷装置提供,水源热泵37机组夏季制冷,制取的冷水可供给机房空调末端32,也可提供给维护人员的办公区域制冷;水源热泵冬季可制热,制取的热水可供给保温空间4采暖,也可提供给其他区域进行采暖;热泵水源进水管与板式换热器29一次侧的出水管连通,热泵水源出水管与蒸发冷却机组进水管3连通,通过板式换热器29一次侧的冷水一部分作为水源热泵的水源。

[0037] 如图23所示,均布的防冻空调装置构成机组群,储水装置7之间通过平衡管43连通。储水装置7之间通过平衡管43连通,确保水系统的平衡。

[0038] 如图24所示,均布的防冷空调装置构成机组群,机组群的部分水管路不在保温空间内,位于保温空间外的水管路上设置着电伴热装置20。部分的水管路不在保温空间4内,在保温空间外的管路上需考虑电伴热20辅助,避免管路被冻坏。

[0039] 蒸发制冷供水装置1中的管路不能设置在保温空间4内,需设置电伴热装置。

[0040] 放置在保温空间4内的蓄冷装置31可以是开式蓄冷水箱。

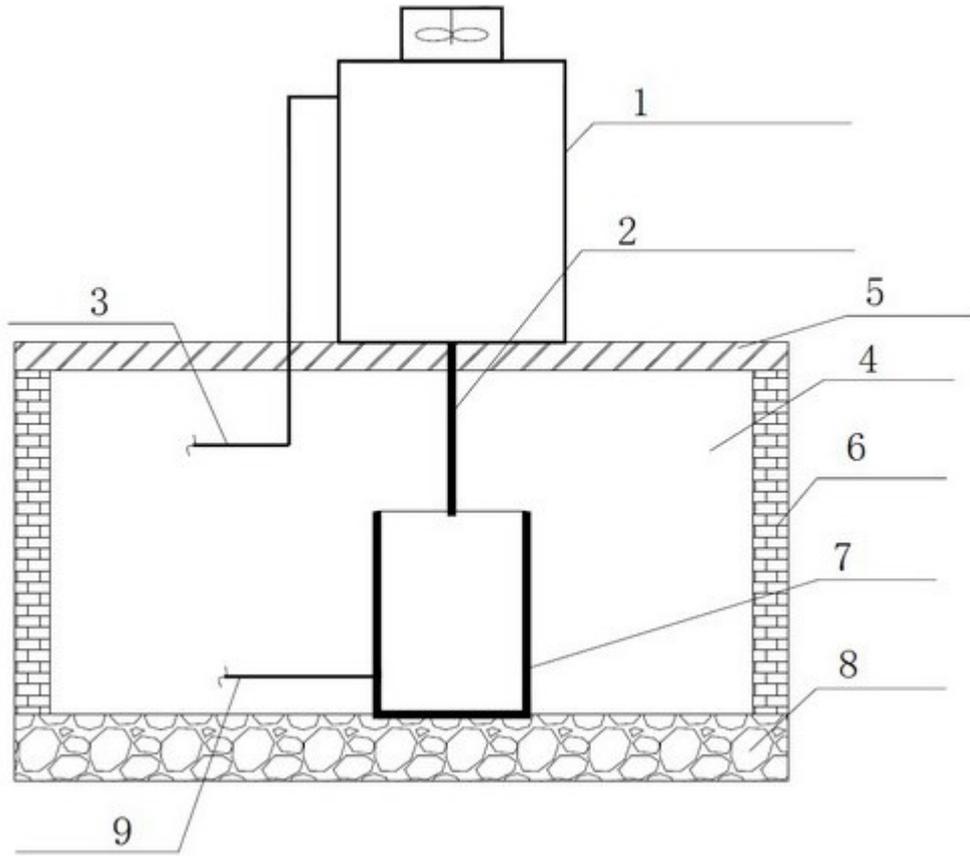


图1

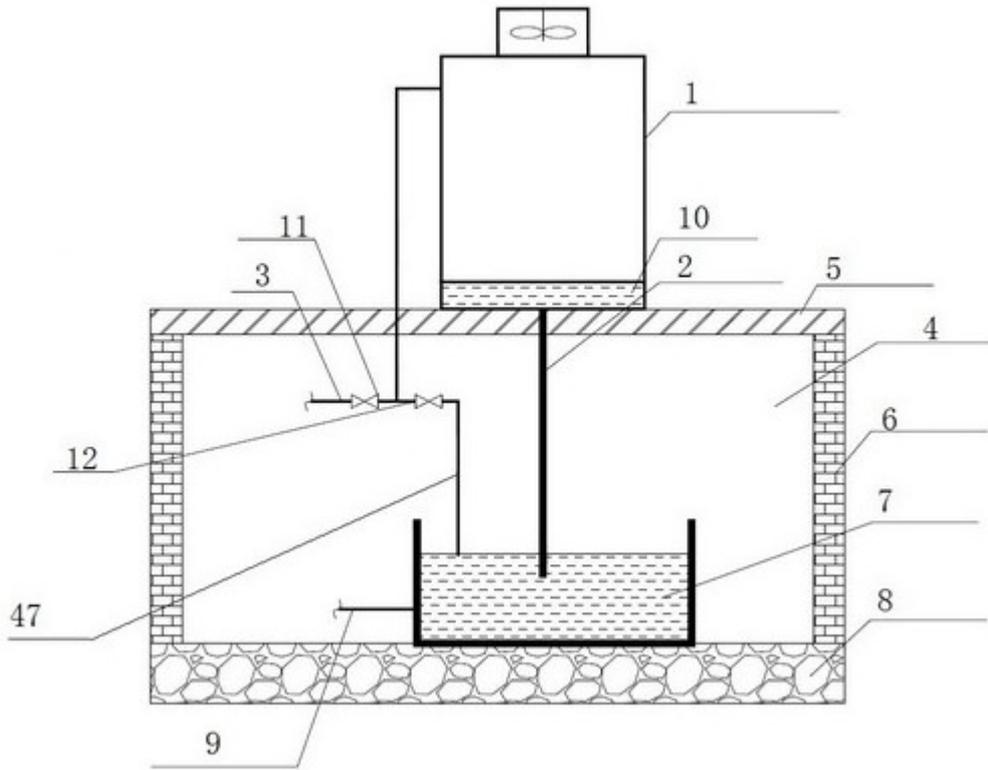


图2

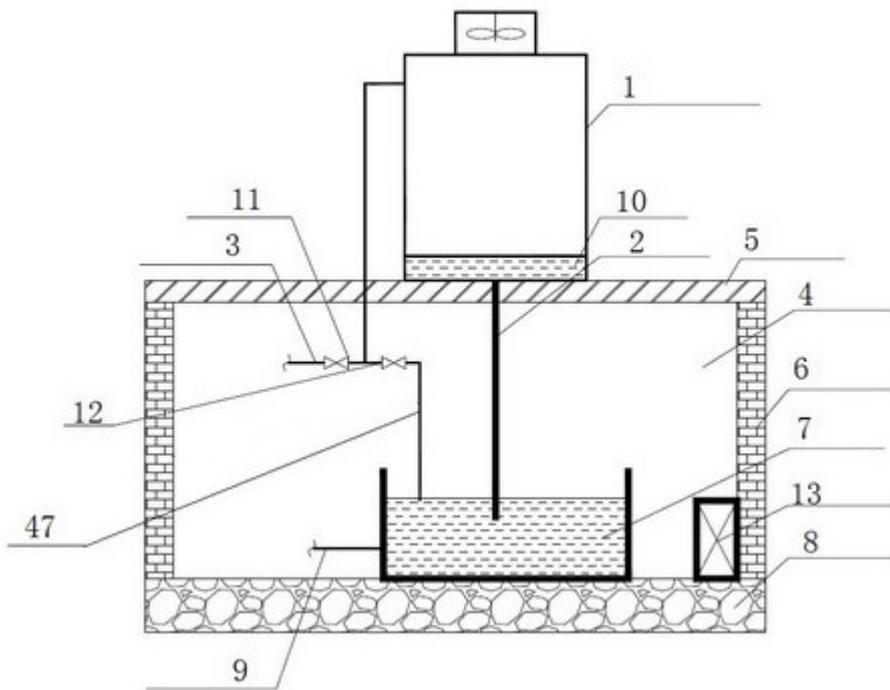


图3

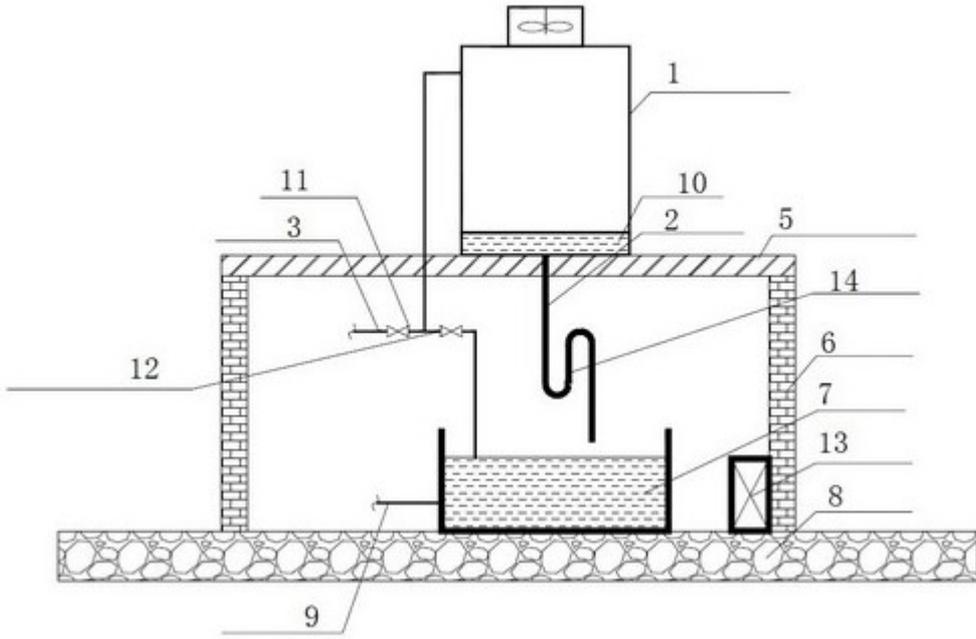


图4

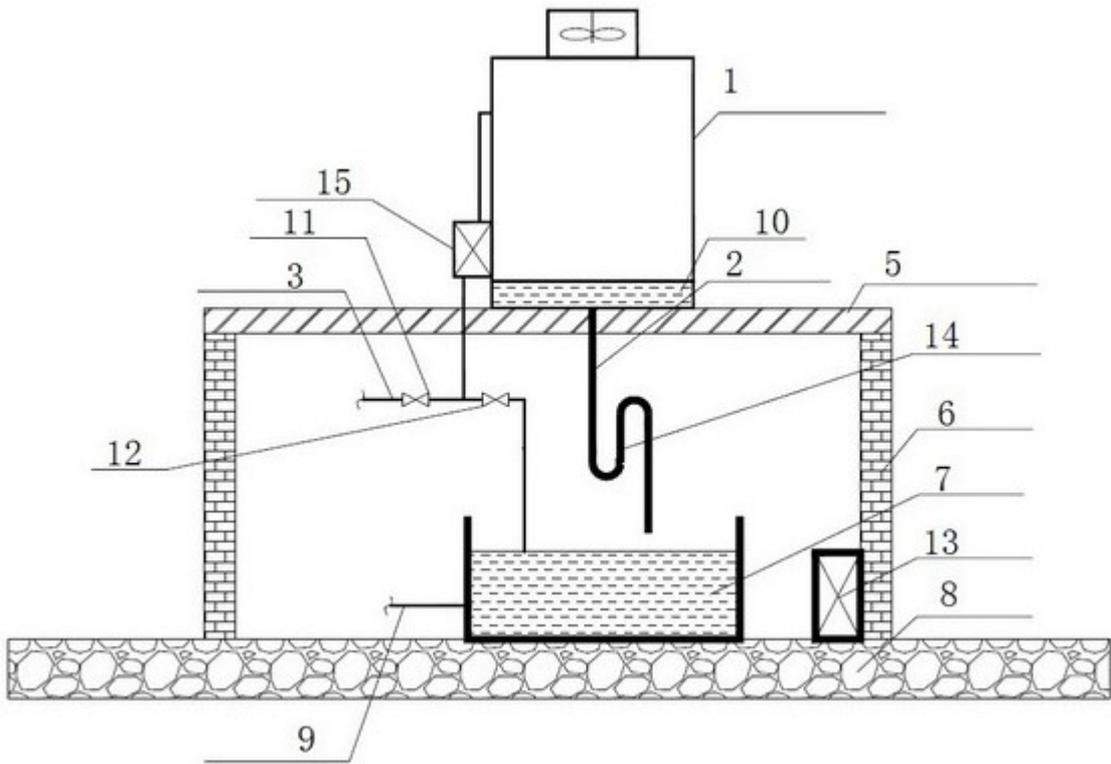


图5

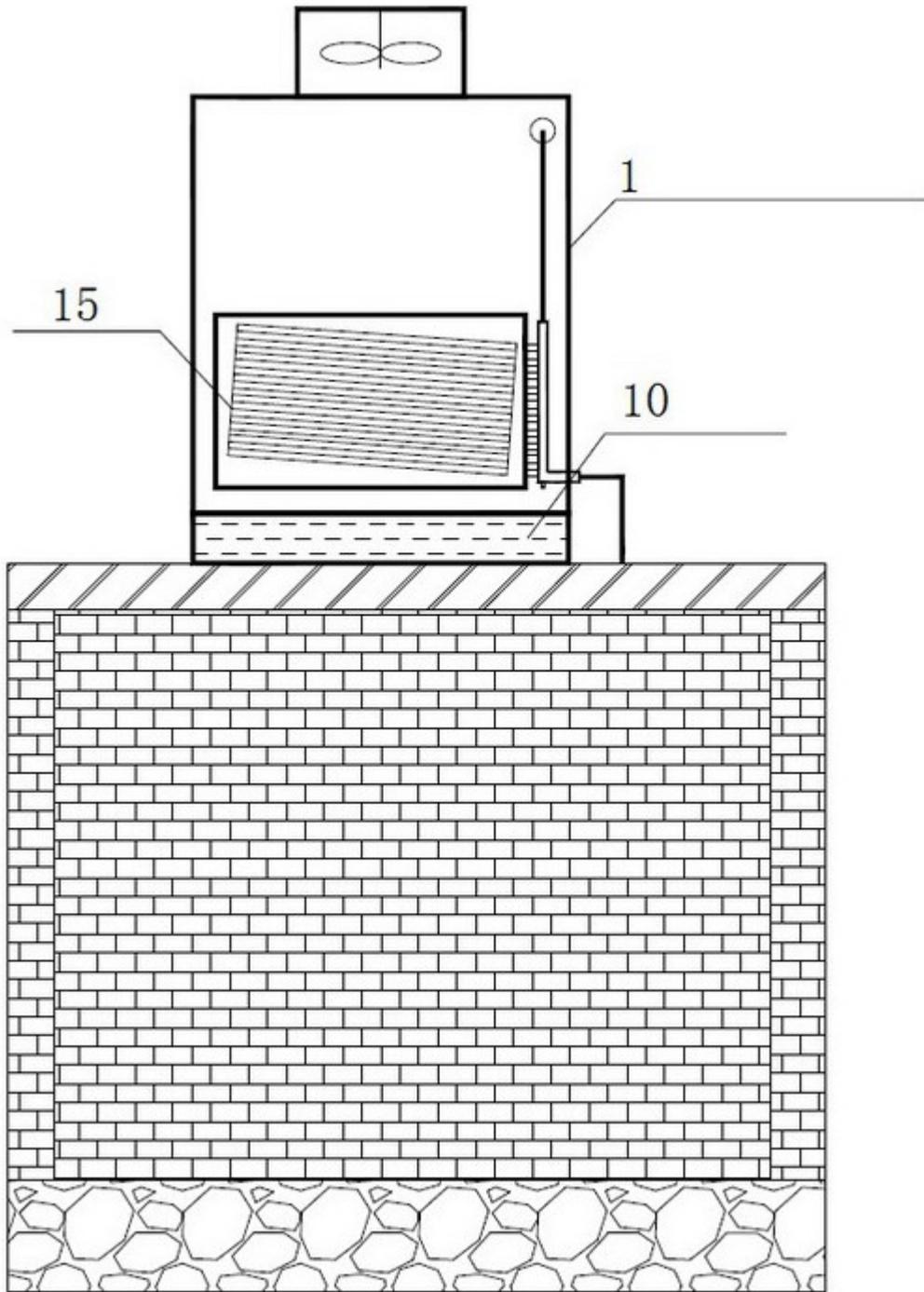


图7

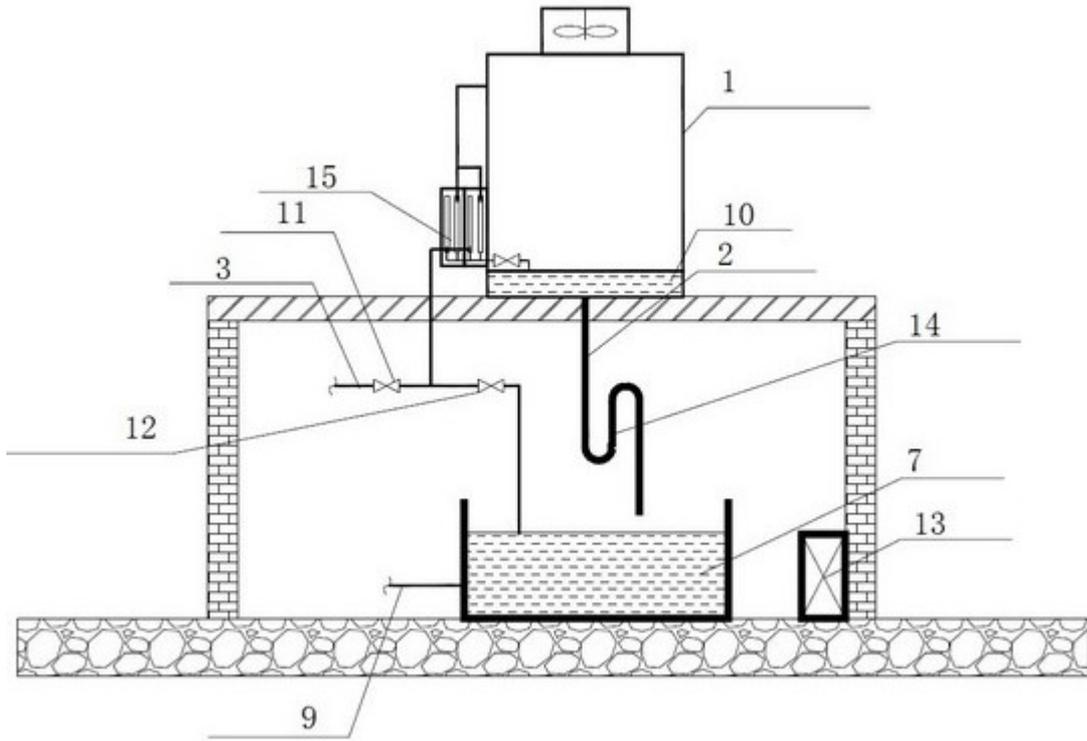


图8

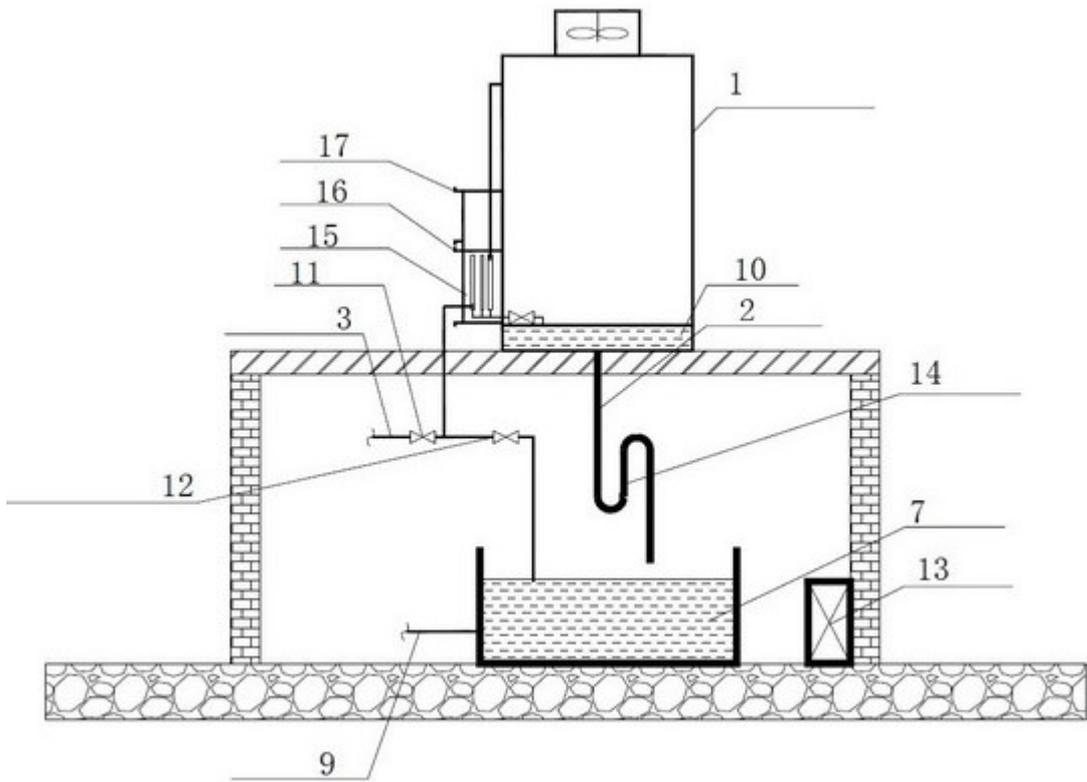


图9

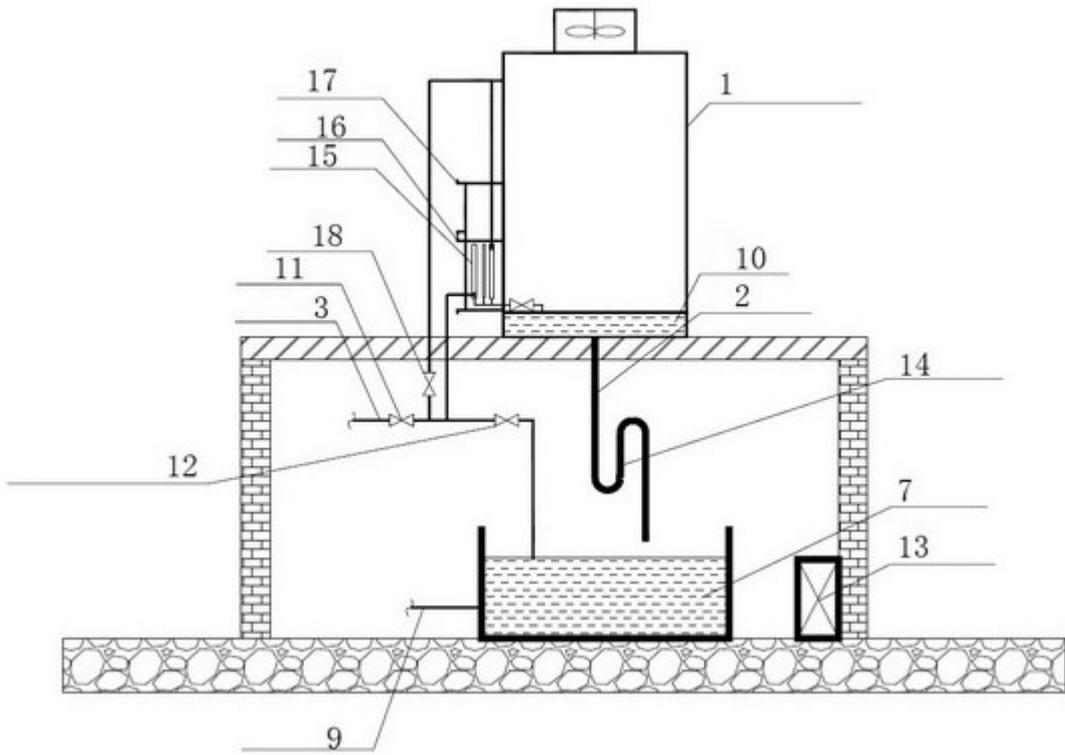


图10

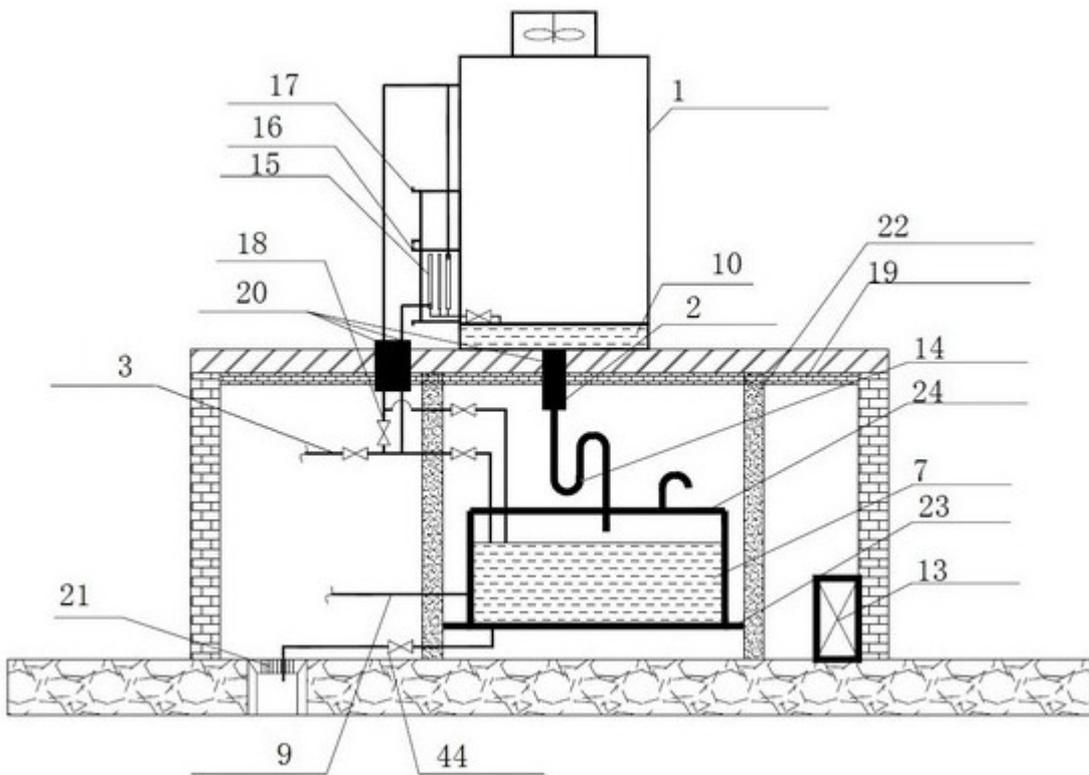


图11

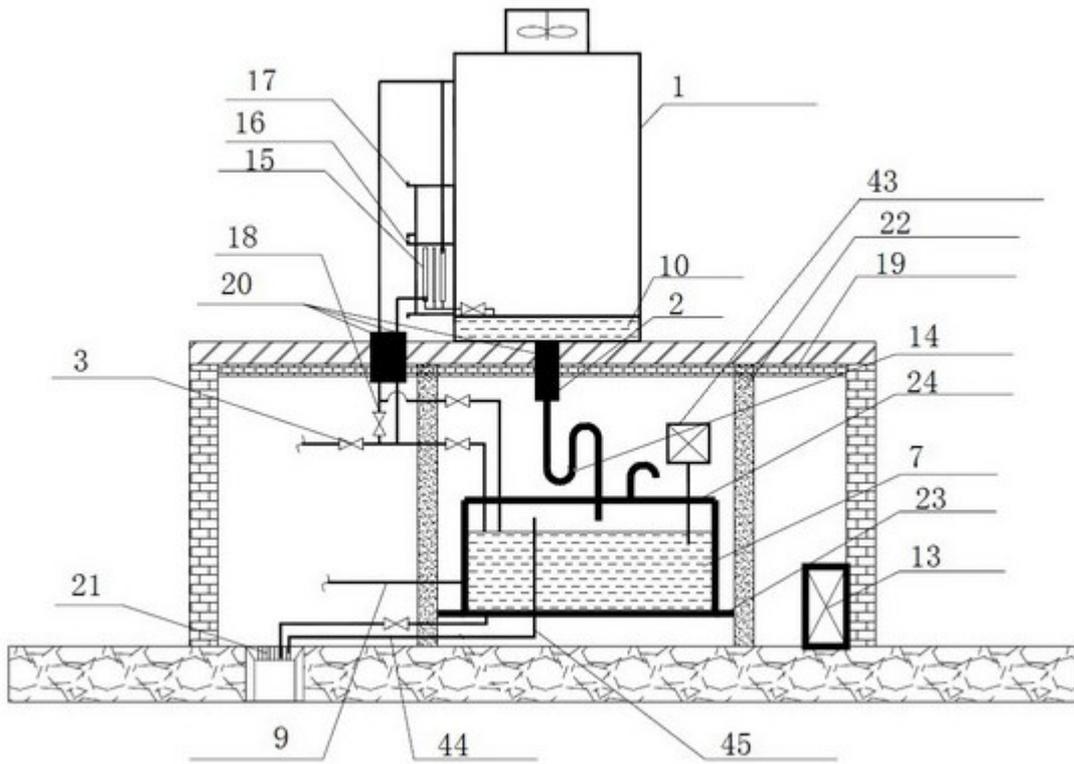


图12

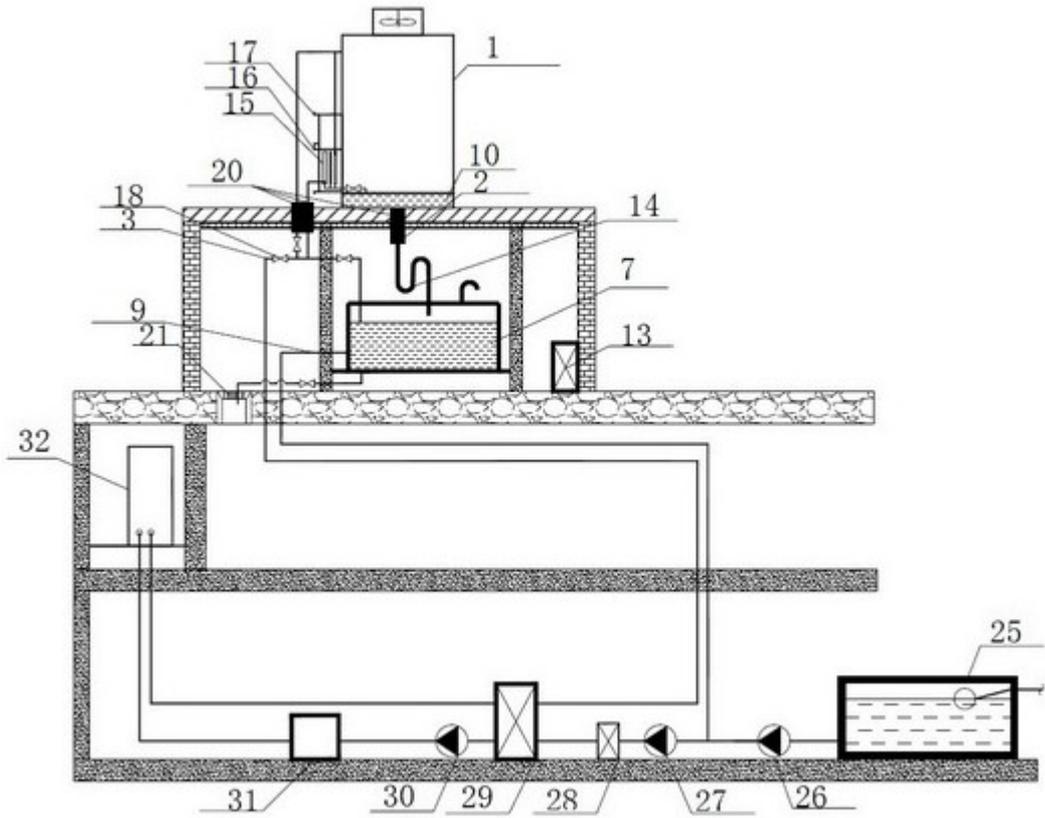


图13

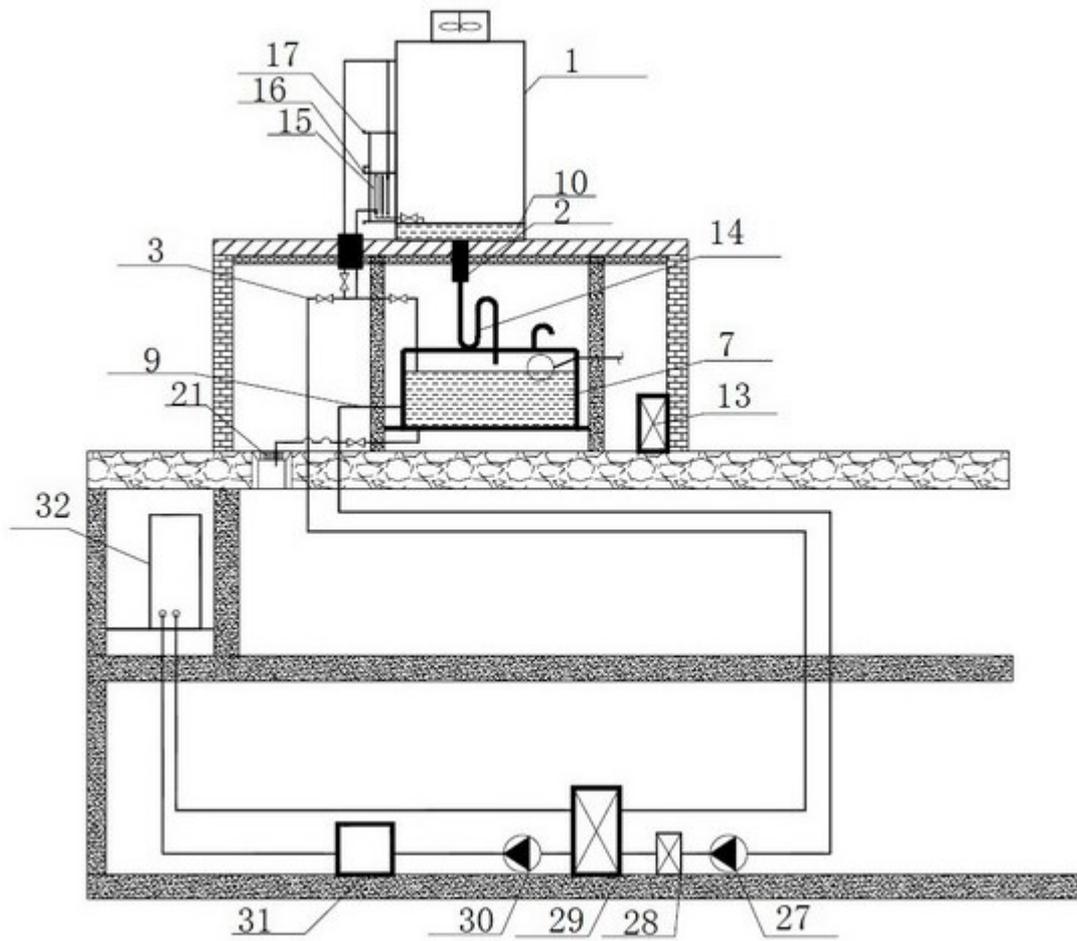


图14

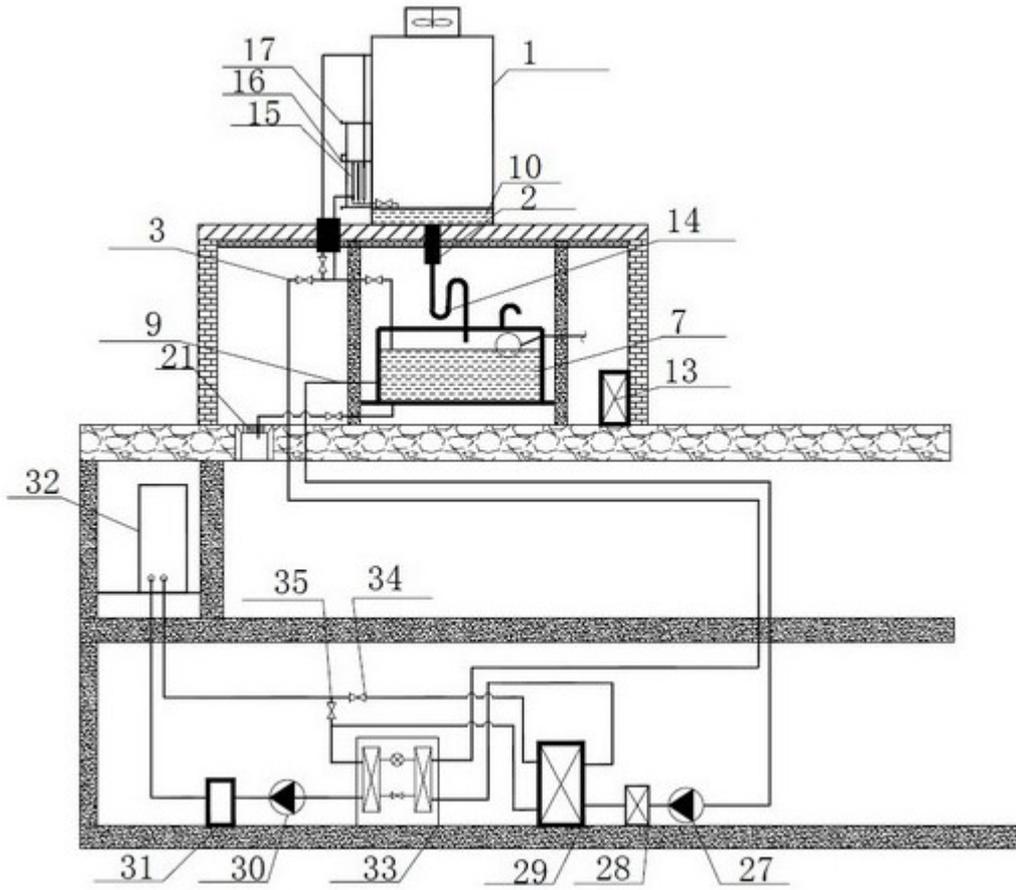


图15

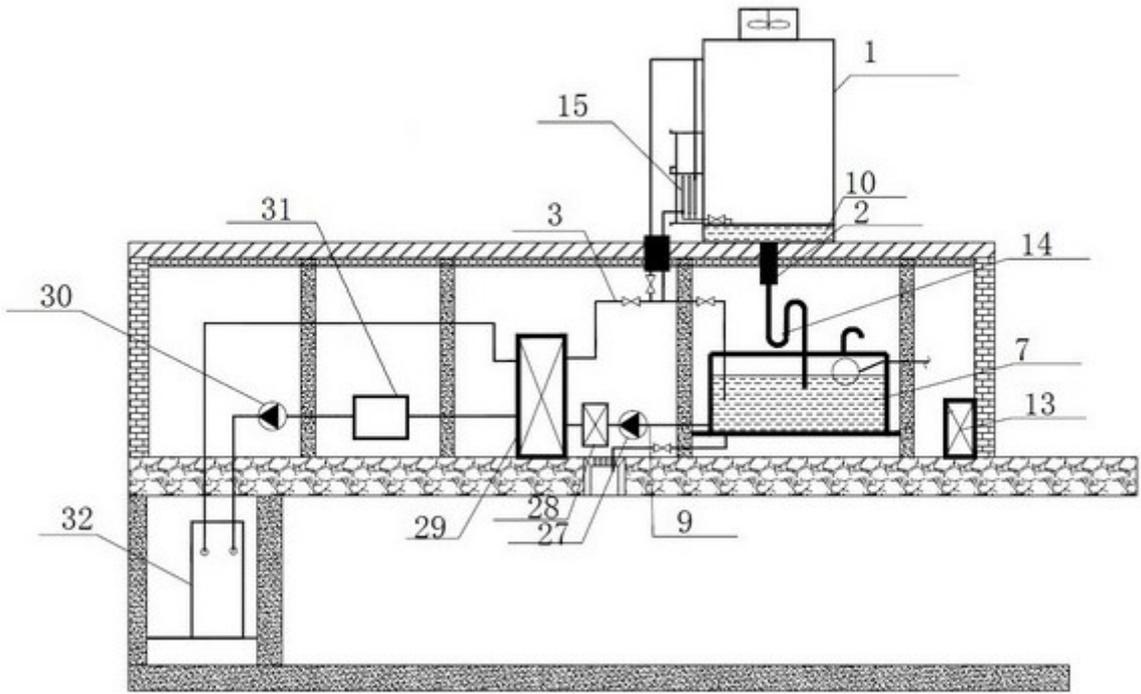


图16

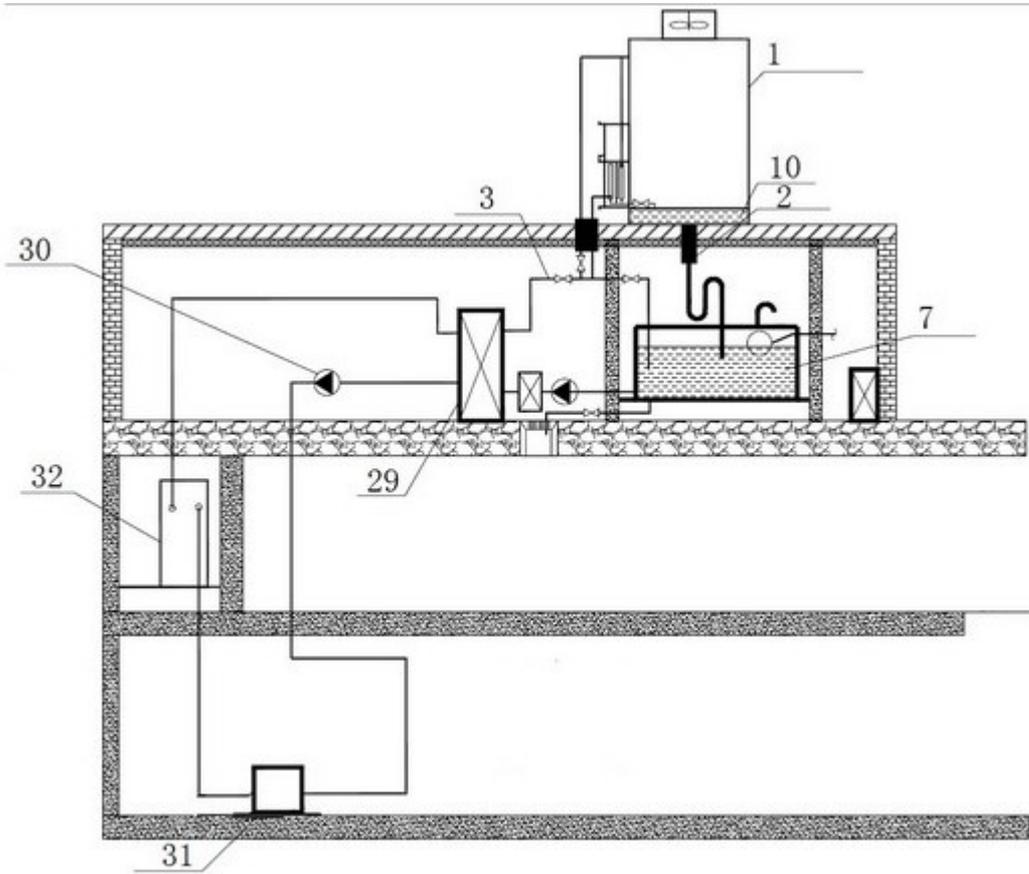


图17

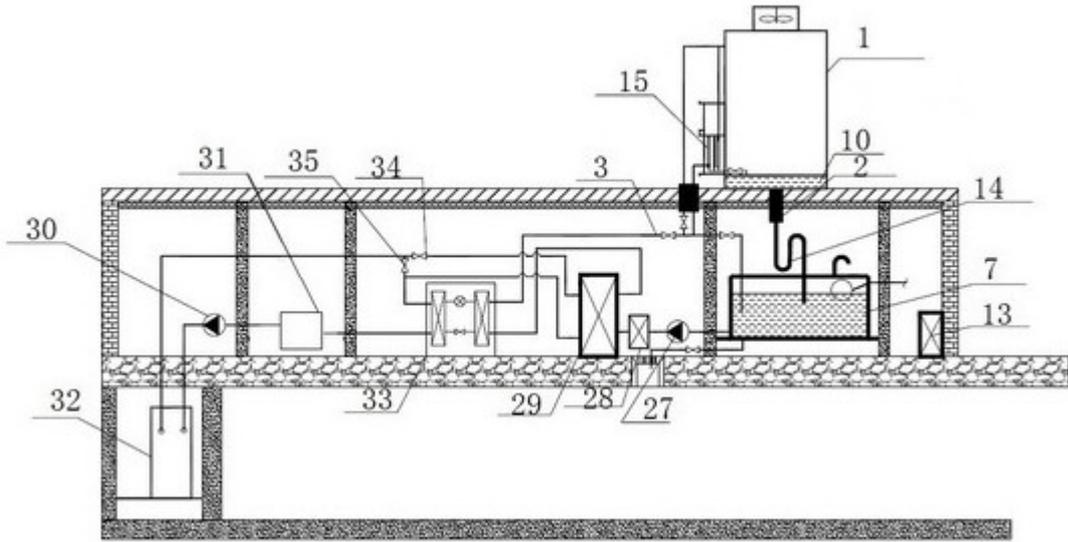


图18

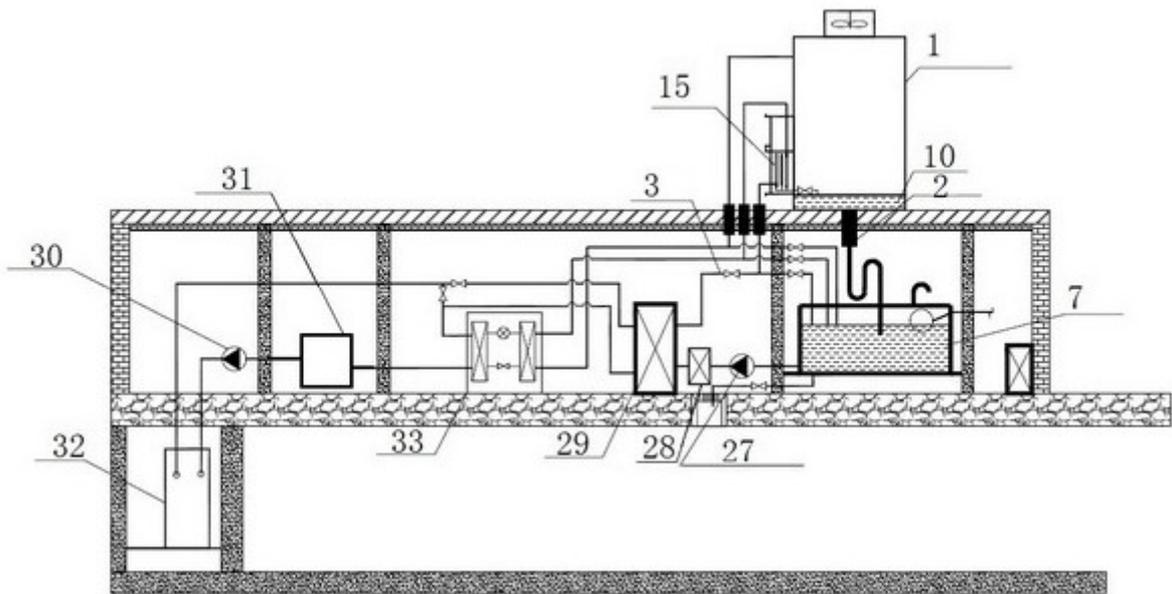


图19

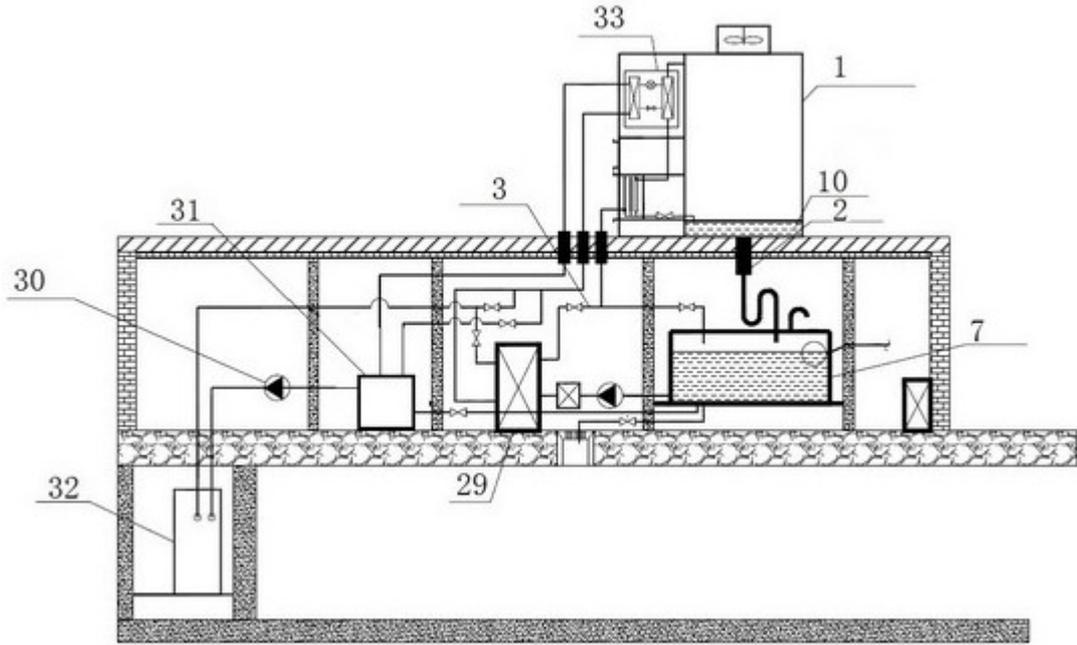


图20

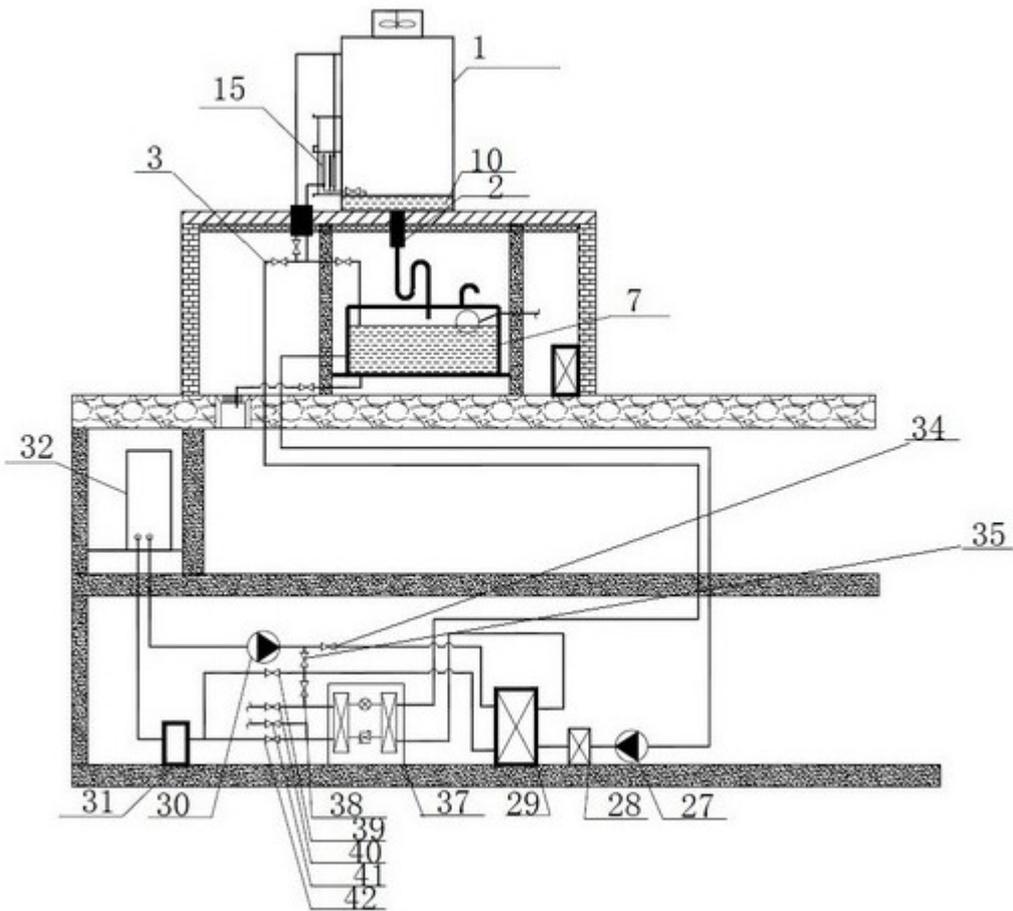


图21

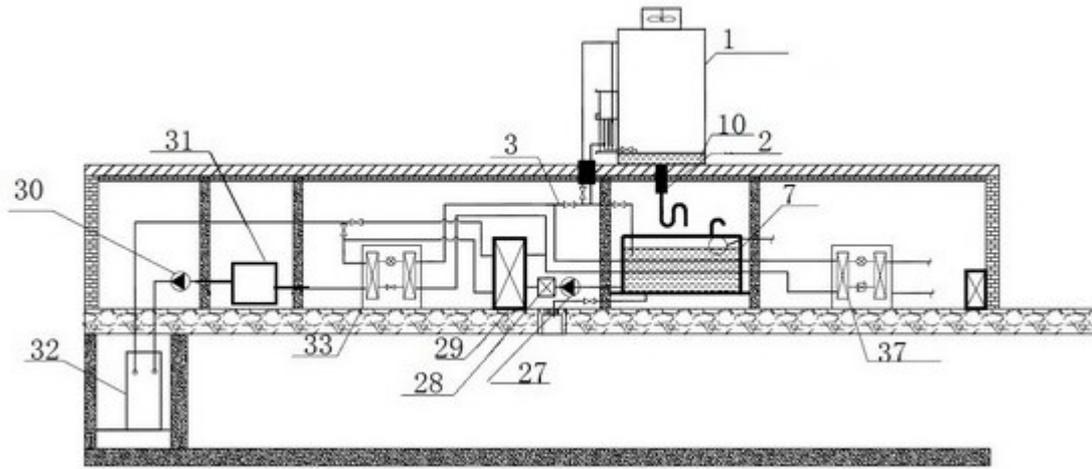


图22

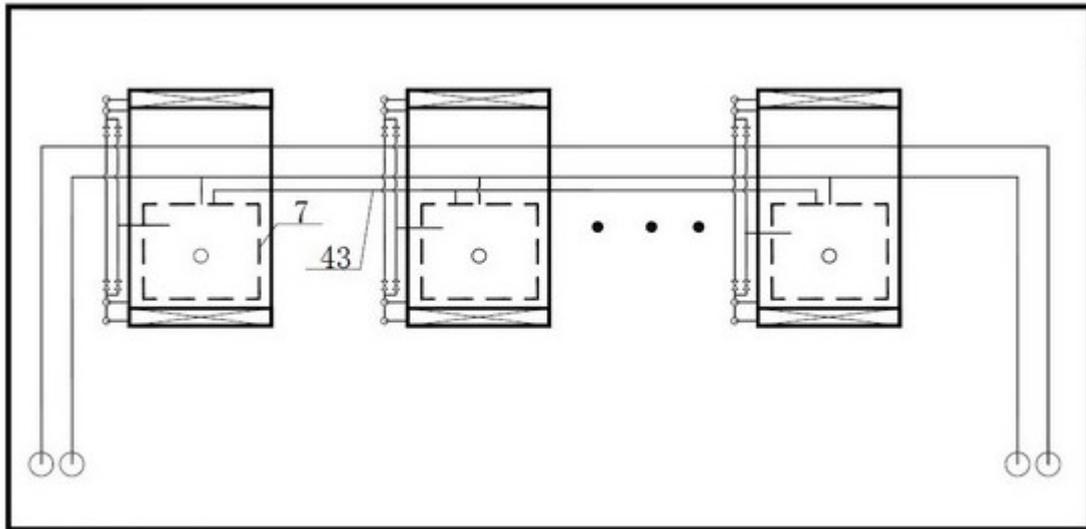


图23

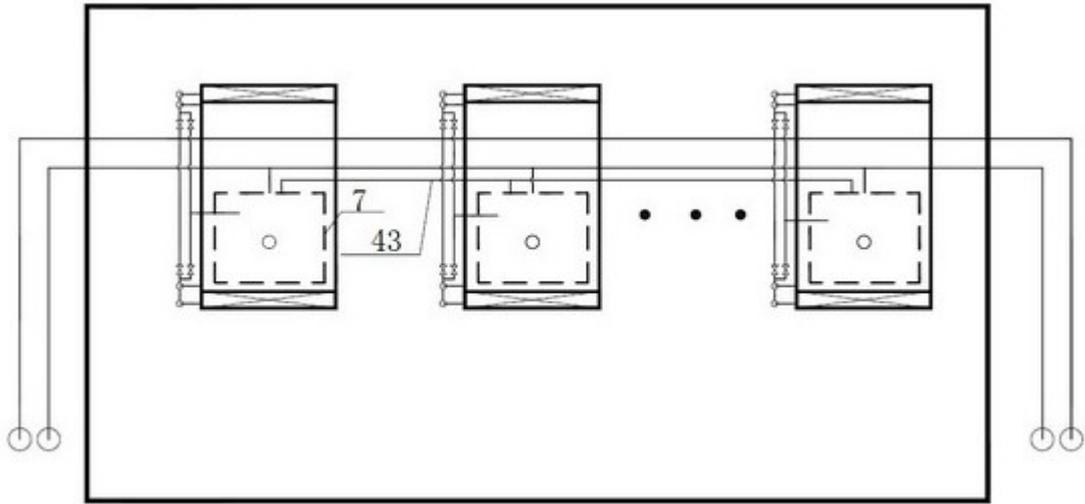


图24