



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203866795 U

(45) 授权公告日 2014. 10. 08

(21) 申请号 201420264948. 3

(22) 申请日 2014. 05. 22

(73) 专利权人 中国长江三峡集团公司

地址 100038 北京市海淀区玉渊潭南路 1 号

专利权人 中国水利电力对外公司

(72) 发明人 张如军 刘加华 杨晴 朱丹

谭建功 刘纯

(74) 专利代理机构 北京戈程知识产权代理有限

公司 11314

代理人 程伟 王刚

(51) Int. Cl.

E02B 9/00 (2006. 01)

E03B 11/00 (2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

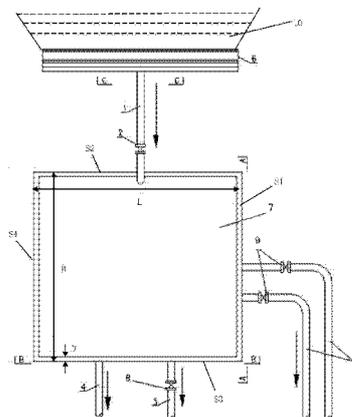
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54) 实用新型名称

水轮机主轴密封的备用水源

(57) 摘要

本实用新型涉及一种水轮机主轴密封的备用水源,所述备用水源包括取水前池、供水池及溢流堰;溢流堰设置于山坡的冲沟中并对水进行拦截而在其前方形成取水前池,供水池设置于取水前池下方的山坡上,水轮机主轴密封位于供水池下方;取水前池和供水池之间设置有取水管,取水管的一端穿过溢流堰体取水,另一端连接供水池;供水池的第一侧面上设有出水管,出水管连接至水轮机主轴密封,供水池中的水通过出水管流入水轮机主轴密封,出水管上设置有出水闸阀。本实用新型的特点在于将施工初期建造的水池设计为备用水源进行重复利用,降低了成本且维护方便。



1. 一种水轮机主轴密封的备用水源,其特征在于:所述水轮机主轴密封的备用水源包括取水前池、供水池及溢流堰;

所述溢流堰设置于山坡的冲沟中并对冲沟中的水进行拦截,在所述溢流堰的前方形形成所述取水前池,所述供水池设置于所述山坡上,所述取水前池位于所述供水池上方,所述水轮机主轴密封位于所述供水池下方;

所述取水前池和所述供水池之间设置有取水管,所述取水管的一端穿过所述溢流堰,所述取水管的另一端连接于所述供水池,所述取水前池中的水能够依靠重力通过所述取水管自动流入所述供水池中;

所述供水池的第一侧面上设置有出水管,所述出水管连接至所述水轮机主轴密封,所述供水池中的水能够依靠重力通过所述出水管自动流入所述水轮机主轴密封,所述出水管上设置有出水闸阀。

2. 根据权利要求1所述的水轮机主轴密封的备用水源,其特征在于:所述取水前池与所述供水池之间的垂直落差至少为20m;所述水轮机主轴密封与所述供水池之间的垂直落差至少为40m。

3. 根据权利要求2所述的水轮机主轴密封的备用水源,其特征在于:所述出水管至所述供水池底部的距离为100mm;所述出水管的直径为100mm。

4. 根据权利要求3所述的水轮机主轴密封的备用水源,其特征在于:所述取水管上设置有取水闸阀;所述取水管至所述溢流堰底部的距离为200mm;所述取水管的直径为100mm。

5. 根据权利要求4所述的水轮机主轴密封的备用水源,其特征在于:所述供水池上与所述第一侧面垂直的第三侧面上还设置有溢流管和排污放空管;所述排污放空管上设置有排污闸阀。

6. 根据权利要求5所述的水轮机主轴密封的备用水源,其特征在于:所述溢流管至所述供水池顶部的距离为50mm;所述排污放空管邻近所述供水池底部;所述溢流管的直径为100mm;所述排污放空管的直径为150mm。

7. 根据权利要求6所述的水轮机主轴密封的备用水源,其特征在于:所述供水池的总容积为500m³。

水轮机主轴密封的备用水源

技术领域

[0001] 本实用新型涉及水电站工程给水领域,特别涉及一种水轮机主轴密封的备用水源。

背景技术

[0002] 水电站工程中,水轮机主轴密封是保证机组和电站厂房安全生产的重要装置,其作用是防止顶盖与转轮之间的有压水从主轴与顶盖之间的间隙流出。

[0003] 通常,在国内水电站中采取的主轴密封的主要供水方式为其所需供水取自压力钢管或上游库区,取水后经滤水器过滤提供给机组使用。然而,在雨季汛期时,库区水源的泥沙含量较高,或者有时会出现滤水器故障,为了避免上述因素影响,目前的水电站工程中大多采用在主要供水方式的基础上新建一套备用水系统。备用水源大多采用新建高位水池,并配备专门的取水泵站和自动控制系统,建设投资费用较高,配套设备较多,运行维护量大。

[0004] 另外,在水电站修建期间,为了工程施工取水的方便,施工单位需要修建供水水池。一般施工单位修建的供水水池为临时简易的水池,在施工结束以后会废弃不用。

[0005] 综上所述,提供一种成本较低并且维护方便的水轮机主轴密封的备用水源,成为本领域技术人员亟待解决的问题。

[0006] 公开于该实用新型背景技术部分的信息仅仅旨在加深对本实用新型的一般背景技术的理解,而不应当被视为承认或以任何形式暗示该信息构成已为本领域技术人员所公知的现有技术。

实用新型内容

[0007] 为解决上述问题,本实用新型提供一种水轮机主轴密封的备用水源,其利用施工初期修建的施工期供水的水池作为备用水源进行供水。

[0008] 为了达到上述目的,本实用新型提供一种水轮机主轴密封的备用水源,所述水轮机主轴密封的备用水源包括取水前池、供水池及溢流堰;所述溢流堰设置于山坡的冲沟中并对冲沟中的水进行拦截,在所述溢流堰的前方形成所述取水前池,所述供水池设置于所述山坡上,所述取水前池位于所述供水池上方,所述水轮机主轴密封位于所述供水池下方;所述取水前池和所述供水池之间设置有取水管,所述取水管的一端穿过所述溢流堰,所述取水管的另一端连接于所述供水池,所述取水前池中的水能够依靠重力通过所述取水管自动流入所述供水池中;所述供水池的第一侧面上设置有出水管,所述出水管连接至所述水轮机主轴密封,所述供水池中的水能够依靠重力通过所述出水管自动流入所述水轮机主轴密封,所述出水管上设置有出水闸阀。

[0009] 优选地,所述取水前池与所述供水池之间的垂直落差至少为 20m;所述水轮机主轴密封与所述供水池之间的垂直落差至少为 40m。

[0010] 优选地,所述出水管至所述供水池底部的距离为 100mm;所述出水管的直径为

100mm。

[0011] 优选地,所述取水管上设置有取水闸阀;所述取水管至所述溢流堰底部的距离为200mm;所述取水管的直径为100mm。

[0012] 优选地,所述供水池上与所述第二侧面平行的第三侧面上还穿出设置有溢流管和排污放空管;所述排污放空管上设置有排污闸阀。

[0013] 优选地,所述溢流管至所述供水池顶部的距离为50mm;所述排污放空管邻近所述供水池底部;所述溢流管的直径为100mm;所述排污放空管的直径为150mm。

[0014] 优选地,所述供水池的总容积为500m³。

[0015] 本实用新型的有益效果是:本实用新型利用施工初期建造的施工供水的水池作为水轮机主轴密封的备用水源对水轮机主轴密封进行供水,避免工程施工中的重复建设,改变了以往水电站设计中另外建设高位水池作为备用水源的设计思路,节省了工程建设投资成本,并且便于后期维护;并且,由于水电站在施工和随后的使用过程中,使用同一个供水池,因此对减少了对环境的破坏。

附图说明

[0016] 图1为本实用新型的水轮机主轴密封的备用水源的俯视平面图。

[0017] 图2为沿图1剖面线C-C剖开的剖面图。

[0018] 图3为沿图1剖面线B-B剖开的剖面图。

[0019] 图4为沿图1剖面线A-A剖开的剖面图。

[0020] 图5为本实用新型的修建方法流程图。

[0021] 主要部件符号说明:

[0022] 1 取水管

[0023] 2 取水闸阀

[0024] 3 出水管

[0025] 4 溢流管

[0026] 5 排污放空管

[0027] 6 溢流堰

[0028] 7 供水池

[0029] 8 排污闸阀

[0030] 9 出水闸阀

[0031] 10 取水前池

[0032] S1 第一侧面

[0033] S2 第二侧面

[0034] S3 第三侧面

[0035] S4 第四侧面。

具体实施方式

[0036] 在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本实用新型。但是本实用新型能够以很多不同于在此描述的其它方式来实施,本领域技术人员可以在不违背本实用新型

型内涵的情况下做类似推广,因此本实用新型不受下面公开的具体实施例的限制。

[0037] 下面,结合附图对本实用新型的具体实施例进行描述。请参阅图 1 至图 4 所示(图中较大的单向箭头指示水流动的方向),本实用新型提供一种水轮机主轴密封的备用水源,其主要是利用施工初期修建的施工期供水的水池作为备用水源进行供水。

[0038] 所述水轮机主轴密封的备用水源包括取水前池 10、供水池 7 以及溢流堰 6,溢流堰 6 修建于冲沟中,对冲沟中的水进行拦截从而形成一定体积的蓄水,所述一定容积的蓄水则形成所述取水前池 10,供水池 7 位于山坡上,所述取水前池 10 位于所述供水池 7 上方(即溢流堰 6 也位于供水池 7 上方),所述水轮机主轴密封位于水电站的厂房中且位于所述供水池 7 下方。

[0039] 所述供水池 7 上第一侧面 S1 上设置有出水管 3,其可以连接至主轴密封而将供水池 7 中的水进行供应,所述供水池 7 中的水能够依靠重力通过所述出水管 3 自动流入所述水轮机主轴密封,可以根据需要设计出水管的数量,本实施例中为两个出水管 3,每个出水管 3 上都设置有出水闸阀 9,通过出水闸阀 9 的开合来控制出水管 3 中的水流。

[0040] 所述取水前池 10 和所述供水池 7 之间设置有取水管 1,取水管 1 的一端穿过溢流堰 6,而另一端与供水池 7 流体相通地连接,本实施例中该另一端是设置于所述供水池 7 上方邻近其第二侧面 S2 处并垂直朝向所述供水池 7(未通过管道连接而是直接悬于水池的上方),也可以直接通过管道与供水池 7 相连接。所述取水前池 10 中的水能够依靠重力通过所述取水管 1 自动流入所述供水池 7 中,取水管 1 上还设置有取水闸阀 2,通过开合取水闸阀 2 来控制取水管 1 中的水流。

[0041] 所述供水池 7 上与所述第一侧面 S1 垂直且与第二侧面 S2 平行相对的第三侧面 S3 上穿出设置有溢流管 4 和排污放空管 5,排污放空管 5 上也设置有排污闸阀 8 以控制排污操作。

[0042] 下面对本实用新型的备用水源的具体的结构设计要点进行说明。

[0043] 供水池 7 的体积需要预先根据工程需要予以设计。本实施例中,水轮机主轴密封的备用水源需要满足三台机组主轴密封的供水需要,因而所述供水池 7 总容积设计为 500m^3 ,其长度 L、宽度 B、高度 H 以及边墙厚度 D 均可以根据实际的地形环境进行设计,只要保证总容积在 500m^3 左右即可,本实施例中设计为:长度 L 为 25m,宽度 B 为 10m,高度 H 为 2m,以及供水池 7 的边墙厚度 D 为 0.2m。如果在不同的水利环境下,需要满足更多机组主轴密封的供水需要,则应该相应增大供水池 7 设计时的总容积,并据此再进一步设计水池所需要的长度、宽度和高度等各项尺寸。

[0044] 溢流堰 6 修建于冲沟中,对冲沟中的水进行拦截从而形成一定体积的蓄水,可以根据实际环境设计其能够拦截的水量,所述一定容积的蓄水则形成取水前池 10,即水源从其中获取,本实施例中,所述溢流堰 6 拦截形成的取水前池 10 的总容积设计为 10m^3 ,而溢流堰 6 的高度可根据实际的冲沟环境进行设计,例如是 0.8m-1.5m,本实施例中为 1m。

[0045] 出水管 3 的数量可根据实际需要设置,例如是 2-4 个,结合图 1 和 4 所示,本实施例中设置了两个出水管 3,所述出水管 3 穿出设置于供水池 7 的第一侧面 S1 上,也可以根据工程情况设置于与第一侧面 S1 平行相对的第四侧面 S4 上,且出水管 3 穿出供水池 7 的位置至供水池 7 的底部的距离为 d_3 ,其可根据实际环境进行设计,例如, d_3 为 80mm-120mm,本实施例中设计为 100mm,出水管 3 的直径也可以根据相关工程情况来设计,例如是 80mm-120mm,

本实用新型中设计为 100mm, 出水管 3 连接至主轴密封的进水口。

[0046] 结合图 1 和图 2 所示, 取水管 1 的一端穿过溢流堰 6 堰体, 且取水管 1 穿出的位置至溢流堰 6 底部距离为 d_1 , 其可根据实际环境进行设计, 例如, d_1 为 150mm-250mm, 本实施例中设计为 200mm, 取水管 1 的直径则可以根据相关工程情况来设计, 例如是 80mm-120mm, 本实施例中取水管 1 的直径设计为 100mm。

[0047] 结合图 1 和图 3 所示, 排污放空管 5 穿出设置于供水池 7 的第三侧面 S3 上, 且排污放空管 5 穿出供水池 7 的位置紧邻供水池 7 底部, 排污放空管 5 的直径可以根据相关工程情况来设计, 例如是 100mm-250mm, 本实施例中设计为 150mm, 且排污放空管 5 上设置有排污闸阀 8, 通过对排污闸阀 8 的开合来对排污放空的操作进行控制。溢流管 4 同样也穿出设置于第三侧面 S3 上, 且溢流管 4 穿出供水池 7 的位置至供水池 7 顶部距离为 d_2 , 其可根据实际环境进行设计, 例如, d_2 为 30mm-70mm, 本实施例中设计为 $d_2 = 50\text{mm}$, 溢流管 4 的直径可以根据相关工程情况来设计, 例如是 80mm-120mm, 本实用新型中设计为 100mm。

[0048] 下面对本实用新型的修建方法进行说明, 修建该备用水源包括以下几个主要步骤:

[0049] A) 在水电站施工期间, 在山坡上的冲沟中设置溢流堰, 拦截冲沟中的水从而形成取水前池。

[0050] 在工程建设初期, 将取水前池 10 设置于比供水池 7 更高的位置上 (即溢流堰 6 修建在比供水池 7 更高的位置上), 优选地, 在比供水池 7 高至少 20m 以上的山区溪流的冲沟中设置所述溢流堰 6, 也即修建时将取水前池 10 与供水池 7 之间的垂直落差设计成至少为 20m。

[0051] B) 在山坡上且位于所述取水前池的下方处设置永久性供水池, 并在所述取水前池与所述供水池之间设置取水管。

[0052] 供水池 7 设计为永久性供水池, 所谓永久性供水池是指整个结构按照永久水工结构物使用寿命 50-100 年设计, 全部采用现浇钢筋混凝土结构, 并且在修建完后并不将其废弃, 而是得以保留并可作其他用途使用。按照此构造标准及上述对供水池 7 的体积要求进行修建。

[0053] 另外, 在该步骤 B) 中还需要在所述取水管 1 上设置取水闸阀 2, 打开取水闸阀 2 时, 所述取水前池中的水流入供水池 7 中。

[0054] C) 在水电站厂房中且位于所述供水池的下方处设置水轮机主轴密封。

[0055] 将供水池 7 设置于比水轮机主轴密封的用水部位高 40m 以上的山坡上, 也即修建时将供水池 7 与水轮机主轴密封的垂直落差设计成至少为 40m。

[0056] D) 在所述供水池上设置出水管, 所述出水管从供水池中取水进行水电站的施工, 在所述出水管上设置出水闸阀, 通过开合所述出水闸阀对所述出水管进行控制;

[0057] 在水电站施工期间, 可以根据需要在水池不同部位设置出水管 3 的位置, 并且在所述出水管 3 上设置出水闸阀 9, 施工时, 打开出水闸阀 9, 供水池 7 中的水从出水管 3 中流出, 作为正常的施工期供水使用, 对施工时所需的各项设备及操作进行供水, 在施工完后可以对其进行所需改造。

[0058] 另外, 该步骤 D) 中还需要在供水池 7 上设置溢流管 4 和排污放空管 5, 并在排污放空管 5 上设置排污闸阀 8, 当打开排污闸阀 8 时, 可以对供水池 7 中的污水进行排空清理。

[0059] E) 结束水电站施工后,将所述供水池的出水管与所述水轮机主轴密封的进水口相连,使所述供水池成为水轮机主轴密封的备用水源。

[0060] 施工结束后,对出水管 3 进行改造,将其连接到主轴密封的进水口,打开出水闸阀 9 时,所述供水池 7 中的水从出水管 3 中流出并流入到所述水轮机主轴密封中。

[0061] 下面对本实用新型的使用过程进行进一步说明。本实用新型所取的水源来自山区冲沟中的溪水,溢流堰 6 设置于该冲沟中,将水流拦截,形成一定体积的蓄水,也即形成取水前池 10,蓄水的体积由冲沟的环境决定,本实施例中为 10m^3 ,由于本实用新型的备用水源使用时正值雨季或汛期,当水量充足时多余水量将从溢流堰 6 的堰面上溢流到下游河谷,从而保证取水前池 10 内始终可以保持 10m^3 左右的蓄水量,打开取水闸阀 2,需要取的水则从取水管 1 流入到下方的供水池 7 内进行储水和供水。取水管 1 穿出设置于溢流堰 6 堰体的中下部,并在水进入取水管 1 的入口处设有拦污格栅(图中未示出),可有效防止泥沙、树叶等杂质进入取水管 1。溢流堰 6 至供水池 7 保持一定的垂直落差,保证水源能顺利地通过取水管 1 自流到供水池 7 中,并在供水池 7 中进行储存,使用时,打开出水闸阀 9,供水池 7 中的水从出水管 3 流出再流向主轴密封的进水口,且出水管 3 的连接至主轴密封的一端的管口前端设置有滤网(图中未示出),保证进入到主轴密封中的水的品质。

[0062] 排污放空管 5 及排污闸阀 8 则作为水池的排污排空系统使用,供水池 7 内储水时关闭排污闸阀 8,排污时则打开排污闸阀 8,将污水通过排污放空管 5 从供水池 7 中排出;溢流管 4 则能够使供水池 7 保持一定水位,以便水位超过限制时,多余的水能迅速从溢流管 4 中溢流排出。

[0063] 下面具体通过计算以说明本实用新型如何满足供水需求。

[0064] 本实用新型的水轮机主轴密封的备用水源的使用时间在雨季,水池取水口来水量是充足的。根据国内工程设计经验,大型水轮发电机组主轴密封的用水量为 $5\sim 7\text{m}^3/\text{h}$,此处按照用水量为最大值 $7\text{m}^3/\text{h}$ 以及电站的总共安装的机组为三台计算,三台机组每小时共用 21m^3 的水量,即使在上游没有来水的情况下,容积为 500m^3 的水池仍能满足三台机组至少约 23 小时内能够持续向主轴密封供水,则当水轮发电机组主轴密封的主要供水方式在短时间需要检修时,仍有充足的备用水源进行供水。

[0065] 下面对实际的每小时的供水量与用水量进行计算以进一步说明。

[0066] 供水池 7 至溢流堰 6 之间的取水管 1 直径为 100mm (计算时换算成 0.1m),溢流堰 6 和供水池 7 之间落差为 20m ,进水压力为 0.02Mpa ,水在管中的流速为 $1\sim 3\text{m/s}$,取最小流速 1m/s 。每小时的供水量由以下公式计算得出:每小时供水流量 = $\pi * (\text{水管直径}/2)^2 * \text{流速}$ (公式 1),则每小时供水流量为 28.27m^3 ,大于三台机组总用水量 21m^3 。

[0067] 供水池 7 距离机组水轮机室主轴密封用水的部位垂直落差为 40m ,且出水管 3 的直径为 100mm ,水在管中的流速为 $1\sim 3\text{m/s}$,取最小流速 1m/s ,经上述公式 1 的相同方式计算可知每小时供水流量为 28.27m^3 ,大于三台机组总用水量 21m^3 。

[0068] 综上所述,本实用新型的水轮机主轴密封的备用水源完全可以满足三台机组主轴密封的供水需要,具体使用时,在施工期可根据需要设计水池的容积以及在水池不同部位设置出水管的位置,施工时作为正常的施工期供水的水池使用,对施工时所需的各项设备及操作进行供水,而在施工期结束后可以进行封堵,也可以将其改造成主轴密封的取水管从而成为主轴密封的备用水源。另外,如果需要为发电厂房的其他用水系统提供备用的供

水,也可以将出水管连接至其他用水系统从而成为它们的备用水源。

[0069] 上述实施例是用于例示性说明本实用新型的原理及其功效,但是本实用新型并不限于上述实施方式。本领域的技术人员均可在不违背本实用新型的精神及范畴下,在权利要求保护范围内,对上述实施例进行修改。因此本实用新型的保护范围,应如本实用新型的权利要求书覆盖。

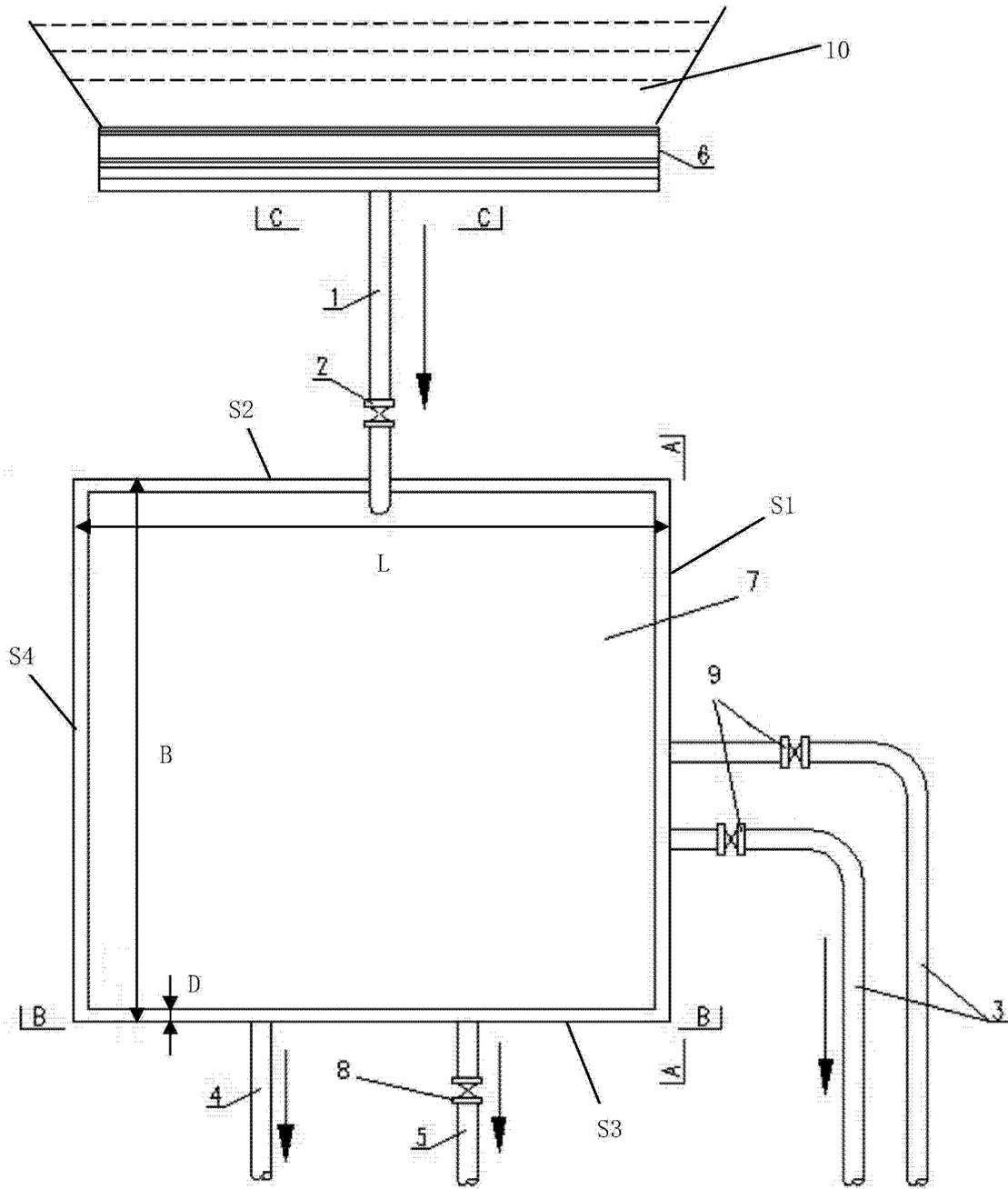


图 1

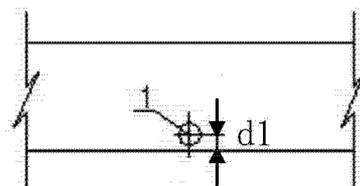


图 2

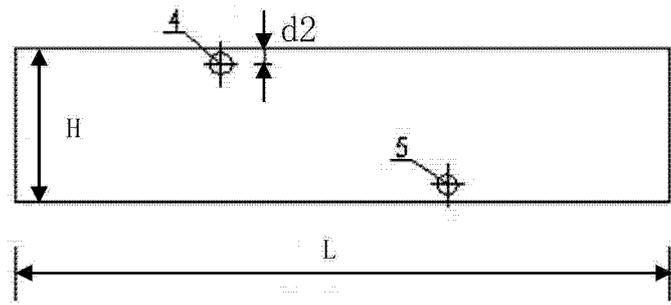


图 3

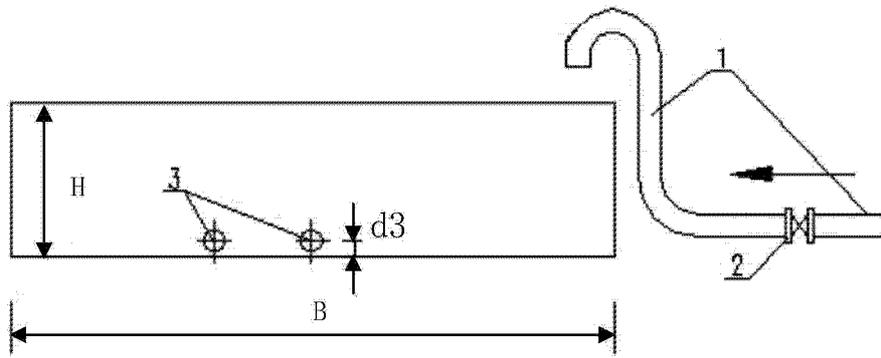


图 4

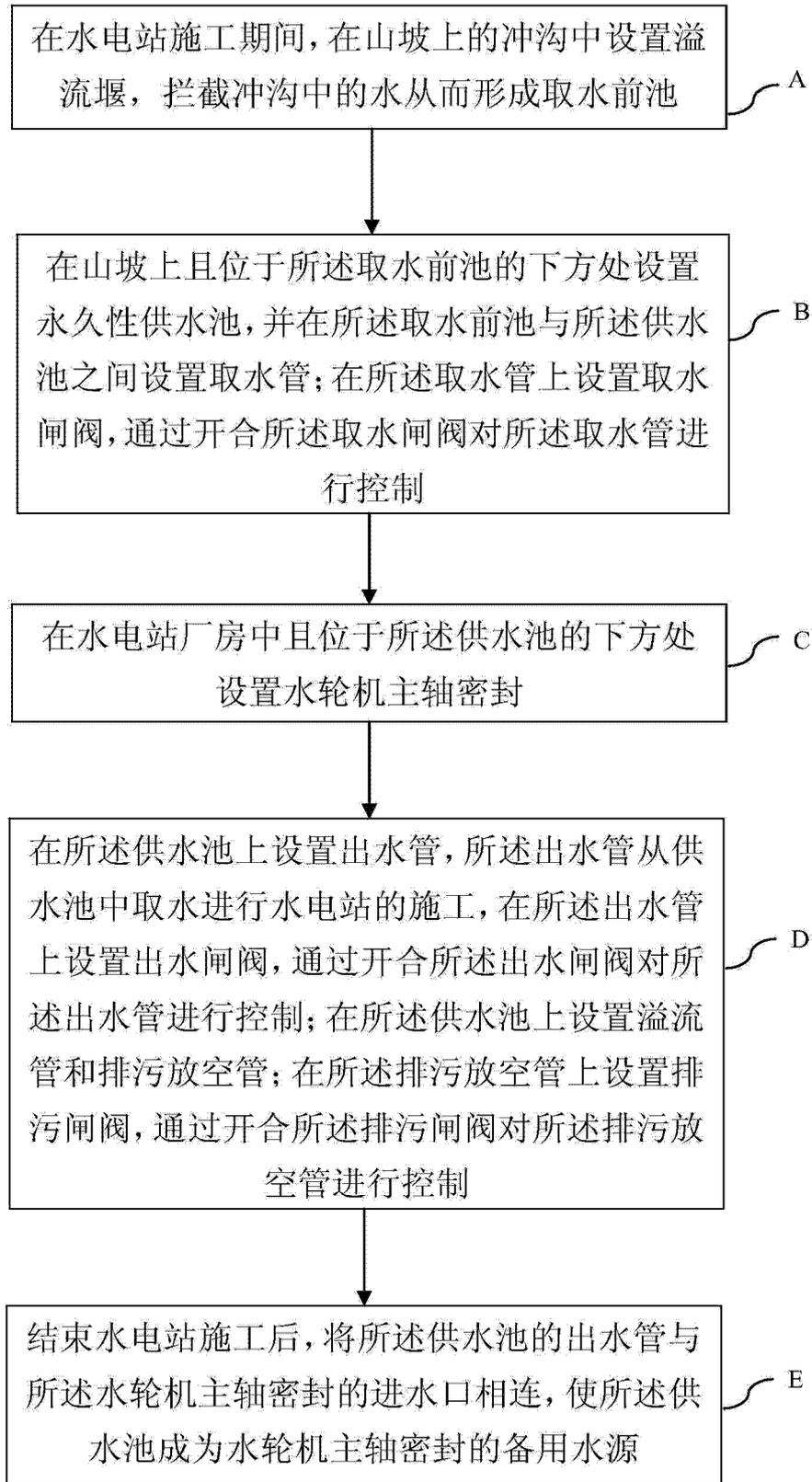


图 5