



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102393683 A

(43) 申请公布日 2012. 03. 28

(21) 申请号 201110211974. 0

E03B 5/00 (2006. 01)

(22) 申请日 2011. 07. 27

E03B 5/06 (2006. 01)

E03B 3/08 (2006. 01)

(71) 申请人 神华集团有限责任公司

地址 100011 北京市东城区安定门西滨河路
22 号

申请人 神华宝日希勒能源有限公司

(72) 发明人 胡连森 蒋文化 张铁义 王熙宗
戴景新 马福海 张利忠 鞠兴军
黄玉凯(74) 专利代理机构 北京邦信阳专利商标代理有
限公司 11012

代理人 王昭林 项京

(51) Int. Cl.

G05B 19/418 (2006. 01)

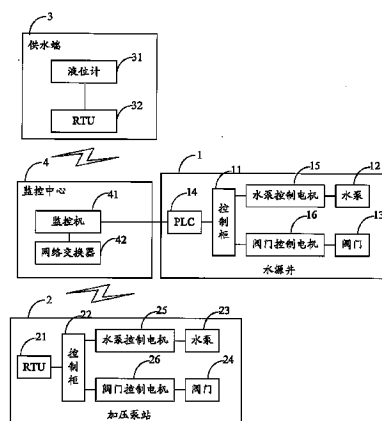
权利要求书 3 页 说明书 11 页 附图 4 页

(54) 发明名称

一种供水系统的水位控制方法及系统

(57) 摘要

本发明提供了一种供水系统的水位控制方法及系统,用以解决现有通过人工控制水位的方式,效率低,无法及时、准确的控制水源井的水泵和阀门的问题。该系统中位于供水端的 RTU 将接收到的液位计发送的水位高度值发送到监控机,监控机根据该水位高度值生成控制信号,通过向该供水端供水的水源井中的控制柜控制水泵和阀门。由于本发明液位计每监测到一个水位高度值,将该水位高度值发送到监控机,从而使监控机及时的获取到变化后的水位高度值,达到对供水端水池中的水位准确控制的目的,另外,在本发明中该水位高度值通过 RTU 发送到监控机,通过监控机生成控制信号,控制水源井的水泵和阀门,无需人工电话通知,提高了水位控制的效率及准确性。



1. 一种供水系统的水位控制系统,其特征在于,所述水位控制系统包括:监控中心、供水端以及为该供水端供水的水源井,其中在该供水端中包括:位于供水端水池中的液位计、以及与该液位计连接的远程终端单元 RTU;水源井包括:控制柜、水泵和阀门;监控中心包括:监控机;

所述液位计,根据其所在水池的水位变化,确定该水池的水位高度值,将该水位高度值发送 RTU;

RTU,将接收到的水位高度值发送到监控机;

监控机,接收到该水位高度值后,根据保存的针对该供水端的水位阈值信息,生成控制信号,将生成的控制信号发送给水源井中的控制柜;

控制柜,接收监控机发送的控制信号,根据该控制信号控制水源井中的水泵和阀门。

2. 如权利要求 1 所述的水位控制系统,其特征在于,所述水位控制系统还包括:位于水源井中的水泵控制电机和阀门控制电机;

所述控制柜,接收到关闭水泵和阀门的控制信号时,向水泵控制电机和阀门控制电机发送关闭控制信号,控制水泵和阀门的关闭;接收到打开水泵和阀门的控制信号时,向水泵控制电机和阀门控制电机发送打开控制信号,控制水泵和阀门的打开;

水泵控制电机和阀门控制电机,根据接收到的控制信号,控制水泵和阀门的打开和关闭;

水泵和阀门,在水泵控制电机和阀门控制电机的控制下,打开或关闭。

3. 如权利要求 1 所述的水位控制系统,其特征在于,所述水位控制信号还包括:位于水源井中的水泵控制电机和阀门控制电机;

所述控制柜,接收到关闭水泵和阀门的控制信号时,向水泵控制电机和阀门控制电机发送关闭控制信号,控制水泵和阀门关闭;接收到控制水泵供水量增加的控制信号时,向水泵控制电机的变频器发送工作频率增强的控制信号,增加水泵的供水量;接收到控制水泵供水量减少的控制信号时,向水泵控制电机的变频器发送工作频率降低的控制信号,减少水泵的供水量;

所述水泵控制电机,根据其变频器接收到的工作频率增强或降低的控制信号,控制水泵供水量的增加或减少;

所述水泵,在所述水泵控制电机的控制下,关闭,或增加供水量或减少供水量;

阀门控制电机,根据接收到的关闭控制信号,控制阀门关闭;

所述阀门,在所述阀门控制电机的控制下关闭。

4. 如权利要求 1 所述的水位控制系统,其特征在于,所述水位控制系统还包括:加压泵站;该加压泵站中包括:RTU、控制柜、水泵和阀门;

所述监控机,将生成的控制信号发送到位于该加压泵站中的 RTU;

位于加压泵站中的 RTU,将接收到的控制信号发送到位于加压泵站的控制柜;

位于加压泵站的控制柜,接收到该控制信号后,控制位于加压泵站的水泵和阀门。

5. 如权利要求 4 所述的水位控制系统,其特征在于,所述水位控制系统还包括:位于加压泵站中的水泵控制电机和阀门控制电机;

位于加压泵站中的控制柜,接收到关闭水泵和阀门的控制信号时,向位于加压泵站中的水泵控制电机和阀门控制电机发送关闭控制信号,控制位于加压泵站中的水泵和阀门的

关闭；接收到打开水泵和阀门的控制信号时，向位于加压泵站中的水泵控制电机和阀门控制电机发送打开控制信号，控制位于加压泵站中的水泵和阀门的打开；

位于加压泵站中的水泵控制电机和阀门控制电机，根据接收到的控制信号，控制水泵和阀门的打开和关闭；

位于加压泵站中的水泵和阀门，根据接收到的位于加压泵站中的水泵控制电机和阀门控制电机发送的打开或关闭的控制信号，打开或关闭。

6. 如权利要求 4 所述的水位控制系统，其特征在于，所述水位控制系统还包括：位于加压泵站中的水泵控制电机及阀门控制电机；

所述位于加压泵站中的控制柜，接收到关闭水泵和阀门的控制信号时，向位于加压泵站中的水泵控制电机和阀门控制电机发送关闭控制信号，控制位于加压泵站中的水泵和阀门关闭；接收到控制位于加压泵站中的水泵供水量增加的控制信号时，向位于加压泵站中的水泵控制电机的变频器发送工作频率增强的控制信号，增加水泵的供水量；接收到控制位于加压泵站中的水泵供水量减少的控制信号时，向水泵控制电机的变频器发送工作频率降低的控制信号，减少水泵的供水量；

位于加压泵站中的水泵控制电机，根据其变频器接收到的工作频率增强或降低的控制信号，控制位于加压泵站中的水泵供水量的增加或减少；

位于加压泵站中的阀门控制电机，根据接收到的关闭控制信号，控制位于加压泵站中的阀门关闭；

位于加压泵站中的水泵，在位于加压泵站中的水泵控制电机的控制下，关闭，或增加供水量或减少供水量；

位于加压泵站中的阀门，在所述位于加压泵站中的阀门控制电机的控制下关闭。

7. 一种基于权利要求 1～6 任一所述系统的水位控制方法，其特征在于，所述方法包括：

监控中心的监控机接收位于供水端的远程终端单元 RTU 发送的水位高度值，其中该水位高度值为位于所述供水端的水池中的液位计向所述 RTU 发送的；

根据所述水位高度值，及保存的针对该供水端的水位阈值信息，生成控制信号；

将所述控制信号发送给为所述供水端供水的水源井中的控制柜，通过所述控制柜控制该水源井的水泵和阀门。

8. 如权利要求 7 所述的方法，其特征在于，当所述供水系统中包括加压泵站时，所述方法还包括：

所述监控机将所述控制信号发送到位于加压泵站的 RTU，通知 RTU 将该控制信号发送给位于加压泵站的控制柜，通过该控制柜控制位于加压泵站的水泵和阀门。

9. 如权利要求 7 或 8 所述的方法，其特征在于，根据所述水位高度值，及保存的针对该供水端的水位阈值信息，生成控制信号包括：

判断所述水位高度值是否大于设定的第一水位阈值，或小于设定的第二水位阈值，其中第一水位阈值大于第二水位阈值；

当判断该水位高度值大于设定的第一水位阈值时，生成关闭水泵和阀门的控制信号；

当判断该水位高度值小于设定的第二水位阈值时，生成打开水泵和阀门的控制信号。

10. 如权利要求 9 所述的方法，其特征在于，控制所述水泵和阀门包括：

当控制柜接收到关闭水泵和阀门的控制信号时,向水泵控制电机和阀门控制电机发送关闭控制信号,控制水泵和阀门的关闭;

当控制柜接收到打开水泵和阀门的控制信号时,向水泵控制电机和阀门控制电机发送打开控制信号,控制水泵和阀门的打开。

11. 如权利要求 7 或 8 所述的方法,其特征在于,根据所述水位高度值,及保存的针对该供水端的水位阈值信息,生成控制信号包括:

判断所述水位高度值是否大于设定的第三水位阈值,或小于设定的第四水位阈值,或小于设定的第三水位阈值大于设定的第五水位阈值,其中第三水位阈值大于第五水位阈值,第五水位阈值大于第三水位阈值;

当判断所述水位高度值大于设定的第三水位阈值时,生成关闭水泵和阀门的控制信号;

当判断所述水位高度值小于设定的第四水位阈值时,生成控制水泵供水量增加的控制信号;

当判断所述水位高度值小于设定的第三水位阈值大于设定的第五水位阈值时,生成控制水泵供水量减少的控制信号。

12. 如权利要求 11 所述的方法,其特征在于,控制所述水泵和阀门包括:

当控制柜接收到关闭水泵和阀门的控制信号时,向水泵控制电机和阀门控制电机发送关闭控制信号,控制水泵和阀门关闭;

当控制柜接收到控制水泵供水量增加的控制信号时,向水泵控制电机的变频器发送工作频率增强的控制信号,增加水泵的供水量;

当控制柜接收到控制水泵供水量减少的控制信号时,向水泵控制电机的变频器发送工作频率降低的控制信号,减少水泵的供水量。

一种供水系统的水位控制方法及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及自动控制技术领域,尤其涉及一种供水系统的水位控制方法及系统。

背景技术

[0002] 供水系统包括水源井和供水端,其中该供水端包括高位水池和配水厂。水从水源井出来输送到供水端,通过供水端向用户供水。但现有供水系统中水源井和高位水池之间距离较远,并且高位水池的地势一般较水源井的地势要高,直接将水源井的水输送到高位水池有些困难。因此,一般在高位水池和水源井之间增设加压泵站,图1为现有包含加压泵站的供水系统结构示意图。

[0003] 在该图1中水源井1将水输送到加压泵站2,通过加压泵站将水输送到供水端(高位水池)3向用户供水。为了使供水端(高位水池)3能够有效的向用户供水,需要对供水端(高位水池)3的水位高度进行监控。

[0004] 现有技术中一般通过人工的方式监测高位水池的水位高度,当工作人员发现高位水池的水位高度高于设定的第一水位阈值时,电话通知位于水源井和加压泵站的工作人员,水源井和加压泵站的工作人员接收到通知后,将水源井和加压泵站的水泵关闭,并将水源井和加压泵站的出口阀门关闭,停止向高位水池供水。相应的,当位于高位水池的工作人员发现高位水池的水位高度低于设定的第二水位阈值时,电话通知位于水源井和加压泵站的工作人员,位于水源井和加压泵站的工作人员根据该通知,将水源井和加压泵站的水泵打开并将出口阀门打开,向高位水池供水。

[0005] 另外,配水厂水位高度监控的过程也是通过人工方式进行的。但是上述供水系统中,通过工作人员人工监测供水端的水位高度的过程,由于工作人员无法实时关注供水端的水位高度值,因此导致无法及时的控制水源井和加压泵站的水泵和阀门的开、关,另外,当监测到供水端的水位高度达到设定水位阈值时,电话通知位于水源井和加压泵站的工作人员的方式效率较低,无法到达对水源井和加压泵站的水泵和阀门精确控制的目的。

发明内容

[0006] 本发明提供一种供水系统的水位控制方法及系统,用以解决现有技术中通过人工实现水位控制的方式,效率低,无法及时、准确的控制水源井的水泵和阀门的问题。

[0007] 本发明提供一种供水系统的水位控制系统,所述水位控制系统包括:监控中心、供水端以及为该供水端供水的水源井,其中在该供水端中包括:位于供水端水池中的液位计、以及与该液位计连接的远程终端单元RTU;水源井包括:控制柜、水泵和阀门;监控中心包括:监控机;

[0008] 所述液位计,根据其所在水池的水位变化,确定该水池的水位高度值,将该水位高度值发送RTU;

[0009] RTU,将接收到的水位高度值发送到监控机;

[0010] 监控机,接收到该水位高度值后,根据保存的针对该供水端的水位阈值信息,生成

控制信号,将生成的控制信号发送给水源井中的控制柜;

[0011] 控制柜,接收监控机发送的控制信号,根据该控制信号控制水源井中的水泵和阀门。

[0012] 所述水位控制系统还包括:位于水源井中的水泵控制电机和阀门控制电机;

[0013] 所述控制柜,接收到关闭水泵和阀门的控制信号时,向水泵控制电机和阀门控制电机发送关闭控制信号,控制水泵和阀门的关闭;接收到打开水泵和阀门的控制信号时,向水泵控制电机和阀门控制电机发送打开控制信号,控制水泵和阀门的打开;

[0014] 水泵控制电机和阀门控制电机,根据接收到的控制信号,控制水泵和阀门的打开和关闭;

[0015] 水泵和阀门,在水泵控制电机和阀门控制电机的控制下,打开或关闭。

[0016] 所述水位控制信号还包括:位于水源井中的水泵控制电机和阀门控制电机;

[0017] 所述控制柜,接收到关闭水泵和阀门的控制信号时,向水泵控制电机和阀门控制电机发送关闭控制信号,控制水泵和阀门关闭;接收到控制水泵供水量增加的控制信号时,向水泵控制电机的变频器发送工作频率增强的控制信号,增加水泵的供水量;接收到控制水泵供水量减少的控制信号时,向水泵控制电机的变频器发送工作频率降低的控制信号,减少水泵的供水量;

[0018] 所述水泵控制电机,根据其变频器接收到的工作频率增强或降低的控制信号,控制水泵供水量的增加或减少;

[0019] 所述水泵,在所述水泵控制电机的控制下,关闭,或增加供水量或减少供水量;

[0020] 阀门控制电机,根据接收到的关闭控制信号,控制阀门关闭;

[0021] 所述阀门,在所述阀门控制电机的控制下关闭。

[0022] 所述水位控制系统还包括:加压泵站;该加压泵站中包括:RTU、控制柜、水泵和阀门;

[0023] 所述监控机,将生成的控制信号发送到位于该加压泵站中的 RTU;

[0024] 位于加压泵站中的 RTU,将接收到的控制信号发送到位于加压泵站的控制柜;

[0025] 位于加压泵站的控制柜,接收到该控制信号后,控制位于加压泵站的水泵和阀门。

[0026] 所述水位控制系统还包括:位于加压泵站中的水泵控制电机和阀门控制电机;

[0027] 位于加压泵站中的控制柜,接收到关闭水泵和阀门的控制信号时,向位于加压泵站中的水泵控制电机和阀门控制电机发送关闭控制信号,控制位于加压泵站中的水泵和阀门的关闭;接收到打开水泵和阀门的控制信号时,向位于加压泵站中的水泵控制电机和阀门控制电机发送打开控制信号,控制位于加压泵站中的水泵和阀门的打开;

[0028] 位于加压泵站中的水泵控制电机和阀门控制电机,根据接收到的控制信号,控制水泵和阀门的打开和关闭;

[0029] 位于加压泵站中的水泵和阀门,根据接收到的位于加压泵站中的水泵控制电机和阀门控制电机发送的打开或关闭的控制信号,打开或关闭。

[0030] 所述水位控制系统还包括:位于加压泵站中的水泵控制电机及阀门控制电机;

[0031] 所述位于加压泵站中的控制柜,接收到关闭水泵和阀门的控制信号时,向位于加压泵站中的水泵控制电机和阀门控制电机发送关闭控制信号,控制位于加压泵站中的水泵和阀门关闭;接收到控制位于加压泵站中的水泵供水量增加的控制信号时,向位于加压泵

站中的水泵控制电机的变频器发送工作频率增强的控制信号,增加水泵的供水量;接收到控制位于加压泵站中的水泵供水量减少的控制信号时,向水泵控制电机的变频器发送工作频率降低的控制信号,减少水泵的供水量;

[0032] 位于加压泵站中的水泵控制电机,根据其变频器接收到的工作频率增强或降低的控制信号,控制位于加压泵站中的水泵供水量的增加或减少;

[0033] 位于加压泵站中的阀门控制电机,根据接收到的关闭控制信号,控制位于加压泵站中的阀门关闭;

[0034] 位于加压泵站中的水泵,在位于加压泵站中的水泵控制电机的控制下,关闭,或增加供水量或减少供水量;

[0035] 位于加压泵站中的阀门,在所述位于加压泵站中的阀门控制电机的控制下关闭。

[0036] 本发明提供一种基于上述系统的水位控制方法,所述方法包括:

[0037] 监控中心的监控机接收位于供水端的远程终端单元 RTU 发送的水位高度值,其中该水位高度值为位于所述供水端的水池中的液位计向所述 RTU 发送的;

[0038] 根据所述水位高度值,及保存的针对该供水端的水位阈值信息,生成控制信号;

[0039] 将所述控制信号发送给为所述供水端供水的水源井中的控制柜,通过所述控制柜控制该水源井的水泵和阀门。

[0040] 当所述供水系统中包括加压泵站时,所述方法还包括:

[0041] 所述监控机将所述控制信号发送到位于加压泵站的 RTU,通知 RTU 将该控制信号发送给位于加压泵站的控制柜,通过该控制柜控制位于加压泵站的水泵和阀门。

[0042] 根据所述水位高度值,及保存的针对该供水端的水位阈值信息,生成控制信号包括:

[0043] 判断所述水位高度值是否大于设定的第一水位阈值,或小于设定的第二水位阈值,其中第一水位阈值大于第二水位阈值;

[0044] 当判断该水位高度值大于设定的第一水位阈值时,生成关闭水泵和阀门的控制信号;

[0045] 当判断该水位高度值小于设定的第二水位阈值时,生成打开水泵和阀门的控制信号。

[0046] 控制所述水泵和阀门包括:

[0047] 当控制柜接收到关闭水泵和阀门的控制信号时,向水泵控制电机和阀门控制电机发送关闭控制信号,控制水泵和阀门的关闭;

[0048] 当控制柜接收到打开水泵和阀门的控制信号时,向水泵控制电机和阀门控制电机发送打开控制信号,控制水泵和阀门的打开。

[0049] 根据所述水位高度值,及保存的针对该供水端的水位阈值信息,生成控制信号包括:

[0050] 判断所述水位高度值是否大于设定的第三水位阈值,或小于设定的第四水位阈值,或小于设定的第三水位阈值大于设定的第五水位阈值,其中第三水位阈值大于第五水位阈值,第五水位阈值大于第三水位阈值;

[0051] 当判断所述水位高度值大于设定的第三水位阈值时,生成关闭水泵和阀门的控制信号;

[0052] 当判断所述水位高度值小于设定的第四水位阈值时,生成控制水泵供水量增加的控制信号;

[0053] 当判断所述水位高度值小于设定的第三水位阈值大于设定的第五水位阈值时,生成控制水泵供水量减少的控制信号。

[0054] 控制所述水泵和阀门包括:

[0055] 当控制柜接收到关闭水泵和阀门的控制信号时,向水泵控制电机和阀门控制电机发送关闭控制信号,控制水泵和阀门关闭;

[0056] 当控制柜接收到控制水泵供水量增加的控制信号时,向水泵控制电机的变频器发送工作频率增强的控制信号,增加水泵的供水量;

[0057] 当控制柜接收到控制水泵供水量减少的控制信号时,向水泵控制电机的变频器发送工作频率降低的控制信号,减少水泵的供水量。

[0058] 本发明提供了一种供水系统的水位控制方法及系统,该水位控制系统中位于供水端的 RTU 将接收到的液位计发送的水位高度值发送到监控机,监控机根据该水位高度值生成控制信号,通过向该供水端供水的水源井中的控制柜控制水泵和阀门。由于在本发明中液位计每监测到一个水位高度值时,就将该水位高度值发送到监控机,从而使监控机及时的获取到变化后的水位高度值,达到对供水端水池中的水位准确控制的目的,另外,在本发明中该水位高度值通过 RTU 发送到监控机,通过监控机生成控制信号,控制水源井的水泵和阀门,无需人工电话通知,提高了水位控制的效率及准确性。

附图说明

[0059] 图 1 为现有包含加压泵站的供水系统结构示意图;

[0060] 图 2 为本发明提供的该供水系统的水位控制系统的结构示意图;

[0061] 图 3 为本发明提供的一种供水系统的水位控制过程;

[0062] 图 4 为本发明提供的该供水系统的详细水位控制过程。

具体实施方式

[0063] 本发明为了提高供水系统中水位控制的效率以及准确性,提供了一种供水系统的水位控制方法及系统。

[0064] 下面结合说明书附图,对本发明进行详细说明。

[0065] 图 2 为本发明提供的该供水系统的水位控制系统的结构示意图,该水位控制系统包括:监控中心 4、供水端 3 以及为该供水端 4 供水的水源井 1;其中,该水源井 1 中包括:控制柜 11、水泵 12 和阀门 13;供水端 3 包括:位于水池中的液位计 31,以及与该液位计 31 连接的远程终端的单元 (Remote Terminal Units, RTU) 32;监控中心 4 包括:监控机 41;其中,

[0066] 所述液位计 31,根据其所在水池的水位变化,确定该水池的水位高度值,将该水位高度值发送与其连接的 RTU32;

[0067] RTU32,将接收到的液位计 31 发送的水位高度值发送到位于监控中心的监控机 41;

[0068] 监控机 41,接收到该水位高度值后,根据保存的针对该供水端的水位阈值信息,生

成控制信号,将生成的控制信号发送给为该供水端 3 供水的水源井 1 中的控制柜 11;

[0069] 控制柜 11,接收监控机 3 发送的控制信号,根据该控制信号控制该水源井 1 的水泵 12 和阀门 12。

[0070] 具体的在本发明中监控中心可以设置在独立于供水系统之外的建筑物中,为了节省构建监控中心的成本,该监控中心也可以位于供水系统中,例如位于水源井、供水端或加压泵站中。如图 2 所示,该监控中心位于水源井中。

[0071] 由于在本发明中液位计每监测到一个水位高度值时,就将该水位高度值发送到监控机,从而使监控机及时的获取到变化后的水位高度值,达到对供水端水池中的水位准确控制的目的,另外,在本发明中该水位高度值通过 RTU 发送到监控机,通过监控机生成控制信号,控制水源井的水泵和阀门,无需人工电话通知,提高了水位控制的效率及准确性。

[0072] 在本发明中该供水端 3 可以为配水厂,也可以为高位水池。为了实现将供水端的液位计监测到的水位高度值发送到监控机,可以在监控机和液位计之间连接线缆,将该液位计监测的水位高度值发送到位于监控中心的监控机。

[0073] 但是为了缩短线缆敷设的时间,降低其成本,供水端与监控中心之间可以采用无线方式,进行信息的传输。在本发明在采用无线方式传输信息时,供水端设置有 RTU,通过无线网络 RTU 将该液位计监测到的水位高度值发送到位于监控中心的监控机。

[0074] 该无线网络可以为不同运营商的无线网络,例如可以为电信的虚拟专用拨号网 (Virtual Private Dial-up Networks, VPDN),或者为移动的长期演进 (Long Time Evolution, LTE) 网络等等,由于现有的无线网络已经非常的成熟,并且覆盖范围很宽,可以直接采用,因此可以缩短建设周期,降低建设成本,并且设备安装较方便,维护简单。

[0075] 根据图 2 所示,监控中心设置在水源井中,因此在水源井 1 中可以不设置 RTU,直接通过有线方式进行信息的传输。位于监控中心的监控机直接与位于水源井 1 中的可编程逻辑控制器 (Programmable Logic Controller, PLC) 14 通过线缆连接,通过 PLC14 接收监控机发送的控制信号,并将该控制信号发送到水源井的控制柜上。

[0076] 另外,在本发明中当该供水端 3 为高位水池时,在水源井 1 和高位水池之间还可以设置加压泵站 2。当该水位控制系统包括加压泵站 2 时,该水位控制系统还包括:位于加压泵站 2 中的 RTU21,位于加压泵站的控制柜 22、水泵 23 和阀门 24。

[0077] 监控机在接收到供水端的 RTU 发送的,当前供水端水池中的水位高度值后,根据该水位高度值,对为该供水端供水的水源井以及加压泵站中的水泵和阀门进行控制。具体的监控机 41 在对加压泵站的水泵和阀门进行控制时,包括:

[0078] 所述监控机 41,将生成的控制信号发送到位于加压泵站 2 中的 RTU21;

[0079] 位于加压泵站中的 RTU21,将接收到的控制信号发送到位于加压泵站 2 的控制柜 22;

[0080] 位于加压泵站的控制柜 22,接收到该控制信号后,控制位于加压泵站 2 的水泵 23 和阀门 24。

[0081] 另外,该供水系统中可能包括多个供水端、以及多个水源井,为了实现同时对多个供水端的水池的水位高度值进行监控及控制,在本发明中监控中心中可以设置多台监控机,每台监控机对一个或多个供水端的水位高度值进行水位控制。因此,为了便于监控中心中每台监控机与供水端的 RTU 进行信息的交互,在监控中心中还可以设置有网络交换器

42。当供水端的 RTU 将液位计监测到的水位高度值发送到 RTU 后,RTU 将该水位高度值发送到对自身所在的供水端进行水位控制的监控机,该监控机所在的网络交换机接收到该水位高度值后,将该水位高度值发送到对应的监控机。

[0082] 当该供水系统包括加压泵站时,监控机在对水源井以及加压泵站中的水泵和阀门进行控制时,首先需要确定如何对水源井和加压泵站的水泵和阀门进行控制。即根据接收到的供水端发送的水位高度值,生成怎样的控制信号。

[0083] 具体的,监控机在对水源井中的水泵和阀门进行控制时,位于监控中心的监控机 41 接收到供水端 3 的 RTU32 发送的水位高度值后,根据保存的针对该供水端 3 的水位阈值信息,生成控制信号,控制向该供水端供水的水源井 1 的水泵 12 和阀门 13。

[0084] 具体的监控机 3 1 在根据供水端的 RTU32 发送的水位高度值,及保存的针对该供水端的水位阈值信息,生成控制信号时,该监控机 41,判断该水位高度值是否大于设定的第一水位阈值,或小于设定的第二水位阈值,其中第一水位阈值大于第二水位阈值;当判断该水位高度值大于设定的第一水位阈值时,生成关闭水泵和阀门的控制信号;当判断该水位高度值小于设定的第二水位阈值时,生成打开水泵和阀门的控制信号。

[0085] 当监控机 41 生成了控制信号后,将该控制信号通过位于水源井中的 PLC14,发送到位于水源井的控制柜 11,通过控制柜 11 控制水源井中的水泵 12 和阀门 13。

[0086] 当该水位控制系统还包括加压泵站时,监控机还将该生成的控制信号发送到加压泵站的控制柜,通过加压泵站的控制柜,控制加压泵站的水泵和阀门。具体的监控机在生成控制信号后,将该控制信号发送到位于加压泵站的 RTU,该 RTU 接收到该控制信号后,将该控制信号发送到位于加压泵站的控制柜,控制柜根据接收到的该控制信号,对位于加压泵站的水泵和阀门进行控制。

[0087] 为了实现对水源井和加压泵站中的水泵和阀门的控制,本发明中该水位控制系统还包括:控制水泵的水泵控制电机,以及控制阀门的阀门控制电机。并且当需要对水源井和加压泵站的水泵和阀门都进行控制时,在水源井 1 中存在对该水源井的水泵 12 和阀门 13,进行控制的水泵控制电机 15 和阀门控制电机 16,并且在加压泵站 2 中也存在对该加压泵站 2 的水泵 23 和阀门 24,进行控制的水泵控制电机 25 和阀门控制电机 26。

[0088] 当位于水源井中的控制柜,接收位于水源井中的 PLC 发送的控制信号时,控制柜辨识该控制信号,所述控制柜,接收到关闭水泵和阀门的控制信号时,向水泵控制电机和阀门控制电机发送关闭控制信号,控制水泵和阀门的关闭;接收到打开水泵和阀门的控制信号时,向水泵控制电机和阀门控制电机发送打开控制信号,控制水泵和阀门的打开;

[0089] 水泵控制电机和阀门控制电机,根据接收到的控制信号,控制水泵和阀门的打开和关闭;

[0090] 水泵和阀门,在水泵控制电机和阀门控制电机的控制下,打开或关闭。

[0091] 另外,在本发明中为了减少关闭和打开水泵和阀门的次数,延长水泵和阀门的寿命,也可以通过调节水泵的供水量的大小,达到控制供水端的水位高度值。具体的监控机在接收到供水端的 RTU 发送的供水端的水位高度值后,判断所述水位高度值是否大于设定的第三水位阈值,或小于设定的第四水位阈值,或小于设定的第三水位阈值大于设定的第五水位阈值,其中第三水位阈值大于第五水位阈值,第五水位阈值大于第三水位阈值;当判断所述水位高度值大于设定的第三水位阈值时,生成关闭水泵和阀门的控制信号;当判断所

述水位高度值小于设定的第四水位阈值时,生成控制水泵供水量增加的控制信号;当判断所述水位高度值小于设定的第三水位阈值大于设定的第五水位阈值时,生成控制水泵供水量减少的控制信号。

[0092] 监控机生成控制信号后,将该控制信号发送到位于水源井的 PLC,通过 PLC 将该控制信号发送到位于水源井的控制柜,位于水源井的控制柜接收到该控制信号后,对该控制信号进行解析,在解析后,所述控制柜,接收到关闭水泵和阀门的控制信号时,向水泵控制电机和阀门控制电机发送关闭控制信号,控制水泵和阀门关闭;接收到控制水泵供水量增加的控制信号时,向水泵控制电机的变频器发送工作频率增强的控制信号,增加水泵的供水量;接收到控制水泵供水量减少的控制信号时,向水泵控制电机的变频器发送工作频率降低的控制信号,减少水泵的供水量;

[0093] 所述水泵控制电机,根据其变频器接收到的工作频率增强或降低的控制信号,控制水泵供水量的增加或减少;

[0094] 所述水泵,在所述水泵控制电机的控制下,关闭,或增加供水量或减少供水量;

[0095] 阀门控制电机,根据接收到的关闭控制信号,控制阀门关闭;

[0096] 所述阀门,在所述阀门控制电机的控制下关闭。

[0097] 监控机当根据供水端的 RTU 发送的水位高度值,对加压泵站的水泵和阀门进行控制时,其控制信号的生成过程,与上述生成对水源井中的水泵和阀门进行控制的控制信号的过程相同,这里就不一一赘述,或者就将对水源井的水泵和阀门的控制的控制信号,作为对加压泵站的水泵和阀门进行控制的控制信号。

[0098] 当监控机生成控制信号后,将该控制信号通过无线网络发送到位于加压泵站的 RTU,RTU 接收到该控制信号后,将该控制信号发送到位于加压泵站的控制柜。控制柜对接收到的该控制信号进行解析,并在解析后,位于加压泵站中的控制柜,接收到关闭水泵和阀门的控制信号时,向位于加压泵站中的水泵控制电机和阀门控制电机发送关闭控制信号,控制位于加压泵站中的水泵和阀门的关闭;接收到打开水泵和阀门的控制信号时,向位于加压泵站中的水泵控制电机和阀门控制电机发送打开控制信号,控制位于加压泵站中的水泵和阀门的打开;

[0099] 位于加压泵站中的水泵控制电机和阀门控制电机,根据接收到的控制信号,控制水泵和阀门的打开和关闭;

[0100] 位于加压泵站中的水泵和阀门,根据接收到的位于加压泵站中的水泵控制电机和阀门控制电机发送的打开或关闭的控制信号,打开或关闭。

[0101] 同样,为了减少加压泵站的水泵和阀门打开和关闭的次数,延长水泵和阀门的寿命,在本发明中也可以通过控制水泵的供水量,控制供水端水池的高度。具体的监控机在生成控制水泵供水量增加或减少的控制信号的过程,与上述生成对水源井的水泵的控制信号的过程相同,或者,将该控制信号作为对该加压泵站的水泵和阀门控制的控制信号。

[0102] 当监控机生成控制信号后,将该控制信号通过无线网络发送到位于加压泵站的 RTU,RTU 接收到该控制信号后,将该控制信号发送到位于加压泵站的控制柜。控制柜对接收到的该控制信号进行解析,并在解析后,位于加压泵站中的控制柜,接收到关闭水泵和阀门的控制信号时,向位于加压泵站中的水泵控制电机和阀门控制电机发送关闭控制信号,控制位于加压泵站中的水泵和阀门关闭;接收到控制位于加压泵站中的水泵供水量增加的

控制信号时,向位于加压泵站中的水泵控制电机的变频器发送工作频率增强的控制信号,增加水泵的供水量;接收到控制位于加压泵站中的水泵供水量减少的控制信号时,向水泵控制电机的变频器发送工作频率降低的控制信号,减少水泵的供水量;

[0103] 位于加压泵站中的水泵控制电机,根据其变频器接收到的工作频率增强或降低的控制信号,控制位于加压泵站中的水泵供水量的增加或减少;

[0104] 位于加压泵站中的阀门控制电机,根据接收到的关闭控制信号,控制位于加压泵站中的阀门关闭;

[0105] 位于加压泵站中的水泵,在位于加压泵站中的水泵控制电机的控制下,关闭,或增加供水量或减少供水量;

[0106] 位于加压泵站中的阀门,在所述位于加压泵站中的阀门控制电机的控制下关闭。

[0107] 由于在本发明中液位计每监测到一个水位高度值时,就将该水位高度值发送到监控机,从而使监控机及时的获取到变化后的水位高度值,达到对供水端水池中的水位准确控制的目的,另外,在本发明中该水位高度值通过 RTU 发送到监控机,通过监控机生成控制信号,控制水源井的水泵和阀门,无需人工电话通知,提高了水位控制的效率及准确性。另外,在本发明中为了实现对水源井、加压泵站以及供水端的监控,在水源井、加压泵站以及供水端还可以设置摄像头,摄像头采集到水源井、加压泵站以及供水端的视频信号后,通过设置在水源井、加压泵站以及供水端的 RTU 将该视频信号发送到监控中心,在监控中心中的无线路由器接收到该视屏信号后,将该视频信号通过双绞线发送到视频监控机上显示,实现对水源井、加压泵站以及供水端的远程视频监控。

[0108] 在本发明中为了实现对水源井的精确控制,在水源井的蓄水池中可以包括设置有液位计,通过该液位计监测该水源井蓄水池的水位高度值,液位计通过 RTU,或者通过 PLC 将监测到的水位高度值发送到位于监控中心的监控机上。

[0109] 并且该蓄水池的水位高度值低于设定的某一水位阈值时,则监控机向水源井中的 RTU,或 PLC 发送控制信号,控制水源井中的深井泵打开向该蓄水池中供水。具体的该水源井中的 RTU,或 PLC 接收到该控制信号后,将该控制信号发送到控制柜,控制柜接收到该控制信号后,根据该控制信号,向深井泵的控制电机发送控制信号,控制电机接收到该控制信号后,带动深井泵向蓄水池中蓄水。

[0110] 同时,当该蓄水池的水位高度值低于设定的另一水位阈值时,则监控机向水源井中的 RTU,或 PLC 发送控制信号,控制水源井中的深井泵停止向该蓄水池中供水。水源井中的 RTU,或 PLC 接收到该控制信号后,将该控制信号发送到控制柜,控制柜接收到该控制信号后,根据该控制信号,向深井泵的控制电机发送控制信号,控制电机根据该控制信号,关闭井泵,停止向蓄水池中蓄水。

[0111] 由于在本发明中该水源井中 PLC 接收到多种控制信号,为了满足处理能力,以及运行稳定性的要求,在本发明中水源井中的 PLC 可以选择法国施耐德 Premium 型 PLC。另外,在本发明中该 RTU 位于供水端和加压泵站,为了满足温度和湿度的需求,该 RTU 可以选择美国西斯耐特公司的 RTU 产品,例如选择型号为 VT-MIPM-241-D 型号的 RTU。而在通过变频方式控制水泵的供水量时,可以选择西门子 M430 变频器作为水泵电机的变频器,控制水泵的供水量。

[0112] 图 3 为本发明提供的一种供水系统的水位控制过程,该过程包括以下步骤:

[0113] S301:监控中心的监控机接收位于供水端的远程终端单元 RTU 发送的水位高度值,其中该水位高度值为位于所述供水端的水池中的液位计向所述 RTU 发送的。

[0114] 其中该供水端包括:配水厂以及高位水池。

[0115] S302:根据所述水位高度值,及保存的针对该供水端的水位阈值信息,生成控制信号。

[0116] 在本发明中,根据所述水位高度值,及保存的针对该供水端的水位阈值信息,生成控制信号具体包括:

[0117] 判断所述水位高度值是否大于设定的第一水位阈值,或小于设定的第二水位阈值,其中第一水位阈值大于第二水位阈值;

[0118] 当判断该水位高度值大于设定的第一水位阈值时,生成关闭水泵和阀门的控制信号;

[0119] 当判断该水位高度值小于设定的第二水位阈值时,生成打开水泵和阀门的控制信号。

[0120] 其中,该第一水位阈值为该供水端的水池可以容纳的最大水位值,该第二水位阈值为该供水端向用户供水时水池的最小水位值。

[0121] S303:将所述控制信号发送给为所述供水端供水的水源井中的控制柜,通过所述控制柜控制该水源井的水泵和阀门。

[0122] 具体的,监控机将该控制信号发送到为该供水端供水的水源井中的 RTU,或 PLC 中,RTU 或 PLC 将该控制信号发送给控制柜。

[0123] 由于在本发明中该供水端包括高位水池和配水厂,当高位水池距离水源井较远,并且该高位水池的地势较水源井的地势高时,在水源井和高位水池之间还设置有加压泵站。

[0124] 当该供水系统包括加压泵站时,所述方法还包括:

[0125] 所述监控机将所述控制信号发送到位于加压泵站的 RTU,通知 RTU 将该控制信号发送给该加压泵站的控制柜,通过控制柜控制加压泵站的水泵和阀门。

[0126] 当该监控机将该控制信号发送到水源井以及加压泵站的 PLC 或 RTU 中时,PLC 或 RTU 将该控制信号发送到控制柜,控制柜根据接收到的控制信号,对水泵和阀门进行控制。

[0127] 具体的当所述控制柜接收到关闭水泵和阀门的控制信号时,向水泵控制电机和阀门控制电机发送关闭控制信号,控制水泵和阀门的关闭;

[0128] 当所述控制柜接收到打开水泵和阀门的控制信号时,向水泵控制电机和阀门控制电机发送打开控制信号,控制水泵和阀门的打开。

[0129] 另外,为了减少水泵和阀门的开关次数,延长水泵和阀门的寿命,在本发明中也可以通过控制水泵的供水量,控制供水端的水位高度。具体的监控机在生成该控制信号时,判断所述水位高度值是否大于设定的第三水位阈值,或小于设定的第四水位阈值,或小于设定的第三水位阈值大于设定的第五水位阈值,其中第三水位阈值大于第五水位阈值,第五水位阈值大于第三水位阈值;

[0130] 当判断所述水位高度值大于设定的第三水位阈值时,生成关闭水泵和阀门的控制信号;

[0131] 当判断所述水位高度值小于设定的第四水位阈值时,生成控制水泵供水量增加的

控制信号；

[0132] 当判断所述水位高度值小于设定的第三水位阈值大于设定的第五水位阈值时，生成控制水泵供水量减少的控制信号。

[0133] 其中，第三水位阈值可以为供水端水池可容纳的最大水位高度值，第四水位阈值可以是供水端向用户供水时一个较低的水位高度值，第五水位高度值可以为位于第三水位阈值和第四水位阈值之间的一个数值。

[0134] 当水源井和加压泵站中的控制柜接收到该控制信号时，对该控制信号进行辨识，根据辨识的结果对水泵和阀门进行控制。当控制柜接收到关闭水泵和阀门的控制信号时，向水泵控制电机和阀门控制电机发送关闭控制信号，控制水泵和阀门关闭；

[0135] 当控制柜接收到控制水泵供水量增加的控制信号时，向水泵控制电机的变频器发送工作频率增强的控制信号，增加水泵的供水量；

[0136] 当控制柜接收到控制水泵供水量减少的控制信号时，向水泵控制电机的变频器发送工作频率降低的控制信号，减少水泵的供水量。

[0137] 图 4 为本发明提供的该供水系统的详细水位控制过程，该过程以该供水端为高位水池，并在高位水池以及水源井之间设置有加压泵站进行说明，该过程包括以下步骤：

[0138] S401：位于供水端水池中的液位计监测该水池中的水位高度值，并将该水位高度值发送到位于供水端中的 RTU。

[0139] S402：位于供水端中的 RTU 接收到该水位高度值后，通过无线网络将该水位高度值发送到监控中心的监控机。

[0140] S403：监控机接收到该水位高度值后，根据保存的针对该供水端的水位阈值信息，判断该水位高度值是否大于设定的第一水位阈值，或小于设定的第二水位阈值，当判断该水位高度值大于设定的第一水位阈值时，进行步骤 S404，当判断该水位高度值小于设定的第二水位阈值时，进行步骤 S407，否则，进行步骤 S410。

[0141] S404：监控机生成关闭水源井和加压泵站的水泵和阀门的控制信号，将该控制信号通过线缆发送到位于水源井中的 PLC，并通过无线方式发送到位于加压泵站中的 RTU。

[0142] S405：位于水源井中的 PLC 接收到控制信号后，将该控制信号发送到位于水源井中的控制柜。

[0143] 另外，位于加压泵站中的 RTU 接收到该控制信号后，将该控制信号发送到位于加压泵站中的控制柜。

[0144] S406：位于水源井的控制柜接收到该控制信号后，向位于水源井中的水泵控制电机及阀门控制电机发送关闭控制信号，关闭水源井中的水泵和阀门。

[0145] 同时，位于加压泵站中的控制柜接收到该控制信号后，向位于加压泵站中的水泵控制电机及阀门控制电机发送关闭控制信号，关闭加压泵站中的水泵和阀门。

[0146] S407：监控机生成打开水源井和加压泵站的水泵和阀门的控制信号，将该控制信号通过线缆发送到位于水源井中的 PLC，并通过无线方式发送到位于加压泵站中的 RTU。

[0147] S408：位于水源井中的 PLC 接收到控制信号后，将该控制信号发送到位于水源井中的控制柜。

[0148] 另外，位于加压泵站中的 RTU 接收到该控制信号后，将该控制信号发送到位于加压泵站中的控制柜。

[0149] S409 :位于水源井的控制柜接收到该控制信号后,向位于水源井中的水泵控制电机及阀门控制电机发送打开控制信号,打开水源井中的水泵和阀门。

[0150] 同时,位于加压泵站中的控制柜接收到该控制信号后,向位于加压泵站中的水泵控制电机及阀门控制电机发送打开控制信号,打开加压泵站中的水泵和阀门。

[0151] S410 :对水源井和加压泵站中的水泵和阀门不进行控制。

[0152] 本发明提供了一种供水系统的水位控制方法及系统,该水位控制系统中位于供水端的 RTU 将接收到的液位计发送的水位高度值发送到监控机,监控机根据该水位高度值生成控制信号,通过向该供水端供水的水源井中的控制柜控制水泵和阀门。由于在本发明中液位计每监测到一个水位高度值时,就将该水位高度值发送到监控机,从而使监控机及时的获取到变化后的水位高度值,达到对供水端水池中的水位准确控制的目的,另外,在本发明中该水位高度值通过 RTU 发送到监控机,通过监控机生成控制信号,控制水源井的水泵和阀门,无需人工电话通知,提高了水位控制的效率及准确性。

[0153] 显然,本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

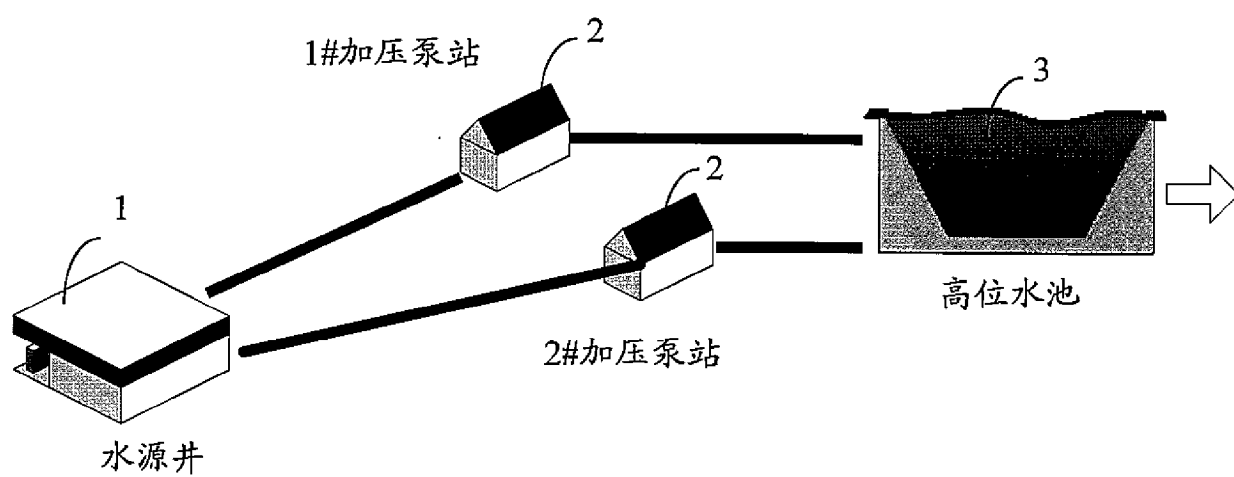


图 1

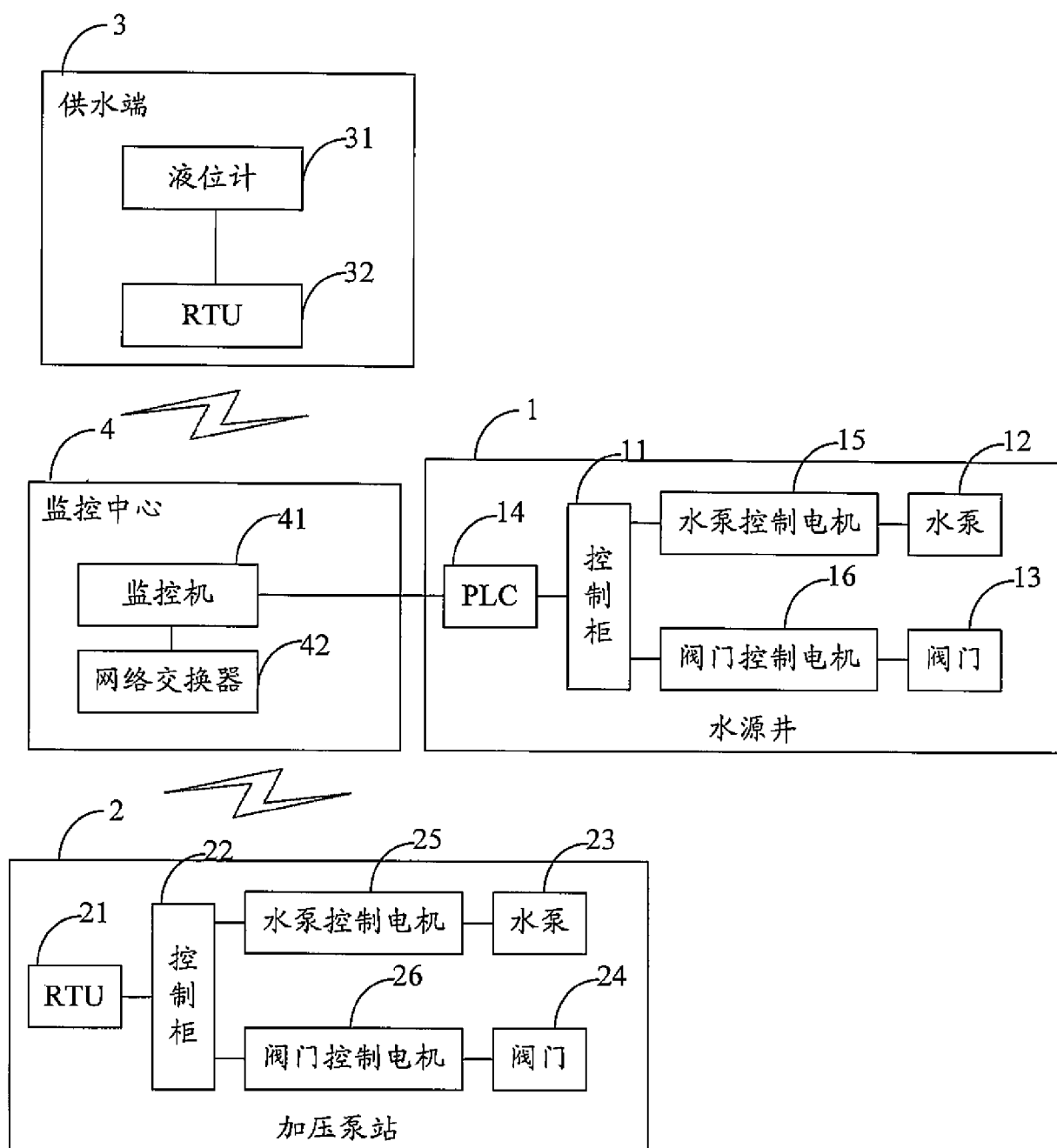


图 2

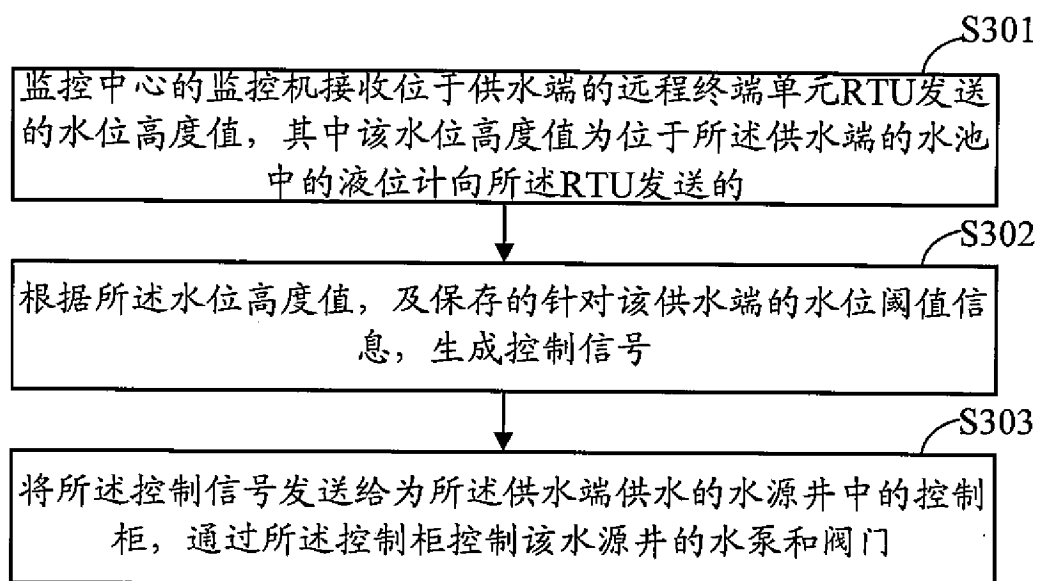


图 3

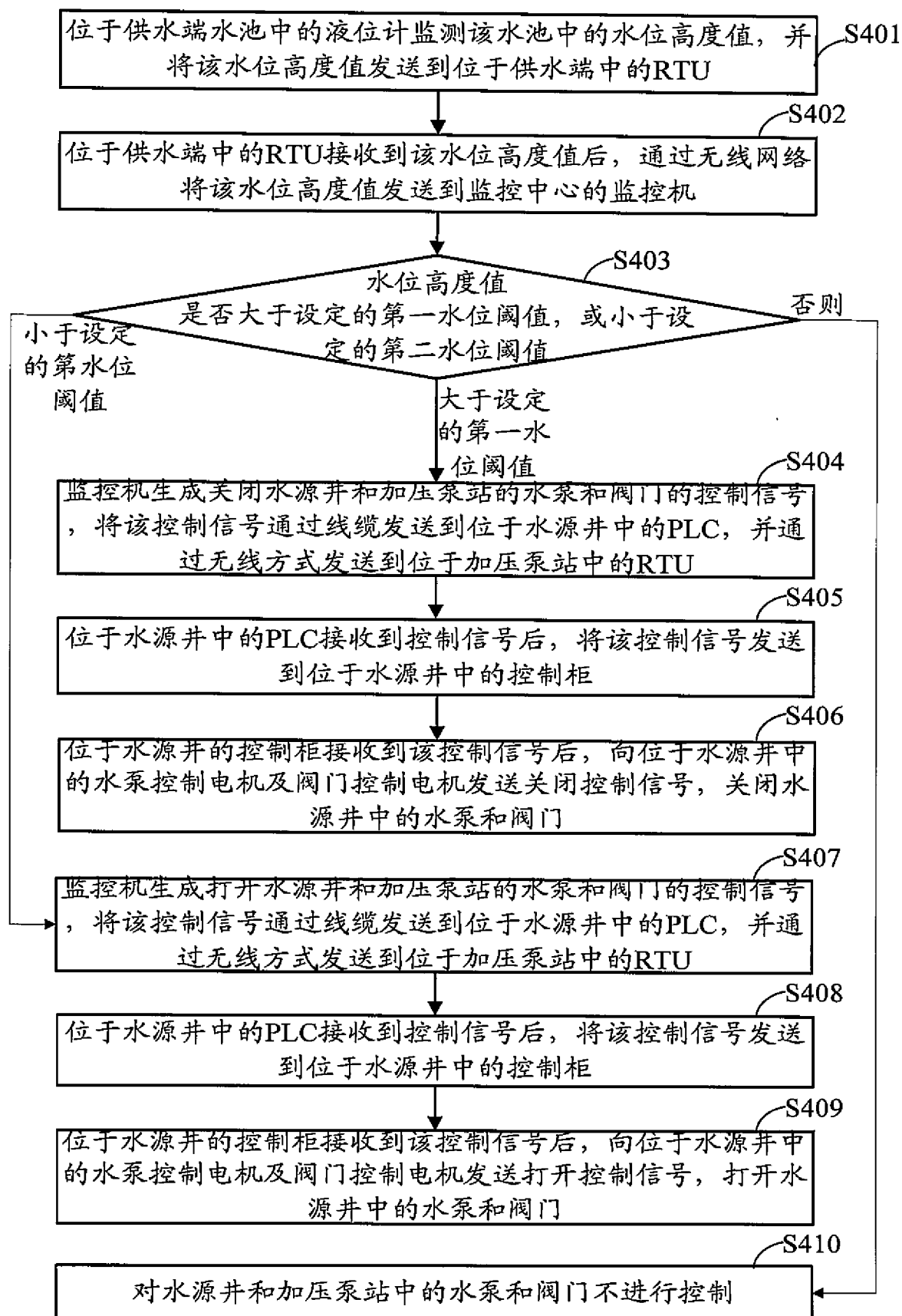


图 4