(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111140517 A
(43)申请公布日 2020.05.12

(21)申请号 202010002642.0

(22)申请日 2020.01.02

(71)申请人 杭州士腾科技有限公司
地址 310000 浙江省杭州市西湖区黄姑山路4号14号楼2楼

(72)发明人 李文杰 曹柏峰 葛子亭 张斌

(74)专利代理机构 杭州裕阳联合专利代理有限公司 33289
代理人 姚宇吉

(51)Int.Cl.
F04D 15/02(2006.01)
F04D 15/00(2006.01)

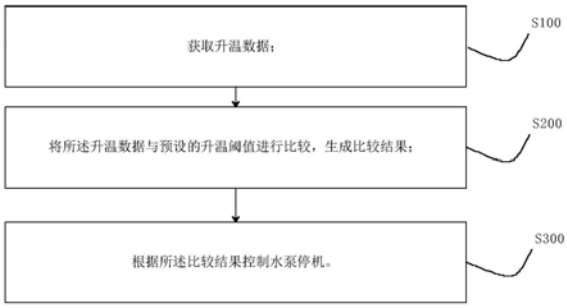
权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54)发明名称

基于水温上升速率的水泵停机控制方法、装置及系统

(57)摘要

本发明公开一种基于水温上升速率的水泵停机控制方法，包括以下步骤：获取升温数据；将所述升温数据与预设的升温阈值进行比较，生成比较结果；根据所述比较结果控制水泵停机。现有技术中基于水温进行停机保护的技术方案为通过水温数据与预设停机温度进行比较以判断是否进行停机保护，相关领域的技术人员都忽视了采用该方法仍会造成大量能源消耗和机械消耗的问题，本发明针对上述被相关领域的技术人员所忽视的技术问题，提出一种基于升温数据与升温阈值进行比较所得的比较结果判断是否进行停机保护，从而大大减少判断是否进行停机保护的用时，从而减少能源消耗和机械消耗。



CN 111140517 A

1.一种基于水温上升速率的水泵停机控制方法,其特征在于,包括以下步骤:

获取升温数据;

将所述升温数据与预设的升温阈值进行比较,生成比较结果;

根据所述比较结果控制水泵停机。

2.根据权利要求1所述的基于水温上升速率的水泵停机控制方法,其特征在于:

所述升温数据为水泵中水温每上升预设度数的用时,所述升温阈值包括用时上限阈值和用时下限阈值;

所述将所述升温数据与预设的升温阈值进行比较,生成比较结果的具体步骤为:

将所述升温数据分别与用时上限阈值和用时下限阈值进行比较,当所述升温数据小于用时上限阈值且大于用时下限阈值时,判定水泵空转,否则判定水泵运行正常。

3.根据权利要求1所述的基于水温上升速率的水泵停机控制方法,其特征在于:

所述升温数据为水泵中水温在预设时间内的温度上升值,所述升温阈值包括升温上限阈值和升温下限阈值;

所述将所述升温数据与预设的升温阈值进行比较,生成比较结果的具体步骤为:

将所述升温数据分别与升温上限阈值和升温下限阈值进行比较,当所述升温数据小于升温上限阈值且大于升温下限阈值时,判定水泵空转,否则判定水泵运行正常。

4.根据权利要求2或3所述的基于水温上升速率的水泵停机控制方法,其特征在于,根据所述比较结果控制水泵停机的具体步骤为:

统计比较结果为水泵空转的连续次数,获得连续异常次数;

将所述连续异常次数与预设的次数阈值相比较,当所述连续异常次数超出预设的次数阈值时,控制水泵停机。

5.一种计算机可读存储介质,其存储有计算机程序,其特征在于,该程序被处理器执行时实现权利要求1至4任意一项所述方法的步骤。

6.一种基于水温上升速率的水泵停机控制装置,其特征在于,包括:

获取模块,用于获取升温数据;

比较模块,用于将所述升温数据与预设的升温阈值进行比较,生成比较结果;

控制模块,用于根据所述比较结果控制水泵停机。

7.根据权利要求6所述的基于水温上升速率的水泵停机控制装置,其特征在于:

所述升温数据为水泵中水温每上升预设度数的用时,所述升温阈值包括用时上限阈值和用时下限阈值;

所述比较模块被配置为:

将所述升温数据分别与用时上限阈值和用时下限阈值进行比较,当所述升温数据小于用时上限阈值且大于用时下限阈值时,判定水泵空转,否则判定水泵运行正常。

8.根据权利要求6所述的基于水温上升速率的水泵停机控制装置,其特征在于:

所述升温数据为水泵中水温在预设时间内的温度上升值,所述升温阈值包括升温上限阈值和升温下限阈值;

所述比较模块被配置为:

将所述升温数据分别与升温上限阈值和升温下限阈值进行比较,当所述升温数据小于升温上限阈值且大于升温下限阈值时,判定水泵空转,否则判定水泵运行正常。

9.根据权利要求7或8所述的基于水温上升速率的水泵停机控制装置，其特征在于，控制模块被配置为：

统计比较结果为水泵空转的连续次数，获得连续异常次数；

将所述连续异常次数与预设的次数阈值相比较，当所述连续异常次数超出预设的次数阈值时，控制水泵停机。

10.一种基于水温上升速率的水泵停机控制系统，其特征在于，包括权利要求5至8任一所述的基于水温上升速率的水泵停机控制装置。

基于水温上升速率的水泵停机控制方法、装置及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种水泵控制领域，特别涉及一种基于水温上升速率的水泵停机控制方法、装置及系统。

背景技术

[0002] 水泵在日常中应用场景广泛，水泵在无水情况下仍继续工作，不仅会带来能源的损耗，还会导致系统过热并因此加速磨损；现有技术中为解决该问题提出以下方案：

[0003] 1、于水泵的出水口处设置水流开关，通过水流开关检测水泵是否出水，根据检测结果进行停机保护。但在实际应用中，水流开关容易被水中异物卡住，从而使水流开关无法正确检测出水口是否有水流动，该情况将导致水泵无法正常工作。

[0004] 2、检测水泵的水温，当检测的水温超出预设值时判定水泵空转，此时进行停机保护。但在实际应用中，如预设的水温较高，水泵需空转一段时间才能达到该预设温度，仍会造成大量的能源消耗和机械消耗，如预设的水温较低，易受到环境和水源温度的影响造成误判，使水泵无法正常工作；且不同初始水温，到达保护时间不一致，从而使工作人员需随着环境的变换实时调整预设温度，否则无法达到停机保护的效果，如预设温度为80℃，夏季水温初始水温较高，由初始水温到预设温度需要30分钟，而冬季初始水温较低，从初始水温到到预设温度需要一小时，即水泵需空转一小时才能到达预设温度实现停机保护。

[0005] 由上可知，相关领域的技术人员往往忽视了预设水温温度上限进行停机保护的技术方案仍存在浪费能源、对水泵保护力度弱的缺陷。

[0006] 综上，仍需对现有技术做进一步改进。

发明内容

[0007] 本发明针对现有技术中的缺点，提供了一种基于水温上升速率的水泵停机控制方法、装置及系统。

[0008] 为了解决上述技术问题，本发明通过下述技术方案得以解决：

[0009] 本发明针对现有技术中的缺点，提供了一种基于水温上升速率的水泵停机控制方法、装置及系统。

[0010] 为了解决上述技术问题，本发明通过下述技术方案得以解决：

[0011] 一种基于水温上升速率的水泵停机控制方法，包括以下步骤：

[0012] 获取升温数据；

[0013] 将所述升温数据与预设的升温阈值进行比较，生成比较结果；

[0014] 根据所述比较结果控制水泵停机。

[0015] 作为一种可实施方式：

[0016] 所述升温数据为水泵中水温每上升预设度数的用时，所述升温阈值包括用时上限阈值和用时下限阈值；

[0017] 所述将所述升温数据与预设的升温阈值进行比较，生成比较结果的具体步骤为：

[0018] 将所述升温数据分别与用时上限阈值和用时下限阈值进行比较，当所述升温数据小于用时上限阈值且大于用时下限阈值时，判定水泵空转，否则判定水泵运行正常。

[0019] 作为一种可实施方式：

[0020] 所述升温数据为水泵中水温在预设时间内的温度上升值，所述升温阈值包括升温上限阈值和升温下限阈值；

[0021] 所述将所述升温数据与预设的升温阈值进行比较，生成比较结果的具体步骤为：

[0022] 将所述升温数据分别与升温上限阈值和升温下限阈值进行比较，当所述升温数据小于升温上限阈值且大于升温下限阈值时，判定水泵空转，否则判定水泵运行正常。

[0023] 作为一种可实施方式，根据所述比较结果控制水泵停机的具体步骤为：

[0024] 统计比较结果为水泵空转的连续次数，获得连续异常次数；

[0025] 将所述连续异常次数与预设的次数阈值相比较，当所述连续异常次数超出预设的次数阈值时，控制水泵停机。

[0026] 本发明还提出一种计算机可读存储介质，其存储有计算机程序，该程序被处理器执行时实现上述基于水温上升速率的水泵停机控制方法的步骤。

[0027] 本发明还提出一种基于水温上升速率的水泵停机控制装置，包括：

[0028] 获取模块，用于获取升温数据；

[0029] 比较模块，用于将所述升温数据与预设的升温阈值进行比较，生成比较结果；

[0030] 控制模块，用于根据所述比较结果控制水泵停机。

[0031] 作为一种可实施方式：

[0032] 所述升温数据为水泵中水温每上升预设度数的用时，所述升温阈值包括用时上限阈值和用时下限阈值；

[0033] 所述比较模块被配置为：

[0034] 将所述升温数据分别与用时上限阈值和用时下限阈值进行比较，当所述升温数据小于用时上限阈值且大于用时下限阈值时，判定水泵空转，否则判定水泵运行正常。

[0035] 作为一种可实施方式：

[0036] 所述升温数据为水泵中水温在预设时间内的温度上升值，所述升温阈值包括升温上限阈值和升温下限阈值；

[0037] 所述比较模块被配置为：

[0038] 将所述升温数据分别与升温上限阈值和升温下限阈值进行比较，当所述升温数据小于升温上限阈值且大于升温下限阈值时，判定水泵空转，否则判定水泵运行正常。

[0039] 作为一种可实施方式，控制模块被配置为：

[0040] 统计比较结果为水泵空转的连续次数，获得连续异常次数；

[0041] 将所述连续异常次数与预设的次数阈值相比较，当所述连续异常次数超出预设的次数阈值时，控制水泵停机。

[0042] 本发明还提出一种基于水温上升速率的水泵停机控制系统，包括上述基于水温上升速率的水泵停机控制装置。

[0043] 本发明由于采用了以上技术方案，具有显著的技术效果：

[0044] 1、现有技术中基于水温进行停机保护的技术方案为通过水温数据与预设停机温度进行比较以判断是否进行停机保护，相关领域的技术人员都忽视了采用该方法仍会造成

大量能源消耗和机械消耗的问题，本发明针对上述被相关领域的技术人员所忽视的技术问题，提出一种基于升温数据判断是否进行停机保护的技术方案，无需等待水温上升至预设的温度上限，直接根据水温升温的趋势判断是否进行停机保护，从而大大减少判断是否进行停机保护的用时，从而减少能源消耗和机械消耗；

[0045] 2、本发明对本实施例对用时下限阈值和升温下限阈值的设计，能够有效排除非水泵空转引起的升温导致的误判；

[0046] 3、本发明对次数阈值的设计，使比较结果连续出现水泵空转，且连续次数达到预设的次数阈值时才进行停机保护，减少误判导致水泵停机所造成的损失。

附图说明

[0047] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对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发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0048] 图1是本发明一种基于水温上升速率的水泵停机控制方法的流程示意图；

[0049] 图2是实施例1中基于水温上升速率的水泵停机控制方法的流程示意图；

[0050] 图3是实施例2中基于水温上升速率的水泵停机控制方法的流程示意图；

[0051] 图4是本发明一种基于水温上升速率的水泵停机控制装置的模块连接示意图。

[0052] 图中，100是获取模块、200是比较模块、300是控制模块。

具体实施方式

[0053] 下面结合实施例对本发明做进一步的详细说明，以下实施例是对本发明的解释而本发明并不局限于以下实施例。

[0054] 参照图1，本发明提出一种基于水温上升速率的水泵停机控制方法，包括以下步骤：

[0055] S100、获取升温数据；

[0056] S200、将所述升温数据与预设的升温阈值进行比较，生成比较结果；

[0057] S300、根据所述比较结果控制水泵停机。

[0058] 现有技术中基于水温进行停机保护的技术方案为通过水温数据与预设停机温度进行比较以判断是否进行停机保护，相关领域的技术人员都忽视了采用该方法仍会造成大量能源消耗和机械消耗的问题，本发明针对上述被相关领域的技术人员所忽视的技术问题，提出一种基于升温数据判断是否进行停机保护的技术方案，从而大大减少判断是否进行停机保护的用时，从而减少能源消耗和机械消耗。

[0059] 由于水泵空转时，其升温的速率具有一致性，即，同一水泵空转，将其中的水由10℃升温3℃的用时与由20℃升温3℃的用时基本一致，故本发明提出的技术方案不受初始水温的影响，且仅需根据短时间内升温数据的变化即可判定是否进行停机保护，从而减少不必要的能源消耗。

[0060] 本发明是将获取的升温数据与预设的升温阈值进行比较，比较的方式有许多种，可以是以单位时间内升温度数进行比较，也可以是以水温温度每上升单位度数所用的时间

进行比较。以下，列举两个实施例，对本发明提供的基于水温上升速率的水泵停机控制方法作详细说明。

[0061] 实施例1、一种基于水温上升速率的水泵停机控制方法，如图2所示，包括以下步骤：

[0062] S110、获取升温数据，所述升温数据为水泵中水温每上升预设度数的用时。

[0063] S210、将所述升温数据分别与用时上限阈值和用时下限阈值进行比较，当所述升温数据小于用时上限阈值且大于用时下限阈值时，判定水泵空转，否则判定水泵运行正常。

[0064] S310、根据所述比较结果控制水泵停机。

[0065] 统计比较结果为水泵空转的连续次数，获得连续异常次数；将所述连续异常次数与预设的次数阈值相比较，当所述连续异常次数超出预设的次数阈值时，控制水泵停机。

[0066] 由上可知，本实施例基于水温温度每上升单位度数所用的时间判断水泵是否处于空转状态；与现有技术相比无需等待水温温度达到预设停机温度，一方面能够缩短判断是否进行停机保护的用时，减少能源消耗和机械消耗，另一方面不受初始水温的影响，适用于多种应用场景。

[0067] 进一步地，所述步骤S310中根据所述比较结果控制水泵停机的具体步骤为：

[0068] 统计比较结果为水泵空转的连续次数，获得连续异常次数；将所述连续异常次数与预设的次数阈值相比较，当所述连续异常次数超出预设的次数阈值时，控制水泵停机。进一步地，所述步骤S310中根据所述比较结果控制水泵停机的具体步骤还可为：

[0069] (1)、获取异常次数：

[0070] 当比较结果为水泵空转时，异常次数加1；

[0071] 当比较结果为水泵运行正常时，判断异常次数是否为0，当判断不为0时异常次数减1，否则异常次数保持不变；

[0072] (2)、判断异常次数是否超出预设的次数阈值，当所述异常次数超出预设的次数阈值时，控制水泵停机。

[0073] 本实施例对用时下限阈值的设计，能够有效排除非水泵空转引起的升温导致的误判，且结合对次数阈值的设计，使比较结果连续出现水泵空转，且连续异常次数/异常次数达到预设的次数阈值时才进行停机保护，减少误判导致水泵停机所造成的损失。

[0074] 注，相关领域的技术人员可根据实际需要设置预设度数、用时上限阈值、用时下限阈值和次数阈值，如本实施例中预设度数取1℃、用时上限阈值为2min，用时下限阈值为1min。

[0075] 所述步骤S110中获取升温数据的具体步骤为：

[0076] 获取水泵中水温的温度数据，且在初次获取所述温度数据时开始计时，直至水泵中水温上升预设度数，获取升温数据，并重新开始计时。

[0077] 在实际使用中，水泵启动的同时，实时采集水泵中水温的温度数据，并在初次获得温度数据时开始计时；

[0078] 注，获取水泵中水温的温度数据的方法为现有技术，如，通过温度传感器直接采集水泵中水温的温度数据，或通过水泵外壳间接采集水泵中水温的温度数据。

[0079] 当根据所获取的温度数据计算发现水温上升了1℃，此时记录当前计时数据作为升温数据，同时清零当前计时数据，重新开始计时，重复本步骤，直至水泵停机。即，在水泵

工作过程中，记录水泵中水温的每上升1℃的用时，此处升温数据即为S。

[0080] 将计算所得的升温数据与用时上限阈值和用时下限阈值进行比较，当1min＜S＜2min时，判定水泵空转。

[0081] 当连续两次获取的升温数据均被判定为水泵空转时，控制水泵停机，完成停机保护。

[0082] 由上可知，本实施例中，最快能够在3分钟内完成水泵需停机保护的判断，由此证明本实施例与现有技术相比能够有效减少水泵空转导致的能源消耗和机械消耗，故本实施例能够克服现有技术所存在的技术偏见。

[0083] 实施例2、一种基于水温上升速率的水泵停机控制方法，如图3所示，包括以下步骤：

[0084] S120、获取升温数据，所述升温数据为水泵中水温在预设时间内的温度上升值。

[0085] S220、将所述升温数据分别与升温上限阈值和升温下限阈值进行比较，当所述升温数据小于升温上限阈值且大于升温下限阈值时，判定水泵空转，否则判定水泵运行正常。

[0086] S320、根据所述比较结果控制水泵停机。

[0087] 由上可知，本实施例基于单位时间内升温度数判断水泵是否处于空转状态，与现有技术相比无需等待水温温度达到预设停机温度，一方面能够缩短判断是否进行停机保护的用时，减少能源消耗和机械消耗，另一方面不受初始水温的影响，适用于多种应用场景。

[0088] 本实施例对升温下限阈值的设计，能够有效排除非水泵空转引起的升温导致的误判，且结合对次数阈值的设计，能有减少误判水泵空转导致停机保护的情况。

[0089] 注，相关领域的技术人员可根据实际需要设置预设时间、升温上限阈值、升温下限阈值和次数阈值，如本实施例中预设时间取1min、升温上限阈值为1℃，升温下限阈值为0.5℃。

[0090] 所述S120中获取升温数据的具体步骤为：

[0091] 每隔预设时间采集一次水泵中水温的温度数据，计算连续两次所采集的温度数据的温度差，获取温度上升值，即升温数据；

[0092] 即，$\triangle T = T_n - T_{n-1}$；

[0093] 其中△T表示温度上升值，T_n表示第n次采集获得的温度数据，T_{n-1}表示第n-1次采集获得的温度数据。

[0094] 即，每隔1min采集一次温度数据，计算1min水温温度的上升值作为升温数据。

[0095] 所述步骤S320中根据所述比较结果控制水泵停机的具体步骤同实施例1中步骤S310，故不再此次做重复介绍。

[0096] 在实际使用中，水泵启动的同时，开始采集水泵中水温的温度数据，并根据所得温度数据计算每1min水温温度的上升值，获得升温数据；

[0097] 将计算所得的升温数据与升温上限阈值和升温下限阈值进行比较，当0.5℃＜△T＜1℃时，判定水泵空转。

[0098] 当连续两次获取的升温数据均被判定为水泵空转时，控制水泵停机，完成停机保护。

[0099] 本实施例中，最快仅需2分钟即可判定水泵空转，完成停机保护，由此证明本实施例与现有技术相比能够有效减少水泵空转导致的能源消耗和机械消耗，故本实施例能够克

服现有技术所存在的技术偏见。

[0100] 实施例3、一种基于水温上升速率的水泵停机控制装置，如图4所示，包括：

[0101] 获取模块，用于获取升温数据；

[0102] 比较模块，用于将所述升温数据与预设的升温阈值进行比较，生成比较结果；

[0103] 控制模块，用于根据所述比较结果控制水泵停机。

[0104] 本实施例中，所述升温数据为水泵中水温每上升预设度数的用时，所述升温阈值包括用时上限阈值和用时下限阈值；

[0105] 所述比较模块被配置为：

[0106] 将所述升温数据分别与用时上限阈值和用时下限阈值进行比较，当所述升温数据小于用时上限阈值且大于用时下限阈值时，判定水泵空转，否则判定水泵运行正常。

[0107] 控制模块被配置为：

[0108] 统计比较结果为水泵空转的连续次数，获得连续异常次数；

[0109] 将所述连续异常次数与预设的次数阈值相比较，当所述连续异常次数超出预设的次数阈值时，控制水泵停机。

[0110] 实施例4、将实施例3中升温数据、升温阈值和比较模块做调整，其余均等同于实施例3，具体调整的内容为：

[0111] 所述升温数据为水泵中水温在预设时间内的温度上升值，所述升温阈值包括升温上限阈值和升温下限阈值；

[0112] 所述比较模块被配置为：

[0113] 将所述升温数据分别与升温上限阈值和升温下限阈值进行比较，当所述升温数据小于升温上限阈值且大于升温下限阈值时，判定水泵空转，否则判定水泵运行正常。

[0114] 实施例5、一种基于水温上升速率的水泵停机控制系统，包括所述的基于水温上升速率的水泵停机控制装置。

[0115] 实施例6、一种计算机可读存储介质，其存储有计算机程序，该程序被处理器执行时实现以上所述基于水温上升速率的水泵停机控制方法的步骤。

[0116] 对于装置实施例而言，由于其与方法实施例基本相似，所以描述的比较简单，相关之处参见方法实施例的部分说明即可。

[0117] 本说明书中的各个实施例均采用递进的方式描述，每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处，各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可。

[0118] 本领域内的技术人员应明白，本发明的实施例可提供为方法、装置、或计算机程序产品。因此，本发明可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且，本发明可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质(包括但不限于磁盘存储器、CD-ROM、光学存储器等)上实施的计算机程序产品的形式。

[0119] 本发明是参照根据本发明的方法、终端设备(系统)、和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理终端设备的处理器以产生一个机器，使得通过计算机或其他可编程数据处理终端设备的处理器执行的指令产生

用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

[0120] 这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理终端设备以特定方式工作的计算机可读存储器中，使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制造品，该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

[0121] 这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理终端设备上，使得在计算机或其他可编程终端设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理，从而在计算机或其他可编程终端设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

[0122] 需要说明的是：

[0123] 说明书中提到的“一个实施例”或“实施例”意指结合实施例描述的特定特征、结构或特性包括在本发明的至少一个实施例中。因此，说明书通篇各个地方出现的短语“一个实施例”或“实施例”并不一定均指同一个实施例。

[0124] 尽管已描述了本发明的优选实施例，但本领域内的技术人员一旦得知了基本创造性概念，则可对这些实施例做出另外的变更和修改。所以，所附权利要求意欲解释为包括优选实施例以及落入本发明范围的所有变更和修改。

[0125] 此外，需要说明的是，本说明书中所描述的具体实施例，其零、部件的形状、所取名称等可以不同。凡依本发明专利构思所述的构造、特征及原理所做的等效或简单变化，均包括于本发明专利的保护范围内。本发明所属技术领域的技术人员可以对所描述的具体实施例做各种各样的修改或补充或采用类似的方式替代，只要不偏离本发明的结构或者超越本权利要求书所定义的范围，均应属于本发明的保护范围。

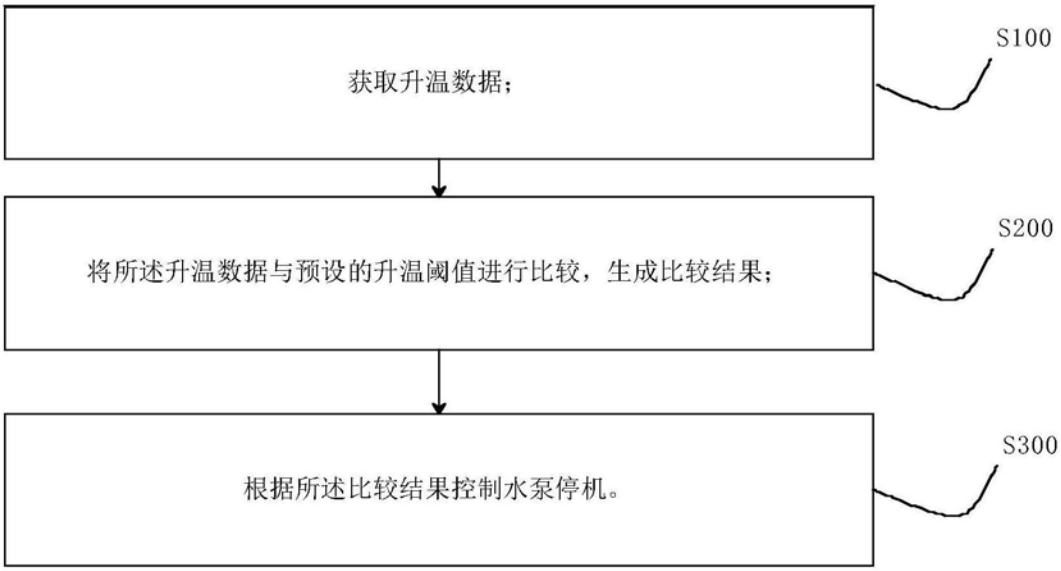

获取升温数据；
S100
将所述升温数据与预设的升温阈值进行比较，生成比较结果；
S200
根据所述比较结果控制水泵停机。
S300

图1

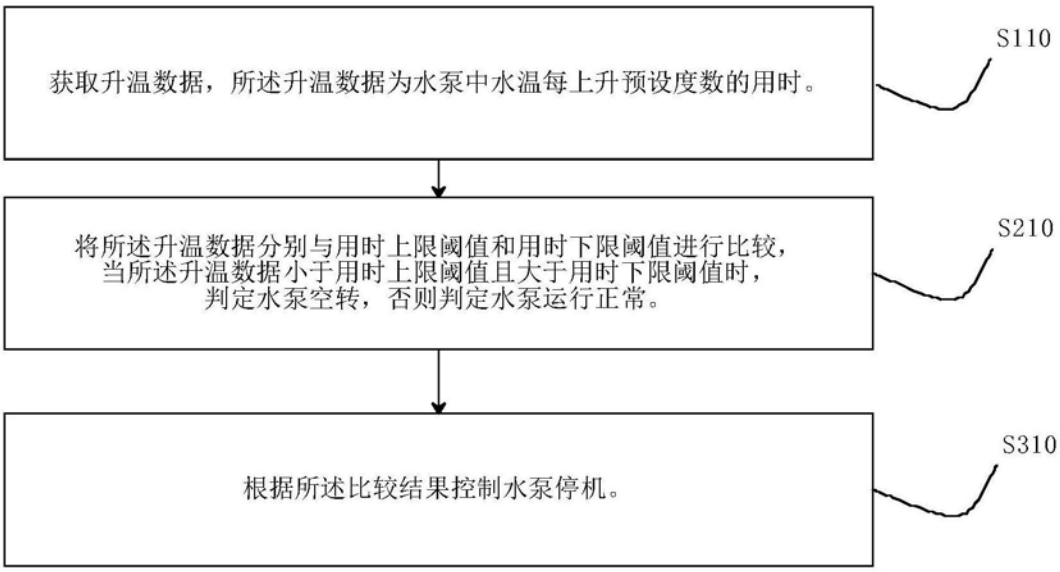

获取升温数据，所述升温数据为水泵中水温每上升预设度数的用时。
S110
将所述升温数据分别与用时上限阈值和用时下限阈值进行比较，
当所述升温数据小于用时上限阈值且大于用时下限阈值时，
判定水泵空转，否则判定水泵运行正常。
S210
根据所述比较结果控制水泵停机。
S310

图2

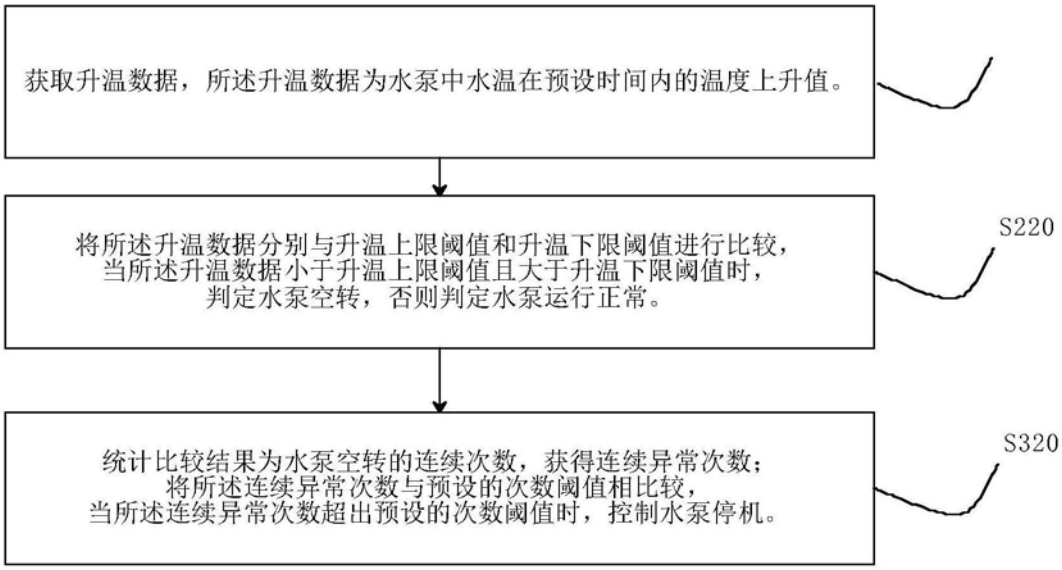

获取升温数据，所述升温数据为水泵中水温在预设时间内的温度上升值。
将所述升温数据分别与升温上限阈值和升温下限阈值进行比较，
当所述升温数据小于升温上限阈值且大于升温下限阈值时，
判定水泵空转，否则判定水泵运行正常。
S220
统计比较结果为水泵空转的连续次数，获得连续异常次数；
将所述连续异常次数与预设的次数阈值相比较，
当所述连续异常次数超出预设的次数阈值时，控制水泵停机。
S320

图3

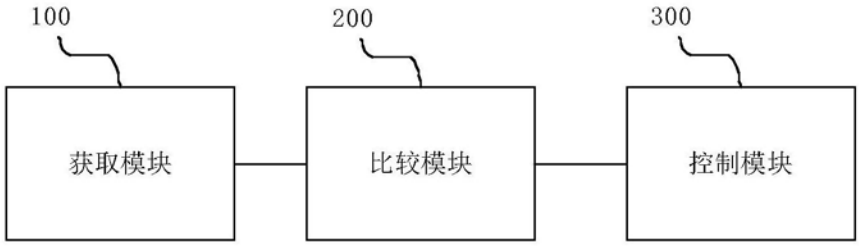

100
200
300
获取模块
比较模块
控制模块

图4