



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 118917693 B

(45) 授权公告日 2025. 05. 27

(21) 申请号 202411108409.5

(22) 申请日 2024.08.13

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 118917693 A

(43) 申请公布日 2024.11.08

(73) 专利权人 宁夏恩曼科技有限公司

地址 750000 宁夏回族自治区银川市金凤区高新区标准厂房1号楼(B区)6层615室(自主申报)

(72) 发明人 王裴雷 毛馨凯 杨波 金颖

李平利 李峰

(74) 专利代理机构 常州市瀚宇专利代理事务所

(普通合伙) 32551

专利代理师 潘磊

(51) Int.Cl.

G06Q 10/0637 (2023.01)

G01M 99/00 (2011.01)

F04B 51/00 (2006.01)

G06Q 50/02 (2024.01)

(56) 对比文件

CN 113822577 A, 2021.12.21

CN 115949405 A, 2023.04.11

审查员 詹淑琳

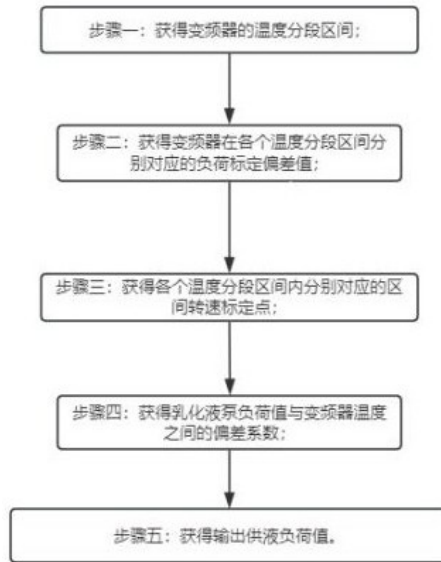
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54) 发明名称

一种综采面智能供液负荷估测方法

(57) 摘要

本发明公开了一种综采面智能供液负荷估测方法,涉及煤矿综采技术领域,包括获得变频器在各个温度分段区间分别对应的负荷标定偏差值,获得各个温度分段区间内分别对应的区间转速标定点,计算获得输出供液负荷值;通过获得输出供液负荷值模块,对乳化液泵估测供液负荷值受到变频器温度影响偏差数值进行纠正,使得输出供液负荷值更加准确,避免在变频器根据估测供液负荷值对乳化液泵的供液负荷值进行执行时,由于变频器的运行温度的不同对乳化液泵的供液负荷值的调节效果造成影响,继而使得控制乳化液泵的供液负荷值无法达到估测供液负荷所对应的数值,进而对评估效果造成影响的情况。



1. 一种综采面智能供液负荷估测方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤一:对变频器在预设时长 T 内的设备运行温度进行分析,获得变频器的温度分段区间, $T \geq 1$ 天;

步骤二:分析每个温度分段区间内乳化液泵的历史估测供液负荷值和实际供液负荷值,获得变频器在各个温度分段区间分别对应的负荷标定偏差值;

步骤三:分析乳化液泵在各个温度分段区间内的历史估测供液负荷值与变频器温度的关系,获得各个温度分段区间内分别对应的区间转速标定点;

步骤四:将各个温度分段区间的区间转速标定点进行分析,获得乳化液泵负荷值与变频器温度之间的偏差系数;

步骤五:根据估测供液负荷值和乳化液泵负荷值与变频器温度之间的偏差系数,计算获得输出供液负荷值;

获得各个温度分段区间内分别对应的区间转速标定点的具体方式为:

各个乳化液泵在各个温度分段区间内的 a 次历史估测供液负荷值中变频器分别对应设备温度进行均值化处理,并将获得的均值作为各个温度分段区间分别对应的温度标定值 W_n ,将温度标定值 W_n 作为各个温度分段区间的区间转速标定点的横坐标,负荷标定偏差值 B_n 作为各个温度分段区间的区间转速标定点的纵坐标,进而获得各个温度分段区间内分别对应的区间转速标定点的坐标 $D_n(W_n, B_n)$, n 指代为温度分段区间的数量, $n \geq 1$;

获得乳化液泵负荷值与变频器温度之间的偏差系数的具体方式为:

通过相关性公式计算获得负荷标定偏差值与温度标定值之间的相关系数 H ,当 $H \notin [Y1, Y2]$ 内时,从转速标定点的坐标 $D_n(W_n, B_n)$ 中获得 W_n 中最大值和最小值分别对应的转速标定点的坐标 $(W_{\max}, E1)$ 和 $(W_{\min}, E2)$,其中 $E1$ 和 $E2$ 分别为横坐标为 $W_{\max}$ 和 $W_{\min}$ 的转速标定点对应的纵坐标的数值, $W_{\max}$ 为 W_n 中的最大值, $W_{\min}$ 为 W_n 中的最小值,再根据公式: $R = (E2 - E1) / (W_{\max} - W_{\min})$,计算获得乳化液泵负荷值与变频器温度之间的偏差系数 R ;

当 $H \in [Y1, Y2]$ 内时,则说明负荷标定偏差值与温度标定值之间不存在关系,则偏差系数 R 取值为0, $Y1$ 和 $Y2$ 均为预设值, $Y1 < Y2$ 。

2. 根据权利要求1所述的一种综采面智能供液负荷估测方法,其特征在于,获得变频器的温度分段区间,具体的方式为:

获得变频器在预设时长 T 内的设备运行温度值,获得各个运行温度值根据数值中的最大值和最小值,并根据最大值和最小值生成设备运行温度区间,将设备运行温度区间均匀进行分割,进而获得变频器对应的各个温度分段区间。

3. 根据权利要求2所述的一种综采面智能供液负荷估测方法,其特征在于,获得变频器在各个温度分段区间分别对应的负荷标定偏差值,具体方式为:

A1: 各个温度分段区间任意选取一个温度分段区间为分析区间,在分析区间内获取乳化液泵在预设次数 a 次中的历史估测供液负荷值和实际供液负荷值,获得乳化液泵在分析区间中 a 次历史估测供液负荷值与其对应的实际供液负荷值之间的差值绝对值 CA_a ,计算差值绝对值 CA_a 的离散值 W ,对离散值 W 进行分析进而获得乳化液泵在分析区间对应的负荷标定偏差值, $a \geq 1$;

A2: 重复步骤A1,即可获得乳化液泵在各个温度分段区间分别对应的负荷标定偏差值 B_n , n 指代为温度分段区间的数量, $n \geq 1$ 。

4. 根据权利要求3所述的一种综采面智能供液负荷估测方法, 其特征在于, 获得乳化液泵在分析区间对应的负荷标定偏差值的具体方式为:

当离散值 $W < \text{预设值} S1$ 时, 将 CAa 的均值 CAp 作为乳化液泵在分析区间对应的负荷标定偏差值 $B1$, 当离散值 $W \geq \text{预设值} S1$, 则根据 $|CAc - CAp|$ 的值按照从大到小的顺序将对应的 CAc 进行删除, 并在每次删除后对剩余 CAc 的离散值 W 重新进行计算, 直至满足离散值 $W < \text{预设值} S1$ 则停止计算, 同时对删除的 CAc 的数量 d 进行分析, 进而获得乳化液泵在分析区间对应的负荷标定偏差值 $B1$, 其中 CAc 为 $Ca1$ 至 CAa 中的任意数值, CAp 为 $Ca1$ 至 CAa 的均值, $a \geq c \geq 1$ 。

5. 根据权利要求4所述的一种综采面智能供液负荷估测方法, 其特征在于, 对数量 d 进行分析的具体方式为:

将删除的数量 d 与预设值 $S2$ 进行比对, 若数量 $d < S2$, 则将剩余 CAc 的均值作为乳化液泵在分析区间对应的负荷标定偏差值 $B1$; 若数量 $d \geq S2$, 则将剩余 CAc 最大值和最小值的均值, 作为乳化液泵在分析区间对应的负荷标定偏差值 $B1$ 。

6. 根据权利要求1所述的一种综采面智能供液负荷估测方法, 其特征在于, 获得输出供液负荷值的具体方式为:

通过计算公式: $BC = [K + (1 + R \times |BF - JF|)] \times \beta 1$, 计算获得乳化液泵的输出供液负荷值 BC , 其中 K 为估测供液负荷值, JF 为变频器的实时运行温度, BF 为变频器的标定运行温度。

7. 根据权利要求1所述的一种综采面智能供液负荷估测方法, 其特征在于, 相关性公式

具体为: $H = \frac{\sum_{e=1}^n (We - Wp)(Be - Bp)}{\sqrt{\sum_{e=1}^n (We - Wp)^2} \times \sqrt{\sum_{e=1}^n (Be - Bp)^2}}$, 其中 Wp 和 Bp 分别为温度标定值 Wn 和负荷标定偏差值 Bn 的均值, $n \geq e \geq 1$ 。

8. 根据权利要求1所述的一种综采面智能供液负荷估测方法, 其特征在于, 当 R 为正值, 则说明负荷标定偏差值与温度标定值之间呈正相关, 当 R 为负值时, 则说明负荷标定偏差值与温度标定值之间呈负相关。

一种综采面智能供液负荷估测方法

技术领域

[0001] 本发明涉及煤矿综采技术领域,具体涉及一种综采面智能供液负荷估测方法。

背景技术

[0002] 在煤矿综采工作面中,供液系统是保障矿井安全高效开采的关键组成部分,综采面智能供液负荷估测方法是一种通过智能化技术来评估和控制供液系统负荷的技术,它能够根据工作面的实时需求,动态调整乳化液的供应,确保液压支架等设备的有效运行;综采工作面采用的供液系统,包括多台乳化液泵、多台喷雾泵以及多台液箱,用于综采工作面液压支架的安全支护和动作,以及采煤机喷雾降尘和设备冷却等用途;

[0003] 在煤矿综采工作面中通过神经网络进行估测的供液负荷值,这个估测的供液负荷值会通过变频器执行,而控制乳化液泵的供液负荷,以适应实际的工况需求;

[0004] 但是,在通过变频器工作状态调整进而再对乳化液泵的转速和流量进行调整的过程中,由于变频器的运行温度的不同对乳化液泵的供液负荷值的调节效果造成影响,继而使得控制乳化液泵的供液负荷值无法达到估测供液负荷所对应的数值,进而对评估效果造成影响的情况;基于此,提出一种综采面智能供液负荷估测方法。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种综采面智能供液负荷估测方法,解决了由于变频器的运行温度的不同对乳化液泵的供液负荷值的调节效果造成影响,继而使得控制乳化液泵的供液负荷值无法达到估测供液负荷所对应的数值,进而对评估效果造成影响的技术问题。

[0006] 本发明的目的可以通过以下技术方案实现:

[0007] 一种综采面智能供液负荷估测方法,包括以下步骤:

[0008] 步骤一:对变频器在预设时长 T 内的设备运行温度进行分析,获得变频器的温度分段区间, $T \geq 1$ 天;

[0009] 步骤二:分析每个温度分段区间内乳化液泵的历史估测供液负荷值和实际供液负荷值,获得变频器在各个温度分段区间分别对应的负荷标定偏差值;

[0010] 步骤三:分析乳化液泵在各个温度分段区间内的历史估测供液负荷值与变频器温度的关系,获得各个温度分段区间内分别对应的区间转速标定点;

[0011] 步骤四:将各个温度分段区间的区间转速标定点进行分析,获得乳化液泵负荷值与变频器温度之间的偏差系数;

[0012] 步骤五:根据估测供液负荷值和乳化液泵负荷值与变频器温度之间的偏差系数,计算获得输出供液负荷值。

[0013] 作为本发明进一步的方案:获得变频器的温度分段区间,具体的方式为:

[0014] 获得变频器在预设时长 T 内的设备运行温度值,获得各个运行温度值根据数值中的最大值和最小值,并根据最大值和最小值生成设备运行温度区间,将设备运行温度区间均匀进行分割,进而获得变频器对应的各个温度分段区间。

[0015] 作为本发明进一步的方案:获得变频器在各个温度分段区间分别对应的负荷标定偏差值,具体方式为:

[0016] A1:各个温度分段区间任意选取一个温度分段区间为分析区间,在分析区间内获取乳化液泵在预设次数 a 次中的历史估测供液负荷值和实际供液负荷值,获得乳化液泵在分析区间中 a 次历史估测供液负荷值与其对应的实际供液负荷值之间的差值绝对值 CAa ,计算差值绝对值 CAa 的离散值 W ,对离散值 W 进行分析进而获得乳化液泵在分析区间对应的负荷标定偏差值, $a \geq 1$;

[0017] A2:重复步骤A1,即可获得乳化液泵在各个温度分段区间分别对应的负荷标定偏差值 Bn , n 指代温度分段区间的数量, $n \geq 1$ 。

[0018] 作为本发明进一步的方案:获得乳化液泵在分析区间对应的负荷标定偏差值的具体方式为:

[0019] 当离散值 $W <$ 预设值 $S1$ 时,将 CAa 的均值 CAp 作为乳化液泵在分析区间对应的负荷标定偏差值 $B1$,当离散值 $W \geq$ 预设值 $S1$,则根据 $|CAc - CAp|$ 的值按照从大到小的顺序将对应的 CAc 进行删除,并在每次删除后对剩余 CAc 的离散值 W 重新进行计算,直至满足离散值 $W <$ 预设值 $S1$ 则停止计算,同时对删除的 CAc 的数量 d 进行分析,进而获得乳化液泵在分析区间对应的负荷标定偏差值 $B1$ 。

[0020] 作为本发明进一步的方案:对数量 d 进行分析的具体方式为:

[0021] 将删除的数量 d 与预设值 $S2$ 进行比对,若数量 $d < S2$,则将剩余 CAc 的均值作为乳化液泵在分析区间对应的负荷标定偏差值 $B1$;若数量 $d \geq S2$,则将剩余 CAc 最大值和最小值的均值,作为乳化液泵在分析区间对应的负荷标定偏差值 $B1$ 。

[0022] 作为本发明进一步的方案:获得各个温度分段区间内分别对应的区间转速标定点的

具体方式为:

[0023] 各个乳化液泵在各个温度分段区间内的 a 次历史估测供液负荷值中变频器分别对应设备温度进行均值化处理,并将获得的均值作为各个温度分段区间分别对应的温度标定值 Wn ,将温度标定值 Wn 作为各个温度分段区间的区间转速标定点的横坐标,负荷标定偏差值 Bn 作为各个温度分段区间的区间转速标定点的纵坐标,进而获得各个温度分段区间内分别对应的区间转速标定点的坐标 $Dn(Wn, Bn)$ 。

[0024] 作为本发明进一步的方案:获得乳化液泵负荷值与变频器温度之间的偏差系数的具体方式为:

[0025] 通过相关性公式计算获得负荷标定偏差值与温度标定值之间的相关系数 H ,当 $H \notin [Y1, Y2]$ 内时,从转速标定点的坐标 $Dn(Wn, Bn)$ 中获得 Wn 中最大值和最小值分别对应的转速标定点的坐标 $(Wmax, E1)$ 和 $(Wmin, E2)$,其中 $E1$ 和 $E2$ 分别为横坐标为 $Wmax$ 和 $Wmin$ 的转速标定点对应的纵坐标的数值, $Wmax$ 为 Wn 中的最大值, $Wmin$ 为 Wn 中的最小值,再根据公式: $R = (E2 - E1) / (Wmax - Wmin)$,计算获得乳化液泵负荷值与变频器温度之间的偏差系数 R ;

[0026] 当 $H \in [Y1, Y2]$ 内时,则说明负荷标定偏差值与温度标定值之间不存在关系,则偏差系数 R 取值为0, $Y1$ 和 $Y2$ 均为预设值,具体数值由相关人员根据实际情况进行拟定, $Y1 < Y2$ 。

[0027] 作为本发明进一步的方案:获得输出供液负荷值的具体方式为:

[0028] 通过计算公式: $BC = [K + (1 + R \times |BF - JF|)] \times \beta 1$,计算获得乳化液泵的输出供液负荷

值BC,其中K为估测供液负荷值,JF为变频器的实时运行温度,BF为变频器的标定运行温度。

[0029] 作为本发明进一步的方案:相关性公式具体为:

$$H = \frac{\sum_{e=1}^n (W_e - W_p)(B_e - B_p)}{\sqrt{\sum_{e=1}^n (W_e - W_p)^2} \times \sqrt{\sum_{e=1}^n (B_e - B_p)^2}}, \text{其中 } W_p \text{ 和 } B_p \text{ 分别为温度标定值 } W_n \text{ 和负荷标定偏差值}$$

B_n 的均值, $n \geq e \geq 1$ 。

[0030] 本发明的有益效果:

[0031] 本发明,通过获得输出供液负荷值模块,对乳化液泵估测供液负荷值受到变频器温度影响偏差数值进行纠正,使得输出供液负荷值更加准确,避免在变频器根据估测供液负荷值对乳化液泵的供液负荷值进行执行时,由于变频器的运行温度的不同对乳化液泵的供液负荷值的调节效果造成影响,继而使得控制乳化液泵的供液负荷值无法达到估测供液负荷所对应的数值,进而对评估效果造成影响的情况,可以有效解决变频器温度对乳化液泵供液负荷的调节效果造成的影响,提高供液负荷估测的准确性和稳定性。

附图说明

[0032] 下面结合附图对本发明作进一步的说明。

[0033] 图1是本发明一种综采面智能供液负荷估测方法的框架结构示意图。

具体实施方式

[0034] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例,都属于本发明保护的范围。

实施例一

[0035] 请参阅图1所示,本发明为一种综采面智能供液负荷估测方法,包括以下步骤:

[0036] 步骤一:获得变频器在预设时长内的设备运行温度,并对其进行分析,根据分析结果获得变频器的温度分段区间,具体的方式为:

[0037] 获得变频器在预设时长T内的设备运行温度值,获得各个运行温度值根据数值中的最大值和最小值,并根据最大值和最小值生成设备运行温度区间,将设备运行温度区间均匀进行分割,进而获得变频器对应的各个温度分段区间;

[0038] 需要说明的是,预设时长T为从获取数据的当下起算往前推180天这一时间段,获取数据的当天计入在内, $180 \geq T \geq 1$,变频器的设备运行温度通过设置在变频器上的温度传感器进行获取并进行记录:

[0039] 步骤二:获得在变频器的各个温度分段区间内的a次历史估测供液负荷值,同时获得乳化液泵在a次的历史估测供液负荷值中分别对应的实际供液负荷值并进行分析,根据分析结果获得变频器在各个温度分段区间分别对应的负荷标定偏差值,具体方式为:

[0040] A1:各个温度分段区间任意选取一个温度分段区间为分析区间;

[0041] A2:在分析区间内获取乳化液泵在预设次数a次中的历史估测供液负荷值,并将其分别标记为ZAA,同时获得乳化液泵在预设次数a次的历史估测供液负荷值中分别对应的实

际供液负荷值,并将其分别标记为ZBa,其中a预设次数,具体取值由相关人员根据实际需求进行拟定,此处 $128 \geq a \geq 1$;

[0042] 通过公式 $CAa = |ZAa - ZBa|$,获得乳化液泵在分析区间中a次历史估测供液负荷值与其对应的实际供液负荷值之间的差值绝对值CAa;

[0043] 通过标准差计算公式 $W = \sqrt{\frac{1}{a} \sum_{c=1}^a (CAc - CAp)^2}$,计算差值绝对值CAa的离散值W,其中CAc为CAa中的任意数值,CAp为CAa的均值, $a \geq c \geq 1$;

[0044] 将离散值W与预设值S1进行对比分析,当离散值 $W < \text{预设值} S1$ 时,则说明各个差值绝对值CAa之间差值较小,则将CAa的均值CAp作为乳化液泵在分析区间对应的负荷标定偏差值B1,若离散值 $W \geq \text{预设值} S1$,则说明各个差值绝对值CAa之间差值较大,则根据 $|CAc - CAp|$ 的值按照从大到小的顺序将对应的CAc进行删除,并在每次删除后对剩余CAc的离散值W重新进行计算,直至满足离散值 $W < \text{预设值} S1$ 则停止计算,同时对删除的CAc的数量d进行记录;

[0045] 将删除的数量d与预设值S2进行比对,若数量 $d < S2$,则计算剩余CAc的均值,并将其作为乳化液泵在分析区间对应的负荷标定偏差值B1;若数量 $d \geq S2$,则将剩余CAc最大值和最小值的均值,作为乳化液泵在分析区间对应的负荷标定偏差值B1,其中S1和S2均为预设值,具体数值由相关人员根据实际情况进行拟定;

[0046] A3:重复步骤A1-A2,即可获得乳化液泵在各个温度分段区间分别对应的负荷标定偏差值Bn,n指代温度分段区间的数量, $n \geq 1$;

[0047] 步骤三:获得乳化液泵在各个温度分段区间的a次历史估测供液负荷值中,变频器分别对应设备温度,并对其进行分析,进而获得各个温度分段区间内分别对应的区间转速标定点,具体方式为:

[0048] 各个乳化液泵在各个温度分段区间内的a次历史估测供液负荷值中变频器分别对应设备温度进行均值化处理,并将获得的均值作为各个温度分段区间分别对应的温度标定值Wn,根据各个温度分段区间分别对应的负荷标定偏差值Bn和温度标定值Wn获得各个温度分段区间内分别对应的区间转速标定点Dn,将温度标定值Wn作为各个温度分段区间的区间转速标定点的横坐标,负荷标定偏差值Bn作为各个温度分段区间的区间转速标定点的纵坐标,进而获得各个温度分段区间内分别对应的区间转速标定点的坐标Dn(Wn,Bn);

[0049] 步骤四:将各个温度分段区间内分别对应的区间转速标定点导入同一个二维坐标系中进行表示,将各个转速标定点根据横坐标的大小按照从小到大的顺序依次进行连接获得转速偏差曲线,对转速偏差曲线进行分析,进而获得乳化液泵负荷值与变频器温度之间的偏差系数,具体方式为:

[0050] 通过相关性公式 $H = \frac{\sum_{e=1}^n (We - Wp)(Be - Bp)}{\sqrt{\sum_{e=1}^n (We - Wp)^2} \times \sqrt{\sum_{e=1}^n (Be - Bp)^2}}$,计算获得负荷标定偏差值

与温度标定值之间的相关系数H,其中Wp和Bp分别为温度标定值Wn和负荷标定偏差值Bn的均值, $n \geq e \geq 1$;

[0051] 当 $H \notin [Y1, Y2]$ 内时,则说明负荷标定偏差值与温度标定值之间呈正相关或是负相关的关系,即负荷标定偏差值随着标定偏差值的增大而增大,或是负荷标定偏差值随着标

定偏差值的增大而减小,从转速标定点的坐标 $D_n(W_n, B_n)$ 中获得 W_n 中最大值和最小值分别对应的转速标定点的坐标 $(W_{\max}, E_1)$ 和 $(W_{\min}, E_2)$,其中 E_1 和 E_2 分别为横坐标为 $W_{\max}$ 和 $W_{\min}$ 的转速标定点对应的纵坐标的数值, $W_{\max}$ 为 W_n 中的最大值, $W_{\min}$ 为 W_n 中的最小值,再根据公式: $R = (E_2 - E_1) / (W_{\max} - W_{\min})$,计算获得乳化液泵负荷值与变频器温度之间的偏差系数 R ,需要说明的是当 R 为正值时,则说明负荷标定偏差值与温度标定值之间呈正相关,当 R 为负值时,则说明负荷标定偏差值与温度标定值之间呈负相关;

[0052] 当 $H \in [Y_1, Y_2]$ 内时,则说明负荷标定偏差值与温度标定值之间不存在关系,则偏差系数 R 取值为0, Y_1 和 Y_2 均为预设值,具体数值由相关人员根据实际情况进行拟定, $Y_1 < Y_2$;

[0053] 步骤五:根据估测供液负荷值和乳化液泵负荷值与变频器温度之间的偏差系数,获得输出供液负荷值,具体的方式为:

[0054] 通过计算公式: $BC = [K + (1 + R \times |BF - JF|)] \times \beta_1$,计算获得乳化液泵的输出供液负荷值 BC ,其中 K 为估测供液负荷值, JF 为变频器的实时运行温度, BF 为变频器的标定运行温度;

[0055] 通过获得输出供液负荷值模块,对乳化液泵估测供液负荷值受到变频器温度影响偏差数值进行纠正,使得输出供液负荷值更加准确,避免在变频器根据估测供液负荷值对乳化液泵的供液负荷值进行执行时,由于变频器的运行温度的不同对乳化液泵的供液负荷值的调节效果造成影响,继而使得控制乳化液泵的供液负荷值无法达到估测供液负荷所对应的数值,进而对评估效果造成影响的情况,可以有效解决变频器温度对乳化液泵供液负荷的调节效果造成的影响,提高供液负荷估测的准确性和稳定性。

实施例二

[0056] 作为本发明的实施例二,本申请在具体实施时,相较于实施例一,本实施例的技术方案与实施例一的区别仅在于本实施例中涉及估测供液负荷值的获取方法,具体步骤为:

[0057] 从综采工作面的传感器网络中收集实时数据,这些数据包括不同位置的流量信号 X_1 至 X_6 、液压支架的动作开关量信号 X_7 到 X_{7+m} 以及一个时间信号 X_{8+m} ,通过预设的一个BP神经的三层结构,输入层、隐含层和输出层获得估测供液负荷值,形成压力给定,进一步控制变频器进行乳化液泵的调节,输出层只有一个神经元,用于输出预测结果;隐含层有两层,每层有十个神经元,这种结构有助于提高网络的表达能力和预测精度,设置三个不同位置的流量信号 X_1 至 X_6 ,设置与液压支架动作相关的开关量信号 X_7 到 X_{7+m} ,这些信号可以反映液压支架的工作状态,设置 X_{8+m} 这一时间信号,用于引入系统效率衰减的预测,这有助于提高预测的准确性;

[0058] 对收集到的收集实时数据进行预处理,处理缺失值,使用线性插值法填补缺失的数据点,使用3倍标准差法或箱线图方法检测异常值,并进行处理剔除或替换,平滑处理,使用移动平均法对数据进行平滑,以减小噪声和波动;

[0059] 使用了Sigmoid函数,对收集到的数据进行归一化处理,将数值范围缩放到0到1之间,以便神经网络更容易处理,这一步骤对于提高神经网络的学习效率和预测精度至关重要;

[0060] 以上均为现有且成熟的技术,因此在此不做任何赘述。

[0061] 上述公式均是去量纲取其数值计算,公式是由采集大量数据进行软件模拟得到最近真实情况的一个公式,公式中的预设参数以及阈值选取由本领域的技术人员根据实际情况

况进行设置。

[0062] 以上所述,仅为本申请的具体实施方式,但本申请的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此,本申请的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

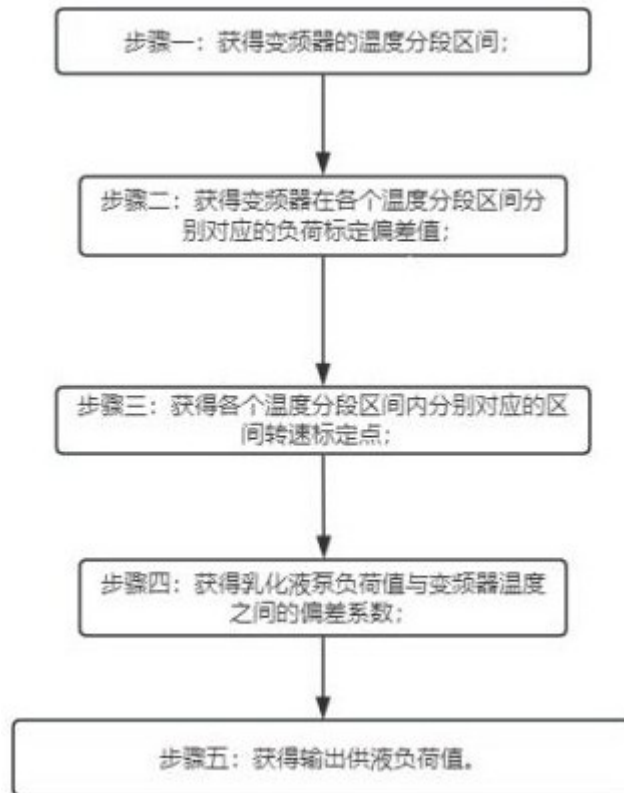


图 1