



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105134576 B

(45)授权公告日 2018.03.16

(21)申请号 201510631808.4

(22)申请日 2015.09.29

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105134576 A

(43)申请公布日 2015.12.09

(73)专利权人 上海市城市排水有限公司
地址 200070 上海市闸北区谈家桥路154号

(72)发明人 余凯华 王辉 高磊 张留瓌
潘炜 张彦晶 黄坚萍 张卫红
朱弋

(74)专利代理机构 上海科盛知识产权代理有限公司 31225

代理人 赵继明

(51)Int.Cl.
F04B 51/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 104454488 A,2015.03.25,说明书第
[0010]-[0013]段、附图7.

CN 104454488 A,2015.03.25,说明书第
[0010]-[0013]段、附图7.

CN 104574874 A,2015.04.29,说明书
[0012]-[0015]段、附图1.

CN 104574874 A,2015.04.29,说明书
[0012]-[0015]段、附图1.

CN 104334881 A,2015.02.04,全文.

CN 104426929 A,2015.03.18,全文.

CN 203570563 U,2014.04.30,全文.

CN 1315613 A,2001.10.03,全文.

CN 203023080 U,2013.06.26,全文.

DE 19512153 A1,1995.10.05,全文.

US 2015143893 A1,2015.05.28,全文.

审查员 程亮

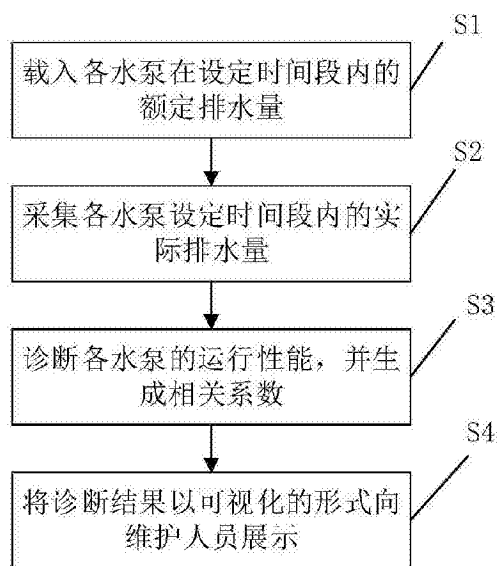
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种排水泵站水泵运行性能诊断方法及诊断设备

(57)摘要

本发明涉及一种排水泵站水泵运行性能诊断方法及诊断设备。其中诊断方法包括步骤:S1:载入各水泵在设定时间段内的额定排水量;S2:采集各水泵设定时间段内的实际排水量;S3:根据实际排水量和额定排水量诊断各水泵的运行性能,并生成相关系数;S4:将诊断结果以可视化的形式向维护人员展示。与现有技术相比,本发明通过采集各水泵设定时间段内的实际排水量,并结合额定排水量计算相关系数的方式来对各水泵的运行性能进行诊断,诊断结果能更加客观地反映水泵的运行状态,同时将诊断结果以可视化的形式向维护人员展示,结果展示更加直观,维护人员的体验更好。



1. 一种排水泵站水泵运行性能诊断方法,其特征在于,包括步骤:

S1:载入各水泵在设定时间段内的额定排水量,

S2:采集各水泵设定时间段内的实际排水量,

S3:根据实际排水量和额定排水量诊断各水泵的运行性能,并生成相关系数:

$$i = \frac{S}{M}$$

其中:i为相关系数,M为额定排水量,S为实际排水量,

S4:将诊断结果以可视化的形式向维护人员展示;

所述额定排水量具体为:

$$M = Q \times T$$

其中:Q为水泵铭牌上标注的流量,T为设定时间段的时间间隔;

所述步骤S4具体包括步骤:

S41:根据各相关系数确定各水泵的预警等级,

S42:根据各水泵的预警等级,在GIS地图上以不同的颜色显示对应水泵;

所述预警等级共分为三个等级,且各等级与相关系数的对应关系如下:

一级预警: $i < 0.4$;

二级预警: $0.4 \leq i < 0.6$;

三级预警: $0.6 \leq i < 0.8$ 。

2. 一种实现如权利要求1所述的排水泵站水泵运行性能诊断方法的诊断设备,其特征在于,包括:

流量计(1),共设有多个,分别设于各水泵的出水管内,用于计量水泵设定时间段内的实际排水量;

中心控制站(3),与流量计(1)连接,用于根据实际排水量,结合额定排水量诊断各水泵的运行性能,并将诊断结果以可视化的形式向维护人员展示。

3. 根据权利要求2所述的诊断设备,其特征在于,所述中心控制站(3)包括:

相关系数计算模块,用于根据实际排水量,结合额定排水量诊断各水泵的运行性能;

预警等级确定模块,与相关系数计算模块连接,用于根据水泵的相关系数确定预警等级;

诊断结果展示模块,与预警等级确定模块连接,用于根据各水泵的预警等级,在GIS地图上以不同的颜色显示对应水泵。

4. 根据权利要求2所述的诊断设备,其特征在于,所述诊断设备还包括RTU控制柜(2),该RTU控制柜(2)设于流量计(1)和中心控制站(3)之间,用于接收、储存,及向中心控制站(3)转发排水量。

一种排水泵站水泵运行性能诊断方法及诊断设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种水泵运行诊断技术,尤其是涉及一种排水泵站水泵运行性能诊断方法及诊断设备。

背景技术

[0002] 城市排水泵站主要设备为水泵,水泵的运行状态决定着泵站的性能,目前对泵站的状态监测往往局限在对水泵的检修过程中,这导致其运行性能的诊断不能很方便地在线进行,如果需要在线诊断,则需要采用一些复杂的监测装置,这些装置很多要内嵌入水泵中,用于实时监测水泵的性能,这样做的成本很高昂,因为这些监测装置所采用的传感器很多甚至需要定制,加上水泵也需要为这些传感器所以一些适应性的优化。

发明内容

[0003] 本发明的目的就是为了解决上述现有技术存在的缺陷而提供一种排水泵站水泵运行性能诊断方法及诊断设备。

[0004] 本发明的目的可以通过以下技术方案来实现:

[0005] 一种排水泵站水泵运行性能诊断方法,包括步骤:

[0006] S1:载入各水泵在设定时间段内的额定排水量;

[0007] S2:采集各水泵设定时间段内的实际排水量;

[0008] S3:根据实际排水量和额定排水量诊断各水泵的运行性能,并生成相关系数:

$$[0009] \quad i = \frac{S}{M}$$

[0010] 其中:i为相关系数,M为额定排水量,S为实际排水量;

[0011] S4:将诊断结果以可视化的形式向维护人员展示。

[0012] 所述额定排水量具体为:

$$[0013] \quad M = Q \times T$$

[0014] 其中:Q为水泵铭牌上标注的流量,T为设定时间段的时间间隔。

[0015] 所述步骤S4具体包括步骤:

[0016] S41:根据各相关系数确定各水泵的预警等级;

[0017] S42:根据各水泵的预警等级,在GIS地图上以不同的颜色显示对应水泵。

[0018] 所述预警等级共分为三个等级,且各等级与相关系数的对应关系如下:

[0019] 一级预警: $i < 0.4$;

[0020] 二级预警: $0.4 \leq i < 0.6$;

[0021] 三级预警: $0.6 \leq i < 0.8$ 。

[0022] 一种诊断设备,包括:

[0023] 流量计,共设有多个,分别设于各水泵的出水管内,用于计量水泵设定时间段内的实际排水量;

[0024] 中心控制站,与流量计连接,用于根据实际排水量,结合额定排水量诊断各水泵的运行性能,并将诊断结果以可视化的形式向维护人员展示。

[0025] 所述中心控制站包括:

[0026] 相关系数计算模块,用于根据实际排水量,结合额定排水量诊断各水泵的运行性能;

[0027] 预警等级确定模块,与相关系数计算模块连接,用于根据水泵的相关系数确定预警等级;

[0028] 诊断结果展示模块,与预警等级确定模块连接,用于根据各水泵的预警等级,在GIS地图上以不同的颜色显示对应水泵。

[0029] 所述诊断设备还包括RTU控制柜,该RTU控制柜设于流量计和中心控制站之间,用于接收、储存,及向中心控制站转发排水量。

[0030] 与现有技术相比,本发明具有以下优点:

[0031] 1) 通过采集各水泵设定时间段内的实际排水量,并结合额定排水量计算相关系数的方式来对各水泵的运行性能进行诊断,诊断结果能更加客观地反映水泵的运行状态,同时将诊断结果以可视化的形式向维护人员展示,结果展示更加直观,维护人员的体验更好。

[0032] 2) 用颜色区分预警等级,学习成本低,同时在GIS地图上显示,结果展示更加直观,维护人员的体验更好。

[0033] 3) 一般情况下,当水泵运行效率达到0.7时,即可认为水泵处于良性工作状态下,本申请采用相关系数来克服运行效率的测量困难,为了和运行效率建立联系,取0.4,0.6和0.8作为预警等级的分级节点,可以根据此系数判断该水泵目前的损坏程度、紧急程度和发展态势,以此确定水泵的维护等级及优先顺序。

[0034] 4) RTU控制柜可以对数据进行中转,大大提高了诊断设备运行的可靠性。

附图说明

[0035] 图1为本发明诊断方法的主要步骤流程示意图;

[0036] 图2为本发明诊断设备的结构示意图;

[0037] 其中:1、流量计,2、RTU控制柜,3、中心控制站。

具体实施方式

[0038] 下面结合附图和具体实施例对本发明进行详细说明。本实施例以本发明技术方案为前提进行实施,给出了详细的实施方式和具体的操作过程,但本发明的保护范围不限于下述的实施例。

[0039] 一种排水泵站水泵运行性能诊断方法,如图1所示,包括步骤:

[0040] S1:载入各水泵在设定时间段内的额定排水量,额定排水量以水泵铭牌流量×水泵开启时间来进行计量或统计,其中的开机时间即为设定时间段的时间间隔,具体的,额定排水量为:

[0041] $M=Q \times T$

[0042] 其中:Q为水泵铭牌上标注的流量;

[0043] 这样做具有一定的优势:如统计口径一致,简单方便,建设与运行维护成本低。

[0044] S2:采集各水泵设定时间段内的实际排水量,该排水量由设于各水泵的出水管内的流量计1测量得到;

[0045] S3:根据实际排水量和额定排水量诊断各水泵的运行性能,并生成相关系数:

$$[0046] \quad i = \frac{S}{M}$$

[0047] 其中:i为相关系数,M为额定排水量,S为实际排水量;相关系数i理论上为0-1之间的任何一个数字。数字越大,说明该排水泵运行状况良好,运行效率高;数字越小,说明该水泵及其周边设备可能存在需检修的问题,运行效率低,此外i值为正常工况下一定时间内测得,如一定扬程、一定泵站前池水位等。

[0048] S4:将诊断结果以可视化的形式向维护人员展示,具体包括步骤:

[0049] S41:根据各相关系数确定各水泵的预警等级,预警等级共分为三个等级,且各等级与相关系数的对应关系如下:

[0050] 一级预警: $i < 0.4$;

[0051] 二级预警: $0.4 \leq i < 0.6$;

[0052] 三级预警: $0.6 \leq i < 0.8$ 。

[0053] S42:根据各水泵的预警等级,在GIS地图上以不同的颜色显示对应水泵,其中一级预警用红色,二级预警用橙色,三级预警用黄色。

[0054] 针对上述方法,本申请在实现时可以采用这样一种诊断设备,如图2所示,包括:

[0055] 流量计1,共设有多个,分别设于各水泵的出水管内,用于计量水泵设定时间段内的实际排水量;

[0056] 中心控制站3,与流量计1连接,用于根据实际排水量,结合额定排水量诊断各水泵的运行性能,并将诊断结果以可视化的形式向维护人员展示。

[0057] 中心控制站3包括依次连接的相关系数计算模块、预警等级确定模块和诊断结果展示模块,相关系数计算模块根据实际排水量,结合额定排水量诊断各水泵的运行性能,预警等级确定模块根据水泵的相关系数确定预警等级,诊断结果展示模块根据各水泵的预警等级,在GIS地图上以不同的颜色显示对应水泵。

[0058] 诊断设备还包括RTU控制柜2,该RTU控制柜2设于流量计1和中心控制站3之间,RTU控制柜2数目与流量计1的数目相等,用于接收、储存,及向中心控制站3转发排水量。

[0059] 因为水泵的铭牌流量是在额定的轴功率,额定的转速与额定的扬程下的最佳工况下测得。而水泵实际运行过程中,普遍存在额定流量小于实际的流量的现象,有很多的因素都会制约流量。例:实际的扬程会高于额定的扬程;选用排水管的管径太细或弯头过多造成排水阻力太大,水泵的止回阀有杂物堵塞;当用皮带轮传动时,水泵的额定转速达不到;进水管漏气,等等都可以造成流量的降低。因此,采用本申请的诊断方法,通过采集各水泵设定时间段内的实际排水量,并结合额定排水量计算相关系数的方式来对各水泵的运行性能进行诊断,诊断结果能更加客观地反映水泵的运行状态,同时将诊断结果以可视化的形式向维护人员展示,结果展示更加直观,维护人员的体验更好。通过长时间序列对i值的观测,了解水泵运行的普遍规律,指导泵站设施的维护工作。同时通过流量计测得的较为准确的水泵排水量,为导泵站及污水厂规模的规划及设计提供决策依据。

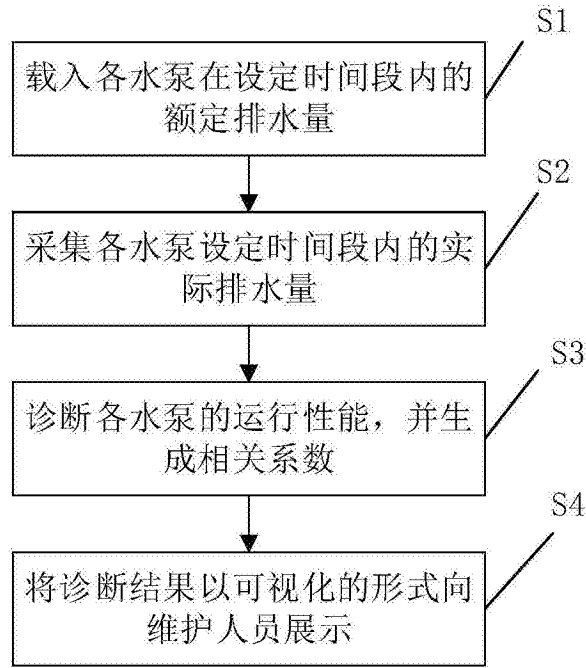


图1

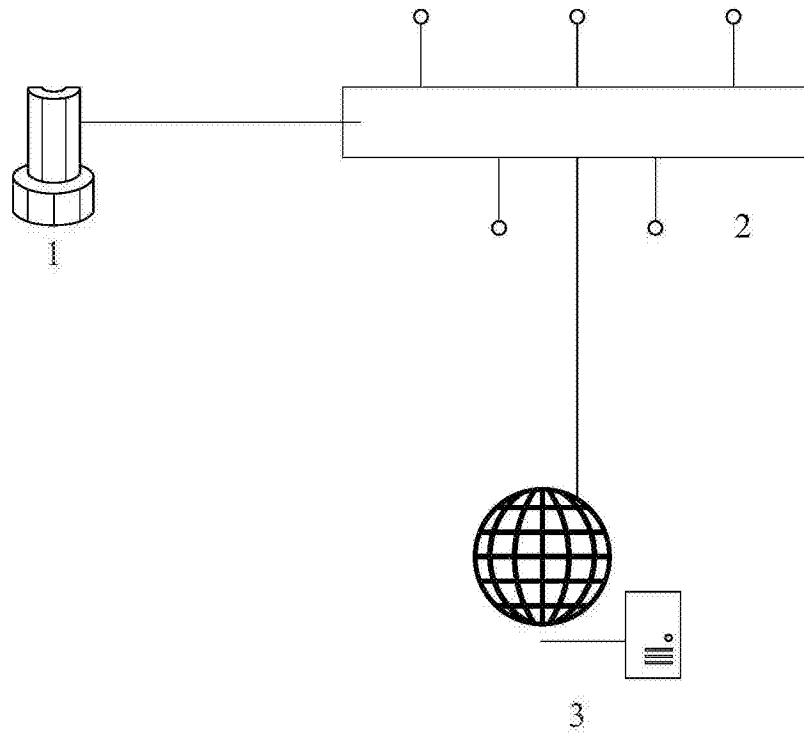


图2