(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207988014 U
(45)授权公告日 2018.10.19

(21)申请号 201820224741.1

(22)申请日 2018.02.08

(73)专利权人 北方工业大学
地址 100041 北京市石景山区晋元庄路5号

(72)发明人 薛同来 韩菲 赵冬晖 张丽媛 刘艳荣 杨超 李超 孙德辉

(74)专利代理机构 北京君泊知识产权代理有限公司 11496
代理人 王程远

(51)Int.Cl.
E03B 1/00(2006.01)
E03B 7/00(2006.01)
E03B 7/07(2006.01)
E03B 11/16(2006.01)

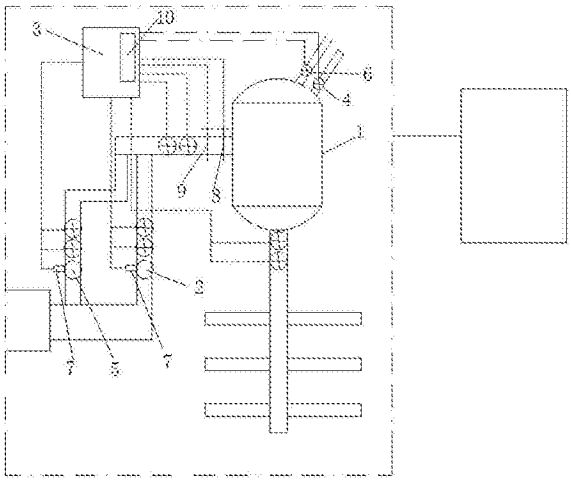
权利要求书1页 说明书6页 附图1页

(54)实用新型名称

自适应远程自动控制二次供水系统

(57)摘要

本实用新型涉及二次供水技术领域，特别涉及自适应远程自动控制二次供水系统，包括多个二次供水设备，每个二次供水设备均包括气压罐，所述气压罐进水口通过水泵连接市政管网自来水接口，所述气压罐出水口连接各个用水点；其中，所述气压罐进水口、气压罐出水口和水泵出水口均设置有流量阀和压力阀；还包括电控系统，其内设有自适应控制器，流量阀和压力阀均连接至所述自适应控制器，所述自适应控制器连接至远程控制中心。本实用新型利用远程控制中心同时控制多个二次供水设备，可对多个二次供水设备之间进行统一调配控制，其中自适应控制器将检测数据与水泵的专家性能曲线进行比较与校正，最终将自身调整到一个最优的工作状态。



CN 207988014 U

1.自适应远程自动控制二次供水系统，其特征在于，包括多个二次供水设备，每个二次供水设备均包括气压罐(1)，所述气压罐(1)进水口通过水泵(2)连接市政管网自来水接口，所述气压罐(1)出水口连接各个用水点；其中，所述气压罐(1)进水口、气压罐(1)出水口和水泵(2)出水口均设置有流量阀和压力阀，在每个压力阀一侧设置压力传感器，在每个流量阀一侧设置流量传感器；所述气压罐(1)的顶部设有补气阀(4)；

所述水泵(2)和补气阀(4)均连接所述电控系统(3)；

所述气压罐(1)进水口还连接有备用水泵(5)，所述备用水泵(5)连接至市政管网自来水接口；

所述气压罐(1)顶部还设有备用补气阀(6)；

所述备用水泵(5)和备用补气阀(6)均连接至所述电控系统(3)；

每个二次供水设备中还包括电控系统(3)，其连接至远程控制中心；所述电控系统(3)中设置有自适应控制器(10)，流量阀和压力阀均连接至所述自适应控制器(10)，所述自适应控制器(10)连接至远程控制中心；

所述远程控制中心包括采集装置、数据存储装置、故障分析装置、调节控制装置和自适应控制装置，所述采集装置连接至数据存储装置，所述数据存储装置同时连接故障分析装置、调节控制装置和自适应控制装置，所述故障分析装置还连接调节控制装置，所述调节控制装置还连接自适应控制装置；所述自适应控制装置连接至所述自适应控制器(10)，所述调节控制装置连接至所述电控系统(3)。

2.根据权利要求1所述的自适应远程自动控制二次供水系统，其特征在于，所述水泵(2)和备用水泵(5)上均设置有变频控制器(7)，所述变频控制器(7)连接至所述自适应控制器(10)。

3.根据权利要求1所述的自适应远程自动控制二次供水系统，其特征在于，所述气压罐(1)进水口分别设有止回阀(8)和止气阀(9)。

4.根据权利要求1所述的自适应远程自动控制二次供水系统，其特征在于，所述远程控制中心还设有远程报警装置和第一故障指示装置，所述故障分析装置还分别连接远程报警装置和第一故障指示装置，所述电控系统(3)也相应分别设有第二报警装置和第二故障指示装置，且所述远程报警装置连接第二报警装置，所述第一故障指示装置连接第二故障指示装置。

自适应远程自动控制二次供水系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及二次供水技术领域，特别涉及自适应远程自动控制二次供水系统。

背景技术

[0002] 二次供水是为解决城市供水服务压力不能满足中、高层住户需求而产生的供水形式，是城市公共供水或自建设施供水，经贮存、加压或经深度处理和消毒后，由供水管道或专用管道向用户供水的方式，目前已经成为我国城市高层建筑主要供水方式。

[0003] 目前现有的二次供水设备分散，针对二次供水设备的状态监控和诊断也存在诸多问题，二次供水设备现场巡检不方便，从网络提取历史数据，不便于现场故障或事故诊断；分析方法缺乏，科学分析对人员素质要求较高，尤其是现场分析；较长时间内中小型二次供水设备不会安装二次供水在线监控设备和远传设备，无法对其监控和专家分析，因此亟需一种新的设备，在降低成本的同时，能够有效弥补数量众多的中小二次供水设备的性能数据获取和专家状态分析。

实用新型内容

[0004] 针对现有的二次供水系统设置分散，不能统一调配，统一监控和故障分析诊断的问题，本实用新型的目的在于提供一种自适应远程自动控制二次供水系统。

[0005] 本实用新型的目的是通过以下技术方案实现的：

[0006] 自适应远程自动控制二次供水系统，包括多个二次供水设备，每个二次供水设备均包括气压罐，所述气压罐进水口通过水泵连接市政管网自来水接口，所述气压罐出水口连接各个用水点；其中，所述气压罐进水口、气压罐出水口和水泵出水口均设置有流量阀和压力阀；所述气压罐的顶部设有补气阀；

[0007] 每个二次供水设备中还包括电控系统，其连接至远程控制中心；所述电控系统中设置有自适应控制器，流量阀和压力阀均连接至所述自适应控制器，所述自适应控制器连接至远程控制中心。

[0008] 进一步的，所述水泵和补气阀均连接所述电控系统。

[0009] 进一步的，

[0010] 所述气压罐进水口还连接有备用水泵，所述备用水泵连接至市政管网自来水接口；

[0011] 所述气压罐顶部还设有备用补气阀；

[0012] 所述备用水泵和备用补气阀均连接至所述电控系统。

[0013] 进一步的，所述水泵和备用水泵上均设置有变频控制器，所述变频控制器连接至所述自适应控制器。

[0014] 进一步的，所述气压罐进水口分别设有止回阀和止气阀。

[0015] 进一步的，所述远程控制中心包括采集装置、数据存储装置、故障分析装置、调节

控制装置和自适应控制装置，所述采集装置连接至数据存储装置，所述数据存储装置同时连接故障分析装置、调节控制装置和自适应控制装置，所述故障分析装置还连接调节控制装置，所述调节控制装置还连接自适应控制装置；所述自适应控制装置连接至所述自适应控制器，所述调节控制装置连接至所述电控系统。

[0016] 进一步的，所述远程控制中心还设有远程报警装置和第一故障指示装置，所述故障分析装置还分别连接远程报警装置和第一故障指示装置，所述电控系统也相应分别设有第二报警装置和第二故障指示装置，且所述远程报警装置连接第二报警装置，所述第一故障指示装置连接第二故障指示装置。

[0017] 本实用新型的有益效果为：

[0018] 本实用新型的自适应远程自动控制二次供水系统，利用远程控制中心同时控制多个二次供水设备，并且可对多个二次供水设备之间进行统一调配控制，二次供水设备采用无负压供水设备，可直接串接在自来水管网上，无负压供水设备为全封闭作业，水与空气不直接接触，异物与杂质不能进入管网系统，保证了供水系统的水质安全。每个二次供水设备由电控系统统一控制，每个电控系统又将信息传输至远程控制中心，整个设备由远程控制中心统一控制调配，可节省资源，并提高供水能力和故障诊断能力，其中自适应控制器将检测数据与水泵的专家性能曲线进行比较与校正，最终将自身调整到一个最优的工作状态。

[0019] 其中在远程控制中心设置远程报警装置和第一故障指示装置，远程控制中心将信息传输至电控系统，电控系统设置第二故障指示装置。所有故障和报警由远程控制中心统一诊断，由于远程控制中心可监测多个二次供水设备，因而诊断能力强，在远程控制中心诊断出故障后再传输至故障点的电控系统，由电控系统的故障指示装置指示故障，便于维修。

[0020] 备用水泵和备用补气阀在原来的设备发生故障时，可以及时顶替作业，避免供水设备停运导致供水中断。备用水泵的出水口也设置流量阀和压力阀，并将信息传输至电控系统，在备用水泵使用时对备用水泵的出水流量进行控制。

[0021] 变频控制器由电控系统的自适应控制器控制，由变频控制器调节水泵的出水量，止回阀和止气阀分别止回气压罐中的水和气体，保证气压罐和整个设备的正常运行。

[0022] 在每个压力阀一侧设置压力传感器，由压力传感器感应的压力后将信息传输给压力阀对压力进行调节，在每个流量阀一侧设置流量传感器，由流量传感器感应的压力后将信息传输给流量阀对流量进行调节，在自调节可行范围内进行自调节，在自调节可行范围外，对水泵和备用水泵以及补气阀和备用补气阀进行调节。每个二次供水设备的调节由自适应控制器进行修正，整个系统的多个二次供水设备由远程控制中心的自适应控制装置统一调节控制多个自适应控制系统，以修正整个系统所有二次供水设备的供水。

[0023] 其中自适应控制器可以设置多个自适应滤波器，建立自适应滤波器逆向控制方法，其自适应滤波器的权系数可以通过自适应迭代程序不断迭代更新，从而可以提高控制精度和稳定性。

附图说明

[0024] 图1为本实用新型所述自适应远程自动控制二次供水系统结构示意图；

[0025] 图2为本实用新型所述远程控制中心结构示意图；

[0026] 其中，1-气压罐，2-水泵，3-电控系统，4-补气阀，5-备用水泵，6-备用补气阀，7-变

频控制器，8-止回阀，9-止气阀，10-自适应控制器。

具体实施方式

[0027] 为了使本实用新型的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本实用新型进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅用以解释本实用新型，并不用于限定本实用新型。

[0028] 自适应远程自动控制二次供水系统，包括多个二次供水设备，如图1所示，每个二次供水设备均包括气压罐1，所述气压罐1进水口通过水泵2连接市政管网自来水接口，所述气压罐1出水口连接各个用水点；其中，所述气压罐1进水口、气压罐1出水口和水泵2出水口均设置有流量阀和压力阀；所述气压罐1的顶部设有补气阀4。

[0029] 每个二次供水设备中还包括电控系统3，其连接至远程控制中心；所述电控系统3中设置有自适应控制器10，流量阀和压力阀均连接至所述自适应控制器10，所述自适应控制器10连接至远程控制中心，由自适应控制器10控制流量阀和压力阀，每个自适应控制器10的信息传输至远程控制中心，并由远程控制中心统一调控多个自适应控制器10。所述水泵2和补气阀4均连接所述电控系统3，由电控系统3控制水泵2和补气阀4的运转，电控系统3将信息传输至远程控制中心控制。

[0030] 所述气压罐1进水口还连接有备用水泵5，所述气压罐1顶部还设有备用补气阀6。所述备用水泵5和备用补气阀6均连接至所述电控系统3。在水泵2和/或补气阀4发生故障时，由电控系统3控制备用水泵5送水至气压罐1进水口，备用水泵5连接至市政管网自来水接口；由备用补气阀6给气压罐1补气。由电控系统控制备用水泵5和备用补气阀6的运转，并且电控系统3将信息传输至远程控制中心控制。

[0031] 所述水泵2和备用水泵5上均设置有变频控制器7，由变频控制器调节水泵2和备用水泵5的出水量，所述变频控制器7连接至所述自适应控制器10，变频控制器7由电控系统3的自适应控制器10控制。

[0032] 所述气压罐1进水口分别设有止回阀8和止气阀9，止回阀和止气阀分别止回气压罐中的水和气体，保证气压罐和整个设备的正常运行。

[0033] 所述远程控制中心包括采集装置、数据存储装置、故障分析装置、调节控制装置和自适应控制装置，所述采集装置连接至数据存储装置，所述数据存储装置同时连接故障分析装置、调节控制装置和自适应控制装置，所述故障分析装置还连接调节控制装置，所述调节控制装置还连接自适应控制装置；所述自适应控制装置连接至所述自适应控制器10，所述调节控制装置连接至所述电控系统3。其中采集装置采集多个二次供水设备的数据并传输至数据存储装置存储，故障分析装置和调节控制装置对数据存储装置的数据进行故障分析和调节控制，判断各个二次供水设备是否存在故障，并对多个二次供水设备进行统一调配控制。自适应控制装置收集多个自适应控制器的信息并传输至数据存储单装置存储，自适应控制装置连接到调节控制装置修正调节控制装置的控制。调节控制装置连接到每一个二次供水设备的电控系统，指示电控系统调节二次供水设备的各个部件协调运转。

[0034] 所述远程控制中心还设有远程报警装置和第一故障指示装置，所述故障分析装置还分别连接远程报警装置和第一故障指示装置，所述电控系统3也相应分别设有第二报警装置和第二故障指示装置，且所述远程报警装置连接第二报警装置，所述第一故障指示装

置连接第二故障指示装置。

[0035] 本实用新型的自适应远程自动控制二次供水系统，利用远程控制中心同时控制多个二次供水设备，并且可对多个二次供水设备之间进行统一调配控制，二次供水设备采用无负压供水设备，可直接串接在自来水管网上，无负压供水设备为全封闭作业，水与空气不直接接触，异物与杂质不能进入管网系统，保证了供水系统的水质安全。每个二次供水设备由电控系统统一控制，每个电控系统又将信息传输至远程控制中心，整个设备由远程控制中心统一控制调配，可节省资源，并提高供水能力和故障诊断能力，其中自适应控制器将检测数据与水泵的专家性能曲线进行比较与校正，最终将自身调整到一个最优的工作状态。

[0036] 其中在远程控制中心设置远程报警装置和第一故障指示装置，远程控制中心将信息传输至电控系统，电控系统设置第二故障指示装置。所有故障和报警由远程控制中心统一诊断，由于远程控制中心可监测多个二次供水设备，因而诊断能力强，在远程控制中心诊断出故障后再传输至故障点的电控系统，由电控系统的故障指示装置指示故障，便于维修。

[0037] 备用水泵和备用补气阀在原来的设备发生故障时，可以及时顶替作业，避免供水设备停运导致供水中断。备用水泵的出水口也设置流量阀和压力阀，并将信息传输至电控系统，在备用水泵使用时对备用水泵的出水流量进行控制。

[0038] 变频控制器由电控系统的自适应控制器控制，由变频控制器调节水泵的出水量，止回阀和止气阀分别止回气压罐中的水和气体，保证气压罐和整个设备的正常运行。

[0039] 在每个压力阀一侧设置压力传感器，由压力传感器感应的压力后将信息传输给压力阀对压力进行调节，在每个流量阀一侧设置流量传感器，由流量传感器感应的压力后将信息传输给流量阀对流量进行调节，在自调节可行范围内进行自调节，在自调节可行范围外，对水泵和备用水泵以及补气阀和备用补气阀进行调节。每个二次供水设备的调节由自适应控制器进行修正，整个系统的多个二次供水设备由远程控制中心的自适应控制装置统一调节控制多个自适应控制系统，以修正整个系统所有二次供水设备的供水。

[0040] 其中自适应控制器可以设置多个自适应滤波器，建立自适应滤波器逆向控制方法，其自适应滤波器的权系数可以通过自适应迭代程序不断迭代更新，从而可以提高控制精度和稳定性。

[0041] 本实用新型的自适应远程自动控制二次供水系统，远程自动控制系统通过在线传感器对二次供水现场设备运行工况和系统运行流量、压力等参数进行测量和数据采集；通过通信网关功能将设备工况状态和实时数据传输至远端控制室。远程数据交互基于工业以太网结构，实现远程数据可靠高速传输保障。开发远程自动控制系统，远程控制模式下远端控制器代替就地控制器对现场设备进行状态监视和运行控制，同时可以实现远程报警及故障指示。

[0042] 远程自动控制系统设计本地及远程模式采取热冗余工作机制，数据交互无故障时优先进行远程自动控制。远程自动控制系统可以实时掌握二次供水设备各工艺装置的运行工况，实现二次供水设备自动控制、远程诊断和维护，确保设备高效运行。将控制系统集成嵌入智慧化供水平台，形成二次供水设备与管理系统之间的传输层，实现设备运行数据、事故报警、控制指令等即时输送。

[0043] 在远程参数控制技术的基础上，建立自适应滤波器逆向控制方法，其自适应滤波器的权系数可以通过自适应迭代程序不断迭代更新，从而可以提高控制精度和稳定性。

[0044] 二次供水是指单位或个人将城市公共供水或自建设施供水经储存、加压，通过管道再供用户或自用的形式，因此，二次供水是高层供水的唯一选择方式。二次供水设施是否按规定建设、设计及建设的优劣直接关系到二次供水水质、水压和供水安全，与人民群众正常稳定的生活密切相关。

[0045] 二次供水设备，一般设在地上或地下室。有自来水的单位，运用该设备可以调度高峰用水量，增加水压，能在高峰用水时，满足大面积用水和高楼层用水。没自来水的单位、工厂或村庄，只需将该设备接通水源电源，即可得到安稳的水量水压，满足用水需要。二次供水设备由气压罐、水泵及电控系统三部分组成，其超卓利益是，不需缔造水塔，出资小、占地少，组织活络，建成投产快。选用水气自动调度、自动作业、节能与自来水自动并网，停电后仍可供水，调试后不需看守。广泛用于企业单位、立式无塔供水住宅区及村庄的出产、日子、作业供水。适用于供水户在5000户以内，日供水量在3000m^3以内场所，供水高度达100米以上。

[0046] 二次供水设备选用气压式供水。运用密封罐体，运用罐内高压气水压力抵达供水目的。具体作业是由水泵将水通过逆止阀压入罐体，使罐内气体遭到紧缩，压力逐渐增大。当压力抵达指定上限时电接点压力表通过控制柜使泵机自动接连。设备中的水压高于外界管网压力，自动送水至供水管网。当罐体内水位下降，变频恒压供水罐内气体膨涨压力减小到指定的下限方位时，电接点压力表通过控制柜使水泵重新启动。如此重复，使设备不断供水。当罐内气体缺少时，补气阀可自动补气。

[0047] 无负压供水设备可直接串接在自来水管网上，始末真空克制器及稳流补偿器中的检测设备来阻止市政管网不发作负压，可充分运用市政给水管网原有的压力，完结差多少，补多少，使无负压供水设备的选型减小，节省出资，一同在运用进程中也不会构成设备和动力的浪费。无负压供水设备为全封闭作业，水与空气不直接接触，异物与杂质不能进入管网系统，保证了供水系统的水质安全。

[0048] 无负压供水设备直接联接于自来水供水管网上，可充分运用自来水管网原有压力，而传统的供水办法将自来水放入水池中，压力变为零，再由零初步从头加压，构成能量的浪费，用水量越大，浪费的动力就越多；在节水方面，由于无负压供水设备选用的是全封闭系统，彻底解决了有水池、水泵、水箱的跑、冒、漏、滴等浪费水源的表象，也节省了守时清洗水池、水箱而构成的水资源的浪费；在节地方面，传统的供水办法需在室外或室内地下室设置贮水池、水泵房，在屋顶设置高位水箱、消毒间(有时由于水箱设置高度太低而须加设管道泵等加压设备)。而无负压供水设备占地小，且可多栋楼房二次供水合用，节省了这部分面积作为他用。

[0049] 故障泵屏蔽功用：当水泵出现故障时，自动屏蔽故障泵并令其直接退出运作系统，由备用泵顶替作业。

[0050] 主动维护功用：有过载、过流、短路、缺相、超压、欠压或缺水停机等主动维护功用。

[0051] 二次设备水泵一般是按供水系统在设计时的最大工况需求来考虑的，而用水系统在实际使用中有很多时间不一定能达到用水的最大量，一般用阀门调节增大系统的阻力来节流，造成电机用电损失，而采用变频器可使系统工作状态平缓稳定，通过改变转速来调节用水供应，并可通过降低转速节能收回投资。

[0052] 以上所述仅为本实用新型的优选实施例而已，并不用于限制本实用新型，对于本

领域的技术人员来说，本实用新型可以有各种更改和变化。凡在本实用新型的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本实用新型的保护范围之内。

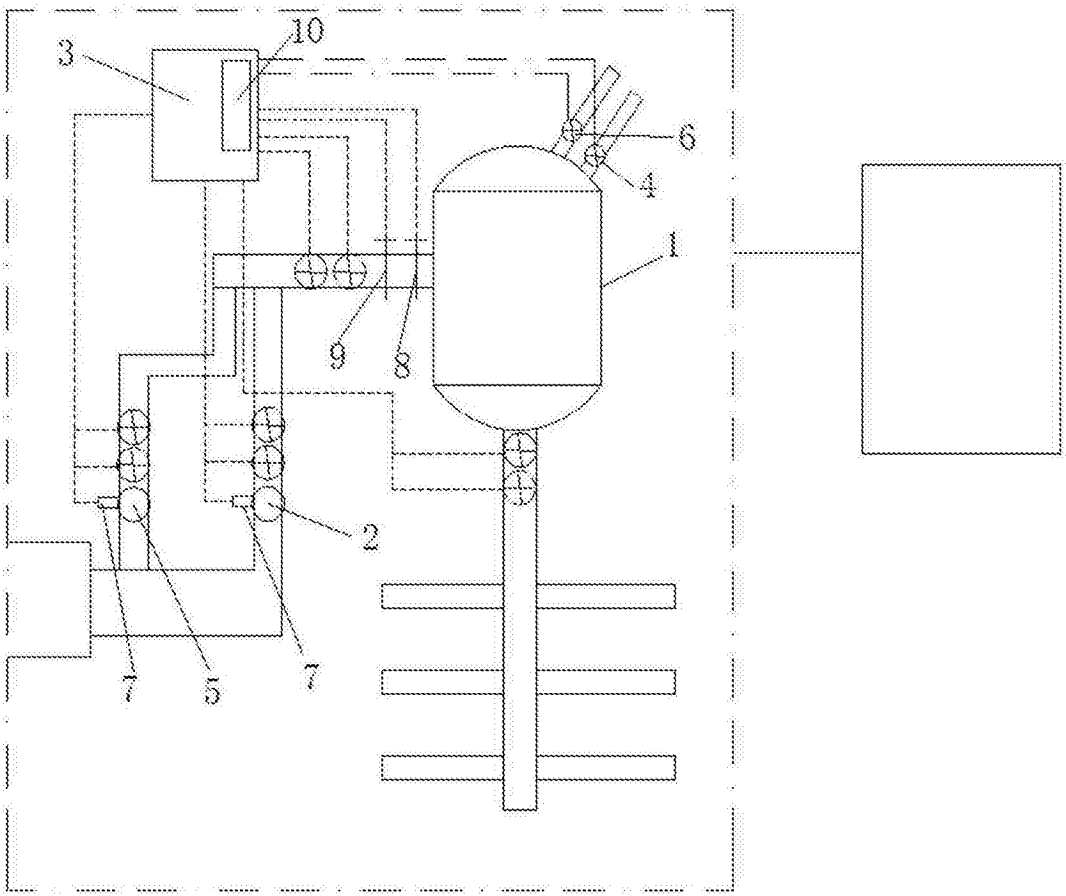


图1

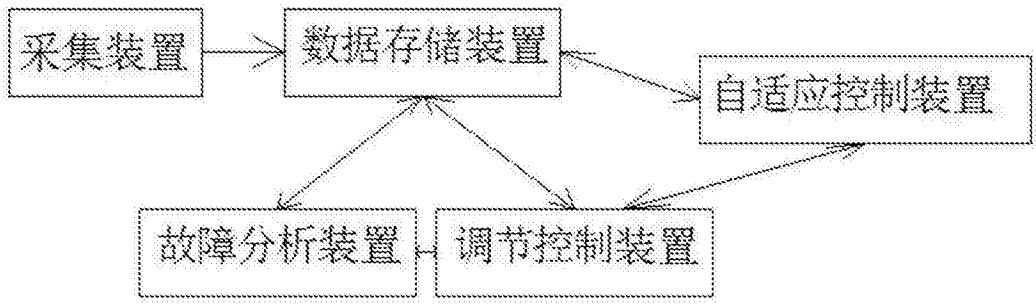


图2