



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110632904 A

(43)申请公布日 2019. 12. 31

(21)申请号 201910883168.4

(22)申请日 2019.09.18

(71)申请人 内蒙古祺迪科技有限公司
地址 010000 内蒙古自治区呼和浩特市回民区星河御园小区1单元1403室

(72)发明人 宋亮 闵锐 张春源 彭建东
郭乾 郭彩红

(51)Int.Cl.
G05B 19/418(2006.01)

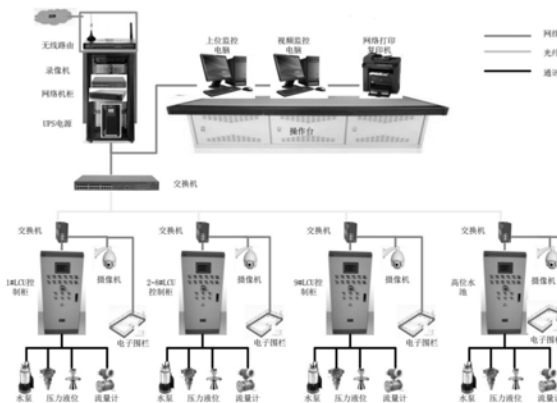
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

自动化供水系统的控制方法

(57)摘要

本发明提供一种自动化供水系统的控制方法,采用分层分布式控制技术,包括:集中自控控制系统,包括PLC现场控制设备和上位机集中管理系统,所述上位机集中管理系统也即总控中心,设置于管理房内;水源井,用于提供水源;所述水源井包括自动化监控系统,包括:每眼水源井配置由一台水源井终端LCU控制柜,控制柜内应包括水泵变频器、空开、接触器、互感器等电气一次元器件,同时包括PLC、工业以太网交换机、光端机/光电转换器、硬盘录像机等控制及视频设备。还包括就地设备监控终端,位于调压阀室,实现对调流调压阀室的视频监视功能,且将所有视频监测数据实时上传到总控中心。



1. 一种自动化供水系统的控制方法,采用分层分布式控制技术,其特征在于,包括:

集中自控控制系统,包括PLC现场控制设备和上位机集中管理系统,所述上位机集中管理系统也即总控中心,设置于管理房内;

水源井,用于提供水源;所述水源井包括自动化监控系统,包括:每眼水源井配置由一台水源井终端LCU控制柜,作为PLC现场控制设备,控制柜内应包括水泵变频器、空开、接触器、互感器电气一次元器件,同时包括PLC、工业以太网交换机、光端机/光电转换器、硬盘录像机及视频设备;

就地设备监控终端,位于调压阀室,实现对调流调压阀室的阀门监控、以及视频监控功能,且将所有视频监测数据实时上传到总控中心;

智能控制单元,实现各管线监测点的检测监视和数据通讯。

2. 根据权利要求1所述的一种自动化供水系统的控制方法,其特征在于:

所述水源井和高位水池的控制设备包括机组和水泵,每台机组配置一台机组就地控制柜LCU,用于机组就地控制操作;所述机组用于控制和驱动水泵运转输水。

3. 根据权利要求1所述的一种自动化供水系统的控制方法,其特征在于:

所述机组启停控制如下:以水源井液位应作为机组启动条件,当水源井液位低于启动液位,机组不予启动;此外,水源井液位、高位水池液位应作为机组停泵判据,在机组运行过程中,当水源井液位低于停泵液位,或高位水池液位高于设定值,水源井内机组应停止运行;水源井所有监控数据信号通过光缆通道上传至集中控制中心。

4. 根据权利要求3所述的一种自动化供水系统的控制方法,其特征在于:

水源井的监控数据包括:水源井液位,通过投入式液位计进行实时测量;

水泵出口压力,通过智能压力传感器测量获得;

水泵出口流量,通过电磁流量计测量获得;

总管出口压力,通过电磁流量计测量获得;

总管出口流量,通过电磁流量计测量获得。

高位水池传输范围包括:高位水池液位,通过智能雷达液位计测量获得;

调流调压室控制的参数包括:调流调压阀门开度,调流调压阀前、阀后压力,调流调压阀出口流量。

5. 根据权利要求1所述的一种自动化供水系统的控制方法,其特征在于:

管线测压系统在线检测管线沿线25个测压点;压力数据通过智能压力传感器采集上传到无线RTU设备,利用无线传输网络传至总控中心,供电采用光伏电池板及蓄电池供电。

6. 根据权利要求1所述的一种自动化供水系统的控制方法,其特征在于:

分水口调流调压阀自带一个控制箱,已配置了以太网接口;PLC控制箱内加装1个信号隔离器,将流量计流量信号隔离引出2路信号,1路接入分水口PLC,一路接至调流调压阀;调流调压阀室PLC控制箱用于监控调流调压装置、进口流量及出口压力,并将监控信号通过RTU站利用无线传输网络传至总控中心。

7. 根据权利要求1所述的一种自动化供水系统的控制方法,其特征在于:

使用户端方便查看实时记录,以前的历史记录,使控制站的无人值守提供全面的硬件保障。

8. 根据权利要求1所述的一种自动化供水系统的控制方法,其特征在于:

系统能够执行远程控制,以及定时巡检。

9. 根据权利要求1所述的一种自动化供水系统的控制方法,其特征在于:
发生非正常情况,启动有等级的响应预案,中央控制室声光报警。

10. 根据权利要求1所述的一种自动化供水系统的控制方法,其特征在于:

通过上位机的组态实现系统管理、数据监测、运行状态监测、电流、盗警、事故报警、设备遥控起停,通过传感器的信号反应了压力,液位的情况;系统参数管理、设置,运行报表、统计分析图形曲线设计、打印,设备监护、管理,优化调度;实现所有设备的现场开、停操作及远方开、停操作的控制;调度控制中心使用对厂内各个设备进行实时监控,并有信号报警和联锁等设施以保证生产正常运行;生产的过程自动控制采用独立控制,即设备控制层PLC各个子站与上位监控计算机相互独立,不依靠上位机独立运行,保证了生产过程的独立性和安全性。

自动化供水系统的控制方法

技术领域：

[0001] 本发明属于供水领域，尤其涉及一种自动控制供水系统。

背景技术：

[0002] 水资源已经成为21世纪的热点话题，水是一种特殊的、不可替代的资源，同时水也是一种可重复使用、可再生的资源。随着社会的不断进步与发展，我国水资源空间分布不均匀的问题日益成为我国社会经济发展的重要制约因素。随建筑物高层智能化技术进步，社会经济的迅速发展，人们对供水质量和供水系统可靠性的要求不断提高，当水源井距离用水用户位置较远时，供水稳定性是长距离输水系统目前需要解决的问题。

发明内容：

[0003] 本发明的目的是面对现有技术中存在的上述问题，针对水源井及长距离输水系统的特点，按照以“总控集中监控为主，分散监测为辅”的原则，提供一种自动化供水系统的控制方法，包括：

[0004] 自动化供水系统，采用分层分布式控制技术，包括：

[0005] 集中自控控制系统，包括PLC现场控制设备和上位机集中管理系统，所述上位机集中管理系统也即总控中心，设置于管理房内；

[0006] 水源井，用于提供水源；所述水源井包括自动化监控系统，包括：每眼水源井配置由一台水源井终端LCU控制柜，控制柜内应包括水泵变频器、空开、接触器、互感器等电气一次元器件，同时包括PLC、工业以太网交换机、光端机/光电转换器、硬盘录像机等控制及视频设备。

[0007] 还包括就地设备监控终端，位于调压阀室，实现对调流调压阀室的视频监视功能，且将所有视频监测数据实时上传到总控中心

[0008] 进一步的，控制系统包括总控中心，各监控分站和工业电视监视。

[0009] 进一步的，各泵站的控制信号及工业电视监视信号全部由光纤及无线传输。

[0010] 进一步的，控制系统有一套完整的自诊断功能，可以在运行中自动地诊断出系统的任何一个部件是否出现故障，并且在监控软件中及时、准确地反映出故障状态、故障时间、故障地点、及相关信息；在系统发生故障后，I/O的状态应返回到系统工艺要求预设置的状态上。报警时可以语音、图像显示等功能实现。

[0011] 进一步的，系统具有实时数据采集、处理及多种显示功能。

[0012] 进一步的，设备装置的启、停及联动运转均可由中央控制室远程操纵。

[0013] 有益效果：

[0014] 本发明供水集中控制系统的设计原则充分体现系统的可靠性、先进性、开放性、可扩展性、经济性，满足设备运行、有效获得监测、监控、信息管理分析等需要，同时还考虑该系统近、远期的发展，产品的技术更新与升级换代，售后服务、传输接口等多方面的因素。系统采用分布式控制，结构合理，信息共享，实现提高指挥效率，达到减人提效的目的。系统的

设计以实现“现场无人职守,分站少人值班”为目的。解决就地控制存在的事故隐患,减少各设备之间相互脱节、无法充分发挥效率的缺点。实现就地无人操作,仅设备巡检人员。保证整个系统运行可靠、故障率低、维护方便和修改灵活。系统具有灵活和可靠的控制功能,简单实用,易于掌握,人机界面友好,系统结构合理,便于系统的扩展。

附图说明:

[0015] 图1为水源井和高位水池的监控系统拓扑图。

[0016] 图2为输水管线在线无线监控网络拓扑图。

[0017] 图3为水源井工作原理示意图。

[0018] 图4为在线管线检测点示意图。

具体实施方式:

[0019] 下面结合附图对本发明的技术方案进行清楚、完整的描述,显然所描述的实施例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做出创造性劳动的前提下所获的所有其他实施例,都属于本发明的保护范围。

[0020] 自动化供水系统,采用分层分布式控制技术,包括:

[0021] 集中自控控制系统,包括PLC现场控制设备和上位机集中管理系统,所述上位机集中管理系统也即总控中心,设置于管理房内;

[0022] 水源井,用于提供水源;所述水源井包括自动化监控系统,包括:每眼水源井配置由一台水源井终端LCU控制柜,控制柜内应包括水泵变频器、空开、接触器、互感器等电气一次元器件,同时包括PLC、工业以太网交换机、光端机/光电转换器、硬盘录像机等控制及视频设备。

[0023] 还包括就地设备监控终端,位于调压阀室,实现对调流调压阀室的视频监视功能,且将所有视频监测数据实时上传到总控中心

[0024] 还包括,智能控制单元,实现各现场控制设备的操作、控制、监视和数据通讯。

[0025] 进一步的,使用户端方便查看实时记录,以前的历史记录,使控制站的无人值守提供全面的硬件保障,明确中心系统功能;

[0026] 进一步的,可远程控制执行,以及定时巡检等功能;

[0027] 进一步的,发生非正常情况,启动有等级的响应预案,中央控制室声光报警。

[0028] 进一步的,本发明的系统采用开放式的监控系统,即系统采用全开放式、关系型、面向对象系统结构,支持不同计算厂家的硬件在同一网络中运行,并支持实时多任务,多用户的操作系统。主要用于集中控制系统的运行操作、监视管理。控制系统不仅有可靠的硬件设备,还应有功能强大,运行可靠,界面友好的系统软件、应用软件、编程软件和控制软件。

[0029] 进一步的,本发明的系统依据集中监测为主,分散控制为辅的基本原则,通过上位机的组态实现系统管理、数据监测、运行状态监测、电流、盗警、事故报警、设备遥控起停,通过传感器的信号反应了压力,液位的情况等。系统参数管理、设置,运行报表、统计分析图形曲线设计、打印,设备监护、管理,优化调度,体现系统的智能化。实现所有设备的现场开、停操作及远方开、停操作的控制。本发明在调度控制中心使用对厂内各个设备进行实时监控,并有信号报警和联锁等设施以保证生产正常运行。生产的过程自动控制采用独立控制,即

设备控制层PLC各个子站与上位监控计算机相互独立,可以不依靠上位机独立运行,保证了生产过程的独立性和安全性。

[0030] 本发明控制系统的网络部分将系统的电量及非电量测控系统纳入监控后台以实现统一的监控。自动化系统集中监控网监控系统是水源井自动化生产和管理的重要组成部分,提供大容量、高速、易于扩展、高可靠、标准化、开放性好、安全性好的优化网络方案,采用当前使用的成熟网络结构,结合本工程的工艺系统规模,要求合理组建网络和分配网络负荷,来实现水源井控制系统集中监控。网络结构使用客户机/服务器分布式网络结构及交换机技术,提高网络的可靠性、灵活性,并为网络的连接可扩展提供方便。提供的系统应易于组态,易于使用,易于扩展,具有诊断功能,具有高度的可靠性,系统内任一分系统发生故障,均不影响整个系统的正常工作,系统的参数、报警和自诊断功能均可集中在显示屏上显示和在打印机上打印。

[0031] 进一步的,对所述水源井进行自动控制的方法如下:

[0032] 水源井水泵机组运行工况描述:

[0033] 参见图1、图3,水源井和高位水池的监控系统拓扑图如图1所示。

[0034] 水源井和高位水池的控制设备包括机组和水泵,每台机组配置一台机组就地控制柜LCU,用于机组就地控制操作;所述机组用于控制和驱动水泵运转输水;

[0035] 所述机组启停控制如下:以水源井液位应作为机组启动条件,当水源井液位低于启动液位,机组不予启动;此外,水源井液位、高位水池液位应作为机组停泵判据,在机组运行过程中,当水源井液位低于停泵液位,或高位水池液位高于设定值,水源井内机组应停止运行。此外,为了便于统一监控管理,水源井所有监控数据信号通过光缆通道上传至集中控制中心。

[0036] 水源井的监控数据包括:水源井液位,通过投入式液位计(0-100米)进行实时测量;

[0037] 水泵出口压力,通过智能压力传感器测量获得;

[0038] 水泵出口流量,通过电磁流量计测量获得;

[0039] 总管出口压力,通过电磁流量计测量获得;

[0040] 总管出口流量,通过电磁流量计测量获得。

[0041] 高位水池传输范围包括:高位水池液位,通过智能雷达液位计测量获得;

[0042] 具体的,根据本发明的一个实施例,水源井0#-8#分别配备一台终端就地LCU控制柜机柜,该柜现场采用变频控制启动,柜内PLC采集水泵运行状态,通过0-100米投入式液位计实施监测水井液位并采集上传,PLC依据采集液位控制水泵启停,同时采集水泵电流、频率、出水压力流量,配电数据通过串口服务器采集上传到交换机,实施就地控制;通过光纤到管理房总控中心,通过上位机实施监测控制运行,实现远程控制。同时每个水井房安装一台智能红外摄像机,通过LCU柜交换机实施上传监控图像到管理房总控中心。在管理房通过光纤通讯同时监控0-8#水源井运行。可选的,0-8#水源井、配电、图像运行数据通过4G无线路由器传输到总控中心。

[0043] 进一步的,本发明的输水管线控制如下。

[0044] 参见图2、图4,输水管线在线无线监控网络拓扑图如图2所示。

[0045] 调流调压室控制的参数包括:调流调压阀门开度,调流调压阀前、阀后压力,调流

调压阀出口流量；

[0046] 参见图1,管线测压系统在线检测管线沿线25个测压点;压力数据通过智能压力传感器采集上传到无线RTU设备,利用无线传输网络传至总控中心,供电采用光伏电池板及蓄电池供电。

[0047] 可选的,分水口调流调压阀自带一个控制箱,已配置了以太网接口。PLC控制箱内加装1个信号隔离器,将流量计流量信号隔离引出2路信号,1路接入分水口PLC,一路接至调流调压阀。调流调压阀室PLC控制箱用于监控调流调压装置、进口流量及出口压力,并将监控信号通过RTU站利用无线传输网络传至总控中心。

[0048] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

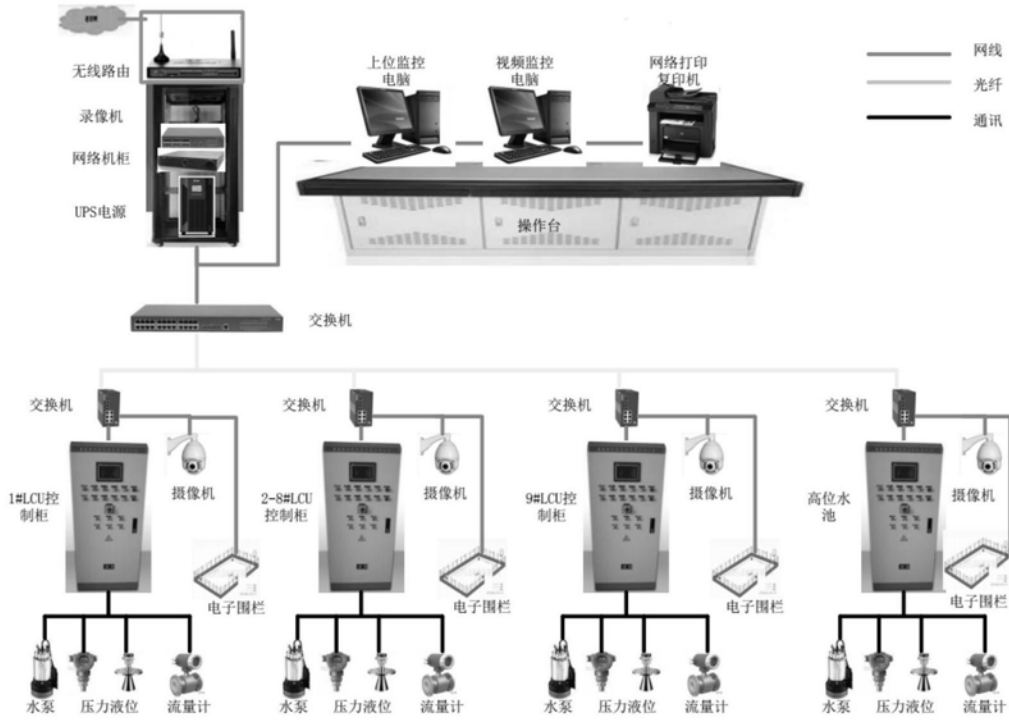


图1

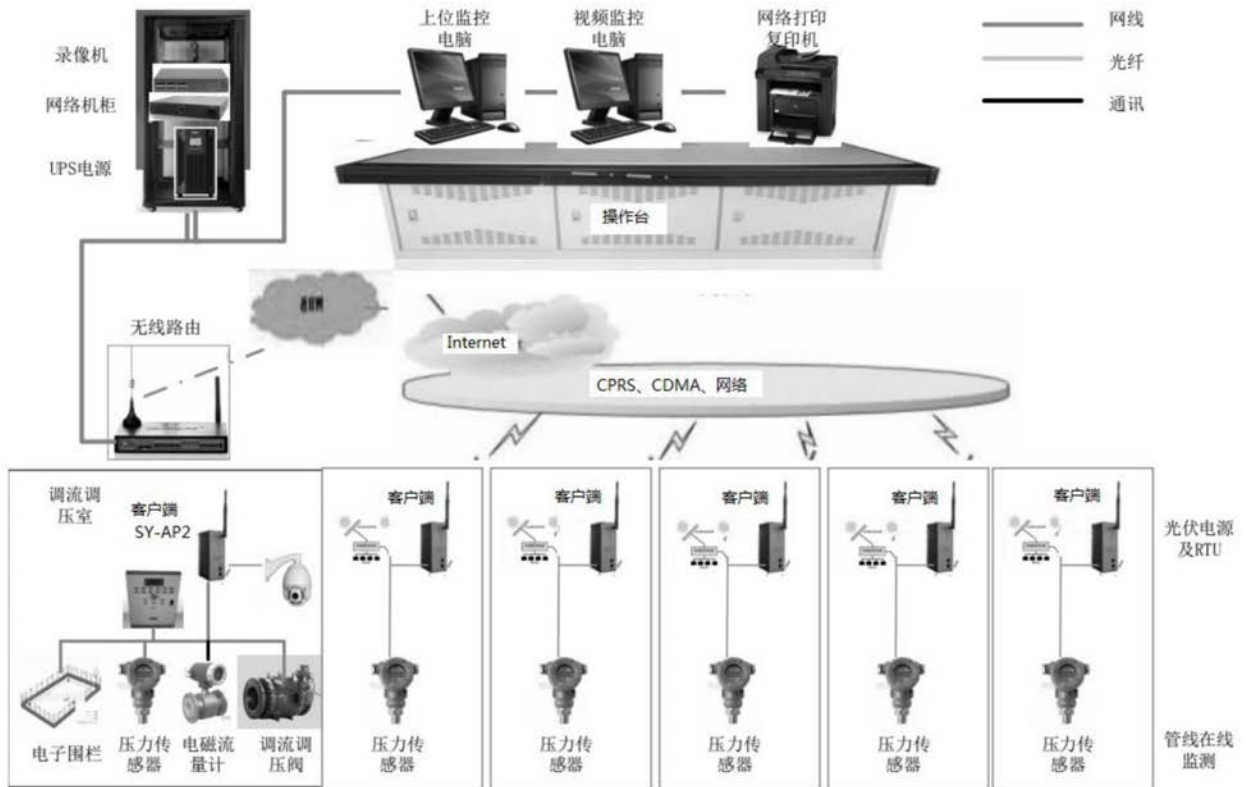


图2

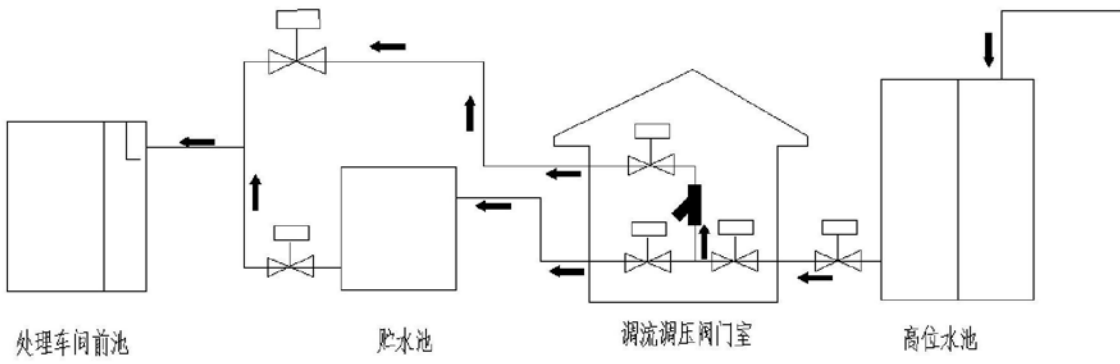


图3

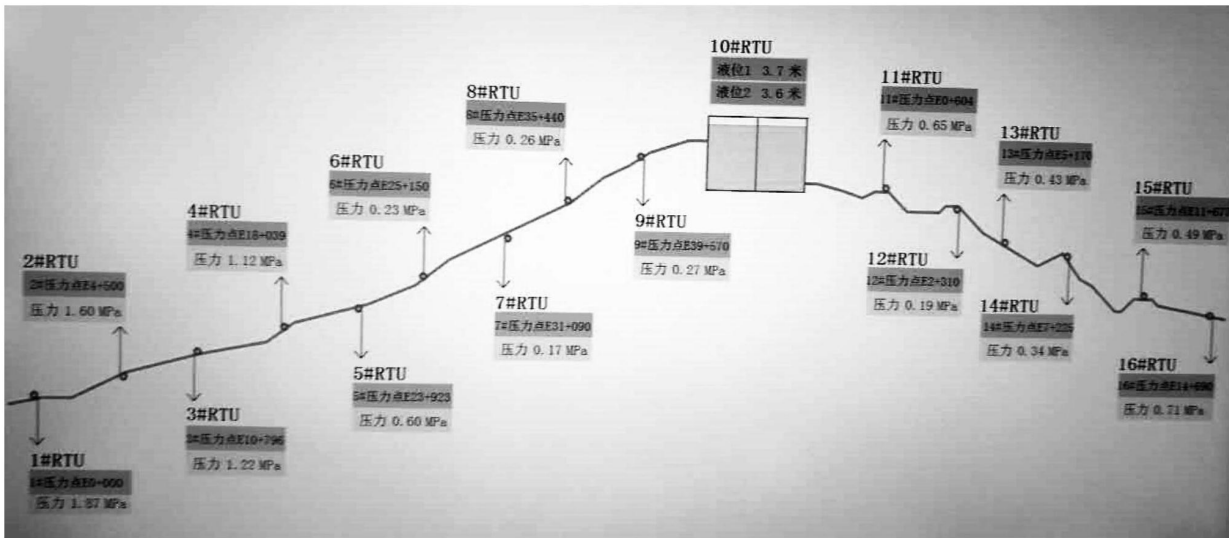


图4