



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116046296 A

(43) 申请公布日 2023. 05. 02

(21) 申请号 202211738616.X

(22) 申请日 2022.12.31

(71) 申请人 天津大学

地址 300350 天津市津南区海河教育园雅
观路135号天津大学北洋园校区

(72) 发明人 燕翔 白志刚 刘铭劼 吴昊
韩庆华

(74) 专利代理机构 天津市北洋有限责任专利代
理事务所 12201

专利代理师 刘子文

(51) Int. Cl.

G01M 3/28 (2006.01)

G01M 3/04 (2006.01)

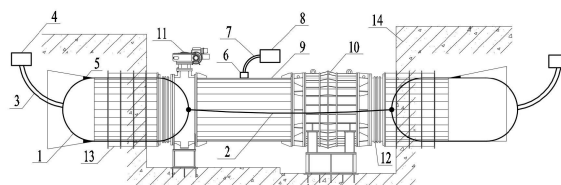
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种大型封闭管道的局部密封检测装置及
方法

(57) 摘要

本发明公开一种大型封闭管道的局部密封检测装置及方法,检测装置包括管道、通过连接缆绳相连的两个气囊,两个气囊分别设置于管道的上游和下游,气囊上均通过通气管连接有打气泵,气囊充满气后与管道内壁之间设置有橡胶密封圈;管道上通过开关阀与通水管的一端连接,通水管的另一端连接有打水泵。检测方法及采用的辅助装置需具备快速、高效、可重复使用能力,不破坏、不改变原有管道,安全可靠,成本低廉。



1. 一种大型封闭管道的局部密封检测装置,包括管道,其特征在于,所述局部密封检测装置包括通过连接缆绳相连的两个气囊,两个气囊分别设置于管道的上游和下游,所述气囊上均通过通气管连接有打气泵,所述气囊充满气后与管道内壁之间设置有橡胶密封圈;所述管道上通过开关阀与通水管的一端连接,通水管的另一端连接有打水泵。

2. 根据权利要求1所述大型封闭管道的局部密封检测装置,其特征在于,所述管道上还设有贯流潜水泵、蝶阀、伸缩节和预埋法兰。

3. 一种大型封闭管道的局部密封检测方法,其特征在于,包括以下步骤:

(1) 将两个气囊通过连接缆绳连接,两个气囊均处于未充气的干瘪状态;

(2) 将两个气囊运送到管道的上、下游,并分别放置于预先设定的待测试点位;

(3) 通过打气泵与通气管给上、下游的两个气囊进行充气,使气囊鼓起,并逐渐与管道内壁贴合;

(4) 在气囊与管道内壁完全贴合前,在气囊与管道内壁之间加装橡胶密封圈,并继续充气;

(5) 直至气囊内气压达到测试条件,且橡胶密封圈与气囊及管道内壁完全贴合后,停止打气,关闭打气泵,并保持气囊内部压力;

(6) 打开开关阀,通过打水泵与通水管将水体注入管道内部,持续打水直至水体全部蓄满;继续通过打水泵打水增压,直至水压达到检测要求,停止加压,关闭开关阀,保持压力;

(7) 同时观察管道内水压与气囊内气压是否有衰减;当上述压力都维持稳定后,通过肉眼识别管道内各个部件的连接部位是否出现渗水、漏水现象,若有渗水漏水现象,则需及时发现漏水点,判别漏水原因,并进行整改;

(8) 检测完毕后,打开开关阀,减小管道内水体压力;逐渐排出气囊内气体,气囊萎缩过程中管道内水体通过两侧自然排干;

(9) 当气囊完全干瘪后,通过一侧即可抽出重复使用。

一种大型封闭管道的局部密封检测装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及水利工程、市政工程、试验技术等领域,尤其涉及一种高效快捷的大型封闭管道的局部密封检测装置及方法。

背景技术

[0002] 输水管道广泛应用于防旱排涝、输水灌溉、引水发电等各类水利工程、市政工程当中;当然,随着试验技术的不断发展,管道也逐渐成为水利、港口、机械等重要研究领域实验装置中不可或缺的重要组成部分。管道与其配套的泵、阀等设备共同组成输水系统,通常管道与管道之间、管道与泵阀之间通过法兰盘及橡胶圈等进行密封连接,而其相互之间连接的质量将成为后期输水管道高效、稳定运行的关键。因此,在正式运行之前,管道(尤其是管道与其他部件的连接部位)的密封检测尤为重要。

[0003] 目前,管道密封的检测通常都是整个工程完工之后进行。工程完工后,将液体(水体、气体或其他液体)注入整套管道系统中,打压至目标压力后,再进行密封情况检测。不过上述方式存在如下问题:工程完工后才可检测渗漏点,若需拆除,则出现返工,成本增加,工期延长;若系统较为复杂,则不易发现漏点,也不易判断渗漏原因。因此,若能在施工过程中随工序及时进行局部连接部位的密封检测,则会极大提升施工与检测效率,避免返工,并有效提升连接部件的防渗可靠性,且漏点的处理具备充足的时间与空间作业面。当然,在进行局部检测时,因为整个管道系统并未完全封闭完成,则需要一些辅助装置进行局部密封,才可进行检测工作。而这些所选用的辅助装置既不能破坏或改变原有管道内壁,又需要具备测试的灵活性与良好的经济性。

[0004] 为此,针对上述问题,有必要提出一套针对大型封闭管道的局部密封检测装置及方法。

发明内容

[0005] 本发明的目的是为了克服现有技术中的不足,提供一种快速、高效、经济的针对大型封闭管道的局部密封检测装置及方法,其检测过程不破坏、不改变原有结构,且可重复利用,安全可靠,成本低廉。

[0006] 本发明的目的是通过以下技术方案实现的:

[0007] 一种大型封闭管道的局部密封检测装置,包括管道,所述局部密封检测装置包括通过连接缆绳相连的两个气囊,两个气囊分别设置于管道的上游和下游,所述气囊上均通过通气管连接有打气泵,所述气囊充满气后与管道内壁之间设置有橡胶密封圈;所述管道上通过开关阀与通水管的一端连接,通水管的另一端连接有打水泵。

[0008] 进一步的,所述管道上还设有贯流潜水泵、蝶阀、伸缩节和预埋法兰。

[0009] 本发明还提供一种大型封闭管道的局部密封检测方法,包括以下步骤:

[0010] (1)将两个气囊通过连接缆绳连接,两个气囊均处于未充气的干瘪状态;

[0011] (2)将两个气囊运送到管道的上、下游,并分别放置于预先设定的待测试点位;

[0012] (3) 通过打气泵与通气管给上、下游的两个气囊进行充气,使气囊鼓起,并逐渐与管道内壁贴合;

[0013] (4) 在气囊与管道内壁完全贴合前,在气囊与管道内壁之间加装橡胶密封圈,并继续充气;

[0014] (5) 直至气囊内气压达到测试条件,且橡胶密封圈与气囊及管道内壁完全贴合后,停止打气,关闭打气泵,并保持气囊内部压力;

[0015] (6) 打开开关阀,通过打水泵与通水管将水体注入管道内部,持续打水直至水体全部蓄满;继续通过打水泵打水增压,直至水压达到检测要求,停止加压,关闭开关阀,保持压力;

[0016] (7) 同时观察管道内水压与气囊内气压是否有衰减;当上述压力都维持稳定后,通过肉眼识别管道内各个部件的连接部位是否出现渗水、漏水现象,若有渗水漏水现象,则需及时发现漏水点,判别漏水原因,并进行整改;

[0017] (8) 检测完毕后,打开开关阀,减小管道内水体压力;逐渐排出气囊内气体,气囊萎缩过程中管道内水体通过两侧自然排干;

[0018] (9) 当气囊完全干瘪后,通过一侧即可抽出重复使用。

[0019] 与现有技术相比,本发明的技术方案所带来的有益效果是:

[0020] 1. 本发明检测装置及方法采用上、下游双气囊配合橡胶密封圈和连接缆绳的方式实现了管道的临时封闭进行局部检测,具有显著的有益效果。首先,采用上下游双气囊配合橡胶密封圈的设计,可有效密封局部管道,且无需加装其他密封装置,安装、检测、拆卸过程十分便利快捷,所有部件均可重复利用,且不会对原有管道边壁造成损坏;其次,上、下游双气囊之间采用连接缆绳连接,可保证上、下游气囊在工作过程当中始终成为一个整体,在检测过程中,一侧气囊是另一侧气囊的安全保证,当存在管道内检测压力不均衡时,一侧气囊会给另一侧气囊提供支撑反力,保证另一侧气囊不会因为压力不均而直接弹出造成安全隐患;再次,气囊压力可以灵活调节,通过调节气囊的压力,可以实现管道不同压力条件下的检测,使其检测压力范围大,灵活度增强;此外,上述检测方法采用的设备、部件等设计建造简单,成本低廉,应用前景十分可观。

[0021] 2. 该检测装置及方法具备快速、高效、可重复使用能力,不破坏、不改变原有管道,安全可靠,成本低廉。

附图说明

[0022] 图1是具体实施例中某大型封闭管道的局部密封检测装置的结构示意图。

[0023] 附图标记:1-气囊,2-连接缆绳,3-通气管,4-打气泵,5-橡胶密封圈,6-开关阀,7-通水管,8-打水泵,9-管道,10-贯流潜水泵,11-蝶阀,12-伸缩节,13-预埋法兰,14-混凝土基础。

具体实施方式

[0024] 以下结合附图和具体实施例对本发明作进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0025] 如图1所示,本实施提供的一种大型封闭管道的局部密封检测装置,包括气囊1、连

接缆绳2、通气管3、打气泵4、橡胶密封圈5、开关阀6、通水管7、打水泵8、管道9等部件共同完成。其中,气囊1在管道9的上、下游个设置一个,大小根据管道9的实际尺寸进行确定,本实施例中气囊直径为1.6m;上、下游两个气囊1之间通过连接缆绳2进行连接,缆绳长度5m;每个气囊1的外端均设置通气管3,通气管3连接外部打气泵4;上、下游两个气囊1外侧与所检测的管道9内壁(或预埋法兰13边壁)之间紧密连接,并设置橡胶密封圈5保证密封性能;在所测试的管道9外侧设置开关阀6,开关阀6外侧连接通水管7,通水管7与打水泵8之间连接。

[0026] 基于上述检测装置,本实施例还提供一种大型封闭管道的局部密封检测方法,该方法针对水利工程、市政工程、试验装置中大型的管道、阀门的连接部分进行检测的通用方法,本实施例的待测管道上还设有贯流潜水泵10、蝶阀11、伸缩节12和预埋法兰13等,检测流程如下:

[0027] (1)将上、下游气囊1通过连接缆绳2连接,上、下游气囊1不充气,且处于干瘪状态;

[0028] (2)将气囊1运送到待测管道的测试点位,并进行精确定位;

[0029] (3)通过打气泵4与通气管3管给上、下游气囊1进行充气,使其鼓起,并逐渐与预埋法兰13边壁贴合;

[0030] (4)在气囊1与预埋法兰13边壁完全贴合前,加装橡胶密封圈5,并继续充气;

[0031] (5)直至气囊1内气压达到测试条件,且橡胶密封圈5与气囊1及预埋法兰13边壁完全贴合后,停止打气,关闭打气泵4,并保持气囊1内部压力维持在 $0.3\text{kg}/\text{cm}^2$;

[0032] (6)打开开关阀6,通过打水泵8与通水管7将水体注入测试管道9内部,持续打水直至水体全部蓄满,随后继续打压,直至水压达到 $1.2\text{kg}/\text{cm}^2$ 后,停止加压,关闭开关阀6,保持压力;

[0033] (7)同时观察管道9内水压与气囊1内气压是否有衰减;当上述压力都维持稳定后,通过肉眼识别管道9、贯流潜水泵10、蝶阀11、伸缩节12、预埋法兰13各个部件的连接部位是否出现渗水、漏水现象,若有渗水漏水现象,则需要及时发现漏水点,判别漏水原因,并进行整改;

[0034] (8)检测完毕后,打开开关阀6,减小管道6内水体压力;逐渐排出气囊1内气体,气囊萎缩过程中管道6内水体通过两侧自然排干;

[0035] (9)当气囊1完全干瘪后,通过一侧即可抽出重复使用。

[0036] 上述实施例为一个大型的造流实验水槽,最大流量可达到 $4.5\text{m}^3/\text{s}$,管道9、贯流潜水泵10、蝶阀11、伸缩节12、预埋法兰13各个部件内径均为1.6m,预埋法兰13嵌入式预埋在混凝土基础14内,与混凝土基础14成为一个整体。

[0037] 本发明并不限于上文描述的实施方式。以上对具体实施方式的描述旨在描述和说明本发明的技术方案,上述的具体实施方式仅仅是示意性的,并不是限制性的。在不脱离本发明宗旨和权利要求所保护的范围情况下,本领域的普通技术人员在本发明的启示下还可做出很多形式的具体变换,这些均属于本发明的保护范围之内。

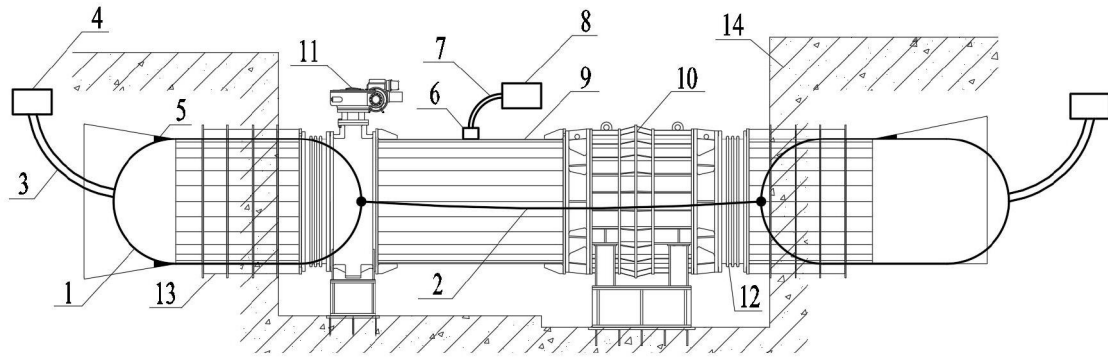


图1