



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112945124 A

(43) 申请公布日 2021.06.11

(21) 申请号 202110322901.2

(22) 申请日 2021.03.26

(71) 申请人 沈阳国仪检测技术有限公司
地址 110000 辽宁省沈阳市大东区北海街
242号

(72) 发明人 时会强 李中宇 张文博 张盼
李琳 周国运 孙越

(74) 专利代理机构 沈阳科威专利代理有限责任
公司 21101

代理人 张琇

(51) Int. Cl.

G01B 11/16 (2006.01)

G01M 13/00 (2019.01)

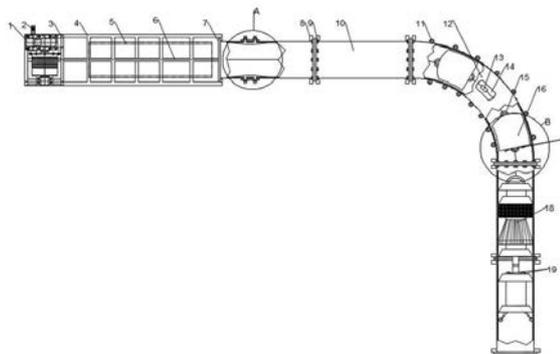
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

一种检测管道内检测器性能的综合检测试验机

(57) 摘要

一种检测管道内检测器性能的综合检测试验机,涉及管道内检测器领域。该测试验机包括模拟管道组件和依次连接在一起的牵引机、拉力传感器、3D弯头管壁支撑装置和管道内检测器、拉力监控系统、管道应力监控系统和影像监控系统,该试验机利用3D弯头管壁支撑装置防止牵引过程中产生的旋转力并保证牵引力施加在管道内检测器的中心;利用设置在直通管道内的变形件对管道内检测器是否会因管道变形问题引起通行障碍进行监测,通过拉力传感器,对管道内检测器在管道中受拉情况进行全面监控;通过应力监控系统,分析管道内检测器在管道中的应力集中点;通过变形影像监控系统,实时获取管道内检测器的变形状态,该试验机具有结构简单、方便、易操作的优点。



1. 一种检测管道内检测器性能的综合检测试验机, 其特征在于, 包括模拟管道组件、牵引机、第一支撑固定架、管道内检测器、拉力传感器及3D弯头管壁支撑装置, 所述的模拟管道组件包括直通管道和与直通管道相连接的3D弯头管道, 其中直通管道与第一支撑固定架连接, 牵引机利用牵引机加强架安装在第一支撑固定架上, 所述的牵引机利用钢丝绳依次与拉力传感器、3D弯头管壁支撑装置连接, 3D弯头管壁支撑装置利用万向轮与管道内检测器连接并使管道内检测器的运动始终保持在管道中心不偏离, 管道内检测器在牵引机的牵引力作用下在模拟管道组件内行走, 利用拉力传感器对管道内检测器在管道中所承受阻力的大小进行监控, 在管道内检测器上还连接无线摄像器和充电式无线摄像器用于采集管道内检测器的状态进行监测, 在3D弯头管道外壁还粘接有用于检测管道应力集中点的应力片。

2. 如权利要求1所述的检测管道内检测器性能的综合检测试验机, 其特征在于, 还包括接受托盘, 所述的接受托盘或可拆卸的安装在管道入口或可拆卸的安装在管道出口。

3. 如权利要求1所述的检测管道内检测器性能的综合检测试验机, 其特征在于, 所述的变形件相对的设置于直通管道内壁, 由固定螺栓和变形楔块构成, 固定螺栓穿过直通管道上的限位孔后由压紧螺帽进行固定。

4. 如权利要求3所述的检测管道内检测器性能的综合检测试验机, 其特征在于, 所述的变形件用于改变管道内径, 一般为管道内径的15%或37%。

5. 如权利要求1所述的检测管道内检测器性能的综合检测试验机, 其特征在于, 在3D弯头管道外壁还粘接有应变片。

6. 如权利要求5所述的检测管道内检测器性能的综合检测试验机, 其特征在于, 在所述的3D弯头管道上还设有用于查看管道内检测器通过3D弯头管道状态的观察窗口。

7. 如权利要求1所述的检测管道内检测器性能的综合检测试验机, 其特征在于, 所述的直通管道和3D弯头管道通过法兰和法兰螺栓固定连接。

一种检测管道内检测器性能的综合检测试验机

技术领域

[0001] 本发明涉及管道内检测器领域,特别涉及一种检测管道内检测器性能的综合检测试验机。

背景技术

[0002] 管道内检测技术主要应用于压力管道内部腐蚀检测,在我国早期管道使用年限已经达到了40多年,通过管道内检测器可实现管道内部检测,提前预防降低安全隐患,减少不必要的损失。目前,管道内检测器主要采用漏磁检测器、超声波检测器、智能测径等多种检测器,检测器虽可有效的检测管道内部缺陷,但同时存在缺陷,例如一但卡堵,将影响管道运行,甚至导致管道大部分堵塞,进行维修换管费用高昂。目前国内还没有此种对管道内检测器性能综合检测的试验机,用以测试内检测器在管道中的运行状况以及通过能力。

发明内容

[0003] 针对现有技术存在的不足,本发明的目的是提供一种检测管道内检测器性能的综合检测试验机。

[0004] 发明所采用的技术方案是:一种检测管道内检测器性能的综合检测试验机,其技术要点是,包括模拟管道组件、牵引机、第一支撑固定架、管道内检测器、拉力传感器及3D弯头管壁支撑装置,所述的模拟管道组件包括直通管道和与直通管道相连接的3D弯头管道,其中直通管道与第一支撑固定架连接,牵引机利用牵引机加强架安装在第一支撑固定架上,所述的牵引机利用钢丝绳依次与拉力传感器、3D弯头管壁支撑装置连接,3D弯头管壁支撑装置利用万向轮与管道内检测器连接并使管道内检测器的运动始终保持在管道中心不偏离,管道内检测器在牵引机的牵引力作用下在模拟管道组件内行走,利用拉力传感器对管道内检测器在管道中所承受阻力的大小进行监控,在管道内检测器上还连接无线摄像机和充电式无线摄像机用于采集管道内检测器的状态进行监测,在3D弯头管道外壁还粘接有用于检测管道应力集中点的应力片。

上述方案中,还包括接受托盘,所述的接受托盘或可拆卸的安装在管道入口或可拆卸的安装在管道出口。

[0005] 上述方案中,所述的变形件相对的设置于直通管道内壁,由固定螺栓和变形楔块构成,固定螺栓穿过直通管道上的限位孔后由压紧螺帽进行固定。

[0006] 上述方案中,在3D弯头管道外壁还粘接有应变片。

[0007] 上述方案中,在所述的3D弯头管道上还设有用于查看管道内检测器通过3D弯头管道状态的观察窗口。

[0008] 上述方案中,所述的直通管道和3D弯头管道通过法兰和法兰螺栓固定连接。

[0009] 发明的有益效果是:该检测管道内检测器性能的综合检测试验机,包括模拟管道组件和依次连接在一起的牵引机、拉力传感器、3D弯头管壁支撑装置和管道内检测器、拉力监控系统、管道应力监控系统和影像监控系统,该试验机利用3D弯头管壁支撑结构来防止

牵引过程中产生的旋转力,保证牵引力施加在管道内检测器的中心;利用设置在直通管道内的变形件可灵活对管道内检测器是否会因管道变形问题引起通行障碍进行监测,通过拉力传感器,对管道内检测器在管道中的受拉情况进行全面监控;通过应力监控系统,分析管道内检测器在管道中的应力集中点;通过变形影像监控系统,实时观察管道内检测器的变形状态和结构性能,该试验机具有结构简单、方便、易操作的优点。

附图说明

[0010] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可根据这些附图获得其他的附图。

[0011] 图1为本发明实施例中主视图结构示意简图;

图2为本发明实施例中A局部结构示意简图;

图3为本发明实施例中B局部结构示意简图;

图4为本发明实施例中变形件结构示意简图;

图中序号说明如下:1牵引机、2力控制器、3牵引机加强架、4第一支撑固定架、5接收托盘、6钢丝绳、7管道法兰、8第二支撑固定架、9法兰连接螺栓、10直通管道、11管道连接螺栓、123D弯头管道、13拉力传感器、14观察窗口、15拆卸式防脱钩、163D弯头管壁支撑装置、17无线摄像机、18管道内检测器、19充电式无线摄像机、20固定螺栓、21压紧螺帽、22限位孔、23变形件、24加强压板、25应变片、26锁死卡簧、27变形楔块。

具体实施方式

[0012] 使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合附图1~图4和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。

[0013] 本实施例采用的检测管道内检测器性能的综合检测试验机,包括模拟管道组件、牵引机1、第一支撑固定架4、管道内检测器18、拉力传感器13及3D弯头管壁支撑装置16,其中的模拟管道组件包括直通管道10和两个3D弯头管道12,直通管道10之间利用法兰、法兰连接螺栓9连接固定。连接后的直通管道10利用法兰、法兰连接螺栓9再与3D弯头管道12相连接,两个3D弯头管道12通过管道连接螺栓11进行连接。本实施例中的3D弯头管道12是由两个半圆形的管道组合在一起的,使用螺栓将其固定在一起,因为考虑到在管道内检测器18通过3D弯头管道12时可能会发生损坏,导致卡在管道内无法拉出,所以在3D弯头处设置了可拆装的弯头管道。本实施例在直通管道10的入口端设有4个限位孔22,用于对变形件23进行限位。在3D弯头管道12上设有观察窗口14,用于对管道内检测器18进行监测。

[0014] 本实施例利用模拟管道组件来模拟真实的管道状态。直通管道10的入口利用管道法兰7与第一支撑固定架4连接,牵引机加强架3连同牵引机1一同固定在第一支撑固定架4上。利用地脚螺栓将第一支撑固定架4死死的固定在地面上,本实施例在直通管道10外连接第二支撑固定架8,根据直通管道10和3D弯头管道12的长度以及法兰面的位置将第二固定支撑架8固定在相应的地面上保证与第一固定支撑架4的地面保持水平,同时利用锁死卡簧26将直通管道10牢牢的固定在第二支撑固定架8上。在直通管道10外壁安装加强压板24保

护直通管道10,防止直通管道10因为剪切力作用而发生变形,模拟管道框架装夹完毕。

[0015] 牵引机1与力控制器2连接,由力控制器2控制牵引机1输出力的大小。牵引机1利用钢丝绳6依次与拉力传感器13和3D弯头管壁支撑装置16一侧的拆卸式防脱钩15连接,3D弯头管壁支撑装置16利用万向轮与管道内检测器18连接,其中万向轮可以防止管道内检测器18产生旋转力,保证牵引机1对管道内检测器18施加的牵引力始终保持在管道中心。3D弯头管壁支撑装置16材质为具有一定硬度耐磨的橡胶材料。管道内检测器18在牵引机1的牵引力作用下可在模拟管道组件内行走。

[0016] 本实施例的牵引机1利用钢丝绳6与拉力传感器13连接,其中拉力传感器13与拉力控制器相连接,拉力传感器13与拉力控制器组成了拉力监控系统,其中拉力控制器主要采用控制采集板控制牵引机电机。通过监控拉力传感器13反馈回的拉力信号,对管道内检测器18在管道中所承受阻力的大小进行监控,从而实现对管道内检测器18在管道中所承受最大的拉力值的监测,能够对管道内检测器18的受力性能进行分析。通过牵引拉力大小可进行管道压力大小的计算,当牵引力大于管道最大工作压力所产生的推力,即可认为检测器不符合标准要求;同时如果在牵引过程中出现检测器失效,可推算出检测器可承受最大压力。

[0017] 本实施例在3D弯头管壁支撑装置16尾部安装充电式无线摄像器,在管道内检测器18上安装无线摄像器17和充电式无线摄像器19,视频监控器、无线摄像器17和充电式无线摄像器19会对管道内检测器18在管道中行走时皮碗、磁铁刷、里程轮等部位的变形状态进行实时的图像采集监控,并将采集到的数据传送给影像控制器。本实施例中视频监控器、无线摄像器17、充电式无线摄像器19和影像控制器共同构成影像监控系统。

[0018] 由于管道内检测器18通过牵引机1牵引缓慢通过3D弯头管道12时受到的轴向力、剪切力和摩擦力是最大的,对管道内检测器18和管道本身的影响也是最大的,所以本实施例在3D弯头管道12外壁均匀粘贴了应变片25,应变片25与应力控制器相连接,本实施例中应变片25与应力控制器共同构成了管道应力监控系统,其中应力控制器的型号为美国NI 9237。当管道内检测器通过3D弯头管道12时,管道会发生明显的应力变化,通过管道应力监控系统实时记录每个应变点的应力变化,即可确定当管道内检测器18通过管道时所产生的应力集中点,判断出管道受力最大的位置。同时可分析出在内检测器在通过管道时产生的应力大小,结合管道压力引起的压力,可模拟分析出在管道在使用过程中进行内检测时管道本体所受应力是否超出许用应力。

[0019] 本实施例还能够对管道内检测器是否能在发生变形的管道内顺利通过进行了测试。本实施例在距离直通管道10的出口50CM处设置应变片25。用户可根据需要来设置变形件23的形变量。本实施例仅以形变量为管道内径15%为例加以说明。本实施例中的变形件23安装在直通管道10的内壁,相对设置,变形件23包括连接在一起固定螺栓20和变形楔块27,其中固定螺栓20穿过直通管道10上的限位孔22后由压紧螺冒21进行固定。实际测试过程中,变形件23应采用与管道同种材质,通过对管道内检测器变形量的要求来计算变形件23的弧度、长度、高度确保它与管壁完美结合。

[0020] 利用本实施例的装置对管道内检测器性能进行分析的过程如下:

首先将牵引机启动,然后由力控制器控制牵引器将钢丝绳由管道出口送到入口,将管道内检测器放在接受托盘上,在管道入口处将3D弯头管壁支撑装置与钢丝绳相连,随

后在3D弯头管壁支撑装置的尾部安装无线摄像器和充电式无线摄像器,无线摄像器和充电式无线摄像器与变形影像监控系统接通,在管道内检测器的近端安装拉力传感器,拉力传感器与拉力监控系统接通,将拉力传感器与3D管壁支撑装置相连,最后在3D管道外壁上粘上应变片,应变片于应力监控系统接通,在距离入口50CM处安装变形件装置,完成上述过程试验前基本准备完毕,通过力控制器控制牵引机进行转动,拉动管道内检测器行走,在拉力控制系统端实时记录每个阶段管道内检测器受到的拉力大小,在变形影像监控系统端实时抓拍管道内检测器的变形情况,在应力监控系统处记录应力集中点,在观察窗的位置更直观的观察管道内检测器的状态,最后当通过变形装置时,在第一支撑固定架上放有接受托盘,当3D弯头管壁支撑装置和视频监控系统出来时,停止牵引机,拆掉防脱钩将它俩拆下,当拉力传感器出来时同样拆掉拉力传感器,最后缓慢的将管道内检测器拉出即可。

[0021] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明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发明揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

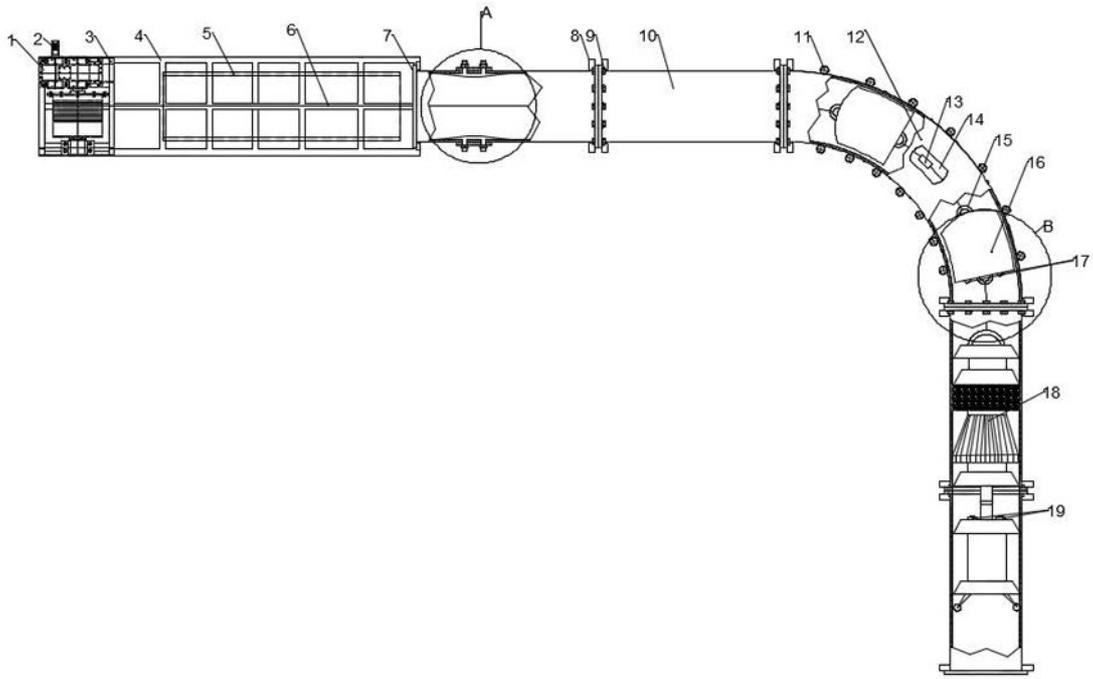


图1

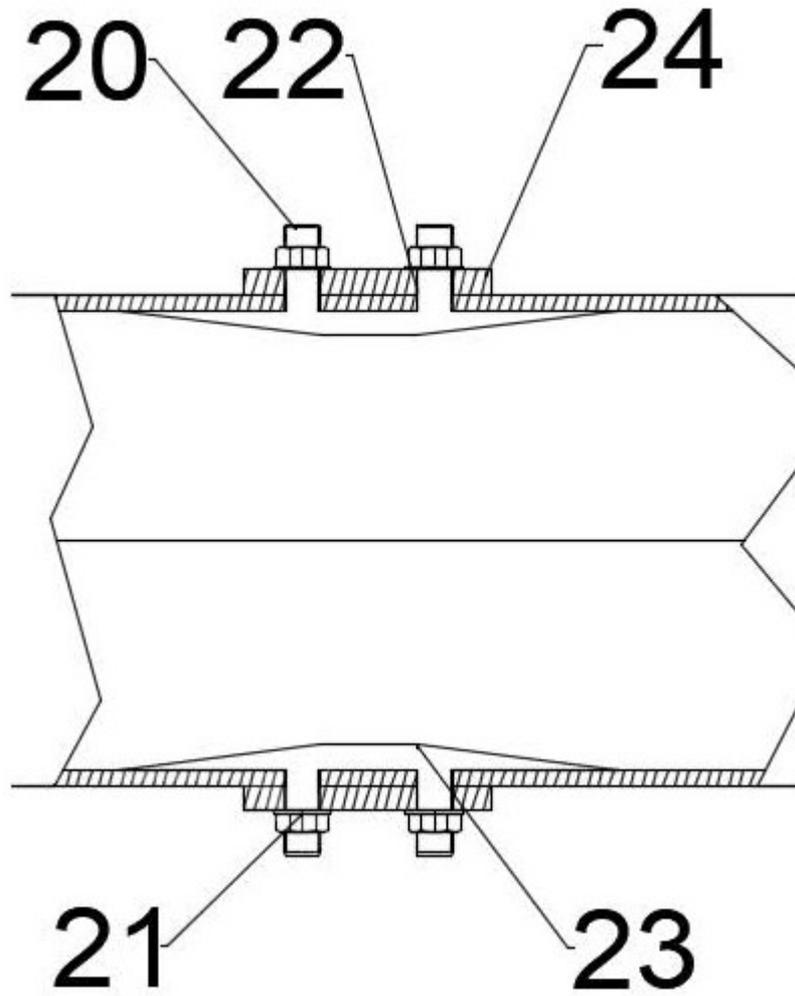


图2

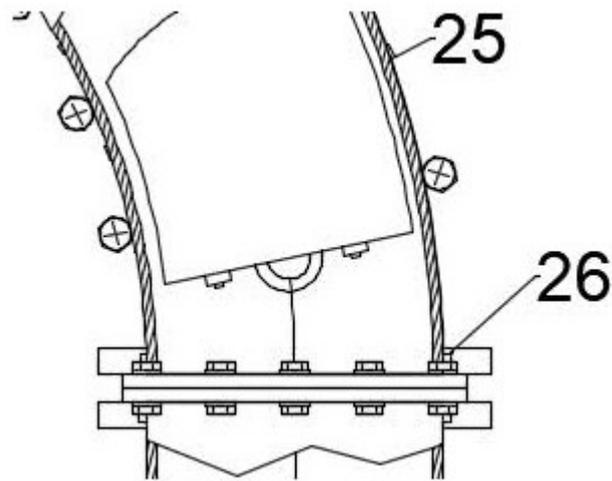


图3

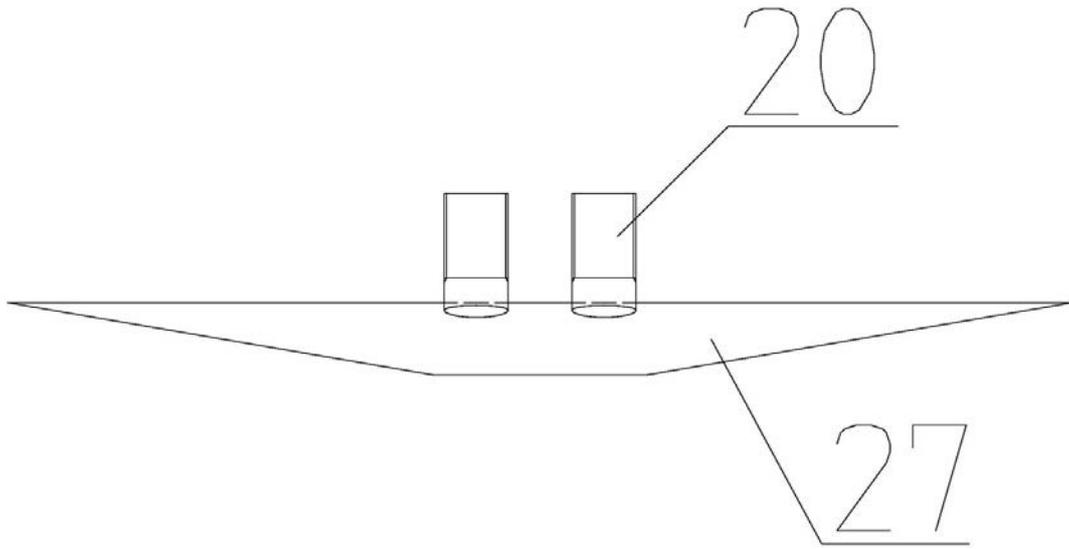


图4