



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109949951 A

(43)申请公布日 2019.06.28

(21)申请号 201910251957.6

(22)申请日 2019.03.29

(71)申请人 江苏核电有限公司

地址 222000 江苏省连云港市连云区宿城
街道核电南路9000号

申请人 北京冶核技术发展有限责任公司

(72)发明人 张喜胜 顾民金 嵇永臣 张震
郭原 曹百通 高超 张晓宇
魏建军 管玉峰

(74)专利代理机构 核工业专利中心 11007

代理人 闫兆梅

(51)Int.Cl.

G21C 17/00(2006.01)

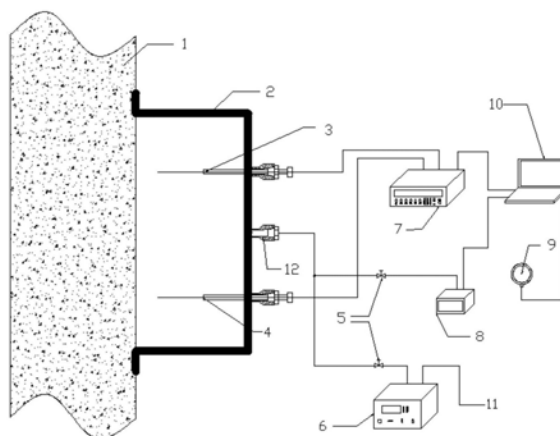
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种双壳型核电站外壳混凝土泄漏率测量装置

(57)摘要

本发明属于核电站安全壳技术领域,具体涉及一种双壳型核电站外壳混凝土泄漏率测量装置。本发明中试验气罩安装在安全壳外墙上,试验气罩上安装有湿度变送器、温度传感器和试验充压接口组成保压系统;试验气源、局部检漏仪、充压接口依次相连组成充压系统;湿度变送器、温度传感器均与温湿采集器连接,温湿采集器再连接至计算机,计算机连接有大气压力表和高精度压力表,构成数据采集处理系统;本发明能够确保能够准确灵活测量混凝土墙壁的泄漏率,保障安全壳外壳密封性试验顺利进行。



1. 一种双壳型核电站外壳混凝土泄漏率测量装置,其特征在于:包括试验气罩(2)、湿度变送器(3)、温度传感器(4)、截止阀(5)、局部检漏仪(6)、温湿采集器(7)、高精度压力表(8)、大气压力表(9)、计算机(10)、试验用气源(11)、试验充压接口(12);试验气罩(2)安装在安全壳外墙(1)上,试验气罩(2)上安装有湿度变送器(3)、温度传感器(4)和试验充压接口(12);湿度变送器(3)、温度传感器(4)均与温湿采集器(7)连接,温湿采集器(7)与计算机(10)连接;试验充压接口(12)同时与高精度压力表(8)、局部检漏仪(6)连接,连接的管线上均设有截止阀(5);局部检漏仪(6)还连接有试验用气源(11),高精度压力表(8)与计算机(10)连接;计算机(10)连接有大气压力表。

2. 根据权利要求1所述的一种双壳型核电站外壳混凝土泄漏率测量装置,其特征在于:所述试验气罩(2)、局部检漏仪(6)、截止阀(5)、试验充压接口(12)构成充压装置。

3. 根据权利要求1所述的一种双壳型核电站外壳混凝土泄漏率测量装置,其特征在于:所述湿度变送器(3)、温度传感器(4)、温湿采集器(7)、高精度压力表(8)、大气压力表(9)、计算机(10)构成数据采集系统;所述湿度变送器(3)与温度传感器(4)通过电缆与采集器(7)连接,将温、湿度信号传输至计算机(10)。

4. 根据权利要求1所述的一种双壳型核电站外壳混凝土泄漏率测量装置,其特征在于:所述大气压力表(9)与高精度压力表(8)通过电缆将压力信号传输至计算机。

5. 根据权利要求1所述的一种双壳型核电站外壳混凝土泄漏率测量装置,其特征在于:所述试验气罩(2)由不锈钢材料制作,罩沿设计成轻微弧度的曲面,以便于外壳表面与安全壳外墙(1)无间隙贴紧。

6. 根据权利要求5所述的一种双壳型核电站外壳混凝土泄漏率测量装置,其特征在于:所述试验气罩(2)通过设备平台(14)、可伸缩顶杆支撑和密封胶保证试验气罩的稳定、密封。

7. 根据权利要求6所述的一种双壳型核电站外壳混凝土泄漏率测量装置,其特征在于:所述可伸缩支撑采用螺纹管与螺纹柱底座(17)结构。

一种双壳型核电站外壳混凝土泄漏率测量装置

技术领域

[0001] 本发明属于核电站安全壳技术领域,具体涉及一种双壳型核电站外壳混凝土泄漏率测量装置。

背景技术

[0002] 田湾核电站VVER机组设计了双层安全壳。外壳密封性的评估分析是核电站装料前的一项重要性能考核工作。

[0003] 国内核电站对混凝土壳壁的密封性验证,一般采用了壳内整体保压流量监测法,即保持壳内高于壳外400Pa的压力,启动抽风系统保持压力保持不变,通过测量抽风管道流量,来评估混凝土结构的渗透率,该方法针对外壳整体密封性评估准确性较低,且无法细化评估外壳的每个位置,另外该种试验方法工作量极大,需要机组安排特殊窗口实施。

[0004] 由于不了解关键技术和缺乏经验,对外壳混凝土墙壁的测量由他方进行评估,随着对机组特性逐渐了解,尤其在田湾3、4号机组自主调试过程中,为了精确、高效的评估外壳密封性能,查阅国内外相关资料后,我们结合多年内壳整体打压经验自主设计了一种外壳混凝土墙壁泄漏量评估测量装置。利用专用的测量系统通过对墙壁表面的压力、温度以及湿度进行统计分析,最终得出外安全壳混凝土的渗透率,从而评估外安全壳混凝土墙壁密封性能。

发明内容

[0005] 本发明解决的技术问题:

[0006] 本发明提供一种双壳型核电站外壳混凝土泄漏率测量装置,确保能够准确灵活测量混凝土墙壁的泄漏率,保障安全壳外壳密封性试验顺利进行。

[0007] 本发明采用的技术方案:

[0008] 一种双壳型核电站外壳混凝土泄漏率测量装置,包括试验气罩、湿度变送器、温度传感器、截止阀、温湿采集器、高精度压力表、大气压力表、采集计算机、局部检漏仪、试验用气源、试验充压接口;试验气罩固定在安全壳外墙上,试验气罩上安装有湿度变送器、温度传感器和试验充压接口;湿度变送器、温度传感器均与温湿采集器连接,温湿采集器将温湿度信号转换并传输至计算机,高精度压力表与计算机连接;试验充压接口同时与高精度压力表、试验气罩连接,连接的管线上均设有截止阀;高精度压力表还连接试验用气源,大气压力表与计算机连接。

[0009] 所述试验用气源、局部检漏仪、截止阀、试验充压接口构成充压系统。

[0010] 所述湿度变送器、温度传感器、温湿采集器、高精度压力表、大气压力表、计算机构成数据采集系统;所述湿度传感器与温度传感器通过电缆与采集器连接,将温、湿度信号传输至计算机。

[0011] 所述大气压力表与高精度压力表通过电缆将压力信号传输至计算机。

[0012] 所述试验气罩由不锈钢材料制作,罩沿设计成轻微弧度的曲面,以便于外壳表面

与安全壳外墙无间隙贴紧。

[0013] 所述试验气罩通过设备平台和可伸缩顶杆支撑保证试验气罩的稳定、密封。

[0014] 所述可伸缩支撑采用螺纹管与螺纹柱底座结构。

[0015] 本发明的有益效果：

[0016] (1) 本发明提供一种双壳型核电站外壳混凝土泄漏率测量装置，利用试验气罩和可伸缩支撑，合理利用双层安全壳壳间区域的特殊工作环境，提高了试验现场执行的可行性和灵活性。

[0017] (2) 本发明提供一种双壳型核电站外壳混凝土泄漏率测量装置，试验气罩表面设计成弧面结构，使得在充压阶段快速检查气罩与墙壁接触面是否有漏，提高了试验工作效率。

附图说明

[0018] 图1为本发明提供一种双壳型核电站外壳混凝土泄漏率测量装置结构示意图；

[0019] 图2为试验气罩结构示意图；

[0020] 图3为测量装置现场布置图；

[0021] 图中：1.安全壳外墙、2.试验气罩、3.湿度变送器、4.温度传感器、5.截止阀、6.局部检漏仪、7.温湿采集器、8.高精度压力表、9.大气压力表、10.采集计算机、11.试验用气源、12.试验充压接口、13.环形玻璃胶涂层、14.设备平台、15.施工平台、16.安全壳内墙、17.螺纹管与螺纹柱底座。

具体实施方式

[0022] 下面结合附图和具体实施例对本发明提供一种双壳型核电站外壳混凝土泄漏率测量装置作进一步详细说明。

[0023] 如图1所示，本发明提供一种双壳型核电站外壳混凝土泄漏率测量装置，包括试验气罩2、湿度变送器3、温度传感器4、截止阀5、局部检漏仪6、采集器7、高精度压力表8、大气压力表9、计算机10、试验用气源11、试验充压接口12；

[0024] 试验气罩2安装在安全壳外墙1上，试验气罩2上安装有湿度变送器3、温度传感器4和试验充压接口12；

[0025] 湿度变送器3、温度传感器4均与采集器7连接，采集器7与计算机10连接；

[0026] 试验充压接口12同时与局部检漏仪6、高精度压力表8连接，连接的管线上均设有截止阀5；

[0027] 局部检漏仪6还连接有试验用气源11、高精度压力表8与计算机10连接，计算机10连接有大气压力表9；

[0028] 试验用气源11、局部检漏仪6、截止阀5、试验充压接口12构成充压装置；

[0029] 湿度变送器3、温度传感器4、采集器7、高精度压力表8、大气压力表9、计算机10构成数据采集系统；湿度传感器3与温度传感器4通过电缆与采集器7连接，将温、湿度信号传输至计算机。大气压力表9与高精度压力表8通过电缆将压力信号传输至计算机。

[0030] 如图2所示，试验气罩2由不锈钢材料制作，罩沿设计成轻微弧度的曲面，以便于外壳表面与安全壳外墙1无间隙贴紧。

[0031] 如图3所示,试验气罩2通过设备平台14和可伸缩顶杆支撑、密封胶保证试验气罩的稳定、密封。可伸缩支撑采用螺纹管与螺纹柱底座17结构。

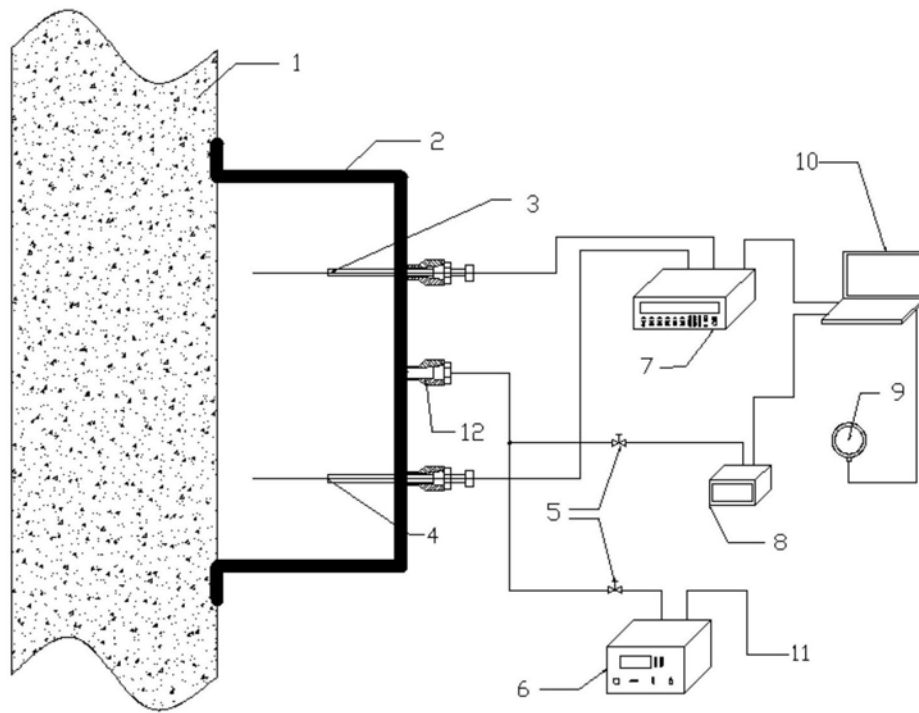


图1

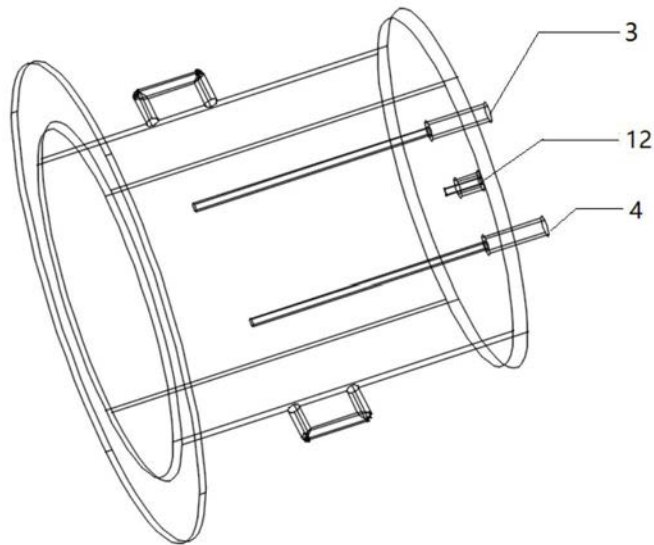


图2

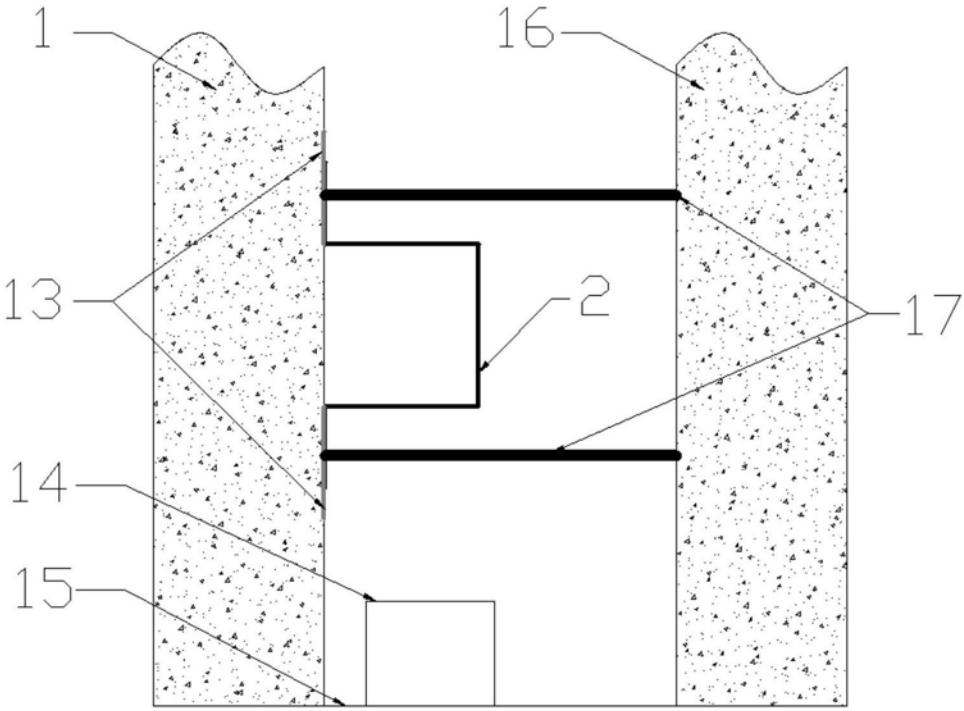


图3