



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109374305 A

(43)申请公布日 2019.02.22

(21)申请号 201811390680.7

(22)申请日 2018.11.21

(71)申请人 阳江核电有限公司

地址 529500 广东省阳江市江城区安宁路  
141号

申请人 中国广核集团有限公司  
中国广核电力股份有限公司

(72)发明人 初向南 王小军 严斌 姜国营  
王金柱 曹登洪 周燕 李品呈  
邹付余

(74)专利代理机构 深圳市顺天达专利商标代理  
有限公司 44217

代理人 郭伟刚

(51)Int.Cl.

G01M 15/05(2006.01)

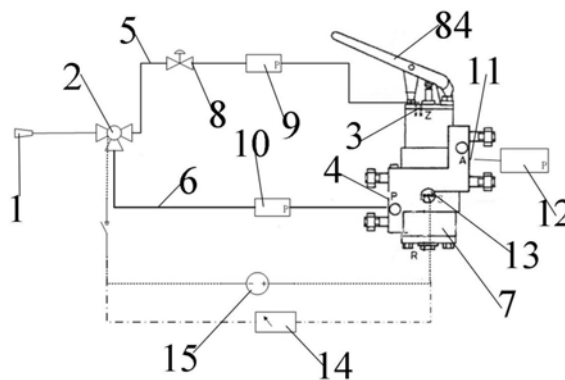
权利要求书2页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种MTU956柴油机主阀性能测试系统及其  
测试方法

(57)摘要

一种MTU956柴油机主阀性能测试系统及其测试方法,包括密封性测试系统和开启时间测试系统,密封性测试系统包括为整个密封性测试系统提供压缩空气的气源快速接头,将压缩空气分成两路的二位三通电磁阀,以及分别与主阀的先导气孔Z和法兰P相连的压力管道一和压力管道二,还包括与主阀的盲板连通的压力表M3,压力管道一上自二位三通电磁阀到主阀顺次设有减压阀和压力表M1,压力管道二上设有压力表M2;开启时间测试系统包括为同时为二位三通电磁阀和主阀的位置关系传感器S供电的24V直流电源,以及同时与二位三通电磁阀和主阀连接的录波仪。本发明测试精度高,无需将主阀返回国外厂家,降低生产成本,节约检修时间。



1. 一种MTU956柴油机主阀性能测试系统,其特征在于,包括密封性测试系统和开启时间测试系统,所述密封性测试系统包括为整个密封性测试系统提供压缩空气的气源快速接头(1),将压缩空气分成两路的二位三通电磁阀(2),以及分别与主阀(7)的先导气孔Z(3)和法兰P(4)相连的压力管道一(5)和压力管道二(6),还包括与主阀(7)的盲板(11)连通的压力表M3(12),所述压力管道一(5)上自二位三通电磁阀(2)到主阀(7)顺次设有减压阀(8)和压力表M1(9),所述压力管道二(6)上设有压力表M2(10);

所述开启时间测试系统包括为同时为二位三通电磁阀(2)和主阀(7)的位置关系传感器S(13)供电的24V直流电源(15),以及同时与二位三通电磁阀(2)和主阀(7)连接的录波仪(14)。

2. 如权利要求1所述的一种MTU956柴油机主阀性能测试系统,其特征在于:所述气源快速接头(1)接入的压缩空气的压力为38~42bar。

3. 如权利要求1所述的一种MTU956柴油机主阀性能测试系统,其特征在于:所述气源快速接头(1)接入的压缩空气的压力为40bar。

4. 如权利要求1所述的一种MTU956柴油机主阀性能测试系统,其特征在于:所述减压阀(8)将压缩空气降压至6-7bar,通入先导气孔Z(3)后,用以驱动主阀(7)的机械先导机构。

5. 如权利要求1所述的一种MTU956柴油机主阀性能测试系统,其特征在于:所述主阀(7)为活塞式气动先导阀。

6. 如权利要求1所述的一种MTU956柴油机主阀性能测试系统,其特征在于:所述24V直流电源(15)与二位三通电磁阀(2)之间的连通电线上设有空开(16)。

7. 如权利要求1所述的一种MTU956柴油机主阀性能测试系统,其特征在于:所述主阀(7)包括顶杆(71)、活塞(72)、阀体(73)、弹簧(74)、限位套(75)、上滑阀(76)、下滑阀(77)、导向衬套(78)、端盖(79)、滑阀杆(80)、阀位开关(81)、密封圈(82)、排气阀(83)和手柄(84)。

8. 如权利要求1~7任意一项所述的一种MTU956柴油机主阀性能测试系统的测试方法,其特征在于,包括以下步骤:

S1、判断主阀(7)的密封性:关闭二位三通电磁阀(2),此时压力表M1(9)和压力表M3(12)示数为0bar;压力表M2(10)示数维持在40bar,保压5min并使用查漏液对主阀(7)进行查漏;如压力表M2(10)压力稳定且压力表M1(9)和压力表M3(12)均不变,则判断主阀(7)密封性良好;

S2、主阀(7)开启时间测试:打开电源空开(16),调节减压阀(8),确保压力表M1(9)压力表显示5bar,压力表M2(10)和压力表M3(12)上示数相同时,录波仪(14)计算二位三通电磁阀(2)得电与位置关系传感器S(13)触发开阀信号的时间间隔为0.5S以内;

S3、先导气压力不足主阀(7)的密封性检测:先调整减压阀(8)至压力表M1(9)显示0.5bar,即此时先导气压力不足,检查压力表M3(12)压力恢复为0,压力表M2(10)压力仍为40bar,确保此时主阀(7)没被打开;

S4、手动测试主阀(7)开关性能,手动按压主阀(7)的手柄(84),观察压力表M1(9)示数保持为0,压力表M2(10)和压力表M3(12)测得压力为40bar,且阀位传感器S应触发开阀信号;

S5、复检:顺次重复上述操作步骤2-3次,重复验证结果均合格则说明主阀(7)性能正

常。

## 一种MTU956柴油机主阀性能测试系统及其测试方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及柴油机主阀性能测试领域,具体涉及一种MTU956柴油机主阀性能测试系统及其测试方法。

### 背景技术

[0002] 核电厂MTU956柴油机主启动阀采用活塞式气动先导阀,该阀门结构紧凑复杂,阀门内部由活塞、弹簧、各类密封件以及阀门开度位置传感器组成,因橡胶件使用寿命有限,电厂维修部门需要定期进行主阀密封件的更换。而核电厂要求应急柴油机在母线失电信号出现后的10S内完成启动,因此对主启动阀的性能要求很高,如检修过程不当会导致主阀抖动或动作迟缓,影响柴油机启动成功率和启动时间,为保证主阀检修后的性能满足使用要求,需要对主阀的性能进行测试,包括密封性测试与开启时间测试,但电厂没有能够进行该工作的打压工具,目前该阀门的维修主要依靠返回德国厂家维修测试,影响核电厂工作效率,维修成本高。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种MTU956柴油机主阀性能测试系统及其测试方法,要解决现有技术主阀测试时间过长的技术问题;并解决现有技术生产成本过高的问题。

[0004] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:

[0005] 一种MTU956柴油机主阀性能测试系统,其特征在于,包括密封性测试系统和开启时间测试系统,所述密封性测试系统包括为整个密封性测试系统提供压缩空气的气源快速接头,将压缩空气分成两路的二位三通电磁阀,以及分别与主阀的先导气孔Z和法兰P相连的压力管道一和压力管道二,还包括与主阀的盲板连通的压力表M3,所述压力管道一上自二位三通电磁阀到主阀顺次设有减压阀和压力表M1,所述压力管道二上设有压力表M2;

[0006] 所述开启时间测试系统包括为同时为二位三通电磁阀和主阀的位置关系传感器S供电的24V直流电源,以及同时与二位三通电磁阀和主阀连接的录波仪。

[0007] 进一步优选地,所述气源快速接头接入的压缩空气的压力为38~42bar。

[0008] 进一步地,所述气源快速接头接入的压缩空气的压力为40bar。

[0009] 进一步地,所述减压阀将压缩空气降压至6-7bar,通入先导气孔Z后,用以驱动主阀的机械先导机构。

[0010] 进一步地,所述主阀为活塞式气动先导阀。

[0011] 此外,所述24V直流电源与二位三通电磁阀之间的连通电线上设有空开。

[0012] 更加优选地,所述主阀包括顶杆、活塞、阀体、弹簧、限位套、上滑阀、下滑阀、导向衬套、端盖、滑阀杆、阀位开关、密封圈、排气阀和手柄。

[0013] 一种MTU956柴油机主阀性能测试系统的测试方法,其特征在于,包括以下步骤:

[0014] S1、判断主阀的密封性:关闭二位三通电磁阀,此时压力表M1和压力表M3示数为0bar;压力表M2示数维持在40bar,保压5min并使用查漏液对主阀进行查漏;如压力表M2压

力稳定且压力表M1和压力表M3均不变,则判断主阀密封性良好;

[0015] S2、主阀开启时间测试:打开电源空开,调节减压阀,确保压力表M1压力表显示5bar,压力表M2和压力表M3上示数相同时,录波仪计算二位三通电磁阀得电与位置关系传感器S触发开阀信号的时间间隔为0.5S以内;

[0016] S3、先导气压力不足主阀的密封性检测:先调整减压阀至压力表M1显示0.5bar,即此时先导气压力不足,检查压力表M3压力恢复为0,压力表M2压力仍为40bar,确保此时主阀没被打开;

[0017] S4,手动测试主阀开关性能,手动按压主阀的手柄,观察压力表M1示数保持为0,压力表M2和压力表M3测得压力为40bar,且阀位传感器S应触发开阀信号;

[0018] S5,复检:顺次重复上述操作步骤2-3次,重复验证结果均合格则说明主阀性能正常。

[0019] 实施本发明可以达到以下有益效果:

[0020] 本发明可在同一平台下实现主阀密封性试验、功能试验、开启时间测试三重功能,全面的验证检修后或新采购到场主启动阀备件的质量,确保柴油机设备的启动可靠性;

[0021] 本发明测试精度高,使用简洁,节约成本,该平台使用高精度录波仪对主启动阀开启时间进行测试,测试精度高,无需将主阀返回国外厂家,降低生产成本,节约检修时间。

[0022] 本发明可扩展性强。该平台除可用于检修后主启动阀的测试外,还可用于主启动阀缺陷的原因分析与对比,通过调整各接口尺寸和气压可实现对其他同类阀门的验证,扩展性强,使用范围广。

## 附图说明

[0023] 图1为本发明一种MTU956柴油机主阀性能测试系统的结构示意图;

[0024] 图2为本发明涉及的主阀的结构示意图。

[0025] 具体实施方式的附图标号说明:

[0026] 1-气源快速接头;2-二位三通电磁阀;3-先导气孔Z;4-法兰P;5-压力管道一;6-压力管道二;7-主阀;71-顶杆;72-活塞;73-阀体;74-弹簧;75-限位套;76-上滑阀;77-下滑阀;78-导向衬套;79-端盖;80-滑阀杆;81-阀位开关;82-密封圈;83-排气阀;84-手柄;8-减压阀;9-压力表M1;10-压力表M2;11-盲板;12-压力表M3;13-位置关系传感器S;14-录波仪;15-24V直流电源;16-空开。

## 具体实施方式

[0027] 为了对本发明的技术特征、目的和效果有更加清楚的理解,现对照附图详细说明本发明的具体实施方式。显然,所描述的实施例仅仅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前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0028] 一种MTU956柴油机主阀性能测试系统,如图1所示,包括密封性测试系统和开启时间测试系统,密封性测试系统包括为整个密封性测试系统提供压缩空气的气源快速接头1,将压缩空气分成两路的二位三通电磁阀2,以及分别与主阀7的先导气孔Z3和法兰P4相连的压力管道一5和压力管道二6,还包括与主阀7的盲板11连通的压力表M312,压力管道一5上

自二位三通电磁阀2到主阀7顺次设有减压阀8和压力表M19,压力管道二6上设有压力表M210,减压阀8将压缩空气降压至6-7bar,通入先导气孔Z3后,用以驱动主阀7的机械先导机构。

[0029] 开启时间测试系统包括为同时为二位三通电磁阀2和主阀7的位置关系传感器S13供电的24V直流电源15,以及同时与二位三通电磁阀2和主阀7连接的录波仪14。气源快速接头1接入的压缩空气的压力为38~42bar,气源快速接头1接入的压缩空气的压力优选为40bar,24V直流电源15与二位三通电磁阀2之间的连通电线上设有空开16。

[0030] 主阀7为活塞式气动先导阀,如图2所示,主阀7包括用于手动操作阀门传动的顶杆71、用于承受气压传动的活塞72、阀体73、用于提供恢复阀门密封力的弹簧74、用于限制活塞极限位置的限位套75、用于先导阀作用的上滑阀76、用于开启/切断压缩空气的下滑阀77、用于引导下滑阀活塞动作方向的导向衬套78、用于阀体密封和限制下滑阀活塞动作极限的端盖79、用于引导下滑阀活塞动作方向的滑阀杆80、用于反馈阀门是否完全开启的阀位开关81、用于密封的密封圈82、用于排出残余压缩空气的排气阀83和用于手动操作阀门的手柄84。

[0031] 一种MTU956柴油机主阀性能测试系统的测试方法,其特征在于,包括以下步骤:

[0032] S1、判断主阀7的密封性:关闭二位三通电磁阀2,此时压力表M19和压力表M312示数为0bar;压力表M210示数维持在40bar,保压5min并使用查漏液对主阀7进行查漏;如压力表M210压力稳定且压力表M19和压力表M312均不变,则判断主阀7密封性良好;

[0033] S2、主阀7开启时间测试:打开电源空开16,调节减压阀8,确保压力表M19压力表显示5bar,压力表M210和压力表M312上示数相同时,录波仪14计算二位三通电磁阀2得电与位置关系传感器S13触发开阀信号的时间间隔为0.5S以内;

[0034] S3、先导气压力不足主阀7的密封性检测:先调整减压阀8至压力表M19显示0.5bar,即此时先导气压力不足,检查压力表M312压力恢复为0,压力表M210压力仍为40bar,确保此时主阀7没被打开;

[0035] S4,手动测试主阀7开关性能,手动按压主阀7的手柄84,观察压力表M19示数保持为0,压力表M210和压力表M312测得压力为40bar,且阀位传感器S应触发开阀信号;

[0036] S5,复检:顺次重复上述操作步骤2-3次,重复验证结果均合格则说明主阀7性能正常。

[0037] 上面结合附图对本发明的实施例进行了描述,但是本发明并不局限于上述的具体实施方式,上述的具体实施方式仅仅是示意性的,而不是限制性的,本领域的普通技术人员在本发明的启示下,在不脱离本发明宗旨和权利要求所保护的范围情况下,还可做出很多形式,这些均属于本发明的保护之内。

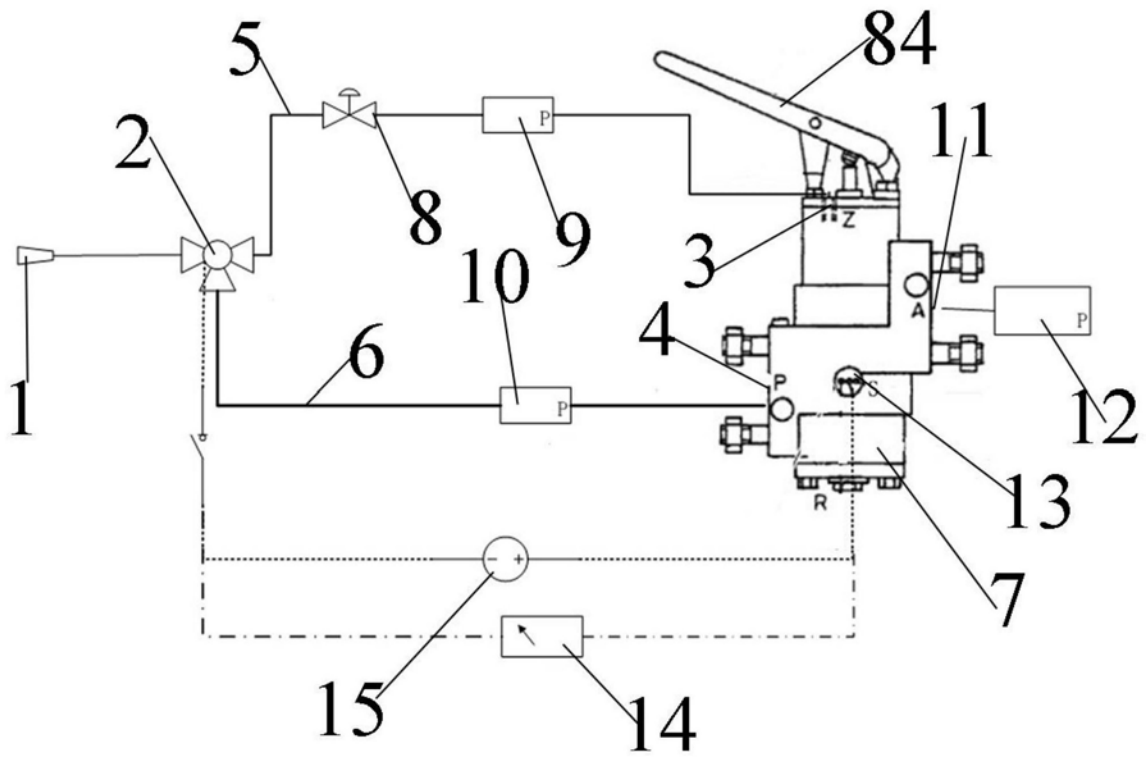


图1

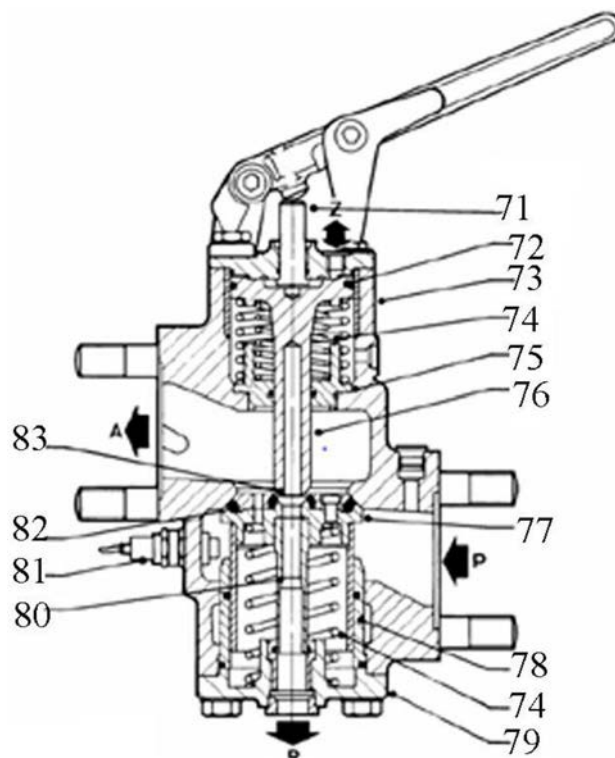


图2