



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106644308 B

(45)授权公告日 2018.12.11

(21)申请号 201611253520.9

(22)申请日 2016.12.30

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106644308 A

(43)申请公布日 2017.05.10

(73)专利权人 国网福建省电力有限公司

地址 350003 福建省福州市鼓楼区五四路
257号

专利权人 国家电网公司

福建水口发电集团有限公司

(72)发明人 黄建炎 林家洋 陈志星 邱文峰

黄文星 陈学仁

(74)专利代理机构 福州元创专利商标代理有限公司

公司 35100

代理人 蔡学俊

(51)Int.Cl.

G01M 3/26(2006.01)

(56)对比文件

SU 777535 A1,1980.11.07,说明书第2-4
栏,摘要,附图1.

CN 101893502 A,2010.11.24,说明书第
[0030]-[0063]段,附图1-2.

CN 205015133 U,2016.02.03,全文.

JP 2008248761 A,2008.10.16,全文.

JP S5779293 A,1982.05.18,全文.

审查员 周群

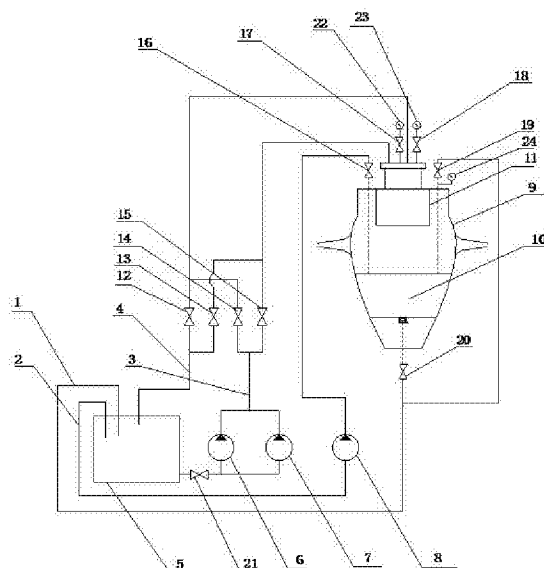
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种轴流转桨式水轮机转轮耐压操作试验
系统

(57)摘要

本发明涉及一种轴流转桨式水轮机转轮耐压操作试验系统,包括储油罐、连通储油罐与转轮体的第一、第二、第三和第四管路,第一管路经第九阀门与转轮体泄水锥的下端口相连通;第二管路依次经第三油泵和第五阀门与水轮机转轮体泄水锥的上端开口相连通;第三管路分别经第三阀门和第四阀门与转轮体活塞腔的开腔和关腔相连通;第三和第四阀门还经第三管路与第一和第二支管路的一端相连通,第一和第二支管路上分别连通设有第一和第二油泵,第一和第二支管路的另一端经第十阀门连通至储油罐;第四管路分别经第一阀门和第二阀门与转轮体活塞腔的开腔和关腔相连通;第一、第二和第三油泵与一PLC控制器电连。本发明提供的试验系统管路连接简单可靠,控制方便。



1. 一种轴流转桨式水轮机转轮耐压操作试验系统,其特征在于:包括一储油罐、连通储油罐与水轮机转轮体的第一管路、第二管路、第三管路和第四管路,所述第一管路的一端与储油罐相连通,另一端经一第九阀门与水轮机转轮体泄水锥的下端口相连通;所述第二管路的一端与储油罐相连通,另一端依次经一第三油泵和第五阀门与水轮机转轮体泄水锥的其中一上端口相连通;所述第三管路的一端与储油罐相连通,另一端分别经第三阀门和第四阀门与水轮机转轮体活塞腔的开腔和关腔相连通;所述第三阀门和第四阀门还经第三管路与第一支管路和第二支管路的一端相连通,所述第一支管路和第二支管路上分别连通设有第一油泵和第二油泵,第一支管路和第二支管路的另一端经第十阀门连通至储油罐;所述第四管路的一端与储油罐相连通,另一端分别经第一阀门和第二阀门与水轮机转轮体活塞腔的开腔和关腔相连通;第一、第二和第三油泵与一PLC控制器电连;所述活塞腔的开腔和关腔上分别设有第六阀门和第七阀门,所述第六阀门和第七阀门上连通设有一第一压力表和第二压力表,所述第一压力表和第二压力表与所述PLC控制器电连;所述第一管路另一端还经一第三支管与水轮机转轮体泄水锥的另一上端口相连通,所述第三支管上还连通设有一第八阀门,所述第八阀门与水轮机转轮体泄水锥的另一上端口之间连通设有一第三压力表,所述第三压力表与所述PLC控制器电连。

2. 根据权利要求1所述的一种轴流转桨式水轮机转轮耐压操作试验系统,其特征在于:所述第一油泵和第三油泵为齿轮泵,所述第二油泵为电动试压泵。

3. 根据权利要求1所述的一种轴流转桨式水轮机转轮耐压操作试验系统,其特征在于:第一、第二、第三和第四管路以及第一、第二和第三支管路均为高压橡胶软管。

一种轴流转桨式水轮机转轮耐压操作试验系统

技术领域

[0001] 本发明涉及水轮机试验领域,尤其涉及一种轴流转桨式水轮机转轮耐压操作试验系统。

背景技术

[0002] 水口水电站水轮机为轴流转桨式水轮机,型号为ZZ_a315-LJ-800,转轮直径:8m,桨叶数目:6片,最大工作水头:57.8m,额定工作水头:47.0m,最小工作水头:30.9m,额定流量:478m³/s,额定出力:204MW,第一台机组于93年8月投入商业运行,1号、2号机组转轮为日本日立公司生产制造,3号-7号机组转轮为哈尔滨电机厂引进日立公司技术制造,全部七台机组于1996年12月全部投产发电,水口水电站水轮发电机组于2000年底开始了第一轮A级检修工作,转轮检修后必须按照国家标准进行修后的转轮耐压及操作试验,试验合格后方可投入使用,其主要程序及要求如下:

[0003] (1) 渗漏试验:在0.5MPa油压进行渗漏试验24小时,应无渗漏。

[0004] (2) 桨叶操作试验:在试验油压0.5MPa下,保持16小时,动作持续8小时,每小时操作叶片全行程开关2~3次,叶片不转动持续时间8小时,每小时每个桨叶密封漏油量不允许超过10mL,检查叶片开和关位置的压差,及叶片动作灵敏性,并记录操作时接力器开、关腔油压;

[0005] (3) 转轮耐压试验:在6MPa油压下进行油压试验2小时,应无漏油或其它不正常情况。

[0006] 水口水电站水轮机转轮耐压及操作试验设备是由原日立公司随机组设备一起提供一套,经过多年的使用,再加上原安装单位在机组安装过程中的保管不善,该试验设备已是管路渗漏及阀门内漏,关闭不严,造成转轮耐压试验的压力操持不住、每小时操作桨叶开关的次数达不到检修规程的要求次数,因此必须重新设计一套新的试验装置。

发明内容

[0007] 本发明的目的是针对以上不足之处,提供了一种轴流转桨式水轮机转轮耐压操作试验系统,供油稳定,管路连接简单可靠,提高试验效率。

[0008] 本发明解决技术问题所采用的方案是:一种轴流转桨式水轮机转轮耐压操作试验系统,包括一储油罐、连通储油罐与水轮机转轮体的第一管路、第二管路、第三管路和第四管路,所述第一管路的一端与储油罐相连通,另一端经一第九阀门与水轮机转轮体泄水锥的下端口相连通;所述第二管路的一端与储油罐相连通,另一端依次经一第三油泵和第五阀门与水轮机转轮体泄水锥的其中一上端口相连通;所述第三管路的一端与储油罐相连通,另一端分别经第三阀门和第四阀门与水轮机转轮体活塞腔的开腔和关腔相连通;所述第三阀门和第四阀门还经第三管路与第一支管路和第二支管路的一端相连通,所述第一支管路和第二支管路上分别连通设有第一油泵和第二油泵,第一支管路和第二支管路的另一端经第十阀门连通至储油罐;所述第四管路的一端与储油罐相连通,另一端分别经第一阀

门和第二阀门与水轮机转轮体活塞腔的开腔和关腔相连通；第一、第二和第三油泵与一PLC控制器电连。

[0009] 进一步的，所述活塞腔的开腔和关腔上分别设有第六阀门和第七阀门，所述第六阀门和第七阀门上连通设有一第一压力表和第二压力表，所述第一压力表和第二压力表与所述PLC控制器电连。

[0010] 进一步的，所述第一管路另一端还经一第三支管与水轮机转轮体泄水锥的另一上端口相连通，所述第三支管上还连通设有一第八阀门，所述第八阀门与水轮机转轮体泄水锥的另一上端口之间连通设有一第三压力表，所述第三压力表与所述PLC控制器电连。

[0011] 进一步的，所述第一油泵和第三油泵为齿轮泵，所述第二油泵为电动试压泵。

[0012] 进一步的，第一、第二、第三和第四管路以及第一、第二和第三支管路均为高压橡胶软管。

[0013] 与现有技术相比，本发明有以下有益效果：通过改进管路连接，使得供油更加稳定。

附图说明

[0014] 下面结合附图对本发明专利进一步说明。

[0015] 图1为本发明实施例的试验系统的结构示意图。

[0016] 图中：1-第一管路；2-第二管路；3-第三管路；4-第四管路；5-储油罐；6-第一油泵；7-第二油泵；8-第三油泵；9-水轮机转轮体；10-泄水锥；11-活塞腔；12-第一阀门；13-第二阀门；14-第三阀门；15-第四阀门；16-第五阀门；17-第六阀门；18-第七阀门；19-第八阀门；20-第九阀门；21-第十阀门；22-第一压力表；23-第二压力表；24-第三压力表。

具体实施方式

[0017] 下面结合附图和具体实施方式对本发明进一步说明。

[0018] 如图1所示，本实施例的一种轴流转桨式水轮机转轮耐压操作试验系统，包括一储油罐5、连通储油罐5与水轮机转轮体9的第一管路1、第二管路2、第三管路3和第四管路4，所述第一管路1的一端与储油罐5相连通，另一端经一第九阀门20与水轮机转轮体9泄水锥10的下端口相连通；所述第二管路2的一端与储油罐5相连通，另一端依次经一第三油泵8和第五阀门16与水轮机转轮体9泄水锥10的其中一上端口相连通；所述第三管路3的一端与储油罐5相连通，另一端分别经第三阀门14和第四阀门15与水轮机转轮体9活塞腔11的开腔和关腔相连通；所述第三阀门14和第四阀门15还经第三管路3与第一支管路和第二支管路的一端相连通，所述第一支管路和第二支管路上分别连通设有第一油泵6和第二油泵7，第一支管路和第二支管路的另一端经第十阀门21连通至储油罐5；所述第四管路4的一端与储油罐5相连通，另一端分别经第一阀门12和第二阀门13与水轮机转轮体9活塞腔11的开腔和关腔相连通；第一、第二和第三油泵8与一PLC控制器电连。所述活塞腔11的开腔和关腔上分别设有第六阀门17和第七阀门18，所述第六阀门17和第七阀门18上连通设有一第一压力表22和第二压力表23。

[0019] 从上述可知，本发明的有益效果在于：

[0020] 在本实施例中，所述第一管路1另一端还经一第三支管与水轮机转轮体9泄水锥10

的另一上端口相连通,所述第三支管上还连通设有一第八阀门19,所述第八阀门19和水轮机转轮体9泄水锥10的另一上端口之间连通设有一第三压力表24,所述第三压力表24与所述PLC控制器电连。通过第三压力表24测量第八阀门19关闭或开启后的泄水锥10内的压力值。

[0021] 在本实施例中,所述第一油泵6和第三油泵8为齿轮泵,所述第二油泵7为电动试油泵。通过齿轮泵进行补油或排油,齿轮泵型号为2CY-12/2.5,,在流量上达到12m³/h,供油压力可达2.5MPa,可满足转轮桨叶操作次数的要求。

[0022] 在本实施例中,第一、第二、第三和第四管路4以及第一、第二和第三支管路均为高压橡胶软管。

[0023] 其中第一、第二、第三和第四阀门15均采用球阀,开断时间短,密封性高,实现供油压力稳定。

[0024] 本发明的具体实施过程:

[0025] 通过本发明提供的耐压操作试验系统的试验方法包括依次进行的转轮严密性耐压试验、转轮叶片操作试验和转轮活塞缸体耐压试验。

[0026] 其中转轮严密性耐压试验包括以下步骤:

[0027] 关闭第九阀门20,开启第五阀门16和第八阀门19阀门;

[0028] 开启第三油泵8,进行转轮体及泄水锥10充油,直至第八阀门19至储油罐5管路有油冒出后,关闭第三油泵8。

[0029] 关闭第八阀门19,观察第三压力表24,打开第三油泵8,当第三压力表24达到0.5MPa时,关闭第三油泵8并迅速第五阀门16。

[0030] 每隔一段时间观察第三压力表24,如第三压力表24的压力有下降,继续按上述步骤打压。保压过程中,查看泄水锥10与转轮体法兰面密封、桨叶密封,应无渗漏。严密性耐压试验时间是16小时。

[0031] 叶片操作试验包括以下步骤:

[0032] 事先打开第六阀门17、第七阀门18和第十阀门21,

[0033] 打开第一油泵6,打开第一阀门12和第四阀门15,关闭第二阀门13和第三阀门14,开腔通压力油,桨叶开始开启,此时记录第二压力表23的压力值,并记录开启时间。

[0034] 当桨叶全开到位后,快速打开第二阀门13和第三阀门14,关闭第一阀门12和第四阀门15。此时桨叶朝关闭方向运动,记录第一压力表22的压力值,并记录桨叶全关的时间,计算桨叶从开启到全关闭操作一趟的时间并记录。

[0035] 重复以上步骤来回操作,每小时操作桨叶全开全关2到3次。

[0036] 叶片操作试验持续8个小时,观察操作压力,应不超过15%额定工作压力,泄水锥10与转轮体法兰面密封、桨叶密封装置应严密,无渗漏。桨叶密封装置即使有轻微渗漏,每个桨叶密封装置每小时的渗漏量也不得大于GB 8564—2003《水轮发电机组安装技术规范》中表8的要求。

[0037] 活塞缸体耐压试验包括以下步骤:

[0038] 此时泄水锥10耐压试验、叶片操作试验已完成,事先打开阀门6、7、10。

[0039] 关腔耐压试验:打开第二阀门13和第三阀门14,关闭第一阀门12和第四阀门15,打开第二油泵7,观察第一压力表22的压力值,压力达到额定工作压力的1.25倍时,关闭第二

油泵7,停止打压,并迅速关闭第二阀门13和第三阀门14。观察第一压力表22的压力值,耐压2小时,缸盖与转轮结合面应无渗漏,活塞关腔排油阀应无渗漏,压力能保持稳定无下降。

[0040] 开腔耐压试验:卸掉关腔压力后,打开第一阀门12和第四阀门15,关闭第二阀门13和第三阀门14,打开第二油泵7,观察第二压力表23的压力值,压力达到额定工作压力的1.25倍时,关闭第二油泵7,停止打压,并迅速关闭第一阀门12和第四阀门15。观察第二压力表23,耐压2小时,压力应能保持稳定无下降。

[0041] 转轮严密性耐压试验和叶片操作试验可同时进行,总耗时16小时。

[0042] 综上所述,本发明提供的一种轴流转桨式水轮机转轮耐压操作试验系统,供油稳定,管路连接简单可靠,提高试验效率。

[0043] 上列较佳实施例,对本发明的目的、技术方案和优点进行了进一步详细说明,所应理解的是,以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,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。

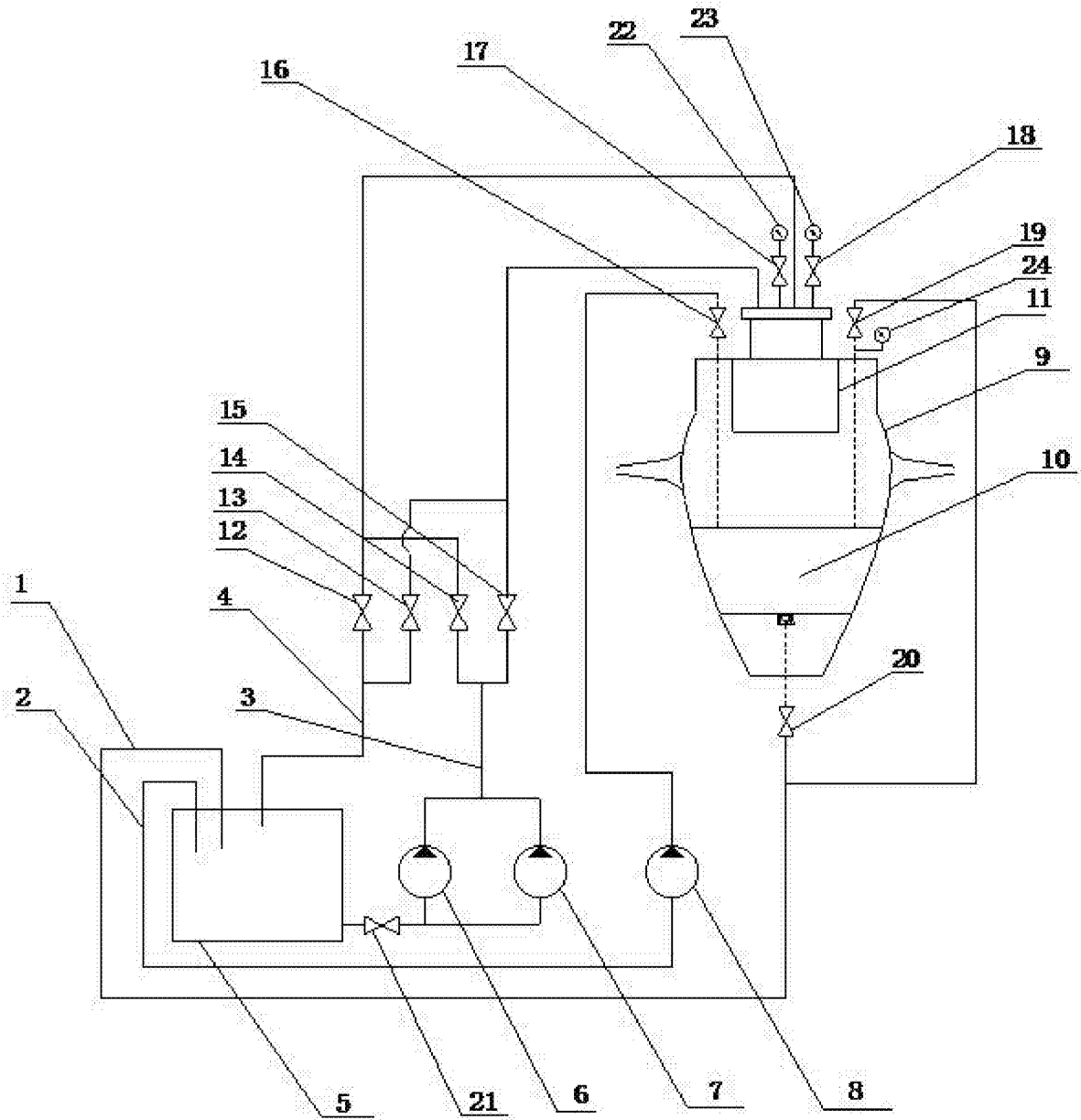


图1