QJ9000

水轮机综合转速仿真测试系统

武汉奇绩电子科技有限公司

目　　录

概述.....1
1. 装置技术特点.....1
2. 技术条件.....1
3. 结构与安装.....2
　3.1 外形结构.....2
　3.2 探头安装.....2
　3.3 齿盘安装.....2
4. 接线.....3
　4.1 插座定义.....3
　4.2 接线说明.....3
5. 使用方法.....3
　5.1 通电准备.....3
　5.2 通电.....4
　5.3 转速测试界面.....4
　5.4 测试设置界面.....5
6. 测试报告.....6
　6.1 文件操作.....7
　6.2 文件内容.....7
7. 运输及贮存.....7
8. 附件.....7
9. 订货须知.....7

概述：

水轮机综合转速仿真测试系统采用四核 64 位 Cortex®-A55 架构处理器，配以稳定可靠 FPGA 控制电机转速，完全模拟水轮发电机齿盘测速机构，设有专门的开机、停机按钮模拟水轮发电机的开机、停机过程，也可由用户设定转速变化速率来模拟发电机组的过速等转速变化过程。

能够分析判断测速装置动作信号，返回信号，开出接点电阻值，模拟量信号等功能的性能指标是否符合要求，并形成测试报告。

1. 装置技术特点

◆方便携带

体积小、重量轻，所有显示、操作、驱动、控制部件都集成在一个便携式箱体内，方便携带。

◆高精度伺服电机

采用高精度伺服电机控制电机转速，并通过 16 位编码器实时采集电机转速，采样精度达到≤0.01Hz。

◆输出可调压调频的电气信号

模拟输出水轮机电气信号，频率和幅值都可以由用户设置，幅值范围 0.3V～120V，频率范围 0.1Hz～200Hz。

◆兼容多种规格探头

可以同时使用多种不同直径的探头进行测试，最大可以定制使用 M30 探头。通过软件设置可随意切换使用 NPN 或 PNP 型探头进行测试。

◆全自动测试

一键启动全自动测试，完成测试后自动形成测试报告分析判别测试装置的性能，测试报告可导出便于保存和查看。

◆操作简便

采用八英寸彩色电容触摸液晶屏，全中文界面显示。

◆安全环保

转动平稳、振动小，噪音低、安全环保；转动部分通过箱腔形成保护罩，封闭，使用安全。

2. 技术条件

◆工作电源：AC220V，功耗小于 300W；

◆探头直径：默认 M4，M12，M18，其他尺寸需定制，最大 M30；

◆电机转速：0～3000rpm；

◆齿盘：直径 180mm；

◆输出信号

⑴电气输出信号：1 路，幅值范围 AC 0.3V～120V，频率范围 0.1Hz～200Hz；

⑵探头模拟输出信号：1 路输入，DC 5～24V，2 路输出，信号为幅值与输入一样的脉冲信号；

◆输入信号

⑴模拟量输入：1 路 4～20mA 对应转速 0～200%；

⑵探头输入信号：1 路输出 DC 24V，2 路输入为探头信号；

⑶开入信号：12 路空接点输入，内部信号电平为 24VDC；

◆接触电阻：测量误差±0.2%；

◆USB 接口： 1 路 USB2.0；

◆液晶屏：8 英寸彩色电容触摸屏，分辨率 1024*768；
◆外形尺寸：长×宽×高＝546mm×400mm×380mm；
◆重量：约 15kg；
◆工作环境：温度：－10℃～+50℃；

3. 结构与安装

3.1 外形结构

采用箱式结构。工作台面有两个部分组成，左侧台面是可拆卸的探头安装面板，移开此安装面板后可更换不同齿数的齿盘。右侧台面为显示和操作面板，上面有液晶触摸屏和所有的对外接口。

3.2 探头安装

探头安装面板是可拆卸的，使用时探头安装在该面板。默认出厂面板上可以安装 3 种尺寸的探头 M4、M12、M18，需要使用其他尺寸探头时，探头安装面板可以定制。注意安装探头时，两探头之间需留下足够的间距，不同型号探头需要的间距不同，一般情况下留下 3 倍于探头直径的间距即可，也可参照探头的说明书留下间距。

出厂是默认配置 1 个 NPN 脉冲传感器探头，每个探头有 3 根引出线，棕线为+V，蓝线为地线，黑线为脉冲量信号输出线。

特别注意：

A. 探头端面绝不可碰上箱体内部的齿盘，这不仅会造成探头损坏，也会造成齿盘及装置损坏，更重要的可能有部件飞出，造成人身等危险！

B. 探头安装面板仅供安装探头用，不可放置其它物件，以免面板变形造成危险！

3.3 齿盘安装

装置出厂时已根据用户需求安装好了齿盘，如确需更换不同齿数的齿盘，更换方法如下：

（1）卸下探头安装面板即可看见如图 3.2 所示的齿盘

（2）卸下齿盘中间的 4 个安装螺丝，拿下原齿盘，换上所需齿数的齿盘，拧紧 4 个安装螺丝，再装好探头安装面板即可。

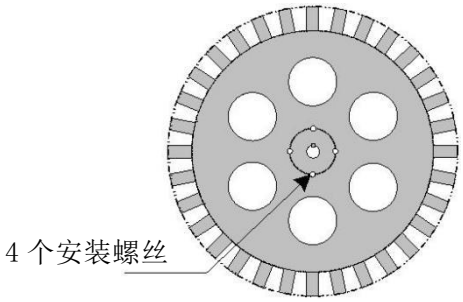


图 3.2 齿盘结构

4. 接线

4.接线说明

4.1 工作电源

工作电源接入 AC220V，接地线(EARTH)要求与大地可靠连接。

4.2 探头输入

用来校验探头性能，可以同时接入 2 路探头，探头的+V 线接入 J1-1,地线接入 J1-2,信号线分别接入 J1-3，J1-4。

4.3 模拟量输入

用来校验测速装置的模拟量输出功能，测速装置的模拟量输出按正负接入 J2-1 和 J2-2。

4.4 探头输出

模拟 2 路探头输出，J3-1，J3-2 为电源输入 J3-3，J3-4 为 2 路探头输出信号，输出同引入电源一样幅值的脉冲信号。

4.5 通讯串口

串口通讯采用 RS485 方式，J4-1 接 RS485+信号，J4-2 接 RS485-信号，J4-3 接电缆的屏蔽层。

4.6 电气输出

模拟输出幅值范围 AC 0.3V～120V，使用时接入 J5-1,J5-2。

4.7 开入量输入

可接入 12 路空接点开关量，其中 J6-13 为公共端。可测出该开关量接点电阻。

5. 使用方法

5.1 通电准备

（1）可靠安装了合适齿数的齿盘；

（2）探头安装面板上安装好了所有用到的探头，并且探头端面与齿盘间隙符合待校验装置的传感器间隙要求(推荐间隙为 5mm)，探头之间的间距符合要求；

（3）切实检查箱体中确无任何异物；

（4）工作台面确无任何杂物；

（5）将要接入的工作电源确实是 AC220V。

只有在检查完上述各项后才能继续下述的通电过程！

5.2 通电

通过随装置提供的电源线将 AC220V（注意：绝不可使用直流！）电源引入到电源插座。该插座的定义如表 5.1 所示，必须按定义接线，切不可接错！

表 5.1 电源插座

引脚号	符号	定义
1	ACL	AC220V 火线
2	ACN	AC220V 零线
3	GND	大地线

接入交流电源线后，合上电源开关，等待系统启动，启动完成后装置进入工作状态，同时液晶显示图 5.1 界面，通过液晶的指示操作相关按键实现对测速装置或探头的各种校验。

5.3 转速测试界面

图 5.3 为转速测试界面，用户在该界面中操作电机模拟水轮机运行，也能够查看有关测试的信息。



图 5.3 转速测试页面

5.3.1 实测值与设定值显示

画面左侧是实测值及设定值的显示。要指出的是两个值之间有时有少许差异属正常情况。因为设定转速实际上是 上控制单元通过发出一定脉冲宽度的脉冲完成的，由于受最高频率限制，最终的设定转速有可能会存在少许差异，但实测值总是正确的，用户以实测值为准即可。

5.3.2 动作状态

“动作值”由用户在机组参数中设置。在用户接入与序号相应的开入量动作时“状态”灯点亮变为绿色，未动作时熄灭变为灰色。

5.3.3 模拟量

用户接入模拟量后，这里以百分比的形式实时反应出当前的模拟量数值。

5.3.4 单步模式

在“步长”值设定好后，每按下一次增速/减速按钮， 自动将“设定值”在原有值基础上增加或减少一个步长值。由于受电动机允许的最快变化速率限制，电机实际转速达到“设定值”需要一段与步长值大小相对应的时间。当步长值大于电机最大转速时，则步长值会自动转变为最大转速值。

5.3.5 连续模式

“转速设定”是指目标转速值，而“时间设定”是指转速从当前的实测值变化至目标值所规定的时间。

5.3.6 功能按钮

（1）开机/停机/急停

按下“开机”或“停机”按钮，自动按照设置的“开机”或“停机”时间使电机运行到转速 100%或者 0%。如果当前转速不在 100%或 0%而选择开机/停机， 会根据转速差值自动调

整开机/停机时间的长短。

按下“急停”按钮， 将立即使电机转速降为 0。急停方式一般不建议使用，除非发生了异常情况。

5.4 测试设置界面

图 5.4 为基本设置界面，用户在该界面中设置 的基本参数。



（1）额定转速

指电机转速达到 100%时的转速值，也是用户点击“开机”按钮后电机最终到达的转速值。“额定转速”设置的上限为 3000 rpm。

（2）发电机和校验仪齿数

分别对应所测试测速装置上设置的齿数和上安装齿盘的齿数。用 户使用时

需根据实际情况输入正确的齿数。

（3）开机和停机时间

分别对应在“转速测试”界面中使用“开机”和“停机”按钮后，电机转速达到 100%和 0%所需的时间。

（4）电气幅值

模拟电气信号输出的电压幅值，范围为 0.2V~120V。

（5）机组（装置）序号

输入不同的序号即可调用相对应“装置参数”。上限为 40。

（6）模拟量报警阈值

当测速装置输出模拟量超出该阈值，测试报告中将给出相关报警。

（7）接触电阻报警阈值

当“开入”点的接触电阻值大于该阈值，测试报告中将给出相关报警。

（8）传感器类型

使用脉冲传感器探头的型号为 NPN 时，设置为“NPN”，为 PNP 时，设置为“PNP”。

（9）动作值报警阈值

从“开入量输入”端子上检测到点 n 动作时（即闭合）电机转速当前的百分比，与“装置参数”中该点 n 设定值差大于阈值，测试报告中将给出相关报警。

（10）返回值报警阈值

从“开入量输入”端子上检测到点 n 返回时（即断开）电机转速当前的百分比，与“装置参数”中该点 n 设定值差大于阈值，测试报告中将给出相关报警。

6. 测试报告

图 6.1 为测试报告界面，用户在该界面中查看和操作测试报告。



6.1 文件操作

用户单击文件名可选中该文件，滑动可批量选中文件，双击文件名可打开该文件。

当文件较多时，用户可使用索引功能快速找到所需文件。具体操作为点击“索引”方框，输入所需的文件名中包含的数字，再点击刷新即可找到所需文件。当点击“索引”方框后，不输入任何数字，直接回车则会显示所有文件。

检测到有 U 盘插入时，在本界面中就会显示出 U 盘的图像，用户选中文件后点击“复制选中文件”按钮即可当选中的文件复制到 U 盘中。

6.2 文件内容

动作信息

动作信息记录“自动测试”过程中每个动作点的“动作值”、“返回值”、“接触电阻”。

如果这些信息在阈值内显示为白色，超出阈值显示为红色，未接入动作点则显示“NA”。

7. 运输及贮存

在运输及贮存校验仪时，必须注意下列事项：

（1）保持干燥，避免箱体潮湿；

（2）建议平放，或者以拉手方向向上，切不可倒置；

（3）贮存时不可重压；

（4）轻拿轻放，避免强烈震动。

8. 附件

随装置提供下列附件：

序号	名　　称	数量
1	AC220V 装置电源线	1 根
2	2 芯 2m 长电缆线	2 根
3	3 芯 2m 长电缆线	1 根
4	4 芯 2m 长电缆线	2 根
5	13 芯 2m 长电缆线	1 根
6	NPN 脉冲传感器探头	1 只