

高压液体动力注射测试设备恒压恒流

RXJC- HYCS 000 00 000 00 0

设备使用说明书

Instruction manual



目 录

一、设备介绍及上电开机.....	4
(一) 设备介绍.....	4
1.设备型号规则.....	4
2.设备外观及尺寸.....	4
3.设备结构及说明.....	5
(二) 设备技术参数.....	6
1.电气配置与参数.....	6
2.测试性能参数.....	6
3.高压静态压力测试/恒流量动态注射压力测试性能参数.....	7
4 恒压动态注射压力测试性能参数.....	8
(三) 设备上电开机.....	8
二、控制系统软件介绍.....	9
(一) 软件初始界面.....	9
(二) 软件运行界面.....	9
1.界面按键操作说明.....	9
2.界面显示栏说明.....	10
(三) 软件数据处理界面.....	10
(四) 软件设置界面.....	11
1.设备参数.....	11
2.报表设置.....	11
3.配方设置.....	12

(四) 软件手动调试界面.....	16
三、设备操作使用.....	18
(一) 恒流注射接口.....	18
(二) 恒压注射接口.....	25
(三) 原始数据保存.....	27
四、附件以及维修说明.....	28
(一) 安全要点.....	28
(二) 维修说明.....	28

一、设备介绍及上电开机

(一) 设备介绍

1.设备型号规则

RXJC- DLZS

■ 设备类别

■ 高压静态最大测试压力

150	1500psi
-----	---------

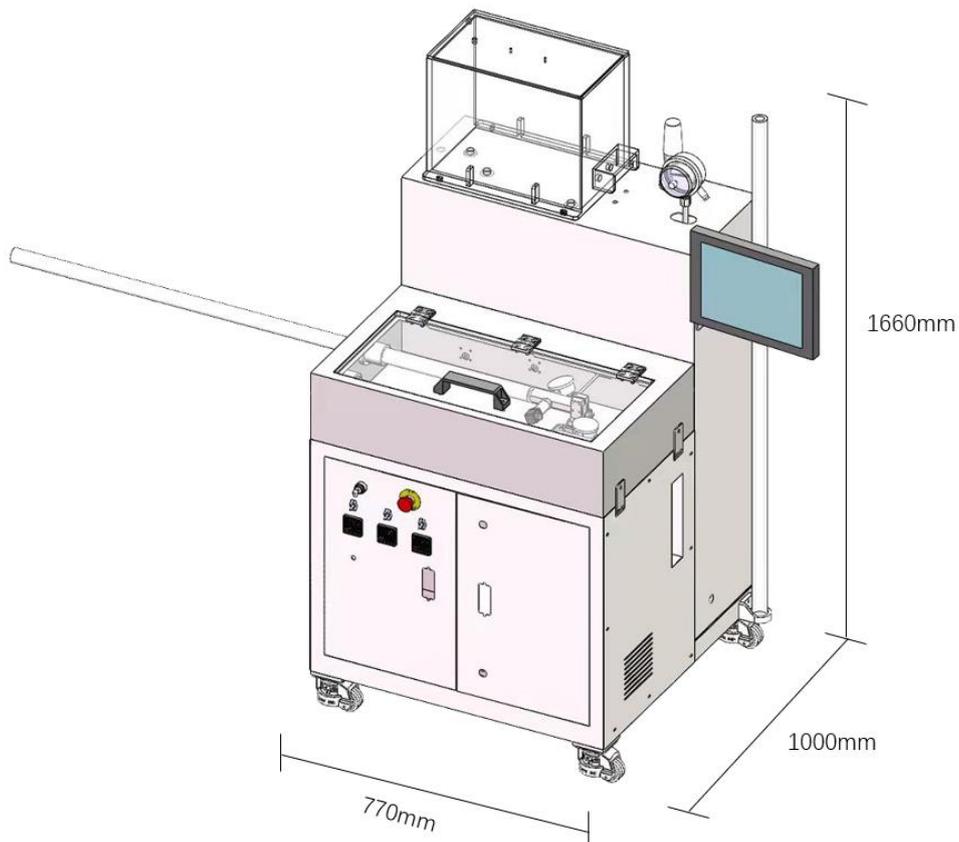
■ 恒压最大注射压力

050	500psi
080	800psi
150	1500psi

■ 传感器精度

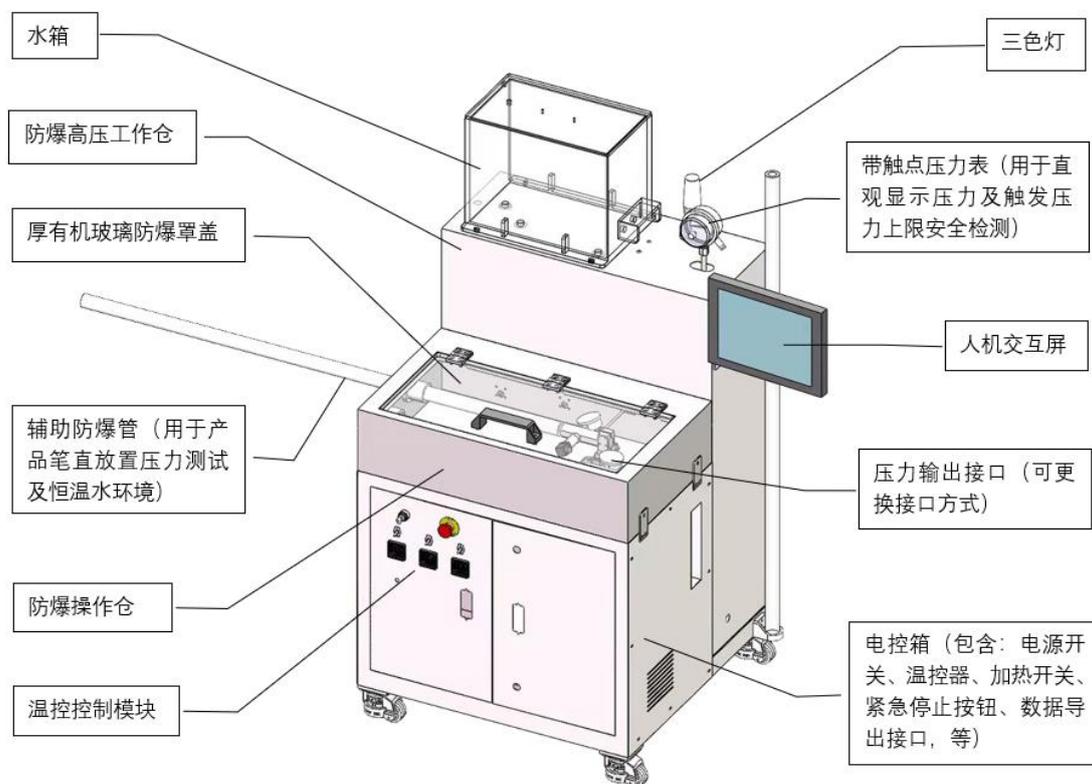
L	基础精度 ($\pm 0.5\%$ F. S.)
M	中等精度 [$\pm (0.1\% - 0.5\%)$ F. S.]
H	高精度 [$\pm (0.02\% - 0.1\%)$ F. S.]

2.设备外观及尺寸



3.设备结构及说明

(1) 设备结构



(2) 设备功能描述

设备以大功率、高刚性、重载伺服缸为增压核心，推动高压水缸输出 0~1500psi (0~10.3Mpa) 的压力液体注射流，可实现高压静态压力测试和动态注射压力 (恒流量注射) 测试；驱动压力泵输出 0-500psi (0-800psi) 的压力液体注射流，实现动态注射压力 (恒压力注射) 测试。配置恒温液体热循环系统，可提供 20L、37°C (最高 60°C) 的注射液体。

(二) 设备技术参数

1. 电气配置与参数

设备型号	RXJC-DLZS150050H(例)
电源电压	AC220V; 50Hz
最大功率	3000W
环境湿度	0~75%RH (不结露)
环境温度	室温~55℃
设备整体材质	304 不锈钢
设备尺寸	长*宽*高=1000*770*1660mm
设备重量	约 200kg
安装场地	标准生产车间

2. 测试性能参数

测试口固定方式	标准鲁尔接头 (根据需求配置, 可更换)
传感器精度	$\pm 0.05\%$ [可选配 L: $\pm 0.5\%$; M: $\pm (0.1-0.5\%)$]]F.S.
适合产品	造影剂注射管、高压球囊、编织网复合管、手术配件等
可注射液体要求	水、酒精、甘油、造影剂、碘海醇注射液, 其他等 (具体需联系厂家确认)
防爆操作仓尺寸	长*宽*高=1000*400*200mm
辅助防爆管尺寸	外径 ≤ 50 mm, 长度不限
水浴温度范围	0~60℃ (常用 37℃)
数据显示形式	1. “压力-时间” 曲线+数值; 2. 注射速度; 3. 注射量 (单次+累计); 4. 注射全程所用时间; 5. 工艺设定值 (压力、速度等); 6. 其他所需显示项目。

测试配方	<ol style="list-style-type: none"> 1. 静态压测试（静压、保压、泄漏等）； 2. 动力注射（恒压-流量；恒流-压力）； 3. 反复充放压疲劳测试； 4. 阶梯打压测试； 5. 极限爆破压测试； 6. 球囊顺应性测试。
报警与保护	<ol style="list-style-type: none"> 1. 压力安全超限报警； 2. 机械式泄压安全阀； 3. 注射器行程极限保护； 4. 机械撞击自动保护； 5. 电气安全性保护。
测试配方保存数量	无限多
操作系统	Windows 7
测试测试数据是否可导出	是
是否可自动生成测试报表	是
控制系统软件是否可远程升级	是一永久免费（新增定制项目除外）

3. 高压静态压力测试/恒流量动态注射压力测试性能参数

测试工位数	1 工位
静态压力测试范围	0~1500psi（根据实际需求选配）
增压模块是否带恒温功能	是：37℃恒温（最高 60℃）
保压稳定性（保压 2 小时波动量）	(0~300 psi)：±5psi； (300~600 psi)：±10psi； (600~1500 psi)：±20psi；
恒流量注射流量	0~30ml/s
最小注射率	0.1ml/s（可选配更小）
最大注射量	200ml（可选配其他）

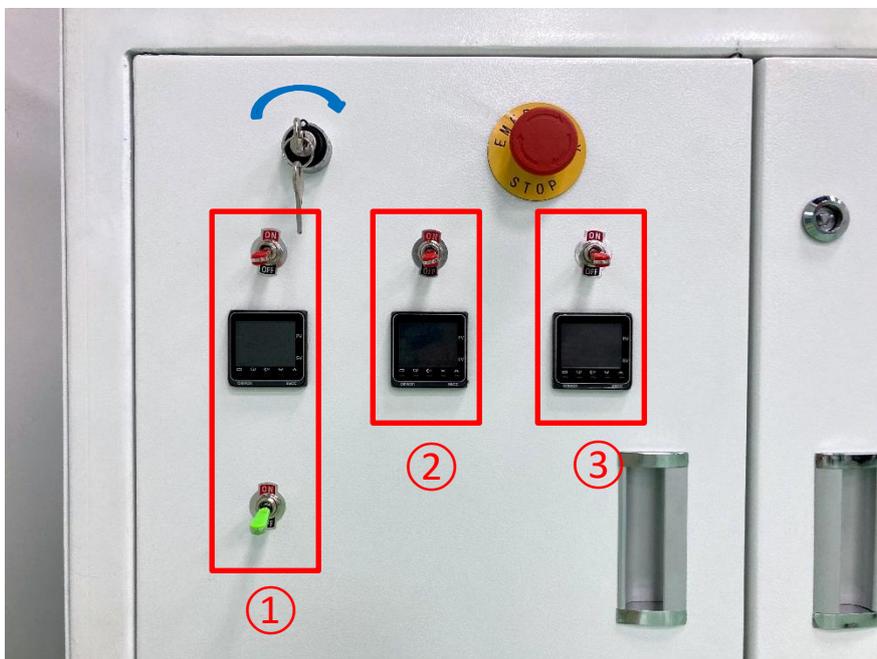
4 恒压动态注射压力测试性能参数

测试工位数	1 工位
恒压力注射压	0~500psi (可选配 0~800psi、0~1500psi)

(三) 设备上电开机

设备接入 220V 交流电源后，旋转电源总开关启动设备，即将开关从 off 端旋转至 on 端（如图所示）。电源开关开启后，整机即全部上电完成，设备控制系统启动需一定运行时间，观察设备控制屏，等待主机启动完毕，进入人机交互界面。

如图控制组①为防爆管加热控制钮、温控器以及水泵循环控制钮（顺序由上至下），控制组②为大水箱加热控制钮及温控器，控制组③为高压腔加热控制及温控器。当测试要求达到恒温条件时，需在水箱加水至水位线后打开控制组②③，注意测试过程中水箱内液位不得低于水位线（避免加热棒出现干烧导致不必要的损坏）；当测试要求防爆管内达到恒温条件，则按需打开控制组①。



1.9 “清屏” 按键：清空当前数据及曲线。

2.界面显示栏说明

2.1 参数预览：用于查看当前测试配方的运行参数数据；

2.2 实时状态：用于查看实时注水量及程序运行状态；

2.3 数据记录表：用于查看测试所得相关数据；

2.4 实时曲线：用于查看数据曲线、出水口压力值以及压力源压力值。

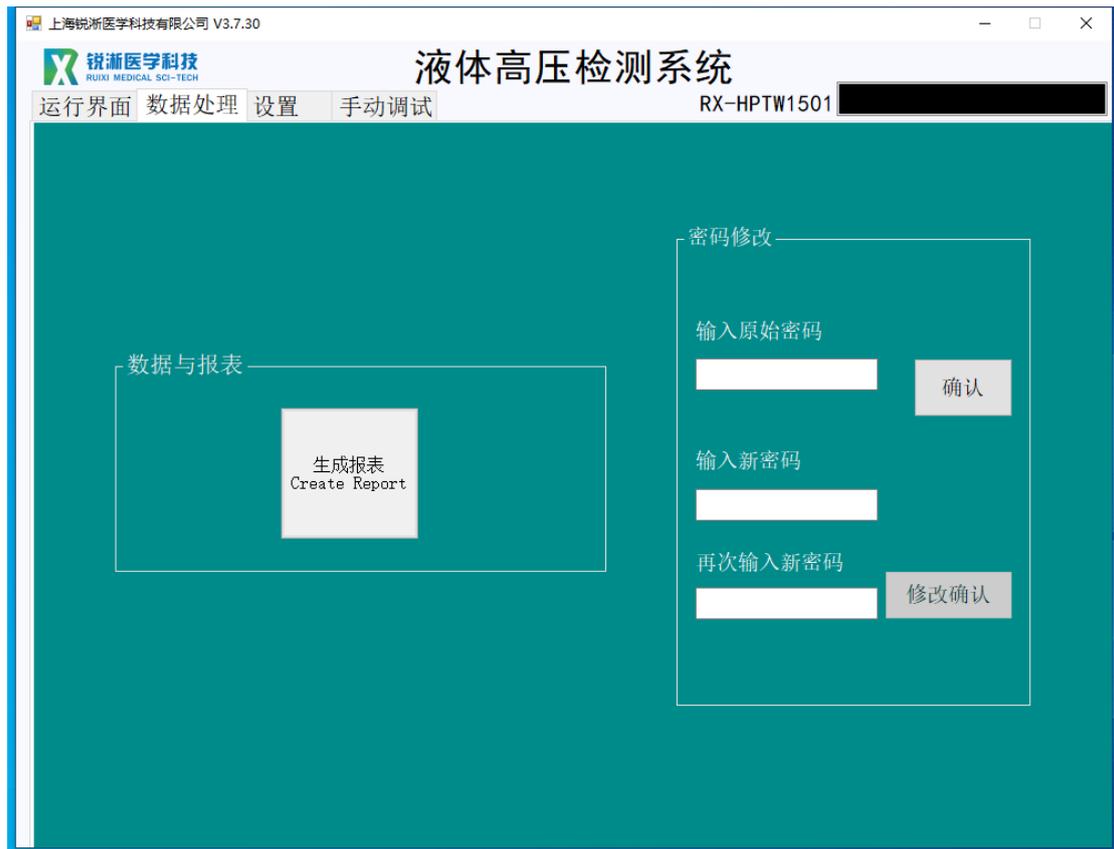


(三) 软件数据处理界面

1. “生成报表” 按键：将测试数据保存至系统；

2. “密码修改”：设备初始密码为：123，输入初始密码并点击确认后，激活“修改密码”按钮，修改密码。密码用于设备及工艺工程师对设备及工艺参数进行设定时的权限验证工作，密码也应由相应的技术管理人员掌握，严禁非设备及工艺技术人员掌握及修改密码。

注意：请牢记设备密码，严禁非设备及工艺技术人员掌握及修改密码。如忘记密码，请与设备厂商联系。



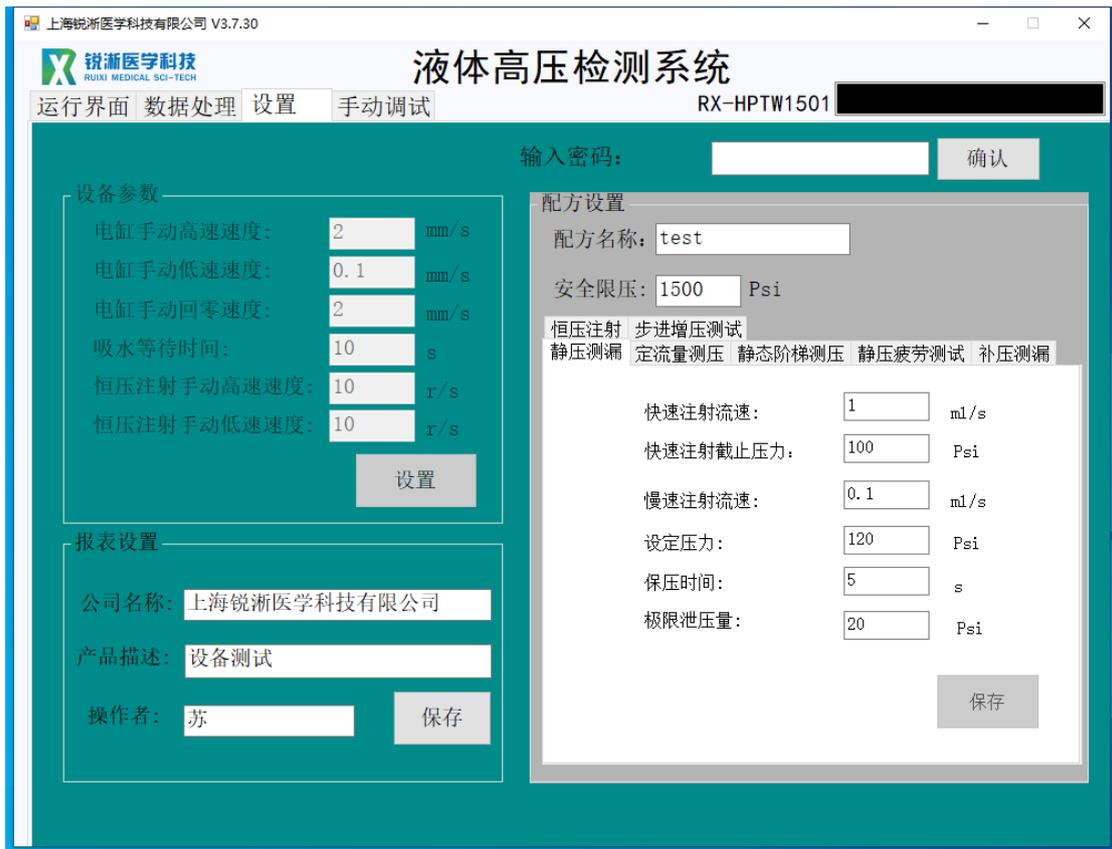
(四) 软件设置界面

1.设备参数

1. 在设置界面可对设备参数进行编辑，此界面设有密码保护，默认密码为“123”。
2. 输入密码点击“确认”按键，激活界面按键，设备参数中的参数设置对应运行界面手动控制板块按键操作的运行速度/时间，配方运行时该参数不起作用。

2.报表设置

报表设置可对生成报表的“公司名称”“操作者”以及“产品描述”进行设置，点击“保存”即可保存。



3. 配方设置

3.1 静压测漏：按照设定的快速注射流速达到快速注射截止压力，再按照慢速注射流速达到设定压力并进入保压阶段。在设定时间泄压量未超过极限泄压量则判定合格，否则不合格；

恒压注射	步进增压测试
静压测漏	定流量测压 静态阶梯测压 静压疲劳测试 补压测漏
快速注射流速:	<input type="text" value="1"/> ml/s
快速注射截止压力:	<input type="text" value="100"/> Psi
慢速注射流速:	<input type="text" value="0.1"/> ml/s
设定压力:	<input type="text" value="120"/> Psi
保压时间:	<input type="text" value="5"/> s
极限泄压量:	<input type="text" value="20"/> Psi
<input type="button" value="保存"/>	

3.2 定流量测压：按照设定的注射流速以及注射量进行注射，实时记录过程中压力变换并反馈“压力-时间”曲线；

恒压注射	步进增压测试			
静压测漏	定流量测压	静态阶梯测压	静压疲劳测试	补压测漏
注射流速：	<input type="text" value="0.1"/>	ml/s		
注射量：	<input type="text" value="20"/>	ml		
<input type="button" value="保存"/>				

3.3 静态阶梯测压：按照设定的快速注射流速达到快速注射截止压力，再按照慢速注射流速达到设定压力。在此基础上根据设定的三个阶梯压力进行测试，分别按照慢速注射流速增压至三个阶梯压力进行保压动作。若泄压量未超过极限泄压量则判定合格，否则不合格；

恒压注射	步进增压测试			
静压测漏	定流量测压	静态阶梯测压	静压疲劳测试	补压测漏
快速注射流速：	<input type="text" value="1"/>	ml/s		
快速注射截止压力：	<input type="text" value="100"/>	Psi		
慢速注射流速：	<input type="text" value="0.1"/>	ml/s		
设定压力1：	<input type="text" value="120"/>	Psi		
设定压力2：	<input type="text" value="130"/>	Psi		
设定压力3：	<input type="text" value="140"/>	Psi		
保压时间：	<input type="text" value="5"/>	s		
极限泄压量：	<input type="text" value="20"/>	Psi		
<input type="button" value="保存"/>				

3.4 静压疲劳测试：按照设定的快速注射流速达到快速注射截止压力，再按照慢速注射流速达到设定压力。在此基础上按照设定循环次数进行多次打压-保压-泄压动作，进行静压的疲劳测试。若泄压量未超过极限泄压量则判定合格，否则不合格；

恒压注射	步进增压测试			
静压测漏	定流量测压	静态阶梯测压	静压疲劳测试	补压测漏
快速注射流速：	<input type="text" value="1"/>	ml/s		
快速注射截止压力：	<input type="text" value="100"/>	Psi		
慢速注射流速：	<input type="text" value="0.1"/>	ml/s		
设定压力：	<input type="text" value="120"/>	Psi		
保压时间：	<input type="text" value="5"/>	s		
极限泄压量：	<input type="text" value="20"/>	Psi		
循环次数：	<input type="text" value="5"/>	次		
<input type="button" value="保存"/>				

3.5 补压测漏：按照设定的快速注射流速达到快速注射截止压力，再按照慢速注射流速达到设定压力并进入保压阶段。如保压阶段实际压力低于设定压力时，将通过慢速补充注射使压力稳定在设定压力，达到设定注射量未能稳定则停止注射。若泄压量未超过极限泄压量则判定合格，否则不合格；

恒压注射	步进增压测试			
静压测漏	定流量测压	静态阶梯测压	静压疲劳测试	补压测漏
快速注射流速：	<input type="text" value="1"/>	ml/s		
快速注射截止压力：	<input type="text" value="100"/>	Psi		
慢速注射流速：	<input type="text" value="0.1"/>	ml/s		
设定压力：	<input type="text" value="120"/>	Psi		
保压时间：	<input type="text" value="5"/>	s		
极限泄压量：	<input type="text" value="20"/>	Psi		
补充注射量：	<input type="text" value="20"/>	ml		
<input type="button" value="保存"/>				

3.6 恒压注射：按照设定的压力源压力进行增压动作，当压力源压力波动范围在恒压变化范围内时进行恒压注射计时（时长以设定的注射时间为准），实时记录过程中压力变换并反馈“压力-时间”曲线，恒压变化加速度设置过大会导致数据曲线过冲量过大（一般设置值 $0.001r/s^2$ ）。初始速度的参数设置会影响到达压力源压力的时间。初始速度设置越大，到达压力源压力的时间越短，初始速度设置过大亦会导致数据曲线过冲量过大（一般设置值 $2r/s$ ）；

恒压注射		步进增压测试	
压力源压力：	<input type="text" value="10"/>	psi	
注射时间：	<input type="text" value="10"/>	s	
恒压变化范围：	<input type="text" value="10"/>	psi	
恒压变化加速度：	<input type="text" value="10"/>	r/s^2	
初始速度：	<input type="text" value="10"/>	r/s	
		<input type="button" value="保存"/>	

3.7 步进增压测试：按照设定的快速注射流速达到快速注射截止压力，再按照慢速注射流速达到设定压力并进入保压阶段。在此基础上根据设定的三个步进压力进行测试，分别以慢速注射流速阶梯式增压并进行保压动作，阶梯个数代表相应步进压力的增压次数，即增压-保压-增压-保压.....直至完成所有的阶梯。此过程中若泄压量未超过极限泄压量则判定合格，否则不合格；

恒压注射		步进增压测试	
快速注射流速：	<input type="text" value="1"/>	ml/s	
快速注射截止压力：	<input type="text" value="50"/>	Psi	
慢速注射流速：	<input type="text" value="0.1"/>	ml/s	
起始压力：	<input type="text" value="100"/>	Psi	
步进压力1：	<input type="text" value="50"/>	Psi	
阶梯个数1：	<input type="text" value="3"/>	个	
步进压力2：	<input type="text" value="0"/>	Psi	
阶梯个数2：	<input type="text" value="0"/>	个	
步进压力3：	<input type="text" value="0"/>	Psi	
阶梯个数3：	<input type="text" value="0"/>	个	
保压时间：	<input type="text" value="5"/>	s	
极限泄压量：	<input type="text" value="20"/>	Psi	
		<input type="button" value="保存"/>	

3.8 微导管恒压注射：专为细导管设计的测试配方，按照设定的压力源压力进行增压动作，当压力源压力波动范围在恒压变化范围内时进行恒压注射计时（时长以设定的注射时间为准），实时记录过程中压力变换并反馈“压力-时间”曲线，恒压变化加速度设置过大会导致数据曲线过冲量过大（一般设置值 0.005mL/s^2 ）。初始速度的参数设置会影响到达压力源压力的时间。初始速度设置越大，到达压力源压力的时间越短，初始速度设置过大亦会导致数据曲线过冲量过大（一般设置值 0.5mL/s ）。

静压测漏	定流量测压	静态阶梯测压	静压疲劳测试	补压测漏
恒压注射	步进增压测试	微导管恒压注射		

压力源压力：	<input type="text" value="90"/>	psi
注射时间：	<input type="text" value="20"/>	s
恒压变化范围：	<input type="text" value="5"/>	psi
恒压变化加速度：	<input type="text" value="0.005"/>	mL/s^2
初始速度：	<input type="text" value="0.5"/>	mL/s

（五）软件手动调试界面

1. 在设置界面可对设备参数进行编辑，此界面设有密码保护，默认密码为“123”。
2. 输入密码点击“确认”按键激活界面手动操作按键。
3. 手动操作按键说明

3.1 轴实时状态与重置

“轴状态”栏实时显示设备“主测轴”和“恒压电机”两个运动轴的当前状态。设备应用过程中运动轴出现故障，则该界面对应的轴状态显示相应故障；

设备故障报警后，生产人员应立即停止当前所有操作，并通报设备技术人员。设备技术人员到场后，查看各轴状态及报警记录。确认故障原因后点击“重置状态”按钮，解除报警，恢复轴状态至 `STA_AX_READY`。（如设备技术人员无法排除

或修复设备故障，或设备连续出现故障报警，请与设备厂商联系。)

3.2 报警记录查看

查看报警记录需要通过密码验证，密码验证通过后可激活“报警记录查看”按钮，点击按钮可打开报警记录日志文件。报警记录日志中记录了每次报警发生时的故障名称和时间，设备技术人员可参考查看。

注意：设备报警日志记录仅由设备技术人员进行查看，严禁删除和篡改报警记录日志。

3.3 修正系数

可对传感器系数进行修正，用于第三方传感器校验时进行修正，一般情况无需修改，如需修改可直接联系设备厂商。

3.4 恒压注射

“正转”、“反转按键：控制恒压电机正转打压/反转泄压；

3.5 传感器检测

检测传感器当前数值，用于修正系数；

3.6 电动缸

“撤回”、“推送”按键：控制电动缸回撤/推送；

“打压开关”按键：控制打压电磁阀开关；

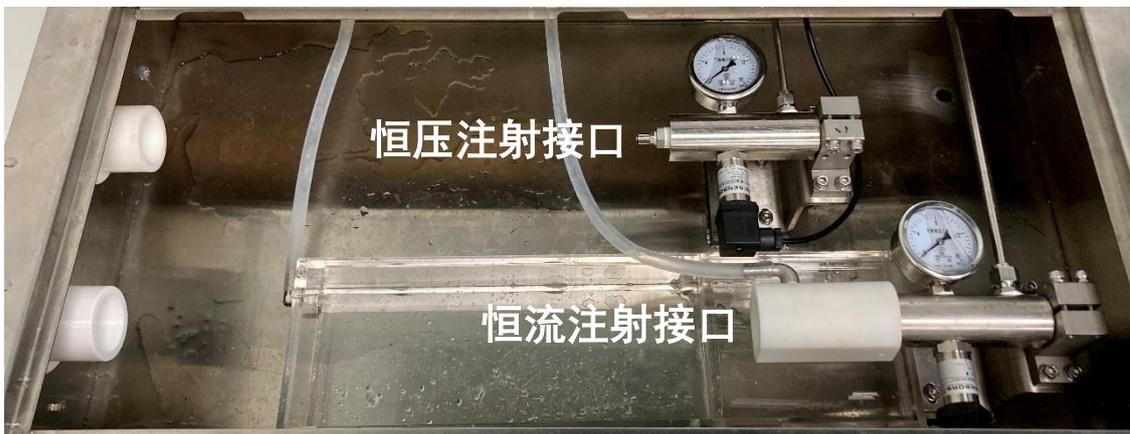
“吸水开关”按键：控制吸水电磁阀开关；

“回零”按键：控制电动缸进行回零动作；



三、设备操作使用

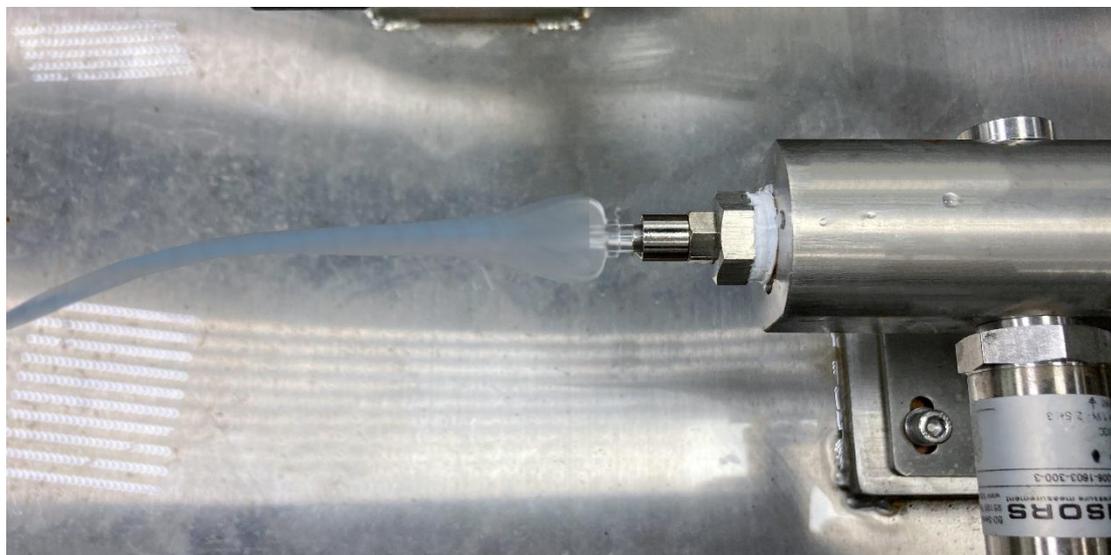
防爆仓内有两个测试接口——恒压注射接口以及恒流注射接口，静压测漏、步进增压测试、静态阶梯测压、静压疲劳测试、定流量测压以及微导管恒压注射都通过恒流注射接口连接测试产品进行测试，恒压注射则通过恒压注射接口连接测试产品进行测试。



(一) 恒流注射接口

1. 设备操作

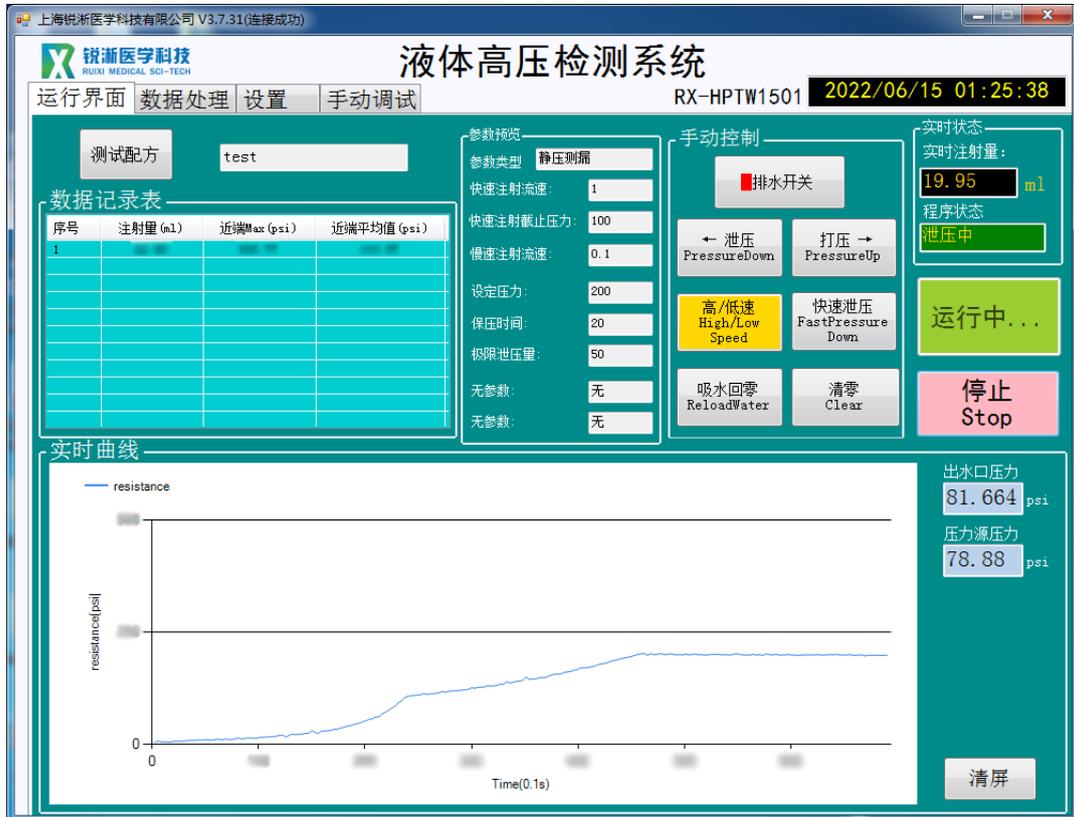
1.1 将测试产品连接至恒流注射的鲁尔接头，点击“排水开关”按键，设备开始打压出水，可点击“高/低”速按键控制出电机转速，当产品远端均匀持续出水时点击“吸水回零”按键，即完成排水准备工作，测试开始前**一定要先封堵产品远端**。如中途更换测试产品需重复以上操作，仅更换测试配方则无需重复。静压测漏、步进增压测试、静态阶梯测压以及静压疲劳测试准备工作都按照以上描述操作。定流量测压区别于其他测试，**一定不要封闭远端否则会出现压力过大的情况。**



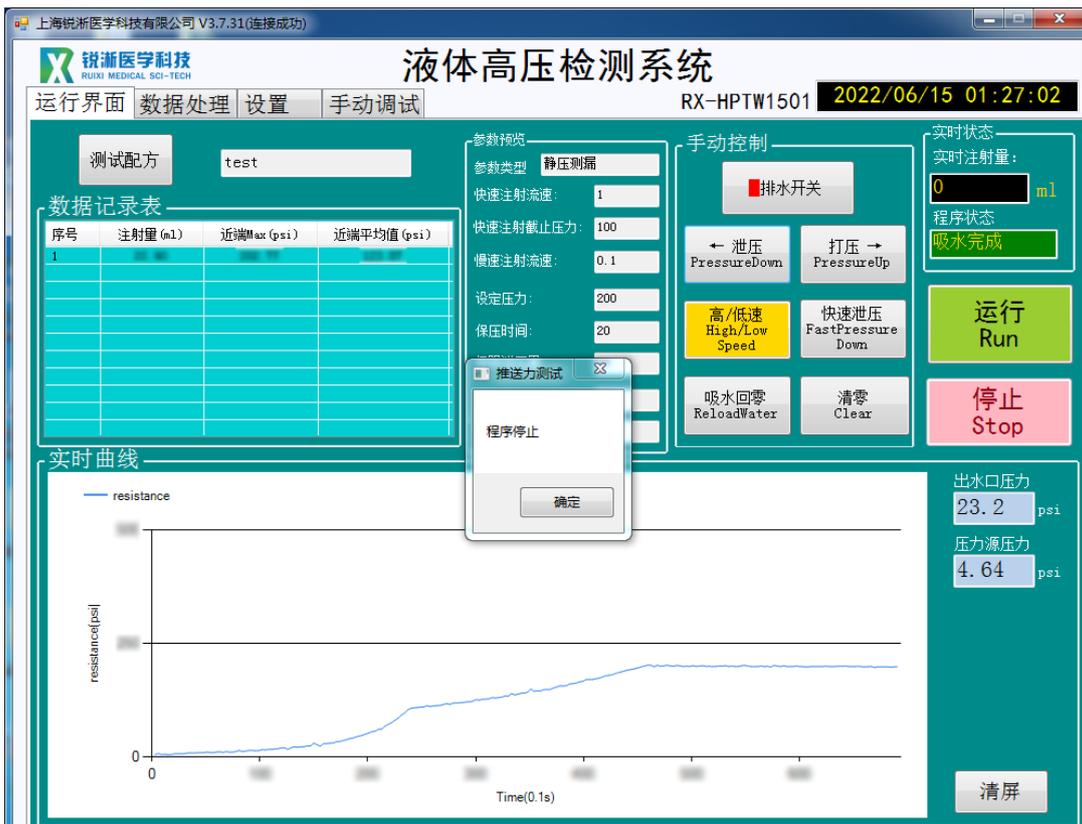
2. 软件操作

2.1 静压测漏

2.1.1 点击“测试配方”，选择静压测漏文件内的测试配方打开后可在“参数预览”一栏查看相关参数，确认无误后点击“运行”按钮；



2.1.2 测试完成，出现程序停止弹窗点击“确定”查看测试数据及曲线图；



2.2 步进增压测试

2.2.1 点击“测试配方”，选择步进增压测试文件内的测试配方打开后可在“参数预览”一栏查看相关参数，确认无误后点击“运行”按钮；

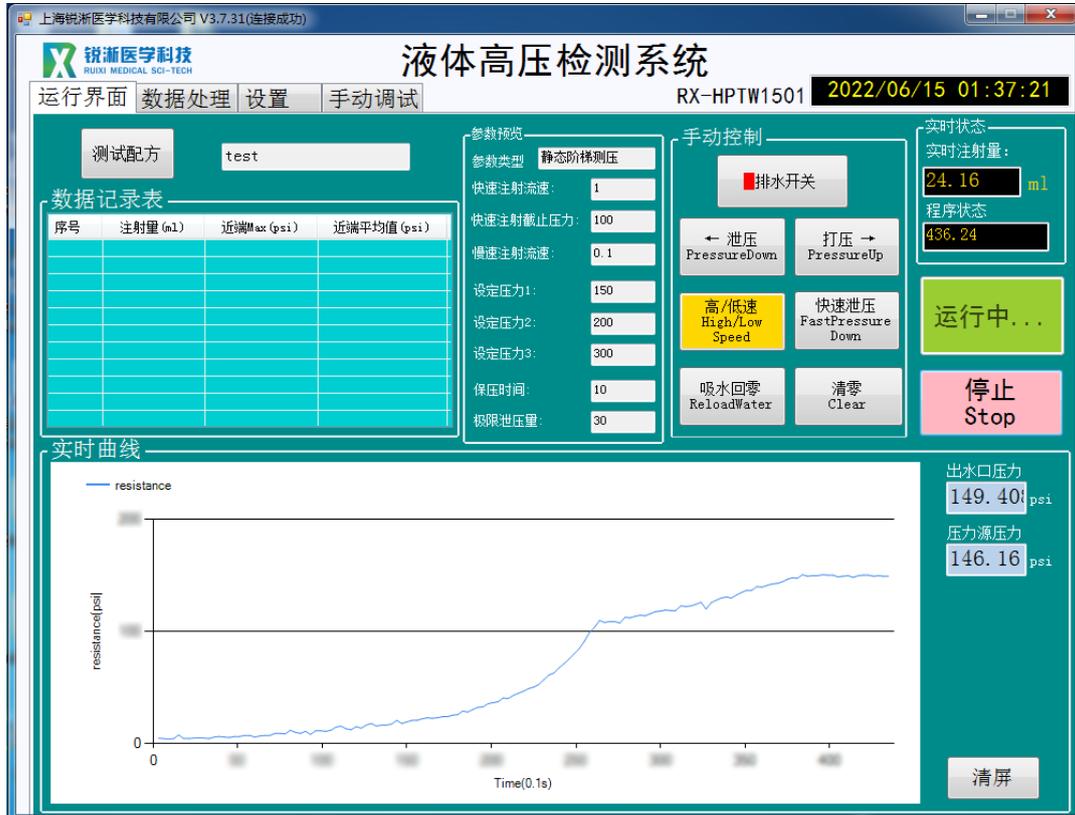


2.2.2 测试完成，出现程序停止弹窗点击“确定”查看测试数据及曲线图；



2.3 静态阶梯测压

2.3.1 点击“测试配方”，选择静态阶梯测压文件内的测试配方打开后可在“参数预览”一栏查看相关参数，确认无误后点击“运行”按钮；

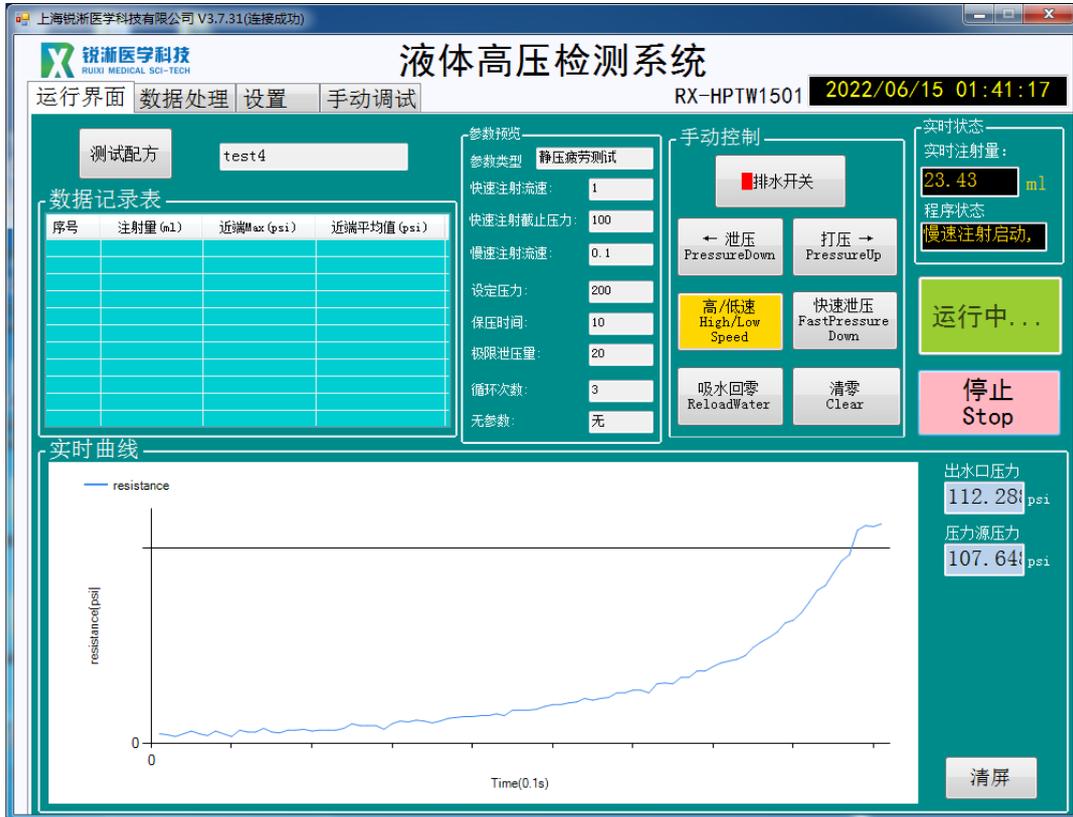


2.3.2 测试完成，出现程序停止弹窗点击“确定”查看测试数据及曲线图；



2.4 静压疲劳测试

2.4.1 点击“测试配方”，选择静态疲劳测试文件内的测试配方打开后可在“参数预览”一栏查看相关参数，确认无误后点击“运行”按钮；

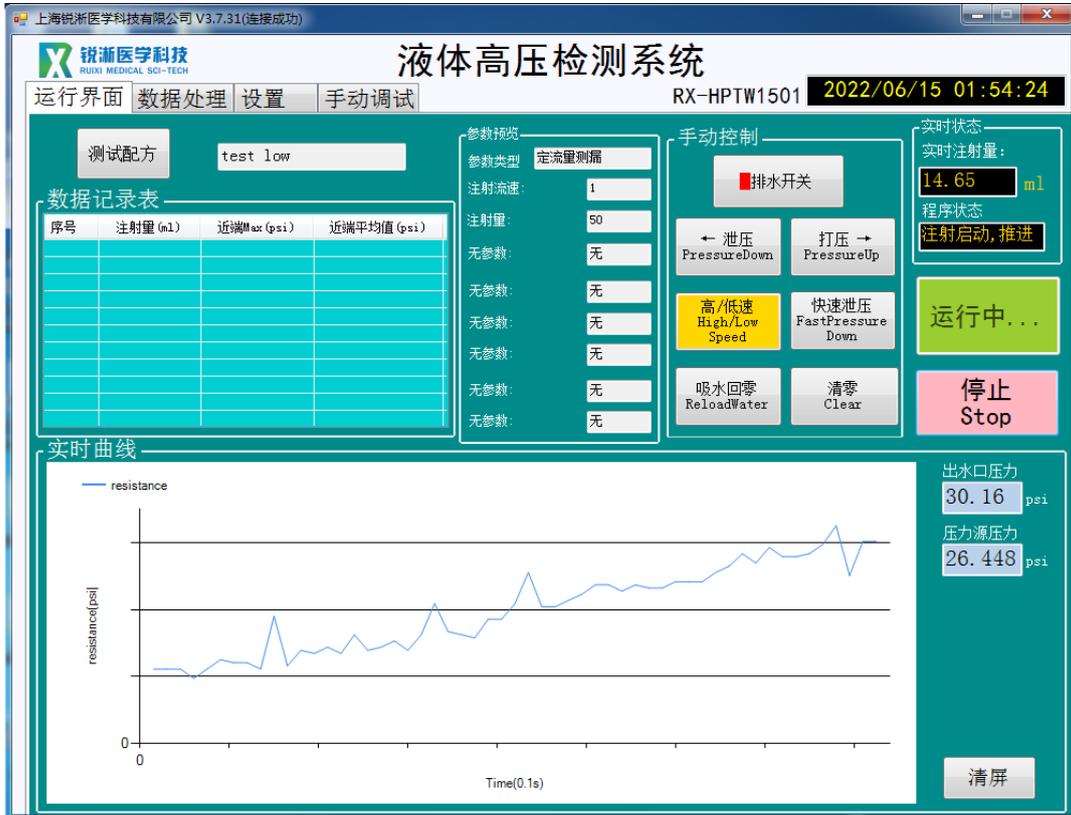


2.4.2 测试完成，出现程序停止弹窗点击“确定”查看测试数据及曲线图；

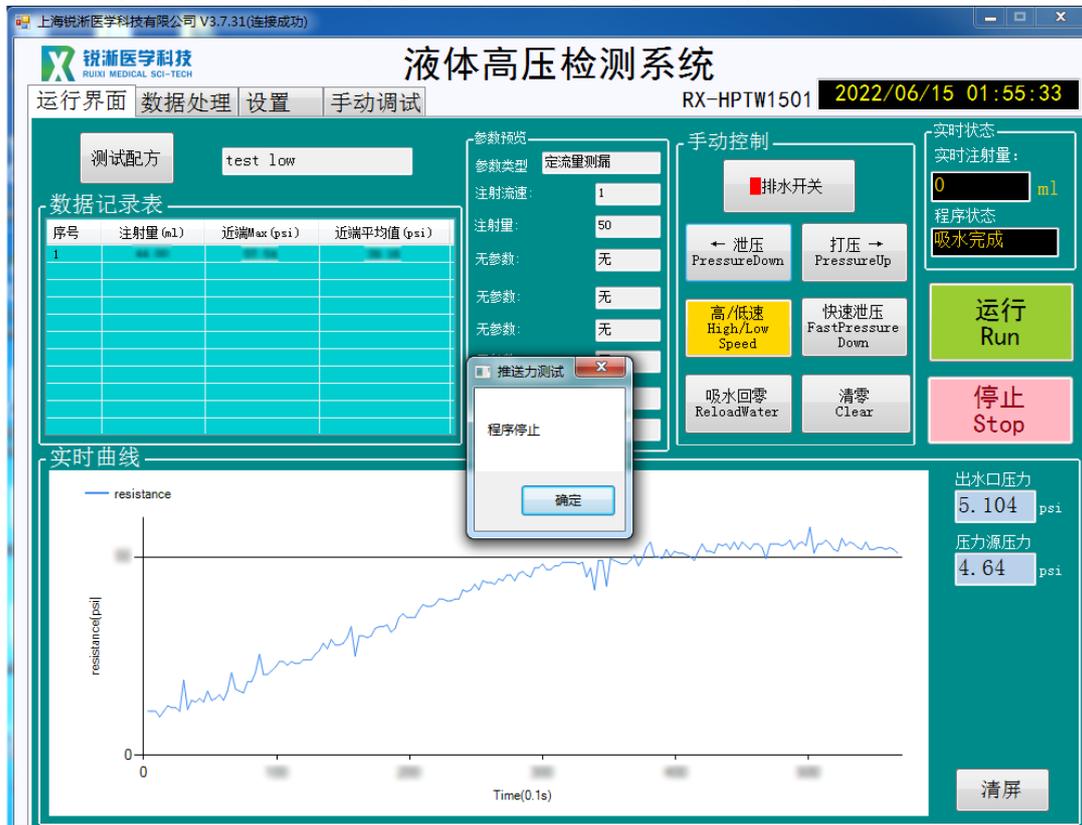


2.5 定流量测压

2.5.1 点击“测试配方”，选择定流量测压文件内的测试配方打开后可在“参数预览”一栏查看相关参数，确认无误后点击“运行”按钮；

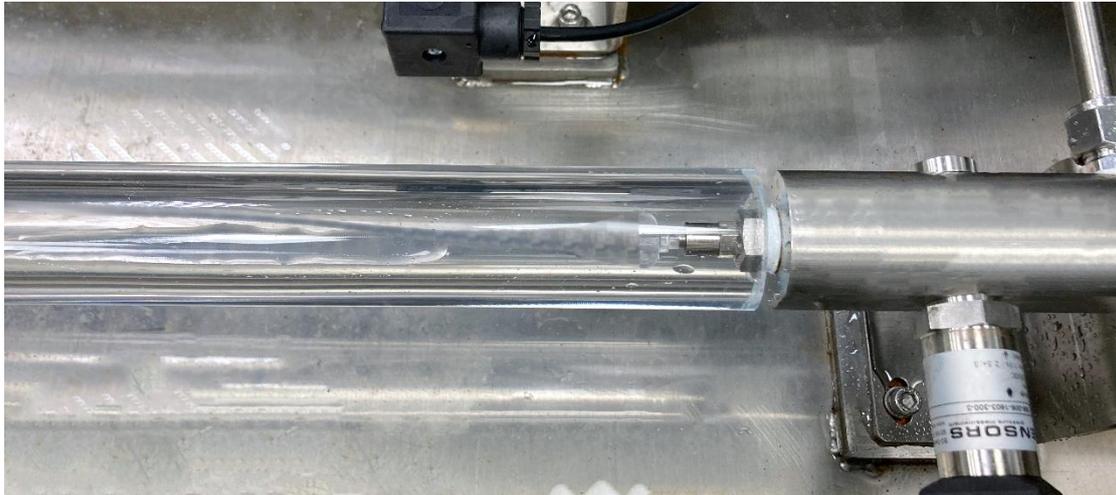


2.5.2 测试完成，出现程序停止弹窗点击“确定”查看测试数据及曲线图；

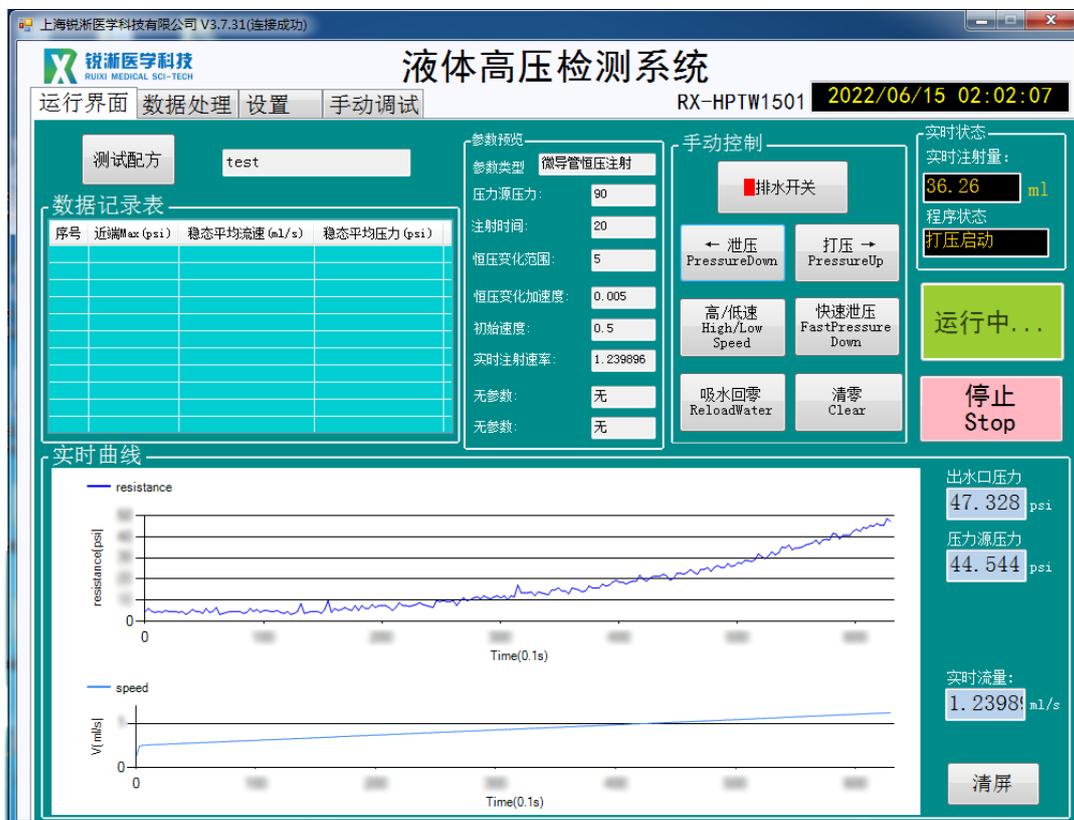


2.6 微导管恒压注射

2.6.1 微导管恒压注射适用于细导管，将测试产品连接至恒流注射的鲁尔接头，安装防爆管且使产品自然状态放置于防爆管内。点击“排水开关”按键，设备开始打压出水，可点击“高/低”速按键控制出电机转速，当产品远端均匀持续出水时点击“吸水回零”按键，即完成排水准备工作，开始测试**无需**封堵产品远端。



2.6.2 点击“测试配方”，选择微导管恒压注射文件内的测试配方打开后可在“参数预览”一栏查看相关参数，确认无误后点击“运行”按键；



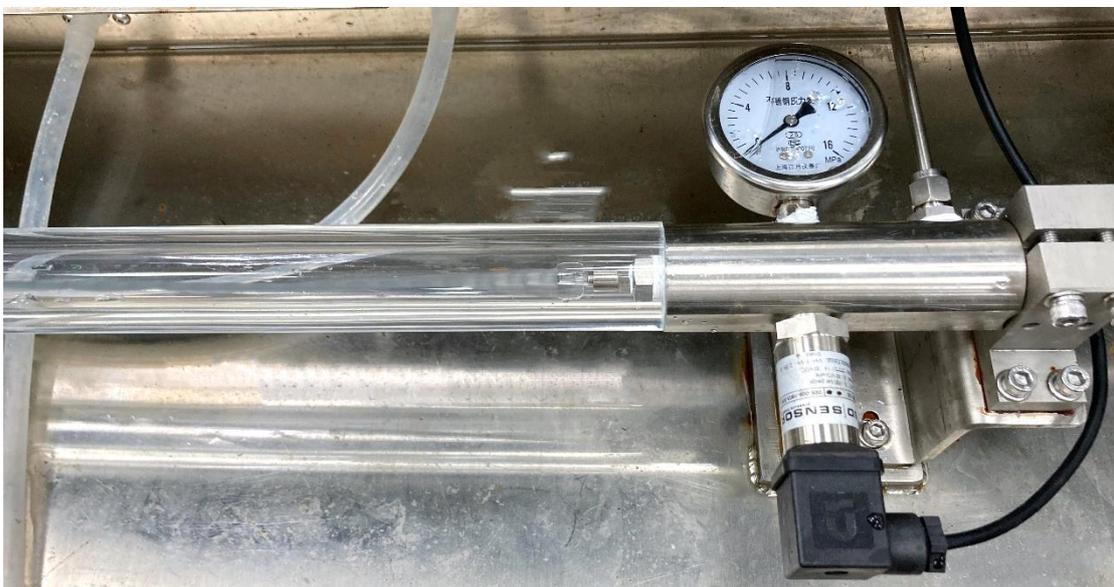
2.6.2 测试完成，出现程序停止弹窗点击“确定”查看测试数据及曲线图。



(二) 恒压注射接口

1. 设备操作

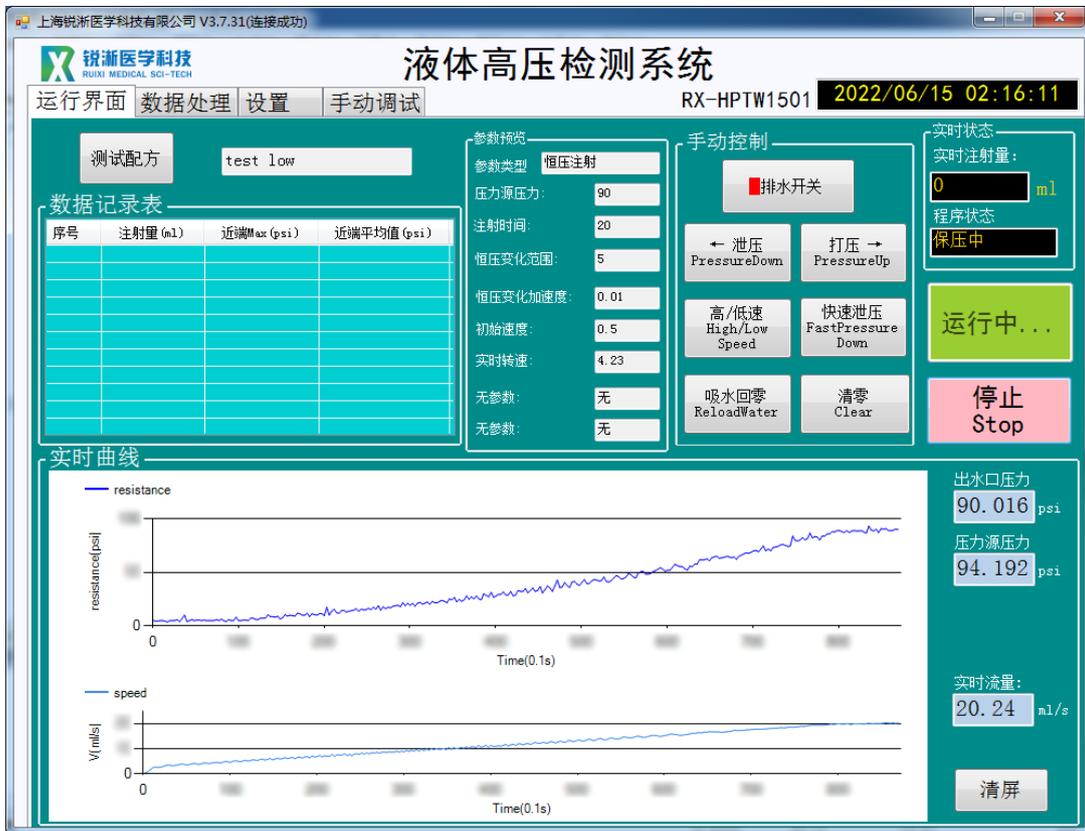
1.1 恒压注射适用于常规导管，将测试产品连接至恒压注射的鲁尔接头，安装防爆管且使产品自然状态放置于防爆管内。点击“排水开关”按钮，设备开始打压出水，可点击“高/低”速按键控制出电机转速，当产品远端均匀持续出水时点击“吸水回零”按钮，即完成排水准备工作，开始测试**无需**封堵产品远端。



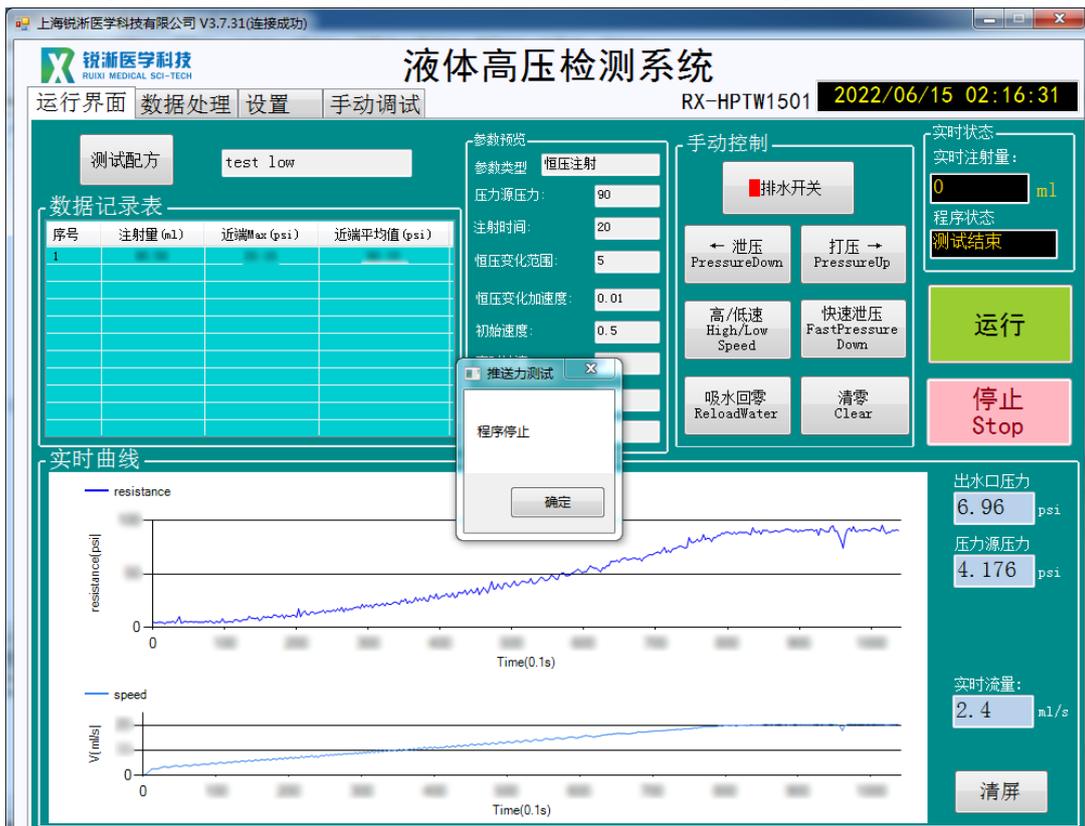
2.软件操作

2.1 恒压注射

2.1.1 点击“测试配方”，选择恒压注射文件内的测试配方打开后可在“参数预览”一栏查看相关参数，确认无误后点击“运行”按钮；



2.1.2 测试完成，出现程序停止弹窗点击“确定”查看测试数据及曲线图。



(三) 原始数据保存

1 数据文件路径查找：选中软件桌面快捷入口，右键打开文件所在位置，找到文件夹中的 data file 文件；

data file	2022/6/15 15:53	文件夹
parameter file	2022/6/15 9:24	文件夹

2 数据保存：点击进入 data file 文件，软件运行期间生成的测试数据以 Excel 形式保存至该文件夹中，使用者需及时拷贝出所需的测试数据，在软件退出后该文件夹中的测试数据将自动清零处理；

名称	修改日期	类型
1静压测漏	2022/6/15 15:53	文件夹
2定流量测压	2022/6/15 13:55	文件夹
3静态阶梯测压	2022/6/15 13:38	文件夹
4静压疲劳测试	2022/6/15 13:41	文件夹
5补压测漏	2022/6/14 21:20	文件夹
6恒压注射	2022/6/15 14:10	文件夹
7步进增压测试	2022/6/15 13:32	文件夹
8恒压注射	2022/6/15 14:03	文件夹
8微导管恒压注射	2022/6/15 13:56	文件夹

3 原始数据命名规则：配方名称（红框）+系统时间（年月日时分秒）

名称	修改日期	类型
test02220608201128	2022/6/14 21:20	文件夹
test20220608204212	2022/6/14 21:20	文件夹
test20220609103059	2022/6/14 21:20	文件夹

四、附件以及维修说明

(一) 安全要点

为防止产品的动作不良、误动作或对性能、功能带来不良影响，请遵守下列事项：

- 请勿在额定值以外的范围使用。否则可能会导致意外。
- 由于是室内专用设备，因此仅限在室内使用。但请勿在下列环境中使用或保管本产品：
 - a) 直接受到加热设备热辐射的场所；
 - b) 阳光直射的场所；
 - c) 温度变化剧烈的场所；
 - d) 受振动、冲击影响大的场所。
- 请在环境温度及湿度的额定范围内使用及保管本产品。
- 为了避免感应干扰，向数字式控制器的端子接线时，应远离高压、大电流的动力线。此外，请避免与动力线平行接线或一起接线。采用单独配管和导管或使用屏蔽线，都是行之有效的方法。

(二) 维修说明

本产品符合“注意事项”和“安全要点”之所述内容里规范后，出现自然损坏情况，我司负责免费保修。本产品自出厂之日起保修壹年。



上海锐浙医学科技有限公司

技术咨询

联系人：周磊

联系电话：15800993453

邮箱地址：taylor_zhou@ruiximed.com

企业网站：www.ruiximed.com

企业微信公众号：



上海锐浙医学科技