# PIAS 流程行业自动化仿真实训系统 使用说明书

北京德普罗尔科技有限公司 版本 2022.09.08



目	录

1 登录	1
2 控制方案设计实施及评分	1
2.1 加载工程	1
2.2 控制方案设计实施	2
附录1 主界面	4
₩→ 2 控制器组态	6
附录 2.1 如何进行控制器组态	6
附录 2.2 泵的启停控制1	.0
附录 3 趋势曲线画面1	.2



# 1 登录

打开软件,在显示启动画面后,系统弹出登录对话框,如图 1.1 所示。输入用户名和密码,点击"登录" 按钮,进行登录验证。点击"退出软件"按钮,或右上角关闭登录窗口,将直接退出软件。

登录	X
用户名:	180XXXXXXXX
क्लमा	•••••
219:	
登	录 退出软件
没有账	号?请前往官网注册账号!
	图 1.1 系统登录

## 2 控制方案设计实施及评分

## 2.1 加载工程

练习阶段在法律声明确认后,正式比赛期间则在人脸识别验证通过后,软件自动弹出"打开"对话框, 如下图 2.1 所示。

🗿 流程行业自动化仿真实训系统		- 🗆 ×
系统 工程 视图 运行 提交 导出 帮助		
🗁 🗎   🕨 🗏 村 🔀 😳 🗠 🗸 🖓		
(1) 17H		
	副(12): 🛄 工程文件 🚽 🌀 🧭 😳 🗔 🕶	
	各称修改日期 :	
快速	□ 比赛工程二(80分).clab 2020/7/24 星期五 1 (     □ 比赛工程二(20公).clab 2020/7/24 星期五 1 (     □ いま工程 (20公).clab 2020/7/24 星期五 1 (     □ いま工程 (202).clab 2020/7/24 202	
	しま工作(20万)にはの 2020/7/24 編明五 1 ( 法案工程-(ab 2020/7/24 編明五 1 ( )	
	a [ 练习工程.clab 2020/7/30 星期四 9 (	
	•	
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		
1		
Ш.	デー	
	<	
M	文件名(1): 1      ブーク 打开(2)	
	文件类型(I): (*.clab) ~ 觀消	
就编		

图 2.1 打开工程文件

请自行选择与当前赛程对应的工程文件,比如练习阶段选择练习工程,正式比赛时选择比赛工程。此 外,只能打开已发布的初始工程,或是经当前登录账号保存过的工程。 若是加载工程后需切换到其他工程,直接点击工具栏的打开按钮 >>>>,在弹出的对话框中选择目标工程 即可。系统将自动关闭当前工程,再打开所选的目标工程。

## 2.2 控制方案设计实施

打开工程文件后的主界面如图 2.2 所示,包括标题、菜单栏、工具栏、主视图及状态栏,菜单栏及工具 栏的详细说明见附录 1.

系统提供三种视图:流程图画面 ¥ 、控制器组态画面 № 、趋势曲线画面 M ,默认主视图为流程图画 面。可以通过工具栏上的相应按钮来切换视图。

本系统不提供对工艺对象参数的外部控制接口,控制方案设计实施基于 "控制器组态"视图实现。下 面对三个视图做简要说明,更多内容详见附录。



图 2.2 主界面-流程图

流程图画面用于显示模型的工艺流程,包括设备、阀门、泵、管道及仪表,双击对应图标可打开属性配 置对话框,如下图 2.3 所示。大赛期间(练习和正式比赛),所有参数均是只读,不可更改。



图 2.3 设备属性

控制器组态画面主要通过模块对象的可视化图形搭接,完成控制方案与控制器的配置,实现控制方案 实施、控制参数整定等功能。如下图 2.4 所示,依据所设计的控制方案,完成控制回路的搭建。双击 PID 控 制器图标,可以指定控制器正反作用、切换手自动状态、设置测量值上下限、更改设定值、调试 PID 参数, 以及调整手动状态下的输出值。详细的控制器组态方法见附录 2。



图 2.4 控制器组态

趋势曲线,用以实时显示当前的仪表数据及其变化趋势,如下图所示。趋势曲线的更多操作,见附录 3.





#### 图 2.5 曲线画面操作

# 附录1 主界面

1. 菜单栏

## 系统

● 退出,关闭工程(不自动保存)并退出软件;

### 工程

- 打开工程,打开已存在的工程;
- 关闭工程,关闭当前工程(不自动保存);
- 保存工程,保存当前工程,同时保存当前的工况;
- 工程另存为,将当前时刻的工况在新的工程目录中保持,即存为快门(不覆盖当前工程);

## 视图

- 流程图:显示/激活/切换到流程图画面;
- 控制器组态,组态界面:显示/激活/切换到控制器组态画面;

页面设置:设置当前控制器画面界面的大小;

● 趋势曲线,显示/激活/切换到趋势曲线画面;



#### 运行

- 开始:启动当前的工程,或从暂停重新恢复运行;
- 停止:暂停实验,允许控制器组态窗口的修改;
- 置冷态:所有工艺参数回到初始状态,但是趋势画面曲线数据保留不变;(未进行控制器组态的阀 门开度为零、泵关闭,设备常温常压液位为零)

评分,显示评分规则,并在评分完成后可查看评分结果

帮助,显示软件版本信息;

2. 工具栏说明如下:

🗁 💾 🕨 🔳 🖂 🕇 To 🛛 🎲 🚰 📊 👘

- 打开按钮 : 打开已存在的工程
- 保存按钮 💾:保存当前工程,同时保存当前的工况;
- 运行按钮 ▶: 启动当前的工程,或从暂停重新恢复运行;
- 停止按钮 ■: 暂停实验, 允许控制器组态窗口的修改;
- 置冷态按钮 
   所有工艺参数回到初始状态,但是趋势画面曲线数据保留不变;(未进行控制器组态的阀门开度为零、泵关闭,设备常温常压液位为零)
- 系统时间回零按钮 To: 重设系统时间为零, 趋势画面曲线清空;
- 流程图画面切换按钮 ¥:显示/激活/切换到流程图画面;
- 控制器组态画面切换按钮 📴:显示/激活/切换到控制器组态画面;
- 趋势曲线画面切换按钮 🛹 : 显示/激活/切换到趋势曲线画面;
- 评分结果 . 在评分完成后, 查看评分结果;

## 附录 2 控制器组态

## 附录 2.1 如何进行控制器组态

点击工具栏的"控制器组态 📴",切换视图至控制器组态画面,如下图所示。



#### 图1 控制器组态画面

控制器组态主要通过模块对象的可视化图形搭接,完成控制方案与控制器的配置,实现控制方案实施、 控制参数整定等功能。界面分以下几个部分:

◆ 工具栏

- 信号线按钮 **1**: 连接控制组态时所使用的模块,构成控制系统信号传输路径;
- 撤销按钮 so: 将刚刚进行的对组件的操作撤销。撤销的步数系统缺省为二十步;
- 重复按钮 <sup>♀</sup>:在撤销过程中,按下该按钮可以重新进行刚被撤销的操作;
- 放大按钮 🕄:将当前页面放大 25%;
- 缩小按钮 🔍:将当前页面缩小 25%;
- 原始大小按钮 🔍:将当前页面 100%显示;
- 放大选中区域按钮 Q: 允许用户放大显示鼠标拖拽形成的矩形区域;
- 剪切按钮 🔏: 将当前选中的组件拷贝到内存中,并删除选中的组件;



- 复制按钮 
   将当前选中的组件拷贝到内存中,但不删除选中的组件;
- 粘贴按钮 : 将内存中的组件,复制到当前的绘图位置上;
- 控制器面板按钮 □: 显示被选中的控制器的运行时操作面板;
- 控制器属性按钮 2: 显示被选中的控制器的属性窗口。

#### ◆ 功能组件

软件提供了大量的控制模块供用户使用,点击"信号源"、"信号输出"等条目后,左侧功能组件区域 将显示对应的具体模块。具体如下:

- 信号源:随机数、外作用函数、控制器输入;
- 信号输出:控制器输出;
- 通用模块:一阶超前滞后环节、纯滞后环节、一阶滞后环节、积分环节、比例积分环节;
- 数学模块:绝对值、加法器、乘法器、除法器、指数环节、开方器、绝对值、反号器、开关器;
- 控制器: PID 控制器;
- 非线性模块:失灵滞环继电器、失灵继电器、齿轮间隙、变放大系数、滞环继电器、限幅模块、继电器、失灵区;

下面以构建一个简单的流程控制来演示如何进行反馈控制回路的构建。

(1) 绘制模块

依次拖拽信号源中的"控制器输入"、信号输出中的"控制器输出",以及控制器中的"PID 控制器"至 右侧空白区域,并摆放至合适的位置,如下图所示。



图 2 绘制模块

#### (2) 模块连接

点击工具栏中的信号线按钮"1°",用鼠标拖动的方法将"信号源"与 PID 的 PV 相连,将 PID 的 OP



与"控制器输出"相连。如下图所示。

⁵⊾∽ ≃ (€, €, @, €,   ∦		
功能组件	▶ 1 洗中此工具栏按钮	
🔲 信号源		
🔲 信号输出	2、鼠标左键选中此实心点,鼠标左键保持点击状态	
🔲 通用模块		
🔲 数学模块		
■ 控制器	☆ 「おいた」 「 」 」 「 」 」 」 」 」 」 」 」 」 」 」 」 」 」 」	
PID ^	3、鼠标移至此空心点,松开鼠标左键,完成两点的连接	
PID控制器	注:实心圆点、空心圆点分别表示可作为连接线的起点和终点。	
四 ~ 바 나 나 나		

图 3 模块连接

需调整图形位置时,在图形绘制区域,鼠标左键选中图形,鼠标可拖动图形的位置,输入键盘"↑""↓" "←""→"键可移动图形位置,输入键盘"Delete"键可删除图形。

## (3) 模块配置

以下分别列出数据源、PID 控制器以及控制输出点的配置。



图4数据源配置





**DPro** 

手动模式下,设置控制器的输出

图 5 PID 控制器配置



图6控制输出点配置



以下给出典型控制回路搭建示意图。



图 7 单回路、串级和比值控制

## 附录 2.2 泵的启停控制

1. 拖拽 PID 控制器模块以及控制输出点,并连接



2. 设置控制输出点为泵 P101-开关







## 3. 设置 PID 控制器的位号是 P101,其他参数均为默认值

 PID控制器配置	X	
基本设置 位号: P101 ○自动 / ④ 手动 / ○ 串级 ◎ 正作用 / ● 反作用	PID参数设置 Kc: 0 Ti: 0 s Td: 0 s	
测量范围 PV上限: 100 PV下限: 0 设定值:	输出范围 OP上限: 100 % OP下限: 0 %	
设定值SP: 0 外部SP值: ◎% / ◎绝对量	输出OP:0     %       ④ 绝对量OP     /     一增量OP       确定     取消	

4. 保持 PID 控制器 P101 为手动。设置手动输出 OP 为 100 % 时,可启动泵。设置 OP = 0 时,关闭泵。



# 附录3 趋势曲线画面

点击工具栏的"趋势曲线 <mark>⊷</mark>",切换当前视图至趋势曲线画面,趋势画面在软件运行时记录实时数据, 并以运行时间为 X 轴绘出曲线。如下图所示。



图 20

X 轴为时间轴,从 0 时刻开始记录,单位为秒。趋势画面中所有的曲线共享同一时间轴。因此,当缩放时间轴时,所有的曲线都一起变化。

趋势画面中的 Y 轴为数据轴。每一条曲线都拥有各自独立的数据轴及相应坐标系。数据轴的颜色与曲 线的颜色相同。当点中某一条曲线或点中该曲线对应的数据轴时,即将趋势画面中当前坐标系切换为数据轴 对应的坐标系,并在趋势画面的上半部显示该曲线的标题。

X 轴和 Y 轴坐标均可以通过鼠标拖动实现缩放功能。

1、画面工具栏上的按钮



显示数据采样点按钮 📉: 将每一时刻的数据采样点以小方块的形式显示。

隐藏连接线按钮 🔃 在显示数据采样点时,隐藏连接采样点的线段。

- 按钮 : 在趋势曲线窗口上部标题栏中显示鼠标所指位置的横、纵坐标数值。
- 显示/隐藏网格按钮 . 显示或隐藏网格。
- 曲线局部放大按钮
   放大显示用鼠标拖拽形成的虚线选择区域。
- 曲线水平缩放按钮 ➡: 将所有曲线沿时间轴方向进行缩放,使所有曲线在水平方向上完整显示。



- 曲线垂直缩放按钮 [: 将选中的曲线沿数据轴方向进行缩放, 使该曲线在垂直方向上完整显示。
- 曲线双向缩放按钮 : 将所有曲线自动缩放,同时适应当前趋势窗口的高度与宽度,曲线的所有 部分都将在当前窗口中完整显示。
- 按钮 <sup>1</sup>: 显示趋势曲线属性配置对话框。
- 纵向辅助线按钮 . 在趋势窗口中添加垂直辅助线,最多可以添加四条垂直辅助线。
- 横向辅助线按钮 ₩: 在趋势窗口中添加水平辅助线,最多可以添加四条水平辅助线。
- 任意角度辅助线按钮 🗱: 在趋势窗口中添加任意角度辅助线, 最多可以添加四条任意角度辅助线。
- 删除纵向辅助线按钮
   删除趋势窗口中所有的垂直辅助线。
- 删除横向/任意角度辅助线按钮
   删除趋势窗口中所有的水平辅助线和任意角度辅助线。
- 导出数据至本地按钮**⊤**:导出当前曲线的所有数据,至 txt 文件

注:所有工具栏上按钮的功能也可以通过在趋势画面里右击鼠标选择实现。

#### 2、趋势曲线属性配置

点击工具栏上的按钮"**№**",可以打开趋势曲线属性配置对话框,或者在画面上右击鼠标,选择"属 性"也可。在"通用"页,可以查看当前坐标范围,并设置数据点、鼠标位置坐标、辅助线是否可见,如图 21;在"坐标轴"页,可以分别设置时间轴及当前数据轴的标题和单位,如图 22;"曲线"页,可以对趋 势画面中的曲线进行添加、修改、删除、定义颜色等操作,如图 23。添加曲线时,注意依次选择"仪表"、 双击位号、选中"仪表数据",之后点击确定,如图 24。

图 21

图 22



