



# 燕山大学

计算机系统控制技术实验指导书

Computer System Control Technology Experiment

Instruction Book

(适用于 20 级机电)

编者：王鑫

教 务 处

2023 年 6 月

# 实验一 组态软件认知

## 一、实验目的

- 1、了解项目的含义；
- 2、掌握工程浏览器的使用；
- 3、掌握建立工程项目的方法。

## 二、实验原理及方法

“组态王”是运行于 Microsoft Windows 98/NT 中文平台的全中文界面的组态软件，采用了多线程、COM 组件等新技术，实现了实时多任务，软件运行稳定可靠。组态王具有一个集成开发环境“组态王工程浏览器”，在工程浏览器中可以查看工程的各个组成部分，也可以完成构造数据库、定义外部设备等工作。

在“组态王”中，开发的每一个应用系统称为一个项目，每个项目必须在一个独立的目录中，不同的项目不能共用一个目录。项目目录也称为工程路径。在每个工程路径下，组态王为此项目生成了一些重要的数据文件，这些数据文件一般是不允许修改的。

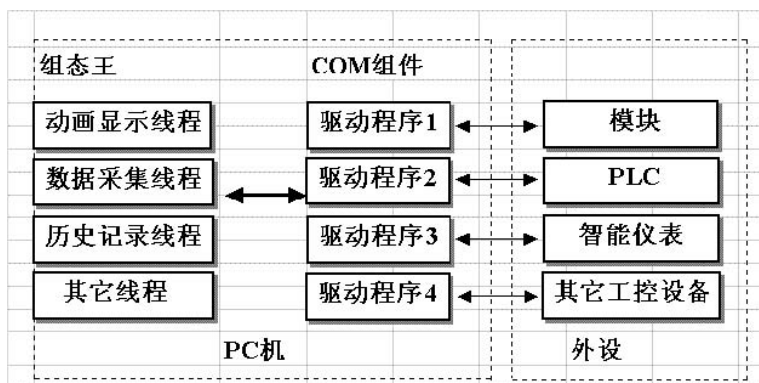


图 1-1 组态王软件结构

## 三、实验仪器及材料

- 1、计算机一台；
- 2、Kingview 平台；
- 3、打印机一台。

## 四、实验步骤

- 1、启动组态王工程浏览器
- 2、新建一个工程项目

在工程浏览器中选择菜单“工程/新建”，出现“新建工程”对话框。在对话框中输入工程名称：myproj 在工程描述中输入对应的描述。工程路径自动指定为当前目录下以工程名称命名的子目录。如果需要更

改工程路径，单击“浏览”按钮。单击“确定”。组态王将在工程路径下生成初始数据文件。

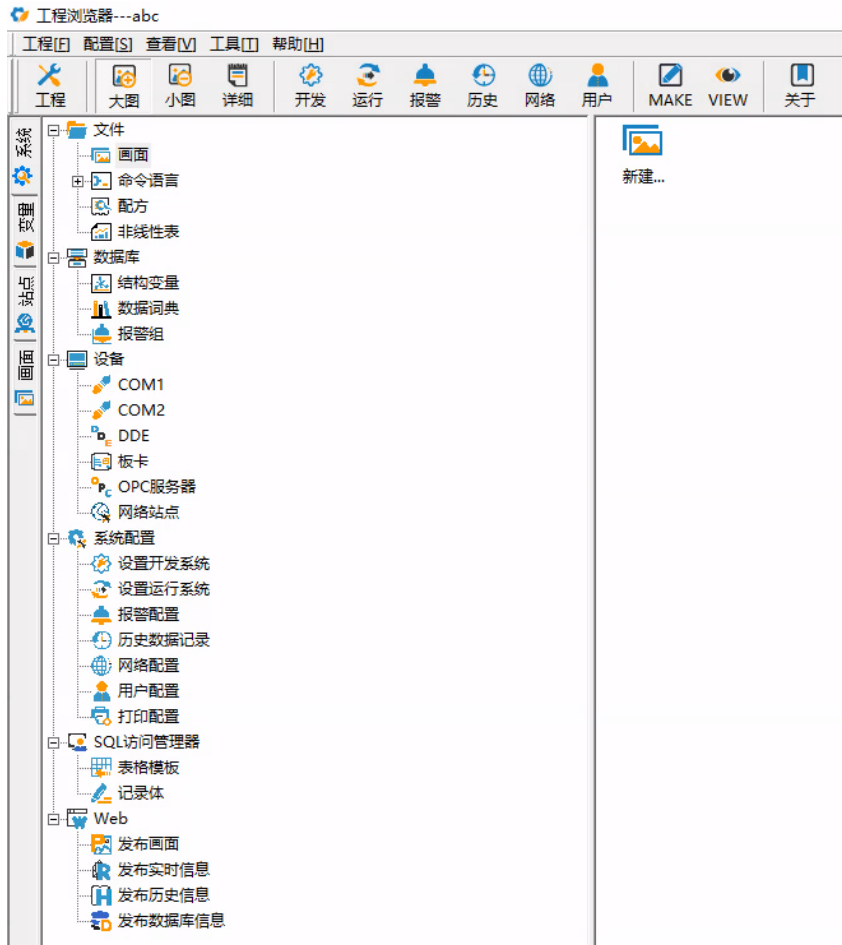


图 1-2 组态王工程浏览器

## 五、分析整理实验数据，写出实验报告

## 实验二 人工交互界面设计

### 一、实验目的

- 1、了解设计工程画面的方法。
- 2、掌握工具箱、调色板的使用。
- 3、掌握图形元素的设置及图库的使用方法。

### 二、实验原理及方法

画面的开发和运行是由工程浏览器调用画面制作系统 TOUCHMAK 和画面运行系统 TOUCHVIEW 来完成的。TOUCHMAK 是应用程序的开发环境。需要在这个环境中完成设计画面、动画连接等工作。TOUCHMAK 具有先进完善的图形生成功能；数据库中有多种数据类型，能合理地抽象控制对象的特性；对变量报警、趋势曲线、过程记录、安全防范等重要功能都有简单的操作办法。

### 三、实验仪器及材料

- 1、计算机一台；
- 2、Kingview 平台；
- 3、打印机一台。

### 四、实验步骤

#### 1、建立新画面

在工程浏览器中左侧的树形视图中选择“画面”，在右侧视图中双击“新建”。工程浏览器将运行组态王开发环境 TOUCHMAK，弹出如下对话框。在“新画面”对话框中设置如下图，在对话框中单击“确定”。TOUCHMAK 将生成一幅名为“监控中心”的画面。

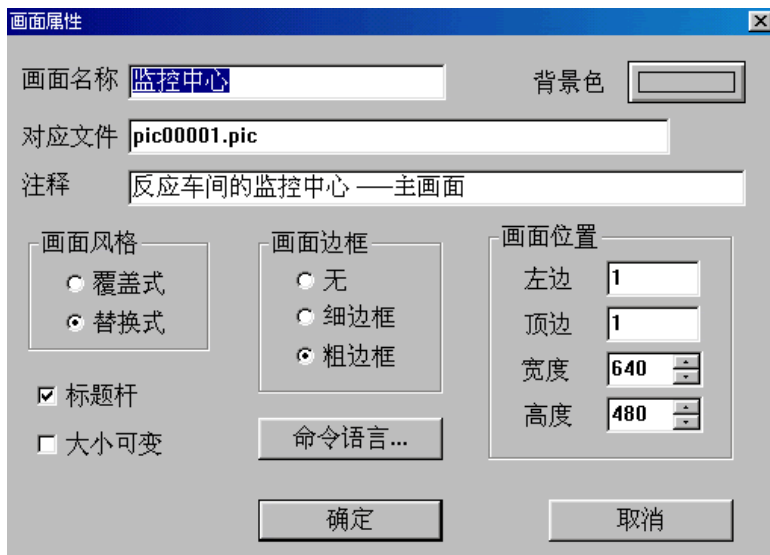


图 2-1 设置画面属性

## 2、使用图形工具箱

接下来在此画面中绘制各图素。绘制图素的主要工具放置在图形编辑工具箱内。当画面打开时，工具箱自动显示，如果工具箱没有出现，选择菜单“工具\显示工具箱”或按 F10 键打开它。

首先绘制监控对象原料罐和反应罐：在工具箱内单击圆角矩形工具，在画面上绘制一个矩形作为第一个原料罐；用同样的方法绘制另一原料罐和反应罐。在工具箱内单击多边形工具，绘制三条管道。要改变管道的填充颜色，选中此对象，从调色板中选择任一种颜色。在工具箱内单击文本工具，输入文字。要改变文字的字体、字号时，先选中文本对象，然后在工具箱内选择“改变字体”。要添加刻度时，选择菜单“图库\刻度”，在图库窗口中双击竖向的刻度。要进行对齐操作时，选中所有需要对齐的图形对象，然后在工具箱中单击所需的对齐工具即可。最后，绘制的画面如下图。选择菜单“文件\全部存”，保存工作成果。

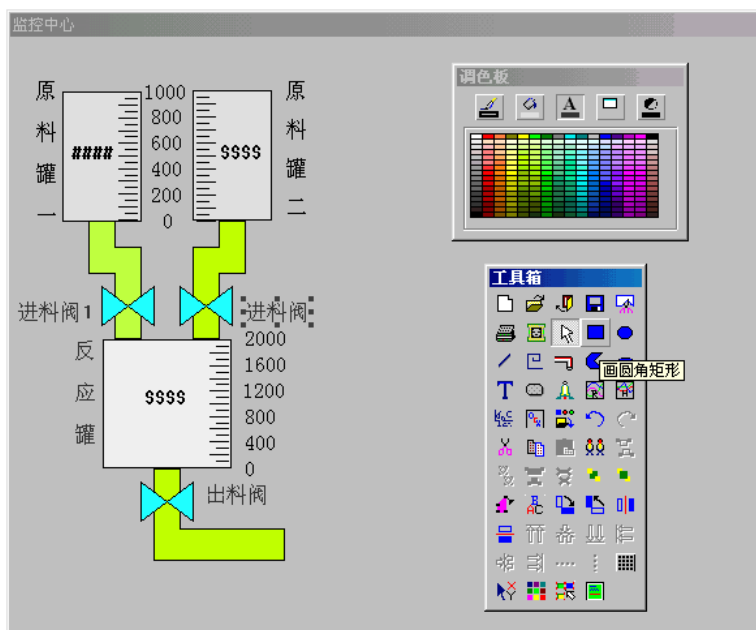


图 2-2 图形界面设计

## 五、分析整理实验数据，写出实验报告

# 实验三 PC 与外部设备连接及通信实验

## 一、实验目的

- 1、了解实时数据库的功能及使用方法。
- 2、了解定义变量的方法。
- 3、掌握外部设备的定义方法。

## 二、实验原理及方法

“组态王”把第一台下位机看作是外部设备，在开发过程中可以根据“设备配置向导”的提示一步步完成连接过程。在运行期间，组态王通过驱动程序和这些外部设备交换数据，包括采集数据和发送数据/指令。每一个驱动程序都是一个 COM 对象，这种方式使通讯程序和组态王构成一个完整的系统，既保证了运行系统的高效率，也使系统能够达到很大的规模。

TOUCHVIEW 是“组态王”软件的实时运行环境，在 TOUCHMAK 中建立的图形画面只有在 TOUCHVIEW 中才能运行。TOUCHVIEW 从工业控制对象中采集数据，并记录在实时数据库中。它还负责把数据的变化用动画的方式形象地表示出来，同时完成变量报警、操作记录、趋势曲线等监视功能，并生成历史数据文件。

数据库是“组态王”最核心的部分。在 TOUCHVIEW 运行时，工业现场的生产状况要以动画的形式反映在屏幕上，操作者在计算机前发布的指令也要迅速送达生产现场，所有这一切都是以实时数据库为中介环节，所以说数据库是联系上位机和下位机的桥梁。

数据库中存放的是制作应用系统时定义的变量以及系统预定义的变量。变量可以分为基本类型和特殊类型两大类。基本类型的变量又分为“I/O 变量”和“内存变量”两类。“I/O 变量”指的是需要“组态王”和其它应用程序（包括 I/O 服务程序）交换数据的变量。这种数据交换是双向的、动态的，就是说：在“组态王”系统运行过程中，每当 I/O 变量的值改变时，该值就会自动写入远程应用程序；每当远程应用程序中的值改变时，“组态王”系统中的变量值也会自动更新。所以，那些从下位机采集来的数据、发送给下位机的指令，都需要设置成“I/O 变量”。那些不需要和其它应用程序交换，只在“组态王”内需要的变量，比如计算过程的中间变量，就可以设置成“内存变量”。

## 三、实验仪器及材料

- 1、计算机一台；
- 2、Kingview 平台；
- 3、打印机一台。

## 四、实验步骤

### 1、定义外部设备

组态王把那些需要与之交换数据的设备或程序都作为外部设备。外部设备包括：下位机（PLC、仪表、板卡等），它们一般通过串口和上位机交流数据；其他 Windows 应用程序，它们之间一般通过 DDE 交换数据；外部设备还包括网络上的其他计算机。只有在定义了外部设备之后，组态王才能通过 I/O 变量和它们交换数据。

组态王通过“设备配置向导”进行外部设备的定义。本实验中使用仿真 PLC 和组态王通信。仿真 PLC 可以模拟 PLC 为组态王提供数据。假设仿真 PLC 连接在计算机的 COM1 口。在组态王工程浏览器的左侧选中“COM1”，在右侧双击“新建”，运行“设备配置向导”。选择“仿真 PLC”的“串口”项，单击“下一步”；为外部设备取一个名称，输入“PLC1”，单击“下一步”；为设备选择连接串口，假设为 COM1，单击“下一步”；填写设备地址，假设为 1，单击“下一步”；检查各项设置是否正确，确认无误后，单击“完成”。设备定义完成后，可以在工程浏览器的右侧看到新建的外部设备“PLC1”。在定义数据库变量时，你只要把 IO 变量连接到这台设备上，它就可以和组态王交换数据了。



图 3-1 定义外部设备

### 2、定义变量

对于我们将要建立的“监控中心”，需要从下位机采集两个原料罐的液位和一个反应罐的液位，所以需要在数据库中定义这三个变量。因为这些数据是通过驱动程序采集到的，所以三个变量的类型都是 I/O

实型变量。这三个变量分别命名为“原料罐 1 液位”、“原料罐 2 液位”和“反应罐液位”，定义方法如下：在工程浏览器的左侧选择“数据词典”，在右侧双击“新建”，弹出“变量属性”对话框；对话框设置为如图 3-2：设置完成后，单击“确定”。用类似的方法建立另两个变量“原料罐 2 液位”和“反应罐液位”。



图 3-2 设置变量属性

## 五、分析整理实验数据，写出实验报告



## 实验四 监控界面数据库连接实验

### 一、实验目的

- 1、了解动画连接的概念。
- 2、理解动画连接的作用。
- 3、掌握定义动画连接的方法。

### 二、实验原理及方法

所谓“动画连接”就是建立画面的图素与数据库变量的对应关系,让图素随着变量数值的变化而实时发生改变,从而实现从外部直观的显示内部变化的效果。

### 三、实验仪器及材料

- 1、计算机一台;
- 2、Kingview 平台;
- 3、打印机一台。

### 四、实验步骤

#### 1、建立动画连接

在画面上双击图形对象“1号原料罐”，弹出“动画连接”对话框。单击“填充”按钮，弹出“填充连接”对话框，对话框设置如图 4-1。注意填充方向和填充色的选择。单击“确定”。单击“动画连接”对话框的“确定”。用同样的方法设置“2号原料罐”和“反应罐”的动画连接，设置“反应罐”的动画连接时需要将“最大填充高度”的“对应数值”设为 2000。原料罐和反应罐的动画连接设置完毕。



图 4-1 设置填充连接

#### 2、建立模拟值输出连接

作为一个实际上可用的监控程序，操作者需要知道液面的准确高度，而不仅仅是设置刻度。这个功能由“模拟值输出”动画来实现。在工具箱中选用文本工具，在“1号原料罐”矩形框的中部输入字符串“#####”。这个字符串的内容是任意的，比如可以输入“原料罐1液位”。当画面程序实际运行时，字符串的内容将被需要输出的模拟值所取代。双击文本对象“#####”，弹出“动画连接”对话框。单击“模拟值输出”，弹出“模拟值输出连接”对话框，对话框设置如图4-2所示。在此处，“表达式”是要输出的变量的名称。在其他的情况下，此处可输入复杂的表达式，包括变量名、运算符、函数等。输出格式可以随意更改，它们与字符串“#####”的长短无关。单击“确定”。单击“动画连接”对话框的“确定”，完成设置。同样的方法，为另两个字符串建立“模拟值输出”动画连接，连接的表达式分别为变量“原料罐2液位”和“反应罐液位”。



图 4-2 设置模拟值输出连接

### 3、保存动画连接

选择 Touchmak 菜单“文件\全部存”。只有保存画面上的改变以后，在 Touchview 中才能看到整体效果。启动画面运行程序 Touchview，选择菜单“画面\打开”，在弹出的对话框中选择“监控中心”。运行画面如下图。

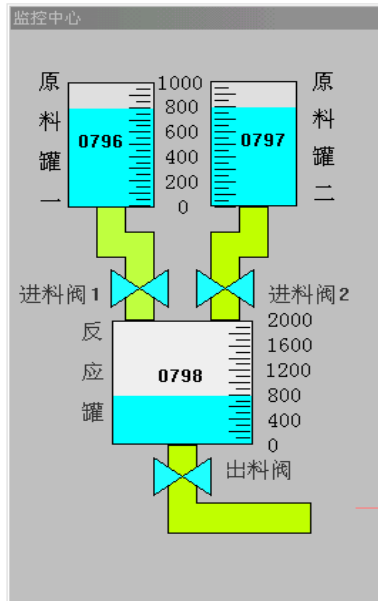


图 4-3 实时动画界面

五、分析整理实验数据，写出实验报告

# 实验五 仿真曲线绘制及报警功能的设计

## 一、实验目的

- 1、了解趋势曲线和报警窗口的作用。
- 2、掌握实时趋势曲线的设置方法。
- 3、掌握实时报警窗口的设置方法。

## 二、实验原理及方法

趋势曲线用来反应数据变量随时间的变化情况。趋势曲线有两种：实时趋势曲线和历史趋势曲线。这两种曲线外形都类似于坐标纸，X轴代表时间，Y轴代表变量值。所不同的是，在你的画面程序运行时，实时趋势曲线随时间变化自动滚动，以快速反应变量的新变化，但是不能随时间轴“回卷”，不能查阅变量的历史数据；历史趋势曲线可以完成历史数据的查看工作，但它不会自动滚动，而需要通过命令语言来辅助实现查阅功能。一个画面中可定义数量不限的趋势曲线，在同一个趋势曲线中最多可同时显示四个变量的变化情况。

报警窗口用以反应变量的不正常变化，组态王自动对需要报警的变量进行监视。当发生报警时，将这些报警事件在报警窗口中显示出来，其显示格式在定义报警窗口时确定。报警窗口也有两种类型：实时报警窗口和历史报警窗口。实时报警窗口只显示最近的报警事件，要查阅历史报警事件只能通过历史报警窗口。为了分类显示报警事件，可以把变量划分到不同的报警组，同时指定报警窗口中显示所需的报警组。趋势曲线、报警窗口和报警组都是一类特殊的变量，有变量名和变量属性等。趋势曲线、报警窗口的绘制方法和矩形对象相同，移动和缩放方法与一样。本节课将为“监控中心”增加实时趋势曲线和实时报警窗口，历史趋势曲线和历史报警窗口将在下节课中实现。

## 三、实验仪器及材料

- 1、计算机一台；
- 2、Kingview 平台；
- 3、打印机一台。

## 四、实验步骤

### 1、设置实时趋势曲线

激活画面制作系统 Touchmak,在工具箱中选用“实时趋势曲线”工具，然后在画面上绘制趋势曲线，画面如图 5-1；为了让操作者使用方便，在趋势曲线的下方需要增加标注，说明各种颜色的曲线所代表的变量。双击此实时趋势曲线对象，弹出“实时趋势曲线对象”对话框，对话框设置如图 5-2。

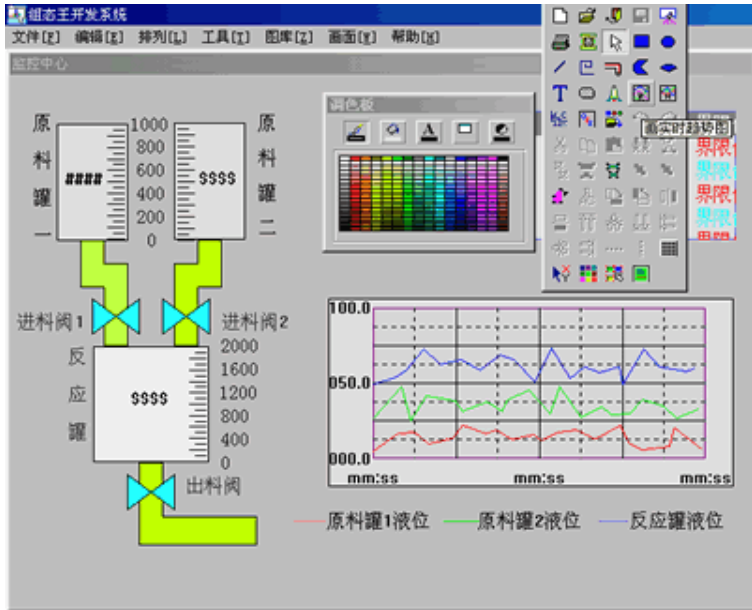


图 5-1 绘制实时趋势曲线

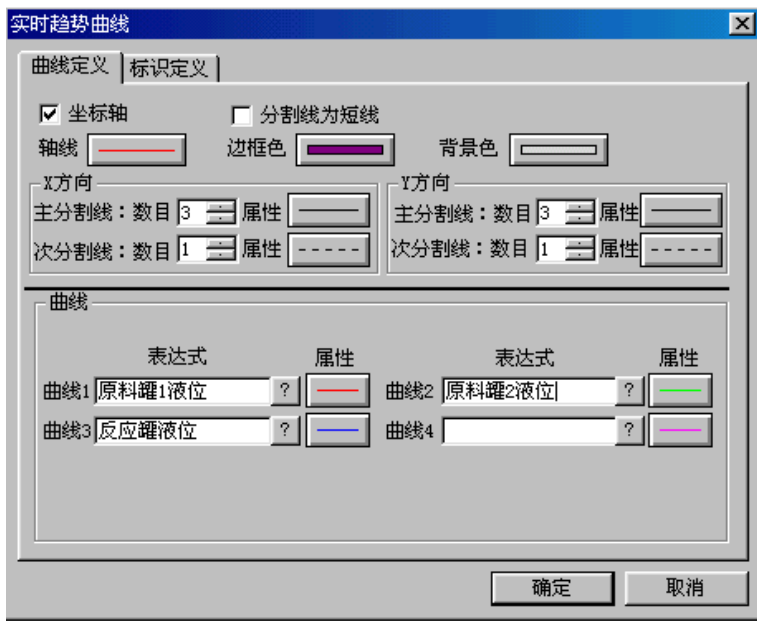


图 5-2 实时趋势曲线属性设置

## 2、设置实时报警窗口

在工具箱中选用报警窗口工具，在画面上绘制报警窗口，画面如图 5-3 所示；为使报警窗口内能显示变量的非正常变化，必须先做如下设置：切换到工程浏览器，在左侧选择“报警组”然后双击右侧的图标进入“报警组定义”对话框。在“报警组定义”对话框中将“RootNode”

修改为“车间”。单击“确认”，关闭“修改报警组”对话框。单击“报警组定义”对话框的“确认”按钮，如图 5-4 所示。

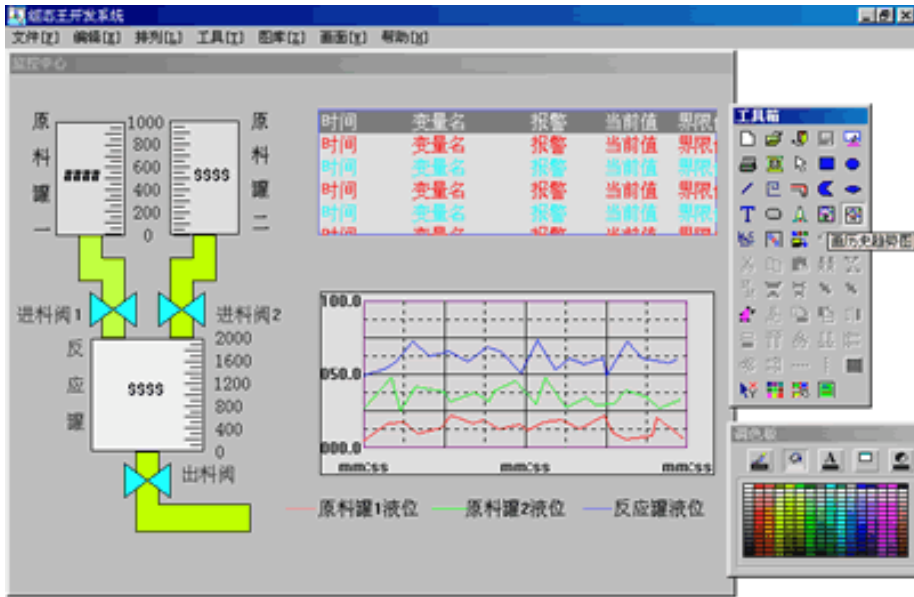


图 5-3 绘制报警窗口



图 5-4 报警窗口属性设置

### 3、报警窗口定义

在工程浏览器的左侧选择“数据词典”，在右侧双击变量名“原料罐

1 液位”。在“变量属性”对话框中单击“报警定义”标签。将对话框设置如图 5-5；报警组名已经自动设为“车间”。单击“确定”，关闭对话框。用同样的方法定义变量“原料罐 2 液位”和“反应罐液位”。只有在“变量定义”对话框中定义了变量的报警方式后，才能在报警窗口中显示此变量。接下来设置报警窗口。双击此报警窗口对象，各种文本的颜色可自由设置，单击“报警信息格式”，设置格式如图 5-6 所示；单击“确认”，单击“报警窗口定义”的确定按钮。

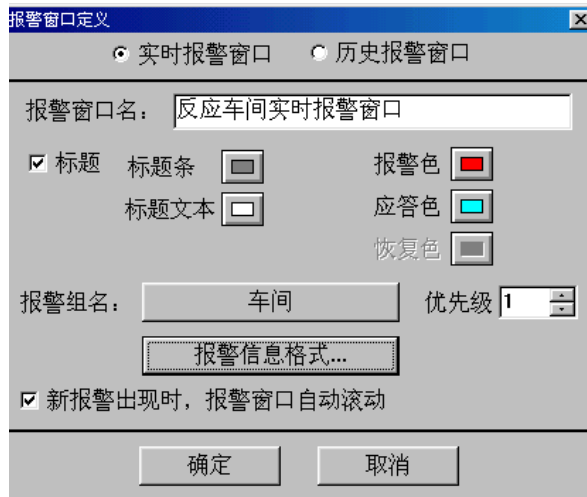


图 5-5 报警窗口定义设置



图 5-6 报警信息格式设置

#### 4、保存窗口

选择菜单“文件/全部存”，保存项目。激活画面运行程序 Touchview，最终界面效果如下：

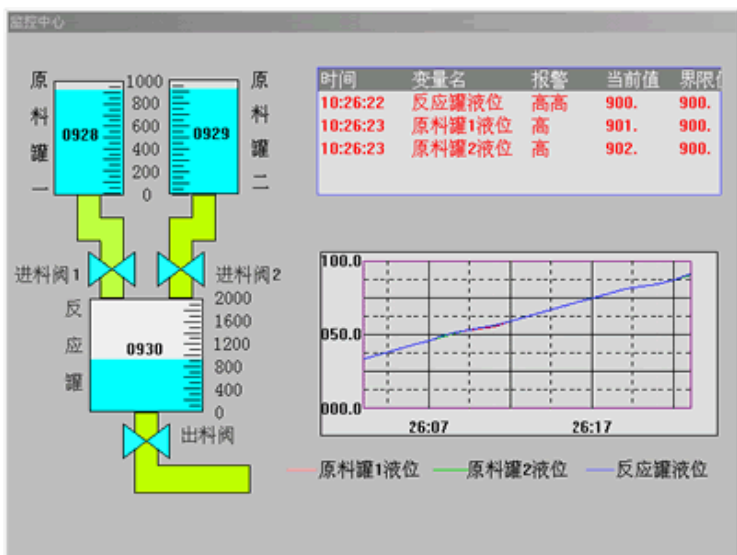


图 5-7 最终界面

五、分析整理实验数据，写出实验报告