

自动化专业《工控组态技术》课程 实验指导书

撰写人：朱志浩

审定人：何坚强

目 录

目 录.....	- 1 -
实验一 工控机基础及 PCL818 板卡测试实验.....	- 2 -
实验二 组态软件反应车间界面设计.....	- 6 -
实验三 组态王动画连接实验.....	- 10 -
实验四 组态王与 Access 数据库连接.....	- 19 -
实验五 组态王与 DDE 设备通信.....	- 25 -
实验六 交通灯系统监控实验.....	- 33 -
实验七 多种液体自动混合监控实验.....	- 37 -
实验八 组态软件实现对自动门的控制.....	- 39 -

实验一 工控机基础及 PCL818 板卡测试实验

一、实验目的

1. 了解工控机的基本构造、工作原理以及它的控制系统
2. 熟悉组态王、MCGS 等软件结构
3. 掌握 PCL818 板卡测试方法

二、设备组成

1. 工控机一台
2. PCL—818L
3. 导线、万用表、螺丝刀等工具

三、实验内容

1 工控机硬件认识实验

(1) 比较工控机与商用微机并列表记录

工控机是专为工业的恶劣环境(高/低温、冲击、振动、电磁干扰、潮湿和盐雾等)下能安全可靠稳定运行而设计制造的。然而,软硬件开发应用环境、用户界面和图形显示功能几乎与一般商用 P C 微机是一样的。我们采用台湾研华产 I S A / P C I 总线一体化工业 P C 工作站为实验对象。

(2) 熟悉键盘锁、硬盘锁使用, 风扇的维护

(3) 了解 PCL-818L 高性能多功能 DAS 卡常用接口

PCL-818L 是一族高性能多功能的数据采集卡, 主要用于 IBM PC/XT/AT 或兼容计算机上, 它能提供最常用的五种测量和控制功能: 12 位 A/D 转换、D/A 转换、数字量输入, 数字量输出及计算器/定时器功能。PCL-818L 在数据采集, 过程控制, 自动检测和工业自动化方面是优秀的。特性:

- 16 个单端或 8 个差分模拟量输入
- 12 位 A/D 转换器, 使用 DMA 数据传输 40KHZ 的采样速率和每一通道不同增益。
- 输入通道增益可编程
- 软件可选模拟输入范围 (双极性): 两个范围, 通过跳接线 JPT ± 10 、 ± 5 、 ± 2.5 、 ± 1.25 或 ± 5 、 ± 2.5 、 ± 1.25 、 ± 0.625
- 16 个数字量输入和 16 个数字量输出, TTL/DTL 兼容
- 一个 12 位模拟量输出通道
- 可变触发选项: 软件触发、定时触发、外部触发
- 数据传输: 程序控制, 中断处理例行程序或 DMA
- 新技术 160 脚 1.0um CMOS ASIC 芯片

(4) 能进行 CMOS 串口参数修改.

(5) 了解组态王、MCGS 等软件安装.

(6) 了解组态王、MCGS 等软件结构, 分析演示例程。

2 PCL818 板卡测试实验

(1) 模拟信号输入连接

1. 单端信号输入连接

PCL818HD/HG/L 提供 16 路模拟量输入通道，当测量一个单端信号时，只需一根导线将信号连接到输入端口，被测的输入电压以公共地为参考。没有地端的信号源称为“悬浮”信号源。测量单端模拟信号输入，标准连接方法，如图 1 所示。

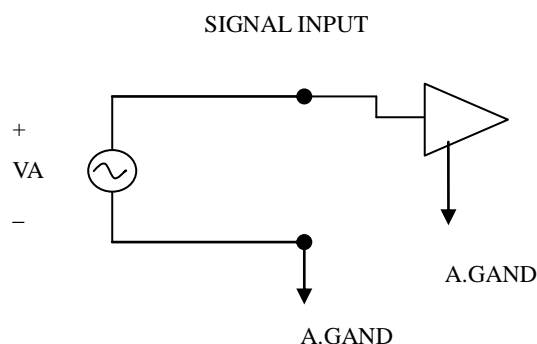


图 1 单端模拟信号输入连接

2. 差分模拟信号输入

PCL-818HD/HG/L 有 16 个模拟输入通道，可以设置成 8 路差分式输入通道。差分输入需要两根线分别接到两个输入通道上，测量的是两个输入端的电压差。如果信号源没有接地，则称其为“悬浮”信号源，输入时应将低电压端和板卡上的模拟地相接，给“悬浮”信号源提供一个公共参考点。

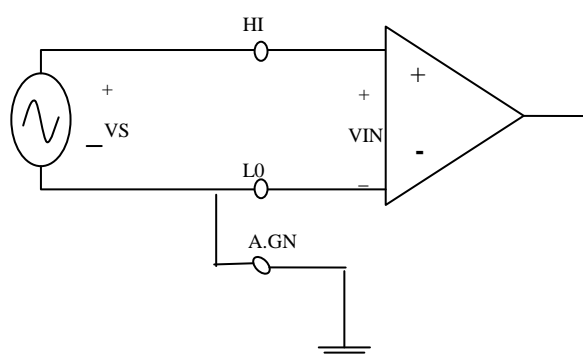


图 2 差分模拟信号输入连接

如果信号源连有参考地，则 PCL-818HD/HG/L 的地端和信号源的地端之间会存在电压差，这个电压差会随信号源输入到输入端，这个电压差就是共模干扰。为了避免共模干扰，需要将输入信号源的地和差分输入信号的低压端相接，在有些情况下，需要将信号源地端和板卡模拟地相连。对信号源有参考地的差分信号输入，正确连接如图 4：

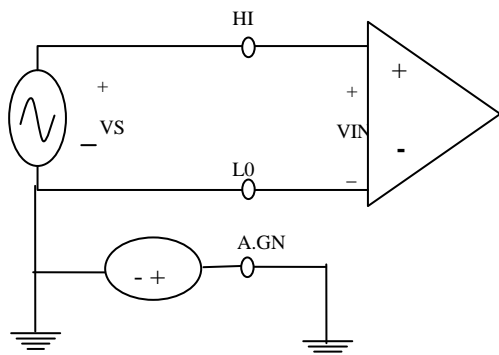


图 3 有参考地输入错误连接

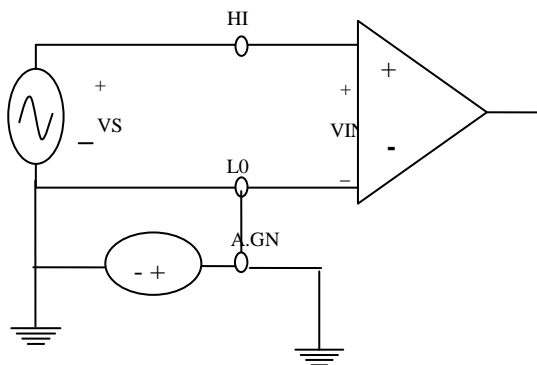


图 4 有参考地输入正确连接

(2) 板卡的测试

1. 模拟输入功能测试

测试界面中 Channel No 表示模拟量输入通道号(0-16);Input range 表示输入范围选择; Analog input reading 表示模拟量输入通道读取的数值; Channel mode 表示通道设定模式: sampling period 表示采样时间。

测试时可用 PCL-10137 C 37 芯 D 型电缆, 1, 2 或 3 米)将 PCL-818HG 与 PCLD-81巧(带 CJC 电路的工业接线端子板)连接, 这样 PCL-818HG 的 37 个针脚和 PCLD-8115 的 37 个接线端子一一对应, 可通过将输入信号连接到接线端来测试 PCL-818HG 管脚。

在不接任何信号的时候, 程序也会读到一个随机数值, 这个数值是没有意义的, 当接入实际电压时就会显示实际电压值。分别以差分方式输入 $\pm 5V$, $\pm 3V$, $0V$ 到各通道, 记录程序显示的实际电压值, 检测各通道状态。

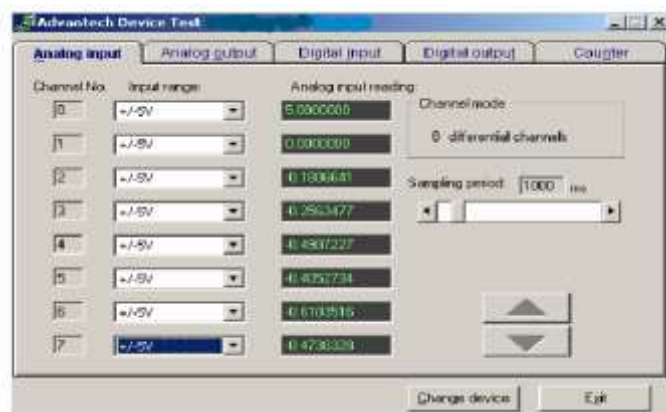


图 5 测试界面图

2. 模拟输出功能测试

采用测试功能程序, 完成模拟输出功能测试, 测试界面图如下图 6。分别测试输出波形为 $0 \sim +5V$ 的正旋波和方波时, 输出端的波形。



图 6 测试界面图

四、实验报告要求

写上实验名称，目的，设备，实验过程，实验内容，分析演示例程结构。

五、注意事项

- 1、注意人身安全，注意爱护仪器设备。
- 2、客观记录数据，注意发现误差产生原因。
- 3、在实验过程中注意理论联系实际，学会引用书本知识对实验现象分析和总结。

六、思考题

PCL818L 板卡各有几通道的输入输出？

实验二 组态软件反应车间界面设计

一、实验目的

熟悉组态王的界面制作过程

二、设备组成

1. PC 机一台
2. KINGVIEW6.5 组态软件
3. 对象：可以是亚控仿真 PLC 模拟对象，或无对象
4. 导线、万用表、螺丝刀等工具

三、实验内容

(1) 创建工程路径

启动“组态王”工程管理器 (ProjManager)，选择菜单“文件\新建工程”或单击“新建”按钮，弹出如下图所示。



单击“下一步”继续新建工程。弹出“新建工程向导二”对话框，在对话框的文本框中输入新建工程的路径，如果输入的路径不存在，系统将自动提示用户。或单击“浏览”按钮，从弹出的路径选择对话框中选择工程路径（可在弹出的路径选择对话框中直接输入路径）。

单击“下一步”进入新建工程向导三，新建工程的路径是向导二中指定的路径，在该路径下会以工程名称为目录建立一个文件夹。

完成以上操作就可以新建一个组态王工程的工程信息了。此处新建的工程，在实际上并未真正创建工程，只是在用户给定的工程路径下设置了工程信息，当用户将此工程作为当前工程，并且切换到组态王开发环境时才真正创建工程。

(2) 新建画面

使用工程管理器新建一个组态王工程后，进入组态王工程浏览器，新建组态王画面。单击工程浏览器左边“工程目录显示区”中“画面”项，右面“目录内容显示区”中显示“新建”图标，右键单击“新建”画面图标，显示快捷菜单，如下图所示。选择“新建画面”命令，弹出“新画面”对话框。如下图所示。



画面名称 在此编辑框内输入新画面的名称，画面名称最长为 20 个字符。如果在画面风格里选中“标题杆”选择框，此名称将出现在新画面的标题栏中。

对应文件 此编辑框输入本画面在磁盘上对应的文件名，也可由“组态王”自动生成缺省文件名。工程人员也可根据自己需要输入。对应文件名称最长为 8 个字符。画面文件的扩展名必须为“.pic”。

注释 此编辑框用于输入与本画面有关的注释信息。注释最长为 49 个字符。

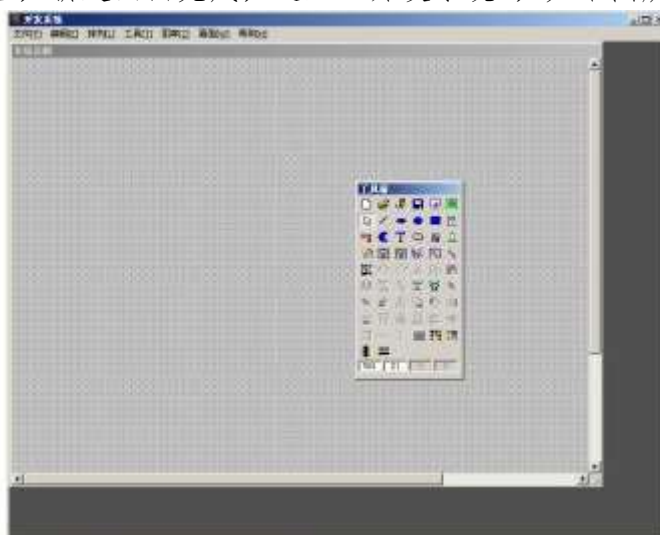
画面位置 输入六个数值决定画面显示窗口位置、大小和画面大小。

左边、顶边 左边和顶边位置形成画面左上角坐标。

显示宽度、显示高度 指显示窗口的宽度和高度。以像素为单位计算。

画面宽度、画面高度 指画面的大小，是画面总的宽度和高度，总是大于或等于显示窗口的宽度和高度。

单击“确定”按钮，新建画面完成，进入“开发系统”，如下图所示。



界面的对象和背景图案布局大小，颜色可以个人设定。

(3) 组态王画面开发系统菜单详解

文件菜单各命令用于对画面进行建立、打开、保存、删除等操作。若某一菜单条为灰色，表明此菜单命令当前无效，其他菜单命令为灰色时，意义相同。用鼠标单击“文件”菜单，弹出下拉式菜单。文件\全部存菜单命令用于保存全部画面。单击“文件\全

部存”菜单，“组态王”将所有已经打开并且内容发生改变的画面存入对应的文件。文件\切换到 View 此菜单命令用于从画面制作系统直接进入画面运行系统。文件\切换到 Explorer 此菜单命令用于从画面制作系统直接进入工程浏览器。

编辑菜单各命令用于对图形对象进行编辑的命令。用鼠标单击“编辑”菜单，弹出下拉式菜单。编辑\粘贴点位图此菜单命令用于将剪贴板中的点位图复制到当前选中的点位图对象中，并且复制的点位图将进行缩放以适应点位图对象的大小。组态王中可以嵌入各种格式的图片：如 Bmp、Jpg、Jpeg、Png、gif 等。图形的颜色只受显示系统的限制。

排列菜单各命令用于调整画面中图形对象排列方式。用鼠标单击“排列”菜单，弹出下拉式菜单。排列\图素后移此菜单命令使一个或多个选中的图素对象移至所有其它与之相交的图素后面，作为背景。此图素后移操作命令正好是图素前移命令的相反过程，两者的使用方法完全相同。

工具菜单各命令用于激活绘制图素的状态，图素包括线、填充形状（封闭图形）和文本三类简单对象和按钮、趋势曲线、报警窗口等特殊复杂图素。每种对象都有影响其外观的属性，如线颜色、填充颜色、字体颜色等，可在绘制时定义。如果选中工具菜单中的某一命令，同时在“工具”菜单命令前面出现“✓”号。工具\显示调色板，此菜单命令用于浮动的图形调色板在可见或不可见之间切换，调色板缺省是可见的，可见时菜单选项左边有“✓”号。单击“工具\显示调色板”菜单，浮动的调色板在画面上消失，同时菜单选项左边“✓”号也消失。再次单击该命令调色板又变为可见。

图库菜单用于打开图库、调出图库内容、创建新图库精灵、转化图素等操作。用鼠标单击“图库”菜单，弹出下拉式菜单。图库\打开图库，此菜单命令用于打开图库管理器，从而可以在画面上加载各种图库精灵。单击“图库\打开图库”菜单，弹出“图库管理器”窗口，如下图所示。



从图库管理器中选择所需的图库精灵，用鼠标左键双击该图库精灵，此时图库管理器窗口从画面上消失，显示为开发系统画面窗口，此时鼠标变为“|—”形状，将鼠标移动到想要放置图库精灵的位置，单击鼠标左键，将图库精灵放置到指定位置上。

通过实验内容的学习，制作如下图的车间监控界面。



四、实验报告要求

写上实验名称，目的，设备，实验过程，控制程序。

五、注意事项

- 1、注意人身安全，注意爱护仪器设备。
- 2、客观记录数据。
- 3、在实验过程中注意理论联系实际，学会引用书本知识对实验现象分析和总结。

六、思考题

组态界面设计中工具箱的应用

实验三 组态王动画连接实验

一、实验目的

- 1、进一步掌握组态王所有方法
- 2、掌握动画连接使用方法

二、实验设备

研华 IPC—610 工控机，组态王软件

三、实验内容与步骤

（一）、构造数据库

数据库是“组态王”软件的核心部分，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。在 TouchView 运行时，它含有全部数据变量的当前值。变量在画面制作系统组态王画面开发系统中定义，定义时要指定变量名和变量类型，某些类型的变量还需要一些附加信息。数据库中变量的集合形象地称为“数据词典”，数据词典记录了所有用户可使用的数据变量的详细信息。

继续上节的工程。选择工程浏览器左侧大纲项“数据库\数据词典”，在工程浏览器右侧用鼠标左键双击“新建”图标，弹出“变量属性”对话框如下图所示。

此对话框可以对数据变量完成定义、修改等操作，以及数据库的管理工作。在“变量名”处输入变量名，如反应罐液位；在“变量类型”处选择变量类型如：内存实数，单击“确定”即可。这里我们需要定义四个内存实数变量：反应罐液位、存储罐液位、反应罐温度、流体状态，五个离散量：三个反应罐进料阀、反应罐出料阀，存储罐出料阀。

（二）、动画连接

动画连接的作用

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。对于我们已经建立的“监控中心”，如果画面上的原料油罐图素能够随着变量“原料油液位”等变量值的大小变化实时显示液位的高低，那么对于操作者来说，他就能够看到一个真实反映工业现场的监控画面，这正是本课的目的。

建立动画连接

☞在画面上双击图形对象“反应罐”，弹出该对象的动画连接对话框。



变量名：“\\本站点\反应罐液位”

分别选择罐体，填充背景和填充的颜色。

填充设置：如上图所示。

☞单击“确定”按钮，完成反应罐的动画连接。这样建立连接后，变量“反应罐液位”的变化就通过设置颜色的填充范围表示出来，并且填充的高度随着变量值的变化而变化。

用同样的方法设置存储罐的动画连接。

作为一个实际可用的监控程序，操作者可能需要知道罐液面的准确高度，而不仅是形象的表示。这个功能由“模拟值动画连接”来实现。

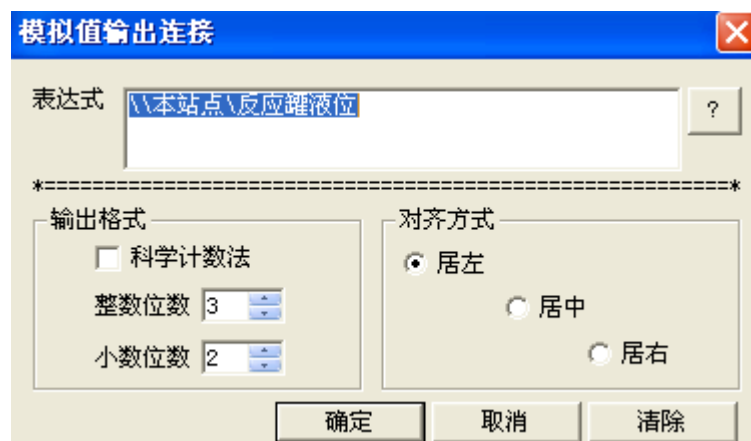
☞在工具箱中选用文本工具，在反应罐旁边输入字符串“#####”。这个字符串是任意的，例如您可以输入“反应罐液位”。当工程运行时，实际画面上字符串的内容将

被您需要输出的模拟值所取代。

用同样的方法，在存储罐旁边输入字符串。

☞双击文本对象“#####”，弹出“动画连接”对话框。

☞单击“模拟值输出连接”对话框，在对话框设置如下图：



表达式：“\\本站点\反应罐液位”（可以单击表达式右侧“?”按钮，可以弹出本工程已定义的变量列表）

输出格式：

整数位：2

小数位：1

对齐方式：居左

在此处，“表达式”是要输出的变量的名称。在其他情况下，此处可以输入复杂的表达式。包括变量名称，运算符，函数等。

输出的格式可以随意更改，它们与字符串“#####”的长度无关。

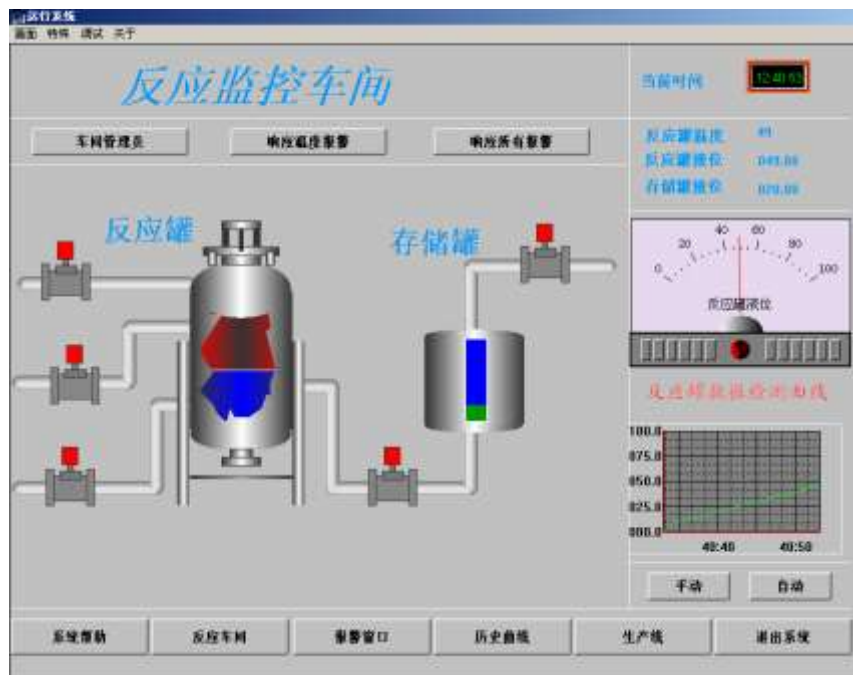
☞单击“确定”按钮。

☞单击“动画连接”对话框的“确定”，完成设置。

同样的方法，为另外两个字符串建立“模拟值输出”动画连接，连接表达式分别为变量“\\本站点\反应罐温度”和\\本站点\存储罐液位。

☞选择菜单“文件\全部存”，只有在保存画面上的改变之后，在运行系统才能看到您的工作成果。

☞启动运行程序 Touchview。Touchview 启动后，选择菜单“画面\打开”，在弹出的对话框中选择“监控中心”画面（如果想在 Touchview 启动后便自动进入“监控画面”，则在工程浏览器→系统配置→双击设置运行系统，在弹出的运行系统设置对话框中选择主画面配置，通过鼠标选择，成蓝色的画面名称即可设置为系统启动时自动打开）。则该画面显示如下图：



(三) 命令语言

了解命令语言特点，了解命令语言常用的函数

命令语言

组态王除了在定义动画连接时支持连接表达式，还允许用户定义命令语言来驱动应用程序，极大地增强了应用程序的灵活性。

命令语言是一段类似C语言的程序，工程人员可以利用这段程序来增强应用程序的灵活性。命令语言包括应用程序命令语言、热键命令语言、事件命令语言、数据改变命令语言、自定义函数命令语言和画面命令语言等。

命令语言的句法和C语言非常类似，是C的一个子集，具有完备的词法语法查错功能和丰富的运算符、数学函数、字符串函数、控件函数、SQL函数和系统函数。各种命令语言通过"命令语言编辑器"编辑输入，在"组态王"运行系统中被编译执行。

命令语言有六种形式，其区别在于命令语言执行的时机或条件不同：

(1) 应用程序命令语言

可以在程序启动时执行、关闭时执行或者在程序运行期间定时执行。如果希望定时执行，还需要指定时间间隔。

(2) 热键命令语言

被链接到设计者指定的热键上，软件运行期间，操作者随时按下热键都可以启动这段命令语言程序。

(3) 事件命令语言

规定在事件发生、存在、和消失时分别执行的程序。离散变量名或表达式都可以作为事件。

(4) 数据改变命令语言

只链接到变量或变量的域。在变量或变量的域的值变化到超出数据字典中所定义的变化灵敏度时，它们就被执行一次。

(5) 自定义函数命令语言

提供用户自定义函数功能。用户可以自己定义各种类型的函数，通过这些函数能够

实现工程特殊的需要。

(6) 画面命令语言

可以在画面显示时、隐含时或者在画面存在期间定时执行画面命令语言。

在定义画面的各种图索的动画连接时，可以进行命令语言的连接。

我们会在后面逐步学会使用各种命令语言。

如何退出系统（动画连接命令语言）

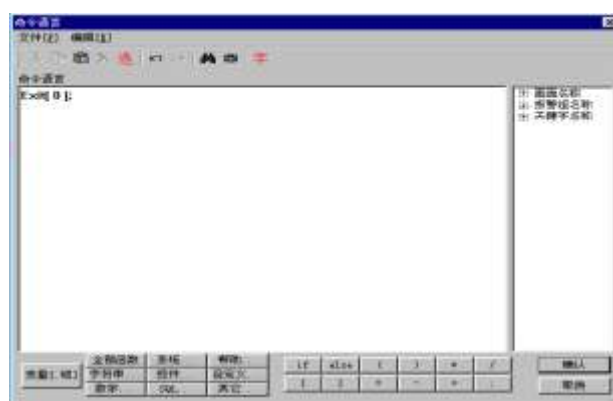
如何在程序运行中退出系统，返回 Windows 呢？这就可以用命令语言的形式之一——动画连接命令语言来实现。

在画面上作一个按钮，

按钮文本：“退出系统”

☞ 双击该按钮，弹出“动画连接”对话框，可以选择三种形式的命令语言连接进行定义：按下时，弹起时，按住时。

单击“弹起时”按钮，弹出“命令语言”对话框。



在命令语言编辑区键入：Exit(0);

☞ 按“确认”按钮，关闭对话框，完成设置。

☞ 系统运行中，单击该按钮，当按钮弹起的时候，函数 Exit(0) 执行，使组态王运行系统退出到 Windows。

在工程中建立了一个新的画面，名称为“报警画面”（在后面的课程中将要用到）。那么在当前画面为“监控中心画面”时，如何切换到报警画面显示呢？这就用到了另一个函数：ShowPicture()。

☞ 做一个按钮，

按钮文本：切换到报警画面

在该按钮的“弹起时”动画连接命令语言对话框中键入：ShowPicture(“报警画面”); 则当系统运行时，单击该按钮，在按钮弹起的时候，该函数执行，使报警画面得以显示。

其他常用的函数有：

- ClosePicture ()、Bit ()、BitSet ()、FileReadFields ()

FileWriteFields ()、PrintWindow ()、ActivateApp ()

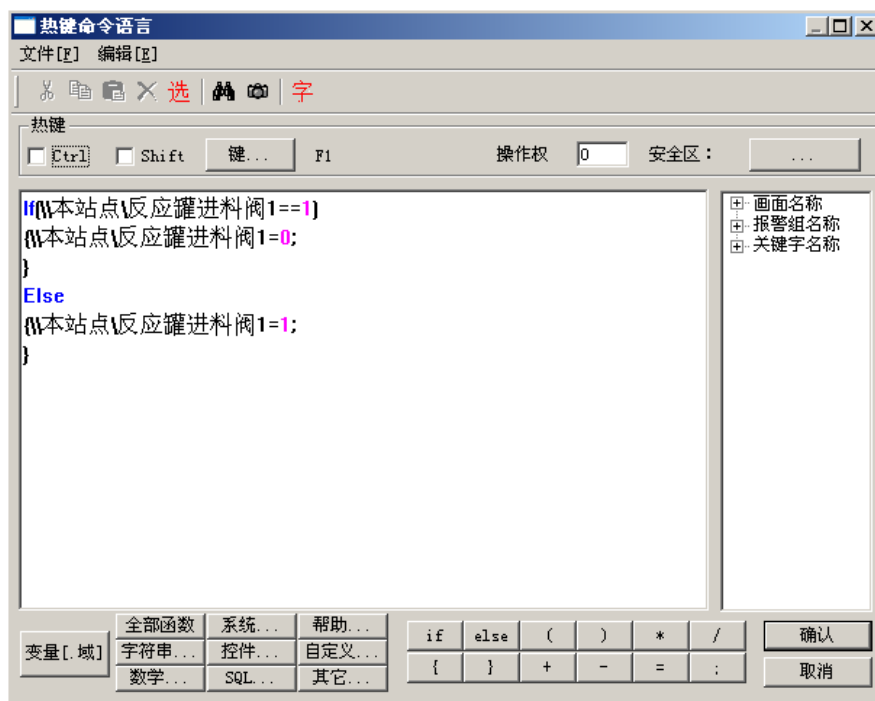
StartApp ()、PlaySound () 等

具体的使用请参考组态王 6.01 函数手册或组态王软件在线帮助文件。

定义热键（热键命令语言）

在实际的工业现场，为了操作的需要可能需要定义一些热键，当某键被按下时，系统执行相应的控制命令。例如，想要使 F1 键被按下时，控制原料油进料阀的状态切换。这样就可以使用命令语言——热键命令语言来实现。

在工程浏览器的左侧的工程目录显示区内选择“命令语言”下的“热键命令语言”，点击目录内容显示区的，弹出“热键命令语言”编辑对话框：



点击按钮 **键...**，在弹出的“选择键”对话框中选择“F1”键后，关闭对话框，

则热键 F1 就显示在 **键...** 按钮的右侧。

在命令语言编辑区输入如下语句：

```
If(\\本站点\\反应罐进料阀 1==1)
{
\\本站点\\反应罐进料阀 1=0;
}
Else
{
\\本站点\\反应罐进料阀 1=1;
}
```

点击“确认”完成设置（需要注意：命令语句中使用得英文符号应使用英文字符）。

则当工程运行时，按下 F1 键时，执行上述命令：首先判断原料油进料阀的当前状态，如果是打开的，则将其关闭，否则，就将它打开。

以同样的方法定义反应罐出料阀和存储罐出料阀状态切换的热键分别定义为键 F2 和 F3。

动画显示液体流动

对于反应车间监控画面，如何动态的显示立体管道中正在有液体流动呢？下面用命令语言来实现该动画。

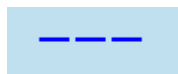
在数据词典中定义变量“流体状态”，

变量类型：内存整型

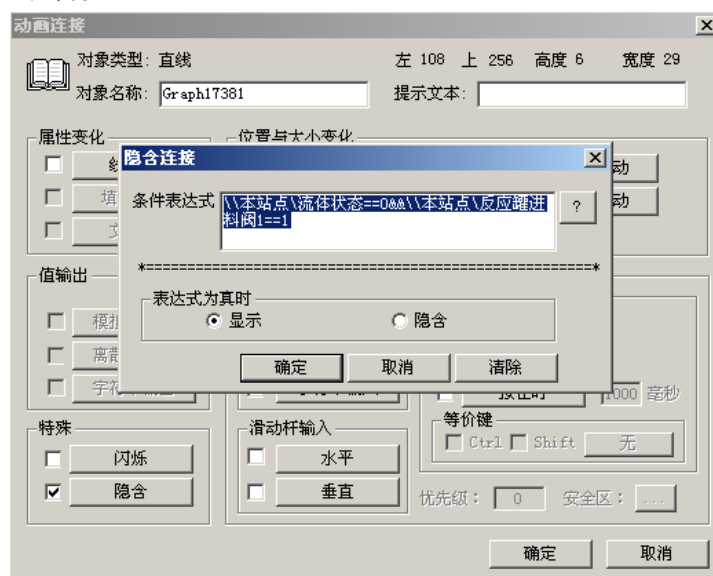
变量最大值：2

变量最小值：0

在画面上画一段短线，通过调色板改变线条的颜色，通过菜单“工具/选中线形”可选择短线的线形；另外复制生成两段，并排列成如图所示：



定义双击第一个短线，弹出动画连接对话框，点击“隐含”按钮，在弹出的“隐含连接”对话框中作如下设置：



当变量流体状态值为 0，并且原料油进料阀打开时，该短线显示，否则隐含。

对另外两段短线的隐含连接条件分别为：

\\本站点\\流体状态==1&&\\本站点\\反应罐进料阀==1

\\本站点\\流体状态==2&&\\本站点\\反应罐进料阀==1

“表达式为真时”，均选中显示。

至此，如果能够在程序中使变量“流体状态”能够在 0，1，2 之间循环，则三段短线就能循环显示，从而动态的表现了液体流动的形式。

使变量“流体状态”的值在 0，1，2 之间循环是通过命令语言来实现的。

在应用程序命令语言中实现：

在工程浏览器左侧选择“应用程序命令语言”，双击右侧的“请双击这儿进...”，弹出“应用程序命令语言对话框，如下图：



在“运行时”一栏下，输入如下语句：

```
if ( \\本站点\\流体状态<2 )
{
    \\本站点\\流体状态=\\本站点\\流体状态+1;
}
else
{
    \\本站点\\流体状态=0;
}
```

设置命令执行的周期：100ms

这样在程序运行以后，每个 100ms 执行一次上述语句，是变量“流体状态”的值在 0，1，2 之间循环，从而使得三段短线能够循环显示。

将画面保存后，运行，会出现如下的效果：



切换反应罐阀门，当阀关闭时，不显示流体动画，当原料油出料阀打开时，可以在画面上动态显示流体的流动。

同样的，我们可以在“应用程序命令语言”中编写程序实现液位随着阀门的通断来变化，这段程序有同学自行编写。

四、控制程序的编写与画面的调试

控制程序的编写要从简到难，一个功能一个功能地实现。编写一个功能，调试一个功能调试成功后，再加入新的功能，反复进行调试修改。调试时可在画面中增加一些变量值(如废时器启动、复位、计时时间、计时到等)的显示输出，以便分析错误。

五、实验报告要求

写上实验名称，目的，设备，实验过程，控制程序。

六、注意事项

- 1、注意人身安全，注意爱护仪器设备。
- 2、客观记录数据。
- 3、在实验过程中注意理论联系实际，学会引用书本知识对实验现象分析和总结。

七、思考题

如何实现动画连接

实验四 组态王与 Access 数据库连接

一、实验目的

- 1、掌握工程建立基本方法
- 2、掌握组态王与 Access 数据库连接

二、实验设备

研华 IPC—610 工控机，组态王软件，OFFICE

三、实验内容与步骤

组态王 SQL 访问功能实现组态王和其他外部数据库之间的数据传输。它包括组态王的 SQL 访问管理器和 SQL 函数。

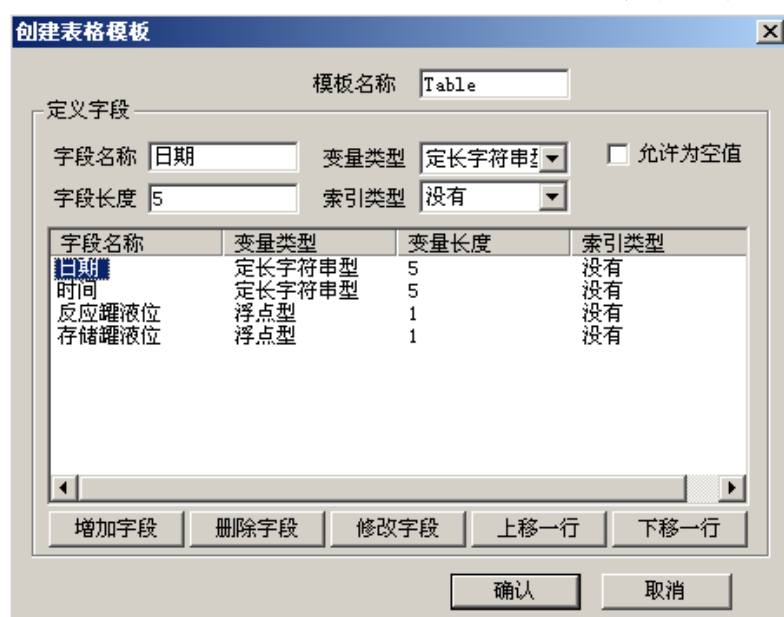
以 Ms Access 数据库为例，下面说明组态王与其相连的例子。

SQL 访问管理器

SQL 访问管理器用来建立数据库列和组态王变量之间的联系。包括表格模板和记录体两部分功能。通过表格模板在数据库表中建立表格；通过记录体建立数据库表格列和组态王之间的联系，允许组态王通过记录体直接操作数据库中的数据。表格模板和记录体都是在工程浏览器中建立的。

创建表格模板

在工程浏览器中左侧工程目录显示区中选择“SQL 访问管理器”下的“表格模板”项，在右侧目录内容显示区中双击“新建”，弹出“创建表格模板对话框”，如下图。



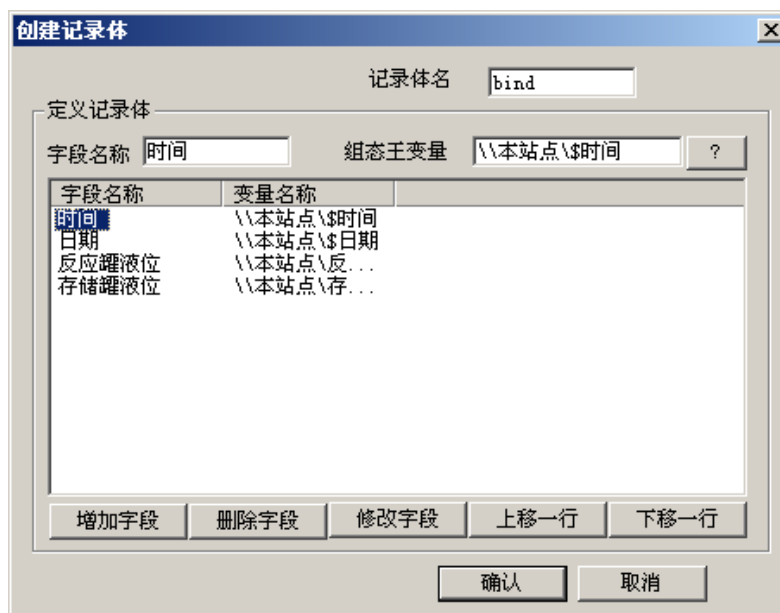
在表格模板中建立四个记录，字段名称，变量类型，变量长度，索引类型分别如上图所示。

建立表格模板的目的在于定义一种格式，在后面用到是 SQLCreatTable () 以此格式在 Access 数据库中建立表格。

创建记录体

在工程浏览器左侧的工程目录显示区中选择 SQL 访问管理器下的记录体，在右侧的

目录内容显示区中双击“新建”，弹出“创建表格模板对话框”，如下图。



记录体定义了组态变量\$日期、\$时间、反应罐液位、存储罐液位，和 Access 数据库表格中相应字段日期、时间、反应罐液位值、存储罐液位值之间的对应连接关系。（注意：记录体中的字段名称和顺序必须与表格模板中的字段名称和顺序必须保持一致，记录体中的字段对应的变量的数据类型必须和表格模板中相同字段对应的数据类型相同。）

打开 Access， 建立一个新 Ms Access 数据库
新建一个空的 Access 文件， 命名为 mydb.mdb.
定义数据源

单击“控制面板”下的“ODBC 数据源（32 位）”选项，弹出“ODBC 数据源管理器”对话框，



单击选择“用户 DSN”属性页，并单击添加”按钮。

单击在弹出的“创建新数据源”对话框中，选择“Microsoft Access Driver” 单击“完成”按钮。

弹出“ODBC Microsoft Access 安装”对话框：



定义数据源名：mine

☞ 点击“选取”按钮，从中选择相应路径下的数据库文件：mydb.mdb。

☞ 单击“确定”按钮，完成对数据源的配置。

对数据库的操作

连接数据库

在数据词典里定义新变量

变量名称：DeviceID

变量类型：内存整数

新建画面“数据库连接”，在画面上作一个按钮

按钮文本：连接数据库

“弹起时”动画连接：

```
SQLConnect( DeviceID, "dsn=mine;uid=;pwd=");
```

该命令用于和数据源名（dsn）为 mine 的数据库建立连接，uid 表示登录数据库的用户 ID，pwd 是登录的密码。此处没有设置用户 ID 和密码。每次执行 SQLConnect() 函数，都会返回一个 DeviceID 值，这个值在后面对所连接的数据库的操作中都要用到。（注：此时您不能在数据计算重改变变量 DeviceID 的值。）

创建表格

在画面上作一个按钮

按钮文本：创建表格

“弹起时”动画连接：

```
SQLCreateTable( DeviceID, "KingTable", "Table1" );
```

该命令用于以表格模板“Table1”的格式在数据库中建立名为“KingTable”的表格。在生成的 KingTable 表格中，将生成五个字段，字段名称分别为：日期，时间，原料油液位值，催化剂液位值，成品油液位值。每个字段的变量类型，变量长度及索引类型与表格模板“Table1”中的定义所决定。

插入记录

在画面上作一个按钮

按钮文本：插入记录

“弹起时”动画连接：

```
SQLInsert( DeviceID, "KingTable", "bind" );
```

该命令使用记录体 bind 中定义的连接在表格 KingTable 中插入一个新的记录。

该命令执行后，组态王运行系统会将变量 \$日期的当前值插入到 Access 数据库表

格“KingTable”中最后一条记录的“日期”字段中，同理变量\$时间、原料油液位、催化剂液位、成品油液位的当前值分别赋给最后一条记录的字段：时间、原料油液位值、催化剂液位值和成品油液位值。

运行过程中可随时点击该按钮，执行插入操作，在数据库中生成多条新的记录，将变量的实时值进行保存。

查询记录

定义变量。这些变量用于返回数据库中的记录。

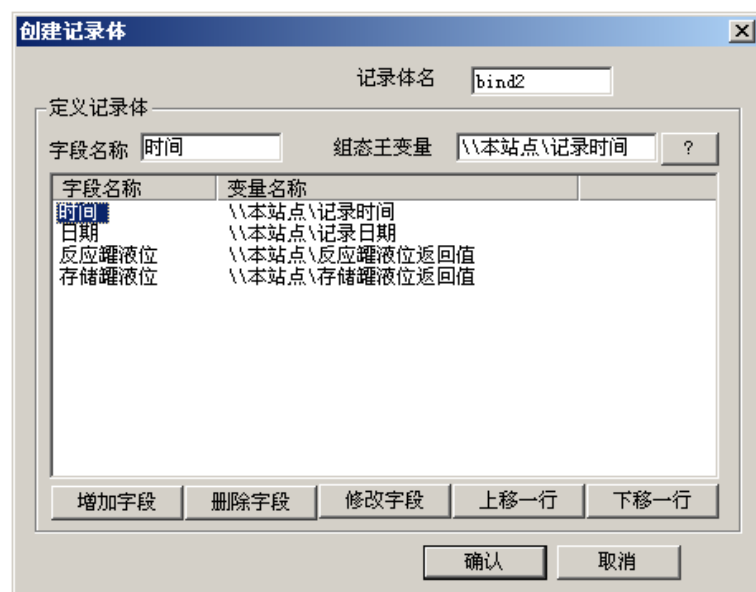
记录日期：内存字符串

记录时间：内存字符串

反应罐液位返回值：内存实型

存储罐液位返回值：内存实型

定义记录体 bind2，用于定义查询时的连接。如下图



得到一个特定的选择集

在画面上作一个按钮

按钮文本：得到选择集

“弹起时”动画连接：

```
SQLSelect( DeviceID, "KingTable", "bind2" , "", "");
```

该命令选择表格 KingTable 中所有符合条件的记录，并以记录体 bind2 中定义的连接返回选择集中的第一条记录。此处没有设定条件，将返回该表格中所有记录。

执行该命令后，运行系统会把得到的选择集的第一条记录的“日期”字段的值赋给记录体 bind2 中定义的与其连接的组态王变量“返回日期”，同样“KingTable”表格中的时间、反应罐液位值、存储罐液位值字段的值分别赋给组态王变量返回时间、反应罐液位返回值、存储罐液位返回值。

查询返回值显示

在画面上做文本如下图：

查询返回值			
时间	日期	反应罐液位	存储罐液位
#####	#####	#####	#####

文本“#####”对应的“模拟值输出”动画连接分别为：

“返回日期”，“返回时间”，“反应罐液位返回值”，“存储罐液位返回值”

在执行 SQLSelect() 函数后，首先返回选择集的第一条记录，在画面上“#####”将显示返回值。

e) 查询记录。

在画面上做四个按钮分别为

按钮文本：第一条记录

“弹起时”动画连接：SQLFirst(DeviceID);

按钮文本：下一条记录

“弹起时”动画连接：SQLNext(DeviceID);

按钮文本：上一条记录

“弹起时”动画连接：SQLPrev(DeviceID);

按钮文本：最后一条记录

“弹起时”动画连接：SQLLast(DeviceID);

5. 断开连接

在画面上作一个按钮

按钮文本：断开连接

“弹起时”动画连接：

SQLDisconnect(DeviceID);

该命令用于断开和数据库 mydb.mdb 的连接

最后的生成画面如下图所示：



本例运行过程

在系统启动后，打开数据库连接画面。

点击“数据库连接”按钮，系统将建立和以“mine”为数据源名的 Access 数据库 mydb.mdb 的连接。

观察“组态王信息窗口”，连接成功后会出现一条信息：“运行系统：数据库：数据库 (F:\我的工程\mydb) 连接成功”

点击“创建表格按钮”，将在数据库中以表格模板“Table”为格式建立表格“KingTable”。

观察“组态王信息窗口”，信息提示：“运行系统：数据库：创建表格(KingTable)。

如果反复执行此命令则提示：“运行系统：数据库错误：表(KingTable)已存在。

点击“插入记录”按钮，使用记录体 bind1 中定义的连接在表格 KingTable 中插入一个新的记录。记录当前的日期、时间、及液位值。该命令可随时执行以记录变量的实时值，从而在表格不断插入记录。

点击“选择数据集”按钮。该命令选择表格 KingTable 中所有符合条件的记录，并以记录体 bind2 中定义的连接返回选择集中的第一条记录。

“组态王信息窗口”，信息提示：“运行系统：数据库：选择操作成功”

点击“第一条记录”、“下一条记录”、“上一条记录”、“最后一条记录”从而返回选择集中的不同记录。返回的记录中的字段值将赋给 bind2 中定义的相应变量。在画面上可以直接看出来。

当不需要对数据库进行操作的时候，点击“断开连接按钮”，断开与数据库的连接。

四、实验报告要求

写上实验名称，目的，设备，实验过程，说明组态王与 Access 数据库连接方法。

五、注意事项

- 1、注意人身安全，注意爱护仪器设备。
- 2、客观记录数据。
- 3、在实验过程中注意理论联系实际，学会引用书本知识对实验现象分析和总结。

六、思考题

Access 数据库在组态中的应用。

实验五 组态王与 DDE 设备通信

一、实验目的

- 1、掌握新工程建立基本方法。
- 2、掌握组态王与 DDE 设备通信方法。

二、实验设备

客户机、服务器，组态王软件

三、实验内容与步骤

DDE 设备是指与组态王进行 DDE 数据交换的 Windows 独立应用程序，因此，DDE 设备通常就代表了一个 Windows 独立应用程序，该独立应用程序的扩展名通常为 .EXE 文件，组态王与 DDE 设备之间通过 DDE 协议交换数据，如：EXCEL 是 Windows 的独立应用程序，当 EXCEL 与组态王交换数据时，就是采用 DDE 的通讯方式进行。

1、定义 DDE 设备

工程人员根据设备配置向导就可以完成 DDE 设备的配置，操作步骤如下：

在工程浏览器的目录显示区，用鼠标左键单击大纲项设备下的成员 DDE，则在目录内容显示区出现“新建”图标，如下图所示。



选中“新建”图标后用左键双击，弹出“设备配置向导”对话框；或者用右键单击，则弹出浮动式菜单，选择菜单命令“新建 DDE 节点”，也弹出“设备配置向导”对话框，如下图所示。



从树形设备列表区中选择 DDE 节点。单击“下一步”按钮，则弹出“选择名称”对话框，如下图所示。



在对话框的编辑框中为 DDE 设备指定一个逻辑名称。如“vbtest”。单击“下一步”按钮，则弹出配置向导对话框，如下图所示。



需要为 DDE 设备指定 DDE 服务程序名、话题名、数据交换方式。对话框中各项的

含义为：服务程序名是与“组态王”交换数据的 DDE 服务程序名称，一般是 I/O 服务程序，或者是 Windows 应用程序。话题名是本程序和服务程序进行 DDE 连接的话题名 (Topic)。数据交换形式是指 DDE 会话的两种方式，“高速块交换”是组态王软件开发的通信程序采用的方式，它的交换速度快；如果按照标准的 Windows DDE 交换协议开发自己的 DDE 服务程序，或者是在“组态王”和一般的 Windows 应用程序之间交换数据，则应选择“标准的 WINDOWS 项目交换”选项。单击“下一步”按钮，则弹出设备配置向导“信息总结”对话框，如图所示。

向导页显示已配置的 DDE 设备的全部设备信息，如果需要修改，单击“上一步”按钮，则可返回上一个对话框进行修改，如果不需要修改，单击“完成”按钮，则工程浏览器设备节点下的 DDE 节点处显示已添加的 DDE 设备。



2、组态王访问 VB 的数据

在组态王中，可以通过 DDE 访问 VB 的数据，组态王作为客户程序向 VB 请求数据。使 VB 成为服务器很简单，需要在组态王中设置服务器程序的三个标识名，并把 VB 应用程序中提供数据的窗体的 LinkMode 属性设置为 1。利用 DDE 使组态王访问 VB 数据的具体步骤如下：

运行 Visual Basic，选择菜单“File\New Project”，显示新窗体 Form1。设计 Form1，将窗体 Form1 的 LinkMode 属性设置为 1(source)，如图所示。



修改 VB 中窗体和控件的属性：

窗体 Form1 属性：LinkMode 属性设置为 1(source)；LinkTopic 属性设置为 FormTopic，这个值将在“组态王”中引用。

文本框 Text1 属性：Name 属性设置为 TextToView，这个值也将在“组态王”中被引用。

生成 vbdde.exe 文件：在 Visual Basic 菜单中选择“File\Save Project”，为工程文件命名为 vbdde.vbp，这将使生成的可执行文件默认名是 vbdde.exe。选择菜单“File\Make EXE File”，生成可执行文件 vbdde.exe。

在“组态王”中定义 DDE 设备：在工程浏览器中，从左边的工程目录显示区中选择“设备\DDE”，然后在右边的内容显示区中双击“新建”图标，则弹出“设备配置向导”，已配置的 DDE 设备的信息总结列表框如图所示。定义 I/O 变量时要使用定义的连接对象名 VBDDE（也就是连接设备名）。



在工程浏览器中定义新变量：定义新变量，变量名为 FromVBToView，项目名设为服务器程序中提供数据的控件名，此处是文本框 TextToView，连接设备为 dde。“变量属性”对话框如图所示。



新建组态王画面名为 test，如图所示。



为对象“#####”设置“模拟值输出”的动画连接，如图所示。



设置完成后，选择菜单“文件\全部存”。选择菜单“数据库\主画面配置”，

将画面 test 设置为主画面。DDE 连接设置完成。

执行应用程序：在 VB 中选择菜单“Run\Start”，运行 vbdde.exe 程序，在文本框中输入数值。运行组态王，得到 VB 中的数值。如图 7-12 所示。

3、VB 访问组态王数据

在组态王访问 VB 的例子中，组态王通过 DDE 读取 VB 的数据，反之，VB 也可以作为客户程序，通过 DDE 读取组态王中的实时数据。下例中组态王通过 PCL818L 板卡从下位机采集数据，VB 又向组态王请求数据。



在“组态王”中定义设备：在工程浏览器中，从左边的工程目录显示区中选择“设备”，然后在右边的内容显示区中双击“新建”图标，则弹出“设备配置向导”定义 PCL818L 卡，已配置的设备的的信息总结列表框如图所示。



在“组态王”中定义 I/O 变量：在工程浏览器左边的工程目录显示区中，选择“数据库\数据词典”，然后在右边的目录内容显示区中用左键双击“新建”图标，弹出“变量属性”对话框，在此对话框中建立一个 I/O 实型变量。如图所示。

变量名设为 FromViewToVB，这个名称可以自定义。项目名为 PCL818L.AD0.F1L5.G2。选择“允许 DDE 访问”选项。变量名在“组态王”内部使用，

项目名是供 VB 引用的，连接设备为 PCL818L。



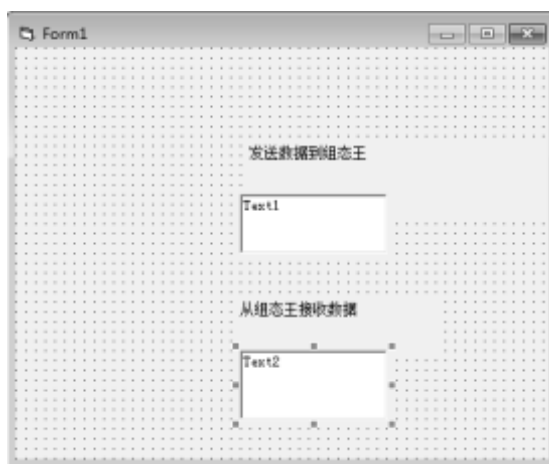
创建画面：在组态王画面开发系统中建立画面 test1，如图所示。



为文本对象“####”设置“模拟值输出”动画连接，连接到变量 FromViewToVB。运行可视化编程工具 Visual Basic，继续使用上一节的例子，设计 Form1 如图 7-16 所示。

双击 Form1 窗体中任何没有控件的区域，弹出“Form1.frm”窗口，在窗口内书写 Form_Load 子例程：

```
Private Sub Form_Load()  
Text2.LinkTopic = "VIEW|vbtopic"  
Text2.LinkItem = "PCL818L.AD0.F1L5.G2"  
Text2.LinkMode = 1  
End Sub
```

生成可执行文件，在 VB 中选择菜单“File\Save Project”保存修改结果。选择菜单“File\Make Exe File”生成 vbdde.exe 可执行文件。运行系统 TouchView。在 Visual Basic 菜单中选择“Run\Start”运行 vbdde.exe 程序。窗口 Form1 的文本框 Text2 中显示出变量的值。如图 7-17 所示。



四、实验报告要求

写上实验名称，目的，设备，实验过程，控制程序。

五、注意事项

- 1、注意人身安全，注意爱护仪器设备。
- 2、客观记录数据。
- 3、在实验过程中注意理论联系实际，学会引用书本知识对实验现象分析和总结。

六、思考题

如何实现组态王的 DDE 通信。

实验六 交通灯系统监控实验

一、实验目的

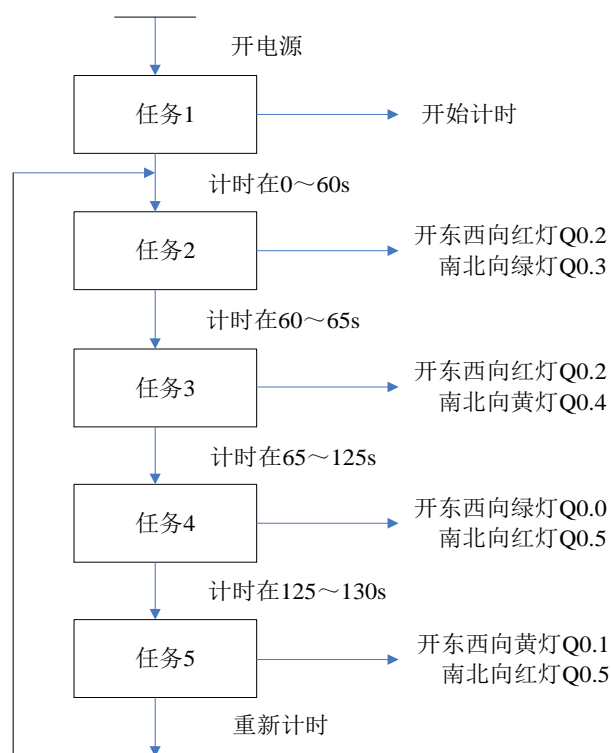
1. 实现组态王对交通灯系统的监控
2. 用 S7-200 PLC 构成交通灯控制系统。

二、设备组成

1. IPC-610 工控机一台
2. 组态王软件
3. S7-200 PLC
4. 连接导线一套，交通灯实验板一块。

三、实验原理

设计使用东西向和南北向的指示灯共 12 个灯，实现交通灯的功能，红灯亮表示禁止通行，绿灯亮表示可以通行，在绿灯变红灯时，先要求黄灯亮几秒钟，以便让停车线以外的车辆停止运行。以 130s 为一个周期，0~60s 东西向红灯和南北向绿灯亮，60~65s 东西向红灯和南北向绿灯亮，65~125s 东西向绿灯和南北向红灯亮，125~130s 东西向黄灯和南北向红灯亮，如此循环运行。交通灯系统流程图如下图所示。



交通灯系统流程图

系统同样以德国西门子公司 S7-200 作控制器,选用 CPU 226 CN 主机模块,用西门子专用 PC/PPI 通讯电缆将 PLC 与 PC 机连接起来,通过串口通讯、交换数据,实现对交通灯系统的监控。

四、实验内容

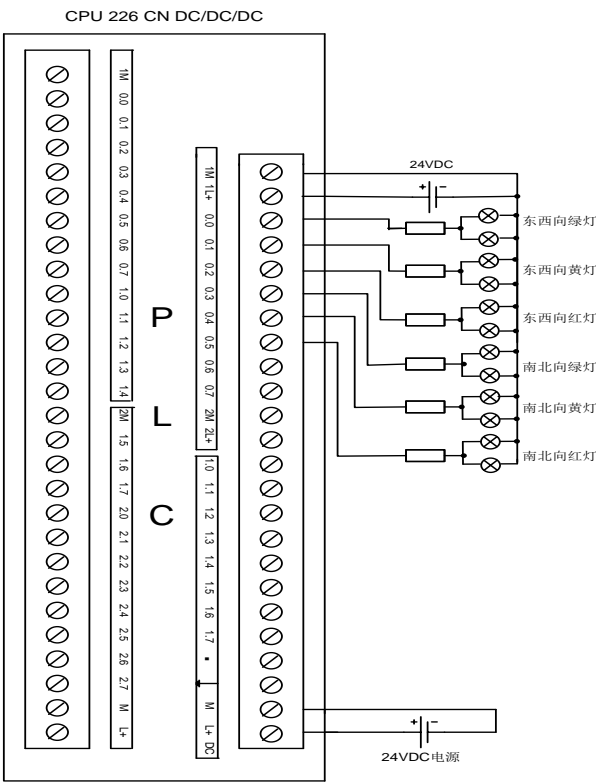
1. PLC 控制要求

编制 PLC 的 I/O 地址表,如下表 所示。

表 I/O 地址表

编号	地址	说明	功能
1	Q0.0	绿灯	控制东西向绿灯
2	Q0.1	黄灯	控制东西向黄灯
3	Q0.2	红灯	控制东西向红灯
4	Q0.3	绿灯	控制南北向绿灯
5	Q0.4	黄灯	控制南北向黄灯
6	Q0.5	红灯	控制南北向红灯

2. 交通灯系统 PLC 接线图



3. 组态设计

a) 组态画面设计

新建一个画面“交通灯系统”，利用画面工具箱中的工具，设置组态画面如下图所示。



交通灯系统

b) 串口设置

单击工程浏览器中“设备”，出现下拉菜单，双击 COM1，在弹出的画面中，设置波特率为 9600，数据位为 8，停止位为 1，通信方式为 RS232 等。

c) 组态 PLC 设置

在工程浏览器的“设备”中单击 COM1，然后双击“新建”，在下拉菜单中单击 PLC 左边的“+”，弹出下拉菜单，选择“西门子”，然后选择“S7-200 系列”下拉菜单中的“PPI”通信方式。

设置 PLC 的逻辑名称为“PLC”，选择串口号“COM1”，与前面的串口选择相同。设置 PLC 的地址为“2”。

d) 变量设置

表 变量设置

变量名	变量类型	连接设备	寄存器	数据类型
开关 1	I/O 离散	PLC1	M0.2	BIT
红灯 1	I/O 离散	PLC1	Q0.5	BIT
红灯 2	I/O 离散	PLC1	Q0.2	BIT
绿灯 1	I/O 离散	PLC1	Q0.3	BIT
绿灯 2	I/O 离散	PLC1	Q0.0	BIT
黄灯 1	I/O 离散	PLC1	Q0.4	BIT
黄灯 2	I/O 离散	PLC1	Q0.1	BIT

这些设置完后，就把组态软件中的变量和 PLC 中的地址连接起来了。

e) 组态变量的关系

对 12 个交通灯分别设置相对应的正常色，报警色为灰色。

设置按钮“主页面”，添加命令语言：ShowPicture("主页面")；按“确定”按钮完成画面装换设置。对于其它按钮，做相应的设置。

f) 组态与 PLC 通信测试

单击工程浏览器“设备”，出现下拉菜单，单击 COM1，右边出现“PLC”，右击，弹

出下拉菜单。双击“测试”，弹出“串口设备测试”画面，PLC 设备默认为当前设置的“PLC”，PLC 地址设置为 2，波特率为 9600。选择寄存器 M，添加数字 0.2，即选择 M0.2，数据类型 BIT，添加进入采集列表，在采集列表中单击 M0.2，单击“加入变量”按钮，加入变量名“交通灯开关”，按“确定”按钮，进入设备测试准备阶段。

(2) 实现 PLC 组态王通信。

(3) 编写数据字典变量，实现多种液体自动混合控制系统的监控。

在组态中运行交通灯系统，按下开关，开关颜色变成绿色，交通灯开始按规律亮，再按下开关，开关颜色变成红色，则交通灯全部不亮。



五、实验报告要求

写上实验名称，目的，设备，实验过程，控制程序。

六、注意事项

- 1、注意人身安全，注意爱护仪器设备。
- 2、客观记录数据。
- 3、在实验过程中注意理论联系实际，学会引用书本知识对实验现象分析和总结。

七、思考题

组态在交通灯控制系统中的应用。

实验七 多种液体自动混合监控实验

一、实验目的

1. 实现组态王多种液体自动混合上位机监控
2. 用 S7-200 PLC 构成一个多种液体自动混合控制系统。

二、设备组成

1. IPC-610 工控机一台
2. 组态王软件
3. S7-200 PLC
4. 输入输出接线板，连接导线一套。

三、实验原理

多种液体自动混合是工业中经常遇到的一个工艺流程。如图 1 所示。它一般要求多种液体在不同时刻向容器中流入不同的量，所需要的液体都注入完毕，再搅拌一段时间使多种液体混合均匀，并且往往还会对混合液体进行加热。液体向容器中流入的量可以采用液面传感器进行控制。即当某种液体向容器中注入时，容器中的液面会不断上升，当液面接触到液面传感器时，液面传感器会向 PLC 提供一个输入，PLC 经过程序运算会产生一个使此种液体停止注入的输出。混合液体可以用电动机带动的搅拌机进行搅拌混合。混合液体可以通过加热器对其进行加热，其加热温度通过温度传感器控制。即当混合液体的温度上升到温度传感器设定的温度时，温度传感器会向 PLC 提供一个输入，PLC 经过程序运算会产生一个使加热器停止加热的输出。最后把混合好的液体经过出口排出到下一道工序。

最后把混合好的液体经过出口排出到下一道工序。

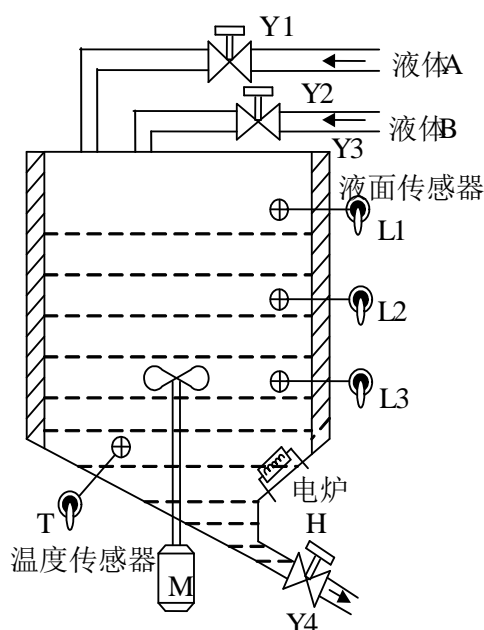


图 1 多种液体自动混合

四、实验内容

1. PLC 控制要求

假定要完成两种液体的自动混合控制，且要求对混合液体进行搅拌。其整个工艺过程如下。

(1) 初始时刻容器是空的，控制两种液体注入的两个电磁阀 Y1、Y2 均处于 OFF 状态；控制混合液体排出的电磁阀 Y4 也为 OFF 状态；液面传感器 L3、L2 处于 OFF 状态；电动机 M 也处于 OFF 状态。

(2) 按下启动按钮后，开始依次进行如下的操作：

● 电磁阀 Y1 闭合（Y1 处于 ON 状态）液体 A 开始向容器注入。容器中的液位开始上升，当升至 L3 处时，触发液面传感器 L3（L3 为 ON），液体 A 停止注入（Y1 为 OFF）；同时电磁阀 Y2 闭合（Y2

为 ON) 液体 B 开始向容器注入, 当液位升至 L2 处时, 触发液面传感器 L2 (L2 为 ON), 液体 B 停止注入(Y2 为 OFF)。

●当液体 B 停止注入时, 启动电动机 M (M 为 ON), 开始搅拌, 搅拌时间为 10s。

●当电动机停止搅拌后, 电磁阀 Y4 闭合 (Y4 为 ON), 排出混合好了的液体。经过 8s 后电磁阀 Y4 断开 (Y4 为 OFF) 停止排放。

(3) 按下停止按钮后, 完成当前工艺流程, 回到初始状态, 等待下一次的混合操作。

(4) I/O 分配: 根据上述控制要求, 需要的输入有启动按钮、停止按钮、液位传感器 L3、液位传感器 L2。需要的输出有电磁阀 Y1、电磁阀 Y2、电磁阀 Y4、电动机 M。为输入输出分配 I/O 如下:

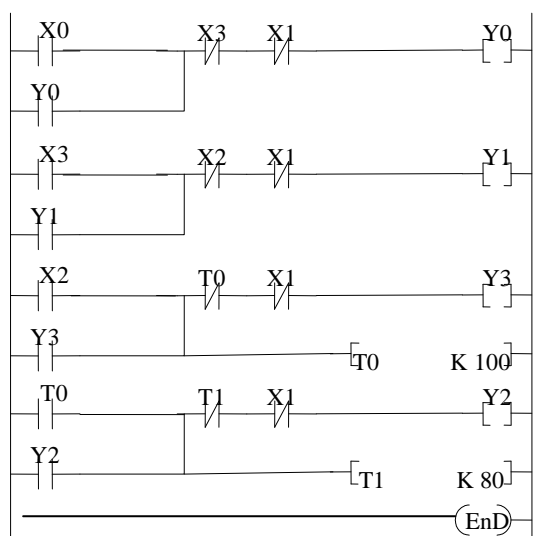


图 2 多种液体自动混合梯形图

输入	输出
启动按钮: X0	电磁阀 Y1: Y0
停止按钮: X1	电磁阀 Y2: Y1
液位传感器 L2: X2	电磁阀 Y4: Y2
液位传感器 L3: X3	电动机 M: Y3

2. 编写梯形图

依上述控制要求和 I/O 分配, 编写 PLC 控制梯形图如图 2 所示。

3. 组态设计

(1) 如图 2 所示界面。要求布局合理, 有与工艺符合的动画。

(2) 实现 PLC 组态王通信。

(3) 编写数据字典变量, 实现多种液体自动混合控制系统的监控。

五、实验报告要求

写上实验名称, 目的, 设备, 实验过程, 控制程序。

六、注意事项

- 1、注意人身安全, 注意爱护仪器设备。
- 2、客观记录数据。
- 3、在实验过程中注意理论联系实际, 学会引用书本知识对实验现象分析和总结

七、思考题

如何实现组态与 PLC 的连接。

实验八 组态软件实现对自动门的控制

一、实验目的

实现组态王的对自动门的控制

二、设备组成

1. PC 机一台
2. KINGVIEW6.03 组态软件
4. 研华 PCI—1710 及相应的接线端子板
5. 导线、万用表、螺丝刀等工具

三、工艺过程及控制要求

- (1) 门卫在警卫室通过开门开关、关门开关和停止开关控制大门。
- (2) 当门卫按下开门开关后，报警灯开始闪烁，5s 后，开门接触器闭合，门开始打开，直到碰到开门限位开关(门完全打开)时，门停止运动，报警灯停止闪烁。
- (3) 当门卫按下关门开关时，报警灯开始闪烁，5s 后，关门接触器闭合，门开始关闭，直到碰到关门限位开关(门完全关闭)时，门停止运动，报警灯停止闪烁。
- (4) 在门运动过程中，任何时候只要门卫按下停止开关，门马上停在当前位置，报警灯停闪。
- (5) 关门过程中，只要门夹入物品，安全压力挡板就会受到额定压力，门立即停止运动基于组态软件的控制实现
- (6) 限位开关和安全压力画效果。要求：与开门开关相同。另外，安全压力挡板装在大门上，还应能随大门示采用水平移动动画连接(连接方法参见大门动画连接)。
- (7) 开门和关门接 画效果。要求：进行开、关 f1 状态指示和方向指示。
- (8) 报警灯动画连接。 灯状态指示。
- (9) 大门动画连接。 根据运动情况进行移动。提示采用水平移动或水平缩放连接。另外为了动画售将大门上所有元素(包括轮子)构成一个图符，再进行动画连接。但不要把门上的 包含在图符里，因为它的动画连接与大门不完全相同。

四、控制程序的编写与调试

控制程序的编写要从简到难，一个功能一个功能地实现。编写一个功能，调试一个功能调试成功后，再加入新的功能，反复进行调试修改。调试时可在画面中增加一些变量值(如废时器启动、复位、计时时间、计时到等)的显示输出，以便分析错误。

五、实验报告要求

写上实验名称，目的，设备，实验过程，控制程序。

六、注意事项

- 1、注意人身安全，注意爱护仪器设备。
- 2、客观记录数据。
- 3、在实验过程中注意理论联系实际，学会引用书本知识对实验现象分析和总结

七、思考题

自动门控制程序的编写。