

Smart 200 楼控系统应用

单位：河北唐仪自控设备有限公司

作者姓名：谭 伟

摘要：smart 200 在楼控系统中与 HMI 以及组态软件的连接

关键词：smart 200, 200CN, smart 700 IE, 组态王, FameView。

1 项目介绍

本项目主要是通过现场 PLC 采集楼宇设备的数据信息，传至终端 HMI 设备和上位机组态软件的一套控制系统，由于客户对项目的要求不同，所采用的设备也会不同。如果不是为了项目需要，我们大多采用的设备是西门子的 PLC---200CN 配套 smart 700 IE。

现在通过工控网申请了一套 smart 200 产品准备试用，主要是看中了这套产品的一些新的特性。本次所测试的设备主要包括：

下位机设备 PLC----smart 200

HMI 设备-----smart 700 IE

上位机组态软件-----组态王和 FameView

目的是为了测试 smart 200 相对于 200CN 的优点与缺点。

2 工艺原理

本项目主要控制楼宇系统中的泳池水温与水量。有以下测点：一套控制阀门，四个管网温度，一个室外温度，四个管网压力，两套循环泵系统，两套补水泵系统，三个管网流量，一套自来水补水系统。主要工艺要求是，通过一个温度控制阀门的开度，使温度保持恒定；通过管网的压力控制补水泵的转速，使泳池的用水量保持足够。其中补水系统多是为了补充泳池内淋浴系统的水量供应。

3 方案选型

根据以上说明，可概括出本系统 AI 点 27 个，AO 点 6 个，DI 点 13 个，DO 点 5 个。

| 序号 | 名称 | 接线方式 |
|----|------------|------|
| 1 | 一次供水温度 | 2 线制 |
| 2 | 一次回水温度 | 2 线制 |
| 3 | 二次供水温度 | 2 线制 |
| 4 | 二次回水温度 | 2 线制 |
| 5 | 一次供水压力 | 2 线制 |
| 6 | 一次回水压力 | 2 线制 |
| 7 | 二次供水压力 | 2 线制 |
| 8 | 二次回水压力 | 2 线制 |
| 9 | 室外温度 | 2 线制 |
| 10 | 一次网流量 | 2 线制 |
| 11 | 二次网流量 | 2 线制 |
| 12 | 补水流量 | 2 线制 |
| 13 | 循环泵 1#频率反馈 | 4 线制 |
| 14 | 循环泵 2#频率反馈 | 4 线制 |
| 15 | 循环泵 1#电流反馈 | 4 线制 |
| 16 | 循环泵 2#电流反馈 | 4 线制 |
| 17 | 补水泵 1#频率反馈 | 4 线制 |
| 18 | 补水泵 2#频率反馈 | 4 线制 |
| 19 | 补水泵 1#电流反馈 | 4 线制 |
| 20 | 补水泵 2#电流反馈 | 4 线制 |
| 21 | 循环泵 1#电机温度 | 4 线制 |
| 22 | 循环泵 2#电机温度 | 4 线制 |
| 23 | 补水泵 1#电机温度 | 4 线制 |
| 24 | 补水泵 2#电机温度 | 4 线制 |
| 25 | 供水阀门反馈 | 4 线制 |
| 26 | 泄水阀门反馈 | 4 线制 |
| 27 | 液位 | 2 线制 |

| 序号 | 名称 | 接线方式 |
|----|------------|------|
| 1 | 循环泵 1#频率给定 | 4 线制 |
| 2 | 循环泵 2#频率给定 | 5 线制 |
| 3 | 补水泵 1#频率给定 | 6 线制 |
| 4 | 补水泵 2#频率给定 | 7 线制 |
| 5 | 供水阀门开度给定 | 8 线制 |
| 6 | 泄水阀门开度给定 | 9 线制 |

| 序号 | 名称 | 接线方式 |
|----|------------|------|
| 1 | 循环泵 1#故障 | 开关 |
| 2 | 循环泵 2#故障 | 开关 |
| 3 | 补水泵 1#故障 | 开关 |
| 4 | 补水泵 2#故障 | 开关 |
| 5 | 循环泵 1#远程就地 | 开关 |
| 6 | 循环泵 2#远程就地 | 开关 |
| 7 | 补水泵 1#远程就地 | 开关 |
| 8 | 补水泵 2#远程就地 | 开关 |
| 9 | 循环泵 1#运行 | 开关 |
| 10 | 循环泵 2#运行 | 开关 |
| 11 | 补水泵 1#运行 | 开关 |
| 12 | 补水泵 2#运行 | 开关 |
| 13 | 水箱补水阀门状态 | 开关 |

| 序号 | 名称 | 接线方式 |
|----|----------|------|
| 1 | 循环泵 1#启停 | 开关 |
| 2 | 循环泵 2#启停 | 开关 |
| 3 | 补水泵 1#启停 | 开关 |
| 4 | 补水泵 2#启停 | 开关 |
| 5 | 水箱补水阀门开关 | 开关 |

系统点表

Smart 200 设备选型

| | 模块 | 版本 | 输入 | 输出 | 订货号 |
|------|---------------------|--------------------|-------|-------|---------------------|
| CPU | CPU ST20 (DC/DC/DC) | V02.00.00_00.00... | I0.0 | Q0.0 | 6ES7 288-1ST20-QAA0 |
| SB | SB AQ01 (1AQ) | | | AQW12 | 6ES7 288-5AQ01-QAA0 |
| EM 0 | EM AE04 (4AI) | | AIW16 | | 6ES7 288-3AE04-QAA0 |
| EM 1 | EM AE04 (4AI) | | AIW32 | | 6ES7 288-3AE04-QAA0 |
| EM 2 | EM AE04 (4AI) | | AIW48 | | 6ES7 288-3AE04-QAA0 |
| EM 3 | EM AM06 (4AI / 2AQ) | | AIW64 | AQW64 | 6ES7 288-3AM06-QAA0 |
| EM 4 | EM AM06 (4AI / 2AQ) | | AIW16 | AQW16 | 6ES7 288-3AM06-QAA0 |
| EM 5 | EM AM06 (4AI / 2AQ) | | AIW16 | AQW16 | 6ES7 288-3AM06-QAA0 |

设备选型 1

由于 Smart 200 最多只能带六个模块，而每个模块的模拟量输入点最多也就 4 个，我们这套系统采用 PLC 扩展的最多配置还是不能满足要求，如果真的使用 Smart 200，只能采用双 CPU 模式。

我申请了以上配置的全套的模块，最后只给了两个----一个 CPU，一个 AM06。现在手里只有两个模块，我没有办法完成上面的预想计划，由于条件所限，在这里只选用了以下的配置，完成几个简单的功能。

| | 模块 | 版本 | 输入 | 输出 | 订货号 |
|------|------------------------|--------------------|-------|-------|---------------------|
| CPU | CPU SR40 (AC/DC/Relay) | V02.00.00_00.00... | I0.0 | Q0.0 | 6ES7 288-1SR40-0AA0 |
| SB | | | | | |
| EM 0 | EM AM06 (4AI / 2AQ) | | AIW16 | AQW16 | 6ES7 288-3AM06-0AA0 |
| EM 1 | | | | | |
| EM 2 | | | | | |
| EM 3 | | | | | |
| EM 4 | | | | | |
| EM 5 | | | | | |

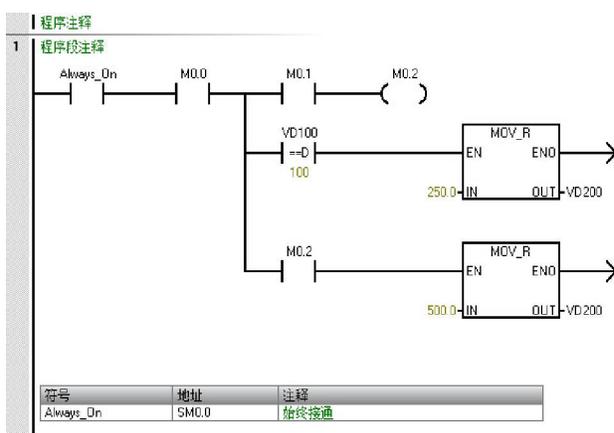
设备选型 2

4 设备编程与调试

本次实验主要测试 Smart 200 和 HMI 以及组态软件通讯。

1、Smart 200 与 smart 700 IE

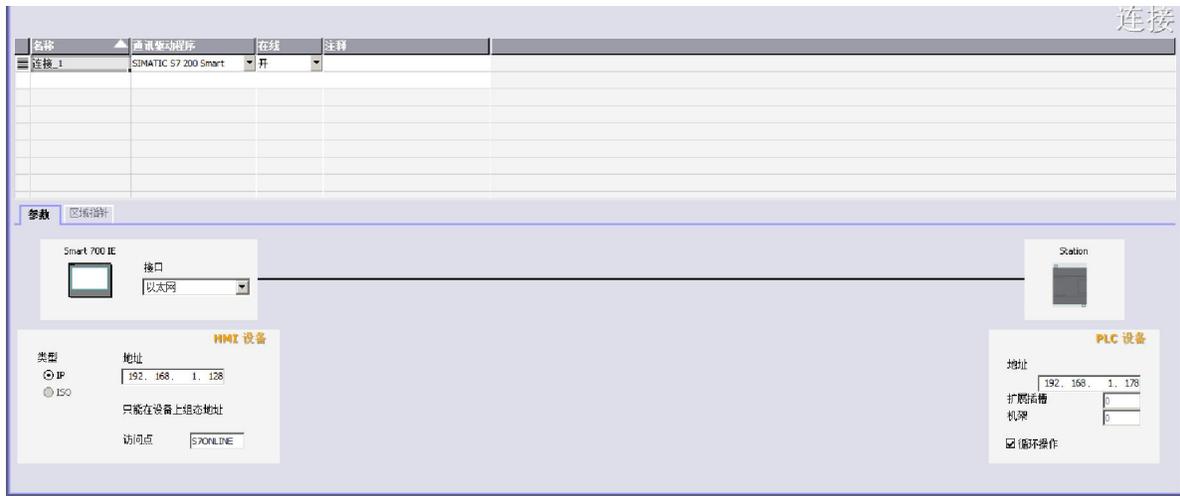
<1>首先对 Smart 200 进行简单的编程，然后通过网线下下载到 PLC 中。



这段简单的程序主要用来测试，PLC 内 M 区的布尔量以及 V 区的整型数和浮点数映射到触摸屏上的表现能力，像通讯速度方面（仅仅涉及网口通讯），变量组态的兼容性问题。

下面开始对 smart 700 IE 进行简单的组态。

<2>HMI 组态连接画面：



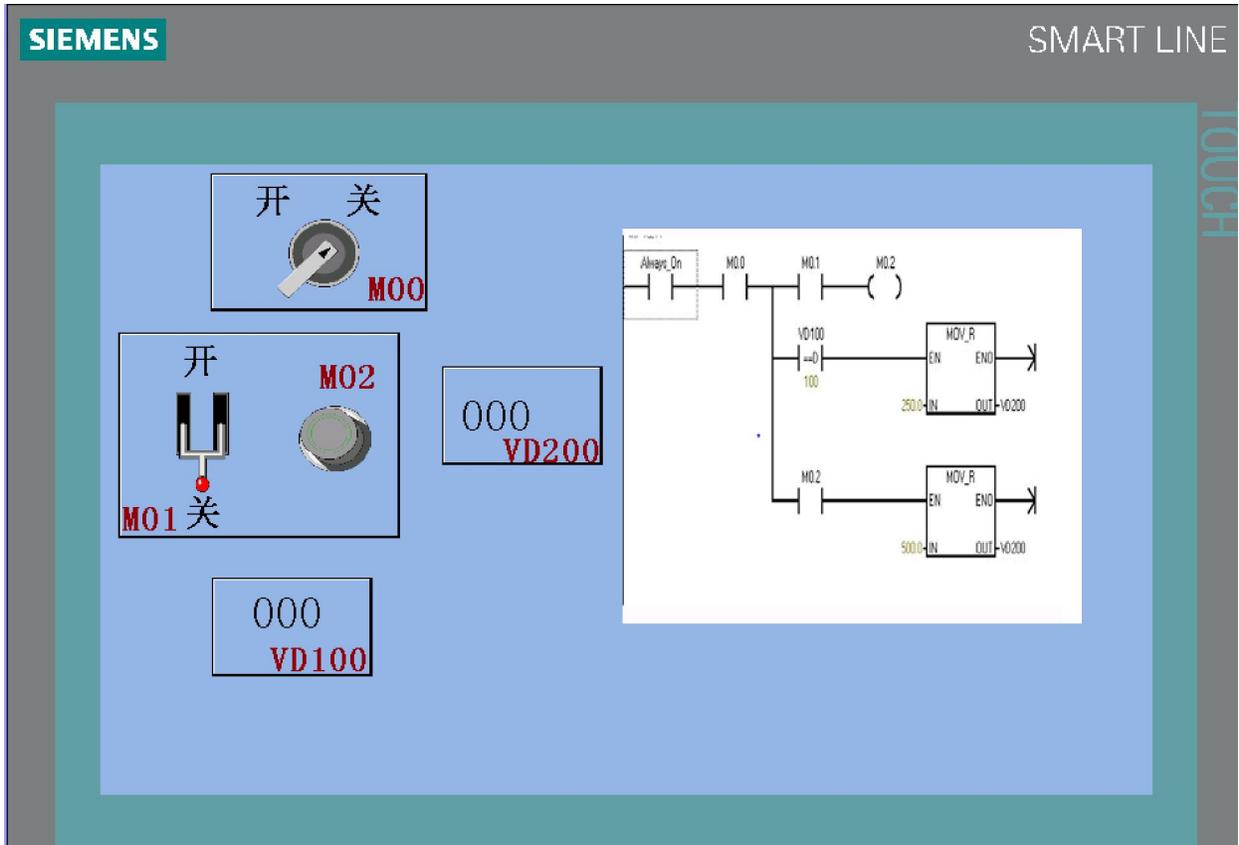
HMI 连接画面

<3> 然后是变量的组态画面:

| 名称 | 连接 | 数据类型 | 地址 | 数组计数 | 采集周期 | 注释 |
|------|------|------|--------|------|------|----|
| M00 | 连接_1 | Bool | M 0.0 | 1 | 1s | |
| M01 | 连接_1 | Bool | M 0.1 | 1 | 1s | |
| M02 | 连接_1 | Bool | M 0.2 | 1 | 1s | |
| V200 | 连接_1 | Real | VD 200 | 1 | 1s | |
| V100 | 连接_1 | Int | VW 100 | 1 | 1s | |

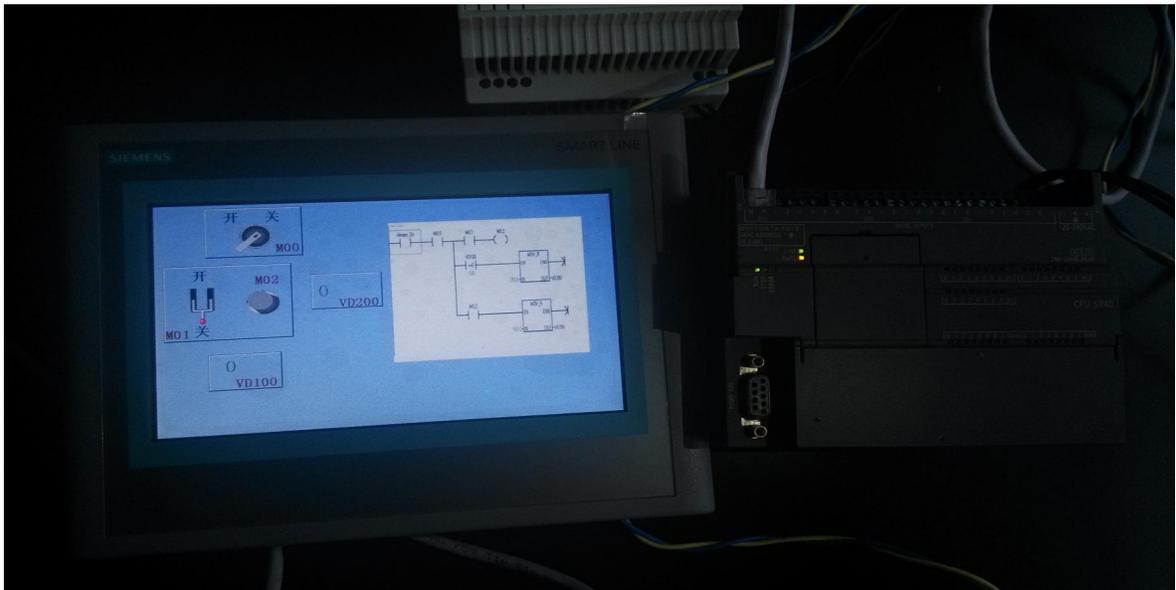
HM 变量画面

<4> 最后是组态控制演示的画面:



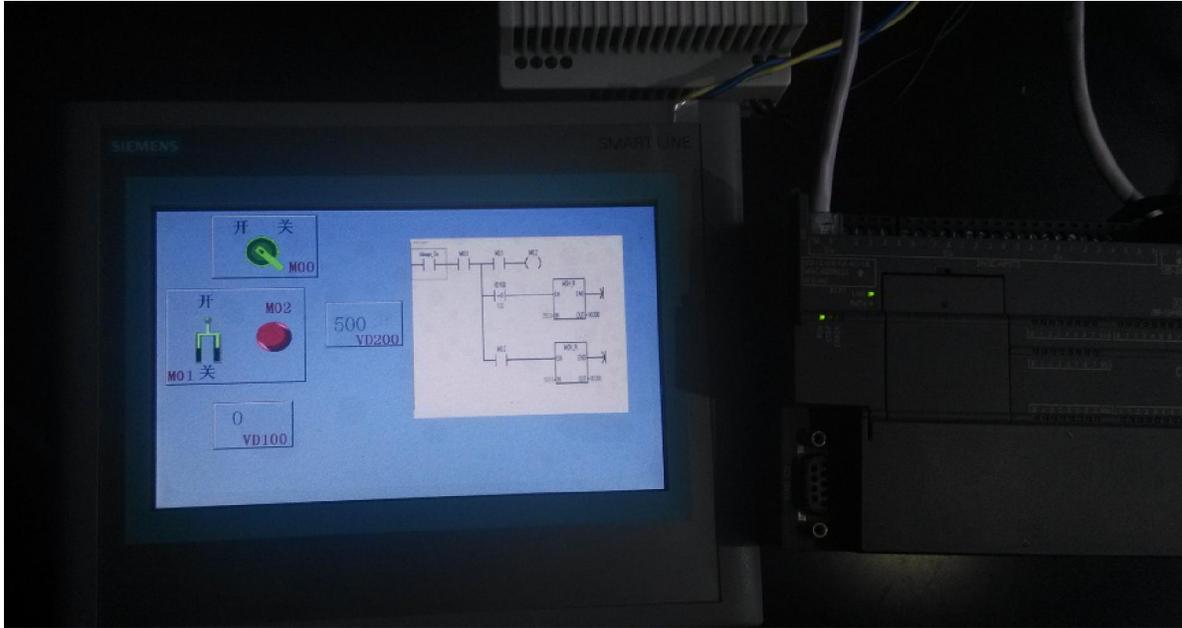
HM 控制演示画面

下面这个画面（HMI 测试画面 1）就是程序运行的初始画面



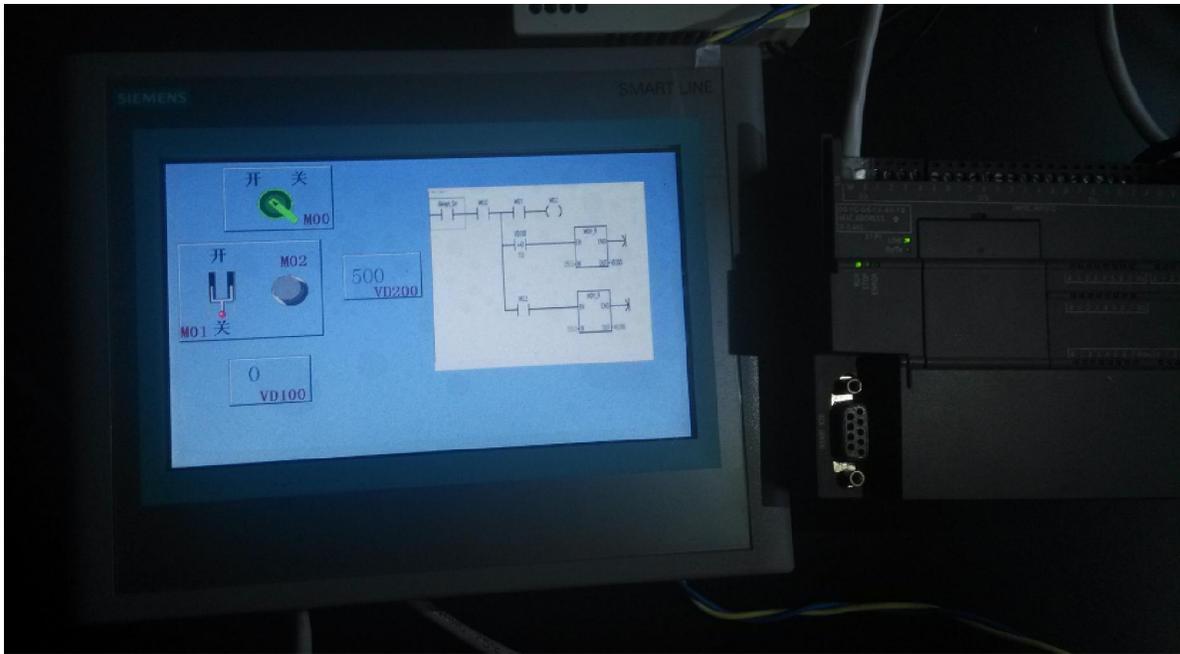
HMI 测试画面 1

对比程序的梯形图,点击 M00 开关, 开关会打到开的位置同时显示绿色, 此状态下, 点击 M01 空开样式的图标, 开关会显示向上闭合, 并且变为绿色, 结果显示: M02 显示灯变为红色, 同时 VD200 输出域显示 500。如图(HMI 测试画面 2)。



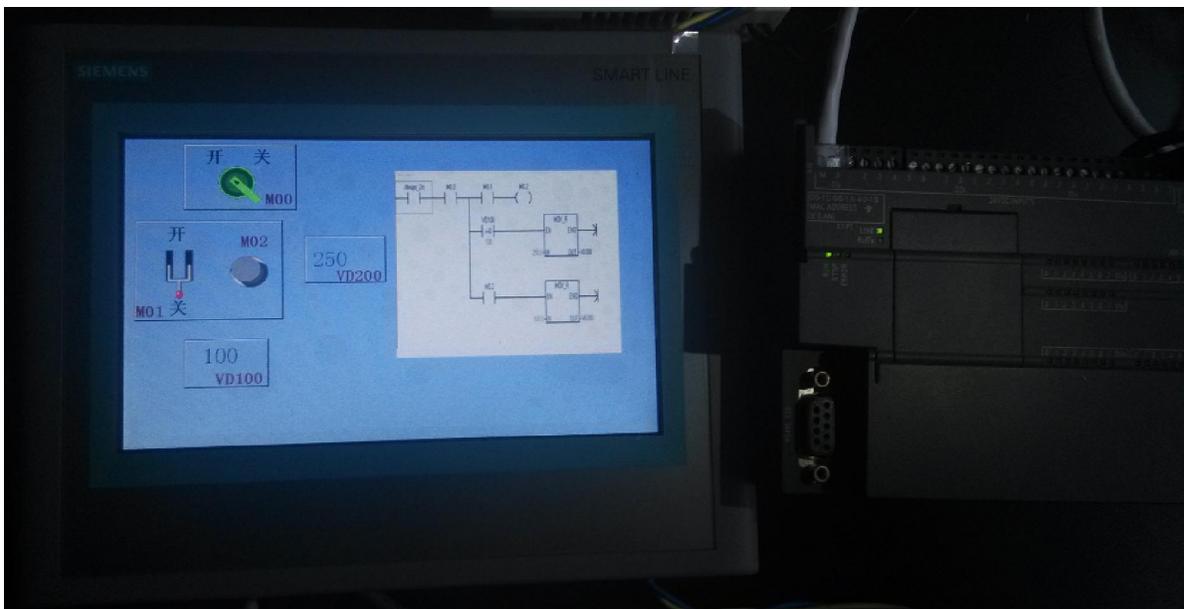
HMI 测试画面 2

在上面的测试状态下,点击 M01 空开样式的图标, 开关会显示向下断开, 并且变为灰色, 结果显示: M02 显示灯变为灰色, 同时 VD200 输出域仍旧显示 500。如图(HMI 测试画面 3)。



HMI 测试画面 3

在上面的测试状态下，对 VD100 的输入域点击输入数据 100，此时 VD200 输出域的值变为 250。如图（HMI 测试画面 3）



HMI 测试画面 4

在以上的测试过程中可以发现，西门子在自家生产的 PLC 和 HMI 上的兼容性还是无可挑剔的，其实我们在 HMI 的连接组态和变量组态等等方面，都可以清晰的分辨出我们所针对的 PLC 对象是 300 还是 200 或者是我们现在用的 Smart 200,这种形象的表达，给我

们用户带来了很大的实用性和方便性，以至于我们做工程的选型上，更倾向于同种品牌之间的搭配。

2、Smart 200 与组态王

这里我们使用的是组态王的试用版本 6.55。

Smart 200 里程序没有变化，完整的下载到 PLC 中。

下面是组态王的一些设置：

补充说明：关于驱动程序

驱动升级：组态王 6.55 的原有 s7-200 的 TCP 驱动版本号 60.1.20.30，完全不支持 S7-200 SMART，这并不是组态王的问题，毕竟 S7-200 SMART 大概是去年才正式推出的，如果进到组态王的驱动程序下载界面，能看到他们在 2013 年 9 月更新了驱动程序，已经将程序更新到 60.1.24.30，而且备注里写明是支持 S7-200 SMART 的，或许是我的个人能力有问题，下载完并安装了新驱动后还是没能和 PLC 进行通讯，后来论坛上终于有高人驱动做了改进，如期成功、、、（以下是论坛的摘抄内容，经本人验证完全适用）

首先将组态王的新版驱动 60.1.24.30 按照组态王安装新驱动的方法安装到系统中。安装完成后，在组态王的安装目录找到路径：C:\Program Files\kingview\DRIVER(我一般在 C 盘默认路径下)

找到“kvS7200.ini”文件记事本打开编辑，

如果有多台 PLC 需要连接，就把 PLC 地址罗列如下：

[192.168.1.50:0]

[192.168.1.40:0]

[192.168.1.30:0]

[192.168.1.20:0]

/SMART

LocalTSAP=0200

RemoteTSAP=0200

TpduTSAP=000A

SourceTSAP=0009

【注意】 原文档中的数据是无法连通 PLC 的，错在 RemoteTSAP=1000。

/SMART

LocalTSAP=1000

RemoteTSAP=1000

TpduTSAP=000A

SourceTSAP=0009

将文件编辑完后保存修改即可。

<1>建立通讯



通讯画面

首先做通讯连接，点击到左侧页面出现时，选择西门子----S7—200(TCP)，会出现两个 TCP 可选项，选择第 2 个其余步骤按照原有 TCP 说明即可完成。

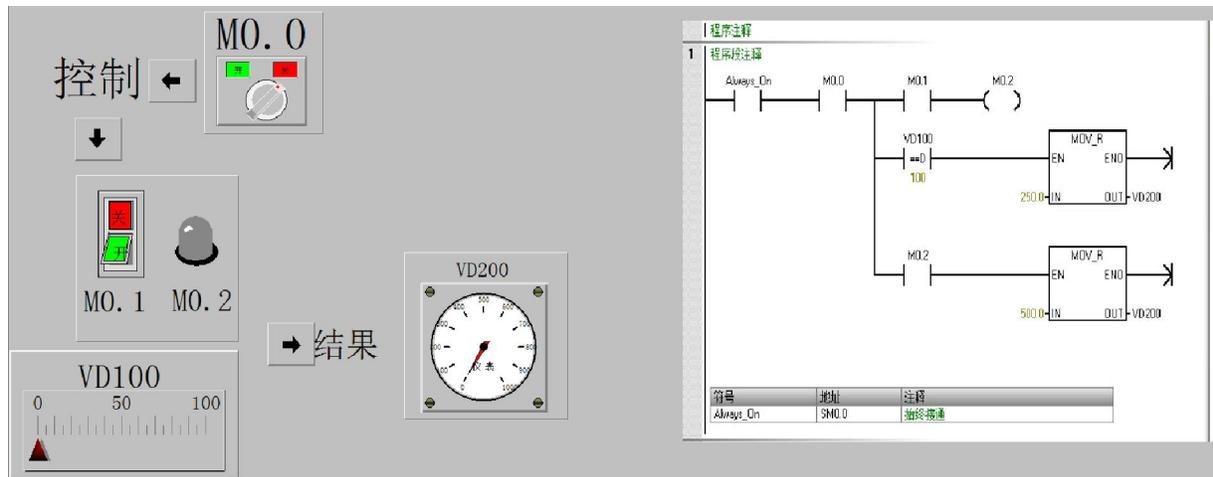
<2>建立变量

按照要测试的 PLC 程序，建立相应的点

| 变量名 | 变量描述 | 变量类型 | ID | 连接设备 | 寄存器 | 报 |
|--------|------|-------|----|---------|------|---|
| \$毫秒 | | 内存类型 | 16 | | | |
| \$网络状态 | | 内存类型 | 17 | | | |
| MO0 | | I/O离散 | 21 | smart01 | M0.0 | |
| MO1 | | I/O离散 | 22 | smart01 | M0.1 | |
| MO2 | | I/O离散 | 23 | smart01 | M0.2 | |
| VD100 | | I/O变型 | 24 | smart01 | V100 | |
| VD200 | | I/O变型 | 25 | smart01 | V200 | |
| 新建... | | | | | | |

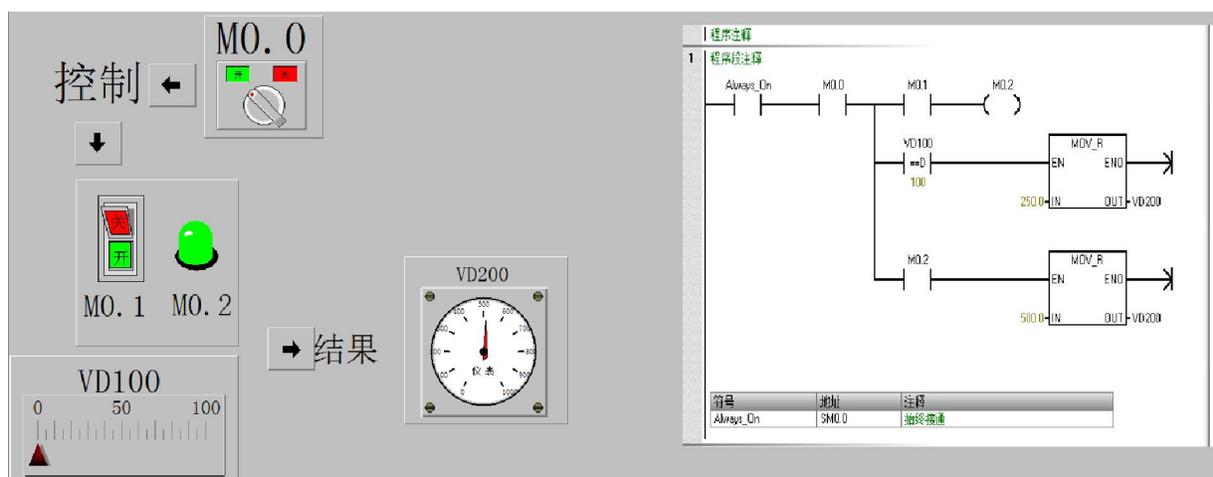
变量画面

<3>组态画面



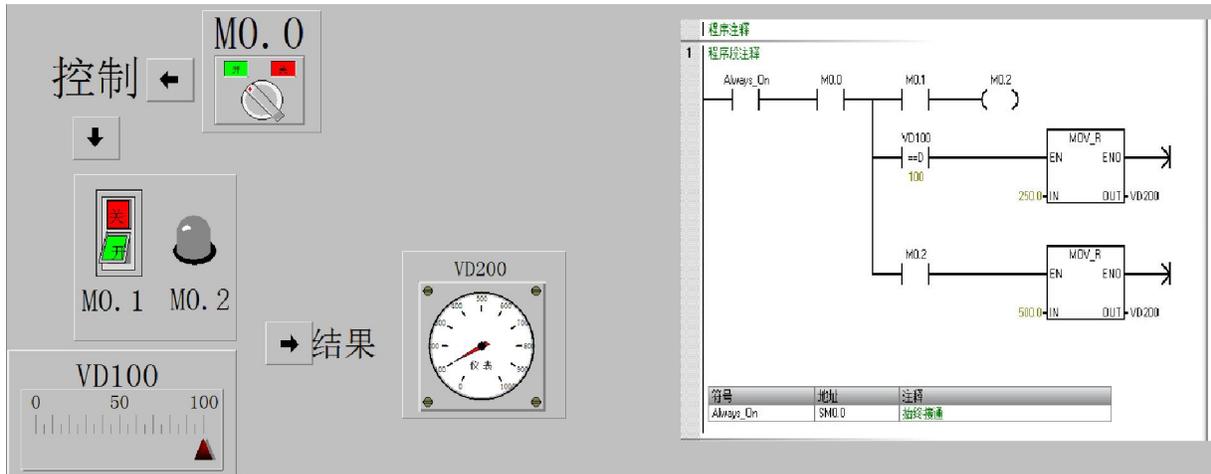
测试画面 1

对比右侧的梯形图分别将刚刚建立的变量连接上图中的对应的图素。对比右侧的梯形图,MO.0 开关打到开的位置----MO.1 如果按下开结果显示: MO.2=1,显示灯变为绿色,同时 VD200 指针指向 500.



测试画面 2

对比右侧的梯形图，M0.0 开关打到开的位置---M0.1 按下关，结果显示：M0.2=0, 指示灯变为灰色，同时 VD200 指针指向 500，当调节 VD100 到 100 时，VD200 指向 250。



测试画面 3

可见 Smart 200 在与组态王连接时离散变量和实型变量是完全没有问题的。由于本测试只有 1 套 PLC 产品并不能保证，组态王在连接多套 PLC 时，其反应速度和变量的兼容性还会如此完美。

3、Smart 200 与 FameView

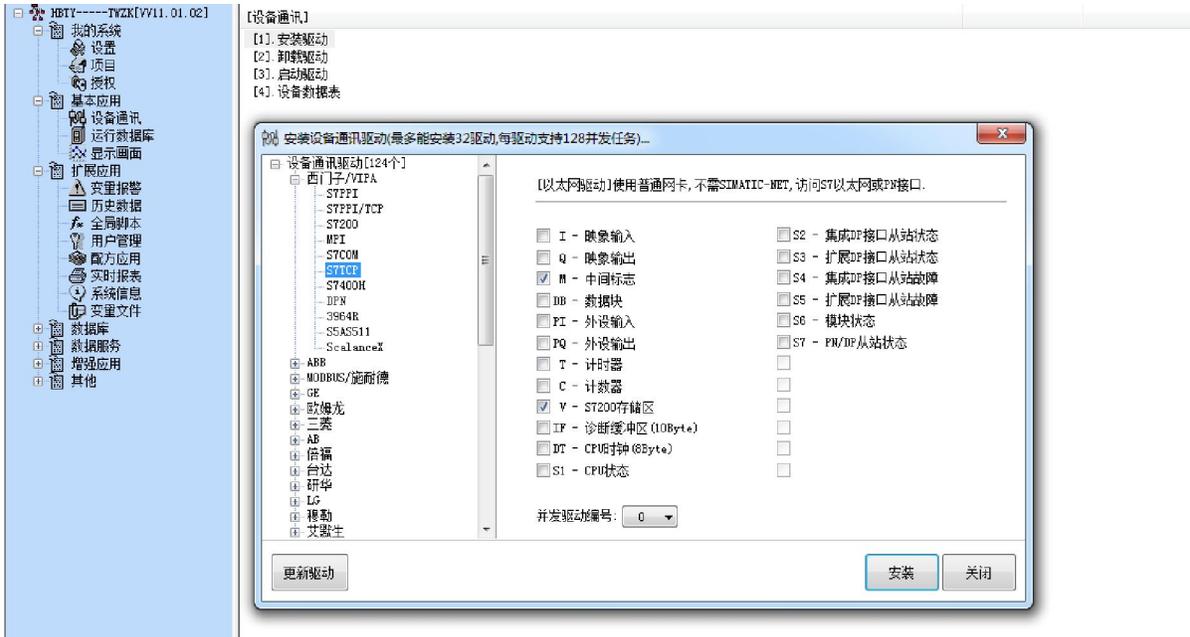
这里我们使用的是 FameView 的试用版本 76093。

Smart 200 里程序没有变化，完整的下载到 PLC 中。

下面是 FameView 的一些设置：

<1> 建立驱动连接

相对于组态王来说杰控的 FameView 对 Smart 200 的升级还是很到位的，在软件版本更行的时候，已经囊括了进来。还是简单的选择 S7TCP，这里我们只是用到了 M 区和 V 区，所以指勾取了这两项。



通讯画面

下面是编辑设备驱动表，先建立 M 区的设备表：



建立 M 区通讯

再建立 V 区的设备表

[设备通讯]

[1] 安装驱动
[2] 扫描驱动
[3] 自动驱动
[4] 设备表列表

| 设备号 | 名称 | 通讯驱动 | 本地参数 | 远程参数 | 数据类型 | 开始地址 | 长度 |
|-----|--------|-------|-----------|--------------------------------|--------------|------|------|
| D1 | System | | | | | 0 | 1024 |
| D2 | M区的设备表 | STTCP | [default] | 192.168.0.123, ST-200 SMART, I | M - 中间标志 | 0 | 1 |
| D3 | V区的 | STTCP | [default] | 192.168.0.123, ST-200 SMART, I | V - ST200存储区 | 100 | 256 |
| D4 | | | | | | | |
| D5 | | | | | | | |
| D6 | | | | | | | |
| D7 | | | | | | | |
| D8 | | | | | | | |
| D9 | | | | | | | |
| D10 | | | | | | | |
| D11 | | | | | | | |
| D12 | | | | | | | |
| D13 | | | | | | | |
| D14 | | | | | | | |
| D15 | | | | | | | |
| D16 | | | | | | | |
| D17 | | | | | | | |
| D18 | | | | | | | |
| D19 | | | | | | | |
| D20 | | | | | | | |
| D21 | | | | | | | |
| D22 | | | | | | | |
| D23 | | | | | | | |

设备号(D3)...

设备号名称: V区的设备表

STTCP [以太网驱动] 使用普通网卡, 不需SMARTC-MET, 访问ST以太网板接口。

[1] 远程参数

CPU机型号*100*槽号: 1

CPU类型: ST-200 SMART

设备IP地址: 192.168.0.123

通讯超时[ms]: 1000

重试次数: 3

扫描级别[1~100]: 1

动态扫描级别。

[2] 本地参数

本机IP地址[1/2]: [default]

设置网卡

[3] 通讯数据

数据类型: V - ST200存储区

访问方式: 读写[8x]

单元格式: 双字[32位] 浮点数

开始地址: 100 [6x]

长度[≤1024x]: 256

增强选项:

无中断标志;

中断时数据保持;

尽量依靠通讯;

设备号变化计数标志(01030);

报文日志文件(部分驱动);

读写01相应单元控制(0112/..15);

确认 取消

建立 V 区通讯

<2> 建立变量

下面是在运行数据库里建立 V 区的模拟变量和 M 区的开关变量

[运行数据库]

操作方式 实际数量 最大数量

[1] - 定义模拟参数
[2] - 变量交叉参考
[3] - 使用Excel组态
OBJ - 变量监控对象

AI - 模拟只读变量
AO - 模拟只写变量
AR - 模拟读写变量
DI - 开关只读变量
DO - 开关只写变量
DR - 开关读写变量
VA - 内部模拟变量
VD - 内部开关变量
VT - 文本变量
DCC - 存档变量
CA - 计算功能
CMP - 比较功能
FB - 系统功能
FG - 功能组
TM - 定时功能
FX - 函数功能

AR - 模拟读写变量(双向读/写设备表数值)...

新建 修改 复制 删除 过滤 清单

全部 VD200 AR[1]: [D3:25];

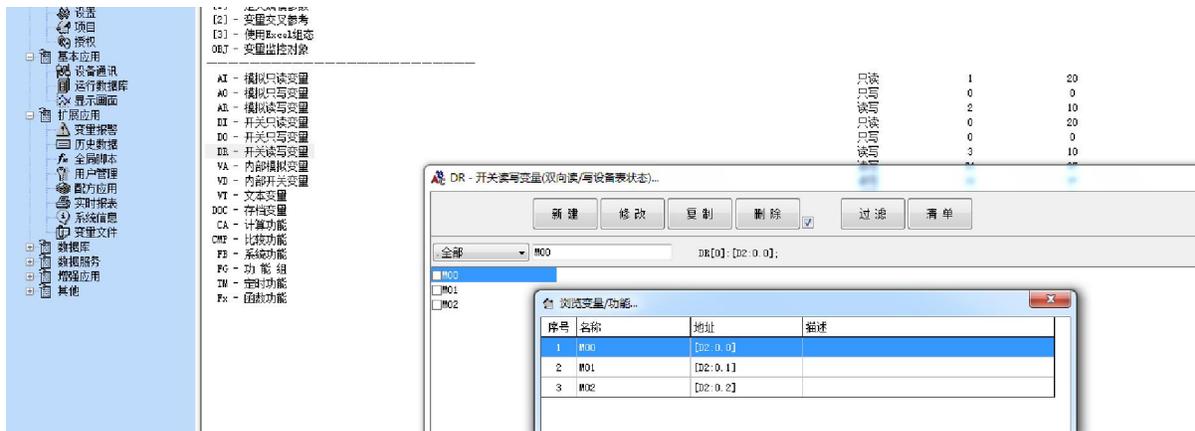
VD100

VD200

浏览变量/功能..

| 序号 | 名称 | 地址 | 描述 |
|----|-------|---------|----|
| 1 | VD100 | [D3:0] | |
| 2 | VD200 | [D3:25] | |

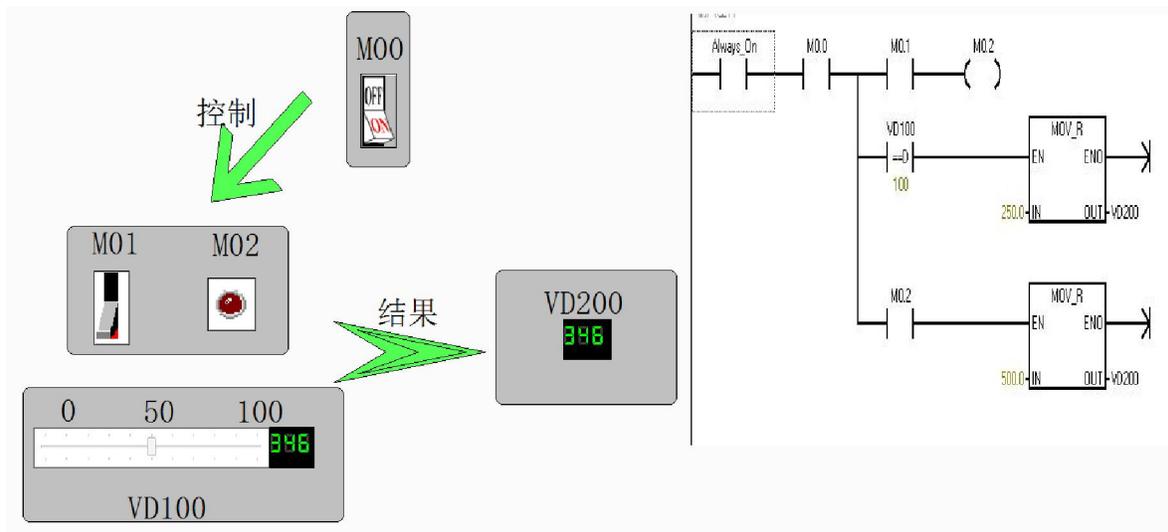
建立变量 1



建立变量 2

<3>组态画面

按照右图将相应的变量填入图中的元素里：



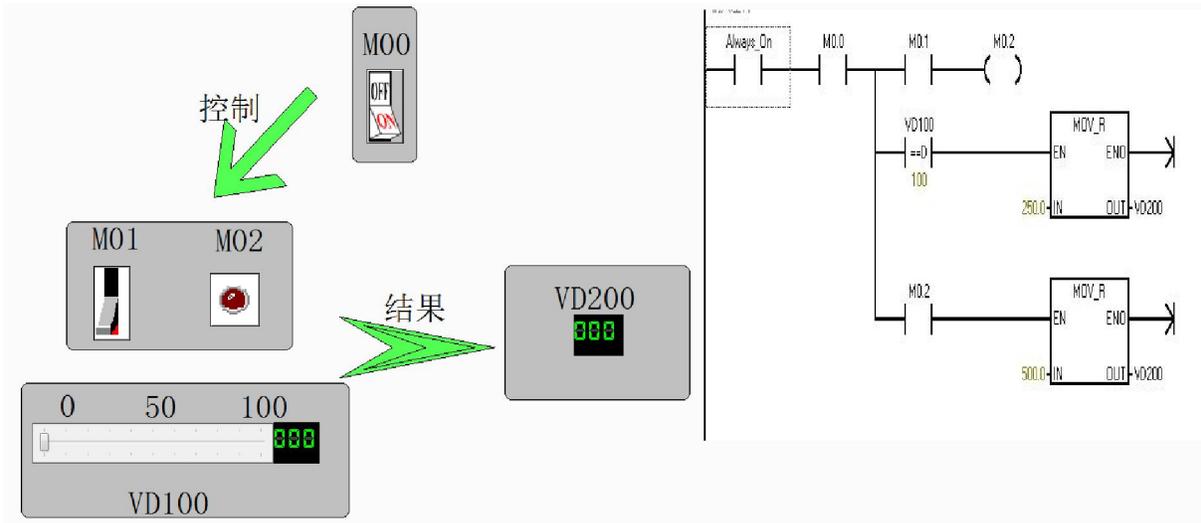
测试画面 1

运行 PLC, 首先看一下 FameView 读写数据的速度, 同时也能判断出 PLC 的响应速度, 结果显示他们的读写的速度是以 ms 计量的, 当然这和连接设备的数量以及网络环境有很大关系, 这里由于条件有限不做赘述。

| 设备号 | 本机IP | 服务器IP | CPU槽号 | 状态 | 读计数 | 写计数 | 提示 |
|------|-----------|---------------|-------|----|-----|-----|------------|
| [D2] | [default] | 192.168.1.178 | 1 | ✓ | 371 | 11 | [00] - Ok. |
| [D3] | [default] | 192.168.1.178 | 1 | ✓ | 378 | 16 | [00] - Ok. |

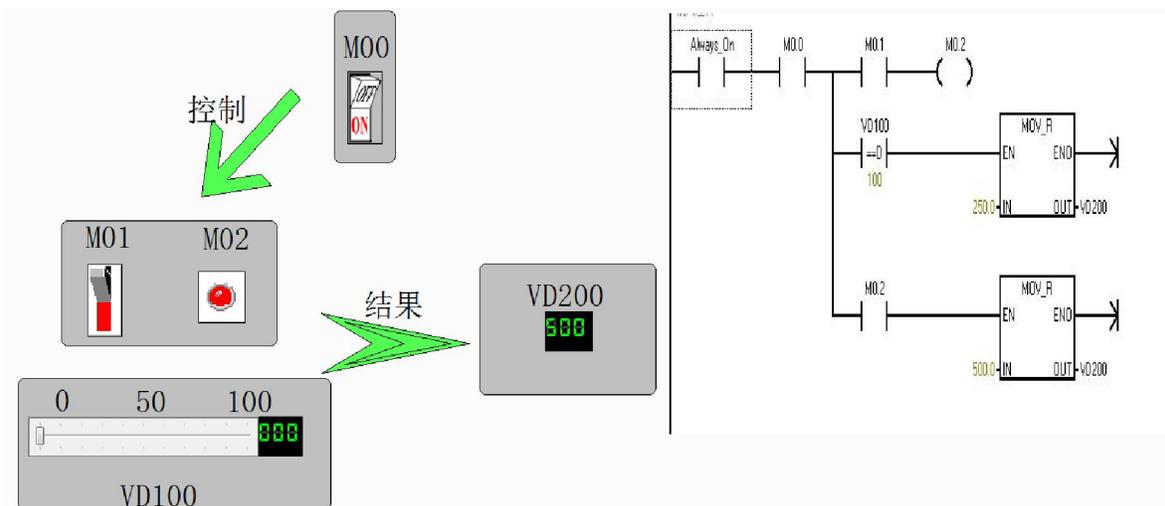
测试画面 2

以下是运行画面



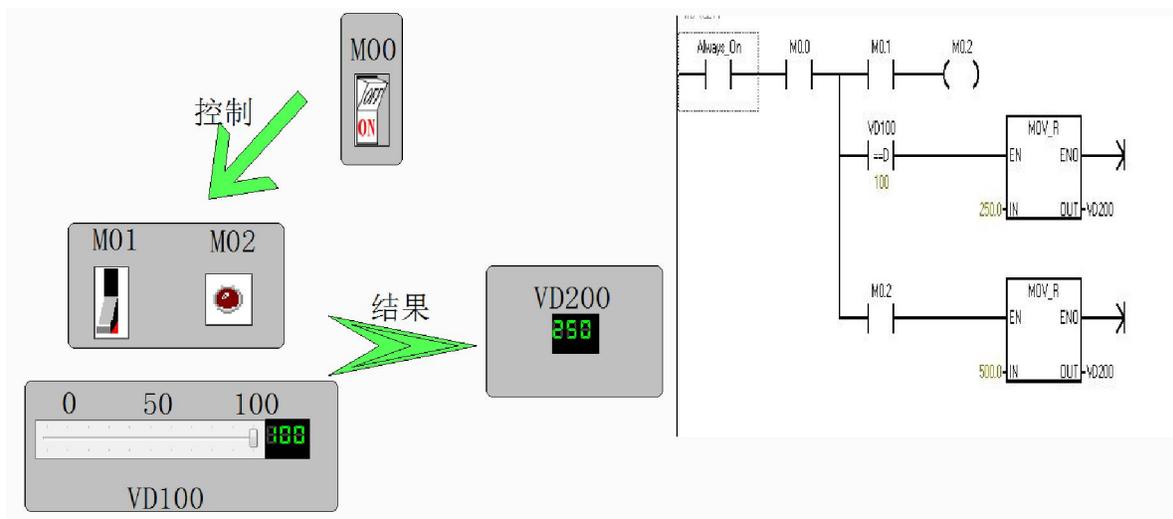
测试画面 3

同样，对比右侧的梯形图，M0.0 开关打开----M0.1 合上开关结果显示：M0.2=1，显示灯变为鲜红色，同时 VD200 数码管显示 500。



测试画面 4

对比右侧的梯形图，M0.0 开关打开----M0.1 落下开关结果显示：M0.2=0,显示灯变为暗红色，同时 VD200 数码管数值还是 500，当调节 VD100 到 100 时，VD200 显示 250。



测试画面 5

在做测试的时候我同时打开了 PC 机上的 PLC 程序，

5 应用体会

以上仅仅是对 PLC 与外部设备的通讯连接做的一些小测试，这里不得不说 smart 200 在硬件上配备了网口，这虽然在界内的 PLC 上不算是一个亮点甚至有点落后的步伐，但对与取代 200CN 来说却是很值得夸出口的地方，让我不得不起我又爱又恨的 CP243。

另一方面，smart 200 的编程界面给人一种很明显的进步感，这主要也是针对于 STEP 7-MicroWIN 来说的，smart 200 的编程界面在大局上并没有舍弃原有的配置，只是在排版布置上更让人觉得它本身就是用在 WIN7 或者 WIN8 上的，这样的设计会让人们有一个很自然的过度，既没有陌生感还有很大的新意，对于我来说，这点或许又是一个取代 200CN 的砒码。

在缺点方面吗，我记得在做计算机和 smart 200 编程软件通讯时，有时会出现找不到 PLC 的影子，可如果添加了要通讯的 PLC 的地址，又能完整的通讯上，不知道是我哪儿设置有问题。

还有每次在线测试的时候刚刚下载的新程序，都要有比较弹出框弹出，感觉这不应该是软件的 BUG 应该是我对软件的研究还不够吧。

然后说道扩展模块的问题，在 smart 200 刚刚出道时，扩展模块的数量也不过 3-4 个，到现在增加到 6 个，其实对于 smart 200 的 CPU 性能来说，个人感觉这还不能发挥它最大的工作效率。像我们这种小的工程-----处理的点数比较多，而对于 PLC 的功能运算速度又没有特别高的要求，如果采用了 smart 200 就显得有点别扭了。像以前的 200CN 扩展 7 个勉强够用，现在选择 smart 200 不得不考虑，扩展第二个 CPU 的问题，不要向我推荐你们 CPU 间的网络通讯多么多么的简单方便，如果比较另一个厂家一个 CPU 可以带 10 个扩展的编程来说，你们真的真的很麻烦。

最后就是加密问题，当看到 smart 200 的加密时，我仿佛又看到了网络上疯传的破解加密软件，亦如当年的 S7-200，在我看来这只说明两个问题，首先说明你们的产品已经在全中国大卖特卖了；其次说明了伟大的中华民族的智慧是无穷的。其实现在很多的公司，国外的或者国内的早就开始重视知识产权的保护了，别的厂家也有很鲜明的例子，我记得西门子楼宇的一款软件在 8---9 年前，就已经能够对程序做成一个一次性的封装文件，只能下载，根本不能上载和阅读。

总之，由于本人知识结构太狭窄，知识层面又很浅显，以上仅代表个人的观点。无意针对任何团体和个人。

作者简介：辽宁工程技术大学毕业，电气自动化专业，毕业后一直从事楼宇自控的相关工作。

参考文献：[1] S7-200 SMART 系统手册 V20 201310。

[2] 西门子论坛。

[3] S7-200 SMART PLUS V1.1。