

---

上海格西信息科技有限公司

---

数据采集、监视与分析

版本 0.1

# 目录

1. 概述	3
2. 创建项目	3
2.1 第1步 新建项目	3
2.2 第2步 添加串口设备	4
2.3 第3步 添加序列	5
2.4 第4步 添加变量	8
2.5 第5步 使用脚本关联序列数据和变量	11
2.6 第6步 添加界面	13
3. 运行项目	16
3.1 打开并运行项目	16
3.2 使用序列数据面板监视步骤	16
3.3 使用变量数据面板采集和监视数据	17
3.4 使用变量数据面板回放数据	19
3.5 使用设备数据面板监视数据	20
3.6 序列数据的导出和导入	20
3.7 变量数据的导出和导入	20

## 1. 概述

某热电偶采集模块，采用 Modbus RTU 通信协议，其中读温度命令为 03 命令，地址为 0000，温度值为 16 位有符号整数。

本项目演示读温度，然后把采集时间和温度数据保存到文本文件型变量“温度数据”中，最后用曲线图显示温度随时间变化过程。

本例子文件位于：<软件安装目录>\Examples\Solutions\SCADA。

文件说明：

- ✓ SCADA.gpj - 数据采集与监控演示项目 - 中文 - 串口版
- ✓ SCADA.en.gpj - 数据采集与监控演示项目 - 英文 - 串口版
- ✓ SCADA.Net.gpj - 数据采集与监控演示项目 - 中文 - 网口版
- ✓ SCADA.Net.en.gpj - 数据采集与监控演示项目 - 英文 - 网口版

所有例子自带仿真器，可以脱离设备仿真运行。

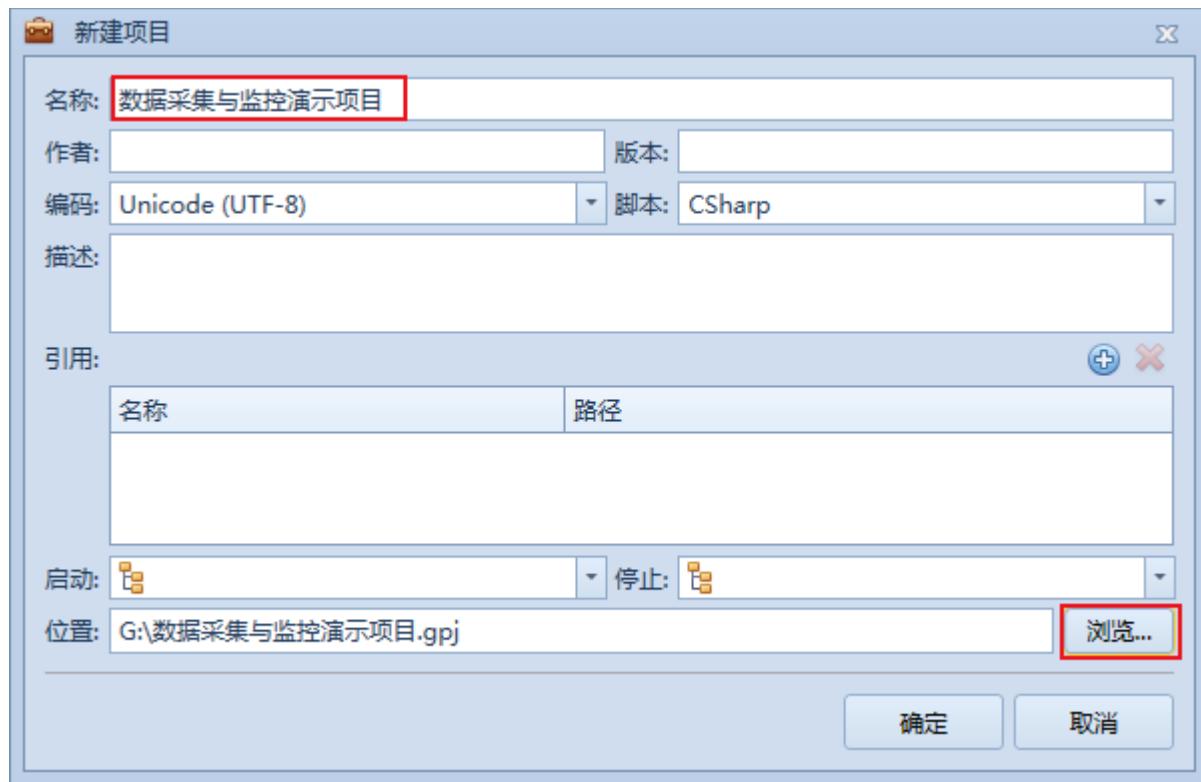
串口版：需要使用串口虚拟软件，如 VSPD 等，虚拟出一对串口进行仿真运行。如果虚拟的串口号和例子预定义的串口号不同，可以修改例子串口号，也可以修改虚拟串口号。

网口版：统一采用本地 IP 地址 127.0.0.1，如果端口号被本机其他软件占用，则自行修改例子网口的端口号。**网口版不需要虚拟串口，配置起来比串口版简单，推荐！**

## 2. 创建项目

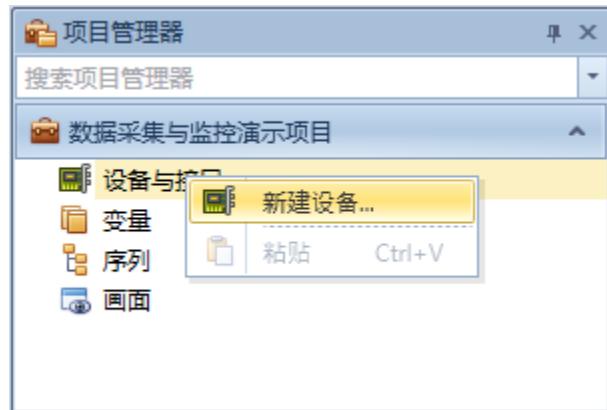
### 2.1 第1步 新建项目

启动格西测控大师，在左上角菜单中选择“新建项目”，然后在弹出的“新建项目”对话框中，填写项目名称“数据采集与监控演示项目”，然后点击“浏览...”按钮，选择保存路径和填写项目文件名“数据采集与监控演示项目”，最后点击“确定”按钮。

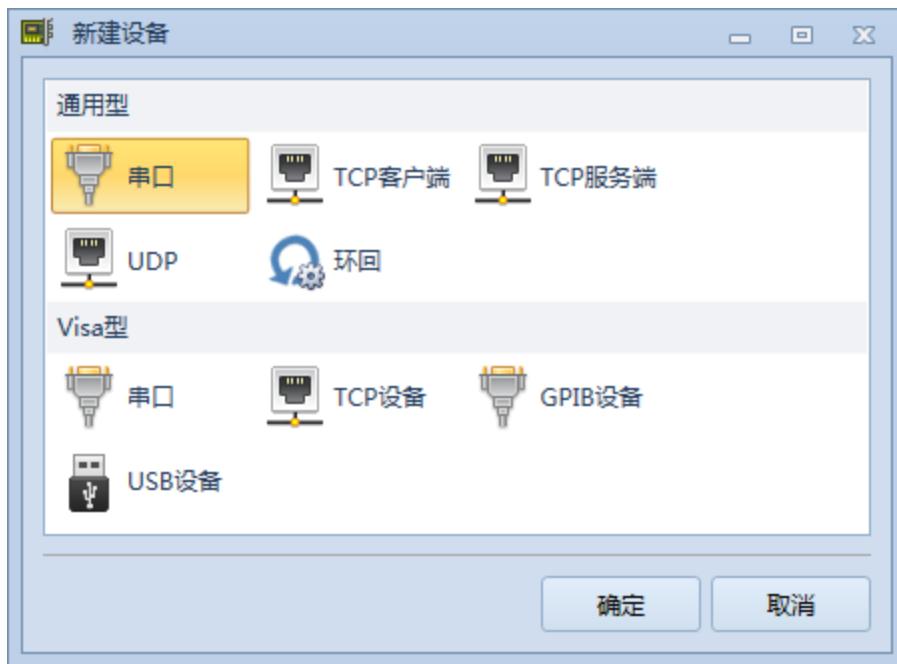


## 2.2 第2步 添加串口设备

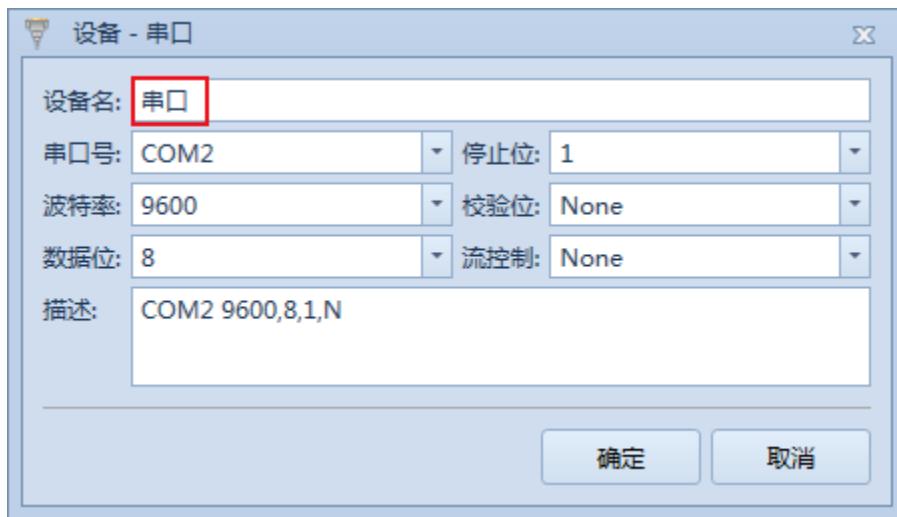
在项目管理器中选择“设备与接口”节点，然后点击鼠标右键，在弹出菜单中选择“新建设备...”。



弹出新建设备对话框中，选择“串口”，点击“确定”。

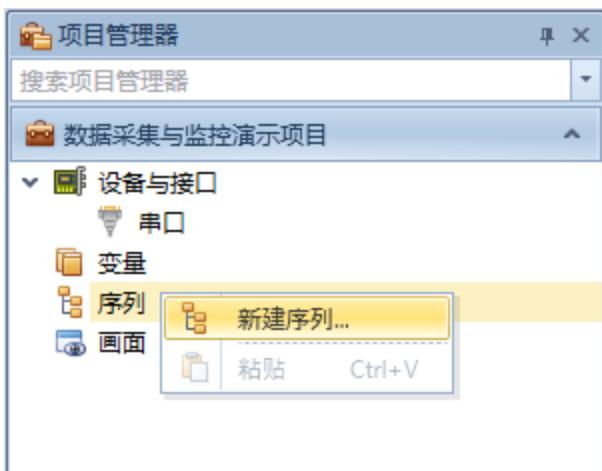


弹出设备属性对话框，填写“设备名”和其他设备参数，最后点击“确定”按钮。其中，“设备名”是设备的标识，可以是任意字符串，引用设备必须使用设备名。



### 2.3 第3步 添加序列

在项目管理器中选择“序列”节点，然后点击鼠标右键，在弹出菜单中选择“新建序列...”。

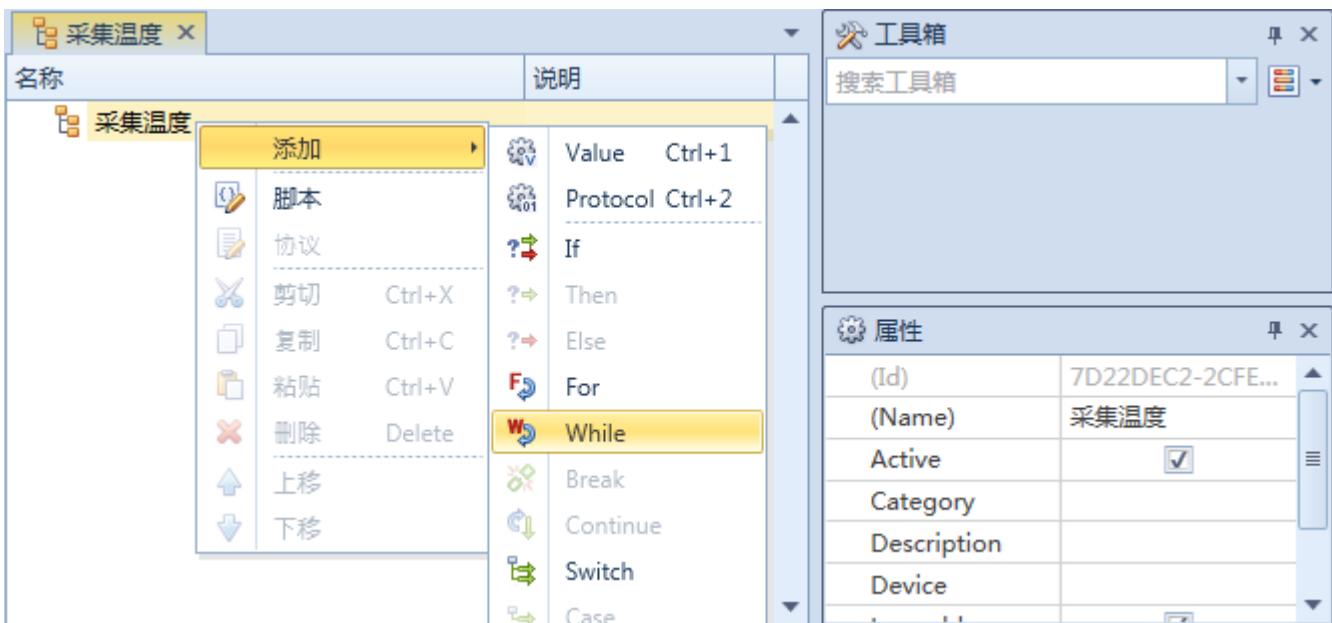


弹出新建序列对话框中，填写“名称”，点击“确定”。

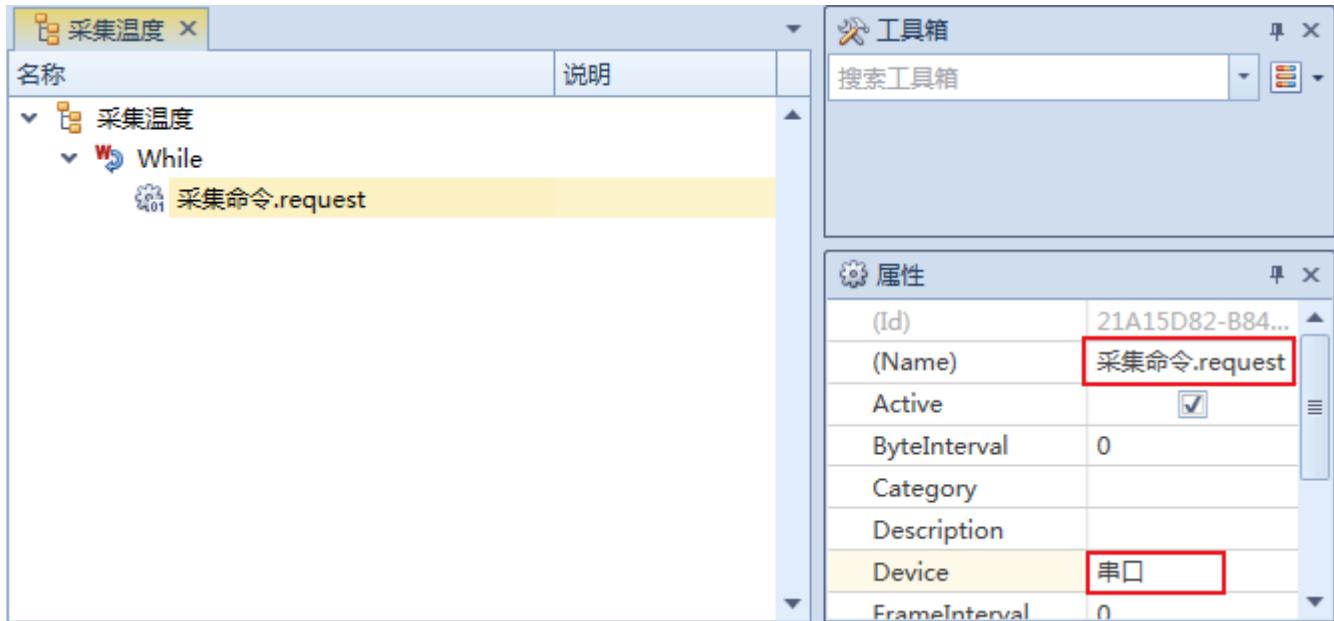


在项目管理器中选择新创建的“采集温度”节点，然后双击鼠标左键，或者点击鼠标右键，在弹出菜单中选择“编辑...”，打开序列编辑页面。

在“采集温度”编辑页面，选中“采集温度”节点，单击鼠标右键，在弹出菜单中选择“添加 → While”，添加 While 类型步骤，条件参数 ConditionExpression 设置为 True，无限循环执行采集任务。



接下来，添加发送采集命令，选中“While”节点，单击鼠标右键，在弹出菜单中选择“添加 → Protocol”，添加协议类型步骤，然后在属性面板，修改步骤名称“(Name)”为“采集命令.request”，TransceiveMode 设置为 Send，表示主动发送，Device 属性选择名称为“串口”的设备。

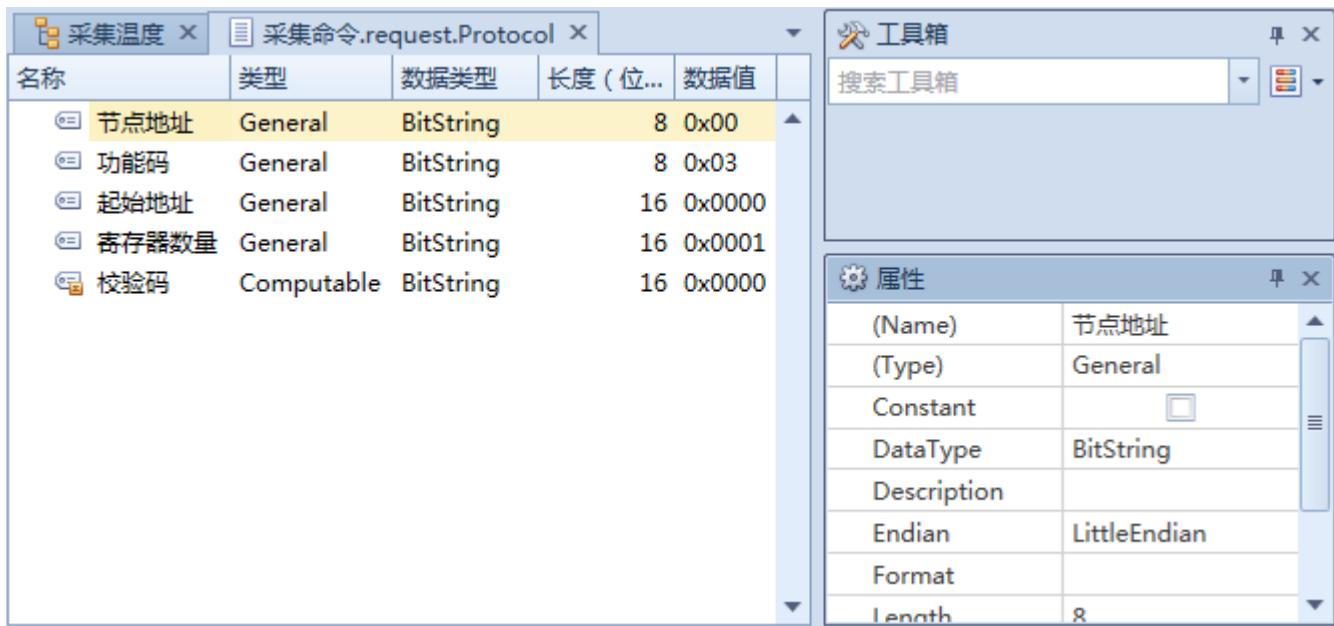


接下来，编辑发送采集命令的协议数据，选中“采集命令.request”节点，单击工具栏的“协议”按钮，打开协议编辑界面，通过单击鼠标右键，在弹出菜单中选择“添加 → 协议字段”，依次按以下属性表添加协议字段。

(Name)	(Type)	Constant	DataType	Endian	Length	Value
节点地址	General		BitString	LittleEndian	8	0x00
功能码	General	✓	BitString	LittleEndian	8	0x03
起始地址	General	✓	BitString	BigEndian	16	0x0000
寄存器数量	General		BitString	BigEndian	16	0x0001
校验码	Computable	✓	BitString	LittleEndian	16	0x0000

其中，校验码的参数配置如下表。

属性	值	描述
Algorithm	CRC16MODBUS	计算的算法
Priority	1	计算优先级，在有多个计算型字段时有用。
Location	Back	表示计算型字段在需要计算的数据后面。
StartPosition	0	起始计算字节序号
EndPosition	-1	结束计算字节序号，-1 表示计算到该字段前面。



接下来，添加接收采集数据命令，选中“While”节点，单击鼠标右键，在弹出菜单中选择“添加-> Protocol”，然后在属性面板，修改步骤名称“(Name)”为“采集命令. response”，TransceiveMode 设置为 Receive，表示接收，Device 属性选择名称为“串口”的设备。

接下来，编辑接收采集数据命令的协议数据，选中“采集命令. response”节点，单击工具栏的“协议”按钮，打开协议编辑界面，通过单击鼠标右键，在弹出菜单中选择“添加-> 协议字段”，依次按以下属性表添加协议字段。

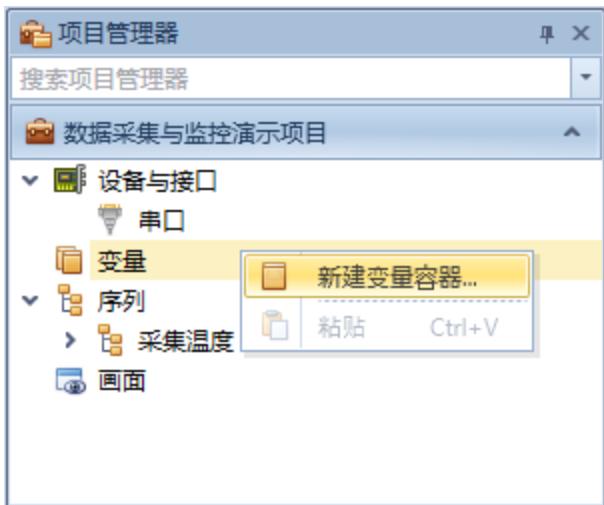
(Name)	(Type)	Constant	DataType	Endian	Length	Value
节点地址	General		BitString	LittleEndian	8	0x00
功能码	General	✓	BitString	LittleEndian	8	0x03
字节数	General	✓	BitString	LittleEndian	8	0x02
温度	General		Int16	BigEndian	16	0
校验码	Computable	✓	BitString	LittleEndian	16	0x0000

其中，校验码的参数配置如下表。

Algorithm	Priority	Location	StartPosition	EndPosition
CRC16MODBUS	1	Back	0	-1

## 2.4 第4步 添加变量

在项目管理器中选择“变量”节点，然后点击鼠标右键，在弹出菜单中选择“新建变量容器...”。

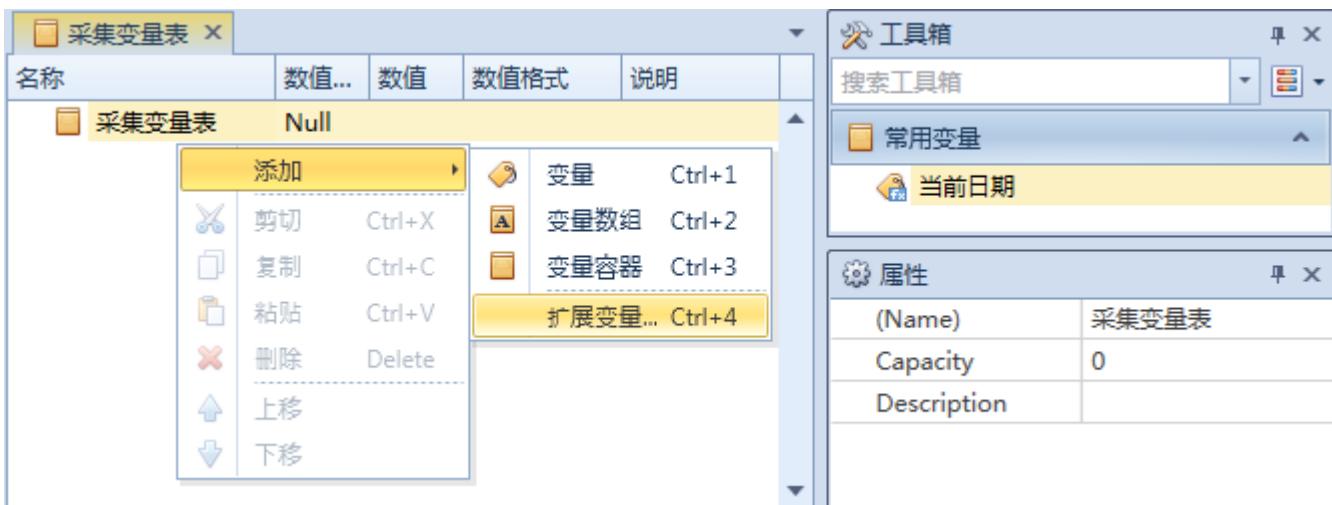


弹出新建变量容器对话框中，填写“名称”，点击“确定”。

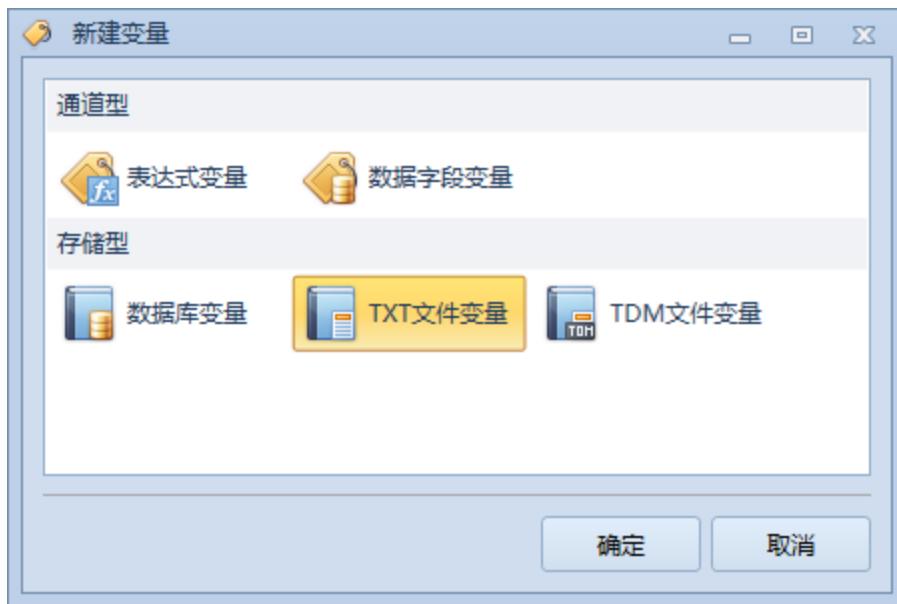


在项目管理器中选择新创建的“采集变量表”节点，然后双击鼠标左键，或者点击鼠标右键，在弹出菜单中选择“编辑...”，打开变量编辑页面。

在“采集变量表”编辑页面，选中“采集变量表”节点，单击鼠标右键，在弹出菜单中选择“添加→扩展变量...”。



弹出新建变量对话框中，选择“TXT文件变量”，点击“确定”。



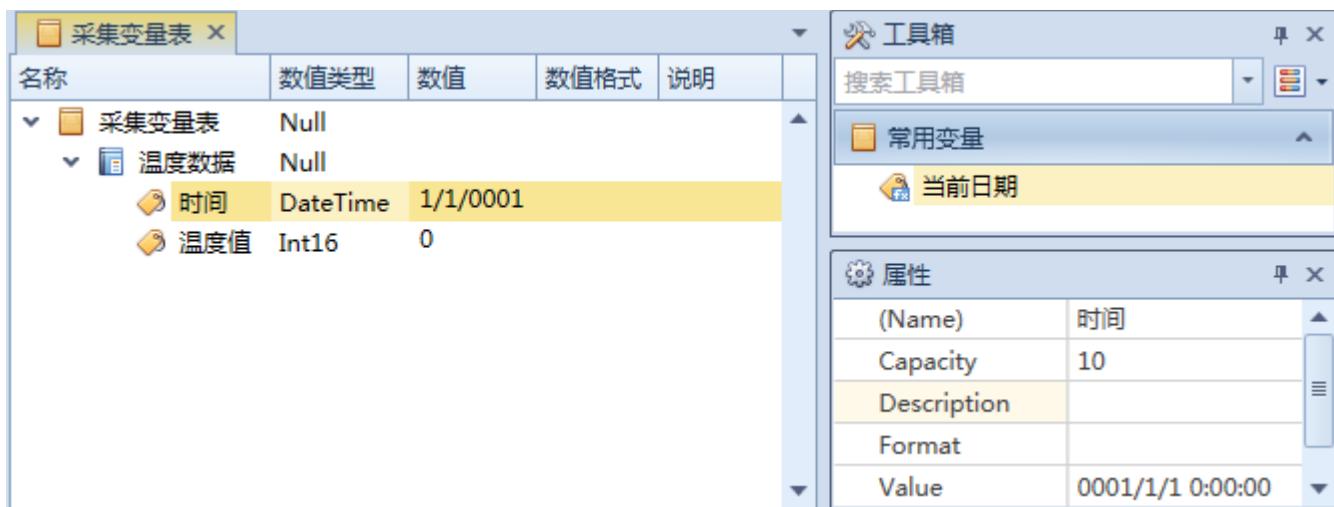
接下来，选中新创建的 TXT 文件变量，在属性面板，依次按以下属性表修改属性值。

属性	值	描述
(Name)	温度数据	变量名称
Capacity	10	变量缓存容量，采集速度越高，缓存要越大。 该属性值必须大于 0，否则不能触发存储机制，无法保存数据，也无法在变量数据面板中查看数据。
Directory	D:\Temp	文件存储的目录
FileName	温度数据.txt	文件名

接下来，选中“温度数据”节点，单击鼠标右键，在弹出菜单中选择“添加 → 变量”，连续添加两个变量，分别命名为“时间”和“温度值”，在属性面板，依次按以下属性表修改属性值。

属性	值	描述
(Name)	时间	
Capacity	0	
ValueType	DateTime	

属性	值	描述
(Name)	温度值	
Capacity	0	
ValueType	Int16	

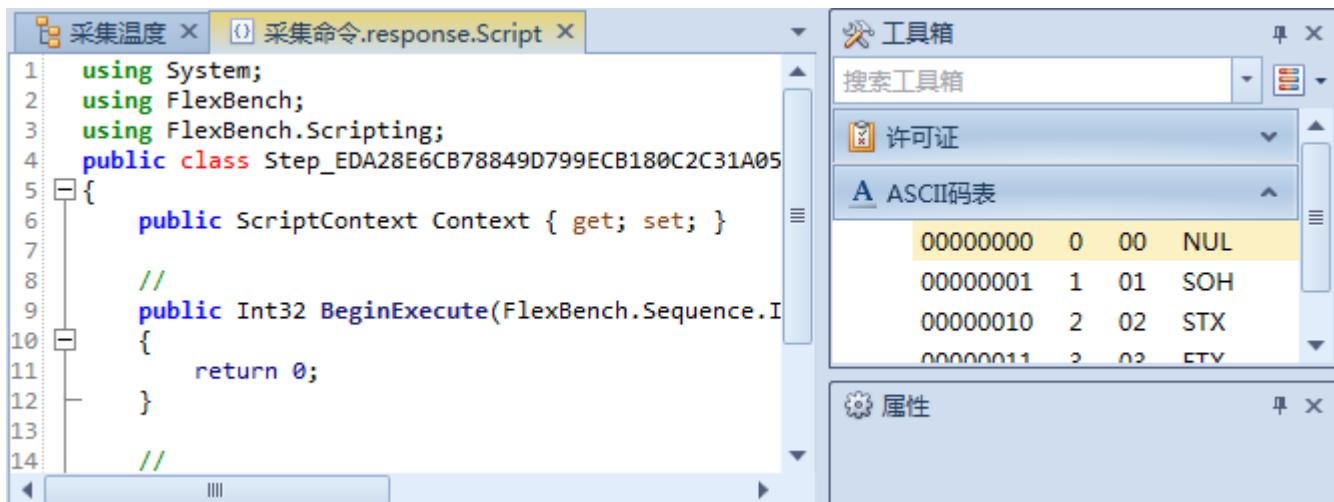


文本文件类型变量，当其所有子变量都改变过后，形成一条记录，保存到文件中。本例子中的温度数据，每次采集完毕，通过脚本把采集时间和温度值分别赋给“时间”和“温度值”变量，即可生成一条记录。

## 2.5 第5步 使用脚本关联序列数据和变量

序列中采集到的温度数据，可以通过脚本给变量表中的变量赋值，进而关联采集数据和变量值。软件系统支持的脚本类型有 C#、Visual Basic 和 Python，可以在项目属性中设置，本例子使用 C# 脚本进行演示。

在“采集温度”序列编辑页面，选中“采集命令.response”节点，单击工具栏的“脚本”按钮，即可打开脚本编辑页面。



在打开的脚本编辑页面中，显示“采集命令.response”步骤的脚本代码。下面是 C# 版本的步骤脚本模版。

```
// 命名空间
using System;
using Genesis;
using Genesis.Scripting;
```

```
///
/// 脚本类，类名
///
public class Step_EDA28E6CB78849D799ECB180C2C31A05
{
    // 脚本上下文
    public ScriptContext Context { get; set; }

    // 步骤开始执行之前执行。
    // 参数: context - 步骤运行时上下文
    //       step - 当前执行的步骤
    // 返回: 暂不定义
    public Int32 BeginExecute(Genesis.Sequence.IStepContext context,
        Genesis.Sequence.IStep step)
    {
        return 0;
    }

    // 步骤执行完毕之后执行。
    // 参数: context - 步骤运行时上下文
    //       step - 当前执行的步骤
    // 返回: 暂不定义
    public Int32 EndExecute(Genesis.Sequence.IStepContext context,
        Genesis.Sequence.IStep step)
    {
        return 0;
    }
}
```

接下来，在 EndExecute 函数中实现提取采集的数据并赋值给指定的变量。

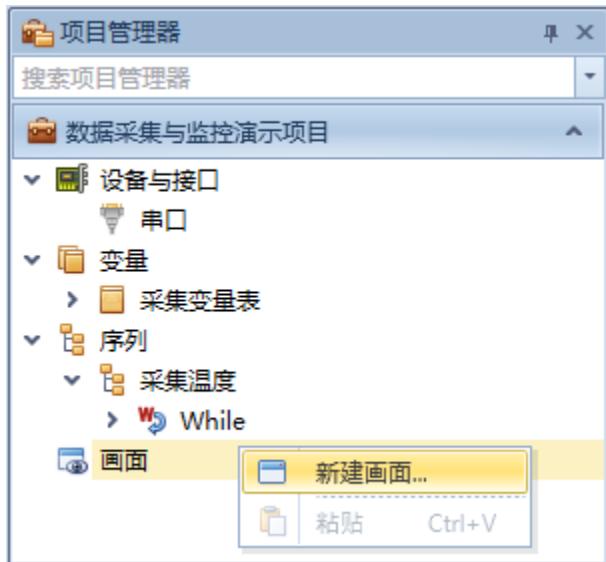
```
public Int32 EndExecute(Genesis.Sequence.IStepContext context,
    Genesis.Sequence.IStep step)
{
    if (step.Result.Status == (int) Genesis.Sequence.ResultStatus.Passed)
    {
        // 提取采集的温度值，索引号是 3。
        Int16 temperature = (Int16) step.Result.DataFields[3].Value;
        DateTime time = DateTime.Now;
        // 设置变量表的变量值，变量表为 Variants 容器，通过路径的方式访问。
        context.Variants["采集变量表/温度数据/时间"] = time;
        context.Variants["采集变量表/温度数据/温度值"] = temperature;
    }
    return 0;
}
```

至此，已经完成温度数据的采集和保存功能，保存的数据格式如下图所示。

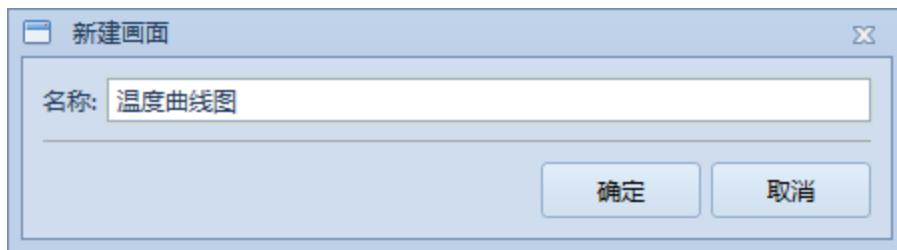
时间	温度值
2019/2/19 19:56:15	123
2019/2/19 19:56:15	123
2019/2/19 19:56:16	123
2019/2/19 19:56:16	123
2019/2/19 19:56:17	123
2019/2/19 19:56:17	123
2019/2/19 19:56:18	123
2019/2/19 19:56:18	123

## 2.6 第6步 添加界面

在项目管理器中选择“画面”节点，然后点击鼠标右键，在弹出菜单中选择“新建画面...”。

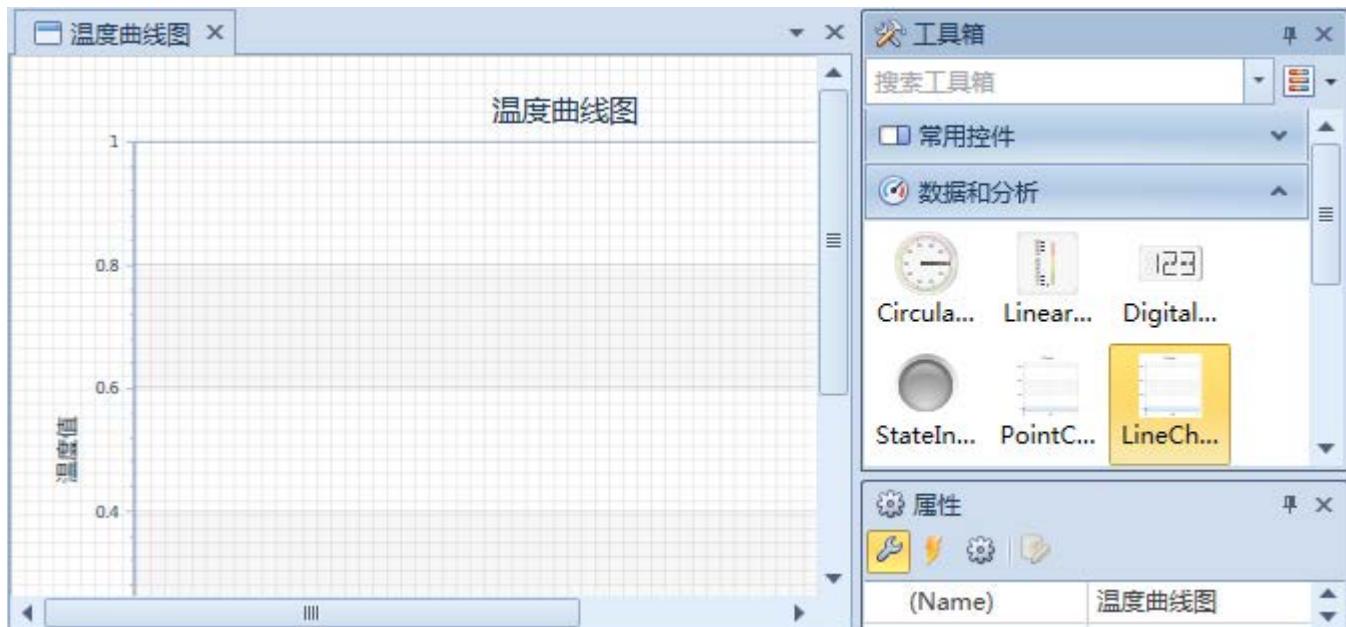


弹出新建画面对话框中，填写“名称”，点击“确定”。



在项目管理器中选择新创建的“温度曲线图”节点，然后双击鼠标左键，或者点击鼠标右键，在弹出菜单中选择“编辑...”，打开画面编辑页面。

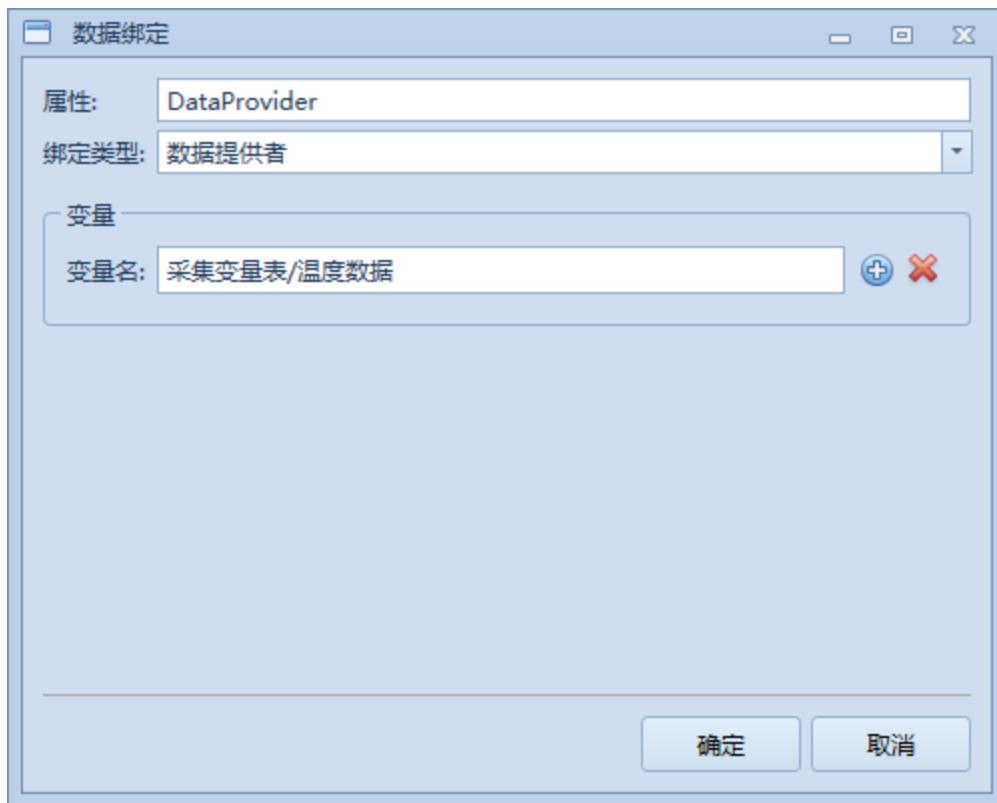
点击工具箱右上角菜单，在弹出菜单中选择“打开模具...”，在 Controls 目录下选择模版文件“DataAndAnalytics.schema”，点击“打开”；然后用鼠标在工具箱中选中“LineChart”条目，在画面中创建一个曲线显示控件。



接下来，在属性面板，依次按以下属性表修改控件的属性值。

属性	值	描述
AxisXScaleType	DateTime	X 轴的数据类型
AxisXTitle	时间	X 轴标题
AxisYTitle	温度值	Y 轴标题
Title	温度曲线图	总标题
ChartSeries	温度曲线, 时间, 温度值	图表曲线系列，格式为“<系列名称 1>, <X 变量名>, <Y 变量名>; <系列名称 2>, <X 变量名>, <Y 变量名>; ...”
DataProvider		数据提供者，通过绑定数据的方法和变量关联。

接下来，处理数据绑定问题，选择 DataProvider 属性，点击“创建数据绑定”按钮，弹出数据绑定对话框，绑定类型选择“数据提供者”，然后点击“添加变量”按钮，在弹出的变量选择对话框中选择“温度数据”变量，点击“确定”。



至此，温度曲线图界面功能完成。

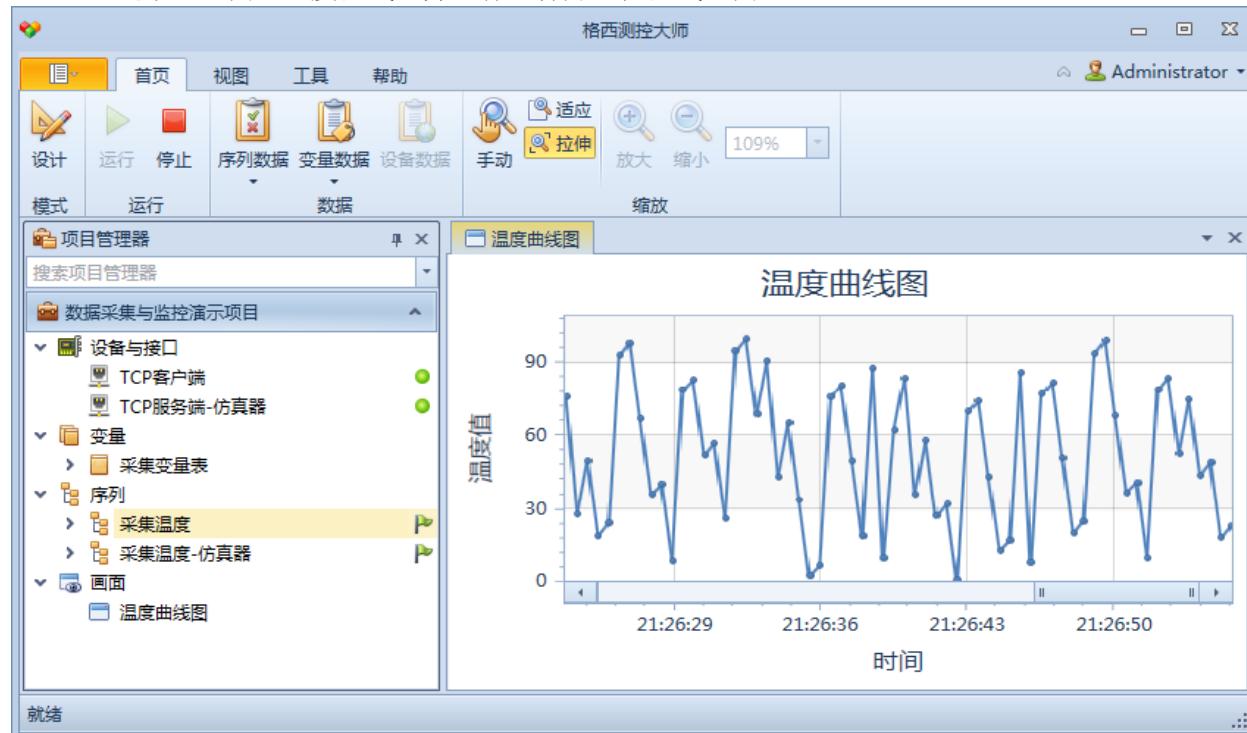


### 3. 运行项目

#### 3.1 打开并运行项目

从<软件安装目录>\Examples\Solutions\SCADA 目录中，打开 SCADA.Net.gpj 网口版项目文件。点击工具栏的“运行”按钮。

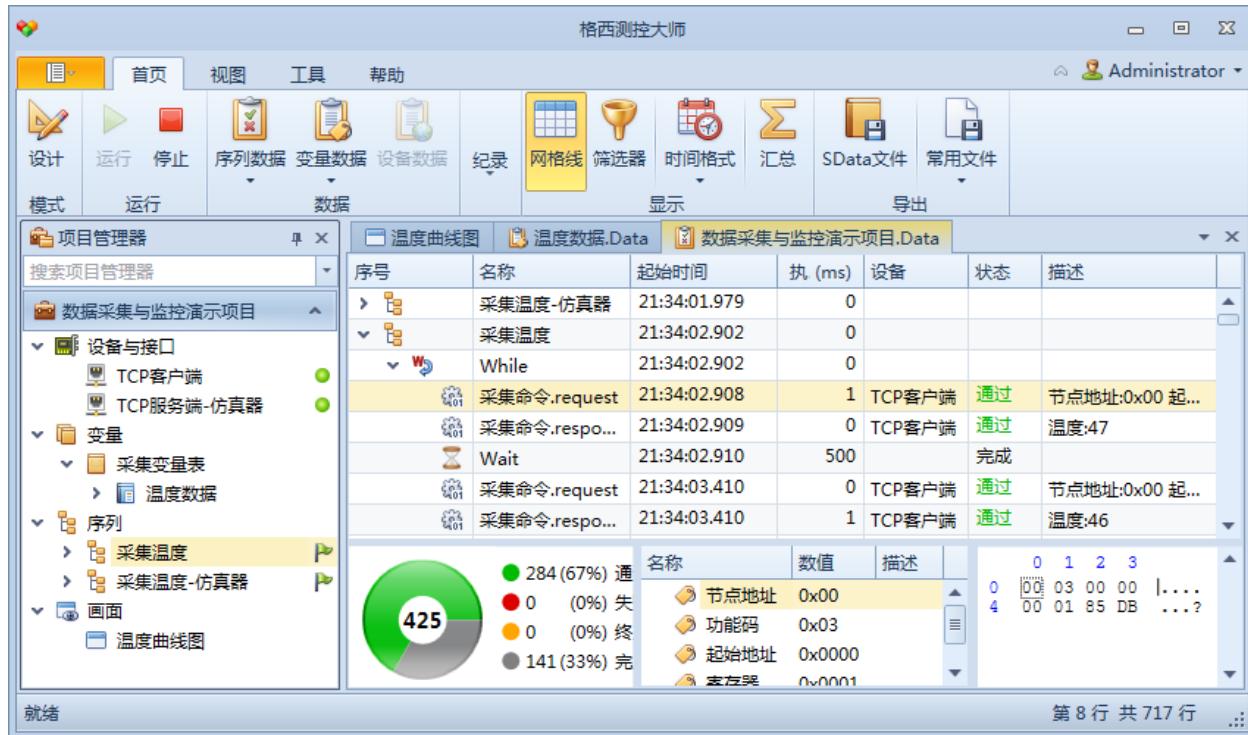
- 1) 选中“设备与接口->TCP 服务器-仿真器”并运行
- 2) 选中“设备与接口->TCP 客户端”并运行
- 3) 选中“序列->采集温度-仿真器”并运行，仿真温度传感器设备
- 4) 选中“序列->采集温度”并运行，启动采集命令
- 5) 选中“画面->温度曲线”并运行，打开监控曲线画面



#### 3.2 使用序列数据面板监视步骤

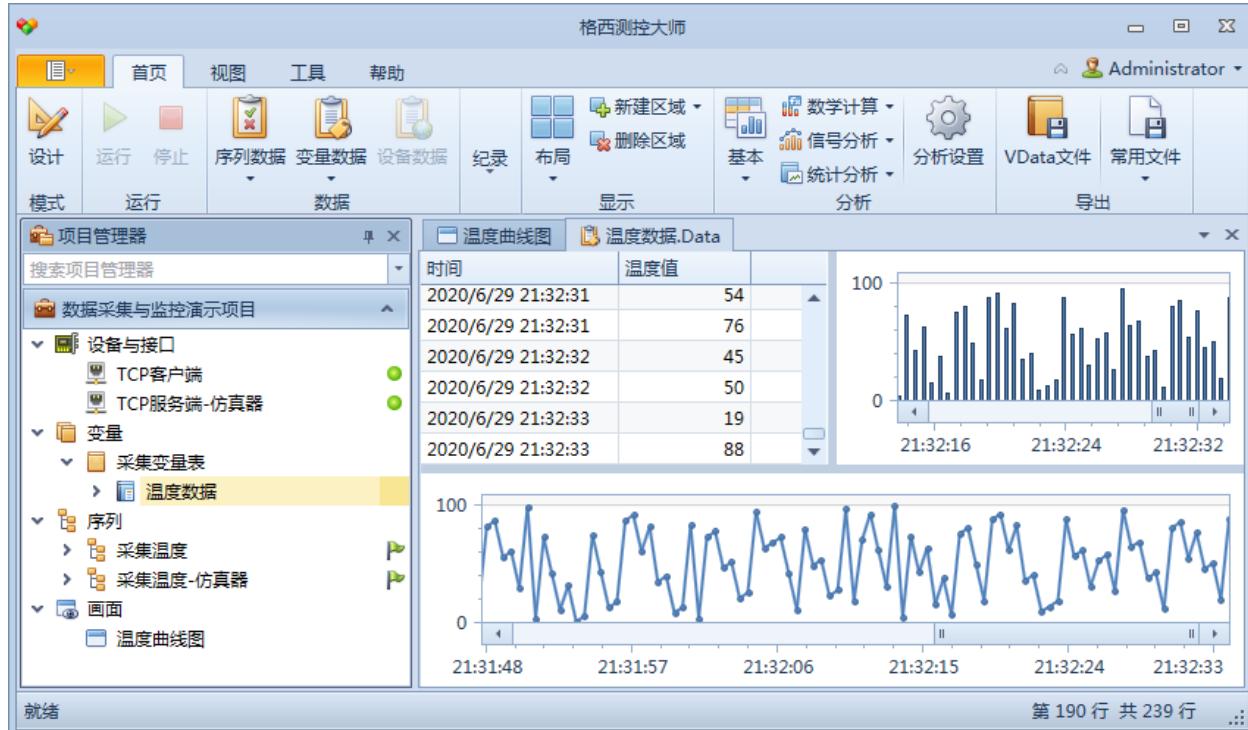
点击工具栏的“序列数据”按钮，打开序列数据面板。数据面板上部分采用树形结构记录步骤执行结果，忠实反映序列的步骤结构；数据面板下部分显示选中执行结果的统计信息、结果字段的解析信息等内容。

序列数据自动保存到目录 C:\Users\<用户名>\Documents\Geshe\GGenesis\Results 目录中，文件命名格式为<项目名>\_<时间戳>.sdata。



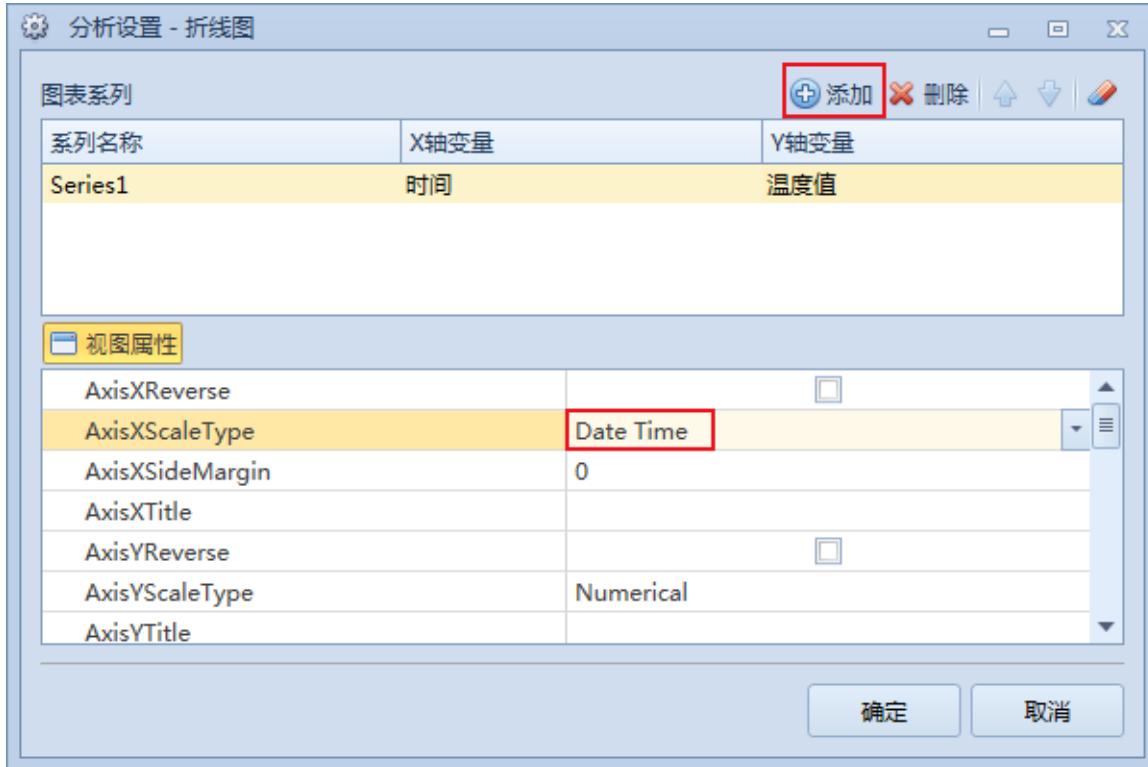
### 3.3 使用变量数据面板采集和监视数据

在项目管理器中选择“变量->温度数据”，点击工具栏的“变量数据->变量数据”按钮，即可打开“温度数据”的变量数据面板。用户可以使用工具栏中的“显示”和“分析”组中的命令按钮，对变量进行分区域进行显示和分析。

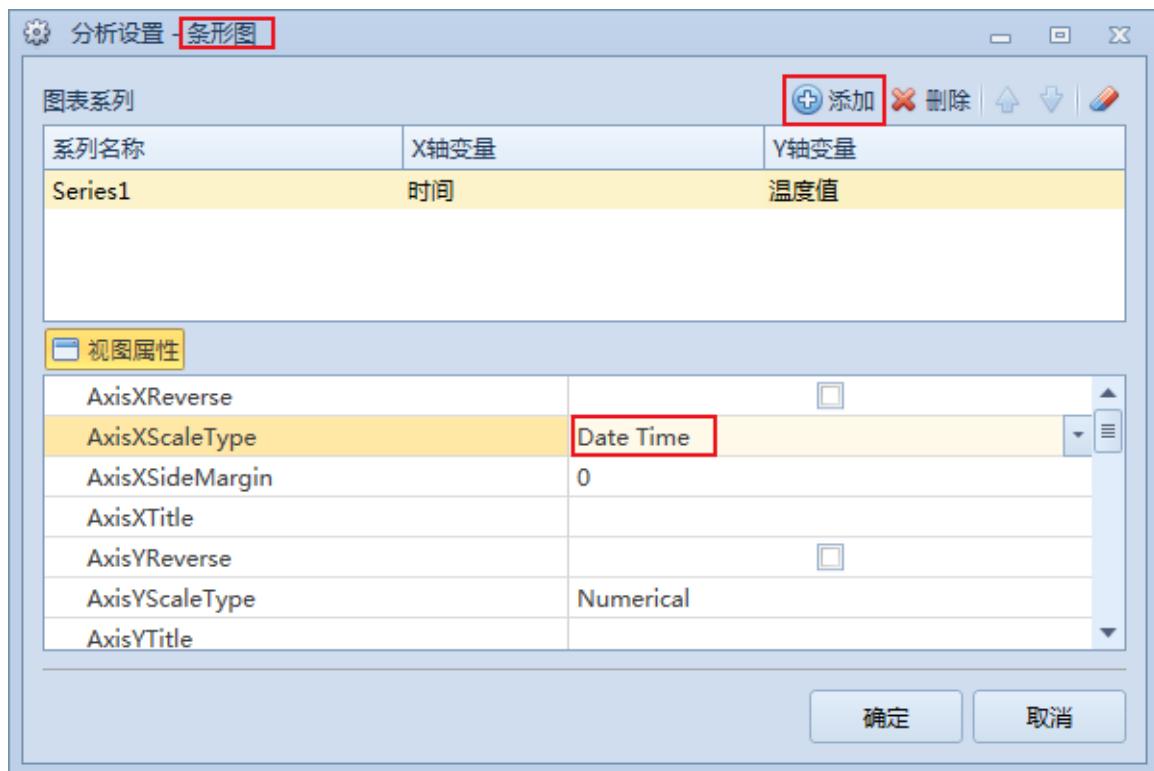


要实现上图所示，面板上部分显示一个数据表、一个条形图，下部分显示一个折线图，则按照下列四个步骤操作：

- 1) 选择工具栏“新建区域->下”，数据面板上下平分
- 2) 用鼠标选中下方区域，选择工具栏“基本->折线图”，弹出折线图设置对话框，按下图设置

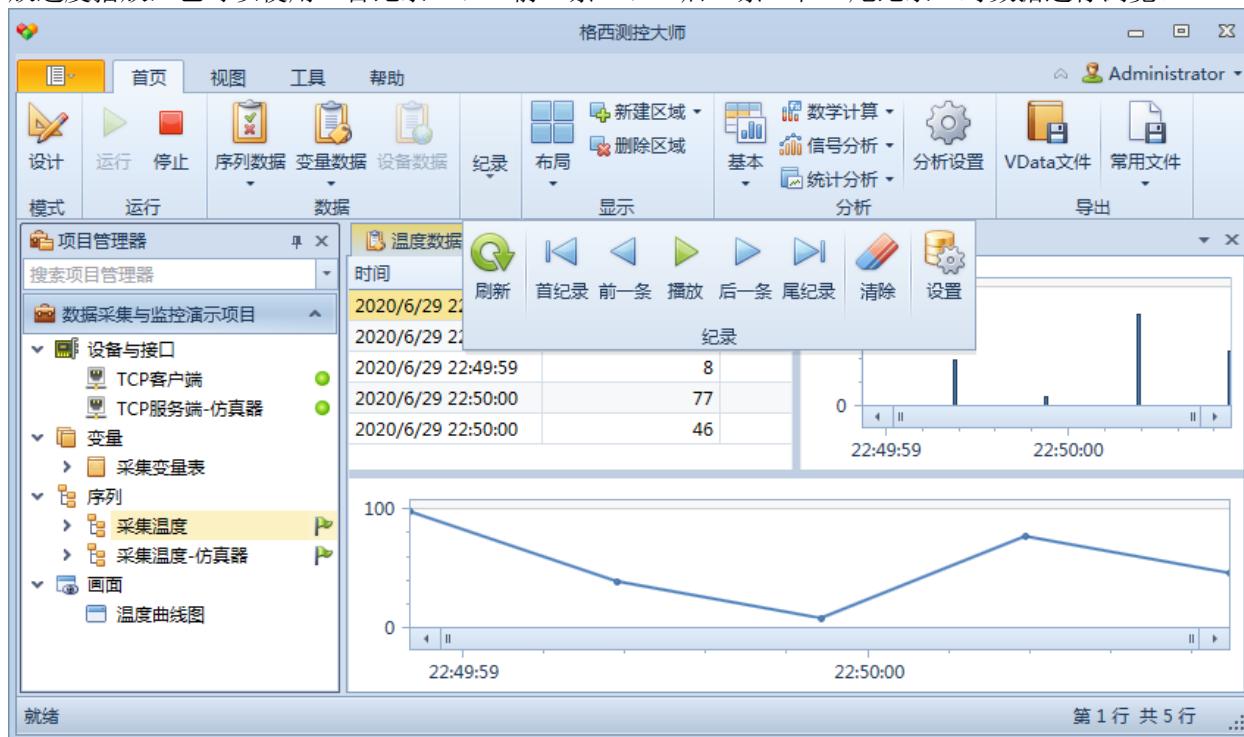


- 3) 用鼠标选中上方区域，选择工具栏“新建区域->右”，数据面板上方区域左右平分
- 4) 用鼠标选中右上方区域，选择工具栏“基本->条形图”，弹出条形图设置对话框并设置



### 3.4 使用变量数据面板回放数据

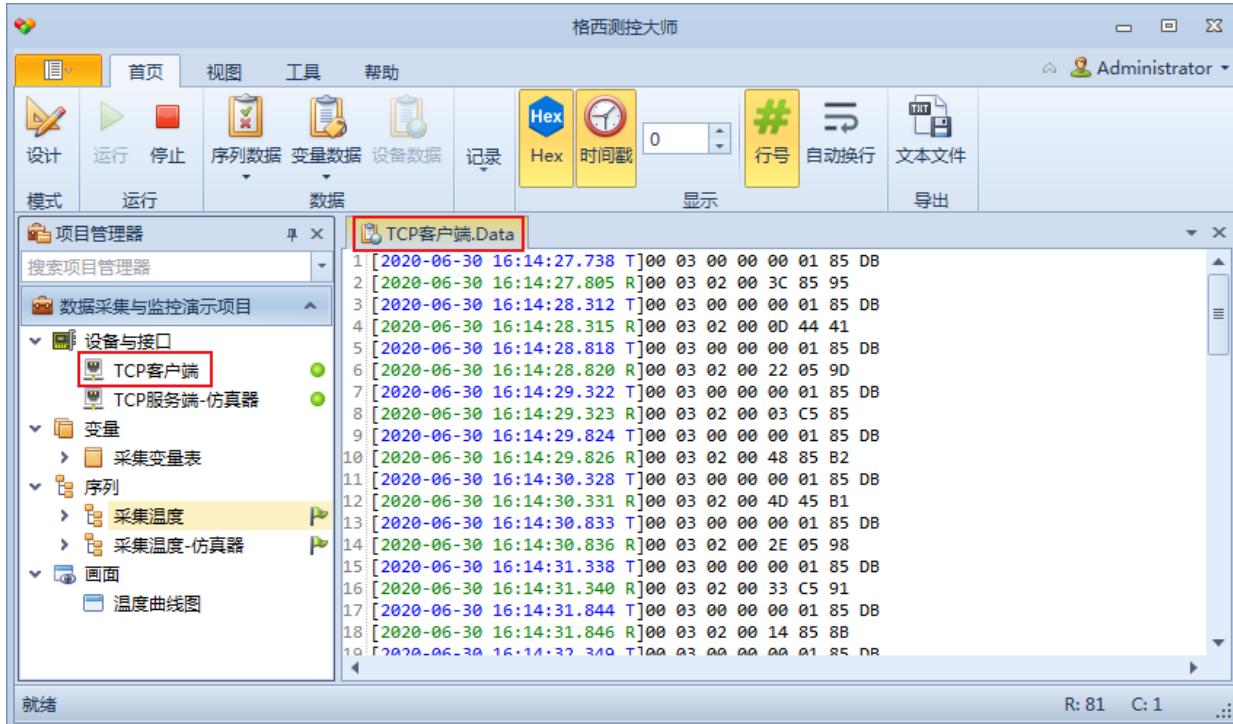
使用变量数据面板，可以对实时变量数据或者历史变量数据进行回放。进行回放操作时，需要先停止“刷新”，即工具栏的“刷新”按钮处于不选择状态。可以点击“播放”按钮自动按照设定的播放速度播放，也可以使用“首纪录”、“前一条”、“后一条”和“尾纪录”对数据进行浏览。



### 3.5 使用设备数据面板监视数据

在项目管理器中选择“设备与接口->TCP 客户端”，点击工具栏的“设备数据”按钮，即可打开“TCP 客户端”这个接口的设备数据面板。

所有和这个接口进行通信的数据都会在这个数据面板中显示，同时，设备数据自动保存到目录 C:\Users\<用户名>\Documents\Geshe\GGenesis\Results 目录中，文件命名格式为<项目名>\_<接口名>\_<时间戳>.ddata。



### 3.6 序列数据的导出和导入

序列数据面板支持将结果数据导出为.sdata 文件，支持导出为常用的文本文件、Excel 文件、PDF 文件等。导出的.sdata 文件，可以通过工具栏的“序列数据->历史序列数据”按钮打开。

### 3.7 变量数据的导出和导入

变量数据面板支持将变量数据导出为.vdata 文件，支持导出为常用的文本文件、Excel 文件、PDF 文件等。导出的.vdata 文件，可以通过工具栏的“变量数据->历史变量数据”按钮打开。