

入选教育部高等学校电子信息类
专业教学指导委员会规划教材

美国国家仪器公司官方推荐用书

ISBN 978-7-302-50651-5

qq交流群:565138476

第7节 数据采集之模拟输出

2018 11

本节内容

- 数据采集程序示例

- 模拟输入

- 1) 单点
 - 2) 有限 (N个样本或一个波形)

注意: Waveform数据类型, 它包括 t_0 , Δt 和一组样本数据。

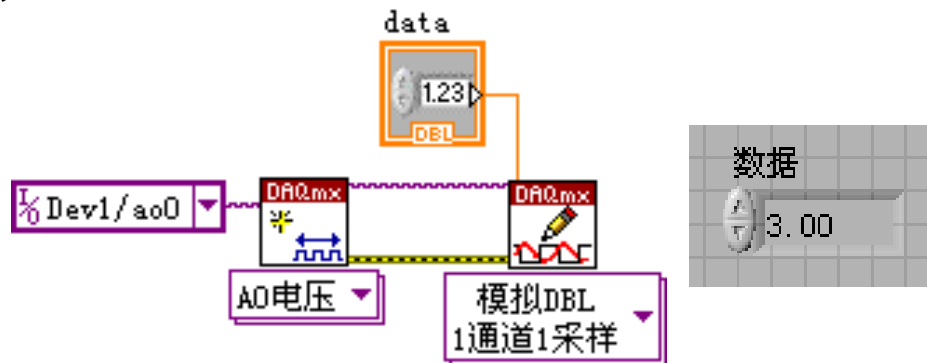
- 3) 连续

- 模拟输出

- 1) 单点
 - 2) 有限
 - 3) 连续

模拟输出

- 单点输出（用DAQmx函数）
 - 输出直流电平



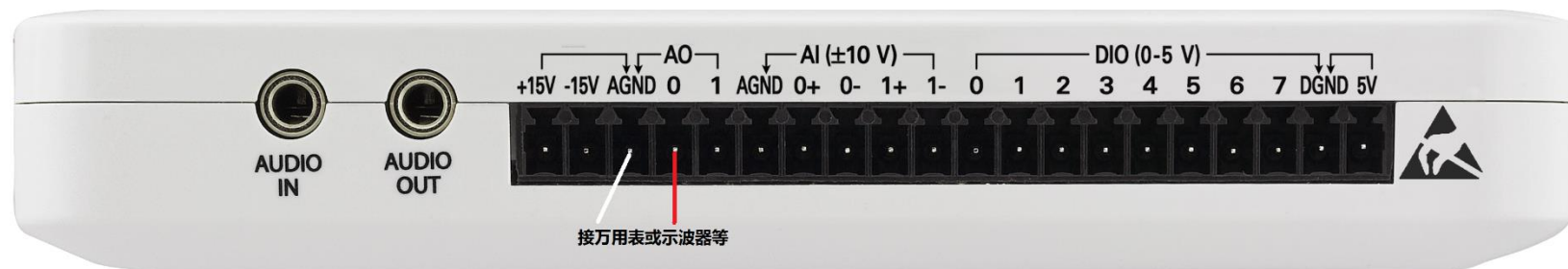
- 程序建立步骤：
 - 调用“**DAQmx 创建通道**”
 - 选择实例“**AO 电压**”
 - 物理通道输入“**Dev1/ao0**”
 - 其它参数使用默认值
 - 调用“**DAQmx 写入**”函数
 - 选择实例“**模拟 DBL 1通道 1采样**”
 - 输出数值控制器**data**中的值。

注意：

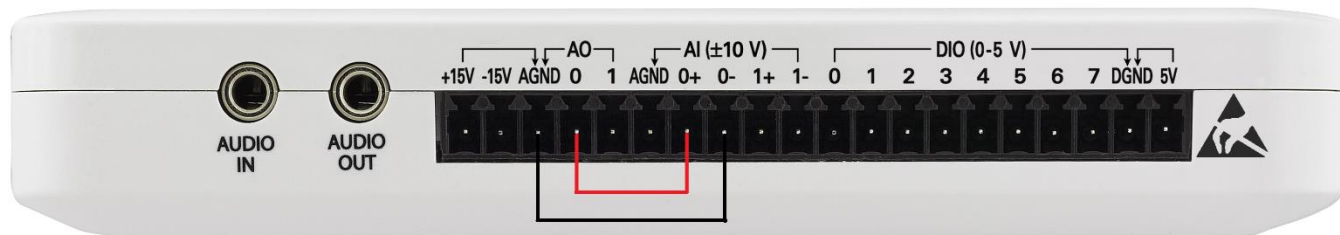
刚刚输出的**电平在输出引脚上保持不变**，即使输出单点数据的程序已经运行完毕。

重新运行程序并输出新值，才可以改变引脚电平。

- 硬件连线
 - 以NI的MyDAQ为例
 - 利用万用表或示波器观察所产生的直流电压



- 若无万用表或函数发生器，可以利用MAX测试面板中的模拟输入功能，测量所产生的直流电压。连线方面：将MyDAQ模拟输出通道AO0（对应MyDAQ上的AO0和AGND两个端子）连至模拟输入通道AI0（对应MyDAQ上的AI0+和AI0-两个端子）上。



模拟输出

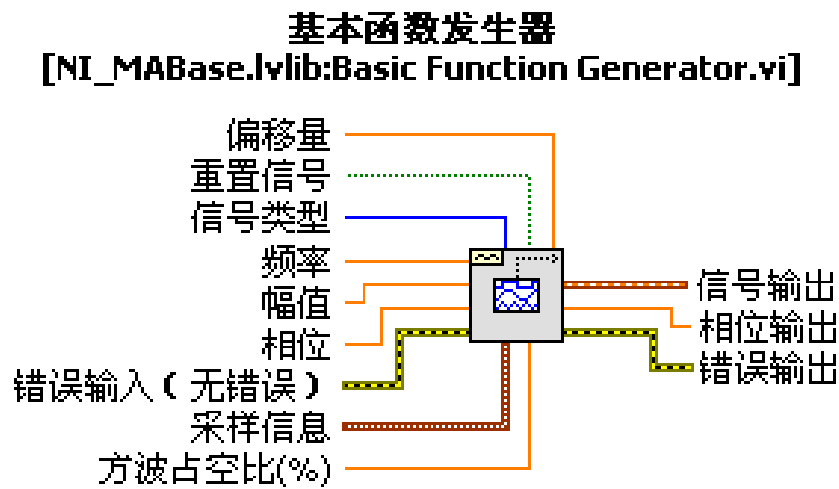
- 单点输出（用**DAQ助手**建立）
 - 输出直流电平



- 程序建立步骤：
 - 添加**DAQ 助手**（“函数选板→测量I/O → DAQmx-数据采集 → ”）
 - 选择“**生成信号**” → “**模拟输出**” → “**电压**”，选择模入物理通道**ao0**
 - “**信号输出范围**”采用默认值 **-10至10V**
 - 在“**生成模式**”中选择“**1 采样** (按要求——表示立即发生数据)”
 - 关闭**DAQ助手**
 - 直接向**data**端子输入一个数值。

模拟输出

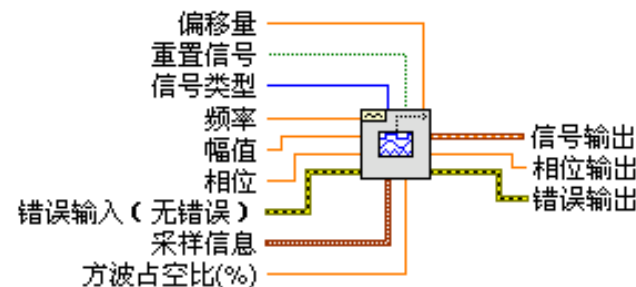
- 输出一段波形数据(利用**DAQmx函数**)
- 函数基本函数发生器
 - 信号类型： 设置仿真发生的信号类型
(可以是正弦、三角波、方波或锯齿波)
 - 幅值： 设定信号的幅值
 - 相位： 设定初相位



路径：函数—》信号处理—》函数生成—》基本函数发生器

模拟输出

基本函数发生器
[NI_MABase.lvlib:Basic Function Generator.vi]



基本函数发生器

– 采样信息：簇类型参数

- 元素采样率：定义采样率（默认值1000）
- 元素采样数：定义采样点数（默认值1000）

– 频率：信号自身频率（默认值10）

- 采样率：决定了仿真生成信号数据的总点1000
- 采样数：说明每秒生成1000个数据点

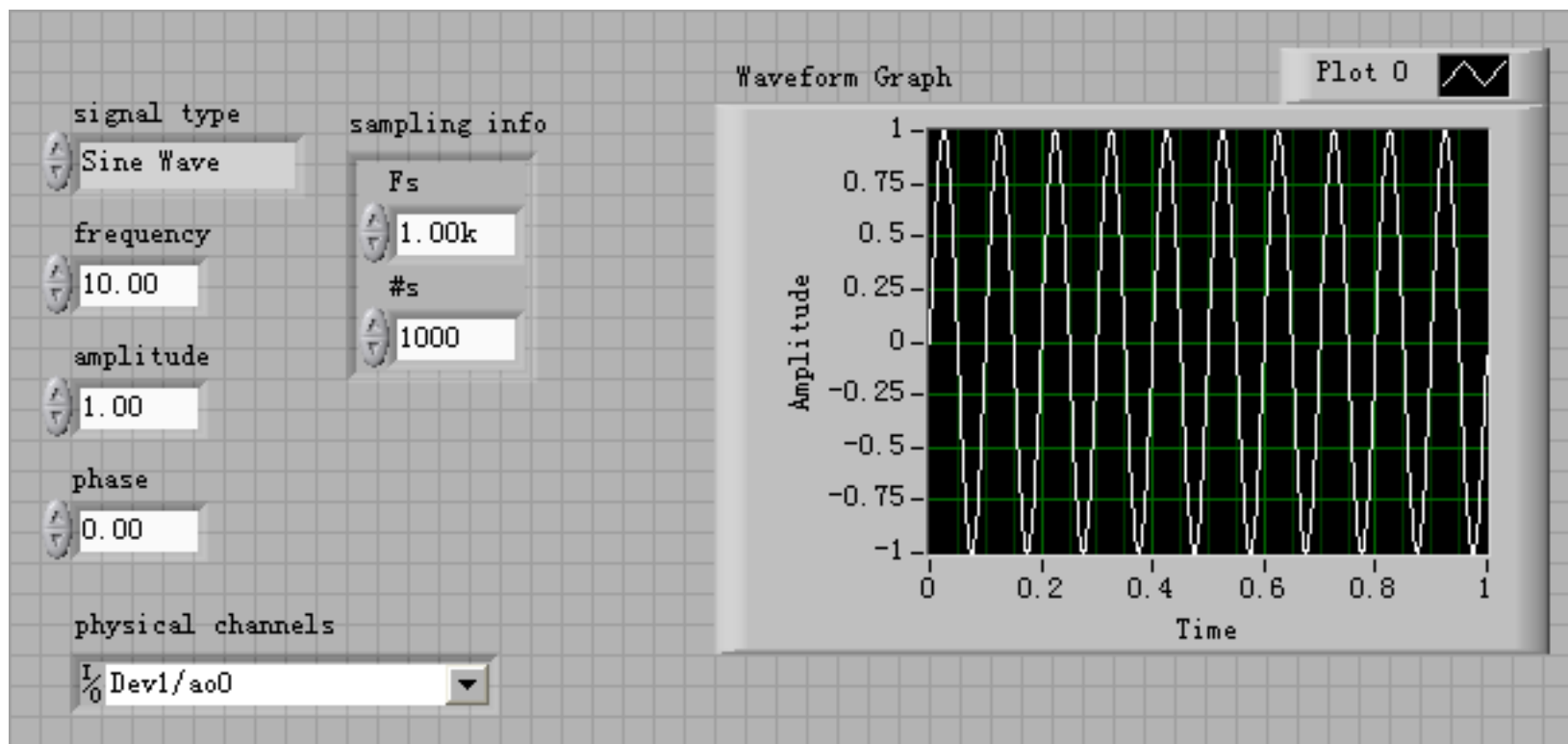
配合生成1“秒”
的数据

产生的波形数据为：

- 产生10个周期的波形
- 每周期以100个点描述
- 波形数据的dt参数设置为0.001

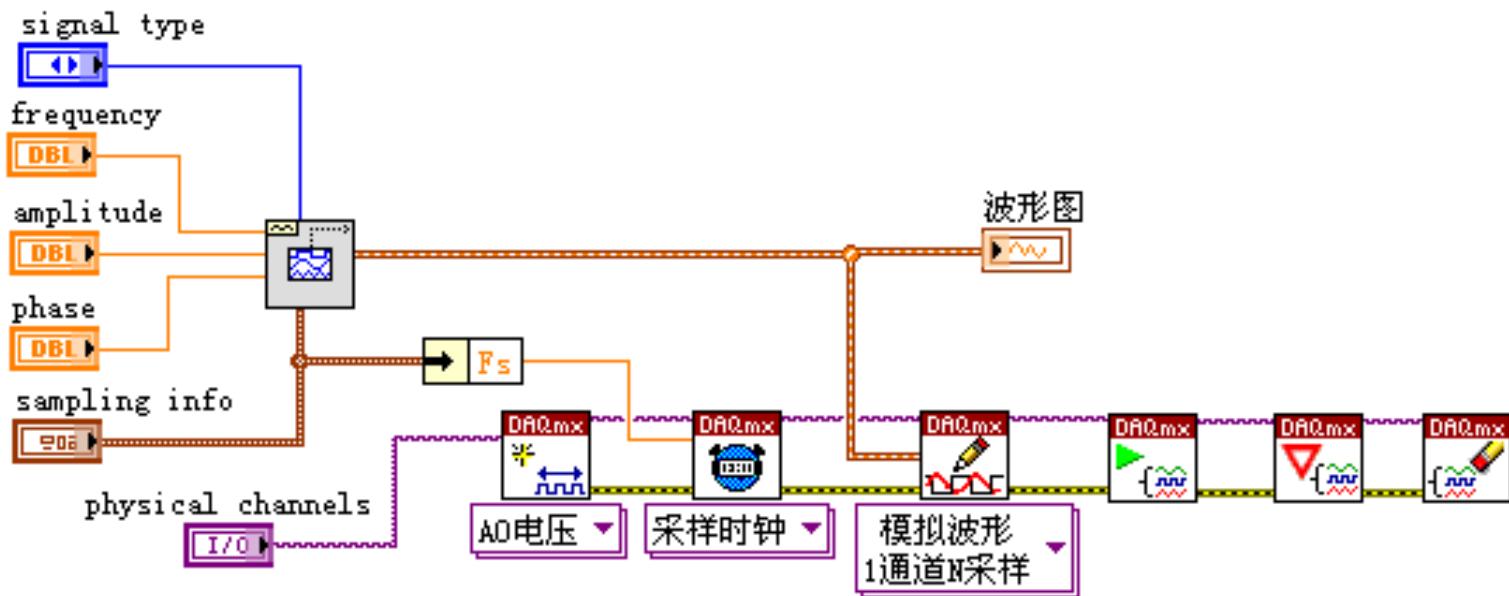
模拟输出

- 输出一段波形数据(利用 **DAQmx函数**)



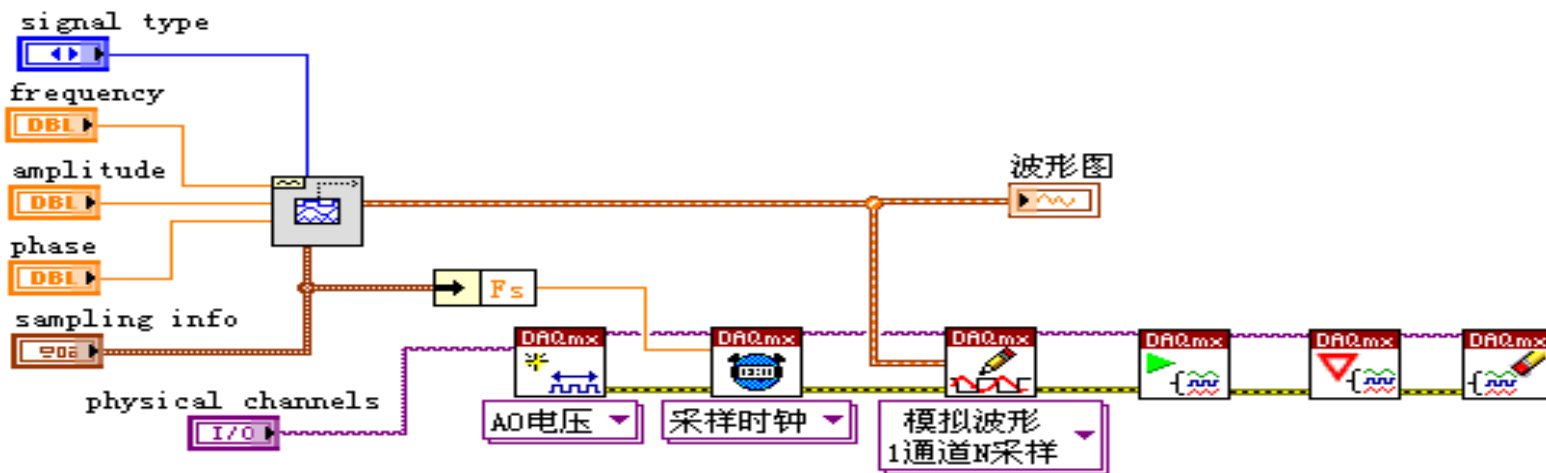
程序建立步骤

- 调用 **DAQmx** 创建虚拟通道，建立虚拟通道和任务
 - 物理通道：写入物理通道列表 “Dev1/ao0”



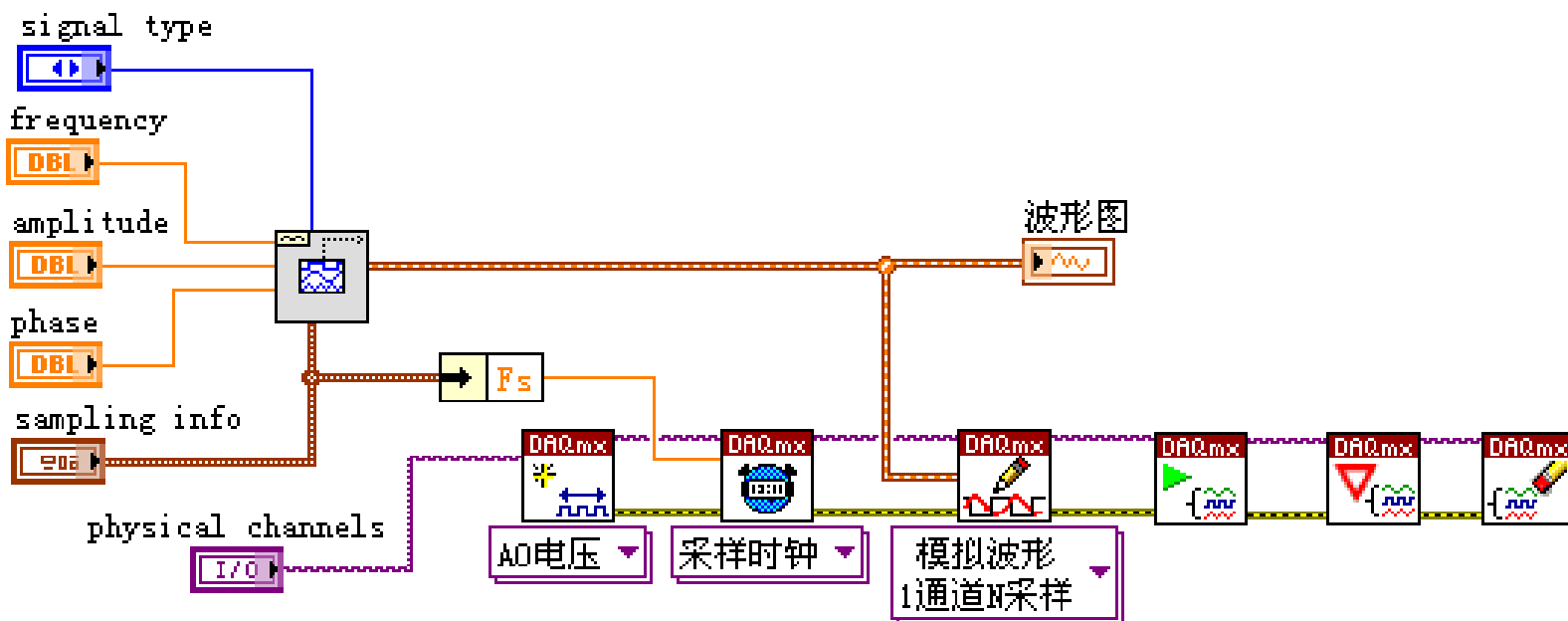
程序建立步骤

- 调用基本函数发生器，生成仿真波形数据
 - 信号类型：选择Sine Wave
 - 幅值：1V
 - 频率：10Hz
 - 采样信息：采用默认值
- 波形特点
 - 产生10周期波形
 - 每周期采100点，且波形数据的dt参数为0.001
- 仿真波形送波形图显示出来



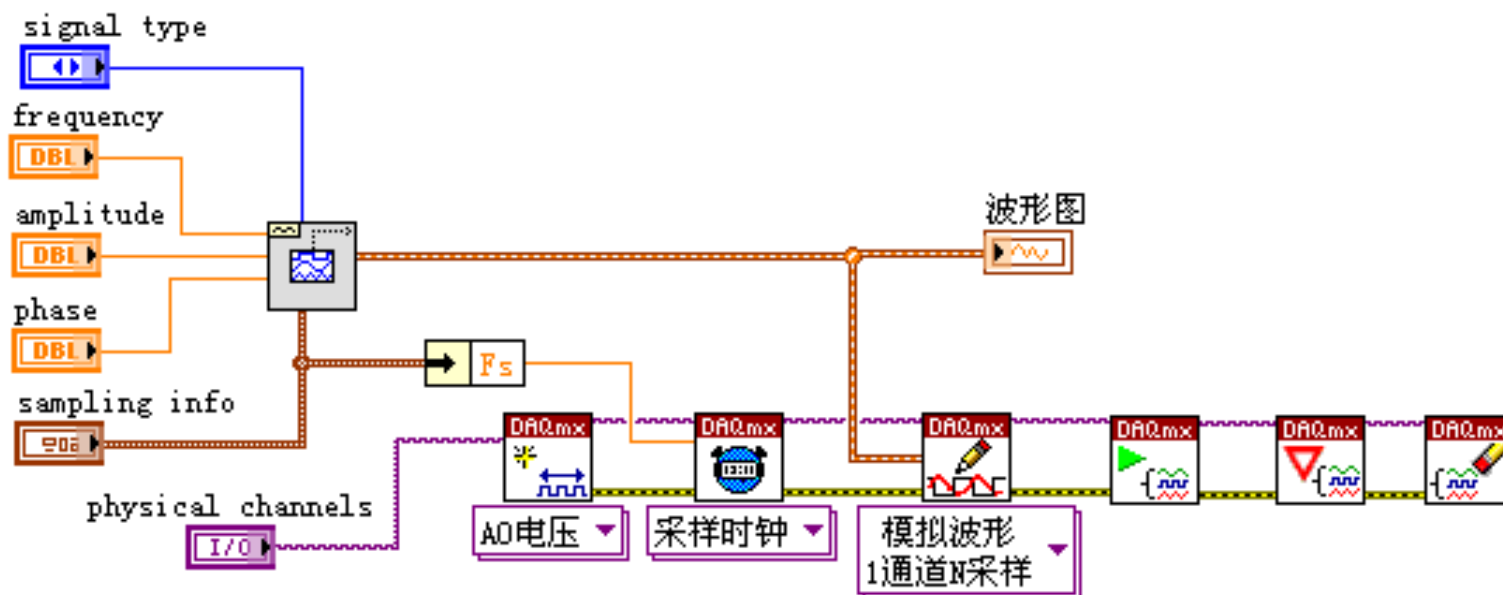
程序建立步骤

- 调用 **DAQmx 定时** 并选择实例 **采样时钟**
 - 采样率**: 决定了每秒钟产生的样本数
- 将 **基本函数发生器** 的 **采样信息** 簇参数采用 **按名称解除捆绑** 函数提取出 **Fs** 参数, 输入作为 **DAQmx 定时** 函数的 **采样率** 参数。



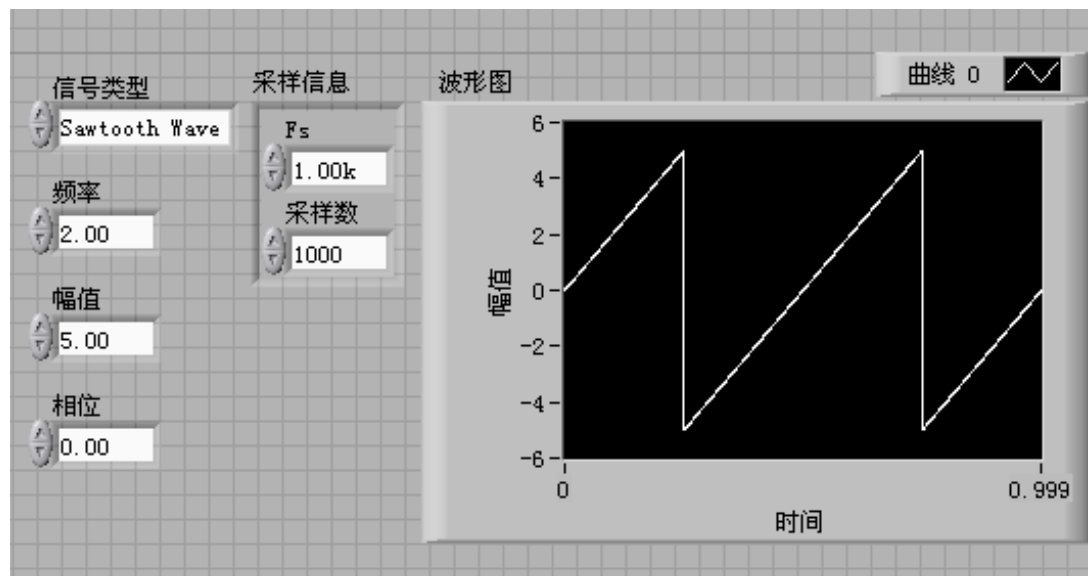
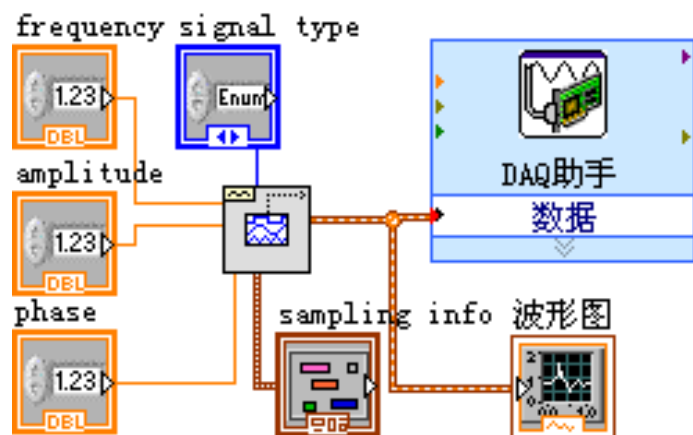
程序建立步骤

- 调用**DAQmx 写入**：向缓冲区中写入数据，没有真正输出波形
- 调用**DAQmx 开始任务**：真正开始数据发生
- 调用**DAQmx 结束前等待**：等待数据全部生成
- 调用**DAQmx 清除**：停止并清除任务
- **注意**：必须调用**DAQmx 结束前等待**，否则将在产生数据前就结束了任务



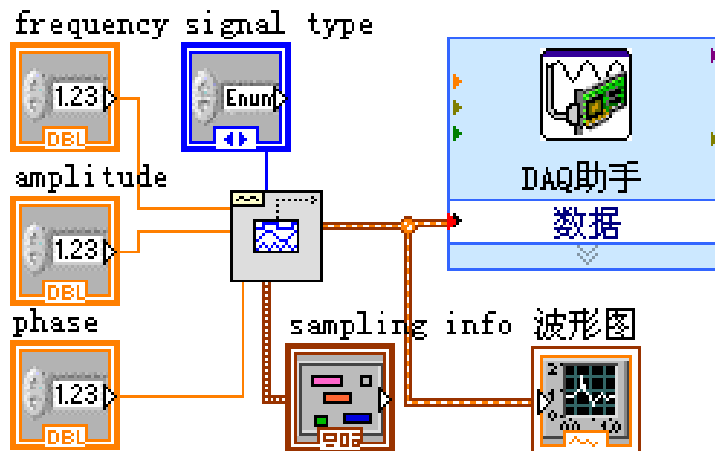
模拟输出

- 输出一段波形数据(利用**DAQ助手**)



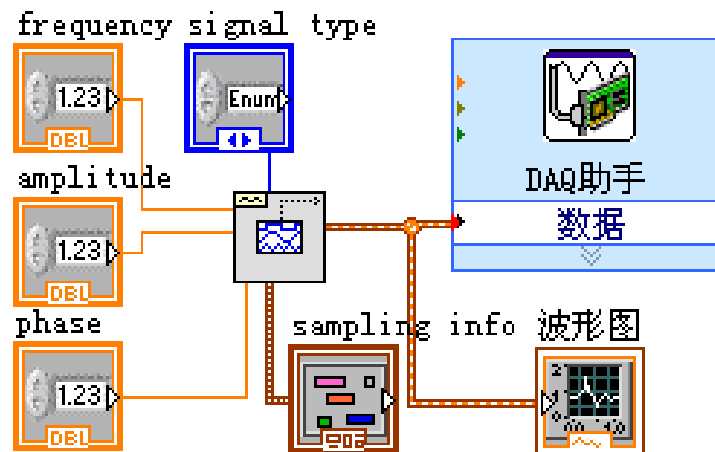
程序建立步骤

- 调用基本函数发生器，生成仿真波形数据
 - 信号类型：选择Sawtooth Wave
 - 幅值：5V
 - 频率：2Hz
 - 采样信息：采用默认值
- 波形特点
 - 产生2周期波形
 - 每周期采500点，且波形数据的dt参数为0.001
- 仿真波形送波形图显示出来



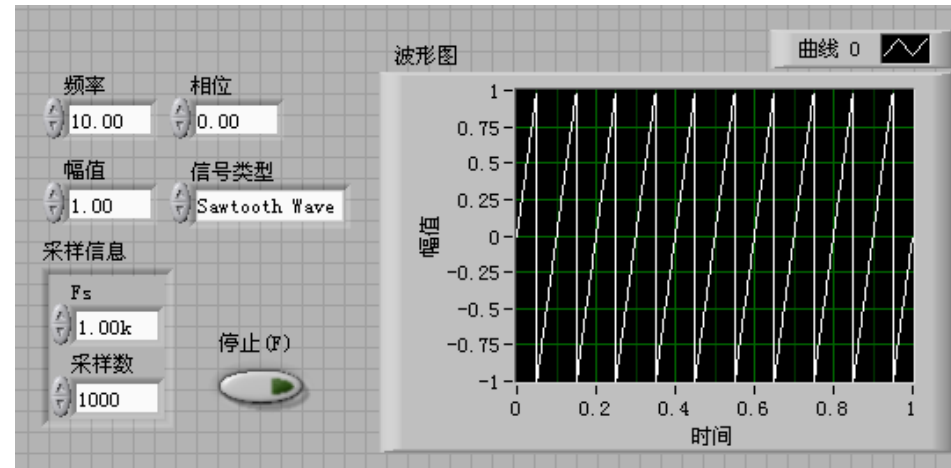
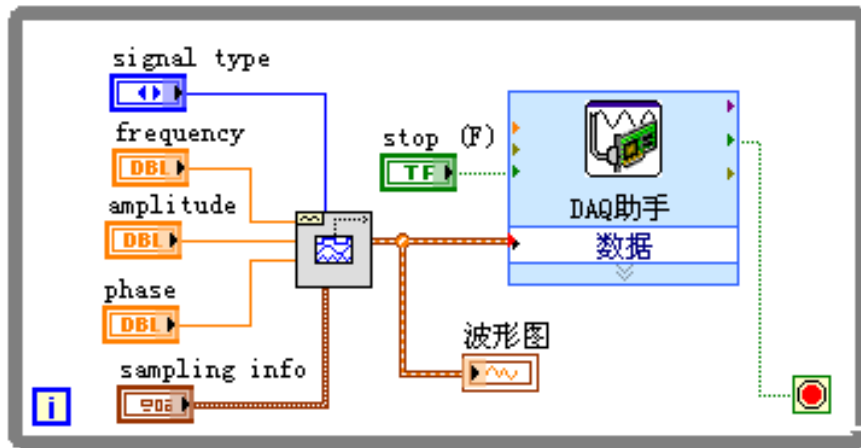
程序建立步骤

- 添加**DAQ 助手**（“函数选板->测量I/O ->DAQmx-数据采集 ->”）
- 选择“生成信号”->“模拟输出”->“电压”，选择模拟输出物理通道**ao0**
- “信号输出范围” **-10~10V**
- “生成模式”中选择**N 采样**
- 取消“使用波形定时”复选框的选中状态
- 待写入采样：**1000**
- 采样率 **(Hz)：1000**
- 关闭**DAQ助手**
- 将仿真波形输入至 **DAQ 助手Express VI** 的数据的输入端子



模拟输出

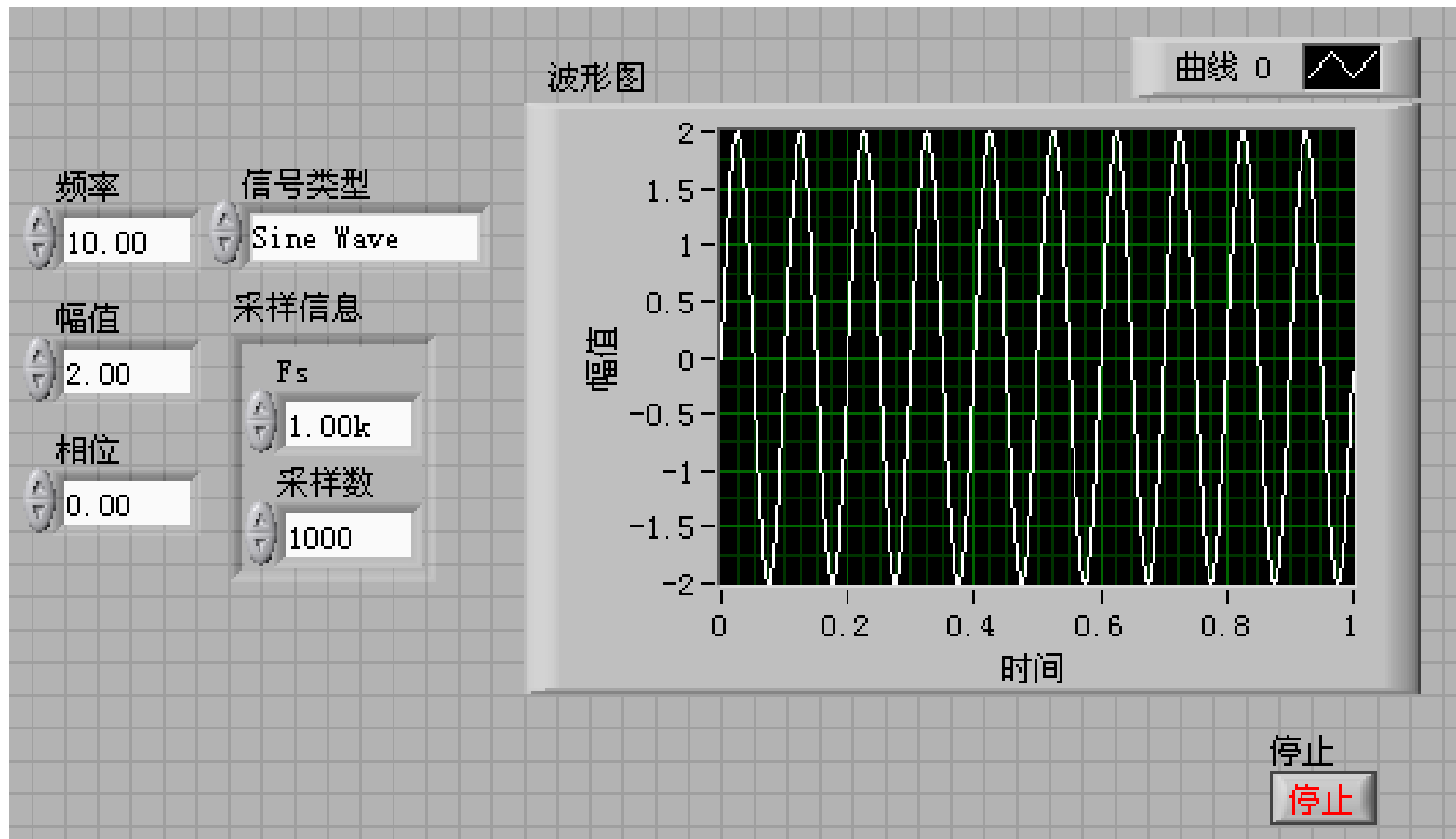
- 连续输出(利用**DAQ助手**)



- 添加**DAQ 助手**
- 选择“生成信号”->“模拟输出”->“电压”，
- 选择模拟物理通道 **ao0**
- “生成模式”：**连续采样**
- 选中“**使用波形定时**”复选框，使用输入波形中包含的时间信息
- 提示是否自动创建循环，选择是
- 关闭**DAQ助手**
- 将仿真波形送至**数据**输入端子

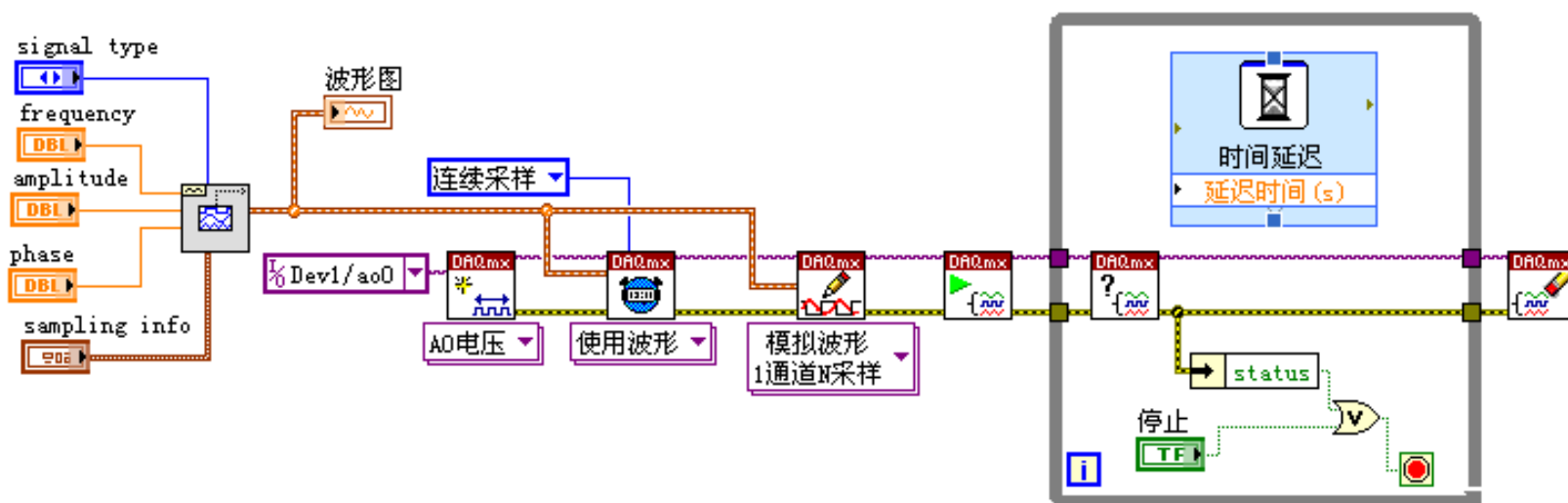
模拟输出

- 连续输出(利用**DAQmx函数**)
 - 连续发生周期数据并不复杂
 - 只需要向一段缓冲区写入一个周期的数据，DAQmx将自动不断重复该段数据，以生成周期输出信号。



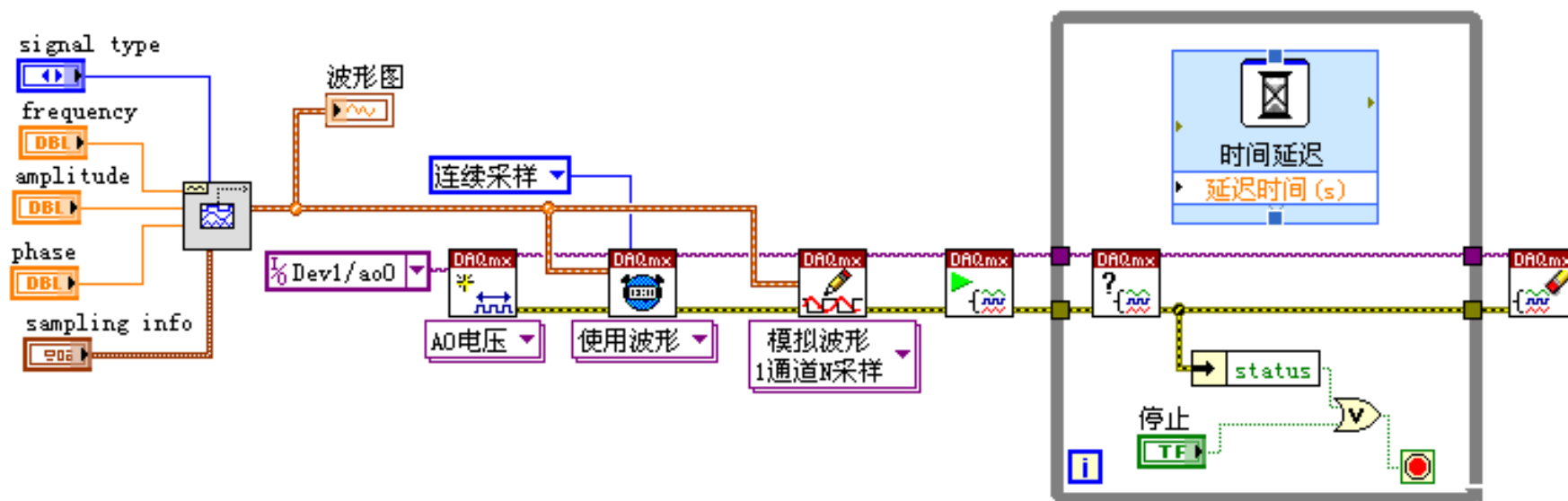
程序建立步骤

- 调用基本函数发生器，生成仿真波形数据
 - 信号类型：选择正弦波
 - 幅值：5V
 - 频率：2Hz
 - 采样信息：采用默认值
- 波形特点
 - 产生2周期波形
 - 每周期采500点，且波形数据的dt参数为0.001
- 仿真波形送波形图显示出来



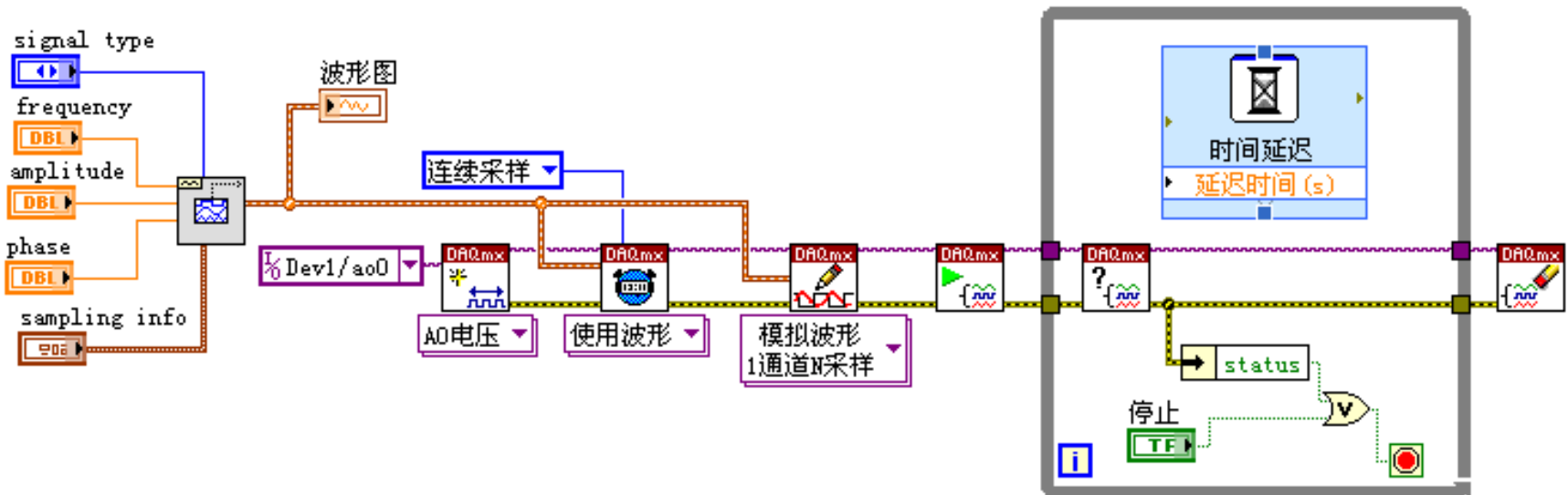
程序建立步骤

- 调用 **DAQmx** 创建通道，建立虚拟通道和任务,选择**AO 电压**这个实例
 - 物理通道: 写入物理通道列表 “Dev1/ao0”



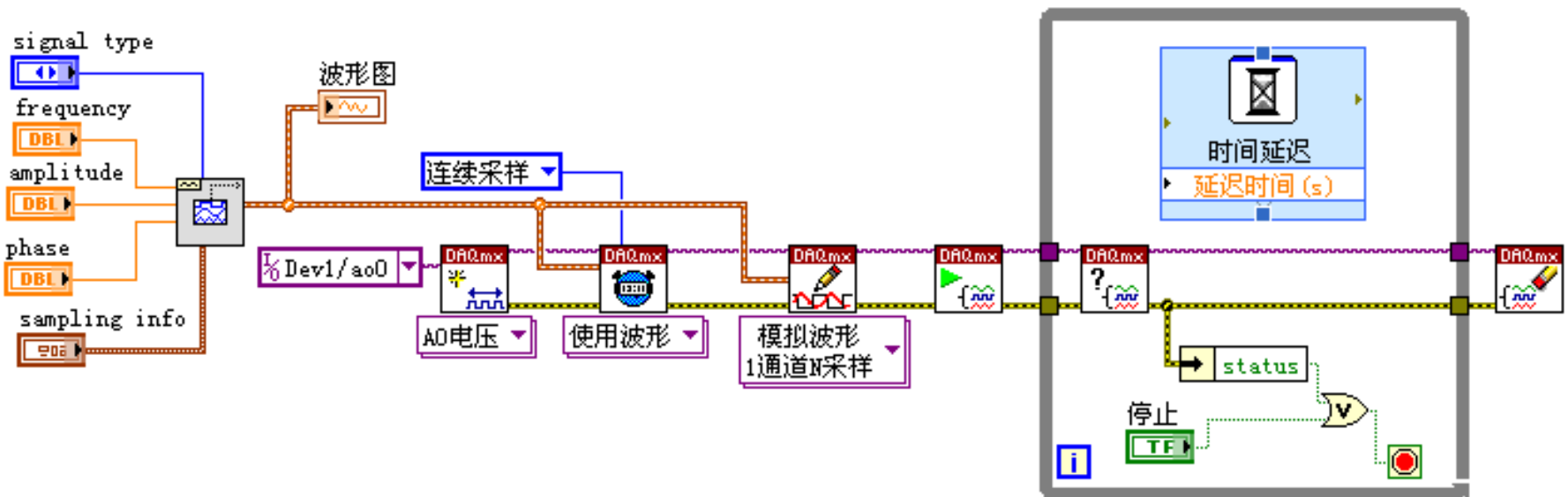
程序建立步骤

- 调用 **DAQmx 定时** 并选择实例 **Use Waveform**
 - 采样模式： Continuous Samples
 - 直接根据 waveform 参数输入的波形数据设置发生数据的时间间隔
- 调用 **DAQmx 写入**： 向缓冲区中写入数据
 - 选择实例 **模拟波形1通道 N 采样**
- 调用 **DAQmx 开始**： 真正开始数据发生



程序建立步骤

- 在循环中调用**DAQmx Is Task Done**函数查询任务状态
 - 利用该函数输出的错误簇来检查数据发生操作是否出错
- 如果出错或者按下**停止**按钮，都将退出循环结束程序
- 在循环外调用**DAQmx清除**函数，以结束和清除任务



练习

- 练习6 单点输出（用DAQmx函数）
- 练习7 单点输出（用DAQ助手建立）
- 练习8 输出一段波形数据（利用DAQmx函数）
- 练习9 输出一段波形数据（利用DAQ助手）
- 练习10 连续输出（利用DAQmx函数）
- 练习11 连续输出（利用DAQ助手）
- 思考题：如何连续输出可以实时变化的信号？（提示：在练习10的基础上修改，通过调用属性节点设置输出为“不允许重生成”）

谢谢