

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 数据采集之模拟输入

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。

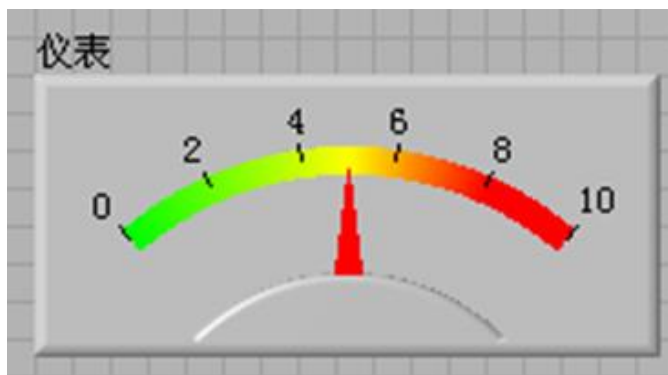
- 3) 连续

- 模拟输出

- 1) 单点
 - 2) 有限
 - 3) 连续

模拟输入

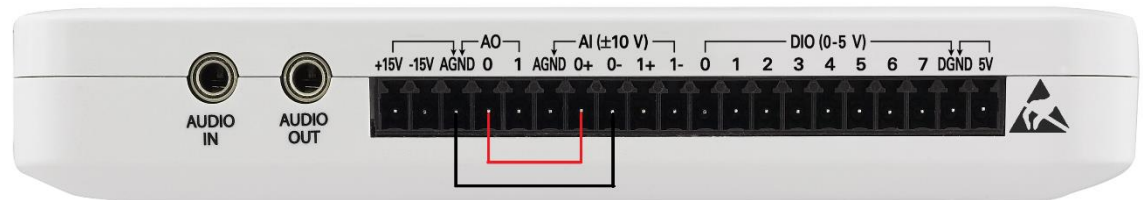
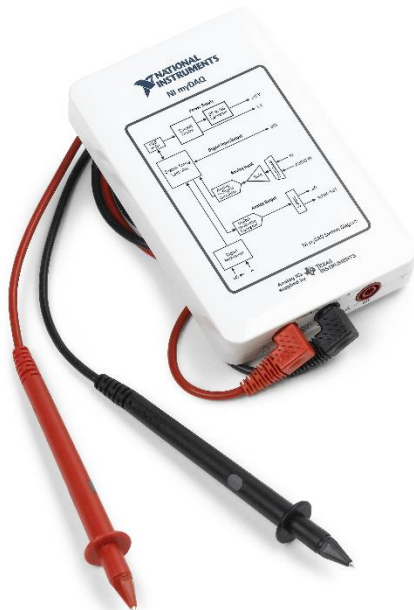
- 单点数据采集（用DAQ助手建立）
 - 采集数值为5V的直流电平，并显示在表盘指示器中。



- 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“模拟输入”->“电压”，选择模入物理通道ai0
 - 输入范围设置为0~10V
 - “采集模式”中选择“1 采样（按要求——表示立即采集数据）”
 - 关闭DAQ助手
 - 将数据输出端子连到“仪表”控件

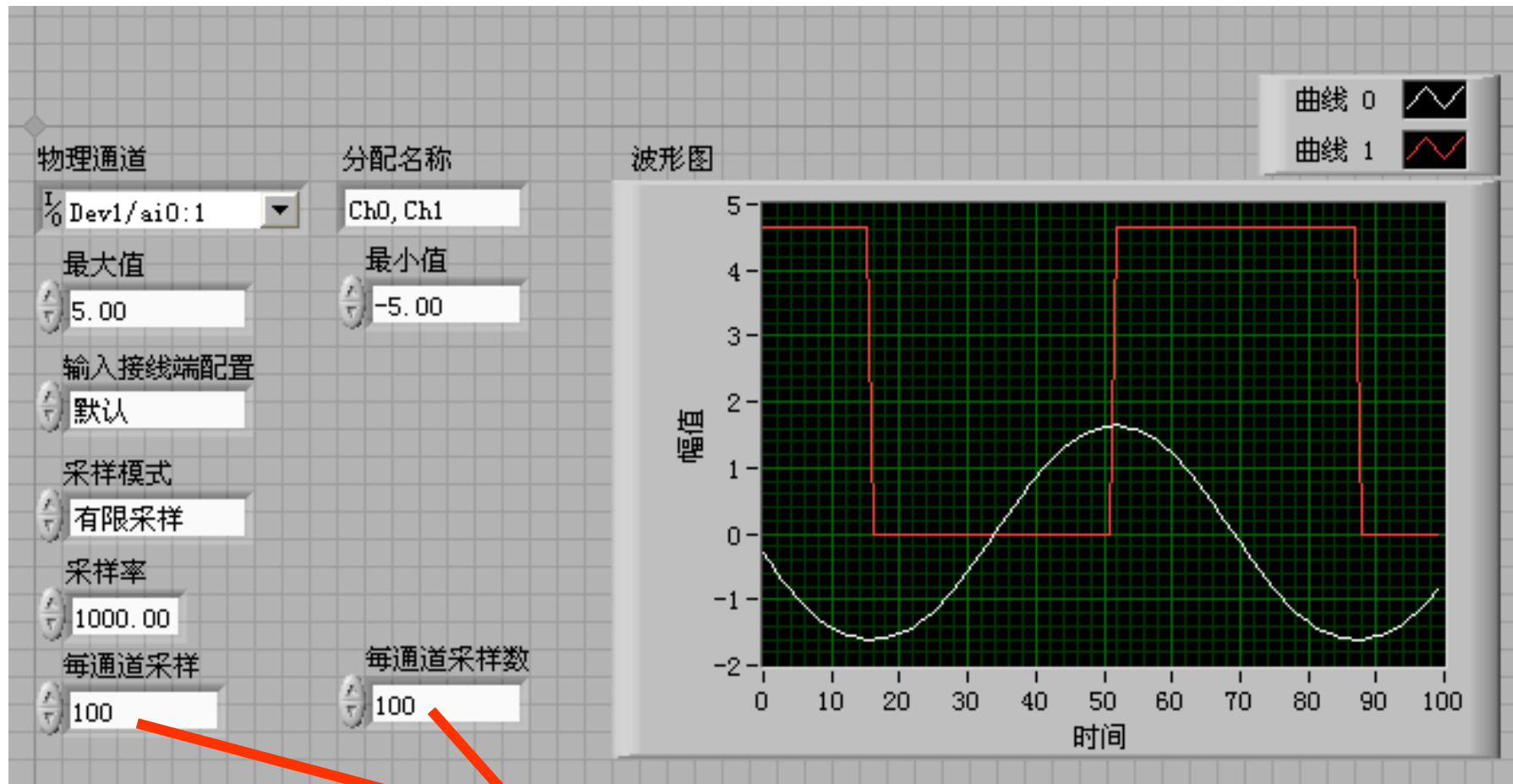
- 硬件连线

- 以NI的MyDAQ为例
- 利用直流电压源产生5V直流电压，将其连至MyDAQ的模拟输入通道AI0（对应MyDAQ上的AI0+和AI0-两个端子）
- 若无现成的直流电压源，可以利用MAX测试面板中的模拟输出功能，产生直流电压。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。



模拟输入

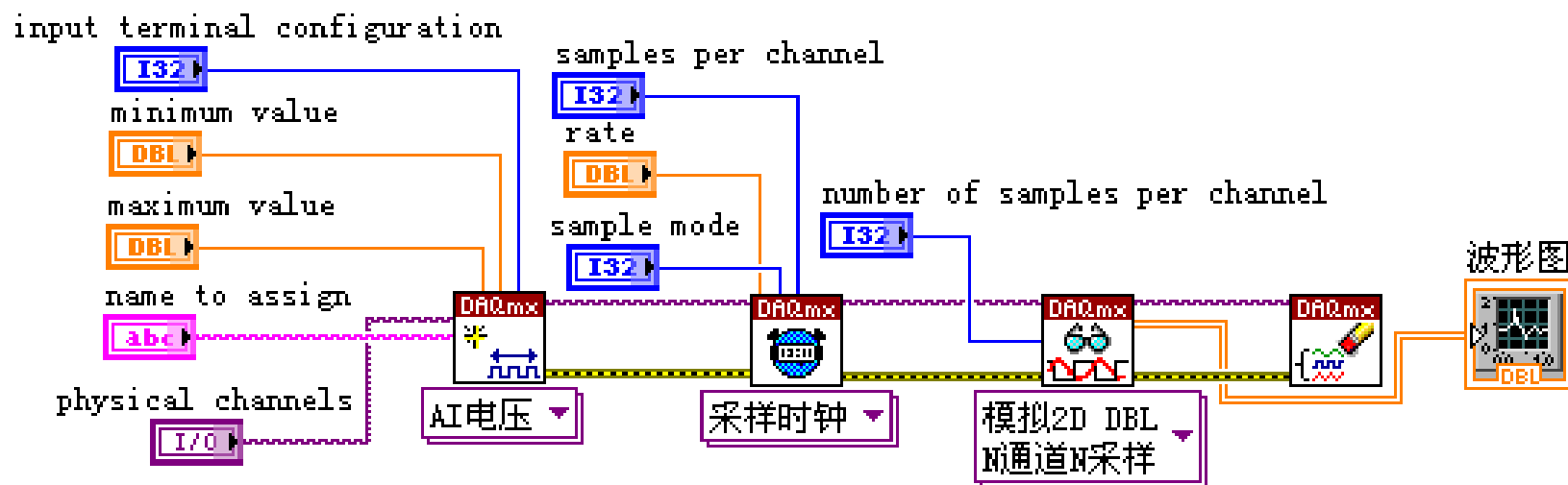
- 每次采集N个样本或一个波形（利用DAQmx函数）



共同决定采样数

程序建立步骤

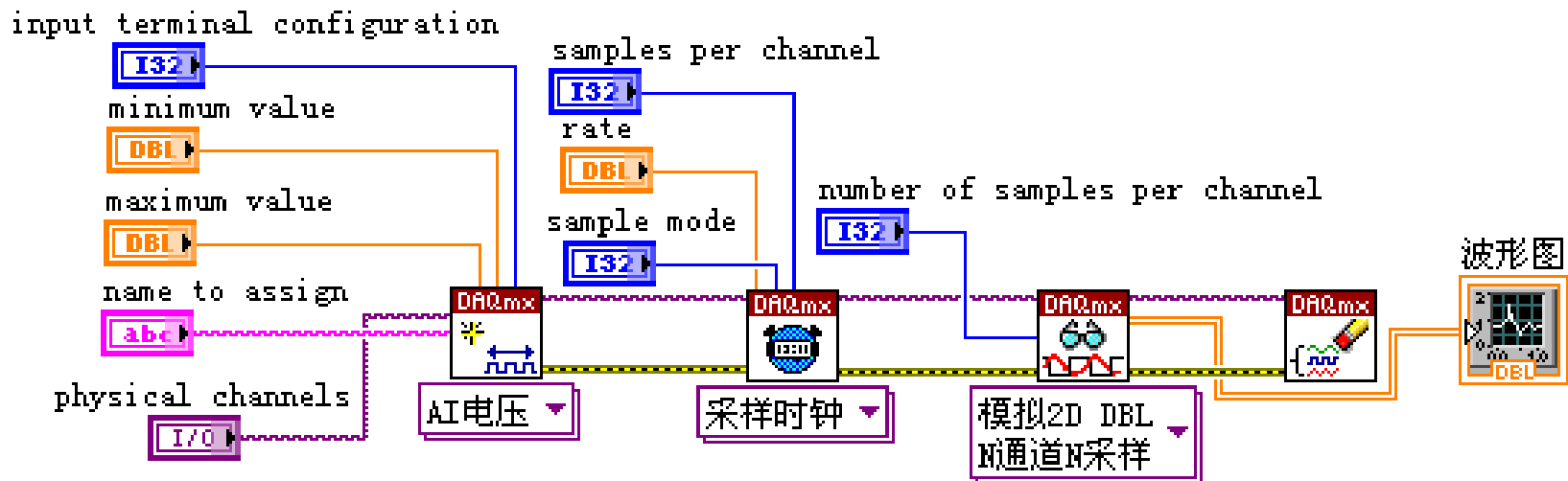
- 调用 **DAQmx** 创建虚拟通道，建立虚拟通道和任务
 - 物理通道：写入物理通道列表 “Dev1/ai0,Dev1/ai1”
 - 分配名称：写入 “Ch0,Ch1”
 - 最小值：设置输入电压范围 最小值 (-5V)
 - 最大值：设置输入电压范围最大值 (5V)
 - 输入接线端配置：指定采用差分模式



程序建立步骤

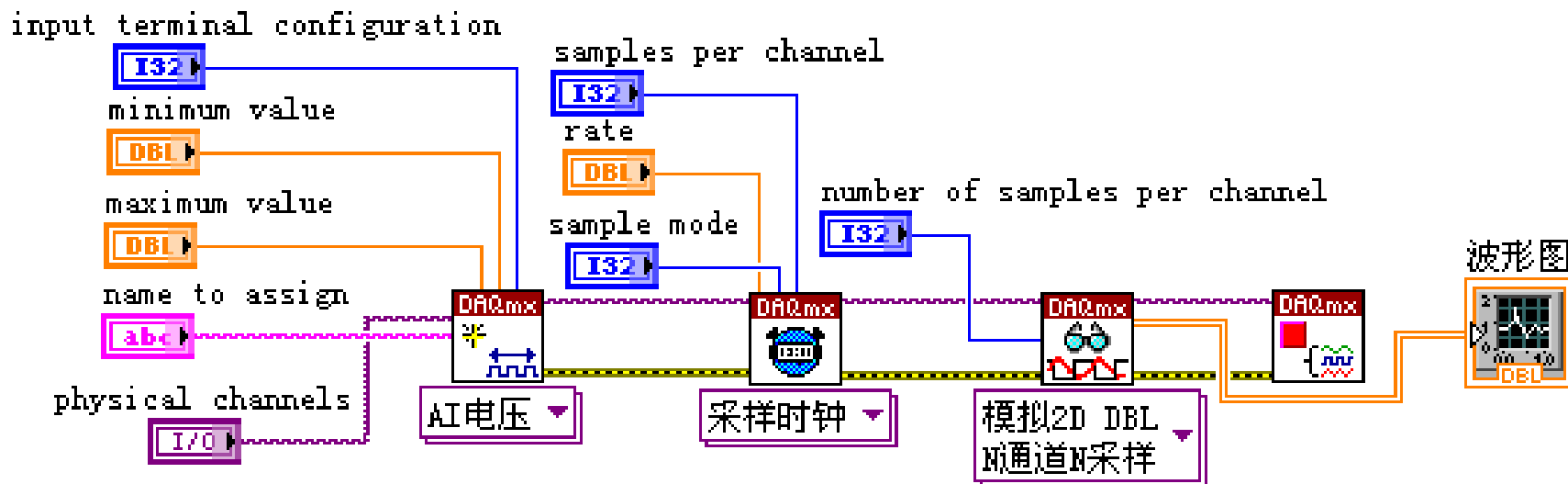
- 调用 **DAQmx** 定时 并选择实例 **采样时钟**

- 采样率：1000
- 每通道采样：100 (每通道采100个点)
- 采样模式：有限采样 (采集有限个点)



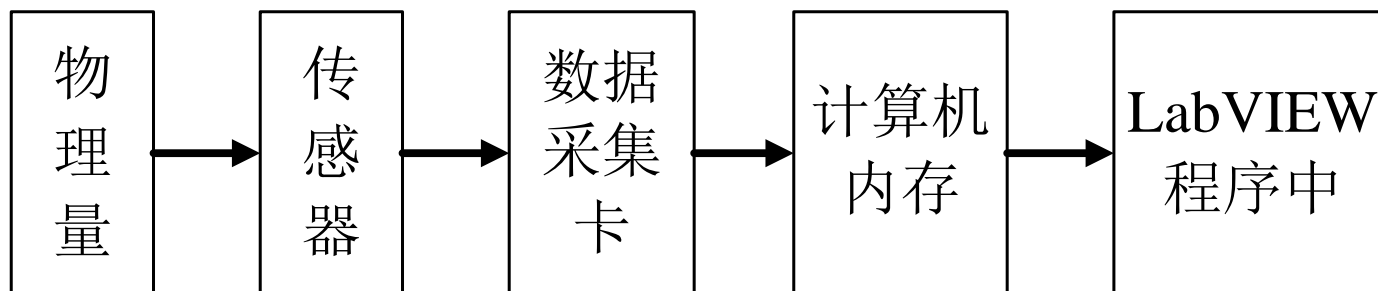
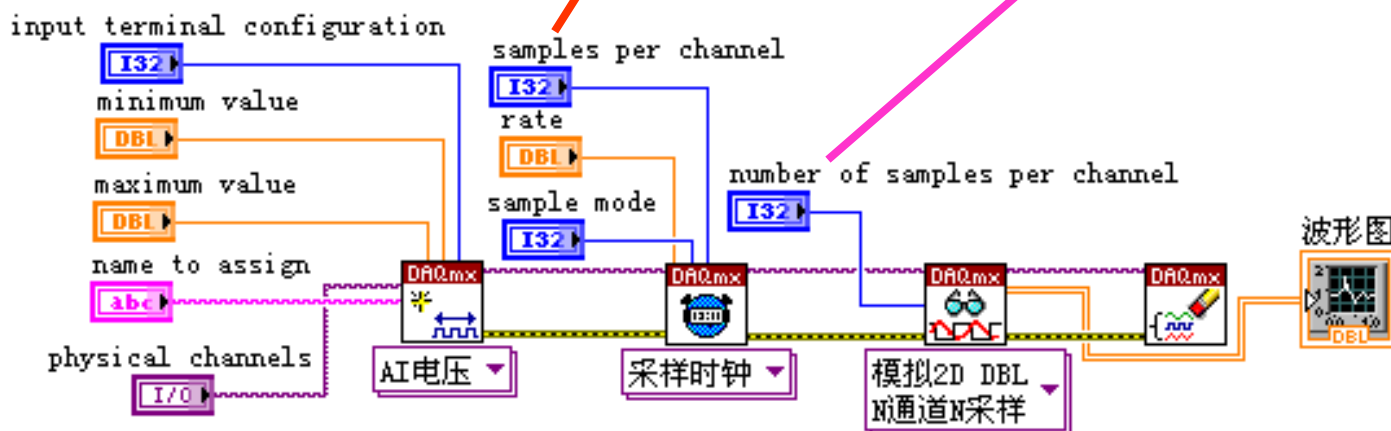
程序建立步骤

- 调用 **DAQmx** 读取并选择实例 **模拟2D DBL N通道N采样**
 - 每通道采样数： 100



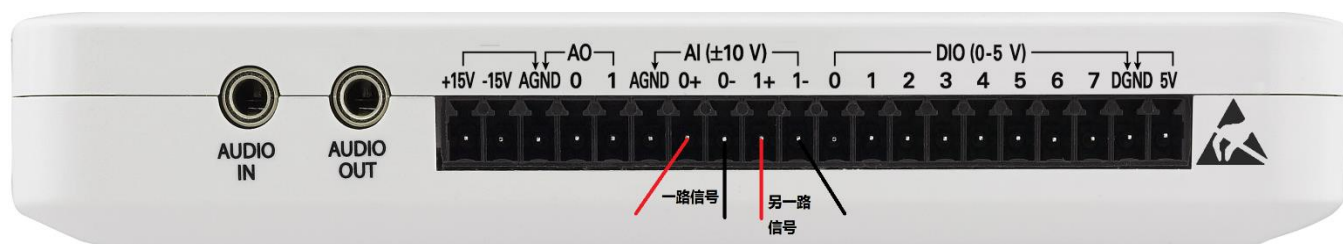
注意

- DAQmx 定时的 samples per channel
 - 从采集卡输出并写入到计算机内存缓冲区的数据点数
- DAQmx 读取的 number of samples per channel
 - 从计算机内存缓冲区读到程序中的数据点数
- 采集数据时以两者之中的较小值为准

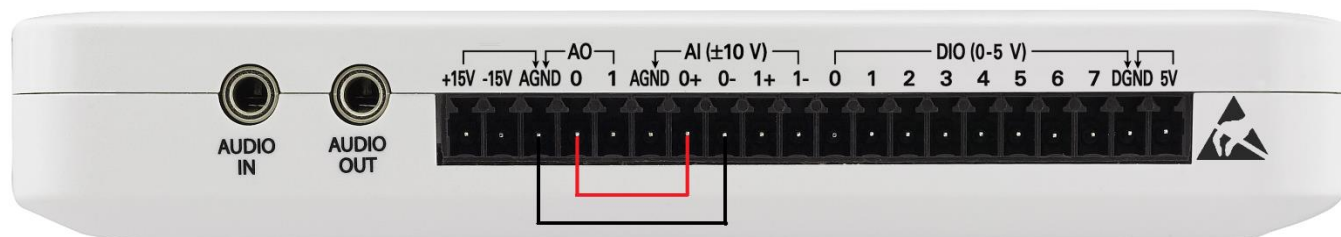


- 硬件连线

- 以NI的MyDAQ为例
- 利用函数发生器产生两路波形（正弦波和方波），将这两路信号分别连至MyDAQ的模拟输入通道AI0和AI1

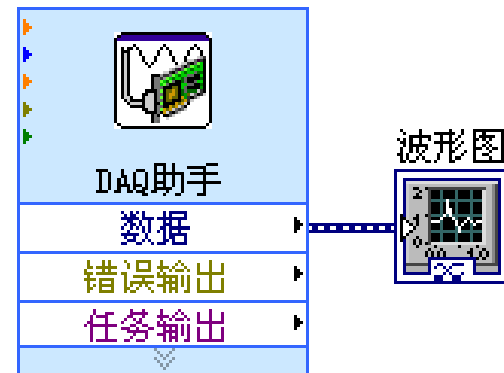
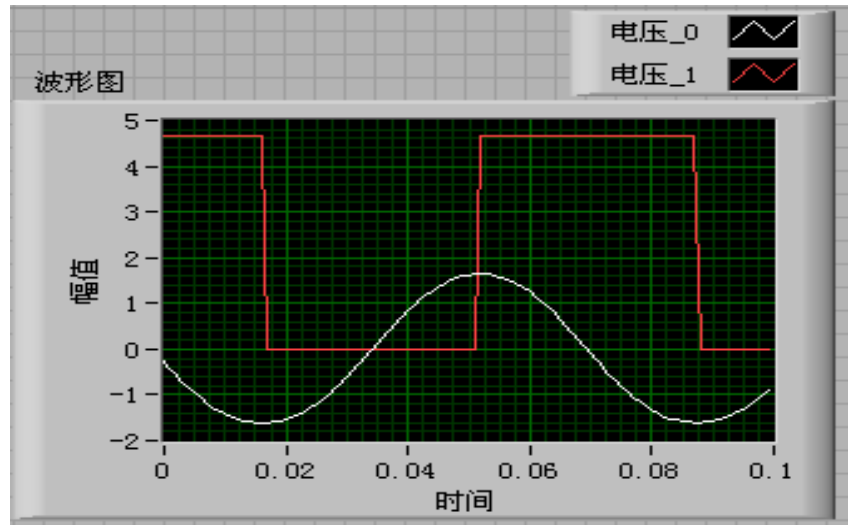


- 若无函数发生器，可以利用MAX测试面板中的模拟输出功能，产生正弦波。连线方面：将MyDAQ模拟输出通道AO0（对应MyDAQ上的AO0和AGND两个端子）连至模拟输入通道AI0（对应MyDAQ上的AI0+和AI0-两个端子）上。



模拟输入

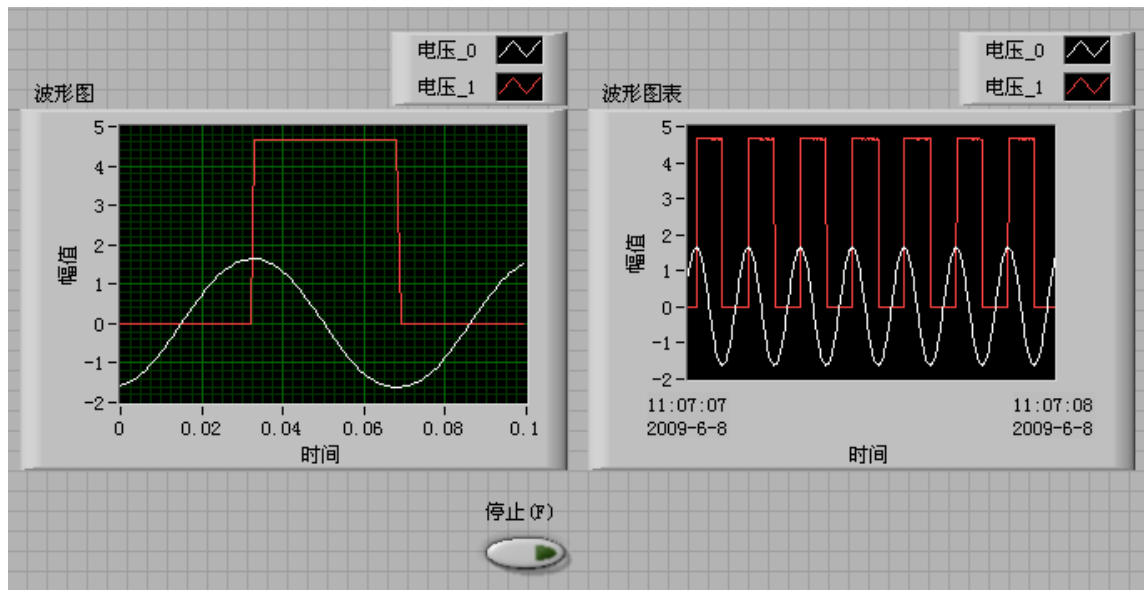
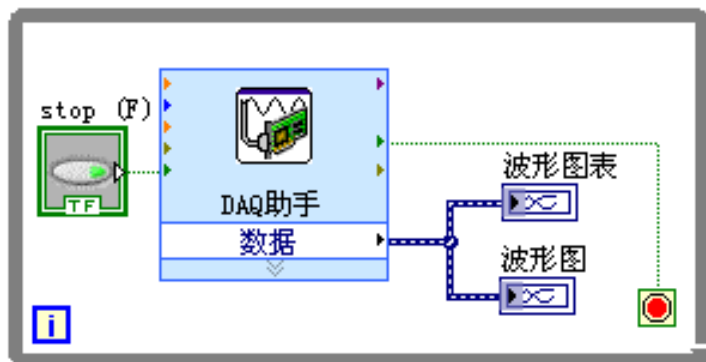
- 每次采集N个样本或一个波形 (利用**DAQ助手**)



- 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“模拟输入”->“电压”，选择模入物理通道**ai0**和**ai1**
 - 输入范围设置为**-5~5V**
 - “采集模式”中选择**N 采样**
 - 点击确定
 - 将数据输出端子连到**波形图**指示器

模拟输入

- 连续采集 (利用**DAQ助手**)

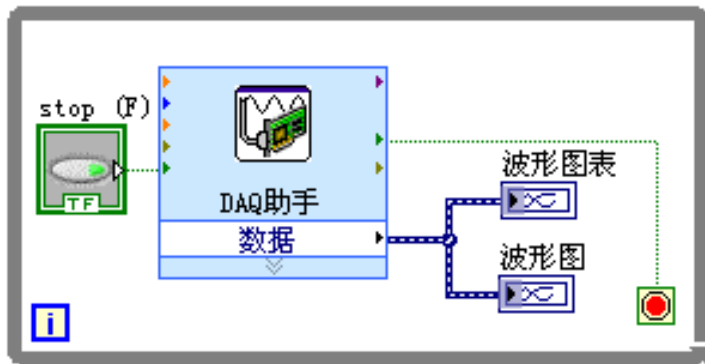


- 程序建立步骤:

- 添加**DAQ 助手**(“函数选板->测量I/O->DAQmx-数据采集”)
- 选择“模拟输入”->“电压”，选择模入物理通道**ai0**和**ai1**
- 输入范围设置为**-5~5V**
- “采集模式”中选择**连续采样**
- 点击确定
- 提示是否自动创建循环，选择是
- 将**data**输出端子分别连到**波形图**指示器和**波形图表**指示器

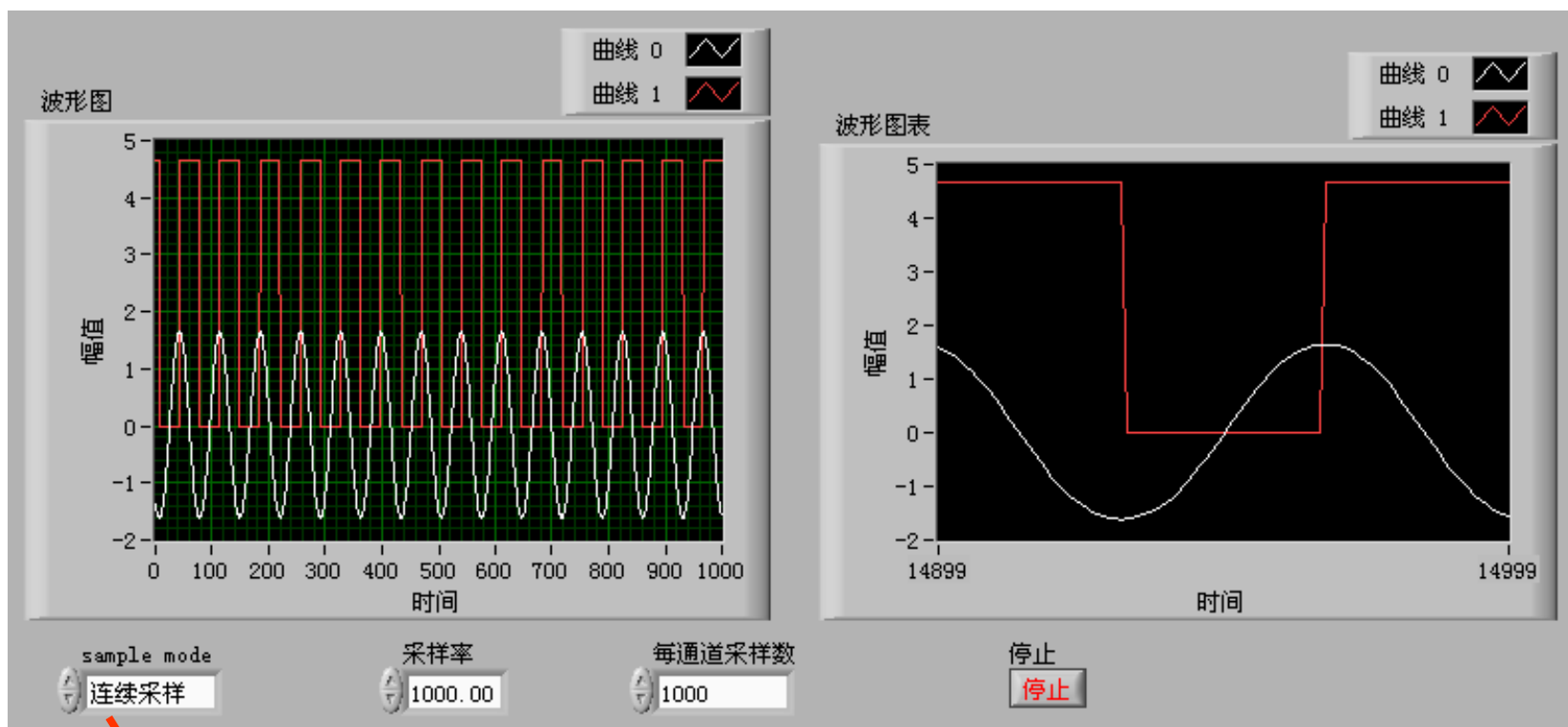
注意：DAQ助手的停止输入参数的作用

- 采用默认值False
 - 第一次调用时进行任务的各种配置和读取操作
 - 此后调用都不再进行任务配置，只是进行数据读取操作
- 采用True
 - 每次调用DAQ助手都将进行重新配置
 - 降低程序的执行性能，甚至无法保证实现连续采集的操作



模拟输入

- 连续采集 (利用DAQmx函数)

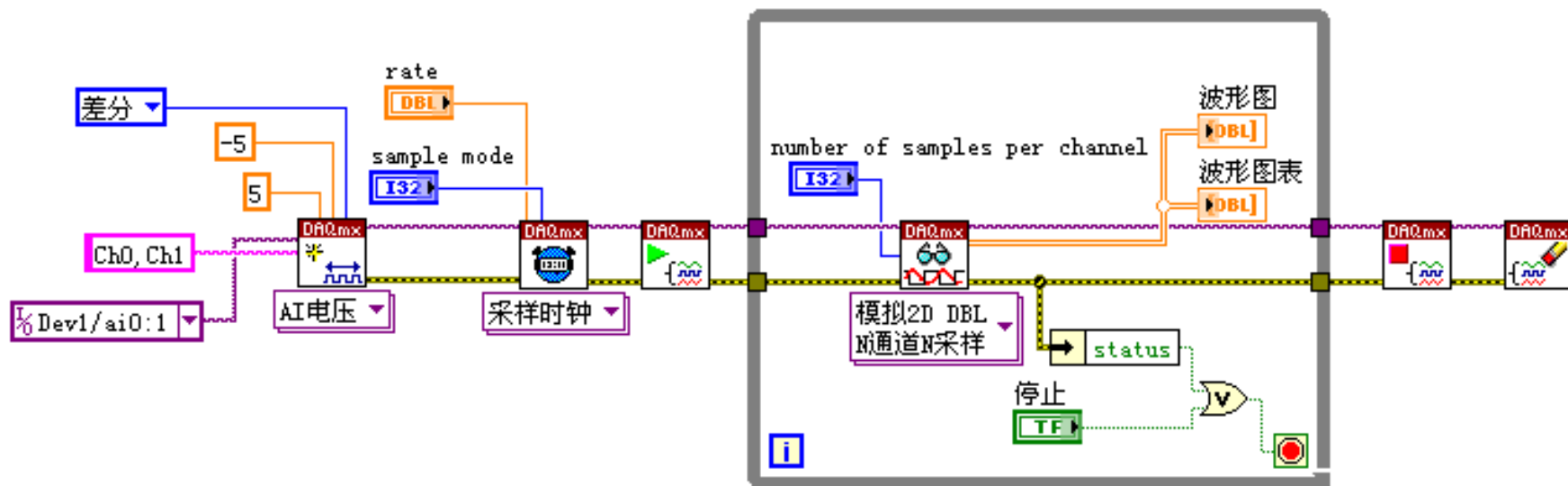


采样模式

每次从循环缓冲区读取的每个通道的采样点数

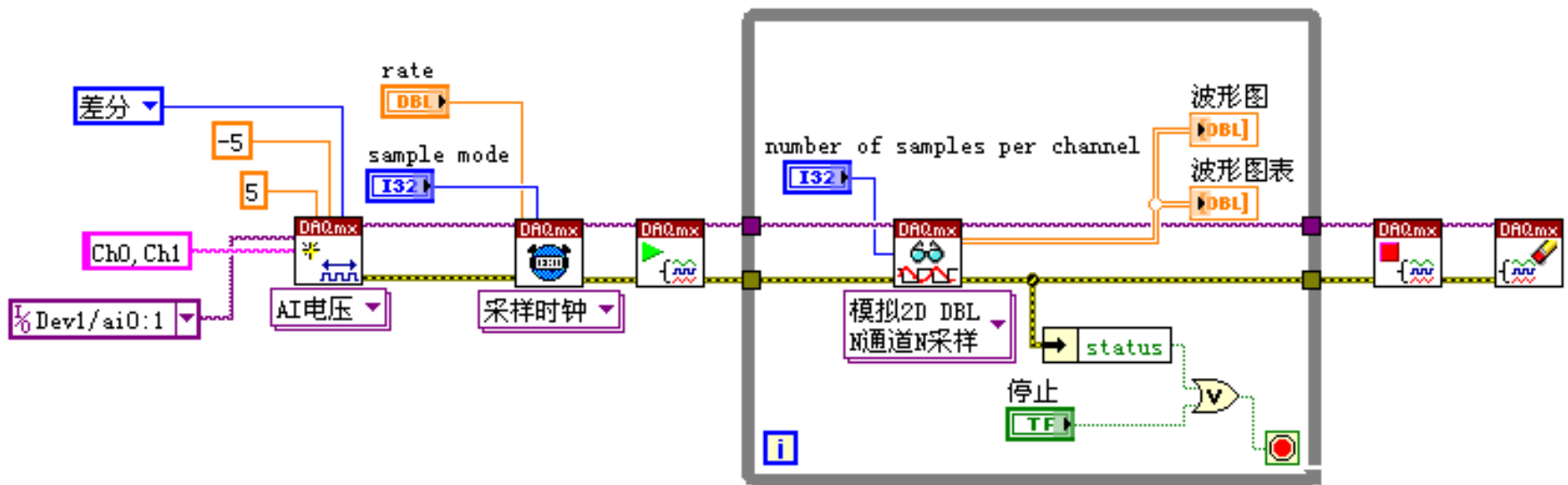
程序建立步骤

- 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/ai0,Dev1/ai1”
 - 最小值：设置输入电压范围 最小值（-5V）
 - 最大值：设置输入电压范围最大值（5V）
 - 输入接线端配置：指定采用差分模式



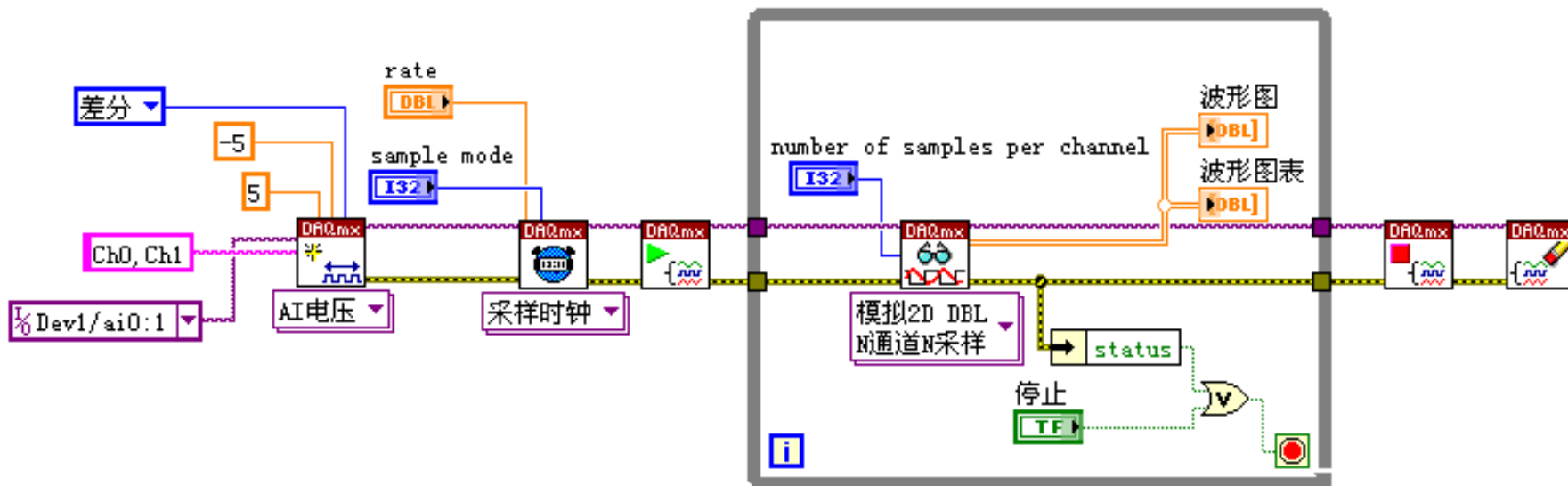
程序建立步骤

- 调用 **DAQmx 定时** 并选择实例 **采样时钟**
 - 采样率：1000
 - 采样模式：连续采样
- 调用 **DAQmx 开始任务** 函数，即显式地开始任务



程序建立步骤

- 在While循环中调用DAQmx读取并选择实例模拟2D DBL N通道N采样
 - 每通道采样数：1000
(定义每个通道从循环缓冲读取的采集数据点数)



程序建立步骤

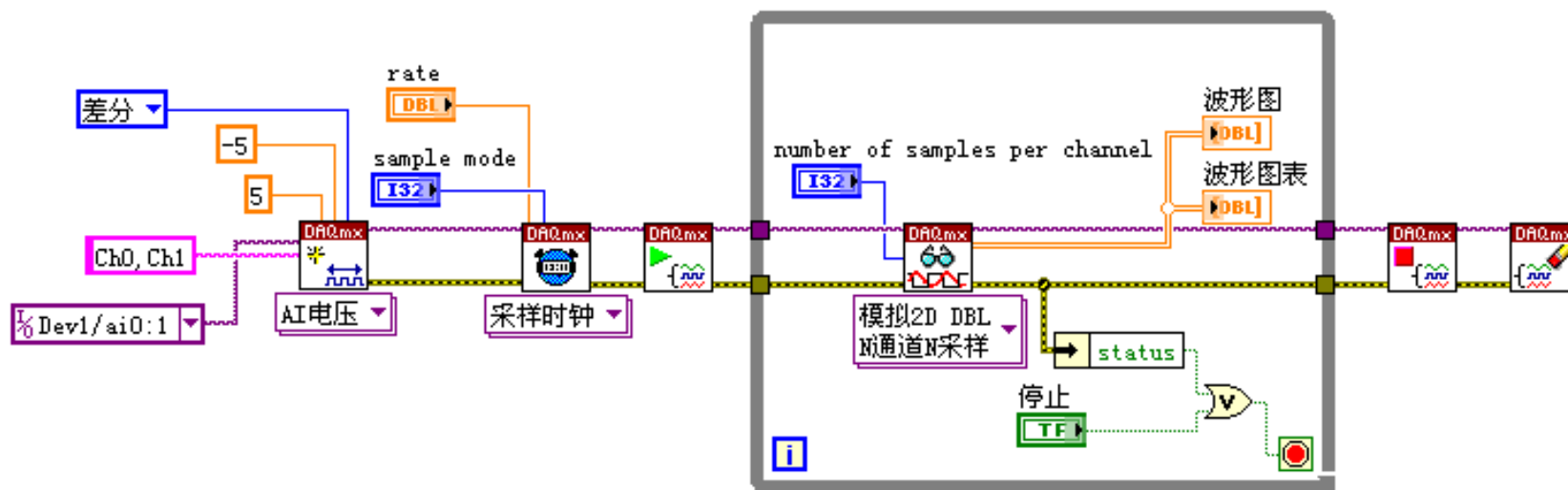
- 将数据分别送入波形图和波形图表

- 波形图表的图标历史长度值设置为3000

- 循环结束条件:

DAQmx 读取函数的错误簇输出参数的status元素与stop按钮取逻辑或

- 在循环外，用 **DAQmx 停止任务函数** 停止任务，然后以 **DAQmx 清除任务函数** 清除任务



注意1： 同时使用波形图和波形图表的道理

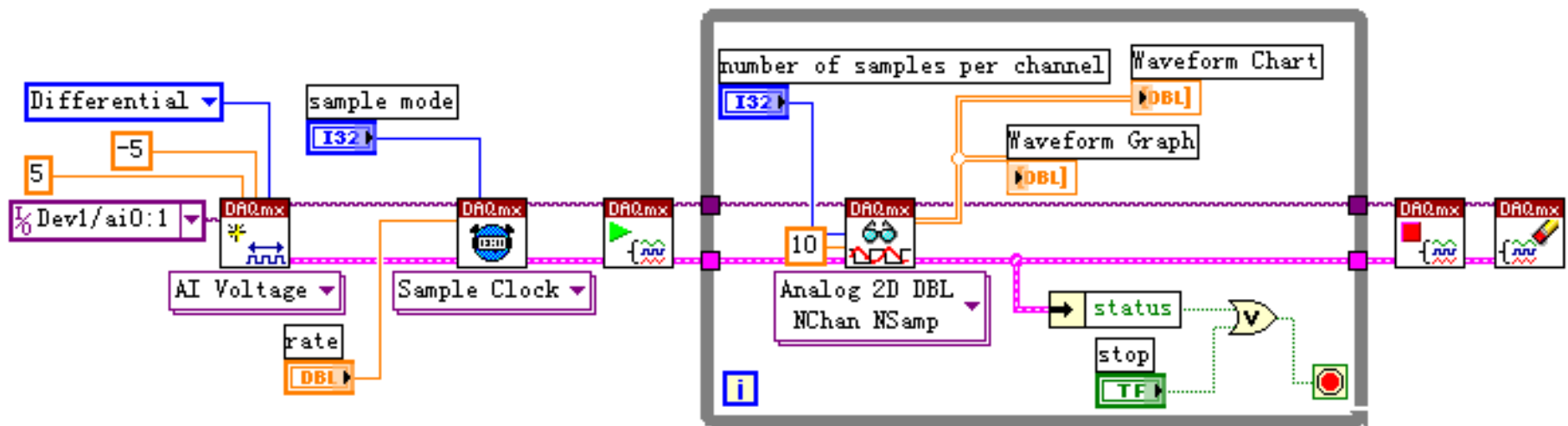
• 波形图

- 显示每次从循环缓冲区读取出的数据，
- 而各次读取的数据波形之间是否连续难以确认。

• 波形图表

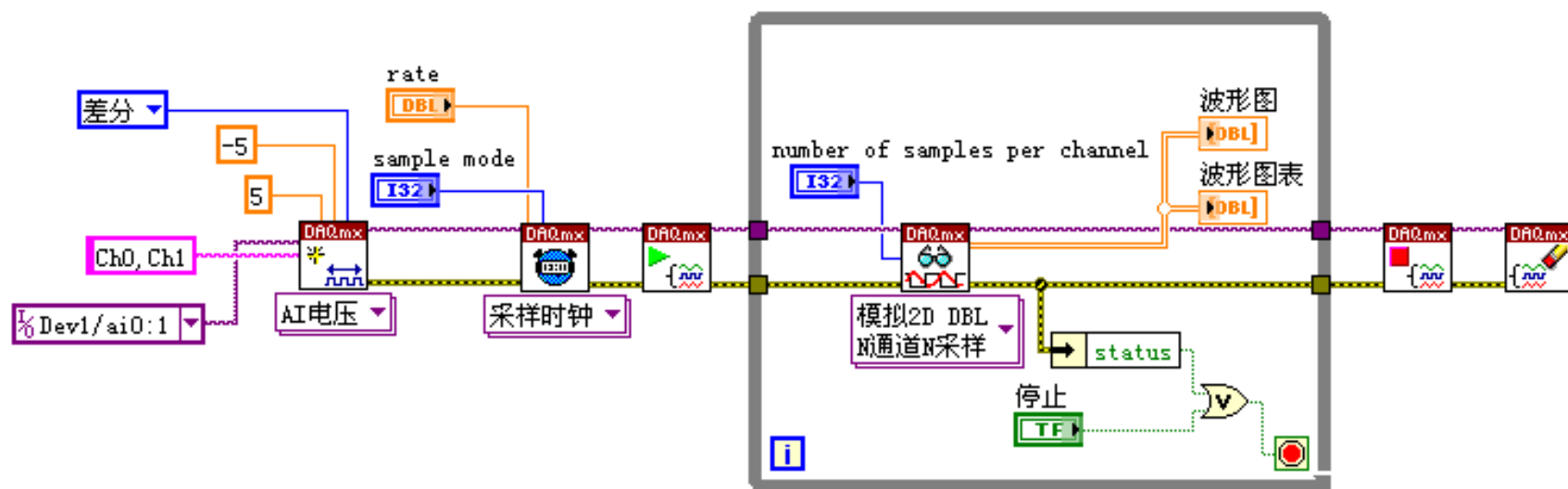
- 保存前面若干次采集的数据
- 通过观察多次采集数据间的过渡波形，便可确认是否实现了连续采集

- 实际进行连续数据采集时，应用波形图表观察采到的数据是否真的连续



注意2: 在循环外使用DAQmx Start和DAQmx Stop函数的道理

- 确保开始任务和结束任务的操作只进行一次。
- 改善程序的运行性能



练习

- 练习1 单点数据采集（用DAQ助手建立）
- 练习2 每次采集N个样本或一个波形（利用DAQmx函数）
- 练习3 每次采集N个样本或一个波形（利用DAQ助手）
- 练习4 连续采集（利用DAQ助手）
- 练习5 连续采集（利用DAQmx函数）
- 思考题1 如果要采集一个频率为1kHz的方波，采样率应该怎样设置？
- 思考题2 **连续采集**一段波形且要求**采样率可调**，该如何编程实现？（提示：在练习5的基础上进行修改）

谢谢