



让数据采集更精确、更简单，使数据更有价值

PCIe-X1012 数字化仪

用户手册

合肥中科采象科技有限公司

www.everacq.com

Version: 1.0.0

Revision Date: 20240722

前言

前言部分包含如下内容：

- [本书内容](#)
- [标志约定](#)
- [法律声明](#)
- [意见反馈](#)
- [环境保护](#)
- [注意事项](#)

本书内容

《PCIe-X1012 数字化仪 用户手册》内容包含产品功能的详细介绍，与指导用户如何进行安装、使用。

标志约定

本书采用如下标志来表示在操作过程中应该特别注意的地方：

 警告！	需给予格外关注，不当的操作可能会对人身造成伤害
 注意！	提醒操作中应注意的事项，不当的操作可能会导致数据丢失或设备损坏
 提示！	为确保设备配置成功或者正常工作而需要特别关注的操作或信息
 说明！	对操作内容的描述进行必要的补充和说明

法律声明

Copyright © 2024 合肥中科采象科技有限公司及其许可者版权所有，保留一切权利。未经本公司书面许可，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本书内容的部分或全部，并不得以任何形式传播。

除合肥中科采象科技有限公司的商标外，本手册中出现的其它公司的商标、产品标识及商品名称，由各自权利人拥有。由于产品版本升级或其它原因，本手册内容有可能变更。合肥中科采象科技有限公司保留在没有任何通知或者提示的情况下对本手册的内容进行修改的权利。本手册仅作为使用指导，合肥中科采象科技有限公司尽全力在本手册中提供准确的信息，但是并不确保手册内容完全没有错误，本手册中的所有陈述、信息和建议也不构成任何明示或暗示的担保。

意见反馈

如果您在使用过程中发现产品资料的任何问题，可以通过以下方式反馈：

E-mail: market@everacq.com

感谢您的反馈，让我们做得更好！

环境保护

本产品符合关于环境保护方面的设计要求，产品的存放、使用和弃置应遵照相关国家法律、法规要求进行。

注意事项

为预防危险、防止财产受到损失，使用设备前请仔细阅读本手册并在使用时严格遵守：

- 请勿将设备放置在阳光直射的地方或其它发热设备附近；
- 请勿将设备安装在潮湿、有灰尘或烟雾的场所；
- 请将设备安装在稳定的场所，防止本产品坠落；
- 请勿将液体渗入到设备里，请确保设备上没有放置装满液体的物品；
- 请将设备安装在通风良好的场所，切勿堵塞设备的通风口；
- 请确保在额定输入输出范围内使用设备；
- 请勿随意拆卸设备；
- 请在允许的湿度和温度范围内运输、使用和存储设备；
- 请将设备连接到带保护接地连接的电网电源输出插座上；
- 请务必按照要求使用电源，否则可能导致电源起火、爆炸或燃烧的危险；
- 请务必按照本地区推荐使用的电线组件（电源线），并在其额定规格内使用；
- 请务必使用设备标配的电源适配器；

任何违规使用引起的人员伤害、设备损害或其它直接间接后果，合肥中科采象科技有限公司无需承担。

目 录

1	概述	2
1.1	图目录	3
1.2	表目录	3
2	产品介绍	4
2.1	产品简介	4
2.1.1	功能特点	5
2.1.2	应用场景	5
2.2	I/O	6
2.2.1	前面板	6
2.3	功能框图	7
2.3.1	采集调理电路单元	8
2.3.2	时钟网络电路单元	9
2.3.3	触发电路单元	10
3	硬件安装	11
3.1	安装前准备	11
3.1.1	开箱和检查	11
3.1.2	安装要求	12
3.2	安装步骤	13
4	软件支持	16
4.1	软件介绍	16
4.2	软件安装	17
4.2.1	驱动软件	17
4.2.2	固件	18
4.2.3	数据采集软件	18
4.3	数据采集软件操作	25
5	附录	26
5.1	缩写对照表	26
5.2	装箱清单	26
5.3	服务保障	26

1 概述

本手册将为您提供安装和使用产品所需的信息。

手册内容包括：

- [产品介绍](#)：帮助您快速了解我们的产品。
- [硬件安装](#)：帮助您快速掌握产品的安装方法。
- [软件支持](#)：帮助您快速掌握产品配套软件的安装和使用。
- [附录](#)：其它相关信息。

阅读后请妥善保管手册，以便需要时查询。

1.1 图目录

图 2-1 产品外观	4
图 2-2 产品前面板	6
图 2-3 功能框图	7
图 2-4 采集调理电路单元功能框图	8
图 2-5 时钟网络电路单元功能框图	9
图 2-6 触发电路单元功能框图	10
图 4-1 开始安装	17
图 4-2 进行安装	18
图 4-3 安装包下载	19
图 4-4 运行时安装	19
图 4-5 等待安装完成	20
图 4-6 安装完成	20
图 4-7 桌面运行时安装	21
图 4-8 等待安装完成	22
图 4-9 安装完成	22
图 4-10 安装包下载	23
图 4-11 运行库安装	23
图 4-12 等待安装完成	24
图 4-13 安装完成	24

1.2 表目录

表 2-1 前面板接口	6
表 3-1 电源要求	12
表 3-2 环境要求	12
表 3-3 设备要求	12
表 4-1 软件相关信息	16
表 5-1 概念缩写及全称对照表	26
表 5-2 装箱清单	26

2 产品介绍

本节主要用来介绍产品的外观、功能、应用场景等信息。

2.1 产品简介

PCle-X1012 是合肥中科采象科技有限公司自主研发的一款高速数字化仪，支持 5.2GSPS/10.4GSPS 采样率、12-bit 分辨率，采用高速大容量数据缓存和高速数据交换技术，适用于高速、瞬态信号的精确捕获，可用于构建多通道、高精度、同步采集系统。

产品外观如[图 2-1](#)所示。

图 2-1 产品外观



2.1.1 功能特点

- 高速、高精度：5.2GSPS/10.4GSPS、12-bit
- 通道数：2 通道/1 通道
- 同步：多通道同步采集
- 易集成：开放 **FPGA**，支持用户自定义算法
- 模拟输入带宽：最高可达 3GHz
- DC 耦合、50 Ω 输入阻抗
- 4GB DDR4 缓存
- 1 路外部触发信号输入
- 1 路外部时钟信号输入
- 1 路通用双向 I/O
- 适用于 Windows 10 64 位和 Linux 系统

2.1.2 应用场景

- 高速瞬态信号记录
- 宽带信号分析
- 中频信号采集
- 质谱分析
- 核与粒子物理实验
- 激光雷达回波采集
- 科研与军工

2.2 I/O

2.2.1 前面板

产品前面板有以下接口。具体位置请参见图 2-2，接口及其说明请参见表 2-1。

图 2-2 产品前面板

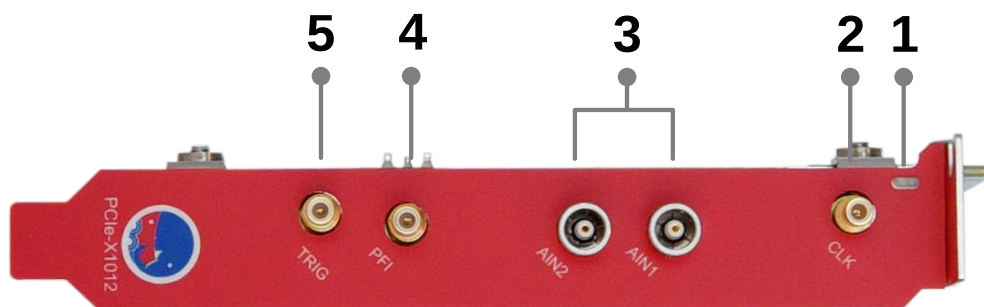


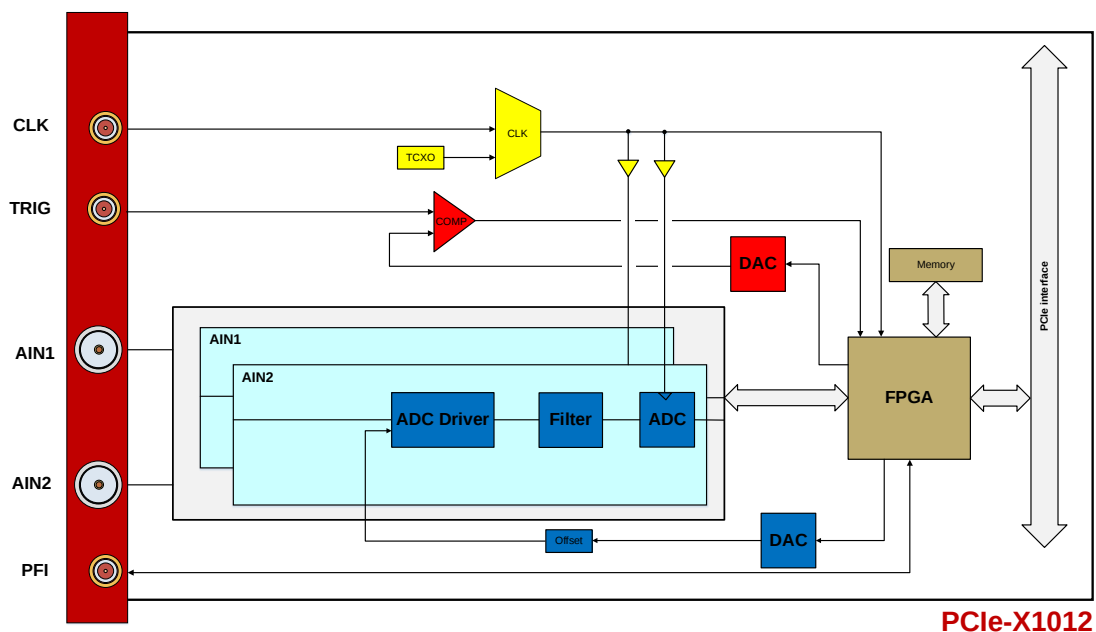
表 2-1 前面板接口

编号	项目	描述
1	LED	LED 指示灯
2	CLK	外部参考时钟信号输入接口（SMB）
3	AIN1~2	采集信号输入接口（SMA）
4	PFI	通用双向 I/O（SMB）
5	TRIG	外部触发信号输入接口（SMB）

2.3 功能框图

如图 2-3 所示，产品支持 2 路数据采集通道（1 路 10.4GSPS/2 路 5.2GSPS）、1 路外部参考时钟、1 路外部触发输入和 1 路可编程功能接口。数据采集通道 50Ω 输入阻抗，DC 耦合方式。

图 2-3 功能框图



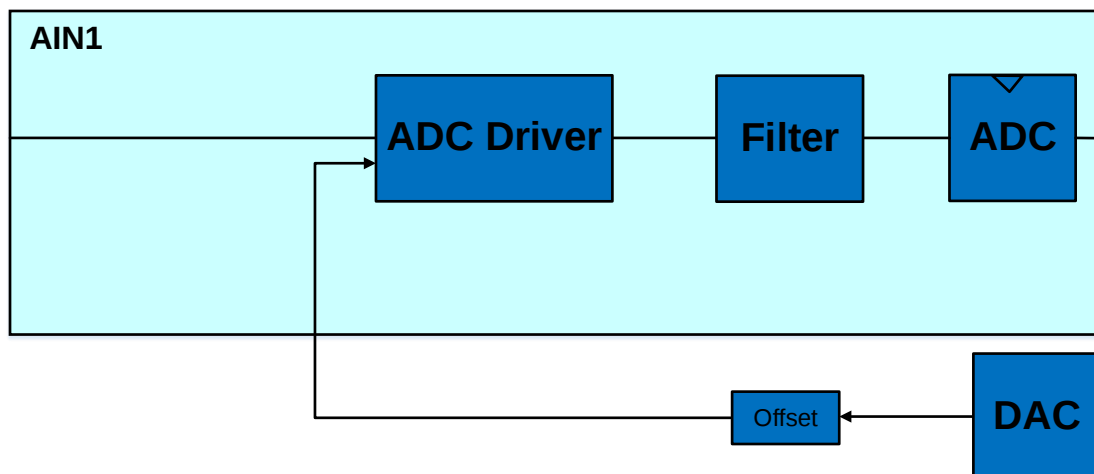
产品包含以下功能电路单元：

- 采集调理电路单元：负责将采集到的信号进行滤波调理后输入 ADC 进行模数转换；
- 时钟网络电路单元：负责接入内部或外部时钟源，提供同步时钟信号；
- 触发电路单元：负责接入外部触发信号或背板触发信号作为逻辑触发信号。

2.3.1 采集调理电路单元

产品的采集调理电路单元包含采集功能电路、信号调理电路和 ADC 电路。

图 2-4 采集调理电路单元功能框图



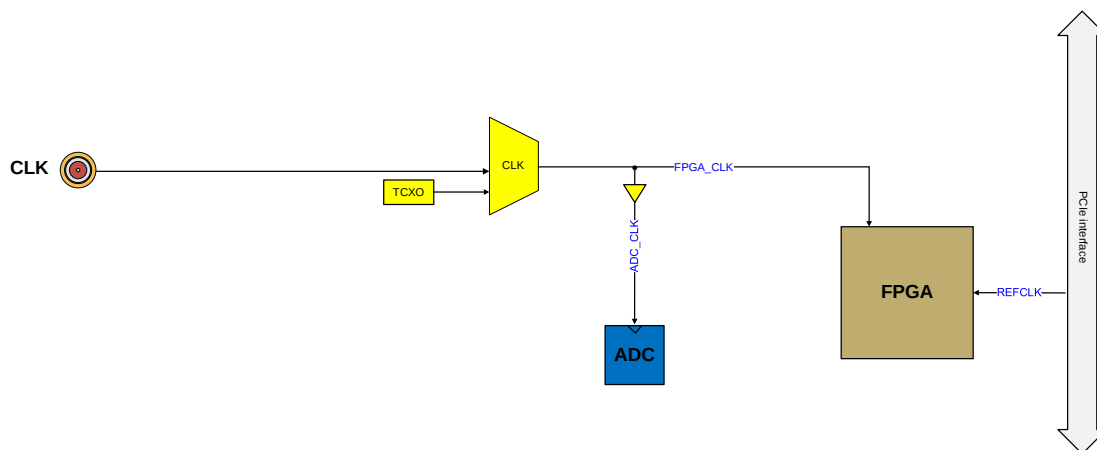
- 采集功能电路：
采集功能电路负责模拟信号的预处理。
- 信号调理电路：
信号调理电路负责将信号送入可调节的 π 型衰减网络，然后通过 ADC 驱动芯片进行单端转差分，再经低通滤波器对差分信号进行抗混叠处理。
- ADC 电路：
ADC 电路负责将信号送入 ADC 芯片进行模数转换。

2.3.2 时钟网络电路单元

产品支持多种时钟源，可以根据用户需求进行在线切换。各时钟源及其介绍如下所示：

- 板载时钟：由板载晶体振荡器提供时钟信号。主要用于在无外部时钟信号输入时，确保板卡能够正常工作；
- 外部时钟：由外部时钟源提供时钟信号。主要用于 ADC 采样时钟与参考时钟的同步。

图 2-5 时钟网络电路单元功能框图

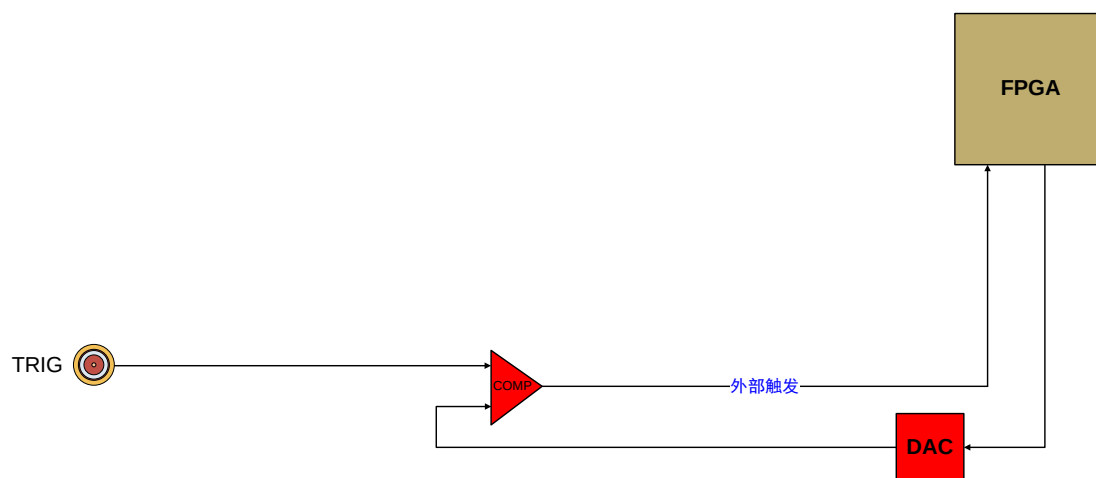


2.3.3 触发电路单元

产品支持多种触发源，可以根据用户需求进行在线切换。各触发源及其介绍如下所示：

- 强制触发：由上位机软件控制板卡实现的触发。可在任何情况下立即触发采集，并显示采集结果；
- 通道自触发：每个通道通过将输入采集信号波形幅度与预设触发阈值进行比较，来决定该通道是否触发。主要用于单板采集时的预触发；
- 外触发：使用外加信号作为触发信号实现的触发。

图 2-6 触发电路单元功能框图



3 硬件安装

本节主要用来指导用户快速掌握产品的安装。

3.1 安装前准备

注意！

静电放电会损坏电路或缩短其使用寿命。请确保在 ESD 安全的环境下进行。

3.1.1 开箱和检查

提示！

请您妥善保管产品及各部件的包装盒、包装袋等物品，以便将来需要时使用。

开箱后，请进行检查：

- 包装内板卡、附件是否与[装箱清单](#)一致；
- 包装内板卡、附件是否存在损坏。

如存在遗漏、损坏，请与客户服务联系。

3.1.2 安装要求

注意！

如需进行长时间在线采集时，为确保采集工作的正常进行，请关闭采集系统中工控机/台式计算机/服务器/工作站的自动休眠模式。

为避免识别不到板卡，建议不要勾选工控机/台式计算机/服务器/工作站的“启用快速启动”功能。

请确保在板卡安装过程中，满足如[表 3-1](#)、[表 3-2](#)、[表 3-3](#)所示电源、环境、设备要求。

表 3-1 电源要求

项目	描述
输入电压	12V
输入电流	1.46A
功率	17.57W

表 3-2 环境要求

项目	描述
工作温度	-20°C~+50°C
工作湿度	10%~90%RH，无冷凝
随机振动	5~500Hz，0.3grms

表 3-3 设备要求

项目	描述
计算机	一个为数字化仪提供电力、通信和时钟的符合 PCIe 规范的工控机/台式计算机/服务器/工作站
软件	确保数字化仪能够被识别、被连接，并可以正常进行数据采集工作的一系列软件。其中包括： • 驱动软件 • 固件 • 数据采集软件 数字化仪软件相关说明，请参见本文档中的软件支持章节

3.2 安装步骤

警告！

请在确保一切妥当后，再进行供电，以避免触电可能造成的人员伤害，和对产品的严重损坏。

1. 在手腕上系上防静电腕带。将防静电腕带的另一端连接到 ESD 公共接地点。在整个操作过程中，防静电腕带必须固定在手腕和 ESD 公共接地点。
2. 计算机断电，并拔掉电源插头。
3. 拆下计算机机箱盖，找到 PCIe 插槽。

注意！

请勿将 PCIe 板卡安装到任何非 PCIe 插槽，以免损坏计算机主板和板卡。如果您不确定连接器类型，请勿擅自安装该板卡。

4. 选择一个与该板卡相同或更大的 PCIe 插槽。

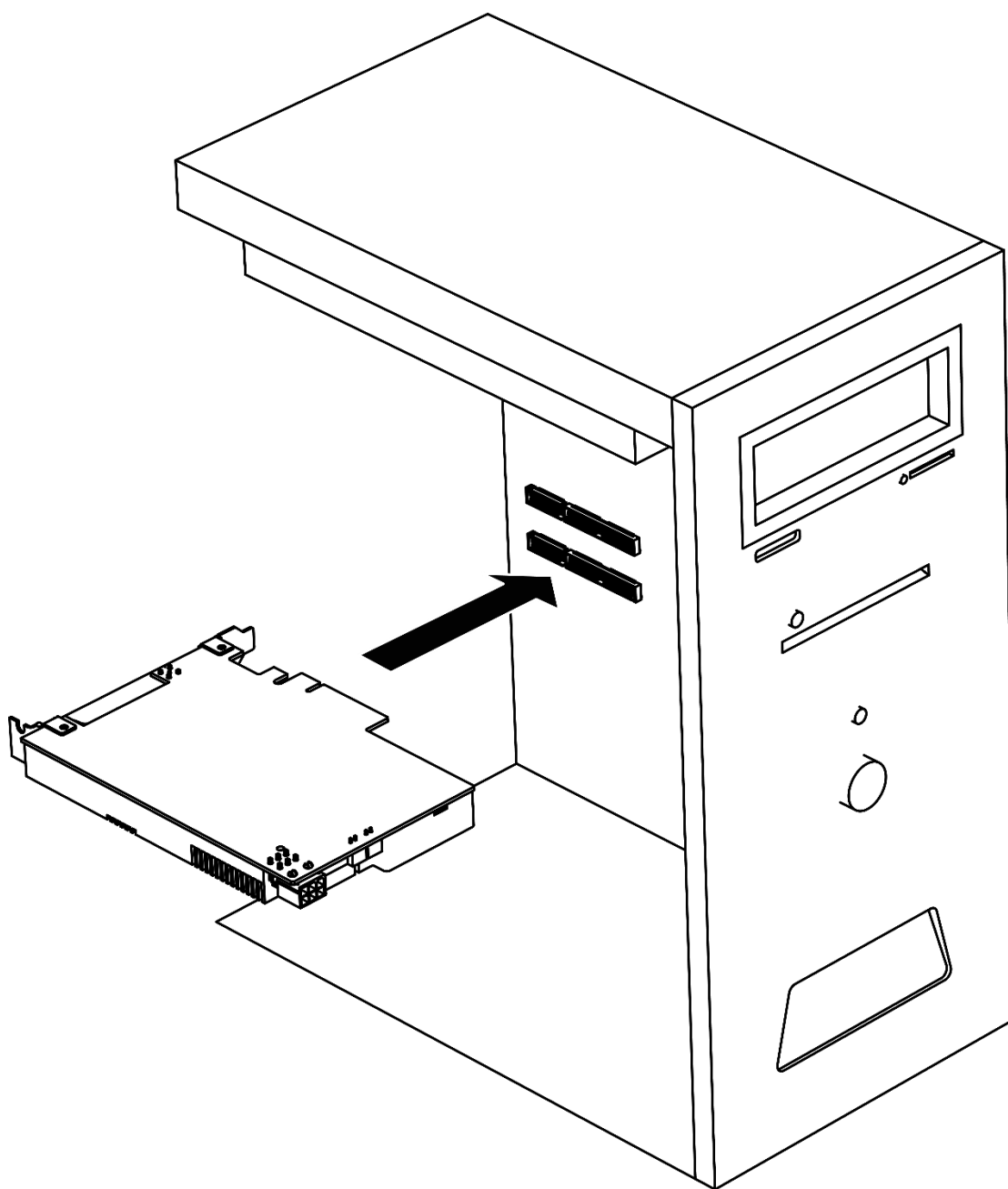
说明！

PCIe 板卡适用相同或更大的 PCIe 插槽。如，PCIe x4 板卡可适用于 x4 PCIe 插槽，并可适用于 x8、或 x16 PCIe 插槽，但不可用于 x1 PCIe 插槽。

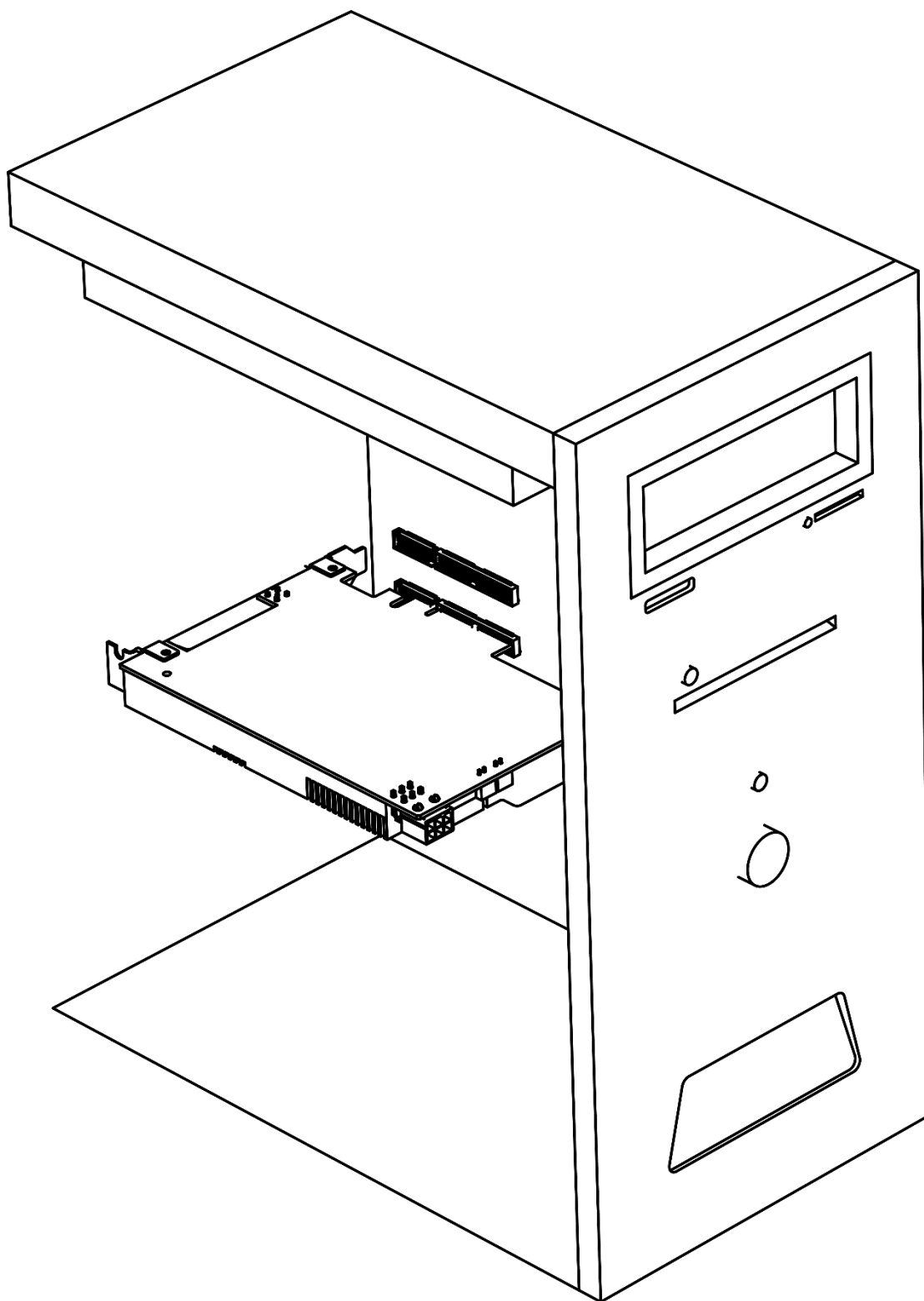
5. 将板卡从防静电袋中取出，将板卡金手指连接器对准 PCIe 插槽。

说明！

安装过程中请勿触摸机箱内部金属部分，放电可能在衣服或身体上产生静电，损坏设备。下图中板卡仅作为安装示意，不与具体型号对应。



6. 缓慢插入板卡，确保板卡金手指连接器与 PCIe 插槽充分连接。



7. 板卡安装完成，装上计算机机箱盖。
8. 计算机重新上电，等待设备启动。完全启动后，若设备管理器中看到已安装的板卡，则表示安装成功。

4 软件支持

本节主要用来指导用户快速掌握产品相关软件的安装和使用。

4.1 软件介绍

在 Window 环境中, 为确保数字化仪能够正常使用, 请使用 Windows7 64 位及以上操作系统。数字化仪相关软件及其说明请参见[表 4-1](#)。

表 4-1 软件相关信息

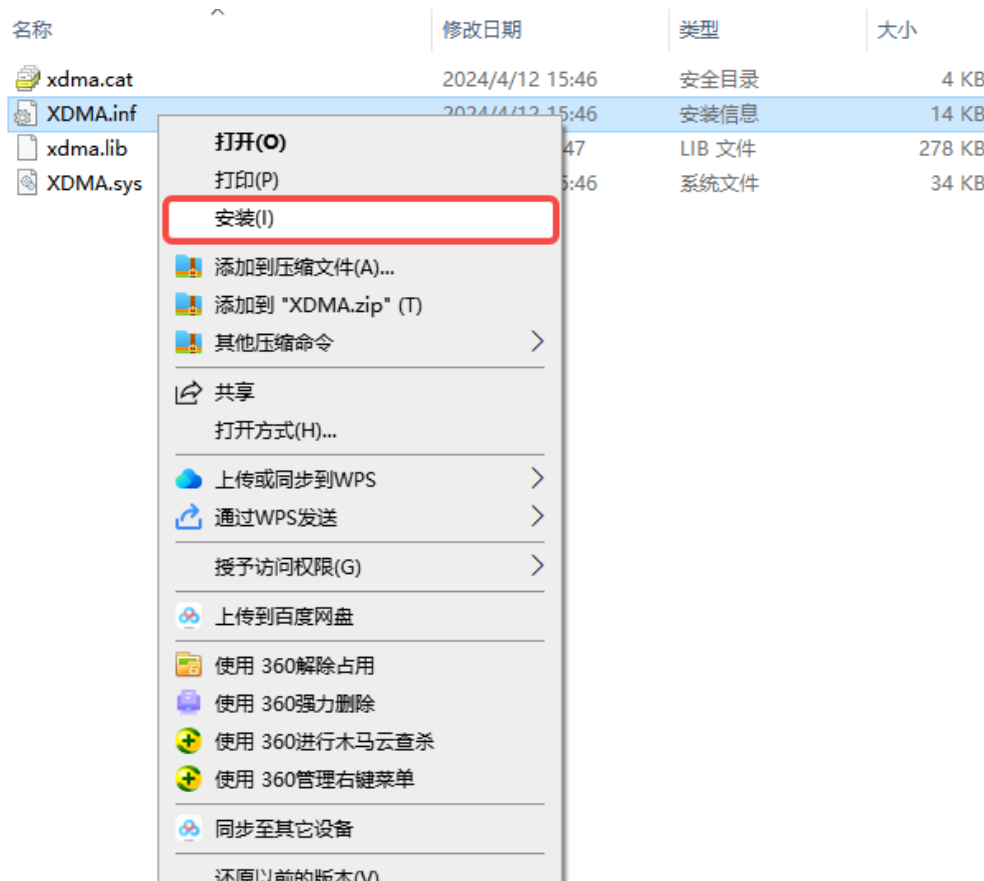
项目	描述
驱动程序	仪器驱动程序软件。安装驱动后, 主机方可识别数字化仪, 并与其进行交互
固件	固件承担最基础最底层的工作, 用来直接控制数字化仪。使用数字化仪执行测量前, 需确保固件已下载到数字化仪
数据采集软件	数据采集软件负责板卡的选择与配置、通道的选择与配置, 数据采集、图形绘制、数据保存。为确保数据采集软件正常工作, 请确保已为主机安装: • .NET 6.0 环境 • VC++ 2015 运行库及以上

4.2 软件安装

4.2.1 驱动程序

1. 解压驱动文件压缩包，然后单击 XDMA.inf 文件，选择<安装>。如[图 4-1](#)所示。

图 4-1 开始安装



2. 根据提示信息，单击<是>，允许更改。如[图 4-2](#)所示。

图 4-2 进行安装



3. 等待驱动程序安装完成。

4.2.2 固件

FPGA 逻辑已固化到板卡，上电即可，无需再下载到板卡。如需二次开发，请联系客户服务人员。

4.2.3 数据采集软件

数据采集软件无需安装，解压后即可进行使用。数据采集软件使用前，请完成安装：

- .NET 6.0 环境，包括：
 - dotnet-runtime-6.0.30-win-x64.exe 运行时安装包
 - windowsdesktop-runtime-6.0.30-win-x64.exe 桌面运行时安装包
- VC++ 2015 运行库及以上

.NET 6.0 环境安装步骤

1. 使用厂商提供的安装包，或登录 <https://dotnet.microsoft.com/zh-cn/download/dotnet/6.0>，如图 4-3 所示，下载 x64 体系的.NET6.0 的运行时安装包和桌面运行时安装包。

图 4-3 安装包下载

.NET 桌面运行时 6.0.30

.NET 桌面运行时使用户能够运行现有 Windows 桌面应用程序。此版本包括 .NET 运行时；无需单独安装。

OS	安装程序	二进制文件
Windows	Arm64 x64 x86 winget 指令	

.NET 运行时 6.0.30

.NET 运行时仅包含运行控制台应用所需的组件。通常你还将安装 ASP.NET Core 运行时或 .NET 桌面运行时。

OS	安装程序	二进制文件
Linux	包管理器说明	Arm32 Arm32 Alpine Arm64 Arm64 Alpine x64 x64 Alpine
macOS	Arm64 x64	Arm64 x64
Windows	Arm64 x64 x86 winget 指令	Arm64 x64 x86
全部	dotnet-install scripts	

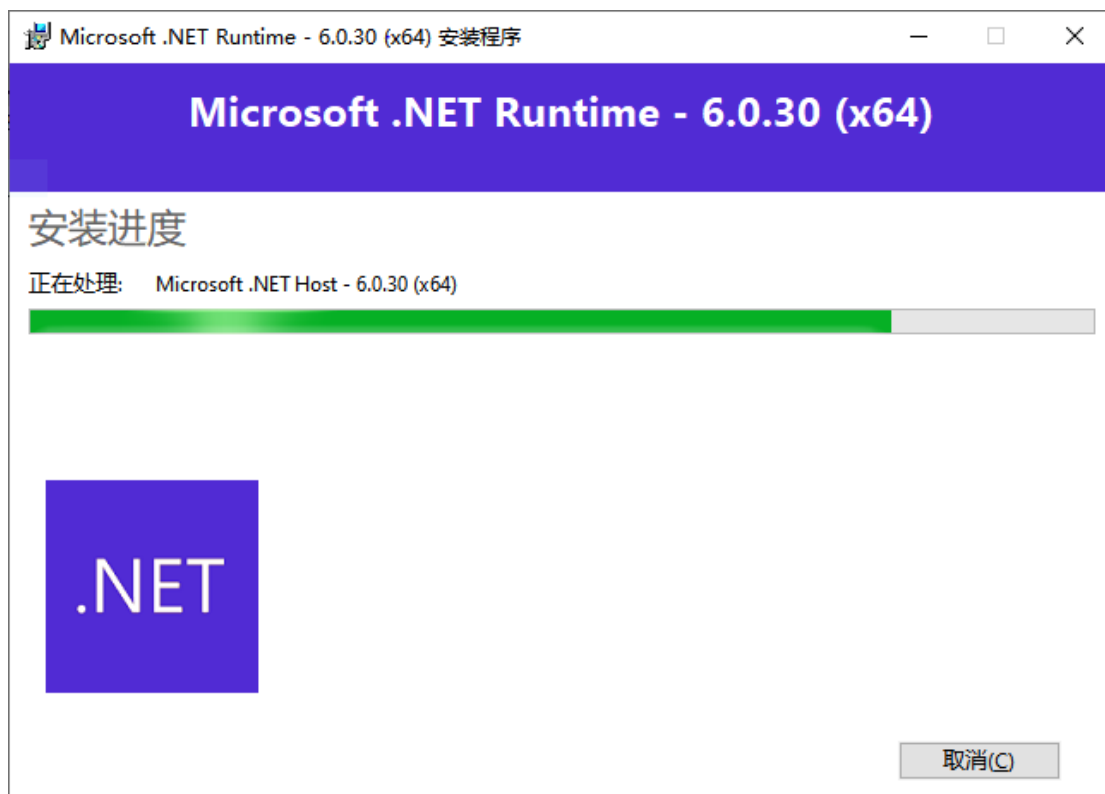
2. 如图 4-4 所示，双击打开 dotnet-runtime-6.0.30-win-x64.exe 运行时安装包开始安装。点击<安装>。

图 4-4 运行时安装



3. 等待安装完成。

图 4-5 等待安装完成



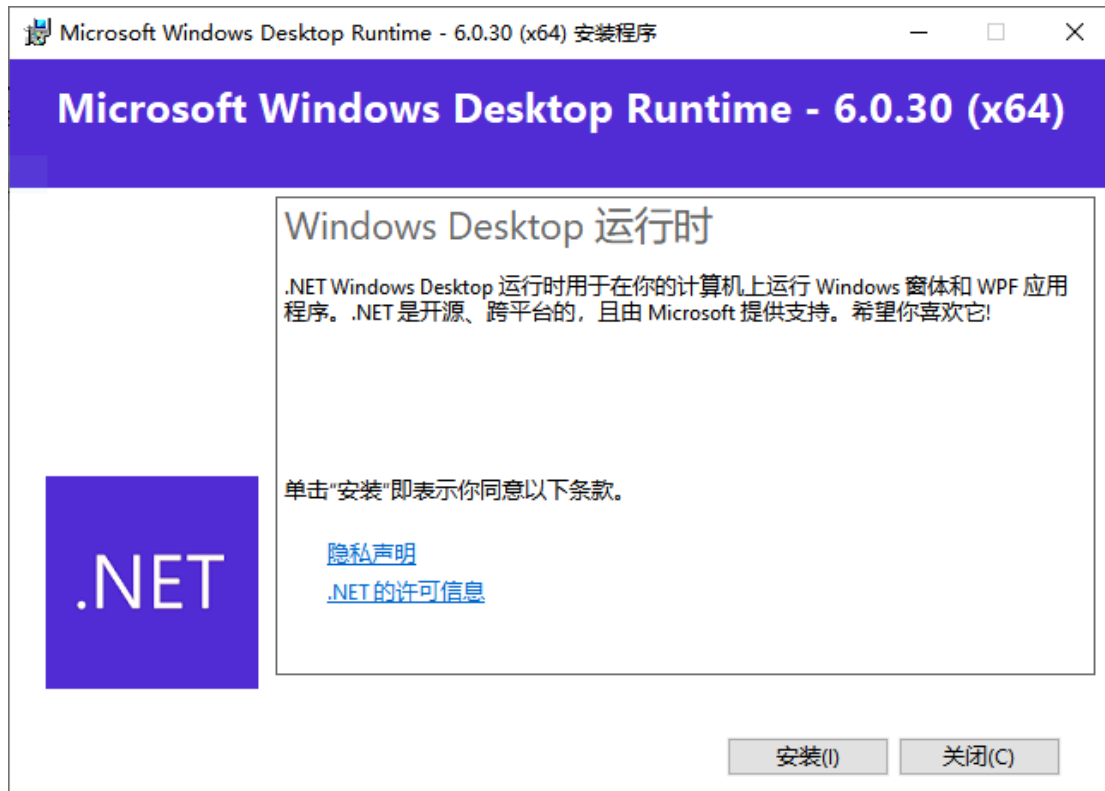
4. 如图 4-6 所示，安装完成后点击<关闭>。

图 4-6 安装完成



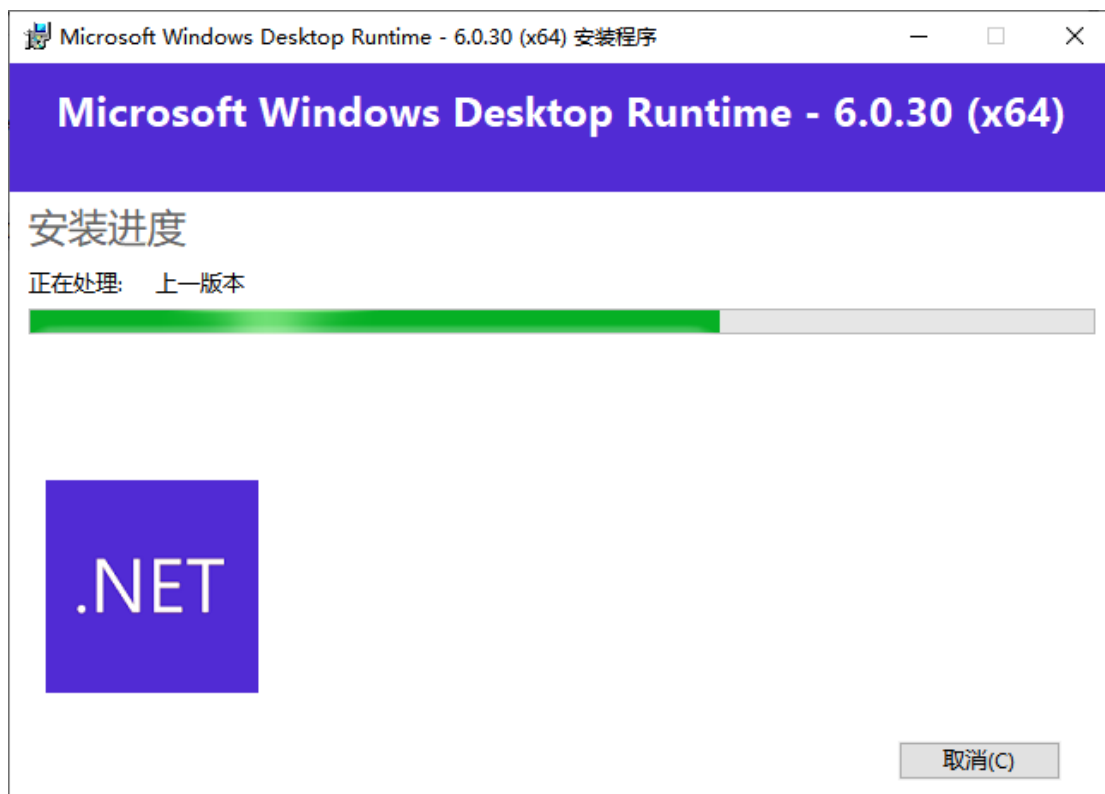
5. 如图 4-7 所示，双击打开 windowsdesktop-runtime-6.0.30-win-x64.exe 桌面运行时安装包开始安装。点击<安装>。

图 4-7 桌面运行时安装



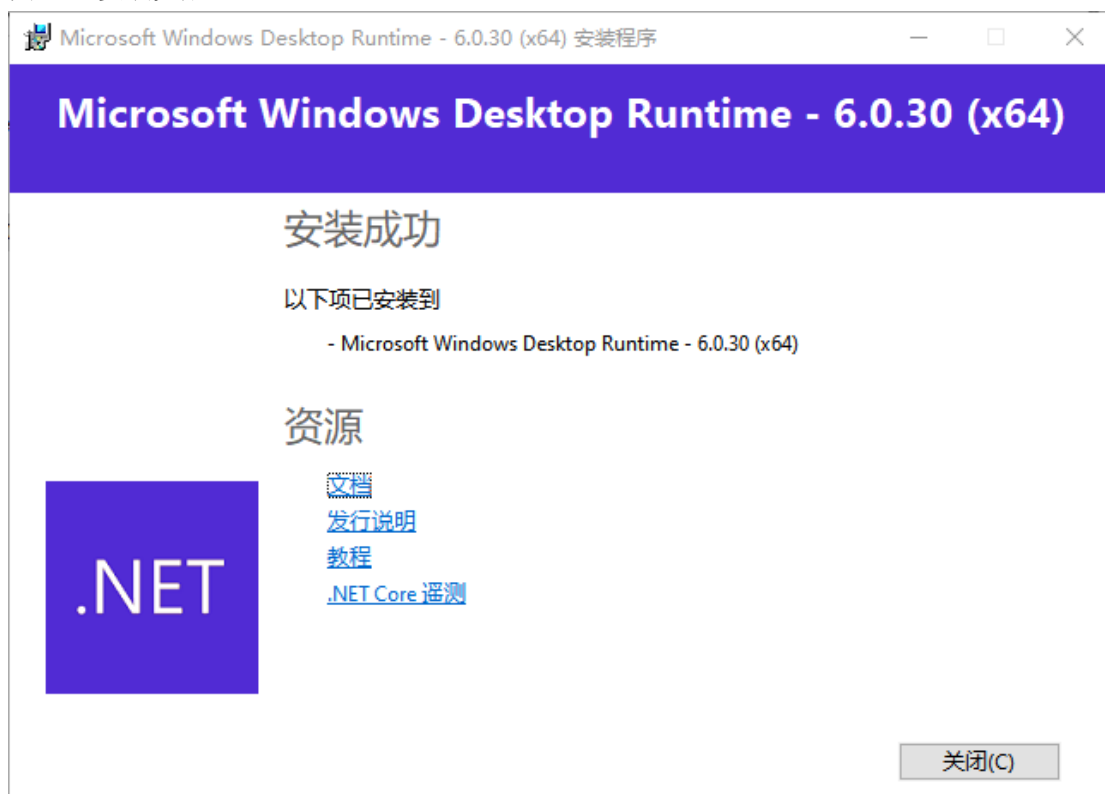
6. 等待安装完成。

图 4-8 等待安装完成



7. 如图 4-9 所示，安装完成后点击<关闭>。

图 4-9 安装完成



VC++ 2015 运行库及以上安装步骤

1. 使用厂商提供的安装包，或登录 <https://learn.microsoft.com/zh-cn/cpp/windows/latest-supported-vc-redist?view=msvc-170>，如图 4-10 所示，下载 x64 体系的 vc++ 库。

图 4-10 安装包下载

最新的 Microsoft Visual C++ 可再发行程序包版本

最新版本是 14.38.33135.0

使用以下链接为每个受支持的体系结构下载此版本：

展开表

体系结构	链接	说明
ARM64	https://aka.ms/vs/17/release/vc_redist.arm64.exe	最新受支持 ARM64 版本的永久链接
X86	https://aka.ms/vs/17/release/vc_redist.x86.exe	最新受支持 x86 版本的永久链接
X64	https://aka.ms/vs/17/release/vc_redist.x64.exe	最新受支持 x64 版本的永久链接。X64 可再发行程序包包含 ARM64 和 X64 二进制文件。当 X64 可再发行程序包安装在 ARM64 设备上时，可以通过此包轻松安装所需的 Visual C++ ARM64 二进制文件。

从 my.visualstudio.com 下载其他版本，包括长期服务发布渠道 (LTSC) 版本。

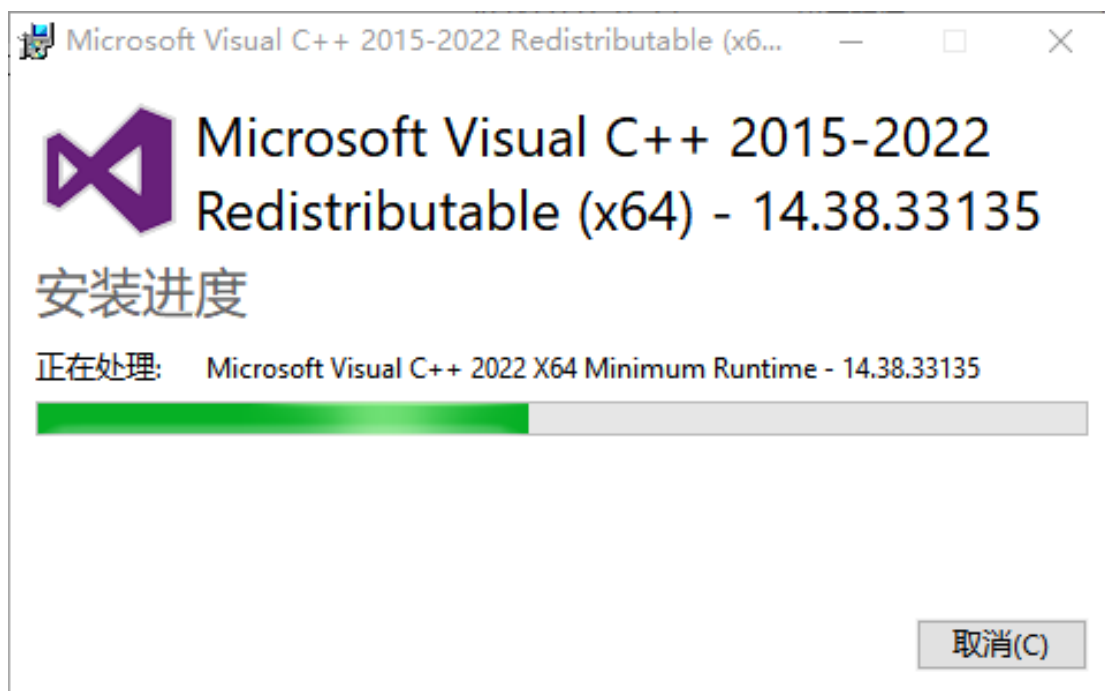
2. 如图 4-11 所示，双击 VC_redist.x64.exe 安装包开始安装。勾选“我同意许可条款和条件”，点击<安装>。

图 4-11 运行库安装



3. 等待软件安装完成。

图 4-12 等待安装完成



4. 如图 4-13 所示，安装完成后需点击<重新启动>，使软件生效。

图 4-13 安装完成



4.3 数据采集软件操作

使用通用数据采集软件配置参数、采集数据、生成图像与保存数据的具体方法，请参见《通用数据采集软件操作手册》。

5 附录

5.1 缩写对照表

本手册中出现的概念及其解释请参见[表 5-1](#)。

表 5-1 概念缩写及全称对照表

缩写	英文全称	中文全称
ADC	Analog Digital Convertor	模数转换器
CFD	Constant Fraction Discriminator	恒比定时甄别器
ENOB	Effective Number of Bits	有效位数
FPGA	Field Programmable Gate Array	现场可编程逻辑门阵列
PFI	Programmable Function Interface	可编程功能接口
PSD	Pulse Shape Discrimination	脉冲形状甄别
SDM	Signal Digital Module	信号数字化模块
SFDR	Spurious Free Dynamic Range	无散杂动态范围
SINAD	Signal to Noise and Distortion Ra-tio	信噪比和失真比
SNR	Signal to Noise Ratio	信噪比
THD	Total Harmonic Distortion	总谐波失真

5.2 装箱清单

表 5-2 装箱清单

序号	物品	数量
1	PCle-X1012 数字化仪	1 块
2	《PCle-X1012 数字化仪 快速安装指南》	1 份
3	产品质保合格证	1 份

5.3 服务保障

服务保障相关详细信息，请参见包装箱内《产品质保合格证》。

以快电子学技术和模块化仪器技术助您

精采萬象 ACQUIRING
EVERYWHERE

合肥中科采象科技有限公司



0551-63365228 19392784837



安徽合肥市高新区中国科学技术大学先进技术研究院 8 层
安徽合肥市高新区中安创谷 A1 栋 38 层、40 层



market@everacq.com



www.everacq.com



微信公众号