

第 3 章

软件安装与配置

本章导读

本章介绍后续例程开发所需要涉及的集成开发工具 Vivado、源码编辑器 Notepad++ 的安装,Notepad++ 在 Vivado 中的关联设置,下载器、串口芯片的驱动安装以及 USB 3.0 控制器 FX3 芯片的 SDK 和驱动安装。

话说“工欲善其事,必先利其器”,FPGA 开发所涉及的 EDA 工具的安装和使用比一般的软件开发复杂和麻烦得多,为了帮助大家少走弯路,笔者觉得很有必要手把手的介绍,让大家快速完成这项艰巨任务。

因为使用的是 Xilinx 公司的器件,所以别无选择地锁定了 Vivado 这款 Xilinx 面对自身器件的集成开发工具。可以在 Vivado 上完成设计输入(主要是编写代码)、语法检查、时序约束、综合、映射(布局布线)、配置文件的下载操作以及板级在线调试。Vivado 上还集成了仿真功能,虽然功能相对简单,但是应付一些简单的设计仿真还是可以“凑合”用的。

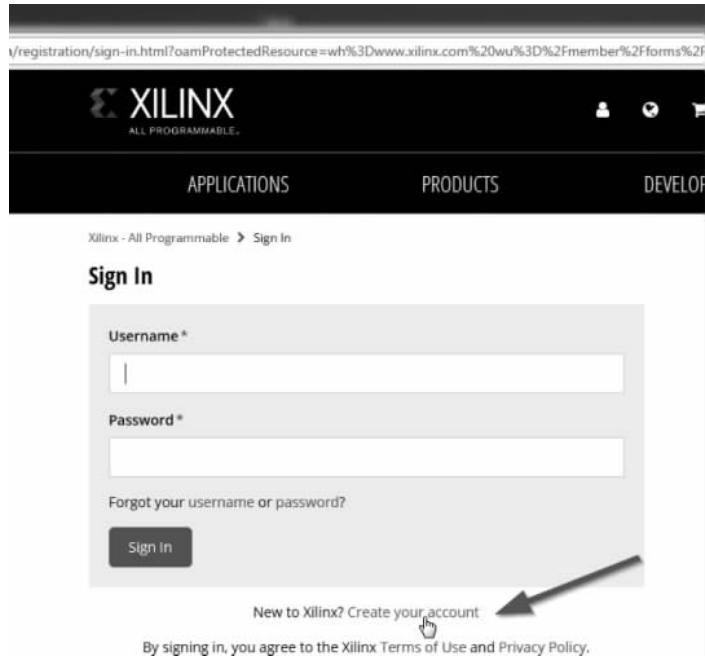
3.1 Xilinx 账户注册与 Vivado 软件下载

3.1.1 Xilinx 账户注册

Xilinx 为用户提供了免费的 Vivado WebPack 版本,但是也需要申请一个免费使用的 License,并且需要登录 Xilinx 账户才能够获取,因此必须先登录 Xilinx 官方网站注册一个账户。登录网址: <https://www.xilinx.com/registration/create-account.html>。

如图 3.1 所示,在登录页面,单击最下方的 Creat your account。

随即弹出如图 3.2 所示的 Creat Your Xilinx Account 页面,在该页面中依次输入用户姓名(First Name 和 Last Name)、E-mail 地址和登录的用户名(Username),并且 2 次输入登录密码(根据密码输入框下方的提示,密码字符数量在 8~32 个,并且必须包含至少 1 个字母、1 个数字和 1 个特殊符号)。



v/registration/sign-in.html?oamProtectedResource=wh%3Dwww.xilinx.com%20wu%3D%2Fmember%2Fforms%2F

XILINX
ALL PROGRAMMABLE.

APPLICATIONS PRODUCTS DEVELOP

Xilinx - All Programmable > Sign In

Sign In

Username *

Password *

Forgot your username or password?

Sign In

New to Xilinx? Create your account

By signing in, you agree to the Xilinx Terms of Use and Privacy Policy.

图 3.1 Xilinx 官网登录界面

Create Your Xilinx Account

Complete the fields below. An account activation message will be sent to your e-mail.

Please correct the errors and send your information again.

First Name *

oand

Last Name *

fpga

Corporate E-mail *

oand_support@sina.com

Username *

oand

- Must be at least 3 characters long
- Must contain at least one letter (all lowercase)
- May contain hyphen (-), at sign (@), period (.) or underscore (_) symbols

Password *

.....

Password Strength: Good.

- Must contain a minimum of 8 characters and a maximum of 32 characters
- Must contain at least 1 letter, 1 number and 1 special character

Not a valid password.

Confirm Password *

.....

Password match: Yes

图 3.2 Xilinx 账户注册页面

完成注册后,弹出如图 3.3 所示的页面,提示进入注册用的 E-mail 邮箱中激活账户。



图 3.3 激活账户信息

如图 3.4 所示,在注册邮箱中,可以收到激活邮件。单击 Active my xilinx.com account 字符串的链接。

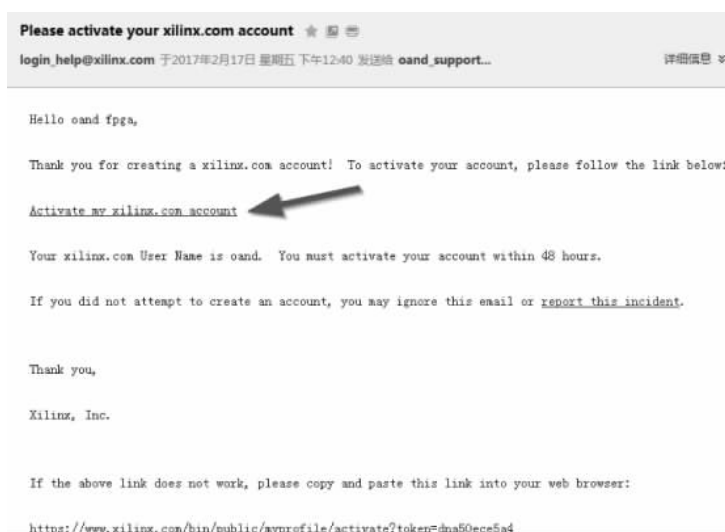


图 3.4 激活邮件

如图 3.5 所示,链接到 Xilinx 账户激活页面,单击 Login 再次登录即可完成激活。

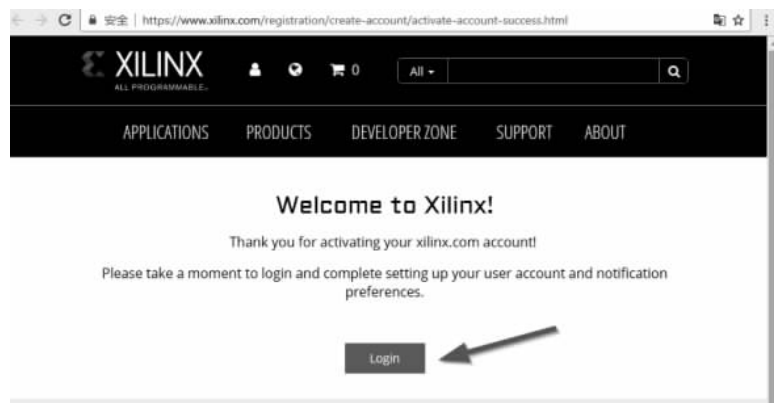


图 3.5 激活成功页面

回到登录页面,如图 3.6 所示,输入用户名和密码,再单击 Sign In 按钮就可以正常登录 Xilinx 官方网站了。成功登录后,如图 3.7 所示。



图 3.6 Xilinx 账户登录



图 3.7 Xilinx 账户成功登录

3.1.2 Vivado 下载

若需要下载最新的 Vivado 软件版本,大家可以到 Xilinx 官方网站的相关下载页面 (<http://www.xilinx.com/products/design-tools/vivado.html#buy>)。

如图 3.8 所示,这里可以看到不同 Vivado 版本的差异。实际上,付费的 Vivado HL Design Edition 和完全免费的 Vivado HL WebPACK Edition(Device Limited)版本几乎没有功能上的差异。唯一不同的是, Edition 版本可以支持更多的 FPGA 器件,但是,其实我们也并不需要使用到 Edition 版本才支持的 FPGA 器件(高端器件)。所以, WebPACK 版本对于我们的一般学习和开发,完全够用。

Vivado Design Suite - HLx Editions						
Vivado Design Suite - HLx Edition Features	Vivado HL Design Edition	Vivado HL System Edition	Vivado Lab Edition	Vivado HL WebPACK Edition (Device Limited)	Free 30-day Evaluation	
Accelerating Implementation						
Synthesis and Place and Route	•	•		•	•	
Partial Reconfiguration*	•	•		•	•	
Accelerating Verification						
Vivado Simulator	•	•		•	•	
Vivado Device Programmer	•	•	•	•	•	
Vivado Logic Analyzer	•	•	•	•	•	
Vivado Serial I/O Analyzer	•	•	•	•	•	
Debug IP (ILA/VIO/IBERT)	•	•		•	•	
Accelerating High Level Design						
Vivado High-Level Synthesis	•	•		•	•	
Vivado IP Integrator	•	•		•	•	
System Generator for DSP		•			•	

* Can be purchased as an option.

图 3.8 不同版本 Vivado 的比对

如图 3.9 所示,单击下载主页面右侧的 Download Vivado Design Suite-HLx Editions 链接按钮。

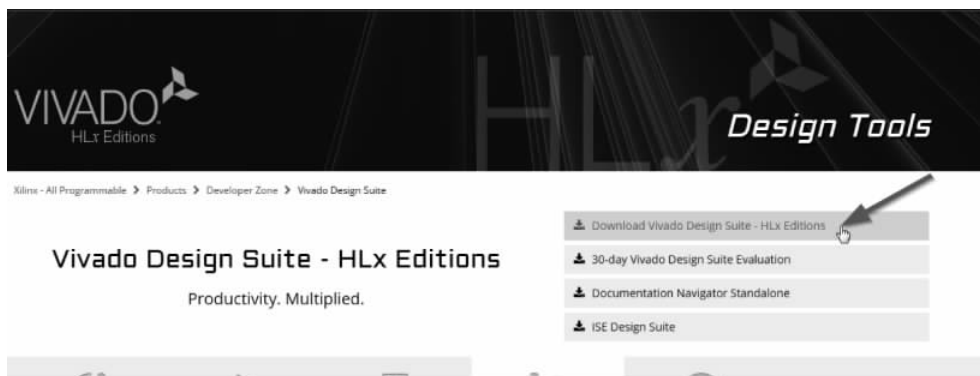


图 3.9 Vivado 下载页面

转到下载页面,如图 3.10 所示,再单击 Vivado HLx 2016.4: WebPACK and Editions - Windows Self Extracting Web Installer 链接按钮。

如图 3.11 所示,这里需要确认一下个人 Xilinx 账户的注册信息,确认带“*”号部分都正确填写,直接单击 Next 按钮进入下一步。



图 3.10 下载 Web 版本

The screenshot shows the "Download Center - Name and Address Verification" page. It features a "U.S. Government Export Approval" section with the following text: "U.S. export regulations require that your First Name, Last Name, Company Name and Shipping Address be verified before Xilinx can fulfill your download request. Please provide accurate and complete information." and "Addresses with Post Office Boxes and names/addresses with Non-Roman Characters with accents such as grave, tilde or colon are not supported by US export compliance systems." Below this, there are several input fields for user information: First Name* (oand), Last Name* (fpga), Email* (oand_support@sina.com), Company Name* (oand), Address 1* (shanghai pudong), Address 2* (empty), City* (shanghai), State* (shanghai), Country* (China), Zip Code* (200000), Phone* (empty), Job Function* (Engineer-Hardware), and Primary Market* (Industrial). A "Next" button is located at the bottom left of the form.

图 3.11 信息确认页面

如图 3.12 所示,随后便开始下载 Vivado 插件。



图 3.12 下载插件

完成插件下载后,双击 .exe 文件,弹出如图 3.13 所示的对话框,单击 Run 按钮即可边下载 Vivado 软件边执行安装操作。

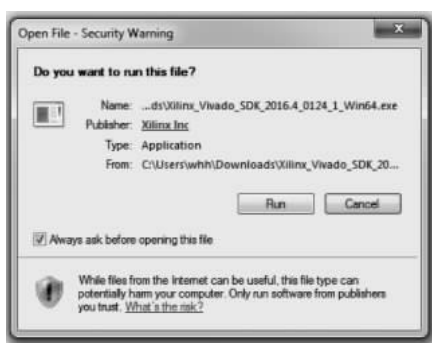


图 3.13 运行下载操作

3.2 Vivado 安装与免费 License 申请

3.2.1 Vivado 安装

如图 3.14 所示,双击已经下载好的 Vivado 安装包文件夹下的 xsetup.exe。

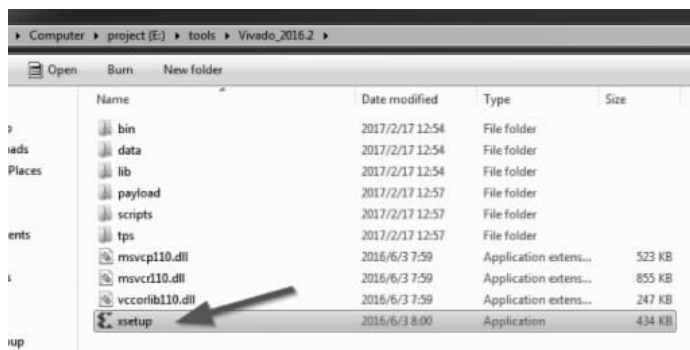


图 3.14 运行 Vivado 安装包

如图 3.15 所示,这里提示有更新的版本可供升级,大家可以根据自己实际情况选择,不过推荐大家单击 Continue 按钮,使用当前的版本进行安装。

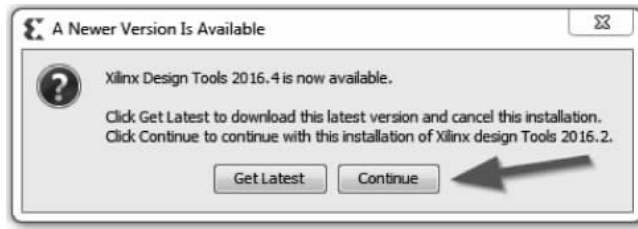


图 3.15 新版本提示

如图 3.16 所示,在 Welcome 界面单击 Next 按钮进入下一个界面。



图 3.16 欢迎界面

如图 3.17 所示,在 Accept License Agreements 中依次选中 I Agree 前面的复选框,然后单击 Next 按钮进入下一步。

如图 3.18 所示,Select Edition to Install 界面默认选择 Vivado HL WebPACK,单击 Next 按钮进入下一步。

如图 3.19 所示,在 Vivado HL WebPACK 界面中,按照默认选择支持的器件进行安装即可,单击 Next 按钮进入下一步。

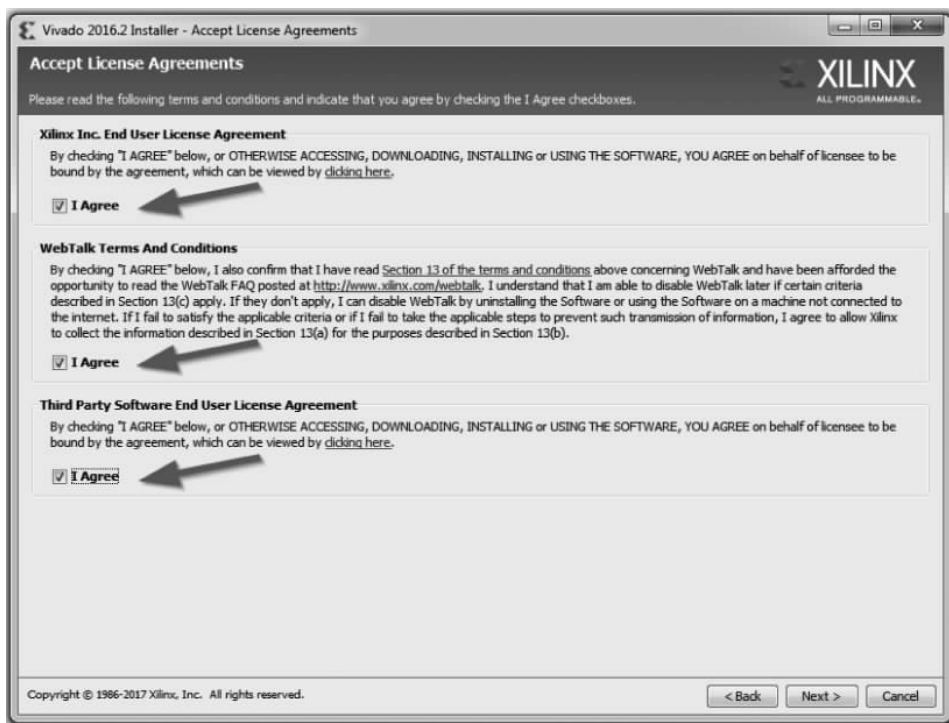


图 3.17 安装许可界面

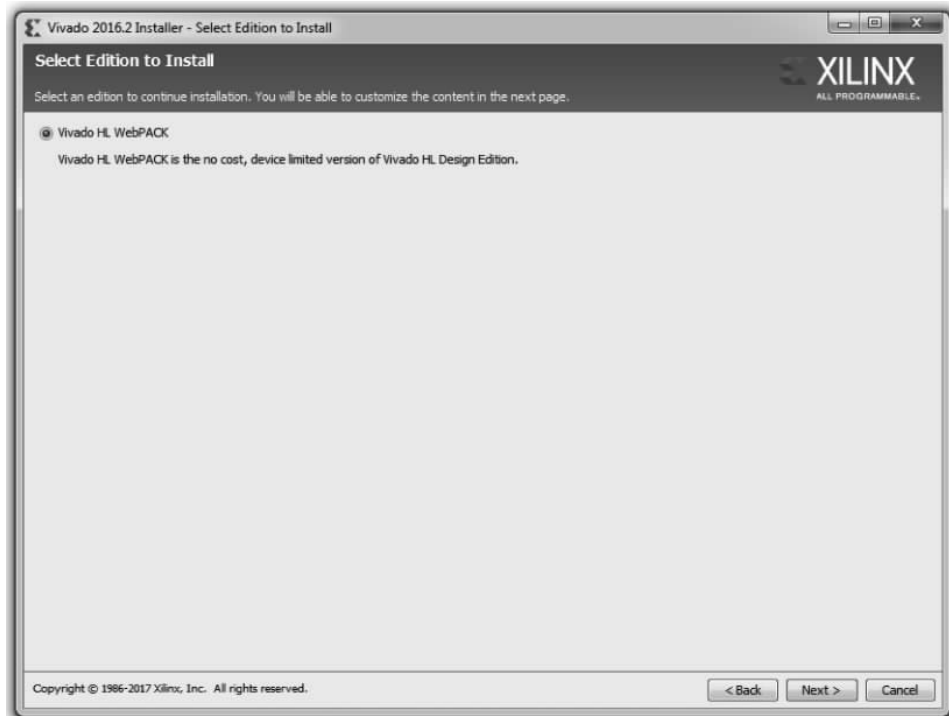


图 3.18 选择安装 WebPACK 版本界面

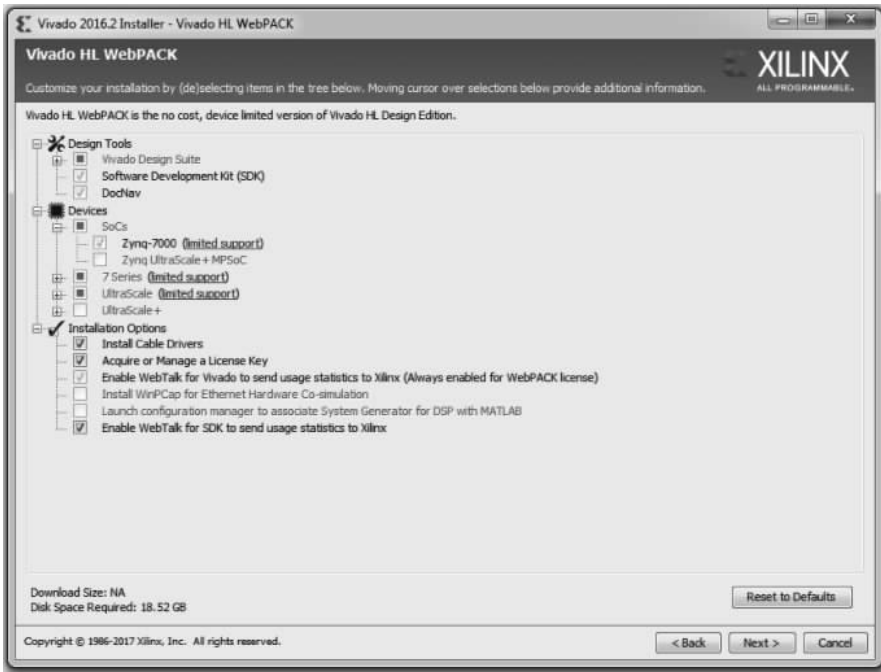


图 3.19 安装器件工具、器件库和其他可选项选择界面

如图 3.20 所示, Select Destination Directory 页面中可以设定 Vivado 的安装路径, 在 C 盘空间足够(需要将近 20GB 的硬盘空间)的情况下, 尽量使用默认的 C 盘路径。单击 Next 按钮进入下一步。

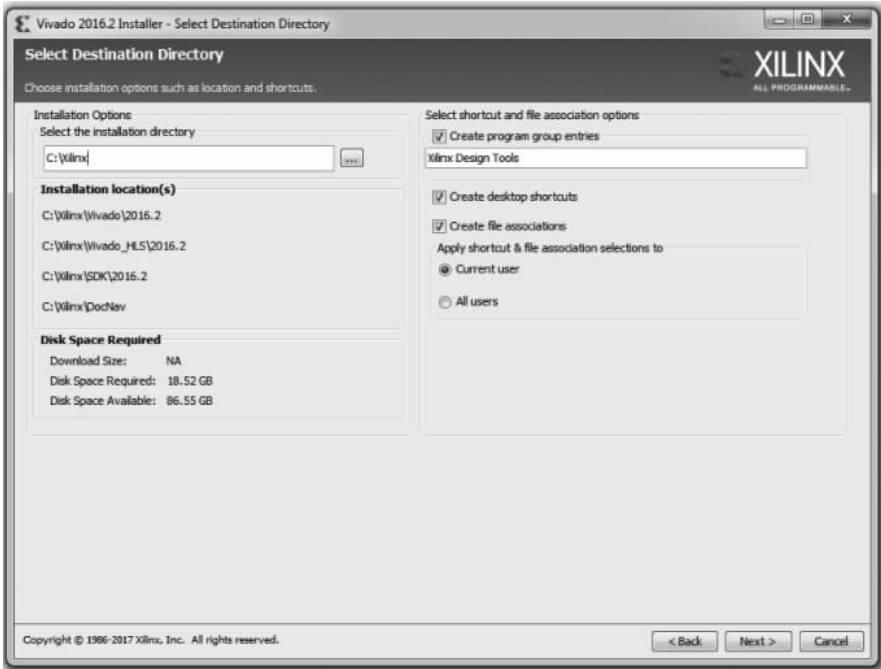


图 3.20 安装路径设置

如图 3.21 所示,Installation Summary 页面列出了很详细的安装信息,单击 Next 按钮进入下一步。



图 3.21 安装 Summary 页面

如图 3.22 所示,正在安装中,通常需要半个多小时才能够完成安装,请大家耐心等待。

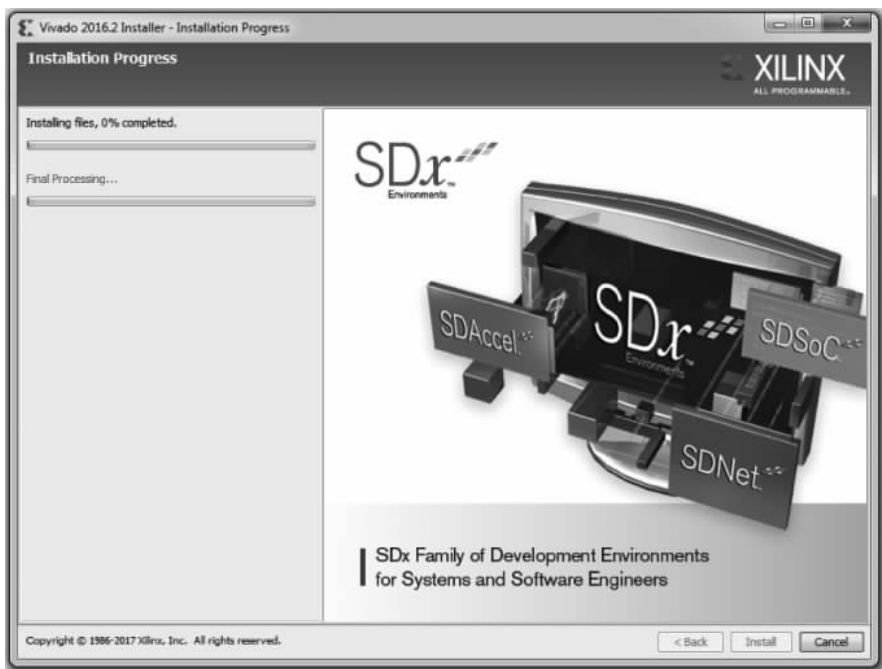


图 3.22 安装进行中

安装过程中,若弹出如图 3.23 所示的 Cable Driver Installer 的提示框,单击 OK 按钮即可。

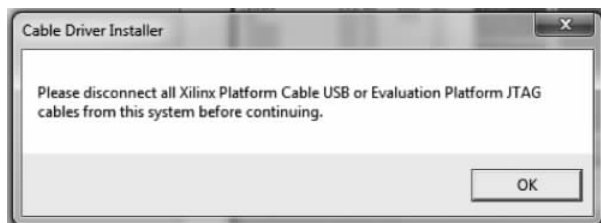


图 3.23 下载器驱动安装确认界面

安装完成,如图 3.24 所示,会弹出安装成功的提示。

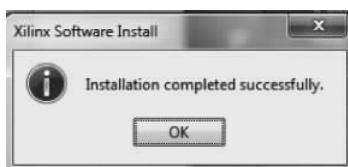


图 3.24 安装成功提示

3.2.2 免费 License 申请

Vivado 安装成功后会弹出 Vivado License Manager 界面,如图 3.25 所示。在程序菜单中也能够相应打开 Vivado License Manager 界面。选中左侧分类的 Get License → Obtain License 选项,选择 Get Free ISE WebPACK, ISE/Vivado IP or PetaLinux Licenses,然后单击 Connect Now 按钮。

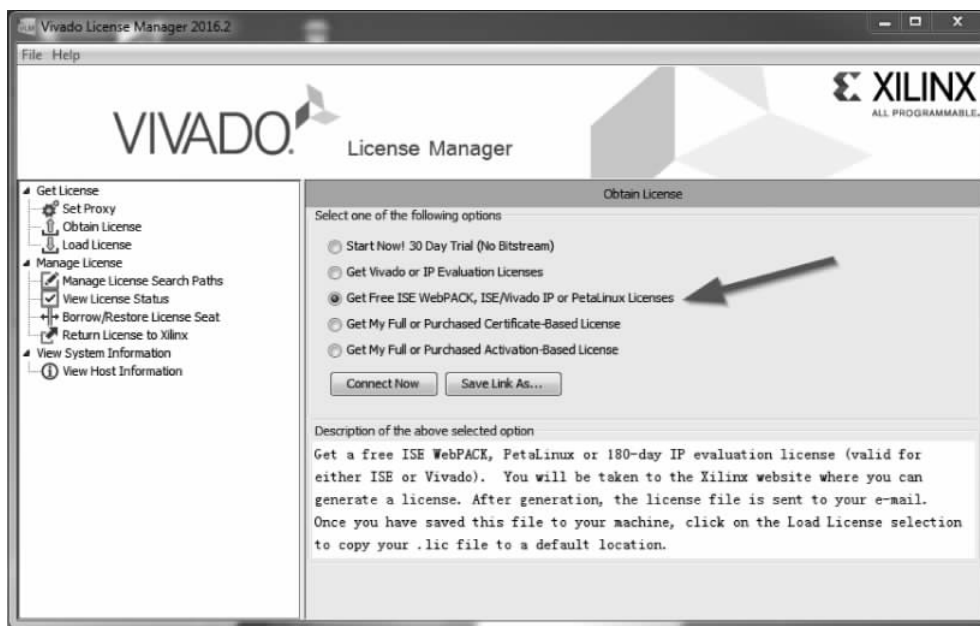


图 3.25 License 加载界面

随后会调用网页浏览器打开 Xilinx 官方网页登录界面,如图 3.26 所示,需要输入 Xilinx 用户名和密码进行登录。

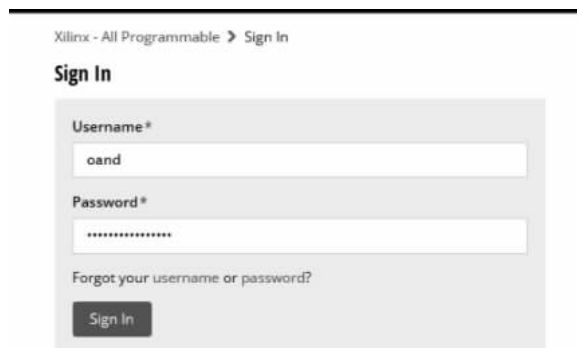
The image shows the Xilinx Sign In page. At the top, it says "Xilinx - All Programmable > Sign In". Below that is the "Sign In" heading. There are two input fields: "Username*" with the value "oand" and "Password*" with a masked password "*****". Below the password field is a link "Forgot your username or password?". At the bottom is a "Sign In" button.

图 3.26 Xilinx 账户登录页面

登录成功后,直接转到如图 3.27 所示的个人信息确认页面,如实填写后,单击左下角的 Next 按钮进入下一步。

The image shows the "Product Licensing - Name and Address Verification" page. It has a section for "U.S. Government Export Approval" with two bullet points. Below that are several input fields: "First Name*" (oand), "Last Name*" (fpga), "Email*" (oand_support@sina.com), "Company Name*" (oand), "Address 1*" (shanghai pudong), "Address 2*" (empty), "City*" (shanghai), "State*" (shanghai), "Country*" (China), and "Zip Code*" (200000). There is also a "Phone" field (empty), a "Job Function*" dropdown (Engineer-Hardware), and a "Primary Market*" dropdown (Industrial). At the bottom left is a "Next" button.

图 3.27 个人信息确认页面

随后将跳转到 Product Licensing 页面,如图 3.28 所示,选择 Certificate Based Licenses 下面的 Vivado Design Suite: HL WebPACK 2015 and Earlier License,单击 Generate Node-Locked License 按钮。

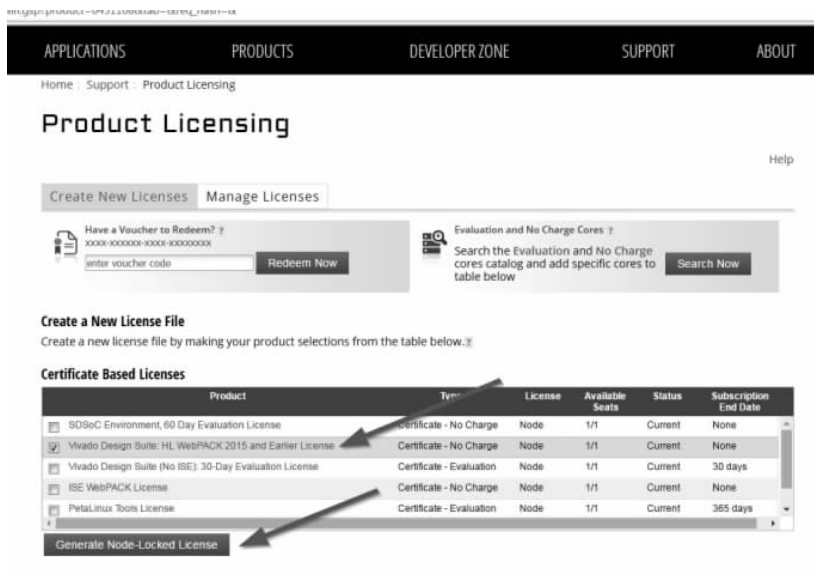


图 3.28 Product Licensing 页面

如图 3.29 所示,弹出生成 License 的相关信息,单击 Next 按钮即可。

Generate Node License
Fields marked with an asterisk * are required.

1 PRODUCT SELECTION

Product Selections	Product	Type	Available Seats	Subscription End Date	Requested Seats	Borrowed Seats
<input checked="" type="checkbox"/>	Vivado Design Suit...	No Charge	1/1	None	1	

2 SYSTEM INFORMATION

License	Node
Host ID *	Any

3 COMMENTS

Comments

Next Cancel

图 3.29 License 申请页面

如图 3.30 所示,继续单击 Next 按钮进入下一步。

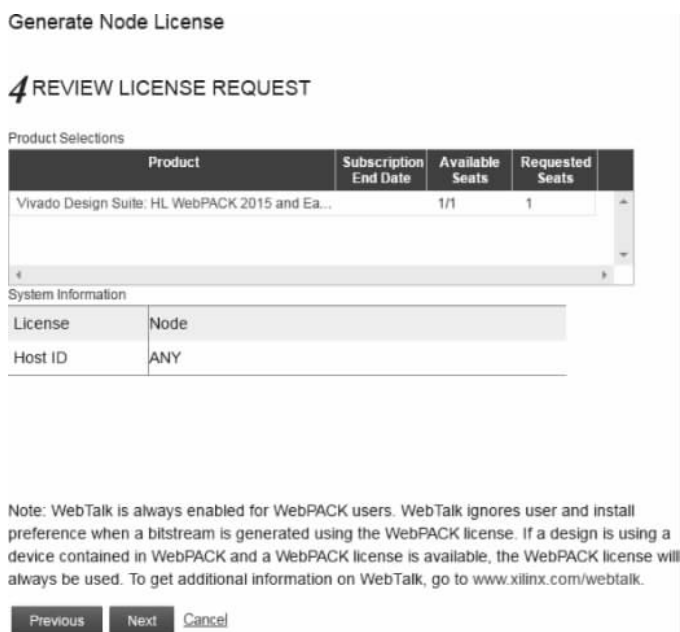


图 3.30 License 确认页面

此时会弹出如图 3.31 所示的页面,表示 License 已经生成,单击右上角的叉号关闭该页面。

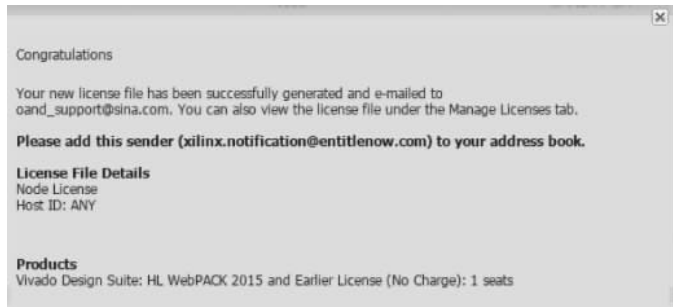


图 3.31 License 生成页面

回到 License 下载页面后,如图 3.32 所示,单击左下角的向下箭头标志进行下载即可。

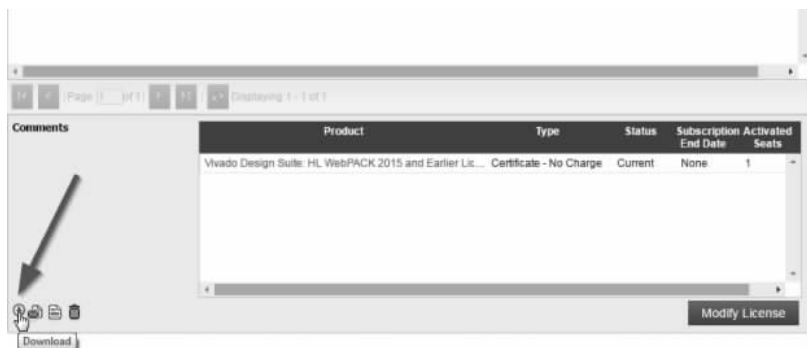


图 3.32 License 下载页面

如图 3.33 所示,这是申请并下载到本地计算机的 License 文件。

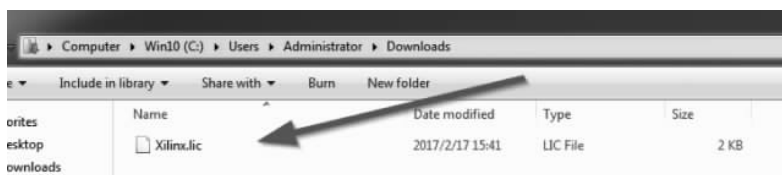


图 3.33 已经下载到本地的 License 文件

随后回到 Vivado License Manager 界面,如图 3.34 所示,选择左侧的 Get License→Load License,接着单击 Copy License 按钮。



图 3.34 License 加载界面

如图 3.35 所示,定位到 License 文件所在的路径,选择它并单击 Open 按钮。

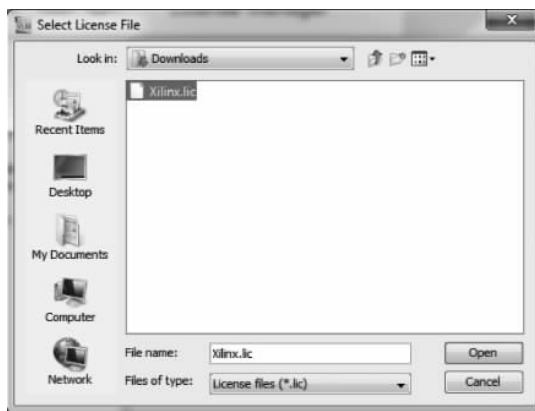


图 3.35 License 加载操作

如图 3.36 所示,提示 License 加载成功。注意,这里的路径 G:\.Xilinx\Xilinx.lic 马上就要用到。

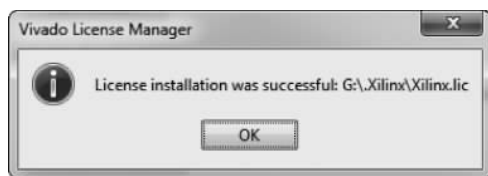


图 3.36 License 加载成功提示

如图 3.37 所示,可以看到在 Vivado 的安装路径下,出现了一个 Xilinx.lic 的文件,它就是刚刚加载过的 License 文件被复制了一份过来。

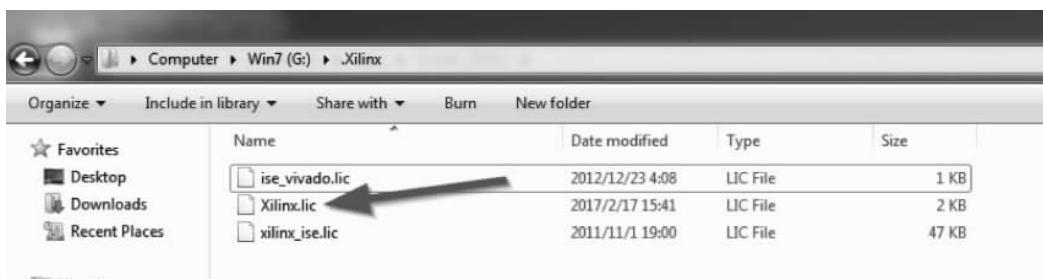


图 3.37 复制的 License 文件

最后还要回到 Vivado License Manager 界面,如图 3.38 所示,选择 Manage License→Manage License Search Paths,设置 LM_LICENSE_FILE 的路径为 G:\.Xilinx\Xilinx.lic,再单击 Set 按钮加载 Vivado 的安装路径下的 Xilinx.lic 文件。

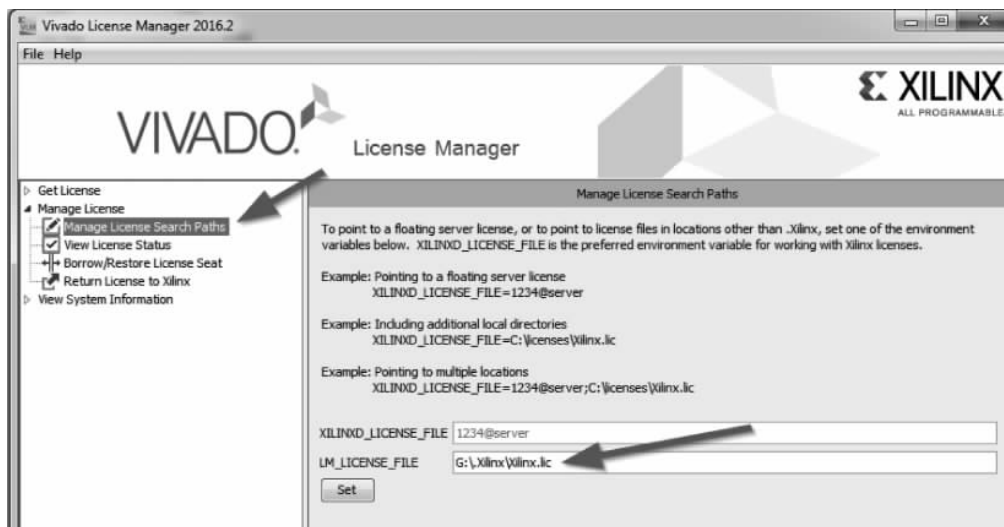


图 3.38 设置当前 License 文件

如图 3.39 所示,弹出信息提示,确认后单击 OK 按钮。



图 3.39 提示信息

如图 3.40 所示,可以选择 Manage License→View License Status 查看当前的 License 状态。至此,License 已经安装成功。接下来就可以正常使用 Vivado 了。

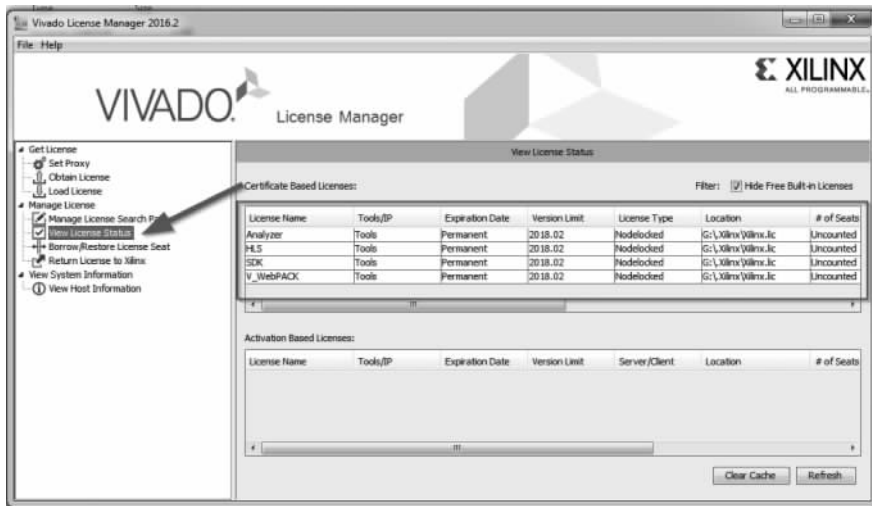


图 3.40 查看 License 状态

3.3 文本编辑器 Notepad++ 安装

后续实验中将会用到文本编辑器 Notepad++。这个编辑器比 Windows 自带的 txt 文本编辑器好用多了,甚至在写代码时也要使用这个 Notepad++,这是用专业的工具做专业的事。

好了,不多说,大家直接进入 Notepad++ 文件夹下,双击可执行文件 notepad++.exe 后,如图 3.41 所示,语言选择 Chinese(Simplified),单击 OK 按钮。



图 3.41 语言安装选择

如图 3.42 所示,单击“下一步”按钮继续。



图 3.42 安装向导

如图 3.43 所示,单击“我接受”按钮继续。

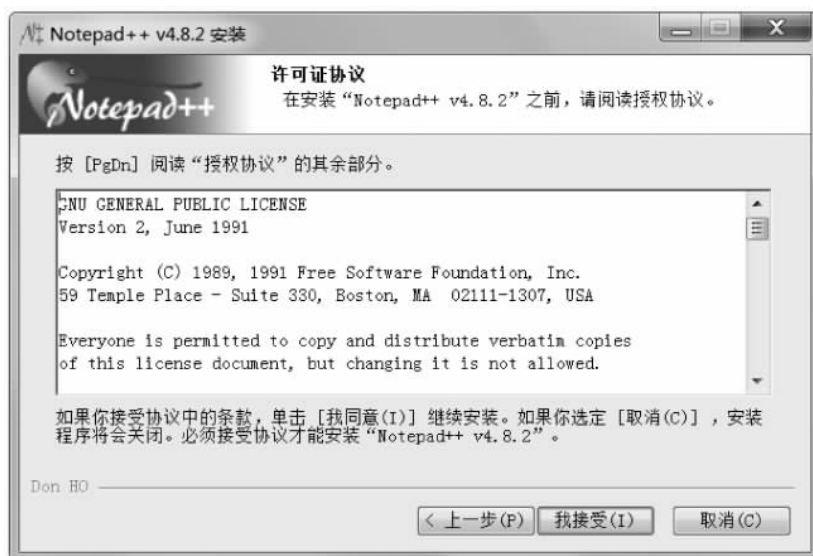


图 3.43 安装许可

如图 3.44 所示,建议安装路径使用 C 盘的默认路径,所需空间才 4.4MB,然后单击“下一步”按钮继续。

如图 3.45 所示,“选择组件”下面的选择使用默认设置即可,单击“安装”按钮继续。

用不了几秒,安装完毕,如图 3.46 所示,单击“完成”按钮,同时会弹出 Notepad++ 的工作界面。

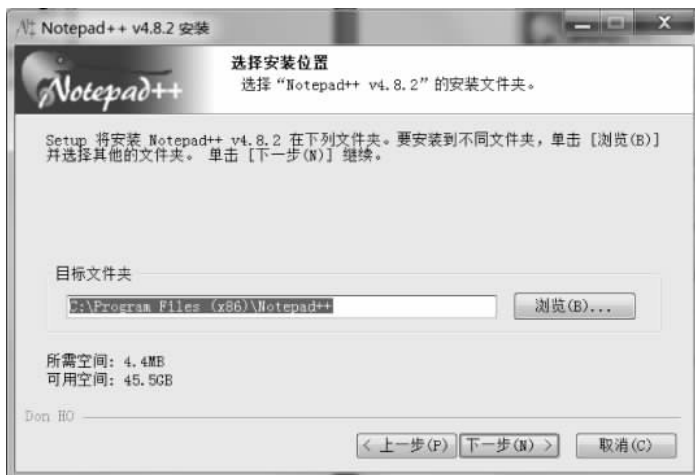


图 3.44 安装路径



图 3.45 安装组件选择



图 3.46 安装完成

如图 3.47 所示,大家可以先瞅瞅,其实没啥特别,简单易用。

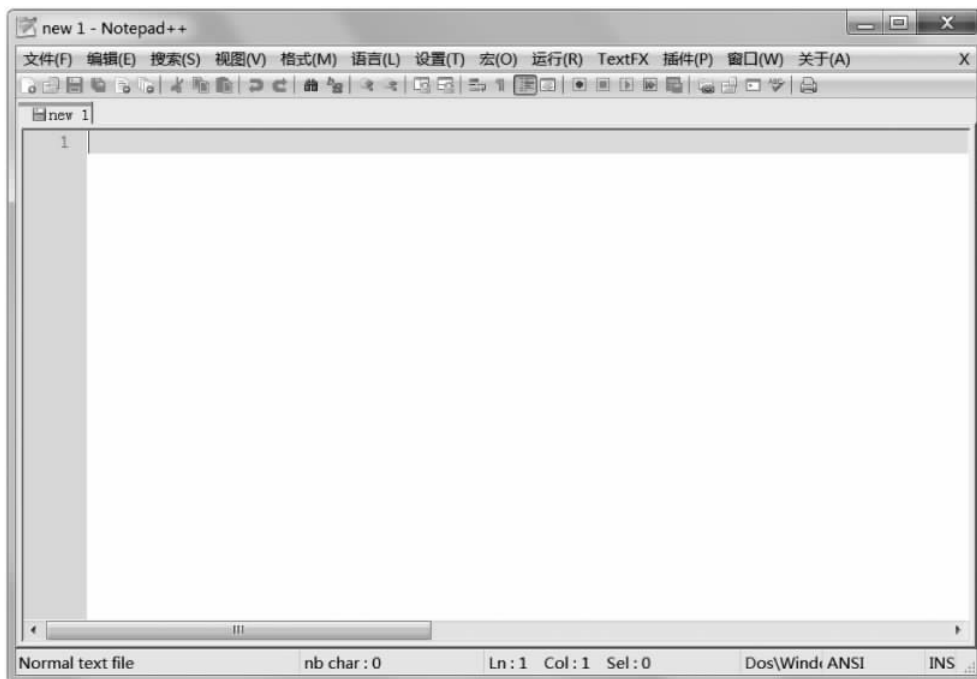


图 3.47 Notepad++ 界面

3.4 Vivado 中使用 Notepad++ 的关联设置

Vivado 自带的文本编辑器很多时候在代码编辑过程中不如一些专业的代码编辑器好用,因此,从一开始,就建议大家使用 Notepad++ 这类的代码编辑器。这里就以 Notepad++ 为例,看看在 Vivado 中如何设置来实现双击代码文本时,直接就调用 Notepad++ 进行编辑。

打开 Vivado,然后在 Vivado 的菜单上选择 Tools→Options,如图 3.48 所示。

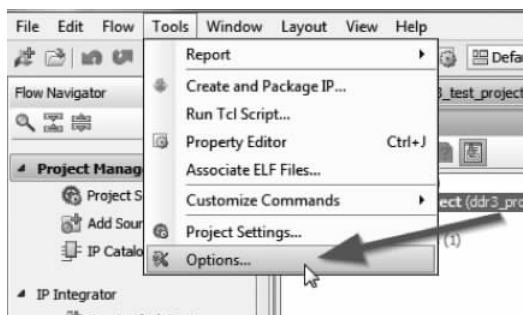


图 3.48 打开 Options 菜单

如图 3.49 所示,先选中左边的 Text Editor,单击 Current Editor: Vivado Text Editor 右侧的倒三角。

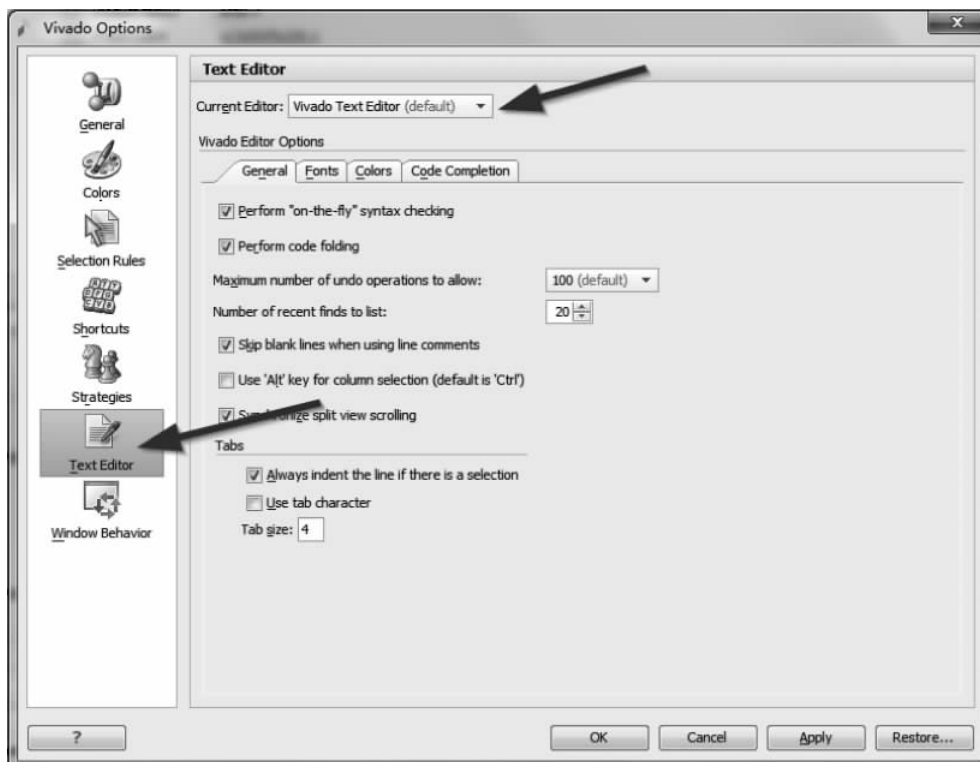


图 3.49 更改文本编辑器

如图 3.50 所示,在弹出的众多文本编辑器名称中选择 Custom Editor。注意,不是 Notepad++ 而是 Custom Editor 选项。

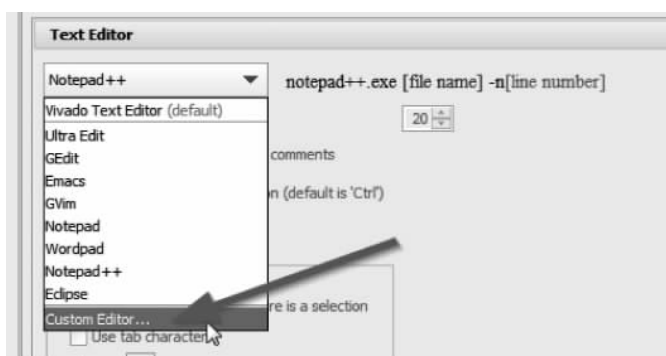


图 3.50 选择文本编辑器

接着马上会自动弹出如图 3.51 所示的 Custom Editor Definition 页面,复制 Notepad++ 的安装路径,并且要将右斜杠(\)改为左斜杠(/),同时将/notepad++.exe 补上去。完整路径为: C:/Program Files (x86)/Notepad++/notepad++.exe。

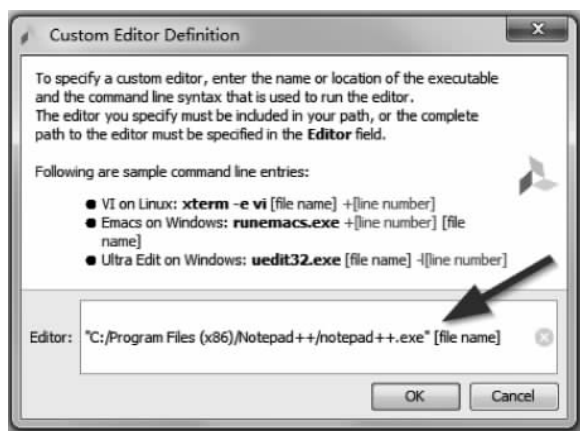


图 3.51 设置 Notepad++ 安装路径

完成设置后,如图 3.52 所示, Vivado 中打开一个工程,单击 Design Sources 下的任意文件,则直接弹出 Notepad++,进入可编辑状态。

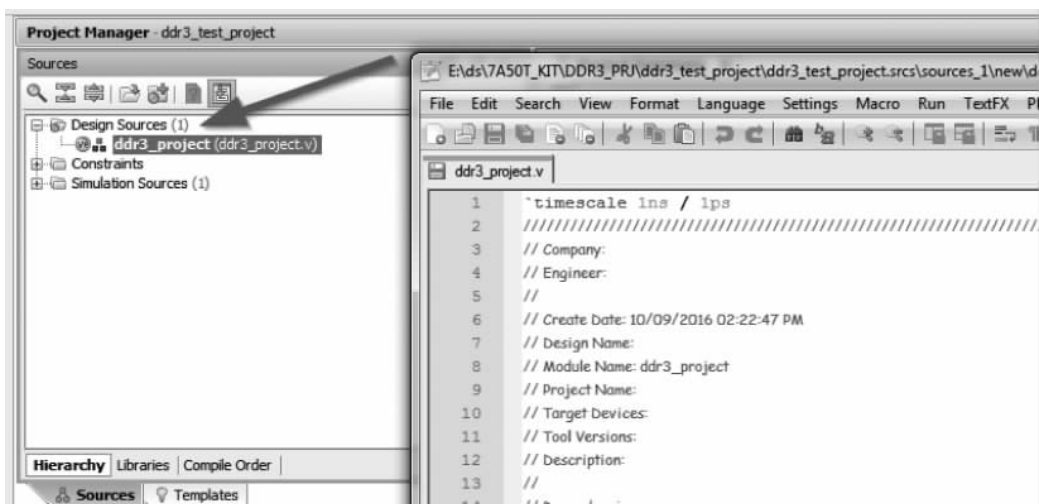


图 3.52 直接调用 Notepad++

3.5 串口芯片驱动安装

3.5.1 驱动安装

在 Prolific 官方网站下载最新的驱动,双击 PL2303_Prolific_DriverInstaller_v1.8.0.exe 进行安装,一直单击“下一步”直到完成安装即可。

3.5.2 设备识别

将我们的开发板连接到 PC(通过 USB Type-B 线),给板子供电。此时打开 PC 端的设备管理器,如图 3.53 所示,在“端口”下面多了 Prolific USB-to-Serial Common Port (COM13),不同的 PC 上的 COM 端口号可能不一样,但是一定都会有 Prolific USB-to-Serial Common Port,这说明开发板上的串口已经被识别到了。

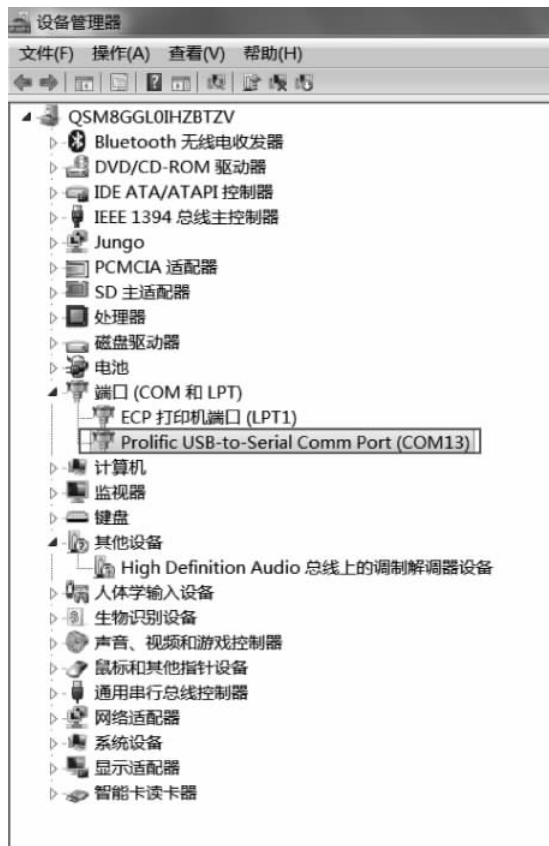


图 3.53 PL2303 驱动安装成功

3.6 USB 3.0 控制器 FX3 的 SDK 安装

如图 3.54 所示,可以直接访问 Cypress 官方网站,下载 FX3 的 SDK。链接如下:
<http://china.cypress.com/documentation/software-and-drivers/ez-usb-fx3-software-development-kit>。

双击下载好的 FX3DVK 文件夹下的 FX3DVKSetup_revSS.exe 图标。

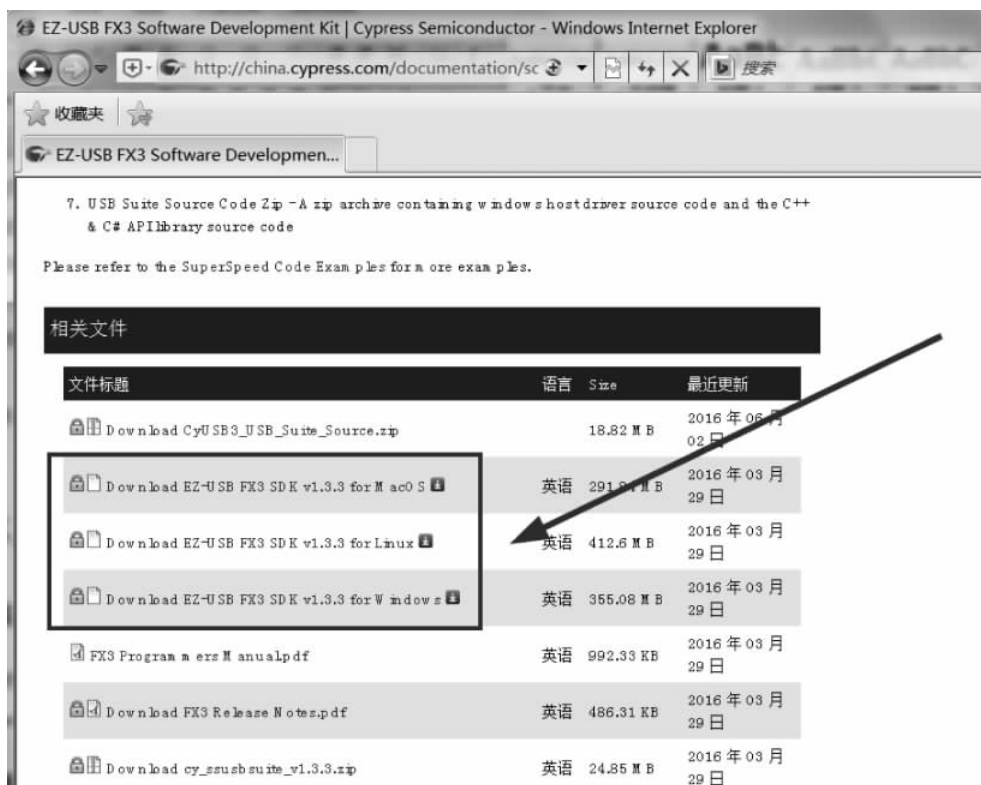


图 3.54 Cypress 官方网站下载 SDK

如图 3.55 所示,单击 Next 按钮进行安装,建议安装文件所在文件夹使用默认的 C 盘路径,不要更改。

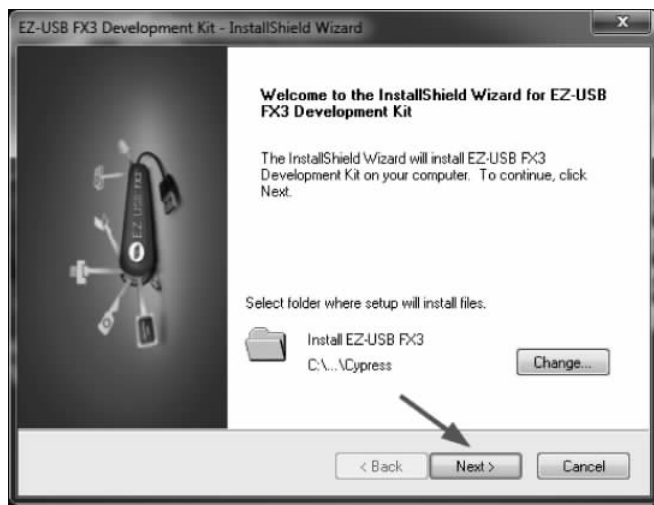


图 3.55 FX3 SDK 安装路径设置界面

如图 3.56 和图 3.57 所示,随后可能会弹出如下两个安装界面,都使用默认配置,再单击 Next 按钮。



图 3.56 FX3 SDK 产品安装概述

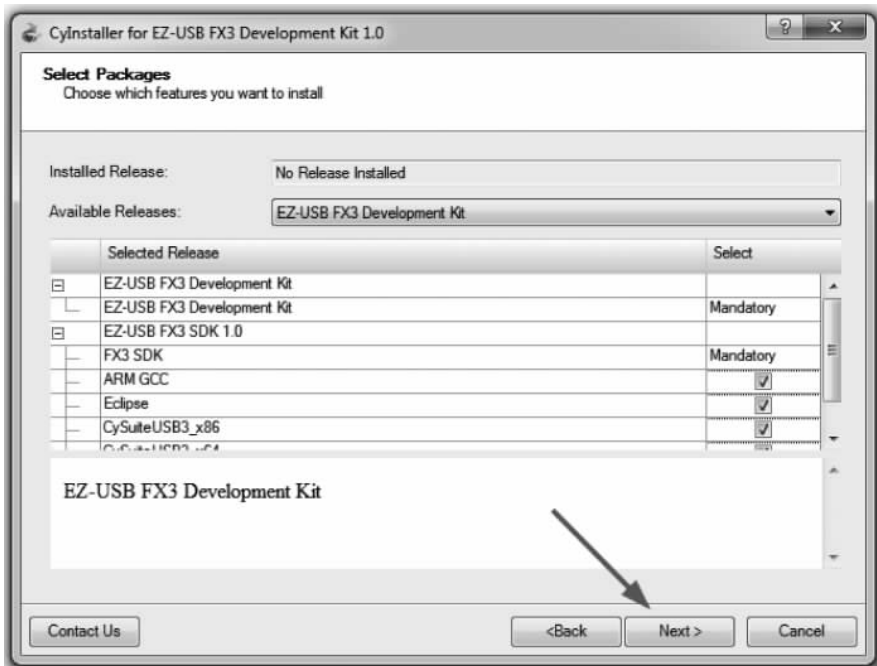


图 3.57 FX3 SDK 安装包选择

考验耐性的时候到了,如图 3.58~图 3.61 所示,要连续 4 次选择 I accept,然后单击 Next 按钮。

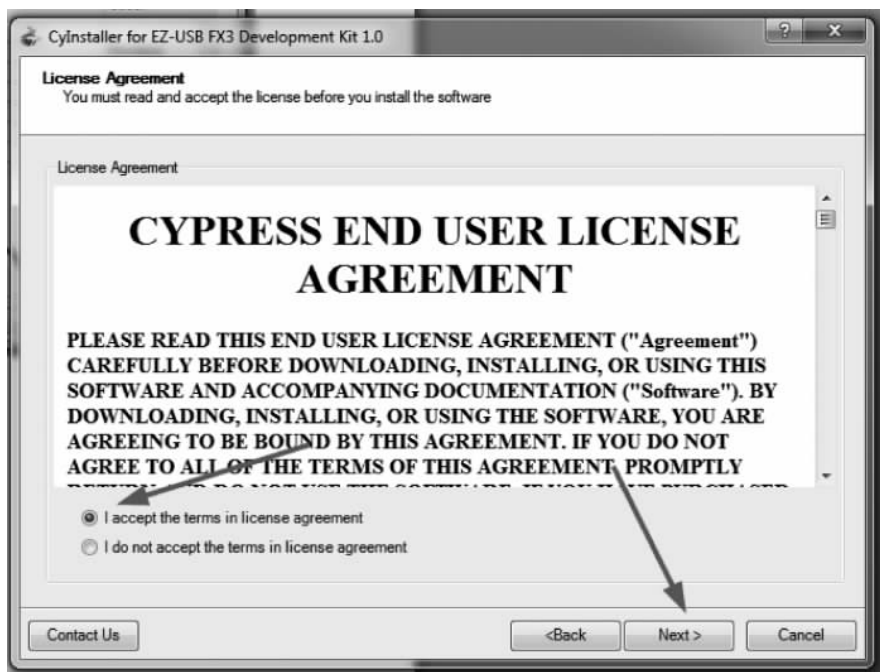


图 3.58 FX3 SDK 安装 License 确认页面 1

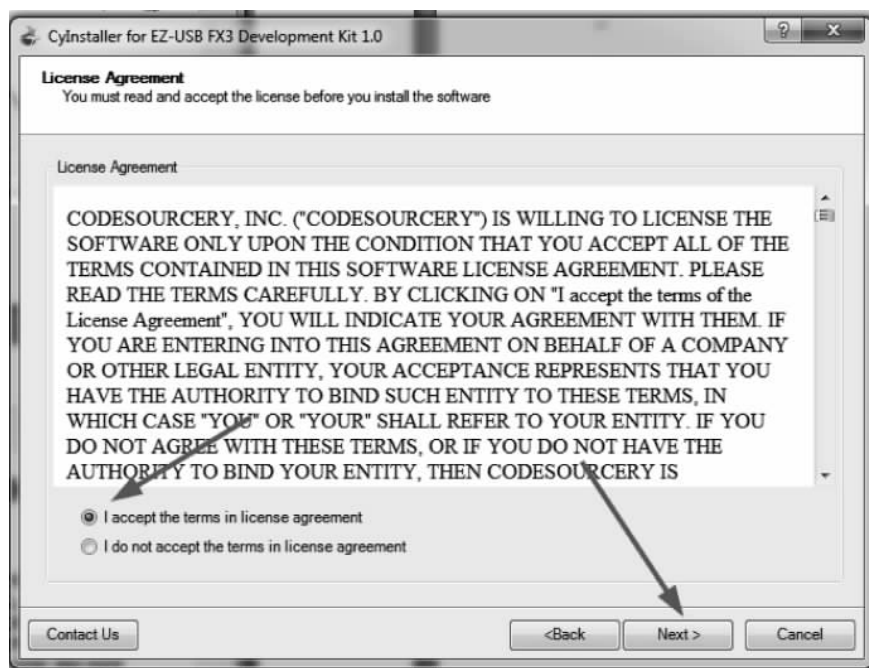


图 3.59 FX3 SDK 安装 License 确认页面 2

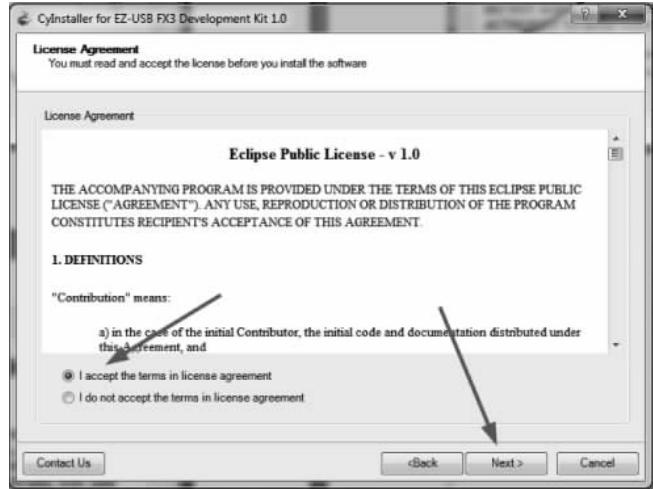


图 3.60 FX3 SDK 安装 License 确认页面 3

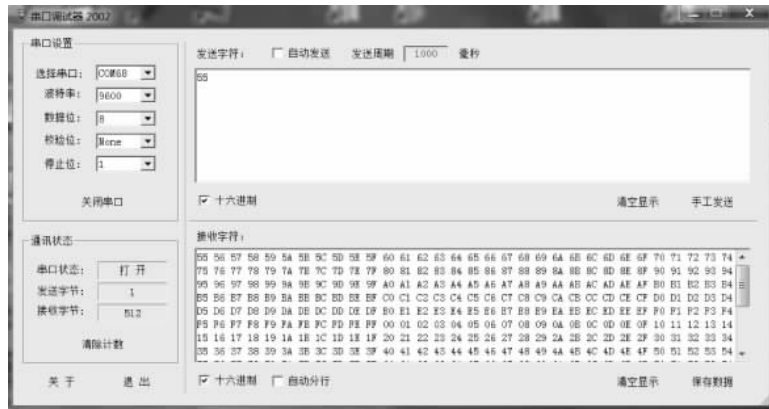


图 3.61 FX3 SDK 安装 License 确认页面 4

如图 3.62 所示,终于见到了光明,开始安装了。这需要一点时间。

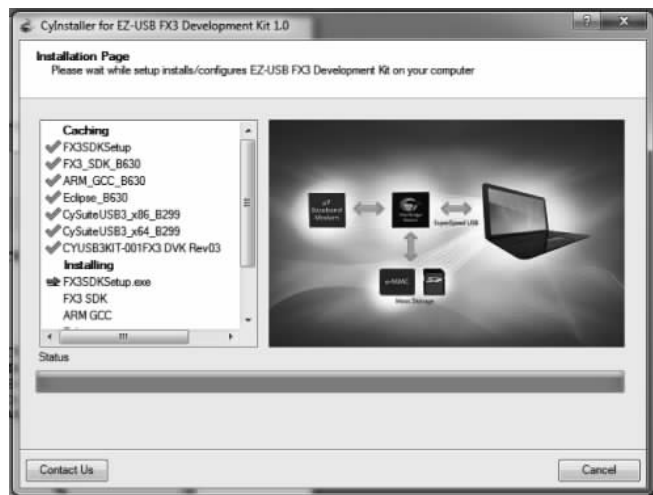


图 3.62 FX3 SDK 安装页面

如图 3.63 所示,见到它时,表示大功告成。

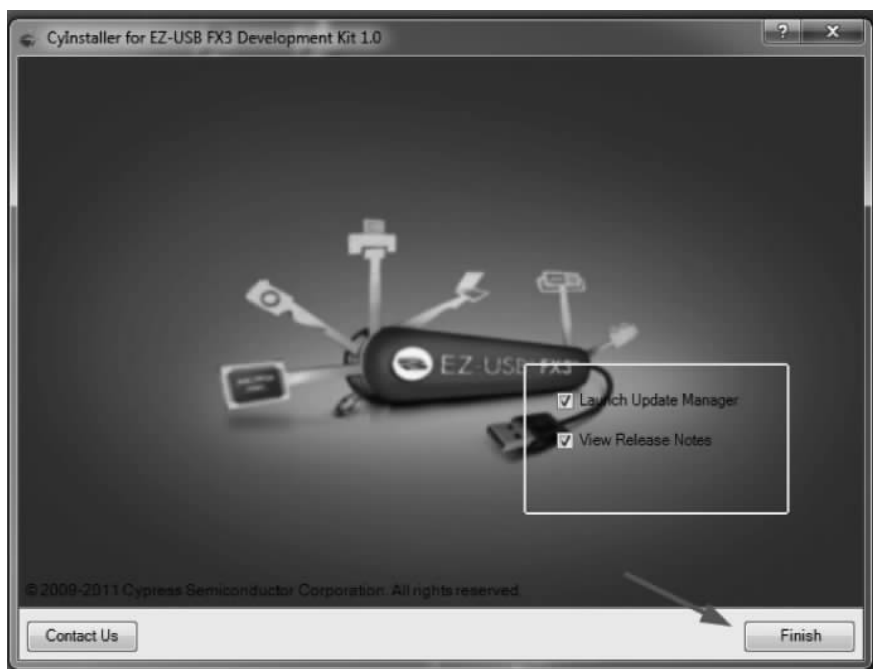


图 3.63 FX3 SDK 安装完成页面

3.7 USB 3.0 控制器 FX3 的驱动安装

3.7.1 PC 与开发板的 USB 3.0 连接

如图 3.64 所示,开发板上的 P10 是 USB 3.0 Micro-B 连接器,用 USB 线将其和 PC 连接好。给开发板供 12V 电源。

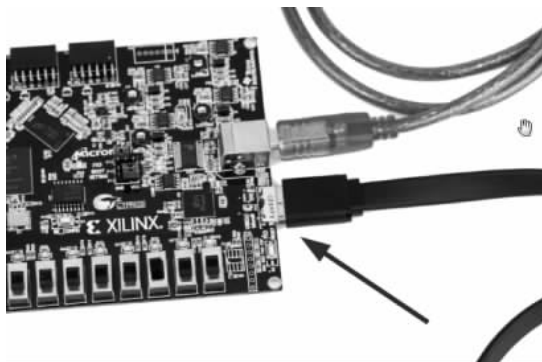


图 3.64 PC 与开发板的 USB 3.0 连接示意图

3.7.2 PC 与 USB 连接

对于自己所使用的计算机到底是 USB 2.0 接口还是 USB 3.0 接口,简单做下普及。如图 3.65 所示,这里有 3 个 USB 端口,蓝色的那个就一定是 USB 3.0 接口了,而另外两个是普通的 USB 2.0 接口。



图 3.65 USB 2.0 和 USB 3.0 接口区别

当然了,也有一些 PC 的 USB 3.0 接口不使用蓝色标记,而是和 USB 2.0 一样的黑色标记,此时大家注意到如图 3.66 所示的 USB 3.0 图标在旁边就可以确认它也支持 USB 3.0 了。



图 3.66 USB 3.0 接口标识

同样地,如图 3.67 所示,对于 USB 线缆,若插头为蓝色的,就支持 USB 3.0;若是白色的,那么就是普通的 USB 2.0 线缆。



图 3.67 USB 2.0 与 USB 3.0 的连接器区别

3.7.3 USB 3.0 控制器 FX3 驱动安装

插入 USB 口,上电后如图 3.68 所示,出现新的设备 WestBridge。右击该设备,选择“更新驱动程序软件”或相关选项。

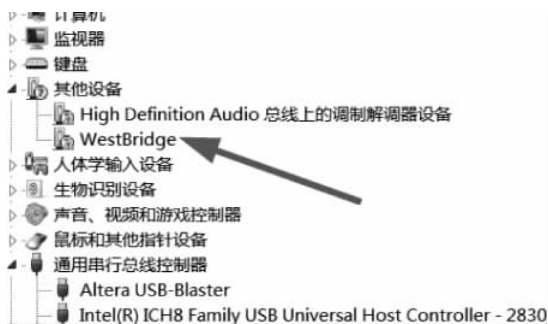


图 3.68 设备管理器的未识别设备

此时,将查找驱动的路径定位到以下文件夹(以实际的 SDK 安装路径为准): C:\Program Files (x86)\Cypress\EZ-USB FX3 SDK\1.3\driver\bin\win7\x64。

注意: Window 7 系统选择 win7 文件夹, Window 8 和 Window 10 系统选择 win8 文件夹。安装好 FX3 的驱动后,如图 3.69 所示。



图 3.69 USB 3.0 驱动安装成功