

ESM7000 工控主板使用必读

感谢您选择英创 ESM7000 系列工控主板。

为了让您能够尽快地使用好我们的产品，英创公司编写了这篇《使用必读》，我们建议每一位使用 ESM7000 的客户都浏览一遍。我们本着通俗易懂的原则，按照由浅入深的顺序，采用了大量的图片和文字说明，以便于客户能边了解、边动手，轻松愉快地完成产品的开发。

在开发和使用英创工控主板的过程中，如果您遇到任何难题需要帮助，您可以通过以下三种方式寻求英创工程师的技术支持。

- 1、直接致电 **028-86180660 85140028 85137442 85136173**
- 2、技术支持邮件 support@emtronix.com
- 3、登录 <http://www.emtronix.com>，在技术论坛上直接提问

再次感谢您的支持！

目 录

目 录.....	3
1、ESM7000 简介	4
2、搭建硬件开发平台.....	5
2.1 ESM7000 开发评估套件说明	5
2.2 必要的准备	6
2.3 开发环境的硬件连接	6
3、ESM7000 工作模式和系统配置文件	10
3.1 工作模式介绍	10
3.2 系统配置文件	11
4、软件开发环境的安装和配置.....	13
5、开发第一个应用程序：HELLO WORLD.....	17
5.1 在调试模式下调试、运行程序	17
5.2 在运行模式下运行程序	23

1、ESM7000 简介

感谢您购买英创信息技术有限公司的产品：ESM7000 工控主板。

ESMARC 是由英创公司发展的一套嵌入式主板与应用底板的连接规范，意为英创智能模块架构（Emtronix Smart Module Architecture，以下简称 ESMARC），ESM7000 是符合 ESMARC 连接规范的工控主板系列产品，目前包括 ESM7000 和 ESM7100 两个型号。在本文中，除非特别说明，所有型号的主板均简称 ESM7000。

ESM7000 主板是面向工业领域的双核 Cortex-A7 高性能嵌入式主板，以 NXP 的 i.MX7D 为其硬件核心，ESM7000 通过预装完整的操作系统及接口驱动，为用户构造了可直接使用的通用嵌入式核心平台。ESM7000 可选择预装 Linux-4.1.15 或 WEC7 两种系统平台，用户应用程序开发方面，对 WEC7 平台可直接使用 Microsoft 提供的著名软件开发工具 Visual Studio 2008 进行应用开发；对 Linux 平台可采用英创公司提供的 Eclipse 集成开发环境（Windows 版本），其编译生成的程序可直接运行与 ESM7000。英创公司针对 ESM7000 提供了完整的接口底层驱动以及丰富的应用程序范例，用户可在此基础上方便、快速地开发出各种工控产品。

ESM7000 开发的基本文档包括：

《ESM7000 工控主板使用必读》—— ESM7000 快速入门手册，建议新客户都浏览一遍

《ESM7000 工控主板数据手册》—— ESM7000 接口定义、电气特性以及各项技术指标

《ESM7000 工控主板技术参考手册》—— ESM7000 功能接口使用方法及软件操作说明

《ESMARC 通用评估底板手册》—— 符合 ESMACR 规范主板的评估底板使用说明

ESM7000 的更多资料和说明请参考 ESM7000 开发光盘和登录我们的网站：

<http://www.emtronix.com/product/esm7000.html>。

2、搭建硬件开发平台

2.1 ESM7000 开发评估套件说明

首次使用 ESM7000 的用户，应该购买 ESM7000 的开发评估套件，以便快速、直观的对 ESM7000 进行评估，开发评估套件包括如下内容：

- **ESM7000 系列工控主板一块：** NXP i.MX7D Cortex-A7 双核处理器，预装微软正版 WEC7.0 实时多任务操作系统，接口资源丰富。
- **ESMARC 通用开发评估底板一块：** 搭载 ESM7000 并引出其板载资源。底板上提供了 ESM7000 所有板载资源的标准接口，既方便用户对 ESM7000 进行评估和开发，又为用户的外围硬件开发提供一定的参考。
- **串口连接线一条：** 3 线制串口连接线，用于输出串口调试信息。
- **以太网连接线一条：** 连接工控主板和网络路由器（集线器、交换机），用于系统调试维护以及开发以太网方面的功能。
- **USB 连接线一条：** A-B 连接线，连接工控主板和开发主机，用于系统调试维护，支持 ActiveSync，支持远程桌面，支持应用程序在线调试。
- **直流电源线一条：** 红黑双色，红色接+5V，用于为系统供电。
- **开发资料光盘一张：** 为用户的开发提供丰富翔实的软硬件资料。
- **Windows CE 正版授权一份：** 微软官方 WinCE 操作系统正版授权标识。

根据客户所开发的产品不同的需求，除了以上一些客户开发的必要配备外，客户可能还有一些其它开发附件，如：

- 各种尺寸的彩色显示屏，如 4.3 寸（480×272）、7 寸（800×480）等
- 英创提供的其它配套模块产品，如键盘扩展模块、AD 扩展模块等等
- 4G / 3G / 2G 通讯模块以及天线等附件
- 客户所需要的其它附件

这些附件的配套使用方法，请参考该产品的使用说明或手册。

2.2 必要的准备

基于 ESM7000 进行开发，用户还需要作如下一些必要准备：

- 准备一台具有+5V 电压输出的普通直流稳压电源或开关直流电源（+5V±5%），将英创提供的直流电源线正确地连接到该电源的+5V 输出上（注意极性）。

注：根据 ESM7000 的最大功耗计算，加上用户选配的外设，建议用户选择输出功率在 10W（5V/2A）以上的开关电源。

- 准备一台带以太网接口、USB 接口和标准 RS232 串口的 PC 机作为开发主机，该 PC 机安装 Windows 7，Windows 10 操作系统。

注：RS232 串口可以使用 usb 转串口模块进行转接，然而，我们建议客户尽量使用带有物理串口的 PC 机作为开发主机。

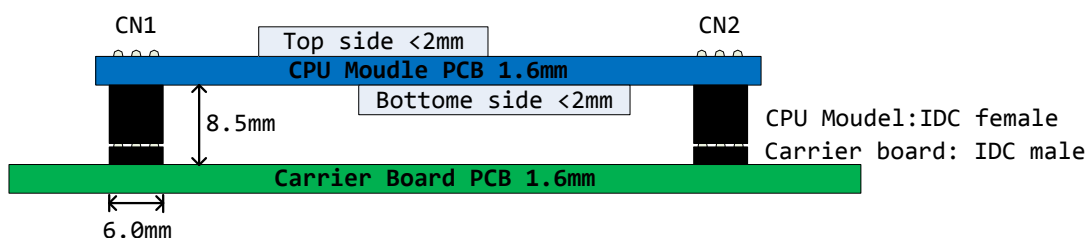
- 准备一台网络连接设备（集线器/交换机/路由器）。
- 准备一只可供临时存储数据的 U 盘。

2.3 开发环境的硬件连接

在以上条件准备好以后，就可以按照如下顺序进行开发环境的硬件连接了。

1、ESM7000 两侧有两个三排母座（CN1 和 CN2），这两个母座将 ESM7000 的板载接口资源引出，而开发评估底板上安装有相对应的两个三排插针（CN1 和 CN2），ESM7000 就象一个大芯片一样对插在开发评估底板上，从而构成一套较完整的开发系统，如下图所示。

注：在用户收到的开发评估套件中，ESM7000 往往已经插在开发评估底板上，开发过程中用户如需进行插拔，请注意插针和插座的序号对应。



2_1: 英利工控主板与开发评估底板的连接关系

2、将开发套件中的 USB 线一端接入 ESM7000 开发评估底板的 mini USB 口，另一端连接到开发主机。



图 2_2：连接 USB 线

3、尽管 ESM7000 仅需要与开发主机的 USB 连接就可以开发调试应用程序，但连上网络能明显加快调试连接的速度，可以通过网线一端连接到 ESM7000 开发评估底板的 RJ-45 接口，另一端连接到交换机/路由器/集线器，将 ESM7000 与开发主机接入同一个网络中。

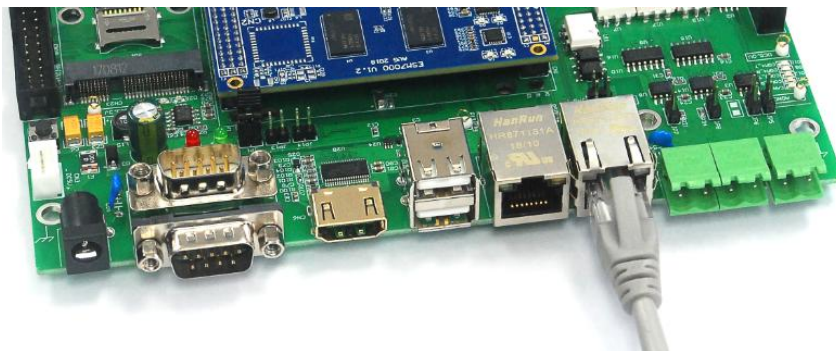


图 2_3：连接网线

4、通过串口线一端连接 ESM7000 开发评估底板上的系统调试串口，另一端连接到开发主机的 RS232 接口，就可以通过超级终端（或其它串口工具）查看 ESM7000 的系统启动信息。超级终端的通讯配置参数为：波特率 115200bps，8 位数据位，1 位停止位，无校验。



图 2_4：连接串口线

5、如果用户在英创购买了显示屏，可以将显示屏的 40pin 软排线直接连接到 ESM7000 评估底板的 CN16—LCD 显示接口。如果用户购买的是 LVDS 接口显示屏，请与连接到评估底板的 CN15 插座。

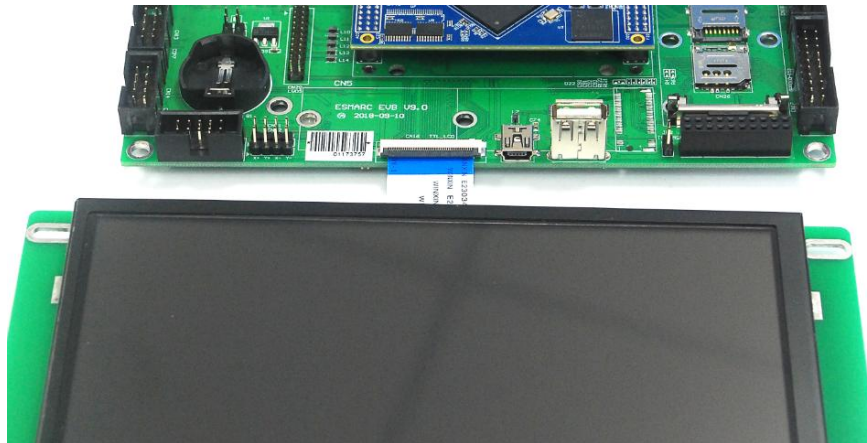


图 2_5：连接 LCD

6、上述连接完成后，就可以给 ESM7000 评估套件通电了，系统上电后，超级终端会不断打印系统启动信息(如图 2_7)，ESM7000 启动完成后会显示 WEC7 桌面(如图 2_8)。



图 2_6：连接电源适配器，给系统上电

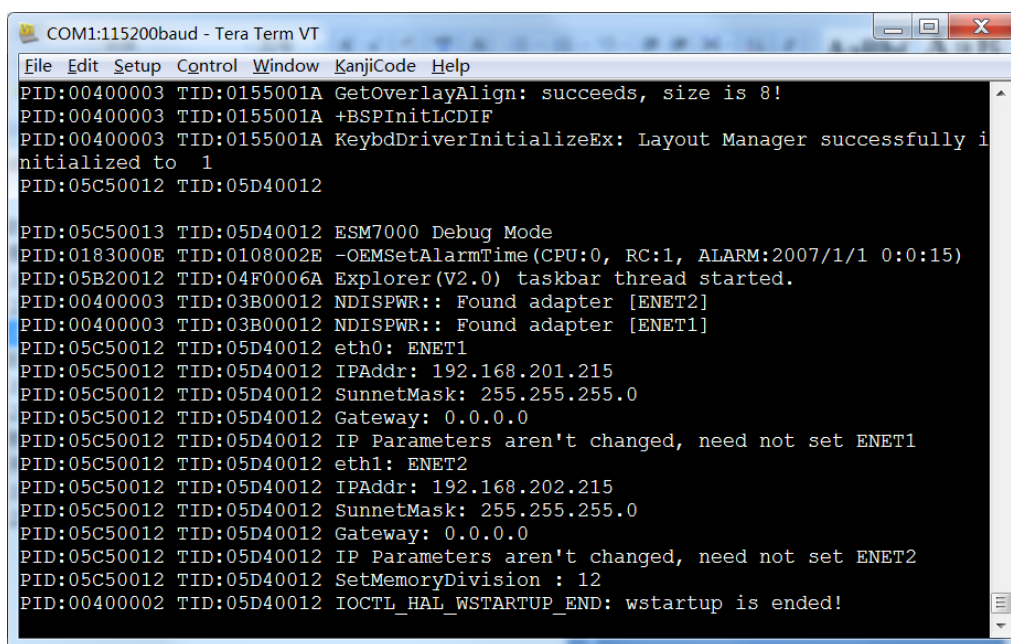


图 2_7: 系统启动信息(115200-8-N-1)

ESM7000 启动后, 其调试串口(COM_DBG)会显示两个网口的 IP 地址信息, 最后会打印输出 “IOCTL_HAL_WSTARTUP_END: wstartup is ended!” 表明系统已经启动完成。



图 2_8: WEC7 系统桌面

3、ESM7000 工作模式和系统配置文件

3.1 工作模式介绍

ESM7000 有两种工作模式：调试模式和运行模式。

调试模式是指开机以后系统处于调试状态，此时用户可以通过 VS2008 及其远程调试工具来操作英创模块，实现应用程序下载调试、文件管理等功能。在开发阶段，系统总是处于这种状态下。

运行模式是指开机以后系统自动开始执行用户指定的程序。开发完成，进入实际应用时系统总是处于这种状态下。

ESM7000 工作于上述的哪一种模式，是通过开发评估底板上的跳线器 JP1 来选择的 (JP1 位置如下图)，JP1 短接，则工作于调试模式；JP1 断开，则工作于运行模式。

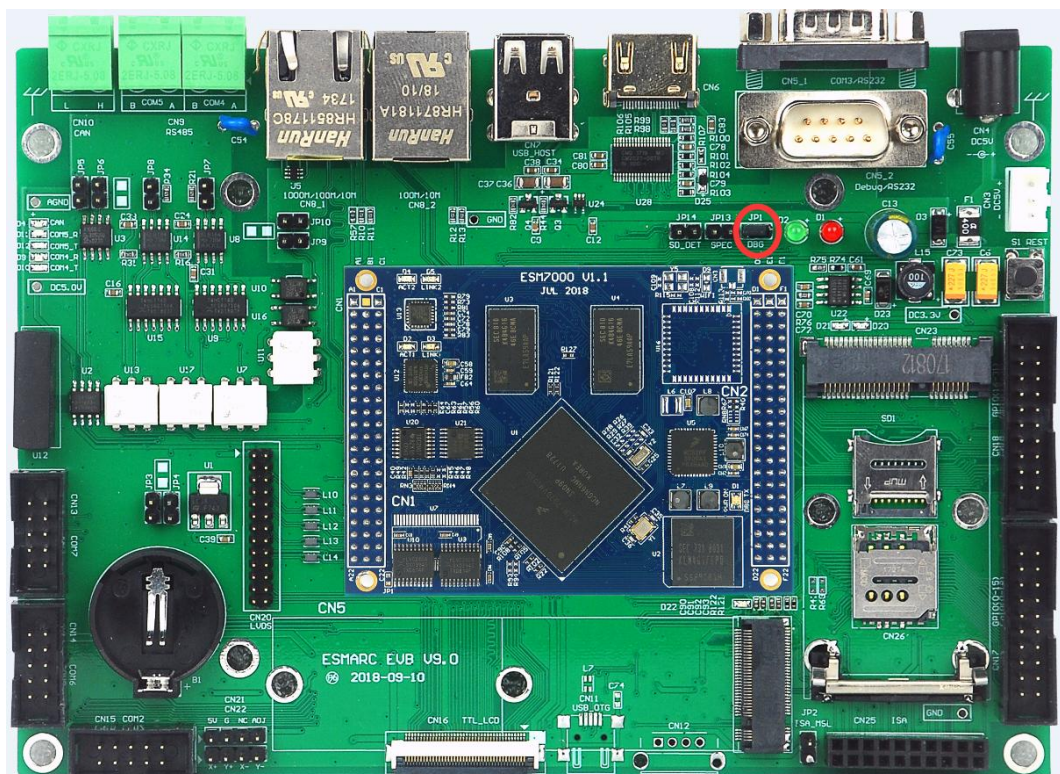


图 3_1：工作模式选择路线器

3.2 系统配置文件

除设置跳线器以外，用户还需要修改 **userinfo.txt** 来为系统的调试/运行配置必要的参数。**userinfo.txt** 用于配置目标机(即 ESM7000)的网络参数和开机自动运行的程序参数等，文件内容及格式如下（蓝色部分为加注的说明文字，并不包括在文件中）：

Userinfo.txt 文件内容	内容说明
[LOCAL_MACHINE]	本机配置信息类,配置网口 1 参数
DHCP=0"	配置 DHCP 客户端参数，设为"0"则关闭 DHCP，设为"1"则开启 DHCP。
DefaultGateway="192.168.201.8"	默认网关，根据所在的实际运行网络来设置。
IPAddress="192.168.201.215"	主板本机网口 1 的 IP 地址，由用户自行设置。
SubnetMask="255.255.255.0"	子网掩码，根据所在的实际运行网络填写，注意子网掩码与 IP 段一致性。
[USER_EXE]	用户程序信息
Name="\edisk\hello.exe"	系统开机自动启动的应用程序，必须指明应用程序的位置，带上全路径。
Parameters="30"	系统开机自动启动的程序的参数配置。如果没有则不填，但必须保留双引号。
[SYSTEM]	系统信息
Store="50"	CE 系统占用的内存空间调整（注），该参数可选，最少不低于 10%。
[ETH1]	网口 2 的配置参数
DHCP=0"	配置 DHCP 客户端参数，设为"0"则关闭 DHCP，设为"1"则开启 DHCP。
IPAddress="192.168.202.215"	主板本机网口 2 的 IP 地址，由用户自行设置。
SubnetMask="255.255.255.0"	子网掩码，根据所在的实际运行网络填写，注意子网掩码与 IP 段一致性。

注:

- 1、WinCE 系统的内存被分成两部份，一部份供应用程序使用，另一部份供 CE 的文件系统用于临时文件的存储。Store 表示文件系统占用内存的比例。
- 2、如果 userinfo .txt 文件中没有[ETH1]相关的参数设置，系统会自动根据网口 1 [LOCAL_MACHINE]中的 IPAddress，将其第三段地址自动加 1 作为网口 2 的 IP 地址进行设置。如网口 1 的 IP 为：“192.168.201.176”，则自动设置的网口 2 的 IP 为：“192.168.202.176”。

编辑好 userinfo.txt，存入 U 盘，将 U 盘接在开发底板的 USB 接口上，当短接开发底板上的 JP1，ESM7000 以调试模式上电启动后，系统会自动将 U 盘根目录下的 userinfo.txt 配置文件 copy 到 ESM7000 的“edisk”目录中，并读取其内容作为默认配置。如果用户的调试环境网络参数没有改变，则今后上电启动时无需再接 U 盘，系统将从“edisk”目录读取配置参数。如果参数发生了变化，则用户应该按照新的参数修改 userinfo.txt，并再次通过 U 盘把这个文件复制到系统的“edisk”目录中，以此让系统接收新的配置。

如断开 JP1 上电启动主板，即运行模式下启动主板，系统会访问“\edisk”目录下的 userinfo.txt 文件，并读取其中的内容作为默认配置，并按照该文件的设置运行指定应用程序。在运行模式下，如果系统无法启动应用程序，系统将自动重启，系统重启 3 次之后，将不再执行重启操作，系统将进入 WinCE 正常启动的状态。如果用户需要修改应用程序，则可以按照新的参数修改 userinfo.txt，并再次把这个文件以及新的应用程序更新到系统的“\edisk”目录中，以此让系统接收新的配置。

用户也可以不通过 U 盘，而使用微软提供的 ActiveSync 同步工具，直接将配置文件拷贝到 ESM7000 的 edisk 中。如果 ESM7000 的网络已经可用，也可以通过 FTP 工具上直接上传到 ESM7000 的 edisk 中。

注：1、如果只是程序本身发生变化而网络参数、程序名字和参数均不变，则无需修改此文件。

2、用户有可能通过 WEC7 的“控制面板→网络和拨号连接”直接修改 ESM7000 的网络参数信息，但当 ESM7000 重新启动时，系统会自动从 userinfo.txt 中读取网络配置参数并重新配置网络。

4、软件开发环境的安装和配置

基于 WEC7.0 的应用软件开发是通过 VS2008 (SP1) 开发工具包进行的, 其中的 VC++、VB.NET、C#均可作为应用软件的开发平台。

ActiveSync 安装:

在开发测试中, 该工具是经常用到的, 如果使 USB 调试连接, 则必需使用 ActiveSync 工具, 在 XP 下, 可以安装 Microsoft ActiveSync 4.5 版本, 而在 Win7 下, 需要安装 Windows Mobile 设备中心。在“ESM7000 开发光盘\测试工具\Activesync”目录中包含了可以在 32-bit WinXP 和 32-bit Win7 上可用的 ActiveSync 工具, 用户需要根据开发主机的系统安装正确的 ActiveSync 工具。

安装 VS2008 支持 WEC7 开发的必要更新:

对于 VS2008 的安装, 请参考相关书籍。VS2008 除安装 Visual Studio 2008 Server Pack1(SP1) 补丁外, 还需要安装一些额外的补丁, 才能正常支持 WEC7 应用程序开发, 在“ESM7000 开发光盘\Software\VS2008 补丁”目录中提供了 VS2008 支持 WEC7 开发的补丁包 (可安装于 32-bit Win7 系统), 用户也可以在微软的官网下载适合自己开发主机系统的补丁包。

安装补丁: VS90SP1-KB2483802-x86.exe 解决 VS2008 不能单步调试 Windows Embedded Compact 7 (WEC7) 应用程序的问题。

安装补丁: VisualStudioDeviceWindowsEmbeddedCompact7.msi 解决 VS2008 新建 WEC7 Microsoft Foundation Class (MFC) 或 Active Template Library (ATL) 工程, 编译出错的问题。

SDK (Software Development Kit) 安装:

VS2008 安装完成后, 就可以安装 ESM7000 的 SDK 包,

1、运行“ESM7000 开发光盘\Software\SDK”目录下的 WEC7_SDK.msi，点击 **Next**，出现如下图所示对话框，选择 **Accept**，同意安装协议。

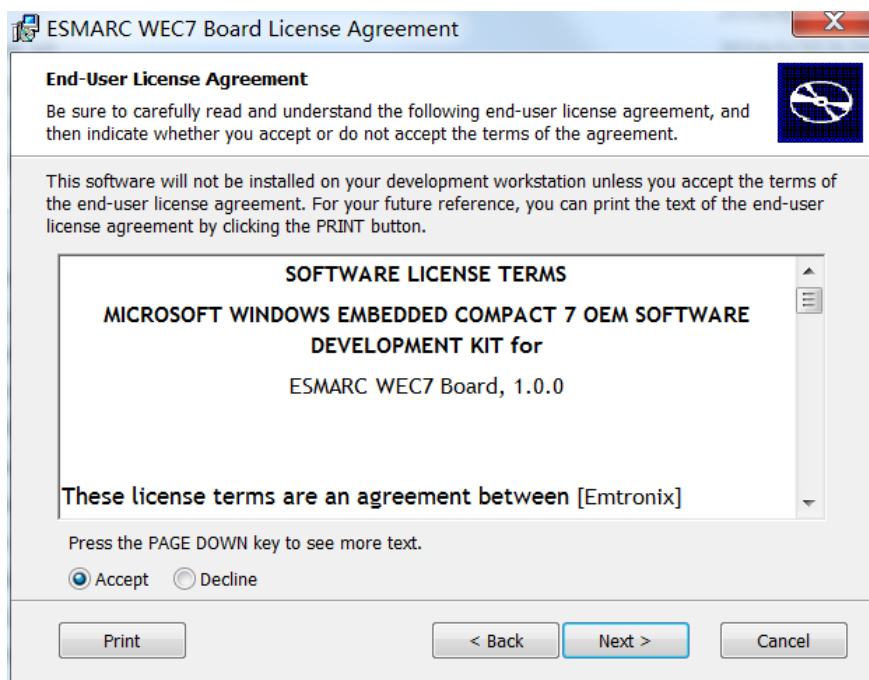


图 4_1

2、输入用户信息，选择 **Next**。

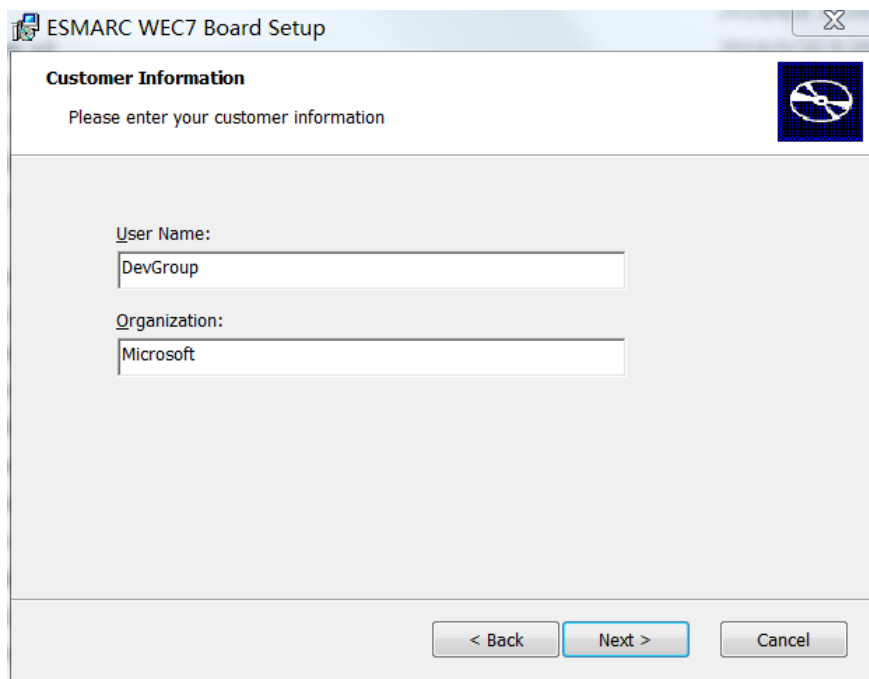


图 4_2

3、安装模式选择对话框，选择 **Complete**。

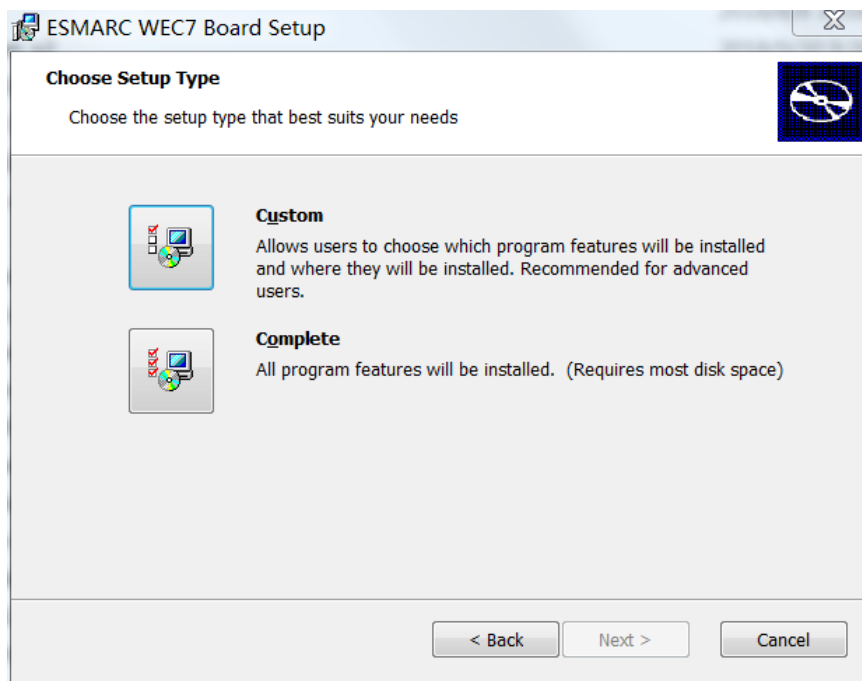


图 4_3

4、安装组件及安装路径选择，请默认安装即可。

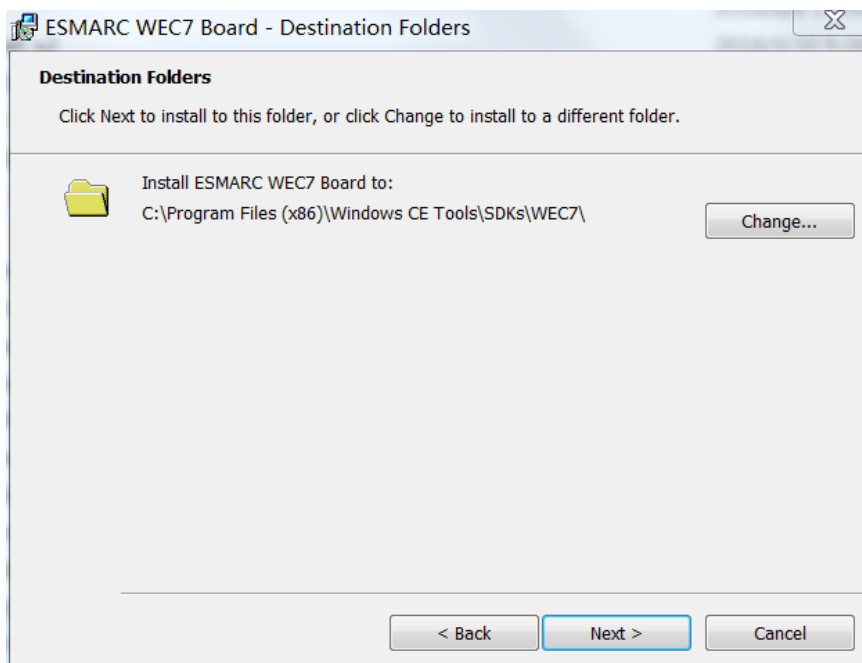


图 4_4

5、准备好安装。点击 **Install** 开始安装，直到安装完成。

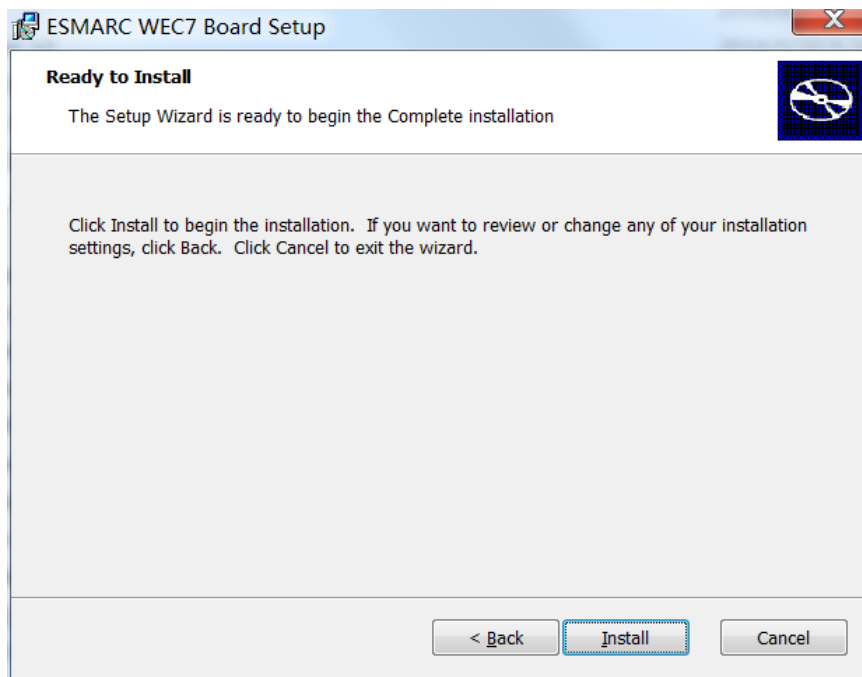


图 4_5

5、开发第一个应用程序：Hello World

建立好 ESM7000 工控主板开发所需的软硬件开发环境后,用户就可以通过 VS2008 开发、调试自己的应用程序了。对于 VS2008 的使用,请参考相关资料及书籍,此处不再多述。下面就如何开发基于 ESM7000 应用工程的例子进行简要说明。

5.1 在调试模式下调试、运行程序

1、系统启动完成后,如果 USB 线已经将 ESM7000 与开发主机正确连接,ActiveSync 工具会自动与 ESM7000 建立连接,如下图显示已连接。



图 5_1

在 ActiveSync 连接的过程中, ESM7000 调试器口会输出相应信息: (如下图红色框)

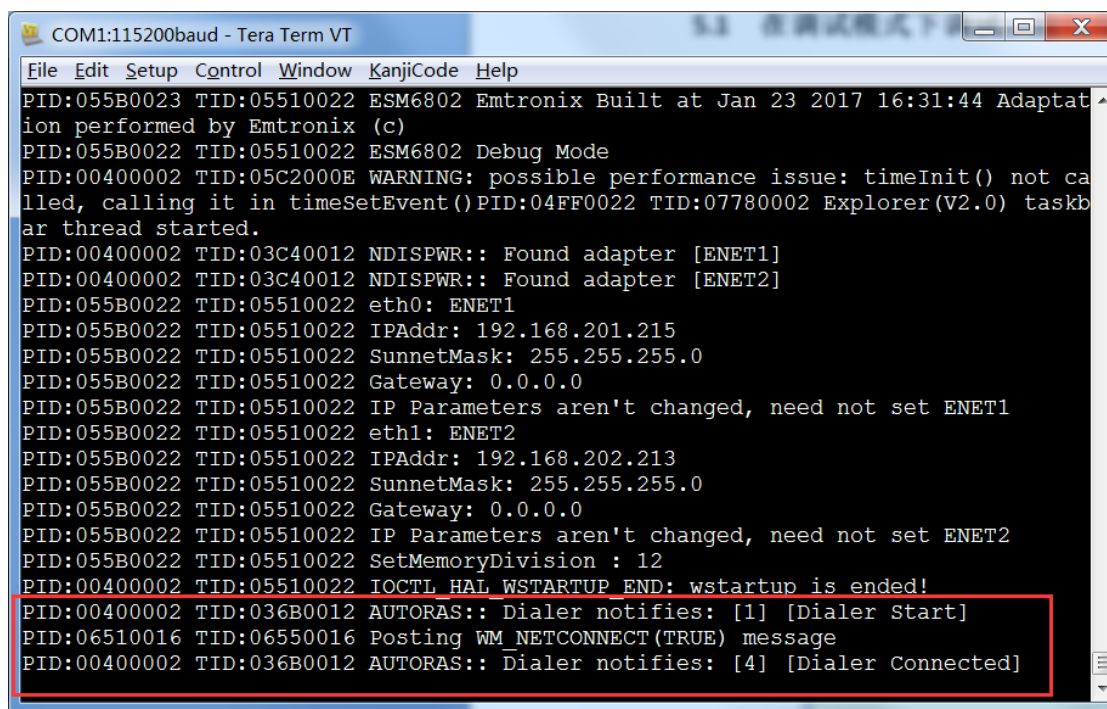


图 5_2

有某些情况下, 可能需要手动运行 PC 端的 ActiveSync 工具才能启动连接。

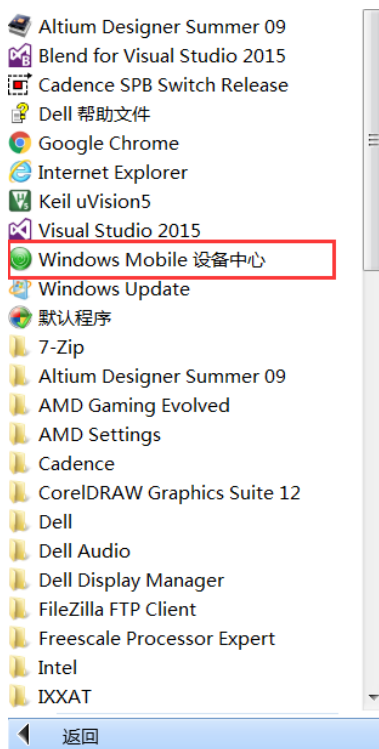


图 5_3

2、启动 VS2008，新建一个 Visual C++ Smart Device 工程“hello”，并选择“MFC Smart Device Application”模版。

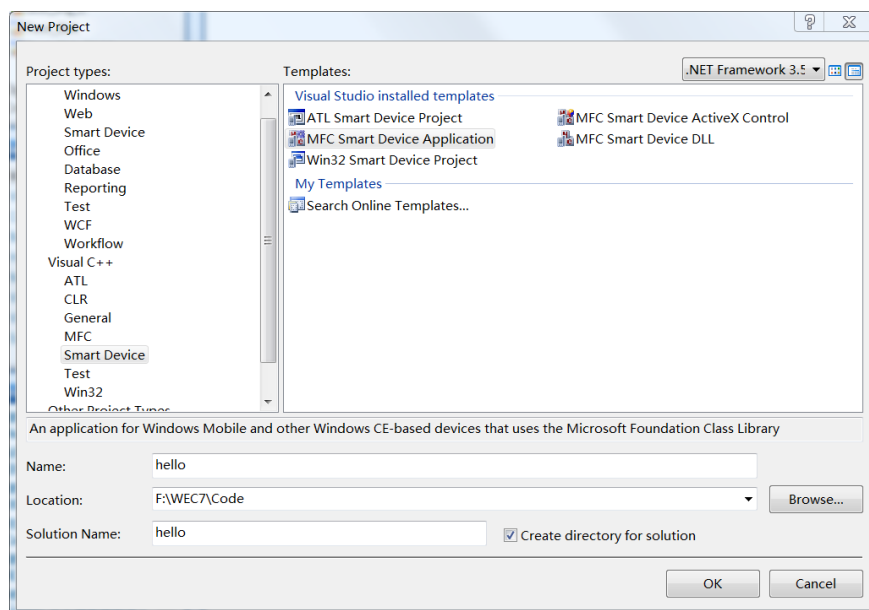


图 5_4

3、在弹出的 MFC Smart Device 应用程序向导中选择 **Next**

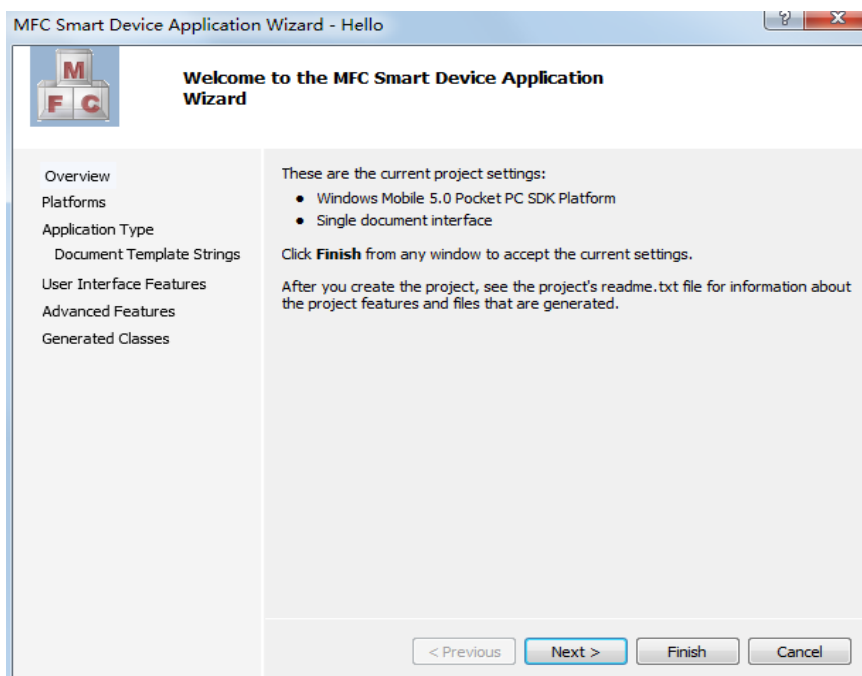


图 5_5

4、在工程配置“platforms”中，SDK 选择为“WEC7”，并移除仿真器的 SDK。

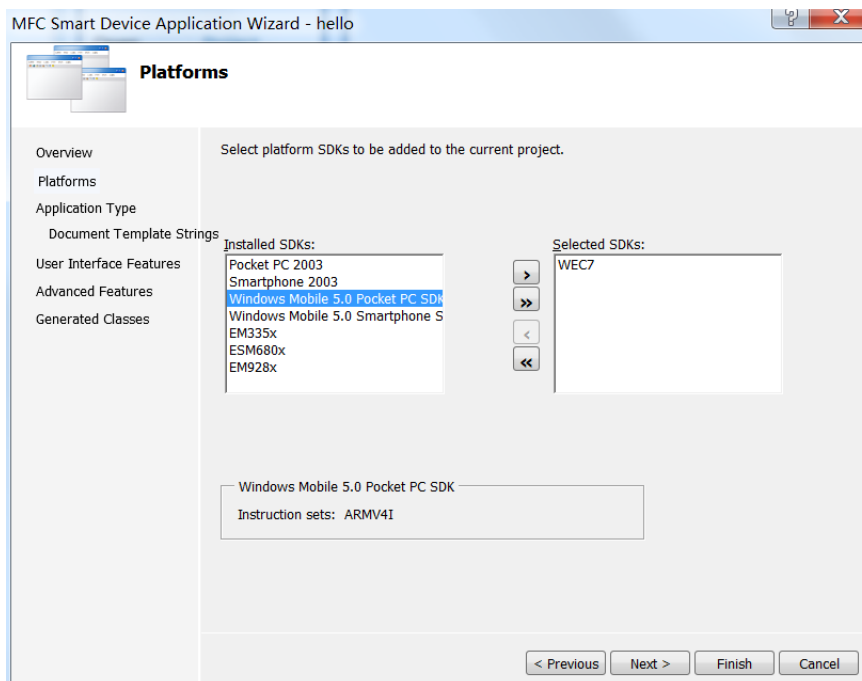


图 5_6

5、在工程配置“Application Type”中，选择应用类型为“Dialog based”，并设置为“中文”，点击 **Finish** 完成新建工程向导。

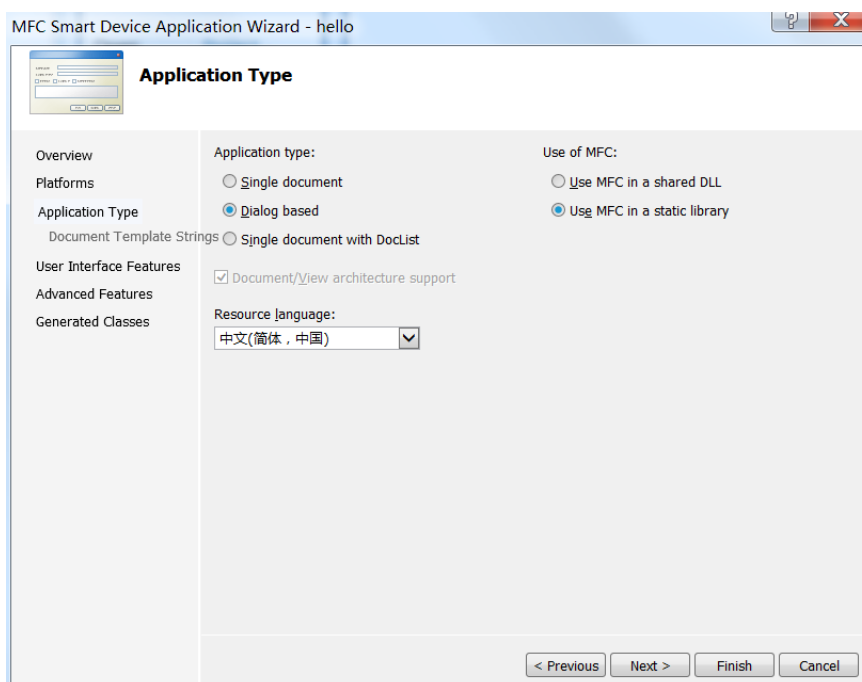


图 5_7

到此，应用于 ESM7000 的基本的 MFC 应用工程就建立完成了。现在可以按照常规方法

完成应用程序的编写。需要说明的是，在调试应用程序时，需要将编译模式配置为“Debug”模式，发布应用软件时，需要将编译模式配置为“Release”模式。如下图所示

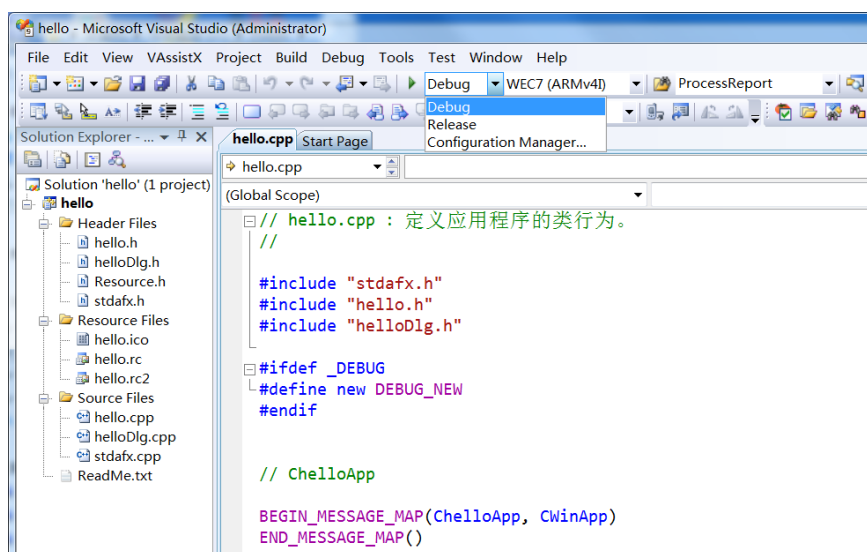


图 5_8

6、在 VS2008 上连接 ESM7000。

工程编译成功后，连接开发软件到 ESM7000 进行测试。选择“Tools->Connect to Device”或点击下图中的手机图形按钮开始建设立连接。

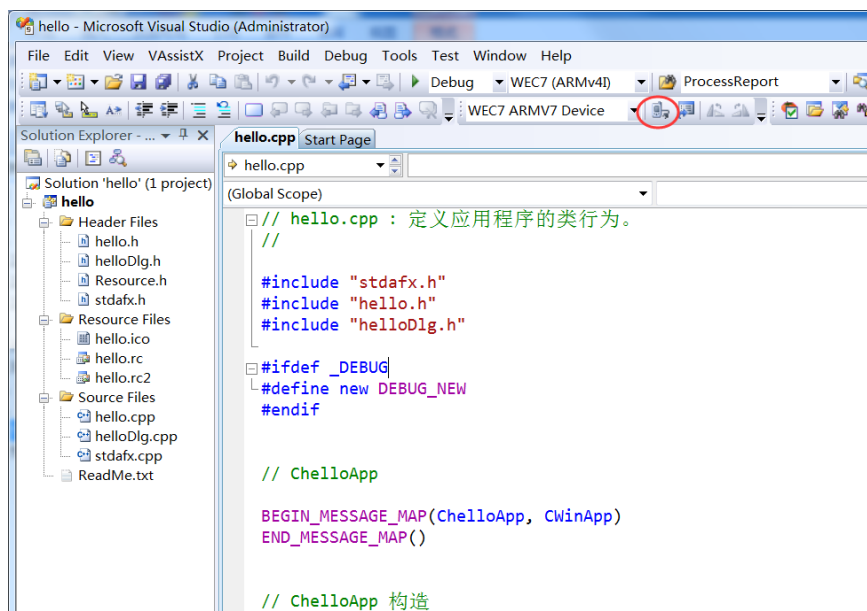


图 5_9

VS2008 与 ESM7000 连接成功:

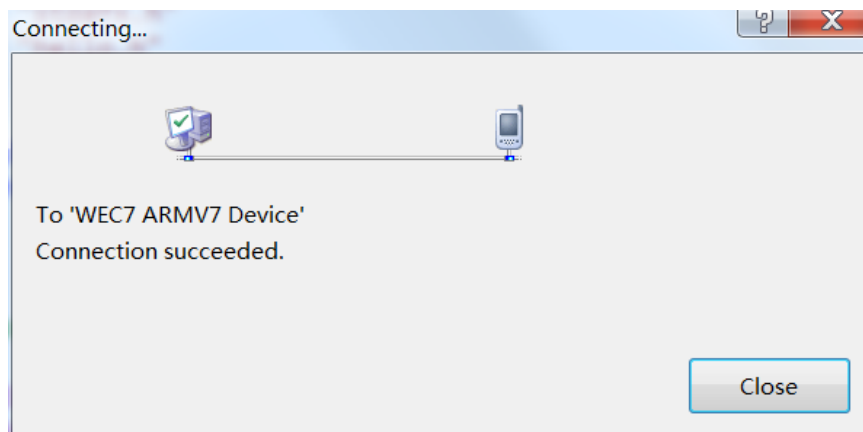


图 5_10

7、运行测试程序。

连接成功后，就可以运行程序了。选择“Debug->Start Debugging”或点击如下图中所示的运行按钮，软件就会在 ESM7000 上运行。

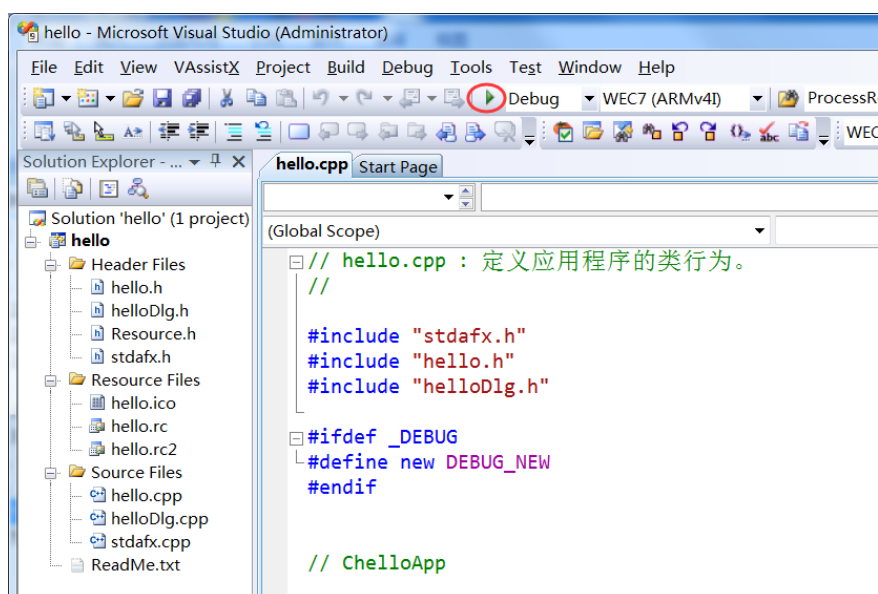


图 5_11

Hello 程序运行后，ESM7000 界面显示如下：



图 5_2

5.2 在运行模式下运行程序

将编译模式设定为“Release”，编译生成 EXE 文件，同时修改 userinfo.txt 文件中的运行文件的文件名为“\edisk\hello.exe”，并通过 activesync 将 userinfo.txt 和 hello.exe 复制到 ESM7000 的 edisk 目录中。断开开发底板上的 JP1，重启系统，开机以后系统自动执行程序 hello.exe，则在运行模式下运行应用程序成功。

到此为止，用户已经搭建完成 ESM7000 的开发环境，并成功运行第一个示例程序，接下来可以针对自己的实际应用进行开发了。