



ESM8400 工控主板使用必读(Windows 10)

感谢您选择英创 ESM8400 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 ESM8400(Windows 10)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 <u>http://www.emtronix.com</u>,在技术论坛上直接提问

再次谢谢您的支持!

目 录

目	录3
1、ESN	18400 简介4
2、搭3	建 硬件开发平台
2.1 2.2 2.3	ESM8400 开发评估套件说明
3、WI	NDOWS 系统激活9
4、软(牛开发环境的安装与配置10
4.1 V 4.2	VINDOWS 开发主机10 目标机 ESM840011
5、应用	用程序开发13
5.1 5.2 5.1	创建控制台程序 HELLO WORLD

1、ESM8400 简介

感谢您购买英创信息技术有限公司的产品: ESM8400 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), ESM8400 是符合 ESMARC 连接规范的工控主板系列产品。

ESM8400 主板是面向工业领域的四核 Crotex-A53 高性能嵌入式主板,以 NXP 的 i.MX8M Plus 为其硬件核 心, ESM8400 通过预装正版 Windows 10 IoT 企业版操作系统及完整的接口驱动,为用户构造了可直接使用 的通用 Windows 工控板核心平台。用户可利用 Microsoft 提供的著名软件开发工具 Visual Studio 2022 进行应 用开发,直接构建基于 ARM 的 Windows 应用程序,应用程序开发同时支持远程跨平台调试。

英创公司针对 ESM8400 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。

ESM8400开发的基本文档包括:

《ESM8400 工控主板使用必读》—— ESM8400 快速入门手册,建议新客户都浏览一遍

《ESM8400 工控主板数据手册》—— ESM8400 接口定义、电气特性以及各项技术指标

《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

ESM8400 的更多资料和说明请参考 ESM8400 开发光盘和登录我们的网站: <u>http://www.emtronix.com/product/ESM8400.html</u>。

2、搭建硬件开发平台

2.1 ESM8400 开发评估套件说明

首次使用 ESM8400 的用户,应该购买 ESM8400 的开发评估套件,以便快速、直观的对 ESM8400 进行 评估,开发评估套件包括如下内容:

- **ESM8400 工控主板一块:** NXP i.MX8M Plus Cortex-A53 64 位四核处理器,预装微软正版 Windows 10 IoT 企业版操作系统,接口资源丰富。
- ESMARC 通用开发评估底板一块: 搭载 ESM8400 并引出其板载资源。底板上提供了 ESM8400 所有板载资源的标准接口,既方便用户对 ESM8400 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),软件开发过程中可通过网络进行 远程调试。
- HDMI 转接模块: ETA928 HDMI 转接模块,用于连接显示器。
- **直流电源一个:** 5V 直流电源,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 10 IoT 企业版正版授权一份:用于激活 Windows。

2.2 必要的准备

基于 ESM8400 进行开发,用户还需要作如下一些必要准备:

- 准备一台带以太网接口、USB 接口和标准 RS232 串口(或 USB 转串口模块)的 PC 机作为开发主机, 该 PC 机安装 Windows 10 / Windows 11 操作系统。
- 准备一台 HDMI 接口的显示器,以便看到 ESM8400 的 Windows 桌面。
- 准备一台网络连接设备(集线器/交换机/路由器)。

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、ESM8400两侧有两个三排母座(CN1和CN2),这两个母座将 ESM8400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), ESM8400就像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, ESM8400 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: 英创工控主板与开发评估底板的连接关系

2、连接网线:连接网线一端连接到 ESM8400 开发评估底板的网口 1,另一端连接到交换机/路由器/集
 线器,将 ESM8400 与开发主机接入同一个网络中。



图 2_2: 连接网线

3、连接串口线(此步骤可选):通过串口线一端连接 ESM8400 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 ESM8400 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_3: 连接串口线

4、 连接显示器:将 ETA928 一端连接到评估底板上的 LCD 显示接口,另一端通过 HDMI 连接线连接显

示器。



图 2_4: 连接显示器

5、连接 USB 键盘鼠标: ESMARC 评估底板是针对英创 ESM 系列所有主板的评估底板,所以尽管评估底板上有 3 个 USB 主口,但对于 ESM8400 仅如下图中上面的 USB 主口有效(具体可参考 ESM8400 主板数据手册和 ESMARC 通用开发评估底板手册相关说明),需要通过 USB HUB 连接键盘、鼠标,然后将 USB HUB 连接到如下图位置的 USB 主口上。



图 2_5

6、上述连接完成后,就可以给 ESM8400 评估套件通电了,系统上电后,超级终端会打印一段系统启动信息(如图 2_7)。



图 2_2: 连接电源适配器, 给系统上电

COM1:115200bps - Tera Term (1) VT		×
文件(E) 編辑(E) 设置(S) 控制(Q) 窗口(W) 帮助(H)		
## Loading kernel from FIT Image at 40480000		^
Using 'conf-1' configuration		
Verifying Hash Integrity OK		
Trying 'uefi' kernel subimage		
Description: UEFI		
Created: 2024-12-24 7:45:51 UTC		
Type: Kernel Image		
Compression: gzip compressed		
Data Start: 0x404800a4		
Data Size: 850481 Bytes = 830.5 KiB		
Architecture: AArch64		
OS: Linux		
Load Address: 0x50004000		
Entry Point: 0x50004000		
Hash algo: sha256		
Hash value: d7d30f13934fdabeabc866beda217974f04d8a367fa0bd1e180d9e70226	e164	2
Verifying Hash Integrity sha256+ OK		
Uncompressing Kernel Image		
Starting kernel		
UFFI Debug Serial Port Init		
Find the audio codec.		
UEFI firmware (version 2023-10-21 built at 11:33:16 on Dec 24 2024)		
ISL1208GetRealTime: 2025-1-3 1:42:32 UTC, DST.		

图 2_3: 系统启动信息(115200-8-N-1)

3、Windows 系统激活

ESM8400 出厂安装了正版 Windows 10 IoT Enterprise 2021 LTSC 操作系统,每块 ESM8400 主板都配有一个 Windows 正版授权标签,刮开授权标签上的涂层可获得 5 x 5 的 Windows 系统激活码,使用此激活码可激活您的 ESM8400 Windows 系统。



注意:授权标签上的涂层一经刮开或破损,将无法退换。暂时不激活 Windows 不会影响产品的评估与后续的软件开发测试。可先评估测试、确定系统的软硬件满足您的应用需求后再激活 Windows。

4、软件开发环境的安装与配置

软件开发环境需要分别在开发主机上安装 Visual Studio 2022 用于应用程序开发,在 ESM8400 上安装 Visual Studio 2022 远程工具以支持应用程序远程调试。

4.1 Windows 开发主机

Visual Studio 2022 的安装需要开发主机能连接到互联网,运行"ESM8400_Win10IoT 光盘资料/工具"下的 Visual Studio Setup.exe 开始安装 Visual Studio,或直接从这里<u>下载 Visual Studio Tools - 免费安装 Windows、Mac、Linux</u>选择下载 Visual Studio Setup.exe。 Visual Studio 2022 社区版/专业版/企业版都可用于 ESM8400 Windows 应用开发,下面以 Visual Studio 2022 社区版为例说明安装中需要特别注意的地方。

1、选择所需要的工作负荷,这里选择".NET 桌面开发"和"C++桌面开发"。



- 2、开发 ESM8400 对应的 Windows 10 ARM64 应用程序,必须选择以下组件:
 - **v** Windows 10 sdk (10.0.19041.0)
 - √MSVC v142 VS 2019 C++ ARM64 生成工具(v14.29-16.11)
 - ✔ MSVC v142 VS 2019 C++ ARM64 Spectre 缓释库(v14.29-16.11)
 - ✔ARM64 远程调试器

正在flox - Visual Studio Community 2022 - 17.12.1 工作负荷 单个组件 语言包 安装位置	×
amm64 × SDK、库和框架 C++ ATL V141 生成工具 (ARM64) C++ ATL V141 生成工具 5 Spectre 選解 (ARM64) C++ ATL V141 生成工具 (ARM64) C++ MFC V141 生成工具 (ARM64) C++ MFC V141 生成工具 (ARM64) C++ V14.11 (T.711) MFC for V143 生成工具 (ARM64)(不受支持) C++ V14.11 (T.711) MFC for V143 生成工具 (ARM64)(Arm64)(Arm64)(ARM64EC) 带有 Spectre 選解措施 运用于爱新 V143 生成工具 0 C++ NTE (ARM64/ARM64EC) 带有 Spectre 選解措施 呈成用于 V143 生成工具 0 C++ V14.36 (T.76) MFC (ARM64) 带有 Spectre 選解措施 呈近用于 V143 生成工具 0 C++ V14.36 (T.76) MFC (ARM64) 带有 Spectre 還解措施 呈近用于 V143 生成工具 0 C++ V14.36 (T.76) MFC (ARM64) 带有 Spectre 還解措施 呈近用于 V143 生成工具 0 C++ V14.36 (T.76) MFC (ARM64)	安装详细信息 → Visual Studio 核心编辑器 → .NET 桌面开发 → 使用 C++ 的桌面开发 → 單个组件 ● ✓ Windows 10 SDK (10.0.19041.0) ✓ MSVC v142 - VS 2019 C++ ARM64 ±成工具(v ✓ MSVC v142 - VS 2019 C++ ARM64 Spectre 選 ✓ ARM64 远程调试器
位置 C:\Program Files\Microsoft Visual Studio\2022\Community	移除(B)不受支持的祖件
雜樣操作即表示你同意所造 Visual Studio 版本的 <u>许可证。</u> 我们还提供通过 Visual Studio 下载其他软件的功能。此软件单独进行许可,如 <u>第三方公</u> <u>者</u> 或其随附的许可证中所述。继续即表示你同意这些许可证。	要求的启空间 221 MB 下载时安装 • 修改(<u>M</u>)

4.2 目标机 ESM8400

1、安装 Visual Studio 2022 远程工具。

借助 Visual Studio 2022 远程工具,可以 ESM8400 上执行应用部署、远程调试、远程测试、性能分析和 单元测试。将"ESM8400_Win10IoT 光盘资料/工具"下的 VS_RemoteTools.exe 拷贝到 ESM8400 中运行安装, 或从这里<u>下载 Visual Studio Tools - 免费安装 Windows、Mac、Linux</u>选择下载 ARM64 的 Visual Studio 2022 远 程工具。

Visual Studio 2022 远程工	目 借助 Visual Studio 2022 远程工具,可以在未安装 Visual Studio 的计算机上执行应用部署、 测试、性能分析和单元测试。使用此工具需要有效的 Visual Studio 许可证。 简体中文 (Chinese, Simplified) → AMD64 ● ARM64 ◆ x86	远程调试、	远程	下载
道 子 子	Visual Studio 2022 远程工具安装程序 Visual Studio 2022 远程工具 改装进度	_		×
IE	在处理: VS Script Debugging Common			
			取消(0	.)

2、创建共享目录

在 ESM8400 上创建一个共享目录,确保开发主机能够访问,同时具有读写权限。这里 ESM8400 Windows 计算机名为 Win10IoT,在 ESM8400 C 盘下创建名为 "remotetemp"的共享目录。直接在开发主机的文件资源管理器窗口输入<u>\\win10iot</u>应该可以访问 ESM8400 的 "remotetemp"共享目录。

1	🗢 > 网络 > W	IN10IOT >	~ Ū	在W
	Î	RemoteTemp		

开发主机需要能访问 ESM8400 的共享目录,并能进行文件上传下载

为了避免后续使用远程调试、远程桌面等遇到权限问题,建议给系统用户增加密码。同时有可能需要 关闭 Windows 开发主机和 ESM8400 Windows 的防火墙。

为了方便后续应用程序开发与调试,可以启用 ESM8400 Windows 远程桌面:

https://www.emtronix.com/article/article20241312.html

5、应用程序开发

建立好 ESM8400 工控主板开发所需的软硬件环境后,用户就可以通过 VS2022 开发、调试自己的应用程序了。对于 VS2022 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、调试基于 ESM8400(Windows On ARM64)的应用程序进行简要说明。

5.1 创建控制台程序 Hello World

1、在开发主机上启动 VS2022, 创建控制台应用程序 ConsoleApplication1

创建新项目		- ロ × 搜索模板(Alt+S)(S) タ・ 全部消除(C)
最近使用的项目模板(R)		C++ • Windows • 所有项目类型(T) •
■ 控制台应用	C++	St 空项目 使用适用于 Windows 的 C++ 从头开始操作。不提供基础文件。
園 Windows 桌面应用程序	C+++	C++ Windows 控制台
☑ 空项目	C++	控制合应用 在 Windows 终端运行代码,默认打印 "Hello World"。
📑 控制台应用	C#	C++ Windows 控制台
凹 Windows 桌面向导	C++	CMake 项目 生成不依赖于.sln 或.vcxproj 文件的新式跨平台 C++ 应用。 C++ Windows Linux 控制台
		* Windows 桌面向导 使用向导自行创建 Windows 应用。 C++ Windows 倉面 12期合 度
		Windows 集面应用程序 月有在 Windows 上运行的图形用户界面的应用程序的项目。 C++ Windows 盧面
		▶ 动态链接库(DLL) 生成可在多个正在运行的 Windows 应用之间共享的 .dll。
		上一步(B) 下一步(N)

2、打开所创建工程的配置管理器,为工程添加 ARM64 平台,并勾选部署。

📢 文件(F) 编辑(E)	视图(V)	Git(G)	项目(P) 生	眬(B)	调试	(D)	测试(S)	分析(N)	工具(1
) 🕞 - 🕘 👘 - 💕 🕻	989	• 연•	Deb	ug -	x64		-	▶ 本地	也 Window	rs 调试器
					x64					
解决方案资源管理器 *****		• 🕂 🗙	Co	nsoleA	x86			\sim		
⊿ © - ⇒ ⊡ 🗗	() 🎤 📑		++	Consol	配置管	理器	<u> </u>			
搜索解决方案资源管理器	(Ctrl+:)	- م		1	Y	//	Cons	oleApp	olicati	on1.cr
□ 解决方案 'Console	Application	* 1' (1 个面目		2		11				
▲ the ConsoleApplic	ation1	1 (1128)		3						
▶ •-□ 引用				4		#1n	clud	e <105	stream>	
分割 外部依赖项				5						
- シング				6	Y	int	mai	n()		
▶ 📴 源文件				7		{				
➡ 资源文件				8			std	::cout	: << "H	ello V
				9		}				

配置管理器							?	\times
活动解决方案配置(C):		活动解决方案平	¤台(P):					
Debug	~	x64					_	\sim
项目上下文(选定要生成或部署的]项目配置)(R):						1	
项目	新建解决方案平台	1	?	×	1	部署	/	
ConsoleApplication1	STALL STOOL STALL		•	~	v			
	键入或选择新平台(P):							
	ARM64			\sim				
	从此处复制设置(S):							
	x64			\sim				
	☑ 创建新的项目平台(<u>C</u>)							
		确定	取消					
							A477	
							关闭	

配置管理器						?	×
活动解决方案配置(C):			活动解决方案平台(P):				
Debug		~	ARM64				\sim
项目上下文(选定要生成或部署的项	页目配置)(<u>R</u>):						
项目	配置		平台	生成	部署		
ConsoleApplication1	Debug	~	ARM64 ~	\checkmark		√	

3、打开工程属性页,平台工具集选择 Visual Studio 2019(v142)后点应用。

ConsoleApplication1 属性页			? ×
配置(C): 所有配置	~ 平台(P):	所有平台 ~	· 配置管理器(O)
▲ 配置屋性 常规 ▷ Code Analysis	> 常規雇性 輸出目录 中间目录 目标文件名 配置类型 Windows SDK 版本	<不同选项> <不同选项> <不同选项> 应用程序(.exe) 10.0	
	平台工具集 C++ 语言标准 C 语言标准	v143 WindowsUserModeDriver10.0 WindowsApplicationForDriver10.0 Visual Studio 2019 (v142) <从父级或项目默认设置继承>	
	半台上具集 指定生成此程序时要使用的生成。	I具, 确定	取消 应用(A)

4、在工程属性页继续配置远程 Windows 调试器。

ConsoleApplicat	tion1 属性页							?	×
配置(C): 所有西	置	~	平台(P):	所有平台		~	配置管	理器(O))
 ▲ 配置屋性 常规 高级 调试 VC++目夏 ▷ C/C++ ▷ 徒接器 ▷ 清单工具 ▷ XML 交档 ▷ 浏览信息 ▷ 生成事件 ▷ 自定义生后 ▷ 代码分析 ▷ Code Ana 	₹ 生成器 ^{发步} 骤 alysis	要启动的调试器: 远程 Windows 调试器 远程命令 远程命令参救 工作目录 远程服务器名称 连接 调试器类型 环境 附加 SQL 调试 部署目录 其他要部署的文件 部署 Visual C++; 品野 新署 Visual C++; 品野目录	9 週试运行库 运行时库		c:\remotetemp\\$(Ta c:\remotetemp win10iot 带Windows 身份验证f 自动 否 否 c:\remotetemp <不同选项> <不同选项> <不同选项>	n rgetFileName) 的远程访问			~
		径 径				确定 耳		应用(Ά)
					L				,

需要设置的项目如下:

项目	内容	说明		
远程命令	c:\remotetemp\\$(TargetFileName)	远程目标计算机上执行的命令,这里启动 exe		
工作日寻	c) remetatemn	之前在 ESM8400 上创建的共享目录,开发主		
工作日来	c. (remotetemp	机需要有读写权限		
远程服务器名称	Win10IoT	ESM8400的计算机名		
法按	选择"带 Windows 身份验证的远	认证方式,需要与 ESM8400 上远程调试器的		
	程访问"	设置一致		
部署目录	c:\remotetemp	与远程工作目录一致		

5.2 ESM8400 目标机设置

1、从目标机 Windows 开始菜单启动 Remote Debugger(ARM64),为了方便后续调试,可将 Remote Debugger 设置为开机自动启动。

📮 Visual Studio 2022 远程调试器 —		_	×
文件(F) 工具(T) 帮	§助(H)		
日期和时间	说明		
2025/1/3 15:56:47	Msvsmon 启动了名为"WIN10IOT:4026"的新服务器。	正在等待新连接。	
2025/1/3 15:58:57	WIN10IOT\Win10IoT已连接。		

2、打开 Visual Studio 2022 远程调试器"工具"菜单,选择身份验证模式为"Windows 身份验证"(需要和开发主机上的远程调试器设置一致)后点确定。

选项	? ×
TCP/IP 端口号(T): 4026	
 身份验证模式 ● Windows 身份验证(W) ○ 无身份验证(o) □ 允许任何用户进行调试(A) 	权限(P)
最长空闲时间(秒)(I):	0
	确定取消

5.1 在开发主机上进行调试

1、在开发主机 VS2022 工程中设置断点,点"远程 Windows 调试器"启动部署与调试。



2、初次启动调试,需要输入连接凭证。输入 ESM8400 Windows 用户名"Win10loT"和密码,勾选"记 住我的凭证"。(本例中 ESM8400 Windows 计算机名和用户名都设置为 Win10loT)

Windows 安全中心	×			
输入您的凭据				
Visual Studio 无法创建到 win10iot:4026 的安全连接。身份验证失败。				
若要重试,请为 win10iot 输入您的凭据。				
win10iot				
•				
✓ 记住我的凭据				
确定	取消			

3、在 VS2022 中按 F5 启动调试后, VS2022 会自动将相关文件部署到先前配置的 Win10loT 目标机的 remoteTemp 目录中,同时会在 ESM8400 上打开控制台窗口。

ConsoleApplication1.exe	📙 🗹 📕 🔻 RemoteTemp
	文件 主页 共享 查看
	← → ∽ ↑ 📜 → 此电脑 → Windows (C:) → RemoteTemp
	 ★ 快速访问 ● 桌面 ● 下载 ● 下载 ● 文档 ● 図片 ● 此电脑 ● が电脑 ● 欧concrt140d.dll ● ConsoleApplication1 ● libomp140.aarch64.dll ● libomp140.aarch64.dll ● msvcp140_1d.dll ● msvcp140d_dtll ● msvcp140d_dtll ● vcomp140d.dll ● vcomp140d.dll<
	10 小坝日 八念: 🌑 〇共亭

3、在 VS2022 中继续按 F10 执行下一步,目标机控制台窗口将打印输出 Hello World!

c:\remotetemp\ConsoleApplication1.exe	
Hello World!	

至此,ESM8400 Windows ARM64 原生应用程序开发的整个开发环境搭建,以及应用程序的远程调试配置就已完成。