



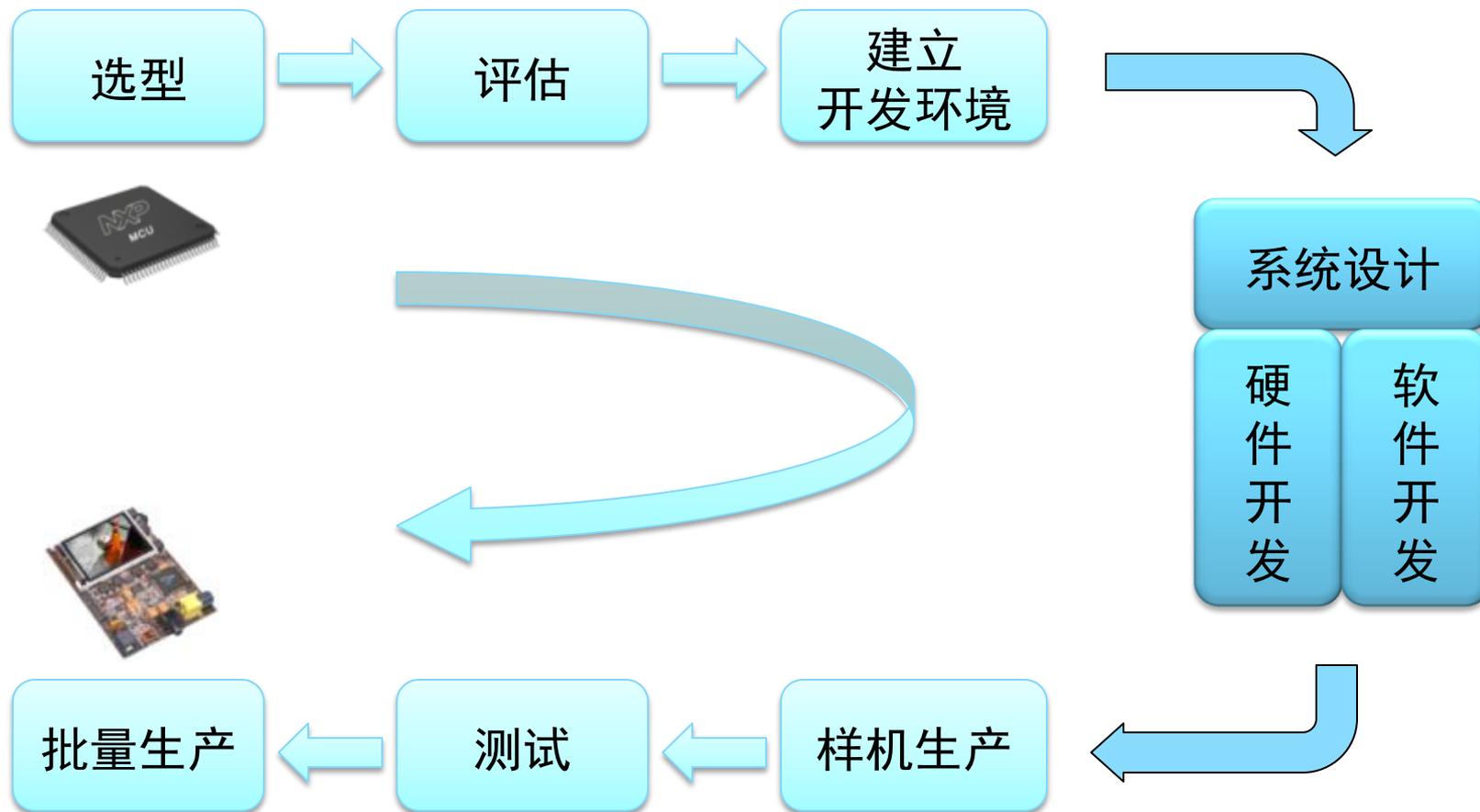
LPC Ecosystem

BL Microcontrollers

Jan, 2013

嵌入式系统开发

-- 从选型，设计到量产



MCU选型的考虑因素

1	CPU性能	利用产品选型表， 选型软件工具筛选 (NXP Selector Guide)	
2	内存容量		
3	外设接口		
4	IO口数量		
5	封装		
6	产品的Roadmap	NXP MCU产品覆盖从Cortex-M0,M3,M4及ARM7,ARM9的完整系列，重点发展Cortex系列	
7	品牌口碑和质量	NXP的工艺技术和设计技术提供保障	
8	价格	考虑自己的系统需求，不仅仅以低价格为依据	
9	支持资源是否丰富	<u><i>LPC ecosystem</i></u>	
10	工具是否易于使用		

嵌入式系统开发的资源需求



文档

数据手册

- 产品的基本信息，各种性能参数

用户手册

- 产品的详细使用说明，寄存器配置

应用笔记

- 设计技巧，设计指南，
- 参考软件，参考设计

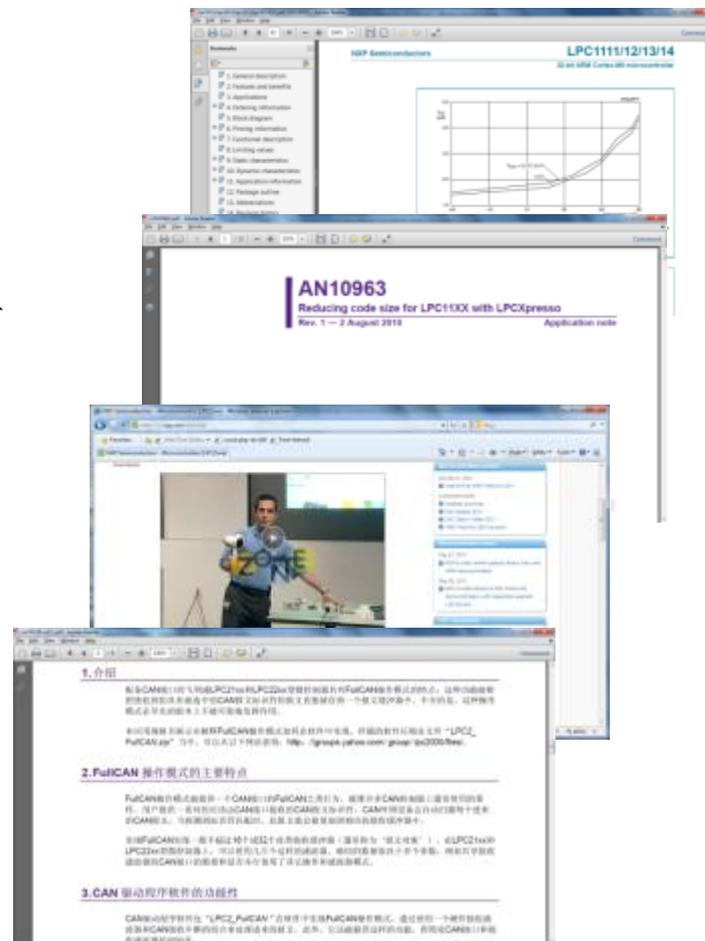
培训资料

- 在线视频，ppt文档，例程

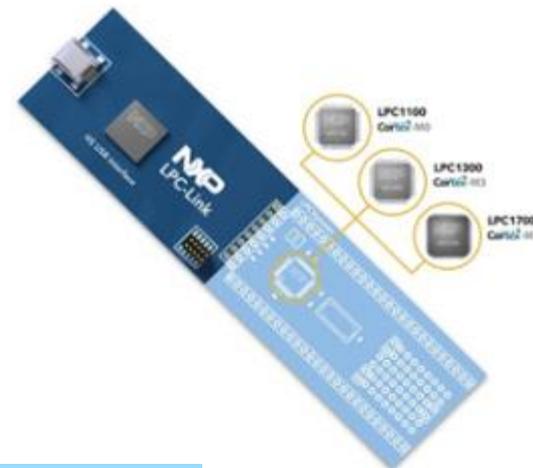
发表文章

- NXP新技术，设计亮点

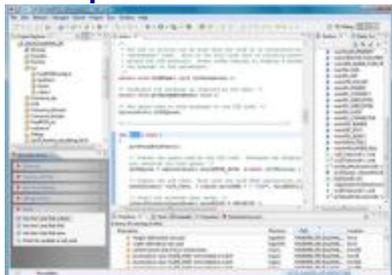
中文化



NXP的低成本开发工具平台



Eclipse-based IDE



Starter Boards

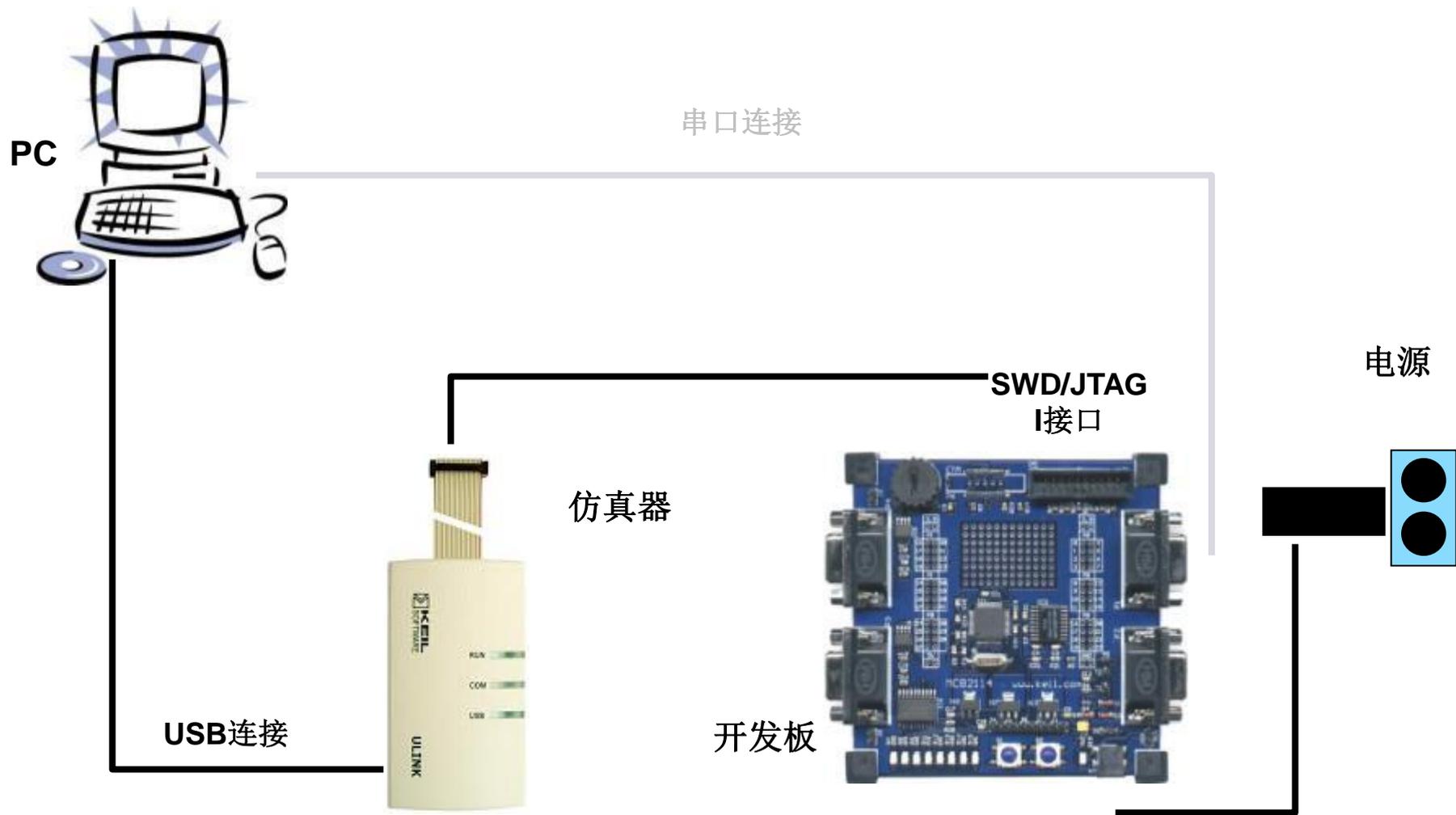


Prototype/Base Board

Evaluation

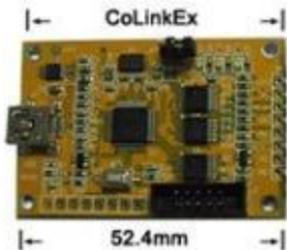
Product Development

传统的第三方开发工具



仿真器

- ▶ LPCXpresso LPC-Link
- ▶ Keil ULINK
- ▶ IAR/Segger J-link
- ▶ Local support
 - Manley M-Link
 - ZLG TKS
 - CooCox CoLink



TKScope
仿真器



开发板

全球



EA



Hitex



Keil

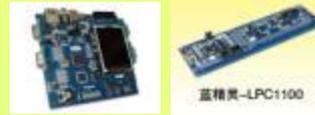


IAR

中国



ZLG



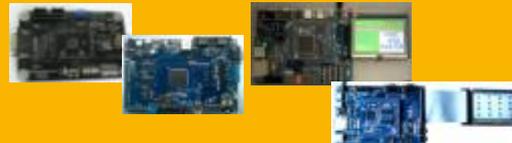
Embest



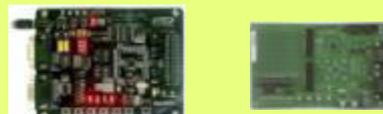
uCdragon



Manley



IDHs



代理商

软件集成开发环境（IDE）

▶ LPCXpresso

- 基于Eclipse架构
- 内置gcc编译器和优化的C函数库
- 免费支持NXP LPC高达128KB



▶ IAR EWARM

- 适用于内嵌flash单片ARM开发
- 内置高性能IAR编译器



▶ Keil μVision

- 适用于内嵌flash单片ARM开发
- 内置ARM公司高性能Realview编译器



▶ CooCox

- 免费，开放的网络开发平台
- 基于Eclipse架构，基于组件开发
- 中国的开发团队



免费的基本外设驱动软件

NXP提供多种形式的基本外设驱动软件

1. 参考代码包 (sample code bundle)

- 简单，使用方便
- 适用于初期评估
- 适用于LPC11/12/1300等简单产品

2. CMSIS驱动库 (CMSIS driver library)

- 标准接口，完整
- 可在开发中直接使用
- 适用于LPC17/18/4000等大芯片

3. 其他软件驱动代码

- 早期基于LPC2000, LPC3000, LH7系列提供的BSP, CDL等
- 基于特定外设提供的独立驱动，如CAN驱动



操作系统

平台操作系统	实时操作系统 RTOS	本地的RTOS
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Linux: LPC3000 ▶ uClinux: LPC2400, LPC177x/8x (进行中) <p>▶适用于有外部总线接口，可接大容量存储设备的复杂系统，</p> <p>▶可方便得到外设驱动，协议栈，文件系统及部分应用软件</p> <div style="text-align: center;">  </div>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ FreeRTOS ▶ uC/OS-II, -III ▶ embOS, ThreadX, RTX, CMX, eCos, ... <p>▶性能各具特色，商业模式各有不同</p> <p>▶适用于需要实时性较高的嵌入式系统</p> <div style="text-align: center;">  </div>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ RT-Thread ▶ CoOS ▶ uTenux <p>▶和流行的RTOS性能相当，商业模式更有吸引力</p> <p>▶便捷的本地支持，中文语言和社区支持</p> <div style="text-align: center;">  </div>

图形库/GUI

- ▶ **SWIM**: 支持LPC微控制器的免费的基本的图形库，NXP所有
- ▶ **emWin**: 对所有LPC微控制器免费的专业图形库，Segger公司开发
- ▶ **uEZGUI**: GPL授权的源代码，FDI公司移植使其支持LPC微控制器
- ▶ **Prism/Prism-Micro**: 嵌入式GUI，BlueWater Embedded公司开发



USB驱动和协议栈



- ▶ 片上集成USB设备驱动程序 (*LPC134x, LPC11U2x, LPC11U3x*)
 - 支持USB device HID/MSD/USB ISP, 提供应用编程接口
- ▶ USBHostLite
 - 支持USB host MSD类的驱动和应用例程
- ▶ IpcUSBLib
 - NXP全新的USB软件包, 完全免费, 开放源代码
 - 支持USB host和USB device, 支持高速和全速, 支持主要的多种USB类



- ▶ 多种RTOS开发平台或IDE工具中包含支持LPC的USB驱动和协议栈

TCP/IP (Ethernet) 协议栈

▶ NicheLite

- 免费支持LPC的一组TCP/IP协议栈
- InterNiche公司开发, 可升级到完整的NicheStack

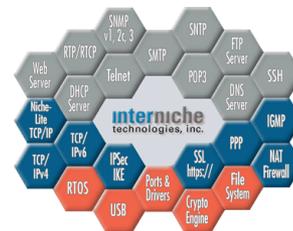
▶ uIP

- 简单的轻量级TCP/IP协议栈, 占用内存很少
- NXP提供移植代码和应用笔记文档

▶ LWIP: Lightweight IP networking stack

- LWIP协议栈提供底层的网络支持, 只需少量内存.
- 开源项目组织 <http://www.lwip.org/>
- LWIP移植到LPC多个系列MCU, 支持不带操作系统或基于FreeRTOS的配置项

▶ 多种RTOS开发平台或IDE工具中包含支持LPC的Ethernet协议栈



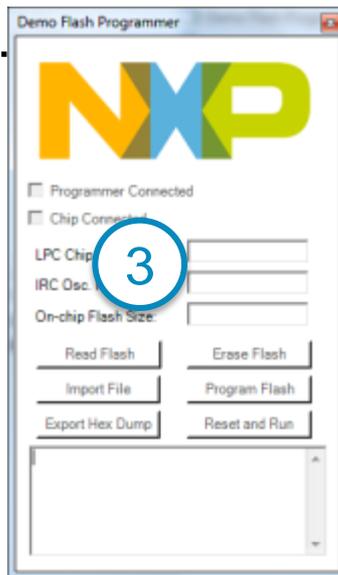
LPCOpen – 集成化的软件平台

- ▶ LPCOpen集成外设驱动库PDL和emWin, LWIP协议栈, USB库和RTOS在同一个平台, 提供LPCXpresso, Keil和IAR的支持
- ▶ 使用通用的API, 对所有LPC产品系列一致
- ▶ 采用分层架构: IP驱动层, 芯片驱动层和板级支持层
- ▶ 已发布对LPC1800/4300的支持。对LPC800, LPC1700/40xx, LPC1300/1200/1100的支持将陆续发布

						
ARM CMSIS DSP Library	emWin and SWIM	LWIP	LPCUSBlib	FreeRTOS	Core driver library	Examples & Projects

软件辅助小工具

1. LCD总线带宽计算器
2. LCD位图转化工具, bmp→C
3. SWD程序下载软件
4. PinMux管脚配置工具
5. 更多小工具, 请查阅Ipcware..



Bus Clock (MHz):	80			
Static External Memory Configuration -				
Bus Width:	32			
Read Delay, WAITRD:	1			
Dynamic External Memory Configuration -				
Bus Width:	32			
Precharge Command Period, t _{PRE} :	2			
RAS Latency (Active to Read/Write Delay), RAS (t _{RCO}):	2			
CAS Latency, CAS:	2			
LCD Resolution -				
Horizontal (Pixels):	640			
Vertical (Pixels):	480			
Refresh Rate -				
Refresh Rate (Hz):	60			
LCD Color Depths -				
Color Depth (bpp):	16			
Frame Buffer -				
Frame Buffer (KB):	600			
LCD Data Rate -				
Data Rate (Mpixels/s):	18.432			
Data Rate (MWords/s):	9.216			
Data Rate (Mbursts/s):	2.304			
Static External Memory Burst -				
Burst (clocks):	13			
Dynamic External Memory Burst -				
Burst (clocks):	15			
Bus Bandwidth Needed by LCD:				
Static External Memory (%):	37.44			
Dynamic External Memory (%):	43.2			

```
C:\Work\NXP\temp>Ipcbmp2c
NXP LPC BMP to source/data conversion utility
Ipcbmp2c: usage:
Ipcbmp2c infile -444/-555/-565/-888 [-sr]
where
infile is a Microsoft(tm) BMP file
-444 will generate RGB444 12-bit colors
-555 will generate RGB555 16-bit colors
-565 will generate RGB565 16-bit colors
-888 will generate RGB888 24-bit colors
-s will swap the red and green color fields
-r will generate a raw binary files instead of a C file

C:\Work\NXP\temp>Ipcbmp2c test -565
NXP LPC BMP to source/data conversion utility
Outputting c file: image565.c

C:\Work\NXP\temp>_
```

应用笔记(ANxxxxx)

- ▶ 各种设计技巧，设计指南，提供详细的文档和参考代码等
- ▶ 查阅网站 www.nxp.com 和 www.lpcware.com，可得到丰富的资料
- ▶ 一些LPC2000的经典AN对LPC1000/4000的应用仍有很好的参考价值

Document: Application notes				
Download page ▲	Updated date	File version	NXP verified	File type(s)
AN10365: Surface Mount Reflow Soldering	2012-07-09 10:54	Rev 5	YES	appnote
AN10778: PCB layout guidelines for NXP MCUs in BGA packages, v2.0	2012-05-11 17:44	v.2.0	YES	appnote, schematic
AN10815: SWIM: NXP's basic graphics library for LPC products (v.3.0)	2012-07-25 09:19	v.3.0	YES	appnote, software
AN10849: LPC1700 RTC hardware auto calibration	2012-07-25 11:21		YES	document, appnote
AN11008: Flash based non-volatile storage (with software)	2012-05-11 17:45	v.1.0	YES	appnote, software
AN11096: Using the LPC178x/7x power modes (with software)	2012-06-07 14:53	1.0	YES	appnote, software
AN11218: emWin Porting guide: EA LPC1788 BSP to Keil MCB1700	2012-07-09 14:21		YES	appnote
AN11229: UUencoding for UART ISP	2012-07-09 14:27		YES	appnote
AN11241: AES encryption and decryption software on LPC microcontrollers	2012-07-31 12:27		YES	document, appnote
此文档描述了几个演示LPC SWIM图形库的示例项目 (v.1.0)	2012-06-01 01:26	v.1.0	YES	appnote, software

硬件参考资源

▶ 参考原理图

- 随所有的开发板一起提供

▶ PCB layout指导

English	AN10778 PCB Layout Guidelines for NXP MCUs in BGA Packages V2 (Apr 15, 2011)
English	AN10897 A guide to designing for ESD and EMC V2 (Jan 19, 2010)
English	AN11031 PCB layout and ADC circuit recommendations for LPC1100 and LPC1300 V1 (Feb 4, 2011) with software V1 (Jan 17, 2011)

▶ 电子设计自动化(EDA) 文件

- IBIS
- BSDL
- orCAD
- PADS
- EAGLE

LPC1000 EDA files (IBIS, OrCAD, EAGLE)

- LPC11xx Series
- LPC13xx Series
- LPC17xx Series

Important Legal Information

- [EDA Files Disclaimer](#)

LPC11xx Series

IBIS Models

Product(s)	Package(s)	Model Date	IBIS Version
LPC11xx	LQFP-48	Oct 15, 2006	4.0
LPC11xx	HVQFN-33	Oct 15, 2006	4.0

Layout Files

- [OrCAD Symbols for LPC11xx V1](#)
- [OrCAD Symbols for LPC11Cxx V1](#)
- [EAGLE Parts for LPC11xx V1.1 \(May 18, 2011\)](#)

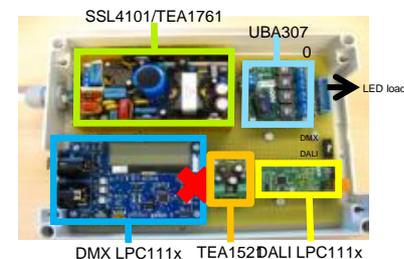
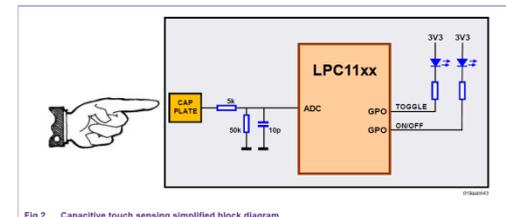
LPC13xx Series

IBIS Models

Product(s)	Package(s)	Model Date	IBIS Version
------------	------------	------------	--------------

应用参考设计

- ▶ Capacitive touch sensing using the LPC11xx
- ▶ Off-line Li-Ion battery charger solution with LPC111x
- ▶ DALI solution with LPC11xx/LPC13xx
- ▶ DMX512 solution with LPC11xx
- ▶ Sensored BLDC motor control with LPC11xx/LPC11Cxx
- ▶ BLDC motor control with LPC1700
- ▶ MP3 player solution on LPC1700
- ▶ ...



提供完整解决方案，包括文档，软件，参考原理图等。

大多数以应用笔记的形式提供。

程序烧录

- ▶ 开发和样机生产
 - 编程工具：Flash Magic, SWD/JTAG programming
- ▶ 批量生产
 - 编程器
 - 通用编程器
 - 自动化烧录设备
 - 脱机烧录/在线烧录
 - Hi-Lo, Xeltek, System General, DediProg
 - 代烧录
 - 代测试



培训

- ▶ 恩智浦e-learning培训资料

- <http://elearning.nxp.com/course/category.php?id=28>

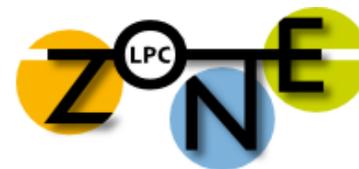
- ▶ LPCZone: 在YouTube的视频资料

- <http://www.youtube.com/user/lpczone>

- ▶ Farsight: 委托华清远见公司进行2天实战培训, **正在进行中!**

- 基于LPC1114/11C14的物联网培训

- <http://www.farsight.com.cn/courses/TS-Cortex-M0.aspx>



- ▶ ECCN: 与中电网合作推出长期的LPC1100网上培训课程, **正在进行中!**

- 网上注册, 在线学习, 对所有人免费

- http://training.eccn.com/courseintro_2011110416185271.htm



市场资源

- ▶ 研讨会，网上研讨会
- ▶ 电子竞赛
- ▶ 大学计划，联合实验室，中文书
- ▶ 在线社区

– Yahoo!用户组



– twitter



– Youtube

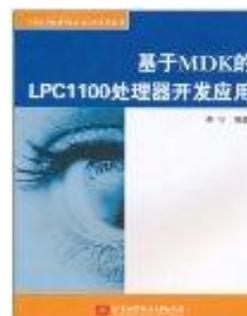


– 新浪微博



– 中电网，与非网技术社区

– **lpcware**中国用户论坛



从这里开始

<http://www.nxp.com/microcontrollers/>

<http://www.lpcware.com/>

我们提供芯片，同时提供全方位的支持平台！

