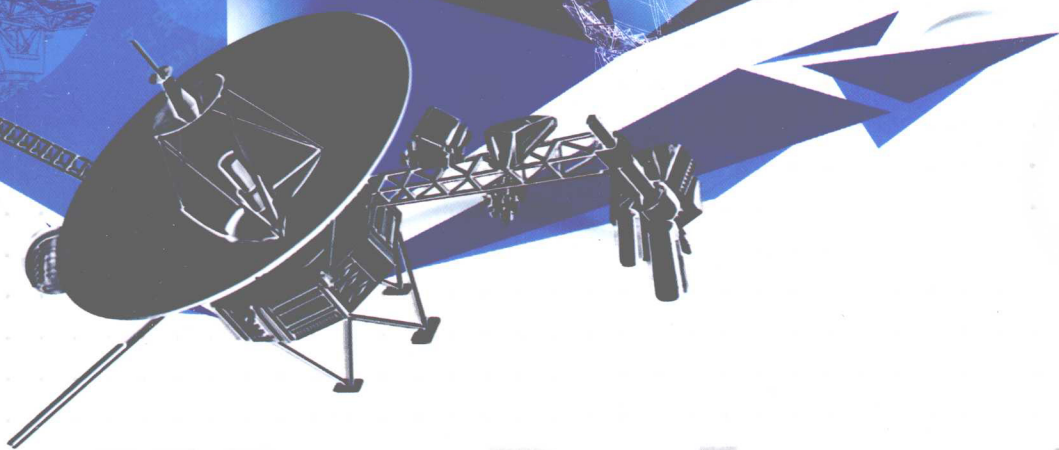




应用型本科 电子及通信工程专业“十三五”规划教材



Altium Designer 14

原理图与PCB设计

◆ 叶林朋 编著



西安电子科技大学出版社
<http://www.xduph.com>

应用型本科 电子及通信工程专业“十三五”规划教材

Altium Designer 14 原理图 与 PCB 设计

叶林朋 编著

西安电子科技大学出版社

内 容 简 介

本书基于 Altium Designer 14 设计平台,通过一个单片机系统实例,按照印刷电路板的实际设计步骤来讲解 Altium Designer 14 的使用方法和操作技巧。本书主要内容包括项目工程的建立、电路原理图设计、PCB 设计、集成库的创建、报表文件输出、综合设计实例等。

本书是作者根据多年教学实践经验,按照教学规律编写的,语言精练,图文并茂,实用性强,适合于边讲边练的教学过程,也便于读者自学。

本书可作为高等院校相关专业的教材和职业培训的教学用书,也可作为电子设计人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

Altium Designer 14 原理图与 PCB 设计/叶林朋编著.

—西安:西安电子科技大学出版社,2015.5

应用型本科 电子及通信工程专业“十三五”规划教材

ISBN 978-7-5606-3634-4

I. ① A… II. ① 叶… III. ① 印刷电路—计算机辅助设计—应用软件—高等学校—教材
IV. ① TN410.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 031193 号

策 划 马晓娟

责任编辑 马晓娟 郭 魁

出版发行 西安电子科技大学出版社(西安市太白南路2号)

电 话 (029)88242885 88201467 邮 编 710071

网 址 www.xduph.com 电子邮箱 xdupfb001@163.com

经 销 新华书店

印刷单位 陕西华沐印刷科技有限责任公司

版 次 2015年5月第1版 2015年5月第1次印刷

开 本 787毫米×1092毫米 1/16 印张 12.5

字 数 291千字

印 数 1~3000册

定 价 22.00元

ISBN 978-7-5606-3634-4 / TN

XDUP 3926001-1

*** 如有印装问题可调换 ***

本社图书封面为激光防伪覆膜,谨防盗版。

前 言

EDA(Electronic Design Automation, 电子设计自动化)技术是指以计算机为工作平台, 融合了应用电子技术、计算机技术、信息处理及智能化技术的最新成果, 进行电子产品的自动设计。EDA 技术是现代电子工业中不可缺少的一门技术, 也是信息工程类专业教学中重点介绍的一门课程。

随着 EDA 技术的不断发展, 众多 EDA 软件工具厂商所提供的 EDA 工具的性能也在不断提高。Altium Designer 14 设计平台是 Altium 公司提供的一款品质卓越的贯穿电子系统设计全过程的一体化设计工具。Altium Designer 14 除了全面继承包括 Protel 99SE、Protel DXP 在内的先前一系列版本的功能和优点外, 还增加了很多高端功能。该平台拓宽了板级设计的传统界面, 全面集成了 FPGA 设计功能和嵌入式设计实现功能, 允许工程设计人员将系统设计中的 FPGA 与 PCB 设计及嵌入式设计集成在一起。

本书从实用的角度出发, 内容由浅入深, 从易到难, 各章节既相对独立又前后关联, 按照 PCB 板的实际设计流程来逐一介绍 Altium Designer 14 软件的各个模块的功能和使用方法, 力求帮助读者迅速掌握 Altium Designer 14 的使用方法和基本技巧。全书分为 4 大部分共 10 章, 各部分的主要内容如下:

(1) 第 1、2 章为 Altium Designer 14 基础部分。该部分介绍了 Altium Designer 14 软件的基础知识和电路板设计的基本步骤, 并通过一个快速入门实例来演示电路板的整个设计过程。

(2) 第 3、4、5 章为电路原理图设计部分。该部分介绍了 Altium Designer 14 的电路原理图绘制、层次化原理图绘制、原理图查错及报表文件生成等内容, 并通过单片机系统电路设计实例来演示电路原理图设计中的各种操作和技巧。

(3) 第 6、7、8、9 章为印刷电路板(PCB)设计部分。该部分介绍了 PCB 的基础知识、PCB 的设计、PCB 报表输出和创建元件集成库等内容, 并通过单片机系统电路设计实例来演示 PCB 图设计中的各种操作和技巧。

(4) 第 10 章为综合工程项目设计实例部分。该部分介绍了两个工程实践项目的设计过程、印刷电路板设计方法，使读者能够对全书的知识进行回顾总结和提高。

为了方便读者学习，作者提供了本书所有设计实例的完整工程文件和设计资料，读者可以在百度网盘（<http://pan.baidu.com/s/1gd3T3f9>）中免费下载。

在本书的编写过程中作者得到了多方面的帮助和支持。首先特别感谢西安电子科技大学出版社的领导和编辑，是他们的盛情邀请和全力支持才促成了本书的出版。其次感谢 Altium 公司大中国区大学计划经理华文龙先生及其同事，他们为作者提供了正版的 Altium Designer 14.3 软件和参考资料，并耐心解答了作者在编写过程中提出的问题。最后，感谢浙江科技学院翁剑枫教授以及我的爱人和女儿给予的支持、理解、关心和鼓励。

尽管作者在编写本书的过程中竭尽全力，但是由于水平有限，加之时间仓促，书中难免存在不足之处，恳请读者批评指正。

叶林朋

2014 年 10 月于杭州

目 录

第 1 章 Altium Designer 14 基础 1	3.4.2 调整元件位置..... 39
1.1 Altium Designer 简介..... 1	3.4.3 编辑元件属性..... 45
1.1.1 Altium Designer 的发展..... 1	3.5 电气连接..... 48
1.1.2 Altium Designer 的特点..... 2	3.5.1 绘制导线..... 49
1.2 Altium Designer 14 的安装..... 2	3.5.2 绘制总线..... 51
1.3 Altium Designer 14 的界面环境..... 4	3.5.3 放置网络标号..... 53
1.4 Altium Designer 14 的系统参数设置..... 5	3.5.4 放置电路节点..... 55
1.4.1 系统常规参数设置(System-General)..... 6	3.5.5 放置电路端口..... 56
1.4.2 视图参数(System-View)..... 6	3.5.6 放置信号束系统..... 57
1.5 Altium Designer 14 的设计工程..... 8	3.6 使用绘图工具栏..... 61
1.5.1 设计工程的类型..... 8	3.6.1 画直线..... 61
1.5.2 新建一个工程..... 9	3.6.2 放置圆弧..... 61
1.5.3 工程的打开和关闭..... 10	3.6.3 放置注释文字..... 62
	3.6.4 放置文本框..... 63
第 2 章 Altium Designer 14 快速入门 11	3.7 绘制原理图实例..... 64
2.1 印刷电路板的设计步骤..... 11	3.7.1 绘制单片机系统电源电路图..... 64
2.2 设计电路原理图..... 11	3.7.2 绘制单片机系统串口通信电路图..... 69
2.3 设计 PCB 板图..... 16	3.7.3 绘制单片机系统 LCD1602 显示 电路图..... 73
	3.7.4 绘制单片机系统最小系统电路图..... 76
第 3 章 原理图绘制基础 19	
3.1 工程化原理图设计流程及规范..... 19	第 4 章 层次化原理图绘制 81
3.2 原理图编辑器..... 20	4.1 层次化原理图设计方法..... 81
3.2.1 原理图编辑器界面..... 20	4.1.1 自上而下的层次原理图设计..... 81
3.2.2 原理图图纸设置..... 22	4.1.2 自下而上的层次原理图设计..... 86
3.2.3 创建原理图模板..... 26	4.2 不同层次原理图之间的切换..... 87
3.2.4 画面管理..... 30	
3.3 原理图元件库加载..... 32	第 5 章 原理图查错与报表文件生成 89
3.3.1 元件库管理器..... 32	5.1 原理图的查错及编译..... 89
3.3.2 元件库加载和卸载..... 33	5.1.1 设置电气连接检查规则..... 89
3.3.3 元件查找..... 35	5.1.2 原理图的编译..... 91
3.4 元件的放置..... 36	5.2 网络表的生成..... 92
3.4.1 放置元件..... 36	

5.2.1 设置网络表选项.....	92	7.4.6 覆铜.....	137
5.2.2 生成网络表.....	93	7.5 绘制 PCB 图实例.....	139
5.3 元件清单的生成.....	94	第 8 章 PCB 报表输出	145
5.4 原理图输出.....	94	8.1 PCB 报表输出.....	145
第 6 章 PCB 设计基础	97	8.2 PCB 图打印.....	149
6.1 PCB 的结构.....	97	第 9 章 创建元件集成库	153
6.2 元件封装.....	98	9.1 集成库概述.....	153
6.3 焊盘与过孔.....	100	9.2 新建元件集成库.....	153
6.4 铜膜走线和预拉线.....	101	9.3 创建原理图元件.....	155
6.5 PCB 设计流程以及基本原则.....	101	9.3.1 创建全新的元件.....	155
6.5.1 PCB 设计流程.....	101	9.3.2 对原有的元件编辑修改.....	158
6.5.2 PCB 设计的基本原则.....	102	9.3.3 创建复合元件.....	161
6.6 PCB 设计编辑器.....	104	9.4 创建元件封装.....	164
6.6.1 PCB 文件的创建.....	104	9.4.1 利用向导创建元件封装.....	164
6.6.2 PCB 编辑器的界面.....	108	9.4.2 手工创建元件封装.....	167
6.7 板层基础.....	110	9.5 编译集成元件库.....	172
6.7.1 工作层的类型.....	110	第 10 章 综合实例	173
6.7.2 工作层的设置.....	111	10.1 频率计电路设计.....	173
第 7 章 PCB 的设计	113	10.1.1 电路分析.....	173
7.1 规划印刷电路板.....	113	10.1.2 绘制原理图.....	174
7.2 装入元件封装库及网络表.....	117	10.1.3 绘制印刷电路板图.....	176
7.3 PCB 布局.....	118	10.1.4 编译项目.....	181
7.3.1 PCB 布局的原则.....	119	10.2 基于单片机的 GSM 控制电路设计.....	181
7.3.2 手工布局.....	119	10.2.1 电路分析.....	181
7.3.3 自动布局.....	120	10.2.2 绘制原理图.....	183
7.4 PCB 布线.....	121	10.2.3 绘制印刷电路板图.....	187
7.4.1 布线的基本原则.....	121	10.2.4 编译项目.....	190
7.4.2 布线规则设置.....	122	参考文献	191
7.4.3 自动布线.....	133		
7.4.4 手工布线.....	134		
7.4.5 补泪滴.....	135		

第 1 章 Altium Designer 14 基础

本章介绍 Altium Designer 的发展及特点, Altium Designer 14 的安装、设计界面、系统参数设置和设计工程。

1.1 Altium Designer 简介

Altium Designer 是澳大利亚 Altium 公司推出的一体化的电子产品开发系统,主要运行在 Windows 操作系统下。这套软件通过把原理图设计、电路仿真、PCB 绘制编辑、拓扑逻辑自动布线、信号完整性分析和设计输出等技术完美融合,为设计者提供了全新的设计解决方案,使设计者可以轻松进行设计。熟练使用这一软件必将使电路设计的质量和效率大大提高。

1.1.1 Altium Designer 的发展

Altium Designer 是 Altium 公司推出的新一代电子电路辅助设计软件。Altium 公司前身为 Protel 国际有限公司,由 Nick Martin 于 1985 年创始于澳大利亚,同年推出了第一代 DOS 版 PCB 设计软件,其升级版 Protel for DOS 由美国引入中国大陆,因其方便、易学而得到了广泛的应用。20 世纪 90 年代,随着计算机硬件技术的发展和 Windows 操作系统的推出,Protel 公司于 1991 年发布了世界上第一个基于 Windows 环境的 EDA 工具——Protel for Windows 1.0 版。

1998 年,Protel 公司推出了 Protel 98,它是一个 32 位的 EDA 软件,其将原理图设计、PCB 设计、无网格布线器、可编程逻辑器件设计和混合电路模拟仿真集成于一体化的设计环境中,大大改进了自动布线技术,使得印刷电路板自动布线真正走向了实用。随后的 Protel 99 以及 Protel 99SE 使得 Protel 成为中国用得最多的 EDA 工具。不仅电子工程专业的大学生在大学学习使用 Protel 99SE 来解决设计方案,而且公司在招聘新人的时候也将 Protel 作为考核标准。

2001 年,Protel Technology 公司改名为 Altium 公司,并于 2002 年推出了令人期待的新产品 Protel DXP。Protel DXP 与 Protel 99SE 相比,不论是操作界面还是功能都有了非常大的改进。而在 2004 年推出的 Protel 2004 又对 Protel DXP 进行了进一步的完善。

2005 年,经过多次蜕变,Protel DXP 正式更名为 Altium Designer。Altium Designer 6.0 集成了更多的工具,使用方便,功能更强大,特别是 PCB 设计性能得到大大提高。2008 年推出的 Altium Designer Summer 08 将 ECAD 和 MCAD 两种文件格式结合在一起,在其一体化设计解决方案中为电子工程师带来了全面验证机械设计(如外壳与电子组件)与电气

特性关系的能力，并且加入了对 OrCad 和 PowerPCB 的支持能力，使得其功能更加完善。

2012 年底推出的 Altium Designer 2013 不仅添加和升级了软件功能，同时也面向主要合作伙伴开放了 Altium 的设计平台。它为使用者、合作伙伴以及系统集成商带来了一系列的机遇，代表着电子行业一次质的飞跃。

目前最新的版本为 Altium Designer 14.3。它引入了新的 PCB 设计规则，改进了长度调整工具、过孔围栏，增强了层堆栈管理器，可以快速直观地定义主、副堆栈；支持嵌入式分立元件，在装配过程中，可以将其作为个体制造，并放置于内层电路；支持软硬电路结合设计和柔性电路设计。使用 Altium Designer 14.3 和 Altium Vault，可将数据可靠地从另一个 Altium Vault 中直接复制到另一个中。它不仅可以补充还可以修改，并且其基本足迹层集和符号都能自动进行转换。

1.1.2 Altium Designer 的特点

Altium Designer 从系统设计的角度，将软、硬件设计流程统一到单一开发平台内，保障了当前或未来一段时间内电子设计工程师可以轻松地实现设计数据在某一项目设计的各个阶段无障碍的传递，这样不仅提高了研发效率，缩短了产品上市周期，而且增强了产品设计的可靠性和数据的安全性。

与以前的 Protel 版本相比较，Altium Designer 具有以下几方面优势：

- 统一了板卡设计流程，提供了单一集成的设计数据输入、电路性能验证和 PCB 设计环境。
- 提供了丰富的元件集成库，更加方便了原理图和 PCB 之间的连接。
- 提供了多种输出方式，可满足任何制造要求的合适文件，并提供了广泛的接口，支持大量 MCAD 工具。
- 支持各大厂商的可编程逻辑器件，并实现了 PCB 设计和 FPGA 设计的无缝链接。

1.2 Altium Designer 14 的安装

Altium Designer 14 的安装有两种方式：

第一种方式：通过 Altium Designer 的完整版 DVD 直接安装。

第二种方式：在 AltiumLive 的软件专区中下载 Altium Designer 14 安装程序。

下面介绍第二种方式的安装步骤。

1. 申请 AltiumLive 账户

登录 Altium 公司的官方网站：<http://www.altium.com>，向 Altium 申请并获得 AltiumLive 账户，或者直接输入申请账户网址：<http://live.altium.com/#signin>。

2. 下载软件

通过软件下载页面(<http://altium.com/en/products/downloads>)选择下载的软件版本。目前该下载页面提供了 Altium Designer 14.3、Altium Designer 13.1、Altium Designer 10.0 和其他一些工具的下載。若没有登录 AltiumLive 账户，系统会提示你先登录账户。

3. 安装软件

双击运行第 2 步下载的安装程序(这里以 Altium Designer Setup 14.3.14 版本为例)。

(1) 进入 Welcome to the Altium Designer Installer 界面, 单击 Next 按钮。

(2) 进入 License Agreement 界面, 根据个人情况选择阅读协议的语言, 并选中 I accept the agreement 选项, 然后单击 Next 按钮。

(3) 在弹出的 Account Log In 界面, 输入 AltiumLive 账户, 然后单击 Login 按钮, 等待网络验证。

(4) 出现 Platform Repository and Version 界面, 不修改任何选项, 单击 Next 按钮。

(5) 出现 Select Design Functionality 界面, 不修改任何选项, 单击 Next 按钮。

(6) 出现 Ready to Install 界面, 不修改任何选项, 单击 Next 按钮。

(7) 出现 Installing Altium Designer 界面时, 系统开始从 Altium 官网上下载安装包。安装包完成下载后, 系统将自动完成 Altium Designer Setup 14.3 的安装。

4. 激活软件

启动 Altium Designer 14.3 程序, 在主菜单中选择 DXP >> My Account 命令, 在工作窗口中将会出现如图 1-1 所示的 License Management 管理界面, 点击 Sign in 按钮。

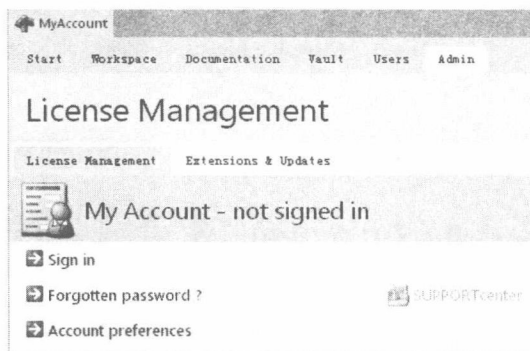


图 1-1 License Management 管理界面

在弹出的如图 1-2 所示的 Account Sign In 界面中, 输入 User name(用户名)和 Password(密码)(即申请的 AltiumLive 账户), 可以选中其右侧的两个 Remember 复选框和下面的 Sign me in when I start Altium Designer 复选框, 方便下次打开 Altium Designer 环境就直接激活。然后选中 I have read and understand the warning 复选框, 单击 Sign in 按钮。

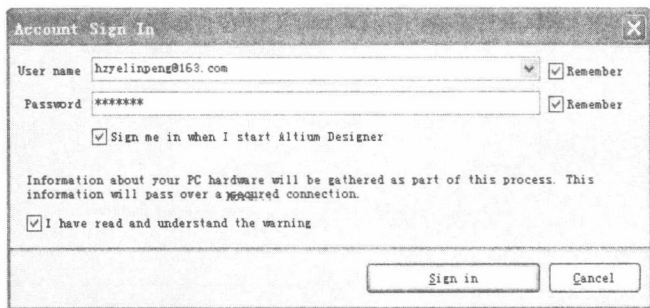


图 1-2 Account Sign In 界面

注册成功后,如图 1-3 所示,将显示用户姓名已经注册的界面。在这个界面下半区域中找到并单击 Use 按钮,使用已经授权的 License。最后在 Available Licenses 处将显示授权的具体信息,如授权单位、授权期限。

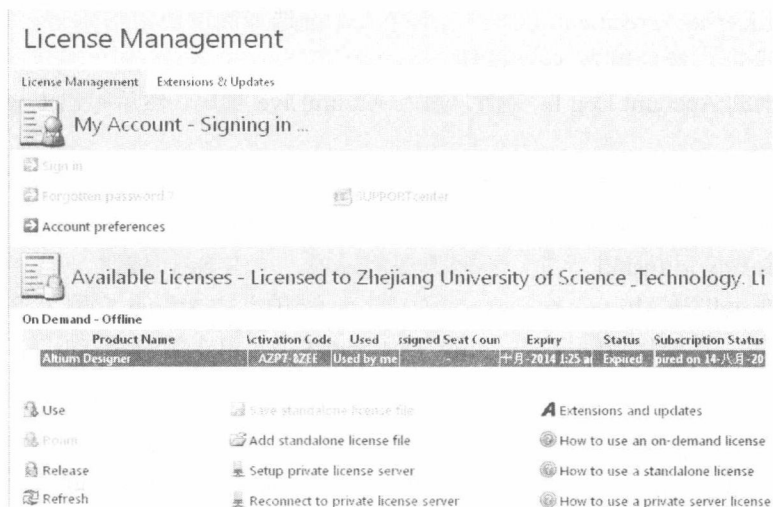


图 1-3 Available Licenses 界面

1.3 Altium Designer 14 的界面环境

启动 Altium Designer 14 进入主界面,如图 1-4 所示。主界面包括系统菜单、视图导航、工作区面板、工作区、面板标签等。



图 1-4 Altium Designer 14 主界面

系统菜单主要包括 DXP、File、View、Project、Window、Help 基本操作功能。其中 DXP 菜单用于设置系统的偏好和定制环境，自动改变所有其他的菜单和工具栏，以适应正在编辑的文档。

通过视图导航可以访问互联网和本地的文件。其中导航栏地址区用于显示当前工作区文件的地址，或者显示访问互联网的地址。单击 Step back 和 Step forward 按钮可以根据浏览的次序后退或前进；单击 Go to home page 按钮可以回到系统默认主页。

工作区面板包含文件和工程面板。通过单击面板标题并将其拖拽到一个新的位置，就可以移动、浮动和拉伸这些面板。

工作区是用户编辑各种文档的区域，在无编辑对象打开的情况下，工作区将自动显示系统默认主页。

面板标签包含 System、Design Compiler、Instruments、Shortcuts 按钮。通过单击这些面板按钮，就可以显示编辑器指定的和共享的面板。

注意：Altium Designer 环境支持创建设计时使用的各种编辑器，应用界面通过自动配置来适应正在处理的文件，比如打开原理图时，系统将自动激活相应的工具栏、菜单和快捷键。此性能意味着用户可以随意在 PCB 布线、物料清单编制、瞬间电路分析和其他操作之间进行切换，当前菜单、工具栏和快捷键始终保持可用。

1.4 Altium Designer 14 的系统参数设置

选择 DXP >> Preferences 命令，系统将弹出如图 1-5 所示的系统参数对话框。在该对话框中，用户可以对系统参数进行设置，包括系统常规参数(System-General)、视图参数(System-View)、透明度(System-Transparency)、导航参数(System-Navigation)等十几项。下面对其中几个常用的选项和参数设置进行介绍。

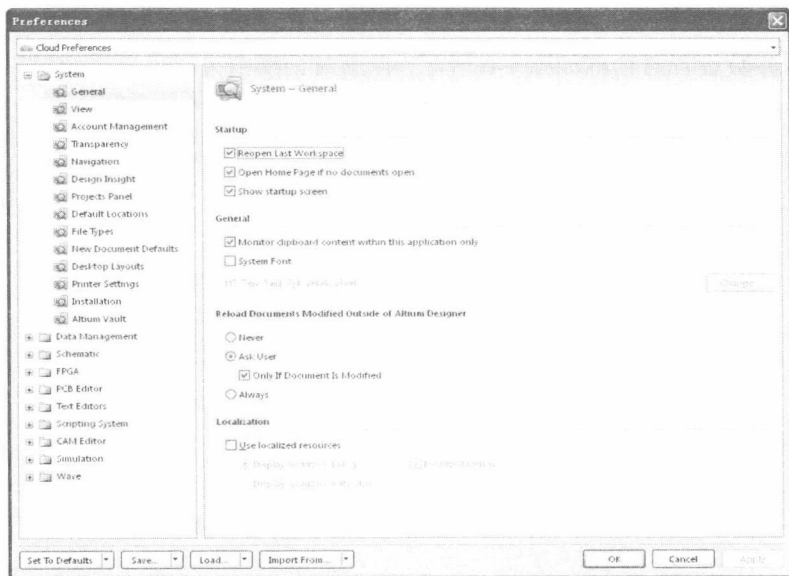


图 1-5 系统参数对话框

1.4.1 系统常规参数设置(System-General)

如图 1-5 所示,系统常规参数设置包括启动(Startup)、常规(General)、重新装载文档(Reload Documents Modified Outside of Altium Designer)和本地化(Localization)四部分内容。

1. 启动(Startup)

- Reopen Last Workspace: 如果选中该复选框,再次启动系统时将打开上次关闭系统时所在的工作区界面。

- Open Home Page if no documents open: 如果选中该复选框,启动系统时如果没有打开文件,则打开主页。

- Show startup screen: 如果选中该复选框,启动系统时屏幕将显示启动画面。

2. 常规(General)

- Monitor clipboard content within this application only: 如果选中该复选框,剪贴板中只保存本软件或复制内容,不保存其他软件中的剪切或复制内容。

- System Font: 如果选中该复选框,将显示当前系统所使用的字体信息,单击右侧的 Change 按钮,可以选择相应的字体。

3. 重新装载文档(Reload Documents Modified Outside of Altium Designer)

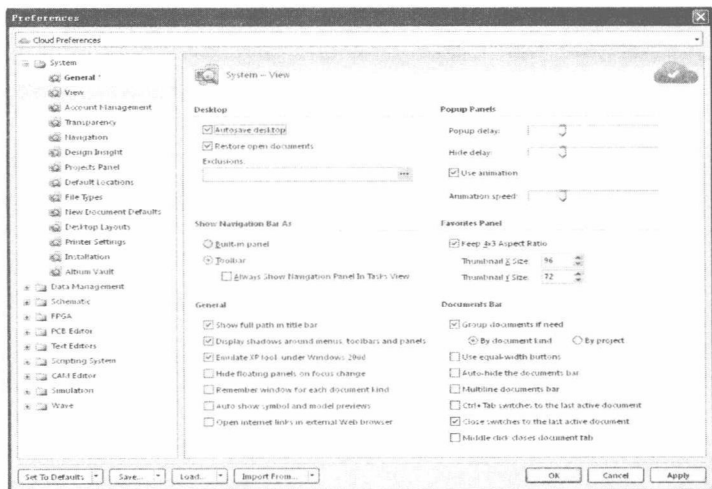
可以选择从不、询问用户和总是三种选项。

4. 本地化(Localization)

设置系统语言环境是否本地化,即和操作系统所使用的语言环境是否相匹配。通过这个功能可以使环境变为中文版。通过选择下面的三个复选框,可以实现显示本地化语言的对话框、提示和菜单。

1.4.2 视图参数(System-View)

系统视图参数设置对话框如图 1-6 所示,在该对话框中可以设置系统显示的相关参数。



如图 1-6 系统视图参数设置对话框

1. 桌面(Desktop)

- Autosave desktop: 如果选中该复选框, 系统关闭后将自动保存软件的界面布局。
- Restore open documents: 如果选中该复选框, 系统将自动打开关闭前已经打开的文档。在该复选框被选中的前提下, 可以在 Exclusions 选项中设置某些禁止自动打开的文档类型。

2. 显示导航条(Show Navigation Bar As)

- Built-in panel: 内嵌面板模式。如果选中该单选按钮, 导航条以内嵌面板的形式出现在编辑区的上部。
- Toolbar: 工具栏模式。如果选中该单选按钮, 导航条以工具栏的形式显示, 通常出现在设计界面的右上角。导航工具栏显示当前文件的路径。在该单选按钮被选中的前提下, 选择 Always Show Navigation Panel In Tasks View 选项, 将会使得导航面板总是出现在编辑窗口。

3. 常规显示(General)

- Show full path in title bar: 如果选中该复选框, 系统将在标题栏显示完整路径。
- Display shadows around menus, toolbars and panels: 如果选中该复选框, 系统将在菜单、工具条、面板周围显示阴影。此功能针对处于浮动状态的面板和工具栏, 对于处于固定状态的菜单和工具栏只有光标指向时才出现阴影。
- Emulate XP look under Windows 2000: 如果选中该复选框, 系统将在 Windows 2000 操作系统下效仿 XP 样式。
- Hide floating panels on focus change: 如果选中该复选框, 当聚焦更改时会隐藏浮动的面板。
- Remember window for each document kind: 如果选中该复选框, 则记忆每个文档窗口。
- Auto show symbol and model previews: 如果选中该复选框, 系统将自动显示符号和模型预览。
- Open internet links in external Web browser: 如果选中该复选框, 可以在外部 Web 浏览器打开因特网链接。

4. 弹出窗口(Popup Panels)

- Popup delay: 弹出延迟, 该选项用来设置工作面板弹出过程的延迟时间。在调节栏中, 滑块向左侧调节, 弹出时间将变短; 反之, 时间将变长。
- Hide delay: 隐藏延迟, 该选项用来设置工作面板隐藏过程的延迟时间, 时间的设置方法同上。
- Use animation: 使用动画, 如果选中该复选框, 工作面板的弹出或隐藏会使用动画效果。在该复选框被选中的前提下, 在 Animation speed 的调节栏中可以调节动画效果的速度。

5. 偏好窗口(Favorites Panel)

在个人偏好窗口中选择面板大小比例为 4:3 的特征。在该复选框不选中的前提下, 可以任意调整“X”、“Y”的宽度。

6. 文档栏(Document Bar)

文档栏是指在编辑区打开的文档上方以文档名字出现的矩形小框，也称为文档标签。

- **Group documents if need:** 如果需要将文件分组。可以根据文件种类(By document kind)和项目(By project)这两种情况来分。

- **Use equal-width buttons:** 如果选中该复选框，无论其中的文档名称是长还是短，系统都将使用等宽的文档栏显示。不选中该复选框，文档栏的宽度随文档名称的长短而变化。

- **Auto-hide the documents bar:** 如果选中该复选框，系统将自动隐藏文档栏。

- **Multiline documents bar:** 如果选中该复选框，可以多行放置文档栏。

- **Ctrl + Tab switches to the last active document:** 当有多个文档打开时，用 Ctrl + Tab 组合键可以切换到最后活动的文档。

- **Close switches to the last active document:** 当有多个文档打开时，关闭其中一个文件时，系统将会自动切换到之前最后活动的文档。

- **Middle click closes document tab:** 单击鼠标中键将会关闭文档标签。

注意：系统参数对话框中还有很多的设置，用户可以参考 Altium 公司的帮助文档。另外还有一些其他的参数设置，将在后面的章节中再做介绍。

1.5 Altium Designer 14 的设计工程

设计文件中包含了用于制造产品的数据，但是脱离了设计工程它们就是不完整的。在 Altium Designer 中，设计工程负责定义文件之间的关系，它是建立在统一的数据模型基础之上的。

设计工程是一系列的设计文件的集合，连同存储在设计工程文件中的设置，一同定义了设计的方方面面。由于设计工程文件不涉及具体的文件存储，所以它可以包含任何来源的文件。

正是使用了设计工程的概念，Altium Designer 可以构建和管理基于统一数据模型的设计同步。当在一个设计文档中作了更改时，可以将此更改编译成统一的数据模型然后传递到设计的其他部分。

1.5.1 设计工程的类型

每个设计工程都将被执行并产生一个结果，根据最终结果的不同，设计工程分成不同的种类。如果目标是产生一个 PCB，就要使用 PCB 工程把所有原理图文件和 PCB 文件等包括在一起。在工程中添加任何文件几乎是没有限制的，但是它所属的设计工程将决定如何解释和编译这些文件。Altium Designer 14 系统可以创建以下工程：

- **PBC 工程(*.PrjPbc):** 用于制造印刷电路板。在原理图编辑器中绘制电子电路图，再把设计转移到 PCB 编辑器中，完成电路布局布线等操作。最后设计完成后，系统将产生用于生产电路板和装配标准格式的输出文件。

- **FPGA 工程(*.PrjFpg):** 用于生成 FPGA 器件的编程文件。使用原理图设计输入或者

硬件描述语言输入，并在工程中添加约束文件来说明设计要求，例如目标器件、时钟分配、引脚映射等。设计综合使用 EDIF 标准文件格式把编程文件翻译成门电路的形式，并按照适合目标器件的方法去实现布局，生产器件的下载代码。最后可以在有目标器件的开发板上进行设计、测试等。

- 嵌入式工程(*.PrjEmb): 用于生产可以在电子产品的处理器上运行的软件应用。使用 C 语言或者其他编程语言编写代码，把所有的源代码文件编译成汇编语言，再转变成目标代码。目标代码文件被链接在一起，然后映射到内存空间，即可生产一个可执行的输出文件。

- 集成库(*.IntLib): 用于生产集成库。在库编辑器中绘制原理图符号，并为其指定参考模型。参考模型包括 PCB 封装、电路仿真模型、信号完整性模型和三维机械模型等。最后原理图符号和模型被编译成为一个文件，称为集成库。

- 脚本工程(*.PrjScr): 用于保存一个或者多个脚本文件。当脚本文件运行时，Altium Designer 将脚本翻译成一系列指令。用户可以编写和调试脚本。

1.5.2 新建一个工程

系统启动后会自动建立一个设计空间，默认名为 Workspace1.DsnWrk，用户可以直接在该默认设计空间下创建项目，也可以自己新建设计空间。系统的项目管理器会把名称相同的不同工程划分到一个工作空间，以便将来对同一个项目镜像进行统一的管理。

下面介绍如何创建一个新的 PCB 工程。

(1) 用户可以在系统菜单中选择 File >> New >> Project 命令，在弹出的 New Project 对话框中选择 PCB Project，并命名工程名和存储地址等。

另外，用户也可以在系统环境左侧的 Files 面板中的 New 区域选择 Blank Project(PCB) 来新建工程。

(2) 当面板区出现 Project 面板时，系统将会显示新工程文件 PCB_Project1.PrjPcb 和 No Documents Added 文件夹，如图 1-7 所示。

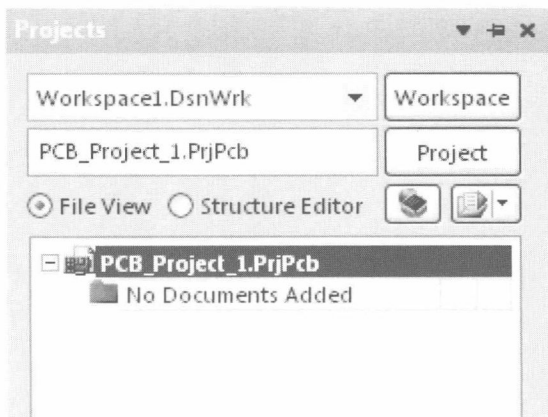


图 1-7 新建一个工程

(3) 用户需要重新命名工程名称时，可以通过选择 File >> Save Project As 命令来实现；

也可以在 Project 面板中单击 Project 按钮，在弹出的菜单中选择 Save Project As 命令，或者用鼠标右键单击工程名，在弹出的菜单中选择 Save Project As 命令来实现。

(4) 用户需要在工程中添加文件时，可以通过选择 File >> New 命令，在弹出的菜单中选择原理图文件、PCB 文件或其他文件来实现；也可以在 Project 面板中单击 Project 按钮，在弹出的菜单中单击 Add New to Project 命令来选择需要的文件；或者用鼠标右键单击工程名，在弹出的菜单中单击 Add New to Project 命令来选择需要的文件。

1.5.3 工程的打开和关闭

用户可以选择 File >> Open 命令或者 File >> Open Project 命令打开一个已存在的工程，也可以在 Files 面板中使用 Open a Project 打开一个最近活动的工程。