

高等学校 **电气工程及其自动化专业** 应用型本科系列规划教材

电路CAD教程

DIANLU CAD JIAOCHENG

主 编 周 波

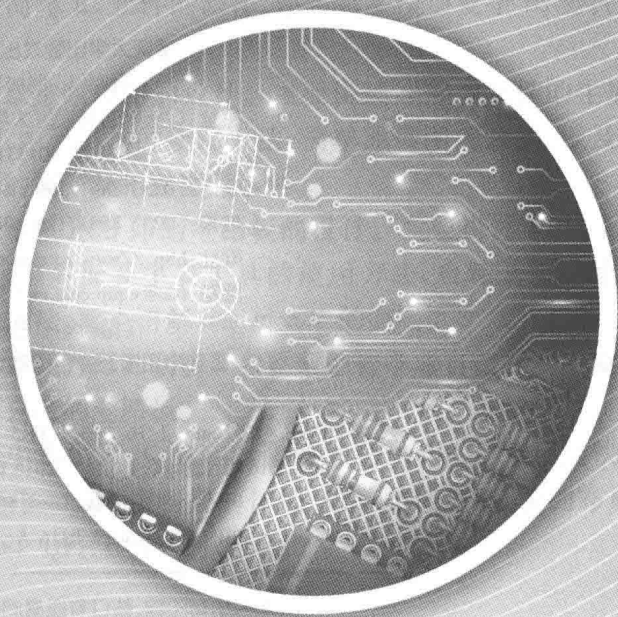


重庆大学出版社

高等学校 **电气工程及其自动化专业** 应用型本科系列规划教材

电路CAD教程

主 编 周 波



重庆大学出版社

内容提要

本书从电子设计应用的角度,重点讲解了 Altium Designer 软件在电路 CAD 设计中的技能和技巧。本书共 5 章,包括:软件的安装,元件库,原理图的设计,PCB 印制电路板的设计,打印和制板。

本书最大的优点是书中有两个例题(一简一难)贯穿始终,浅显易懂,由浅入深,可以帮助初学者快速入门和掌握电路的绘图及制板技术。

图书在版编目(CIP)数据

电路 CAD 教程/周波主编. —重庆:重庆大学出版社,2016.12

高等学校电气工程及其自动化专业应用型本科系列规划教材

ISBN 978-7-5689-0316-5

I. ①电… II. ①周… III. ①电路设计—计算机辅助设计—AutoCAD 软件—教材 IV. ①TN702

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 302665 号

电路 CAD 教程

主 编 周 波

策划编辑:彭 宁 何 梅

责任编辑:文 鹏 版式设计:彭 宁 何 梅

责任校对:邬小梅 责任印制:赵 晟

*

重庆大学出版社出版发行

出版人:易树平

社址:重庆市沙坪坝区大学城西路 21 号

邮编:401331

电话:(023) 88617190 88617185(中小学)

传真:(023) 88617186 88617166

网址:<http://www.cqup.com.cn>

邮箱:fxk@cqup.com.cn (营销中心)

全国新华书店经销

重庆市正前方彩色印刷有限公司印刷

*

开本:787mm×1092mm 1/16 印张:11.5 字数:279 千 插页:8 开 2 页

2016 年 12 月第 1 版 2016 年 12 月第 1 次印刷

印数:1—1 500

ISBN 978-7-5689-0316-5 定价:29.00 元

本书如有印刷、装订等质量问题,本社负责调换

版权所有,请勿擅自翻印和用本书

制作各类出版物及配套用书,违者必究

前言

Altium Designer 是原 Protel 软件开发商 Altium 公司推出的一体化的电子产品开发系统。这套软件把原理图设计、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进行了融合。熟练使用这一软件将使电路设计的质量和效率大大提高。目前较高版本为 Altium Designer 14。

本书从电子设计应用的角度,重点讲解了 Altium Designer 软件在电路 CAD 设计中用到的技能和技巧。共 5 章,包括:

第 1 章是软件的安装。主要讲述软件的安装,包括注册和汉化,以及软件界面的恢复功能。

第 2 章是元件库。主要讲述 Altium Designer 14 中元件库的获取或制作,以及元件的获取或制作。元件的制作讲解中不仅包括简单 IC 元件的制作,还包括多模块复杂 IC 器件的制作。

第 3 章是原理图的设计。主要讲述原理图文件的生成、画图界面,主要工具的使用方法、简单原理图的绘制,以及多层电路图的制作及相关注意事项。

第 4 章是 PCB 印制电路板的设计。主要讲述 PCB 文件的生成、画图界面及主要工具的使用方法,自动及手动绘制 PCB 板的方法,重点讲解 design rule 的使用。

第 5 章是打印和制板。主要帮助初学者自己在实验室方便地制作自己的电路板。

附录中提供了 IC 封装的命名方法、AD14 中常用的快捷键、Altium Designer 中各层的作用、PCB 布线规则、板的布局、LQFP TQFP QFP CQFP 封装尺寸。

编者
2016 年 9 月

目 录

第 1 章 软件的安装	1
1.1 安装步骤	1
1.2 软件注册	6
1.3 软件汉化	9
1.4 界面恢复	10
第 2 章 元件库	12
2.1 元件库的添加	12
2.2 元件库的制作	15
2.3 EP2C5T144C8 器件的制作	26
第 3 章 原理图的设计	35
3.1 原理图的编辑界面	35
3.2 简单电路原理图的制作	58
3.3 多层电路的设计	67
3.4 电路设计中的注意事项	74
3.5 参考电路	75
第 4 章 PCB 印制电路板的设计	82
4.1 PCB 的编辑界面	82
4.2 PCB 的制作	89
4.3 复杂电路的 PCB 制作	125
第 5 章 打印和制板	143
5.1 板层的打印	143
5.2 单面印制板制作	149
附录	153
附录 1 封装	153
附录 2 快捷键	162
附录 3 Altium Designer 中各层的作用	167
附录 4 元件布局基本规则	169
附录 5 PCB 布线规则	170
附录 6 板的布局	171
附录 7 LQFP TQFP QFP CQFP 封装尺寸	172

第 1 章

软件的安装

Altium Designer 14 的正确安装是正常使用该软件的前提。整个安装过程分三步:第一步是安装;第二步是注册;第三步是汉化。对于初学者来说,习惯软件的结构后,后面的相关软件最好不要汉化。

1.1 安装步骤

①双击打开 Altium Designer 14 安装文件解压后的文件夹,如图 1.1 所示。

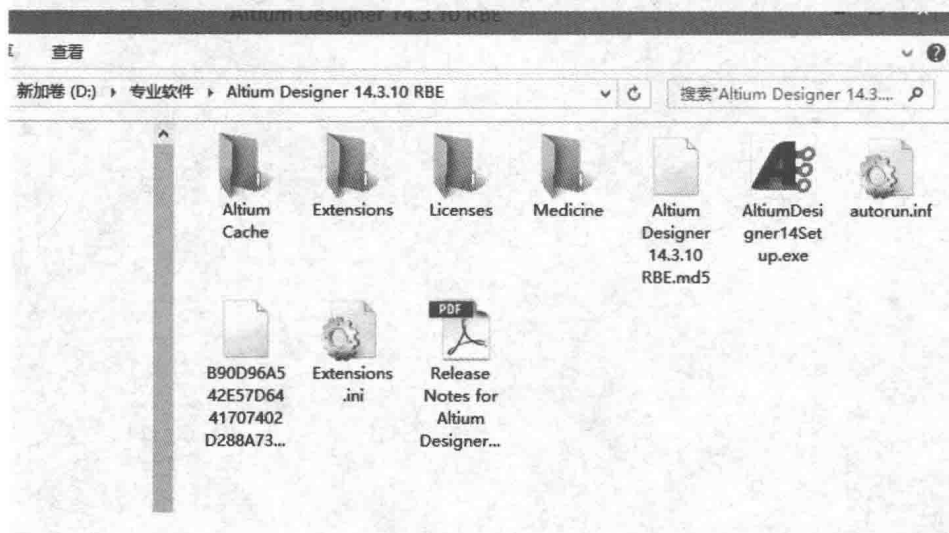


图 1.1 安装文件

②在图 1.1 所示文件夹中双击  AltiumDesigner14Setup.exe 文件,启动安装程序,如图 1.2 所示。

③单击图 1.2 所示界面中的【Next】按钮,进入图 1.3 所示的“协议允许界面”对话框。在这个对话框注意设置:语言选择为“Chinese”;用户许可协议选择“I accept the agreement”;单击【Next】按钮,进入图 1.4 所示的功能选择对话框。



图 1.2 Altium Designer 14 启动安装

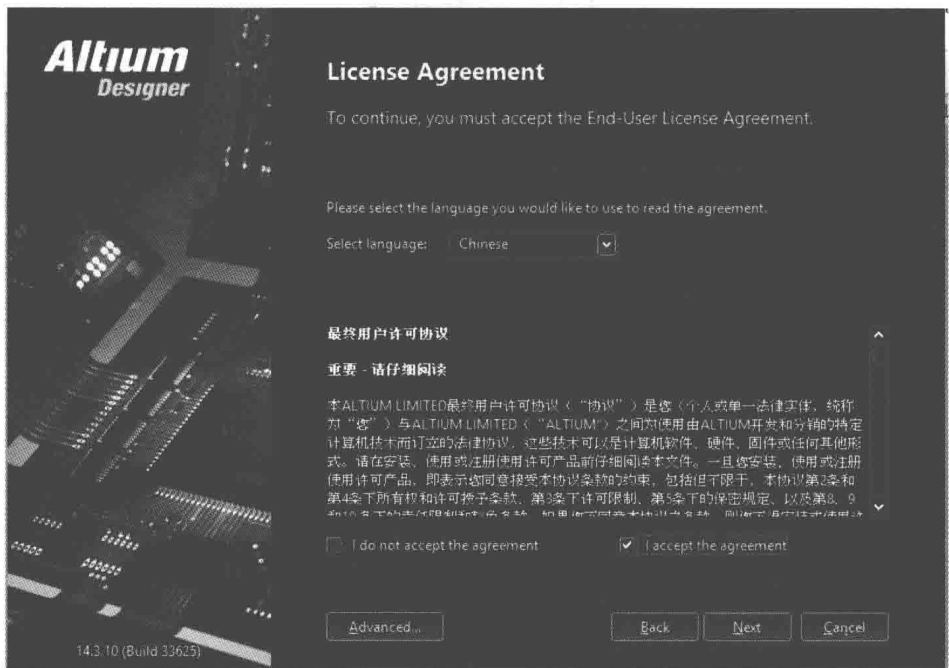


图 1.3 协议允许界面

④图 1.4 的对话框中保持默认设置, 单击【Next】按钮, 进入如图 1.5 所示的保存设置界面。

⑤在如图 1.5 所示的界面中设置安装文件保存目录, 默认为 C 盘, 一般设为软件安装盘 D 盘。默认的话, 直接单击【Next】按钮即可。这里介绍一下安装在 D 区的方法: 在 D 区设置一个专门的文件夹“Altium”, 然后在该文件夹中设置另一个文件夹“AD14”, 如图 1.6 所示。然

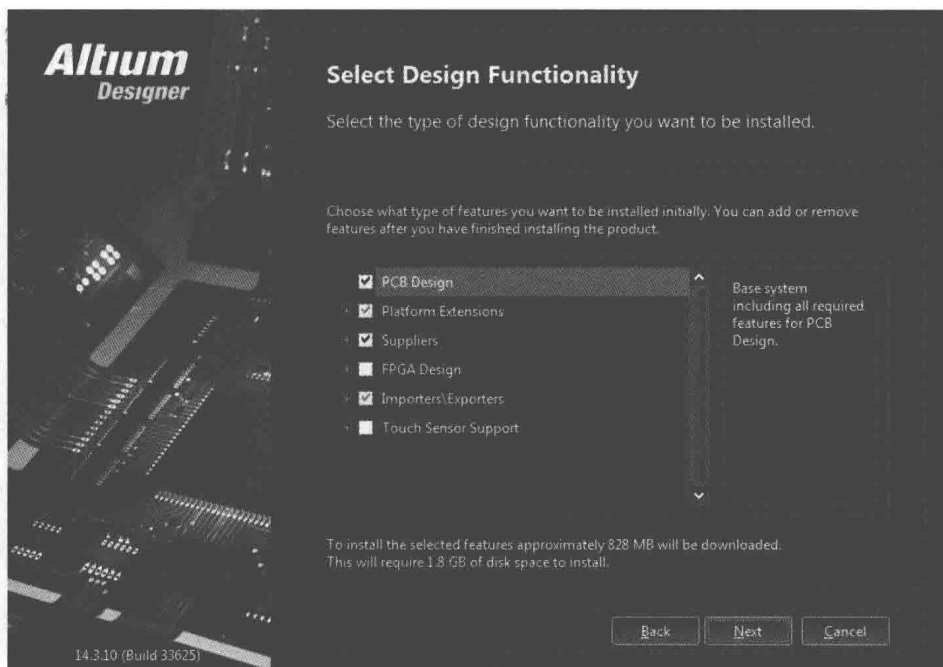


图 1.4 功能选择

后在图 1.5 所示界面中,将“Destination Folders”的两个地址均设置为 D 盘下的“Altium”文件夹里的“AD14”中,如图 1.7 和图 1.8 所示。

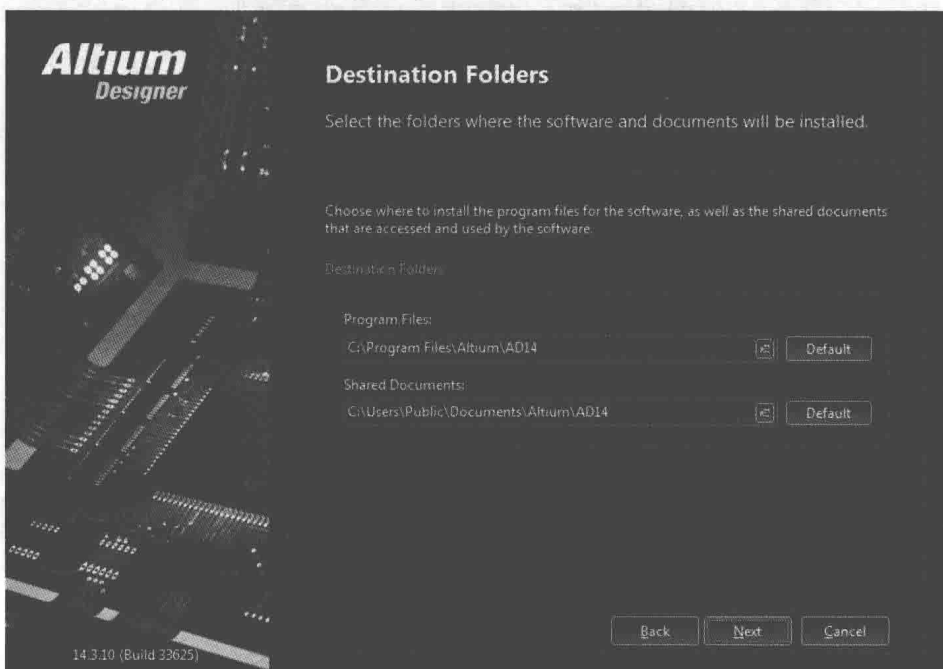


图 1.5 目标文件夹设置

⑥在图 1.8 所示界面中单击【Next】按钮,进入图 1.9 所示的开始安装界面。

⑦在图 1.9 所示界面中单击【Next】按钮,进入图 1.10 所示的安装界面。

安装结束后,在图 1.10 所示界面中单击【Next】按钮,进入图 1.11 所示的安装完毕界面。

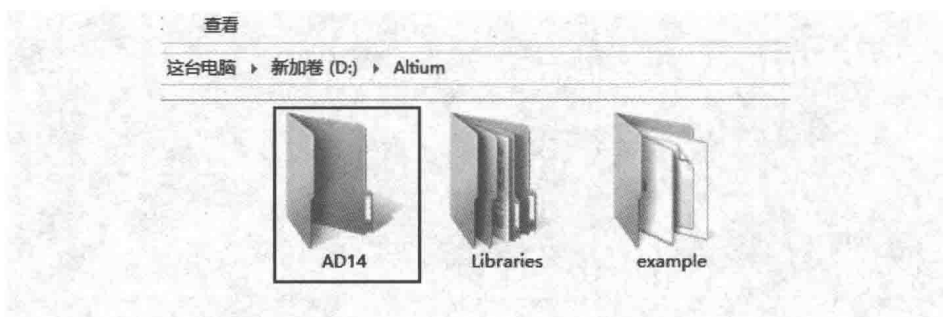


图 1.6 软件安装地址



图 1.7 选择安装文件目录



图 1.8 安装目录的修改

在单击【Finish】按钮之前,请把“launch Altium Designer”之前的钩去掉。

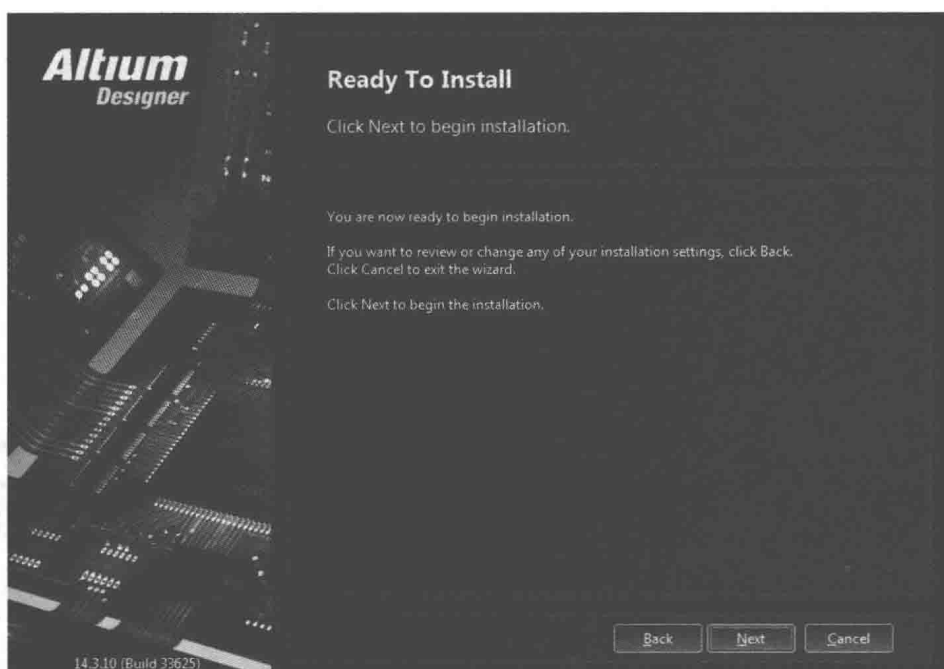


图 1.9 开始安装界面



图 1.10 安装界面

至此,安装过程已完成,但却是不完全的,因为没有注册。

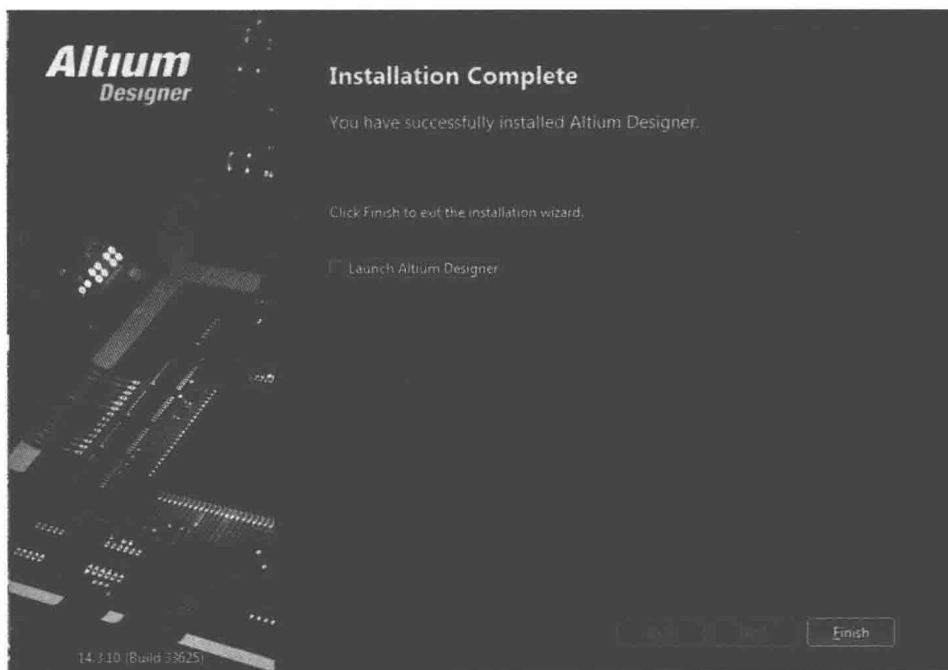


图 1.11 安装结束界面

1.2 软件注册

①将安装源文件中  Medicine 文件夹中的 DXP.EXE 文件找到,如图 1.12 所示。

将这个文件复制到 C 盘下的“C:\Program Files (x86)\Altium\AD14”文件夹中,单击【是(Y)】按钮,如图 1.13 所示。

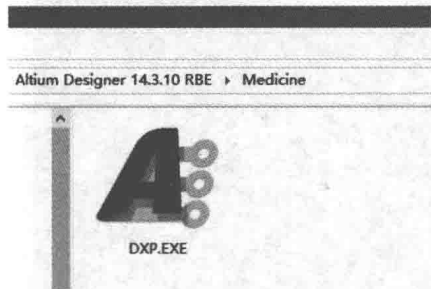


图 1.12 找到 DXP.EXE 文件

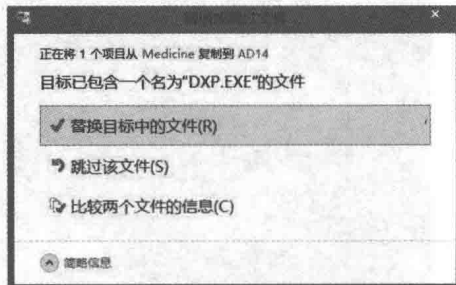


图 1.13 粘贴界面

②单击打开 Altium Designer 的快捷图标,如图 1.14 所示。

③在图 1.15 所示的打开界面上关闭小窗口,可以看到图 1.16 所示的界面。

④在图 1.17 所示的界面中可以清楚地看到该软件是没有注册的。找到图中的“Add standalone license file”,单击后,进入图 1.18 所示的注册文件加载界面。

⑤添加安装文件中的 licenses 文件夹里的任意一个许可文件即可激活软件,并且提示到期时间,选择注册文件界面和注册后的软件界面如图 1.19 和图 1.20 所示。如图 1.21 所示,可以清楚地看见软件的使用到期时间是 2025 年。



图 1.14 打开软件

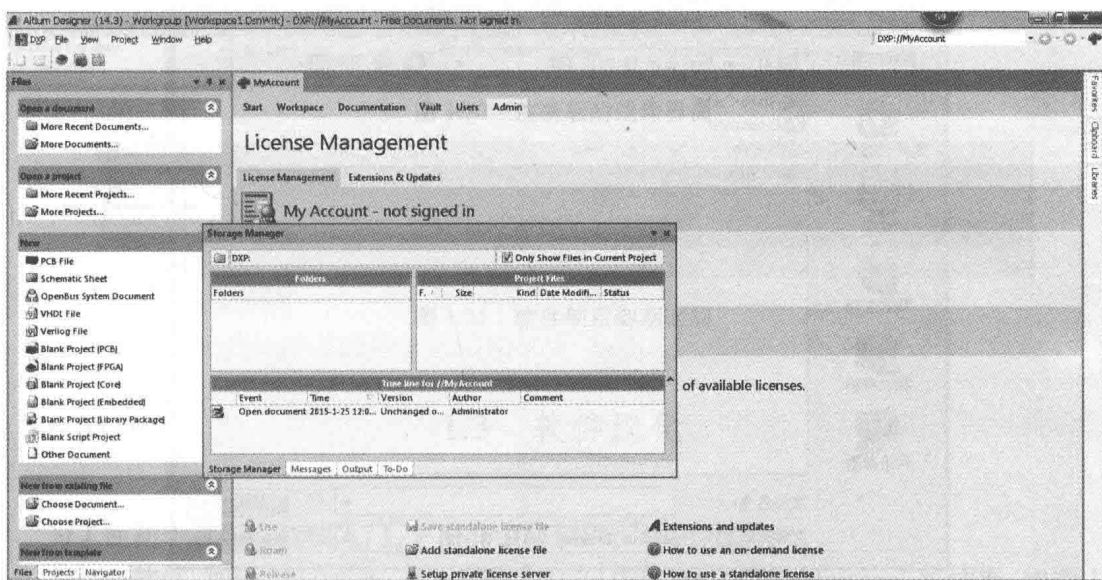


图 1.15 软件打开界面

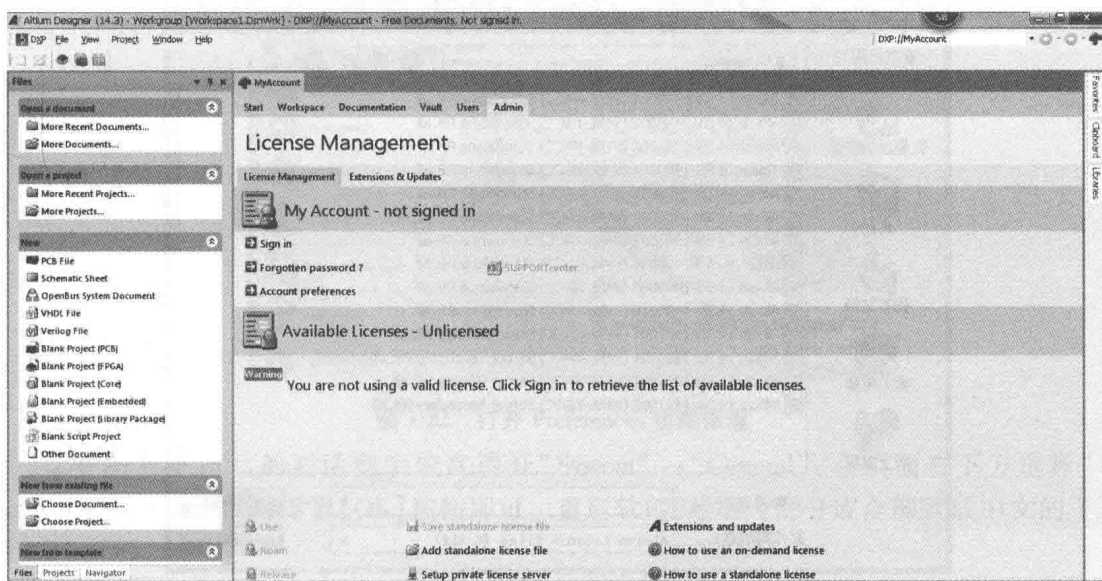


图 1.16 关闭小窗的界面

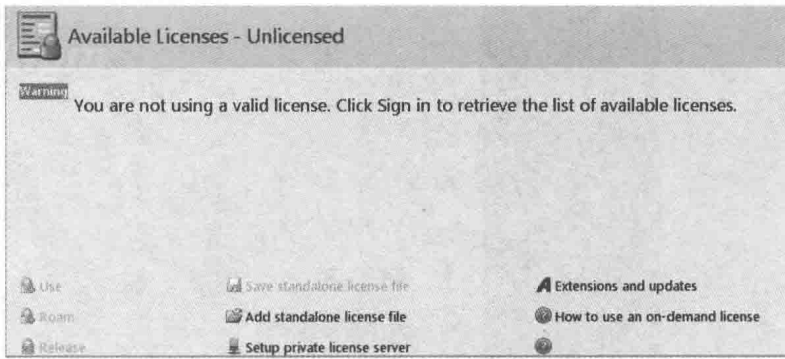


图 1.17 未注册界面

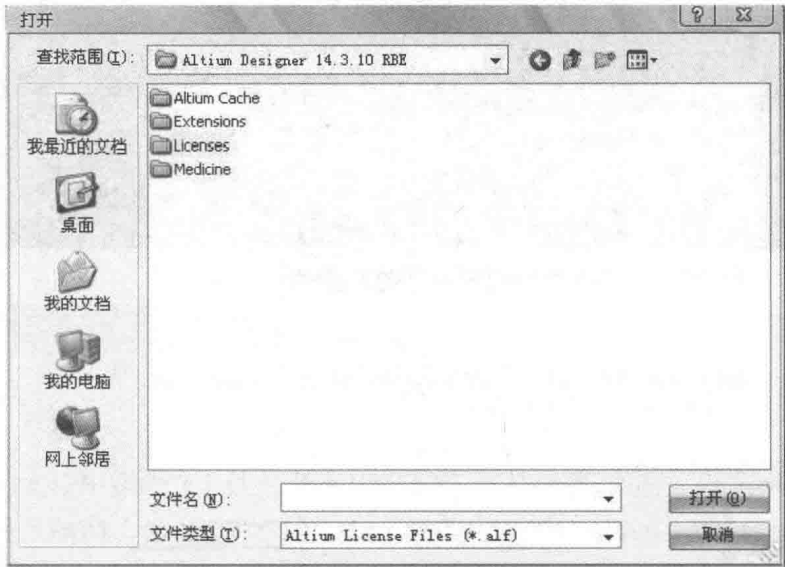


图 1.18 注册文件加载界面

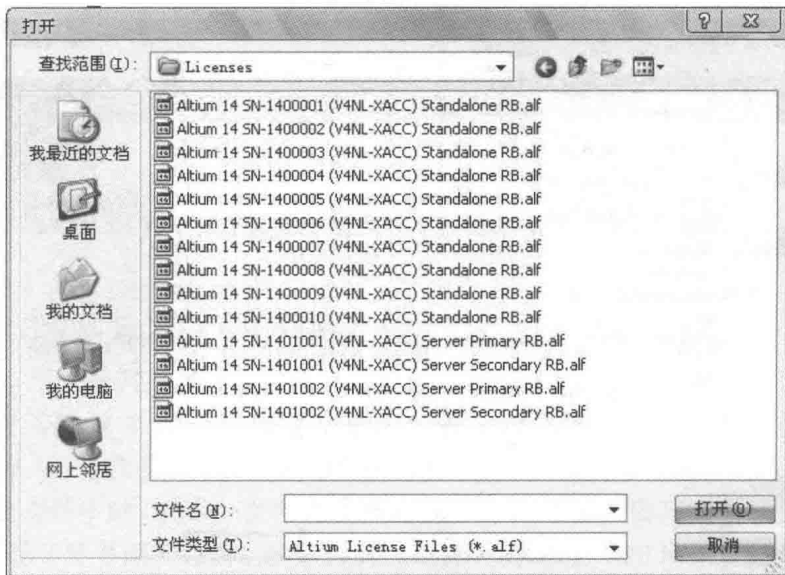


图 1.19 选择注册文件界面

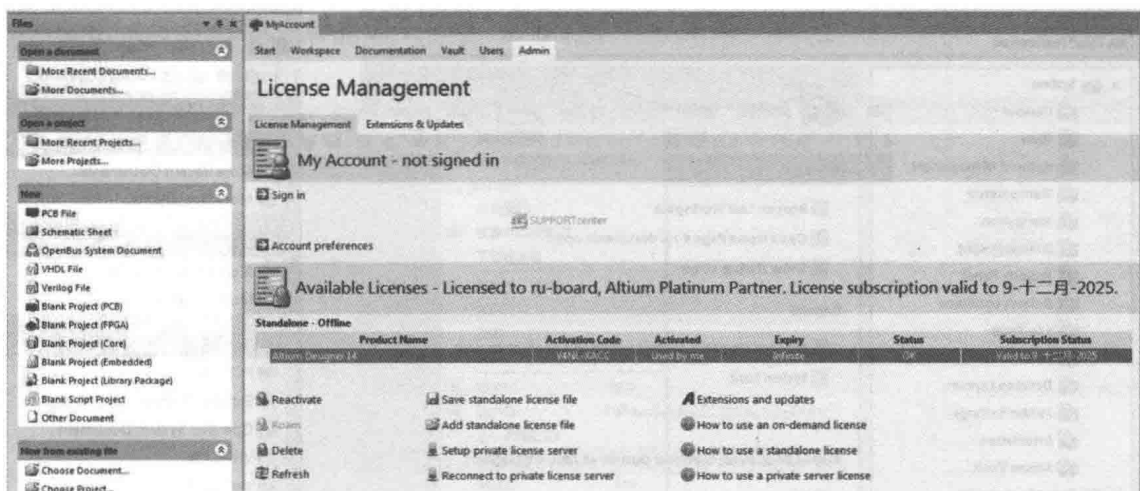


图 1.20 注册后的软件界面

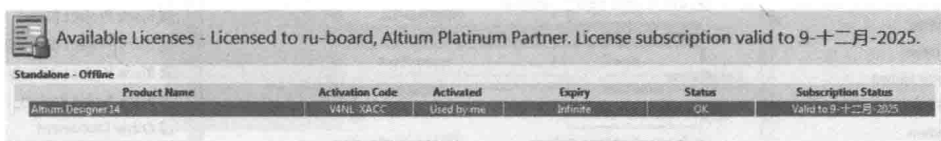


图 1.21 软件使用到期时间

1.3 软件汉化

为了使初学者可以较快入门,下面介绍将软件汉化的方法。

①打开软件,如图 1.22 所示,进入菜单【DXP】中的子菜单“Preference”对话框,如图 1.23 所示。

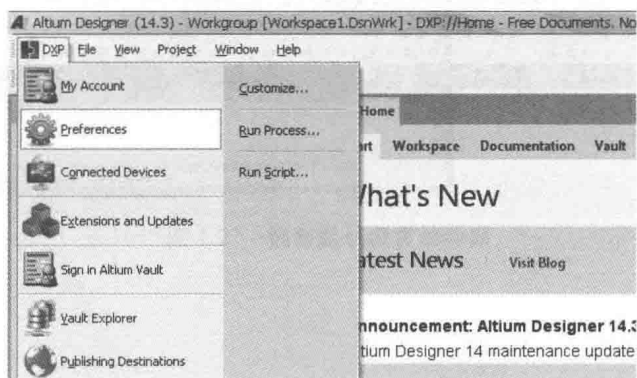


图 1.22 打开 Preferences 功能设置

②在图 1.23 所示的对话框中依次展开“System”→“General”,在页面右下方选择“Use localization resource”,再单击【OK】按钮即可。重启软件,界面大部分或全部就成中文的了,如图 1.24 所示。

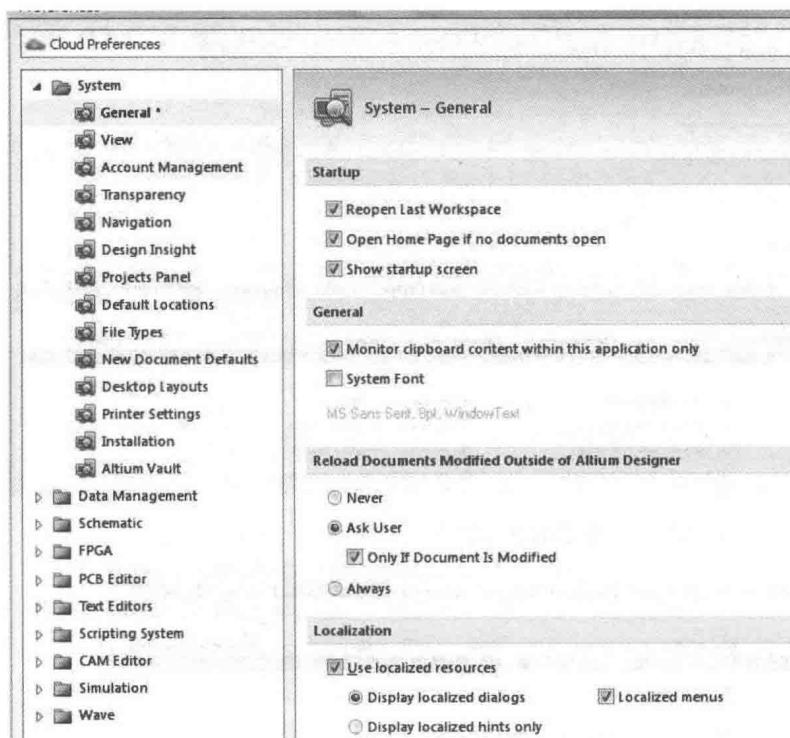


图 1.23 Preference 对话框

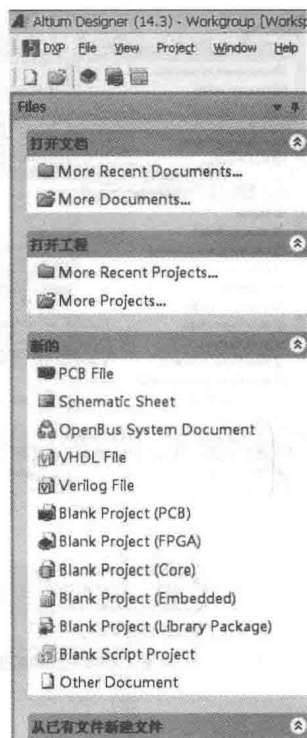


图 1.24 软件汉化后的界面

1.4 界面恢复

如果在操作的时候不小心关闭了某些功能菜单,比如桌面左边的“Projects”栏不见了,右边的“库...”也不见了,如图 1.25 所示,应该如何恢复这些功能呢?

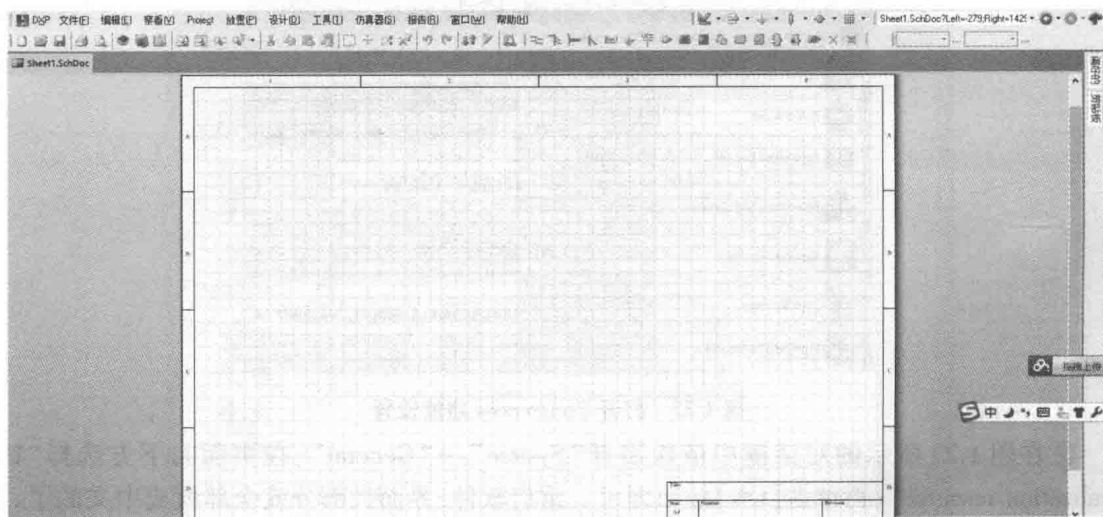


图 1.25 右边无“库”菜单的界面

方法很简单,依次选择桌面主菜单“察看(V)”→“桌面布局(Y)”→“Default”即可,如图 1.26 所示。

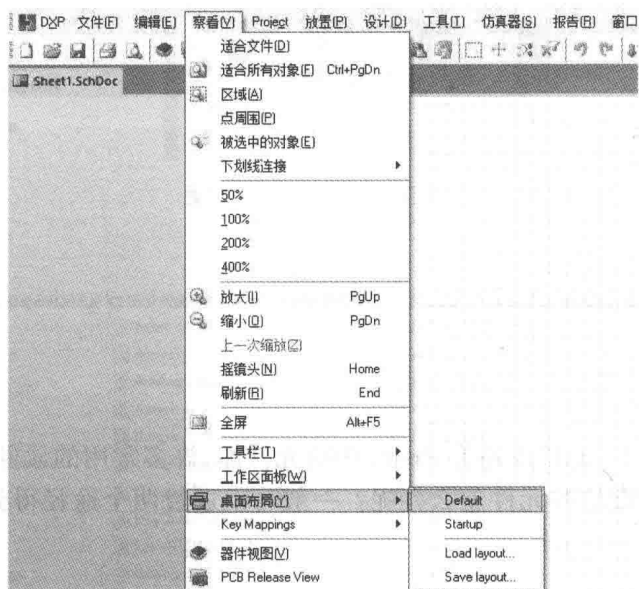


图 1.26 桌面默认设置恢复的菜单

这样可以恢复到软件系统默认的桌面状态,如图 1.27 所示。

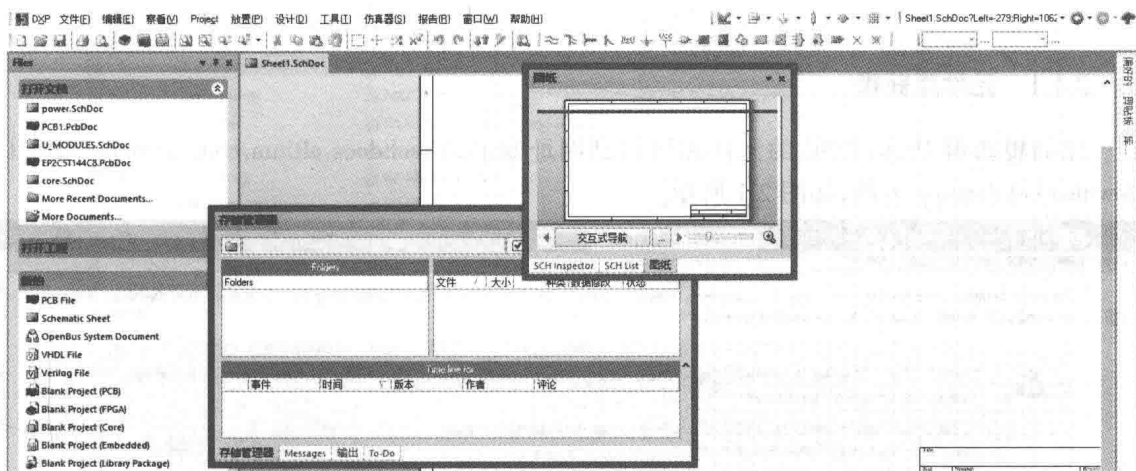


图 1.27 恢复默认设置的界面

第 2 章

元件库

Altium Designer 14 元件库不像 Protel 中的元件库,许多常用的元件都没有,如果在画原理图和制板的时候需要这些元件怎么办呢?一般可以通过两个途径得到:一是加载元件库,二是自己制作元件库。

2.1 元件库的添加

2.1.1 元件库获得

比如想获得 Protel99SE 的元件库可以到网址 <http://techdocs.altium.com/display/ADOH/Download+Libraries> 下载,如图 2.1 所示。

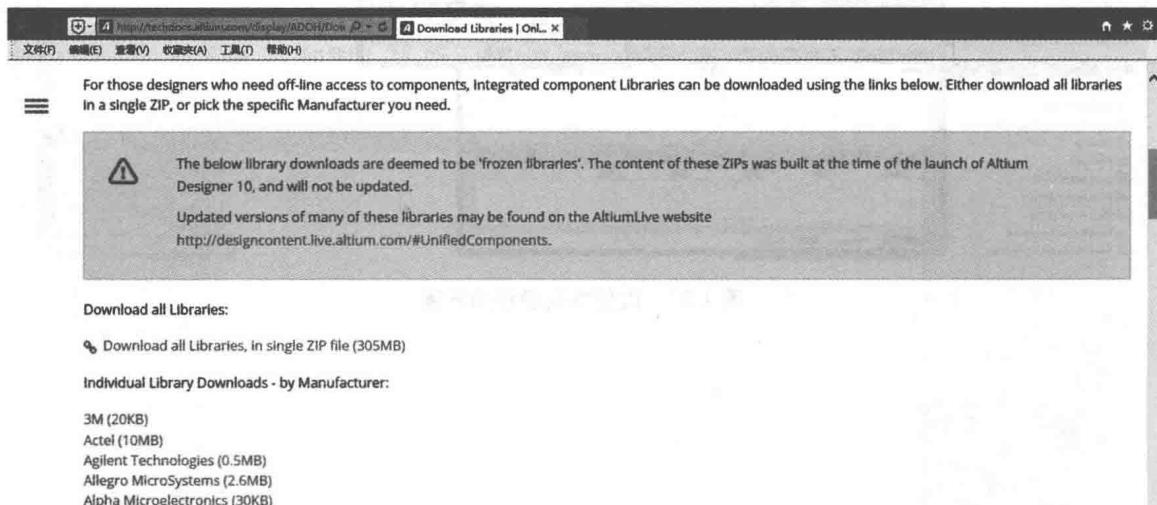


图 2.1 元件库的下载

- ①元件库下载到 D 盘“Altium”文件夹下,如图 2.2 所示。
- ②对 Libraries.zip 文件解压后打开“Libraries”文件夹,各个公司的元件库如图 2.3 所示。