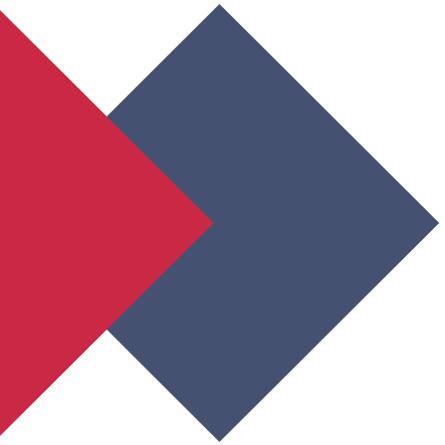


2025

任务 2 初识 Altium
Designer 20

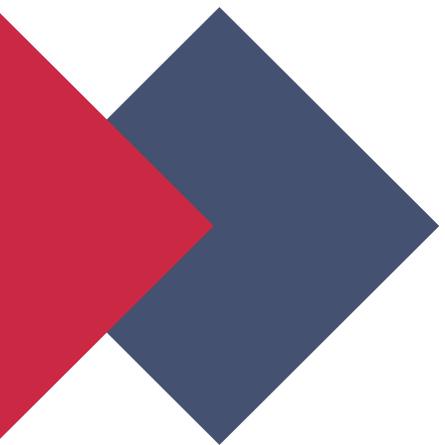
陈学平

2025-06-24



01

任务 2 初识 Altium
Designer 20



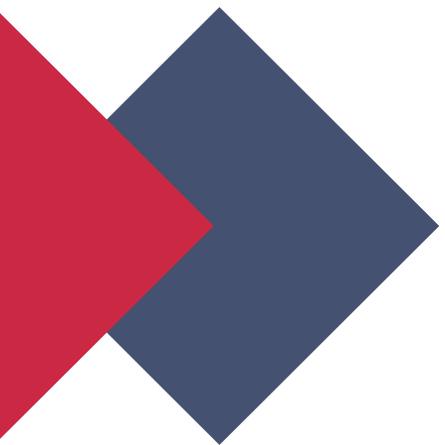
02

任务描述



Altium Designer 20 是一款功能强大的电子设计自动化软件，广泛应用于印制电路板（PCB）设计等领域。本任务要求学习者全面了解 Altium Designer 20 的基本情况，包括软件的整体架构、主要功能模块以及操作界面布局。深入学习软件的新特性，如改进的设计规则检查功能、增强的 3D 设计体验等，这些新特性不仅提升了设计效率，还为设计师带来了更便捷、更精确的设计环境。学习者需熟悉软件的启动方式、工作面板管理以及窗口管理操作，能够快速找到所需功能模块，灵活切换工作面板和窗口，为后续使用软件进行 PCB 设计项目奠定坚实的操作基础。



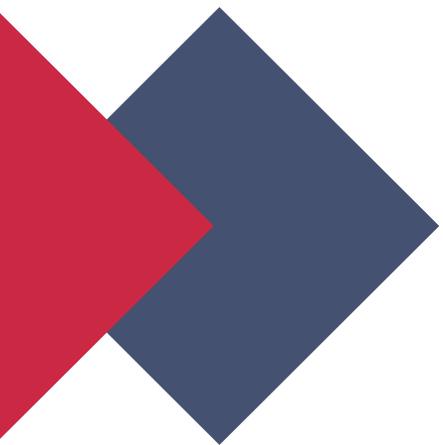


03

任务分析

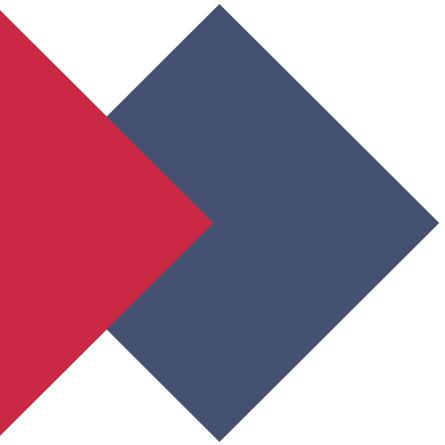


要完成对 Altium Designer 20 的初步认识，需要从多个维度进行探索。了解软件架构和功能模块，需要学习者仔细研读软件官方文档，同时结合实际打开软件进行观察和操作。新特性的学习则需要对比以往版本，关注官方发布的更新说明，并通过实际操作感受新特性带来的变化。对于启动方式、工作面板管理和窗口管理，需要学习者亲自实践不同的操作方法，理解每种操作的适用场景，如不同启动方式在不同使用场景下的便捷性，工作面板的布局调整如何提高设计效率等。



04

相关知识



05

2.1 Altium Designer
20.1 概述

2.1 Altium Designer 20.1概述

目前人们可以在计算机上利用电子 CAD 软件来完成产品的原理图设计和印制板设计， Protel是目前EDA行业中使用最方便，操作最快捷，人性化界面最好的辅助工具。电子信息类专业的大学生在大学基本上都学过protel 电路设计软件，所以学习资源也最广。

Altium公司的发展史：

1985 年 诞生 dos 版 Protel 。

1991 年 Protel for Widows版本，到随后的Protel for Windows 1.0, 2.0, 3.0。

1998 年 Protel98 这个 32 位产品是第一个包含 5 个核心模块的 EDA 工具 。



2.1 Altium Designer 20.1概述



1999 年 Protel99 构成从电路设计到真实板分析的完整体系。

2001 年 由Protel国际有限公司正式更名为Altium有限公司。

2002 年 Protel DXP 集成了更多工具，使用方便，功能更强大。

2004 年 Prote 2004 提供了PCB与FPGA双向协同设计功能。

2006 年 Altium Designer 6 首个一体化电子产品开发系统推出。

Altium的全球管理以澳洲悉尼为总部，在澳洲，中国，法国，德国，日本，瑞士和美国均有直销点和办公机构。此外Altium在其他主要市场国家均有代销网络。



2.1 Altium Designer 20.1概述



Altium designer是altium公司开发的一款电子设计自动化软件，用于原理图、PCB、FPGA设计。结合了板级设计与FPGA设计。Altium designe公司收购来的PCAD及TASKKING成为了 altium designer 的一部分。

Altium Designer Summer 08（简称：AD7）将ECAD和MCAD两种文件格式结合在一起，Altium在其最新版的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。还加入了对OrCAD和PowerPCB的支持能力。

2.1 Altium Designer 20.1概述

Altium Designer Winter 09推出，08年冬季发布的Altium Designer引入新的设计技术和理念，以帮助电子产品设计创新，利用技术进步，并提出一个产品的任务设计更快地获得走向市场的方便。增强功能的电路板设计空间，让您可以更快地设计，全三维PCB设计环境，避免出现错误和不准确的模型设计。Altium Designer 10.0 为适应日新月异的电子设计技术，Altium于2011年在全球范围内推出版本 Altium Designer 10.0。他的诞生延续了连续不断的新特性和新技术的应用过程。

2013年1月2日，正式发布 Altium Designer 2013，通过一系列PCB新特性的发布，以及对核心PCB和原理图工具进行更新，进一步优化了设计环境。



2.1 Altium Designer 20.1概述



2014.1月发布 Altium Designer 14。

2015.5发布 Altium Designer 15，新增功能可显著实现设计效率提升、设计文档改善及高速 PCB 设计自动化。

2016.4 发布 Altium Designer 16.0.9。

2016年11月17日，Altium有限责任公司发布Altium Designer 17，该版本能够帮助用户显著减少在与设计无关任务上花费的时间，从而进一步兑现Altium对用户的承诺，即帮助用户实现充满激情的设计。

2018年1月3号，Altium在国内宣布Altium Designer 18正式版正式发布。

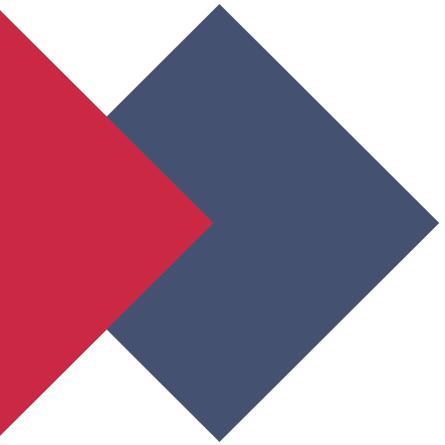


2.1 Altium Designer 20.1概述



2018.12.17发布Altium Designer 19.0.10。

2019.12月3日，Altium推出了简单易用、与时俱进、功能强大的新版PCB设计软件：AltiumDesigner20。跨越20多年的电子设计创新，AltiumDesigner20通过速度更快的原理图编辑器、高速设计和增强型交互式布线器功能实现更快的电路板设计，进而改善设计体验。



06

2.2 Altium Designer
20.1 新特性

任意角度布线

在密度板上绕开障碍物进行专业操作，并且深入到您的BGA中走线，从而无需额外的信号层。借助智能避障算法，您可以使用切向弧避开障碍物，从而最有效地利用您的电路板空间。如图1-3所示。

logo



任意角度布线

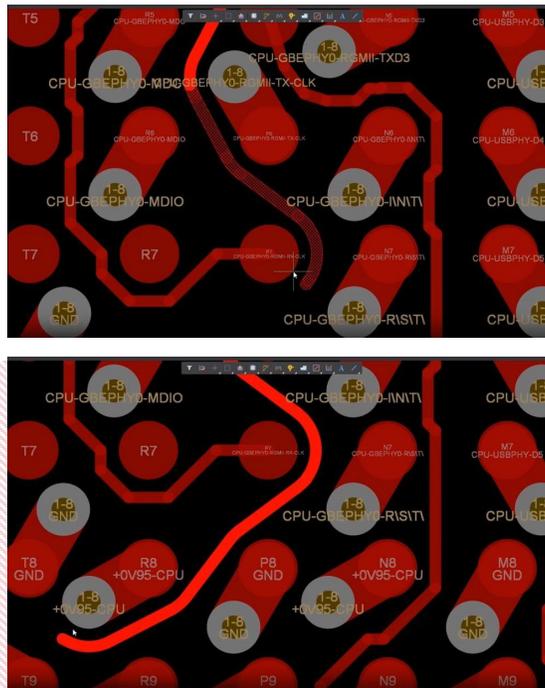
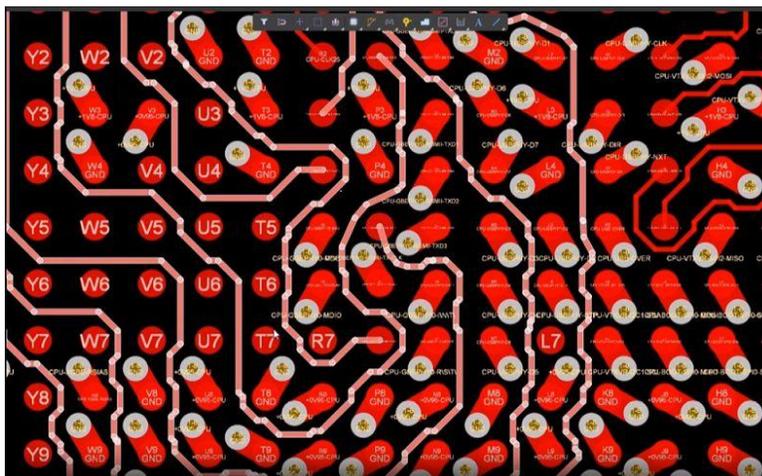


图1-3 任意角度布线

如图1-3所示正在走的这根高亮红色线，它从BGA密集的管脚阵列中左冲右突，游刃有余，如入无人之境。

一键修正布线



不只是走线的过程中可以任性地以任意角度走线，自动使用切线和弧线在走线过程中遵守规则保持安全间距，对于之前已经布好的走线可以一键修正。如图1-4、1-5所示。

图 1-4 选择走线

先将之前已经布好并需要修整的线选中，然后选择“优化选中布线”，结果如图1-5所示。对路径进行了优化缩短，信号线越短，信号的完整性就会更好。

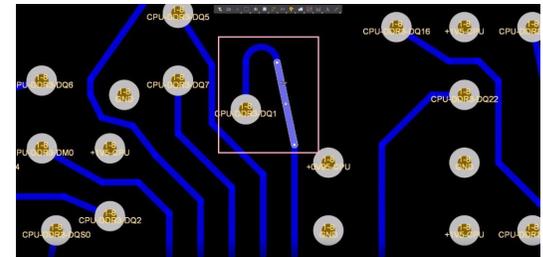
走线的平滑处理

对走线进行编辑以改善信号完整性是很耗费时间的，尤其是当您必须对单个弧线以及蛇形调整线进行编辑的时候。

Altium Designer 20合并了新的布线优化引擎和高级的推挤功能以加快该过程，从而提高生产效率。

图1-6所示方框内的走线是想处理的走线，只需要点击要处理的那一段，然后鼠标一拖。就会自动重新布线。如图1-7所示。

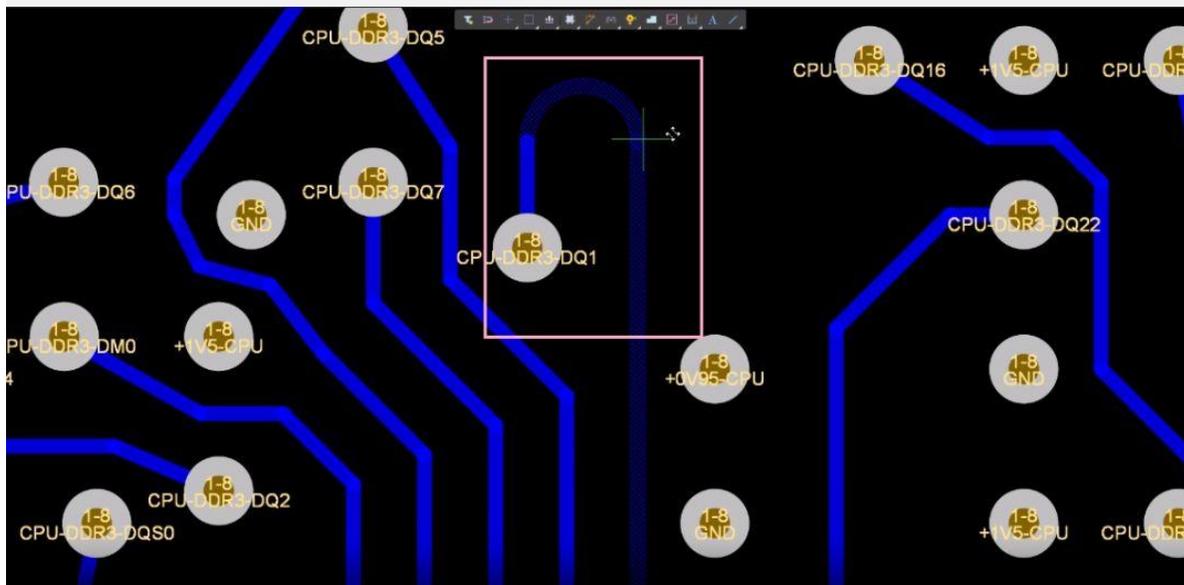
图1-6 选择需要重新布线的走线



走线的平滑处理

图1-7 重新走线的效果

在修整走线的时候还可以推挤，如图1-8所示，想要把方框内的一截线拉长些，又不影响其连接。



走线的平滑处理

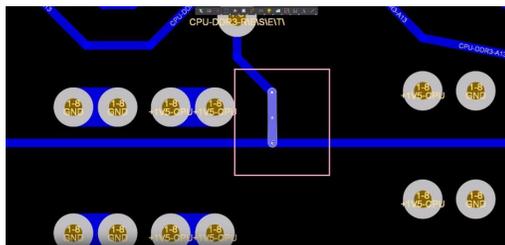


图1-8 需要处理的走线

推挤的过程中会实时处理，遇到障碍物能推挤就推挤，不能推挤就自己闪避，如图1-9所示。

走线的平滑处理

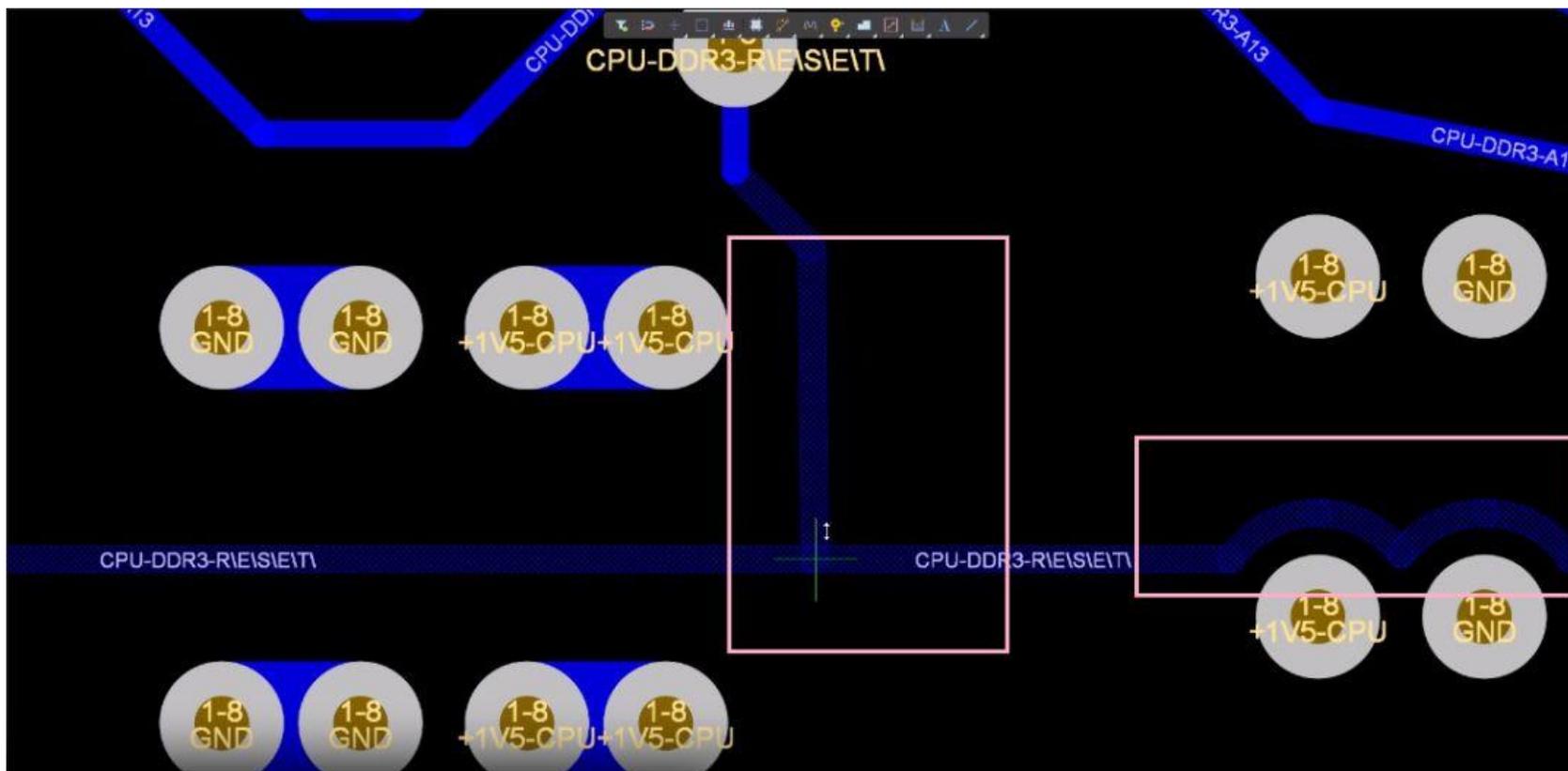


图1-9 推挤布线还可以对多根线同时修整处理。如图1-10所示，选取三段圆弧线。

走线的平滑处理

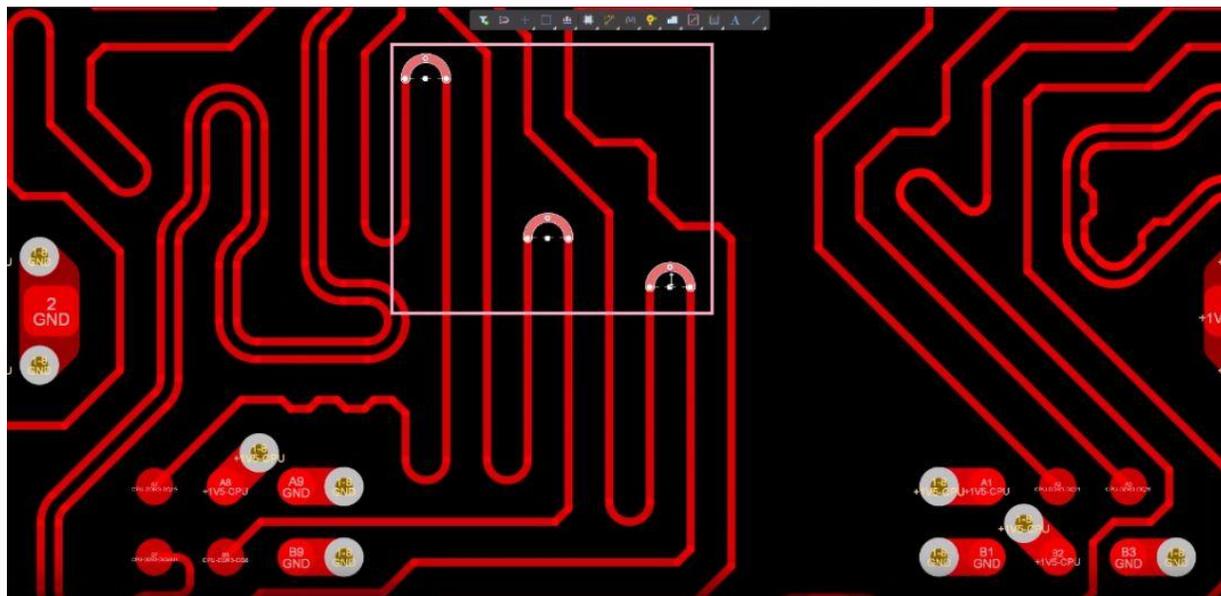


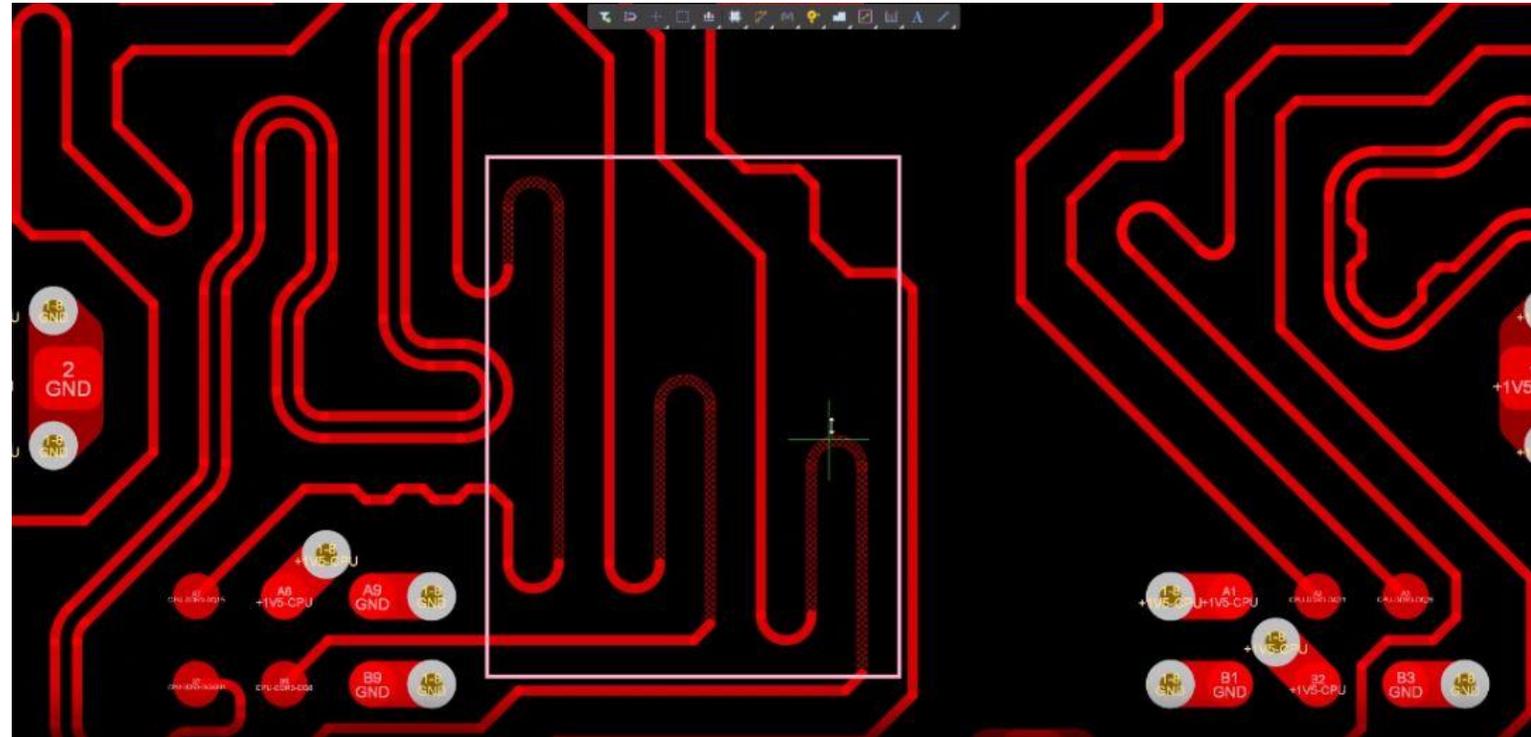
图1-10 选择三段弧线

对它们上下移动的过程中，同时推挤。如图1-11所示。

走线的平滑处理



图1-11 推
挤布线效果



新的原理图增强

Altium Designer在其原理图编辑器上进行了改进，引入了新的DirectX引擎，即时编译功能以及更加简化的交互式属性面板。

在右侧编辑区输入内容

(1) 原理图动态数据模型。不必要的大型原理图重新编译会占用大量时间。这就是为什么 Altium Designer 要使用新的动态数据模型，该模型可以在后台进行增量和连续编译，而无需执行完整的设计编译。

在右侧编辑区输入内容

(2) 原理图视觉效果增强。Altium Designer 中的 DirectX 可以为您带来流畅，快速的原理图体验。这种新的实现方式可以平滑缩放，平移甚至极大地加快了复制和粘贴功能的速度。

重新设计的交互式属性面板。该交互式属性面板更加简化并且界面友好。通过更新的属性面板可以完全清晰地操控设计对象和功能。实时查看相关属性，供应商信息，甚至生命周期信息。

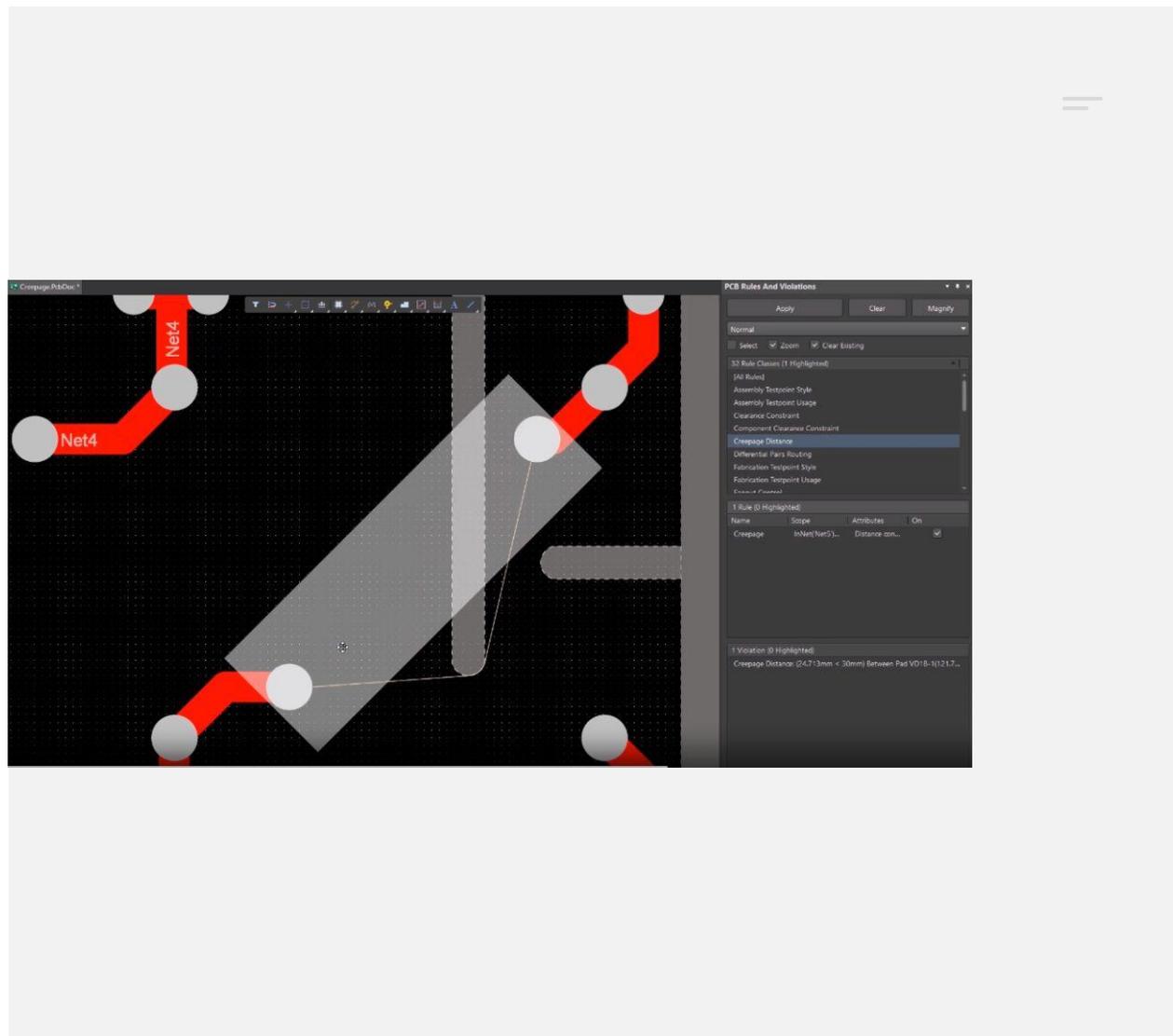
基于时间的长度匹配

高速数字电路取决于准时到达的信号和数据。如果走线调整不当，飞行时间会有所变化，并且数据错误可能会很多。Altium Designer 20计算走线上的传播时间，并为高速数字信号提供同步的飞行时间。

爬电电压规则

在高电压电路中，爬电是一个问题，会引起泄漏电流，从而危害您的设计。Altium Designer 20具有可以帮助您避免爬电带来影响的新功能。如图1-12所示。

图1-12 爬电电压规则





爬电电压规则

爬电的含义

几乎所有PCB设计软件工具都将所有间隔通称为间距Clearance。实际上一切在绝缘表面上的导电对象之间应用的间距，比如焊盘到焊盘，焊盘到导线，导线到导线的间隔参数，都是爬电距离，而不是我们常说的间距。通过空气在导电元件之间的间隔才是间距。毫无疑问，通用术语“间距规则(Clearance)”将继续用于工程师的设计和EDA工具中，作为我们通常意义下的间距(不管它到底是爬电距离Creepage还是间距Clearance)。但是，在高电压电路应用的场合，爬电距离和传统意义的间距还是有很大差异的，这个是设计师需要特别注意的地方。一般来说，爬电要求总是大于或等于相关的间距要求。在有限空间中实现混合技术设计的高压间距规则有一套当前标准。根据IEC60950标准的定义：

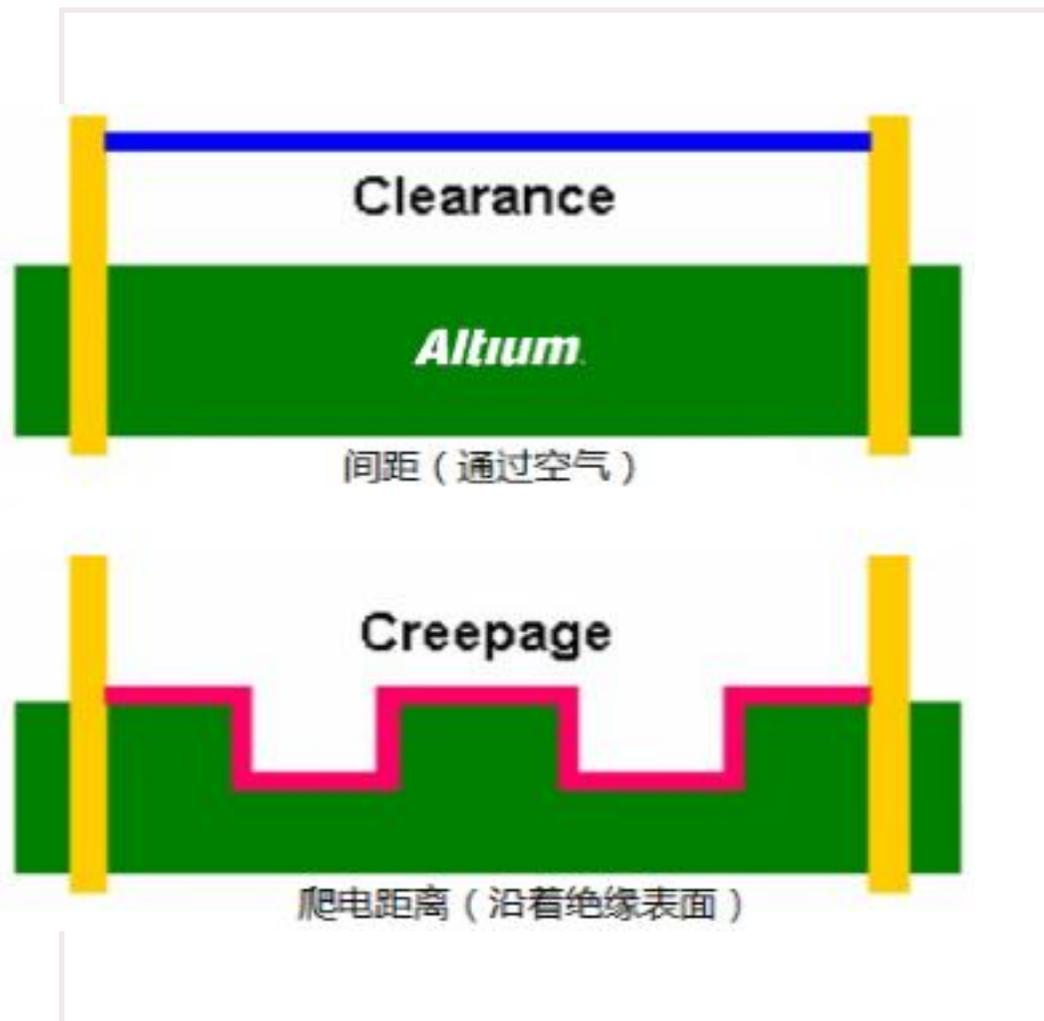
爬电电压规则

爬电的含义

PCB 间距(Clearance)：通过空气测量的两个导电对象之间或导电部件和设备的边界表面之间的最短路径。也是我们常见并且常用的间距。

爬电距离(Creepage)：通过沿着绝缘材料表面测量的两个导电对象之间的最短路径。如图1-13所示。

图1-13 爬电与间距示意图



爬电电压规则

爬电的含义



如图1-14为包含有绝缘屏障或电路板上加开空气槽的PCB设计例子，更能清楚明了地了解爬电距离和间距的不同。

图1-14 爬电与间距举例

如何解决间距不足的问题？



爬电电压规则

爬电的含义

间距是在空气(视线)中测量的，因此在布局层面可以做到合理布局，以减少所需的间距。通过使用绝缘材料并且在可能的情况下通过双侧组装可以实现间隔的显著减小。绝缘材料可以是高压节点之间的片状屏障。由于高的部件是表面安装的，可以将需要间距的电路放置在板的相对侧上。处于相同电位的相同高电压电路内的节点通常需要注意与低电压电路间距。一种好的方法是在电路板的顶部放置高压电路，在底部放置低压电路，用于控制和监测。低压电路通常不具有高压电路所所需的边界表面(壳体)爬电要求。

如何解决爬电距离不足的问题？

爬电距离是绝缘表面上的电节点之间的间隔。在我们的讨论中，这意味着PCB表面或内部层上的导体之间的空间。但是进一步扩展元件将受到产品包装体积的约束，因此需要有一些其他策略，在允许更高的封装密度情况下，同时满足所需的爬电距离。如图1-15 增加爬电距离的情形

爬电电压规则

爬电的含义

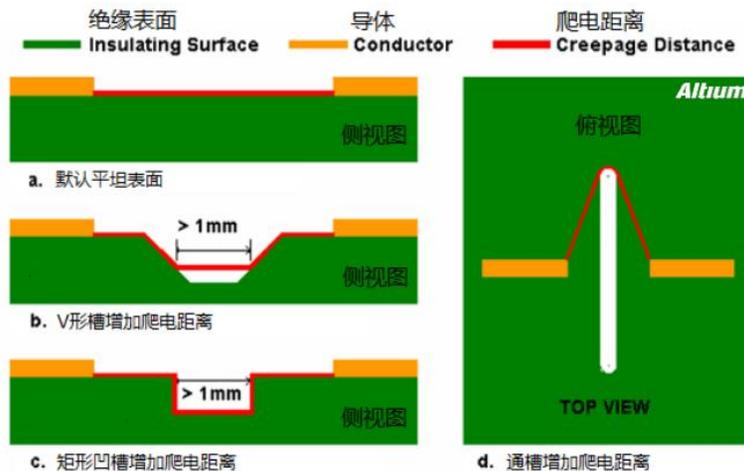


图1-15 显示了用以增加爬电距离的各种情况

a图表示平坦表面上的正常状态示。爬电距离是在节点之间的表面上测量的。

b图表示V形槽可以增加节点之间的表面距离。增加的长度仅沿着凹槽测量到其减小到1mm宽度的点。



爬电电压规则

爬电的含义

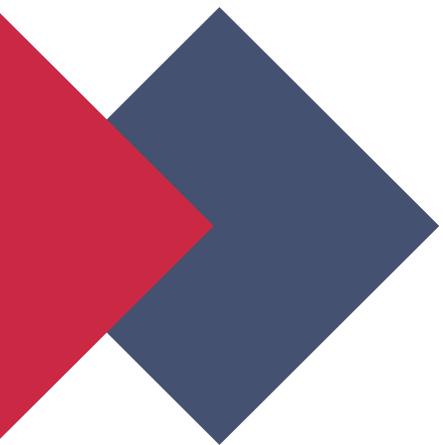


c图表示矩形凹槽 可以进一步增加表面距离，但是宽度必须为1mm或更大。但是这样的凹槽比V形槽的加工成本更贵。

d图表示PCB上开通槽(大于1mm宽度的槽)可以大大增加表面距离。这是增加爬电距离并且最具成本效益的最简单的方法。然而，它在一个方向上需要相当大的自由空间。



除非提供适当的返回路径，否则高速信号会产生电磁场，这可能导致串扰，数据错误或辐射干扰。正确的返回路径可使噪声电流通过非常低的阻抗返回到地，从而消除了这些问题。Altium Designer 20将监视返回路径并检查所有参考多边形的返回路径完整性，因此无需手动执行此操作。



07

任务导入



在当今电子设计行业，高效、精准的设计工具至关重要。Altium Designer 系列软件凭借其强大功能在行业内占据重要地位，而 Altium Designer 20 更是在前代基础上进行了诸多优化和创新。想象一下，当你开始一个新的 PCB 设计项目时，对设计软件却知之甚少，找不到功能入口，无法充分利用软件优势，这将极大地影响设计进度和质量。所以，掌握 Altium Designer 20 的基础操作和新特性，就如同拿到了打开高效设计大门的钥匙。通过本任务学习，你将快速熟悉这款软件，为后续的设计工作做好充分准备。

任务规划：



01

1. 查阅 Altium Designer 20 官方文档，了解软件概述、功能模块和新特性相关知识，初步建立对软件的整体认知。

02

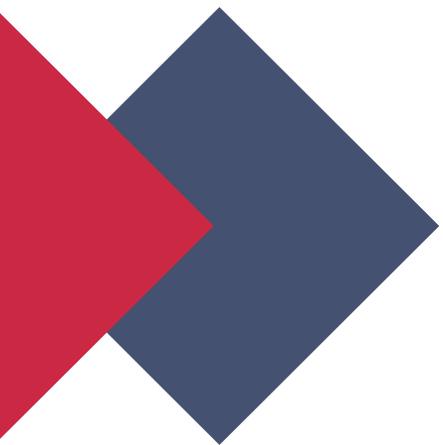
2. 打开软件，实际操作不同的启动方式，熟悉启动流程和初始界面。同时，探索软件的工作面板和窗口，尝试进行简单的面板布局调整和窗口切换操作。

03

3. 深入研究软件的新特性，通过简单的设计案例进行实践，如利用新的设计规则检查功能查找并修正设计错误，感受新特性带来的优势。

04

4. 总结学习过程中的重点内容，整理操作技巧和遇到的问题及解决方法，形成学习笔记。



08

任务实施



初识 Altium Designer 20.1

前面我们简要介绍了 Altium Designer 20.1的一些特性，在任务实施中我们将对 Altium Designer 20.1进行初步操作。

了解该软件的安装环境

了解该软件的集成功能

了解该软件的一些初始界面和设计的窗口。

我们打开该软件，逐步熟悉。

操作如下：



(1) 我们可以在开始菜单，程序中找到 Altium Designer 20.1，双击打开，即可启动这个软件。

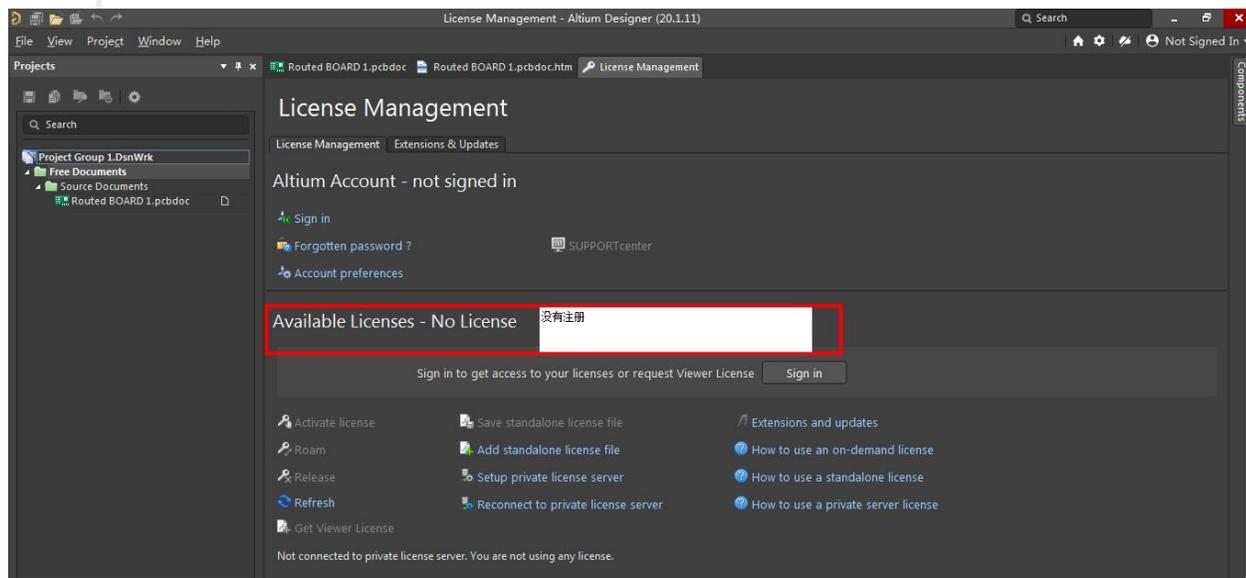
(2) 软件启动后，会加载这个软件，如图1-16所示，是正在加载 Altium Designer 20.1，加载完成后，会进入到软件的初始界面。

图1-16 加载软件的启动界面



(3) 软件打开后，我们看到如图1-17所示的窗口，该窗口中，出现了一个很明显的提示，该软件没有激活。注意：该软件初状启动状态是英文状态，在任务3中会介绍如何将其变为中文化软件使用。图1-17 打开后的软件窗口

(4) 我们将软件激活后，初始窗口如图1-18所示。



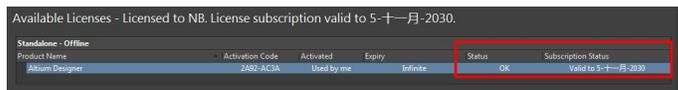


图1-18已经激活的窗口

注意：激活的方法，我们在任务3中再介绍。

(6) 我们将鼠标移动到主菜单中的“file” | “new”上面，会展开三级菜单，如图1-19所示。

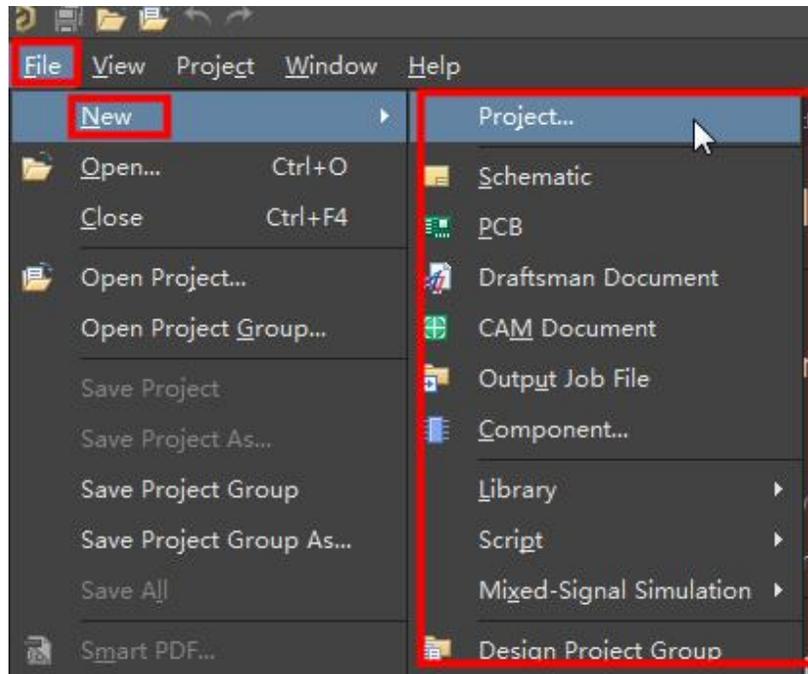
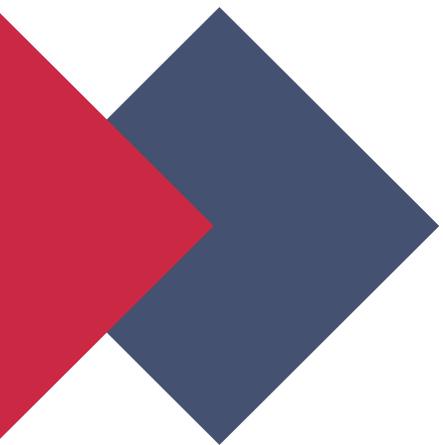


图1-19 new下面的三级菜单

我们可以看到在该菜单下面有很多三级菜单，如“Schematic”原理图、“PCB”印制板、“Project”工程、“Library”库文件，其他还有很多。我们所列出的这几个，是我们经常会经常用到的。

其他，还有很多功能菜单，在本任务中不再一一描述，我们在后续的项目和任务中，再仔细介绍。



09

任务验证



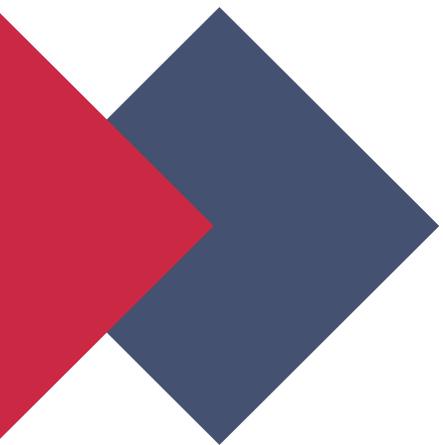
完成学习和实践后，可通过多种方式进行任务验证。

一是进行软件操作演示，要求学习者按照给定的任务场景，如快速打开特定工作面板、切换不同设计窗口等，观察其操作的熟练程度和准确性。

二是进行知识问答，随机提问关于软件功能模块、新特性等方面的问题，检验对知识的掌握情况。

三是布置简单的软件操作任务，如利用新特性完成一个小的设计检查工作，根据完成的质量和效率来评估学习效果。若发现存在不足，针对性地回顾学习资料和进行强化练习。





10

任务小结

通过本任务的学习与实践，对 Altium Designer 20 有了较为全面的初步认识。了解了软件的整体架构、主要功能模块和新特性，熟练掌握了软件的启动方式、工作面板管理以及窗口管理操作。在学习过程中，发现实际操作与理论学习相结合能更好地理解 and 掌握软件知识。同时，软件的新特性为设计工作带来了诸多便利，在今后的学习和项目实践中，要充分利用这些新功能，不断提高设计效率和质量。后续将基于这些基础知识，进一步深入学习使用 Altium Designer 20 进行 PCB 设计的具体流程和技巧。

2025

谢

谢