PCB □□器

The KiCad Team

Table of Contents

Pcbnew □介 2
初始配置 2
Pcbnew 用□界面 2
□航□□画布 2
快捷□ 3
□示和□□控件 4
板□ 4
外□面板 4
□□和□□□□器 5
网□高亮 6
从原理□交叉探□ 6
左□工具□□示控件 6
□建 PCB 8
基本 PCB 概念 8
性能 8
从原理□开始 8
从□开始 8
□路板□置 8
□□□路板 15
放置和□制操作 15
捕捉 16
□□□象属性 16
使用封装 16
使用□□ 16
使用区域 20
□形□象 20
□注 21
布□ 24
向前和向后批注 30
□定 30
批量□□工具 31
清理工具 31
正在□入□形 31
□□□路板 32
□量工具 32
□计□□□□ 32
3D □看器 35
网□□□ 35
生成□出 37
制造□出和□制 37
□孔文件 39
元件放置文件 40

□外的制造□出 41
打印 41
正在□出文件 42
封装和封装□ 44
管理封装□ 44
□建和□□封装 44
高□主□ 45
配置和自定义 45
自定义□计□□ 49
脚本 60
操作参考 62
PCB □□器 63
3D □看器 0

参考手册

NOTE	This manual is in the process of being revised to cover the latest stable release version of KiCad. It contains some sections that have not yet been completed. We ask for your patience while our volunteer technical writers work on this task, and we welcome new contributors who would like to help make KiCad's documentation better than ever.

版□

This document is Copyright © 2010-2022 by its contributors as listed below. You may distribute it and/or modify it under the terms of either the GNU General Public License (http://www.gnu.org/licenses/gpl.html), version 3 or later, or the Creative Commons Attribution License (http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/), version 3.0 or later.

本指南中的所有商□均属于其合法所有者。

□献人□

Jean-Pierre Charras, Fabrizio Tappero, Wayne Stambaugh, Jon Evans

翻□人□

taotieren <admin@taotieren.com>, 2019, 2020, 2021.

Telegram □体中文交流群: https://t.me/KiCad_zh_CN

□者注：英文双引号包含的中文□□件的功能操作。

反□

□将任何□□□告、建□或新版本引□到此□:

- About KiCad documentation: https://gitlab.com/kicad/services/kicad-doc/issues
- 关于 KiCad □件: https://gitlab.com/kicad/code/kicad/issues

Pcbnew □介

初始配置

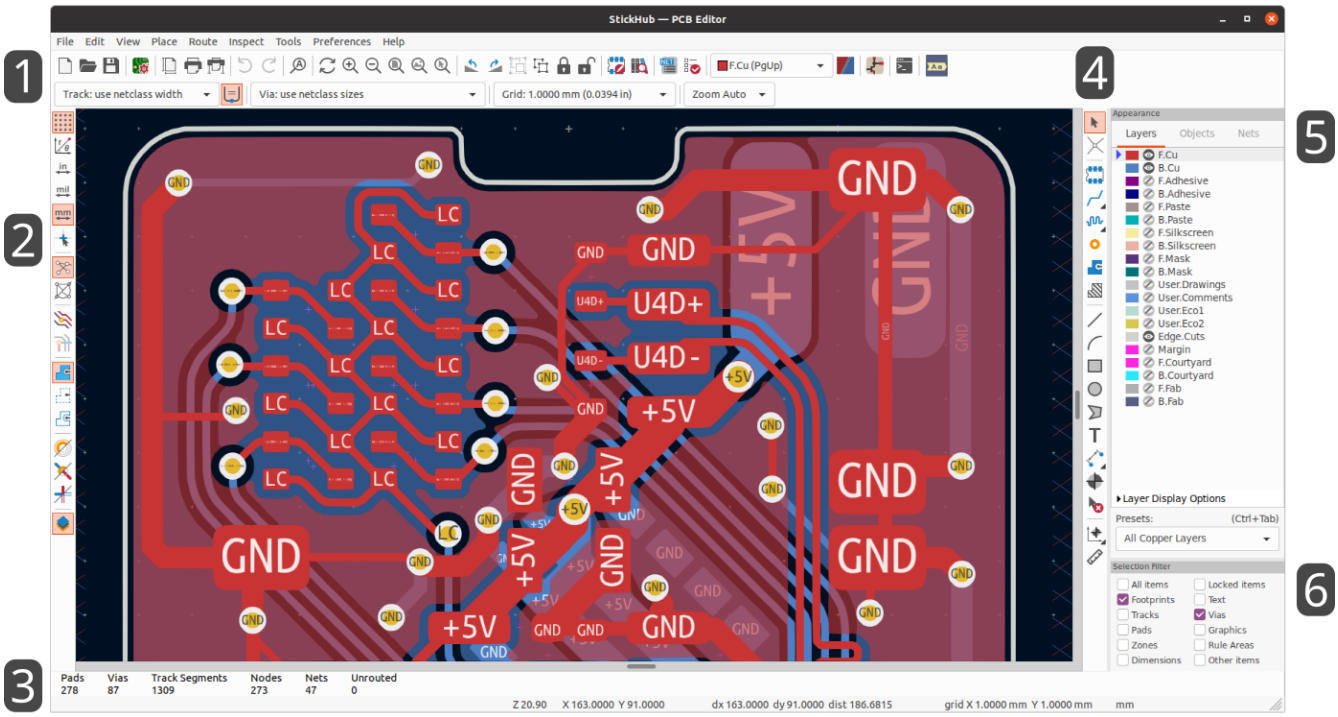
当 Pcbnew 第一次运行□□如果在 KiCad 配置文件□中没有找到全局封装表文件 `fp-lib-table`，那么 Pcbnew 将□□如何□建□个文件：

NOTE	TODO：添加屏幕截□

NOTE	TODO：添加有关□些□□含义的□明

默认的封装□表包括作□ KiCad 的一部分安装的所有□准封装□□

Pcbnew 用□界面



主 Pcbnew 用□界面如上所示，其中指出了一些关□元素：

1. □部工具□ (文件管理、□放工具、□□工具)
2. 左□工具□ □□示□□□
3. 消息面板和状□□
4. 右□工具□ (□□和□计工具)
5. 外□面板
6. □□□□器面板

□航□□画布

□□画布是正在□计的板上的□□□您可以平移和□放到□路板的不同区域，也可以翻□□□以从底部□示□路板。

默认情况下，用鼠□中□或右□拖□会平移画布□□□□□鼠□□□会放大或□小□□□ 你可以在偏好□置中的鼠□和触摸板部分改□□一行□□□□配置和自定义）。

快捷□

NOTE	TODO：写下□一□

本手册中介□的□□使用□准 PC □□上□示的□□□□在 Apple □□布局中，使用 `Cmd` □代替 `Ctrl` □□使用 `Option` □代替 `Alt` □□

NOTE	通□□□可用的□多操作也可在上下文菜□中使用。要□□上下文菜□□□在□□画布中□□鼠□右□□根据□□的内容或□于活□状□的工具，将提供不同的操作。

□示和□□控件

板□

Pcbnew 中的□表示□路板上的物理□□□以及用于定义□如□印、阻□和□路板□□的□形□□ 在□□器中始□有一个□于活□状□的□□ 活□□□被画在其他□之上，并且将是指定□新□建□象的□□ 活□□□在□部工具□的□□□器下拉框中□示，并在外□面板中也高亮□示。 若要□更活□□□□可以左□□□外□面板中的□□名称、使用□部工具□中的下拉□□□□器或使用快捷□□ 可以□藏□□以□化□路板□□□即使□是活□□□也可以□藏□□□

□路板□的□示□序

> **NOTE** TODO：写下□一□□

外□面板

外□面板提供用于管理 Pcbnew □□画布中□象的可□性、□色和不透明度的控件。它有三个□□卡：□□□□卡包含□路板□的控件，□象□□卡包含不同□型□形□象的控件，网□□□卡包含□□和□□外□的控件。

□□控件

在外□面板的□□□□卡中，每个□路板□□都□示了其□色和可□性状□□ 活□□□在色□的左□有一个箭□指示器。 左□点□一个□□来□□它作□活□□□□ 左□□□相□的可□性□□□在可□和□藏之□切□□□□□ 双□或中□色□来改□□□□的□色。

> **NOTE** 必□先在首□参数中□建自定义□色主□□ 然后才能在“外□”面板中更改□□□色。

在□□列表下方是一个包含□□□示□□的可展开面板。第一个□置控制非活□□□的□示方式：正常、暗□或□藏。□□示模式可用于□化□□并聚焦于□个□□当非活□□□示模式□ "暗□" 或 "□藏" □□不能□□非活□□上的□目。您可以使用□□ `Ctrl`+`H` 快速切□□些□示模式。

翻□□路板□□ 将□示□路板，就像从底部看一□(即，□ Y □□像)。 此□□也可在□□菜□中使用。

> **NOTE** 翻□□路板□□不会更改可□□□序，活□□将保持在最前面，其他□按正常□序□随其后。

□象控件

外□面板的 "□象" □□卡与 "□□" □□卡□似。 主要区□在于，有些□象没有□色□置，而四种□型的□象（布□□□孔、□□和敷□□有不透明度控制滑□□ □里的不透明度□置将与□□□色中□置的任何不透明度相乘。 默认情况下，所有□象都是完全不透明的，除了敷□□敷□被□置□半透明，以使通□填充的敷□更容易看到□象。

□□□□

□□□□存□了哪些□□和□象是可□和□藏的，以便于□用。 有几个内置的□□□□□您可以保存您自己的自定义□□□ 自定义□□存□在一个□路板的工程□置中，因□□□可能是特定于某个□路板的叠加。

要加□一个□□□□从外□面板底部的□□下拉菜□中□□它，或者通□按住 `Ctrl` 并按 `Tab` 来使用快速切□器。 一旦快速切□器窗口出□□你可以按 `Tab` 和 `Shift`+`Tab` 来循□□□可用的□□□ 当你放开 `Ctrl` □□□高亮□示的□□将被加□□

要保存一个自定义的□□□首先使用可□性控制来□□你希望哪些□□是可□的，然后从□□下拉菜□中□□保存□□...。 □您的□□一个名字，它□在可以通□下拉菜□和快速切□器使用。 要修改一个自定义□□□□遵循相同的□程，并以相同的名称保存修改后的版本，以覆盖□有的版本。 要□除一个自定义□□□从下拉菜□中□□□除□□...□□□并从列表中□□要□除的□□□

网□和网□□控件

外□面板的网□□□卡□示□路板中所有网□和网□□的列表。每个网都有一个可□性控件，用于控制□网在□□中的可□性。在□□中□藏网□不会改□□路板的□接性，也不会影响□计□□□□器；□只是□了使□□更容易理解。

每个网□和网□□□可以指定一种□色。默认情况下，此□色适用于网□ (或网□□中的所有网□) 的□□□默认情况下，网□没有□色；□由色□中的棋□格□案指示。双□或右□□□网□或网□□□色□本以□置□色。

> **NOTE** 默认网□□不能分配□色， 因□□□中的网□将□使用□色主□定义的默认□□最高□色。

您□可以通□外□面板□□并高亮网□和网□□□右□网□或网□□以在菜□中□示□些□□□

网□□列表下面是一个包含网□□示□□的可□展面板。第一个□□控制如何□用网□□色。当□□了“所有”□□属于网□或网□□□的所有□□ (□□□布□□□孔和区域) 都将呈□所□的□色。当□中“□□”(默认□)□□只有□□受网□和网□□□□色的影响。 当□□“没有”□□网□和网□□□色被忽略。

第二个□□控制如何□制□□□“所有□□”表示将在所有未□接的□目之□□制□□□“可□□”意味着不会向□藏□上的□目□制任何最新的□□□即使□些□目是未□接的。

□□和□□□□器

□□□□画布中的□目是用鼠□左□完成的。 □独点□一个□象将□□它，而拖□将□行一个框□□ 从左到右的框□将只□□完全在框内的□目。 从右到左的方框□□将□□任何接触到方框的□目。 从左到右的□□框是用黄色画的，从右到左的□□框是用□色画的。

可以通□在□□或拖□的同□按住快捷□来修改□□操作。□□以□□□个□目□□将□用以下快捷□□

Modifier Keys (Windows)	Modifier Keys (Linux)	Modifier Keys (macOS)	Selection Effect
`Shift`	`Shift`	`Shift`	Add the item to the existing selection.
`Ctrl` + `Shift`	`Ctrl` + `Shift`	`Cmd` + `Shift`	Remove the item from the existing selection.
long click	long click or `Alt`	long click or `Option`	Clarify selection from a pop-up menu.
`Ctrl`	`Ctrl`	`Cmd`	Highlight the net of the selected copper item.

拖□以□行□框□□将□用以下快捷□□

Modifier Keys (Windows)	Modifier Keys (Linux)	Modifier Keys (macOS)	Selection Effect
`Shift` or `Ctrl`	`Shift` or `Ctrl`	`Shift` or `Ctrl`	Add item(s) to the existing selection.
`Ctrl` + `Shift`	`Ctrl` + `Shift`	`Cmd` + `Shift`	Remove item(s) from the existing selection.

Pcbnew 窗口右下角的□□□□器面板控制可以用鼠□□□哪些□型的□象。关□□不需要的□象□型的□□可以更容易地□□密集□路板中的□目。“所有□目”复□框是打开和关□其他□目的快捷方式。“□定的□目”复□框独立于其他复□框，并控制是否可以□□已□定的□目。您可以在□□□□器中的任何□象□型上□□鼠□右□以快速更改□□器，使其□允□□□□□型的□象。

当一个□接的□□□目被□中□□你可以使用右□菜□中的 "□展□□" 命令或□□ `U` 将□□□展到同一网□的其他□□□目。 第一次运行□个命令□□□□将被□展到最近的□□□ 第二次，□□将被□展到所有□上的所有□接□□

按 `Esc` 将始□取消当前工具或操作，并返回到□□工具。在□□工具□于活□状□□按 `Esc` 将清除当前□□□

网□高亮

□气网□□或一□网□□可以在 PCB □□器中被高亮□示，以□示□网□是如何在 PCB 上布□的。 通□在 PCB □□器中□□要高亮的网□□或者在启用交叉探□高亮□在原理□□□器中□□相□的网□□可以激活网的高亮（□下文）。 当网□高亮激活□□高亮的网或网将以□亮的□色□示，所有其他□目将以比正常□色更暗的□色□示。

有三种方法可以点□一个或多个网□在 PCB □□器中高亮：点□□□象后使用□□ `` ` ``，使用任何□□象的上下文菜□□以及外□面板的网□□□卡的上下文菜□□当您按下高亮网□□□□□任何□定□件的网□将被高亮。如果未□中□□□□□□器光□下的□□的网□将高亮。如果光□下没有□□目，□任何□有的高亮都将被清除。也可以使用清除高操作 (□□ `~`) 清除高亮。

□□一个或多个网□□行高亮□□左□工具□上的切□网□高亮□示操作□□启用(也可通□□□ `Ctrl`+`` ` ``□□)。此操作将打开或关□高亮，而无需□□要高亮的新网□□

从原理□交叉探□

KiCad 允□在原理□和 PCB 之□□行双向交叉探□□ 有几种不同□型的交叉探□□

□□**交叉探□** 允□您在原理□中点□一个符号或引脚，在 PCB (如果存在) 中点□相□的封装或□□□反之亦然。 默认情况下，交叉探□将□致□示以交叉探□的□目□中心并□放到合适的位置。 可以在偏好□置□□框的□示□□部分禁用此行□□

高亮交叉探□ 允□您同□高亮原理□和 PCB 中的网□□ 如果在偏好□置□□框的□示□□部分中启用了□□ "高亮交叉网□"， □在原理□□□器中高亮某个网□或□□将□致相□的一个或多个网□在 PCB □□器中高亮。

左□工具□□示控件

左□工具□提供了更改 Pcbnew 中□目□示的□□□

	打开/关□□格□示。 **注意：** 默认情况下，□藏网格将禁用网格捕捉。 可以在偏好□置的□示□□部分更改此行□□
	在状□□中的极坐□和笛卡□坐□□示之□切□□
	以英寸、密耳或毫米□□位□示/□入坐□和尺寸。
	在全屏和小□□光□ (十字光□) 之□切□□
	打开/关□□□□示。
	在直□型和弧□型□□之□切□□
	在正常和暗□之□切□非活□□□示模式。 **注意：** 当非活□□□示模式□暗□或□藏□□此按□将突出□示。 在□两种情况下，按下按□都会将□□示模式更改□正常。 □藏模式只能通□外□面板中的控件或快捷□ `Ctrl` + `H` □入。
	□□要高亮的网□□□会打开或关□高亮。 **注意：** 当没有高亮任何网□□□此按□将被禁用。 要高亮网□□可使用□□ `` ` ``， 右□网□中的任何□□象并从网□工具菜□中□□高亮网□□ 或右□外□面板的网□□□卡中列表中的网□□
	□示分区填充区域。
	□□示区域□廓。
	将分区填充区域□示□□廓。
	在填充模式和□廓模式之□切□□□的□示。
	在填充模式和□廓模式之□切□□孔的□示。
	在填充模式和□廓模式之□切□布□□示。
	□示敷□填充区域。
	□□示敷□□廓。
	将敷□填充区域□示□□廓。
	在填充模式和□廓模式之□切□□□的□示。
	在填充模式和□廓模式之□切□□孔的□示。
	在填充模式和□廓模式之□切□布□□示。
	□示或□藏□□器右□的外□和□□□□器面板。

□建 PCB

基本 PCB 概念

KiCad 中的印刷□路板通常由代表□子元件及其□□的 **封装**、定义□些□□如何彼此□接的 **网**□、形成每个网□中□□之□的□□接的 **布**□、□**孔** 和 **填充区** 以及定义□路板□□□□印□□和任何其他所需信息的各种□形形状□成。

KiCad 通常会将 PCB 上的网□信息与相关的原理□保持同步，但也可以直接在 PCB □□器中□建和□□网□□

性能

KiCad 能□□建多达 32 个□□□14 个技□□ (□印、阻□□元件粘合□□□膏等) 和 13 个通用□□□的印刷□路板。

KiCad 中所有□象的内部□量分辨率□ 1 □米，□量□果存□□ 32 位整数。□意味着可以制作出□□ 4 米、□□ 4 米的□路板。

KiCad 目前支持每个工程/原理□一个□路板文件。

从原理□开始

从原理□□建□路板是 KiCad 的推荐工作流程。□建新工程□□KiCad 将生成一个与□工程同名的空□路板文件。要在□建原理□后开始□计□路板，只需打开□路板文件即可。您可以从 KiCad 工程管理器，或通□点□原理□□□器中的 "在□路板□□器中打开 PCB" 按□来完成此操作。

从□开始

也可以□建没有匹配原理□的□路板，尽管此工作流程有一些限制，不建□大多数用□使用。□此，您必□独立启□ PCB □□器(而不是从 KiCad 工程管理器启□)。在开始□计之前，最好保存□路板文件，□文件□将□建一个工程文件来存□□路板□置。使用 "另存□..." 从文件菜□□□保存□路板文件的位置。将在您□□保存□路板文件的相同位置□建一个同名的工程文件。

□路板□置

在开始您的□路板□计之前，使用□路板□置□□框来配置□路板的基本参数。要打开□路板□置，□□□□部工具□中的 □□或□□ "□路板□置..." 从文件菜□中□□□

配置□路板□□和物理参数

在□路板□置中有两个部分用于配置□路板的□□和□□□路板□□器□部分用于启用或禁用技□ (非□) □□并在需要□□□指定自定义名称。物理□□部分用于配置□□的数量，以及□□和介□□的物理参数，例如厚度和材料□型。

要配置□路板的□□□从物理□□部分开始：

在左上角□置□□的数量，然后根据需要□入□□的物理参数。 □些参数可以保留其默认□□但□注意，在□出□路板的 3D 模型□□将使用□路板的厚度□□所以如果你打算使用□个功能，最好确保□□厚度是正确的。

NOTE	KiCad 目前□支持□□数□偶数的□□□ 要□建具有奇数□的□计 (例如，柔性印刷□路板或金属芯印刷□路板)， 只需□□下一个最高的偶数，而忽略多余的□□

接下来，如果需要，可以使用□路板□□器□部分重命名或□藏您不会在□计中使用的非□□□例如，如果您不打算在□计中使用背面□印，□取消□中 `B.Silkcreen` □旁□的复□框。

NOTE	在□路板□□器□部分，可以将□□指定□信号□□□源□□混合□或跳□□□ 本指南□供用□参考。 无□在此□□框中将□型配置□什么，都可以在任何□□上布□和敷□□

在□路板□□器□□框的□路板完成和阻□/□膏部分可以找到一些其他的□路板□□□置。□路板完成部分包含用于定义□□□和特殊功能 (如□□或□□□□) 的□置。□注意，□些□置目前只影响作□ Gerber 作□文件一部分的□路板属性□出。

阻□/□膏部分允□全局□整□路板上□□的□形和阻□/□膏形之□的□隙（正或□□□ □些□将被添加到在个□封装或□□上□置的任何□隙覆盖。 正的□隙□将□致阻□□或□膏开口的形状比□的形状 *更大*。 □的□隙□将□致开口比□的形状 *更小*。

WARNING	大多数商□ PCB 制造商希望□些□□零，并在 CAM □程中自行□整阻□和粘□开口。 通常最好将□些□保留□默认□零， 除非您自己制作 PCB， 或者您的制造商有具体建□使用不同的□□

配置默认文本和□形□置

□路板□置□□框的文本和□形默认□部分可用于配置将用于放置在□路板上的新文本和□形形状的属性。

pcbnew board setup text and graphics

可以□□□框中□示的六种不同□□的□□配置□粗□□文字大小和文字外□□此外，可以□所有□□配置□注□象的特性。有关□注属性的更多□□信息，□参□下面的□注部分。

文本替□□量可以在文本□量部分□建。 □些□量允□你将□量名称替□□任何文本字符串。 □种替□□生在□量名称在 `${VARIABLENAME}` 的□量替□□法内的任何地方。

例如，您可以□建一个名□ `VERSION` 的□量，并将文本替□□置□ `1.0`。 □在，在 PCB 上的任何文本□象中，你可以□入 `${VERSION}`，KiCad 将替代 `1.0'`。 如果你把替□改□ `2.0'，每个包括 `${VERSION}` 的文本□象都会自□更新。 你也可以混合使用普通文本和□量。 例如，你可以□建一个文本□象，内容□ `版本：${VERSION}`，它将被替□□ `版本：1.0`。

配置□计□□

□计□□控制交互式布□器的行□□覆□的填充和□计□□□□器。□计□□可以随□修改，但我□建□您在□路板□计□程开始□建立所有已知的□计□□□

□束

基本□计□□是在□路板□置□□框的□束条件部分中配置。 □一部分的□束条件适用于整个板子，□□□置□板子制造商推荐的□□ □里□置的任何最小□都是一个 □□*(absolute)* 的最小□□不能被更具体的□计□□所覆盖。 例如，如果你需要□路板的一部分的□□隙□ 0.2mm，其余部分□ 0.3mm，你必□在□束条件部分□入 0.2mm 的最小□□隙，并使用网□□或自定义□□来□置□大的 0.3mm □隙。

除了□置最小□隙外，□可以在此□配置□多功能：

□置	描述
允□盲孔/埋孔	必□先启用此□置，然后才能使用布□器放置盲孔或埋孔。 盲孔是机械□孔，从外□□□之一开始，到内□之一□束。 埋孔是机械□孔，在内部□□开始和□束。
允□微孔	在使用布□器放置微孔之前，必□启用此□置。 微孔是典型的激光□孔，将外□□□□接到相□的内□□ KiCad 支持□独的微孔尺寸限制，因□它□通常比机械□孔的埋孔小。
由□段近似的□弧/□	在某些情况下，KiCad 必□使用一系列直□段来近似□形，如□弧和□的形状。 此□置控制此近似所允□的最大□差：□句□□□□些□段之一上的点与□弧或□的真□形状之□的最大距离。 将其□置□比默认□ 0.005mm 更小的数字将□生更平滑的形状，但在□大的□路板上可能会非常慢。 默认□通常会□致由于制造公差而在制造的□路板中无法□□到的□弧近似□差。
敷□填充策略	KiCad 的敷□填充算法□行了改□□□得了更好的□果和更快的性能。 新算法□生的□果与旧算法略有不同，因此此□置允□保留旧行□□ 以防止在最新版本的 KiCad 中打开旧□计□□生不同的 Gerber □出。 我□建□□所有新□计使用平滑多□形模式。
允□□角超出敷□□廓	敷□可以在敷□属性□□框中添加□角 (□角)。 默认情况下，不允□在敷□□廓之外使用敷□ (包括□角)。 □□□上意味着，即使配置了□角，也不会□敷□□廓的内角□行□角□理。 通□启用此□置，敷□□廓的内角将被□角，即使□会□致敷□中的□延伸到敷□□廓之外。
在布□□度计算中包括□□高度	默认情况下，□□的高度用于计算从一□到另一□通□□孔的布□的附加□度。 此计算依□于正确配置的□路板□□高度。 在某些情况下，最好忽略□孔的高度，假□□孔没有增加□度，□只计算布□□度。 禁用此□置将从布□□度计算中排除□孔□度。

□定义大小

□定义的尺寸部分允□你定义你希望在布□□可用的布□和□孔尺寸。 网□□可以用来定义不同网□中的布□和□孔的默认尺寸□□下文），但是在□个部分定义一个尺寸列表，可以让你在布□的□候逐步了解□些尺寸。 例如，你可能希望□路板上的默认布□□度是 0.2 mm，但□于一些承□更多□流的部分使用 0.3 mm，而□于一些空□有限的部分使用 0.15 mm。 您可以在□路板□置□□框中定义□些布□的□度，然后在布□□在它□之□切□□

网□□

网□□部分允□你□不同网□配置布□和清除□□□ 在 KiCad 中，每个网□都是一个网□□的一部分。 如果你不把一个网□添加到一个特定的□中，它将是默认□的一部分，它□是存在。 □□可以通□原理□□置和□路板□置□□框从原理□或 PCB □□器中添加到网□□□

网□□部分的上部包含一个表格，□示了适用于每个网□□的□计□□□ 每个网□□都有□□隙、布□□度、□孔尺寸和差分□尺寸的□□ □些□将在□建布□和□孔□使用，除非有更具体的□□覆盖它□□□下面的自定义□□□□

NOTE	任何□□都不能覆盖□路板□置的□束条件部分中□置的最小□□ 例如，如果您将网□□□距□置□ `0.1 mm`，但□束条件部分中的最小□距□置□ `0.2 mm`， □□□网□的□距将□ `0.2 mm`。

当 PCB □□器中的布□□度和□孔尺寸控制□置□ "使用网□□□" □□就会使用□每个网□□定义的布□□度和□孔尺寸。 □些□度和尺寸被认□是□网□□的默认或最佳尺寸。 它□不是最小或最大□□ 手□将布□□度或□孔尺寸改□与网□□部分定义的不同的□□不会□致□反 DRC。 要将布□□度或□孔大小限制在特定的□□□使用自定义□□□

自定义□□

自定义□□部分包含一个文本□□器，用于使用自定义□□□言□建□计□□□ 自定义□□用于□建基本□束或网□□□置没有涵盖的特定□计□□□□□

只有在自定义□□定义中没有□□□□才会□用自定义□□□ 在关□□路板□置之前，使用□□□□□法器按□来□□定义并修复任何□□□

□参□高□主□一章中的自定义□计□□□了解关于自定义□□□言的更多信息以及□□□例。

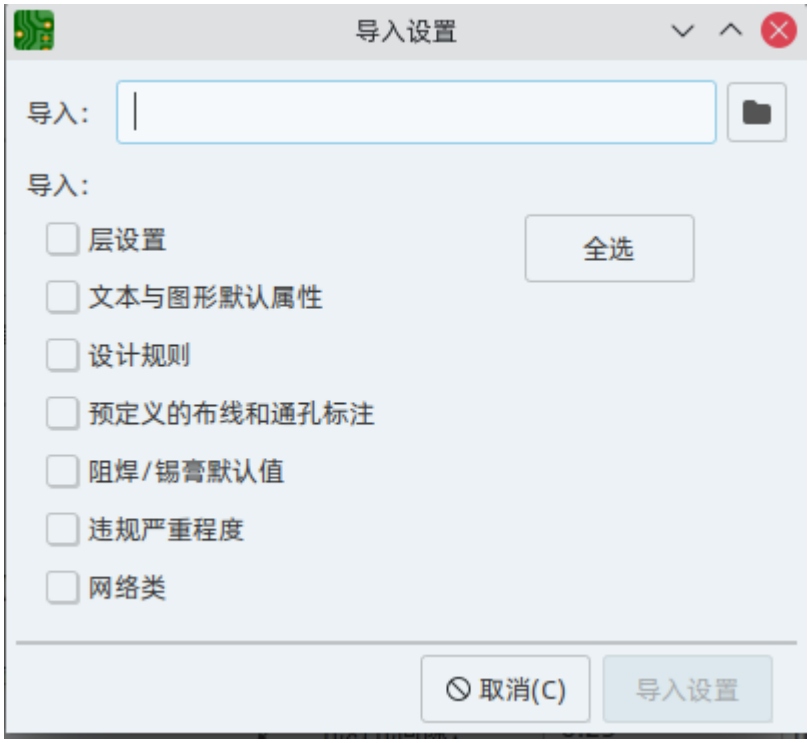
□□□重程度

□□□重性部分允□你配置每种□计□□□□的□重性。 每条□□可以被□置□□建一个□□□□□一个警告□□或没有□□□忽略）。

NOTE	在□计□□□□器中可能会忽略个□□□□□□ 在□□程度部分中将□□□置□忽略将完全禁用相□的□计□□□□□ □□慎使用此□置。

正在□入□置

您可以从□有□路板□入部分或全部□路板□置。此技□可用于□建具有您想要在多个□计上使用的□置的 "模板" □路板，然后将□些□置从模板□路板□入到每个新□路板中，而不是手□□入。



要□入□置，□点□□路板□置□□框底部的 从另一个□路板□入□置... 按□□然后□□您要□入的 `kicad_pcb` 文件。 □□你想□入的□置，当前的□置将被□定的板子的□覆盖。

□□□路板

放置和□制操作

放置和□□工具位于右□的工具□中。 当一个工具被激活□□它将一直□于激活状□□直到□□了一个不同的工具或用 Esc □取消□工具。 当任何其他工具被取消□□□□工具□是被激活。

某些工具□按□在□色板中有多个可用工具。□些工具由按□右下角的小箭□表示：

要□示□色板，你可以在工具上点□并按住鼠□按□□或者点□并拖□鼠□□ □色板关□□将□示最近使用的工具。

	Selection tool (the default tool).
	Local ratsnest tool: when the board ratsnest is hidden, selecting footprints with this tool will show the ratsnest for the selected footprint only. Selecting the same footprint again will hide its ratsnest. The local ratsnest setting for each footprint will remain in effect even after the local ratsnest tool is no longer active.
	Footprint placement tool: click on the board to open the footprint chooser, then click again after choosing a footprint to confirm its location.
	Route tracks / route differential pairs: These tools activate the interactive router and allow placing tracks and vias. The interactive router is described in more detail in the Routing Tracks section below.
	Tune length: These tools allow you to tune the length of single tracks or the length or skew of differential pairs, after they have been routed. See the Routing Tracks section for details.
	Add vias: allows placing vias without routing tracks. Vias placed on top of tracks using this tool will take on the net of the closest track segment and will become part of that track (the via net will be updated if the pads connected to the tracks are updated). Vias placed anywhere else will take on the net of a copper zone at that location, if one exists. These vias will not automatically take on a new net if the net of the copper zone is changed.
	Add filled zone: Click to set the start point of a zone, then configure its properties before drawing the rest of the zone outline. Zone properties are described in more detail below.
	Add rule area: Rule areas, formerly known as keepouts, can restrict the placement of items and the filling of zones and can also define named areas to apply specific custom design rules to.
	Draw lines. **Note:** Lines are graphical objects and are not the same as tracks placed with the Route Tracks tool. Graphical objects cannot be assigned to a net.
	Draw arcs: pick the center point of the arc, then the start and end points.

	Draw rectangles. Rectangles can be filled or outlines.
	Draw circles. Circles can be filled or outlines.
	Draw graphical polygons. Polygons can be filled our outlines. **Note:** Filled graphical polygons are not the same as filled zones: graphical polygons cannot be assigned to a net and will not keep clearance from other items.
	Add text.
	Add dimensions. Dimension types are described in more detail below.
	Add layer alignment mark.
	Deletion tool: click objects to delete them.
	Set drill/place origin. Used for fabrication outputs.
	Set grid origin.

捕捉

移□□拖□和□制□路板元素□□□格、□□和其他元素可以具有捕捉点，具体取决于用□偏好□置中的□置。在复□的□计中，捕捉点可能离得太近，□会使当前的工具操作□得困□□使用下表中的快捷□可以在移□鼠□□禁用□格和□象捕捉。

快捷□	效果
`Ctrl`	关□网格捕捉。
`Shift`	关□□象捕捉。

□□□象属性

所有□象都有可在□□框中□□的属性。 使用□□ `E` 或从右□菜□中□□属性来□□所□□目的属性。 只有当你□□的所有□目都是同一□型□□你才能打开属性□□框。 要想一次□□不同□型的□目的属性，□参□下面关于批量□□工具的章□□

在属性□□框中，任何包含数字□的字段也可以接受一个基本的数学表达式，从而得到一个数字□□ 例如，一个尺寸可以被□入□ `2 * 2mm` □□果是 `4mm` 的□□ 支持基本算□运算符以及用于定义运算□序的□括号。

使用封装

> **NOTE** TODO: □写□一□—包括封装属性，从□中更新，等等。

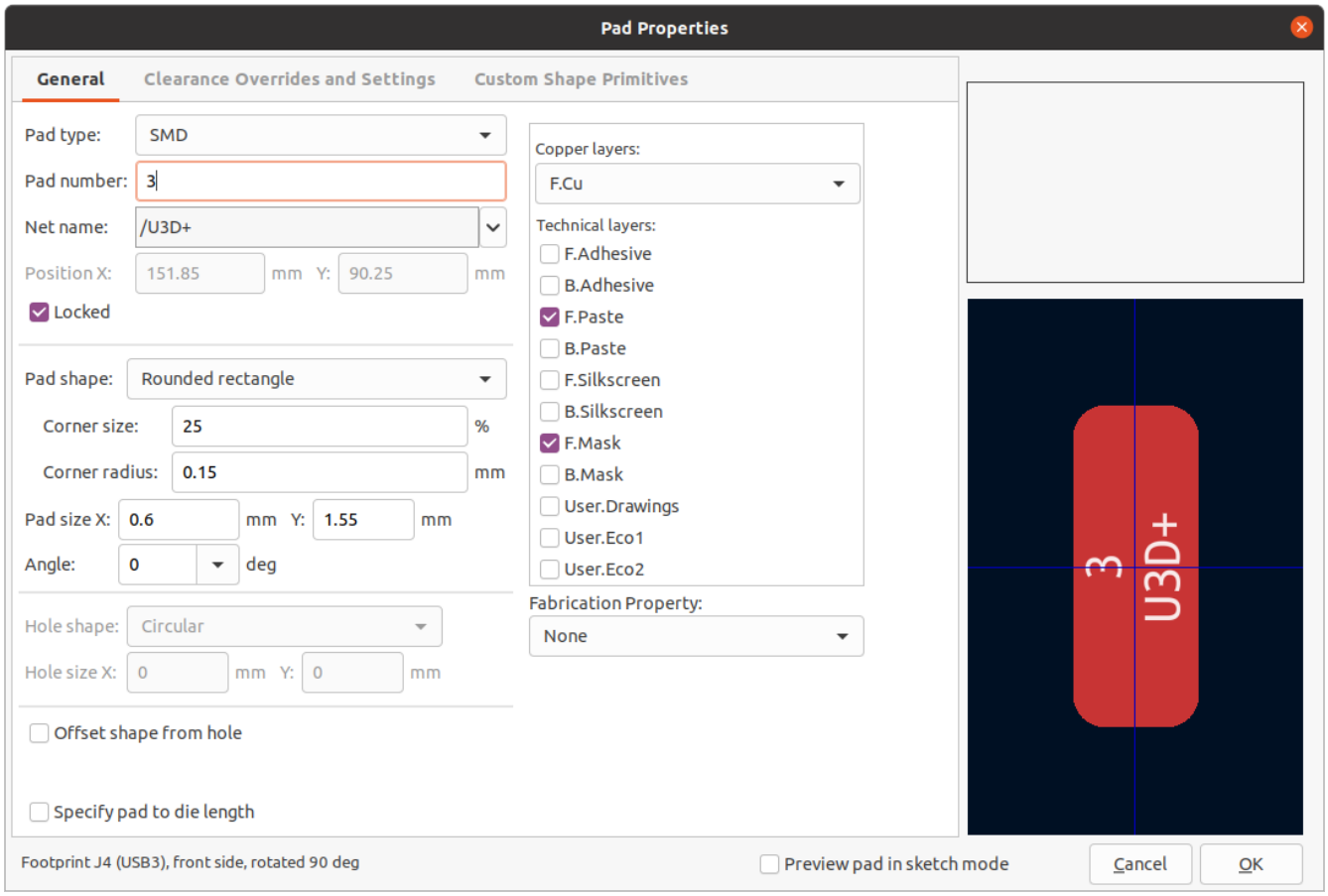
使用□□

The properties of each individual pad of a footprint can be inspected and edited after placing the footprint on the board. In other words, it is possible to override the design of an individual footprint pad in a specific

instance of the footprint on the board, if the footprint design in the library is not appropriate. For example, you may wish to remove the solder paste aperture for a pad that needs to remain unsoldered in a specific design, or you may wish to move the location of a through-hole pad for an axial-lead resistor in order to fit a specific design.

NOTE	By default, the position of all footprint pads are locked, so it is possible to edit the pad properties but not move the pad's location relative to the rest of the footprint. Pads may be unlocked to allow free movement, which can be useful for certain applications (such as through-hole footprints with varying lead positions) but is generally never recommended for surface-mount footprints.

The pad properties dialog is opened through the context menu or default hotkey E when a pad is selected. Note that KiCad assumes that if you click near a pad, you are probably trying to select the entire footprint rather than a single pad. To select a single pad, make sure to click inside the pad area, or turn off the Footprints setting in the selection filter (and make sure the Pads setting is turned on) to prevent accidental selection of the entire footprint rather than a specific pad.



The General tab of the pad properties dialog shows the physical properties of the pad, including its geometry, shape, and layer settings.

Pad type: this setting controls which features are enabled for the pad:

SMD pads are electrically-connected and have no hole. In other words, they exist on a single copper layer.

Through-hole pads are electrically-connected and have a plated hole. The hole exists on every layer, and the copper pad exists on multiple layers (see **Copper layers** setting below).

Edge Connector pads are SMD pads that are allowed to overlap the board outline on the Edge.Cuts layer.

NPTH, Mechanical pads are non-plated through holes that do not have an electrical connection.

SMD Aperture pads are pads that have no hole and no electrical connection. These can be used to add specific designs to a technical layer, for example a paste or solder mask aperture.

The **Copper layers** setting controls which copper layers will have a shape associated with the pad.

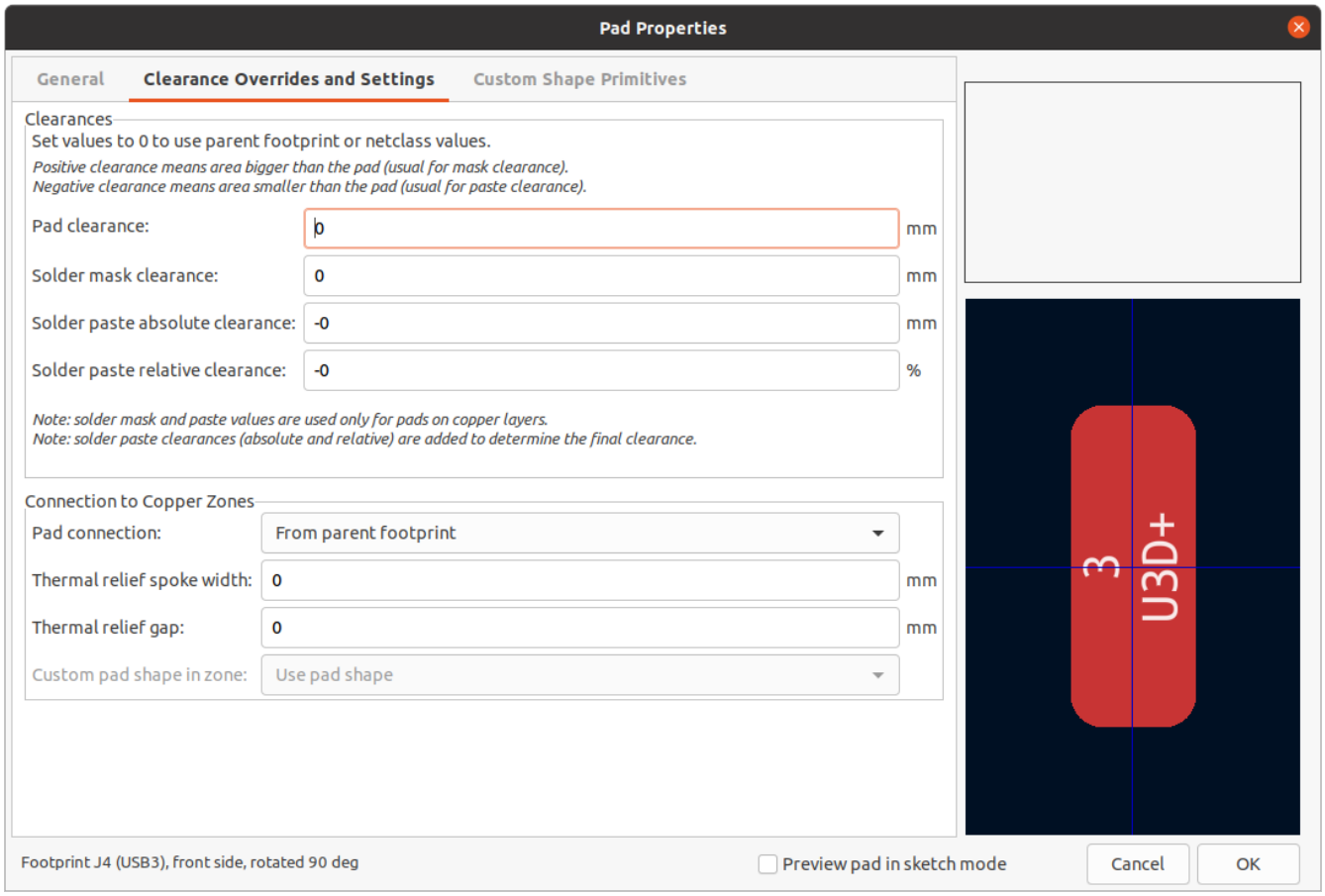
For SMD pads, the options are F.Cu or B.Cu, controlling whether the pad sits on the front or the back of the board *relative to the footprint's location*. In other words, if a pad is set to exist on B.Cu in its properties, and the footprint is flipped to the back of the board, *that pad will now exist on F.Cu, because it also has been flipped*.

For through-hole pads, it is possible to remove the pad shape from copper layers where the pad is not electrically connected to other copper (tracks or filled zones). Setting the copper layers to **connected layers only** will remove the pad shape from any unconnected layers, and setting to **F.Cu, B.Cu, and connected layers** will remove the pad shape from any internal unconnected layers. This can be useful in dense board designs to increase the routable area on internal layers.

The **Technical layers** checkboxes control which technical layers will have an aperture added with the pad's shape. By default, pads have apertures on the paste and mask layers matching their copper layer.

NOTE	It is not possible to define a different pad shape or size on different copper layers in the current version of KiCad.

Specify pad to die length: This setting allows a length to be associated with this pad that will be added to the routed track length by the track length tuning tools and the Net Inspector. This can be used to specify internal bondwire lengths for more accurate length matching, or in other situations where the electrical length of a net is longer than the length of the routed tracks on the board.



The aperture appearing on any technical layer will have the same shape and size as the pad shape on the copper layer(s). In the PCB manufacturing process, the manufacturer will often change the relative size of mask and paste apertures relative to the copper pad size, but since this size change is specific to a manufacturing process, most manufacturers expect the design data to be provided with the apertures set to the same size as the copper pads. For specific situations where you need to oversize or undersize a technical layer aperture in the design data, you can use the settings in the Overrides tab.

Pad clearance controls the minimum clearance between the pad and any copper shape (tracks, vias, pads, zones) on a different net. This value is normally set to `0` which will cause the pad clearance to be inherited from any clearance override set on the footprint, or the board's design rules and netclass rules if the footprint clearance is also set to `0`.

Solder mask clearance controls the size difference between the pad shape and the aperture shape on the F.Mask and B.Mask layers. A positive number means the solder mask aperture will be larger than the copper shape. This number is an inflation applied to all directions. For example, a value of `0.1mm` here will cause the solder mask aperture to be inflated by `0.1mm`, meaning that there will be an `0.1mm` border on all sides of the pad and the solder mask opening will be `0.2mm` wider than the pad when measured along a given axis.

Solder paste absolute clearance controls the size difference between the pad shape and the aperture shape on the F.Paste and B.Paste layers. Its behavior is otherwise identical to the behavior of the **solder mask clearance** setting.

Solder paste relative clearance allows setting a solder paste clearance value as a percentage of the pad size rather than an absolute distance value. If both relative and absolute clearances are specified, they are added together to determine the solder paste aperture size.

The Overrides tab also has controls for how the pad connects to any copper zone that overlaps it and shares its net.

Pad connection controls whether the pad will have a solid, thermal relief, or no connection to the zone. Like the other overrides, this one may be set for an individual pad or for an entire footprint. The default setting for this control is *From parent footprint*, and the default footprint setting is to use the connection mode specified in the zone properties.

Thermal relief spoke width controls the width of the spokes generated when the zone connection mode is Thermal Relief.

Thermal relief gap controls the length of the thermal spokes, or the gap between the pad's shape and the filled copper area of the zone.

Custom pad shape in zone controls the behavior of the zone filler when the pad uses a custom shape rather than one of the default shapes. This can be used to achieve different results when using thermal reliefs and custom pad shapes.

使用区域

> **NOTE** TODO：写下□一□

□形□象

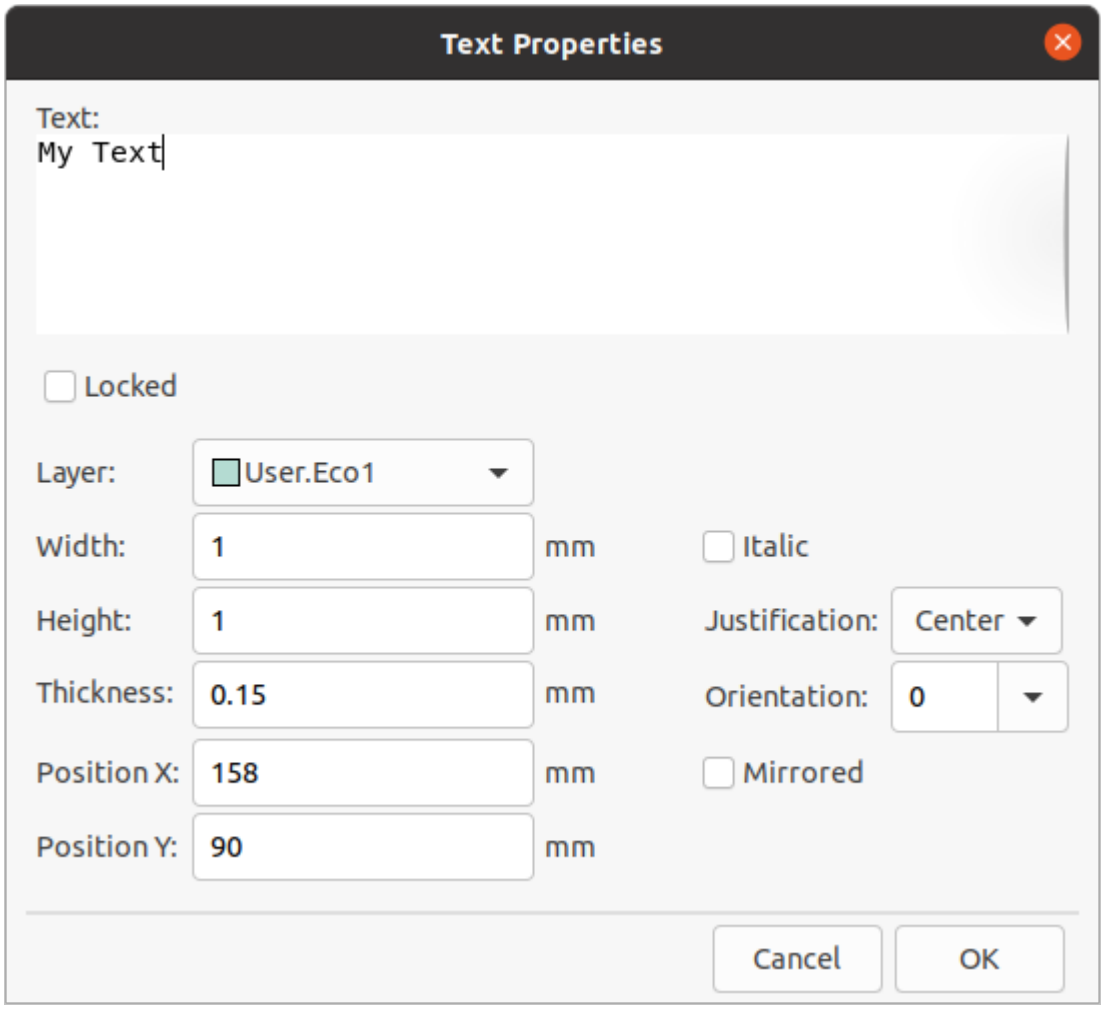
□形□象 (直□□□弧、矩形、□□多□形和文本)可以存在于任何□□上，但不能分配□网□□矩形、□和多□形可以在其属性□□框中□置□填充或□廓。□□属性将控制□廓的□度，即使是填充形状也是如此。填充形状的□□可以□置□ "0" 以禁用□廓。

正在□建□形形状

> **NOTE** TODO：写下□一□

正在□建文本□象

Graphical text may be placed by using the (T) icon in the right toolbar or by keyboard shortcut `Ctrl`+`Shift`+`T`. Click to place the text origin, and then edit the text and its properties in the dialog that will appear:



Text may be placed on any layer, but note that text on copper layers cannot be associated with a net and cannot form connections to tracks or pads. Copper zones will fill around the rectangular bounding box of text objects.

□路板□廓 (□□切割)

KiCad 使用 `Edge.Cuts` □上的□形□象来定义□路板的□廓。 □□廓必□是一个□□□封□□的形状，但可以由不同□型的□形□象□成，如□和弧，或者是一个□一的□象，如矩形或多□形。 如果没有定义□路板的□廓，或者□路板的□廓无效，那么一些功能，如 3D □看器和一些□计□□的□□将无法□□作用。

□注

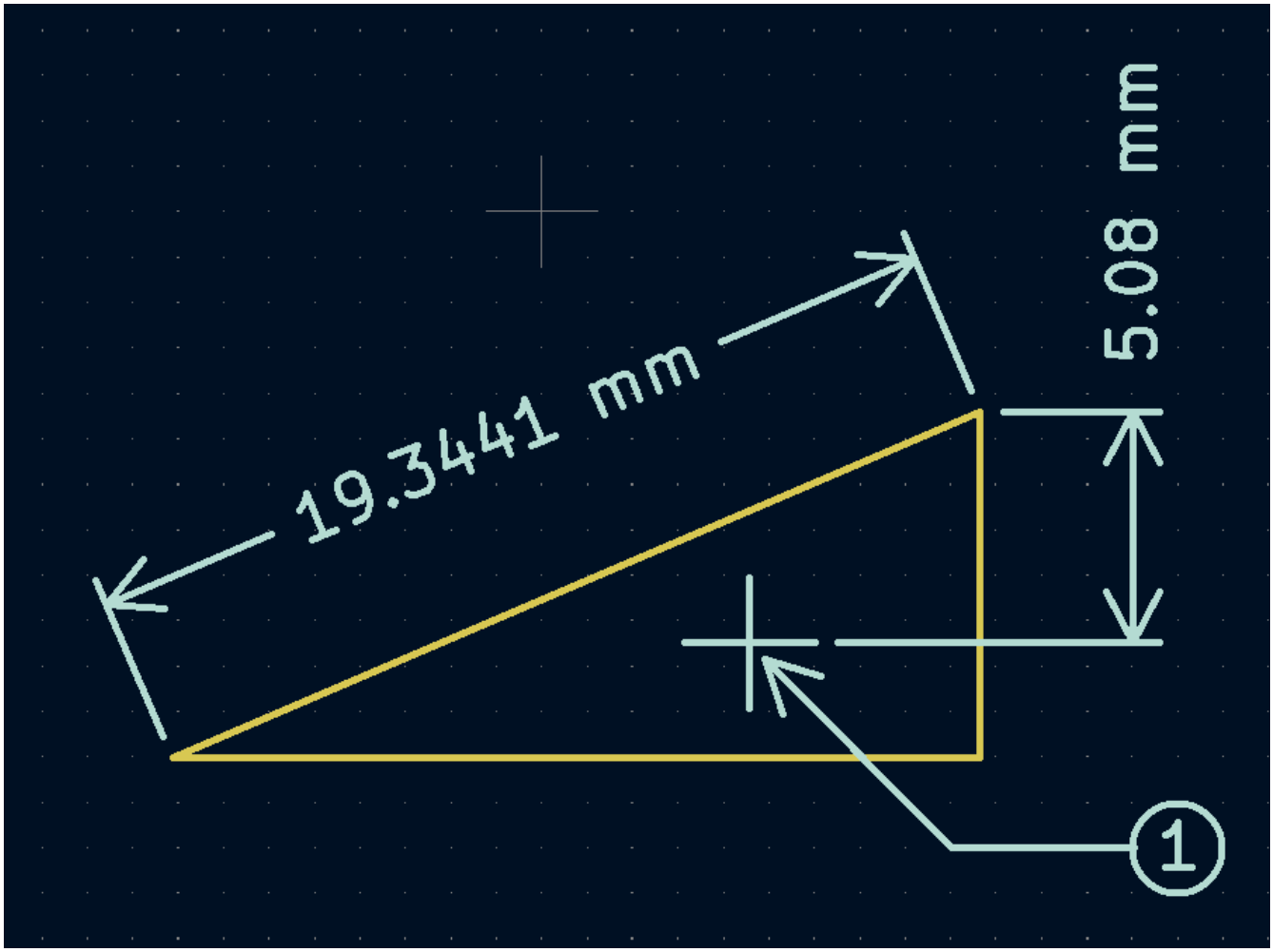
□注是用于□示□量□或□路板□计上的其他□□的□形□象。 它□可以被添加到任何□□□中，但通常被添加到用□□之一。 KiCad 目前支持四种不同□型的□注：□□□正交、中心和引□□

□□ □注 ( ) 表示两点之□距离的□量。 □量□是□接□两个点的□□□注□形与□□保持平行。

正交 □注 ( ) 也□量两点之□的距离，但□量□是 X □或 Y □□ □句□□□□些□注表示两点之□距离的水平或垂直分量。 □建正交□注□□在□□要□量的两个点后，可以根据放置□注的位置□□要用作□量□的□□

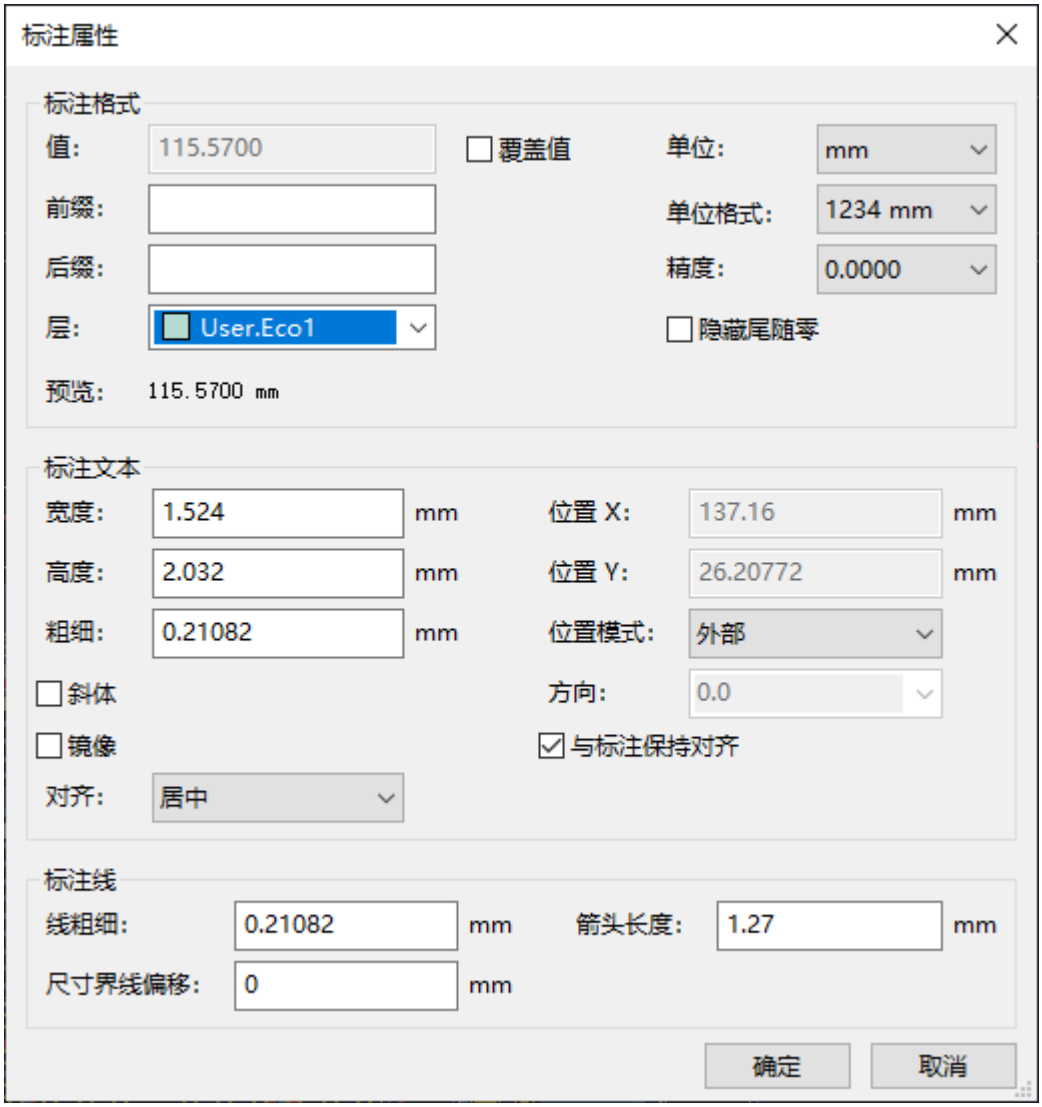
中心 □注 ( ) □建一个十字□□来指示一个点或□或□弧的□心。

引□ □注 ( ) □建一个箭□□将一条引□□接到文本字段。 此文本字段可以包含任何文本以及文本周□的可□□形或矩形框。 □种□型的□注通常用来提醒人□注意□计的某些部分，以便在制造□明中参考。



□建一个□注后，可以□□其属性（□□ E ）以改□□示数字的格式以及文本和□形□的□格。

NOTE 您可以在□路板□置□□框的文本和□形默认□部分自定义新□建的□注□象的默认□式。



□注格式□□

覆盖□□ 启用后，您可以直接在 □ 字段中□入□量□□而不是□□□量□□

前□□ 此□□入的任何文字都将□示在□量□之前。

后□□ 此□□入的任何文字都将□示在□量□之后。

□□: □□□注□象存在的□□

□位： □□□示□量□的□位。 当更改□路板□□器的□示□位□□**自□** □位会□致□注□位□生□化。

□位格式： 从几种内置的□位□示□格中□□□

精度： □□要□示多少位的精度。

□注文本□□

大多数□注文本□□与其他□形文本□象的□□相同（□上面的□形□象部分）。 也有一些特殊的□□适用于□注文本：

定位模式： □□是手□放置□注文本，□是自□使其与□注□量□□□□

与□注□□□ 开启后，□注文本的方向会自□□整，使文本与□量□平行。

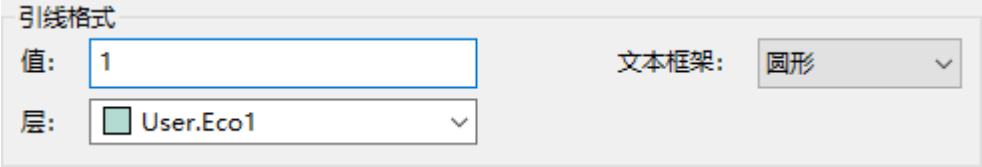
□注□□□

□**条粗**□□ □置构成□注形状的□形□的粗□□

□**注界□偏移：** □置□量点到□注界□起点的距离。

箭□□度： □置□注的形状的箭□段的□度。

引□□□



□□ □入要在引□行末尾□示的文本。

文本框架： □□所需的文本周□的□界（□形、矩形或无）。

布□

KiCad 具有交互式布□器的功能：

- 允□□□□和差分□□行手□或拖□ (半自□) 布□□
- 可通□以下方式修改□有□计：
  - 拖□□有布□□重新布□□有布□
  - 拖□封装□重新布□□接到封装□□的布□
- 允□通□插入蛇形□ + 来□整布□□度和差分□的偏移（相位） □具有□格□序要求的□计□整布□形状

默认情况下，布□器在放置布□□尊重配置的□计□□□新布□的尺寸（□度）将取自□计□□□在确定新布□和□孔的放置位置□□布□器将尊重□计□□中□置的□□隙。 如果需要的□□可以通□使用高亮冲突布□器模式和打开布□器□置中的允□ DRC □□□□来禁用□种行□□□下文）。

布□器有三种模式，可以随□□□□ 布□器模式用于布□新布□□但也用于使用拖□□□□ D ）命令拖□□有布□□□ □些模式是：

- **高亮冲突**：在此模式下，大部分布□器功能被关□□布□完全手□□ 布□□□*冲突* (□隙□□) 将以□色高亮，如果存在冲突，□新布□的布□无法修复，除非打开了允□ DRC 冲突□□□ 在此模式下，一次最多可以放置两个布□段 (例如，一个水平□段和一个□角□段)。
- **推□**：在此模式下，被布□的□段将□□无法移□的障碍物 (例如，□□和□定的布□/孔孔)和 *推□* 障碍，□些障碍物可以移开。布□器在此模式下防止□反 DRC：如果无法布□到不□反 DRC 的光□位置，□不会□建新的布□□
- □**走**：在此模式下，布□器的行□与推□模式相同，只是不会移□障碍物。

使用哪种模式是一个偏好□□□ □于大多数用□□我□建□使用推□模式以□得最高效的布□体□□或者，如果您不希望布□器修改未被布□的□段，□建□使用□走模式。□注意，推□和□走模式始□□建水平、垂直和 45 度 (H/V/45) 布□段。如果需要使用 H/V/45 以外的角度布□段，□必□使用高亮碰撞模式，并在交互布□器□置□□框中启用自由角度模式□□□

有五个主要的布□功能。□□布□□差分□布□□□整□□□度、□整差分□的□度和□整差分□的偏移 (相位)。 所有□些都存在于□部工具□上的路由菜□下拉菜□□□独）和□□工具□上的两个重□□□中，在右□的□□工具□上。 上面介□了重□□□的使用。 一个用于两个布□功能，一个用于三个□□功能。 此外，布□菜□允□□□□置□□和交互式布□器□置。

要布□□□点□布□ □□□从□□工具□或从□部工具□ **布**□ 下）或使用□□ X 。 点□一个起始位置，□□要布□的网□□并开始布□□ 被布□的网□会自□高亮□示，网□的允□□隙会在被布□的□端周□用灰色的□廓表示。 可以通□改□ "偏好□置" □□框中的 "□隙□廓" □置来禁用□隙□廓。

> **NOTE**
> □隙□廓□示从布□网□到 PCB 上任何其他□□的最大□隙。 可以使用自定义□计□□□不同□象指定网□的不同□隙。 布□器将考□□些□隙，但□直□地□示最大□距□□

当布□器□于活□状□□□将从布□起点到□□器光□□制新的□段。□些□段是未固定□□ (*unfixed* temporary) □象，它□□示当您使用左□或 Enter □来固定布□ (*fix* the route) □将□建哪些□段。非固定布□段以比固定布□段更亮的□色□示。当您使用 Esc □或通□□□另一个工具退出布□器□□将只保存固定布□段。完成布□操作(□□ End) 将固定所有布□并退出布□器。

在布□□□可以使用撤消最后一个布□段命令 (□□ Backspace) 取消固定最近固定的布□□您可以重复使用此命令以后退已固定的布□□

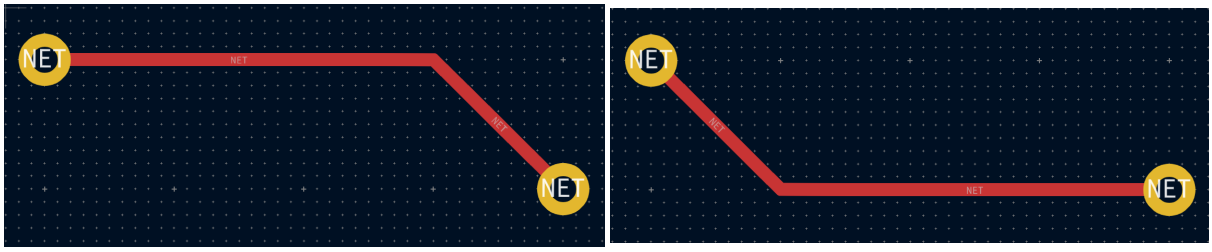
在以前的 KiCad 版本中，使用鼠□左□或 Enter 来固定已布□的□段会固定所有□段，但不包括鼠□光□位置□束的□段。在 KiCad 6 中，□种行□□在是可□的，默认情况下，所有的□段 *包括* 在鼠□光□位置□束的□段都会被固定。 通□在交互式布□器□置□□框中禁用 "点□后固定所有□段" □□□可以恢复旧的行□□

布□□□可以按住 Ctrl □禁用网格捕捉，按住 Shift □禁用□□□和□孔等□象的捕捉。

> **NOTE**
> 也可以通□更改首□□□□框的□□□□部分中的磁吸点首□□来禁用□□象的捕捉。 我□建□您在一般情况下保持启用□象捕捉，□□就不会意外地在□□或□孔上略微偏离中心□束布□□

布□形□

在垂直(H) / 水平 (V) / 45 度模式下布□□□*形*□ 是指一□两个□段如何□接□个 H/V/45 度□段无法到达的两个点。 在□种情况下，□些点将由一条水平或垂直□段和一条□角□ (45度) □段□接。形□指的是□些□段的□序：是水平/垂直□段□是□角□□段在前。



KiCad 的布□器□□根据一系列因素自□□□最佳形□□一般□来，布□器会□□最大限度地减少路□中的拐角数量，并尽可能避免 "坏" 拐角 (如□角)。当从□□布□或布□到□□□□KiCad 将□□将路□与□□最□□□□□的形□□

在某些情况下，KiCad 无法正确猜□您想要的形□□要在布□□切□布□的形□□□使用切□布□形□命令 (□□ /)。

在没有明□的“最佳”形□的情况下(例如，从□孔开始布□□)，KiCad 将使用鼠□光□的移□来□□形□□如果希望布□从直□ (水平或垂直) □段开始，□在水平或垂直方向上将鼠□从起始位置移开。如果您希望布□以□角□开始，□沿□角□方向移□□一旦光□与布□起始位置相距足□□□形□就会被□定，并且除非光□回到起始位置，否□不会再更改。可以在交互式布□器□置□□框中禁用从鼠□光□移□□□形□□如下所述。

> **NOTE**
> 如果使用切□布□形□命令覆盖 KiCad □□的形□□□在当前布□操作的其余部分中，将禁用从鼠□移□自□□□形体。

布□□角模式

当以 H/V/45 模式布□□□KiCad 的布□器可以放置尖角或□角的布□□要在尖角和□角之□切□□□使用布□拐角模式命令 (□□ Ctrl + /)。使用□角布□□□每个布□步□将放置直□段、□个□弧或同□放置直□段和□弧。布□形□决定首先放置□弧□是直□段。

□□所需布□后，□可以在布□后使用□角布□命令□布□拐角□行□角□理。

NOTE	尚不支持使用□弧拖□布□□当拖□布□或在推□模式下由布□器移□布□□□□弧将□□回□角。

布□□度

被布□的□段的□度是通□以下三种方式之一来确定的：如果布□的起点是□有□段的□点，并且□部工具□上的 [=] 按□被启用，□度将被□置□□有布□的□度。 否□□如果□部工具□中的布□□度下拉菜□被□置□ "使用网□□□度"□□□度将取自被布□的网□□□或任何□网□□指定不同□度的自定义□计□□□例如在凹陷区域内）。 最后，如果布□□度下拉菜□被□置□□路板□置□□框中配置的□定义布□尺寸之一，□将使用□□度。

NOTE	布□□度永□不能低于在□路板□置□□框的□束部分中配置的最小布□□度。如果添加的□定义□度低于此最小□束，□将使用最小□束□□

KiCad 的布□器支持活□路□的□一布□□度。 □句□□□要在□段中□改□□度，你必□□束路□□然后从上一条□段的末端重新开始一条新的□段。 要改□活□□段的□度，可使用□□ W 和 Shift + W，在□路板□置□□框中配置的布□□度中逐步□行。

放置□孔

在布□□段□□切□□会在当前（未固定）□段的末端插入一个□孔。 一旦你放置了□孔，布□将□□在新□上□行。 有几种方法可以□□一个新□并插入□孔：

- 使用□□□□特定的□□□如 PgUp □□ F.Cu 或 PgDn □□ B.Cu。
- 通□使用 "下一□" 或 "上一□" □□ (+ 和 -)。
- 通□使用 "放置□孔" □□ (V)，它将切□到活□□□中的下一□□
- 通□使用 "□□□□并通□通孔放置" 操作(□□ <)，将打开一个□□框来□□目□□□

□孔的尺寸将从激活的□孔尺寸□置中□取，可通□□部工具□的下拉列表或增加□孔尺寸 (') 和减小□孔尺寸 (\ ) □□□□□与布□□度非常相似，当通孔大小□置□"使用网□□尺寸" □□将使用 "□路板□置" 的 "网□□" 部分中配置的□孔大小 (除非被自定义□计□□覆盖)。

如果在□路板□置□□框的□束条件部分启用了微孔或盲/埋孔，就可以在布□□放置□些□孔。 使用□□ Ctrl + V 来放置微孔， Alt + Shift + V 来放置盲/埋孔。 微孔只能被放置在□接一个外□□和相□□的位置。 盲孔/埋孔可以放置在任何一□上。

布□器放置的□孔被认□是已布□□段的一部分。 □意味着□孔网□可以自□更新（就像□段网□一□□□例如，当从原理□中更新 PCB □改□了□段的网□名。 在某些情况下，□可能是不需要的，例如在□建□戳孔□□ □于特定的□孔，可以通□关□□孔属性□□框中的 "自□更新□孔网□" 复□框来禁用□孔网□的自□更新。 使用 "添加独立□孔" 工具放置的□孔在□建□禁用□一□置。

差分□布□

KiCad 中的差分□被定义□具有共同的 *基数名称* 和正□后□的网路。 KiCad 支持使用 + 和 - ，或者 P 和 N 作□后□□例如， USB+ 和 USB- 构成一□差分， USB_P 和 USB_N 也是如此。 在第一个例子中，基本名称是 USB ，第二个例

子中是 `USB_` 。 后□□式不能混合：网路 `USB+` 和 `USB_N` 不构成差分□□ □确保你在原理□中相□地命名你的差分□网□□以便在 PCB □□器中使用差分□布□器。

要□差分□□行布□□□点□布□差分□ □□□从□□工具□或从□部工具□ **布**□ 下）或使用□□ `6` 。 点□一个□□□□孔或□有差分□□段的末端，开始布□□ 你可以从差分□的正网或□网开始布□□

NOTE	目前不可能在□有差分□布□的中□开始□差分□□行布□□

差分□布□器将□□用□计□□中的□隙布□□□布□(差分□□隙可以在□路板□置□□框的网□□部分中配置，也可以通□使用自定义□计□□来配置)。如果布□的起始或□束位置与配置的□隙不同，布□器将□建一个□短的 "扇出" 部分，以最大限度地□短差分□未耦合的布□□度。

当交□□或使用放置□孔 (`V`) 操作□□差分□布□器将□建两个相□的□孔。□些□孔将被放置在尽可能靠近彼此的位置，同□遵守□和孔到孔□隙的□计□□□

修改布□

□段被布□后，可以通□移□或拖□来修改它□□或者□除并重新布□□ 当□□一个□段□□□□ `U` 可以用来将□□范□□大到所有□接的□段。 第一次按下 `U` 将□□与□□或□孔最近的□接点之□的□段。 第二次按 `U` 将再次□大□□范□□包括所有□上与所□□段相□的所有□段。 用□种技□□□□段可以用来快速□除整个布□网□□

有两种不同的拖□命令可用于修改布□段。拖□ (45 度模式) 命令□□ `D` 用于通□布□器拖□布□□如果布□器模式□置□推□□□使用此命令拖□将推□附近的布□□如果布□器模式□置□□走，□使用此命令拖□将□□障碍物或停在障碍物□□拖□自由角度命令 □□ `G` 用于将布□段一分□二，并将新角点拖□到任何位置。拖□自由角度的行□□似于高亮碰撞布□器模式：不会避开或推□障碍物，只会高亮。

NOTE	目前□不能拖□包含□弧的布□□在某些情况下，□□拖□□些布□会□致□弧被□除。可以通□□中特定□弧并使用拖□命令 (`D`) 来□整其大小。使用此命令□整□弧大小□□不□行 DRC □□□

移□命令（□□ `M` ）也可以在□段上使用。 □命令将拾取□定的□段，而忽略任何未被□中的附加□段或□孔。 使用移□命令移□□段□□不会□行 DRC □□□

在移□封装的同□□可以□附着在封装上的□段□行重新布□□ 要做到□一点，在□□了一个封装的情况下使用拖□命令（ `D` ）。 任何以封装的一个□□□□点的□段都将与封装一起被拖□□ □个功能有一些限制：它只在高亮冲突模式下运行，所以附着在封装上的□段不会□□障碍物或将附近的□段推开。 此外，只有以封装的□□□□点的□段才会被拖□□ □□穿□□□或在原点以外的□□上□束的□段将不会被拖□□

可以使用□□布□和□孔□□框修改布□的□度和□孔的大小，而无需重新布□□有关□□信息，□参□下面关于批量□□工具的部分。

□度□整

□度□□工具可用于在布□后□□段添加蛇形□□形状。 要□整□段的□度，首先要挑□合适的□度□□工具。 □□□□工具（□□ 或□□ `7` ）将添加蛇形□形，使□□的□度达到目□□□ 差分□□□工具（□□ 或□□ `8` ）将□差分□做同□的事情。 差分□偏斜□整工具（□□ 或□□ `9` ）将□差分□中□短的成□增加□度，以消除差分□正□两□的偏斜（相位差）。 与 "布□" □□一□□"□□" □□可以在□部工具□的 "布□" 菜□下拉框和右□的□□工具□中找到。

要□□□度□整工具的目□□度，□在激活□度□整工具后，从上下文菜□或使用□□ `Ctrl` + `L` 打开 "□度□整□置" □□框：

此□□框□可用于配置曲折形状的大小、形状和□距。

配置好目□□度后，在你希望开始放置蛇形形状的区域点□一个布□□ 沿着□段移□鼠□光□□蛇形形状就会被添加。 光□旁□会出□一个状□窗口，□示布□的当前□度和目□□度。 再次点□□完成放置当前的蛇形布□□ 如果需要，可以在同一条布□上放置多条蛇形布□□

NOTE	□度□整工具□支持□整两个□□之□的点□点网□的□度。尚不支持□整具有不同拓扑的网□□度。

交互式布□□置

交互式布□器□置可通□路径菜□□□□或通□右□□□工具□中的布□按□来□□□□些□置控制布□和拖□□有布□□的布□行□□

交互式布线设置
模式
高亮碰撞
推挤
绕走
选项
鼠标拖动行为：
移动项目
自由角度模式 (不推挤/绕走)
绕过障碍物
移除多余的布线
优化焊盘连接
平滑拖动线段
允许违反 DRC 规则
优化正在拖动的布线
使用鼠标路径设置轨迹姿势
修复点击时的所有线段
优化工作：
低
高
取消(C)
确定(O)

□置	□明
模式	□置用于□建新布□和拖□□有布□的路由器的操作模式。 有关□□信息，□参□上面的内容。
自由角度模式	允□以任何角度布□□而不是□以 45 度增量布□□ □当布□模式□置□突出□示高亮冲突□□ 此□□才可用。
□□障碍物	在推□模式下，允□布□□□在□心障碍物 (如□□) 后面移□碰撞布□□
移除多余的布□	自□□除在当前布□中□建的回路， □保留回路中最近布□的部分。
□化□□□接	启用此□置□□交互式布□器□□在退出□□和□孔□避免□角 和其他不需要的布□□
平滑拖□□段	拖□布□□□会□□将布□段□合在一起， 以最大限度地减少方向更改。
允□□反 DRC □□	在高亮碰撞模式下，允□放置□反 DRC □□的布□和□孔。 在其他模式下不起作用。
□化正在拖□的布□	启用后，拖□布□段将□致 KiCad □化屏幕上可□的其余布□□ □化□程去除了不必要的拐角，避免了□角，通常会□□找到布□的最短路径。 禁用□□不会□正在拖□的□□部分之外的布□□行任何□化。 在拖□布□□□□□化布□□
使用鼠□路径□置布□形□	□□根据鼠□路径从布□起点位置拾取布□形□□ 如果鼠□从开始位置开始主要沿□角□移□□□形□将□置□□角□起点； 如果鼠□主要水平或垂直移□□□形□将□置□垂直起点。 当鼠□离开布□起始位置很□□□形□估计就会被□定， 并且可以通□移回起始位置来解□□
点□□固定所有□段	启用□□在布□□□□将固定已布□的所有布□段的位置， 包括在鼠□光□□束的□段。新的□段将从鼠□光□位置开始。 禁用□□最后一个□段 (在鼠□光□□□束的□段) 将不会固定在适当位置， 可以通□□一步的鼠□移□□行□整。

向前和向后批注

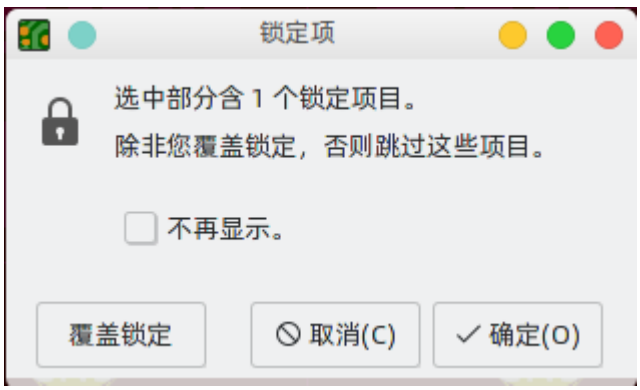
> **NOTE** TODO：写下□一□

位置重新批注

> **NOTE** TODO：写下□一□

□定

大多数□象可以通□其属性□□框、右□上下文菜□或使用 "切□□定" □□□ （L）来□定。 被□定的□象不能被□□□除非□□□□器中的 "被□定的□目" 复□框被启用。 □□移□□定的□目将□致一个警告□□框：



在□个□□框中□□ "覆盖□定" 将允□移□□定的□目。 □□ "确定" 将允□你在□□中移□任何未上□的□目；留下□定的□目。 □□ "不再□示" 将使你在剩下的会□中□住你的□□□

批量□□工具

> **NOTE** TODO：写下□一□

清理工具

> **NOTE** TODO：写下□一□

正在□入□形

> **NOTE** TODO：写下□一□

从 DXF 和 SVG 文件□入矢量□

> **NOTE** TODO：写下□一□

正在□入位□□像

> **NOTE** TODO：写下□一□

□□□路板

□量工具

□量工具允□你在 PCB 上的各点之□□行距离和角度□量。 要激活□工具，□点□右□工具□的 □□□或使用□□ `Ctrl` + `Shift` + `M`。 一旦□工具被激活，点□一次以□置□量起点，然后再点□一次以完成□量。

NOTE	□量工具用于不需要永久□示的快速□量。 您所做的任何□量都将□在□工具□于活□状□□□示。 要□建将□示在打印□出和打印中的永久性尺寸□注，□使用尺寸□注工具。

□计□□□□

□计□□□□器用于□□ PCB 是否符合□路板□置□□框中建立的所有要求，以及所有□□是否按照网表或原理□□接。 KiCad 可以在布□□段□自□防止一些□反□计□□的行□□但□多其他的行□是无法自□防止的。 □意味着在□ PCB □建制造文件之前，必□使用□计□□□□器。

要使用□计□□□□器，□点□□部工具□的 □□□或者从□□菜□中□□□计□□□□器。

DRC 控制窗口的□部部分包含一些控制□计□□□□器的□□□

重新填充所有敷□后再□行 DRC： 启用后，每次运行□计□□□□器□都会重新填充敷□□ 如果未手□重新填充敷□□禁用此□□可能会□致□□的 DRC □果。

□告每个布□的所有□□□ 启用后，将□告每个□段的所有□隙□□□ 禁用□□将只□告第一个□□□ 启用此□□将□致□计□□□□器运行速度□慢。

□□ PCB 和原理□之□的奇偶校□□ 启用后，□计□□□□器除了□□ PCB □计□□外，□将□□原理□和 PCB 之□的差异。 在独立模式下运行 PCB □□器□□□□□不起作用。

运行 DRC 后，任何□□行□都会□示在 DRC 控制窗口的中□部分。 □反□□□未□接的□目以及原理□和 PCB 之□的差异会□示在三个不同的□□中。 □□列表下面的控件可以用来□示或□藏□□□□取决于其□重程度。 在运行 DRC 后，可以使用保存按□□建一个□文本格式的□告文件。

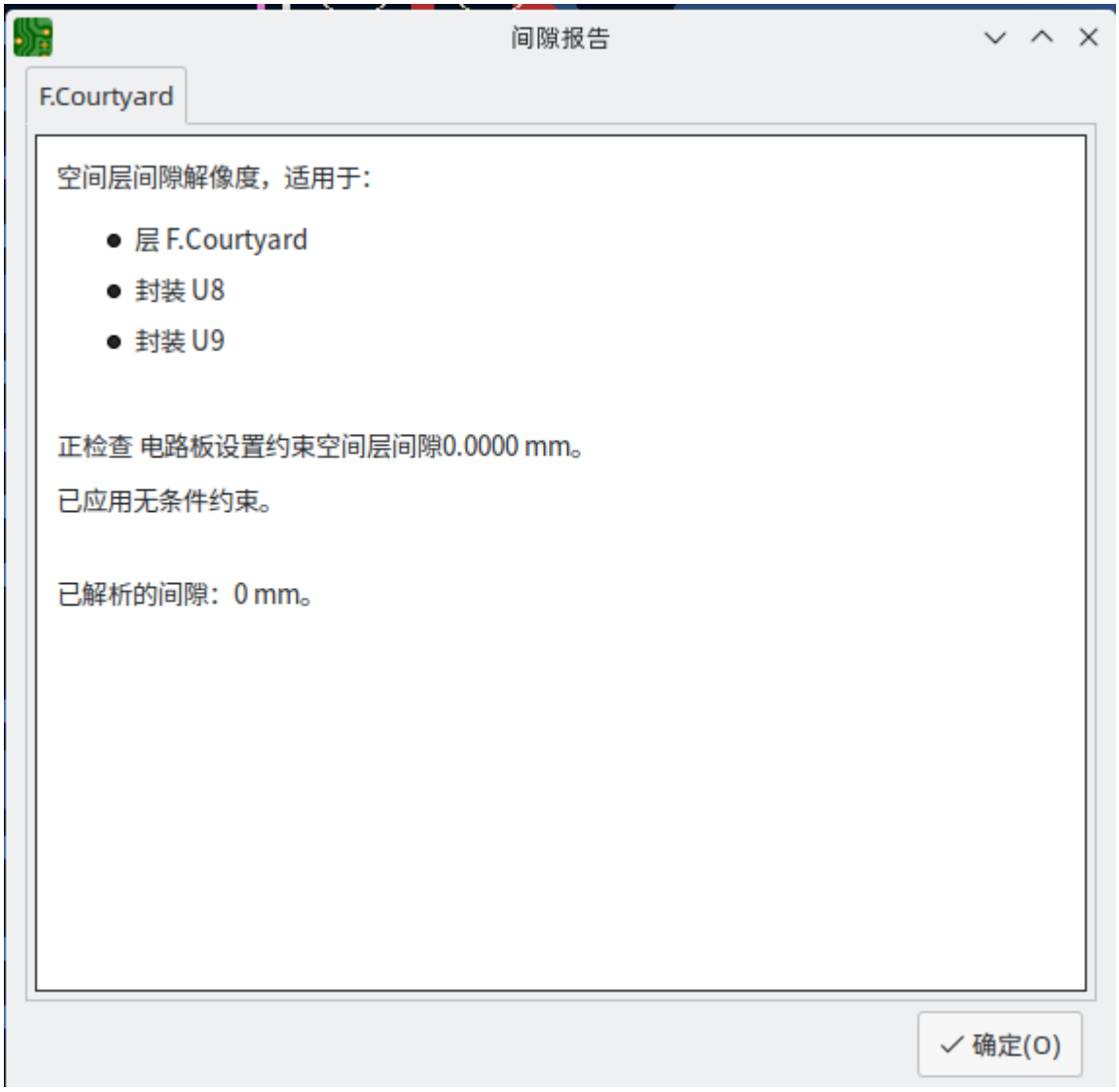
每□□□行□涉及 PCB 上的一个或多个□象。 在□章列表中，涉及的□象列在□章下面。 点□列表中的□□行□将移□ PCB □□器的□□□使受影响的区域居中。 点□□章所涉及的□象之一将突出□示□□象。

右□□□列表□□中的□□行□将打开一个上下文菜□□其中包括排除所□□□行□的□外操作。 **除非** DRC 控制窗口底部的 "排除" 复□框被激活，否□排除的□反行□会被□藏。 被排除的□□行□在□计□□□□器运行期□会被□住。

□隙和□束解析

□隙和□束解决工具允□你□□哪些□隙和□计□束□□适用于□定的□目。 当□计具有复□□计□□的 PCB □□□些工具可以提供帮助，因□在□种情况下并不□是清楚哪些□□适用于某个□象。

要□□两个□象之□适用的□隙□□□□□□两个□象并从□□菜□中□□□隙分辨率。 □隙□告□□框将□示每个□□上的□象之□所需的□隙，以及□生□□隙的□计□□□



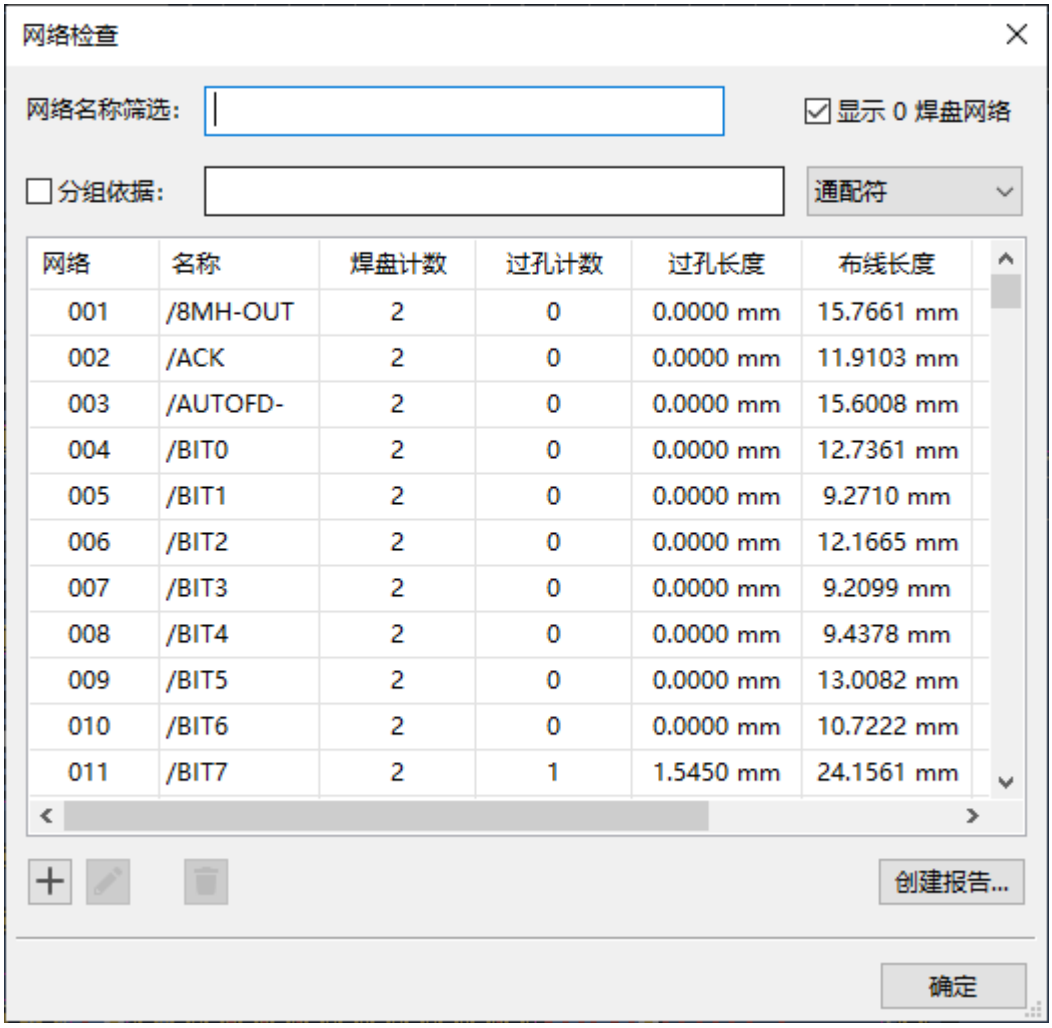
要□□适用于一个□象的□计□束，□□它并从□□菜□中□□□束解析。 □束□告□□框将□示适用于□□象的任何□束。

3D □看器

NOTE	TODO：写下□一□

网□□□

网□□□器允□你□看□路板中所有网□的□计数据。 要打开□□器，□点□外□面板中的网□部分□部的 □□□或者从□□菜□中□□网□□□器。



网络	名称	焊盘计数	过孔计数	过孔长度	布线长度
001	/8MH-OUT	2	0	0.0000 mm	15.7661 mm
002	/ACK	2	0	0.0000 mm	11.9103 mm
003	/AUTOFD-	2	0	0.0000 mm	15.6008 mm
004	/BIT0	2	0	0.0000 mm	12.7361 mm
005	/BIT1	2	0	0.0000 mm	9.2710 mm
006	/BIT2	2	0	0.0000 mm	12.1665 mm
007	/BIT3	2	0	0.0000 mm	9.2099 mm
008	/BIT4	2	0	0.0000 mm	9.4378 mm
009	/BIT5	2	0	0.0000 mm	13.0082 mm
010	/BIT6	2	0	0.0000 mm	10.7222 mm
011	/BIT7	2	1	1.5450 mm	24.1561 mm

点□网□列表中的一个网□会在□路板上高亮□示□网□□ □□列□□允□您按□列□网□列表□行排序。

分□依据字段允□您将不同的网□□合在一起，并□看□合的网□的□□度。 例如，如果您有两个名□ `DATA0` 和 `DATA0_EXT` 的网□□□使用□□ `DATA0*` 的分□依据将□建一个包含□两个网□的□□ 通□将分□依据模式从通配符更改□ RegEx (正□表达式)，可以□建更复□的分□□ 分□依据模式的子字符串 (Substr) □体将□以不同方式匹配□模式的每□网□□建□□

例如，如果您有 `U1D+`， `U1D-`， `U2D+` 和 `U2D-`，分□模式 `U*D` 将在通配符模式下匹配所有四个网□□□建一个□一的□ `U*D`。 在通配符子串模式下，它将匹配所有四个网□□但□建两个不同的□□ `U1D` 和 `U2D`。

□□**计数** 和 □**孔计数** □示网□上□□ (表□□□和通孔) 和□孔的数量。 □**孔□度** □示每个□孔的□高度 (不包括□孔□接到哪些□□)。 □句□□□□孔□度等于□孔计数乘以□路板的□□高度。 **布□□度** 表示一个网□中所有布□段的□□度，不考□拓扑。 **芯片□度** □示□网□上的□□□置的所有□□到芯片□度□的□和。

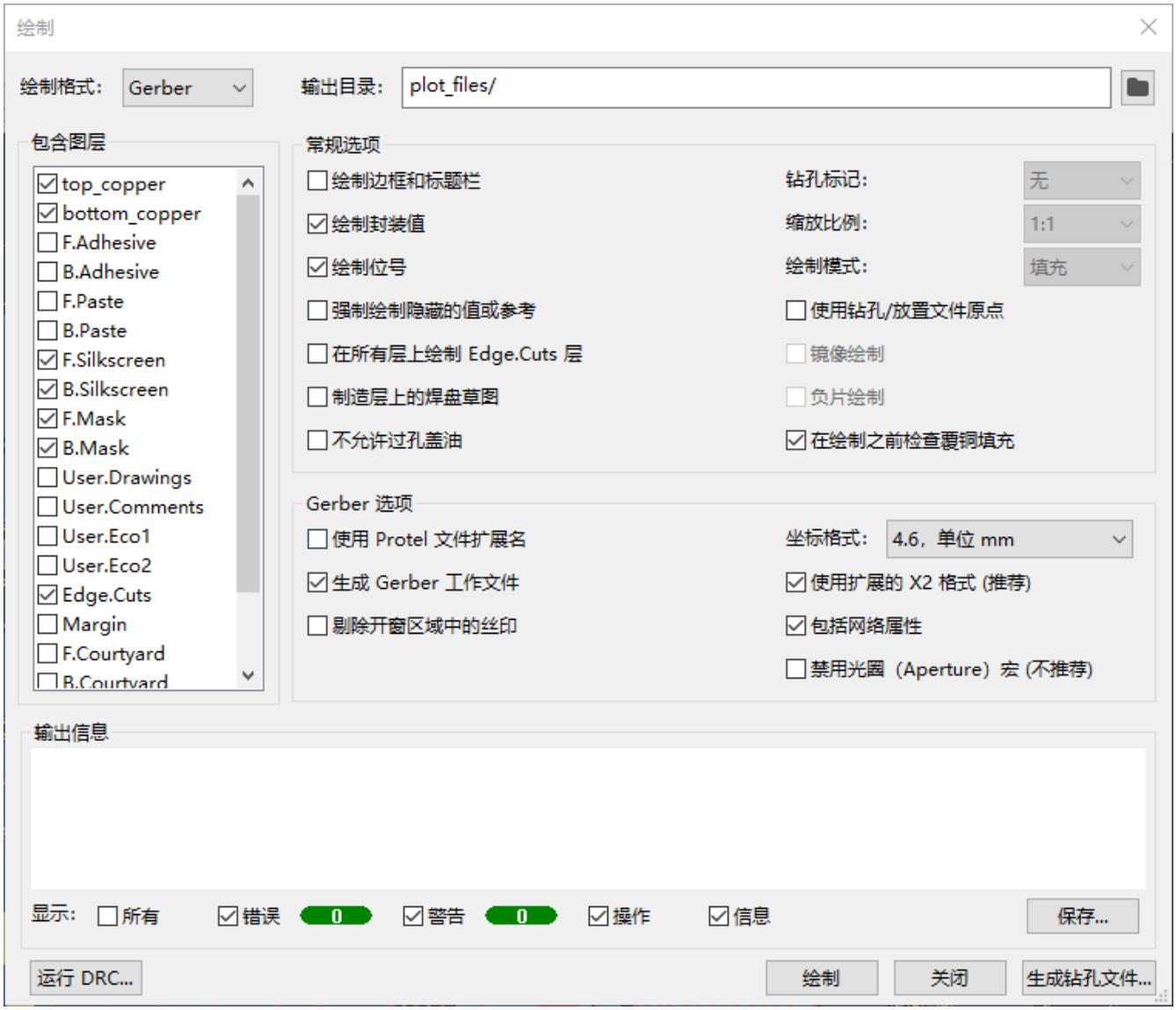
NOTE	网□□□器中□示的□度不同于□度□整工具中□示的□度， 因□网□□□器□示□接到网□的所有布□的□和，而□度□整工具□示最近的两个□□或分支□孔之□的距离。 有关□度□整工具的更多信息，□参□布□部分。

生成□出

KiCad 可以生成和□出多种不同格式的文件，□制造 PCB 和与外部□件的接口很有用。 □功能可在文件菜□的几个不同部分中找到。 制造□出部分包含准□制造 PCB 所需的最常□操作。 □出部分包含生成可由外部□件□取的文件的工具。 □□功能允□你以各种格式□出 PCB 的 2D □□□ 打印功能允□你将 PCB 的□□□送到 2D 打印机上。

制造□出和□制

KiCad 使用 Gerber 文件作□其 PCB 制造的主要□□格式。 要□建 Gerber 文件，□从文件菜□中打开□□□□框，或从文件菜□的制造□出部分□□ Gerbers。 □□□□框将打开，允□你配置和生成 Gerber 文件。



□制□□

包含□□ □□列表中是否启用了您的□路板上使用的每一□□ 将不打印禁用的□□□

□出目□□ 指定打印文件的保存位置。 如果□是相□路径，□它是相□于工程目□□建的。

打印□框和□□□□ 如果启用，将在每个□□上打印□□□框和□□□□ 打印 Gerber 文件□□通常□禁用此功能。

□制封装□□ 如果启用，每个封装的□字段将□制在其所在的任何□上 (除非特定封装的字段可□性被禁用)。

□**制位号：** 如果启用，每个封装的位号字段将□制在其所在的任何□上 (除非特定封装的字段可□性被禁用)。

□**制□制不可□□/位号：** 如果启用，将□制所有封装□和位号，即使其中一些字段禁用了字段可□性。

在所有□□上□制 Edge.Cuts： 如果启用，Edge.Cuts(□路板□廓) □□将添加到所有其他□□ □向您的制造商咨□□了解此□置□于其制造□程的正确□是多少。

制造□上的草□□□□ 如果启用，制造 (F.Fab，B.Fab) □上的封装□□将□制□未填充的□廓，而不是填充的形状。

□**勿覆盖□孔：** 如果启用，□孔将不会覆盖在阻□□ (F.Mask、B.Mask) 上。 如果禁用，□孔将由阻□□ (□油) 覆盖。

> **NOTE** KiCad 不支持覆盖或开窗特定□孔。 覆盖只能是全局控制的(一□板上的所有□孔)。

□**孔□□□** □于 Gerber 以外的□□格式，可以在所有□孔的位置□制□□□ □孔□□可以按成品孔的□□尺寸 (直径) 上□建，也可以在更小的尺寸上□建。

□**放：** □于支持非 1:1 □放的打印格式，可以□置打印比例。 自□□放□置将□放□□以适合指定的□面大小。

□**制模式：** □于某些□制格式，填充的形状可能只被□制成□廓（草□模式）。

使用□孔/放置文件原点： 启用后，□制文件的坐□原点将是□路板□□器中□置的□孔/放置文件原点。 禁用□□坐□原点将是□□原点 (□框的左上角)。

□**像□制：** 当□置□□□□□□于某些□制格式，可能会水平□像□出。

□**片□制：** □于某些□制格式，可能会将□出□置□□片模式。 在此模式下，将□□路板□廓内的空白区域□制□形，并在 PCB 中存在□象的位置留下空白区域。

□**制前□□敷□填充：** 启用后，将在生成□出之前□□敷□填充 (如果□期□重新填充)。 如果禁用此□□□□制□出可能不正确！

Gerber □□

使用 Protel 文件□展名： 启用后，□制的 Gerber 文件将使用基于 Protel (`.GBL`、 `.GTL` 等) 的文件□展名命名。 当禁用□□文件将有 `.gbr` 的□展名。

生成 Gerber 作□文件： 开启后，Gerber 作□文件 (`.gbrjob`) 将与任何 Gerber 文件一起生成。 Gerber 作□文件是 Gerber 格式的□展，包括有关 PCB □□□材料和表面□理的信息。 有关 Gerber 工作文件的更多信息，□□□□接：https://www.ucamco.com/en/gerber/gerber-job-file[Ucamco 网站]。

坐□格式： 配置坐□在□制的 Gerber 文件中的存□方式。 □咨□您的制造商，了解他□□此□□的推荐□置。

使用□展 X2 格式： 启用后，□制的 Gerber 文件将使用 X2 格式，其中包括有关网表和其他□展属性的信息。 此格式可能与某些制造商使用的旧版 CAM □件不兼容。

包含网表属性： 启用后，□制的 Gerber 文件将包含可用于在 CAM □件中□□□计的网表信息。 禁用 X2 格式模式□□此信息将作□注□包含在 Gerber 文件中。

禁用光圈宏： 启用后，所有形状将作□基元□制，而不是使用光圈宏。 此□置□在制造商要求□用于与旧的或有□□的 CAM □件兼容。

Postscript □□

比例因子： 控制如何将□路板文件中的坐□□放到 PostScript 文件中的坐□□ □ X 和 Y 比例因子使用不同的□将□致拉伸/扭曲的□出。 □些因素可用于校正 PostScript □出□□中的□放，以□□精确□放□出。

布□□度校正： □制 PostScript 文件□□从布□□□孔和□□的大小中添加 (如果□□数，□减去) 的全局系数。 此系数可用于□正 PostScript □出□□中的□□□以□□精确的比例□出。

□制 A4 □出： 启用后，生成的 PostScript 文件将□ A4 大小，即使 KiCad □路板文件大小不同。

SVG □□

□位： 控制 SVG 文件中使用的□位。 由于 SVG 格式没有指定的□位系□□ 因此您必□使用与□入到其他□件□要使用的□位□置相同的□位□置□行□出。

精度： 控制将使用多少个有效数字来存□坐□□

DXF □□

使用□形□目的□廓□制□形□目： DXF 文件中的□形形状没有□度。 此□□控制如何将 KiCad □路板中具有□度 (厚度) 的□形□形□制到 DXF 文件。 启用此□□后，将□制形状的外□廓。 禁用此□□□□将打印形状的中心□ (并且形状的厚度在生成的 DXF 文件中不可□)。

使用 KiCad 字体□制文本： 启用后，KiCad □计中的文本将使用 KiCad 字体□制□□形形状。 禁用□□文本将作□ DXF 文本□象□制，它将使用不同的字体，并且不会以与 KiCad □路板□□器中□示的完全相同的位置和大小□示。

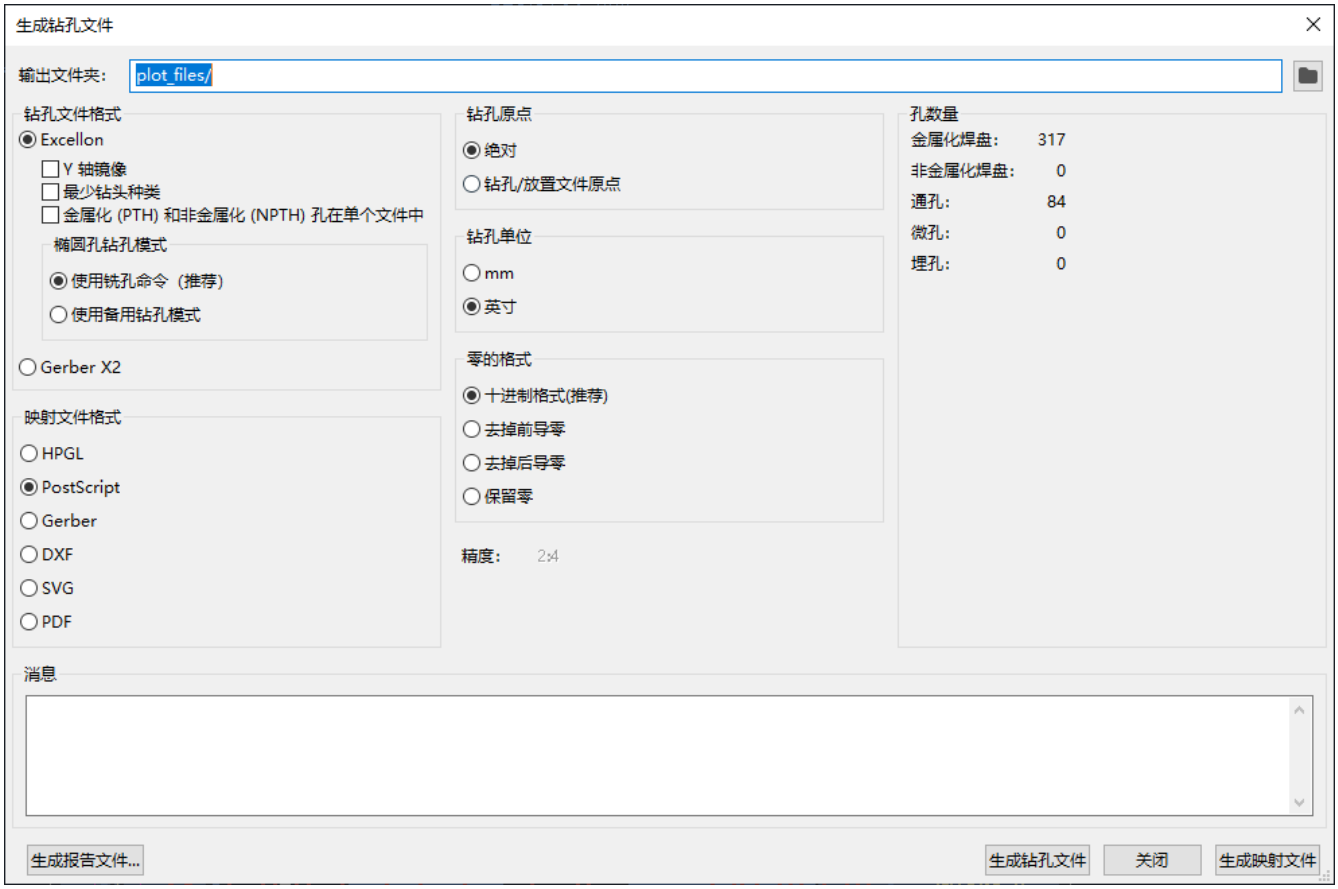
□出□位： 控制将在 DXF 文件中使用的□位。 由于 DXF 格式没有指定的□位系□□因此您必□使用与□入到其他□件□要使用的□位□置相同的□位□置□行□出。

HPGL □□

默认笔尺寸： 控制用于□建□形的□□□笔尺寸。

□孔文件

KiCad 可以生成大多数 PCB 制造工□所需的 Excellon 或 Gerber X2 格式的数控□孔文件。 KiCad □可以生成□孔□□一个□示□孔位置的□路板□形□□ 从 "制造□出" 菜□中□□ "生成□孔文件" □□来打开□□□框：



出文件 要保存生成的孔和映射文件的文件 如果入相路径，它将相于工程目

孔文件格式： 是生成 Excellon 孔文件 (大多数 PCB 制造商都需要)是 Gerber X2 文件。

像 Y 于卓越文件，是否像 Y 坐 当由第三方制造 PCB 通常不使用并且是了方便自己制造 PCB 的用而提供的。

最小 于 Excellon 文件，是否出最小而不是完整的文件 除非制造商要求，否不启用此

PTH (孔) 和 NPTH (非孔) 文件： 默认情况下，会在两个不同的 Excellon 文件中生成孔和非孔。 启用此后，两个文件将合并个文件。 除非制造商要求，否不启用此

孔孔模式： 控制孔在 Excellon 孔文件中的表示方式。 默认置 **使用布命令** 于大多数制造商都是正确的。 如果制造商要求， **使用用孔模式** 置。

映射文件格式： 制孔映射的出格式。

孔原点： 孔文件的坐原点。 将使用左上角的面原点。 **孔/放置文件原点** 将使用路板计中指定的原点。

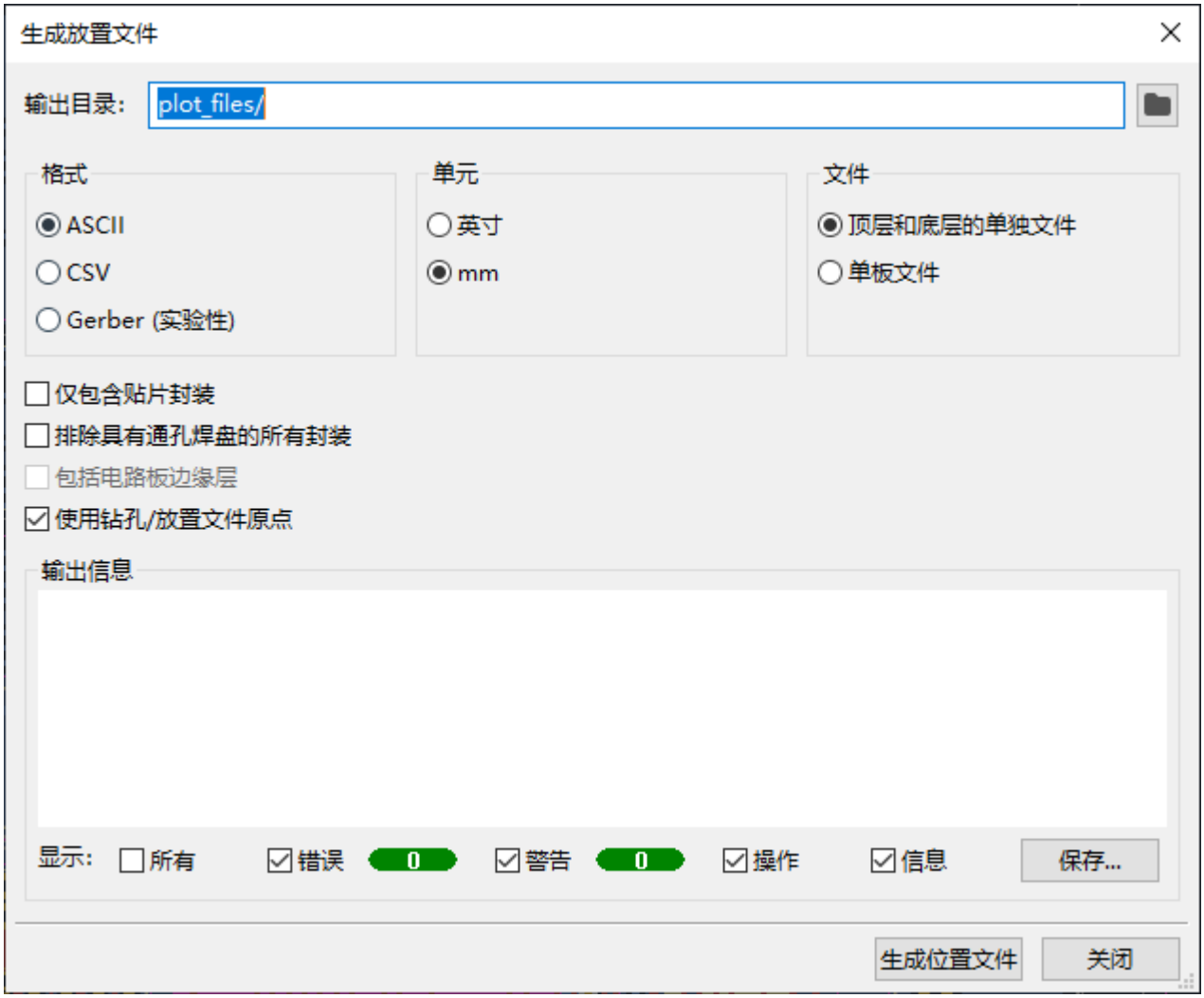
孔位： 孔坐和尺寸的位。

零的格式 控制 Excellon 孔文件中数字的格式。 根据制造商的建在此一个

元件放置文件

元件放置文件是一种文本文件，它列出了路板上的每个元件（封装）以及其中心位置和方向。 些文件通常用于取放机行程，如果你订的是完全装的 PCB，你的制造商可能需要些文件。

NOTE	如果生成的封装启用了“从放置文件中排除”封装将不会出在生成的放置文件中。 可用于排除不代表要装的物理元件的某些封装。



格式： □□生成□文本 (ASCII)、逗号分隔文本 (CSV) 或 Gerber 放置文件格式。

□位： 在放置文件中□□元件位置的□位。

文件： □□是□□路板正面和背面的封装生成□独的文件，□是生成一个合并两面的文件。

□包括 SMD 封装：启用□□□包括具有 SMD 制造属性的封装。 □与您的手□□行器核□□以确定是否□将非 SMD 封装包括在位置文件中或将其排除在放置文件之外。

使用通孔□□排除所有封装： 启用□□如果封装包含任何通孔□□□即使其制造□型□置□ SMD，也将从放置文件中排除封装。

包括□路板□□□□ □于 Gerber 放置文件，控制□路板□廓是否包含在封装放置数据中。

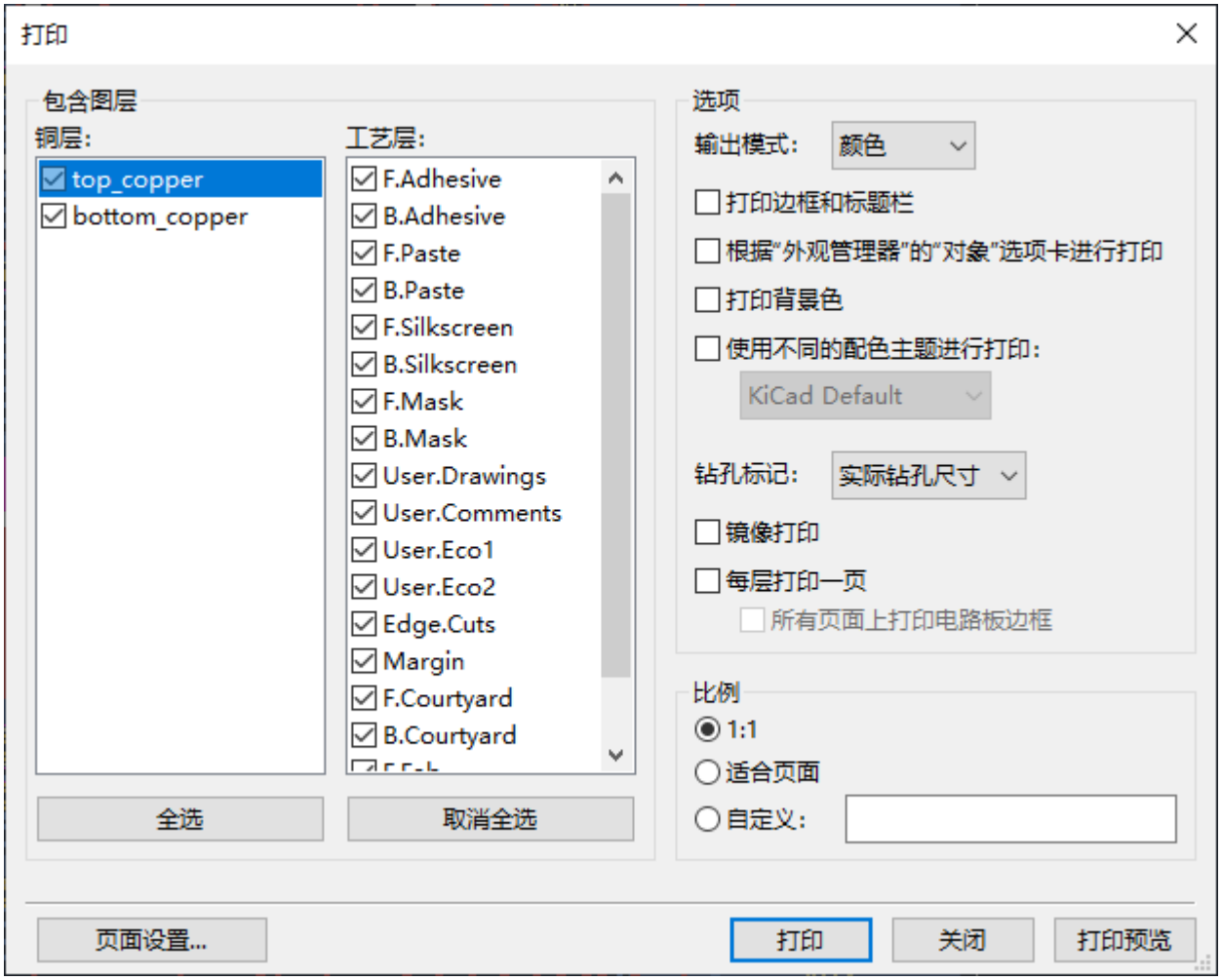
使用□孔/放置文件原点： 启用后，元件位置将相□于□路板□计中□置的□孔/放置文件原点。 禁用□□位置将相□于□面原点 (左上角)。

□外的制造□出

KiCad □可以从□路板□计生成封装□告文件、IPC-D-356 网表文件和物料清□ (BOM)。 □些□出格式没有可配置的□□□

打印

KiCad 可以使用文件菜□中的打印操作将□路板□□打印到□准打印机上。



包含□□ □□要包含在打印□出中的□□未□中的□将不可□□

□出模式： □□以黑白或全彩方式打印。

打印□框和□□□□ 启用后，将打印□面□框和□□□□

根据外□管理器的□象□□卡打印： 启用后，任何□藏在外□面板的□象□□卡中的□象都将□藏在打印□出中。 禁用□□如果在包含的□□区域中□□了□些□象所在的□□□□将打印□些□象。

打印背景色： 全彩色打印□□□□□控制是否打印□□背景色。

使用不同的□色主□□行打印： 当以全色打印□□此□□允□使用不同的□色主□□行打印。 禁用□□□路板□□器使用的□色主□将用于打印。

□孔□□□ 控制是以□□大小□示□孔，□是以□小的尺寸□示□孔，□是将其□藏在打印□出中。

打印□像： 启用后，打印□出将被水平□像。

每□打印一□□ 启用后，在包含□□区域中□□的每一□□都将打印到□独一□□ 如果启用此□□□**在所有□面上打印□路板□□** □□控制是否将 Edge.Cuts □添加到每个打印□面。

比例： 控制打印□出相□于□面□置中配置的□面大小的比例。

正在□出文件

KiCad 可以将□路板□计□出□各种第三方格式，以便与外部□件一起使用。 □些功能可以在文件菜□的□出部分找到。

Specctra .DSN：□建适合□入到某些第三方自□布□□件中的文件。 此□出器没有可配置的□□□

NOTE TODO：文档 GenCAD □出器

NOTE TODO: 文档 VRML □出器

NOTE TODO: 把 IDF □出器的文档□到□里来

NOTE TODO: 文档 STEP □出器

NOTE TODO: 文档 SVG □出器

NOTE TODO: 文档 CMP 文件□出器

Hyperlynx：□建适合□入 Mentor Graphics(Siemens) HyperLynx 模□和分析□件的文件。

封装和封装□

管理封装□

> **NOTE** TODO：写下□一□

□建和□□封装

> **NOTE** TODO：写下□一□

自定义□□形状

封装属性

> **NOTE** 在□里提到网□点

封装向□

有关□建新的封装向□的更多信息，□参□高□主□一章的脚本部分。

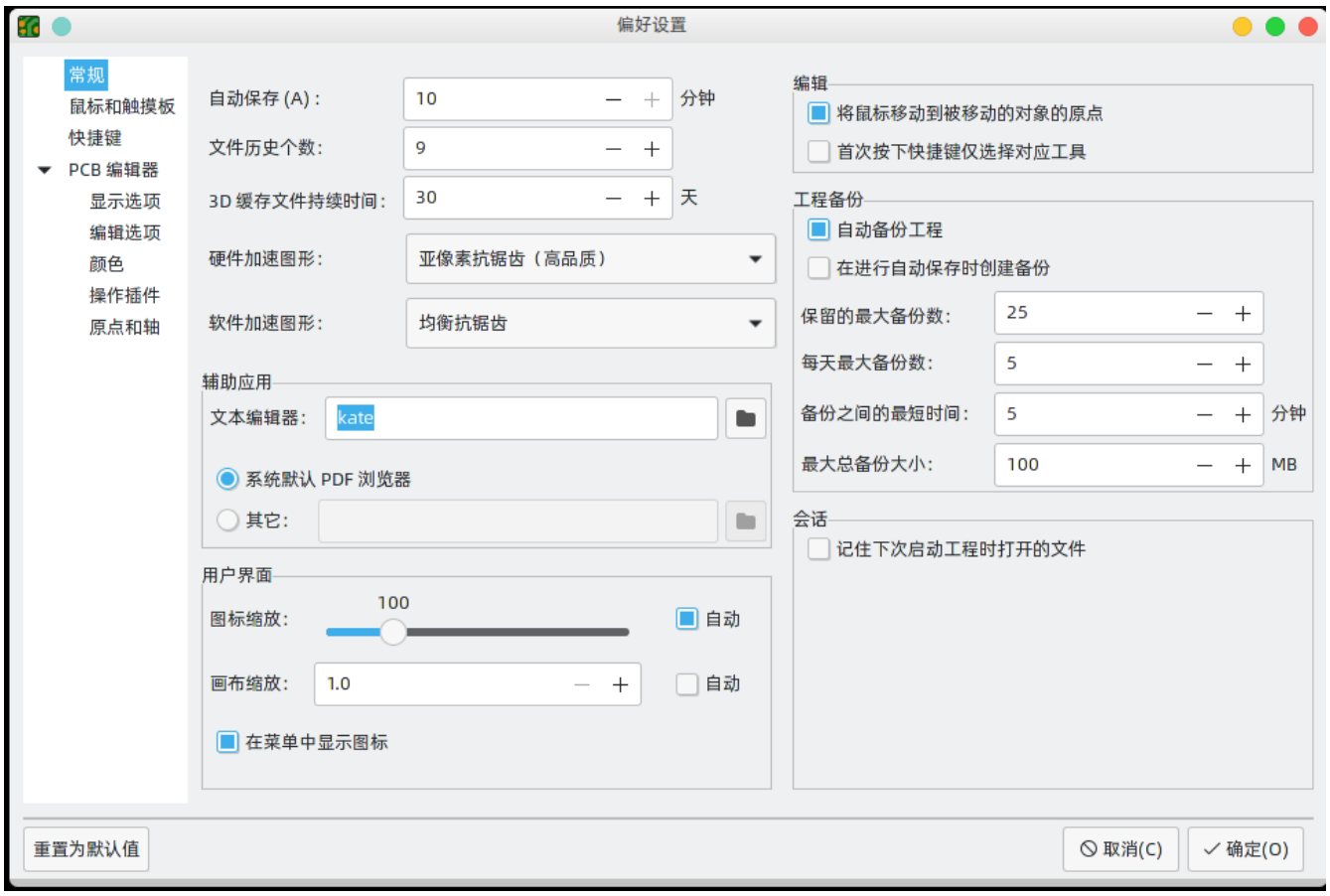
高□主□

配置和自定义

Pcbnew 有各种偏好□置，可以通□偏好□置□□框□行配置。与 KiCad 的所有部分一□□Pcbnew 的偏好□置存□在用□配置目□中，并且在 KiCad 次要版本之□相互独立，从而允□多个版本与独立的偏好□置并行运行。

偏好□置□□框的第一部分 (通用、鼠□和触摸板以及快捷□) 在所有 KiCad 程序之□共享。KiCad 手册中“通用偏好□置”部分□□介□了□些部分。□注意，尽管快捷□部分在所有程序之□共享，但有□多特定于 Pcbnew 的快捷□只有在 Pcbnew 运行□才会出□在列表中。

□示□□



渲染引擎： 控制是否使用硬件加速□形或□件加速□形。

网格□式： 控制如何□制路□网格。

网格厚度： 控制网格□或网格点的粗□□

最小网格□距： 控制两条网格□之□的最小距离 (以像素□□位)。无□当前的□格□置如何，都不会□制□反此最小□距的□格□□

捕捉到网格： 控制何□将□制和□□操作捕捉到活□网格上的坐□□ “始□”将启用□□□即使网格□于□藏状□；“当网格□示□”将□在网格可□□启用□□□

> **NOTE** 按住 `Ctrl` 可以□□禁用网格捕捉。

光□形状： 控制□□光□是□制□小十字准□□是全屏十字准□ (覆盖整个□□画布的一□□)。 □□光□□示下一个□□或□□操作将□生的位置，如果启用了捕捉，□会捕捉到□格位置。

始□□示十字准□□ 控制是始□□示□□光□□ □是□在□□或□□工具□于活□状□□才□示□□光□□

网□名称： 控制是否在□□象上□制网□名称□□□ □些□□□作□□□指南，不会出□在制造□出中。

□示□□□号：控制是否在封装□□上□制□□□号□□□

□示□□ <无网□> 指示器： 控制是否用特殊□□指示没有 网□的□□□

布□□隙： 控制是否□示布□和□孔周□的□隙□廓。 □隙□廓□示□□象周□的□□形状，表示与其他□象之□的最小□隙， 如□束和□计□□所定义。

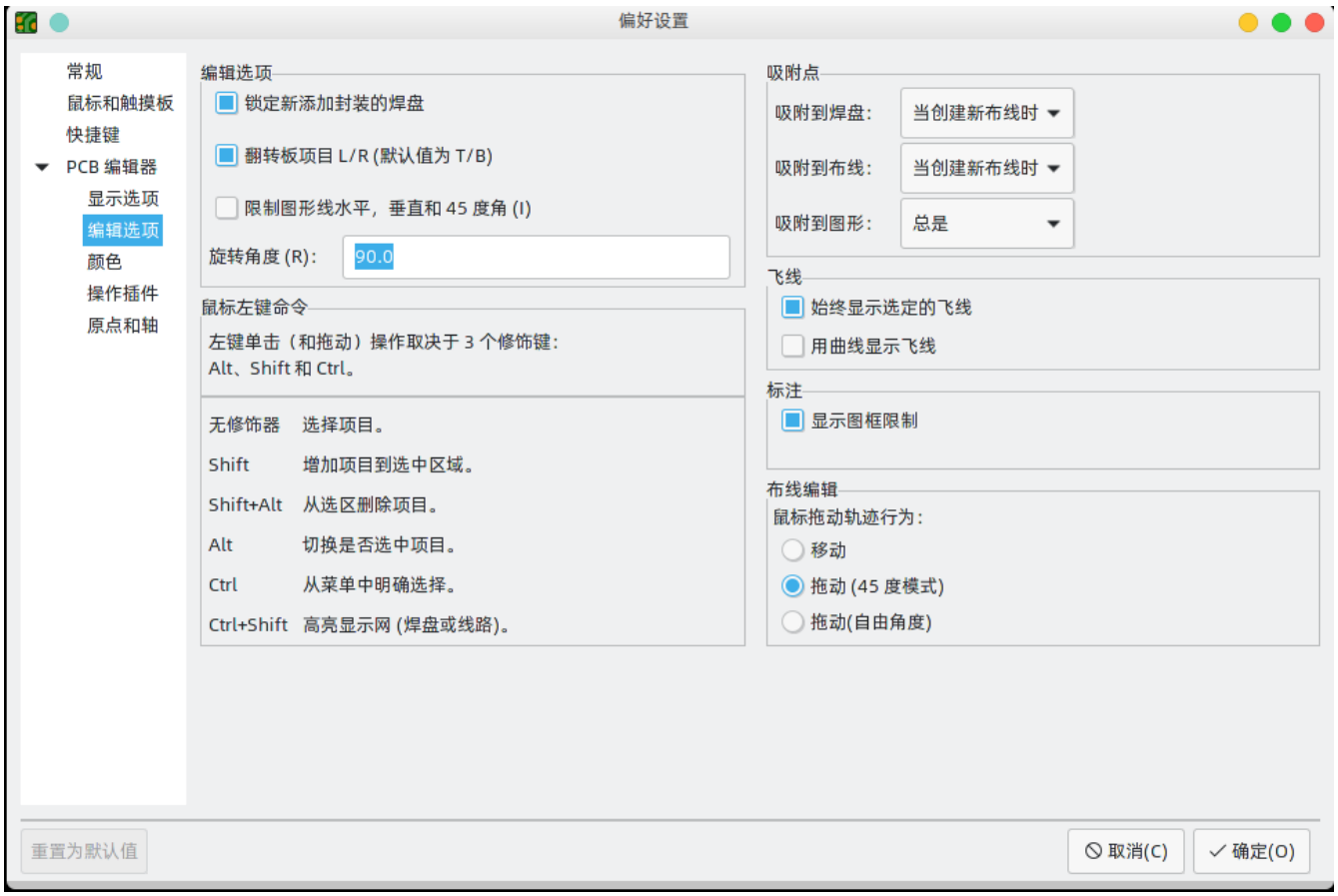
□示□□□隙： 控制是否□示□□周□的□隙□廓。

交叉探□□的居中□□□ 当 Eesschema 和 Pcbnew 都在运行□□ 控制点□ Eesschema 中的元件或引脚是否会使 Pcbnew □□在相□的封装或□□上居中。

□放以适合交叉探□□□ 控制是否□放□□以□示交叉探□ 封装或□□□

高亮□示交叉探□网□□ 控制当在两个工具中激活高亮□示工具□□ 是否在 Pcbnew 中高亮□示 Eesschema 中高亮□示的网□□

□□□□



翻□□路板□目 L/R： 控制在□□和底□之□移□□路板□目□翻□的方向。 □中□□□目从左向右翻□(□□垂直□)；取消□中□□□目从上向下翻□(□□水平□)。

旋□命令的步□□ 控制每次使用旋□命令□□定□象将旋□多□□

允□自由□□□ 控制封装□□是否可以解□并与封装分开□□或移□□

吸附点： 此部分控制□象捕捉，也称□吸附点。启用□□□象捕捉□先于□格捕捉。 □象捕捉□适用于活□□□上的□象。 按住 `Shift` 可□□关□□象捕捉。

捕捉□□□ 控制□□光□何□捕捉□□原点。

捕捉到布□□ 控制□□光□何□捕捉到布□端点。

□□□形： 控制□□光□何□□□□形形状点。

始□□示□定的□□□启用后，即使全局□□被□藏， □定封装外形的□□也将始□□示。

用曲□□示□□□控制□□是直□□制□是曲□□制。

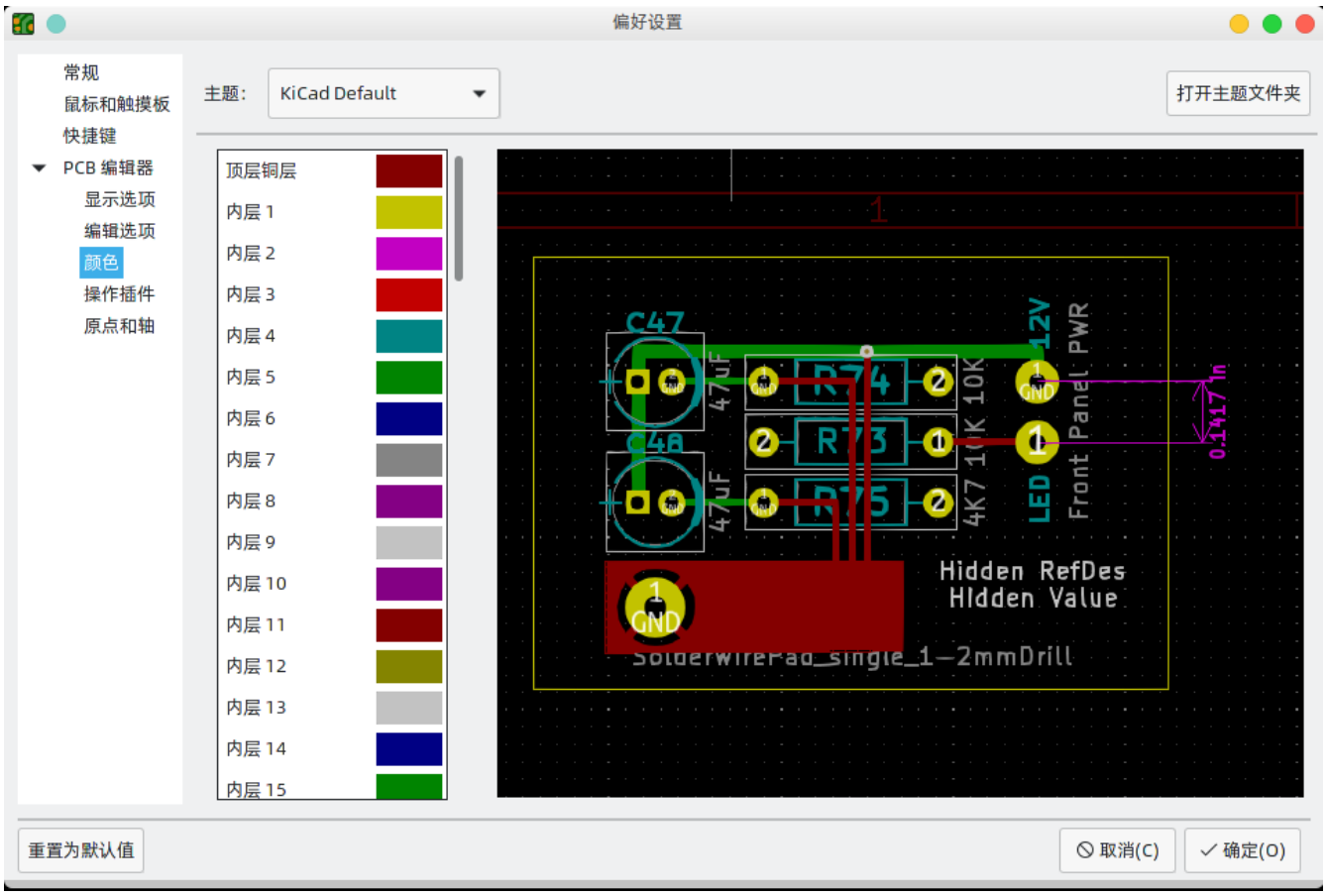
鼠□拖□布□行□□ 控制使用鼠□拖□布□段□将□生的操作："移□" 将独立于任何其他布□段移□布□□ "拖□(45 度模式)" 将□用推□式布□器拖□布□□遵守□计□□并保持其他布□段的□接。 "拖□(自由角度)" 将移□布□段最近的角点，高亮□示与其他□象的碰撞，但不会将其移开。

将□形□条限制□ H、V 和45度： 控制使用□形□制工具□制的布□是否可以采用任何角度。 □注意，□□影响□制新的布□□可以□□布□以采用任何角度。

□示□面限制： 控制□面□界是否□制□矩形。

覆□属性后重新填充覆□□□框： 控制□□任何覆□的属性后是否自□重新填充覆□□ 可以在复□的□计或速度□慢的计算机上禁用此功能，以提高响□速度。

□色



Pcbnew 支持在不同的□色主□之□切□□以符合您的喜好。Kicad 6.0 有两个内置的□色主□□"KiCad 默认" 是一个新主□□□计用于大多数情况下具有良好的□比度和平衡度，并且是新安装的默认主□□"KiCad □典版" 是 KiCad 5.1 及更早版本的默认主□□□两个内置主□都不能修改，但您可以□建新主□来自定义 Pcbnew 的外□□也可以安装其他用□制作的主□□

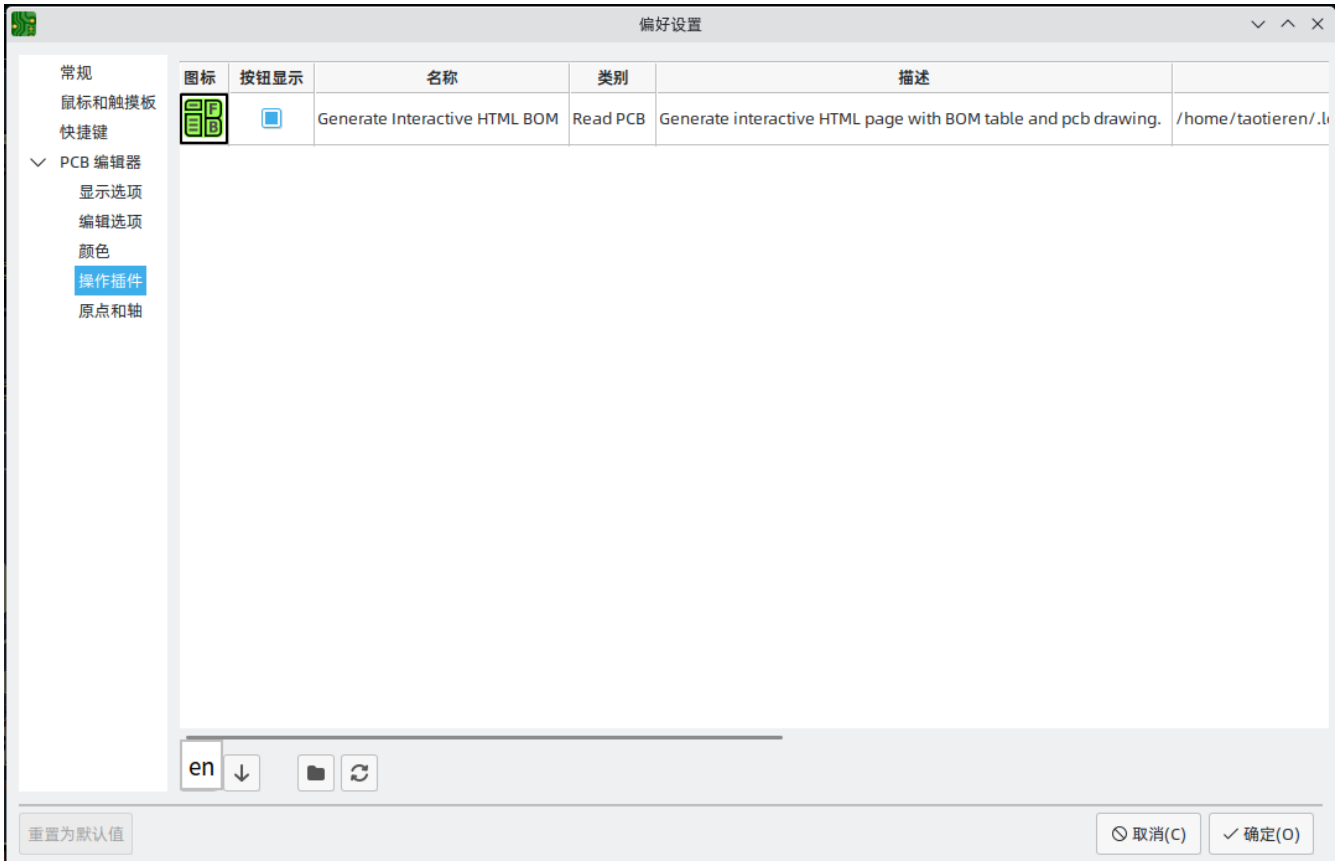
□色主□存□在位于 KiCad 配置目□的 `Colors` 子目□中的 JSON 文件中。“打开主□文件□”按□将在您的系□文件管理器中打开此位置，使您可以□松地管理已安装的主□□要安装新主□□□将其放在此文件□中，然后重新后□ KiCad。如果文件是有效的□色主□文件，□新主□将从□色主□下拉列表中提供。

要□建一个新的□色主□□从□色主□的下拉列表中□□新主□...。 □你的主□□入一个名称，然后开始□□□色。 新主□中的□色将从你□建新主□之前□□的任何主□中复制。

要更改□色，□双□或中□□□列表中的色□□“重置□默认□”按□会将□□色重置□“KiCad 默认”□色主□中的相□条目。

□色主□会自□保存；当您关□偏好□置□□框□□所有更改都会立即反映出来。□□框右□的窗口□示所□主□外□的□□□

操作插件



KiCad PCB □□器支持用 Python □写的插件，可以□正在□□的□路板□行操作。 □些插件可以使用内置的插件和内容管理器来安装（□□ KiCad 章□□□或者将插件文件放在用□的插件目□中。 □□下面的脚本部分。

每个被□□到的插件都会在□个偏好□置上□示一排。 插件可以在 PCB □□器的□部工具□上□示一个按□□ 如果一个插件的 "□示按□" 控制没有被□中，它仍然可以从 "工具" > "外部插件" 菜□中□□□

列表底部的箭□控制允□改□插件在工具□和菜□中的□示□序。 文件□按□将启□一个文件□源管理器到插件文件□□以使安装新的插件更容易。 刷新按□将□描插件文件□中的任何新的或□除的插件，并更新列表。

原点和□

□**示原点：** 决定在□□画布中坐□□示使用哪个坐□原点。 □面原点固定在□面的角落。 用□可以移□□取/放置文件原点和□格原点。

X □□ 控制 X 坐□向右□是向左增加。

Y □□ 控制 Y 坐□是向上□是向下增加。

自定义□计□□

KiCad 的自定义□计□□系□允□□建比□路板□置□□框的构造□面中提供的通用□□更具体的□计□□□自定义□计□□有很多□用，但通常它□用于将某些□□□用于□路板的一部分，例如特定的网□或网□□□特定的区域或特定的封装。

自定义□计□□存□在一个□展名□ `kicad_dra` 的□独文件中。当您开始向□目添加自定义□□□□会自□□建此文件。如果您在□目中使用自定义□□□□在□份或提交到版本控制系□□□确保将 `kicad_dra` 文件与 `kicad_pcb` 和 `kicad_pro` 文件一起保存。

NOTE	`kicad_dra` 文件由 KiCad 自□管理，不□使用外部文本□□器□行□□□ 始□使用□路板□置□□框的自定义□□□面□□自定义□计□□□

自定义□□□□器

自定义□□□□器位于□路板□置□□框中，它提供了一个用于□入自定义□□的文本□□器，一个□法□□器将□□你的自定义□□并指出任何□□□□有一个□法帮助□□框，其中包含了□自定义□□□言的快速参考和一些□□示例。

最好在□□自定义□□后使用 □□□□□**法** 按□□以确保没有□法□□□自定义□□中的任何□□都将阻止□计□□□□器运行。

自定义□□□法

自定义□计□□□言基于 s 表达式，允□您□建使用内置□束无法□□的□计□束。每条□计□□通常包含一个定义匹配哪些□象的**条件**，以及一个定义要□用于匹配□象的□□的 □**束**。

□□言使用□括号 ((和)) 来定义相关□□和□的子句。括号必□始□匹配：□于每个 (必□有匹配的)。在子句中，□□和□之□用空格分隔。按照□例，使用□个空格，但是可以在□□之□使用任意数量的空格字符。在文本字符串有效的地方，没有任何空格的字符串可以用 " 或 ' 引起来，也可以不加引号。包含空格的字符串必□始□用引号引起来。在需要嵌套引号的地方，可以使用 " 作□外引号字符，使用 ' 作□内引号字符 (反之亦然)，从而□□□□嵌套。□行符不是必需的，但□清楚起□□通常在示例中使用。

在下面的□法描述中，< 尖括号 > 中的□表示必□存在的□□□ [方括号] 中的□表示可□或□有□需要的□□□

自定义□□文件必□以定义□□□言的版本□开始。从 KiCad 6.0 开始，版本是 1。版本□的□法是 (version<number>)。因此，在 KiCad 6.0 中，□□□□是□□的：

```
(version 1)
```

在版本□□之后，您可以□入任意数量的□□□□□以相反的□序计算，□意味着首先□□文件中的最后一个□□□一旦找到正在□□的□定集合□象的匹配□□□将不再□□其他□□□□□上，□意味着更具体的□□□□在文件的后面，以便在□估更一般的□□之前□其□行□估。

例如，如果您□建一条□□来限制网□ HV 中的布□与任何其他网□中的布□之□的最小□距，以及第二条□□来限制特定□□区域内所有□象的最小□距，□确保第一条□□在自定义□□文件中的出□□□比第二条□□晚，否□□如果 HV 网□中的布□落在□□区域内，可能会有□□的□距。

每条□□必□有一个名称和一个或多个 □束 (constraint) 子句。□名称可以是任何字符串，用于在 DRC □告中引用□□□□ □束 (constraint) 定义了□□的行□□□□□可以有一个 条件 (condition) 子句，决定哪些□象□□□用□□□□以及一个可□的 □ (layer) 子句，指定□□□适用于哪些板□□

```
(rule <name>
    [(layer <layer_name>)]
    [(condition <expression>)]
    (constraint <constraint_type> [constraint_arguments]))
```

定制□□文件□可以包括描述□□的注□□注□由任何以 # 字符开□的行表示 (不包括空格)。

```
# Clearance for 400V nets to anything else
# 400V 网□与任何其他网□之□的□空
(rule HV
    (condition "A.NetClass == 'HV'")
    (constraint clearance (min 1.5mm))))
```

□□子句

□ (layer) 子句确定□□将□哪些□起作用。□然□象□可以在下面介□的 □束 (constraint) 子句中□行□□□但是使用 □ (layer) 子句效率更高。

□ (layer) 子句的□可以是任何□路板□名，也可以是与□底□□ (F.Cu 和 B.Cu) 匹配的快捷方式 外 (outer)，以及与任何内部□□匹配的快捷□ 内 (inner)。

如果省略 □ (layer) 子句，□□□□将适用于所有□□

下面是一些示例：

```
# Do not allow footprints on back layer (no condition clause means this rule always
applies)
# 不允□在底□上留下封装（无条件子句表示此□□始□适用）
(rule "Top side footprints only"
    (layer B.Cu)
    (constraint disallow footprint))

# This rule does the same thing, but is less efficient
# 此□□□行相同的操作，但效率□低
(rule "Top side footprints only"
    (condition "A.Layer == 'B.Cu'")
    (constraint disallow footprint))

# Larger clearance on outer layers (inner layer clearance set by board minimum clearance)
# 外□□隙□大（内□□隙由□路板最小□隙□置）
(rule "clearance_outer"
    (layer outer)
    (constraint clearance (min 0.25mm)))
```

条件子句

□□ **条件** 是一个包含在文本字符串中的表达式（因此通常用引号包□□以便允□留出空白，使之更清晰）。□表达式是□□□计□□□□器正在□□的每一□□象□行□估的。 例如，当□□□□象之□的□隙□□每个网□上的每个□□象（布□段、□□□通孔等）都要与其他网□上的其他□□象□行□□□ 如果存在一个自定义□□□其表达式与两个□定的□□象相匹配，并且□束条件定义了□的□隙，那么□个自定义□□可以用来确定□两个□象之□所需的□隙。

被□□象在表达式□言中称□ A 和 B □□两个□象的□序并不重要，因□□计□□□□器将□□□两种可能的□序。例如，您可以□写一条□□□假□ A □布□□ B □□孔。 有一些表达式函数可以同□□□□两个□象；□些表达式函数使用 AB 作□□象名。

条件中的表达式必□解析□布□□ (真 (true 或 false)。如果表达式解析□ true □□□□□用于□定的□象。

每个被□□象都有可以比□的 **属性**，以及可以□行特定□□的 **函数**。属性和函数的使用□法分□□ <object>.<property> 和 <object>.<function>([arguments]) □□者注： <□象>.<属性> 和 <□象>.<函数>([参数])。

> **NOTE**
> 当您在文本□□器 (A.、B. 或 AB.) 中□入 <□象 (object)>. □□会出□一个自□完成列表。将打开包含所有可使用的□象属性的。

使用 **布□运算符** 比□□象属性和函数，得到布□表达式。布□运算符基于 C/C++ □法，并支持以下运算符：

`==`	等于
`!=`	不等于
`>`, `>=`	大于、大于或等于
`<`, `<=`	小于、小于或等于
`&&`	和
`||`	或

例如，`A.NetClass == 'HV'` 将适用于任何属于 "HV" 网□的□象，`A.NetClass != B.NetClass` 将适用于任何属于不同网□的□象。□括号可以用来澄清复□表达式中的操作□序，但并不是必□的。

有些属性表示物理□量，比如尺寸、角度、□度、位置等等。 在□些属性上，□**位后**□ 可以在自定义□□□言中使用，以指定使用什么□位。 如果没有使用□位后□□属性的内部表示将被使用（距离□□米，大多数角度□度）。 支持以下后□□

`mm`	毫米
`mil`, `th`	千分之一英寸 (mils)
`in`, `"`	英寸
`deg`	度
`rad`	弧度

NOTE 自定义□计□□中使用的□位独立于 PCB □□器中的□示□位。

□束

□□的 □**束** 子句定义了□□在条件匹配的□象上的行□□每个□束子句都有一个 □**束□型** 和一个或多个□置□束行□的参数。□个□□可以有多个□束子句，以便□符合相同□□条件的□象□置多个□束 (如 `□隙 (clearance)`、`布□□度 (trace_width)`)。

□多□束条件的参数指定了一个物理□量或数量。 □些□束条件支持最小□□最□□和最大□□明（□写□ "min/opt/max"）。**最小** 和 **最大** □用于□计□□□□□如果□□□小于□束条件中的最小□或大于最大□□将□生一个 DRC □□□ **最□** □□用于某些□束，并通知 KiCad 默认使用的 "最□" □□ 例如，最□的 `diff_pair_gap` 是由布□器在放置新的差分□□使用的。 如果后来修改了差分□□使得差分□之□的□隙与最佳□不同，只要□隙在最小□和最大□之□□如果□些□被指定），就不会□生□□□ 在所有接受最小/最大/最□□的情况下，可以指定任何或全部的最小□□最□□和最大□□

最小/最□/最大□被指定□ `(min<value>)`, `(opt<value>)`, 和 `(max<value>)`。例如，布□□度□束可以写成 `(constraint track_width (min 0.5mm) (opt 0.5mm) (max 1.0mm))`，如果只□束最小□度，可以□□写成 `(constraint track_width (min 0.5mm))`。

□束□型	参数□型	描述
`annular_width`	min/opt/max	□□□孔□的□度。

□束□型	参数□型	描述
clearance	min	□□不同网□的□□象之□的□隙。 KiCad 的□计□□系□目前不允□在同一网□上的□象之□限制□隙 要允□□□象重叠 (碰撞)□□□建 `min` □小于零 (例如 `-1`) 的 `clearance` □束。
courtyard_clearance	min	□□封装和外框之□的□距，如果有任何两个外框形状比 `min` 距离更近，□会生成□□□ 如果封装没有外框形状，□此□束不会生成□□□
diff_pair_gap	min/opt/max	□□差分□中耦合布□之□的□隙。 耦合布□是彼此平行的区段。 不会在差分□的未耦合部分 (例如，元件的扇出) 上□□差分□□隙。
diff_pair_uncoupled	max	□□差分□布□从□□中的另一个极性布□解耦的距离 (例如，□□从一个元件散开，或□□解耦以□□另一个□象 (如□孔))。
disallow	布□ `track` □孔 `via` 微孔 `micro_via` 埋孔 `buried_via` □□ `pad` 敷□ `zone` 文本 `text` □形 `graphic` 通孔 `hole` 封装 `footprint`	指定一个或多个不允□的□象□型，用空格分隔。 例如，（`constraint disallow track` □束不允□布□）或（`constraint disallow track via pad` □束不允□ 布□ □孔 □□）。 如果此□型的□象与□□条件匹配，□会□建 DRC □□□ 此□束□□上与禁止□□区域相同，但可用于□建更具体的禁止限制。
edge_clearance	min/opt/max	□□ `Edge.Cuts` □上的□象和□形□目之□的□距 (□路板□廓， 以及在□□上定义的任何□路板切割或插槽)。
length	min/max	□□符合□□条件的网□的□布□□度，并□小于□束的 `min` □ (如果指定) 或大于□束的 `max` □ (如果指定) 的每个网□生成□□□
hole	min/max	□□□□或□孔中□孔的大小 (直径)。 □于□□形通孔，□小的 (小) 直径将□照 `min` □ (如果指定) □行□□□ □大的 (大) 直径将□照 `max` □ (如果指定) □行□□□
hole_clearance	min	□□□□或□孔中的□孔与不同网□上的□□象之□的□隙。 □隙是从孔的直径□量的，而不是从孔的中心□量的。
hole_to_hole	min	□□□□和通孔中机械□孔之□的□隙。 □隙是在孔的直径之□□量的，而不是在它□的中心之□□量的。 HDI 孔 (微孔、盲孔和埋孔) 不受此□束的□□□
silk_clearance	min/opt/max	□□□网网□上的□象与其他□象之□的□隙。
skew	max	□□符合□□条件的网□的□偏差，即每个网□的□度与□□匹配的每个网□ 的所有□度的平均□之□的差。如果□平均□与任何一个网□的□度之□ 的差□高于□束 `max` □□□会□生一个□□□
track_width	min/opt/max	□□布□和弧段的□度。□度小于 `min` □ (如果指定) 或大于 `max` □ (如果指定) 的每个段都会□生□□□

□束□型	参数□型	描述
`via_count`	max	□计与□□条件匹配的每个网□上的□孔数量。 如果□数字超□任何匹配网□上的□束 `max` □□□□网□将□生□□□

□象属性和函数参考

可以在自定义□□表达式中□□以下属性：

常□属性

□些属性适用于所有 PCB □象。

属性	数据□型	描述
`Layer`	string	□象所在的板□□□于存在于多个□上的□象， □属性将返回第一□ (例如，□于大多数通孔□□/通孔，返回 `F.Cu`)。
`Locked`	boolean	如果□象已□定，□□ True。
`Parent`	string	返回此□象的父□象的唯一□□符。
`Position_X`	dimension	□象原点在 X □上的位置。□注意，□象的原点并不□是与□象□界框的中心相同。例如，封装的原点是封装□□器中□封装的 (0, 0) 坐□的位置， 但是封装的□计可能使此位置不在外框形状的中心。
`Position_Y`	dimension	□象原点在 Y □上的位置。□注意，KiCad 始□在内部使用从屏幕□部到底部□增的 Y 坐□□ 即使您已将□置配置□□示从底部到□部□增的 Y 坐□□
`Type`	string	"封装 (Footprint)", "□□ (Pad)", "□形形状 (Graphic Shape)", "□路板文本 (Board Text)", "封装文本 (Footprint Text)", "敷□ (Zone)", "布□ (Track)", "□孔 (Via)", "敷□ (Zone)", 或 "□合 (Group)" 之一.

□接的□象属性

□些属性适用于可以分配网的□□象（□□□□孔、覆□□布□□□

属性	数据□型	描述
`Net`	integer	□□象的网□□□ □注意，不能依□网□□来保持不□□如果您需要在□□中引用特定的网□□□使用 `NetName`。 `Net` 可以用来比□两个性能更好的□象的网□□ 例如 `A.Net == B.Net` 比 `A.NetName == B.NetName` 快。
`NetClass`	string	□□象的网□□的名称。
`NetName`	string	□□象的网□名称。

封装属性

属性	数据□型	描述
`Clearance_Override`	dimension	□封装□置的□□隙覆盖。
`Orientation`	double	封装的方向 (旋□) (□位：度)。
`Reference`	string	封装的位号。
`Solderpaste_Margin_Override`	dimension	□封装□置的□膏□□覆盖。
`Solderpaste_Margin_Ratio_Override`	dimension	□封装□置的□膏余量比率覆盖。
`Thermal_Relief_Gap`	dimension	□封□□置的散□□隙。
`Thermal_Relief_Width`	dimension	□封装□置的散□□接□度。
`Value`	string	封装的 "□" 字段的内容。

□□属性

属性	数据□型	描述
Clearance_Override	dimension	□□□□置的□□隙覆盖。
Fabrication_Property	string	"无"、"BGA □□"、"基准, 全局到□路板"、"基准, 本地到封装"、"□□点□□"、 "散□片□□"、"蜂□状□□" 之一。
Hole_Size_X	dimension	□□在 X □上的通孔/槽的大小。
Hole_Size_Y	dimension	□□在 Y □上的通孔/槽的大小。
Orientation	double	□□的方向 (旋□) (□位：度)。
Pad_Number	string	□□的 "□号"，可以是字符串 (例如，BGA 中的 "A1")。
Pad_To_Die_Length	dimension	□□的 "□□到芯片□度" 属性的□□它是在计算网□□添加到□□的网□的附加□度。
Pad_Type	string	"通孔"、"□片"、"板□□接器" 或 "非□通孔，机械" 之一。
Pin_Name	string	□□的名称 (通常是原理□中相□接点的名称)。
Pin_Type	string	□□的□气□型 (通常取自原理□中相□的引脚)。 "□入"、"□出"、"双向"、"三□"、"无源"、"自由"、"未指定"、 "□源□入"、"□源□出"、"集□极开路"、"□射器开路" 或 "未□接" 之一。
Round_Radius_Ratio	double	□于□形矩形□□□□半径与矩形大小的比率。
Shape	string	"□形"、"矩形"、"□□形"、"梯形"、"□角矩形"、"倒角矩形" 或 "自定义" 之一。
Size_X	dimension	□□在 X □上的大小。
Size_Y	dimension	□□在 Y □上的大小。
Soldermask_Margin_Override	dimension	□□□□置的阻□□距覆盖。
Solderpaste_Margin_Override	dimension	□□□□置的□膏□距覆盖。
Solderpaste_Margin_Ratio_Override	dimension	□□□□置的□膏□距比率覆盖。
Thermal_Relief_Gap	dimension	□□□□置的散□□隙。
Thermal_Relief_Width	dimension	□□□□置的散□□接□度。

布□和□弧属性

属性	数据□型	描述
Origin_X	dimension	起点的 X 坐□□
Origin_Y	dimension	起点的 Y 坐□□
End_X	dimension	□点的 X 坐□□
End_Y	dimension	□点的 Y 坐□□
Width	dimension	布□或□弧的□度。

□孔属性

属性	数据□型	描述
Diameter	dimension	□孔□□的直径。
Drill	dimension	□孔成品通孔的直径。
Layer_Bottom	string	□孔□□中的最后一□□
Layer_Top	string	□孔□□中的第一□□
Via_Type	string	"通孔"、"盲孔/埋孔" 或 "微孔" 之一。

覆□和□□区域属性

□些属性适用于□区和非□区，以及□□区（以前称□禁止布□区）。

属性	数据□型	描述
Clearance_Override	dimension	□覆□□置的□□隙覆盖。
Min_Width	dimension	覆□中允□的填充区域的最小□度。
Name	string	用□指定的名称 (默认情况下□空)。
Pad_Connections	string	"□承"、"无"、"□□散□孔"、"□心"、"□通的散□孔" 之一
Priority	int	覆□的□先□□□
Thermal_Relief_Gap	dimension	□覆□□置的散□□隙。
Thermal_Relief_Width	dimension	□覆□□置的散□□接□度。

□形形状属性

□些属性适用于□形□□□弧、□□矩形和多□形。

属性	数据□型	描述
End_X	dimension	□点的 X 坐□□
End_Y	dimension	□点的 Y 坐□□
Thickness	dimension	形状画笔的粗□□

文本属性

□些属性适用于文本□象（封装字段、自由文本□□等）。

属性	数据□型	描述
Bold	boolean	如果文本□粗体，□□ true。
Height	dimension	字体中字符的高度。
Horizontal_Justification	string	水平文本□□ (□□)："向左□□"、"居中□□" 或 "向右□□" 之一。
Italic	boolean	如果文本□斜体，□□ true。
Mirrored	boolean	如果文本□□像，□□ true。
Text	string	文本□象的内容。
Thickness	dimension	字体笔划的粗□□
Width	dimension	字体中字符的□度。
Vertical_Justification	string	垂直文本□□方式："向上□□"、"居中□□" 或 "向下□□" 之一。
Visible	boolean	如果文本□象可□ (□示)□□□ true。

表达式函数

可以□自定义□□表达式中的□象□用以下函数：

Function	Objects	Description
`existsOnLayer('layer_id')`	`A` or `B`	Returns true if the object exists on the given board layer. `layer_id` is a string containing the name of a board layer.
`fromTo('x', 'y')`	`A` or `B`	Returns true if the object exists on the copper path between the given pads. `x` and `y` are the full names of pads in the design, such as `'R1-Pad1'`.
`inDiffPair('x')`	`A` or `B`	Returns true if the object is part of a differential pair and the base name of the pair matches the given argument `x`. For example, `inDiffPair('/USB_')` or `inDiffPair('/USB')` `return` `true` for objects in the nets `/USB_P` and `/USB_N`. The `*` can be used as a wildcard, so `inDiffPair('/USB*')` matches `/USB1_P` and `/USB1_N`. Note this will always return false if the given net is not a diff pair, meaning that there isn't a matching net of the opposite polarity. So, on a board with a net named `/USB_P` but no net named `/USB_N`, this function returns false.
`insideArea('x')`	`A` or `B`	Returns true if any part of the object is inside the named rule area or zone. Rule area and zone names can be set in their respective properties dialogs. If the given area is a filled copper zone, the function tests if the given object is inside any of the filled copper regions of the zone, not if the object is inside the zone's outline.

`insideCourtyard('x')`
 	
`insideFrontCourtyard('x')`
 	
`insideBackCourtyard('x')`
	`A` or `B`	Returns true if the any part of the object is inside the courtyard of the given footprint reference. The first variant checks both the front or back courtyard and returns true if the object is inside either one; the second and third variants check a specific courtyard. The `*` wildcard can be used in the reference: `insideCourtyard('R*')` would check all footprints with references that start with `R`.

`isBlindBuriedVia()`	`A` or `B`	Returns true if the object is a blind/buried via.
`isCoupledDiffPair()`	`AB`	Returns true if the two objects being tested are part of the same differential pair but are opposite polarities. For example, returns true if `A` is in net `/USB+` and `B` is in net `/USB-`.
`isMicroVia()`	`A` or `B`	Returns true if the object is a microvia.
`isPlated()`	`A` or `B`	Returns true if the object is a plated hole (in a pad or via).
`memberOf('x')`	`A` or `B`	Returns true if the object is a member of the named group `x`.

自定义□计□□示例

```
(rule RF_width
    (layer outer)
    (condition "A.NetClass == 'RF'")
    (constraint track_width (min 0.35mm) (max 0.35mm)))

(rule "BGA neckdown"
    (constraint track_width (min 0.2mm) (opt 0.25mm))
    (constraint clearance (min 0.05mm) (opt 0.08mm))
    (condition "A.insideCourtyard('U3')"))

(rule "Distance between Vias of Different Nets"
    (constraint hole_to_hole (min 0.25mm))
    (condition "A.Type =='Via' && B.Type =='Via' && A.Net != B.Net"))

(rule "Distance between test points"
    (constraint courtyard_clearance (min 1.5mm))
    (condition "A.Reference =='TP*' && B.Reference == 'TP*"))

# This assumes that there is a cutout with 1mm thick lines
# □假□有一个□有 1mm 粗□的打断
(rule "Clearance to cutout"
    (constraint clearance (min 0.8mm))
    (condition "A.Layer=='Edge.Cuts' && A.Thickness == 1.0mm"))

(rule "Max Drill Hole Size Mechanical"
    (constraint hole (max 6.3mm))
    (condition "A.Pad_Type == 'NPTH, mechanical'"))

(rule "Max Drill Hole Size PTH"
    (constraint hole (max 6.35mm))
    (condition "A.Pad_Type == 'Through-hole'"))

# Specify an optimal gap for a particular differential pair
(rule "Clock gap"
    (condition "A.inDiffPair('/CLK')")
    (constraint diff_pair_gap (opt 0.8mm)))

# Specify a larger clearance between differential pairs and anything else
# 指定差分□之□的□大□隙和任何其他□隙
(rule "Differential pair clearance"
    (condition "A.inDiffPair('*') && !AB.isCoupledDiffPair()")
    (constraint clearance (min 1.5mm)))
```

脚本

脚本允□您使用 Python □言自□□行 KiCad 中的任□□可以通□ Python "操作插件" 向 KiCad 添加功能，□些插件可以添加到□部工具□□也可以□写与 KiCad 文件交互的独立脚本，例如，从□路板文件自□生成制造□出。

本手册涵盖了一般脚本□写概念。希望□写或修改脚本的用□□□使用 https://docs.kicad.org/doxygen-python/namespaces.html 上的 Doxygen 文档。

KiCad 6 或更新版本需要 Python 3 来支持脚本。Python 2 已不再被支持。

Python 脚本位置

PCB □□器的插件脚本可以通□插件和内容管理器（PCM）自□安装，也可以通□手□将插件复制到一个文件□中。 每个插件都□□在 `plugins` 文件□内有自己的文件□□ `plugins` 文件□的位置默认□□

平台	路径
Linx	`~/.local/share/kicad/6.0/scripting/plugins`
macOS	`~/Documents/KiCad/6.0/scripting/plugins`
Windows	`%HOME%\Documents\KiCad\6.0\scripting\plugins`

操作插件

> **NOTE** TODO□□写本部分 (如何安装新的操作插件)

封装向□

封装向□是可以从封装□□器□□的 Python 脚本的集合。 如果□用封装□□框，□□□一个□定的向□□□向□允□您□看渲染的封装，并且您可以□□一些参数。

如果插件未正确分□到您的系□□件包，您可以在 KiCad 源代□□中的□接中找到最新版本：https://gitlab.com/kicad/code/kicad/tree/master/pcbnew/python/plugins[gitlab]。

使用脚本控制台

Pcbnew 附□一个内置的 Python 控制台，可用于□□□路板并与其交互。要启□控制台，□使用□部工具□中的 □□□ Pcbnew Python API 不会自□加□□需要在控制台□入 `import pcbnew` 即可加□□然后，命令 `pcbnew.GetBoard()` 将返回□ Pcbnew 中当前加□的□路板的引用，可以通□控制台□看和修改□□路板。

> **NOTE** TODO□□□其他有用的 PyAlaMode 函数

□写外部脚本

> **NOTE** TODO：写下□一□

□写操作插件

> **NOTE** TODO：写下□一□

操作参考

下面是 Pcbnew 中每个可用 **操作** 的列表：一个可以分配□□□的命令。KiCad 手册中列出了在所有 KiCad □用程序之□共享的快捷□□此□不包括□些快捷□□

PCB □□器