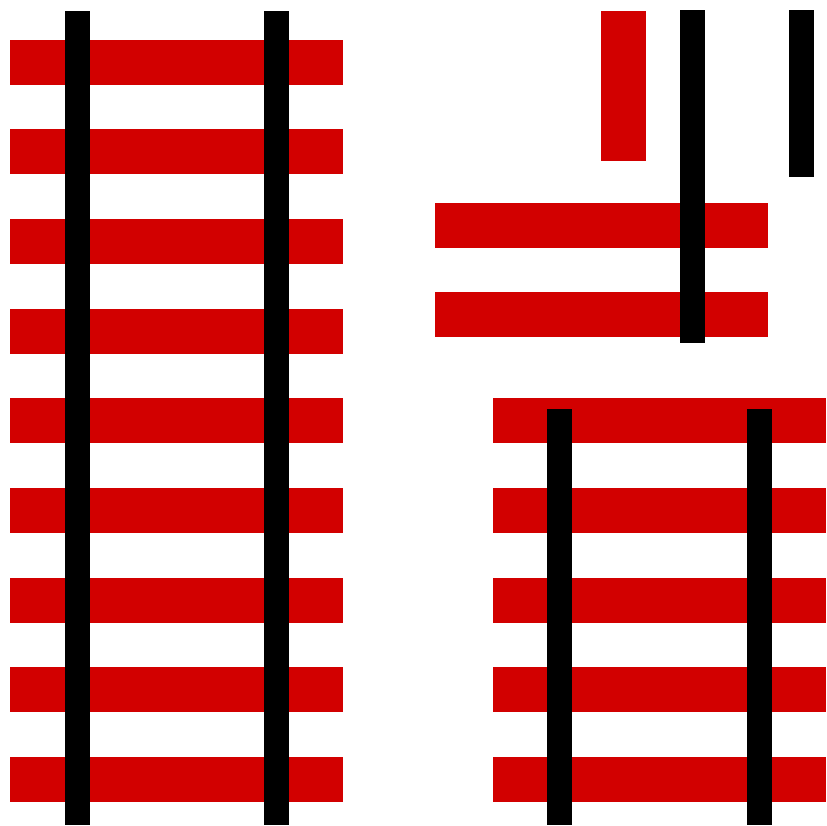




Raily 5 用户手册

2026/10/17

目录

欢迎使用 Raily 5

入门

- 入门 1: 搭建与查看
- 入门 2: 让列车行驶起来
- 入门 3: 标注
- 入门 4: 隧道
- 入门 5: 地形
- 入门 6: 告别平面
- 入门 7: 装饰

操作

- 本手册中的书写约定
- 2D 与 3D 导航
- 选择对象
- 吸附 (Snapping)
- 网格
- 标尺与参考线
- 工作平面与坐标
- 图层

规划轨道

- 模块选择
- 更快地铺设轨道
- 柔性轨道
- 轨道显示
- 轨道标签
- 元素信息
- 路堤与坡道
- 高架桥
- 创建螺旋线
- 镜像
- 轨道标注详解
- 创建隧道
- 信号机、道口栏木与闭塞区段

火车、人物与镜头

- 编组
- 放置列车
- 行走与相机

对象与形状

- 移动对象
- 旋转对象
- 缩放元素
- 组
- 绘图工具
- 折线

- 2D 图像
- 尺寸与测量
- 底板
- 嵌入多个元素
- 材质选择器
- 颜色选择器
- 高级工具

地形景观

- 编辑地形 (Terrain & Sculptor)
- 导入高程图
- 环境

导入、导出与打印

- 导入文件
- 打印
- 导出 SVG
- 3D 导出 (STL、3MF、glTF)
- 导出 DXF 和 HPGL
- 导出到 Raily 4
- 库存

设置与管理

- 设置
- 图纸属性
- 备份与恢复
- 账户与服务器
- 许可证、免费版与订阅
- 平台差异 (浏览器与桌面应用)
- 桌面应用生命周期

参考

- 当某样东西不管用时
- 键盘快捷键
- 技术限制
- 性能优化建议
- 术语表

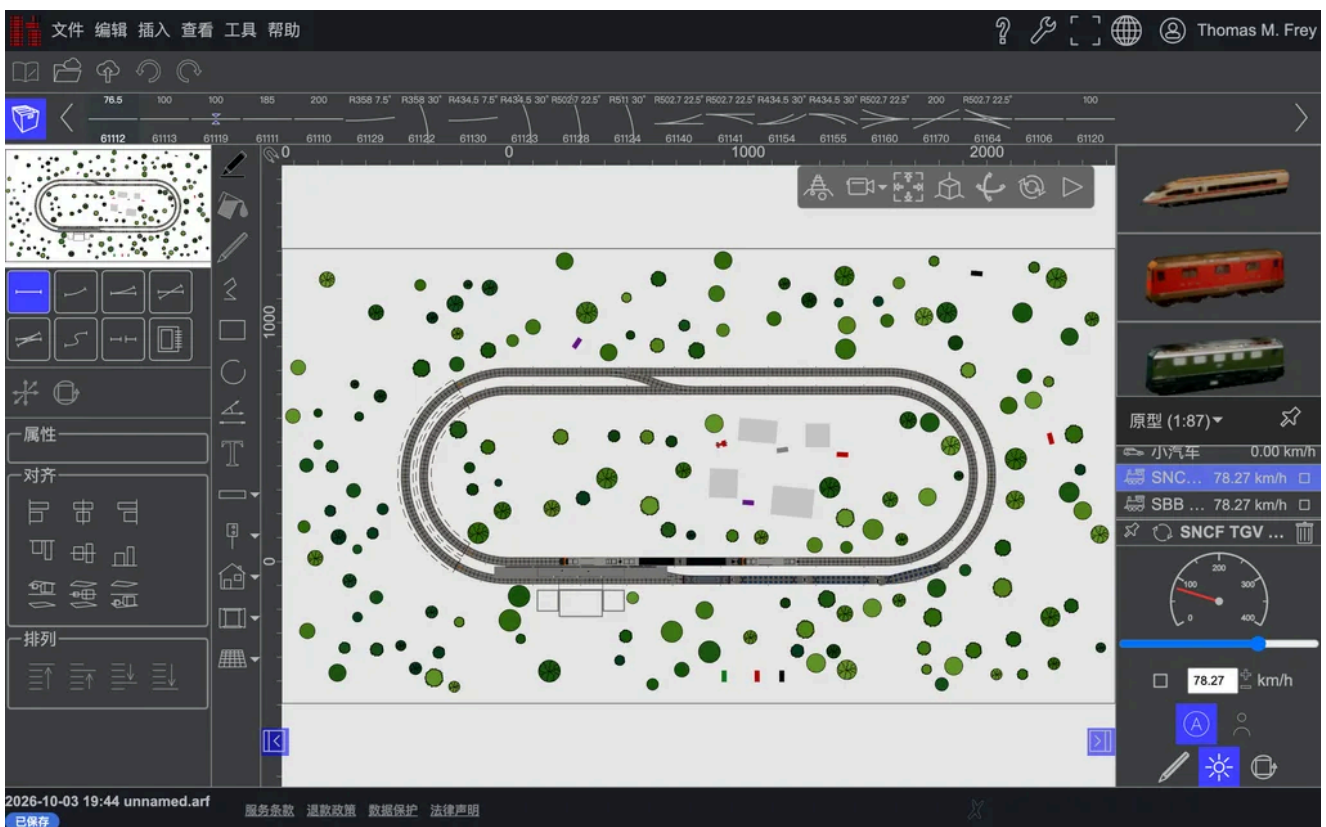
欢迎使用 Raily 5

您铺设轨道，看看哪些搭配得上，最后还知道自己需要哪些轨道器材。

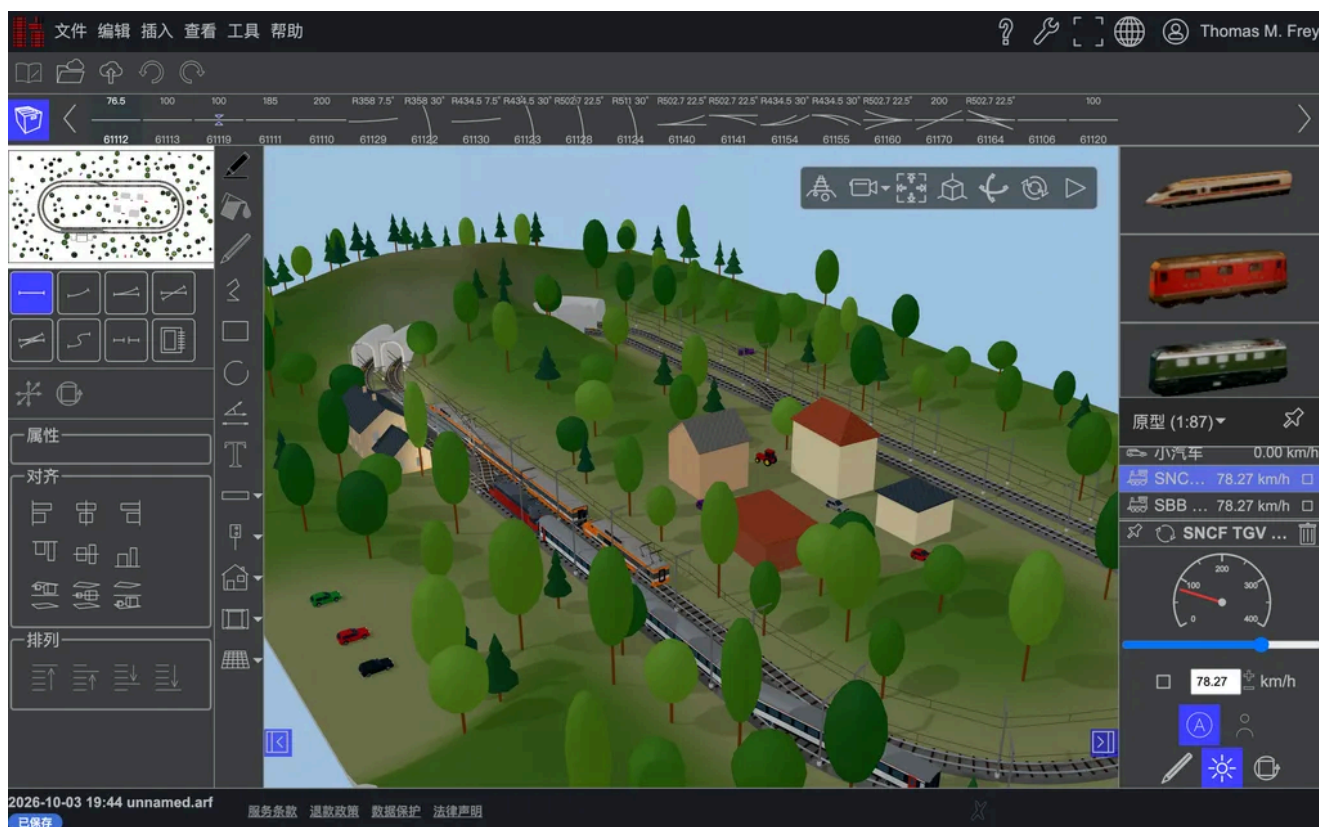
Raily 诞生于 1991 年，最初名为 "Märklin 塑料及金属轨道电子模板"，是一款取代人们摊在桌上的塑料模板的程序。最初的任务始终未变，不过 Raily 已经学会了不少新本领。如今它支持七十多家厂商的轨道。铁道模型可以立体呈现，火车能在上面行驶，地形、隧道和桥梁也随之一并生成。

它能帮您做什么

- 您已经有轨道，想知道能拼出什么。勾选您的轨道系统，然后动手搭建。最后，[库存](#)会告诉您还缺些什么。
- 您有一个想法，想看看是否行得通。铺设轨道，尝试不同的图纸，立刻看看哪个合适。
- 您没有地方摆放真正的铁道模型。那就干脆造一个虚拟的：配上地形、灯光、时间，还有绕圈行驶火车。



图纸是从正上方平面进行的：这里的尺寸准确，用于测量和打印。



而同一个图纸以立体呈现，有地形、建筑，还有行驶中的火车。

从这里开始

[入门指南](#)分七步，带您从第一根轨道走到建成的铁道模型。请为此留出第一个小时；之后的一切，您自己就能摸索出来。

如果您在找特定内容

章节	内容
入门	从第一根轨道到第二层，一步一步来
操作	移动、选择、精确定位、图层
规划轨道	模块、柔性轨道、坡道、标注、隧道、信号机
列车、人物与相机	编组列车、上轨、乘坐
对象与造型	所有不是轨道的东西：移动、绘制、构建实体
景观	地形、天空与光照
导入、导出与打印	导入图纸的内容，以及从中导出的内容
设置与管理	设置、备份、账户、许可证
参考	故障排查、键盘快捷键、限制、术语表

入门

入门 1：搭建与查看

首次打开时，内置教程会自动启动。它引导您完成与本页相同的步骤；最好两者同步进行。

把教程关掉了？

帮助 → 重置教程会恢复所有教程。之后请重启程序，或在浏览器中重新加载。

文件 → 示例图纸...中的教程文件夹，包含接下来步骤要用到的图纸。

选择模块

Raily 认识许多厂商的轨道。为了让选择范围保持清晰，您使用的是自己勾选过的**模块**；只有这些模块的轨道才可供使用。



模块选择对话框。

这个选择可以随时更改：按 **m**，或通过查看 → 模块选择…。

- 星号会把常用模块固定在最上面。
- 归档盒还会显示已停产的模块。

轨道与图纸比例一致

如果您选用的轨道比例与图纸的比例不同，Raily 会询问：**更改**会让图纸采用轨道的比例，**保留**则维持原比例。

放置轨道

快速选择栏中是当前激活模块的轨道。

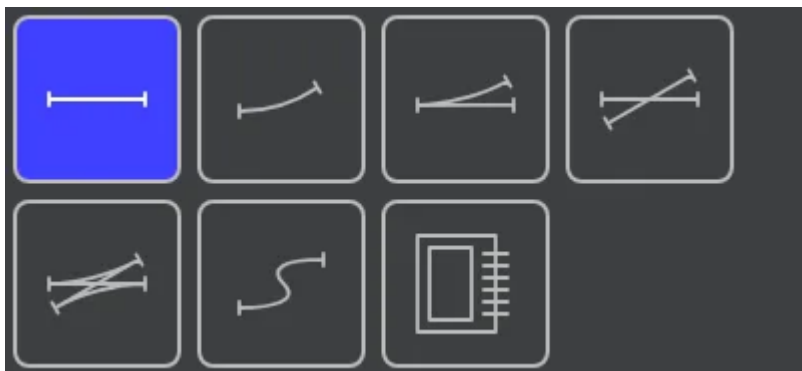


快速选择栏中显示着激活模块的轨道。

把轨道从栏中拖入图纸。只要拖得足够近，之后的每一段都会在线路的空闲端吸附上去。

只要轨道还挂在指针上，按 **S** 就能选择哪一端对接。对弯轨来说，这决定了曲线是往左还是往右延伸。

左侧工具栏中的轨道按钮，会让栏跳转到对应的轨道类型：**直轨**、**弯轨**、**道岔**、**交叉**、**交叉道岔**、**柔性轨道**、**特殊元素**。



七个轨道类型按钮。

整段线路还有更快的方法

用 **A** 和 **Enter**，不用移动鼠标，参见 [更快地铺设轨道](#)。

搭建一个圆环

现在轮到您了：用弯轨拼出一个闭合的圆环。下一步会用到它。

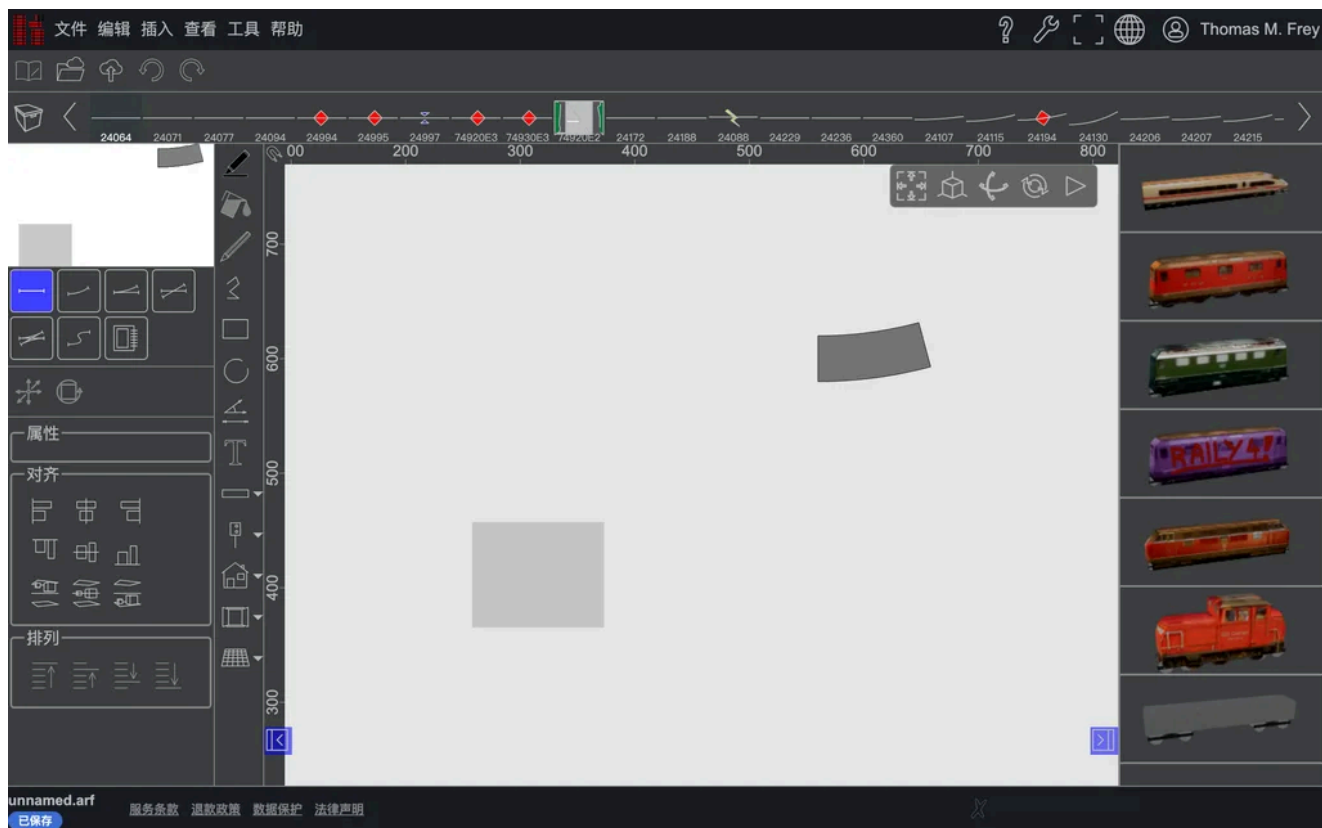
把整个图纸收入画面

 **2D 视图**切换到俯视角度，并把整个图纸收入画面。缩放"迷失"时，靠这个按钮就能找回来。

用鼠标滚轮缩放，用鼠标中键平移；触控板和平板上则用两根手指。左上角的**图纸概览**以缩略图显示整个图纸，点击其中某处即可跳转到那里。详见[导航](#)。

放置一座建筑

用  **添加建筑**在轨道旁放一座房子。这个按钮位于左侧工具栏的**建筑**多重按钮中；旁边的小三角会展开它的列表，参见[约定](#)。

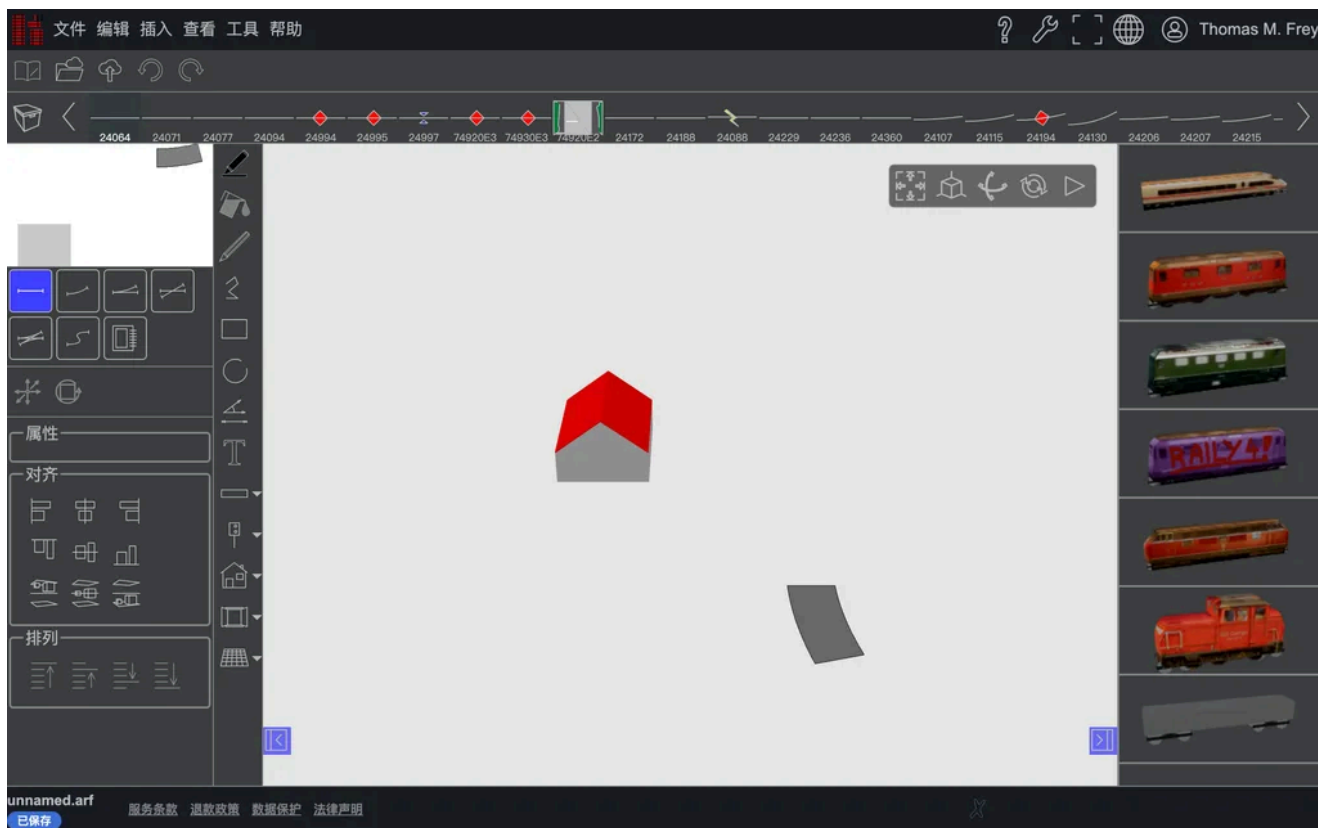


俯视角度下的轨道和建筑。

从上面看，这不过是个乏味的长方形.....是时候进入三维了。

从俯视到 3D，再回来

按钮	视图
 2D 视图	从正上方平面查看，用于搭建和测量
 3D 视图	立体呈现，视角始终对准场景
 3D 视图（可自由旋转）	相同，但可以围绕图纸自由旋转



同一座建筑在 3D 视图中的样子。

长方形变成了一座建筑。

- **旋转**：按住鼠标并移动。如果是在已选中的对象上，拖动本会移动该对象；**Shift** 可以阻止这一点。
- **居中**：**Alt** 点击某个对象，会把该点变成新的旋转中心。

选择

- **单击**选中一个对象，**Ctrl** -单击则逐个添加或移除。
- **拖出选框**会选中框内的一切，仅限 2D。
- **双击**会选中与该轨道相连的所有部分，比如整个圆环。

如何高效选中两段轨道之间的线路，参见[选择对象](#)。

保存

Ctrl + **S** 保存。在桌面版应用中，这是您电脑上的一个文件。在浏览器中，**文件** → **另存为...**会保存到 railyc.ch 的服务器上，为此您需要先[登录](#)；**文件** → **保存到电脑...**则保存在本地。

在此期间，Railyc 会在后台自动备份，参见[备份与恢复](#)。

继续

- [入门 2：让列车行驶起来](#)

另请参阅

- [本手册的约定](#)：按键、鼠标右键，以及打开编辑器的第二次点击
- [吸附 \(Snapping\)](#)：为什么一段轨道会吸附到另一段上，以及什么时候不会
- [模块选择](#)

入门 2：让列车行驶起来

轻松一下，来点乐趣……用第 1 步里的圆环，或者直接加载一个现成的：**文件** → **示例图纸...**，教程文件夹，图纸 `tutorial2`。

让列车上轨

右侧的**对象面板**中是各种车辆。把其中一辆拖到圆环上。当您把它移到轨道上方时，Raily 会在建议的位置显示**整列车的预览**。这样您在松手之前就能看出是否合适。

行驶方向由您移动列车的方向决定。

行驶

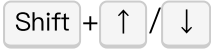
▷ **开始动画**会让一切动起来；同一个按钮再按一次可以停止。只要动画在运行，列车就会不断绕圈行驶。

规划时关闭动画

虽然您可以在动画运行时继续规划，但通常关掉它会更省事。有些元素在规划模式和"游戏"模式下的表现并不相同。

乘坐

🚗 **驾驶室视图**会把您置于列车之中。如果您有多列列车，可以在右下角的列表中选择"当前"列车。

按键	效果
	加速
	减速，之后倒车
	大幅加速 / 大幅减速

同样的按键也能控制人物或相机的移动，参见[行走与相机](#)。

切换道岔

从同一个文件夹加载 `tutorial2b`。这个圆环现在多了一个道岔，也就多了一个决定：列车该往哪边走？

在驾驶室视图中开向道岔，然后按 `Space`。这样就能切换前方下一个道岔。

继续

- [入门 3：标注](#)

另请参阅

- [放置列车](#)

- 列车编组
- 信号机、道口栏木与闭塞区段，让列车能自动停车

入门 3：标注

用**标注**来标记**线路区段**。单个“标记”看起来像一个箭头，意思是“标注从箭头尖端开始，并向前延伸”。Raily 会计算这段标记能延伸多远。这个计算正是关键所在：您只需说明某样东西从哪里开始，不必说明其中包含哪十二段轨道。同样的标记方式，到第 4 步会变成隧道，到第 5 步会变成路堑。

加载文件 → 示例图纸...，教程文件夹，图纸 tutorial3。其中包含三个练习：上方是三段直轨，中间是一段带道岔的直轨，下方是一个圆环。

练习 1：直轨

第一个标注

用  添加高亮标注，在上方的某段直轨上放置一个标记。

标记必须落在轨道上

落在轨道旁边的标注没有被锚定，在刷新时会被跳过。这种情况下 Raily 会提示：“标注尚未锚定到轨道——请先将其拖到轨道上。”这时请把它重新拖到轨道上。

现在在标记上点击**鼠标右键**，选择**刷新标注**。

在平板上

没有鼠标右键时，请在标记上**长按**。本手册中提到鼠标右键的地方，都是同样的道理，参见[约定](#)。

结果是：标记范围从箭头**一直延伸到线路的末端**。您设置了一个起点，却没有设置终点，所以 Raily 会把箭头方向上后续的一切都算进去。

放置一个对应标记

在同一段直轨上、更靠右的位置放置第二个标注，并让它**指向第一个标注**。

箭头方向由轨道的哪一侧决定

您用鼠标、手指或笔指向**轨道的哪一侧**，决定了标记箭头指向哪里。把它拖到另一侧，箭头就会反转。右键菜单中的**反转方向**效果相同。

刷新这处标记。现在标记范围正好位于**两个箭头之间**：第二个标记限定了第一个标记所打开的范围。

练习 2：道岔

转到中间那一组：一段直轨、一个道岔，后面接两段直轨。

在左边的直轨上放置一个标注，箭头**朝右，指向道岔**，然后刷新。

结果：**所有元素都被标记了**，包括道岔后面的两条支线。区域会沿着从起点能到达的每一条路径延伸，而道岔本来就有不止一个去向。

现在在每条支线上都放一个反向指回的对应标记，再次刷新。这样标记范围就被清晰地限定了。

练习 3：圆环

在下方的圆环上放置**单独一个**标注，然后刷新。

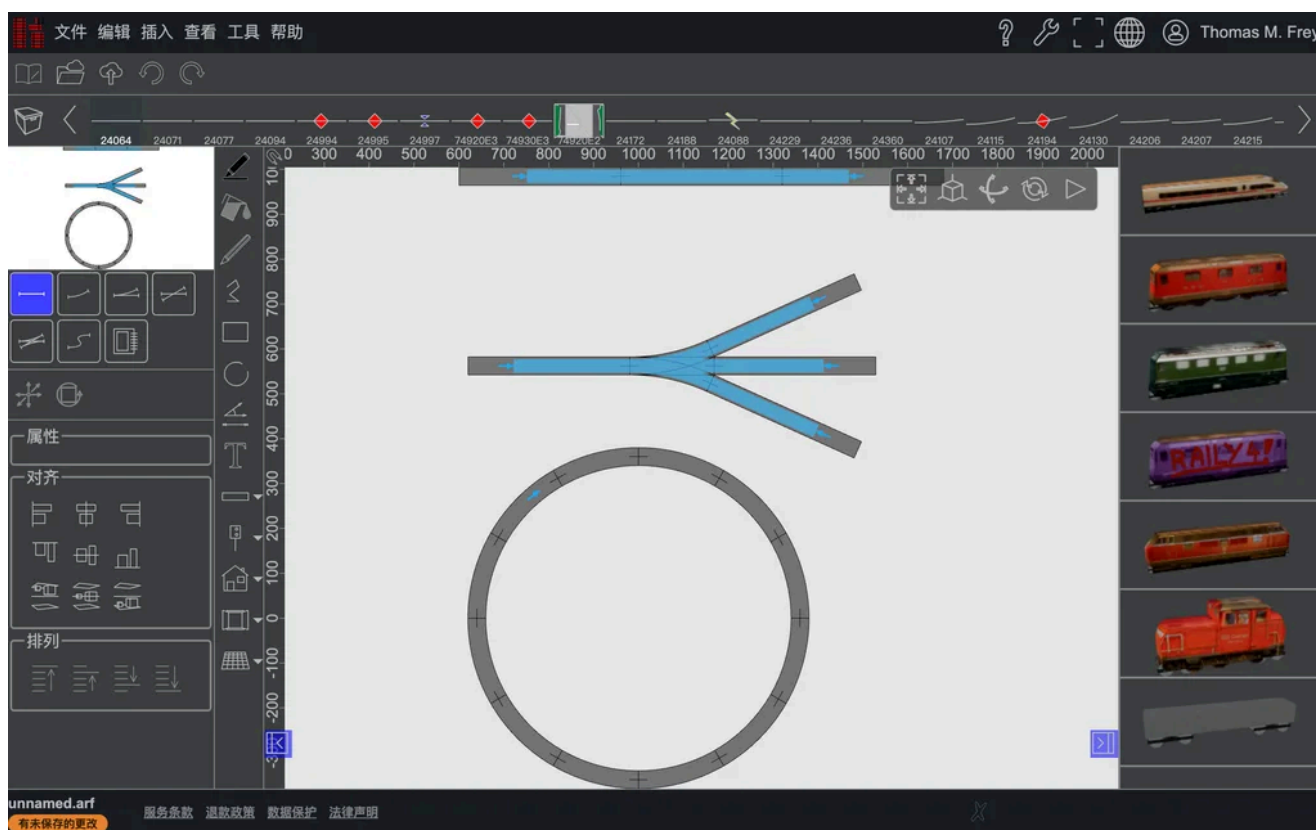
什么也不会发生，取而代之的是短暂出现一条红色提示：“**标注不一致：区域回环到一个入口。不会应用。**”

这不是错误，而是圆环本身的性质：区域沿着圆环绕行，最终从背后与自己相遇。Raily 无法知道它该在哪里停止，因此干脆不去应用它。

在闭合的圆环上，您总是需要**两个标注**：一个作起点，一个作终点。放置一个对应标记并刷新：现在标记范围就落在两者之间的区段上了。

对比参考

同一文件夹中的图纸 `tutorial3b`，包含了三个练习中已放置好的标记。执行一次**刷新标注**之后，效果如下：



刷新后的三个练习：上方是一对标记，中间是被限定范围的道岔，下方是没有标记范围的圆环。

上方，标记范围位于两个箭头之间。中间，道岔连同支线都被标记，并在全部三个出口处被限定范围，为此那里需要**四个**标记：一个作起点，三个作对应标记。下方的圆环故意只放了一个标记，正因如此，圆环仍是灰色的：这正是练习 3 中那种不一致的情况。

继续

- [入门 4: 隧道](#)

另请参阅

- [轨道标注详解](#): 一次性刷新多个标注、为标注命名
- [信号机、道口栏木与闭塞区段](#): 同样的标记, 但用作闭塞区段和限速

入门 4：隧道

通往隧道有两条路。第一条快，第二条才是您以后会一直用的。

加载文件 → 示例图纸..., 教程文件夹, 图纸 tutorial4 , 与上一步相同的三组练习。

直接的方法：从选区生成

选中上方的三段直轨（比如用双击），然后用鼠标右键调出**创建隧道...**。对话框会询问横截面和尺寸，Raily 会沿着轨道拉伸出这个断面。

问题在于：这样生成的隧道总是**严格地从元素边界到元素边界**。它在某段轨道的起止点开始和结束，而不是您想要洞口前场地的地方。而且如果您以后更换或移动轨道，隧道对此一无所知。

推荐的方法：隧道标注

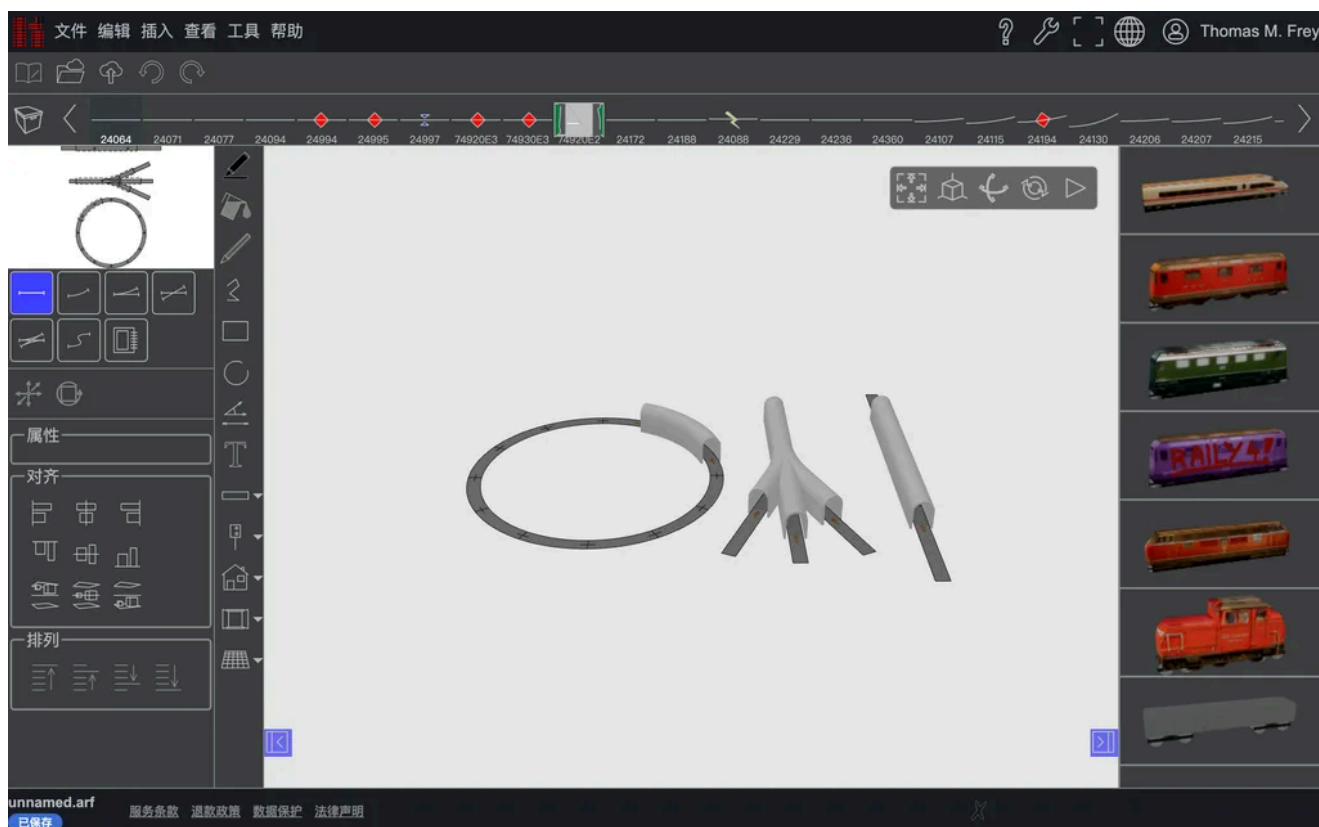
隧道和**第 3 步**中的标记一样，也是一种线路区段，设置方式也相同。

在标注的多重按钮中选择 **添加隧道标注**。

从这里开始，适用的是您已经了解的那些规则：

- 标记必须落在**轨道上**。
- 单个标记会一直延伸到**线路末端**；一个对应标记会限定它的范围。
- 在**圆环**上，您总是需要**两个**标记。
- **鼠标右键** → **刷新标注**会重新计算区域并建成隧道。

在上方的直轨上放置一对标记，刷新，然后切换到 **3D 视图**：隧道就建好了，洞口正好在您放置标记的位置。



同样的三个练习，变成了三条隧道，包括道岔上方那一条——那里的一个区域变成了带三个洞口的隧道。

相比直接的方法，优势在于：洞口可以自由地落在线路上的任意位置，而不必卡在元素边界；轨道位置一旦改变，再刷新一次就能让隧道跟上变化。标注方式还有一个优点：它能把隧道自动"嵌入"地形之中。

对比参考

tutorial4b 包含已经放置好的隧道标注，tutorial4c 则是由此建成的隧道。

继续

- [入门 5：地形](#)

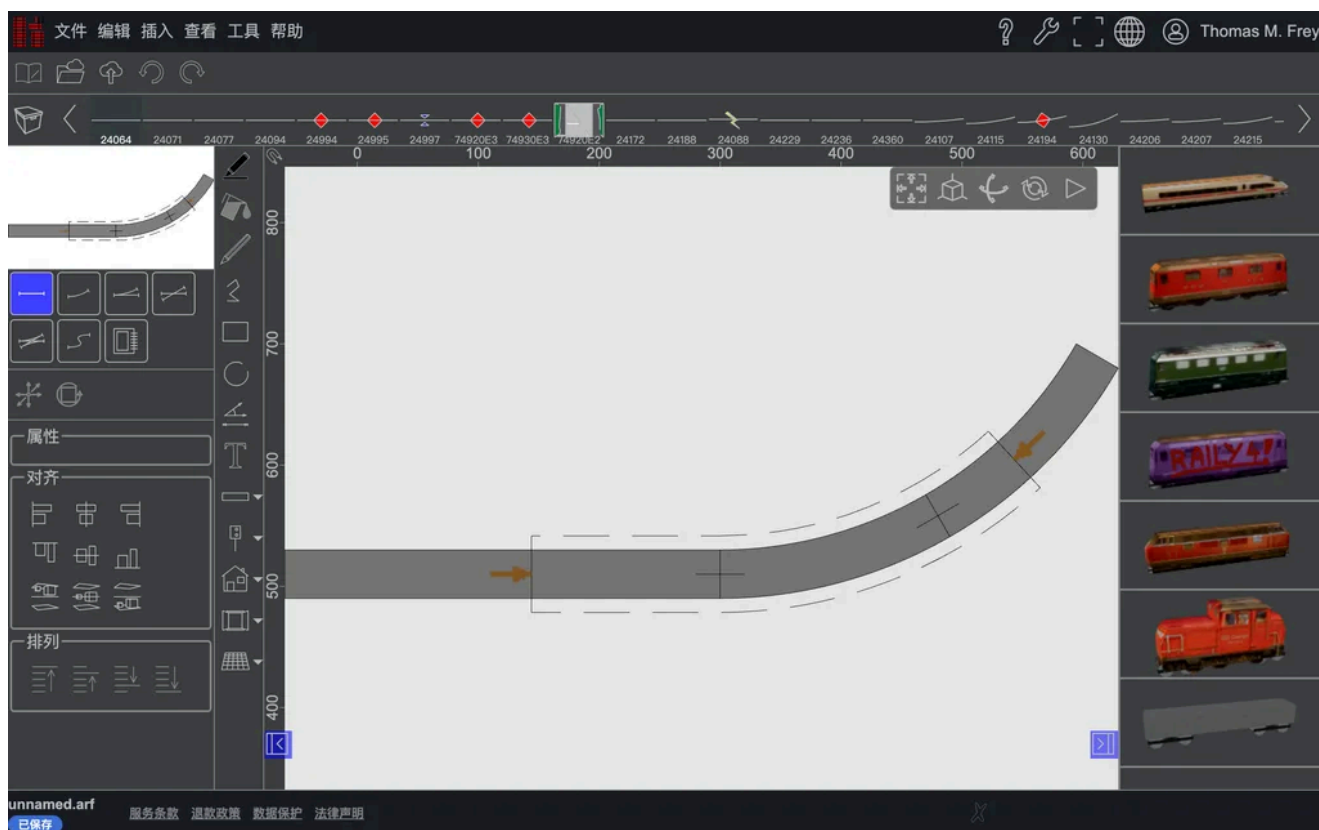
另请参阅

- [创建隧道](#)：横截面、尺寸、断面偏移
- [轨道标注详解](#)
- [编辑地形](#)

入门 5：地形

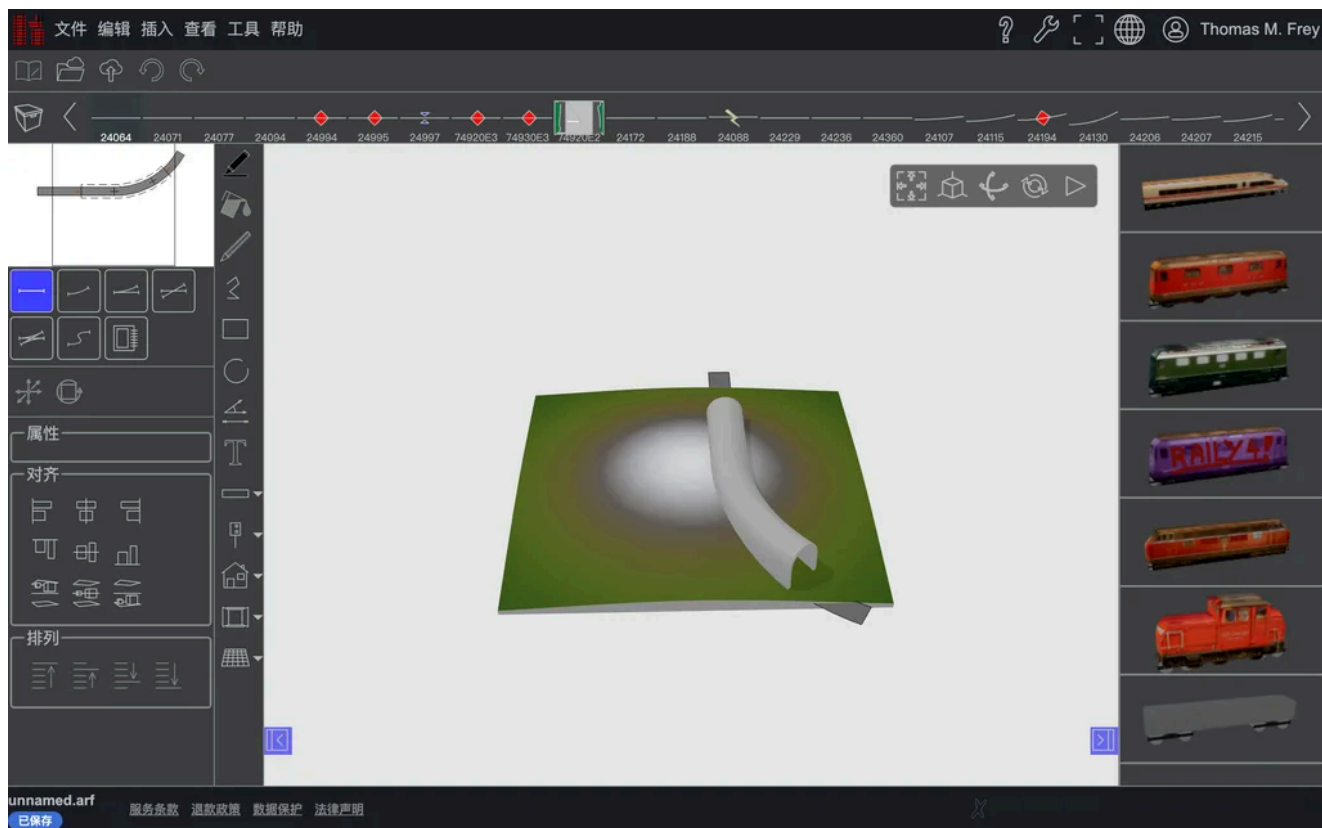
入门 4中的隧道，还有点孤零零地悬在半空。这一步，我们给它周围造一座山。

加载文件 → 示例图纸..., 教程文件夹, 图纸 `tutorial5a`：一段轨道、一条隧道，以及上一步中的两个隧道标注。



`tutorial5a`：带隧道的轨道，以及生成这条隧道的两个标记。

用  添加地形，在图纸中放置一个地形块。它起初是一块带有一点小凸起的平板； `tutorial5b` 展示的就是这个状态。



tutorial5b：地形板铺在那里，隧道还裸露在上面。

选中地形块，再次点击它，进入地形编辑器。在任何地方，您都是这样进入一个对象的编辑器的，参见[约定](#)。

地形塑形工具

地形塑形工具面板上方有四支笔刷。它们的区别只在于笔刷对下方的高度做了什么：

	工具	效果
	抬高地形	抬高，在笔刷中心处效果最强
	降低地形	降低
	整平至所点击的高度	把一切都拉到您最初点击处的高度
	平滑地形	抹平差异，去掉棱角和尖峰

下方是笔刷半径和强度。

宁可轻一点、多来几次

强度调低一些，多涂抹几笔，比一笔用力涂出来的地形更均匀。事后可以用 平滑，把过于生硬的地方处理掉。

现在轮到您了：在隧道上方涂出一座山，直到隧道完全消失在其中。

把隧道嵌入山中

山造好了，但隧道对此还一无所知。它是在还没有地形的时候建成的。

在山下找回标记

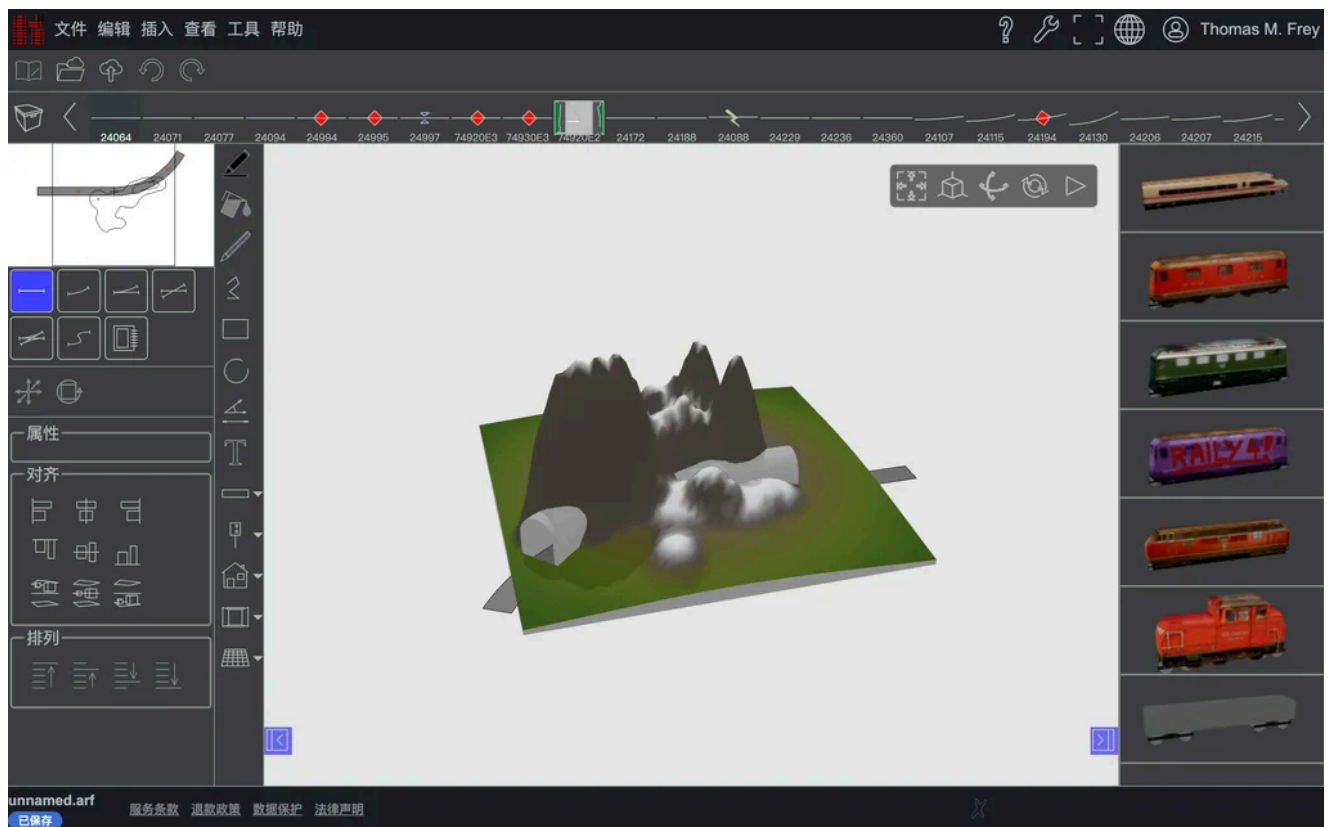
这里您会遇到一个实际问题：两个隧道标记现在都**埋**在山里了。在 3D 视图中，它们已经无法点击。

标注要在 2D 中寻找

切换到  2D 视图。从上方看，标记上没有任何遮挡，它们和地形出现之前一样容易点中。只要图纸中有了景观，这就是常态：**建造在 3D 中进行，标注在 2D 中编辑。**

一次性全部刷新

不过，您完全不必逐个寻找标记。**工具 → 轨道标注...**会列出图纸中的所有标注。凡是与当前位置不再匹配的，都会标为已过期，点击**刷新**即可重新生成。



tutorial5c：刷新之后，隧道嵌入了山中，山体也开出了一个洞。

这正是标注的价值所在：它描述的是一段**线路区段**，刷新时 Rail5 会自己去找出那里挡着什么。手工建出的隧道只是一个实体，对周围的一切一无所知。

还埋在地里的：路堑与路堤

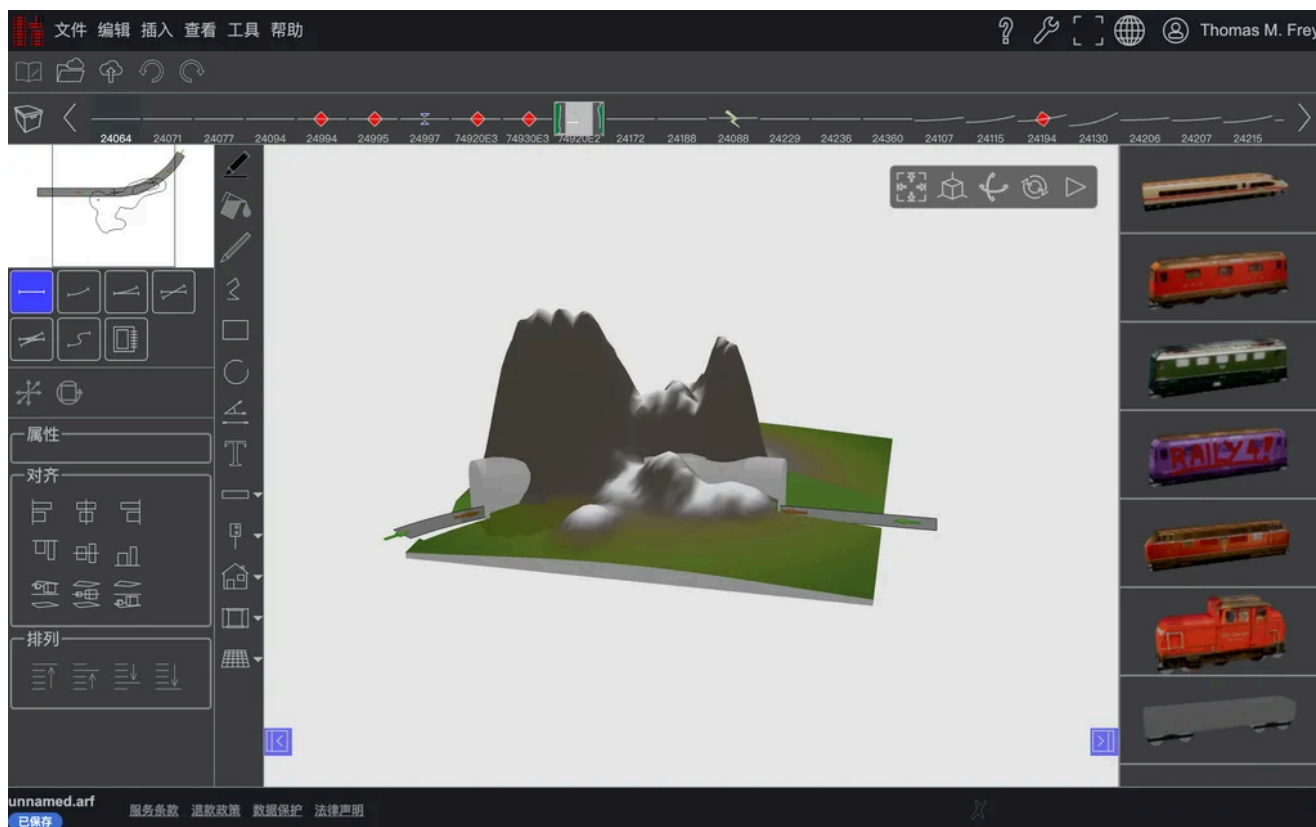
看看 **tutorial5c** 中**隧道两端**的情况。隧道在山体里很干净，但前后的轨道依然直接穿行在地形之中。它还缺少一个真正的洞口该有的前置场地。

为此还有第二种标注。在标注的多重按钮中选择  添加路堑与路堤标注。

它的用法和隧道标注完全一样，[入门 3](#)中的规则原样适用：落在轨道上，一个对应标记限定区域，然后刷新。

区别在于建出来的东西。路堑与路堤标注，会在高处按指定高度挖出一段路堑，在低处按指定高度填出一段路堤。

在隧道的每一端都放置一对标记，方向从洞口一侧朝外，然后刷新。



tutorial5d：两端各有一段路堑，轨道就能顺畅地从山中伸出来。

路堑的形状由标注上的设置决定：路基宽度、边坡坡度、深度，以及边坡和路基的材质。详见[轨道标注详解](#)。

给地形上色

地形块最初按"高山"配色：下面是草地，往上是岩石，最上面是积雪。其他调色板可以在属性面板的**表面着色**中找到。

让颜色贴合地形

要让颜色贴合您的这座山，Railworks 需要知道配色所覆盖的高度范围。工具面板下方的按钮，会直接从实际高度中读取这个范围。轻轻一点，积雪就会落在山顶，而不是平地上。

更多内容见[编辑地形 \(Terrain & Sculptor\)](#)。

继续

- [入门 6：离开平面](#)

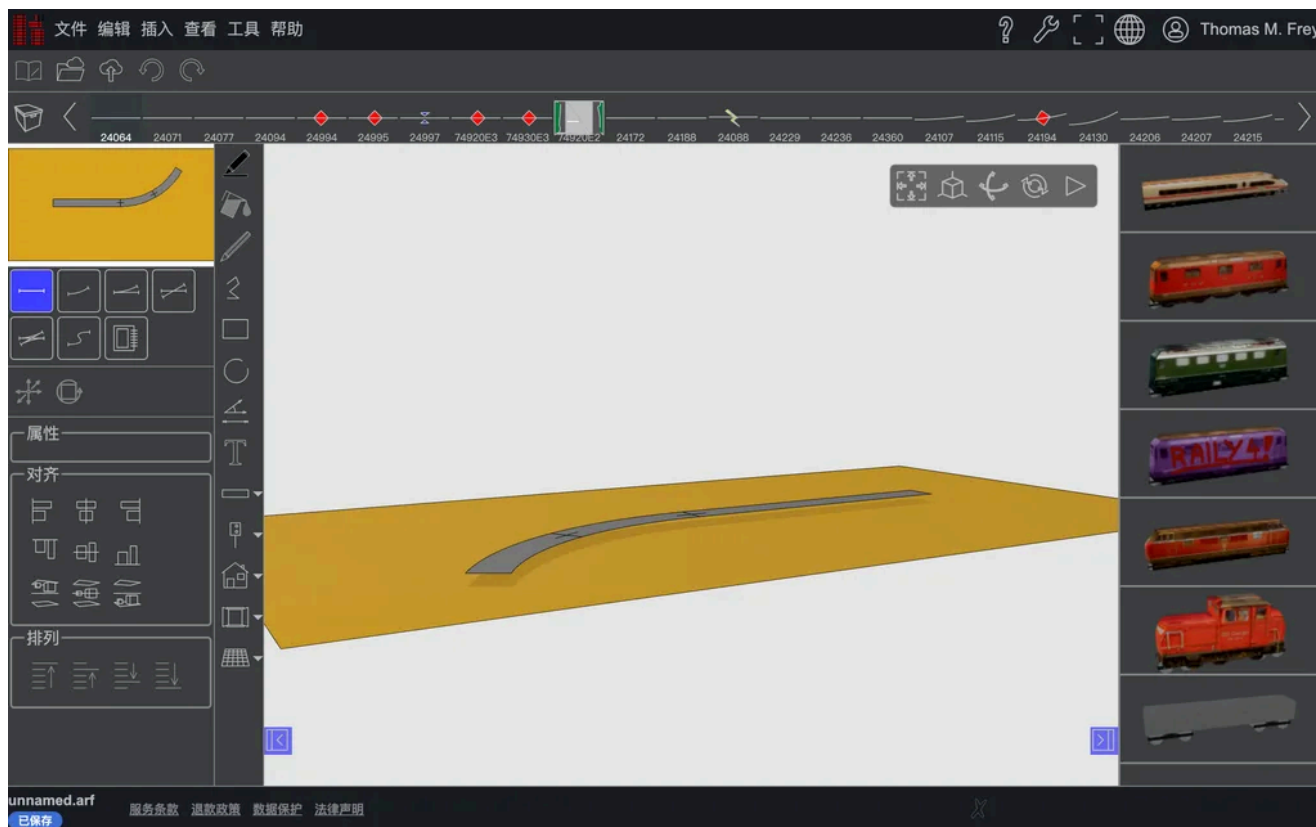
另请参阅

- [入门 4：隧道](#)
- [轨道标注详解](#)：刷新对话框，以及路堑与路堤的参数
- [路堤与坡道](#)：地形所适应的轨道高度
- [导入高程图](#)：用灰度图生成地形，而不必手工塑形

入门 6：告别平面

现在我们已经有了山了，但轨道还是平的。这一步要让它升高，途中会在同一件事上绊倒两次。

加载文件 → 示例图纸...，Tutorial 文件夹，图纸 `tutorial6a`：一张桌子，桌上一段轨道。



`tutorial6a`：桌上的一条灰色色带。仔细看右端：它是悬空的。

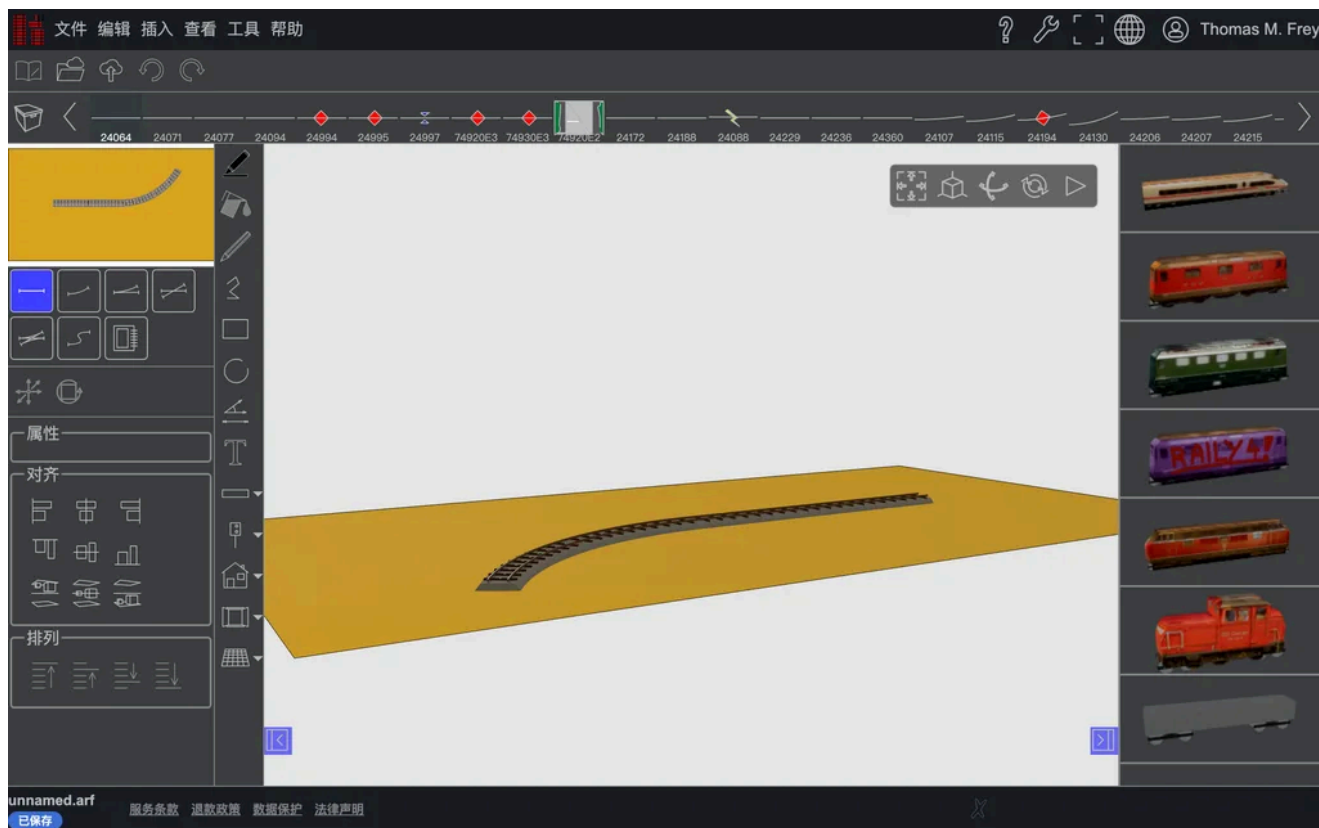
等等.....轨道为什么悬在地面上方？

因为轨道保存的高度，指的并不是下边缘。

轨道的**基准点**——也就是 Raily 记录高度所用的那个点——位于**轨顶**。轨道下方的部分都挂在这个高度以下：钢轨、轨枕、道砟。因此放在高度 0 处时，Raily 已经把总高度加了进去，此示例图纸中轨顶位于 10.3 mm 处。又因为轨道在 2D 中被画成一条平坦的色带，这条色带便悬浮在桌面上方。

让轨道显示出实体

选中轨道，用鼠标右键调出**编辑轨道显示...**，在渲染下启用**3D**选项。



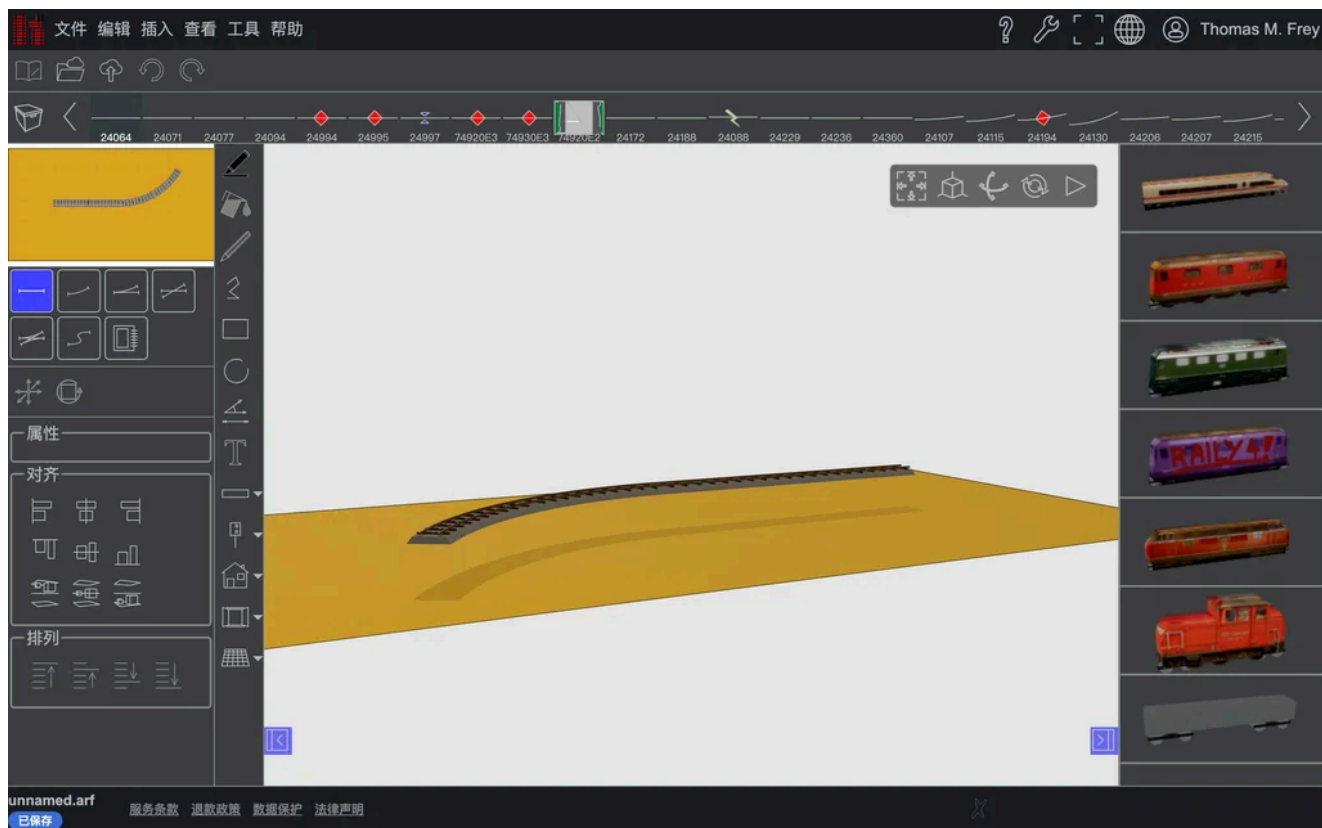
tutorial6b：现在有了道砟、轨枕和钢轨，实体干净地立在桌面上。

色带变成了轨道，此前看不见的东西也显露出来：轨顶之下藏着总高度。

如果要对整个图纸一次性处理，可以通过[轨道显示](#)完成。

升到高处

用[水平移](#)或按 **t** 键，可将所选对象沿三个维度移动，也包括向上。



tutorial6c : 轨道现在在高处。

怎么从下面到上面？

轨道现在在高处了，但没有路通向那里，需要一段坡道。

r 键，也就是  旋转，似乎是顺理成章的办法：抓住轨道，把前端掀高，完事。

不要用旋转工具

倾斜的轨道段是刚性的，在弯道上撑不住坡度。坡道有专门的工具。

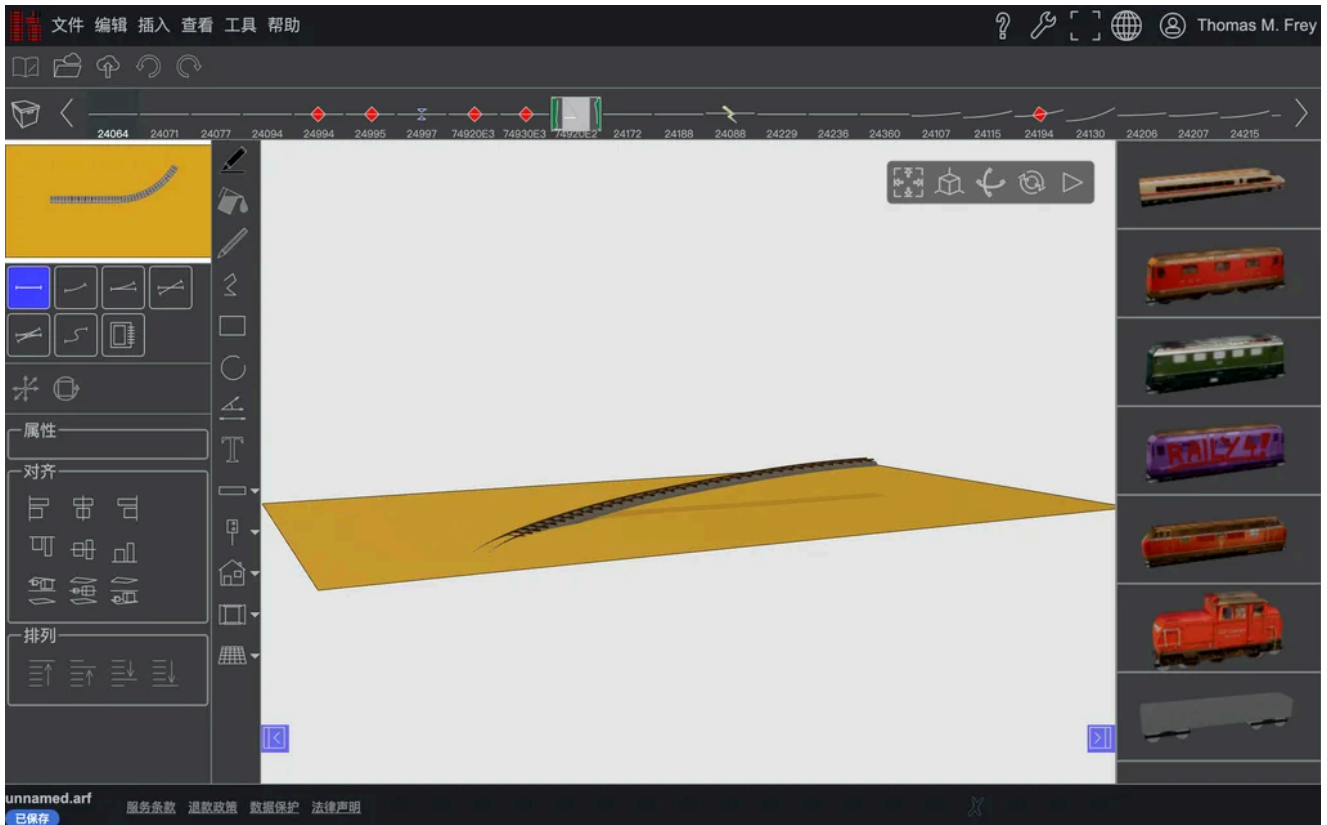
请改为选中构成坡道的轨道，用鼠标右键调出**编辑坡道...**。坡道编辑器会询问三样东西：

字段	含义
起始高度	这一链轨道一端的高度
结束高度	另一端的高度
应用	把高度换算到中间的轨道上

编辑器还能做更多：竖曲线、超高、最大坡度。入门阶段有这三项就够了；其余内容见[路堤与坡道](#)。

将起始高度填为 0，结束高度填为想要的高度，然后点击**应用**。

糟糕，轨道陷进地里了



tutorial6d：下端的轨道陷进了桌面。

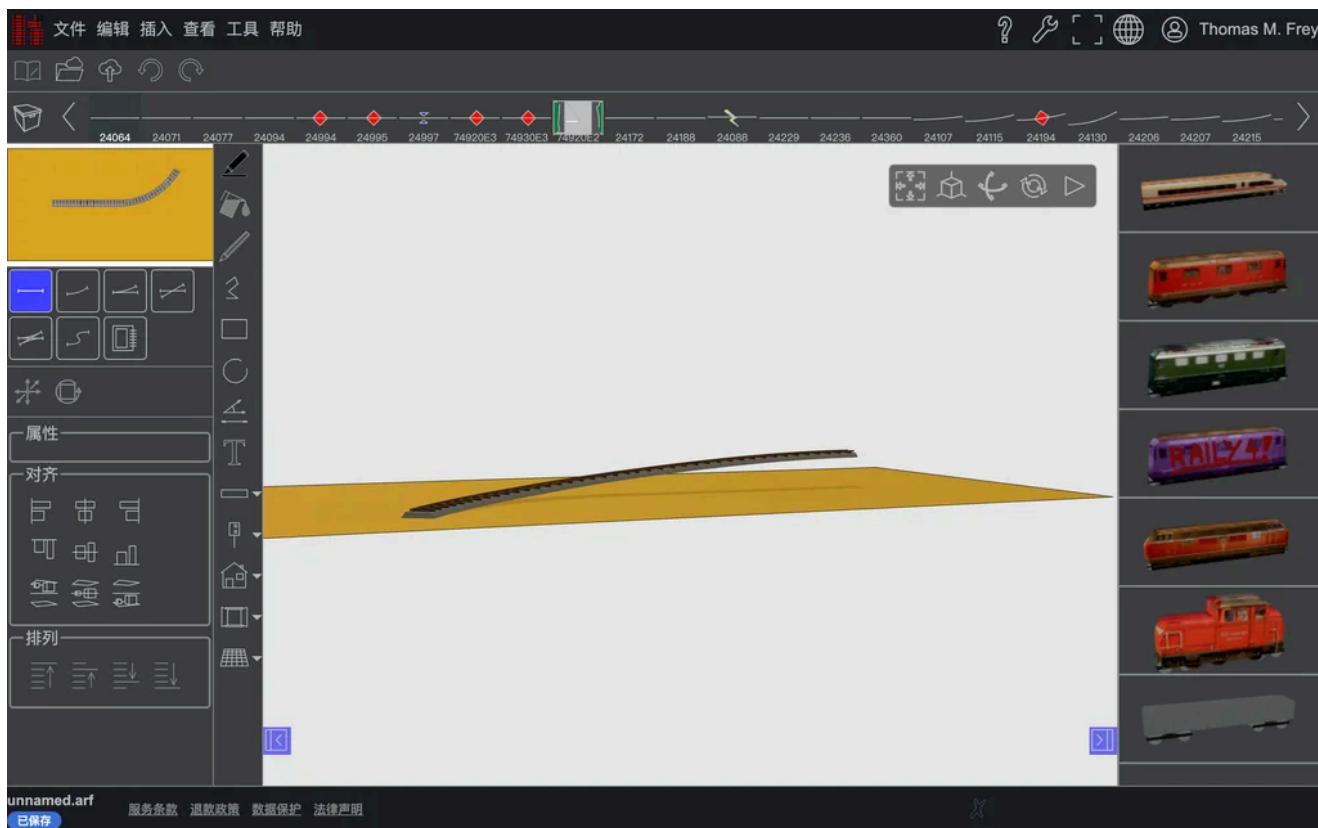
原因和一开始一样：**0 是轨顶的高度**，不是路基的高度。从 0 开始，道砟和轨枕就会陷进桌子里。

所以起始值必须是轨道的**总高度**。查看方法：选中轨道，**鼠标右键** → **信息...**，查看**总高度**一行。它在那里列有细分：**钢轨 + 轨枕 + 道砟 = 总高度**。这个图纸所用的 Märklin C 轨道，数值是 **10.3 mm**。

目录数据不保证准确

总高度数据来自目录和实测，个别情况下可能有出入。如果您的搭建依赖这个数字，请在实物轨道上重新测量；这些数字的来源见**技术限制**。

再次打开坡道编辑器，将**起始高度**填为 **10.3 mm**，再次点击**应用**。



tutorial6e：轨道从桌面起步，从那里开始爬升。

如果空间不够：螺旋线

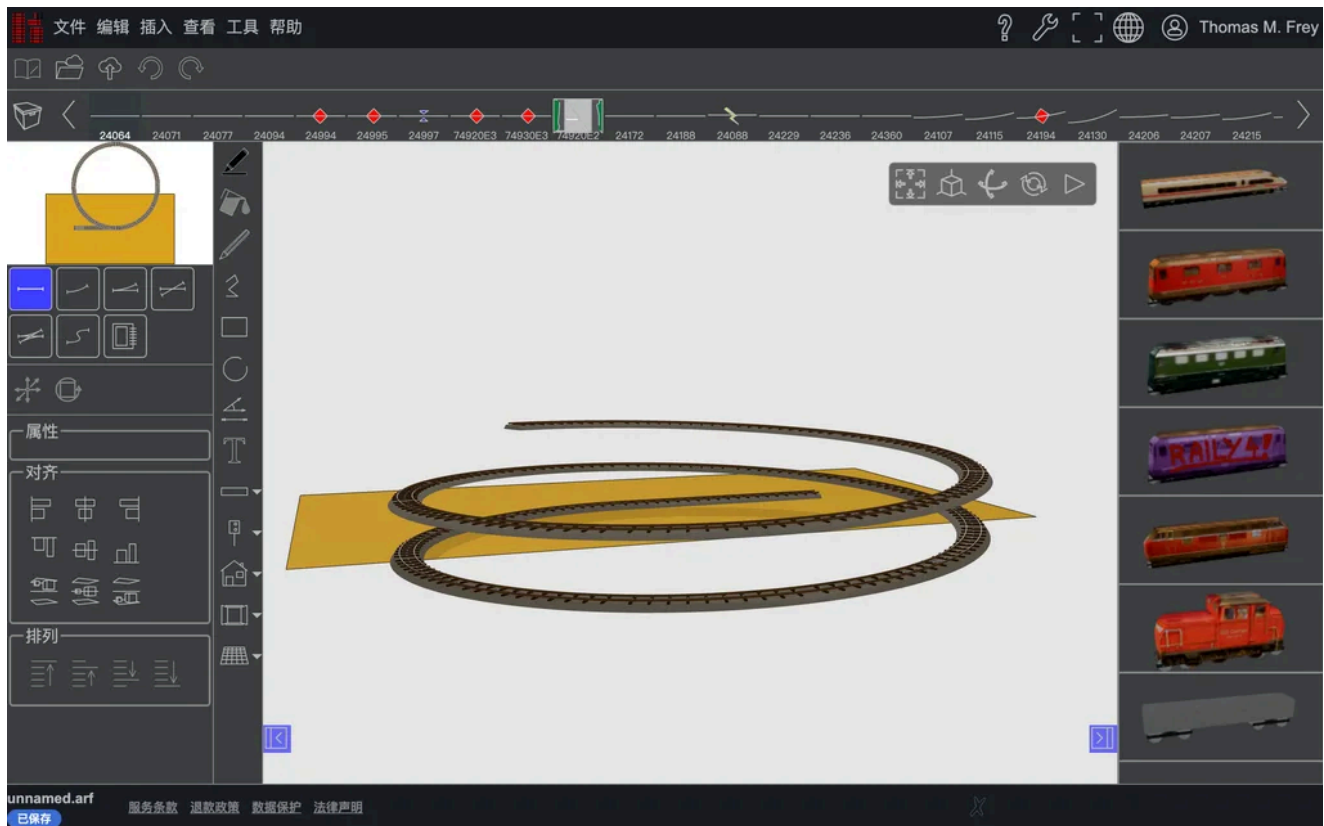
坡道需要长度。空间不够时，就绕圈爬升。

返回 tutorial6b，选中线路末端的弯轨，调出**创建螺旋线...**。Railworks 会重复这段弯轨，把各圈叠起来。

选择方式就是全部要领：一段弯轨，其中一端仍是自由的。螺旋线从这个自由端生长，每一圈都是这段弯轨的复制。

菜单里没有创建螺旋线...?

选中多段轨道、一段直轨、一组道岔，或是两端都接着轨道的弯轨时，这个菜单项根本不会出现。



tutorial6f：一段弯轨变成了一条螺旋线。

输入圈数和每圈升高。

把木板也算进去

每圈升高是相邻两圈之间的距离，这个距离不仅要容纳列车，还要容纳上面一圈轨道所在的木板及其支撑。只按车辆高度计算的话，做出来的螺旋线在模型里什么都放不进去。

详见[创建螺旋线](#)。

下一步

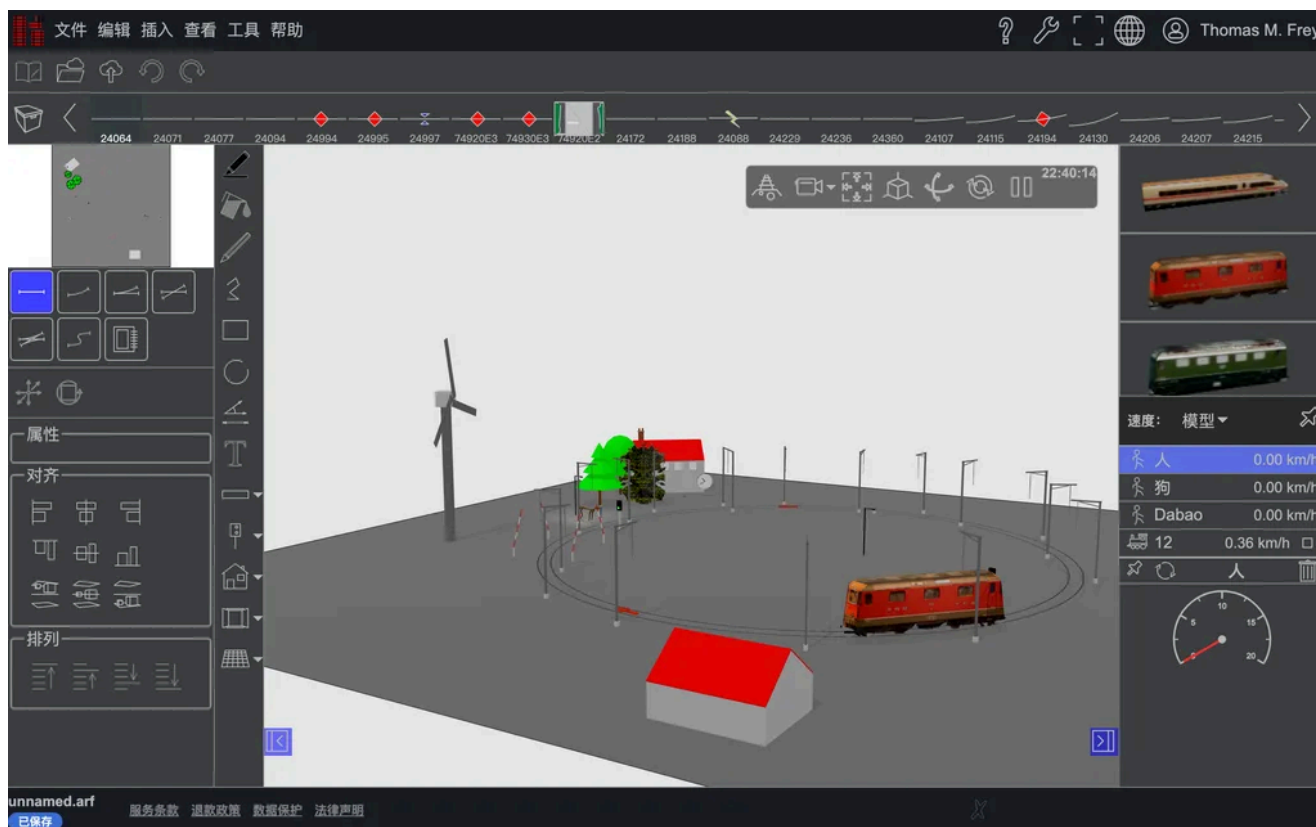
- [入门 7：装饰](#)

另请参阅

- [路堤与坡道](#)
- [创建螺旋线](#)
- [轨道显示](#)
- [元素信息](#)
- [工作平面与坐标](#)
- [入门 5：地形](#)

入门 7：装饰

轨道、隧道、山体 and 坡道都已就位。缺的是旁边的一切：房屋、树木、路灯、电线杆。这一步说明这些对象从何而来，以及它们和轨道不同的两个特性。



tutorial7：这一步要达到的效果。

带对象的按钮

左侧工具栏下方有四个**多功能按钮**。每个按钮都显示其中最后用过的工具，旁边的小三角可以展开列表——长按按钮本身也一样，这在触屏上更方便：

按钮	里面是什么
铁路设施	属于线路的东西：信号机、电线杆、道口栏木、桥梁、站台、车站、机车库
建筑	独立矗立的东西：建筑、塔、风力涡轮机
建筑部件	装在建筑上或建筑里的东西：窗户、门、阳台、烟囱、楼梯、时钟
景观与生活	周围的一切：地形、树木、路灯、基本实体、人物、相机

点击工具会把对象挂到指针上，再次点击图纸区就放下它。工具会一直留在按钮上：放十棵树就是同一个点击十次。

先设置，再放置

插入菜单里也有同样的四个列表。在那里，每一项都会先打开对象的对话框，只有点击**确定**之后才会挂到指针上。两种方式下，Raily 都会记住您上一次是怎样设置这种对象的。

塑造一栋建筑

在线路旁放一栋建筑。它起初只是一个带屋顶的箱子。

选中它，然后**再点击一次**。左侧会出现建筑的数值：**变体、长度、高度、宽度、屋顶形式**，对象上也会出现绿色和黄色的抓手，对应同样的尺寸。知道数字就直接输入，想摸索就拖动抓手。

从树木到车站大厅，**所有这些对象都是这样操作的**。

窗和门要属于一面墙

这是第一个特性，几乎所有**建筑部件**下的对象都是如此。窗户  和门  不是放在桌面上，而是附着在一个表面上：

- 请在 3D 视图中放置它们。从上往下看不到墙，只能看到屋顶。
- 它们会附着在您指向的那面墙上，采用该墙的倾角和朝向。窗户装在山墙上会自然竖直，不必手动旋转。

放好的窗户在被拖动时会**沿着墙面**移动，也包括向上和向下。

从贴片到洞口

窗户装在墙上后，起初只是**贴在墙前**。只有在您把它**装入**墙体时，才会真正出现洞口：

1. 选中窗户。
2. 按住 **Ctrl** 点击，把**建筑也一起选中**。最后点击的那个是宿主。
3. 按 **Shift + I**。

Raily 会从墙上切出洞口，从此窗户就属于这栋建筑：移动房屋时它会一起移动。同样这三步也能把楼梯、隧道或任意实体嵌入另一个之中。

之后点击命中的是建筑，不再是窗户。要重新单独选中窗户，需先选中建筑并按 **I** 进入它；**Esc** 则退出，见**组**。在里面，**Shift + O** 会把窗户重新拆出。

为什么不在放置时直接完成？

因为切割需要运算，而且窗户放下后您多半还要挪动它。装入是您确认“位置已经对了”的那一刻。

灯

 **添加灯**会放置一盏真正会发光的灯。**安装方式**可在电线杆、壁装支架、悬吊、地灯柱和仅灯头之间选择。选择**壁装支架**时它的行为和窗户一样，会附着在墙上；如果要改成这种方式，请在**放置之前**设置好。

点亮条件是一个简单的条件表达式。默认值是 `night|dusk`，也就是从黄昏到清晨；`true` 表示一直亮，`false` 表示一直不亮。信号机和道口栏木也使用同一种条件，见[信号机](#)、[道口栏木与闭塞区段](#)。

所有灯都会亮，但只有几盏会投出光

每盏打开的灯自身都会发亮。但同时最多只有**四盏**灯具或车灯会把光投射到地面和墙上，也就是最近的那几盏——因为光照会占用运算时间。如果电脑性能足够，可以在[设置](#)的渲染分组中，把**3D 灯具与车灯**调到 8。

那什么时候是夜晚？

在全新的图纸里，时间永远是正午，所以灯会一直是灭的。什么时候天黑，由[环境](#)决定。

电线杆会记住自己的轨道

这是第二个特性，电线杆和信号机都是如此。在轨道旁放一根  电线杆，它就会绑定到这段轨道。它立在哪一侧，取决于放置时指针所在的一侧。

之后移动轨道，电线杆会一起移动。把它拖得足够远，绑定就会解除。

下一步

入门部分到此结束。从这里开始，其余章节分别介绍各个工具，[目录](#)是继续阅读的入口。

另请参阅

- [吸附 \(Snapping\)](#)：对象如何附着在表面和轨道上
- [嵌入到多个元素中](#)
- [材质选择器](#)
- [环境](#)：时间与太阳位置

操作

本手册中的书写约定

几乎每一页都会出现四样东西。这里统一说明一次。

按键

Raily 在每个系统上都会接受同一对按键中的任意一个。手册里写的是第一个：

手册中	Windows 和 Linux	Mac
		 ⌘
		 ⌥
		 ⇧

鼠标与手指

鼠标右键指的是：打开上下文菜单。没有鼠标右键时，请长按对象；在触控板上则改用两根手指。

单指无法充当按键。若设置中的针对触摸优化界面已开启，上方工具栏就会出现相应的开关：多选、关闭吸附、保持角度、不连接。它们会保持按下，直到您再次关闭为止；详见[吸附](#)。

第二次点击会打开编辑器

许多对象都有专属的编辑器。打开它的方式是第二次点击，而不是双击：

1. 点击对象，使其单独被选中。
2. 再点击一次。

左侧工具栏中轨道类型按钮下方，列出了当前选区可用的全部编辑器；第二次点击会打开其中最常用的一个。有两个编辑器始终存在，即便选中了多个对象： 平移 和  旋转。

多功能按钮

按钮上的小三角表示：背后还有一份列表。点击这个三角，或长按按钮本身，都能将它展开。按钮会显示其中最后用过的工具，短按一下就会使用这个工具。

图标

文中出现的图标，例如 ，就是您需要在程序里寻找的按钮。

另请参阅

- [键盘快捷键](#)：完整列表，也可在此修改
- [吸附 \(Snapping\)](#)

2D 与 3D 导航

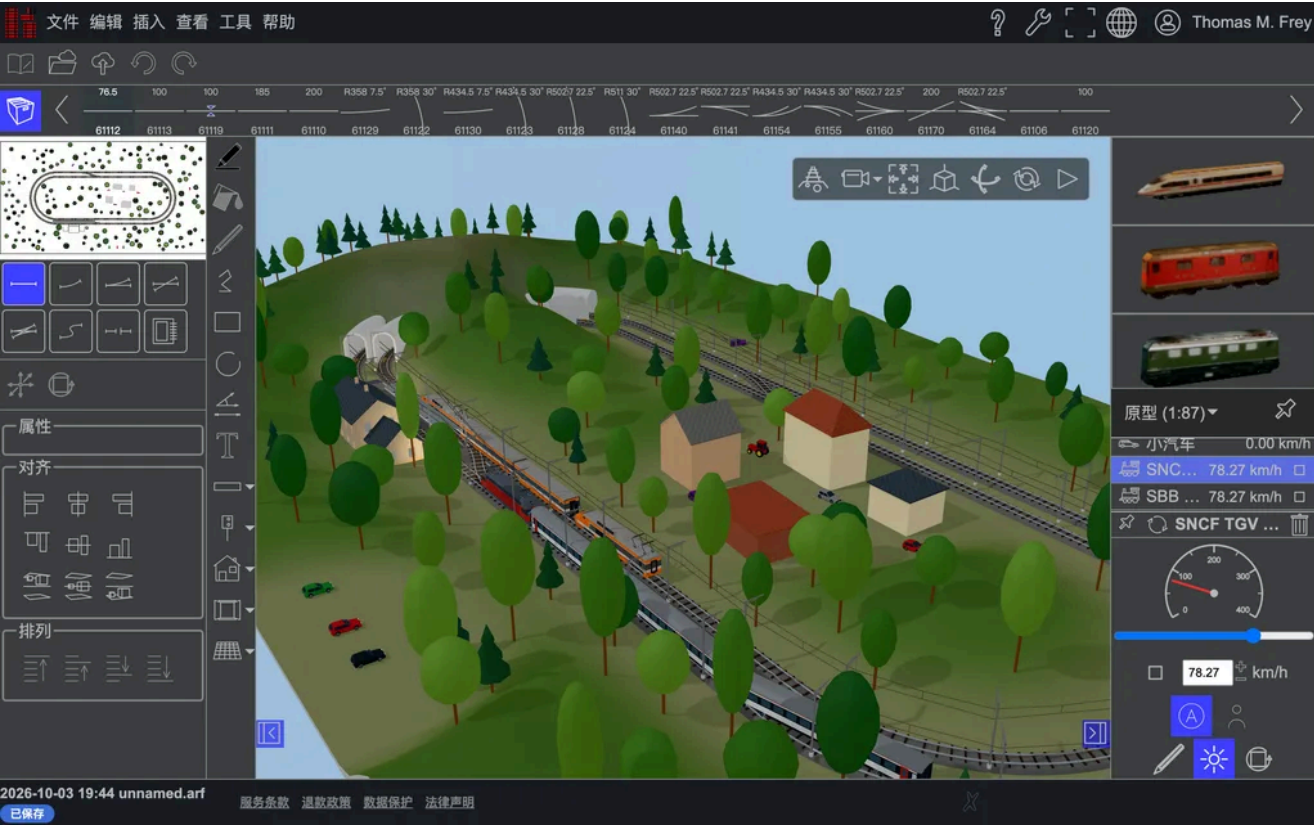
如何在图纸中移动，[入门 1](#) 已经逐步演示过。这一页用作查阅。

视图

按钮	视图
 2D 视图	从正上方平面俯视，用于搭建、测量和打印。会把整个图纸都纳入画面，迷失方向时可以用它找回全局
 3D 视图	立体视角，朝向随场景固定
 3D 视图（自由旋转）	同样是立体视角，但可以围绕图纸自由旋转
 驾驶室视图	从列车或人物内部观察，见 入门 2
 跟随	从外部跟拍，而不是从内部观察，见下文

切换列车

每再按一次驾驶室视图按钮，就会切换到下一个可操控的对象（例如列车）



3D 视图中的图纸。

缩放与平移

设备	平移	缩放
鼠标	拖动鼠标中键	鼠标滚轮
触控板	双指拖动	张开与合拢（双指缩放）
触屏	双指拖动	张开与合拢

仅限 2D：沿标尺拖动可以精确地水平或竖直平移（见[标尺与参考线](#)），**Shift** + 拖出矩形则会精确缩放到这个区域。

同样仅限 2D：右侧和底部边缘有滚动条。拖动滚动条即可移动视图，在其旁边单击则移动一屏。两条滚动条交汇处的 × 可将其隐藏；查看 → 2D 滚动条可重新显示。

Raily 通过事件类型区分鼠标和触控板：真正的鼠标滚轮用于缩放，触控板上的双指滑动手势用于平移。因此在两者之间切换时，不需要做任何设置调整。

如果鼠标滚轮变成了平移而不是缩放

2D 中滚轮缩放（设置，输入与交互分组）决定了鼠标滚轮在 2D 视图中的作用。关闭时，滚轮用于平移，缩放则改用 **Ctrl** + 滚轮。在各个 3D 视图中，滚轮始终用于缩放。

在 3D 中旋转

按住鼠标拖动会围绕视线中心旋转相机。**Alt** - 点击图纸中的某一点，会把这一点设为新的旋转中心。这样即使靠近某个细节，旋转时相机也不会把它挤出画面。

拖动会移动选中的对象

如果拖动是从一个已选中的对象上开始的，移动的会是这个对象，而不是相机。按住 **Shift** 键可以确保始终只旋转相机。

从外部跟拍

驾驶室按钮旁边还有第二个按钮：跟随会从外部显示当前活动的对象（例如列车或人物）。旁边的小三角可以展开三种跟随方式，最后选用的那种会留在按钮上：

	跟随方式	
	从后方跟随	位于车辆后上方
	跟随并环绕	距离不变，但可以按住 Shift 拖动来决定视线方向
	在轨旁观看	相机原地不动，列车驶过后它会再找一个新位置

人物或相机究竟是怎样一种对象、如何操控它们，见[行走与相机](#)。

图纸概览

左侧工具栏上方的**图纸概览**以缩略形式显示整个图纸。点击其中某处会把视图居中到那里；也可以直接**拖动**，从而把视图移遍整个图纸。在各个 3D 视图中，同一个点也会成为视线中心，也就是旋转中心。对于大型布局，这是从一端到另一端最快的办法。

另请参阅

- [选择对象](#)
- [更快地铺设轨道](#)：直接从图纸中的轨道取用，而不必在工具栏中查找
- [吸附 \(Snapping\)](#)
- [标尺与参考线](#)
- [网格](#)
- [键盘快捷键](#)

选择对象

Raily 中几乎每个命令都作用于**选区**。最重要的操作您已经在[入门 1](#)中见过；这里把它们汇总在一起，再补充几项：按轨道类型选择、组，以及能关闭这类行为的两个设置。

操作方式

操作	效果
点击	选中一个对象，并放弃之前的选区
 点击	单独加入或移出选区
点击空白处	取消选择
拖出选框	框内的一切都会被选中（仅限 2D 视图）
对轨道双击	与之直接或间接相连的一切都会被选中。（可关闭，见下文）
对第二段轨道  点击	两者之间的线路，见下文

不用键盘也可以

在平板上， 点击可以通过上方工具栏中的开关  多选实现。它会保持按下：只要它是开着的，每次点击就会加入或移出选区。这个开关只有在[设置](#)中的[针对触摸优化界面](#)打开时才会出现。

双击可以关闭

[设置](#)中[输入与交互](#)分组下的[双击选择相连元素](#)控制这个行为。关闭后，双击只会选中被点到的那一段轨道。

两段轨道之间的线路

如果两次点击的轨道之间有多条路径（经过一处道岔、一段旁轨或一个环形轨道），Raily 会查找最多八条路径，并按长度由短到长依次提供。每次在同一段第二轨道上再次  点击，都会切换到下一条路径；到最后一条之后会重新从头开始。也就是说，一直点击，直到选中想要的那条路径为止。

如果 Raily 找不到路径，就只保留最初选中的那段轨道。

按类型而非按位置

鼠标右键 → [选择同类型全部](#)会选中图纸中所有与点击对象来自同一模块、同一轨道类型的元素。这样，例如要一次性修改所有车挡的颜色，就不必逐个去找。

组

彼此相关的对象可以合并成一个组，作为单个对象来选择和移动，见[组](#)。

另请参阅

- [2D 与 3D 导航](#)
- [旋转对象与缩放元素](#)
- [组](#)：把多个对象合并为一个
- [轨道注记详解](#)：永久标记线路区段，而不必每次重新选择
- [键盘快捷键](#)

吸附 (Snapping)

拖动时，对象会吸附到附近的**目标**：一条网格线、一条参考线、另一个对象上的特殊点，或是一个空闲的轨道连接点。

设置

标尺左上角的磁铁图标  会打开吸附与网格的设置窗口：

开关	作用
吸附到网格	吸附到最近的网格线
吸附到参考线	吸附到最近的参考线
吸附到特殊点	吸附到其他对象的角点、端点和中点，以及空闲的轨道连接点
吸附方向	同时采用目标的朝向
吸附到地面	把拖动的对象放在指针下方的东西上

磁铁图标只在 2D 视图中出现，且仅在标尺开启时才会显示。不过这些设置在任何地方都生效；始终可用的入口是**设置**中的**吸附**分组，**吸附距离**也在那里。

吸附距离以屏幕像素计算

缩得越小，同样的吸附范围能覆盖的图纸区域就越大。如果点击没有命中想要的目标，请拉近再试。

如果多个目标同时在范围内，Raily 会按坐标轴分别判断：参考线优先于网格，网格优先于点和连接点。

吸附到地面

其他开关决定对象落在**地图上的什么位置**，这一个决定的是**高度**：落在指针下方最上层的表面上，无论是地形、屋顶还是桥面。它默认开启，放置对象时同样生效。没有它，对象会落在工作平面的高度上——如果是在山体中，那就是陷在山体正中间。

如果已经有别的东西固定了对象（一段轨道、一面墙），或者是在倾斜的工作平面上拖动，又或者按住 **Shift** 关闭了吸附，地面就不再起作用。

拖动时的按键

按键	作用
Shift	完全关闭吸附。请先移动对象，再按 Shift，否则会变成旋转视图
Ctrl	只关闭吸附方向
Alt	强制使用固定角度
Shift + Alt	防止放下时产生连接

在平板上，这些功能对应上方工具栏中的开关，见[书写约定](#)。它们会保持按下，这一点与按住某个键不同。

表面与轨道

- 窗户、门、阳台，以及安装在壁装支架上的灯，只会吸附到表面。请指向墙面，而不是墙的旁边。
- 电线杆、信号机和[轨道注记](#)会吸附到轨道并记住它：移动轨道时，它们会一起移动。朝向哪一侧由放置时指针的位置决定。拖得足够远，绑定就会解除。

选择时高亮吸附点这个设置会显示下一次拖动将会用到的点。

另请参阅

- [网格](#)
- [标尺与参考线](#)
- [工作平面与坐标](#)

网格

网格是图纸下方的毫米方格纸：2D 视图中的细线，可以在其上[吸附](#)。

开启和关闭

标尺左上角的磁铁图标  可打开吸附和网格窗口（仅 2D 视图中可用）。最上方依次是：

- **x:** 和 **y:** 是网格的**基础间距**，以毫米为单位，按方向分别设置。
-  **锁定**在更改数值时保持 x 与 y 的比例不变。这样，100 × 50 mm 的网格在放大时会保持相同的纵横比。
- **显示网格**可开启或关闭网格的显示。

吸附到网格是同一窗口中的独立开关：显示和吸附二者相互独立。两者也都在[设置](#)中提供——这条途径在 3D 视图下同样可用。

可见间距会自动调整，基础数值不会

缩小视图时，10 毫米的网格迟早会变成一片灰色。因此 Raily 会不断将间距乘以 **10**，直到屏幕上两条线之间至少间隔 **10 像素**为止：10 mm 变成 100 mm，再变成 1000 mm。

两个结论：

- 您输入的基础数值保持不变，只是显示变得更粗略。
- 这个调整**只会向上**进行。放大视图时，网格不会比基础数值更精细；如果您想更精细地操作，请输入更小的数值。

另请参阅

- [吸附 \(Snapping\)](#)
- [标尺与参考线](#)
- [工作平面与坐标](#)

标尺与参考线

2D 视图的边缘有两把标尺：上方对应 X，左侧对应 Y。它们不仅显示尺寸，也是您用来沿直线平移图纸、设置参考线的工具。

可以通过查看 → 2D 标尺关闭标尺，也可以在设置的外观与工作区分组中通过在 2D 中显示标尺关闭；标尺一旦消失，它们角上的磁铁图标、以及通往吸附设置的快捷方式也会一并消失。标尺的刻度间距跟随网格，因此在缩小视图时也会随网格一起自动变粗。

沿直线平移图纸

沿标尺拖动：

- 上方标尺 → 水平平移
- 左侧标尺 → 垂直平移

这是沿一段长距离移动、且不发生侧向偏移的最简单方法。

设置参考线

参考线是图纸中一条无限长的水平或垂直直线，可以在其上吸附。有两种方法：

- **从标尺中拖出**：沿垂直于标尺的方向拖入图纸区域，松开鼠标即生成该线。若将光标重新拖回标尺内，则会取消操作。
- **双击标尺**：立即在该位置创建一条参考线。

最重要的几条最好一开始就拉出来：比如布局边缘或模块接缝。

拖动的方向决定结果：垂直于标尺方向拖出会生成参考线，沿标尺方向拖动则会平移图纸。

修改参考线

每条参考线都在与其垂直的标尺上有一个彩色手柄：垂直参考线的手柄在上方标尺上，水平参考线的手柄在左侧标尺上。如果该线位于可视范围之外，其手柄也不会显示。

- **拖动手柄**可移动该线。
- **点击手柄**（不拖动）会打开一个小窗口，其中有三项内容：
 - 以毫米为单位的位置，可精确输入，
 - 一个颜色选择器，用于按用途区分参考线（布局边缘、轨道中线、模块接缝），
 -  删除。

吸附到参考线

只有开启吸附到参考线后参考线才会起作用，这个开关和网格设置在同一个窗口中，可通过标尺角上的  或设置打开。吸附时，参考线优先于网格：您在哪里设置了参考线，就表示您想对齐到哪里。

另请参阅

- [网格](#)
- [吸附 \(Snapping\)](#)
- [2D 与 3D 导航](#)

工作平面与坐标

图纸是三维的，而您的光标不是。一次点击是穿过场景的一条射线，**工作平面**则决定它落在哪个高度。

只要您在桌面上平铺建造，它就水平位于高度 0 处，您无需关心它。到了第二层——比如山顶站、夹层——它才变得重要。

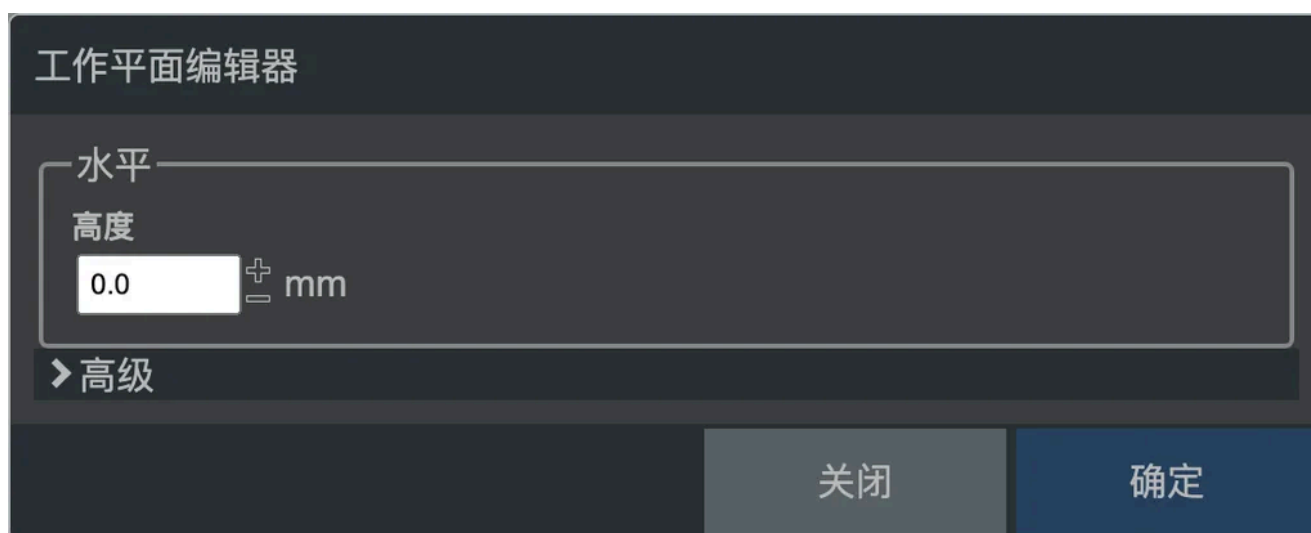
它决定什么

- **绘制内容出现的位置**：折线、矩形和路径都位于工作平面上。
- **对象拖动时的移动方式**：始终平行于工作平面移动，因此会保持原有高度。
- **高度的起算点**：[坡道与路堤](#)都从它开始计算。

依附于某个**表面**的物体——比如窗户——则以它所在的墙为准，而不是工作平面。

设置

编辑 → 编辑工作平面...



工作平面编辑器：上方是常规情况，下方的“高级”用于倾斜平面。

几乎总是只需填写**高度**字段：桌面为 0，上方一层为 400。在此处填入数值，也会让倾斜的平面重新变为水平。

在**高级**中可以指定任意倾斜的平面，通过原点和法线、三个点或其方程式来定义。这在制作图纸时很少用到，反而容易让人困惑。

坐标

Raily 以**毫米**为单位计算：**X** 指向右方，**Y** 指向后方（在俯视图中即指向上方），**Z** 指向上方。

模型比例或实际比例

Raily 可以选择按模型比例或按实际比例显示长度。大多数编辑器会在**属性面板**顶部提供切换开关，否则以**设置**中的**长度按模型比例**为准。如果某个数值恰好相差您的比例尺倍数，几乎总是这个原因造成的。工作平面的高度则始终按模型比例。

此外，每个元素都有**自己的**坐标轴。在**旋转**和**平移**时，您可以在世界和对象之间选择。

右下角的显示

状态栏右侧显示光标所在点的 X、Y、Z 坐标；如果指向的是轨道，还会显示其型号名称。如果当前有选中内容，旁边还会显示：

120.0 × 80.0 × 35.0 mm	所选内容的宽度、深度和高度，即它在图纸中所占的空间
└ 42.0	所选内容底面的高度

另请参阅

- [吸附 \(Snapping\)](#)
- [平移对象](#)

图层

图层（逻辑图层）把您想要一起**隐藏**、或为防止更改而**锁定**的对象归为一组：房间与桌子、导入的底图、已完工的车站。一个对象最多只能属于一个图层。只要一切都平铺在桌面上，您就不需要图层；一旦物体开始重叠，图层就能帮您避免误操作。

工具 → **图层工具...**会打开该窗口，快捷键 **Shift + L** 效果相同。它会一直保持打开，方便您边操作边查看。



图层工具窗口。

列表

列	
可见性	👁 可见，👁️ 隐藏
锁定	🔒 未锁定，🔒 已锁定
显示	正常、淡显、线框、网格、透视：见下文
名称	您指定的名称

将鼠标悬停在某一行上，名称旁会出现两个按钮： **重命名**和 **删除图层**。下方的 按钮会新建一个图层，默认可见且未锁定。

最后一个图层始终保留

当只剩下一个图层时，删除按钮会消失。删除图层不会删除其中的对象：它们此后不再属于任何图层，并始终保持可见和可选中状态。

隐藏与锁定分别是什么意思

- **隐藏**：既不在 2D 中绘制，也不在 3D 中绘制，**打印**时也不会包含在内。
- **已锁定**：会正常绘制，但无法被选中：点击、拖选框或**全选**都选不中它。原本已被选中的内容则会被移出选区。

锁定通常比隐藏更有用

如果您只是不想不小心移动某个对象，请锁定它所在的图层，而不是将其隐藏。这样您仍能看到需要避开的内容。

图层的显示方式

淡显以浅色绘制图层，作为工作时的背景。**线框**只绘制其线条和轮廓，不绘制填充；曲面会像地球仪一样显示纬线和经线。**网格**绘制构成其表面的每一个三角形，与 Raily 4 绘制线框图层的方式相同。**透视**使其表面半透明，可看到下方或内部的内容。显示方式适用于 2D 和 3D；打印和导出时，所有可见图层都按正常方式绘制。来自 Raily 4 的图纸会保留其线框和淡显图层。

将对象放到图层上

新添加的对象不属于任何图层。要将它们放到某个图层上，请先选中它们，再调用**编辑 → 设置图层...**，或按 **L**。对话框会显示图纸中的所有图层，并可按需新建一个。名称旁标有同一对图标，让您在把对象放到隐藏或锁定的图层上之前，先知道会有什么后果。

什么情况下值得单独建图层

- **房间与桌子**：房间墙壁、门、尺寸草图。3D 视图和打印时一键隐藏。
- **底图**：导入的**图像**，您据此绘制图纸。底图比例校正无误后，请锁定这个图层。
- **已完工的区段**：已经建好的车站。锁定后，它就不会再妨碍您在旁边继续搭建线路。
- **标注与图例**：这类内容您可能只在打印时才需要，平时搭建时反而碍事。

标注会自动带来专属图层

只要您设置第一个**标注**，Raily 就会自动新建两个图层：**annotation-markers** 用于存放标记，**annotations** 用于存放生成的内容，例如色带、隧道轮廓等。这样您就能一键隐藏两者，而不必逐个查找每个标记。如果您希望标注生成的内容放在别的图层中，可以按标记组自行设置，设置项为**生成图层**。

图层不能替代组

图层决定的是您能**看到和操作**什么，它并不会把对象捆绑在一起。需要一起移动的对象，应该放进一个**组**。

另请参阅

- [选择对象](#)
- [组](#)

- [打印](#)
- [2D 图像](#)
- [轨道标注详解](#): 标注自动建立的两个图层
- [键盘快捷键](#)

规划轨道

模块选择

Raily 认识许多制造商的轨道，多到无法同时全部显示在一个栏中。**模块选择**决定您当前使用哪些轨道系统：只有勾选模块中的轨道，才会出现在**快速选择**栏中。



模块选择对话框。

可通过**查看** → **模块选择...**或按键 **m** 打开。这个选择并非一次性的决定：您可以随时更改，即使图纸已经在进行中。

「模块」在此指轨道系统

在 Raily 中，模块指的是一个**轨道系统**：某个制造商的某套系统中的全部元素，例如 *Märklin C-Gleis* 或 *Roco Line mit Bettung*。这与模块化布局（Fremo、标准分段等）中的**模块**一词没有关系。

选择

点击**某一行**即可启用或关闭对应模块。可以同时启用多个模块；只要图纸中用到两种系统，这就是常见情况。

掌握这份列表

这份列表很长，以下五点能帮上忙：

- 🔍 **搜索框**：输入内容即可按名称筛选。按 **↓** 可以从搜索框直接跳转到表格中。
- ☆ **星号**：将某个模块标记为收藏。

- **归档盒**：搜索框右侧的盒子图标。关闭时，列表会隐藏明显已停产的模块；打开后则显示全部模块。如果图纸中用到较旧的轨道器材，请将它打开。
-  **仅显示自己的模块**：归档盒右侧的铅笔图标会将列表限制为您模块库中的模块。只有当您拥有自己的模块时才会出现。模块编辑器也从同一列表中打开模块，它会单独记住这项设置。
- **按列排序**：可按来源、名称、制造商、系统或比例排序。未自定义排序时，收藏的模块排在最前，其次是已启用的模块，然后按字母顺序排列。

模块来自哪里

第一列**来源**带有一个图标；将鼠标悬停在上面即可查看说明：

图标	含义
	Raily 自带
	来自您自己的模块库，或您替换内置模块后得到的版本。该图标是一个 按钮 ，见下文
	属于当前打开的图纸，或仅为本次会话加载；它 未 保存在您的库中

您的库位于何处

桌面应用	以文件形式保存在您的电脑上。保存第一个模块后， 帮助 → 关于... （macOS： Raily → 关于... ）中的“您的文件位置”下会显示 我的模块文件夹
浏览器	登录后保存在 raily.ch 的服务器上，未登录则保存在浏览器的存储中

回到 Raily 版本

如果您编辑过某个内置模块，您的版本就会取代它的位置，来源列中的  图标也会变成一个**按钮**：点击它会询问是否恢复使用 Raily 自带的版本，并将您的版本从库中移除。如果内置版本在您编辑之后有了变化，图标上的提示会说明这一点。

对于您自己的、背后没有内置版本的模块，点击后经确认会将它从您的库中移除。只要当前打开的图纸是用它搭建的，图纸就会把它作为自己的模块保留，并在保存时一并带走。

已保存的图纸会保留自己的版本

如果某个图纸是在使用您自己的版本时保存的，它会继续保留这个版本。打开时 Raily 会询问您要使用哪一个版本，并针对恰好这两个版本记住您的回答。因此，改动的只是您的库，旧的图纸仍保持原样。

新建图纸时打开

勾选“新建图纸时显示此对话框”这个复选框后，模块选择就会在每次新建图纸时自动弹出。

关于目录数据

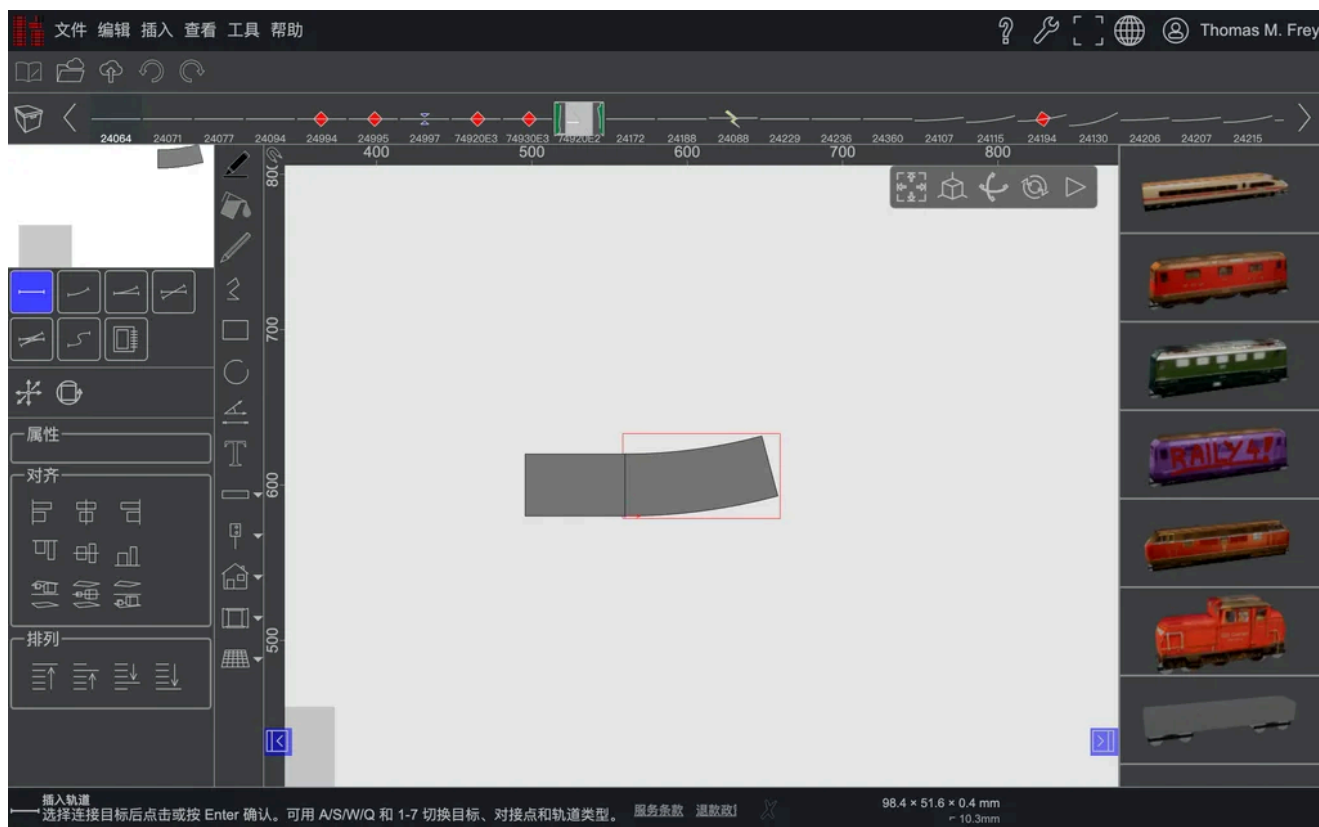
下方写着提示“目录数据均为尽力而为，不作保证。”点击它可以了解这些数据的来源及其局限，详见[技术限制](#)。

另请参阅

- [入门 1: 搭建与查看](#)
- [元素信息](#)：单条轨道的目录数据
- [柔性轨道](#)：当模块中没有合适的轨道时使用
- [库存](#)：图纸需要哪些部件
- [技术限制](#)：目录数据的来源与准确性

更快地铺设轨道

把轨道从快速选择栏拖入图纸，是入门 1 介绍的方法：它不言自明，铺几段轨道足够用了。要铺一整条线路，用键盘会更快：鼠标可以放着不动，每一段轨道都会先以预览的形式出现。



按下 **A** 后：选中的轨道带有红色轮廓，下一段的预览悬挂在空闲端。此时还没有真正铺设任何内容。

流程

1. 点击要在其上继续搭建的轨道。
2. **A**：下一段的预览出现，对接在选区的一个空闲端上。
3. 如果不合适，用下面的按钮调整它。
4. **Enter** 铺设该段，并立即在刚生成的端点准备好下一段。
5. **Esc** 结束操作。

一整条线路就这样由 **A**、**Enter**、**Enter**、**Enter** **Esc** 铺成。铺设的始终是快速选择栏中当前选中的那一段轨道。

按键

按键	作用
A	切换到选区的下一个空闲端，继续在此搭建
S	切换新轨道段对接所用的端点
W / Q	切换到同一轨道类型的下一个 / 上一个轨道
1 ... 8	轨道类型：直轨、弯轨、道岔、交叉、交叉道岔、柔性轨道、过渡轨道、特殊元素
Enter 或点击	铺设该段，并在新端点继续搭建
Esc	结束

如果您手边正好在用鼠标，**鼠标右键**的作用与 **S** 相同。

A 是循环切换

如果您的选区有多个空闲端——比如站场的咽喉区——**A** 会围绕它们的公共中心依次切换。这样每次按键选中的总是相邻的端点，而不会跳到布局另一端的某个端点。

未选中任何内容时

这时没有可供继续搭建的端点，轨道段会**悬挂在指针上**。只要您靠近图纸中任意一个空闲端，它就会自动对接，不论是哪一个。上面的按键作用不变：**S** 选择用于对接的端点，**W**、**Q** 和 **1—8** 切换轨道段，点击或 **Enter** 完成铺设。铺设完成后，刚放下的轨道段会被选中，上面的操作流程继续进行。

从图纸中取用一段轨道

您想继续使用的轨道，不必到快速选择栏里去找：直接从它所在的地方取用即可。在图纸中的某段轨道上按 **Alt** + **鼠标右键**，会把快速选择栏切换到**正是这一段**，连同栏中的轨道类型和标记一并切换。这样您接下来铺设的轨道就会是同一种。

这是在线路中途继续搭建的捷径，即使您不知道那里用的是哪个元素也没关系。这个操作在铺设过程中同样可用：您可以在一条线路的任意元素处继续搭建，而不必中断按键操作的节奏。

移动轨道时

S 在铺设之外同样适用：当您在图纸中拖动一段轨道或一整个选区时，**S** 会选择**被拖拽内容所悬挂的那个空闲端**。这决定了松开鼠标时哪一端会对接，也就决定了选区最终会落在哪里。

另请参阅

- [入门 1：搭建与查看](#)
- [模块选择](#)：决定哪些轨道可供选择
- [吸附 \(Snapping\)](#)：轨道为什么会对接，以及什么时候不会
- [2D 与 3D 导航](#)

- [键盘快捷键](#)：完整列表，也可在此修改

柔性轨道

总有一天，没有一款目录轨道还合用：两段朝向不一致的轨道端头之间需要过渡段，或者配件必须正好 137 mm 长。这时就要用到**柔性轨道**——唯一一种形状由您自己决定的轨道。

它和其他轨道一样来自**快速选择栏**； **柔性轨道**按钮会跳转到那里。并非每个模块都提供柔性轨道。刚放置时，它的形状取自所属模块。之后如何变化，由右键菜单 **Flex** 决定：

条目	结果
转换为贝塞尔曲线	自由塑形，带控制点
替换为曲线...	带半径和角度的曲线
替换为直线...	带长度的直线

每种形状都可以再转换成任意其他形状。

自由弯曲

转换后的轨道在每一端显示三个控制点：

控制点	
方形	端点
旁边的圆形	曲线沿端点方向延伸多远后再转弯
延长线上的圆形	旋转轨道从该端点驶出的方向

将**端点**拖到空闲的轨道端头上，它会吸附上去并沿用该处的**方向**。因此您无需自己找准角度来实现 无缝过渡，**吸附**会替您设定角度。

加长直线

直的柔性轨道（刚放置的，或通过**替换为直线...**得到的）在两端各显示一个**双箭头**。沿轨道拖动它即可 加长或缩短轨道，另一端保持不动。无论指针移到哪里，端点都不会离开轨道所在的直线，因此直线始终保持笔直， 同时可以**吸附**到与它对齐的轨道端头上。

用数字定义

自由形状没有可以写下来的半径。如果需要一个具体数值，可通过**替换为曲线...**或**替换为直线...**输入 形状。对话框会带出当前数值，因此您只需修正，无需重新输入。

新的曲线几乎从不会和被替换的部分一样长。保持不动的是连接着另一段轨道的那一端，否则就是第一个端点不动。因此请从已经铺好的一侧开始搭建配件。

最小曲线半径

如果柔性轨道弯曲得比允许的程度更急，该处会出现一条**红色条带**，在平面图和 3D 视图中都会显示，但不会出现在打印输出中。

允许的半径记录在**图纸属性**中：H0 的预设值为 **762 mm**，即长途客车的尺寸。短车厢也能通过 360 mm 的弯道；0 则关闭警告。**Flex** → **最小曲线 半径...**可为单条轨道单独覆盖该数值，例如用于工业轨道。

圆弧按钮画的不是轨道

 **新建圆弧段**是一种 **绘图工具**。它画出的圆弧只是图纸上的一条线，不是可供列车行驶的轨道。

闭合间隙

选中两条自由端相向的轨道，点击右键。两个菜单项可以闭合它们之间的间隙，一次撤销即可收回结果：

- **自动柔性轨**铺设柔性轨道：一段直线加一段圆弧，两端错开时铺成两段圆弧的 S 形，两端朝向相同时铺成 U 形。只有存在这样的路径时才会显示该菜单项。能做到时它遵守 图纸的最小曲线半径；若这样找不到路径，就弯到该轨道系统自身弯轨的程度，红色标条会指出位置。柔性轨来自 活动模块，或任何含有柔性轨的已加载模块——Märklin C 自身没有柔性轨。
- **用标准轨件自动闭合...**只用活动模块中的直轨和弯轨闭合。对话框列出找到的组合，轨件最少的排在前面，每项注明其最后一个接头与另一条轨道的偏差；偏差在 3 mm 以内即视为闭合。图纸显示所选组合；用 ◀ ▶ 或方向键逐个切换。若该容差内没有任何组合，菜单项 会说明：请尝试自动柔性轨，或移动其中一端。

两者都铺在平面上。若两端高度不同，请随后用**路堤与坡道**为新轨道设置坡度。

参见

- **路堤与坡道**：让柔性轨道获得坡度
- **尺寸与测量**

轨道显示

轨道的绘制方式——是否带道床、带轨枕、带中心线、带名称——并不是固定属性，而是可以设置的。并且是在两个层面上设置，需要把两者分清楚：

	位置	适用于	保留在图纸中
轨道显示	轨道的右键菜单	所选轨道	是，会被保存
显示设置	查看 → 显示覆盖...	整张图纸	否，仅限当前视图

第一种设置的是您的图纸应该呈现的样子；第二种设置的是您此刻想要如何查看或打印图纸，而不改动图纸本身。



轨道显示的设置。

单条轨道：轨道显示

选择一条或多条轨道，通过鼠标右键调用编辑轨道显示...。

常见场景：突出显示某段线路、某个电气区段、某条运用轨道，或是接下来要施工的部分。

要标出线路区段，用高亮更合适

轨道上的颜色设置只对您当前选中的轨道生效。用**2D 高亮**可以独立于单个轨道元素来标出线路区段。

线

- **线宽**，单位为毫米。**0** 表示**细线**：无论缩放到多远，始终是屏幕上的一个像素。这是默认设置，多数情况下也是正确的选择——具有真实宽度的线条在缩览图中会消失不见。
- **线型**：**实线**、**虚线**或**点线**。虚线是区分规划中的轨道与已建成轨道最简单的方法。

填充

道床和轨枕，各自有独立的颜色。

标记：目录绘制在元件中的符号——绝缘轨和解钩轨、复轨器、转车台的坑、模块板的轮廓。默认开启；在它们让画面显得杂乱时可以关闭。

名称

- **无 / 短 / 长**：是否在轨道上显示元素名称，以及显示的详细程度。
- **水平文本**：让文字保持水平，而不随轨道一起旋转。

详见[轨道标签](#)。

渲染

- **3D**：将轨道绘制为立体效果，而非平面线条。
- **钢轨生锈和走行面生锈**：表现做旧效果。实物轨道通常是走行面被磨得锃亮、其余部分锈蚀，这个组合能带来最逼真的效果。

用于新轨道元素

勾选**用于新轨道元素**后，当前设置的显示方式会成为此后所有新放置轨道的默认值。这样就能让整张图纸保持统一的显示风格，而不必逐条轨道重新设置。

整张图纸：显示设置

查看 → 显示覆盖... 会在整张图纸上叠加一层设置。各条轨道自身保存的数值不受影响，只是在覆盖生效期间被暂时改写。

每个选项都有三种状态：

状态	效果
如果在图纸中启用	不介入，以轨道自身的设置为准
始终	对整张图纸强制启用该选项
从不	对整张图纸关闭该选项

颜色、线宽和文字高度还额外有**保持不变**：此时同样以各条轨道自身的数值为准。

可以覆盖的项目有：**中心线、轨道线、道床线、道床、分隔线、连接、轨枕、标记、线宽、线型、轨道名称、水平文字、3D、生锈的钢轨和生锈的走行面**。

预设

对话框顶部有一栏预设。其中三个是内置的：

预设	作用
无覆盖	全部还原为「如果在图纸中启用」
打印	开启中心线、分隔线和标记，关闭轨道线、道床和轨枕，名称显示为短名称——便于阅读的施工图
动画	开启 3D，钢轨锈蚀、走行面锃亮，关闭名称和标记——美观的画面

您也可以在旁边**保存**自己的组合、命名，并在之后重新加载。

获得可用打印稿的最快方法

选择**打印**，**打印**，然后选择**无覆盖**。图纸本身并未因此改变。

某些内容未显示时

- **已开启道床，但看不到**：很可能是某个覆盖设置了**道床：从不**。请先检查覆盖对话框，而不是轨道本身。
- **转车台的坑或轨道符号不见了**：**标记**被设为**从不**，**动画**预设正是这样设置的。选择**无覆盖**即可恢复。
- **打印出的线条太细**：细线（宽度 0）是**屏幕像素**，在高分辨率打印机上会相应变得极细。请为打印指定一个以毫米为单位的实际线宽。
- **名称不显示**：轨道名称被设为**无**，可能是在轨道本身，也可能是通过某个覆盖设置的。

参见

- [轨道标签](#)
- [打印](#)
- [轨道标注详解](#)：标记区段，而不必重新上色
- [图层](#)

轨道标签

图纸中的每条轨道都可以带有自己的**名称**，例如 R2、24230、Weiche links 15°。正是这种标签，让打印出的图纸变成一份施工说明：您无需测量，就能看出哪个部件该放在哪里。

开启

标签不是图纸的整体属性，而是**逐条轨道**可设置的，位于**轨道显示**中的**名称**下——在那里也可以一次性针对整张图纸设置。

对于打印，通常**短**是正确的选择：元素的完整名称在一段 30 mm 的轨道上是无法看清的。

移动标签

只要轨道显示了名称，点击名称就会出现两个控制点：

- **文本锚点**：用来移动标签。在轨道密集的地方，这是把重叠文字分开的办法。
- **旋转手柄**：只有在**文字水平**处于**关闭**状态时才会出现。

🔄 **重置文字位置和旋转**会恢复默认状态。

旋转手柄以 15° 为步进吸附

拖动时角度会以 15° 为步进跳跃，具体是相对于**世界**还是相对于**轨道**吸附，取决于哪一种更接近当前角度。这样文字要么在图纸中保持水平，要么与轨道完全平行。拖动时按住 **Shift** 或 **Ctrl** 可实现无级旋转。

文字水平是更简单的选择：无论轨道朝向如何，文字始终保持水平，因此在任何视图下都清晰可读。随轨道旋转的文字在打印图纸上看起来更美观，但在倒置的区段上会很难阅读。

参见

- **轨道显示**：针对整张图纸覆盖标签设置
- **元素信息**：名称背后的目录数据
- **打印**

元素信息

元素信息回答的是「这是什么轨道？」这个问题：它显示所选元素的制造商目录数据，而不是图纸中的设置。



元素信息。

通过所选元素右键菜单中的信息...调用。

元素

- **名称和类型**：这个部件叫什么、是什么（直轨、弯轨、道岔……）。
- **长度、半径、角度**：轨道段的特征数据。具体显示哪些取决于类型：直轨没有半径。
- **轨道宽度**：两根钢轨之间的距离。
- **道床宽度和总高度**：高度会按明细列出： $\text{钢轨} + \text{轨枕} + \text{道床} = \text{总高度}$ 。当不同系统的轨道需要对接时，这正是您需要的数值。
- **目录状态**：该部件是否仍在生产，另有生产起止时间。
- **备注**：制造商或模块的说明。

模块

下方是该元素所属模块的信息：制造商及其制造商链接、系统、比例、轨道材料，以及整个模块的目录状态。

规划过渡

如果两个系统需要对接，可在此比较两者的总高度。相差一毫米，在成型轨道上就会是一道明显的台阶。

参见

- [模块选择](#)
- [库存](#)

路堤与坡道

坡道沿一串轨道链分配高度，**路堤**则在下方搭建路基。先定高度，再建路堤：路堤会读取轨道的高度。

坡道

选择一串连续的轨道链，调用**编辑坡道...**。挂在轨道上的物体，比如电线杆，可以一并选中。

对话框最上方是最重要的选择：

- **弯曲轨道**（默认）保持平面不变。为此轨道会比平面**更长**，就像真实坡道那样。
- **元素保持平直**将每段轨道作为整体倾斜，就像 Raily 3 和 4 中那样。它的占地会**变短**，无法设置超高，在曲线上也无法保持坡度。原因参见[技术限制](#)。

显示区会给出**轨道长度**和**占地长度**及两者的差值。对于坡度较陡的螺旋线，轨道长度轻易就能多出 20%。

字段	
起始高度、结束高度	轨道链两端的高度，也可以在图纸中用控制点设置
竖曲线长度	每一端的竖向过渡曲线，让坡道能不带折角地接入平直轨道
最大坡度	仅作为警告提示

显示的是中间段的**平均坡度**。它比「高度除以长度」得出的数值更大，因为两端的竖曲线部分更平缓；而正是这个数值决定了机车还能不能爬上去。模型铁路通常能承受 2% 到 4% 的坡度；按 3% 计算，100 mm 的高度大约需要 3300 mm 长的轨道。

压平会移除所选轨道的全部高度和超高设置。

超高

设置**目标速度**后，轨道会在曲线中产生扭转；不设置（0）则保持平整。

针对模型，还是针对原型

速度按**原型速度**输入。**针对模型**得到的超高——能让一枚硬币在车厢地板上保持不动的超高——通常只有几分之一度。**针对原型**则按该曲线所代表的实际弯道计算，几乎总是会顶到最大超高：这纯粹是观感上的考量。

最大超高和**超高顺坡 1:N** 会限制超高的大小。超高从曲线之前的直线段就开始建立。如果 直线段长度不够，超高就会相应减小，显示区会给出提示。

用螺旋线代替坡道

当空间不够时，可以借助**螺旋线**。螺旋线**不带竖曲线过渡**；如果要接入平直线路，请另外设置一小段坡道。如果希望螺旋线的各圈带有超高，在创建之后对其打开 坡道编辑器即可。

路堤

路堤由**路堑与路堤标注**生成：设置标记点，然后刷新。此后每次改动轨道后只需重新刷新一次即可。参见[入门 5](#)。

路堤向下到哪里为止，在标注上设置：

- **路堤高度**：处处等高，底面随轨道的坡度起伏。适用于地形之中：路堤填平洼地，其余部分没入地面。
- **路堤填至水平面，配合水平面高度**：路堤立在一个水平面上，例如底板。在坡道下方，它随轨道升高而增高；轨道贴在该水平面上的地方则不生成路堤。

高度从**路基面**量起，而不是从轨顶量起：Raily 会自行扣除轨道的结构高度。因此，铺在底板上的轨道不会生成路堤，尽管它的钢轨比底板高出几毫米。

深度设为 0 时不生成路堑，只剩下路堤。

右键菜单中的**创建路堑与路堤**会用**所选轨道**生成同样的实体，无需标记点。设置方式相同，在属性面板中进行。

它是一个实体，不是一条规则

这样生成的实体对轨道一无所知。移动轨道后，它仍留在原来的位置。

参见

- [高架桥](#)
- [技术限制](#)
- [地形编辑](#)

高架桥

高架桥标注在地面远低于轨道的地方，构建承托轨道的结构：桥面和其下的桥墩，可以是砌体拱桥，也可以是桥墩承托的桥面。它随轨道转弯、爬坡。它的放置和更新与所有轨道标注相同，在路段两端各放一个标记，参见 [入门 3](#)。

形式

- **砌体拱桥**（默认）：桥墩、拱和其上的拱肩墙，与桥面是同一个实体。原型是雷蒂亚铁路的砌体高架桥，默认值取自朗德瓦塞尔高架桥。
- **桥墩承托桥面**：桥面架在单独的桥墩上，用于钢桥、混凝土桥或立柱上的坡道。

跨与桥墩

跨度是您希望的净跨。路段被分成若干等长的跨，尽量接近这个值：高架桥在其标注结束处结束，而不是在整数个跨之后。

开启 **桥台**（默认）时，高架桥两端各落在一个完整的桥墩上。关闭时，它落在半个桥墩上，用于接入路堤的高架桥。

桥墩偏移沿轨道移动桥墩，使某一跨正好跨过下方经过的东西：道路、溪流或另一条轨道。轨道平面图中桥墩以虚线显示。

字段	
桥墩厚度、桥墩宽度	顺轨道方向与横向；宽度 0 表示与桥面同宽
墩身坡度	桥墩向下加宽的程度
桥墩外凸	桥墩凸出于砌体的距离。拱脚处的台阶即拱座
墩座高度、墩座外凸	每个高于墩座的桥墩下的墩座；0 表示无

高度

桥墩立于一个水平面上，即 **水平面高度**，例如底板。若该水平面位于地形之下，无论那里的地形如何，桥墩的脚都会没入地面。

桥面顶面位于轨道之下：Raily 会自动扣除轨道的铺设高度。**高程偏移**可再额外移动它。

拱

拱型可选半圆拱、弧形拱或尖拱，**矢跨比**决定后两者的高度。**拱圈厚度**是拱顶与桥面之间的砌体。

每个拱都是水平砌筑的。因此在坡道上，拱从一个桥墩到下一个桥墩呈阶梯状升高，与实物一样，并且每个拱在整个跨度内都保持在桥面之下。桥面降低处，拱会变得更平，最后变成一堵墙。

拱圈外凸让立面上的拱石凸出于墙面，并使用单独的材质。它的外凸从不超过拱所起拱的桥墩；0 表示齐平。

桥面

字段	
桥面宽度、桥面板厚	
护墙高度、栏杆厚度	两侧的护墙；高度 0 表示无
檐口高度、檐口外挑	桥面外侧顶部、护墙所立的檐口带；0 表示无
横向偏移	把桥面放到轨道旁边，沿行驶方向向右为正

两条轨道共用一个桥面

把标记放在其中一条轨道上，用 **横向偏移** 将桥面移动半个轨道间距，并把桥面加宽一个轨道间距。

材质

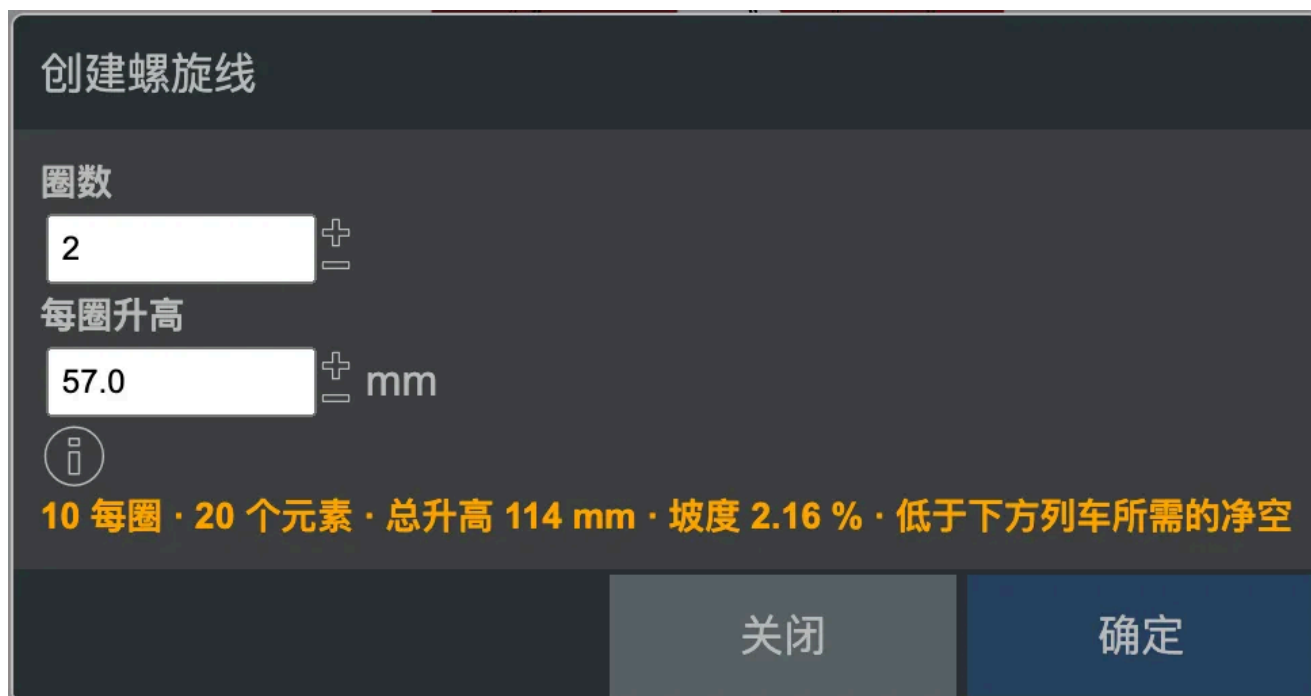
拱与拱肩墙的 **结构材质**、**桥面材质**、**下部结构材质**、**墩座材质** 和 **拱圈材质** 可分别选择。在实物中，方石桥墩下配粗石墩座，与整体同一材料的高架桥一样常见。

另请参阅

- [轨道标注详解](#)
- [路堤与坡道](#)

创建螺旋线

螺旋线能在狭小的平面范围内，把轨道从一个楼层引到下一个楼层。该对话框会以您预先选中的一段曲线为基础来构建螺旋线。



创建螺旋线对话框的截图。对话框顶部标题为“创建螺旋线”。下方有两个输入框：第一个标有“圈数”，值为“2”，右侧有加/减按钮；第二个标有“每圈升高”，值为“57.0”，右侧有加/减按钮和“mm”单位。再下方是一个带信息图标的圆形按钮。底部有一行黄色高亮文字：“10 每圈 · 20 个元素 · 总升高 114 mm · 坡度 2.16 % · 低于下方列车所需的净空”。最底部有两个按钮：“关闭”和“确定”。

创建螺旋线的对话框。

操作步骤

1. 选中恰好一段曲线，且其中一端仍为空闲端。这段曲线就是螺旋线不断重复的元素，螺旋线会从它的空闲端开始生长。
2. 在右键菜单中调用创建螺旋线…。
3. 设置圈数和坡度。

菜单里没有创建螺旋线…?

该条目只在恰好选中一段带空闲端的曲线时才会出现。如果选中了多条轨道、一段直线轨道、一个道岔，或者两端都已连接轨道的曲线，该条目根本不会出现。

输入项

- **圈数**：螺旋线绕行的完整圆圈数。
- **每圈升高**：每绕一圈获得的高度。默认值为原型 5 m，换算到 H0 约为 57 mm。

对话框会据此计算并显示：

- **每圈**：多少段曲线组成一整圈。这个数值由曲线本身决定——30° 曲线需要 12 段，22.5° 曲线需要 16 段——这也是对话框从不询问半径的原因。
- **元素**：整条螺旋线需要多少段轨道。

- **总升高**：螺旋线整体爬升的高度。
- **坡度**：以百分比表示，按每个元素的升高除以其平面长度计算，这个数值决定了机车还能不能爬上去。

400 个元素是上限

为了避免螺旋线不小心把系统拖垮，螺旋线的元素数上限为 400 个。

净空

选择坡度时，应确保各圈之间留有足够空间容纳轨道、列车和路基。如果坡度低于**原型 5 m**（H0 约合 57 mm），显示区会变色并提示「低于下方列车所需的净空」，说明空间可能不够了。

动工前请自行核算

这条警告只是一个经验法则。请用您自己的实际器材核实：钢轨断面、最高的车辆、垫板连同支撑 的厚度，以及——如果您有的话——接触网。

即使出现警告，Raily 仍会照常构建螺旋线。另见[技术限制](#)。

参见

- [技术限制](#)
- [路堤与坡道](#)：螺旋线到平直线路的过渡， 以及螺旋线各圈的超高设置

镜像

编辑 → 水平镜像和**编辑 → 垂直镜像**会翻转图纸。水平镜像会互换左右，垂直镜像会互换上下。高度保持不变。

镜像的是**选区**，如果没有选中任何内容，则镜像**整个图纸**。镜像轴位于被镜像内容的中心，因此图纸本身的位置不会改变。

一并选中绑定的对象

只有将电杆或信号机与轨道一起选中，它才会随之镜像。

对称的轨道布局

复制一半，再镜像这份副本，比手动重建更快。

轨道会发生什么

轨道并不总能简单地翻转：左开道岔镜像后会变成右开道岔，而那是另一个货号的部件。因此 Raily 会尽可能将每段轨道替换为它的镜像件。查找依据几何形状进行；如果有多个候选，则由最接近的货号 决定。

镜像完成后，一条提示会说明结果：有多少条轨道被镜像，有多少条因目录中没有镜像件而变为自定义，哪些只能被移动，以及哪些部件可能有误。

参见

- [旋转对象](#)
- [选择对象](#)
- [模块选择](#)

轨道标注详解

如何设置和刷新标注，请参见[入门 3](#)。本页介绍的是更进一步的内容。

一次性刷新所有标注

如果轨道布局发生了变化，所有经过改动位置的区域都会变为已过期。逐个手动刷新很快就会变得繁琐。
工具 → **轨道标注...** 会打开**刷新轨道标注**对话框，一次性显示全部内容。

刷新轨道标注

☒	区域 ↑	名称	类型	轨道	入口	状态
☒	1		2D 高亮	24360 Märklin HO	2	已过期
☒	2		2D 高亮	24360 Märklin HO	4	已过期
☒	3		2D 高亮	24130 Märklin HO	1	不一致

刷新会根据当前轨道布局重新计算所选区域。

取消

在图纸中选择

刷新

刷新轨道标注对话框。

每一行代表一个区域：

列	含义
区域	区域编号。旁边的扳手图标可打开其参数
名称	区域名称（如果该类型支持命名，见下文），可在此直接修改
类型	2D 高亮、隧道、路堑与路堤、高架桥.....
轨道	标记锚定所在的轨道
入口	界定该区域的标记数量
状态	见下文

状态	含义
已应用	区域与当前轨道布局一致
已过期	轨道发生了变化，该区域尚未重新计算
不一致	区域绕回了自己的入口，通常是只有一个入口的环线
未解析	该区域无法计算
未在轨道上	标记未锚定在轨道上

左侧的勾选框用于选择要刷新的对象。**刷新**会根据当前轨道布局重新计算勾选的区域，并在完成后 报告有多少已应用、有多少因上述原因未能应用。**在图纸中选择**会跳转到勾选行对应的标注。

加载后显示“已过期”

已加载的图纸显示的是它最后一次绘制的内容；打开时不会重新计算区域。因此这里显示“已过期”并不代表有什么问题，只需点击**刷新**即可。

两个专属图层

Raily 会在需要时自动将标注放到两个**图层**上：

图层	承载内容	状态
annotation-markers	标记本身	可见且未锁定：因为您还需要操作它们
annotations	生成物： 刷新 构建出的一切	可见， 已锁定 ，以免标记被误移动

这样一来，您可以在图层工具中一键显示或隐藏全部内容：施工时标记碍事，可以单独隐藏标记；只想看纯粹的线路时，也可以单独隐藏生成物。

为生成物指定其他图层

打开某个标记的参数，展开**生成物所在图层**：“自动”表示使用自动图层 **annotations**，而选定的值只对这个区域生效。

命名区域（进阶）

同一段线路上的两个标记并不矛盾，一个可以与另一个重叠，也可以完全包含在另一个之中。为了让 Raily 知道哪个标记属于哪个区域，标记会带有一个**名称**。

背后的规则是：一个标记只界定与**它同名**的区域。名称不同的标记不构成边界，它单纯不属于这个 区域。没有这一机制，每新增一个标记就会切断前一个区域。

因此，只有当两个同类型的区域需要重叠时，您才需要用到名称——例如一个标注车站范围，另一个更短的标注其中的进站区段。

并非每种类型都支持命名

按名称区分的是**2D 高亮**、**闭塞区段**和**限速**。**隧道**、**路堑与路堤**和**高架桥**则是按照**位置**来界定的：这里每两个相对而立的标记构成一个区域，且两个区域**不得重叠**，一条**隧道**不能位于另一条之中。

不带关联的副本（进阶）

标注右键菜单中的**生成独立副本**会将结果重建为一个普通对象，并使其与标注脱离关联：之后的**刷新**将不再影响这份副本。

前提是该标注位于轨道上，并能生成一个不矛盾的区域，否则就没有可生成的内容。

参见

- [入门 3：标注](#)
- [信号机、道口栏木与闭塞区段](#)：闭塞区段和限速的作用
- [入门 4：隧道](#)
- [创建隧道](#)

创建隧道

该对话框会根据选中的轨道生成一条隧道：Raily 将选定的横截面沿轨道走向拉伸，并从地形中将其 切除。

Create Tunnel

横截面

拱形（底部开放） ▾

尺寸

内宽

36.2

+

mm

高度

57.5

+

mm

壁厚

5.7

+

mm

断面偏移（轨道偏心）

横向偏移

0.0

+

mm

垂直偏移

0.0

+

mm

关闭

确定

创建隧道对话框。

请先选中隧道要经过的轨道，然后在右键菜单中调用**创建隧道...**。

横截面

有三种剖面可供选择：

剖面	用途
拱形（底部开放）	常见的隧道形式：墙壁竖直，顶部拱形，底部开放
圆形（底部封闭）	封闭的管状隧道，例如岩石中的钻孔隧道
矩形	箱形断面，例如地下通道或明洞段

尺寸

- **内宽**：内部的宽度，也就是列车实际可用的空间，而非构件的外部宽度。
- **高度**：内部空间相对轨道平面的高度。
- **壁厚**：墙体的厚度，需要在内宽基础上另行叠加。

请根据您的车辆调整内宽。较长的车厢或较小的曲线半径需要更大的数值。 参见[技术限制](#)。

剖面偏移（轨道偏心）

如果轨道不在隧道正中，**横向偏移**和**垂直偏移**可以让剖面对轨道发生偏移。您可以用它们来 构建双线隧道——让每条轨道与墙壁保持各自的间距，或是构建带侧向疏散通道的隧道。

参见

- [技术限制](#)：宽度建议值未考虑的因素
- [编辑地形](#)
- [路堤与坡道](#)

信号机、道口栏木与闭塞区段

闭塞区段会以自己的**名称**发布是否有列车停留在其中。信号机、道口栏木或灯会读取这个名称，并据此调整自身状态。

闭塞区段

闭塞区段和高亮标记或隧道一样，都是一种标注：您在轨道上放置标记，Raily 会计算该区段延伸的范围，可以穿过道岔，也可以跨越元素边界。

1. 在工具栏的标注按钮中选择  **添加闭塞区段标注**。
2. 在线路上放置两个标记，用以界定该区段。
3. **右键菜单** → **刷新标注**。

所有标记最初都叫 `block`，因此一对标记会立即界定出一个区段。只有当您需要**第二个区段**时，才需要在**区域名称**中为它的标记设置一个专属名称，例如 `einfahrt` 或 `block2`。一个标记只界定与它同名的区段，因此两个区段可以重叠或互相包含。

没有名称的区段无法被引用

名称是信号机找到该区段的唯一途径。如果删除名称，信号机读到的就是一个未知名称，而未知名称即为**假**，区段便会被视为空闲，无论列车在其中停留得多么明显。

闭塞区段**不会绘制任何内容**，否则一个布满区段的场景会变得难以辨认。如果想让它可见，请在**其参数**中为它设置颜色。

信号机

左侧工具栏**铁路设施**多功能按钮中的  **添加信号机**，会放置一个二显示信号机，显示停车或开放两种状态。它会绑定到您放置时旁边的轨道，而放置时**光标**所在的一侧，决定了它管制**哪个行驶方向**（也就是轨道上箭头所指的方向）。如果最终**管制**的方向不对，只需将它拖过轨道到另一侧即可。

左侧通行：将偏移量设为负值

距轨道中心偏移默认为正值，因此信号机位于其管制方向的**右侧**，即欧洲大陆常见的右侧通行。在英国或日本等左侧通行的地区，请输入一个**负值**；这样电杆就会立在左侧，放置时**光标**所在的一侧含义也相应相反。

决定信号显示的值叫做**开放条件**：

开放条件	含义
(空)	始终开放：一个还没有人设置过的信号机不会挡住任何人
<code>!block</code>	只要区段 <code>block</code> 中 没有 列车，就保持开放，这是最常见的情况
<code>!block !einfahrt</code>	只要两个区段中有一个空闲，就保持开放
<code>false</code>	始终停车

只要动画在运行，信号机就会自动调整状态：您看到的永远是当前的实际状态。

只有绑定到轨道的信号机才会被列车自动读取

无论信号机放在哪里，它都会显示与之绑定的区段是否空闲，但只有当它与轨道相连时，自动驾驶的列车才能看到它。

道口栏木

同一个多功能按钮中的  **添加道口栏木**，用于放置一个 道口。它读取的是同一类条件，只是名称相反，叫做**开启条件**：

- (空)：始终开启。
- `!block`：一旦有列车驶入该区段就会关闭，列车驶离后重新开启。

起落时间（秒）是栏木摆动所需的时间。因此请将区段标记设置在道口的**前方**一段距离处。

限速

限速同样是一种标注，设置方式与闭塞区段相同： **添加限速标注**，放置两个标记，然后刷新。它的数值是真实的 **km/h** 数字，也就是限速牌上会 标示的数字，而不是图纸单位下的数字；Raily 会按比例换算，就像驾驶室里的速度表一样。

限速区域可以重叠或互相包含，例如在限速 60 的区间内，车站范围是限速 40，这是很常见的情况。如果多个限速同时生效，以**最低**的为准。

规定速度会把限速变成一个目标值：自动驾驶的列车不仅会在到达前减速，还会在允许的时候 加速到这个数值。适用于车站之后的加速路段等场景。

列车如何应对这些设置

在列车面板中，每列列车旁都有一个**信号**：选项，包含两种状态：

设置	行为
自动	列车会自行为显示停车的信号机和限速减速，并在信号变为开放后重新启动。这正是让场景可以无人值守运行的关键。
手动	由您驾驶，Raily 只会提示："列车冒进了停车信号"、"列车超过了限速"。

手动设置的名称：开关

建筑部件中的  添加开关，会设置驱动条件中所指定的名称：可以是自锁式（点一下开，再点一下关），也可以是点动式，仅在按住期间保持。只要动画在运行，就可以在图纸中按下它。一盏点亮条件为 `licht` 的灯就是一个灯光开关，一个开启条件为 `!tor` 的道口栏木就是一个闸门开关。

一段话讲清语法

凡是需要条件的地方——开放条件、开启条件、点亮条件——规则都是一样的：

- 名称是图纸中已知的一切：您各个闭塞区段的名称，以及来自 [太阳位置](#) 的 `day`、`night`、`twilight`、`dawn`、`dusk`。
- `true` 表示始终成立，`false` 表示永不成立。
- `!` 表示非，`&` 表示且，`|` 表示或，此外还可以使用括号：`!block & !einfahrt`。
- 留空表示真。没有设置条件的信号机是开放的，没有设置条件的道口栏木是开启的。
- 未知名称表示假。因此删除一个闭塞区段不会让任何信号机变红，反而会让它保持开放。

参见

- [入门 3：标注](#)：如何设置和刷新 标记
- [轨道标注详解](#)：命名区域、一次性刷新全部标注
- [环境](#)：`night` 和 `dusk` 的来源
- [入门 7：装饰场景](#)：灯上的同一种 条件
- [编组和放置列车](#)

火车、人物与镜头

编组

编辑器会将列车显示为一排按行进顺序排列的**车厢卡片**。

- **插入**：两端以及卡片之间的加号按钮，都可以在该位置插入对象面板中的任何车辆，包括 [您自己的车辆](#)。
- **在卡片上**：前移或后移、**复制车厢**和**删除车厢**（只要还剩一节以上）。

车厢的外观、走行部分以及与下一节车厢连挂的间距都由其车辆决定：要修改它们，请 [更新该车辆](#)，由它组成的列车会随之更新。

对列车所做的更改，和其他任何更改一样，都可以撤销。

参见

- [放置列车](#)

放置列车

将一节车辆从**对象面板**拖到轨道上。只要光标停留在轨道上方，整列列车就会按松开后的样子显示在那里。松开鼠标即可放置。

- **行驶方向**：您拖动的方向。如果列车朝向不对，将它往回拖动一段即可。
- **轨距**：列车会采用其所在轨道的规格。从 H0 干线拖到 H0e 支线上时，列车会变小。
- **起点**：每次重置后，以及下次打开图纸时，列车都会从您放置它的位置开始，参见 [起点](#)。

图纸中的第一列列车会自动成为当前激活的列车，用于驾驶室视角和跟随视角。要移动已放置的列车，用同样的方式抓住它并拖到别处即可；单击只会选中它。

自己制作的车辆

决定一个物体是不是车辆的，只有其中的**走行装置**。对象面板里现成的车辆就是一组实体加上一个走行装置；您照样自己搭一个，它同样是车辆。要让它行驶，请把它保存到[我的车辆](#)。

走行装置可从**插入 ▸ 铁路设施 ▸ 添加走行装置**取得：放置它，与构成车体的实体编为一组，车辆就成了。

走行装置里存着车辆行驶所依据的数据，例如原型的轨距和缓冲器间全长。它们都是原型毫米，因此同一个车体适用于任何比例——车辆会按您放置它的轨道的轨距重新生成。

走行装置详细设置中的**推送时间隙**和**牵引时间隙**说明车辆与所连挂车辆之间的距离——对螺旋车钩而言，推送时缓冲器相贴，牵引时相距 10 厘米。两辆不同车辆之间的连挂取两者的平均值。

车端通道为车辆提供通往下一辆车的通道：像 UIC 客车那样的橡胶风挡，或折棚风挡。选定通道后，会显示它位于哪些车端以及它的尺寸。

车钩说明车辆用什么连挂：**螺旋车钩**（未另行设定的车辆都用它），或**中心车钩**。两辆设为**无**的车辆之间没有可点击来分开列车的地方。

它站在什么上面，由**轴组**列表说明：每个转向架或单轴一条，各有纵向位置、轴数、车轮大小，以及是不是动轮。可以在那里增加和删除；列表会自行按沿车身的顺序排列。

车辆身上带的东西是另外三个同类列表。**灯**说明灯在哪一端、多高、离中线多远以及显示什么——*随行驶方向的灯*在前进的一端为白色，在后面的一端为红色。灯随列车的前灯开关点亮，而且只在列车的两端。

烟囱说明烟从车辆的什么位置冒出，**受电弓**说明受电弓的位置、向哪边折叠以及是否升起。

车辆在其走行装置所在的位置行驶，因此走行装置应位于车体中央的下方。要手动调整，请[进入](#)车辆所在的组，再通过[第二次点击](#)打开走行装置：车辆上会出现抓手，可调整长度、缓冲器、每个轴组和转向架的轴距，以及每盏灯、每个烟囱和每个受电弓。拖动的灯会保持在车体的端面上，烟囱或受电弓保持在车顶上——您只需选择位置。

在车辆或其走行装置的右键菜单中选择**使走行装置适配车体**，可一次完成全部调整：把走行装置移到车体中央下方，使其长度等于车体加上缓冲器，让各车轴保持在长度中所占的比例，并把灯、烟囱和受电弓放到车体上。

我的车辆

您自己制作的车辆，一旦成为**您的车辆**之一就可以行驶。它的右键菜单提供**保存到我的车辆...**（会询问名称）；保存之后，**放到轨道上**会像从对象面板拖动那样把车辆放到轨道上。您的车辆在对象面板中排在现成车辆前面，保存方式与您自己的模块相同：保存在浏览器或您的电脑上，登录后也保存在您的账户中。名称不能与您的其他车辆重复。

图纸上的这个组始终是该车辆的工作台。修改它之后，右键菜单会提供**更新 "名称"**：当前图纸中由该车辆组成的每列列车都会用新版本重建，之后菜单会再次提供**放到轨道上**。**另存为新车辆...**会以新名称保存修改后的版本，已保存的车辆保持不变。

在对象面板中右键单击一辆车辆，可以得到一个副本，放到图纸上进行编辑：对您自己的车辆选择**编辑**，副本会与它保持关联；对现成车辆选择**编辑副本**，保存后它就成为您的一辆新车辆。**从我的车辆中移除...**会删除您的一辆车辆；使用它的图纸会保留各自的副本。**早期版本...**可以找回最近保存的十个版本之一；当前版本则相应移入回收站。

图纸会带上其列车所用的您的车辆，因此无论在哪里打开——即使对方没有这些车辆——都能同样行驶。在您更新车辆之前，图纸会保留建造列车时所用的版本。图纸打开期间，它的车辆也会显示在对象面板中。

打开一张带有您尚未拥有的车辆的图纸时，Raily 会询问是将它们添加到您的车辆，还是**仅用于此图纸**。对于您拥有另一版本的车辆，它提供**两者都保留**、**采用图纸的版本**（替换您的版本）和**使用我的版本**（用您的版本重建图纸中的列车）。关闭询问不会做任何更改。对于您这样保持不变的车辆，Raily 会针对这两个版本记住，直到其中一个发生变化才会再次询问。

连挂与脱轨

如果一列列车以**低速**追上另一列，Raily 会直接将两者连挂为一列，不会询问确认。此时视角会切换到保留下来的那列列车。要分开它们，请先停车，然后点击两节车厢之间的车钩。

如果接近速度过快，至少有一列会**脱轨**。这时驾驶室工具栏中会出现将其送回起点的按钮；**B** 键的作用相同。

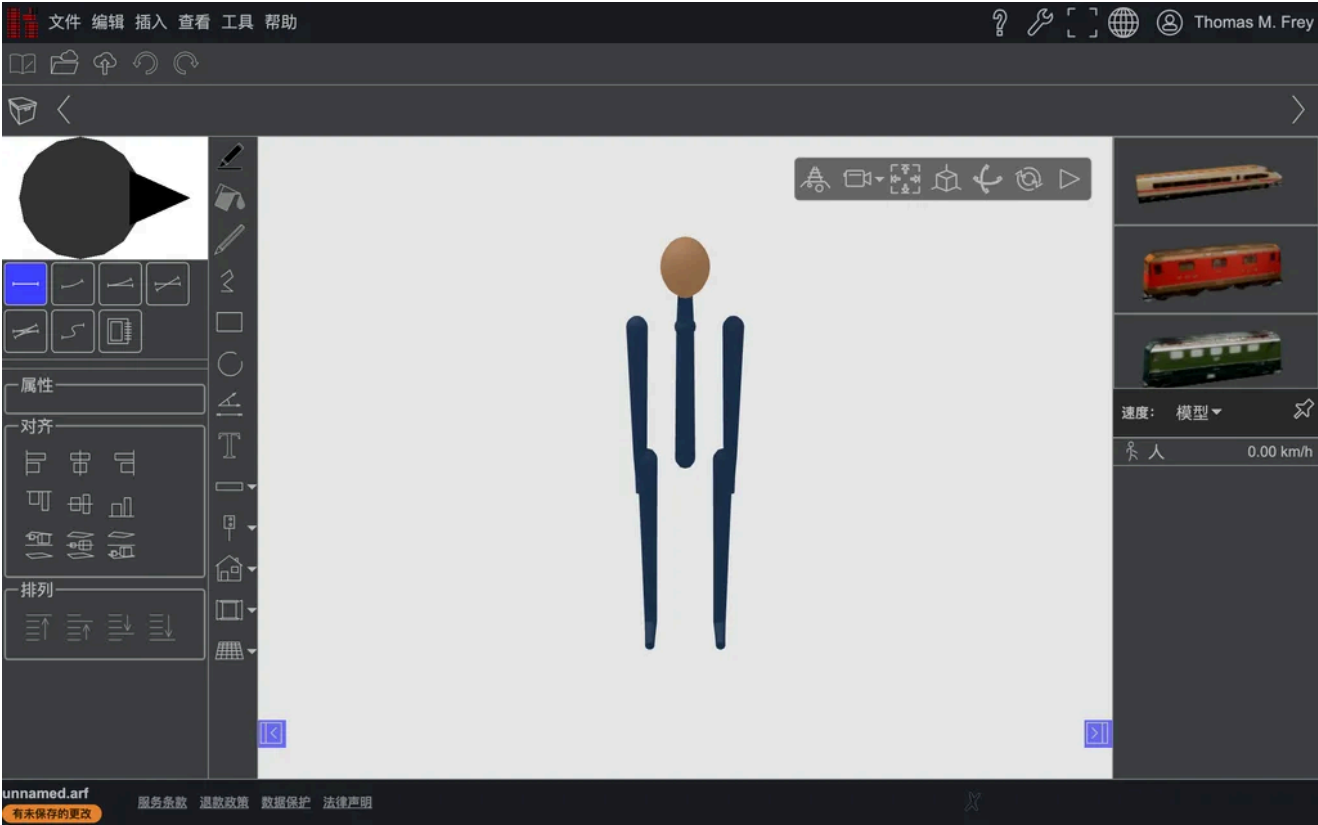
参见

- [编组](#)
- [入门 2：开动列车](#)
- [信号机、道口栏木与闭塞区段](#)

行走与相机

除列车外，还有三种可以透过其视角观看的对象：一个用双脚行走的人物、一台自由飞行的**相机**，以及一架**无人机**。它们位于**景观与生活中**，放置后会出现在列车旁边的**对象面板**里。如何切换到 它们的视角，见 [导航](#)。

 人物	放置时双脚会贴合在下方的表面上。它能走过地形和建筑，能上台阶，拒绝超过 45° 的坡道，并会从边缘跌落。可选人、狗、猫、马或长颈鹿
 相机	一个可到达任何角度的观察点，是人物和列车都到不了的。它能穿过一切物体飞行
 无人机	效果相同，但作为一台看得见的飞行器，升降时带有惯性。它在点击位置上方两米处起飞



刚放置好的人物。

速度、朝向和大小可在属性中设置。无人机转弯时如何倾斜，由[设置](#) 中的**飞行操控**选择。

控制

动画必须处于运行状态。此时使用的按键与驾驶室中相同：

按键 (按住)	
 / 	前进 / 后退
 / 	转向
 / 	爬升 / 下降，仅相机和无人机可用
	人物奔跑，无人机飞得更快
 / 	向上和向下看，但不改变朝向

驾驶室视角按钮每按一次，就切换到下一个可控制的对象，无论是列车、人物、相机还是无人机。

上车

人物站在车辆旁边时，按  即可上车并随车行驶，车辆行驶途中也可以；再按一次  会把它放回车辆旁边。在对象面板中， 对所选人物 执行同样的操作。在车厢里和船的甲板上，人物可以继续走动，由地板、车壁和车顶挡住，在甲板上则由栏杆挡住。在汽车、低顶棚的公共汽车或坦克里，人物坐着，朝行驶方向向外看，不能走动。目前还没有车门，上下车只能用 这个按钮。车辆翻倒时，人物会站到它旁边。**图钉**在保存起点的同时，也会保存人物正乘坐的车辆：打开图纸后，只要车辆到位，人物就会重新上车。如果是列车，列车本身也必须已保存，列表顶部的  会一次性对所有对象执行此操作。

起点

人物、相机、无人机和列车都保存有起始状态。打开图纸时，它们从该处开始；此后它们移动到了哪里，并不会 保存在图纸中。像移动任何其他元素一样移动其中之一，它的起点也会随之改变。

对象面板中，每个条目都有两个按钮：

- **图钉**将起点设为当前位置。列表顶部的  会一次性对**所有对象** 执行此操作，并同时保存模拟时钟，包括动画是否正在运行：若在动画运行时点击，打开图纸时以及点击  后，动画都会自动开始。
-  将对象带回其起点。 对您当前控制的对象 执行相同操作，例如坠毁之后。

启动动画旁边的  会将图纸中的一切都带回起点，并将时钟 设回其保存的起始时间。

另见

- [2D 与 3D 导航](#)：驾驶室视角与跟随
- [放置列车](#)
- [环境](#)：模拟时钟

对象与形状

移动对象

大多数情况下，您只需将对象拖到它的位置上。**移动模式**用于需要精确操作的场合。您可以用 **T** 键，或通过左侧工具栏中的  **移动** 进入该模式，也支持同时移动多个对象。

设置到某个位置

打开  **世界坐标轴**后，上方会显示 **X**、**Y** 和 **Z**。更改一个数值，对象就会移动到相应位置。

数值所指的是对象上的哪个点，由**锚点**决定。默认是**底面中心**：这时 **Z** 就是对象所处的高度。展开后，锚点会显示一个带有角点、棱边中点和面中心的长方体；例如，若要让某物与墙面对齐，可选择左侧的棱边。

选中多个对象时，整个选区都会移动，直到其锚点到达目标位置。对象之间的间距和朝向保持不变。

按指定距离移动

下方的输入框可填入一个**距离**；点击**应用**会精确按此数值移动，可重复多次。启用  **对象坐标轴**后，每个对象会沿自己的轴移动：X 方向 100 mm，对每条轨道来说，都是“沿其自身方向移动 100 mm”。

方向键以小步幅移动，按住 **Shift** 则以大步幅移动，按住 **Alt** 则上下移动。

另见

- [旋转对象](#)
- [缩放元素](#)，使用相同的锚点
- [右下角的显示](#)

旋转对象

按 **R** 键，或点击左侧工具栏中的  **旋转**，可为当前 选区打开旋转模式；**Shift + R** 则围绕对象自身的轴旋转。**Esc** 退出该模式。

拖动或点按

- 在 2D 中，会出现一个弯曲的双向箭头作为手柄，旋转中心处有一个十字。
- 在 3D 中，则是三个圆环，每个轴一个：X 轴红色，Y 轴绿色，Z 轴蓝色。

属性面板中会以数字显示相同的旋转：2D 下是**角度**，3D 下是 **Heading**、**Pitch** 和 **Roll**。对单个 对象而言，这些就是它的角度值。对多个对象而言，这是旋转的量；此后该字段会跳回 0。

方向键以 1° 为步幅旋转，按住 **Shift** 则以 15° 为步幅，参见 [键盘快捷键](#)。

多个对象：统一中心或各自中心

 选择中心	所有对象围绕选区中心一起旋转
 单独中心	每个对象围绕自己的中心旋转。旋转量要在点击 应用 后才会生效

世界或对象

在 3D 中，通过  和  选择围绕图纸的固定坐标轴旋转，还是围绕对象自身的 坐标轴旋转。使用统一中心时，始终采用图纸的坐标轴。

 **重置旋转**将朝向设回 0；位置保持不变。

另见

- [移动对象](#)
- [镜像](#)

缩放元素

右键菜单中的**缩放...**会按一个系数放大或缩小选中的元素。



缩放对话框。

系数

您可以直接输入系数，也可以让程序算出来：**从**和**到**分别填入两个比例尺，中间的**系数**就会自动算出。例如，一栋 H0 比例（1:87）的房屋要放进 N 比例（1:160）的图纸中，只需这样缩小到 0.544，无需自己计算。

但这样还不是 N 比例的房屋

换算只是缩小了几何形状。为更小轨距设计的模型，细节也会更少、墙壁也会更厚，这样才能打印出来。就图纸中所占的空间而言，这样换算是对的；但对 3D 打印来说，这只是个起点。

锚点

锚点是保持不动的点；其余一切都会向它靠近或远离它。默认是**底面中心**：这样一来，摆在桌面上的物体就仍然摆在桌面上。如果选区有高度，选择器会提供全部三个轴，否则只提供所在平面。

如果选错了点，也不要紧：之后把该元素移动到它该在的位置即可。

哪些内容可以缩放

只有当选中的**每个**元素都可以缩放时，该菜单项才会出现。如果它没有出现，说明选区中有些内容具有 固定尺寸。

轨道不参与缩放

一段轨道是一个目录部件，具有厂商给定的尺寸。要用于另一种轨距的图纸，并不是把轨道缩放，而是改用 该轨距的轨道来搭建，参见[模块选择](#)。

缩放一个组

一个[组](#)会作为整体缩放：随着各部分变化，它们之间的[间距](#)也会一起变化。因此， 一个带路灯的车站会保持其比例关系，而不会出现路灯变大、却仍留在原地的情况。同样的规则也适用于组中 的组。

另见

- [旋转对象](#)
- [组](#)
- [选择对象](#)

组

一个**组**会将多个对象合并为一个整体：点击一次即可全部选中，并可一起移动或旋转，例如一座带有路灯、树木和人物的车站建筑。

建立与解散

编辑 → 组合 ( + )	将选区变成一个组
编辑 → 取消组合 ( +  + )	将选中的组重新解散

组合后，新的组会处于选中状态；解散后，则是原先组内的对象处于选中状态，因此您可以直接继续操作。

组也可以相互嵌套：一个组可以和其他对象一起合并成更大的组，嵌套深度不限。

解散恢复的是位置，不是在图纸中的顺序

一个组有自己的位置，其成员相对于该位置排列。解散时，Raily 会将这一位置换算回各个对象上，因此它们会保持在原来看到的位置。这些对象会被重新放置在该组在图纸中所处的位置上。

编辑其中的单个对象

您不必解散一个组就能操作其中的成员：**进入该组**即可。

- 1. 选中该组。
- 2. 按  键。

在组内时，点击操作作用于组的成员，而不是整个组。此时图纸上方中央会出现一条橙色边框的提示：“正在编辑另一个元素的内部——按 *Esc* 或点击此处退出”，点击它同时也是退出的方式。

退出方式	
	退出该层级
点击提示	效果相同，无需使用键盘
	效果相同

每次操作都会退出一层；当嵌套深度超过一层时，提示中的数字会显示您所处的深度。

不仅限于组

只要某个元素中包含其他元素，就会出现同样的提示和同样的退出方式，例如在被挖去一部分的实体中， 或在一个复合部件中。

另见

- [选择对象](#)
- [旋转对象和 缩放元素](#)
- [键盘快捷键](#)

绘图工具

左侧工具栏顶部是用于绘制轨道之外一切内容的工具：道路、建筑轮廓、水面、墙体、标注。

	工具	用途
	新建路径	任意自由形状，转角或曲线均可。主要工具
	新建矩形	带尺寸的矩形、L 形、U 形和 O 形
	新建圆弧段	圆和弧
	添加文字	一个文本框
	测量元素	见 尺寸与测量
	新建折线	来自 Raily 4 的工具，见 折线

绘制在[工作平面](#)上进行，颜色取自工具栏 上方两个色块中的颜色。所有这些形状都是路径，并共享两个特性：**高度**可以把面变成实体，两条路径 还可以[相互运算](#)，对应按键为 、 和 。

路径

点击可放置一个角点。点击时[拖动](#)则会改为放置一个带手柄的曲线点。**双击**结束路径。

对绘制好的路径进行[第二次点击](#)即可编辑它：拖动点和手柄，并在属性 面板中

- 将某点变为**角点**、**平滑**或设为**对称**，或将其删除，
- 将某段**拆分**、**拉直**，或转换为贝塞尔曲线，
- 将两个端点**合并**（这会闭合一条开放路径），或将某点**拆分为两个**。

下方是**高度**和**填充**：填充颜色，或在 3D 中使用**材质**。

填充可以设为**斜线填充**或**交叉线填充**：线条的角度和间距可自由选择，并有各自的颜色和线宽，绘制在填充颜色之上。不设填充颜色时，效果类似工程图。

矩形

点击一角并拖动到对角。松开鼠标即可创建矩形并将其选中；手柄和属性在第二次点击后出现。

- **形状**：**矩形**、**L 形**、**U 形**、**O 形**或**自由路径**。前四种共享同一个外框，形状由 盒体各边的边脚决定；切换形状时外框保持不变。[底板](#)就是带有厚度的同一种形状。
- **圆角半径**：仅矩形可用。
- 选择**自由路径**，或在右键菜单中选择**转换为路径**（可一次处理多个），会把该形状变成由独立的 点组成的路径。无法再转换回去。

文本

新建的文本框会跟随指针移动，点击即可放置。它最初既无边框也无填充。输入文字时，会出现专门的工具条， 用于设置字体、样式、颜色、对齐方式和列表。

- **尺寸模式**：无限制会随文字增长，**固定宽度**会自动换行，**固定大小**两者都保持不变。拖动 某个手柄即可切换到相应模式。
- **内边距和边框宽度**：分别是文字四周的留白和方框的边线宽度。

文本不会自动出现在 3D 中

要在 3D 视图和 3D 导出中显示文本，需要在高级显示设置中启用**3D 文本（实验）**。

另见

- [轨道标注](#)：轨道上的名称并不是文本框
- [柔性轨道](#)：圆弧工具不会绘制轨道
- [材质选择器](#)

折线

折线是 Raily 4 中的绘图工具：从一点到另一点的直线段。如果是新内容，请改用[绘图工具](#) 中的**路径**：它能实现同样的效果，还能绘制曲线。

新建折线 (**K**)：点击放置每个点，双击结束输入。在编辑器中可拖动顶点，两点之间的**加号手柄** 可插入新点， **Delete** 删除选中的点。

开关	
闭合	连接最后一点与第一个点
填充	填充该区域，仅对闭合图形有效
高度	将该区域转换为实体

右键菜单中的**转换为路径**可将折线转换为路径。

另见

- [绘图工具](#)

2D 图像

图纸中的图像可用作底图：房间的平面图、扫描的草图等。可通过**文件 → 导入...**添加，也可以将文件直接拖到窗口中导入，参见 [导入文件](#)。

选中图像后会显示用于缩放的手柄。在编辑器中（[再次点击](#)）宽度和高度以数字形式给出，其中一个按钮用于替换图像， **恢复纵横比**可撤销拉伸变形，恢复原始比例。

按已知距离缩放

1.  **开始测量**，然后在图像中点击两个已知距离的点，例如房间的两个墙角。
2. 将实际距离输入为目标长度。
3. 应用缩放。

此后图像即按比例校正完成。建议将其放在单独的、已锁定的[图层](#)上。

另见

- [尺寸与测量](#)
- [底板](#)

尺寸与测量

尺寸线和其他元素一样：可移动、可调整、可删除。有两种方式可以创建它。

手动

 **测量元素**位于左侧工具栏的绘图工具中：点击起点，再点击终点。如果点击命中了轨道或其他元素，该点会吸附到其上，尺寸线也会随之一起移动。

把长度变成角度

打开尺寸线的属性（[再次点击](#)），将**测量类型**设为**角度**。这时中间会出现 第三个手柄；将它拖到顶点上即可。**显示半径**可以同时标出半径。

整条轨道

选中轨道后，右键菜单中的**测量**会为每段直线（长度）和每段弯曲轨道（角度与半径）生成一条尺寸线。很短的轨道段 不会生成尺寸线，**柔性轨道**的自由弯曲路径也是如此：它没有固定半径。

这些尺寸线固定在轨道上：移动、旋转或弯曲轨道时，它们会一起移动。

只有当所选对象全部是轨道时，该菜单项才会出现。

调整

尺寸线的右键菜单中的**将尺寸标注换到另一侧**可以将其翻转到另一边。文字大小、箭头和对齐方式可在其属性中设置。**图纸属性**中的**标注尺寸系数**可以统一放大所有尺寸线。

另见

- [2D 图像](#)：按已知距离缩放图像
- [轨道标注](#)

底板

插入 → 底板...用于搭建承载整个布局的板子。对于之后要实际搭建的图纸而言，它是第一个要放置的物件：它表明了 实际可用的空间有多大。

四种形状

对话框顶部可以选择四种**形状**：矩形、L 形、U 形和 O 形，与绘图工具中的**矩形**工具相同。

尺寸

外框，也就是能容纳所有形状的长度和宽度，由您在图纸中拖出的边框决定，也可以通过手柄调整。在这个外框内， 其余字段描述的是各条**边臂**的尺寸：

字段	含义
左侧宽度、右侧宽度	两条侧边臂的宽度
下端深度、上端深度	两条横边的进深
左臂长度、右臂长度	侧边臂延伸的长度，仅适用于 U 形
高度	板材的厚度

事后修改

只要底板存在，就可以随时调整：选中它，**再次点击**，就会重新看到相同的字段。此时同样可以像创建时一样更改形状。

底板本质上是一个路径

因此它拥有路径的所有能力：可以设置线条颜色和填充颜色，放在独立的**图层** 上，并可以选择是否随**打印**一起输出。**高度**可以将轮廓变为实体。

另见

- **2D 图像**：放置房间平面图作为底图，然后据此对齐底板
- **工作平面与坐标**
- **图层**

嵌入多个元素

[入门 7](#)介绍了如何对窗户和建筑使用 **Shift + I**。同一个按键的用途不止于此，两个方向皆可使用。

任何拥有实体的元素都可以被嵌入。是否会同时切出一个开口，取决于该元素自身：窗户或隧道会切出开口，路堤则不会。

将多个元素嵌入一个宿主

选中这些元素，最后按住 **Ctrl** 点击将宿主也加入选择，然后按 **Shift + I**。Raily 会一次性切出所有开口。

将一个元素嵌入多个宿主

同一个切口需要在多个宿主上出现，例如多段朝向相同的墙体。先选中该元素，再选中各个宿主，然后在右键菜单中调用**嵌入所选宿主中**。

只有第一个宿主会获得可见的实体

其余宿主只会获得切口。也就是说，该命令是在多个宿主上设置同一个开口，而不是复制出多个对象。

之后移动该元素时，所有切口都会随之移动。

如果所选元素中只有一个能够切割，Raily 也能识别出它，即使您没有最先点击它。否则点击顺序就很重要。

从宿主中取出

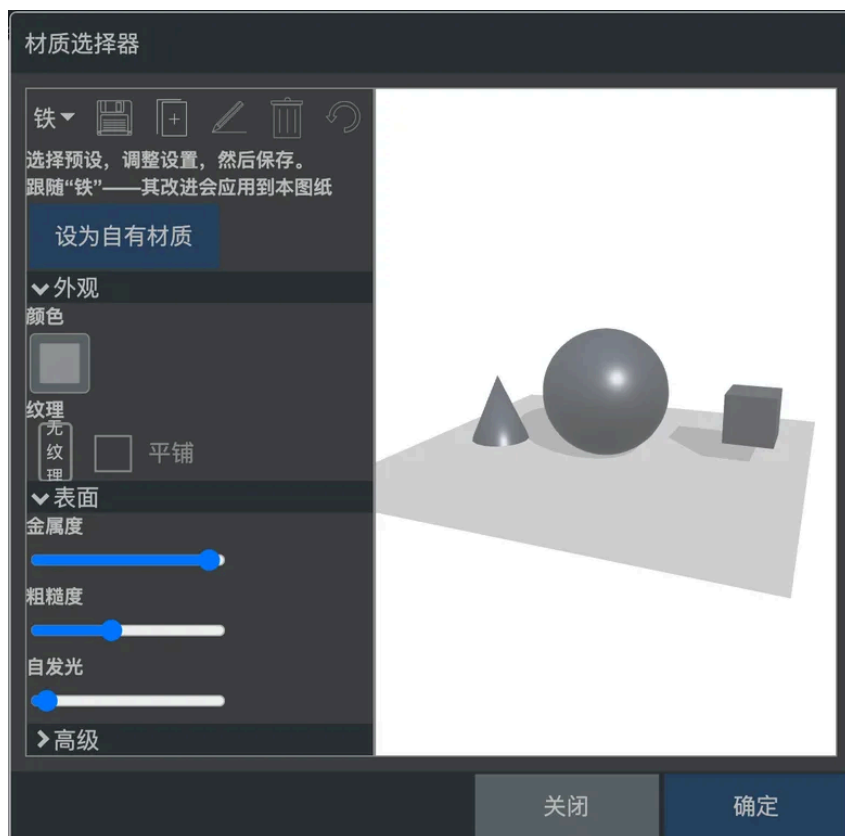
Shift + O 或 取出	解除所选的这一个关系；其他切口保持不变
从所有宿主中取出	解除整个关联，可以从其任意一部分发起。仅当宿主多于一个时才会出现

另见

- [实体运算 \(CSG\)](#)
- [选择对象](#)

材质选择器

材质选择器决定表面的外观：颜色、表面质感，以及在需要时的纹理。只要某个元素带有材质，就会用到它——建筑、地形表面、构件和导入的模型都是如此。



材质选择器对话框。

预设

最快的方法是使用**预设**：抛锈钢、德银、铁、铸铁等多种现成材质。操作方式是**选择预设，调整设置，然后保存**。

外观

- **颜色与纹理**——表面上的图像。
- **贴图尺寸，实际米数（原型，非模型比例）**：纹理在现实中的实际大小，U（X）和V（Y）方向分别设置。这个值是一个长度，而不是无单位的数字：设置为每重复 1 米的砖墙，在任何比例尺下看起来都是对的。
- **平铺**：纹理是重复排列，还是只铺一次。

Raily 自行绘制的纹理

纹理对话框列出的不只是图片。**新建生成纹理...**会根据描述生成一个纹理，**调整...**则以已生成的纹理为起点继续调整。

纹理	
砖	顺砖砌合、英式砌合、十字砌合和梅花丁砌合，新或风化，砖块颜色与砂浆颜色
屋顶	平瓦、波形瓦或石板瓦
石材	料石、石块路面、花岗岩、砂岩、大理石
木材	带板宽和木纹设置的锯制木板
波纹板	正弦波纹或梯形波纹，按其实际的波纹间距
面层	混凝土、预制混凝土、沥青、沙、泥土、油毡
锈蚀、铜绿	两种做旧效果

它们全部以**真实尺寸**为基础计算：您设置的是一块砖有多宽，而不是它有多少像素。这样一来，同一个纹理在任何比例尺下都合适，**预览**可以单独显示，也可以**平铺**显示。

调整会生成一个新纹理

生成的纹理即是它的描述本身：只要更改一个数值，就成了另一个纹理，而旧的纹理会继续留在已经使用它的地方。因此，您永远不会因为调整而连带改动其他使用同一纹理的模型。

旧版纹理

旧版纹理开关会显示来自 Raily 4 的图片。对于新图纸，建议先看看生成的纹理：它们更清晰，因为是按实际需要的大小绘制的。

表面

- **金属度**：表面反射金属光泽的强弱程度。轨道型材应设高值，砌体应设为零。
- **粗糙度**：反射的哑光程度。数值低会产生镜面光泽，数值高则呈现哑光材质。
- **自发光**：表面自身发光的强弱。适用于被照亮的窗户或信号灯；但不能替代灯光本身，因为发光的表面本身并不会照亮其他任何东西。

特殊

少数材质会采用自己的一套显示方式，而不使用普通的表面计算：

特殊	效果
无	普通材质
水	带有自身倒影的水面
晶体（回退）	半透明材质

特殊参数下是相应特殊材质所需的数值。

预览

预览可以显示材质应用在该元素本身上的效果（**元素预览**），也可以显示在一个中性的标准形状上（**标准预览**）。拖动旋转，滚动缩放。

另见

- [颜色选择器](#)
- [轨道显示设置](#)

颜色选择器

只要需要选择颜色，就会出现这个对话框。它提供四种可展开的选色方式：

- 网页调色板，
- 自定义，通过 RGB 和 HSV 滑块调节，在适用的地方还可以调节不透明度，
- 收藏的颜色，用于让图纸的颜色保持统一，
- 当前打开图纸中的已使用的颜色。

有些地方颜色本可以留空，例如填充色，这时可以在这里取消选择。

另请参阅

- [材质选择器](#)

高级工具

还有哪些工具、都是做什么用的，不作逐步讲解。

模块编辑器

工具 → 模块编辑器... (**Shift + M**) 编辑的是轨道系统，而不是图纸：可以新建一个自己的，也可以修改内置的。

创建模块新建一个空模块，**选择模块**加载一个已有的模块。**添加新轨道**用基本形状（直轨、弯轨、道岔、交叉、转车盘、车挡.....）连同线段和连接器一起构建一个元素；更自由的做法是使用编辑器工具栏中的单个线段和连接器。**将元素设为可通行**把几何形状变成行车路径，对于道岔，则会生成多个命名的位置。

绘制多边形用于添加装饰，例如站台、地坑或车挡：依次点击各个角点，双击结束。新多边形是闭合并填充的，与目录中几乎所有多边形一样。工具栏中的线条颜色和填充颜色按钮用于设置所选对象以及接下来绘制内容的颜色；在工具窗口中可以设置多边形是否闭合、填充，双击多边形即可移动它的角点。

新建路径和新建矩形可绘制多边形无法实现的装饰：曲线、孔洞和填充线区域，在工具窗口中设置。Raily 4 不显示此类装饰。

新建正多边形...可将圆或圆弧绘制为装饰：对话框会询问半径、弧角和角数，单击即可放置多边形。弧角为 360° 时各角均匀分布；弧角较小时，弧的两端各有一个角。对话框会记住上次的数值。

水平镜像和垂直镜像用于翻转所选对象；未选择任何对象时则翻转整个元素。元素列表旁的**创建镜像对应件...**会以新的 ID 添加当前元素沿其纵轴镜像后的副本：左开道岔变为右开道岔，装饰也一并镜像。之后镜像图纸时会使用它。元素信息中的**镜像**可手动指定镜像：模块中的另一个元素，或元素自身（旋转后）。

模块名称旁边排列着几个按钮，分别用于元数据（制造商、比例、系统、目录状态.....）、**轨道轮廓**、与已保存版本比较的**模块差异**，以及下载为 **.arf** 文件。

改动对以后使用该模块的每一张图纸都有效

模块归属于它的名称，而不是某一张图纸。已经保存的图纸会保留自己的版本，Raily 会在打开时询问该采用哪一个（见下文）。**删除元素**会把该轨道部件从模块中移除；对话框会说明这对相关图纸意味着什么。

加载到编辑器中的模块，只有在**保存**之后才会进入您的库。在此之前，您编辑的是一份副本：**丢弃**会让模块保持原样。

模块旁的提示会说明它的来源。对于您库中的模块，旁边还有**早期版本...**，可以找回最近保存的十个版本之一（当前版本则相应移入回收站），以及退出的途径：**替换了内置模块的，是使用 Raily 的版本...**，否则是**从我的库中移除...**。

模块库与模块比对

如果某张图纸带入的模块与您库中的版本不一致，就会出现**此图纸中的模块**。

- 如果您本地没有这个模块：**仅用于此图纸**，或**添加到我的库**。

- 如果您有自己的版本，对话框会显示两者的差异，并提供**两者都保留**、**用图纸中的版本替换我库中的版本**或**使用我库中的版本**。

替换可能会从您的库中移除元素

对话框会列出这些元素，并要求进行二次确认。**两者都保留**不会做任何改动，是默认选项。

Raily 会针对恰好这两个版本记住您的回答：只有其中一个发生变化后，图纸才会再次询问。**使用我库中的版本**会在下次保存时写入图纸文件。

回到内置版本的方法，见[模块选择](#)。

对象库

插入 → **对象库...**提供来自内置素材集的现成对象：车站、树木、桥梁、建筑、信号机。如果比例不合适，**原比例**和**目标比例**会计算出系数。

缩放的是几何形状，不是细节层次

一栋 H0 比例的房屋换算后会具有 N 比例模型的大小，但墙壁厚度不会随之改变。

基本体与实体运算（CSG）

插入 → **景观与生活** → **添加 3D 形状...**可以放置立方体、球体、圆柱、圆锥、棱锥、环面等等。把多个形状互相运算之后，它们就会变成您自己的部件：带壁龛的墙，或带孔的管道。

选中两个或更多实体。右键菜单中的 **CSG 布尔运算** 和三个按键做的是同一件事：

命令	按键	结果
相减		A 减去 B
合并		A 和 B 合为一个实体
相交		A 和 B 的公共部分

B 是最后点击的对象。按住  还可以让 B 额外保留下来。运算在后台进行，状态栏会显示进度。

结果会记住自己是由什么构成的。右键菜单中的**网格** → **生成网格**会把它变成一个固定的三角网格，例如用于**3D 导出**。同样的按键也可以对两条[绘制的路径](#)进行运算。

编辑实体的各个部件

再次点击一个组合实体，会打开**部件条**：一棵列出所有部件的树（含嵌套实体），每个部件前的符号说明它的作用——减号表示被切除的部件，被加上的部件没有符号。在树中、平面视图（**正交视图**）或场景中选中一个部件，编辑器就站在该部件上：用  和  移动和旋转它，拖动、删除它，或在属性面板中修改其数值。此时插入的元素会成为该实体的部件。条上的箭头改变部件的顺序，顺序决定谁从谁中被切除；**取出**（ + ）把部件从它所在的实体中取出。 关闭该条。

元素分组

左侧工具栏下方和插入菜单中列着相同的四个分组：**铁路设施**、**建筑**、**建筑部件**和**景观与生活**。里面具体有什么，列表本身就一目了然。有两条规则决定一个元素会归入哪里：

- **建筑部件**下几乎所有元素都依附在一个**表面**上，装在墙壁托臂上的灯同样如此。
- **杆塔和信号机**绑定在一条**轨道**上。

这两点都由**吸附**来解释。每个元素的调整方式都相同，参见[塑造一栋建筑](#)。

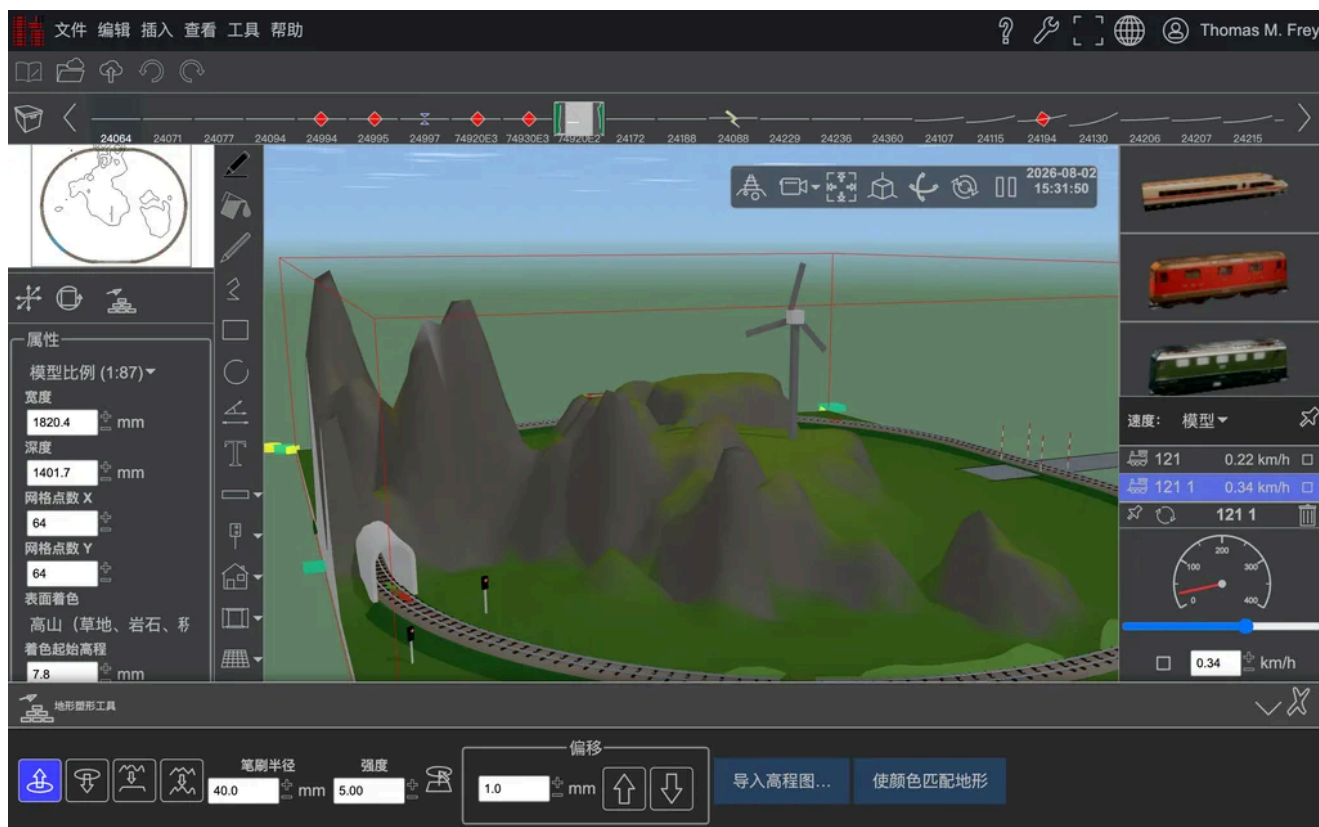
另请参阅

- [模块选择](#)
- [入门 7：装饰场景](#)

地形景观

编辑地形（Terrain & Sculptor）

入门 5 演示了一座山是如何形成的：放置一个地形面，[再次点击](#)，然后用四种画笔进行塑形。这里要讲的是更进一步的内容。



3D 视图中，地形面上的 Sculptor。

地形面

网格点数 X 和 Y 是地形面最重要的参数。画笔只能移动那些作为支撑点存在的高度：太粗糙的地形面无法精细塑形，太精细的地形面则会为谁也看不到的细节浪费运算时间。请先从粗糙开始，只在需要细节的地方设置更精细的地形面。

旁边还有宽度、深度，以及分别用于顶面、侧面和底面的材质。

画笔

-  以地平面为准在陡坡上很有用：这时坡面会挡在视线中间，而您想指向的其实是坡脚。通常使用的是 ，即以命中的表面为准。
- **偏移**将整个地形面整体抬高或降低一个数值，而不改变其形状：这是把已完成的地形调整到轨道高度最快的方法。
- 画笔半径和偏移量都是长度，遵循**长度按模型比例**设置。强度则是一个比例值。

表面着色

表面着色按高度和坡度为表面着色，取代材质：**高山、草甸、荒原、沙漠、秋色**，或**无**。着色起始高程和着色高差范围决定调色板覆盖的高程区间。

工具窗口中的**使颜色匹配地形**会根据实际高度设置这两个值，这样一来，雪就会盖在山顶上。

有多个地形面时，请把它们全部一起选中

这个按钮会为所有选中的地形面设置**同一个**高程区间。如果逐个单独调整，连续的地形上就会出现一道横穿而过的色阶断层。

等高线

地形面可以按需绘制等高线，可在**平面图中**，也可在**三维中**，间距、起始高度和颜色均可调整。在纸面上，等高线可以替代 3D 视图。

等高线不识挖空

它们显示的是斜坡在**没有路堑**的情况下本该有的走向，在 3D 中会直接穿过敞开的坑。对隧道来说这是对的，因为上方的山体仍然存在。

多个地形面

右键菜单中的**分割地形...**把一个地形面切成多个地形块，**合并地形块**再把它们重新合并。这样您就能在不同位置获得不同的分辨率，也能得到可以单独放进打印机的地形块。

第二次点击一次只会打开一个地形块，画笔的一笔也会在接缝处中断。因此请选中所有地形块，然后调用**一起雕刻地形块...**：这样画笔就能跨越接缝连续作画。

只有当这些地形块能拼成一个矩形，且不会丢失任何内置元素（比如隧道）时，才会提供合并选项。

地形放在最后

请先确定轨道和高度（**路堤与坡道**），然后再调整地形。来自**标注**的隧道和路堑会在更新时自动嵌入地形。

另请参阅

- [导入高程图](#)
- [创建隧道](#)
- [性能提示](#)

导入高程图

高程图是一幅图像，它的亮度会被解读为高度：**越亮越高，越暗越低**。[地形编辑器](#)工具窗口中的**导入高程图...**会用它来填充选中的地形面。

图像从何而来

- **选择高程图像...**从您的电脑加载一张图像。除灰度之外，对话框还能读取两种常见的真实高程数据色彩编码：**Mapbox Terrain-RGB** 和 **Mapzen Terrarium**。
- **从高程数据获取...**截取一块真实地形：选择地点，设定范围。这需要[登录账户](#)。

各项数值

字段	含义
最高点高度	灰度模式下，白色对应的高度
图像覆盖的实际宽度	图中所示地形的实际宽度
模型中的地形宽度	在图纸中应该有多宽。采用 图纸比例 会自动算出这个值
垂直夸张 ×	拉伸高度。真实地形在模型中往往显得过于平坦
网格点数 X / Y	地形面的精细程度。采用 图像分辨率 会设置合适的值

归一化会把最低点设为零，**将边界高度置零**会让地形在边缘处自然收平。预览会在您应用之前显示结果。

图像素材

JPG 的压缩失真会在地形上形成一个个凸起；请使用 PNG。只使用中间灰度的图像，会得到一片平坦的地形。

得到的结果只是一个起点：之后您可以用画笔或一个[路堑标注](#)来开挖线路。

另请参阅

- [编辑地形 \(Terrain & Sculptor\)](#)

环境

工具 → 环境... (Shift + E) 决定您的场景在何时、何地，以及头顶的天空是什么样子。这些设置属于该图纸。窗口会保持打开，每次改动都会立即在 3D 视图中显示出来。



环境工具窗口。

大多数情况下，**时间与地点**和**天空**这两部分就已足够。最下方的**全部设置**会展开其余内容：日光与月光、环境光、雾、曝光。

时间与地点

最关键的问题放在最下面：**环境跟随模拟时间**。启用后，太阳、月亮和天空都会由**日期**、**时间**和**地点**推算得出。关闭后，则需要手动设置太阳位置。

- **时钟**可以按**实时**运行，**固定**不动，或按**自定义**的速度加快或放慢运行。
- **选择地点...**提供城市列表；否则您需要输入坐标。**指南针方向**决定您场景中**正北**所在的方位，从而决定阳光从哪一侧照射过来。
- ⚓ 会将当前时钟（包括是否正在运行）保存为图纸的起始状态，↺ 会将其重置回该状态。这与列车和人物的**起点**使用的是同一对按钮。

选择地点

搜索

国家

中国

Chengdu 30.667° N, 104.067° E · 499 m

Chongqing 29.560° N, 106.558° E · 289 m

Shanghai 31.222° N, 121.458° E · 12 m

坐标

名称

海拔高度 (米)

+

关闭

确定

通过选择地点...打开的位置选择器。

时钟显示的是您所在的时区，天空显示的是场景所在地

如果有人在加拿大规划一座瑞士场景，会在看似不对的时刻看到正确的太阳位置。

天空

背景决定这一部分总共能提供多少选项：**纯色背景**、**随太阳变化**（同一种颜色，随时间变暗）或**包含太阳、月亮和星星的天空**。只有经过运算的天空才会带来星星、带风向的云，以及**无边无际的平面**，让场景不至于悬浮在虚空之中。云朵会随时钟移动。

太阳高度决定的开关

Raily 会根据太阳高度推导出五个在整张图纸中都生效的条件：

条件	何时成立
day	太阳高度角超过 10°
night	太阳高度角低于 -6°
twilight	介于两者之间
dawn / dusk	同一区间，分别对应太阳上升或下降的阶段

设置为 `night|dusk` 的灯，就会这样在日落时亮起。条件的书写方式见[信号机](#)、[道口栏木](#)和[闭塞区段](#)。如果太阳静止不动，请使用 `twilight: dawn` 和 `dusk` 只有在太阳会移动时才存在。

太暗或太亮？

请依次检查：环境是否跟随模拟时间，此时是否恰好是夜晚？太阳是否被手动设置得很低？**曝光**是否被调乱，或者**环境光**是否为零？

另请参阅

- [入门 7：装饰场景](#)：等待 `night` 的灯
- [图纸属性](#)：背景颜色

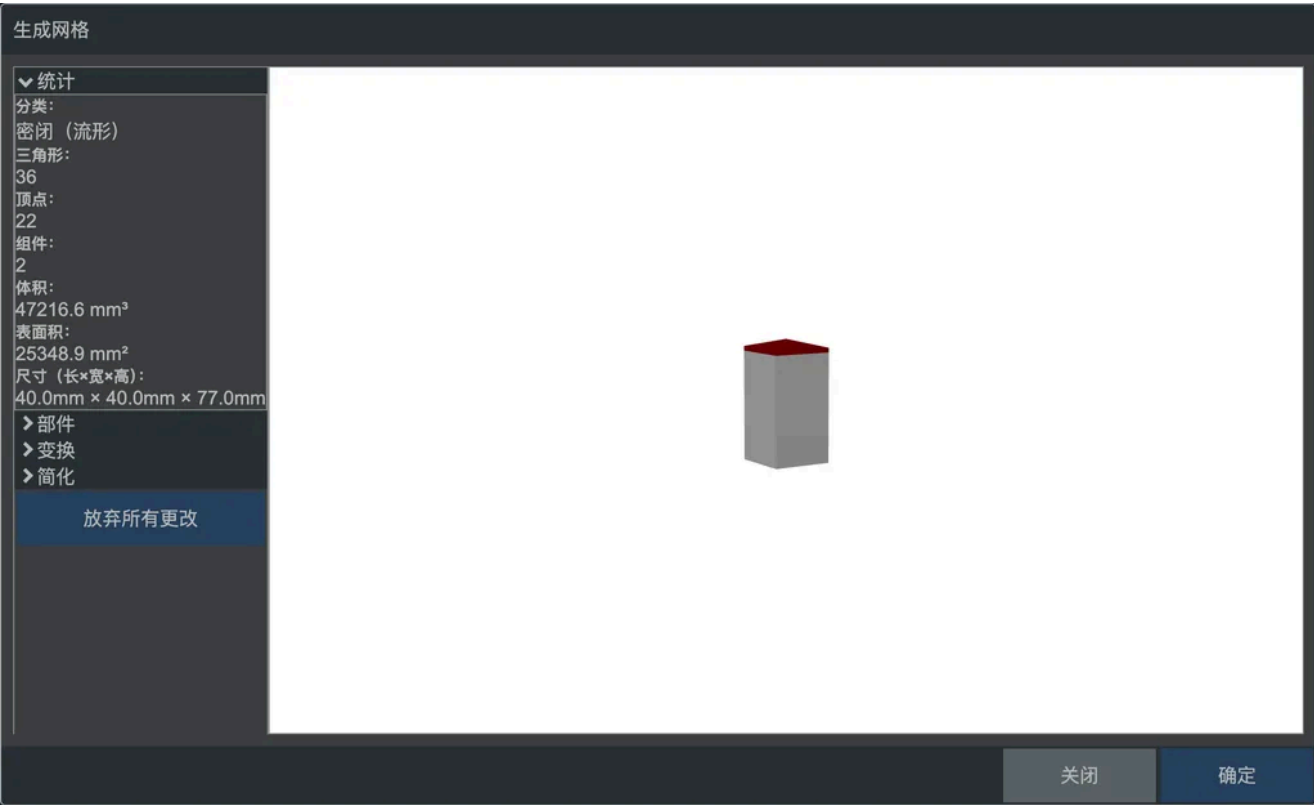
导入、导出与打印

导入文件

📁 文件 → 导入...，或者直接把文件拖到窗口上。Raily 会根据扩展名识别格式。请把相关联的文件一起拖入，比如一个 `.obj` 连同它的 `.mtl`，否则模型会没有颜色。

格式	导入后是
STL	实体，需先经过一个预览对话框
3MF、glTF/GLB	实体，需先经过一个含比例和向上轴的对话框；灯和相机会一并导入
OBJ、3DS	实体，直接进入图纸
DXF、HPGL、SVG	线条、圆弧、折线和面
PNG、JPG、GIF、WebP	附着于指针的2D 图像
R16	Raily 4 的纹理
.arf、.rly	图纸或模块，见下文

检查 3D 模型



导入网格文件时出现的对话框。

外来模型常常有两处不对：

- **单位。** STL 格式不存储单位。请把显示的尺寸和您预期的值对比一下：一栋高 120000 毫米的房子，多半是按米存储的。用于 3D 打印的模型通常是 1:1 的实际尺寸，需要缩小到您的比例。

- **向上轴。** 如果模型躺倒在侧面，请将其绕 X 轴旋转 90°。

三角形数量决定了模型在渲染上的开销。一个用于 3D 打印的模型，三角形数量甚至可能超过整个轨道系统；**简化**可以降低这个数量。同一个对话框还能修复孔洞和重复面，导入模型后也可以随时通过其右键菜单中的**处理网格...**再次调用。

图纸和模块

包含图纸的 `.arf` 文件会询问"替换旧图纸？"：**替换、插入**（元素会附着在指针上）或**在新标签页中打开**。来自 Raily 1 到 3 的图纸（`.rly`）只能选择替换或在新标签页中打开。

如果文件中包含模块，Raily 会询问"安装模块？"：**安装**会把它永久保存到您的库中，**仅本次会话**则不会。如果您已经有这个模块，Raily 会先显示新增和删除的元素。

另请参阅

- [导入高程图](#)：从图像生成地形
- [3D 导出 \(STL、3MF、glTF\)](#)
- [性能提示](#)

打印

文件 → 打印... (Ctrl + P) 按比例打印图纸，必要时会跨多页打印，各页可以拼合起来。打印的是位于可见图层上的内容。

- **纸张选项：**纸张大小、方向和页边距。
- **缩放比例 1:n：**输入缩放系数，例如按原始大小制作模板时输入 1。单击 **适配页面** 会自动选择一个整齐的比例值，使整张图纸恰好容纳在一页中。对话框会显示这样一来共有多少页。
- **信息框：**一个标题栏，其中包含来自**图纸属性**的图纸、作者和说明，以及本次打印的比例，位于拼合后图纸的角落。留空的项不会出现在其中。
-  **导出 (HTML)** 会将相同的页面写入一个文件，该文件可以在任何浏览器中打印。
-  **另存为 PDF** 会将相同的页面写入 PDF：严格按照此处设定的比例，且不含浏览器打印时添加的页眉和页脚。请以实际大小 (100%) 打印该 PDF，而不是“适合页面”。

便于阅读的施工图纸

显示覆盖中的**打印**预设，会显示中心线和简短的轨道名称，而不是道床和轨枕。发丝线在打印机上会变得非常纤细；请为打印指定一个线宽。

未授权时，每张纸都会带有一个标记，参见[许可证](#)。

另请参阅

- [导出 SVG](#)
- [库存](#)

导出 SVG

SVG 导出会生成您图纸的 2D 矢量图形，适合在绘图软件中进一步处理、以任意尺寸打印，或发布到网页上。

导出的内容是 2D 视图中可见的部分：隐藏的图层不会出现在文件中。

选项

- **包含缩放/平移脚本：**在 SVG 文件中加入一小段脚本，让图形可以在浏览器中缩放和平移。适合供人在屏幕上浏览的图像；打印则不需要。
- **包含在 HTML 中：**写出一个完整的 HTML 页面，而不是单纯的 SVG 文件。与缩放/平移脚本搭配使用时很有意义。
- **精度 (位数)：**坐标的小数位数。位数越少，文件明显越小；对模型铁路图纸而言，通常 2 到 3 位就够用。
- **绝对坐标：**将每个点都写成绝对坐标，而不是相对于前一个点。会增大文件体积，但对那些无法精确解析相对路径的目标程序有帮助。
- **嵌入变换：**将变换（平移、旋转、缩放）直接计算进坐标之中，而不是保留为 `transform` 属性。对于无法正确解析嵌套变换的程序，这是必需的。

如果结果在目标程序中显示不正确

启用“嵌入变换”和“绝对坐标”。这样几乎可以消除所有因 SVG 解析方式不同而导致的差异。

注意事项

字体和填充图案可能因目标程序而异：SVG 引用字体，而不是将其嵌入。如果文字换行或字体发生变化，请在目标程序中替换字体，或在其中将文字转换为路径。

另请参阅

- [打印](#)
- [导出到 Raily 4](#)

3D 导出 (STL、3MF、glTF)

格式	用途
STL	3D 打印。纯几何数据，没有颜色
3MF	带颜色的 3D 打印
glTF	用于展示和进一步处理，例如在 Blender 中

三种格式都位于实体右键菜单中的**导出**下；从那里导出 glTF 时只导出所选对象，**文件** ▶ **导出** ▶ glTF 则导出整个图纸。

打印之前，请在对话框中检查尺寸。

STL



STL 导出对话框。

二进制 - 无颜色 是常规选项。这两种颜色变体是同一个非官方扩展的两种互不兼容的实现方式；您的切片软件支持哪一种，需要自己尝试。如果需要颜色，3MF 是更好的选择。

3MF：多色打印



3MF 导出对话框。

切片软件并不是根据三角面的颜色来分配耗材，而是根据物体的**零件**或经过上色的表面。因此，**颜色模式**决定了它能否识别您的颜色：

颜色模式	
标准 3MF 材质	标准做法，也是默认设置。查看器会显示颜色，但 Bambu Studio 和 OrcaSlicer 不会读取它们
每个零件一种耗材	每个实体都会成为一个使用独立耗材的零件。如果每种颜色都是独立的实体，这是最可靠的方式
按三角面上色	颜色以上色的方式附着在表面上。当单个实体带有多种材质时，就需要这种方式

如何判断该用哪种模式

如果混合材质三角形显示为 0，并且每种颜色都是独立的实体，请选择**每个零件一种耗材**。否则选择**按三角面上色**。

不同颜色（耗材） 会统计这次打印需要多少种耗材。

导出之前，Raily 会在必要时修复几何体。如果修复过程中增加或移除了表面，会显示一条提示；请在打印前查看修复结果。

glTF



glTF 导出对话框。

您可以选择是否一并导出相机、灯光和纹理，以及是否将所有内容放进一个 `.glb` 文件中。请保持**Y 轴朝上 (glTF 约定)** 为开启状态，否则模型在目标程序中会侧倒。**太阳光强度 (勒克斯)** 是为 Blender 准备的。

另请参阅

- [导入文件](#)
- [实体操作 \(CSG\)](#)

导出 DXF 和 HPGL

这两种格式都位于**文件 → 导出**下。DXF 将您的图纸导出为供 CAD 程序使用的绘图文件，HPGL 则供切割绘图机或笔式绘图仪使用。

两者导出的都只是线条：文字（标签、标注数字）和填充区域都不会出现在这两种文件中，只有轮廓线。如果需要带文字标注的图纸，**导出 SVG** 更合适。

隐藏的图层也会一并导出

与**导出 SVG**不同，DXF 和 HPGL 导出不会检查当前哪些图层可见：导出的始终是整张图纸，包括隐藏的图层。因此，隐藏图层并不能把内容排除在文件之外；要做到这一点，您必须把它从图纸中真正删除。此外，这两种导出都只认识整张图纸；DXF 和 HPGL 都不支持只导出当前选中的内容。

DXF

文件 → 导出 → DXF... 会打开一个带有六个复选框的对话框，随后才会下载文件：

- **文件头与表**（默认开启），会一并写入 DXF 文件头数据（HEADER）、图层表（TABLES）和文件结束标记（EOF）。关闭后，导出只会给出纯粹的绘图元素，没有文件头、表或结束标记——这是给那些要把内容插入已有图纸、而不是期待一个独立文件的工具用的片段。
- **TrueColor（真彩色）**（开启），会写入每个元素实际的 RGB 颜色，而不是依赖经典的 16 色调色板。如果您的目标程序不支持 TrueColor，就只剩黑白效果，这时请关闭此选项。
- **线宽**（开启），会将每个元素的线条宽度写入文件（单位为 1/100 mm，范围 0 到 2.11 mm）。
- **三角形（3DFACE）**（开启），将曲面导出为 3DFACE 图元。关闭后，导出会省略所有曲面，只保留线条和多段线。
- **优先使用 LWPOLYLINE（2D）**（开启），会将本身完全平面的多段线写成紧凑的纯二维 LWPOLYLINE，而不是为每个点单独建立条目的经典 POLYLINE。此选项只影响本来就是平面的多段线；真正具有空间高度的多段线，无论此设置如何，始终会保存为 POLYLINE。
- **强制 2D（z=0）**（关闭），会将每个点的高度都设为 0，即使是具有空间高度的几何体也不例外。适用于纯平面图，或目标程序不支持三维的情况。

针对切割绘图机或纯 2D 程序

请开启**强制 2D**，并保持**优先使用 LWPOLYLINE**为开启状态。这样得到的是一张没有高度值的平面、紧凑图纸。如果**强制 2D**关闭，具有空间结构的布局就会生成一个包含高度值的 DXF 文件，而 2D 工具并不期望出现这些高度值。

HPGL

文件 → 导出 → HPGL... 没有任何选项；只需点击**导出**即可。

HPGL 是笔式绘图仪和切割绘图机使用的语言。切割绘图机可以用它把您的轨道图纸切割成纸板、薄膜或薄木板上的模板。

圆和圆弧也会被转换成线段：HPGL 不支持三维，图纸会以平面形式输出。文件从头到尾只使用一支笔；图纸的颜色对导出没有影响。非常大的图纸会被导出功能自动按比例缩小，以适应该格式的坐标范围（满分

分辨率约每轴 819 mm)；并没有针对特定纸张或工件尺寸的设置。因此，请在切割前于您的绘图机上核实实际尺寸。

另请参阅

- [导出 SVG](#)
- [3D 导出 \(STL、3MF、glTF\)](#)
- [导入文件](#)

导出到 Raily 4

生成一个可以在 Raily 4 中打开的文件，用于与仍在使用上一版本的人交换图纸。

导出会丢失信息

Raily 4 并不认识 Raily 5 的所有元素类型和属性。对话框在打开时会明确提示这一点：Raily 4 无法显示的内容，会被简化或省略。

操作步骤

1. **请先保存您的 Raily 5 图纸。** 导出生成的是一个附加文件，不是替代品；请继续使用 Raily 5 中的原始文件工作。
2. 执行导出。

受影响最大的是 Raily 4 中原本就不存在的元素：参数化对象、拉伸体、地形和 CSG 运算结果。

另请参阅

- [导出 SVG](#)：如果对方只需要一张图纸，这是无损的替代图纸

库存

查看 → 库存... 会统计您的图纸需要哪些轨道，并与您已有的进行核算。

库存

元素 ↑	模块	预览	已使用	可用	剩余	价格
14534R Roco HO	HO Roco (1960-1980)		1	0	-1	0.00
4400 Roco HO	HO Roco (1960-1980)		9	0	-9	0.00
4404 Roco HO	HO Roco (1960-1980)		29	0	-29	0.00
4408 Roco HO	HO Roco (1960-1980)		1	0	-1	0.00
4417 Roco HO	HO Roco (1960-1980)		1	0	-1	0.00

总长度 = 13893.1mm

库存总价值 = 0.00, 缺失元素价格 = 0.00

关闭

库存对话框。

每种轨道都会显示其已使用的次数。可用和价格由您自行填写；剩余以及页脚中的合计会自动计算：总长度、库存总价值、缺失元素价格。

您的库存并不属于某张图纸，而是对所有图纸通用。Raily 会把它保存在此设备上；登录后还会保存到您的账户中：浏览器和桌面应用显示同一份库存，以最后修改的为准。此外还可以将它另存为文件：

按钮	
将库存保存为 JSON / 从 JSON 加载库存	您的库存及价格。加载会替换当前数值
导入 Raily 2/3/4 库存	来自 Raily 2 至 4 的 .inv 文件
打印	将列表打印或存为 HTML 文件
导出库存数据	将表格导出为 CSV 或 JSON，可存为文件或复制到剪贴板
设置	显示未使用的库存、显示价格、在打印件中显示文件名和日期

如果价格被隐藏，打印件和导出文件中也不会包含价格。CSV 中的数字一律使用小数点；如果您的电子表格软件使用小数逗号，请改用分号或制表符作为分隔符。

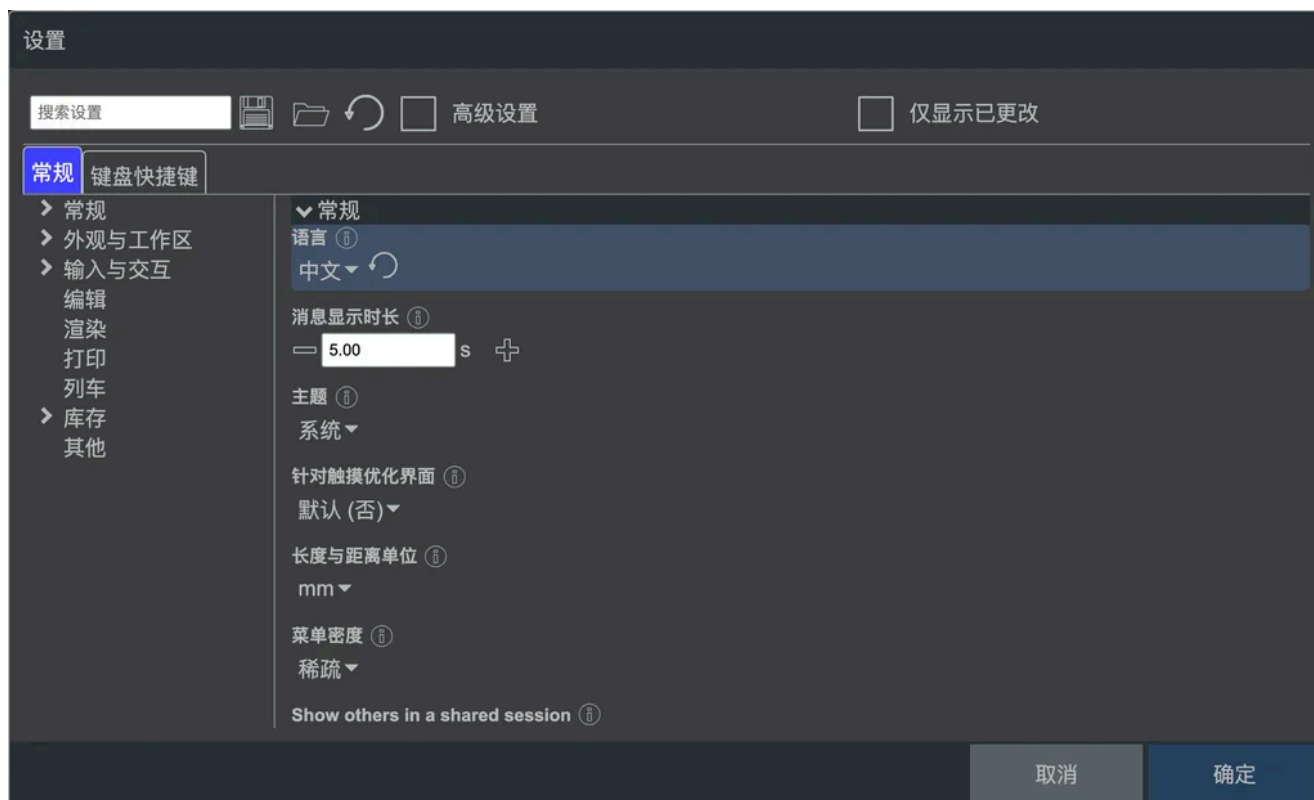
另请参阅

- [元素信息](#)
- [选择模块](#)

设置与管理

设置

设置按区域分组，每一项都自带说明，因此本页不会逐条介绍，而是回答那个在您拿不准时真正会问的问题：**如果我不小心改动了什么，要怎么改回来？**



设置对话框。

我到底改了什么？

仅显示已更改会隐藏所有仍保持默认值的项目，剩下的正是您曾经动过的那些，通常是一份不长的清单，即使对话框看起来很大。已更改的设置也会被特别标出。

重置单个设置

在已更改的设置旁边会出现**重置为默认值**。该按钮只在数值偏离默认值时才会出现，因此它本身也是"这里被改动过"的标志。

常见做法是：先打开**仅显示已更改**，再重置那一条真正惹麻烦的设置。

重置全部设置

如果这样还不够，调用

```
.../raily.html#reset-config
```

会重置**全部**设置。Raily 会在启动时询问，只有在您确认后才会删除。

这只影响设置

您的图纸不受影响：它们保存在文件中，而不是设置里。会丢失的是所有个性化调整：语言、外观、键盘快捷键、默认值。

带走与备份

导出设置会把所有内容写入一个文件，**导入设置**则将其读回。这是迁移到第二台电脑的方法，也是在改动一项后果未知的设置之前的预防措施：先导出，再尝试。

另请参阅

- [键盘快捷键](#)
- [备份与恢复](#)

图纸属性

文件 → 图纸属性...汇集了对整张图纸都适用的设定：比例、背景外观、过紧弯道的判定规则，以及您日后用来辨认这张图纸的各项信息。

字段	作用
比例	原型与模型的比例，例如 H0 为 87 (1:87)。它会影响图纸中的每一个长度数值
最小曲线半径	柔性轨道允许弯曲的最小程度；过紧的地方会在图纸中以红色标出。0 可关闭该警告
标注尺寸系数	同时放大尺寸线和指南针，但不改变图纸本身
背景颜色	图纸后方的颜色。在 3D 视图中，天空可以取代它
作者与描述	内容自定，供交流与记录使用；描述可使用格式化文本

先设定比例

比例决定了输入的长度数值代表什么，预设的最小曲线半径也是由它换算得出的。请在新建图纸时就设定好比例，而不是等轨道已经铺设之后。您关闭对话框时所使用的数值，也会成为您下一张新图纸的默认值。

最小曲线半径是一项默认设定，而非强制限制

Raily 不会阻止您弯得更紧，它只会告诉您紧在哪里。默认值为 H0 的 762 mm，其他比例下按相同的半径等比例换算。测量对象是自行弯曲成形的柔性轨道；成品弯轨的半径则取决于其制造时所用的半径。单条柔性轨道允许有出入；参见[柔性轨道](#)。

时间、地点、天空、光照与雾不在此处设置，而是在工具窗口环境中。

另请参阅

- [柔性轨道](#)：最小半径在此起作用的地方
- [环境](#)
- [工作平面与坐标](#)

备份与恢复

Raily 会在后台备份每一个打开的图纸，即使是从未保存过的也不例外：最多每 30 秒一次，且仅在在有改动时才会备份。此时状态栏中会短暂闪烁一个软盘图标，并显示“备份”字样。

备份不等于保存：图纸文件会保持原样，**未保存的更改**提示依然存在。

最近 10 分钟内的每一次备份都会保留，之后逐渐精简：先是每 5 分钟保留一次，一天之后每 4 小时保留一次，一个月之后每周保留一次，一年之后每月保留一次。

存放位置

	位置
浏览器	保存在浏览器的存储空间中，按浏览器和用户配置分别存放。 <i>清除浏览数据</i> 会将其一并清除
桌面应用	保存在程序数据文件夹中。 帮助 → 关于... （macOS： Raily → 关于... ）会在“文件存放位置”下显示路径，并可直接打开该文件夹

启动时

如果某个图纸存在比其最后一次保存更新的备份，Raily 会提示“**恢复未保存的工作**”：这通常发生在崩溃、断电或标签页被关闭之后。

该行中的箭头会恢复**最新版本**；点击图纸名称则会显示更早的版本。恢复后的图纸会显示**未保存的更改**，直到您将其保存为止，且此过程不会删除任何备份。**关闭**会保持一切不变；下次启动时该提示会再次出现。

手动操作

在**帮助**菜单最下方：

条目	显示内容
此图纸的版本...	当前打开图纸的各个版本。若图纸从未保存过，则呈灰色不可用
所有已备份图纸...	每一个有备份的图纸，包括从未保存过的，以及来自之前会话的图纸

恢复会在新窗口或新标签页中打开该版本，当前的工作内容不受影响。

清理

在**所有已备份图纸...**中，**精简至最新状态**会将勾选的图纸精简为最新版本，**删除所选图纸**会移除它们的备份。已保存图纸的文件本身不受影响。

对于从未保存过、且备份已超过一周并共同占用不少空间的图纸，Raily 会在启动时主动提示是否删除。选择**否**则不会删除任何内容，并且以后也不会再就这些图纸询问。

请以一个您还能找到的名字保存

备份只是防止崩溃丢失数据的一张安全网，不能替代**另存为...**。只以备份形式存在的图纸，可能会在清理时消失。

另请参阅

- [遇到问题时](#)
- [平台差异](#)

账户与服务器

使用 raily.ch 账户，您可以将图纸保存在服务器上、发布并分享它们，购买的离线许可证也会自动被识别。没有账户时，一切都只保存在本地。

在浏览器中，服务器是常规的存储位置，因为浏览器中没有文件系统可供**保存**直接访问。

登录

	位置
在浏览器中	上方工具栏最右侧的按钮：  登录... 。登录后此处会显示您的名字，并提供 账户... （打开网站的账户管理页面）和 退出登录...
在桌面应用中	 文件 → 登录... 和  文件 → 退出登录

对话框会要求输入电子邮件和密码，并提供**创建账户**和**忘记密码**选项。

无需账户也能购买

订阅需要账户，离线密钥则不需要。参见[许可证](#)、[免费版与订阅](#)。

打开与保存

菜单条目在不同平台上名称不同，因为两者的常规做法不同：

操作	在浏览器中	在桌面应用中
从服务器打开	 文件 → 打开...	 文件 → 从服务器打开...
保存到服务器	 文件 → 另存为...	 文件 → 保存到服务器...
打开本地文件	 文件 → 从电脑打开...	 文件 → 打开...
保存到本地	 文件 → 保存到电脑...	 文件 → 另存为...

不带"另存为..."的**保存**会覆盖当前打开的文档，无论它存放在哪里。如果图纸从未保存过，则会询问名称。

服务器的文件浏览器支持文件夹、回收站和**重命名**，也接受以拖放方式上传文件。覆盖文件前会先询问确认。

未登录时，服务器相关条目呈灰色不可用，提示文字显示为"未登录"。

存储已满

此时 Raily 会显示已用和可用的配额。您可以保存到本地、清空回收站（此操作会永久删除），或升级到更大的配额。仅仅关闭对话框并不会完成保存。

共享文件夹

共享在网站上进行，在您账户的文件管理页面中：选择文件夹、点击**共享文件夹**、填写电子邮件地址，然后选择**可编辑**或**只读**。受邀者会在下次登录后看到邀请。

在 Raily 中，已接受的共享文件夹会显示在文件浏览器的**与我共享下**。无法保存到只读文件夹中。

发布

🔗 **文件** → **发布**下有两个条目：

- 🏢 **发布图纸...**会将图纸放入公开图库，需要登录。
- 🔗 **创建分享链接...**会生成一个链接，但不会将图纸公开列出，需要登录并订阅，否则会显示"需要订阅"。

📖 **文件** → **图纸库...**会显示所有用户已发布的图纸，可按**最新**或**最佳**排序，无需登录即可查看。

另请参阅

- [许可证、免费版与订阅](#)
- [备份与恢复](#)
- [平台差异](#)

许可证、免费版与订阅

没有许可证也可以使用 Raily，只要图纸保持较小规模。解锁方式有两种：

	在浏览器中	在桌面应用中
订阅，与您的账户绑定	是	是
许可证密钥，一次性购买，无需联网	否	是

因此在浏览器中只能使用订阅。桌面应用两者都接受：您可以用拥有订阅的账户登录，也可以输入许可证密钥。

大小上限

没有许可证时，一张图纸最多可以有 **200 个对象**；每个元素都会被计入，即使是在群组中也不例外（部分预设对象由多个三角形组成的群组构成，这可能导致编辑操作意外被阻止）。

只有当您将图纸**扩大**到超出这个上限时才会出现警告，打开一张已经很大的图纸则不会。

超出上限后只能选择和删除

图纸仍然可见，也可以打印。请将其缩小，使用带有订阅的账户登录，或在桌面应用中输入许可证密钥。购买或登录后，点击警告栏中的**重新检查**即可立即生效。

水印与打印

未获得许可证时，图纸右下角会显示“未授权版本”字样；点击它会打开购买对话框。每张打印出的图纸左下角都会带有“由未授权的 *raily.ch* 打印”字样。

购买许可证

购买对话框可以通过点击水印、警告栏中的**获取 Raily 5**，或**关于...**打开（浏览器中在 Raily 图标下，桌面应用中在**帮助**菜单下，macOS 上在 **Raily** 菜单下）。

套餐	期限	适用范围
月度订阅	随时可取消	浏览器和桌面应用
年度订阅	一年	相同范围，更优惠
许可证密钥	一次性，永久有效	仅限 Windows、macOS 和 Linux 的桌面应用，无需账户和网络

价格以欧元计价，已含税；结账时会折算为您所在地区的货币。订阅还能提供更多服务器存储空间，具体数值请见购买对话框。

订阅结束后，您的图纸仍然可以读取，大小上限也会重新生效。

许可证密钥在浏览器和平板设备上均不适用。购买前请先在您的系统上试用该应用；对于未来的操作系统，不提供兼容性保证。

只有点击购买按钮时，才会联系支付服务商 Paddle，并视为同意其 Cookie。

许可证密钥与订阅对比

	许可证密钥	订阅
适用范围	仅限桌面应用的这一次安装	您的账户，在您登录的任何地方均可使用：包括浏览器和桌面应用
激活	帮助 → 关于... （macOS： Raily → 关于... ）→ 设置许可证密钥 。仅限桌面应用	登录
联网	从不需要	需要。确认后，桌面应用可在 48 小时内离线保持已授权状态
无需账户即可购买	是	否

当前状态可在关于...下的许可证详情中查看。

另请参阅

- [账户与服务器](#)
- [平台差异](#)

平台差异（浏览器与桌面应用）

Raily 既可以在浏览器中使用，也可以作为已安装的**桌面应用**使用。工具本身——编辑、选择、旋转、吸附、图层——在两者上完全相同，图纸文件的打开方式也完全相同。两者的区别只在于**窗口和文件**，与绘图操作无关。

仅限桌面应用

- 通过资源管理器、Finder 或 Linux 文件管理器打开图纸文件：双击，或从外部拖放。
- 关闭有未保存更改的窗口时会弹出安全确认提示。
- 自动更新检查，并可选择更新渠道（Stable/Beta/Alpha），参见[桌面应用的生命周期](#)。

两者相同

- **备份与恢复**：两者都会在后台备份，保留相同的版本，并在下次启动时提供未保存工作的恢复选项。唯一的区别是存放位置：浏览器存储空间，或程序数据文件夹，参见[备份与恢复](#)。
- **许可证**：未授权的副本在两者上显示相同的水印；两个平台都不会在启动时单独询问，参见[许可证、免费版与订阅](#)。

另请参阅

- [桌面应用的生命周期](#)
- [备份与恢复](#)
- [许可证、免费版与订阅](#)

桌面应用生命周期

此处内容仅适用于已安装的**桌面应用**。在浏览器中，既没有可关闭的程序窗口，也没有需要更新的安装程序。

关闭有未保存更改的程序

关闭一个已修改图纸的窗口时，会出现安全确认：确认将关闭窗口，取消则让图纸保持打开。

更新

应用在主实例启动时检查新版本，可在设置的**更新**分组中关闭此功能。如果有新版本，顶部会出现一条提示栏，其紧急程度会区分普通更新、重要更新和安全更新。您可以打开新版本、仅忽略这一个更新，或隐藏该提示栏。要检查哪个**渠道**——**稳定版**、**测试版**或 **Alpha版**——由同一分组中的设置决定。

通过操作系统打开文件

若您通过资源管理器、Finder 或 Linux 文件管理器打开一个图纸文件（双击或使用「打开方式」），它会在**新窗口**中启动；但如果应用当时尚未打开，则会填充其第一个窗口。而一个不是图纸、但可以导入的文件（STL、3MF、图片……），则会进入**当前打开**的窗口，就像通过菜单导入一样。

另请参阅

- [备份与恢复](#)
- [平台差异](#)
- [许可证、免费版与订阅](#)

参考

当某样东西不管用时

几乎所有突然「不管用」的情况，都是因为某个开关在什么时候被扳动了。本页按照您看到的现象来编排。

什么都吸附不上

您看到	原因
杆件、信号机或标注无法与轨道绑定	 吸附到特殊点 已关闭。该开关对属于同一对象的所有目标都生效，包括杆件下方的轨道
还是不行	该轨道位于 隐藏的图层 上。未被绘制的内容不是吸附目标
所有内容都只跟着指针自由移动	关闭吸附 已被按下锁定，这是触控模式下的开关之一
系统没有提供该吸附目标	吸附距离 以屏幕像素计算。请放大拉近查看
磁铁图标不见了	它只在 2D 中且仅当标尺开启时才会出现。相关设置也可以在 设置 中找到

参见[吸附](#)。

对象的位置不对

您看到	原因
它卡进了山体里，或悬浮在空中	吸附到地面 已关闭
所有新对象放置的位置都过高	工作平面 不在零点上
它需要精确到某一高度	使用 移动模式 ，将锚点设在底面

无法选中它

需检查项	
图层已锁定	已锁定的内容会被绘制，但无法被选中。参见 图层
图层已隐藏	那样它根本就不在场景中
您深了一层	图纸上方显示的橙色提示表示，点击只会选中单个元素的组成部分。  可以带您退出，参见 组

数值不对

所有长度都相差了一个比例倍数。属性区域顶部的**模型比例 / 实际比例**切换开关，当前状态可能与您以为的不同；未打开编辑器时，则以设置中的**长度按模型比例**为准。

图纸的比例设错了。请尽早[在图纸属性中设置它](#)。缩放无法挽救比例设错的图纸：轨道是目录部件，[不会缩放](#)。

图纸看起来和昨天不一样

某条轨道尽管改了轨道显示设置，看起来却还是一样；或者所有地方都缺少道床，或者到处都显示名称。这是查看菜单下的**显示覆盖**在起作用。它优先于单条轨道的设置，对每个图纸都生效，并且会在重启后保留。参见[轨道显示](#)。

柔性轨道上出现一条红色条带。它弯曲的程度超过了该图纸的[最小曲线半径](#)。

什么都不动

请检查 [▷ 开始动画](#)。只要它没有运行，任何东西都不会动，人物的方向键也不起作用，时钟也会停着。它是否在运行会随图纸一起保存；较旧的图纸打开时会处于暂停状态。

行驶中的列车消失了

您缓慢地追尾了另一列列车，Raily 已将两者[连挂](#)在一起。如果追尾速度过快，则会有一列[脱轨](#)。参见[放置列车](#)。

视图无法移动

您正处于**驾驶室视图**或**跟随模式**中，此时相机会跟着载具一起移动。[🏠 3D 视图](#)会带您回到自由相机。

如果鼠标滚轮变成了平移画面而不是缩放，这是一个开关设置，参见[导航](#)。

图纸中什么都看不到

 **2D 视图**总是会缩放至显示整个图纸。

如果这时图纸缩小到只有几个像素，说明有一个元素被移到了布局之外很远的地方，比如在移动时输错了数字。[Ctrl + Z](#) 通常能找到那次移动操作。更早的版本可以在[帮助 → 此图纸的版本...](#)中找到，参见[备份与恢复](#)。

Raily 不让我继续了

「已达到免费版的大小上限。」参见[许可证](#)。

某条轨道无法镜像。对于一个左向道岔，目录中必须存在对应的右向道岔。实际发生了什么，[镜像](#)操作之后的提示信息会说明。

另请参阅

- [技术限制](#)

- 性能优化建议

键盘快捷键

所有快捷键都可以在 **设置 > 键盘快捷键** 中修改，此列表显示默认值。Mac 上的 **Ctrl** 即 **Cmd**。

通用

命令	按键
取消当前操作	Esc
打开设置	Ctrl+,
保存	Ctrl+S
另存为	Ctrl+Shift+S
打开图纸	Ctrl+O
打印	Ctrl+P
显示图层工具	Shift+L
显示环境	Shift+E
删除选择	Del, Backspace
撤销	Ctrl+Z
重做	Ctrl+Shift+Z, Ctrl+Y
复制选择	Ctrl+D
旋转选择	R
旋转对象	Shift+R
移动选择	T
移动对象	Shift+T

在计划中

命令	按键
将选择移到图层	L
添加新轨道	A
绘制折线	K
绘制圆	C
在 2D 与 3D 之间切换	V
选择轨道库	M
打开模块编辑器	Shift+M
复制选择	Ctrl+C
剪切选择	Ctrl+X
粘贴	Ctrl+V
向前行驶或行走	↑ (按住)
向后行驶或行走	↓ (按住)
向左转向	← (按住)
向右转向	→ (按住)
爬升	E (按住)
下降	Q (按住)
向上看	pageup (按住)
向下看	pagedown (按住)
奔跑或全速	Shift (按住)
切换前方下一个道岔	Space
将载具/化身放回起始状态	B
上车或下车	Enter
实体或路径相减	-
实体或路径相减, 保留原件	Alt+-
合并实体或路径	+
合并实体或路径, 保留原件	Alt++
实体或路径求交	/

命令	按键
实体或路径求交，保留原件	Alt+ /
嵌入宿主中	Shift+I
全选	Ctrl+A
组合选择	Ctrl+G
取消组合	Ctrl+Shift+G
进入组	I
离开组	O
从正在编辑的容器中取出	Shift+O
创建引用	Ctrl+Shift+D

铺设轨道时

命令	按键
切换目标连接器	A
切换对接连接器	S
此类型的下一条轨道	W
此类型的上一条轨道	Q
选择直轨	1
选择弯轨	2
选择道岔	3
选择交叉	4
选择交叉道岔	5
选择柔性轨道	6
选择过渡轨道	7
选择特殊元素	8
确认插入	Enter

拖动元素时

命令	按键
切换对接连接器	S

旋转

命令	按键
绕 X 轴旋转 +1°	↑
绕 X 轴旋转 +15°	Shift+ ↑
绕 X 轴旋转 -1°	↓
绕 X 轴旋转 -15°	Shift+ ↓
绕 Z 轴旋转 -1°	←
绕 Z 轴旋转 -15°	Shift+←
绕 Z 轴旋转 +1°	→
绕 Z 轴旋转 +15°	Shift+→
绕 Y 轴旋转 -1°	Alt+←
绕 Y 轴旋转 -15°	Alt+Shift+←
绕 Y 轴旋转 +1°	Alt+→
绕 Y 轴旋转 +15°	Alt+Shift+→

移动

命令	按键
向左移动	←
向左移动（大步长）	Shift+←
向右移动	→
向右移动（大步长）	Shift+→
向上移动	↑
向上移动（大步长）	Shift+ ↑
向下移动	↓
向下移动（大步长）	Shift+ ↓
升高	Alt+ ↑
升高（大步长）	Alt+Shift+ ↑
降低	Alt+ ↓
降低（大步长）	Alt+Shift+ ↓

技术限制

高度、坡度和超高会改变轨道几何形状本身。本页列出由此产生的规则，以便您能将意外的结果识别为其后果，而不是当作错误。

图纸所保存的内容

一条轨道在平面图中始终是平的。高度、坡度和超高以数值的形式记录在它的两端，两端之间的轨道则据此弯曲。由此可知：

- 吸附、选择、打印和二维视图，使用的都是未经改变的平面图进行计算。
- 如果同一接缝处两端的数值对不上，就会出现一处可见的错台。
- Raily 4 不认识这些数值，会把线路显示为平的。但这些数值并不会因此丢失。

坡道

- **弯曲轨道是默认方式**，因为整体倾斜的轨道元素在曲线中无法保持坡度：它离开曲线时会比进入时更平缓，若是四分之一圆，离开时甚至完全水平。折角就会出现在接缝处。**元素保持平直**是为了兼容性而保留的。
- **坡道的两端必须做竖曲线过渡**。两条轨道的端点相距不超过 3 mm、方向相差约在 1° 以内（高度方向也一样）时，才算是相连的。哪怕只有 2% 的坡度，如果没有竖曲线过渡，误差也会超出这个范围。坡道编辑器会自动生成竖曲线。
- **在螺旋线上端的自由端处**，轨道会以完整的坡度继续上升。水平的轨道在那里无法吸附对接；请在中间加入一段短坡道。
- **道岔是刚性的**。它可以被整体抬高或倾斜，但不能扭转，也不会获得超高。
- **杆件和文字标注**会将自己的位置记录为沿轨道的长度。由于弯曲后的轨道会变长，它们在陡坡上会发生一定的位移，大约每 10 m 偏移 9 mm。

超高

计算公式为 $\tan(\text{超高}) = v^2 / (r \cdot g)$ ，逐点计算，然后被限制在**最大超高**（默认为原型 160 mm 换算后的数值）和**超高顺坡 1:N** 之内。因此扭转会在进入曲线之前就已经开始。

如果曲线相对于其顺坡长度过短，它得到的会是**更少的超高**，而不是更陡的顺坡。显示界面会给出提示。

螺旋线、隧道与路堤

轨道本身是一条线，彼此之间可以任意靠近。隧道、路堤或路堑则是沿线路方向拉伸出的一个横截面。如果螺旋线各圈之间的间距比断面的高度还要小，这样的实体就不存在，Raily 会拒绝生成它。这种情况的原因通常是每圈的坡度太大。

如果断面的宽度超过曲线的半径，其内侧部分就会发生塌陷。该处的构件会变得扁平，但仍然可以使用。

隧道推荐宽度是如何计算的

决定车辆能否通过的，并不是车厢的宽度。在曲线上，一节较长的车厢，车身中部会向内摆出，两端则向外摆出，而在模型的曲线半径下，这个摆幅相当可观：一节 26.4 米长的车厢，在 R1（H0 比例下为 360 mm）曲线上摆动扫过的宽度，几乎是其自身宽度的两倍。

创建隧道...会依据参照车辆在该轨道的半径上扫过的宽度来推荐内部宽度。以一条 4500 mm 宽的隧道（原型尺寸，H0 比例）为参考：

车辆	起始半径
客车车厢，26.4 米	725 mm
机车，15.4 米	235 mm
两轴货车车厢，14 米	190 mm
短车厢，8 米	100 mm

这个数字只是一个下限

计算时假设的是一个沿固定路径移动的刚性长方体。车体摇摆、悬挂弹性、缓冲器、踏板，以及连挂车厢之间的间隙，计算中都没有考虑，而且并排的两条轨道需要各自计入这项余量。如果想紧凑地搭建，最好先手动将最长的车厢推过这段曲线，再在上面堆山。

在 3D 视图中拖拽

被拖拽的元素会落在指针发出的射线与工作平面相交的位置。靠近地平线时，这个交点就不再有可用的位置了：此时元素会**保持不动**，直到指针重新指向一个有效的位置。请把视角转得更陡一些，而不要一直拖到边界处。

非常细的线条

带宽度的线条是以面的形式构建出来的，线条越细，开销反而越大。导入的图纸常常带有 0.26 mm 的线宽。如果您不需要这个宽度，请将其设为 0：这样得到的细线宽度将始终固定为一个屏幕像素。

目录数据

制造商、销售期间、钢轨材质和总高度等数据，均来自产品目录、技术资料以及对实物轨道的实测。较老的产品记录并不完整，而轨枕高度几乎没有制造商会公布；缺失的数据均为估算所得。因此：**尽力而为，不作保证**。轨道的几何形状是准确的，但总高度在个别情况下可能有偏差。

亲自测量过的用户会更清楚实际数值。欢迎将模块、货号和实测数值等更正信息发送至 support@enigon.com，我们十分感谢。

另请参阅

- [路堤与坡道](#)
- [创建螺旋线](#)
- [创建隧道](#)

性能优化建议

大型布局可能会拖慢画面显示。以下措施可以有所帮助。

编辑时

- **隐藏图层。** 位于隐藏图层上的内容根本不会进入场景，不会产生任何显示、光照或阴影开销。请将您当前没有在处理的内容隐藏起来。参见[图层](#)。
- **在 2D 视图中工作。** 2D 视图不绘制阴影，也没有灯光效果，因此速度更快。只在需要查看效果时才切换到 3D。
- **关闭阴影和灯光。** 在[设置](#)的渲染分组下：关闭**3D 定向阴影**，将**3D 灯具与车灯**设为**关闭**或更低。阴影是三维模式中开销最大的单项。

在图纸中

- **只在需要细节的地方提高地形分辨率。** 一个曲面的三角形数量，会随**网格点数 X 和 Y** 的乘积增长。参见[编辑地形](#)。
- **简化精细的 STL 模型。** 导入对话框会显示三角形数量；**简化**可以降低这个数量，事后也可以进行，参见[导入文件](#)。

另请参阅

- [图层](#)
- [设置](#)

术语表

Raily 以自己特有的方式使用的词汇。

- **标注**：线路上的一个标记，描述的是一段区间，而不是单独的轨道元素。**刷新**会据此生成隧道、路堑或闭塞区段。参见[入门 3](#)。
- **标记**：标注在轨道上所依附的箭头。**区域**：Raily 据此计算出的区段。
- **工作平面**：新建内容生成的平面，也是被拖拽对象移动所在的平面。参见[工作平面与坐标](#)。
- **总高度**：钢轨、轨枕和道床的总和。轨道的高度指的是它的**轨顶**，总高度则挂在轨顶下方。参见[入门 6](#)。
- **竖曲线**：坡道两端的竖向过渡曲线。
- **图层**：将会一起被隐藏或锁定的对象归为一组。参见[图层](#)。
- **嵌入**：将一个元素绑定到某个**宿主**上，使其随宿主一起移动；如果可以的话，还会在宿主上切出一个开口。快捷键 **Shift + I**。
- **吸附**：拖拽时的自动定位，可以吸附到网格、参考线、点、轨道端点或面上。参见[吸附](#)。
- **组**：多个对象合并为一个整体，可以被一起选中和移动。
- **多功能按钮**：带有一个小三角形的按钮，三角形后面隐藏着一个列表。参见[书写约定](#)。
- **模块**：某个厂商的轨道系统，例如 *Märklin C-Gleis*。这与模块化布局（Fremo、分段等）中的「模块」一词没有关系。
- **超高**：在曲线上，外侧钢轨比内侧钢轨更高。
- **连接器**：轨道的一端，供另一条轨道在此对接。
- **链接副本**：再次显示同一个元素，并跟随原件的每一次修改。而**复制**产生的对象，从复制那一刻起就相互独立。
- **螺旋线**：不断重复并逐渐升高的曲线。参见[创建螺旋线](#)。