nolilab

LOKO

离线 GPS 追踪器 · 用户手册



快速入门

获取第一个位置

Loko Air 确定自身位置，并通过 LoRa 无线电发送。Loko Ground 接收该位置，并通过蓝牙转发到您的手机。如果您将前往没有互联网覆盖的地方，请在出发前下载该区域的地图。



准备工作

- 手机上安装 **Loko 应用**：iOS 15 或更高版本的 iPhone，或 Android 11 或更高版本。请参阅 1.5 安装 Loko 应用。
- 一节供 Loko Ground 使用的 **18650 锂离子电池（凸头 / button-top）**。任何容量均可；容量越大，单次充电的工作时间越长。
- 一把 **十字螺丝刀（+）**，用于拆装 Loko Ground 背面的 4 颗螺丝。
- 一个 **5 V USB 充电器**（任何手机充电器均可）和一根 **USB-C 线**，用于充电。
- **第 3 步固件更新所需：** 一台装有 **Chrome** 或 **Edge** 的电脑，以及一根 **支持数据传输的 USB-C 线**。仅充电线无法传输数据。

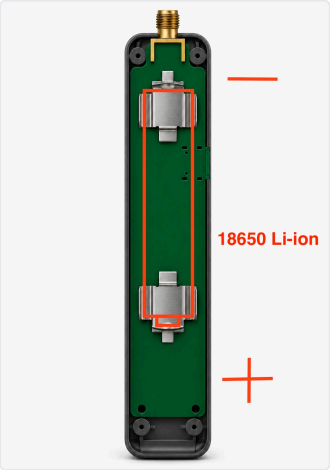
准备 Loko Ground

1. 用十字螺丝刀（+）拧下 Loko Ground 背面的 4 颗螺丝，然后取下后盖。



> **警告：** 装入电池前，请检查电池方向。电池极性接反可能损坏电路板上的保护芯片。

2. 装入 18650 锂离子电池（凸头）。负极（–）朝向天线一端，正极（+）朝向另一端。



3. 趁后盖还未装回时，更新 Loko Ground 的固件。请按照 **5.2 更新 Loko Ground 固件** 操作，然后回到第 4 步。
4. 装回后盖，拧紧 4 颗螺丝。

为两台设备充电

5. 用 USB-C 线将 Loko Air 连接到 5 V USB 充电器。充电会自动开始。电池充满后，红色 LED 常亮。
6. 用同样的方法为 Loko Ground 充电。Loko Ground 没有充电指示灯。

将 Loko Ground 连接到手机

7. 打开 Loko Ground：长按 **Power** 按钮。LED 依次亮起绿色、红色、蓝色，然后熄灭。LED 熄灭时松开按钮。随后 LED 开始蓝色闪烁，表示 Loko Ground 已准备好连接。

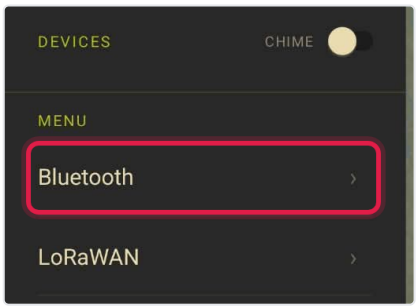


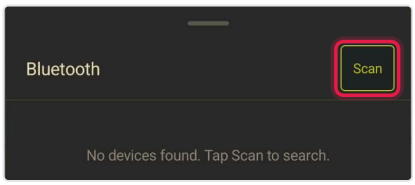
8. 打开 Loko 应用，并允许其请求的权限。**位置信息** 用于显示您自己的位置。**蓝牙**（Android 上称为 **附近的设备**）用于让应用找到 Loko Ground。

9. 点击左上角的菜单图标（≡），菜单随即打开。



10. 点击 **蓝牙**，然后点击 **扫描**。





11. 点击 **LOKO** 旁边的 **连接**。连接到手机后，Loko Ground 的 LED 变为蓝色常亮。

> **检查：** 蓝色常亮表示 Loko Ground 已连接到手机，但这并不表示已经收到来自 Loko Air 的位置。

12. 点击地图以关闭菜单。

在户外打开 Loko Air

13. 将 Loko Air 带到户外视野开阔、能看到天空的地方。

14. 长按 Loko Air 的按钮约 4 秒，直到常亮的红色 LED 熄灭，然后松开按钮。Loko Air 随即开机并开始获取第一个位置；首次开机时可能需要更长时间。



在地图上找到追踪器

15. 等待地图上出现一个红色圆形标记。标记的标签显示追踪器的名称：在您重命名之前，名称为 ID_ 加上其 ID1，例如 ID_0。应用收到来自 Loko Air 的位置后，就会显示该标记。

16 点击标记，查看追踪器的详细信息：位置、电量、最后位置的时间以及与您的距离。

> **检查：** 出现追踪器标记，说明位置已从 Loko Air 经由 Loko Ground 传到应用。

> **提示：** 在离开互联网覆盖范围之前，请下载所在区域的地图。追踪功能无需互联网即可工作，但地图只显示已下载的区域。请参阅 **1.12** 下载离线地图。

目录

快速入门：获取第一个位置 2

1 在户外使用 Loko 8

1.1 为 Loko Air 和 Loko Ground 充电 8
1.2 打开和关闭 Loko Air 8
1.3 打开和关闭 Loko Ground 9
1.4 LED 指示说明 10
1.5 安装 Loko 应用 10
1.6 连接 Loko Ground 11
1.7 主界面地图 12
1.8 使用菜单 13
1.9 显示、隐藏和识别追踪器 14
1.10 开启提示音 15
1.11 设置地理围栏 16
1.12 下载离线地图 16
1.13 选择地图样式 17
1.14 更改应用设置和语言 17
1.15 通过 LoRaWAN 接收数据 17

2 查看、导出和擦除轨迹 20

2.1 了解不同的记录 20
2.2 查看和导出应用归档 20
2.3 在 Android 手机上读取 Loko Air 日志 21
2.4 在 Configuration Tool 中读取 Loko Air 日志 21

3 按现象排除故障 25

4 配置 Loko Air 和 Loko Ground 27

4.1 配置前的准备 27
4.2 将 Loko Air 连接到 Configuration Tool 27
4.3 时间设置 28
4.4 位置设置 29
4.5 无线电设置 30
4.6 识别追踪器：ID1 和 ID2 31
4.7 保存或重置 Loko Air 设置 31
4.8 必须一致的设置 32
4.9 配置 Loko Ground 32

5 更新固件 35

5.1 更新 Loko Air 固件 35
5.2 更新 Loko Ground 固件 36

6 技术参考与支持 39

6.1 规格与限制 39
6.2 链接与支持 39

1 在户外使用 Loko

1.1 为 Loko Air 和 Loko Ground 充电

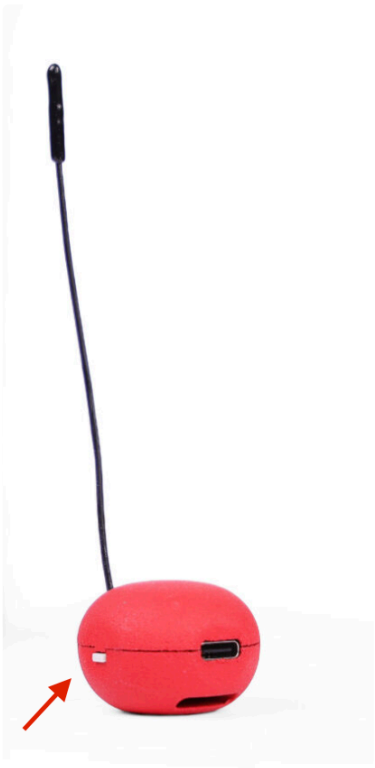
两台设备都可以使用任何输出为 5 V 的手机充电器和一根 USB-C 线充电。

- **Loko Air**：将线缆插入 USB-C 接口，充电会自动开始。电池充满后，红色 LED 常亮。
- **Loko Ground**：充电方式相同，但没有充电指示灯。

> **注意：** 如果 Loko Air 在充电时处于开机状态，LED 会每 5 秒短暂闪烁一次，直到电池充满。这属于正常现象。

1.2 打开和关闭 Loko Air

- **开机**：长按按钮约 4 秒，直到常亮的红色 LED 熄灭，然后松开按钮。
- **关机**：长按按钮约 4 秒，直到闪烁的红色 LED 熄灭，然后松开按钮。
- **检查是否开机**：短按按钮 1–2 秒。如果 LED 闪烁，说明 Loko Air 已开机；如果 LED 常亮，说明 Loko Air 已关机。短于 3 秒的按压不会改变开关机状态。



1.3 打开和关闭 Loko Ground

- **开机**：长按 **Power** 按钮。LED 依次亮起绿色、红色、蓝色，然后熄灭。LED 熄灭时松开按钮。随后 LED 开始蓝色闪烁。
- **关机**：长按 **Power** 按钮，直到 LED 变为红色，然后松开按钮。LED 熄灭，Loko Ground 关机。

> **注意：** 蓝色闪烁表示 Loko Ground 已开机，可以连接 Loko 应用。蓝色常亮表示已连接到手机。



1.4 LED 指示说明

设备	出现时机	LED 状态	含义
Loko Air	充电时	红色，常亮	电池已充满。
Loko Air	充电时，Loko Air 处于开机状态	红色，每 5 秒短闪一次	Loko Air 已开机，仍在充电。属于正常现象。
Loko Air	长按按钮开机期间	红色常亮，随后熄灭	Loko Air 已开机，请松开按钮。
Loko Air	长按按钮关机期间	红色闪烁，随后熄灭	Loko Air 已关机，请松开按钮。
Loko Air	短按（1–2 秒）后	红色，闪烁	Loko Air 处于开机状态。
Loko Air	短按（1–2 秒）后	红色，常亮	Loko Air 处于关机状态。
Loko Ground	长按 **Power** 开机期间	依次为绿色、红色、蓝色，随后熄灭	Loko Ground 正在启动。LED 熄灭时松开按钮。
Loko Ground	启动完成后	蓝色，闪烁	已开机，可以连接 Loko 应用。
Loko Ground	在应用中点击 **连接** 后	蓝色，常亮	已通过蓝牙连接到手机。
Loko Ground	长按 **Power** 关机期间	红色	松开按钮后，Loko Ground 关机。
Loko Ground	充电时	不亮	Loko Ground 没有充电指示灯。

1.5 安装 Loko 应用

Loko 应用免费，无需注册账户，也无需订阅。追踪数据仅保存在您的手机上。

- **iPhone**（iOS 15 或更高版本）：App Store，https://apps.apple.com/app/loko/id6450703220
- **Android**（Android 11 或更高版本）：Google Play，https://play.google.com/store/apps/details?id=com.loko.dev1
- **没有 Google Play 的 Android 设备**（例如 LineageOS）：从 https://www.nolilab.com/software/ 下载 APK 文件并安装。

首次打开应用时，它会请求以下权限：

权限	应用的用途
位置信息	仅用于在地图上显示您自己的位置。
蓝牙（Android 上为 附近的设备）	用于找到 Loko Ground 并接收追踪器的位置。
通知	用于地理围栏提醒和提示音。如果选择 **暂不**，应用关闭时将不会收到提醒。

> **注意：** 如果手机语言设置为中文，应用将以中文显示。本手册中的截图为英文界面，按钮和菜单名称则按照中文版应用的显示进行标注。

1.6 连接 Loko Ground

Loko Ground 通过蓝牙将来自 Loko Air 的位置转发到您的手机。

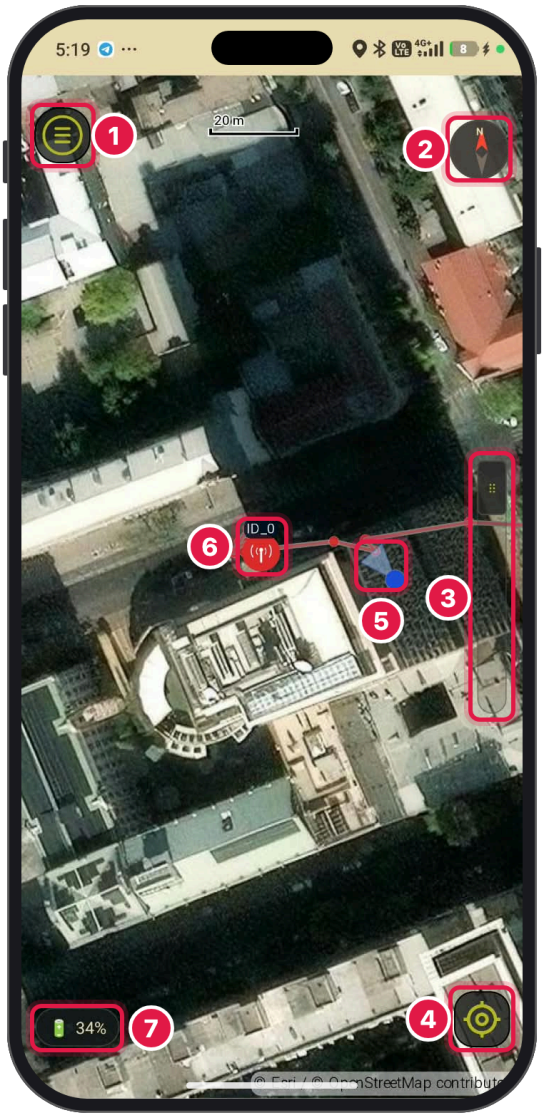
1. 打开 Loko Ground，等待 LED 蓝色闪烁。请参阅 **1.3** 打开和关闭 Loko Ground。
2. 在 Loko 应用中，点击左上角的菜单图标（≡）。
3. 点击 **蓝牙**，然后点击 **扫描**。
4. 点击 **LOKO** 旁边的 **连接**。Loko Ground 的 LED 变为蓝色常亮。
5. 点击地图以关闭菜单。

系统正常工作时，会依次达到以下两个阶段：

阶段	您会看到	说明
Loko Ground 已连接	Loko Ground 的 LED 蓝色常亮	手机与 Loko Ground 已通过蓝牙连接。
已收到位置	地图上出现带有追踪器名称（例如 ID_0）的红色标记	Loko Air 的位置已经由 Loko Ground 传到应用。

如果 Loko Ground 已连接，但地图上没有出现标记，请参阅 **3** 按现象排除故障。

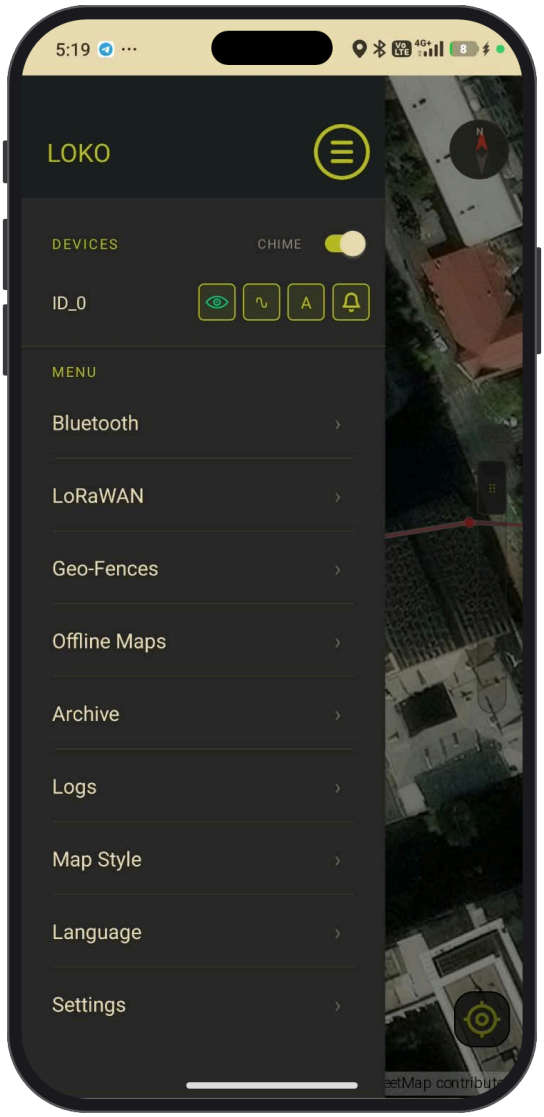
1.7 主界面地图



1. **菜单**：打开菜单，其中包含追踪器列表和应用的全部功能。
2. **指南针**：指示北方。点击后，地图会旋转回正北朝上。
3. **缩放滑块**：向上拖动滑块放大，向下拖动缩小。也可以用两根手指在地图上捏合缩放。
4. **我的位置**：将地图移动到您的位置并持续跟随。
5. **您的位置**：蓝点表示您的手机，扇形表示手机朝向的方向。
6. **追踪器**：每台 Loko Air 显示为一个红色圆形标记。标签显示追踪器的名称：在您重命名之前，名称为 ID_ 加上其 ID1（此处为 ID_0）。穿过标记的红线是它的轨迹。点击标记可查看详细信息。
7. **Loko Ground 电量**：Loko Ground 的电池电量，仅在 Loko Ground 连接时显示。

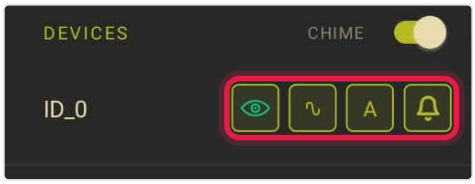
1.8 使用菜单

- **设备**：应用已收到其数据的追踪器。请参阅 1.9 显示、隐藏和识别追踪器。
- **提示音**：收到新数据时播放声音。请参阅 1.10 开启提示音。
- **蓝牙**：连接 Loko Ground。请参阅 1.6 连接 Loko Ground。
- **LoRaWAN**：将应用连接到 LoRaWAN 网络。请参阅 1.15 通过 LoRaWAN 接收数据。
- **地理围栏**：追踪器离开或进入某个区域时收到通知。请参阅 1.11 设置地理围栏。
- **离线地图**：下载地图区域。请参阅 1.12 下载离线地图。
- **归档**：已接收位置的历史记录。请参阅 2.2 查看和导出应用归档。
- **日志**（仅限 Android）：通过 USB 读取 Loko Air 内部保存的日志。请参阅 2.3 在 Android 手机上读取 Loko Air 日志。
- **地图样式**：地图类型。请参阅 1.13 选择地图样式。
- **语言** 和 **设置**：请参阅 1.14 更改应用设置和语言。



1.9 显示、隐藏和识别追踪器

设备列表中的按钮



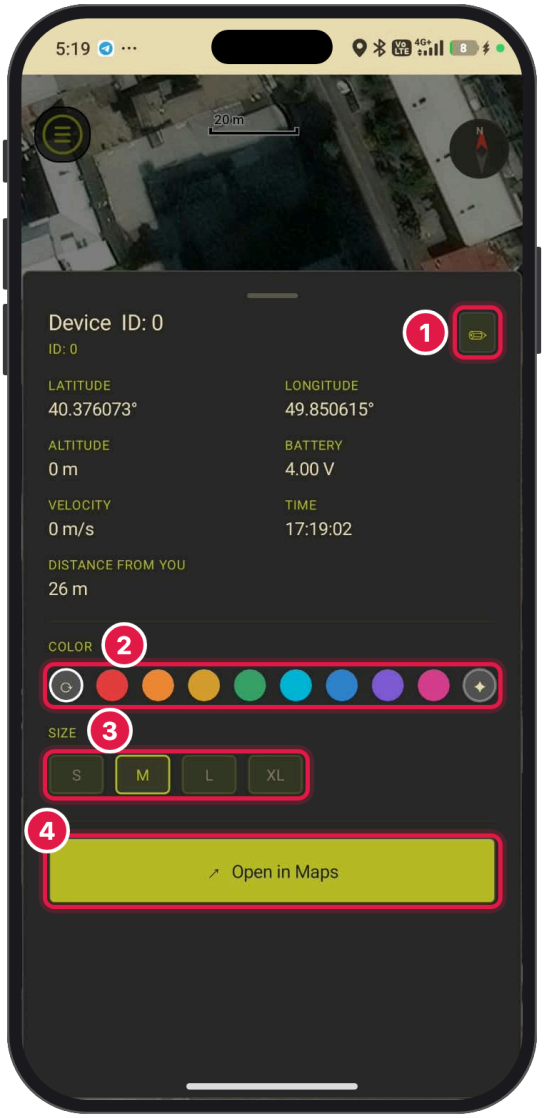
设备 列表中的每台追踪器都有四个按钮：

按钮	作用
眼睛	在地图上显示或隐藏该追踪器。
∿	显示或隐藏该追踪器的轨迹，即连接其最近位置的线。
A	在地图上显示或隐藏该追踪器的名称。
铃铛	仅为该追踪器开启或关闭提示音。

轨迹线显示的位置数量在 **设置** → **实时地图轨迹历史** 中设置。

设备详情

点击地图上的追踪器标记，会打开一个面板，显示其纬度、经度、海拔、电池电压、速度、最后位置的时间以及与您的距离。



1. ✏：重命名追踪器，例如“Rex”或“追踪器 1”。
2. **颜色**：选择标记的颜色。
3. **大小**：选择标记的大小：**S**、**M**、**L** 或 **XL**。
4. **在地图中打开**：在其他地图应用中打开该位置，或分享坐标。

> **注意：** 只有开启 **Include Velocity & Altitude In Air Data** 时，Loko Air 才会发送海拔和速度。关闭时，这两项显示为 0。请参阅 **4.4 位置设置**。

1.10 开启提示音

提示音是应用收到 Loko Air 数据时播放的声音，让您不必盯着屏幕也能注意到新数据。

1. 打开菜单，开启 **提示音** 开关。
2. 要将某台追踪器静音，请在 **设备** 列表中点击它的 **铃铛** 按钮。
3. 要更换声音，请打开 **设置** → **设备提示音**，然后选择 **默认**、**铃声**、**叮**、**叮咚**、**马林巴** 或 **警报**。

1.11 设置地理围栏

地理围栏是地图上的一个区域。当追踪器离开或进入该区域时，应用会发送通知。

1. 打开菜单，点击 **地理围栏**，然后点击 **+ 添加** 。也可以在地图上长按来创建。
2. 选择区域类型：
   - **圆形**：放置在地图中心或您长按的位置。半径可在 50 m 至 5 km 之间选择。
   - **多边形**：在地图上点击至少 3 个点来绘制自定义形状，然后点击 **完成**。
3. 输入区域名称。

区域之间不能重叠。在 **地理围栏** 列表中，可以隐藏或删除各个区域。

> **注意：** 若要在应用关闭时也能收到提醒，请允许 Loko 应用发送通知。

1.12 下载离线地图

离线追踪和离线地图是两回事。来自 Loko Air 的位置无需互联网，即可通过 LoRa 和蓝牙传到应用；但除非您已下载该区域，否则地图底图需要互联网。

1. 打开菜单，点击 **离线地图**，然后点击 **+ 下载新区域** 。
2. 在地图上围绕所需区域点击各个点。点击第一个点附近即可闭合形状，也可以点击 **完成**。
3. 选择 **地图来源**（**地形**、**街道**、**卫星** 或 **OSM**）和 **细节级别**（**城市**、**街道**、**细节**、**精细** 或 **最大**）。细节越多，下载量越大。
4. 点击 **下载**，并输入区域名称。应用会显示下载大小，确认即可。下载期间可以继续使用应用。

> **警告：** 已下载的区域只会以下载时所用的地图样式显示。离线时，请在 **地图样式** 中选择对应的样式。

下载时的地图来源	离线时选择的地图样式
地形	**地形**
街道	**街道**
卫星	**卫星**
OSM	**OpenStreetMap**

1.13 选择地图样式

打开菜单，点击 **地图样式**。

地图样式	显示内容
街道	道路和地名。
卫星	卫星图像。
地形	地形和等高线。
OpenStreetMap	经典 OpenStreetMap。
自定义	您自己的地图文件：.mbtiles、GeoTIFF（.tif）、.kmz 或 GeoPDF（.pdf）。首次选择 **自定义** 时，应用会提示您导入地图文件。

1.14 更改应用设置和语言

打开菜单，点击 **设置**：

- **设备提示音**：应用收到 Loko Air 数据时播放的声音。
- **实时地图轨迹历史**：地图上每条轨迹显示的点数：**100**、**300**、**500**、**1000** 或 **Unlimited**。点数越多，应用运行越慢。

要更改应用语言，请打开菜单并点击 **语言**：English、Русский、中文、日本語 或 Español。

1.15 通过 LoRaWAN 接收数据

仅当 Loko Air 处于 LoRaWAN 模式时才使用此功能。在 LoRaWAN 模式下，应用通过互联网从 The Things Network（TTN）接收数据。

准备工作：

- Loko Air 的 **Transmit Mode** 已设为 **LoRaWAN**。请参阅 4.5 无线电设置。
- Loko Air 已在 The Things Network（TTN）上注册，并且您已获得其 TTN **应用 ID** 和 **API 密钥**。
- 手机已连接互联网。

1. 打开菜单，点击 **LoRaWAN**。
2. 选择 **主机**。快速选择提供 **EU1**、**NAM1** 和 **AU1**。
3. 输入 **应用 ID** 和 **API 密钥**。
4. 点击 **保存**，然后点击 **连接**。

开启 **后台追踪** 后，应用在后台运行时也能继续接收数据。此功能会消耗更多电量。

2 查看、导出和擦除轨迹

2.1 了解不同的记录

Loko 将位置保存在两个地方：手机上的 Loko 应用中，以及 Loko Air 内部。Loko Air 的日志有两种读取方式。

内容	应用从追踪器收到的位置	Loko Air 保存在内部存储中的位置	Loko Air 保存在内部存储中的位置
保存位置	手机上的 Loko 应用中	Loko Air 内部；点击 **保存** 后应用中会保留一份副本	Loko Air 内部；导出时文件保存到电脑
打开方式	菜单 → **归档**	菜单 → **日志**，并用 USB 线连接 Loko Air	**GNSS Trace** 选项卡，使用支持数据传输的 USB-C 线
导出格式	KMZ、GPX、JSON	GPX、KMZ、JSON、CSV、Shapefile	.gpx、.csv
删除或擦除的内容	**删除归档数据**：所选日期范围内一台追踪器的数据，仅删除手机上的数据	**擦除**：Loko Air 中的所有记录	**Erase Trace**：Loko Air 中的所有记录

Loko Air 向内部存储保存数据的频率由 **Save Mult** 设置。请参阅 4.3 时间设置。

2.2 查看和导出应用归档

1. 打开菜单，点击 **归档**。
2. 点击 📅，设置日期范围（**从** 和 **到**），然后点击 **应用**。
3. 点击 ≡，选择要显示的追踪器。
4. 点击 **播放轨迹**，在地图上回放移动过程。
5. 要导出，请点击 📤，然后选择 **KMZ**、**GPX**、**JSON** 或 **所有格式**。手机的分享菜单随即打开。

删除归档数据

> **警告：** 此操作会从手机上永久删除该追踪器在所选日期范围内的数据，且无法撤销。如需保留数据，请先导出。

1. 设置要删除的日期范围。
2. 在归档地图上点击该追踪器，打开其详细信息。
3. 点击 **删除归档数据** 并确认。

2.3 在 Android 手机上读取 Loko Air 日志

日志 页面可将 Loko Air 内部保存的日志直接读取到 Android 手机上。iPhone 不支持此功能。

1. 用 USB 线将 Loko Air 连接到手机。如果手机需要，请使用 OTG 转接头。
2. 打开菜单，点击 **日志**，然后点击 **连接**。
3. 手机询问时，允许 USB 访问。
4. 点击 **读取**。记录将从 Loko Air 加载。
5. 点击 **保存** 可在应用中保留一份副本；点击 **分享** 可将记录以 GPX、KMZ、JSON、CSV 或 Shapefile 格式发送；点击 **在地图上显示** 可查看轨迹。

擦除 Loko Air 中的日志

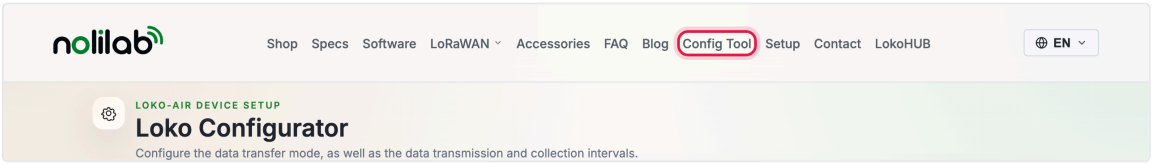
> **警告：** **擦除** 会永久删除 Loko Air 中保存的所有记录，且无法撤销。如需保留，请先点击 **保存** 或 **分享**。

1. 点击 **擦除** 并确认。

2.4 在 Configuration Tool 中读取 Loko Air 日志

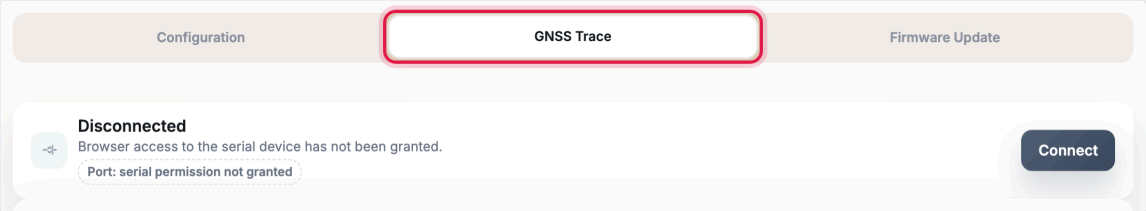
准备工作：一台装有 Chrome 或 Edge 的电脑，以及一根支持数据传输的 USB-C 线。

1. 打开 Loko Configuration Tool：https://www.nolilab.com/loko-config-tool/

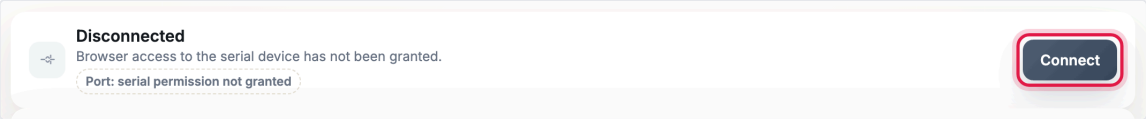


2. 用支持数据传输的 USB-C 线将 Loko Air 连接到电脑。

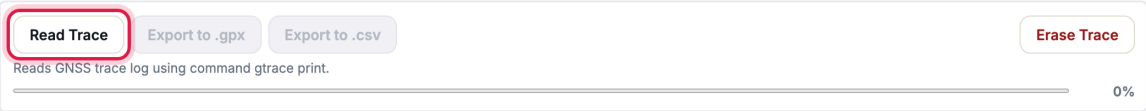
3 点击 **GNSS Trace** 选项卡。



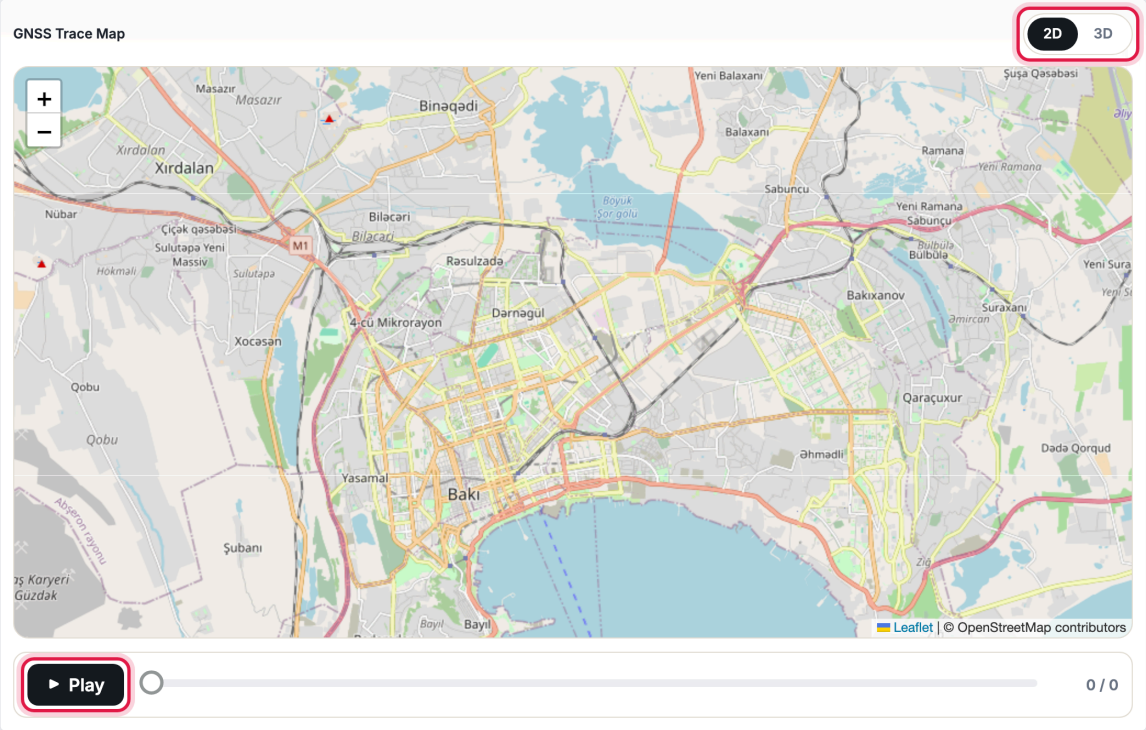
4 点击 **Connect**，然后在弹出的窗口中选择 Loko Air 的端口。



5 点击 **Read Trace**。工具会从 Loko Air 加载记录的位置，并在地图上显示。



6 点击 **Play** 回放轨迹。使用 **2D** 和 **3D** 切换地图视图。



导出轨迹

1. 在 **GNSS Trace Output** 列表中，勾选 **All** 以选择所有点，或仅勾选需要的点。
2. 点击 **Export to .gpx** 或 **Export to .csv**。浏览器会下载文件。

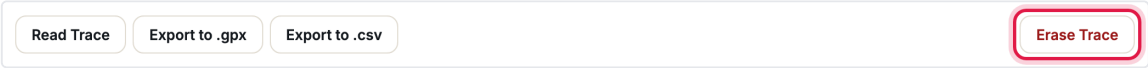


- **.gpx** 是标准的 GPS 轨迹格式，可在 Google Earth 等地图应用中打开。
- **.csv** 是每个点占一行的表格，包含记录编号、日期、时间、纬度、经度、海拔、速度（m/s）、HDOP 和电池电压，可在 Excel 等电子表格软件中打开。

擦除 Loko Air 中的日志

> **警告：** **Erase Trace** 会永久删除 Loko Air 内部存储中记录的所有点，且无法撤销。如需保留轨迹，请先导出。

1. 点击 **Erase Trace**。按钮变为 **Confirm Erase**。
2. 在 3 秒内点击 **Confirm Erase**。超过 3 秒，则不会擦除任何内容。



3 按现象排除故障

请从每一行的第一项检查开始；后面的检查需要更多时间。

现象	检查项目	参阅
蓝牙扫描时找不到 Loko Ground	1. Loko Ground 已开机：LED 蓝色闪烁。 2. 手机的蓝牙已开启。 3. 已允许 Loko 应用使用蓝牙（Android 上为 **附近的设备**）。 4. Loko Ground 有电；它没有充电指示灯，如不确定请先充电。	**1.3** 打开和关闭 Loko Ground、**1.5** 安装 Loko 应用
Loko Ground 已连接（蓝色常亮），但地图上没有 Loko Air	1. Loko Air 已开机：短按后 LED 闪烁。 2. Loko Air 位于户外且能看到开阔的天空；获取第一个位置可能需要更长时间。 3. 已经过足够的发送时间：Loko Air 每第 N 次唤醒发送一次（**Send Mult**），且 **Send Mult** 不为 0。 4. 当前不在 **Daily Sleep Window** 时间段内（时间为 UTC）。 5. **Transmit Mode** 设为 **P2P**。 6. 两台设备的频率、ID2 和加密密钥一致。	**4.3** 时间设置、**4.8** 必须一致的设置
离线时地图一片空白	1. 离线前已下载该区域。 2. **地图样式** 与下载时的地图来源一致。 3. 如果下载后应用提示有缺失的图块，请重新下载同一区域。	**1.12** 下载离线地图
设备详情中的海拔或速度始终为 0	Loko Air 中已开启 **Include Velocity & Altitude In Air Data**，并已点击 **Save Changes**。	**4.4** 位置设置
应用关闭时收不到地理围栏提醒	已允许 Loko 应用发送通知。	**1.11** 设置地理围栏
USB 端口列表中没有 Loko Air 或 Loko Ground	1. 使用的是支持数据传输的 USB-C 线，而不是仅充电线。 2. 使用的是 Chrome 或 Edge。 3. 连接前已打开 Loko Ground。	**4.1** 配置前的准备

4 配置 Loko Air 和 Loko Ground

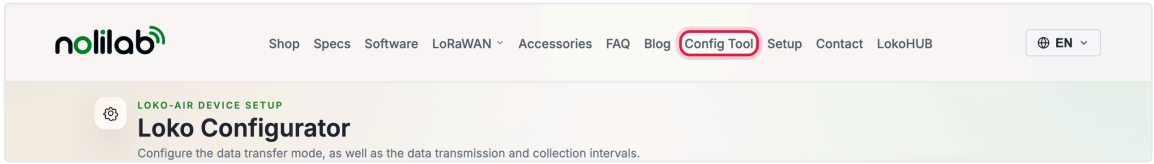
4.1 配置前的准备

- 一台装有 **Chrome** 或 **Edge** 的电脑（macOS、Windows 或 Linux），无需安装任何软件。
- **一根支持数据传输的 USB-C 线。** 仅充电线无法传输数据。
- **Loko Ground**：已装入电池并开机。
- Loko Configuration Tool：https://www.nolilab.com/loko-config-tool/

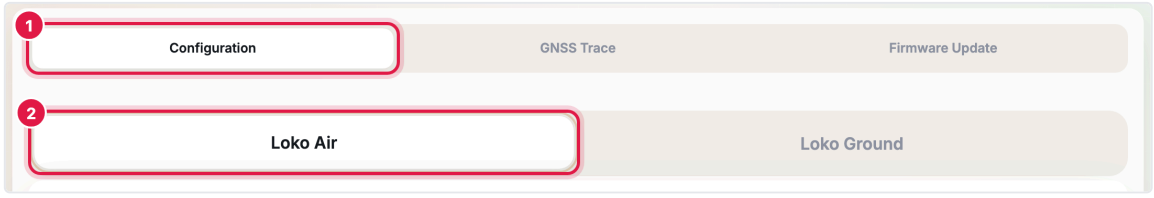
> **注意：** Loko Configuration Tool 仅提供英文版。选项卡、按钮和设置项的名称均按屏幕显示的英文标注。

4.2 将 Loko Air 连接到 Configuration Tool

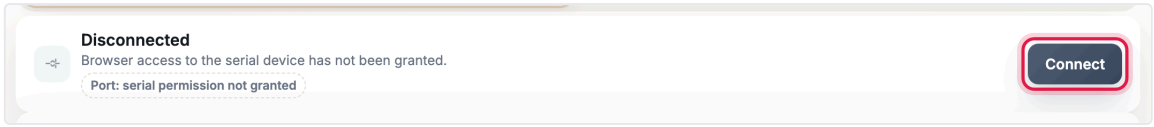
1. 打开 Loko Configuration Tool：https://www.nolilab.com/loko-config-tool/



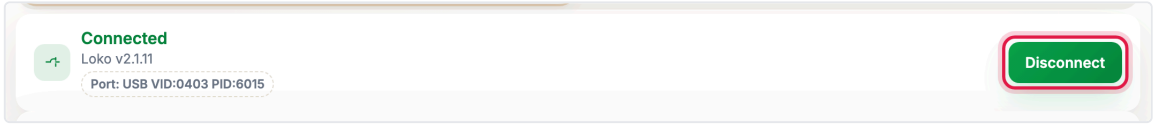
2. 用支持数据传输的 USB-C 线将 Loko Air 连接到电脑。
3. 点击 **Configuration**，然后点击 **Loko Air**。



4. 点击 **Connect**。



5. 在弹出的窗口中，选择 Loko Air 所连接的端口，然后点击 **Connect**。
6. 检查按钮：按钮变为绿色并显示 **Disconnect**，表示工具已连接到 Loko Air。



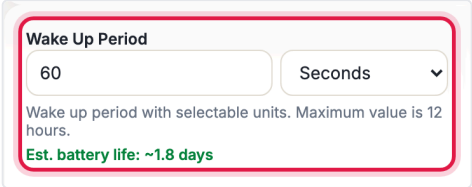
修改所需设置，然后点击 **Save Changes**。请参阅 4.7 保存或重置 Loko Air 设置。

4.3 时间设置

这些设置决定 Loko Air 何时唤醒、何时发送位置以及何时保存位置。

Wake Up Period

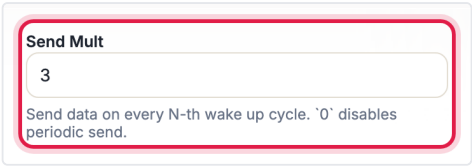
Wake Up Period 设置 Loko Air 两次唤醒之间的休眠时长。例如设为 60 秒时，Loko Air 休眠 60 秒后唤醒并获取位置；获得位置后发送，然后再次休眠，如此循环。



> **注意：** Wake Up Period 并不是地图上位置更新的固定间隔。每次唤醒后，Loko Air 都需要先获取位置，而 **Send Mult** 决定在哪些唤醒时发送。

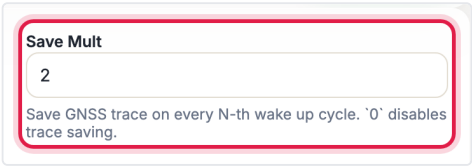
Send Mult

Send Mult 让 Loko Air 每第 N 次唤醒时发送一次。例如设为 3 时，Loko Air 在第 1 次和第 2 次唤醒时不发送，第 3 次唤醒时发送，然后重复。设为 **0** 时，Loko Air 从不发送，只作为 GNSS 记录器将位置记录到内部存储中。



Save Mult

Save Mult 让 Loko Air 每第 N 次唤醒时将位置保存到内部存储中。例如设为 2 时，Loko Air 发送第 1 个位置但不保存，第 2 个位置既保存又发送。设为 **0** 时，Loko Air 不保存任何数据，只发送位置。



Send Mult 与 Save Mult 搭配使用

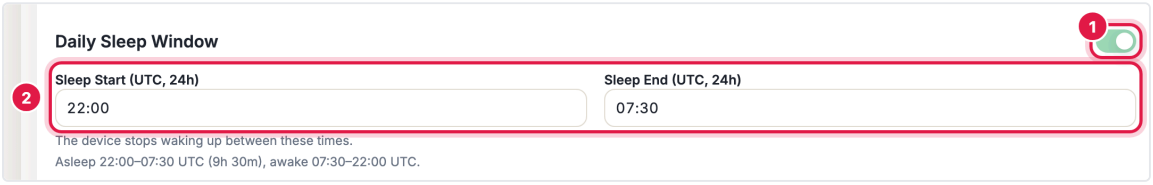
Send Mult 和 **Save Mult** 彼此独立：

用途	Send Mult	Save Mult	结果
仅实时追踪	1	0	每次唤醒都发送，不保存。
仅记录	0	1	每次唤醒都保存，不发送。
实时追踪并记录	1	1	每次唤醒都发送并保存。

Daily Sleep Window

开启 **Daily Sleep Window** 后，Loko Air 每天在 **Sleep Start** 到 **Sleep End** 之间停止唤醒。在不需要位置的时段（例如夜间）使用此功能可以节省电量。

> **警告：** **Sleep Start** 和 **Sleep End** 使用 UTC（24 小时制），而不是当地时间。



4.4 位置设置

GNSS Mode

GNSS Mode 根据追踪器的移动方式优化定位。每种模式都有高度上限，超过上限后位置将不准确。

GNSS Mode	适用场景	高度上限
Normal（默认）	大多数用途，适用于静止或移动的物体	10,000 m
Fitness	步行、跑步等低速移动（低于 5 m/s）	10,000 m
Aviation	加速度大的高速物体，例如无人机和飞机	10,000 m
Balloon	高空气象探空气球研究	80,000 m
Stationary	固定在一处的追踪器	10,000 m

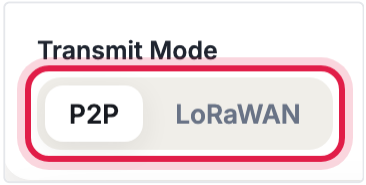
Include Velocity & Altitude In Air Data

开启 **Include Velocity & Altitude In Air Data** 后，Loko Air 会随每个位置一并发送速度和海拔，Loko 应用会在设备详情中显示。关闭时，只发送纬度和经度。



4.5 无线电设置

Transmit Mode



Transmit Mode 选择 Loko Air 发送数据的方式：

- **P2P**（点对点）：Loko Air 直接发送到 Loko Ground。与 Loko Ground 配合使用时选择此模式。
- **LoRaWAN**：Loko Air 发送到 LoRaWAN 网络。请参阅 1.15 通过 LoRaWAN 接收数据。

Frequency

Frequency 设置 P2P 模式的无线电频率，必须与 Loko Ground 中设置的频率相同。Loko Air 以 MHz 为单位显示，例如 868 MHz。



TX Power

TX Power 设置无线电的发射功率，默认值为 8 dBm。Loko 的通信距离和续航数据均在 8 dBm 下测得，改变功率会影响这些数据。建议保持默认值。

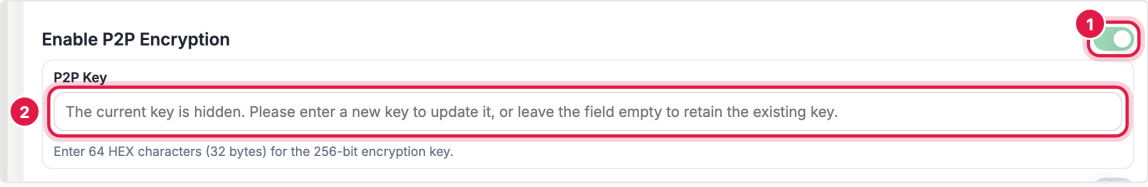
> **注意：** 请确认所选的 **Frequency** 和 **TX Power** 在您使用 Loko 的地区是允许的。



Enable P2P Encryption

Enable P2P Encryption 对 P2P 无线链路进行加密。在 **P2P Key** 中输入以 64 个十六进制字符（32 字节）表示的 256 位密钥。开启前，请确认在您所在的国家对无线链路加密是合法的。

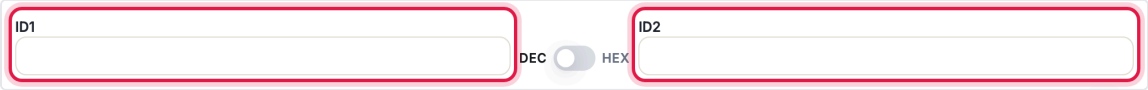
> **警告：** Loko Ground 的 **P2P Encryption Key** 必须使用完全相同的密钥，否则无法读取 Loko Air 的数据。



4.6 识别追踪器：ID1 和 ID2

- **ID1** 用于标识每台 Loko Air，以便分辨位置来自哪台追踪器。在您重命名之前，地图会用它为追踪器加标签，例如 ID_11。请使用 2 位数字。
- **ID2** 用于将 Loko Air 与 Loko Ground 配对，Loko Air 和 Loko Ground 中必须相同。请使用 2 位数字。

例如，ID1 分别为 11、12、13 且 ID2 为 25 的三台追踪器，都会向 ID2 为 25 的 Loko Ground 发送数据。



4.7 保存或重置 Loko Air 设置

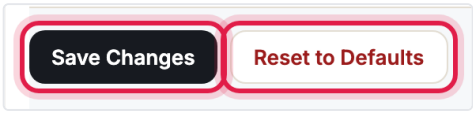
Save Changes

点击 **Save Changes** 将设置发送到 Loko Air。Loko Air 会重启，工具会重新读取设置。

> **注意：** 点击 **Save Changes** 之前，更改不会发送。如果在此之前断开连接，更改将丢失。

Reset to Defaults

> **警告：** **Reset to Defaults** 会清除所有设置，包括 P2P 密钥和 LoRaWAN 密钥。重置后，请检查频率、ID2 和加密密钥是否仍与 Loko Ground 一致。



1. 点击 **Reset to Defaults**。按钮变为 **Confirm Reset**。
2. 在 3 秒内点击 **Confirm Reset**。超过 3 秒，重置将被取消。
3. 等待 Loko Air 重启，工具重新读取设置。

4.8 必须一致的设置

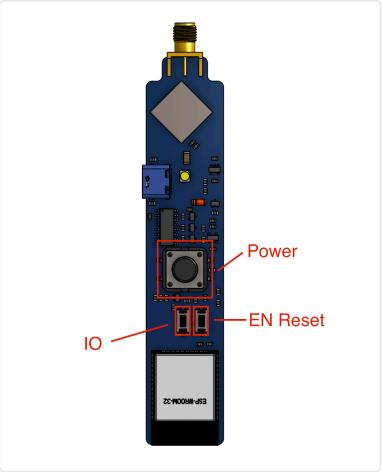
只有以下设置一致时，Loko Air 和 Loko Ground 才能协同工作：

设置	Loko Air	Loko Ground	示例
Transmit Mode	**P2P**	Loko Ground 中无此设置	P2P
频率	**Frequency**，单位 MHz	**Frequency (Hz)**，单位 Hz	868 MHz = 868000000 Hz
ID2	**ID2**，2 位数字	**ID2**，2 位数字	两者均为 25
加密密钥（仅在开启加密时）	**P2P Key**，64 个十六进制字符	**P2P Encryption Key**，相同的 64 个字符	两者使用相同的密钥

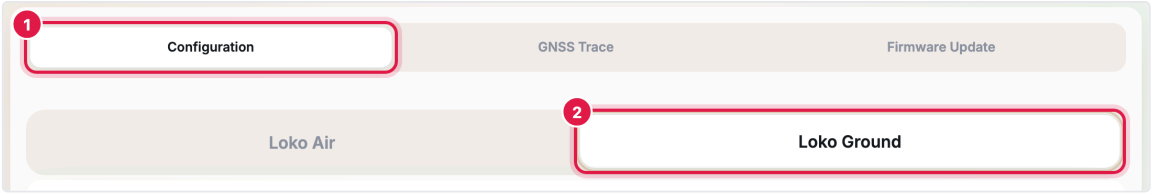
ID1 无需一致：它只在 Loko Air 中设置，每台追踪器各不相同。

4.9 配置 Loko Ground

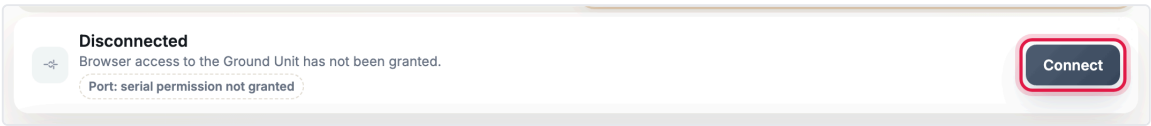
1. 打开 Loko Ground：长按 **Power**，直到 LED 依次亮起绿色、红色、蓝色并熄灭，然后松开按钮。LED 开始蓝色闪烁。



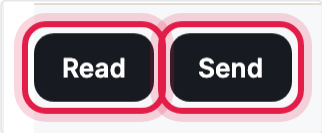
2. 用支持数据传输的 USB-C 线将 Loko Ground 连接到电脑。
3. 打开 Loko Configuration Tool：https://www.nolilab.com/loko-config-tool/
4. 点击 **Configuration**，然后点击 **Loko Ground**。



5. 点击 **Connect**，然后在弹出的窗口中选择 Loko Ground 的端口。



6. 点击 **Read**，读取 Loko Ground 的当前设置。
7. 输入要更改的设置： **ID2** 、 **Frequency (Hz)** 和 **P2P Encryption Key** 。
8. 点击 **Send**。Loko Ground 会保存新设置。再次点击 **Read** 进行检查。



> **注意：** 留空的字段在点击 **Send** 时不会更改，Loko Ground 会保留其当前值。

ID2

ID2 是 2 位数字的标识号，必须与 Loko Air 中的 ID2 相同。



Frequency (Hz)

Frequency (Hz) 是无线电频率，必须与 Loko Air 的频率相同。

> **注意：** Loko Air 以 MHz 显示频率，而 Loko Ground 使用 Hz。例如，Loko Air 中的 868 MHz 在此处为 868000000 Hz。



P2P Encryption Key

P2P Encryption Key 必须与 Loko Air 的加密密钥相同。



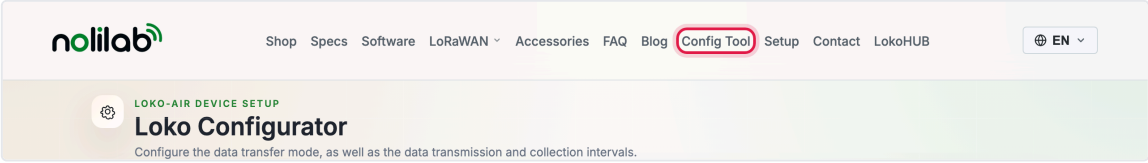
5 更新固件

请保持 Loko Air 和 Loko Ground 使用最新固件。

5.1 更新 Loko Air 固件

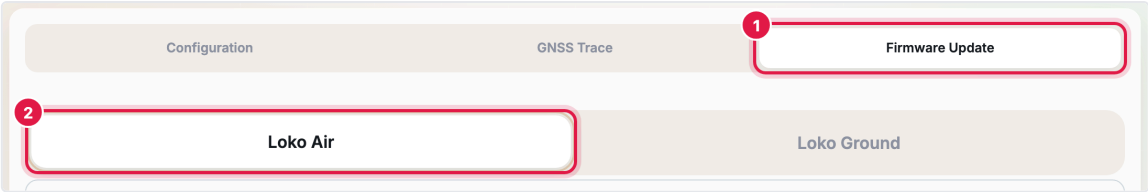
准备工作：一台装有 Chrome 或 Edge 的电脑，以及一根支持数据传输的 USB-C 线。

1. 打开 Loko Configuration Tool：https://www.nolilab.com/loko-config-tool/

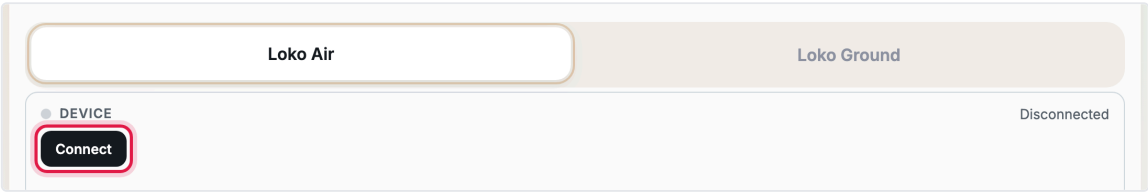


2. 用支持数据传输的 USB-C 线将 Loko Air 连接到电脑。

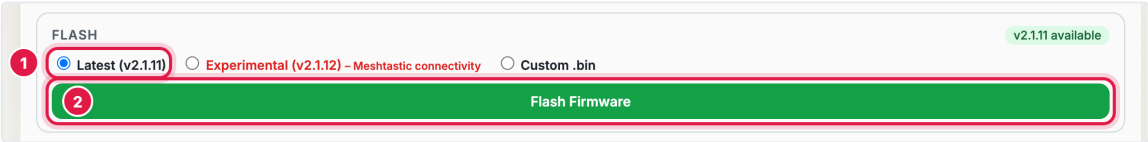
3. 点击 **Firmware Update**，然后点击 **Loko Air**。



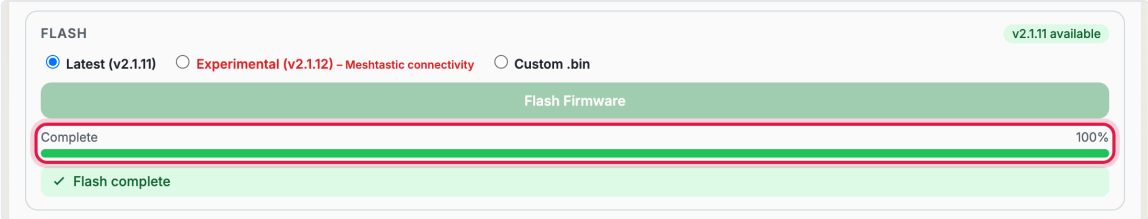
4. 点击 **Connect**，然后在弹出的窗口中选择 Loko Air 的端口。



5. 在 **Flash** 下选择 **Latest**，然后点击 **Flash Firmware**。



6. 等待进度条到达 100%，并显示 **Flash complete**。在此之前请勿拔下 Loko Air。



7. 拔下 Loko Air 再重新插上，使其重启。

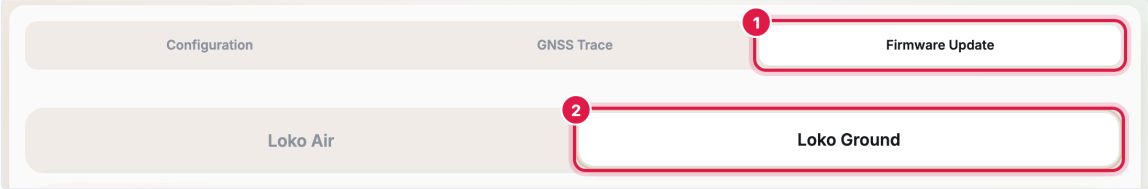
> **检查：** 工具在 100% 时显示 **Flash complete**，且 Loko Air 已重启，即表示更新完成。

5.2 更新 Loko Ground 固件

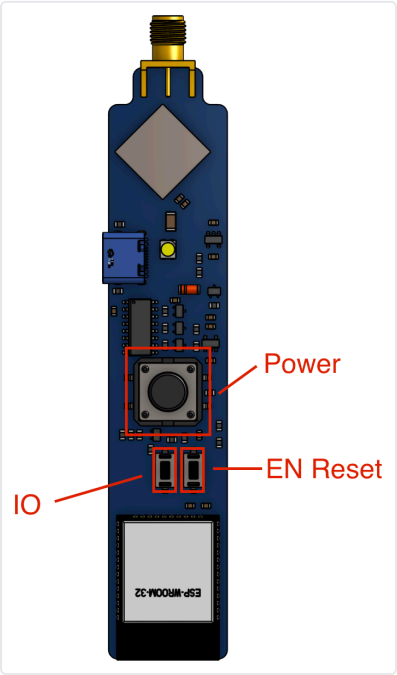
准备工作：

- 已取下后盖（4 颗螺丝），并已装入 18650 锂离子电池（凸头）。请参阅 准备 Loko Ground。
- 一台装有 Chrome 或 Edge 的电脑，以及一根支持数据传输的 USB-C 线。

1. 用支持数据传输的 USB-C 线将 Loko Ground 连接到电脑。
2. 打开 Loko Configuration Tool：https://www.nolilab.com/loko-config-tool/
3. 点击 **Firmware Update**，然后点击 **Loko Ground**。



接下来使用电路板上的按钮。下表列出了每一步中各按钮的操作。



步骤	Power（大按钮）	IO	EN (RESET)
4	按住	–	–
5	保持按住	按住	–
6	保持按住	保持按住	按一下
7	保持按住	松开	–
8–9	写入期间保持按住；到 100% 时松开	–	–
10	–	–	按一下

4. 按住 **Power**（大按钮），一直按住到第 9 步。
5. 按住 **Power** 的同时，按住 **IO**。
6. 同时按住 **IO** 和 **Power**，按一下 **EN (RESET)** 。
7. 松开 **IO**，继续按住 **Power**。
8. 点击 **Flash Firmware**，然后在弹出的窗口中选择串口。



9. 进度条到达 100% 并显示 **Done** 时，松开 **Power**。



10. 按一下 **EN (RESET)** 。

11. 装回后盖，拧紧 4 颗螺丝。如果您是从快速入门来到这里的，请继续 为两台设备充电。

> **检查：** 进度条在 100% 时显示 **Done**，并且您已按下 **EN (RESET)** ，即表示更新完成。

6 技术参考与支持

6.1 规格与限制

无线电	LoRa P2P 或 LoRaWAN，860–926 MHz
发射功率	默认 8 dBm，最高可设为 22 dBm
P2P 加密	256 位密钥（64 个十六进制字符）
GNSS 系统	GPS、GLONASS、Galileo
GNSS 高度上限	10,000 m；Balloon 模式下为 80,000 m
Loko Air 电池	锂离子，200 mAh，3.7 V，可充电
Loko Ground 电池	18650 锂离子电池（凸头），任何容量均可
充电	USB-C，5 V
Loko Air 尺寸和重量	30 × 22 mm，14 g
工作温度	−10 °C 至 +60 °C
防水性能	不防水；可承受小雨
Loko 应用	iOS 15 或更高版本、Android 11 或更高版本、LineageOS（APK）
Loko Configuration Tool	macOS、Windows 或 Linux 上的 Chrome 或 Edge；支持数据传输的 USB-C 线

完整规格：https://www.nolilab.com/specifications/

6.2 链接与支持

Loko 应用下载	https://www.nolilab.com/software/
Loko Configuration Tool	https://www.nolilab.com/loko-config-tool/
规格	https://www.nolilab.com/specifications/
联系与支持	https://www.nolilab.com/contact/