



LOGI BOLT

安全可靠的无线连接

logitech 罗技®

目录

介绍罗技的 安全可靠的无线连接新标准	1	特性和性能	6
Logi Bolt 无线技术 概览	1	Logi Bolt 无线产品 部署和性能优化建议	8
Logi Bolt 无线技术的基础—蓝牙™ 低功耗协议		适用于 Logi Bolt USB 接收器的连接选项	
连接稳定可靠,即便在拥挤的无线环境中亦如此		如何将其他设备与 Logi Bolt USB 接收器配对	
优化功耗技术		使多个 Logi Bolt 设置之间有足够的间距	
将多个 Logi Bolt 设备与单只接收器配对		确定最大用户密度	
安全性和加密	4	笔记本电脑设置建议	
Logi Bolt 技术完全加密,符合 FIPS 标准		优化您的无线环境	
强制 LE 安全连接 (LESC)		通过蓝牙™ 连接	14
使用防回滚 DFU 保护安全更新		罗技的承诺	15

介绍罗技的安全可靠的无线连接新标准

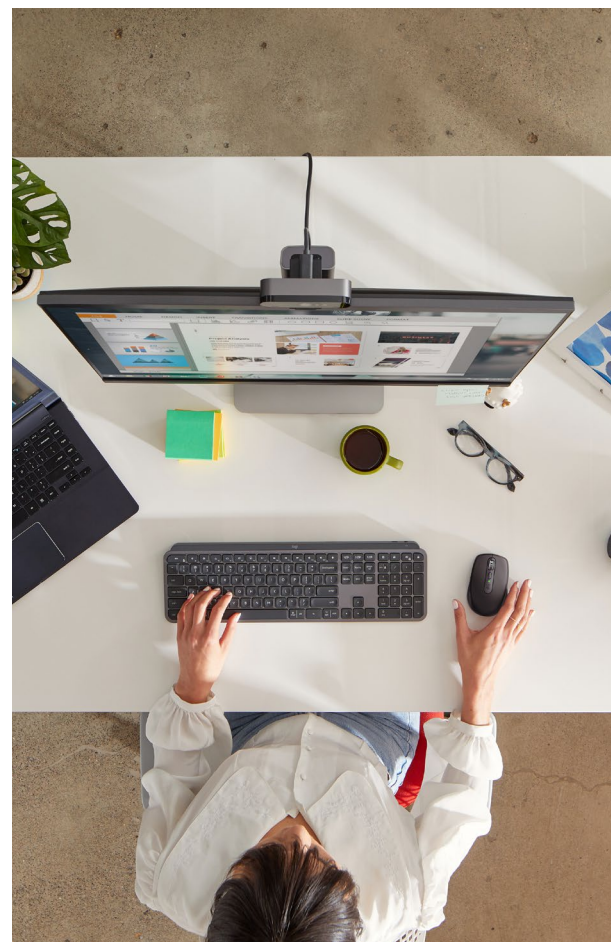
您的 Logi Bolt 无线外设已交付并可以进行部署。但是,要如何部署呢?本指南包含最佳实践,并提供优化办公环境中 Logi Bolt 无线产品性能的建议。

Logi Bolt 无线技术 概览

Logi Bolt 是罗技的新一代无线连接协议。在提高安全性、无线可靠性和连接强度之外,罗技工程师还使该技术可用于多种操作系统,同时增强最终用户体验。Logi Bolt 基于蓝牙™ 低功耗无线技术,包括多项安全措施,旨在大幅降低办公室和居家办公环境中的漏洞风险。

Logi Bolt 无线技术的基础 - 蓝牙低功耗协议

当罗技工程师着手开发新一代无线协议时,首先是要选择一种基础技术来巩固协议架构。事实证明,蓝牙低功耗是一个合乎逻辑的选择。蓝牙低功耗是实现安全简洁的连接的全球无线标准,是蓝牙技术联盟 (Bluetooth SIG, Inc.) 的最新技术,罗技是该联盟的一员。Bluetooth SIG 是一个由超过 36,000 家公司组成的全球社区,这些公司均是蓝牙技术的维护者和创新者。他们的使命是通过推动成员协作来创建新的改良规范,并通过产品认证计划推进全球蓝牙互操作性,从而促进蓝牙无线技术的发展推广。



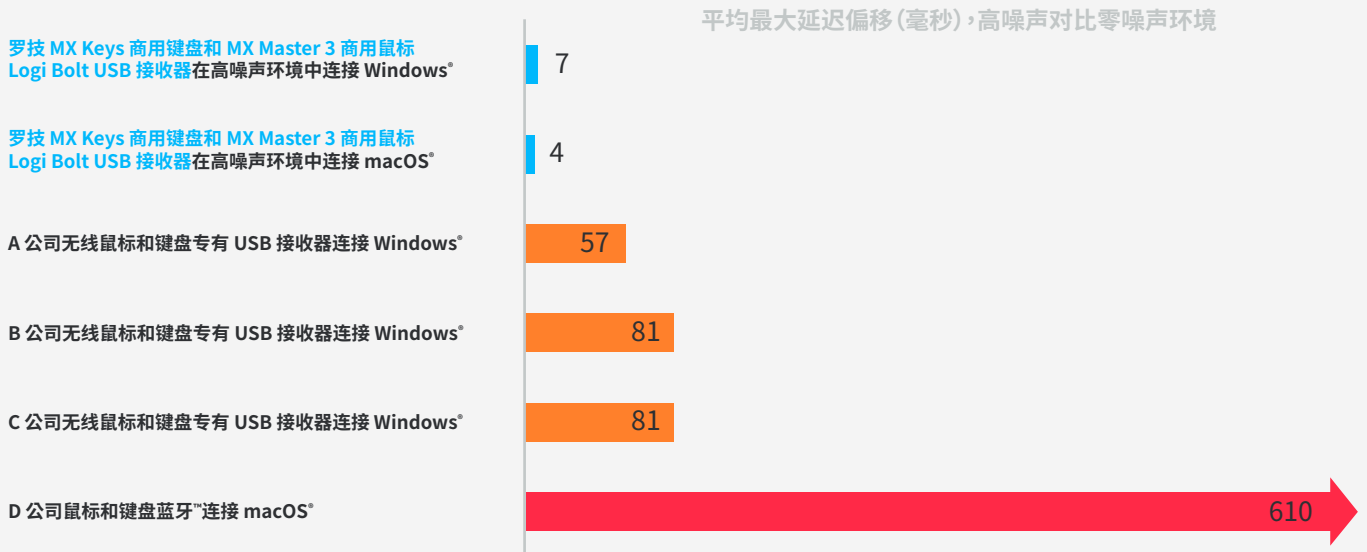
罗技 MX Keys 商用键盘和罗技 MX Anywhere 3 商用鼠标

连接稳定可靠，即便在拥挤的无线环境中亦如此

蓝牙技术已被证明具有与同一 2.4 GHz 频段中的其他无线技术共存的能力。其中包括 Wi-Fi 接入点和常用的蓝牙及蓝牙低功耗设备，例如耳机麦克风、移动电话和其他具有专有协议的无线设备。不过，虽然方便，但这种高水平的兼容性通常是有代价的 - 出现延迟表明设备反应较慢。这是由设备接收器的射频链路强度不足和跳频效率低下造成的。

Logi Bolt 通过增强的射频链路预算解决了这个问题，该链路预算可以穿透环境噪声，从而克服大部分干扰。此外，Logi Bolt 设备还利用专有算法帮助提高跳频效率。这样可以减少延迟，使之通常低于 8 毫秒。在特别嘈杂的环境中，此数值可能会增加，具体取决于干扰的强度、类型和总体噪声量，但通常，使用 Logi Bolt 设备的用户遇到的延迟可以忽略不计。

在高度拥塞 (嘈杂) 的环境中，已与 Logi Bolt USB 接收器配对的 Logi Bolt 连接的表现明显优于其他协议



优化功耗技术

Logi Bolt 无线鼠标和键盘具有经优化的蓝牙低功耗 (BLE) 参数,包括增强的 2 Mbps/s 数据速率和最短 7.5 毫秒的连接间隔,可提供无延迟的用户体验。尽管连接强度有所提高,但 Logi Bolt 设备并未出现明显的功耗下降问题。

将多个 Logi Bolt 设备与单只接收器配对

单只 Logi Bolt USB 接收器可同时配对六个 Logi Bolt 设备,其中三个为同时使用的连接。Logi Bolt 徽标通常位于设备底部(面向桌面的一侧),用于确认其与 Logi Bolt 接收器的兼容性。

最多可将六个设备与单只 Logi Bolt 接收器配对,其中三个设备为使用中的连接。这对于使用独立无线设备套装的员工来说尤其方便 - 一个用于办公室,一个用于居家办公,偶尔还有一个用于旅行。当用户四处移动时,只需携带插有 Logi Bolt 接收器的笔记本电脑即可。

对于需要附加功能(如按键自定义和应用程序特定设置*)的用户,可以免费下载以及大规模部署附加的罗技软件 Logi Options+。

*Option+ 中的功能可能因产品而异。



安全性和加密

Logi Bolt 技术完全加密,符合 FIPS 标准

Logi Bolt 旨在帮助降低潜在网络攻击的风险,同时解决员工流动性增加带来的日益增长的安全性问题,居家办公就是一个明显的例子。其设计采用蓝牙安全模式 1、级别 4(也称为仅安全连接模式),也称为联邦信息处理标准 (FIPS)*。这意味着 Logi Bolt 通过加密来加强安全性。级别 4 使用经身份验证 LE 安全连接 (LESC) 加密配对,特别是 Elliptic Curve Diffie-Hellman P-256 (ECDH) 和 AES-128-CCM 加密。这可确保 Logi Bolt 无线产品及其 Logi Bolt 接收器只能进行相互通信。



罗技 Signature M650 商用

* 联邦信息处理标准 (FIPS) 是由美国国家标准与技术研究院 (NIST) 计算机安全部门创建的数据安全和电脑系统标准,适用于非军事政府机构和政府承包商的电脑系统。组织必须遵守这些标准才能被认定为符合 FIPS。许多私人组织已自愿采用 FIPS 标准作为安全基准。

强制 LE 安全连接 (LESC)

无线鼠标和键盘与 USB 接收器之间的通信始终是加密的。Logi Bolt 无线产品在出厂时已与其 Logi Bolt USB 接收器预配对，因此可直接使用。鼠标和键盘链接所需的加密密钥也在出厂时预编程。

Logi Bolt USB 接收器强制执行仅安全连接模式。配对包括验证两个设备的身份、加密链接以及计算加密密钥，以便在连接/重新连接时建立/重新建立安全性。为了在配对时验证连接，Logi Bolt 使用 LE SC 密钥，这需要一系列的点击，这是键盘常用的安全措施，但也扩展至 Logi Bolt 鼠标和大多数企业操作系统，这是行业首创。密钥方法被认为优于 LE Legacy 连接，因为它在应对路径上的攻击者时具有更好的灵活性。

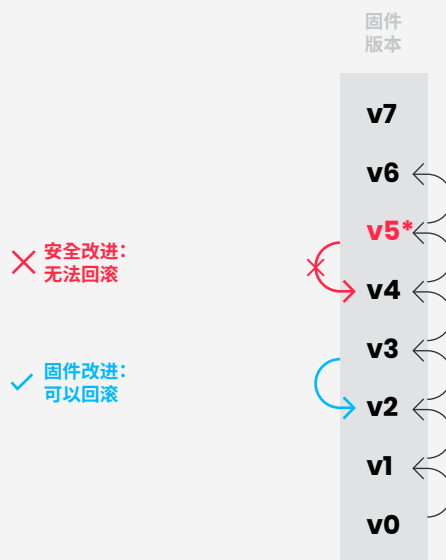
使用防回滚 DFU 保护安全更新

为帮助不堪重负的 IT 经理在日益壮大的员工人数中维持企业级安全，罗技为 Logi Bolt 配备了自助服务安全措施，仍可支持集中监管。尝试配对时，用户会收到新设备提醒。如有需要，用户或 IT 经理可以操作回滚与安全无关的固件更新。但是，安全更新是永久性的，无法回滚。



罗技 Ergo K860 商用分体式键盘和罗技 Lift 商用

防回滚 DFU



Logi Bolt

将回滚 DFU 作为一项功能维护
当其与安全改进无关时。

安全更新的无法回滚
每当有安全更新时，如果设备升级，就没有回头路。

特性和性能

Logi Bolt 无线协议技术规格

Logi Bolt 无线设备:

- USB 2.0 Type-A°
- 蓝牙低功耗 5.0 或更高版本°
- 使用蓝牙直接连接时向下兼容蓝牙 4.0 或更高版本主机°
- 蓝牙功率等级 2 级, 传输工作范围约为 10 米无遮挡范围。此范围因计算和环境条件而异°

		Logi Bolt 鼠标	Logi Bolt 键盘
蓝牙安全模式	与 Logi Bolt USB 接收器配对	安全模式 1 – 安全级别 4	安全模式 1 – 安全级别 4
	通过蓝牙直接连接主机	安全模式 1 – 安全级别 2 (如果主机支持)	安全模式 1 – 安全级别 3 (如果主机支持)
验证	与 Logi Bolt USB 接收器配对	10 次点击密码 (意味着 2^{10} 的熵)	6 位密码 (意味着 2^6 的熵)
	通过蓝牙直接连接主机	按行业标准采用 Just Works Pairing 配对方式, 因为并没有鼠标密钥配对的相关标准°	根据行业标准需要使用密钥



罗技 Signature M650 商用

特性和性能

传输参数	无线频段:	2.4 GHz ISM
	通过蓝牙直接连接主机	最多 37 个跳频 (与蓝牙低功耗相同)
	传输功率 (dBm)	4 -10 (与蓝牙低功耗相同)
	使用范围: Logi Bolt USB 接收器 (米)	33/10
响应性	带宽: 峰值, 原始 (Mbps 突发)	2
	鼠标报告速率 (rpts/s)	133 (每 7.5 毫秒 1 次报告)
	键盘输入速度 (键/秒)	25
	整洁环境中的延迟 (毫秒)	< 8
	上电后的延迟 (毫秒)	< 300
	低功耗模式后的延迟 (毫秒)	具体实现
抗干扰性	抗 Wi-Fi 干扰	优秀*
	抗蓝牙干扰	优秀
	抗多径效应 (自扰)	优秀
	抗射频模拟监控摄像头	优秀
	抗其他品牌的专有协议	优秀
	连续追踪的干扰表现 (= 使用无线电信道的典型时间百分比, 并且容易与其他无线电流量冲突)	2.5%
架构功能	鼠标和键盘加密	有 (AES-CCM 128 位)
	下游能力	有
	下行带宽 (kbits/s)	最高 20
	每只 Logi Bolt USB 接收器的无线产品数量	最多 6 个 Logi Bolt 无线产品
	与可选软件的完全兼容性 (例如, 按键自定义、平滑滚动和其他高级功能)	有**

* 相比于蓝牙低功耗直连, 罗技专有算法可提高跳频效率。Wi-Fi 接入点对 2.4 GHz 频段无线链接的影响: 根据 Wi-Fi 网络的设置, 干扰可能会影响在同一频段工作的所有无线设备。
** 虽然所有 Logi Bolt 产品均兼容 Options+ 软件, 但功能可能因产品而异。

Logi Bolt 无线产品部署和性能优化建议

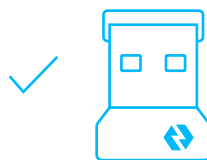
适用于 Logi Bolt USB 接收器的连接选项

主机/端口类型

连接方式

有 USB-A 端口的 MacOS 或 Windows 笔记本电脑

最好将 Logi Bolt USB 接收器直接插入笔记本电脑的 USB-A 端口。



没有 USB-A 端口的 MacOS 或 Windows 笔记本电脑：
案例 1 - 扩展器

最好使用罗技 USB-C 至 USB-A 适配器将 Logi Bolt USB 接收器直接插入笔记本电脑的 USB-C 端口。



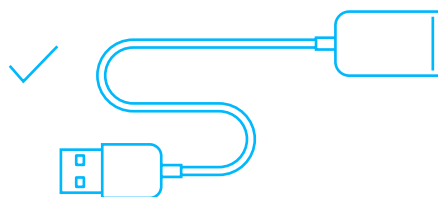
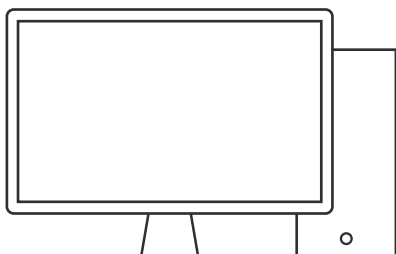
没有 USB-A 端口的 MacOS 或 Windows 笔记本电脑：
案例 2 - 扩展坞和 USB-C 集线器

为获得理想效果，请使用更高质量的扩展坞或 USB-C 集线器。许多低成本的扩展坞和集线器几乎没有干扰保护，导致使用时连接不良和明显的延迟。推荐的扩展坞和集线器列表，请参阅附录。



搭配外部显示器或塔式 PC

为获得理想效果，请使用 USB A 母头至公头屏蔽线缆。注意：已插入塔式 PC 或大型显示器背面的接收器与无线设备的连接可能会受到遮挡，这可能会影响射频链路性能和整体稳定性。



如何将其他设备与 Logi Bolt USB 接收器配对

为简化 IT 部门为最终用户进行开箱即用的设置, Logi Bolt 无线产品在出厂时已与其 Logi Bolt USB 接收器预配对。预配对过程包括生成鼠标和键盘链接所需的加密密钥。可使用 Logi Options+ 软件将 Logi Bolt 无线产品与另一只 Logi Bolt USB 接收器配对。如果所有无线产品和 USB 接收器均带有 Logi Bolt 徽标, 则 Logi Options+ 可将最多六个 Logi Bolt 兼容设备的任何配置与单只 Logi Bolt USB 接收器配对, 并一共具有三个使用中的连接。

当罗技软件检测到已插入第二只 Logi Bolt USB 接收器时, 将弹出设置向导, 引导用户完成将所有 Logi Bolt 兼容设备迁移至第一只 Logi Bolt USB 接收器的过程。配对完成后, 可以移除第二只 Logi Bolt USB 接收器, 从而释放 USB 端口。

免费下载 Logi Options+ 请访问
logitech.com/optionsplus



罗技 MX Keys Mini 商用键盘和罗技 MX Master 3 商用鼠标

使多个 Logi Bolt 设置之间有足够的间距

每个 Logi Bolt 设置周围应有至少 0.7 米的空间,经验法则是为每位用户分配 2 平方米的空间。



确定最大用户密度

分配空间中的最大用户数量的计算方式是将总面积除以 2 或以平方英尺除以 21.5。例如,在一个 100 平方米的房间中,应部署的 Logi Bolt 设置的最大数量为 50。

为充分利用您的部署,罗技建议在设置过程中考虑以下因素:

Logi Bolt 设置(键盘和鼠标)需要一些不受干扰的空间,以实现设备与相关主机之间的理想无线链路。

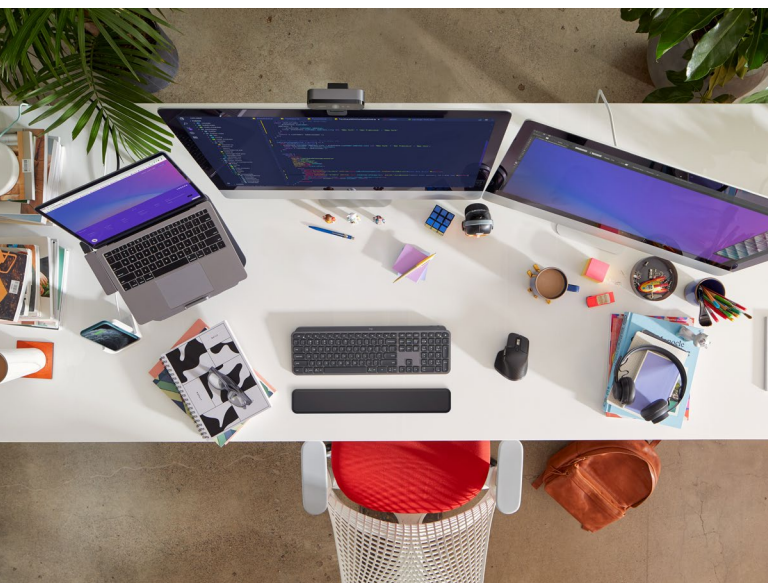
不应超过建议的设备密度或特定区域中可以存在的 Logi Bolt 设置的数量。

Logi Bolt 设备与其接收器之间的距离以及视线内是否存在金属或其他密集物体也可能影响无线链路质量。

如果同一区域同时存在其他无线电波传输系统,例如 Wi-Fi(嵌入主机和接入点),可能会阻碍其他无线设备的部署。

笔记本电脑设置建议

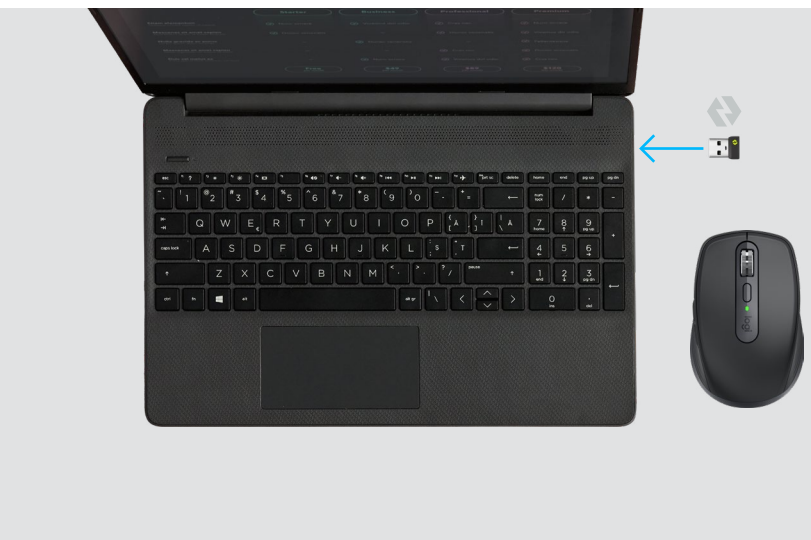
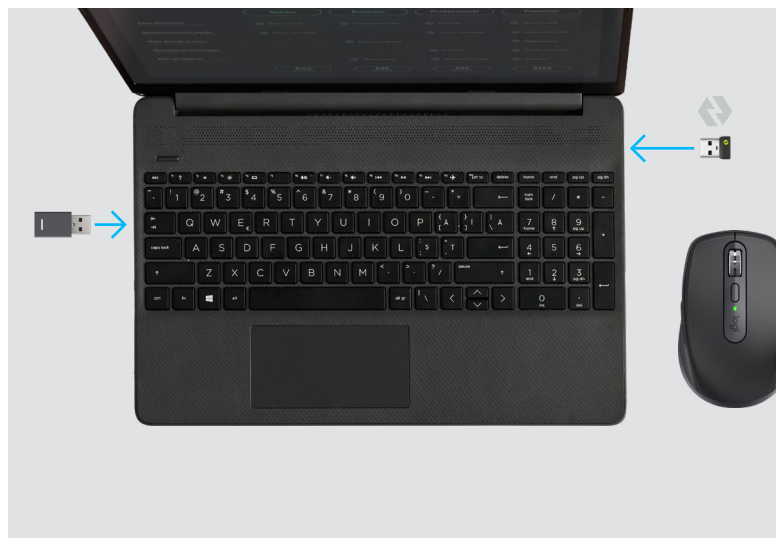
为实现稳定的链路质量,请尽量缩短 Logi Bolt 设备与其指定的 Logi Bolt 接收器之间的距离。尽量避免在鼠标或键盘与接收器之间放置金属物体或消费电子设备。



罗技 MX Keys 商用键盘和 MX 掌托,以及罗技 MX Master 3 商用鼠标

对于桌面电脑,请将 Logi Bolt 接收器插入电脑前面板上的可用 USB 端口。

如果笔记本电脑中插入了另一个 USB 接收器(例如耳机),请将第二只接收器插入笔记本电脑的另一侧,或者使用最远的可用 USB 端口。



为尽量减少 Wi-Fi 的潜在干扰,罗技建议将 Logi Bolt 接收器插入鼠标的同一侧,以减少键盘、鼠标和接收器之间的物理距离。

注意:由于 5 GHz 频段不会干扰 Logi Bolt 的传输,因此将本地 Wi-Fi 切换到 5 GHz 频段(如果可能)可能会提高 Logi Bolt 无线链路的整体质量。



罗技 MK540 和罗技 Ergo M575 商用无线轨迹球

归根结底，罗技深知办公室里到处都是忙碌的员工，自然会出现不太理想的设置。想象一下，十名员工忙碌的身影在一个小房间里穿梭，他们在研究最新状况的应对策略。Logi Bolt 设备专为现实情况而设计，因此您大可放心，它们将顺畅运行，不会出现延迟或其他干扰问题。

优化您的无线环境

提高在 2.4 GHz 频段下运行的无线设备性能的技巧

减少连接到 2.4 GHz 频段 Wi-Fi 网络的设备数量

1. 尽可能为连接到扩展坞的笔记本电脑选择有线 LAN。
2. 尽可能选择 5 GHz 频段, 以减少干扰。如果无法完全切换到 5 GHz 频段的 Wi-Fi, 请按以下建议调整 2.4 GHz Wi-Fi 的网络设置。

如果无法完全切换到 5 GHz 频段的 Wi-Fi, 请调整 2.4 Wi-Fi 的网络设置

1. 如果可能, 降低路由器的输出功率 (功率更高不意味着性能更高) 并禁用波束成形。
2. 禁用所有本地热点, 包括智能手机网络共享级别。
3. 拉近 PC 和接入点之间的距离。

如何减少 2.4 GHz 频段的干扰

确定干扰源

众所周知, 微波炉、外接显示器、无线音箱、耳机和视频发射器会在 2.4 GHz 频段产生干扰。

线缆和 USB 接收器

具有不良屏蔽线缆的外置硬盘、记忆卡和其他类型的线缆 (同轴、电源等) 都可能干扰无线信号。

屏蔽效应、衰减和反射

用于建筑和办公家具的材料

1. 钢筋混凝土、金属桌面和防弹玻璃对无线信号有很强的屏蔽作用。
2. 水、砖块和一些塑料对无线信号有中等程度的影响。
3. 其他材料 (如木材和标准玻璃) 对无线信号的影响很小。

室内环境中的反射表面

无线信号会被某些表面反射, 导致信号减弱和干扰。保持路由器和无线设备之间的无遮挡视线有助于缓解此问题。

这份来自 Cisco 的白皮书是 Wi-Fi 网络部署和维护的推荐资源:

[WiFi 故障排除备忘单](#)

通过蓝牙连接

将 Logi Bolt 无线设备连接到笔记本电脑的替代解决方案是使用蓝牙低功耗 (BLE)。当主机没有任何类型的外部端口时,可能需要这样做。

如果用户希望将鼠标或键盘同时连接到多个设备,蓝牙直连也很方便。例如,用户可以通过 Logi Bolt 接收器将键盘连接到笔记本电脑,同时通过蓝牙将键盘连接到平板电脑或手机。一些罗技鼠标和键盘具有 Easy-Switch 按钮/按键,让用户可以在这些设备之间快速切换。



罗技 Ergo K860 商用分体式键盘和
罗技 Ergo M575 商用无线轨迹球

采用蓝牙技术的罗技设备可以连接任何支持蓝牙的主机。无需 USB 接收器,可借助电脑操作系统进行配对。



蓝牙直连的特性:

- 高密度:蓝牙低功耗拥有 37 个通道
- 不受 Wi-Fi 干扰:得益于跳频
- 重新连接时间:>2 秒(相比于 Logi Bolt USB 接收器的 300 毫秒)
- 通过操作系统与 PC 配对:相比于 Logi Bolt USB 接收器预配对接收器
- AES-128-CCM 加密 设备和电脑 之间的信号
- 持久电量:与所有 罗技设备一样,得益于 电源优化功能 集成于产品 之中

罗技的承诺

Logi Bolt 致力于提供企业级的增强安全性,即使在拥挤的无线环境中也能提供稳定的信号,并且兼容所有主要操作系统和平台,便于 IT 部门进行部署和管理。

有关 Logi Bolt 或技术支持的问题,请访问
prosupport.logitech.com



附录

以下 USB 集线器和扩展坞已经过罗技测试,可搭配 Logi Bolt USB 接收器在嘈杂环境中使用。罗技强烈建议在使用 PC 或 MacBook 之前更新其中任何设备的固件。

- 罗技 Logi Dock
- Apple® USB-C 数字 AV 多端口适配器
- Belkin® 4 端口 USB 3.0 集线器 (F4U073)
- Belkin® 4 端口有源桌面集线器 (F4U020)
- Belkin® 雷雳™ 3 扩展坞核心
- CalDigit® USB-C Pro Dock
- CalDigit® 雷雳™ 4 单元集线器
- Dell® Dock WD15
- Kensington® CH1000 USB-C 4 端口集线器
- Lenovo® ThinkPad 雷雳™ 3 扩展坞第二代
- Plugable® 雷雳™ 3 扩展坞 (支持 60W 主机充电)
- StarTech.com® 雷雳™ 3 扩展坞 (TB3CDK2DP)
- Targus® 雷雳™ 3 8K 扩展坞站 (DOCK221USZ)
- Transcend® HUB3
- VisionTek® VT4800 – 双显示器雷雳™ 3
- WAVLINK® Thunderdock Pro/Thunderdock Pro III – 雷雳™ 3 双 4K 扩展坞站

www.logitech.com

Bluetooth® 文字商标和标志为 Bluetooth SIG, Inc. 所有的注册商标,罗技对此类商标和标志的所有使用均已获得授权。
macOS 和 Apple 是 Apple Inc. 在美国和其他国家注册的商标。
Windows 是 Microsoft Inc. 在美国和其他国家注册的商标。
所有其他商标均是其各自所有者的财产。

版权所有 © 2022 罗技。罗技、Logitech、Logi 及其标志为罗技欧洲公司或其美国及其他国家/地区附属公司的商标,并或已注册。

logitech 罗技®