

RMP400高精度无线电机床测头



© 2018–2021 Renishaw plc. 版权所有。

未经Renishaw事先书面同意, 不得以任何手段复印或复制本文的全部或部分内容, 或将本文转移至任何其他媒介或转成任何其他语言。

Renishaw plc. 在英格兰和威尔士注册。公司编号: 1106260。注册办公地: New Mills, Wotton-under-Edge, Gloucestershire, GL12 8JR, UK。

雷尼绍文档编号: H-6570-8512-02-A
首次发布: 2018.11
修订: 2021.09

目录

前言	1.1
免责声明	1.1
商标	1.1
保修	1.1
设备更改	1.1
数控机床	1.2
测头保养	1.2
专利	1.2
符合声明	1.3
废弃电子电气设备 (WEEE) 处置	1.3
电池处置	1.3
预期用途	1.4
安全须知	1.4
REACH法规	1.5
中国RoHS (电子信息产品污染控制管理办法)	1.5
英文安全须知	1.6
无线电核准	1.8
RMP400基本介绍	2.1
简介	2.1
入门	2.2
系统接口	2.2
测头模式	2.3
可配置的设定	2.3
开启/关闭方式	2.3
增强型触发滤波器	2.5
自动复位功能	2.5
多测头模式	2.5
配对模式	2.6
RMP400尺寸	2.7

RMP400规格	2.8
典型电池寿命	2.9
推荐的测针	2.10
系统安装	3.1
将RMP400与RMI或RMI-Q配合安装	3.1
工作区域	3.1
RMP400与RMI或RMI-Q定位	3.2
信号范围	3.2
RMP400使用前的准备工作	3.3
安装测针	3.3
安装电池	3.4
将测头安装到刀柄上	3.5
测针居中调整	3.6
标定RMP400	3.7
为什么要标定测头?	3.7
用镗孔或车削直径进行标定	3.7
用环规或标准球进行标定	3.7
标定测头长度	3.8
Trigger Logic™	4.1
检查测头设定	4.1
多测头模式设定	4.2
测头设定记录	4.3
测头配对功能	4.4
更改测头设定	4.6
复位功能	4.9
RMP400 – RMI配对	4.12
RMP400 – RMI-Q配对	4.13
工作模式	4.14
维护	5.1
维护	5.1
清洁测头	5.1
更换电池	5.2
查错	6.1
零件清单	7.1

前言

免责声明

在出版本文时，我们为核实本文的准确性作出了巨大努力，但在法律允许的范围内，无论因何产生的所有担保、条件、声明和责任均被排除在外。

RENISHAW保留更改本文和本文中规定的设备和/或软件以及规格说明的权利，而没有义务提供有关此等更改的通知。

商标

RENISHAW®和测头图案是Renishaw plc的注册商标。Renishaw产品名、型号和“apply innovation”标识为Renishaw plc或其子公司的商标。

Apple and the Apple logo are trademarks of Apple Inc., registered in the U.S. and other countries. App Store is a service mark of Apple Inc., registered in the U.S. and other countries.

其他品牌名、产品名或公司名为其各自所有者的商标。

保修

除非您和Renishaw达成并签署单独的书面协议，否则此等设备和/或软件应根据设备和/或软件随附的Renishaw标准条款和条件出售，或者您也可以向当地的Renishaw办事处索取前述的Renishaw标准条款和条件。

Renishaw为其设备和软件提供有限担保（如标准条款和条件所载），前提是此等设备和软件完全按照相关Renishaw文档中的规定进行安装和使用。如需详细了解担保信息，您应参阅这些标准条款和条件。

您从第三方供应商购买的设备和/或软件应受限于其随附的独立条款和条件。有关详情，您应联系第三方供应商。

设备更改

Renishaw保留更改产品规格的权利，恕不另行通知。

数控机床

数控机床必须始终由经过全面培训的人员按照制造商的说明进行操作。

测头保养

请保持系统组件清洁，并将测头作为精密仪器对待。

专利

RMP400的功能特点及其他类似的雷尼绍产品的功能特点已获得下列一项或多项专利：

CN 100416216	EP 1425550	IN 215787	US 6941671
CN 100466003	EP 1457786	IN 234921	US 7145468
CN 101142461	EP 1576560	IN 305341	US 7285935
CN 101171493	EP 1613921	IN 307453	US 7316077
CN 101198836	EP 1804020	IN 364693	US 7441707
CN 101476859	EP 1866602	IN 8707/DELNP/2008	US 7486195
CN 101482402	EP 1880163	WO 2004/057552	US 7603789
	EP 1893937	JP 4237051	US 7665219
	EP 1931936	JP 4575781	US 7689379
	EP 2154471	JP 4852411	US 7792654
	EP 2216761	JP 5238749	US 7812736
		JP 5283501	US 7821420
		JP 5308811	US 8140287
		JP 5357541	US 9140547
		JP 5390719	
		JP 5611297	
		KR 1001244	
		TW I333052	

符合声明



雷尼绍公司特此声明，RMP400符合以下指令中的基本要求与其他相关规定：

- 适用欧盟指令

如需查阅符合声明全文，请访问 www.renishaw.com.cn/mtpdoc

废弃电子电气设备 (WEEE) 处置



在雷尼绍产品及/或随附文件中使用此符号，表示本产品不可与普通生活垃圾混合处置。最终用户有责任在指定的废弃电子电气设备 (WEEE) 收集点处置本产品，以实现重新利用或循环使用。正确处置本产品有助于节省宝贵的资源，并防止对环境造成负面影响。如需了解详细信息，请联系当地的废品处置服务商或雷尼绍经销商。

电池处置



在电池、包装或随附文件中使用此符号，表示废旧电池不可与普通生活垃圾混合。请在指定的收集点处置废旧电池。这样可以防止因废品处理不当而对环境和人类健康造成潜在不良影响。请联系当地的相关政府部门或废品处置服务商，了解电池的单独回收与处置规定。在处置前，必须使所有的锂电池和充电电池完全放电或采取防短路措施。

预期用途

RMP400是一款无线电工件测头，用于在复合机床、加工中心和龙门加工中心上进行自动工件检测和找正。

安全须知

用户须知

本产品随附非充电式锂金属电池。有关具体的电池工作、安全性和处置指导原则，请参阅电池制造商提供的资料。

- 请勿尝试给电池充电。
- 请仅使用指定类型的电池进行更换。
- 请勿在本产品中将新旧电池混用。
- 请勿在本产品中混用不同类型或品牌的电池。
- 请按照本手册中的说明和产品上的指示，确保所有电池安装的正负极方向正确。
- 请勿将电池存放在阳光直射的地方。
- 请勿使电池接触水。
- 请勿将电池加热或弃入火中。
- 请避免将电池强制放电。
- 请勿使电池短路。
- 请勿对电池进行拆解、穿透、施加过度压力，使其变形或将其暴露在易受到冲击的环境中。
- 请勿吞咽电池。
- 请将电池放在儿童无法接触的地方。
- 如果电池被吞咽或出现破损，请勿在产品上安装，并且应小心处理。
- 请按照当地的环境和安全法规处置用过的电池。

在运输电池或包含该等电池的产品时，请确保符合国际和国家电池运输条例。锂金属电池在运输中被归类为危险品，需要在发运前按照《危险品运输规则》(DGR) 的规定粘贴标签并包装。为了减少运输延期的风险，无论出于何种原因，若您需要将本产品返回，请勿包含任何电池。

在所有涉及使用机床的应用中，建议采取保护眼睛的措施。

RMP400有一个玻璃窗口。如果玻璃破碎，请务必小心，以免受伤。

机床供应商/安装商须知

机床制造商有责任确保用户了解操作中存在的任何危险，包括雷尼绍产品说明书中所述的危险，并确保提供充分的防护装置和安全联动装置。

如果测头发生故障，则可能误发测头已复位的信号。切勿单凭测头信号即停止机床运动。

设备安装商须知

雷尼绍所有设备的设计均符合相关的EC和FCC监管要求。为使产品按照这些规定工作，设备安装商有责任保证遵守以下指导原则：

- 任何接口的安装位置均**必须**远离任何潜在的电噪声源（例如变压器、伺服系统驱动装置）；
- 所有0伏/接地连接都应当连接到机床接地终端上（“接地终端”是所有设备地线和屏蔽电缆的单点回路）。这一点非常重要，不遵守此规定会造成接地之间存在电位差；
- 所有屏蔽装置都必须按使用说明书中所述进行连接；
- 电缆线路不得与电机电源电缆等高电流源并行或靠近高速数据传输线；
- 电缆长度应始终保持最短。

设备操作

如果设备的使用方式与制造商要求的方式不符，则设备提供的保护功能可能会减弱。

REACH法规

如需获取第1907/2006 (EC) 号法规 (“REACH”) 之第33(1) 条针对含有高度关注物质 (SVHC) 的产品要求提供的信息，请访问 www.renishaw.com.cn/REACH

中国RoHS（电子信息产品污染控制管理办法）

有关中国RoHS的更多信息，请访问 www.renishaw.com.cn/mtpchinarohs

Safety

Information to the user

This product is supplied with non-rechargeable lithium metal batteries. Refer to the battery manufacturer's literature for specific battery operating, safety and disposal guidelines.

- Do not attempt to recharge the batteries.
- Replace the batteries only with the specified type.
- Do not mix new and used batteries in the product.
- Do not mix different types or brands of batteries in the product.
- Ensure that all batteries are inserted with the correct polarity in accordance with the instructions in this manual and indicated on the product.
- Do not store the batteries in direct sunlight.
- Do not expose the batteries to water.
- Do not expose the batteries to heat or dispose of the batteries in a fire.
- Avoid forced discharge of the batteries.
- Do not short circuit the batteries.
- Do not disassemble, apply excessive pressure, pierce, deform or subject the batteries to impact.
- Do not swallow the batteries.
- Keep the batteries out of the reach of children.
- If the batteries are swollen or damaged do not use them in the product and exercise caution when handling them.
- Dispose of waste batteries in accordance with your local environmental and safety laws.

Ensure that you comply with international and national battery transport regulations when transporting the batteries or this product with the batteries inserted. Lithium metal batteries are classified as dangerous goods for transportation and require labelling and packaging in accordance with the dangerous goods regulations before being offered for transportation. To reduce the risk of shipment delays, should you need to return this product for any reason, do not return any batteries.

In all applications involving the use of machine tools, eye protection is recommended.

The RMP400 has a glass window. Handle with care if broken to avoid injury.

Information to the machine supplier/ installer

It is the machine supplier's responsibility to ensure that the user is made aware of any hazards involved in operation, including those mentioned in Renishaw product literature, and to ensure that adequate guards and safety interlocks are provided.

If the probe fails, the probe signal may falsely indicate a probe seated condition. Do not rely on probe signals to halt the movement of the machine.

Information to the equipment installer

All Renishaw equipment is designed to comply with the relevant EC and FCC regulatory requirements. It is the responsibility of the equipment installer to ensure that the following guidelines are adhered to, in order for the product to function in accordance with these regulations:

- any interface **MUST** be installed in a position away from any potential sources of electrical noise, (for example power transformers, servo drives);
- all 0 V/ground connections should be connected to the machine "star point" (the "star point" is a single point return for all equipment ground and screen cables). This is very important and failure to adhere to this can cause a potential difference between grounds;
- all screens must be connected as outlined in the user instructions;
- cables must not be routed alongside high current sources,(for example, motor power supply cables), or be near high-speed data lines;
- cable lengths should always be kept to a minimum.

Equipment operation

If this equipment is used in a manner not specified by the manufacturer, the protection provided by the equipment may be impaired.

无线电核准

澳大利亚：



巴西：



Este equipamento não tem direito à proteção contra interferência prejudicial e não pode causar interferência em sistemas devidamente autorizados

加拿大： IC： 3928A-RMP400

本设备符合加拿大工业部许可豁免RSS标准。操作须遵守以下两项条款：(1) 该设备不得造成有害干扰，而且(2) 该设备必须接受所收到的任何干扰，包括那些可能导致意外操作的干扰。

Le présent appareil est conforme aux CNR d'Industrie Canada applicables aux appareils radio exempts de licence. L'exploitation est autorisée aux deux conditions suivantes: (1) l'appareil ne doit pas produire de brouillage, et (2) l'utilisateur de l'appareil doit accepter tout brouillage radioélectrique subi, même si le brouillage est susceptible d'en compromettre le fonctionnement.

欧盟：



印度：

ETA-949/2017-RLSO(SR)

日本：



本设备符合《日本无线电法》和《日本电信商业法》的有关规定。不得修改本设备（否则授予的指定编号将无效）。

马来西亚：



RAVG/22Y/0818/S(18-3048)

墨西哥： ITF#RCPRERM18-1539

“La operación de este equipo está sujeta a las siguientes dos condiciones:

(1) es posible que este equipo o dispositivo no cause interferencia perjudicial y

(2) este equipo o dispositivo debe aceptar cualquier interferencia, incluyendo la que pueda causar su operación no deseada.”

新西兰：



新加坡：



南非:



韩国:



A类设备 (工业用途)

이 기기는 업무용(A급) 전자파적합기기로서 판 매자 또는 사용자는 이 점을 주의하시기 바 라
며, 가정외의 지역에서 사용하는 것을 목적으 로 합니다.

台湾地区:



警語

經型式認證合格之低功率射頻電機, 非經許可, 公司、商號或使用者均不得擅自變更頻率、加大功率或
變更原設計之特性及功能。

低功率射頻電機之使用不得影響飛航安全及干擾合法通信; 經發現有干擾現象時, 應立即停用, 並改善至
無干擾時方得繼續使用。

前項合法通信, 指依電信法規定作業之無線電通信。低功率射頻電機須忍受合法通信或工業、科學及醫
療用電波輻射性電機設備之干擾。

美国: FCC ID: KQGRMP400

阿根廷 冰島 印度尼西亚 列支敦士登 黑山 挪威 菲律賓 俄罗斯 瑞士 土耳其

豁免: 中国 泰国 越南

本页空白。

RMP400基本介绍

简介

RMP400测头在尺寸、精度、可靠性和坚固性方面的性能优异，可在中小型加工中心或因直联问题影响光学信号传输的机床上进行高精度测头测量。

RMP400成功地将RENGAGE™应变片技术与RMP40无线电跳频传输系统相结合，让现有测头用户能够轻松升级到固态应变片技术，尽享由此带来的所有相关优势：

- 3D性能极佳，能够测量曲面；
- 提高所有测头测量方向的重复性；
- 低触发力与低预行程变化的特点相结合，即使与长测针配合使用也能实现高精度测量；
- 经验证使用寿命延长9倍（1000万次触发）；
- 消除复位失败问题；
- 抗机床振动能力优；
- 采用固态加速度计抵抗冲击和防止误触发。

除了在机床上执行高精度测量之外，RMP400还具有以下功能：

- 快速标定：

针对复杂的3D工件，通常会在多个不同方向进行测量。必须标定标准机械式测头的各个方向，以确保在测量时补偿预行程变化。

对每个3D方向执行这种标定会非常耗时。

RMP400几乎没有预行程变化，因此对任何2D或3D测头测量角度均可使用一个标定值。这就可以大大缩短标定时间。另一个优点是，在长标定循环过程中，相应减少因机床内部环境变化而引入的误差。

- 采用固态加速度计，RMP400可在轴向和径向需要重新定位的应用场合防止误触发。

为实现最佳测量性能，测头必须具备自动复位功能，并且操作人员应遵循相关的建议。

入门

通过三个多色测头LED指示灯显示所选的测头设定和状态。

例如：

- 开启和关闭方式
- 测头状态 — 触发或复位
- 电池状况

安装或拆卸电池的方法如图所示（详情请参见第3.4页的“安装电池”）。

插入电池之后，LED指示灯即开始闪烁，请先执行LED检查（详情请参见第4.1页的“检查测头设定”）。

系统接口

使用RMI和RMI-Q集成接口/接收器在RMP400测头和机床控制器之间进行通信。

Trigger Logic™

Trigger Logic（详情请参见第4.1页的“检查测头设定”）是一种允许用户查看并选择所有可用的模式设定，以根据具体应用对测头进行配置的方法。Trigger Logic通过装入电池激活后，使用一系列测针偏折（触发）系统地引导用户查看可用的选项，然后选择所需的模式选项。

Trigger Logic应用程序自带清晰的交互式指令和信息丰富的视频，简化了这一过程；该应用程序可从App Store或百度手机助手、华为应用市场和腾讯应用宝下载。



百度手机助手

华为应用市场

腾讯应用宝

如需检查当前测头设定，只需将电池取出至少5秒钟，然后重新装上电池，激活Trigger Logic检查流程（详情请参见第4.1页的“检查测头设定”）。

测头模式

RMP400测头有三种模式，可采用其中任何一种：

待机模式 — 在此模式下，测头等待开启信号。

注：如果系统接口的电源关闭，或接口所处位置超出无线电信号传输范围，则在30秒后RMP400进入休眠模式（此模式仅适用于“**无线电开启**”方式）。

工作模式 — 由一种开启方式激活后，测头开启，可供随时使用。

配置模式 — 在此模式下，可使用Trigger Logic更改测头设置。

可配置的设定

开启/关闭方式

用户可对以下开启/关闭选项进行定义。

- 无线电开启/无线电关闭
- 无线电开启/延时关闭
- 旋转开启/旋转关闭
- 旋转开启/延时关闭

RMP400开启方式 开启选项可由用户定义	RMP400关闭方式 关闭选项可由用户定义	测头就绪时间
<p>无线电开启</p> <p>无线电开启方式通过机床的输出控制。</p>	<p>无线电关闭</p> <p>无线电关闭方式通过机床的输出控制。如果不通过机床的输出关闭, 定时器将在距上次触发或复位90分钟后自动关闭测头。</p> <p>延时关闭 (超时)</p> <p>测头最后一次触发或复位12、33或134秒 (可由用户定义) 后会出现延时关闭。</p>	最长1.7秒。
<p>旋转开启</p> <p>以500 r/min的速度至少旋转1秒。</p>	<p>旋转关闭</p> <p>以500 r/min的速度至少旋转1秒。如果没有发生旋转, 定时器将在距上次触发90分钟后自动关闭测头。</p> <p>延时关闭 (超时)</p> <p>测头最后一次触发或复位12、33或134秒 (可由用户定义) 后会出现延时关闭。</p>	最短2.5秒。(测头停止旋转后必须静止至少2.5秒。)

注:

在“**无线电开启**”模式下, 当使用RMI-Q测头时, 用户可将开启时间配置为“快速”或“标准”(在RMI-Q中选择)。否则, 开启时间为1.7秒。

有关使用RMI-Q时用户可选的开启时间的详细信息, 请参阅《RMI-Q无线电机床接口安装指南》(雷尼绍文档编号: H-5687-8514)。

“**无线电开启**”模式下的开启时间在假设无线电通信良好时才能实现。在较差的射频 (RF) 环境中, 最大可延长到3秒。

在“**旋转开启**”模式下, 1秒的开启时间从主轴转速达到500 r/min时算起。

RMP400必须至少开启1秒, 然后才可关闭。

增强型触发滤波器

测头如受到强烈振动或冲击，可能会误触发。增强型触发滤波器提高了测头抗振动或冲击的能力。

启用滤波器后，恒定的8毫秒或16毫秒延时将被引入测头输出。出厂设置为8毫秒。如果出现误触发，则考虑将滤波器延时增加至16毫秒。

自动复位功能

先前的应变片产品要求在重新定位移动期间关闭测头。RMP400的自动复位功能可对测针的测力进行补偿。测针的测力因测头方向发生变化而产生，会导致测头触发。

此功能受固态加速度计控制，适合于采用测头轴向和径向重新定位的应用场合。

为了在启用自动复位功能时实现最佳测量性能，建议在完成任何测头重新定位操作及随后执行编程移动之前，要有一段时间的延时。

使用建议的长度不超过150 mm的碳纤维测针时，必须延时0.2秒。在大多数应用中，机床响应时间将提供充分延时。

使用长度大于150 mm的测针、较重测针或其他测针时，建议在定位移动期间关闭RMP400（详情请参见第2.10页的“推荐的测针”）。

在“自动复位”模式下，以低于3 mm/min的速度移动时，不会触发测头。

注：当以非常小的进给率使用手轮手动移动测头时，通常出现低于3 mm/min的速度。

多测头模式

可使用Trigger Logic配置RMP400，以便允许多个无线电测头在“旋转开启/关闭”方式下与单个RMI或RMI-Q配对使用。

在“无线电开启/关闭”模式下，单个RMI-Q最多可与四个RMP400测头配对使用。有关此功能的详细信息，请参阅《RMI-Q无线电机床接口安装指南》（雷尼绍文档编号：H-5687-8514）。

注：

多测头模式是RMP400的一项功能，因此当选择“无线电开启”选项时，此选项不会出现。

设为“多测头模式开启”的RMP400测头可与任意数量的设为“多测头模式关闭”的RMP400测头共存，彼此不受干扰。

为使多个无线电测头在近距离与单个RMI或RMI-Q配对工作, 共有16种“**模式开启**”颜色可供选择。每种颜色分别代表一台不同的机床(详情请参见第4.2页的“多测头模式设定”)。

所有配用同一个RMI或RMI-Q的测头必须设为相同的“**模式开启**”颜色选项; 任何安装在相邻机床上的多测头必须都设为另一个“**模式开启**”颜色选项。

注: 按照“**模式开启**”颜色选项设定的每个测头都需要与RMI或RMI-Q配对。将多个测头配置为同一个“**模式开启**”颜色选项后, 所有使用该“**模式开启**”颜色选项的测头都将具有相同的标识。

对于待配对测头, 在选择了“多测头模式”设定及“**模式开启**”选项之后即可开始进行配对。(详情请参见第4.6页的“更改测头设定”。)

只要具有相同的“**模式开启**”颜色选项, 单个RMI或RMI-Q所配用的测头数量便不受限制。所有RMP400测头在出厂时都设为“**模式关闭**”。

如果要在单测头配置中添加一个或多个测头, 所有测头都需要重新配置为相同的“**模式开启**”颜色选项, 然后将其中一个测头与RMI或RMI-Q重新配对。

如需在多测头配置中添加测头或更换测头, 则应将测头重新配置为相同的“**模式开启**”颜色选项。

配对模式

使用Trigger Logic并打开RMI或RMI-Q的电源即可设定系统。

只有在系统初始设定过程中才需要配对。仅当更换RMP400、RMI或RMI-Q后才需要再次配对。

注:

使用RMI-Q的系统最多可与四个RMP400测头进行手动配对。此外, 也可以使用ReniKey完成测头与RMI-Q的配对; ReniKey是一套雷尼绍机床宏程序循环, 它无需关闭RMI-Q的电源并重新开启。

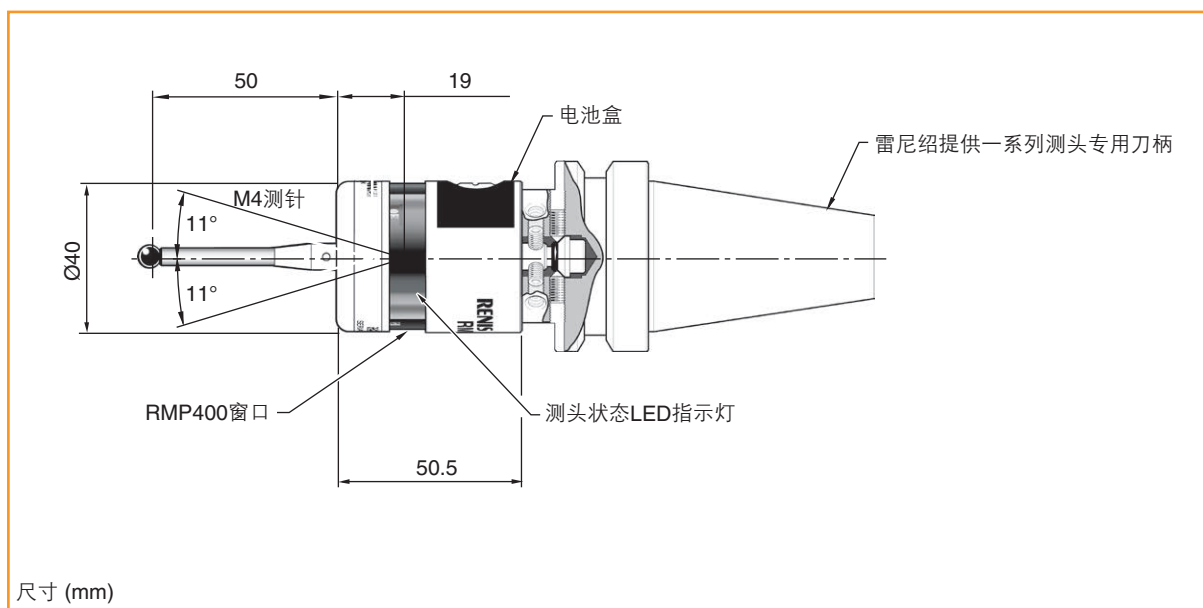
如需了解更多信息或免费下载ReniKey, 请访问 www.renishaw.com.cn/mtpsupport/renikey

针对RMI, 无法使用ReniKey进行配对。

重新配置测头设定或更换电池后, 配对不会丢失, 除非选择了多测头模式。

配对可在工作区域内的任意位置进行。

RMP400尺寸



测针过行程限值		
测针长度	$\pm X/\pm Y$	Z
50	12	6
100	22	6

RMP400规格

主要应用	在复合机床、加工中心及龙门加工中心上进行自动工件检测和找正。	
尺寸	长度 直径	50.5 mm 40 mm
重量 (不含刀柄)	含电池 不含电池	262 g 242 g
传输类型	无线电跳频 (FHSS)	
无线电频率	2400 MHz至2483.5 MHz	
开启方式	无线电M代码或旋转开启	
关闭方式	无线电M代码、定时器或旋转关闭	
测头进给率 (最小)	3 mm/min, 带自动复位功能 ¹	
主轴速度 (最高)	1000 r/min	
工作范围	达15 m	
接收器/接口	RMI或RMI-Q集成接口/接收器单元	
感应方向	±X、±Y、+Z	
单向重复性	0.25 μm 2σ – 50 mm测针长度 ² 0.35 μm 2σ – 100 mm测针长度	
XY (2D) 轮廓测量偏差	±0.25 μm 2σ – 50 mm测针长度 ² ±0.25 μm 2σ – 100 mm测针长度	
XYZ (3D) 轮廓测量偏差	±1.00 μm 2σ – 50 mm测针长度 ² ±1.75 μm 2σ – 100 mm测针长度	
测针测力 ^{3和4} XY平面 (典型最小值) +Z平面 (典型最小值)	0.09 N, 9 gf 3.34 N, 341 gf	
测针过行程测力 XY平面 (典型最小值) +Z平面 (典型最小值)	1.04 N, 106 gf ⁵ 5.50 N, 561 gf ⁶	
测针过行程	XY平面 +Z平面	±11° 6 mm

- 1 当以非常小的进给率使用手轮手动移动测头时, 通常出现低于3 mm/min的速度。
- 2 性能指标是在240 mm/min的标准测试速度下采用50 mm碳纤维测针测试得出的。可根据应用场合大幅提高速度。
- 3 测力是测头触发时对工件施加的力, 在一些应用中十分关键。触发点后 (即过行程) 将出现最大施加力。力的大小取决于相关变量, 包括测量速度、机床减速度和延迟。
采用RENGAGE技术的测头具有极小的触发力。
- 4 这些都是出厂设定; 不可手动进行调整。
- 5 XY平面的测针过行程测力出现在触发点后70 μm处, 并根据过行程量以0.1 N/mm, 10 gf/mm逐渐增大, 直至机床停止 (在高测力方向, 并采用50 mm碳纤维测针)。
- 6 +Z方向的测针过行程测力出现在触发点后1.0 μm处, 并根据过行程量以0.6 N/mm, 61 gf/mm逐渐增大, 直至机床停止。

环境	IP等级	IPX8, BS EN 60529:1992+A2:2013 (IEC 60529:1989+A1:1999+A2:2013)
	IK等级	IK01 (BS EN IEC 62262:2002) [适用于玻璃窗口]
	存储温度	-25 °C至+70 °C
	工作温度	+5 °C至+55 °C
电池类型	2 × ½AA 3.6 V 锂亚硫酰氯电池 (LTC)	
电池储备寿命	第一次出现电池电压低报警后大约一周时间（基于5%的使用率）。	
典型电池寿命	参见下表。	

典型电池寿命

电池类型	旋转开启		无线电开启		连续使用
	待机时间	5%使用率 (72分钟/天)	待机时间	5%使用率 (72分钟/天)	
锂亚硫酰氯电池	230天	90天	230天	90天	165小时

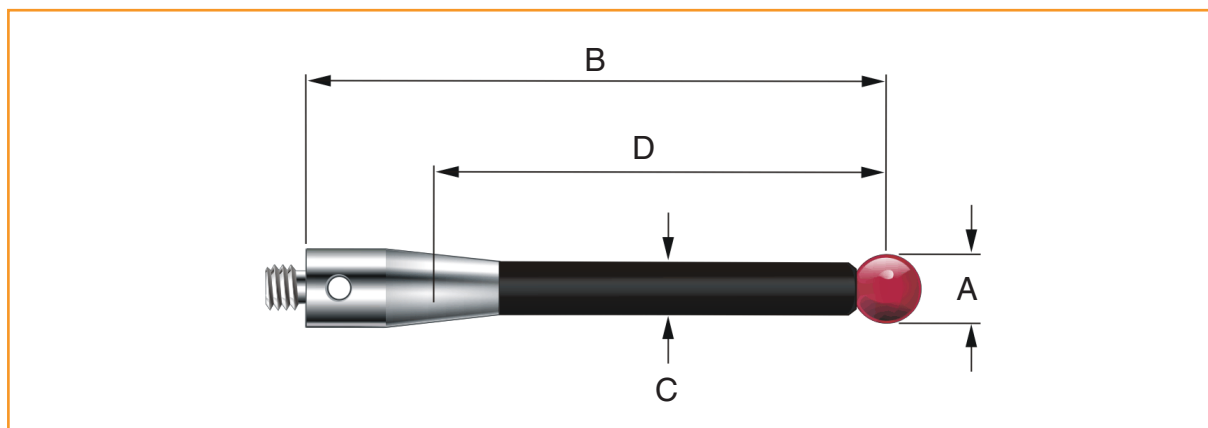
注：

上表中的数字适用于Saft LS 14250电池（随产品提供）。使用其他电池时可能有所不同（请参见第5.3页，了解适用的电池类型）。

在“快速无线电开启”模式下使用RMP400将导致电池待机寿命减少20%，对基于5%使用率的电池而言，其使用寿命将减少10%。

推荐的测针

高模量碳纤维测针可最大限度减小预行程并提高精度，因为测杆材料的刚性极强。由于这一内在刚性特点，以下测针成为应变片应用的理想之选。



订货号		A-5003-7306 碳纤维	A-5003-6510 碳纤维	A-5003-6511 碳纤维	A-5003-6512 碳纤维
A	测球直径 (mm)	6.0	6.0	6.0	6.0
B	长度 (mm)	50.0	100.0	150.0	200.0
C	测杆直径 (mm)	4.5	4.5	4.5	4.5
D	EWL (mm)	38.5	88.5	138.5	188.5
	质量 (g)	4.1	6.2	7.5	8.7

上述实心碳纤维测针系列可确保RMP400实现最佳性能。

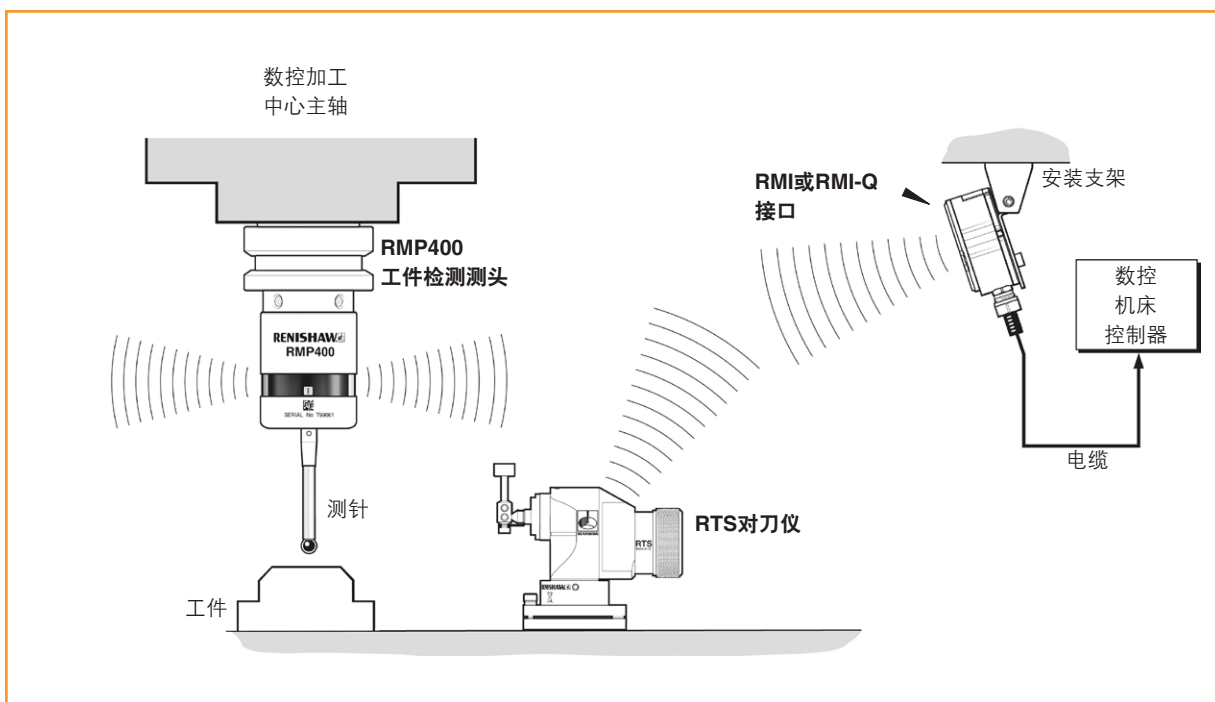
这里推荐的实心碳纤维测针系列不一定适合RMP400测头的每个应用场合，而且可能需要选择特殊测针配置，以满足特定的应用要求。

对于使用特殊测针的应用，有时需同时考虑降低测头测量移动速度。在某些情况下，我们发现特殊测针在测量特性和性能方面可能达不到标准测针的使用效果。此时，降低测头测量速度可能会提高测头的性能。

为某个应用的专用测针选择组件时，建议选用包含基本组件数量的配置。测针直径应尽可能大，同时测针总长应保持最短。如果需要直径更小的测杆，则建议选用较短的小直径M4测杆。

系统安装

将RMP400与RMI或RMI-Q配合安装



工作区域

测头与接口之间的无线电传输无需直联，因为它通过反射路径工作，可穿透极小的间隙和机床窗口。因此无论在机床外罩的内部还是外部安装均十分方便，只要测头和RMI或RMI-Q保持在信号范围内即可。详情请参见第3.2页的“信号范围”。

聚积在RMP400和RMI或RMI-Q上的冷却液和切削物残渣会对传输性能造成不利影响。请经常擦拭，以确保信号传输不受任何影响。

在工作时，请勿用手触摸测头的玻璃窗口、RMI或RMI-Q，以免影响性能。

RMP400与RMI或RMI-Q定位

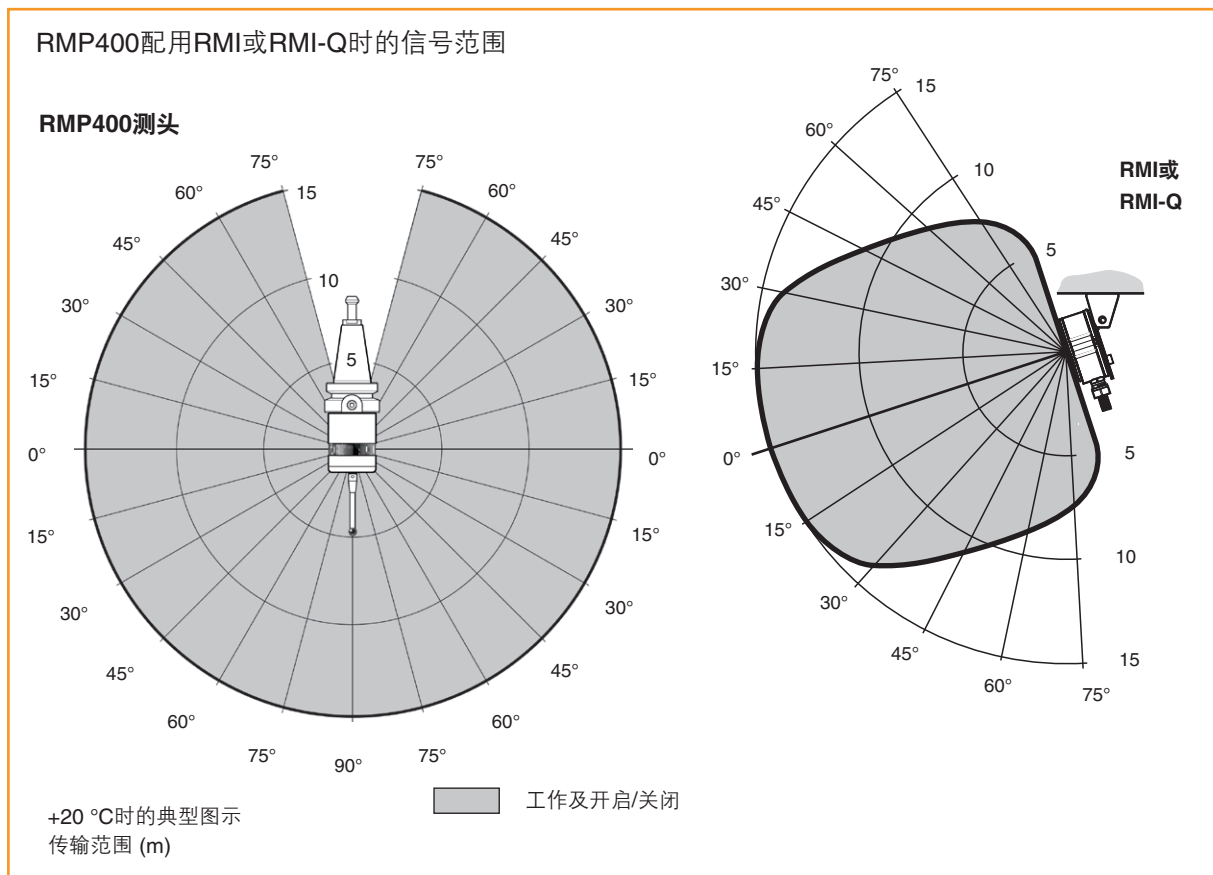
应对测头系统进行定位，使其在机床整个轴行程范围内都能实现最佳信号传输。RMI或RMI-Q前盖的大致方向应始终面对加工区和刀库，以确保两者都在信号范围内，如下所示。RMI或RMI-Q的信号LED指示灯等将显示信号质量，以协助查找RMI或RMI-Q的最佳位置。

注：安装RMP400与RMI或RMI-Q时，RMP400为“无线电开启”配置。

RMP400有内置的休眠模式（节电模式），在RMI或RMI-Q为“无线电开启”（无线电关闭或延时关闭）配置且未通电时可帮助节省电池寿命。RMI或RMI-Q断电30秒后（或RMP400在传输范围外），RMP400将进入休眠模式。处于休眠模式时，RMP400每隔30秒就会检查是否有通电的RMI或RMI-Q。如果发现通电的RMI或RMI-Q，RMP400就会从休眠模式转换为待机模式，准备接收“无线电开启”信号。

信号范围

RMP400和RMI或RMI-Q必须在彼此的信号范围内，如下所示。信号范围体现了直联信号范围的性能，但是这对于RMP400无线电传输而言不是必需的，因为只要无线电信号通信路径长度不超过15 m的工作范围，RMP400均可使用。



RMP400使用前的准备工作

安装测针



安装电池

注:

请参见第5章“维护”，了解适用电池类型列表。

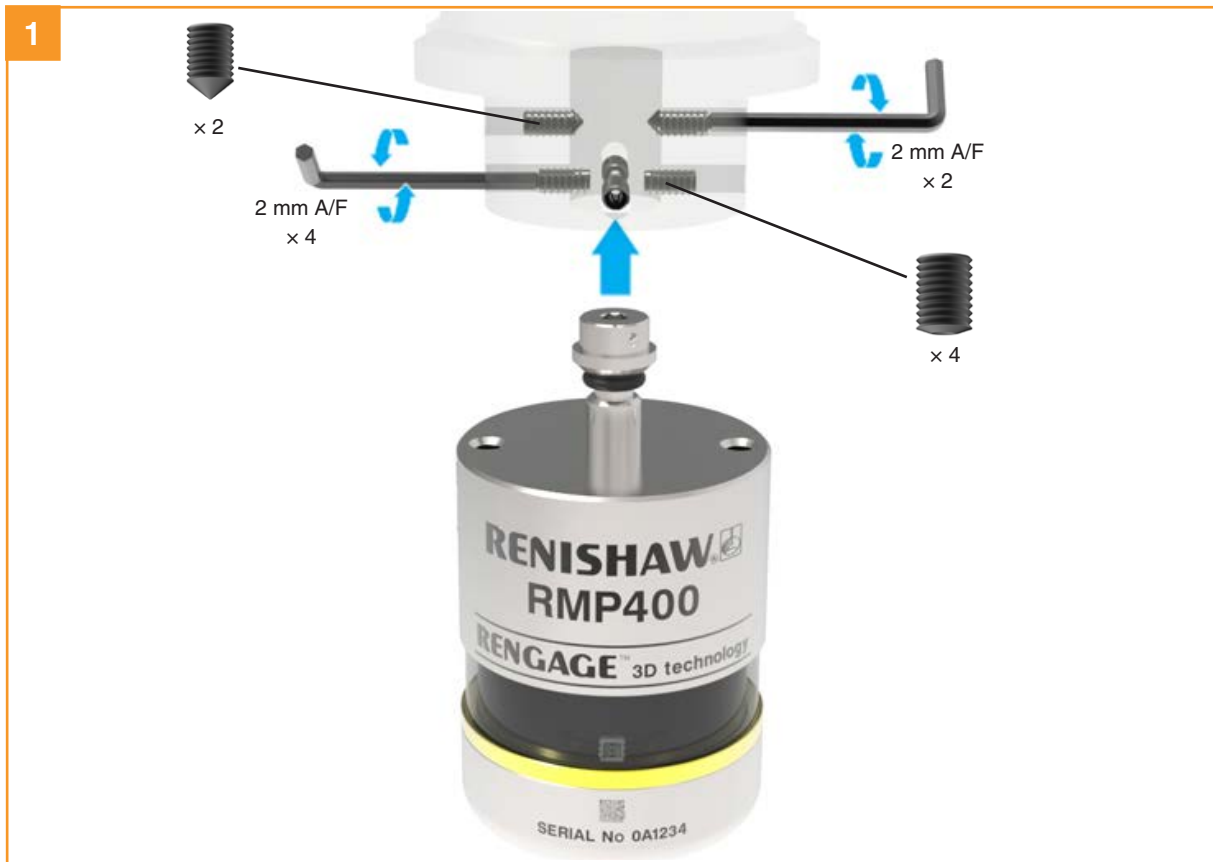
如果无意中安装了电量耗尽的电池，LED指示灯会常亮红灯。

不要让冷却液或碎屑进入电池盒。安装电池时，须确保电池极性正确。

装入电池后，LED指示灯将显示当前测头设定（详情请参见第4.1页的“检查测头设定”）。



将测头安装到刀柄上

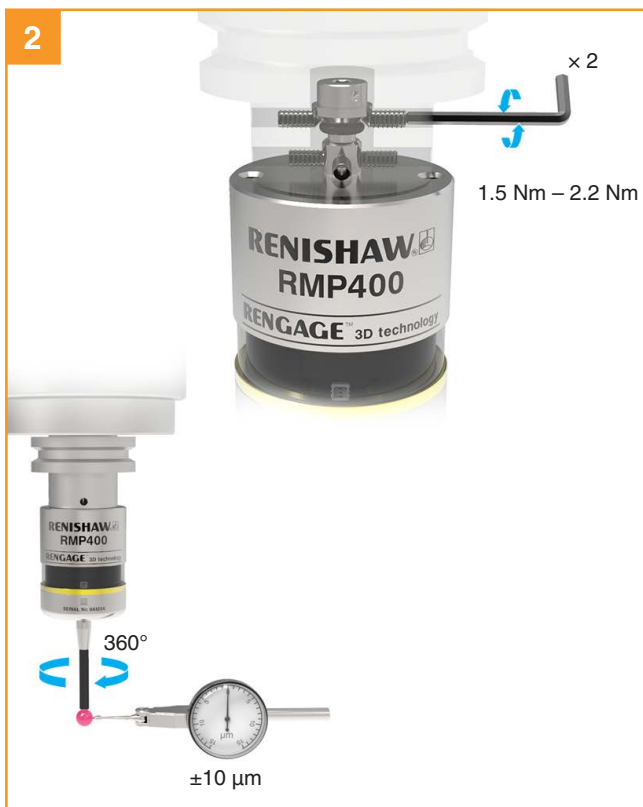


测针居中调整

注:

如果测头和刀柄组件发生掉落，必须重新检查，正确进行居中调整。

居中调整时，不要敲打测头。



标定RMP400

为什么要标定测头？

工件测头只是与机床通信的测量系统的一个组件。系统的每个部分都能产生一个测针碰触位置与报告给机床的位置之间的常数值。如果测头未经标定，该常数值将在测量中显示为不确定度。标定测头可使测头测量软件对该常数值进行补偿。

在正常使用过程中，碰触位置和报告位置之间的常数值不会变化，但在以下情况下必须对测头进行标定：

- 第一次使用测头系统时；
- 增强型触发滤波器延时发生变化时；
- 测头上安装了新的测针时；
- 怀疑测针变形或测头发生碰撞时；
- 定期补偿机床的机械变化时；
- 如果测头刀柄重新定位的重复性差，在这种情况下，可能每次选用测头时都要对其重新标定。

设定测针的端部居中是个好办法，因为这会降低主轴和刀具方向变化所造成的影响（详情请参见第3.6页的“测针居中调整”）。微量的跳动是可以接受的，可作为正常标定程序的一部分进行补偿。

通过以下三种不同的操作方式来标定测头：

- 用镗孔或已知位置的车削直径进行标定；
- 用环规或标准球进行标定；
- 标定测头长度。

用镗孔或车削直径进行标定

用镗孔或已知尺寸的车削直径标定测头，自动存储测球相对于主轴中心线的偏置值。存储的数据将被测量循环自动使用。测量结果将用这些数值进行补偿，以获得它们相对于主轴中心线准确的实际位置。

用环规或标准球进行标定

用环规或已知直径的标准球标定测头将自动存储一个或多个测球的半径值。测量循环将自动使用存储的数据值，以得到特征的实际尺寸。这些值还被用来获得单面特征的位置度。

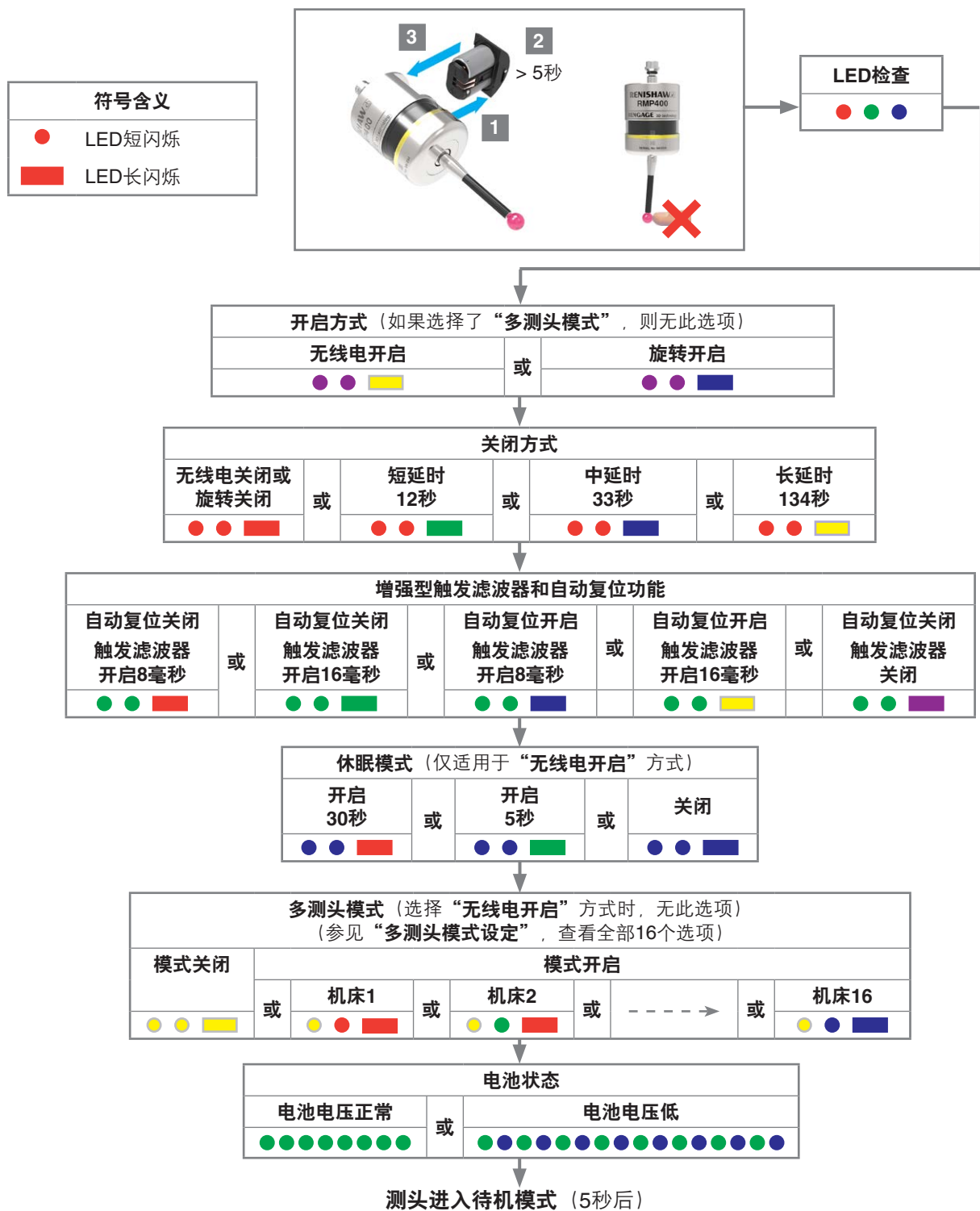
注：存储的半径值基于实际的电子触发点。它们不同于物理尺寸。

标定测头长度

在一个已知基准平面上标定测头可以确定测头基于电子触发点的长度。存储的长度值不同于测头组件的物理长度。此外，通过调整所存储的测头长度值，该操作可以自动补偿机床及夹具的高度误差。

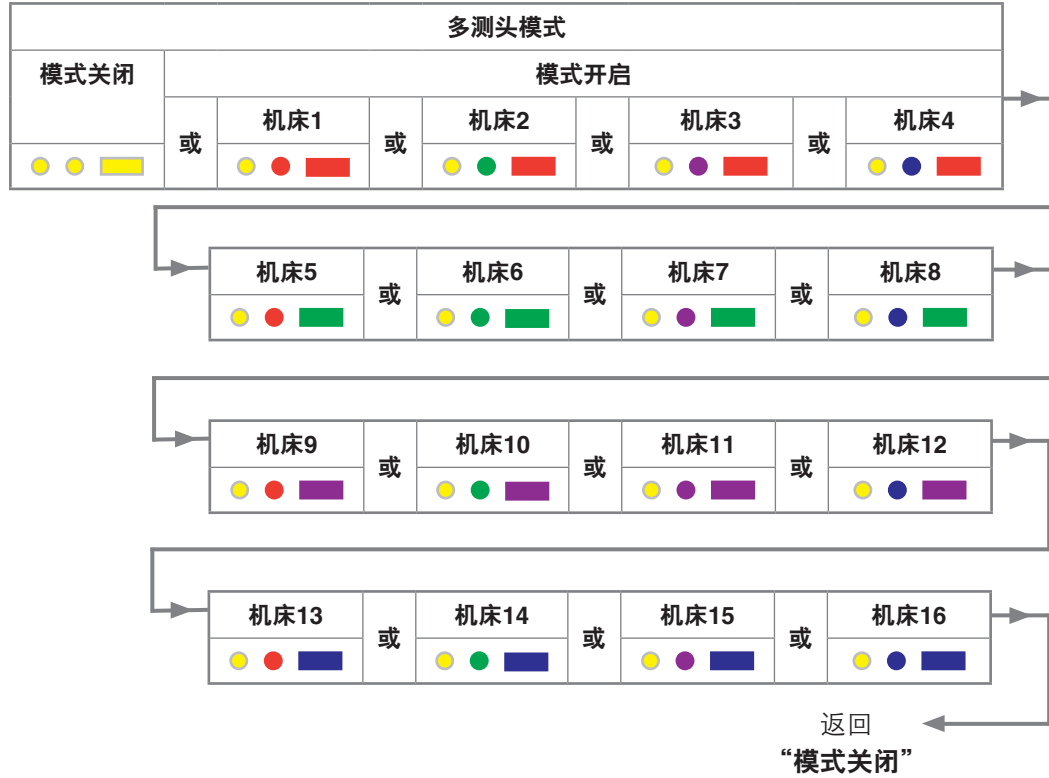
Trigger Logic™

检查测头设定



多测头模式设定
















触发测针小于4秒，进入下一设定。



测头设定记录

本页用于记录测头设定。

✓ 打勾

			出厂设定	新设定
开启方式	无线电开启		✓	
	旋转开启			
关闭方式	无线电或旋转		✓	
	短延时 (12秒)			
	中延时 (33秒)			
	长延时 (134秒)			
增强型触发滤波器 设定和自动复位功能	自动复位关闭/触发滤波器开启 (8毫秒)			
	自动复位关闭/触发滤波器开启 (16毫秒)			
	自动复位开启/触发滤波器开启 (8毫秒)		✓	
	自动复位开启/触发滤波器开启 (16毫秒)			
	自动复位关闭/触发滤波器关闭			
休眠模式设定	开启 (30秒)		✓	
	开启 (5秒)			
	关闭			
多测头模式	关闭 (出厂设定)		✓	
	开启 (机床编号)	参见“多测头 设定”		

出厂设定仅适用于组件 (A-6570-0001)。

RMP400序列号

测头配对功能

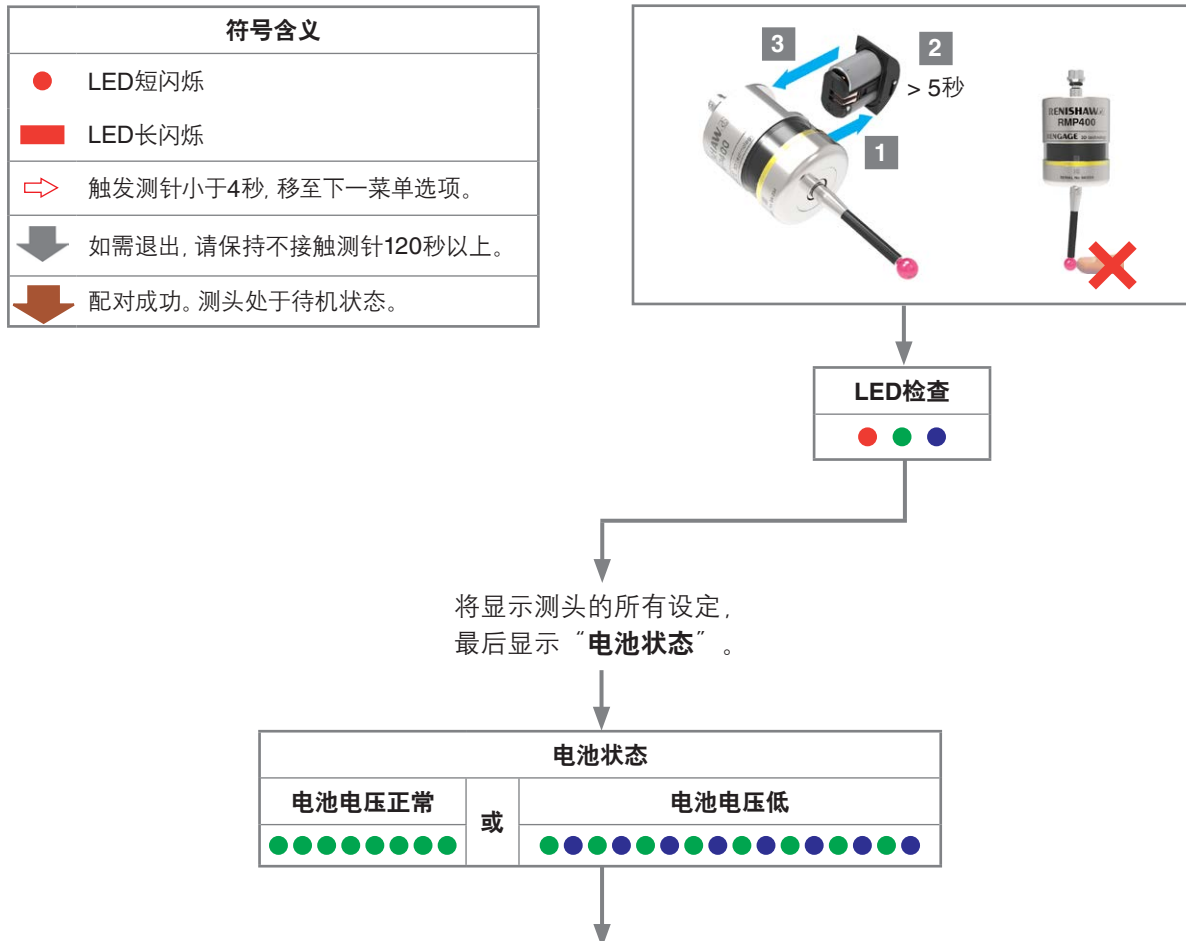
测头配对功能可将RMP400与RMI或RMI-Q配对，不受配置的其他测头设定的影响。将RMP400与RMI或RMI-Q进行配对时，需插入电池或者，如果已安装电池，将其取下5秒钟后再装上。

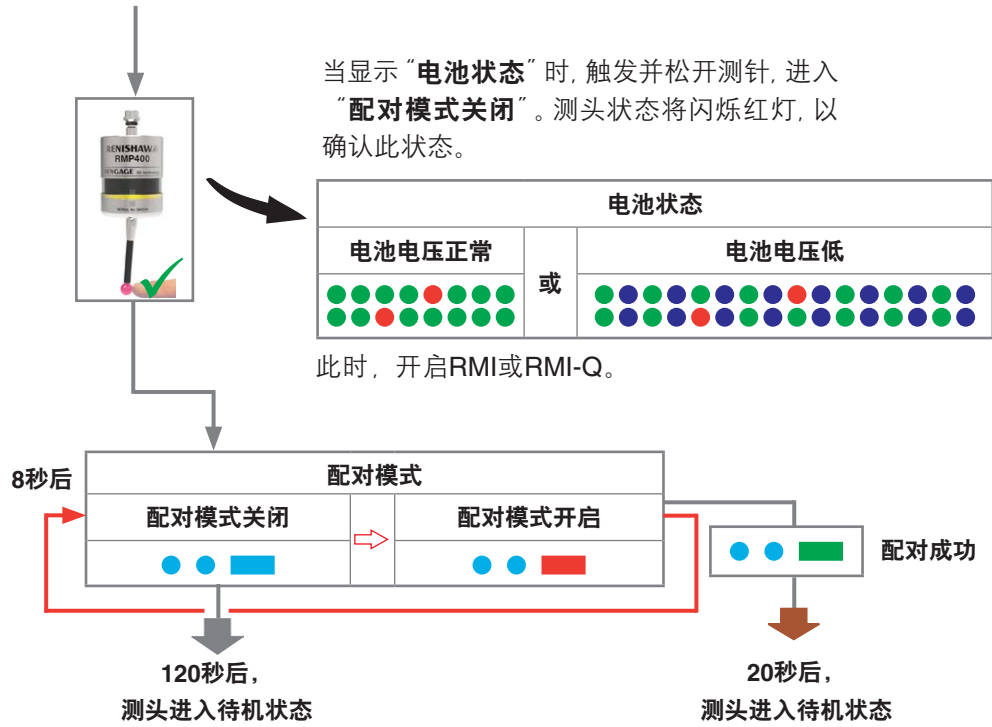
LED指示灯检查完成后，RMP400将继续显示测头设定，最后以显示“**电池状态**”结束。如果电池电量充足，电池状态指示灯将闪烁绿灯8次。如果电池电量低，每次闪烁绿灯后会闪烁蓝灯。

显示“**电池状态**”时，按住并快速松开测针以进入“**配对模式**”。

“**配对模式关闭**”将显示为浅蓝色灯序列闪烁，此时必须开启RMI或RMI-Q。

在RMP400上，通过触发测针小于4秒来选择“**配对模式开启**”。配对成功后，RMP400将延时20秒，然后进入待机状态。如果未选择“**配对模式开启**”，那么RMP400将延时120秒再进入待机状态（详情请参见第4.12页的“RMP400 – RMI配对”，或第4.13页的“RMP400 – RMI-Q配对”）。





如果配对不成功，8秒后将再次显示“**配对模式关闭**”。
 触发测针小于4秒，再次选择“**配对模式开启**”。

更改测头设定

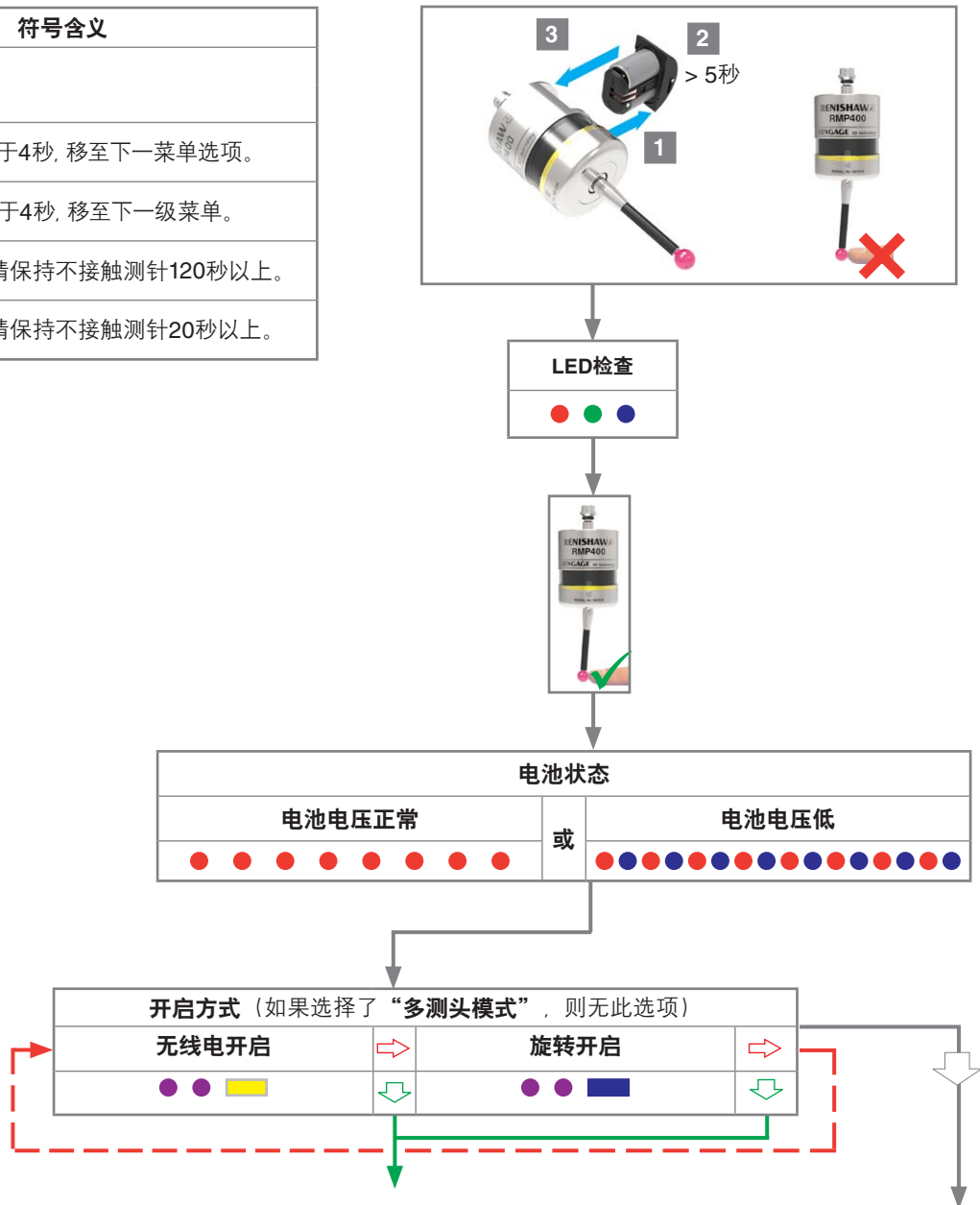
插入电池或者，如果已安装电池，将其取下5秒钟后再装上。

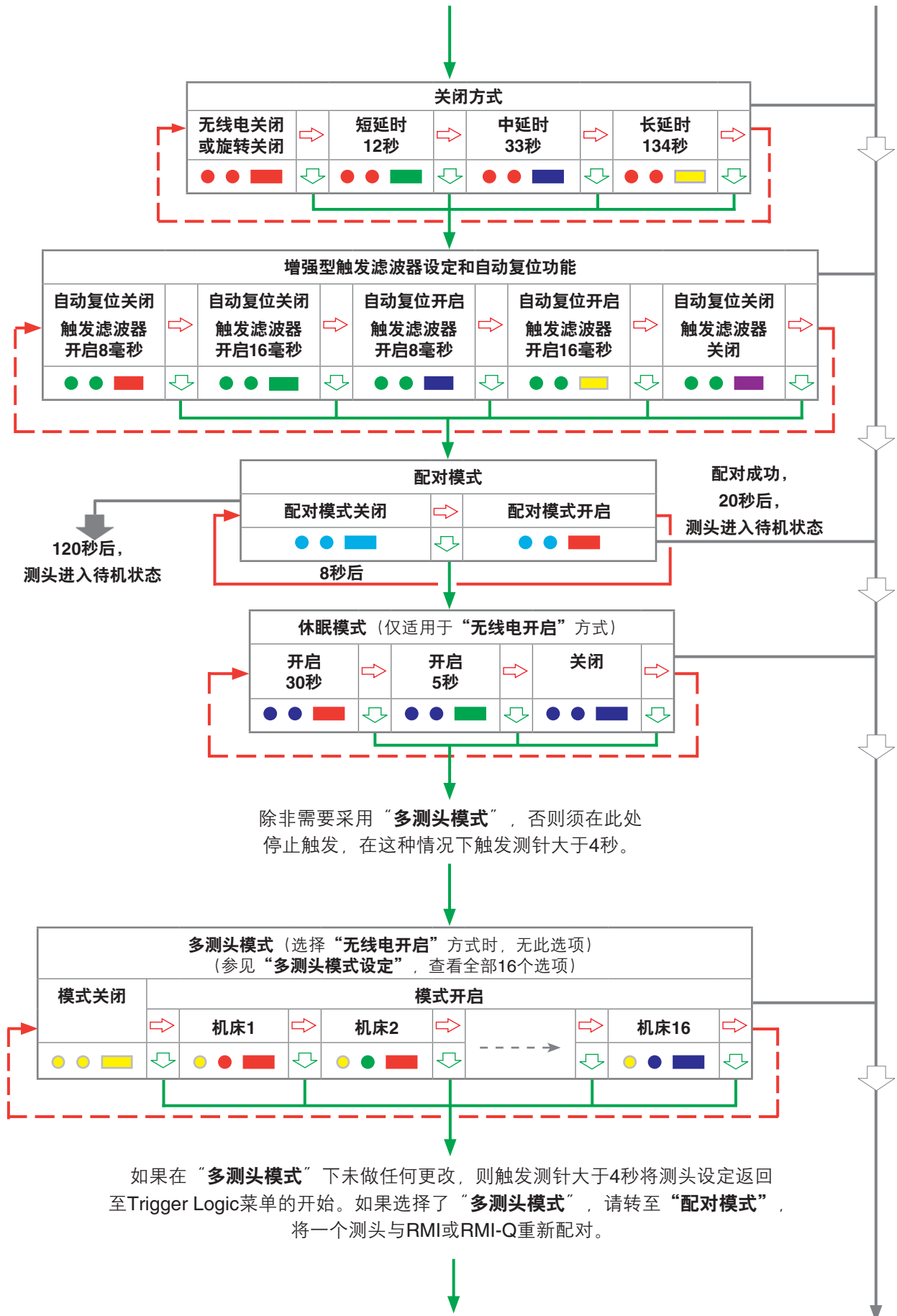
执行LED检查后，立即按住测针，使其保持触发状态直至指示灯闪烁红灯8次（如果电池电量低，指示灯每次闪烁红灯后会闪烁1次蓝灯）。

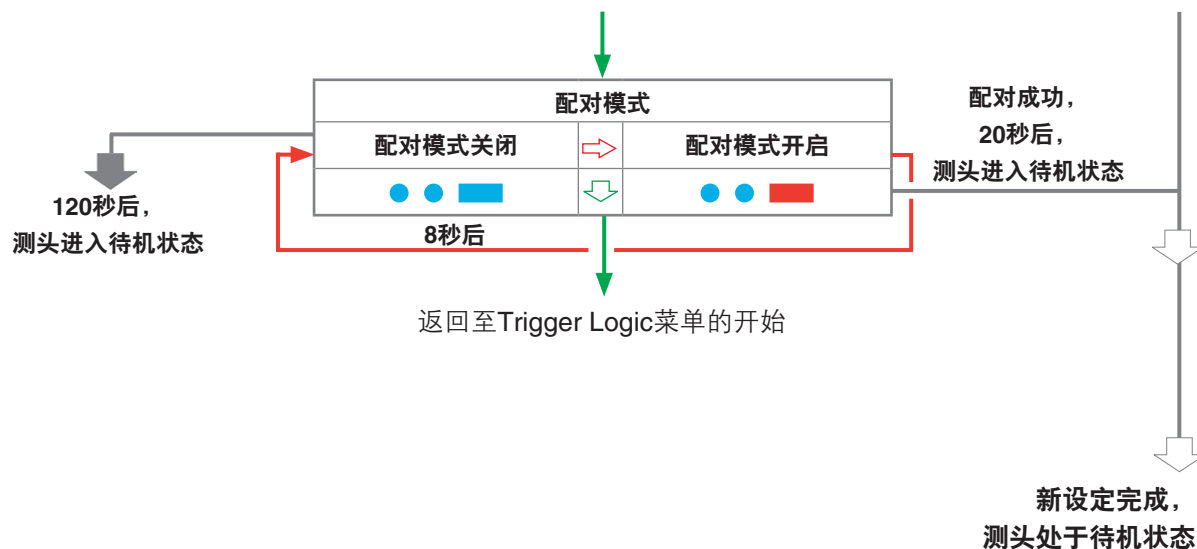
使测针保持触发状态，直至显示“开启方式”设定，再松开测针。

小心：在配置模式下，请勿拆下电池。如需退出，请保持不接触测针20秒以上。

符号含义	
●	LED短闪烁
■	LED长闪烁
⇒	触发测针小于4秒，移至下一菜单选项。
⇩	触发测针大于4秒，移至下一级菜单。
⇩	如需退出，请保持不接触测针120秒以上。
⇩	如需退出，请保持不接触测针20秒以上。





**注:**

如果使用“多测头模式”，请参阅《RMI无线电机床接口安装指南》（雷尼绍文档编号: H-4113-8561）或《RMI-Q无线电机床接口安装指南》（雷尼绍文档编号: H-5687-8514）。

使用更多的测头需要相同的“多测头模式”设定，但无需与RMI或RMI-Q配对。

如需将RMP400和RMI配对使用，请参见第4.12页的“RMP400 – RMI配对”了解详情，或者如需将RMP400和RMI-Q配对使用，请参见第4.13页的“RMP400 – RMI-Q配对”了解详情。配对成功后，RMP400将恢复为“配对模式关闭”。

复位功能

RMP400的复位功能可帮助用户更正对测头的错误设定。

应用复位功能，将清除所有当前测头设定并将测头恢复为默认设定。

默认设定如下所示：

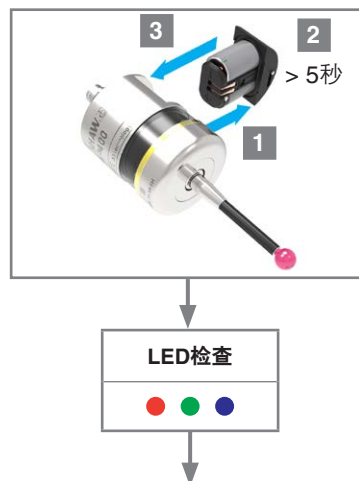
- 无线电开启
- 无线电关闭
- 自动复位开启，增强型触发滤波器开启8毫秒
- 休眠模式开启30秒
- 多测头模式关闭

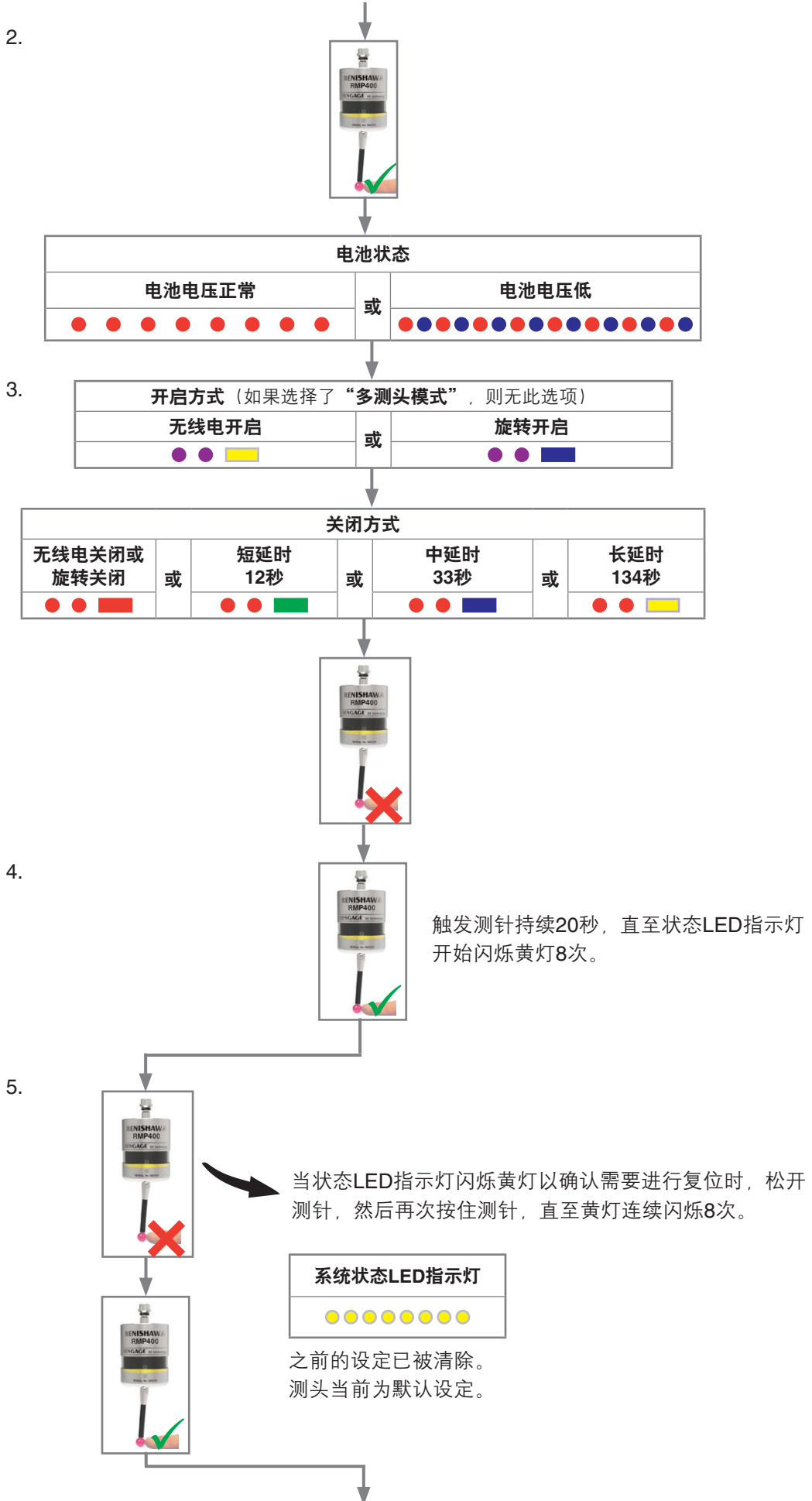
默认设定可能无法代表所需的测头设定。随后可能需要进一步配置RMP400才能实现所需的测头设定。

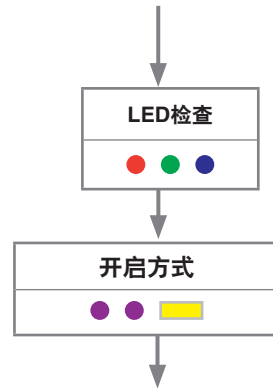
重置测头

1. 插入电池或者，如果已安装电池，将其取下5秒钟后再装上。
2. LED指示灯检查完成后，立即按住测针，使其保持触发状态直至指示灯闪烁红灯8次（如果电池电压低，指示灯每次闪烁红灯后会闪烁1次蓝灯）。
3. 使测针保持触发状态，直至显示“开启方式”设定，再松开测针。
4. 使测针保持触发状态20秒钟。状态LED指示灯将闪烁黄灯8次。需要确认复位；如果未进行任何操作，测头将会超时。
5. 如确认需要进行复位，请松开测针，然后再次按住测针，直至黄灯连续闪烁8次。此操作将清除所有测头设定，并将测头恢复为默认设定。LED指示灯检查完成后，RMP400将返回Trigger Logic并显示“开启方式”。
6. 可能需要使用Trigger Logic进一步配置，以实现所需测头设定。

1.







测头将返回Trigger Logic菜单，并显示“开启方式”。

6.

按要求使用Trigger Logic
配置测头设定

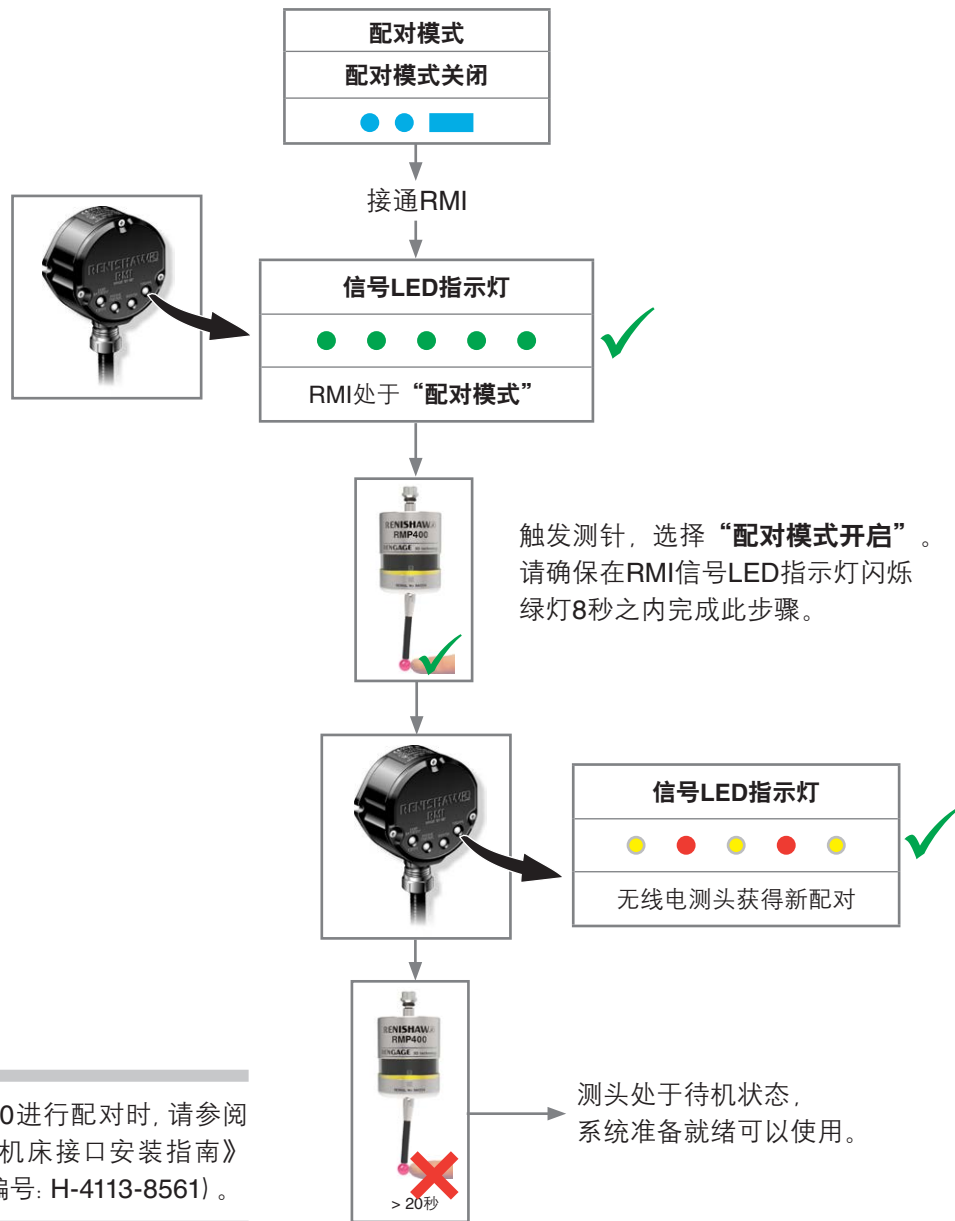
注：激活复位功能后，RMP400将继续与RMI或RMI-Q配对，除非使用“多测头模式”。

RMP400 – RMI配对

使用Trigger Logic并打开RMI的电源即可设定系统。只有在系统初始设定过程中才需要配对。如果更换了RMP400或RMI，或者将系统重新配置为多测头（“多测头模式”），则需要再次配对。

重新配置测头设定或更换电池时，配对不会丢失，除非选择的是“多测头模式”。配对可在工作区域内的任意位置进行。

在配置模式下，按要求配置测头设定，直至进入“配对模式”菜单，该菜单的默认设定是“配对模式关闭”。



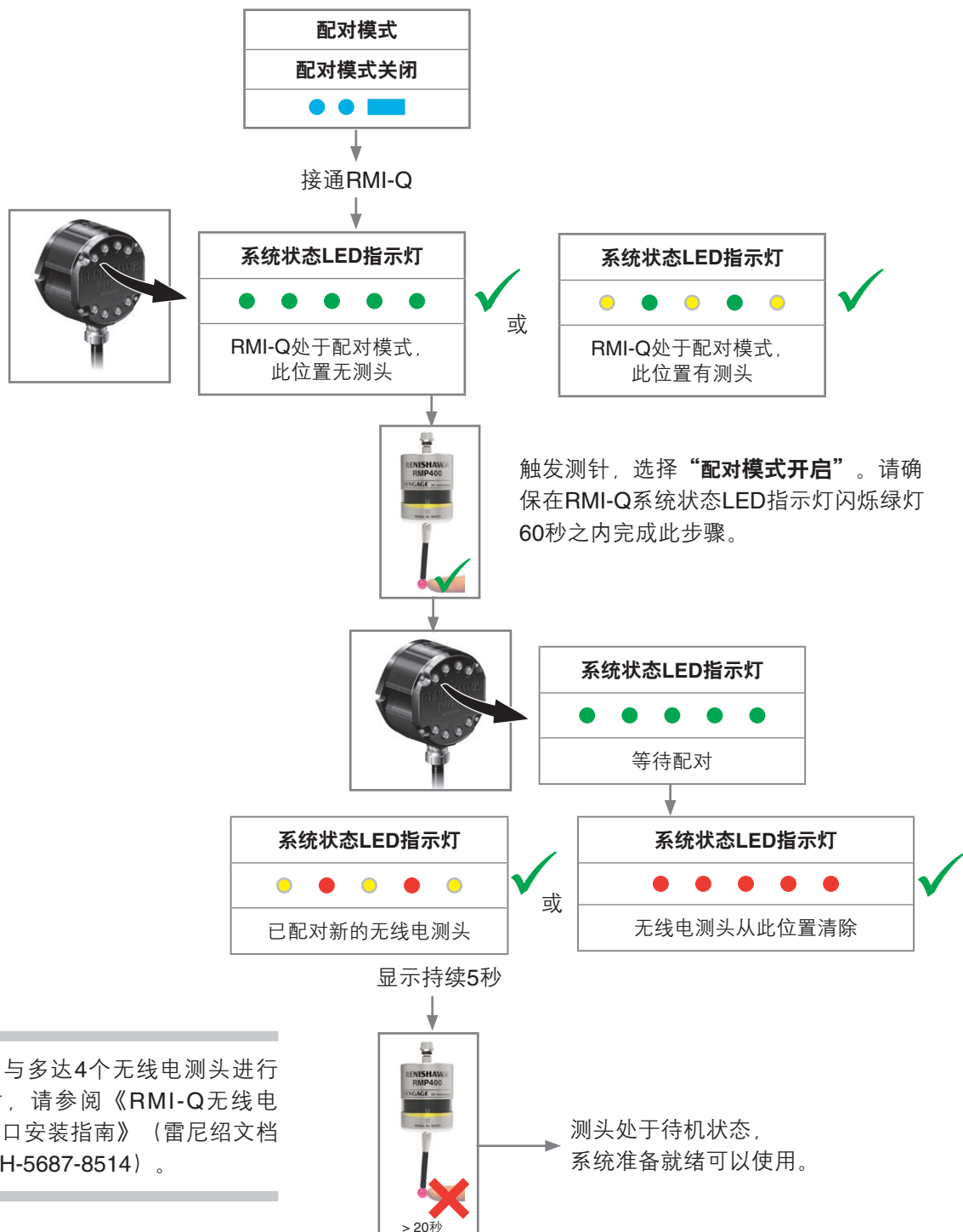
RMP400 – RMI-Q配对

使用Trigger Logic并打开RMI-Q的电源或者应用ReniKey，即可设定系统。只有在系统初始设定过程中才需要配对。如果更换了RMP400或RMI-Q，则需要再次配对。

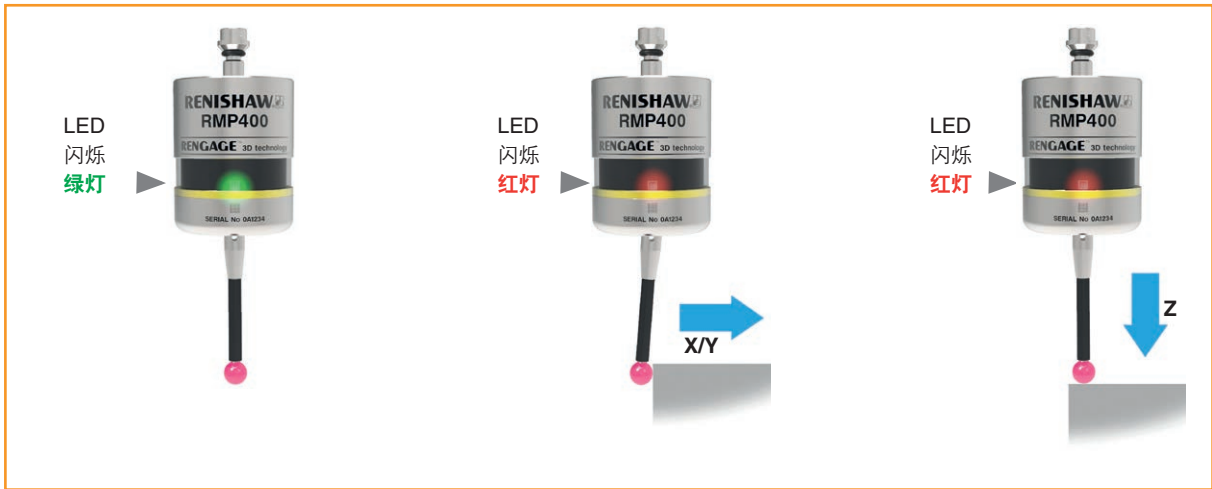
重新配置测头设定或更换电池后，配对不会丢失。配对可在工作区域内的任意位置进行。

对于已经与RMI-Q配对的RMP400测头，如果随后用于其他系统中，则在与RMI-Q配用前需要再次配对。

在配置模式下，按要求配置测头设定，直至进入“配对模式”菜单，该菜单的默认设定是“配对模式关闭”。



工作模式



测头状态LED指示灯

LED指示灯颜色	测头状态	图形提示
绿灯闪烁	测头在工作模式下复位	● ● ●
红灯闪烁	测头在工作模式下触发	● ● ●
绿灯和蓝灯交替闪烁	测头在工作模式下复位 — 电池电压低	● ● ● ● ● ●
红灯和蓝灯交替闪烁	测头在工作模式下触发 — 电池电压低	● ● ● ● ● ●
红灯常亮	电池电量耗尽	■
插入电池后，红灯闪烁 或 红灯和绿灯交替闪烁 或 红灯、绿灯和蓝灯交替闪烁	电池不适用	● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ●
蓝灯常亮	测头已损坏，无法使用	■

注：由于锂亚硫酰氯电池的特点，如果忽略“电池电压低”的LED指示灯报警，则很有可能发生以下一系列事件：

1. 当测头被激活时，电池会放电，直至电池电压过低导致测头无法正常工作。
2. 测头停止工作，但当电池电压恢复到足以为测头供电时会重新激活。
3. 测头开始运行LED自检（详情请参见第4.1页的“检查测头设定”）。
4. 电池再次放电，直到测头停止工作。
5. 当电池电压恢复到足以为测头供电时，测头再次运行LED检查步骤。

维护

5.1

维护

您可以按照以下说明执行维护程序。

进一步拆卸和维修雷尼绍设备是一项高度专业化的操作，必须由经授权的雷尼绍服务中心来完成。

对于在保修范围内的产品，如需维修、大修或保养，应将产品送到供应商处进行处理。

清洁测头

请用干净的布擦拭测头玻璃窗，清除加工碎屑。请定期清洁，使其保持最佳传输性能。

小心： RMP400有一个玻璃窗口。如果玻璃破碎，请务必小心，以免受伤。



更换电池

小心：

请勿将电量耗尽的电池留在测头中。

更换电池时，不要让冷却液或碎屑进入电池盒。

更换电池时，须确保电池极性正确。

小心不要损坏电池盒垫圈。

只能使用指定的电池。



小心：请按照当地的规定处置电量耗尽的电池。请勿将电池弃入火中。





注:

取下旧电池后，等待5秒后再插入新电池。

请勿将新旧电池或不同类型的电池混用，因为这会缩短电池寿命并损坏电池。

请务必确保电池盒垫圈和电池盒导电接触面清洁无尘，然后才能重新一起组装。

如果无意中安装了电量耗尽的电池，LED指示灯会常亮红灯。

电池类型					
½ AA 锂亚硫酰氯电池 (3.6 V) × 2					
✓	Saft: Tadiran: Xeno:	LS 14250 SL-750 XL-050F	✗	Dubilier: Maxell: Sanyo Tadiran: Varta:	SB-AA02 ER3S CR 14250SE SL-350, SL-550, TL-4902, TL-5902, TL-2150, TL-5101 CR ½AA



本页空白。

查错

现象	原因	措施
测头无法通电 (LED 指示灯不亮, 或无法指示当前测头设定)。	电池电量耗尽。	更换电池。
	电池不适用。	安装适用的电池。
	电池安装不正确。	检查电池安装情况/极性。
	电池取下时间太短, 测头未复位。	将电池取下至少5秒。
	电池盒导电接触面和触点之间连接不良。	清除灰尘并清洁触点, 然后再重新组装。
测头无法开启。	电池电量耗尽。	更换电池。
	电池安装不正确。	检查电池安装情况/极性。
	测头超出信号传输范围。	检查RMI或RMI-Q的位置, 请参见“工作区域”。
	没有RMI或RMI-Q的“开启/停止”信号 (仅“无线电开启”方式)。	检查RMI或RMI-Q开启LED指示灯是否为绿灯。
	旋转速度错误 (仅“旋转开启”方式)。	检查旋转速度和持续时间。
	配置了错误的开启方式。	检查并根据需要更改配置。
	配置了错误的多测头模式设定。	检查并根据需要更改配置。
	RMP400处于休眠模式 (仅“无线电开启”方式)。	确保测头在信号传输范围内, 等待30秒后再重新发送开启信号。 检查RMI或RMI-Q的位置, 请参见“工作区域”。
在旋转关闭后1秒内旋转开启。	检查在旋转关闭后是否有1秒延时。	

现象	原因	措施
在测头测量循环过程中机床意外停机。	无线电链路故障/RMP400在信号传输范围之外。	检查接口/接收器并清除障碍物。
	RMI或RMI-Q接收器/机床故障。	请参阅接收器/机床使用指南。
	电池电量耗尽。	更换电池。
	机床振动过大导致测头误触发。	启用增强型触发滤波器。
	测头找不到目标表面。	确保工件正确定位并且测针无破损。
	邻近的测头。	将邻近的测头重新配置为低功率模式并缩小接收器的范围。
	测针没有足够的时间从急性减速中稳定下来。	在测头测量移动前添加短暂延时(延时长度取决于测针长度和减速率)。最长延时为1秒。
测头碰撞。	工件阻挡测头路径。	检查测头测量软件。
	测头长度补偿丢失。	检查测头测量软件。
	如果机床上安装了多个测头, 则是因为激活了错误的测头。	检查接口接线或工件程序。
测头永久触发。	测头方向发生改变, 例如从水平变为垂直方向。	选择测头“ 自动复位 ”功能。
	已安装新测针。	关闭测头, 然后再开启。
	测针偏折时, 测头开启。	关闭测头, 然后再开启。确保在开启期间测针复位。
	旋转或快速移动之后, 发生触发移动之前, 测头还未稳定(仅限“ 自动复位 ”模式)。	关闭测头并重新开启, 在测头测量移动前将延时从0.2秒增加至0.5秒。
	在旋转或快速移动期间, 测头与物体发生碰撞(仅限“ 自动复位 ”模式)。	关闭测头, 然后再开启。

现象	原因	措施
测头重复性及/或精度差。	工件或测针上有碎屑。	清洁工件和测针。
	换刀重复性差。	在每次换刀后都重新标定测头。
	刀柄上的测头安装松动, 或测针松动。	检查并适当紧固。
	机床振动过大。	更改触发滤波器设定。 消除振动。
	标定过期及/或偏置值不正确。	检查测头测量软件。
	标定速度与测头测量速度不同。	检查测头测量软件。
	标定特征发生移动。	修正位置。
	测量发生在测针离开工件表面时。	检查测头测量软件。
	测量发生在机床的加速区和减速区。	检查测头测量软件和测头滤波器设定。
	测头测量速度过快或过慢。	以各种速度执行简单的可重复性测试。
	温度变化导致机床和工件移动。	尽量减少温度变化。
	机床故障。	检查机床性能状态是否正常。
RMP400状态LED指示灯与RMI或RMI-Q状态LED指示灯不一致。	无线电链路故障 — RMP400超出RMI或RMI-Q的信号传输范围。	检查RMI或RMI-Q的位置, 请参见“工作区域”。
	RMP400被金属屏蔽。	清除障碍物。
	RMP400和RMI或RMI-Q未配对。	将RMP400与RMI或RMI-Q配对。

现象	原因	措施
在测头测量循环期间RMI或RMI-Q的错误LED指示灯亮起。	测头未开启或测头超时。	更改设定。检查关闭方式。
	测头超出信号传输范围。	检查RMI或RMI-Q的位置，请参见“工作区域”。
	电池电量耗尽。	更换电池。
	RMP400和RMI或RMI-Q未配对。	将RMP400与RMI或RMI-Q配对。
	测头选择错误。	确认其中一个RMP正在工作并且选择正确。
	“快速”开启错误。	确保所有RMP均为带有“Q”标记的测头，或将RMI-Q的开启时间改为“标准”。
RMI或RMI-Q的电池电压低LED指示灯亮起。	电池电压低。	尽快更换电池。
信号传输范围缩小。	当地无线电干扰。	确认并消除干扰。
测头无法关闭。	配置了错误的“关闭”方式。	检查并根据需要更改配置。
	没有RMI或RMI-Q的“开启/停止”信号（仅“无线电开启”方式）。	检查RMI或RMI-Q开启LED指示灯是否为绿灯。
	测头处于延时模式，位于刀库中，正在通过移动触发。	使用较短的延时设定，或使用不同的关闭模式。
	旋转速度错误（仅旋转开启）。	检查旋转速度。
	在旋转开启后1秒内旋转关闭。	检查在旋转开启之后有无1秒延时。
测头进入Trigger Logic配置模式，无法复位。	在装入电池时测头被触发。	在安装电池的过程中，请勿碰触测针或测针安装面。
测头状态LED指示灯常亮蓝灯。	测头已损坏，无法使用。	将测头送至距离最近的雷尼绍供应商处，进行维修或更换。

零件清单

7.1

品名	订货号	描述
RMP400	A-6570-0001	RMP400测头，含电池、工具组件及快速入门指南（出厂设定为无线电开启/无线电关闭）。
电池	P-BT03-0007	½ AA电池 — 锂亚硫酰氯电池（两节装）。
测针	A-5003-7306	50 mm长的碳纤维测针，带Ø6 mm测球。
测针	A-5003-6510	100 mm长的碳纤维测针，带Ø6 mm测球。
测针	A-5003-6511	150 mm长的碳纤维测针，带Ø6 mm测球。
测针	A-5003-6512	200 mm长的碳纤维测针，带Ø6 mm测球。
工具组件	A-4071-0060	测头组件包含Ø1.98 mm测针工具、2.00 mm A/F六角扳手及刀柄用平头螺钉 (× 6)。
电池盒	A-4071-0031	电池盒组件。
电池垫片	A-4038-0301	电池盖垫片组件。
RMI	A-4113-0050	RMI（侧出线型），含15 m电缆、工具组件及快速入门指南。
RMI-Q	A-5687-0050	RMI-Q（侧出线型），含15 m电缆、工具组件及快速入门指南。
安装支架	A-2033-0830	安装支架，随附固定螺钉、垫圈及螺母。
测针工具	M-5000-3707	用于紧固/松开测针的工具。
出版物。 这些出版物可从雷尼绍网站下载 www.renishaw.com.cn		
RMP400快速入门指南	H-6570-8523	快速入门指南：快速安装RMP400测头。
RMI快速入门指南	H-4113-8552	快速入门指南：快速安装RMI。
RMI安装指南	H-4113-8561	安装指南：安装RMI。
RMI-Q快速入门指南	H-5687-8535	快速入门指南：快速安装RMI-Q。
RMI-Q安装指南	H-5687-8514	安装指南：安装RMI-Q。
测针	H-1000-3207	技术规格指南：测针及配件。或者，请访问我们的网店 www.renishaw.com.cn/shop
测头软件	H-2000-2298	规格手册：机床测头软件 — 程序和功能。
锥柄	H-2000-2011	规格手册：用于机床测头的锥柄。

雷尼绍（上海）贸易有限公司
中国上海市静安区江场三路288号
18幢楼1楼
200436

T +86 21 6180 6416
F +86 21 6180 6418
E shanghai@renishaw.com
www.renishaw.com.cn

雷尼绍 **RENISHAW** 
apply innovation™

如需查询全球联系方式，请访问
www.renishaw.com.cn/contact



扫描关注雷尼绍官方微信