



40 / 60 / 60M

机床测头

产品说明书



佶致测控技术（苏州）有限公司



目录

目录	01	电池的安装与更换	15
使用须知	02-03	测量工作的基本原理	16-17
注意事项	04-05	测头的精度与测量的精度	18
测头的介绍	06-07	测量工件的综合精度	19
测头的外观结构	08	测头精度的检查与调整	20
技术参数	09	测针调整操作注意事项	21
接收器	10	校准测头（标定）	22
在机测量系统的硬件安装连接图	11	查错	23-24
系统安装注意事项	12-13	测头的日常维护与保养	25
测针的安装与更换	14	测头的保修说明	26

使用须知

关于质保

信致测控已通过ISO9001质量管理体系认证，一直在努力向客户提供优质的产品和服务。产品使用前，请您仔细阅读说明书，详细了解产品的性能及构造，并且能够正确使用。正确的使用操作，能够帮助您在使用中避免误操作等问题。另外，产品的设计与制造主要面向普通工业，请您协助我们加强故障防护等设施，以便我们能提供更好的预防作业事故的安全设计。

质保期限

到货或交付完成之日起实行一年保修，终身维修。

保修范畴

在保修期内，产品出现自身问题，公司提供替代品或者对故障产品实行免费维修，若故障原因属于以下情况的，即使还在质保期内也不属于被保证对象的范围内：

- 因错误安装、人为撞击等导致设备损坏的。
- 自行拆开产品、改动、改装、更换内部零件的。



使用须知

- 疏忽使用被水、油以及其他物质渗入机内造成损坏。
- 自然灾害等不可抗力等原因所造成故障或损坏的。

保修责任

只限于产品本体的保修。

其它

- 购买产品后，如有外形、构造、软件、价格及其它内容发生变更的情况，请恕不进行通知。
- 如用户及现场使用情况存在很多不受控制的因素，请根据实际需要添加额外保护设施，避免次生事故发生的可能。
- 本说明书内容中不对任何由笔误或用词所引起的一切损害负责，最终解释权属于本公司。

注意事项

CE标准符合声明

信致测控特此声明，机床测头符合适用标准和法规。



安全须知

机床测头配有两节非充电型锂亚硫酰氯电池（符合IEC62133标准）。电池电量耗尽之后，请勿尝试给电池充电。

在电池、包装或随附文档上使用本符号，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。这样可以防止由于废品处理不当对环境和人类健康造成的潜在不良影响。请联系地方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。

请确保备用电池型号正确，并按照本手册中的说明和产品上所示进行安装。有关具体的电池作业、安全和处置指导原则，请参阅电池制造商的资料。

- 确保所有安装的电池正负极方向正确。
- 请勿将电池存放在阳光直射或淋雨的地方。
- 请勿将电池加热或弃入火中处置。
- 避免将电池强制放电。

注意事项

- 请勿使电池短路。
- 请勿对电池进行拆解、穿透、施加过度压力，或使其变形。
- 请勿吞咽电池。
- 请将电池放在儿童无法接触的地方。
- 请勿使电池受潮。

如果电池损坏，处理时应当小心。在运输电池或本产品时，请确保符合国际和国家电池运输条例。锂电池被定义为危险品，空运有严格的控制。为了减少运输延期的风险，无论出于何种原因，若您需要将产品返回汉默欧公司，请勿包含任何电池。

机床测头有一个玻璃窗口。如果玻璃破碎，请务必小心以免受伤。



测头的介绍

机床测头是本公司全新设计研发的测量产品，具有以下优点：

1、结构紧凑，适用性广。大大提高了产品使用范围，2015年初，国内首家研发最小测头品牌。

2、采用一次性电池，方便更换。不拆卸本体，不影响测头中心精度。

3、360° 全包围式密封设计，更加可靠稳定。

4、采用316不锈钢，测头本体更加经久耐用，中空专利设计。

5、采用自动待机设计，无需M代码开启和关闭测头，更加方便用于临时的分中找正用途。测头LED采用省电设计理念，待机状态时LED不会亮灯，测针被压住超过25秒后LED灯也会熄灭。

测头常规具有以下显示功能：

- 安装电池激活：快闪1下。 
- 测针快触碰：快闪1下。 
- 测针被压住：常亮25秒后熄灭。 
- 电池电压低，持续慢闪。 



测头的介绍

光学测头发射距离设置方法：

打开电池盒，装入电池，按上电池盒，测头通电检测。显示灯会闪烁，根据红灯闪烁次数为判断近，中，远距离的设置（1-5米）。测头默认为近距离。

● 距离设置：打开电池盒，同时压住测针部分，不让闭合。按下电池盒，等待5秒，显示：

● 调为近距离,重复设置步骤可调其他距离。

● ● 调为中距离,重复设置步骤可调其他距离。

● ● ● 调为远距离,重复设置步骤可调其他距离。

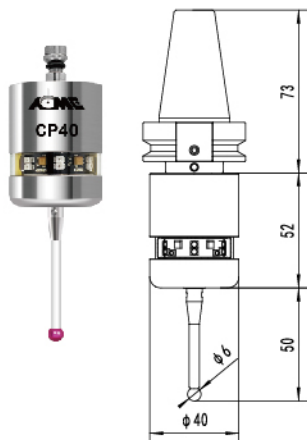
● 发射距离设置后，锁紧电池盒，即可使用测头。

机床测头有两种模式：

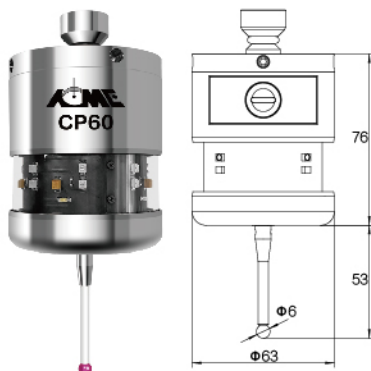
工作模式——只要测针被触碰，测头就会进入正常工作模式，直到测针在连续3秒内没有被触发进入低功耗待机模式。

待机模式——在此模式下，测头进入低功耗待机模式，直到测针被触碰为止。

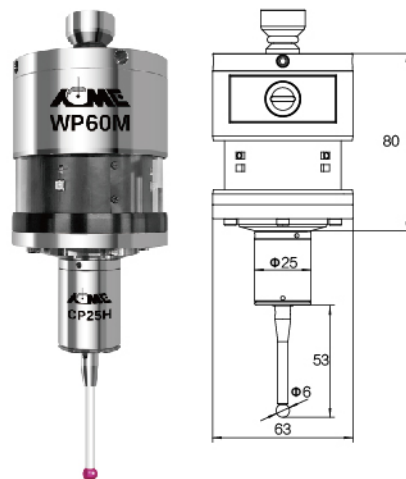
测头的外观结构



CP40



CP60 / WP60



CP60M / WP60M

测针超程极限		
测针长度	$\pm X / \pm Y$	$+Z$
50mm	12.5度	4mm
100mm	25度	4mm

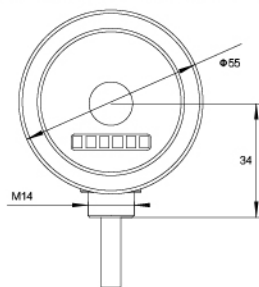
技术参数

测头	CP40	CP60 / WP60	CP60M / WP60M
精度 (2σ)	$\leq 1\mu\text{m}$, 测量速度 $F=50$	$\leq 1\mu\text{m}$, 测量速度 $F=50$	$\leq 1\mu\text{m}$, 测量速度 $F=50$
触发方向	$\pm X, \pm Y, +Z$	$\pm X, \pm Y, +Z$	$\pm X, \pm Y, +Z$
测针各向触发保护行程	XY: $\pm 15^\circ$ Z: +4mm	XY: $\pm 15^\circ$ Z: +4mm	XY: $\pm 15^\circ$ Z: +4mm
主体直径/长度	40/52 mm	63/76 mm	63/80 mm
测量速度	50mm/min	50mm/min	50mm/min
电池	使用2节3.6V . ER14250	使用2节3.6V . ER14500	使用2节3.6V . ER14500
材质	不锈钢	不锈钢	不锈钢
重量	260g	970g	1050g
温度范围	10℃ - 50℃	10℃ - 50℃	10℃ - 50℃
防护等级	IP 68	IP 68	IP 68
触发寿命	>800万次	>800万次	>800万次
信号方式	红外线传输	红外 / 无线电传输	红外 / 无线电传输
信号传输距离	$\leq 5\text{m}$	$\leq 5 / 15\text{m}$	$\leq 5 / 15\text{m}$
信号保护	有移动保护	有移动保护	有移动保护

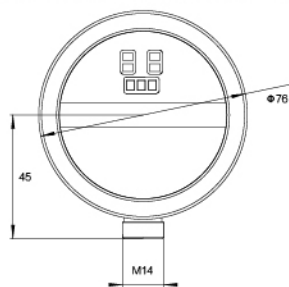
接收器



光学接收器 (CRO-2)



无线电接收器 (WRO-2)



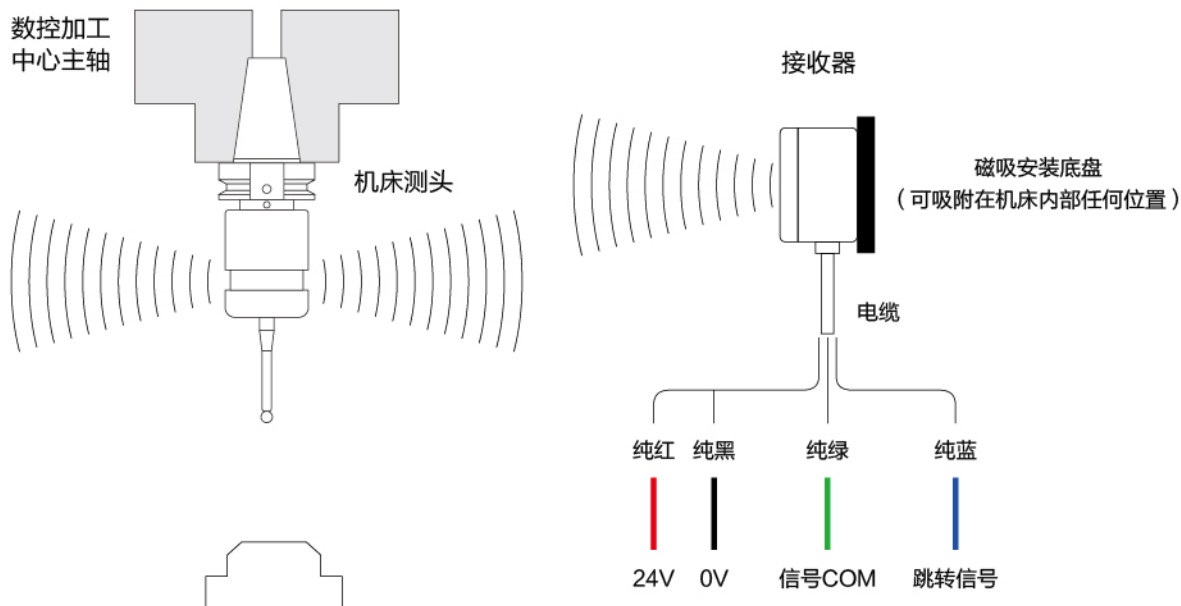
绿色：电源指示灯

红色：检测指示灯

黄色：信号指示灯

接收器	CRO-2 / WRO-2
应用与安装区域	机床加工区内
输入/输出信号	待机信号 触发信号 电池报警信号
电器连接	M14法兰座，5针
最大电缆长度	20M，配合电缆5.0M 50M，配合电缆5.0M 和加长线的配合电缆8M/15M
防护等级	IP68
工作温度	10° ~40°
存放温度	-10° ~60°

在机测量系统的硬件安装连接图



系统安装注意事项

工作区信号接收注意：

无线电传输不怕遮挡，可穿透极小的间隙和机床窗口。因此安装位置相对简便，安装在机床外罩的内部和外部均可。

红外线怕遮挡，所以安装位置要避免接收器与测头之间的障碍物。因此安装位置要根据客户机床内部结构调整，只能安装在机床的内部。

聚积在机床测头和接收器上的冷却液和切削物残渣会对传输性能造成不利影响。应经常擦拭玻璃窗，确保信号自由传输。

工作时，请勿用手触摸CRO-2/WRO-2前盖或测头玻璃窗口，因为这会影响性能。在 $0^{\circ}\text{C} \sim +5^{\circ}\text{C}$ 及 $+50^{\circ}\text{C} \sim +60^{\circ}\text{C}$ 温度下工作时传输范围可能缩小。

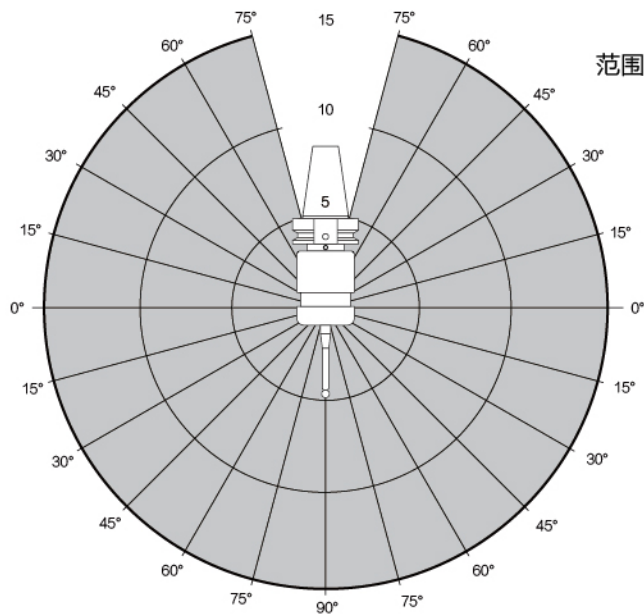
位置选择

为测头在机床整个轴行程范围内都能实现最佳信号。CRO-2/WRO-2前盖的一般方向始终面对加工区和刀库，确保两者都在性能范围内，如右图所示。

测头信号接收范围

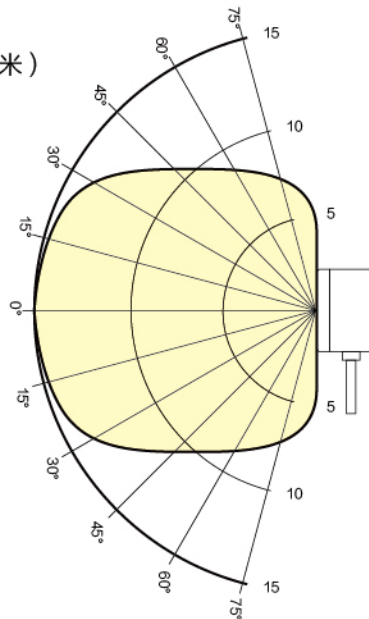
机床测头和对应的接收器必须在彼此的接收范围内，如下所示：信号范围体现了视线性能，但无线电/红外线传输对此不作要求，只要无线电路径都小于15M的范围都属于信号传输范围以及光学路径都小于1-5M的范围都属于信号传输范围。

系统安装注意事项



测头

范围 (单位: 米)



CRO-2 / WRO-2 接收器

测针的安装与更换

1、为了避免测头和测针在运输过程中发生损坏，本公司在交货运输测头前时，已将测针从测头上拆卸下来，单独包装；因此，用户收到测头后，请按以下说明安装测针。

2、如下图所示，安装测针时，应当使用产品配套的专用扳手；要先用开口扳手固定在带有螺孔的测针座上，以免其在测针拧紧的过程中承受扭力；再将测针旋入测针座，当测针拧到固定位置时，用配套的圆柱扳手适当拧紧即可（如图2）。

3、机床测头可以安装带有M4标准螺纹的多种测针，当用户需要更换测针时，拆卸和安装测针都要按上述说明操作，即先固定测针座，再拆卸或安装测针。



! 特别提示：每次更换测针后，必须重新调整测头主体与安装柄之间的微调环节，使测针的位置精度达到合理的状态。详见后面的《测头精度的检查与调整》的具体说明。

电池的安装与更换



1、测头采用两节LS14250/14500锂电池作为电源，这是一种工业用标准规格的一次性电池，当电量耗尽时，测头红灯会慢闪烁提醒，应当更换电池。如果用户当地市场没有这种电池供应，可向本公司订购。

2、更换电池时，可用硬币作为扳手拆卸和安装电池仓盖。如图所示。

特别提示：电池的正反方向切勿安装错误。

3. 安装电池仓盖时，要特别注意其边缘上的腰形密封圈，防止丢失或在安装时损坏；电池仓盖要拧到如下图所示的固定位置，确保电池仓的可靠密封。

测量工作的基本原理

1、在数控机床上用测头进行测量时，测头实际上是这种“测量装置”（测头+机床）的一部分，它在测量过程中承担着通过与工件精确接触来确定测量点的坐标、发出指示信号、保证测量结果精确和测量操作方便、迅速、安全、可靠的作用。

2、测量过程：先把测头安装在机床主轴上，操作者手动控制机床的主轴或工作台移动，使测针前端的测球与工件被测量面（或点）处于精确接触状态，然后，通过机床数控系统显示的坐标数据，结合测球的位置和尺寸，计算工件被测量点的坐标数据；再根据不同测量点的数据，计算出需要测量结果。

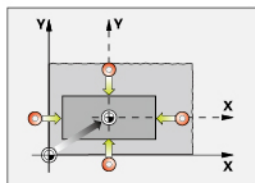
3、精确接触：指测针上的测球与工件表面处于恰好接触的状态；即两者已经接触但测针相对测头移动（摆动或缩进）的幅度很小（一般为 $0.001\sim 0.002\text{mm}$ ），使得由此产生的测量误差基本可以忽略（根据机床精度不同，误差会有所不同）。

4、为了保证测量精度，每个测量点的坐标值都应该在测球与工件处于精确接触的状态时记录。

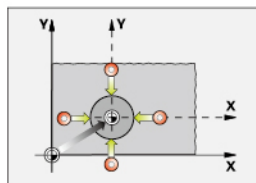
5、获得精确接触状态的方法是控制测球与工件表面进行2-3次接触与脱离的微量调节，在此过程中应逐渐减小机床进给倍率，最后在一个机床最小步距内实现接触或脱离。

6、测球尺寸在计算中的处理：在计算测量结果时，应当特别注意使用测球计算直径数据，并对测球直径（或半径）尺寸的处理。例如：测量凹槽/内圆。

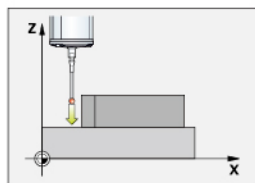
测量工作的基本原理



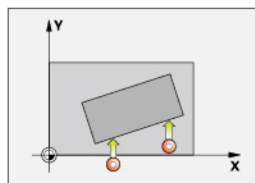
矩形凸台中心



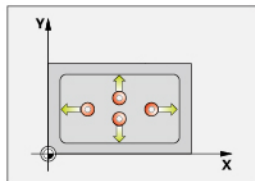
圆凸台圆心



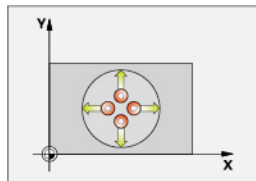
测量任意轴的各点位置



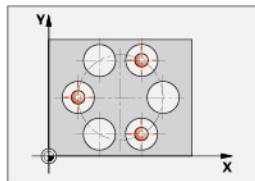
测量线的倾角



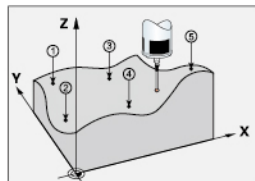
测量矩形型腔



测量圆弧形腔 / 孔



测量螺栓孔圆心



测量自由曲面



测量宽度时，两个测量点对应长度的坐标差值应当加上测球的直径值；测量壁厚宽度时，两个测量点对应长度的坐标差值应当减去测球的直径值；测量阶梯面距离时，两个测量点对应长度的坐标差值即为测量结果。更多细节详见《测头测量示例》或关注本公司公众号获取详细教程。

测头的精度与测量的精度

影响测量精度的因素在数控机床上用测头对工件进行测量的综合测量精度主要取决于：机床的定位精度、测头的复位精度和测头的位置精度。机床的定位精度因机床的控制类型有所不同，以中、小型的数控机床为例，各种控制方式的定位精度范围分别是：

闭环控制： $\pm 0.002\sim 0.004$ （mm）

半闭环控制： $\pm 0.005\sim 0.008$ （mm）

开环控制： $\pm 0.015\sim 0.020$ （mm）

测头的精度指标本公司制造的CP40 / WP60M测头在安装50毫米长的标准测针时，任意单向复位精度为： ± 0.001 毫米；测头的位置精度（即测球中心与测头柄部轴线的同轴度）通过精确调整可以达到：0.002~0.003毫米。



重要提示：计算测量数据时，采用测球计算直径代替测球实际直径，可补偿触发式测头结构的系统误差，提高测量精度。

测量工件的综合精度

测头精度与测量精度的关系

1、测头测针的复位精度将直接影响综合测量精度；测头测针的位置精度仅在测量工件的位置精度时影响测量结果，对工件的相对测量精度没有影响。

2、当测针的位置精度不高时，可采用单向接触测量法测量工件的位置，这样可以基本消除测针位置精度对测量精度的影响。

所谓单向接触测量法：即通过适当地转动机床主轴进行定位，使工件与测球的接触点总在测球的同一位置（仅用于2D测量）。

测头精度的检查与调整

测头的精度的检查为了保证测量的综合精度，用户应当定期对测头的精度指标（即测针的复位精度和位置精度）进行自检；测头的自检既可在专门的计量部门进行，也可由操作者在机床上进行。

测针新装使用精度的精调

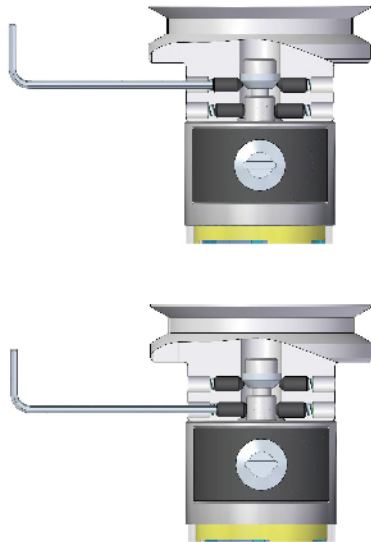
用户可在机床上调整测针位置精度的操作过程如下：

第一步，通过两只M4螺丝将测头与刀柄连接并安装在数控机床主轴上，再将杠杆千分表和磁力表座固定在机床的工作台上，使杠杆表的测针与测头的测球轻微接触，然后用手缓慢旋转测头，观察测球中心与机床主轴中心线的偏离情况。

第二步，依次逐步调整四个M4紧定螺钉的松紧度，使千分表指针的摆动范围逐步缩小至 $0.001 \sim 0.002$ （mm）。

第三步，依次逐步旋紧这四个螺钉，在保证测针位置精度不大于 $0.001 \sim 0.002$ （mm）的前提下，使四个螺钉保持基本相同的旋紧力。

第四步，将测头从机床主轴上取下，用橡胶锤轻轻敲击测头主体，然后复检测针位置精度，如果精度发生变化，再进行一次微量调整（上述的第三步），至此调整操作结束。



测针调整操作注意事项

测针位置调整机构能使主体相对于柄部向任意方向移动0~0.5毫米。前面文中调整螺钉的含义是：旋紧任意一个螺钉，同时意味着其对面螺钉也被旋紧，所以，如果要旋紧的螺钉已经很紧，无法继续旋紧时，应先将其对面螺钉适当松开。

螺钉旋转与测针移动的关系：旋紧调整螺钉，将使测头主体（包括测针）相对于柄部轴线向该螺钉所在的方向移动。

调整过程应当是个渐进的过程，先将对面螺钉略微放松，然后依次逐渐旋紧；当测针位置精度达到理想状态时，四个螺钉的松紧力度应均衡。

调整螺钉的旋紧力度应以用标准六方扳手旋紧时，手感充分旋紧为宜，应避免过分用力使得螺钉或扳手损坏，造成无法继续调整。

除非要将测头主体与柄部分开，否则不要过分放松调整螺钉；因为调整螺钉同时承担测头主体与柄部的连接作用，如果过分放松调整螺钉，可能导致测头主体与柄分离。



校准测头（标定）

为什么要校准测头？

工件测头只是与机床通讯的测量系统的一个组件。系统的每个部分都能引入一个测针触发位置与报告给机床的位置之间的常量。如果测头未经校准，该常数值将在测量中产生误差。校准测头允许测量软件对该常数值进行补偿。

在正常使用过程中，触发位置和报告位置之间的常数值不会变化，但在以下情况下对测头进行行程校准是非常重要的：

- 第一次使用测头系统时；
- 测头上安装新的测针时；
- 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；
- 测头刀柄重新安装的重复性差时。在这种情下，可能每次使用测头时都要对其重新标定。

设定测针对中的端部是个好办法，因为这会降低主轴和刀具方向变化所造成的影响。

用环规或标准球进行校准

用环规或已知直径的标准球校准测头将自动存储的半径值。存储的数据被测量循环自动使用，以得到测针的实际尺寸。这些值也被用来获得单个平面的实际位置。

注：存储的半径值是基于实际的电子触发点。它们不同于物理尺寸。

校准测头长度

在一个已知参考平面上校准测头可以确定测头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。

查错

现象	原因	措施
轻碰测针，测头指示灯不亮	电池没有电	更换电池
	电池不合适	更换电池
	电池安装极性不正确	检查电池安装/极性
	电池结合面和触点连接不良	重新组装前去除灰尘并清洁触点
轻碰测针，测头指示灯亮，但接收器红灯不亮	测头和接收器不配对	检查测头和接收器编号是否配对
	测头电池电压低	更换测头电池
	机床供电异常	检查机床24V 电源供电
测量没开始机床即报警 (如障碍物的报警)	触发信号反转	切换接收器后面的开关到另一边
	测头误触发	排除机床的异常抖动
	接口/接收器/机床故障	联系硬件厂家排除故障

查错

现象	原因	措施
测量循环过程意外停机并报警（如Probe Fail报警）	电池没电	更换电池
	测头找不到目标表面	检查测量程序定位
	外部无线电干扰	排除无线电干扰
	接收器异常	检查接收器情况
测头碰撞	工件阻挡测头路径	检查测量程序定位
	测头长度补偿丢失	检查刀长设置
测头重复性/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校准测头
	刀柄上的测头安装松动，或测针松动	检查并适当紧固
	校准过期及/或偏置值不正确	检查测头测量软件
	校准速度和测头测量速度不相同	检查测量程序
	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

测头的日常维护与保养

机床测头的主体和测针都是由防锈材料制成，只有测头柄部的安装定位表面为精密磨削表面，所以应当特别注意这个部位的防潮防锈。在使用测头的过程中，应当避免测头柄与能产生锈蚀性的液体接触；如果无法避免，应当在使用后及时将测球表面擦干净。平时存放测头时，应将上述重要表面涂抹防锈油。

测针复位故障维护：

触发式测头可能出现测针复位故障即：测针已经与工件表面分离，但测头的指示灯仍然亮着，这说明测针没有正常复位。发生测针复位异常时，应暂停工作，用手扳动测针触发几次，观察测针复位情况；如正常，可继续工作，否则，可再试几次。如果故障频率很高，可能是测头内部零件磨损严重，请与本公司销售部联系。

电池仓维护：

测头的电池仓盖是可能让切削液等液体进入电池仓的主要部位，每次更换电池时，一定要把仓盖旋入合理的位置,并先检查盖上腰形橡胶圈的状态是否完好。如果长期不用测头时，应取出电池，防止测头电池触电的污染。

测头的保修说明

一、保修承诺

在符合保修条件的情况下，本公司对机床测头在正常操作情况下出现的故障实行12个月免费保修，终身维修；保修期从本公司发货时保修单上所填写的发货日期开始计算，保修期为12个月（其他约定除外）。

如果用户收到产品时，发现收到的日期与发货日期相差时间超过20天，用户应在收到产品的3天时间内电话通知本公司实际收到产品的时间，以便使保修期顺延。

二、保修条件

- 1、用户没有对机床测头主体（电池仓盖除外）进行拆卸；
- 2、测头主体的外表面没有明显撞击痕迹；
- 3、测头主体上的指示灯没有破损或松动；
- 4、测头的故障不是由电池仓盖处进水引起的，并且电池盖的橡胶密封圈没有破损或丢失；
- 5、测针轴向复位弹力没有明显减小或消失(只有撞击才能导致的现象)。

最后，信致测控全体人员再次感谢您使用本公司产品。

佶致测控技术（苏州）有限公司

地址：苏州高新区俞巷里路8号
手机：150 5153 9900
邮箱：15084666466@163.com
网址：www.acmeprobe.com



官方公众号