

检验数控机床精度，双频激光和步距规 ——哪个更准确？哪个更实用？

数控机床的优点是精度高效率高，定期检验并修正其定位精度十分重要。数控机床的原始精度在出厂前进行检验，有的企业用双频激光进行检验，有的用步距规进行检验。多数人认为双频激光更现代、更精确。其实不然，多数情况下是步距规更准确，也更实用。理由如下：

由中国计量科学研究院主持起草，由各方计量专家们共同议定并由国家颁布的法定计量文件JJF 1064-2004《坐标测量机校准规范》，明确推荐步距规作为实物长度标准器用于校准坐标测量机。只有在实物标准器最大长度无法达到被测空间对角线的66%时，才可以考虑使用双频激光作为补充测量。该规范强烈推荐所用标准器应与被测对象有相近热膨胀系数。步距规的热膨胀系数约为 10.5×10^{-6} ，被测传动件滚珠丝杠的热膨胀系数约为 11.5×10^{-6} ，二者十分接近，而双频激光热膨胀系数几近为零，不符合推荐条件。实际上，步距规因环境温度变化(即使每小时 0.2°C 的微小变化)所引入的测量不确定度显著小于用双频激光测量引入的测量不确定度，而测量不确定度才是判定某具体测量方法是否适宜的主要依据。数控机床各坐标的位移精度与坐标测量机位移精度比较接近，检验方法也类似，因此一般情况下用步距规检验更准确。在特殊情况下，即在极其严格的国家级实验室条件下(极其严格的温度、湿度、气压、气流扰动、隔振等条件)，或当被测对象热膨胀系数接近于零时，如熔凝石英、铂铱合金等，双频激光才派上用场。事实上，能满足这样条件的情况极少。

世界先进工业国家也用步距规校准坐标测量机。英国国家物理实验室对于步距规的介绍如下：步距规，对三坐标测量机长度测量性能评定提供价廉而高效的方法。步距规尤其适合用于国家或国际标准里的正常性能检定，如EN BS ISO 10360 标准的第二部分。

用户现场验收数控机床及对数控机床进行维护保养，均需检验其定位精度。理由很明显：经过运输(震动是不可避免的)、安装、调试和数个月的生产现场实际运行，由于现场使用条件及机床关键件的应力状况与出厂检验时的环境条件及应力状况常有差异，原始定位精度出现变化是常有之事。为此，更需用步距规而不是双频激光对数控机床进行检验。下面仅举两个实例说明步距规的应用。

事例1，桂林某量具有限公司曾购买过美国某著名公司生产的立式加工中心二台，使用过程中发现其中一台加工精度超出原有技术要求。经用步距规检测，发现其Y轴定位精度超差。美国公司派人来现场用步距规检验后进行了误差补偿处理，校准后该台加工心的精度明显高于另一台，供需双方都比较满意。

事例2，为提高数控机床的加工精度，行业内著名的上海某精密数控机床有限公司，使用步距规对出厂的中走线切割机床进行检验和校正，并在用户现场再次用步距规进行安装调试，使该类机床的加工精度显著提高，成为同行业中的佼佼者。

由此可见，检验数控机床，步距规比双频激光更准确、更实用。