



编码器系统简介

位置编码器广泛应用于各种用途和行业，涉及一系列专业概念和术语

本专题文章的目的是深入浅出地介绍编码器：什么是编码器、分为哪些类型、工作原理是什么，以及适合哪些应用。

什么是编码器？

编码器是一种机电设备，可将信息从一种格式或代码转换为另一种格式或代码。位置编码器（例如雷尼绍制造的位置编码器）可将直线或旋转运动转换为电信号，提供关于位置、速度和运动方向的信息。

位置编码器可采用多种不同的传感技术。雷尼绍擅长设计和制造光栅和激光尺系统。RLS（雷尼绍关联公司）擅长设计和制造磁编码器系统。

什么是磁编码器?



磁编码器系统使用磁极交替变化的磁栅尺。读数头沿着栅尺运动时, 读数头内包含的传感器可以检测到磁场的变化, 并将这种变化转换为电信号。

磁编码器通常用于机器人 (例如自动导引运输车) 和印刷应用。

有关磁编码器系统的更多信息, 请访问 www.rls.si/

什么是激光尺?



激光尺系统使用激光的波长作为测量单位, 检测固定的参考光程和不断变化的测量光程之间的光程长度差。激光尺可实现高分辨率下的高精度位置测量。

激光尺通常用于航空航天和海洋工业, 以及其他专业应用。

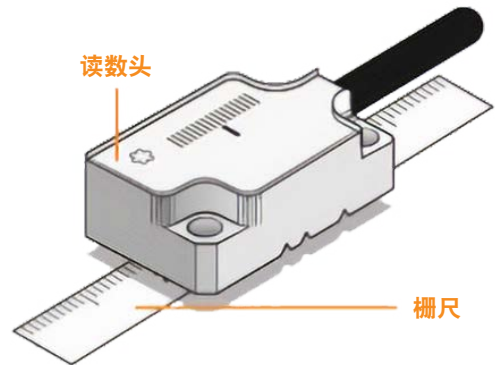
点击[此处](#)了解详情。

什么是光栅? 工作原理是什么?

光栅是一种使用光源和光电探测器, 读取栅尺刻线以产生电信号的设备。该信号可由运动控制系统内的控制装置 (或控制器) 读取。

雷尼绍在高性能光栅的设计、制造和支持方面积累了三十多年的经验。

光栅由两部分组件组成: **栅尺**和**读数头**。



光栅栅尺

光栅栅尺上刻有平行的暗线, 与传统量尺上的刻度线非常相似。这些线通常被称为刻线, 将由读数头内的光学系统“读取”, 以产生电信号或图像供进一步处理。这些线精确地定位在栅尺材料上, 以确保适当的系统测量性能。

光栅栅尺可以采用多种形式, 例如柔性直线栅尺、刚性直线栅尺、码盘和圆环光栅。这些不同形式的栅尺用于测量和控制不同形式的运动, 例如直线运动、整圈旋转、圆弧旋转或这些运动的组合。

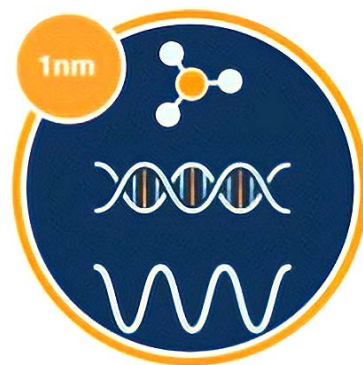
光栅栅尺必须稳定且坚固, 通常由不锈钢或玻璃等材料制成。

光栅读数头

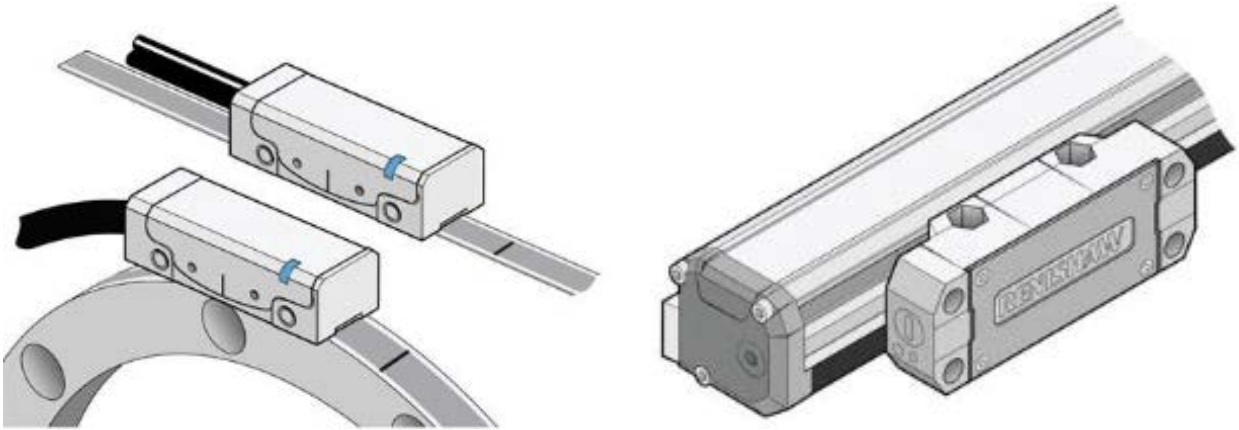
读数头包含一套光学系统和众多电子器件, 可生成描述读数头相对于栅尺的位置和运动方向的电子信号输出。

通过信号处理和数字信号细分, 光栅可以解析小至十亿分之一米 (1 nm) 的运动。

DNA螺旋的半径、两个葡萄糖分子的宽度或X射线的波长都是大约1 nm。



光栅类型



开放式光栅

开放式光栅的栅尺和读数头之间具有一个很小的间隔（称为“间隙”），此类光栅可以测量直线、旋转或圆弧运动。这种非接触式设计具有零摩擦、无机械磨损或滞后的优势。

封闭式光栅

在封闭式光栅系统中，栅尺和读数头安装在密封的栅尺壳体内，可保护光栅在恶劣环境中免受固体碎屑污染物和液体的侵袭。例如，封闭式光栅通常用于机床，在这种环境下，高精度和抵御加工碎屑和切削冷却液污染的能力非常重要。

运动形式

光栅可以测量各种形式的运动，具体取决于被测机器运动的类型和结构。

直线



直线光栅沿直线报告位置，用于X、Y或Z轴测量，例如用在笛卡尔坐标测量机（CMM）中。

旋转



圆光栅通过圆环或码盘形式的栅尺报告旋转部件的角度位置。这些光栅可以控制旋转运动，例如用在转台或机器人的关节中。

圆弧



一些直线光栅栅尺具有柔性，可以卷绕在机器的圆柱体、轴或曲面上，从而能够控制不到一整圈的旋转运动。

绝对式光栅和增量式光栅有何区别？

增量式光栅只能检测相对于其当前位置或已知参考特征的运动。当读数头相对于栅尺运动时，位置信号输出每次递增或递减（取决于方向）一个位置计数。

绝对式光栅可以立即解码其当前位置，无需任何运动。

增量式光栅和绝对式光栅行为之间的一个关键区别是它们如何对断电情况做出响应。如果绝对式光栅断电，读数头在电源恢复时仍能正确报告其当前位置，即使读数头在断电期间发生移动。增量式光栅在断电期间会丢失其位置信息，并需要在电源恢复时重新获取其基准位置。

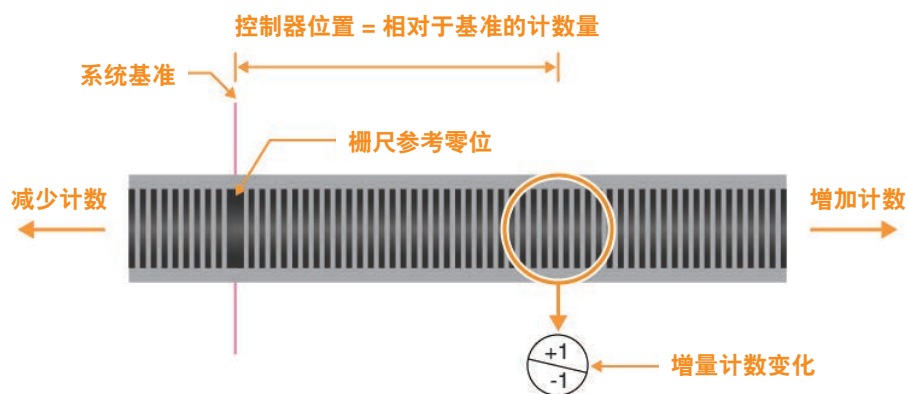
另一个关键区别与通信有关：绝对式光栅在控制器和读数头之间提供双向串行通信，而增量式光栅通过模拟或数字信号提供从读数头至控制器的单向通信。

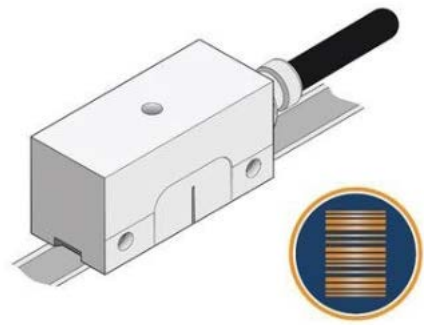
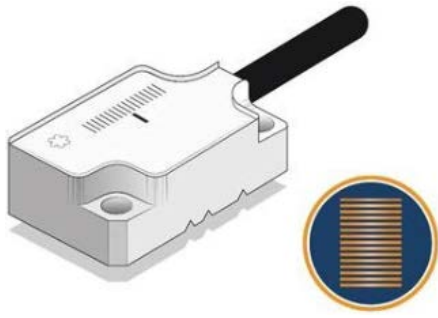
增量位置

增量式栅尺上的刻线以简单的均匀间隔的平行图案排列，就像一把没有数字的量尺。在启动过程中，通过读取嵌入在增量式栅尺内的参考零位来检测基准位置。基准点可以是被测轴上任意位置的一个固定点，用作机器的参考点，有时称为“零位”。所有位置信息都与该基准相关。

增量式光栅通常以两个彼此相位差为90度的模拟波形（如正弦波和余弦波）或两个相距90度的数字信号（称为“正交”）的形式输出其位置信息。控制器可以解析这些信号，以计算沿光栅栅尺运动的幅度和方向。

增量式光栅栅尺可以制造成适合大型机器的长尺寸，也可以按需裁剪以适应任何轴长度。





增量式光栅适合哪些用途？

增量式光栅广泛用于各种运动控制应用，例如工厂自动化、坐标测量机 (CMM) 和半导体制造设备。增量式光栅能够以高分辨率和高扫描速度进行精确的位置测量。

绝对式光栅适合哪些用途？

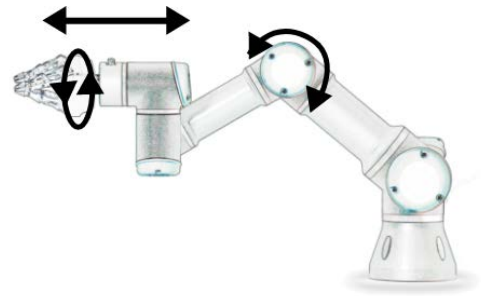
绝对式光栅非常适合在反复接通断开电源的情况下仍需要保留位置信息的机器。应用场合包括不希望执行回零循环 (返回到固定参考零位) 的手术机器人和机器。

光栅的用途是什么？

光栅是多功能位置测量设备，广泛用于需要测量和控制直线或旋转运动的应用。

它们用于测量、半导体制造、机器人、自动化、机床和科研分析等众多行业和领域。

点击[此处](#)了解详情。



观看网络研讨会

我们在编码器系统简介网络研讨会 (英文版) 中深入浅出地介绍了编码器，包括栅尺和读数头的作用、编码器的类型，以及编码器的工作原理和应用场合。

点击[此处](#)注册。

www.renishaw.com.cn/encoderarticles

#雷尼绍

© 2022-2024 Renishaw plc. 版权所有。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。其他品牌名、产品名或公司名为其各自所有者的商标。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, Glos, GL12 8JR, UK。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。



扫描关注雷尼绍官方微信

文档编号：PD-9578-9294-01-A

发布：2024.03

上海 T +86 21 6180 6416 E shanghai@renishaw.com
 北京 T +86 10 8420 0202 E beijing@renishaw.com
 广州 T +86 20 8550 9485 E guangzhou@renishaw.com
 深圳 T +86 755 3369 2648 E shenzhen@renishaw.com
 武汉 T +86 27 6552 7075 E wuhan@renishaw.com

天津 T +86 22 8485 7632 E tianjin@renishaw.com
 成都 T +86 28 8652 8671 E chengdu@renishaw.com
 重庆 T +86 23 6865 6997 E chongqing@renishaw.com
 苏州 T +86 512 8686 5539 E suzhou@renishaw.com
 沈阳 T +86 24 2334 1900 E shenyang@renishaw.com

青岛 T +86 532 8503 0208 E qingdao@renishaw.com
 西安 T +86 29 8833 7292 E xian@renishaw.com
 宁波 T +86 574 8791 3785 E ningbo@renishaw.com
 郑州 T +86 371 6658 2150 E zhengzhou@renishaw.com