

光学编码器

作者: Walt Kester

光学编码器是最受欢迎的位置测量传感器之一，适合可靠性和分辨率较低的应用。增量式光学编码器(图1左侧示意图)是一个圆盘，分割成多个扇形区域，各区域呈透明和不透明交替出现。圆盘的一侧是光源，另一侧是光传感器。圆盘旋转时，检波器的输出会交替接通或关闭，具体取决于出现在光源和检波器之间的扇形区域是透明还是不透明。

接着，编码器会产生一串方波脉冲，方波的数量代表轴的角位置。编码器的可用分辨率(每个圆盘的透明和不透明区域数)为100至65000，绝对精度接近30角秒(1/43200圈)。大多数增量式编码器都有第二组光源和传感器，与主光源和主传感器呈一定角度，可以指示旋转的方向。许多编码器还有第三组光源和检波器，可以检测同频标记。如果不采用某种旋转标记，就很难确定绝对角度。增量式编码器可能存在的严重缺点是需要通过外部计数器来确定某次旋转中的绝对角度。如果暂时切断电源，或者编码器由于噪声或圆盘不干净而错过一个脉冲，获得的角度信息就会存在误差。

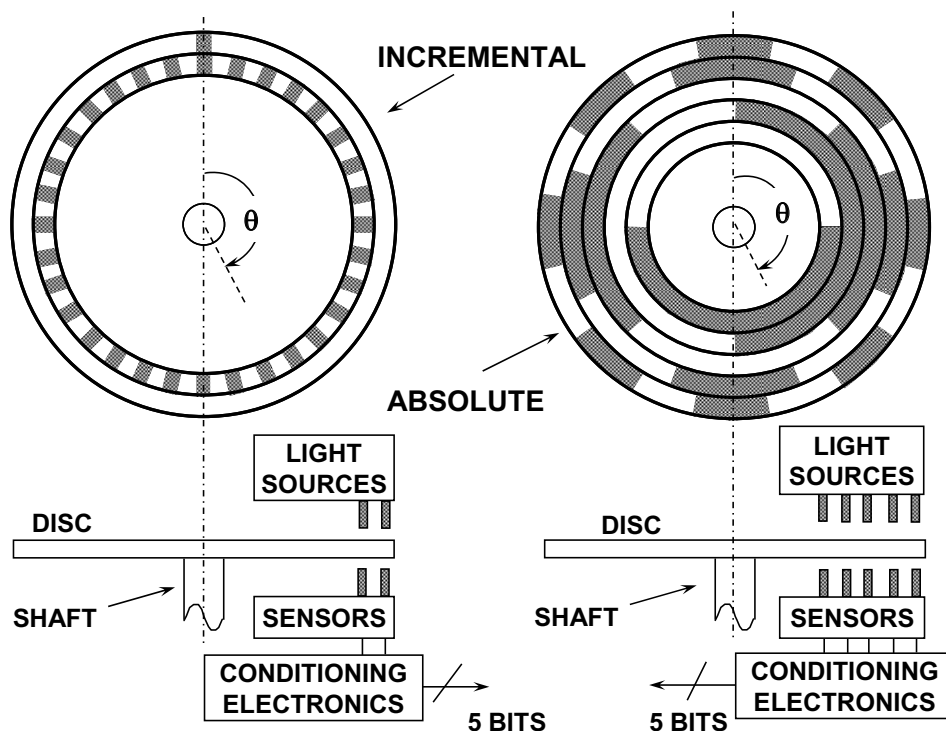


图1: 增量式与绝对光学编码器

绝对型光学编码器(图1右侧示意图)可以克服这些缺点,但价格较贵。绝对型光学编码器的圆盘分成N个区域(例如 $N = 5$, 如图所示),每个区域进一步沿径向分成透明和不透明的部分,形成独特的N位数字字,最大数量为 $2^N - 1$ 。各区域径向形成的数字字的值按区域递增,通常采用格雷码表示。可以采用二进制编码,但是如果传感器出现一位错误解读,就会产生很大的误差。格雷码可以克服这一缺点:格雷码转换为二进制码后,格雷码任意一位产生的最大误差只有1 LSB。一组N个光传感器对N位数字字做出响应,数字字则与圆盘的绝对角位置相对应。

工业光学编码器的分辨率可达16位,绝对精度接近分辨率(20角秒)。但是,绝对式和增量式光学编码器在恶劣工业环境中都可能会受损。

Copyright 2009, Analog Devices, Inc. All rights reserved. Analog Devices assumes no responsibility for customer product design or the use or application of customers' products or for any infringements of patents or rights of others which may result from Analog Devices assistance. All trademarks and logos are property of their respective holders. Information furnished by Analog Devices applications and development tools engineers is believed to be accurate and reliable, however no responsibility is assumed by Analog Devices regarding technical accuracy and topicality of the content provided in Analog Devices Tutorials.