

水表编码器的非接触读码方法

宁波水表股份有限公司（浙江省水表研究院） 姚灵

1. 光反射读码方式

采用光反射读码方式的字轮没有开孔码道，只是在沿字轮外圆表面涂覆或粘贴了可以反射光的反射带，用以构成反射码道，其安装方式与工作原理见图 1 和图 2。当光照射到反射光带时，光敏元件接收到光信号，输出编码值为“1”；反之，输出编码值为“0”，由此可以构成一系列的编码值。与光对射编码器相似，不同数量及分布的反射光带可以构成不同的编码形式，如三条反射光带按上述单道三孔编码角度分布，其两者编码效果是一致的。采用光反射读码方式，其光电元件占用安装位置较光对射读码方式要大，字轮厚度也较宽，且通常仅适合于干式水表使用。

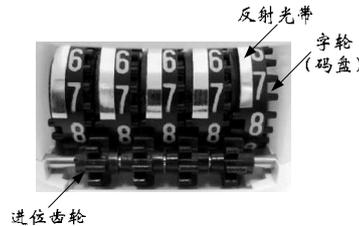


图 1 带光反射码道的计数器字轮装配图

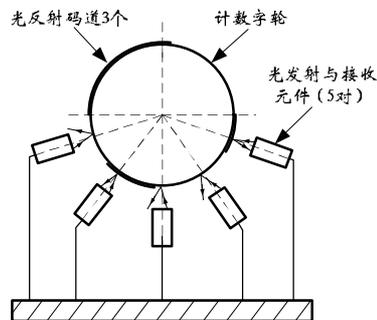


图 2 光反射读码方式工作原理图

2. 电容读码方式

电容读码方式是利用字轮侧面设置的不同形状金属编码片（即电容转动极片）与固定安装在电路板上的金属测量片（即电容固定极片）之间构成不同电容量来区分码值的一种编码器设计方法，其工作原理见图 3。当电容转动极片与电容固定极片靠近时，两者之间就会产生较大的电容量，信号可以通过此电容进行耦合，其输出值可设定为“1”；随着字轮旋转，两金属片逐步分离，金属片之间的电容量显著减少，信号不能有效耦合，其输出可设定为“0”。

用这种电容量改变引起输出信号幅值或频率变化的方法同样可以进行位置编码,反映字轮旋转的角度位置。

电容读码方式编码器通常也仅适合于干式水表使用。

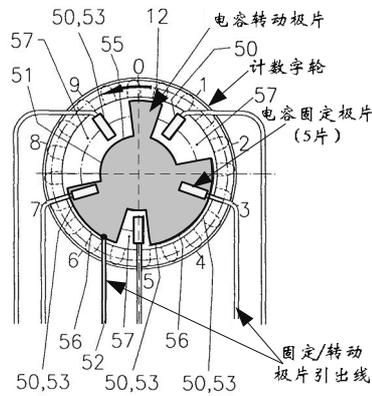


图 3 电容读码方式工作原理图

3. 电涡流读码方式

该读码方式与光反射读码方式在结构上有相似之处,只不过将光电发射与接收元件用电感线圈(即电感探测元件)所替换,将计数字轮表面的光反射带替换成内嵌的金属编码片,其结构形式见图 4。电感探测元件是正弦振荡器 LC 谐振回路的一部分,当字轮中的内嵌金属编码片转到靠近电感探测元件时,由于电涡流现象存在,使得正弦振荡器频率和幅值发生变化,导致输出幅度下降;反之,随着字轮的旋转,内嵌金属编码片逐步离开某一电感探测元件,电涡流现象也随之减弱,振荡器输出幅度逐步恢复。在信号处理电路配合下,可获得字轮在不同位置的编码值。电涡流读码方式编码器既可用于湿式水表,也能用于干式水表。

电涡流读码方式工作原理与水表脉冲式电感传感工作原理是相同的。

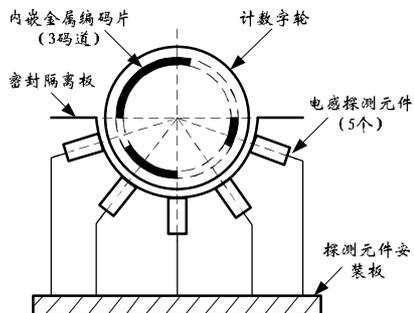
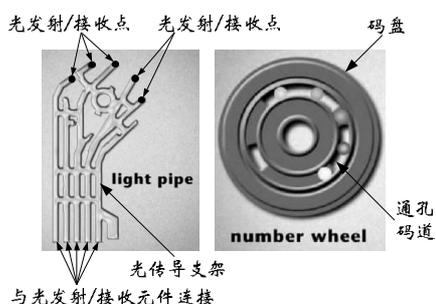


图 4 电涡流读码方式工作原理图

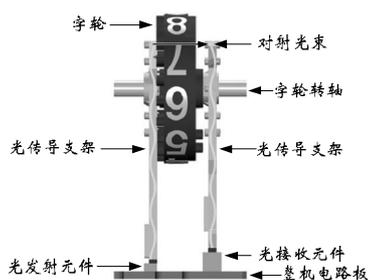
4. 光传导对射读码方式

光传导对射读码方式工作原理与前述的直接光对射读码方式是完全相同的,其差异点是

光传导读码方式不是将光发射与光接收元件安装在计数字轮两边的电路板，而是将其安装在下部起支撑作用的整机电路板上，通过模压的光传导支架将光发射或接收信号进行传递，见图 5 (a) 和 (b)。这样做的好处是所有电子元器件均可通过贴片机在一块整机电路板上完成装配并通过性能检测，对提高电路工作可靠性有利，非常适合大批量直读式水表生产方式。



(a)



(b)

图 5 光传导对射读码方式工作原理图