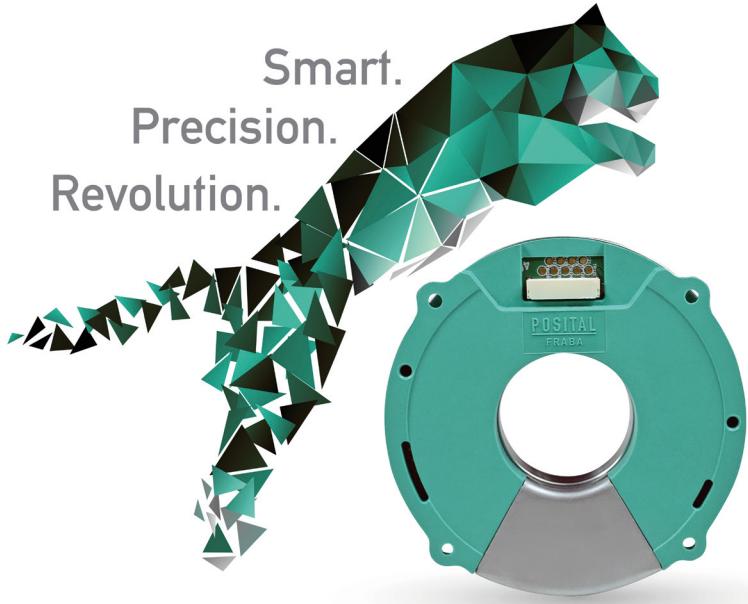




## 白皮书



### POSITAL用于位置控制应用的通孔KIT编码器

POSITAL的新型通孔KIT编码器是为安装在机器轴或轴周围的旋转位置测量元件(编码器)而设计的。由于其宽大的中心开口(30或50毫米)和可用于多圈测量范围，这对于许多应用是一个优秀的解决方案，包括伺服电机，反馈控制步进电机和机器人关节。

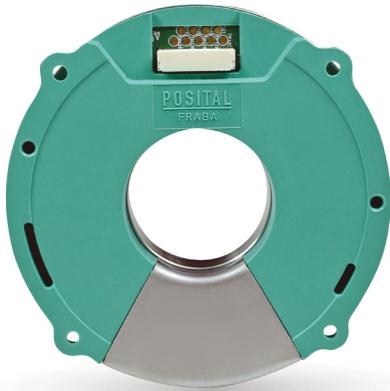
这些设备是基于先进的电容测量技术，结合了准确性，合理的安装公差和坚固的可靠性。它们还具有自供电的旋转计数器，消除了对备用电池的需要，大大降低了维护成本。

请关注我们！



[www.posital.cn](http://www.posital.cn)

## 白皮书



### 一种新型的产品

POSITAL在旋转编码器位置和其他工业应用运动传感器的开发中处于领先地位。这些设备提供角位置(绝对编码器)或旋转速度(增量编码器)的数字测量。在本公司产品目录中，大多数编码器的位置传感元件都位于设备的中心。虽然这对于许多应用来说是令人满意的，但在某些情况下，设计者更喜欢使用能够围绕中心轴、轴或结构元件的测量设备。

例如：

- 对于伺服电机，步进电机或驱动器，可以方便地使用一个围绕轴安装的位置传感器来测量轴旋转位置。
- 机器人的关节可以用一个中心铰链销来设计，也可以用电缆和通过关节中心的空气软管来设计。在装配这些结构元件时测量关节角度的设备可以有助于制造更紧凑的关节。

POSITAL的新系列通孔KIT编码器可以满足这些要求，并在配置运动控制系统时给予设计人员更大的灵活性。有了这些设备，伺服电机或反馈控制步进电机的设计者可以在电机轴的两端布置位置传感器。

### 多转测量范围-无齿轮或电池

POSITAL的新型通孔KIT编码器可提供多圈测量范围。这意味着这些设备可以跟踪完整的轴转动圈数，并报告转子在每次旋转中的精确角度位置。当电机驱动螺旋轴、电缆卷筒或减速齿轮系统时，多转数测量对于监测机械部件的位置非常有用。

对于一个可靠的多圈编码器系统，旋转计数器必须能够准确地计数设备所经历的完整转数，即使这些转数是在没有设备电源的情况下发生的。如果旋转计数器不能记录每一次机械旋转，就会丢失定位精度。在这种情况下，通常需要通过将整个机器返回到已知的定位状态并重新启动旋转计数来“复位”系统。为了确保在所有的工作条件下准确的位置计数，一些编码器制造商包括一个备用电池，当设备电源不可用时保持旋转计数器的电源。

用于多圈绝对编码器的旋转计数器是自供电的。随着每一个轴的旋转，Wiegand导线系统产生的电脉冲提供了激活旋转计数器所需的能量。这确保旋转计数总是准确的，无论是否有外部设备电源。不需要备用电池！消除对电池的需求可以减少停机时间，降低维护成本，避免废弃电池(可能含有危险物质)的处理。

多转计数器有43位的内存，可测量近9万亿转。

完整的多圈电容编码器系统，包括定子组件和电子器件、转子盘、Wiegand能量采集组件和一个外壳(有助于机械保护和电气屏蔽)，包含在一个18毫米厚的包中。(更薄的包装是可能的单圈模型，不需要旋转计数电路和附带的Wiegand电源。)

### 电容式旋转测量

这种新型通孔编码器有两个主要部件，都是开中心圆盘形状。定子单元包含控制和信号处理电子和通信接口。转子单元被设计成紧接在定子附近的机械的旋转部分(如传动轴)上。

## 白皮书

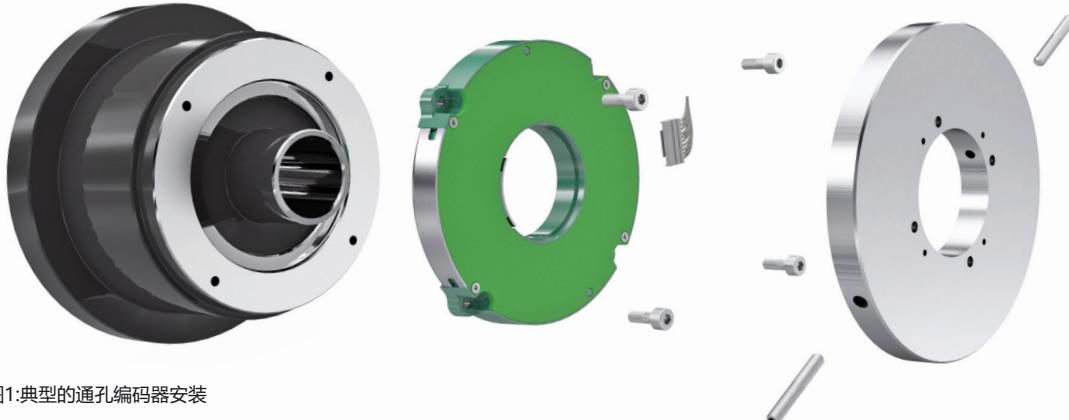


图1:典型的通孔编码器安装

这两部分的表面都有专门设计的导电表面元件阵列。这些元件在互连电容器系统中起着极板的作用。

定子表面电容片的简化表示如图3a所示。在这个图中, 定子的电容面被组织成三个同心带。导电材料的外带和内带绕圆盘的整个圆周运行, 而中间的带被分成一组单独的梯形导电片。

转子上的导电表面有两个导电材料区, 由正弦波形状的间隙隔开。(图3 b)。

当转子廓线叠加在定子上时(图4), 我们可以看到在某些地方, 转子的外导电区与定子的外圈和中间带重叠。在其他地方, 转子内部区域与中间带和内部导电环上的贴片重叠。当转子上的导电表面与定子上的两个带重叠时, 在这些区域之间产生电容耦合。

当转子转动时, 中间带的单个梯形片与另外两个带的电容耦合模式将发生变化。定子中励磁电路产生的中频电信号经过电容器系统时被调制, 从而改变输出的相角。特殊的ASIC处理器捕捉和解码这些信号的变化, 以确定转子的角度位置的高精度。

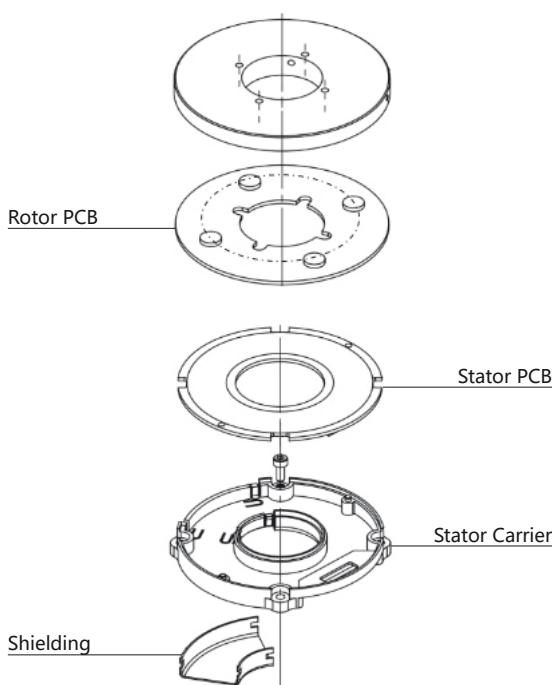


图2:通孔编码器组件

### 360°电容测量

重叠图形在设备的圆周上以一定的间隔重复自身。无论转子的位置如何, 所有标记为“a”的定子段都将经历相同程度的转子区域重叠, 以及与内环或外环的电容耦合。这同样适用于标记为“b”、“c”和“d”的段。编码器的设计利用了这种重复的模式, 将所有“a”段并联, 所有“b”段并联, 以此类推, 创建了四组交错电容系统。每个组都分布在磁盘的整个圆周上。

将单个电容器元件分组有两个重要的结果。首先, 并联小电容片增加系统的总电容。其次, 这种“整体”方法平均了设备周围的电容。这抵消了电容器强度的局部变化, 例如, 转子和定子之间的微小偏差。

在实际应用中, 定子和转子上有两组不同周向频率的电容带。通过结合数据从这些信号处理系统可以明确地确定转子的角位移满360°。

## 白皮书

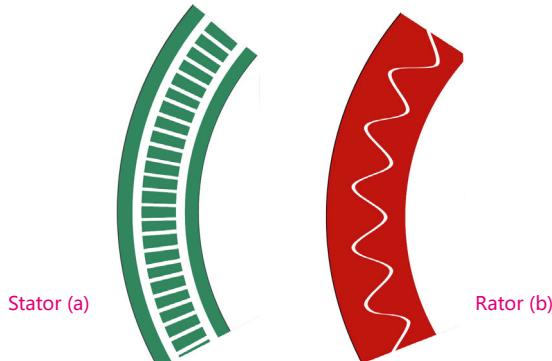


图3:电容板布局

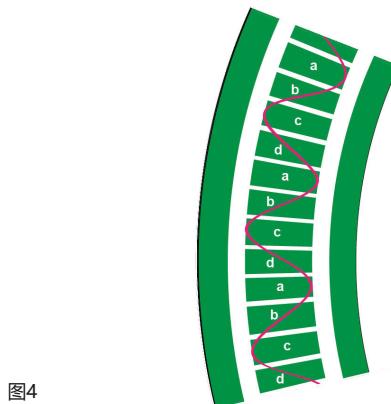


图4

### 通信接口

这些产品的通信接口基于非专有的SSI和BiSS C标准。与大多数专有的、特定于供应商的接口不同，这些开源标准对制造商来说是免费的。

### 摘要

电容式测量系统用于POSITAL通孔编码器有以下几个优点:

- 中空的中心配置为设计人员在布置机械时提供了额外的灵活性
- 精确度非常高, 具有19位分辨率(524288分辨率)。
- 电容测量是在转子/定子盘的整个圆周上进行的。这种“整体”方法意味着该系统对定子和转子之间的微小对准误差具有相对的余量。因此, 这些编码器可以安装在伺服电机外壳或其他机器在合理清洁的工厂条件下。(相比之下, 光学编码器需要非常精确的内部校准, 通常是在类似实验室的条件下组装的。)
- 电容式测量系统在装配和运行过程中对灰尘和湿气具有较强的耐受性。
- 电容式测量系统不受磁场的影响, 包括马达刹车产生的强磁场。然而, 它们对强电场很敏感, 因此通常建议使用屏蔽材料。

### 初步技术规格

对于POSITAL首批发布的通孔编码器, 将提供两种尺寸:

- 中心开口直径30毫米, 外径80毫米, 厚度18毫米
- 中心开口直径50毫米, 外径100毫米, 厚度18毫米

(空心轴设计的基本结构可以很容易地适应不同的直径, 并根据行业需求提供更多的尺寸。)

精度:

- +/- 0.02° 对于30mm版本
- +/- 0.02° 对于50mm版本

工作温度范围:

- -40 °C 至 105 °C

工作情况相对湿度:

- 最高90%(非凝结)

转速范围:

- 0 – 6000 RPM

多圈测量范围:

- 高达43位 (约9万亿圈)