

进口编码器的替换 (一)

国内很多用户有用进口编码器(encoder)的, 这些进口编码器有些是随设备进口进来, 需要备件维护, 有些为设备厂家仿制开发, 需寻找相同功能的编码器, 有些是业主或设计院为保证应用可靠性而指定的。然而, 进口编码器普遍价格贵, 交货周期长, 进口厂商有些傲慢服务不到位, 以及今后长期稳定的供应无法保证, 无法维修或维修成本高等等问题。而在实际应用中, 由于进口编码器交货周期长或服务不到位, 造成选型失当, 交货或工程验收拖延, 流水线几近停产的故事时常有发生。事实上, 包括上海精芬机电公司 021-39536219 等国内编码器厂家已经引进了国外技术, 开发生产的编码器, 已经可以替代大部分进口编码器了, 包括欧洲的品牌或日韩的品牌, 例如增量型编码器、绝对式编码器、包括绝对值多圈编码器等, 国内用户不妨尝试一下对于进口编码器的替换, 下面我们就来讨论一下如何进行替换。



首先, 进口编码器的替换要具备三个基本概念:

- 一. 功能应用相当的替换
- 二. 使用可靠性性能的保证
- 三. 服务的专业性与准确性

先来讲讲(一).功能应用相当的替换

功能上有 5 个基本要求:

1. **编码器的原理性质**, 区分是增量值编码器、绝对值单圈编码器、绝对值多圈编码器、特殊类型编码器。现在大部分的增量型编码器已经可以替换(例如用 BES、BEH、BET 替换等), 难度不大, 而绝对值单圈编码器 17 位(17Bit)以下的也都能用 BESS58, BESS60 替换。绝对值多圈编码器, 30 位以下的也都能替换(用 BESM60 或 BESH458)。一般进口的编码器标签上会有“-500”, “-512”, “-600”, “-1000”, “-1024”, “-2048”等数字的, 大部分是增量值编码器, 上述数字就是脉冲数; 而标签上有“absolute”并有“8”“10”“12”“13”“16”“bit”等字样的, 大部分是单圈编码器; 而标签上有“absolute”“multiturn”, 并有“1212”“1213”“24”“25”“26”等字样的, 大部分是多圈绝对值编码器; 或者在欧洲一些品牌里, 型号中有“S”

的为单圈编码器，型号中有“M”的为多圈编码器。（型号中有“I”的，或信号输出有“A,B,Z”的，为增量值编码器）

2. **外形的安装匹配**，外形上一个法兰的安装形式，有夹紧法兰、同步法兰、轴套型等。第二个是外径尺寸，现在普遍的是 58、60、65、78、90（mm）等等都能找到替换的，例如进口编码器型号中 XXM58(AVM58)、(XAC58)、XXS58、XXI58、XXS60、XXM60、XX65(CE65)、XXX90 等，大部分已经可以用上海精芬机电的产品替换；第三是轴径，其实这个好办—通过联轴器的孔径可以调整安装的。
 3. **信号的输出匹配**，增量值的有 OC（集电极开路）、RS422(line driver, 差分长线驱动, TTL)、推挽式（HTL,push-pull）等，都能找到替换，而绝对值编码器有并行（Parallel, 信号输出线很多），SSI 串行（信号线缆有 clock+-,date+-），Canopen、Profibus-DP 等总线（信号线缆有 A,B 等），也都可以已经在上海精芬机电的 BE 系列绝对值产品系列中找到替换的了。
- 万能信号输出替换:**上海精芬机电公司 BES、BEM 系列还提供了一种智能化信号输出，同时输出 4—20mA 和 RS485 信号，这两种信号几乎可以在所有的 PLC 或仪表、上位机上找到相应的连接接口，而绝对值编码器工作的量程和分辨率单圈或多圈，都是可以根据需要设定的。这种替换就很方便，不需要随原来进口的信号，而是根据实际应用替换了。（上海精芬机电有限公司，咨询电话 021-39536219-8012）
4. **分辨率相当**，前面讲过的进口增量值编码器普遍有“-500”，“-512”，“-600”，“-1000”，“-1024”，“-2048”等分辨率，尤其是欧洲变频器大部分用 1024 线，一般都可以替换；而有些较高分辨率的，目前还有些难度；而绝对值单圈编码器 17 位以下，如“8”“10”“12”“13”“16”“bit”等，上海精芬机电都可以提供替换，还有是格雷余码“180”“360”线等，我们也可以替换；绝对值多圈编码器 1212, 1213,（或 24bit, 25bit）等，上海精芬机电公司的产品也大部分可以替换，而且上海精芬机电公司的系列编码器有些还具有内部智能功能，可自动适应 12 位与 13 位、24 位与 25 位，如一个 13 位的编码器可同时适用于 12 位的，25 位（1213）多圈的可同时适用于 24 位（1212）的替换。
 5. **工作电压**，这个在进口编码器的标签上大部分能够看得到“Power: xx V”，只要在替换时，明确清楚不要弄错，错了也许不好用也许就是烧坏零件了，所以还是很重要的。

以上仅仅是功能的基本满足，但如果是替换，不仅仅是能用上去，还要保证能够用好，这个就要考虑下面两个问题：

- 二. 使用可靠性性能的保证
- 三. 服务的专业性与准确性

并行输出绝对值编码器的替换

并行绝对值编码器的替换，有很多参数需要关注：

- 一，单圈绝对值还是多圈绝对值
- 二，分辨率，位数

- 三，输出的编码，格雷码，格雷余码，纯二进制码
- 四，编码的逻辑，正逻辑还是负逻辑
- 五，法兰的形式，有轴还是轴套
- 六，输出信号的极性，PNP，NPN，还是推挽式兼容
- 七，旋转编码方向，CW 或 CCW
- 八，其他性能参数要求，例如温度等级，防护等级，振动等级等等。



国内很多用户使用进口的编码器，这些进口编码器有些是随设备进口进来，有些是外国公司为设备厂家专门定制开发，有些是业主或设计院为保证应用可靠性而指定使用的，也有一些是国内企业的仿制进口设备而选用。但是，进口编码器也给国内厂商带来了扰人之处：一、价格昂贵 二、交货周期长 三、部分产品品质仍然具有不可靠性，四、售后服务有时不到位，从而导致今后长期稳定的供应无法保证，无法维修或维修成本高等等问题。

上海精芬机电公司作为国内编码器厂家已经可以自行开发生产绝对值编码器，可以替代大部分进口并行输出绝对值编码器，包括欧洲的品牌或日韩的品牌。替换进口品牌的优势主要表现在：

- 一、交货期快，覆盖面广，包含欧系、日系、韩系，可以最快的速度解决客户的问题；
- 二、质量好，可靠性高，还能在一些性能指标上做的更好，甚至超越日韩进口的产品；上海精芬的绝对值编码器不仅仅只是能够替换，甚至更好，如具有短路保护功能，接错线不会烧 抗振动、防水等级高，在电气隔离和兼容性方面更好；
- 三、价格在同级别的编码器中远低于进口；
- 四、根据客户的特殊要求可以定制。

以单圈绝对值编码器并行为例，其输出具有欧系法兰、日系法兰，有轴与轴套，格雷码、格雷余码编码，正反转、正负逻辑等等各种不同，客户难以熟悉，常常不知道怎么替换，而上海精芬的编码器具有以上各种规格，常年备货，替换极为方便，替换的实例如下：

案例一. 浙江杭州某家做机械的公司有一笔 20 余套的订单, 货期很紧, 所有的元器件都已经安装完毕, 本来打算采购的是日本进口的某型号的编码器, 但是其特殊性为 360 格雷余码, 这个进口品牌的编码器供货期要达到 8 周左右。面对客户最晚两周供货期的压力, 逾期交货会产生很多违约款项, 于是放弃了此进口品牌编码器的采购计划。客户找到上海精芬, 在技术方面通过有效的沟通, 确定型号为 **BE622SS58-N011K2R7-XAZ**, 这个型号的编码器完全满足客户的使用要求: 单圈绝对值码盘、360 格雷余码输出、日系法兰结构; 而且在以下几个性能方面甚至超越了日本进口品牌: 工业级标准、外壳防护等级 **IP67**、信号线含短路保护、电源极性保护等。我公司在 5 天内把 20 多余套的产品交给客户, 并为他们做调试。解决了客户的燃眉之需, 不仅保证了客户的正常交货而且还提前了货期。产品的质量、销售服务、技术支持等各方面都令客户非常满意, 经半年使用下来, 性能很稳定, 客户确定以后都用 BEN 的绝对值编码器了。

案例二. 山东的某家客户, 在钢铁行业中使用的是欧洲进口的单圈绝对值编码器, 分辨率是 10 位的, 由于进口编码器交货周期长或服务不到位, 编码器一旦出现问题, 就会造成生产线几近停产。在某天下班前, 客户急匆匆地赶到了我公司, 手中拿着损坏的欧洲进口的一只绝对值编码器, 要求用相同功能的编码器替换。在与客户协调沟通后, 选型为 **BE622SS58-N011K2R7-XAZ**, 经当场演示测验后交与客户, 客户赶回去第二天即得以恢复生产, 并以后又购买了备件。该替换在此钢铁厂使用至今已近两年, 一直很稳定。

案例三. 客户原使用的是韩国进口的分辨率 10 位的绝对值编码器, 用在冲压机械上的, 由于编码器的抗振动等级、防护等级不够, 此型号的编码器经常出现问题。另外, 客户根据自身的应用要求, 需要编码器的出线电缆比较长, 达到 6 米, 而且因现场振动, 不希望中间有接插件(如果使用接插件会导致接触不好, 信号不稳定)。上海精芬为满足顾客的需求, 为客户量身定制了直接出线电缆线长为 6 米的绝对值编码器, 型号为 **BE622SS58-N011K2R2-XAZ**, 其抗振动等级、防护等级高于原韩国品牌, 而且输出具有短路、极性保护, 不容易损坏, 该客户使用后效果很好, 以后一直选用 BEN 的绝对值编码器, 至今已连续两年多。

案例四. 河南某知名桥梁设备制造商在 900 吨桥梁运送设备中选用上海精芬的 **BE622SS58-N011K2R7-XAC** 应用于车轮转向系统角度检测。在此之前长达五拾多米二十几排车轮的负重 900 吨, 控制桥梁的运送方向只能分成几组, 拉杆来控制车轮方向与摆动幅度, 这样对运梁设备的轮胎磨损相当大, 而且摆动的幅度也受限制, 不但影响整个工期而且效率不高, 单圈并行绝对值编码器, 成功的解决了这一技术难题, 因具有高抗冲击和抗振动能力, 高防水性能, 即使桥梁工程车辆所处的环境比较恶劣, 此编码器在高温、高湿度环境下仍能正常工作, 完全改变了之前的磨损严重, 与摆动幅度下的问题, 在中国的桥梁设备改进与创新中起到了关键的作用。

过去, 阻碍绝对值编码器大量应用的问题是, 进口的太贵, 交货期长, 服务又不够, 而国产的又受困于技术、品质与生产规模。现在, 上海精芬机电有限公司在保证高品质的基础上, 大大降低了绝对值编码器的成本, 突破绝对值多圈的技术封锁, 为客户提供优质的产品和最佳的技术解决方案。以上几个案例证明,

上海精芬已经能制作各种绝对值编码器，以替换进口品牌，解决客户的实际问题，而且，我们不仅仅是能够做出产品，在服务、交货期、价格、产品某些性能上能够做的比进口更好，几乎使用过的客户都选择了再次的、一直的使用。

—SSI 输出绝对值多圈编码器的替换

SSI（同步串行界面）输出的进口绝对值多圈编码器国内有很多用户使用，这些进口 **SSI** 绝对值编码器大部分为来自德国的真多圈绝对值编码器，是绝对值多圈编码器最早进入中国市场的一种输出形式，也是目前绝对值编码器使用最多的输出形式之一。已广泛用于水利、钢铁、港口机械等设备。但是，有些进口品牌的 **SSI** 编码器在长期大量的使用后，也暴露了其一些弱点：

一、德国各家品牌的 **SSi** 信号各有小小的差异：时钟-数据同步响应有快有慢，截止熄灭时间有长有短，就是同一家还分早期的 24 位（1212）和后来的 25 位（1213），造成备件必须寻找原厂原型，甚至 ID 号还要提供，极为不便；

二、有些德国厂家的 **SSI** 编码器信号端没有加保护，由于接口信号端仅 5Vdc 的电压，在工程项目调试和使用阶段很容易损坏，尤其是大型水利项目，由于广阔的水面可能将雷击感应引入室内设备，而造成编码器的损坏；

三、损坏的进口 **SSI** 编码器基本不可维修，（或维修时间长，成本高），而再买更新价格高，交货期长，售后服务有时不到位，从而导致今后长期稳定的使用无法保证。

上海精芬机电公司生产和长期代理进口品牌的 **SSI** 绝对值编码器，为保证服务客户，也始终大量库存进口的 **SSI** 编码器，在长期代理销售进口 **SSI** 编码器后，集中了用户的意见向德国厂家反映，但是，国外厂家是不会为中国的这些客户去改变自己的产品的，这些问题长期没有得到解决。现在，上海精芬机电已经可以自行开发生产绝对值编码器，可以替代大部分进口 **SSI** 输出绝对值编码器，而且，我们针对上面介绍的用户反映的问题，作了创新改进：

一、我们运用国际上最先进的智能嵌入式芯片技术，将 **SSI** 的时钟与位数做成智能化，单圈的 12 位、13 位接口兼容，多圈的 24 位、25 位兼容使用，这样，无论是原来单圈的 12 位、13 位，或多圈的 24 位（1212）、25 位（1213）都能替换，解决了兼容性和一些进口老编码器更换困难的问题。

二、我们在 **SSi** 信号输出端和电源端增加了保护功能，在电气隔离和兼容性方面更好，对于水利的应用能防止因雷击感应而损坏。

三、我们提供的绝对值多圈 **SSI** 编码器有国家级权威机构多项性能测试，提供 18 个月的质保，并且今后可维修，价格在同级别的编码器中远低于进口，交货期快，大大解决了用户的后顾之忧。

四、根据客户的特殊要求可以定制。



经过如上的设计改进，已有大量的客户拿 **BEN** 的绝对值多圈 **SSI** 编码器替换进口品牌成功，而且替换极为方便，广泛获得用户好评：

案例一. 江苏三河水利枢纽项目，有 **63** 孔闸门，闸门开度仪选用德国著名品牌 **25** 位绝对值多圈 **SSI** 编码器，使用多年。但是，该地区是雷击多发地区，每年有因雷击感应而损坏编码器的事故发生，因是水利安全性设备，用户不得不做大量备件，并在汛期为此而紧张烦扰。2009 年初用户开始选择我们的绝对值真多圈 **SSI** 编码器 **BEN SSI** 替换原来损坏的进口品牌，因安装尺寸都为国际标准的夹紧法兰，输出信号同为 **25** 位 **SSI**，替换极为方便。经 **1** 年半的使用至今，替换上去的 **BEN** 绝对值编码器没有一个损坏，而原来进口品牌的编码器同期仍然有少量损坏，客户提供了书面用户使用报告，对此次替换很满意，并表明今后原进口编码器再损坏，将全部替换为我们的 **BE122SM58** 系列编码器。

案例二. 江苏某设备厂家，长期使用德国多个品牌的绝对值多圈 **SSI** 编码器，在使用中出现多次编码器无辜损坏或连接信号不稳定，经查均为电气部分损坏而无法维修，还有就是不同品牌的 **SSI** 信号有时连接很好，有时信号连接因 **SSI** 信号内部小差异而连接不稳定，不仅造成经济损失，而且也延误了工期。为此，经我们推荐 **BE122SM58** 系列后，一年多前用户开始也是少量的替换试用，在长时期试用下来没有再出现问题，同时在我们的 **18** 个月的质保，长期可维修，交货迅速的保证下，这家客户已逐步大量的使用 **BE122SM58** 系列，以替换原来的多个进口品牌，并主动向业主推荐这一款产品了。

案例三. 某生产厂家进口设备上原来用的是德国 **24** 位 (**1212**) **SSI** 绝对值多圈编码器，在需要买备件时才发现，该款产品已属老产品不再生产，德国厂家现在只生产 **25** 位的 **SSI**，**24** 位的 **SSI** 交货周期很长，价格很高，而该德国厂家的产品 **25** 位的 **SSI** 不能直接替换 **24** 位的 **SSI**。为此，客户询问到我公司，由于我们的 **BE122SM58** 系列内置智能化芯片，能智能化主动识别，**24** 位 **SSI** 与 **25** 位 **SSI** 兼容使用，为此，替换方便，用户替换成功，迅速解决了用户生产保障问题。

案例四. 某钢铁设备厂家, 用于炼铁烧结炉设备, 在选型时原已选用进口品牌绝对值多圈 SSI 输出的编码器, 信号进西门子 300PLC 的 SSI 接口, 但因现场使用环境状况较差, 希望选用不锈钢外壳能耐较高温度的编码器, 而进口品牌满足此类要求的很少, 价格也非常的贵。为此, 客户找到我们, 我们推荐了不锈钢重载系列 BEH26S 系列绝对值多圈 SSI 编码器, 并在输出接插件上按用户要求生产, 以满足现场恶劣的环境, 因外壳不锈钢、温度要求、输出接插件、SSI 信号与西门子 S7-300 的接口完全匹配等各方面都符合用户的要求, 用户用下来很成功, 并再次订货。

综上所述, 上海精芬 BEN 系列绝对值编码器替换进口, 并不仅仅是在价格上具有低价优势, 更多的是在技术服务、交货期、满足国内用户的产品功能上, 给用户提供更多的帮助。上海精芬机电过去长期代理国外品牌的 SSI 绝对值编码器, 对此类产品有较充分的了解, 现在, 我们已经不仅仅能生产出 SSI 输出的绝对值多圈编码器, 包括有轴的和轴套型的, 可以替换大部分进口的 SSI 绝对值多圈编码器, 而且, 还可以根据中国用户长期使用下来反映的问题, 在某些方面创新与改进, 做得比进口的编码器使用效果更好。

绝对值多圈编码器并行输出形式的问题及对策

绝对值编码器并行输出形式, 在低位数的单圈绝对值中较多, 这种输出, 可直接连接各种 PLC 的多个开关输入点, 每一位输出连接一个点, 以电压的高低直接判断 0, 或 1, 不另外需要其它输入模块, 通用及方便, 受到用户使用的欢迎。但在绝对值多圈编码器的使用中, 我不推荐这种输出形式, 有客户来询问绝对值多圈编码器并行输出形式, 我告知我们不做, 并且国际上专业的编码器厂家如德国海德汉、德国 Sick-SteBEann 等, 其绝对值多圈编码器都没有这种并行输出的形式。从产品技术角度来讲, 并行输出的技术要比 SSI、RS485、总线输出等容易做, 可为什么专业的编码器厂家都不做这种形式? 因为这种形式在多圈绝对值编码器上如使用, 会有很多问题, 最主要的是安全问题, 很久以前我也不是很清楚的时候问过德国海德汉, 回答的很直接: 安全问题! 现在我简单介绍这种形式的问题及推荐的对策:

一, 编码器的功耗及损坏率问题

多圈绝对值编码器其输出位数较多, 大多为二十多位, 最少的也有 16 位, 如作为并行形式输出, 就是有 20 根左右的引出线对应每位输出, 每位输出电流在 20~30mA 间 (输出带载有效为 1 时), 以保证信号的带载推动能力, 以 24Vdc 工作电压计, 最大输出功率 (编码器在某些位置) 就有可能约在 12-15 瓦, 加上多圈编码器本身空载功耗近 5 瓦, 在编码器这么大的一个空间里, 要承受可能最大的近 20 瓦的功耗, 相当于点了一个电灯泡, 散热并不好做。这对于电源模块、编码器组件、输出零件都增加了损坏可能性, 而且那么多位输出, 只要有一个输出位损坏, 这个编码器就不能正常工作了, 这样的损坏概率随着输出位数的增加而增加。

二, 编码器的输出电缆线问题

绝对值多圈编码器如以并行形式输出, 就需要 20 多芯的电缆及接头, 如编码器信号传递较远 (如 10 米以上), 这种电缆就要选择较粗的芯线, 以保证信号的质量及电缆内芯不容易断, 而这样的电缆成本就很高了, 对于电缆的质量及连接可靠性的要求也就要高了。

三, 使用成本问题

使用成本不仅仅是考虑到并行输出编码器自身的价格，还要考虑连接的电缆，接插件成本，及编码器的损坏更换率，根据上面一、二的介绍，这种形式的绝对值多圈编码器，其使用成本就不低了。

四，编码器的信号可靠性及安全问题

也有客户说，他过去也用过这种形式的，也没有出现坏。的确，上面说的是一种损坏可能性，这种形式是损坏可能性较大，我也碰到多次有用户使用这种形式的编码器损坏。而另一个很重要的问题是信号的可靠性的判断，并行输出形式，无论是某一位内部输出的损坏，还是某一根芯线的断头、连接的不良，其反映的只是电压低，数据始终为 0，在格雷码转换为纯二进制码后，反映的就是乱码，而且很难判断出错位，相比较其它的输出形式，这种出错概率大很多，且无法判断，对实际使用就带来很大的安全性问题。

例如较长时间停电后的再通电，由于不知道前次的的数据，如 20 多位中，长距离多芯线的连接（或输出位），只要有一位以上的（或输出位）出现问题，根本无法判断而可能数据完全是错误的，由于芯线较多，这种概率大大加大，这在安全性设备中是绝对不允许的，而绝对值多圈编码器的使用，恰恰是停电后再工作的安全性要求。

五，并行连接的解决方案

绝对值多圈编码器输出选择，根本的方法是不选用并行输出形式。但是，由于其他的输出形式（如 SSI，现场总线等）对 PLC 的模块选择有要求，而所有的 PLC 都可以通过多个开关输入点直接连接并行信号，以电压的高低直接判断 0，或 1，不另外需要其它输入模块，通用及方便，这就是客户希望选用并行输出的原因。有没有既避免或减少上面说的问题，又可以继续的并行信号连接，而继续“通用及方便”呢？我们推荐的方案是选用串行信号输出的编码器，在较长距离信号传输后，在 PLC 端通过一个 35 毫米导轨型“串转并”的模块（SSP），转换为并行信号，再连接 PLC。这个方案的特点如下：

- 1 做绝对值多圈编码器的厂家，几乎都有 SSI 串行信号的输出，而且价格较低，产品成熟。
- 2 SSI 串行输出形式，编码器本身的功耗低，连接线少（含电源线仅 6 芯线），对于前面的一、二、三的情况，就要好很多。
- 3 SSI 串行信号的连接，只要有一个芯线连接不好，就出错或没有信号，而不是乱码影响判断。
- 4 “串转并” SSP 模块紧邻 PLC，尽管也有功耗及连接上的问题，但功耗远离编码器，可散热；连接紧邻 PLC，可检查方便，可靠性大大提高了。
- 5 编码器对外的电气连接是通过 SSP 模块的，输入电源隔离，输出的信号隔离，编码器损坏的概率大大降低，SSP 模块的输出信号是推挽式，含短路保护，损坏概率再次降低，即使模块损坏，维修极为方便而节省成本。
- 6 从成本上计算，增加了一个 SSP 模块成本，但是 SSI 编码器价格下来了，电缆线成本节省了，SSP 输出的信号 PNP 和 NPN 兼容，可连接几乎所有 PLC 的开关输入点，PLC 的成本下来了，而可靠性大大增加，减少了可能的损坏更换成本，实际使用成本是合理的。
- 7 并行线连接 PLC，连接的可靠性仍然存在安全隐患的，但是这种隐患在 PLC 旁的控制箱内，检查与排除相对较容易，隐患的因数就要小很多。

8. 在经过向客户推荐这种连接方式，包括进口编码器 ROQ425，ATM60，转并行信号再连接各型 PLC 的开关 I/O，多个客户实际使用效果很好，得到了用户的肯定。



选用绝对值编码器的三个基本理由--选用单圈绝对值还是多圈绝对值？

运动控制系统的位置控制，包括伺服与变频，应该选用绝对值编码器，基本有三个理由：1。停电的移动问题。2。信号的抗干扰问题。3。后续设备读取的 CPU 资源问题。

1. 停电移动问题：对于第一个问题，似乎大家都明白了，单圈绝对值可以通过后续设备加圈，那么停电可以移动半圈——大部分带报闸或丝杠的可以实现，而多圈绝对值如果要过 4096 圈，也是通过通过后续设备加圈，那么停电可以移动 2048 圈，可以满足绝大部分的应用。

2. 信号抗干扰问题，对于这个很多人还不太了解，被增量编码器的抗干扰问题头痛的要命，也没有想到可以换绝对值编码器——其实换绝对值单圈就可以了，只要连续干扰的时间不超过转半圈的时间，绝对值信号还在。那样，抗干扰问题单圈、多圈几乎是一样的。

3. 后续设备的 CPU 资源问题，这个问题了解的人就不多了，用增量编码器，尤其是高分辨率编码器，后续设备要“眼睛一眨也不能眨”，如果是多轴的，那不累死啊，还能干啥别的活？实际的结果是出错几率大增。而绝对值编码器，只要保证采样时间单圈的在转动半圈内，多圈的在转动 2048 圈内，想什么时间采数，就什么时间采数，节省了大量 CPU 时间去干别的，这就是欧系伺服用绝对值真正的优势了。

根据上面三个理由，看你的实际需要，是否需要选用绝对值编码器，并可以判断用单圈还是用多圈了，不过要说明的是，用真多圈的基本是欧美的编码器，我公司也开始供应，但精度有限。日韩的编码器真正多圈的没有进入中国市场（估计韩国的根本没有真多圈的，日本的基本不会进入中国），日系的所谓多圈是靠电池的，那跟单圈是一回事了。

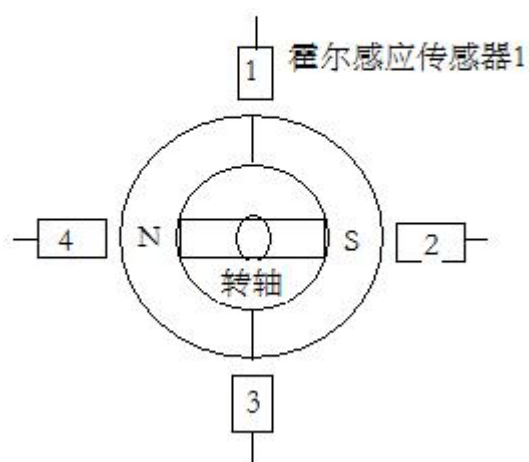
绝对值磁电编码器及应用

绝对值磁电编码器是利用霍尔型传感器对于磁场变化感应而工作的编码器，也称为霍尔磁电绝对值编码器，与光学式绝对值编码器一样，为非接触式绝对值，用于精确测量整个360°范围内的角度。

霍尔磁电绝对值编码器工作原理有多种，主要的是如下两种（如图）

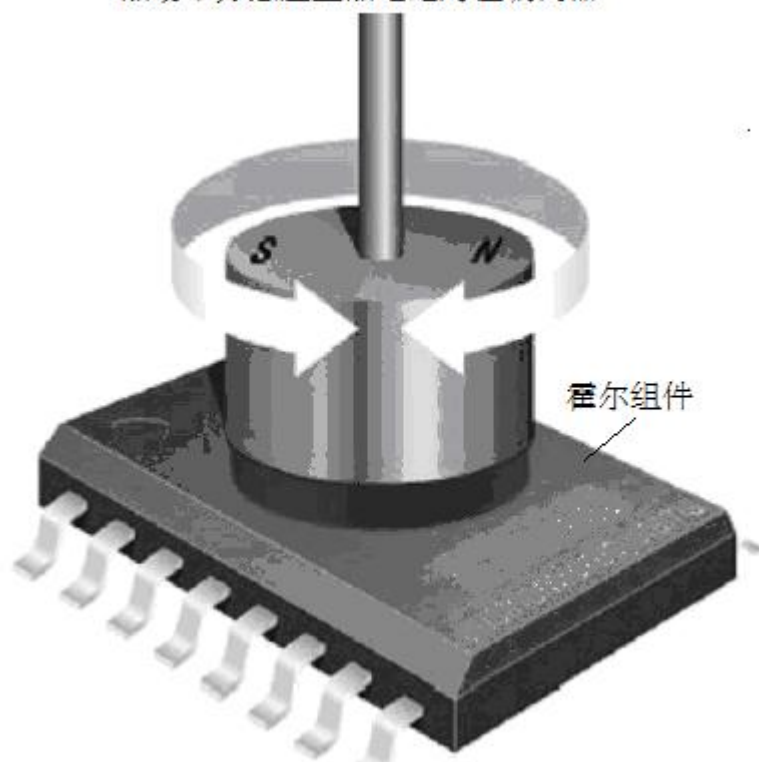
磁场周边感应型：

磁场周边感应型磁电绝对值编码器原理图

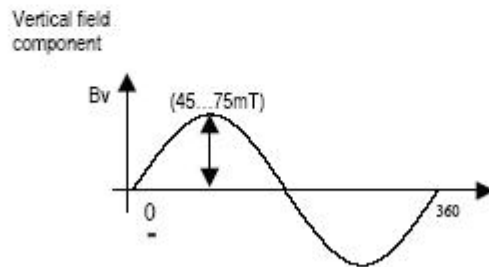
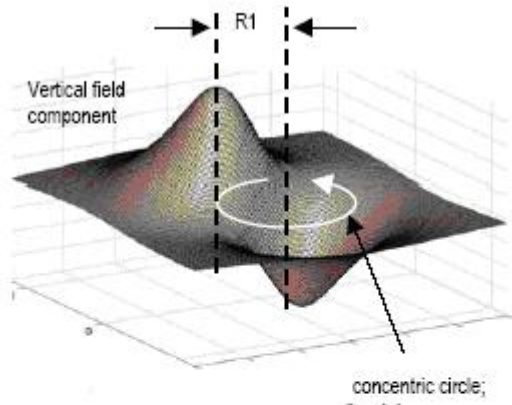


磁场下方（上方）感应型：

磁场下方感应型磁电绝对值编码器



永磁体 N/S 将在空间产生一个磁场，这样的磁场存在类似于“地图”，下图为磁场“地图”示意图：



BE系列绝对值编码器

BEH26S/BEH26M重载双输出系列

工业金属外壳，有良好的抗冲击性
欧标法兰，方便客户安装使用
防水油封提高防护等级
可选增量与绝对值
两个独立的增量编码器实现冗余
满足客户的更高安全需求

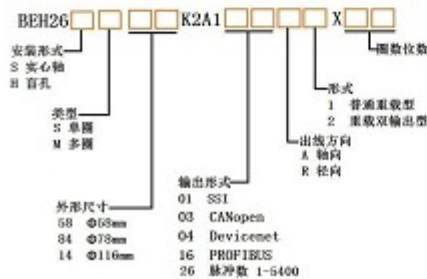


产品描述

重载型编码器应用于重工业及各类轴重载场合，融合了最新的欧洲电气和机械设计优势，具有优异的抗机械冲击功能，轴端可承受很高的轴向和径向负载，可以直接安装在驱动轴上，键槽连接。

重载型编码器既能满足现代工业精度控制要求，又能通过超速控制回路，达到安全生产的要求。

订货型号代码



技术参数

电气

工作电压	10-30V	
空载电流	30mA-180mA	
输出信号	增量/绝对值	
最高输出频率	200kHz	
分辨率	10-10位可选	
信号高电平	Min. U _{B1} .8	
信号低电平	Max. 2.0V	
总精度	单圈	10位
	多圈	25位

机械

材料1 (标准)	外壳	铝粉涂层
	法兰	铝2.1645
材料2 (不锈钢)	轴	不锈钢1.4305
	外壳	不锈钢1.4301
重量	法兰	不锈钢1.4301
	轴	不锈钢1.4305
重量	标准	约2000g
	不锈钢	约2500g
旋转速度		最大6000min ⁻¹
瞬时重量		30gcm ²
启动转矩		<0.1Nm
轴负载		轴向100N, 径向200N
工作寿命		4 × 10 ⁷ 起

环境条件

工作温度	-20℃至+90℃
储藏温度	-20℃至+90℃
气候条件	DIN EN 60968-2-3, 无凝露
发射干扰	DIN EN 61000-6-4
抗干扰	DIN EN 61000-6-2
抗冲击	DIN EN 60068-2-27, 100g, 3ms
抗震动	DIN EN 60068-2-6, 10g, 10, 2000Hz
防护等级	DIN EN 60529, IP65

测量角度时，编码器轴转动，带动旋转两极磁铁，霍尔元件可以检测到磁铁的磁场变化，获得一个模拟量周期曲线，经过模拟前端的 A/D 转换和 DSP 计算芯片处理而获得位置变化，如有 4 个霍尔组件，可获得对角布置传感器的差分信号的变化曲线，通过内部芯片的比较，可以更好地去除由于外部磁场、温度所带来的偏差，获得更高的准确度。为实现这一功能，计算芯片采用了坐标旋转数字计算机（CORDIC）技术，来计算 Hall 阵列信号的角度和幅值。讲的通俗一点，就是磁铁产生磁场“地图”，多个磁感应霍尔传感器识别“地图”，并感应“地图”变化，计算出位置（角度）。

因高速 DSP 计算芯片的出现及坐标旋转数字计算机（CORDIC）技术，这种 A/D 转换、识别、比较、计算、快速输出才能够得以实现，这也是近年磁电绝对值编码器能高速发展的原因。

由于永磁体的磁场基本上变化很小，这种“地图”识别就是“绝对值”的，这种绝对角度测量方式可即时指示磁铁的角度位置，其分辨率目前已有达到 16 位，并能够以数字化数据输出信号。

然而尽管目前磁电绝对值编码器有些已经达到了 16 位的高分辨率，但是精度却无法和光学绝对值编码器相比，因为永磁体的稳定性，受外界磁场、温度的变化仍然是存在的，更主要的是，永磁体的材料的特性使 N/S 分界及磁场分布无法达到很高的精度，而无法与光学刻线精度相比，这就限制了这种磁电编码器精度的提高，过分提高磁电绝对值编码器的分辨率也就失去了意义。

磁电绝对值编码器不仅仅是单圈绝对值，通过增加机械齿轮组同样可以实现多圈的绝对值测量，而国际上有些较通用的做法是磁电方法与光学方法在单圈与多圈齿轮组上的混合应用。

磁电绝对值编码器的优缺点：

优点：非接触式测量，绝对值信号，不怕干扰、停电。

没有光学组件，不怕振动、灰尘、潮湿。

温度范围宽，可经受高低温冲击。

结构简单，安装宽容度大。

没有多码道，错码率低。

缺点：模数转换，牺牲响应速度。

精度有限。

其中，与光学编码器比较，不怕振动、灰尘、潮湿、可经受高低温冲击，这些特性在某些应用领域，如精度要求不高，但使用条件恶劣的情况下，远远优于光学绝对值编码器，这些正在为越来越多人的认识，这其中，磁电绝对值编码器应用的佼佼者当属德国 STEBEANN 的 ATM60 了。

德国 STEBEANN 公司(现已经与德国 SICK 合并)是较早将磁电绝对值编码器推向市场的厂家之一，推出已近十年，其代表作就是 ATM60 多圈绝对值了，其设计以抗振动达到 20G(一般光学码盘为 10G)，适用于钢铁、冶金、起重机械、工程机械及冲压机械等振动较严重的场合，以不怕潮湿与灰尘，外壳防护等级达到 IP67(转轴 IP65)，适用于港口机械、水利机械、环保机械等水气、海风环境恶劣的场合。在国内的引进设备，如宁波北仑港的进口起重设备，宝钢的进口设备中，都有这款编码器的影子，而在国内的一些出口项目和重点工程项目中，如上海振华港机的出口项目，上海宝钢的炼钢氧枪定位改造项目，四川二滩的闸门高度控制改造项目中，都选用了这一款编码器，适用效果的确令客户满意。

编码器的经济等级和标准工业等级

今天，和大家谈谈编码器的等级，希望大家可以从编码器的等级来了解编码器的差别。

编码器根据使用情况，大致可分为商用级与芯片级、经济级、标准工业级、各类特殊工业使用级。

商用级与芯片级：

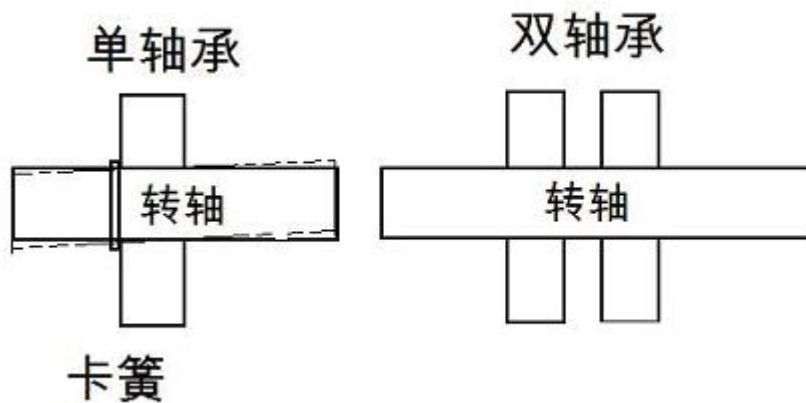
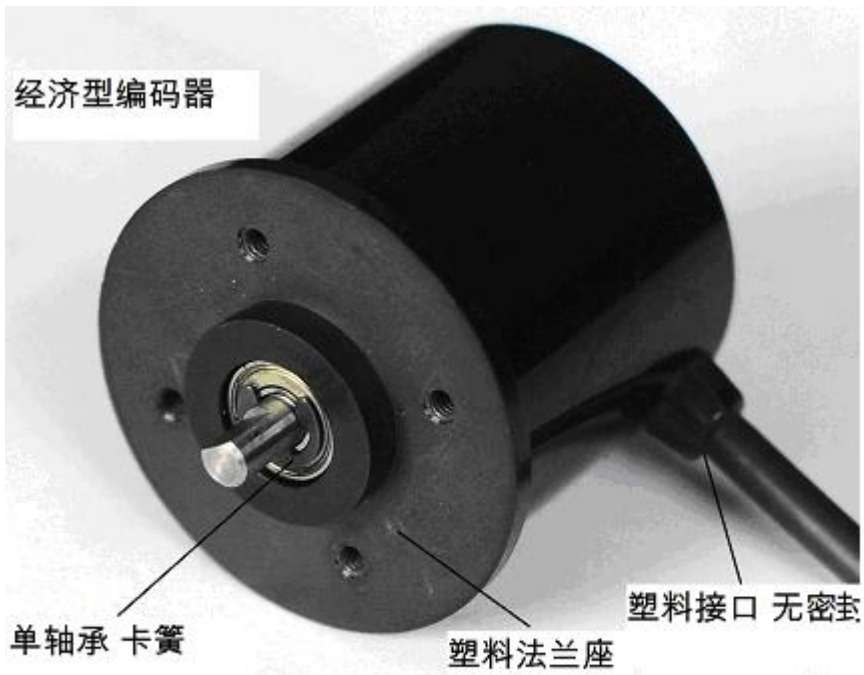
比如打印机，磁卡机内部的编码器，构造简单，很多外壳都没有的，几乎不用谈温度、防尘防水和电磁兼容的，价格极其便宜。**芯片级：**价格很低，目前国外一些半导体芯片厂家提供，或下游厂家简单封装的，无外壳或简单外壳，电源和信号仅简单处理，适用于厂家二次电路开发，接收线路距离编码器不宜超过 50cm，一些流量计、阀门电调厂家选用此等级，该类编码器的防护与电磁兼容抗干扰，应由二次开发的厂家去兼顾的，如不了解，较易造成损坏。

经济级与工业级:

经济级的已有简单封装与简单处理,适用于单机设备,例如绣花机类的,但经济级的特点就是与工业级比较的经济性,其设计与选材都定位在经济实惠上,并不适合大型设备、流水线和工程项目,而工业级的设计、选材与检测都是按标准工业要求做的,适合于各种工业设备、流水线和工程项目,两种级别的典型区别,可从外观和参数表上看到的差别如下:

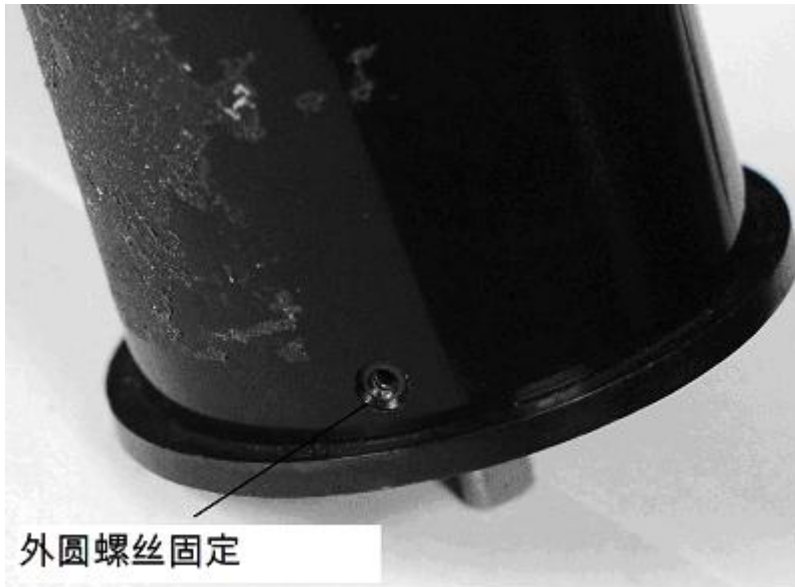
1. 轴承

经济级的转轴轴承为单轴承,(芯片级的有些都不用滚珠轴承),有些经济级的轴承外部是由卡子固定,可以看到卡簧(如下图),有些较聪明,轴承前面加个零件遮住了卡簧,单轴承的在使用一段时间后,由于受力支撑的单一,精度自然就难以保证了,密封性也差些。而工业级的是双滚珠轴承结构,多平衡支撑点,轴的精密性、抗冲击性、密封性都要高。双轴承的结构,对于轴的加工精度和安装精度要求很高,因为如果精度不够,因两个轴承的相互作用,转起来就有“卡”的感觉,所以拿着轴转一下,也可以感觉到轴的精密性。奇怪的是,有些标称“高精度”的编码器,轴承也是单轴承方法,其“高精度”在长期使用下,我不知是如何保证的。



2. 外壳封装

经济级的外壳封装依赖于三个螺丝固定（在编码器的外壳外径上如有三个螺丝固定，由于螺丝的顶入，而造成外圆轻微变形而不圆，会影响密封性能），而工业级的外壳没有螺丝固定，密封是挤压式+O型密封圈一次密封的。有些用户以为工作环境没有尘、水汽的问题，怎么还会损坏呢？其实编码器在使用中，必然有开机与停机的变化中，由于热胀冷缩的温差而造成内外气压差，防护等级差的编码器，会产生“呼吸性”水汽，由于压差水汽吸入编码器，因时间的积累而损坏光学组件和电气线路，影响使用或损坏编码器，较典型的是用一段时间不准或信号不稳定。而有些编码器在较高温度下使用出现问题，以为是温度问题，实际却是密封性问题。



3. 温度等级

经济级的一般只有-10度~60度，一般不会超过70度，而工业级的工作温度一般为零下20度~70度，好的为零下25度~80度的。温度等级其实反映的是内部零件选用的等级，大家要知道，一般民用级电子零件的温度大部分是到55度或60度，而到70度以上的优级工业级零件价格常常就会贵一倍以上，不同的等级不仅仅是温度问题，而且是其在使用中反映的失效概率。而宽范围不仅仅是可适用于这些极限温度范围，而且抗温度冲击波动的能力好。有些用户以为使用的环境到不了这些温度极限范围，55度就够了，但他们忽视了开机关机等温度冲击波动可能对器件的损坏，以及内部芯片的失效概率。

4 输出信号与电源

经济级的输出大部分是集电极开路的PNP或NPN，电源与信号没有极性保护和短路保护，集电极开路输出为单边非平衡形。抗干扰与信号远传要差，在有些工况下使用，尤其是工程型，其实是很不适用的。而工业级的输出是推挽式（兼顾PNP与NPN），或差分驱动的平衡输出，或其他标准工业信号。例如SSI信号，有些经济级的也标为SSI，但那个并非标准工业级RS422的SSI，买回来连起来才发现不对；工业级的电源为10-30Vdc，长距离压降衰减不影响，信号线往往带短路保护。很多工业现场电源会有短瞬间的不稳定，宽电源很重要，确保编码器工作不受影响，而极性短路保护可避免工程及检修中的接错线、偶发事故而损坏编码器。

5 电磁兼容性

经济级电磁兼容等级不是很高，基本没有为此的特别设计，而工业级电磁兼容性EMC一般要达到二级以上，（必须有检测标准及提供检测证书），包括浪涌、快速脉冲群、静电等标准测试，这些指标，关系到编码器在复杂电气环境下的稳定工作。

6 内部零件：

内部零件从外观上和参数表上无法看到，工业级的往往集成化、模块化高，线路板贴片式焊接，有三防处理。

检测程序与标准及最后的成本：

标准工业级编码器，由于构造设计及零部件的选用，零部件成本可能是经济级编码器成本的几倍以上，再加上检测程序与标准均高于经济级，所以，工业级的编码器的成本远高于经济的。

各类特殊工业使用级：比如防爆等级、汽车电子等级、高温等级（大于 100 度）、防浸水等级、超重载等级等，由于各自的工况要求不同而专门设计，在此不一一赘述。

不同级别的编码器可能差价很大，从几十元到几千元的不等，源于不同的等级的编码器设计使用目标不同，选材成本与加工、检测成本相差很大。用户可根据使用的要求选择编码器，而非仅相信进口还是国产，或某某品牌中间商的宣传。如果没有正确的选型，即使买的是某某“进口”品牌，也会有怎么也“这么容易坏”或“不准”的问题。翻开很多公司的样本，可能不同等级的产品都有，价格差别也很大，但商家往往并不特别注明，而很多进口代理商甚至厂家，打着进口的品牌，拿低等级的编码器推荐给客户当标准工业等级用，从而损害用户利益，使之在使用上存在品质风险。现在国内使用的很多日韩编码器和一些欧洲杂牌的编码器就可能只是经济等级的，尤其是日韩的一些品牌，经济型等级在中国

重点推广，用户需要了解清楚。

BE系列增量编码器



小型经济轴型编码器广泛应用于轻工行业，尤其是在印刷包装行业控制应用中更为突出。

分辨率达到3600，兼顾了体积小、重量轻和精度高的现代化轻工行业要求。

可适应更多的应用环境，全进口轴承载荷能力强，高防护等级，耐环境性好，是性价比比较高的优选产品。

机械参数

最高转速(rpm)	6000
启动转矩(25°C)(N·m)	1.5×10^{-8}
允许角加速度(rad/s ²)	10000
最大负载(N)径向	20
最大负载(N)轴向	10
转动惯量(kg·m ²)	4×10^{-8}
重量(kg)	0.1

技术参数

输出型式	E(电压输出)		C(集电极开路输出)		F(互补推挽)输出		L(驱动器)	A(驱动器)
电源电压DC(V)	5 ± 0.25	5-26	5 ± 0.25	5-26	5 ± 0.25	5-26	5 ± 0.25	5-26
消耗电流(mA)	≤ 60	≤ 60	≤ 60	≤ 60	≤ 60	≤ 60	≤ 100	≤ 60
输出电压(V)V _H	≥ 3.5	$\geq V_{CC} - 2.5$			≥ 3.5	$\geq V_{CC} - 2.5$	≥ 2.5	$\geq V_{CC} - 2.5$
输出电压(V)V _L	≤ 0.5	≤ 0.5			≤ 0.5	≤ 1.0	≤ 0.5	≤ 0.5
上升时间(ns)	≤ 500	≤ 1500			≤ 300	≤ 500	≤ 200	≤ 500
下降时间(ns)	≤ 100	≤ 300			≤ 200	≤ 200	≤ 200	≤ 200
响应频率(KHz)	0-300	0-300	0-300	0-300	0-300	0-300	0-300	0-300

电气连接

电缆颜色	红	黑	绿	白	灰	黄	橙	屏蔽	
集电极开路	V _{CC}	OV	A	-	B	-	Z	-	G
推挽输出	V _{CC}	OV	A	-	B	-	Z	-	G
电压输出	V _{CC}	OV	A	-	B	-	Z	-	G
长线驱动	V _{CC}	OV	A	A̅	B	B̅	Z	Z̅	G

增量旋转编码器选型有哪些注意事项？

上海精芬机电有限公司提醒，应注意三方面的参数：

1. 机械安装尺寸，包括定位止口，轴径，安装孔位；电缆出线方式；安装空间体积；工作环境防护等级是否满足要求。
2. 分辨率，即编码器工作时每圈输出的脉冲数，是否满足设计使用精度要求。
3. 电气接口，编码器输出方式常见有推拉输出（F型HTL格式），电压输出（E），集电极开路（C，常见C为NPN型管输出，C2为PNP型管输出），长线驱动器输出。其输出方式应和其控制系统的接口电路相匹配。

■二有客户问：请教如何使用增量编码器？

1, 增量型旋转编码器有分辨率的差异, 使用每圈产生的脉冲数来计量, 数目从 6 到 5400 或更高, 脉冲数越多, 分辨率越高; 这是选型的重要依据之一。

2, 增量型编码器通常有三路信号输出 (差分有六路信号): A, B 和 Z, 一般采用 TTL 电平, A 脉冲在前, B 脉冲在后, A, B 脉冲相差 90 度, 每圈发出一个 Z 脉冲, 可作为参考机械零位。一般利用 A 超前 B 或 B 超前 A 进行判向, 我公司增量型编码器定义为轴端看编码器顺时针旋转为正转, A 超前 B 为 90°, 反之逆时针旋转为反转 B 超前 A 为 90°。也有不相同的, 要看产品说明。

3, 使用 PLC 采集数据, 可选用高速计数模块; 使用工控机采集数据, 可选用高速计数板卡; 使用单片机采集数据, 建议选用带光电耦合器的输入端口。

4, 建议 B 脉冲做顺向 (前向) 脉冲, A 脉冲做逆向 (后向) 脉冲, Z 原点零位脉冲。

5, 在电子装置中设立计数栈。

■三. 关于户外使用或恶劣环境下使用

有客户问, 他的设备在野外使用, 现场环境脏, 而且怕撞坏编码器。

我公司有铝合金 (特殊要求可做不锈钢材质) 密封保护外壳, 双重轴承重载型编码器, 放在户外不怕脏, 钢厂、重型设备里都可以用。

不过如果编码器安装部分有空间, 我还是建议在编码器外部再加装一防护壳, 以加强对其进行保护, 毕竟编码器属精密元件, 一台编码器和一个防护壳的价值比较还是有一定差距的。

■四. 从接近开关、光电开关到旋转编码器:

工业控制中的定位, 接近开关、光电开关的应用已经相当成熟了, 而且很好用。可是, 随着工控的不断发展, 又有了新的要求, 这样, 选用旋转编码器的应用优点就突出了:

信息化: 除了定位, 控制室还可知道其具体位置;

柔性化: 定位可以在控制室柔性调整;

现场安装的方便和安全、长寿: 拳头大小的一个旋转编码器, 可以测量从几个 μm 到几十、几百米的距离, n 个工位, 只要解决一个旋转编码器的安全安装问题, 可以避免诸多接近开关、光电开关在现场机械安装麻烦, 容易被撞坏和遭高温、水气困扰等问题。由于是光电码盘, 无机械损耗, 只要安装位置准确, 其使用寿命往往很长。

多功能化: 除了定位, 还可以远传当前位置, 换算运动速度, 对于变频器, 步进电机等的应用尤为重要。

经济化: 对于多个控制工位, 只需一个旋转编码器的成本, 以及更主要的安装、维护、损耗成本降低, 使用寿命增长, 其经济化逐渐突显出来。

如上所述优点, 旋转编码器已经越来越广泛地被应用于各种工控场合。

■五. 关于电源供应及编码器和 PLC 连接:

一般编码器的工作电源有三种: 5Vdc、5-13 Vdc 或 11-26Vdc。如果你买的编码器用的是 11-26Vdc 的, 就可以用 PLC 的 24V 电源, 需注意的是:

1. 编码器的耗电流, 在 PLC 的电源功率范围内。

2. 编码器如是并行输出, 连接 PLC 的 I/O 点, 需了解编码器的信号电平是推拉式 (或称推挽式) 输出还是集电极开路输出, 如是集电极开路输出的, 有 N 型和 P 型两种, 需与 PLC 的 I/O 极性相同。如是推拉式输出则连接没有什么问题。

3. 编码器如是驱动器输出, 一般信号电平是 5V 的, 连接的时候要小心, 不要让 24V 的电源电平串入 5V 的信号接线中去而损坏编码器的信号端。(我公司也可以做宽电压驱动器输出 (5-30 Vdc), 有此要求定货时要注明)

■六. 在很的情况之下是编码器并没有坏, 而只是干扰的原因, 造成波型不好, 导致计数不准。请教如何进行判断?

编码器属精密元件, 这主要因为编码器周围干扰比较严重, 比如: 是否有大型电动机、电焊

机频繁起动造成干扰，是否和动力线同一管道传输等。

选择什么样的输出对抗干扰也很重要，一般输出带反向信号的抗干扰要好一些，即 A+~A-,B+~B-,Z+~Z-, 其特征是加上电源 8 根线，而不是 5 根线(共零)。带反向信号的在电缆中的传输是对称的，受干扰小，在接受设备中也可以再增加判断（例如接受设备的信号利用 A、B 信号 90°相位差，读到电平 10、11、01、00 四种状态时，计为一有效脉冲，此方案可有效提高系统抗干扰性能（计数准确））。

就是编码器也有好坏，其码盘\电子芯片\内部电路\信号输出的差别很大，要不然怎么一个 1000 线的增量型编码器会从 300 多元到 3000 多元差别那么大呢？

①排除(搬离、关闭、隔离)干扰源，②判断是否为机械间隙累计误差，③判断是否为控制系统和编码器的电路接口不匹配（编码器选型错误）；①②③方法偿试后故障现象排除，则可初步判断，若未排除须进一步分析。

判断是否为编码器自身故障的简单方法是排除法。现在我公司编码器已大规模生产，技术生产已成熟运用，产品故障率控制在千分之几。排除法的具体方法是：用一台相同型号的编码器替换上去，如果故障现象相同，可基本排除是编码器故障问题，因为两台编码器同时有故障的小概率事件发生可能很小，可以看作为 0。假如换一台相同型号编码器上去，故障现象立刻排除，则可基本判定是编码器故障。

■七. 有客户问，何为长线驱动？普通型编码器能否远距离传送？

答：长线驱动也称差分长线驱动，5V，TTL 的正负波形对称形式，由于其正负电流方向相反，对外电磁场抵消，故抗干扰能力较强。

普通型编码器一般传输距离是 100 米，如果是 24V HTL 型且有对称负信号的，传输距离 300-400 米。

■八. 有客户问：能否简单介绍旋转编码器检测直线位移的方法？

答：1，使用“弹性联轴器”将旋转编码器与驱动直线位移的动力装置的主轴直接联轴。

2，使用小型齿轮（直齿，伞齿或蜗轮蜗杆）箱与动力装置联轴。

3，使用在直齿条上转动的齿轮来传递直线位移信息。

4，在传动链条的链轮上获得直线位移信息。

5，在同步带轮的同步带上获得直线位移信息。

6，使用安装有磁性滚轮的旋转编码器在直线位移的平整钢铁材料表面获得位移信息（避免滑差）。

7，使用类似“钢皮尺”的“可回缩钢丝总成”连接旋转编码器来探测直线位移信息（数据处理中须克服叠层卷绕误差）。

8，类似 7，使用带小型力矩电机的“可回缩钢丝总成”连接旋转编码器来探测直线位移信息（目前德国有类似产品，结构复杂，几乎无叠层卷绕误差）。

■九. 请教：增量光栅 Z 信号可否作零点？圆光栅编码器如何选用？

无论直线光栅还是轴编码器其 Z 信号的均可达到同 A\B 信号相同的精确度，只不过轴编码器是一圈一个，而直线光栅是每隔一定距离一个，用这个信号可达到很高的重复精度。可先用普通的接近开关初定位，然后找最为接近的 Z 信号(每次同方向找)，装的时候不要望忘了将其相位调的和光栅相位一致，否则不准。

根据你的细分精度要求和分辨率要求选用。精度高自然要选用每周线纹高的，精度不高，就没必要选用高线纹数的圆光栅编码器了。

■十. 请教两个问题：增量型编码器和绝对型编码器有何区别？做一个伺服系统时怎么选择呢？

常用的为增量型编码器，如果对位置、零位有严格要求用绝对型编码器。伺服系统要具体分析，看应用场合。

测速度用常用增量型编码器，可无限累加测量；测位置用绝对型编码器，位置唯一性（单圈或多圈），最终看应用场合，看要实现的目的和要求。

十一. 绝对型旋转编码器选型注意事项，旋转编码器和接近开关、光电开关优势比较：

绝对编码器单圈从经济型 8 位到高精度 17 位，价格可以从几百元到 1 万多不等；

绝对编码器多圈大部分用 25 位，输出有 SSI，总线 Profibus-DP, Can L2, Interbus, DeviceNet, 价格也可以从 3 千多到 1 万多不等。

旋转光电编码器测量角度和长度，已是很成熟的技术了，现今再用上高精度大量程的绝对型编码器，大大提高了测量精度和可靠性，而且经济实用。就目前来看，其仍然是测量长度的最多选择。

十二. 从增量式编码器到绝对式编码器

旋转增量式编码器以转动时输出脉冲，通过计数设备来知道其位置，当编码器不动或停电时，依靠计数设备的内部记忆来记住位置。这样，当停电后，编码器不能有任何的移动，当来电工作时，编码器输出脉冲过程中，也不能有干扰而丢失脉冲，不然，计数设备记忆的零点就会偏移，而且这种偏移的量是无从知道的，只有错误的生产结果出现后才能知道。

解决的方法是增加参考点，编码器每经过参考点，将参考位置修正进计数设备的记忆位置。在参考点以前，是不能保证位置的准确性的。为此，在工控中就有每次操作先找参考点，开机找零等方法。

比如，打印机扫描仪的定位就是用的增量式编码器原理，每次开机，我们都能听到噼里啪啦的一阵响，它在找参考零点，然后才工作。

这样的方法对有些工控项目比较麻烦，甚至不允许开机找零（开机后就要知道准确位置），于是就有了绝对编码器的出现。

绝对编码器光码盘上有许多道刻线，每道刻线依次以 2 线、4 线、8 线、16 线。。。。。。编排，这样，在编码器的每一个位置，通过读取每道刻线的通、暗，获得一组从 2 的零次方到 2 的 n-1 次方的唯一的 2 进制编码（格雷码），这就称为 n 位绝对编码器。这样的编码器是由码盘的机械位置决定的，它不受停电、干扰的影响。

绝对编码器由机械位置决定的每个位置的唯一性，它无需记忆，无需找参考点，而且不用一直计数，什么时候需要知道位置，什么时候就去读取它的位置。这样，编码器的抗干扰特性、数据的可靠性大大提高了。

由于绝对编码器在位置定位方面明显地优于增量式编码器，已经越来越多地应用于工控定位中。

测速度需要可以无限累加测量，目前增量型编码器在测速应用方面仍处于无可取代的主流位置。

■十三. 能不能告诉我选用绝对型编码器应注意哪些事项？

上海精芬机电有限公司，提醒客户注意

(一).机械部分:

1.测长度还是测角度，测长度如何通过机械方式转换(在上面有一些介绍，如不清楚可来电讨论)。测角度是 360 度内(单圈)，还是可能过 360 度(多圈)。生产过程是一个方向旋转循环工作，还是来回方向循环工作。

2.轴连接安装形式，有轴型通过软性联轴器连接，还是轴套型连接。

3.使用环境：粉尘,水气,震动,撞击？

(二)电气部分

1.连接的输出接收部分是什么？

2.信号形式？

3.分辨率要求？

4.控制要求?

■十四. 从单圈绝对式编码器到多圈绝对式编码器

旋转单圈绝对式编码器，以转动中测量光码盘各道刻线，以获取唯一的编码，当转动超过 360 度时，编码又回到原点，这样就不符合绝对编码唯一的原则，这样的编码器只能用于旋转范围 360 度以内的测量，称为单圈绝对式编码器。

如果要测量旋转超过 360 度范围，就要用到多圈绝对式编码器。

编码器生产厂家运用钟表齿轮机械的原理，当中心码盘旋转时，通过齿轮传动另一组码盘（或多组齿轮，多组码盘），在单圈编码的基础上再增加圈数的编码，以扩大编码器的测量范围，这样的绝对编码器就称为多圈式绝对编码器，它同样是由机械位置确定编码，每个位置编码唯一不重复，而无需记忆。

多圈编码器另一个优点是由于测量范围大，实际使用往往富裕较多，这样在安装时不必要费劲找零点，将某一中间位置作为起始点就可以了，而大大简化了安装调试难度。

多圈式绝对编码器在长度定位方面的优势明显，已经越来越多地应用于工控定位中。

■十五. 能介绍一下绝对型编码器的串行和并行输出的详细一点的信息，

并行输出：

绝对型编码器输出的是多位数码（格雷码或纯二进制码），并行输出就是在接口上有多点高低电平输出，以代表数码的 1 或 0，对于位数不高的绝对编码器，一般就直接以此形式输出数码，可直接进入 PLC 或上位机的 I/O 接口，输出即时，连接简单。但是并行输出有如下问题：

1。必须是格雷码，因为如是纯二进制码，在数据刷新时可能有多位变化，读数会在短时间里造成错码。

2。所有接口必须确保连接好，因为如有个别连接不良点，该点电位始终是 0，造成错码而无法判断。

3。传输距离不能远，一般在一两米，对于复杂环境，最好有隔离。

4。对于位数较多，要许多芯电缆，并确保连接优良，由此带来工程难度，同样，对于编码器，要同时有许多节点输出，增加编码器的故障损坏率。

并行：时间上，数据同时发出；空间上，每个位数的数据各占用一根线缆。

增量型编码器输出的通常是并行输出。

串行输出：

串行输出就是通过约定，在时间上有先后的数据输出，这种约定称为通讯规约，其连接的物理形式有 RS232、RS422(TTL)、RS485 等。

串行输出连接线少，传输距离远，对于编码器的保护和可靠性就大大提高了，一般高位数的绝对编码器都是用串行输出的。

由于绝对型编码器的部分知名厂家在德国，所以串行输出大部分是与德国的西门子配套的，如 SSI 同步串行输出，总线型是 PROFIBUS-DP 的输出等。

串行输出编码器连接德国西门子的设备是比较容易的，但是连接非德国系的设备，接口就是问题了，我公司提供各种接口输出的仪表，可以解决这样的问题。

串行：时间上，数据按照约定，有先后；空间上，所有位数的数据都在一组线缆上（先后）发出。

■十六. 串行编码器应该都是绝对式的?

串行是指按时间约定，串行输出数字编码信号，基本是绝对的，但也有一些增量编码器，通过内置电池记忆原点，其也可以通过串行输出位置值，如电池线不联，还是增量编码器，此也称为伪绝对值编码器，在一些日本伺服系统中较多见。其本质其实还是增量编码器。

■十七. 有网友问：为什么叫“绝对型编码器”?

“绝对型编码器”相对于“增量型编码器”而言。

“绝对型编码器”使用某种方式表示并记忆物体的绝对位置，角度和圈数。即一旦位置，角度和圈数固定，什么时候编码器的示值都唯一固定，包括停电后投电。“增量型编码器”做不到这一点。一般“增量型编码器”输出两个 A、B 脉冲信号，和一个 Z(L)零位信号，A、B 脉冲互差 90 度相位角。通过脉冲计数可以知道位置，角度和圈数增量，通过 A、B 脉冲信号超前或滞后可以知道方向，停电后，必须从约定的基准重新开始计数。“增量型编码器”表示位置，角度和圈数需要做后处理，重新投电要做“复零”操作，所以，“增量型编码器”比“绝对型编码器”在价格上便宜许多。

■十八. 有网友问：光电编码器、光学电子尺和静磁栅绝对编码器的优缺点？

光电编码器：

1, 优点：体积小，精密，本身分辨率可以很高(目前我公司通过细分技术在直径 $\phi 66$ 的编码器上可达到 54000cpr)，无接触无磨损；同一品种既可检测角度位移，又可在机械转换装置帮助下检测直线位移；多圈光电绝对编码器可以检测相当长量程的直线位移(如 25 位多圈)。寿命长，安装随意，接口形式丰富，价格合理。成熟技术，多年前已在国内外得到广泛应用。

2, 缺点：精密但对户外及恶劣环境下使用提出较高的保护要求；量测直线位移需依赖机械装置转换，需消除机械间隙带来的误差；检测轨道运行物体难以克服滑差。

光学电子尺：

1, 优点：精密，本身分辨率较高（可达到 0.005mm）；体积适中，直接测量直线位移；无接触无磨损，测量间隙宽泛；价格适中，接口形式丰富，已在国内外金属切削机械行业得到较多应用（如线切割、电火花等）。

2, 缺点：测量直线和角度要使用不同品种；量程受限制（量程超过 4m，生产制造困难价格昂贵），不适于在大量程恶劣环境处实施位移检测。

静磁栅绝对编码器：

1, 优点：体积适中，直接测量直线位移，绝对数字编码，理论量程没有限制；无接触无磨损，抗恶劣环境，可水下 1000 米使用；接口形式丰富，量测方式多样；价格尚能接受。

2, 缺点：分辨率 1mm 不高；测量直线和角度要使用不同品种；不适于在精小处实施位移检测（大于 260 毫米）。

十九.，想请问，一个圆盘，分 50 个点，要实现定位控制，转速很慢，是要用到绝对型编码器吗？怎么找原点呢？50 个位置定位是 360 度均匀等分吗？谢谢

绝对编码器的编码都是 2 的幂次方，没有 360 度均匀 50 等分的，要近似，看精度要求有多高，选多高线数的编码器，如果精度要求不是太高的话，用 8 位 256 线的就可以了。编码器的每个位置都有唯一编码，编码为零的就可以作为零点，也可以任意位置定义为零，其他位置与其比较计算。

如果可以用参考点的话，也可以用增量式的，因速度慢，应该选 3000 线或以上的，每圈一个零位。

二十. 简单介绍：RS-232、RS-422 与 RS-485 标准及应用？

RS-232、RS-422 与 RS-485 都是串行数据接口标准，最初都是由电子工业协会（EIA）制订并发布的。

目前 RS-232 是 PC 机与通信工业中应用最广泛的一种串行接口。RS-232 被定义为一种在低速率串行通讯中增加通讯距离的单端标准。RS-232 采取不平衡传输方式，即所谓单端通讯。

RS-422、RS-485 与 RS-232 不一样，数据信号采用差分传输方式，也称作平衡传输，它使用一对双绞线，将其中一线定义为 A，另一线定义为 B。

通常情况下，发送驱动器 A、B 之间的正电平在 +2~+6V，是一个逻辑状态，负电平在 -2~

6V，是另一个逻辑状态。另有一个信号地 C，在 RS-485 中还有一“使能”端，而在 RS-422 中这是可用可不用的。“使能”端是用于控制发送驱动器与传输线的切断与连接。当“使能”端起作用时，发送驱动器处于高阻状态，称作“第三态”，即它是有别于逻辑“1”与“0”的第三态。

由于 RS-485 是从 RS-422 基础上发展而来的，所以 RS-485 许多电气规定与 RS-422 相仿。如都采用平衡传输方式、都需要在传输线上接终端电阻等。RS-485 可以采用二线与四线方式，二线制可实现真正的多点双向通信。

RS-485 与 RS-422 的不同还在于其共模输出电压是不同的，RS-485 是-7V 至+12V 之间，而 RS-422 在-7V 至+7V 之间，RS-485 接收器最小输入阻抗为 12k Ω RS-422 是 4kΩ；由于 RS-485 满足所有 RS-422 的规范，所以 RS-485 的驱动器可以用在 RS-422 网络中应用。

BE 系列的（12，13,16 位）单圈绝对值编码器并行输出 BES

- * 单圈绝对值数字码盘，无干扰抖动、零点漂移之虞。
- * 256、1024 分辨率，格雷码可选，180、360 分辨率，格雷余码可选。
- * 宽工作电压范围，10~30Vdc，极性保护。
- * 并行推挽负逻辑输出，NPN 与 PNP 兼容，（优选替换 NPN）。
- * 宽工作温度范围，-25~80℃；储存温度：-40~80℃。
- * 无螺丝一次机压密封，防水轴承，IP65 高防护等级。
- * 日系法兰，安装、替换方便。

特性参数	BE 系列	输出接口 (以产品说明书为准)	
		芯缆颜色	信号输出
工作电压:	10~30Vdc 极性保护		
消耗电流:	40mA (24Vdc); 80mA (12Vdc) 空载	棕色	10~30Vdc
输出信号:	并行推挽输出型负逻辑低电平有效 (NPN 优先)	蓝色/蓝 (红 1)	GND 0V
输出代码:	格雷码 (或格雷余码)	黑色	2 ⁰
分辨率:	180、256、360、1024, 4028, 4096 线可选	灰色	2 ¹
准确度:	0.3°	白色	2 ²
工作温度:	-30~80℃	红色	2 ³
储存温度:	-40~80℃	粉色	2 ⁴
防护等级:	外壳 IP67 转轴 IP65	橙色	2 ⁵
振动冲击:	20g, 10~2000Hz; 100g, 6ms	黄色	2 ⁶
允许转速:	2600 转/分	绿色	2 ⁷
连接电缆:	1 米屏蔽电缆径向侧出 (其余形式可订货)	紫色	2 ⁸
外形特征:	金属密封外壳, 密封双轴承结构; 尺寸见附图	灰 (白 1)	2 ⁹

咨询更多来电详谈 02139536219 传真 02139536217,

欢迎登陆上海精芬机电有限公司官网: www.sh-jingfen.com

精分



行业先锋

铸造精品

上海精分机电有限公司
shanghai jingfenM&E Co. Ltd