

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410011087.9

[51] Int. Cl.

G01D 5/347 (2006.01)

G01D 5/26 (2006.01)

G01B 11/26 (2006.01)

[43] 公开日 2006年2月8日

[11] 公开号 CN 1731098A

[22] 申请日 2004.9.8

[21] 申请号 200410011087.9

[71] 申请人 中国科学院长春光学精密机械与物理研究所

地址 130031 吉林省长春市东南湖大路 16 号

[72] 发明人 王显军 徐 东

[74] 专利代理机构 长春科宇专利代理有限责任公司
代理人 刘树清

权利要求书 1 页 说明书 2 页 附图 1 页

[54] 发明名称

一种提高光电编码器测角精度的方法

[57] 摘要

一种提高光电编码器测角精度的方法，属于光电测量技术领域涉及的一种提高光电编码器测角精度的方法，本发明要解决的技术问题是：提供一种提高光电编码器测角精度的方法。解决的技术方案是：第一步：通过光电器件从码盘上提取三路相位互差为 120 度的三路光电信号；第二步：将三路光电信号输入前置放大器放大后输入到 A/D 转换器变为数字量信号。同时利用三相制信号交流分量和恒等于零的特性设计三相加法电路。将放大的三相制信号输入到加法电路监测输出的交流分量提高调整精度；第三步：计算机将数字量信号按三相制信号细分程序运算，获得与角度位置对应的数字代码，表明了光电编码器的测角精度。

1、一种提高光电编码器测角精度的方法，是通过光电器件从码盘上提取光电信号，将光电信号放大后经 A/D 转换变为数字量信号，计算机将数字量按程序运算实现的；其特征在于本发明的方法为：

第一步：通过光电器件从码盘上提取三路相位互差为 120 度的三路光电信号；

第二步：将三路光电信号输入前置放大器放大后输入到 A/D 转换器变为数字量信号，同时利用三相制信号交流分量和恒等于零的特性，将三路放大信号 $f_a(\theta)$ 、 $f_b(\theta)$ 、 $f_c(\theta)$ 输入到标准的三相加法电路。输入信号通过放大电路调整使三路信号的直流分量部分保持一致，振幅保持一致；

第三步：计算机将数字量按三相制信号细分程序运算，首先读出三相信号 $f_a(\theta)$ 、 $f_b(\theta)$ 、 $f_c(\theta)$ 数字量，消去直流分量，进行象限判别，并保留象限判别结果，将三相信号 $f_a(\theta)$ 、 $f_b(\theta)$ 、 $f_c(\theta)$ 数字量取绝对值，获得与第 I 象限规律相同的信号，按第 I 象限计算细分角度，依据保留的象限判别结果，加入象限修正值，返回细分角度值，获得与角度位置对应的数字代码，这个代码包含了编码器的测角精度；

在三相细分程序中与正交细分相比,象限定义为六个。与正交细分方法相同的是各象限彼此相关，均可以按第一象限细分角度算法为 $\theta = \arctg(fs/fc)$ ，式中 fs 、 fc 为正交两路信号，三相制信号第一象限细分角度算法为 $\theta = \arctg(\sqrt{3}/(2+S))$ ，式中 $S = (fa(\theta)/fb(\theta))$ ，其它象限处理方法与正交信号处理方法相同。

一种提高光电编码器测角精度的方法

一、技术领域：本发明属于光电测量技术领域涉及的一种提高光电编码器测角精度的方法。

二、技术背景：编码器的测角精度，是衡量编码器品质最重要的技术指标之一，它决定着编码器的应用范围。过去一般想提高编码器的精度，通常采用的方法是：在码盘和狭缝的结构设计上提高、提高轴系精度、提高加工装调精度、提高信号处理精度、采用对径、差分和温度补偿、采用电子学细分设计等方法。

其中与本发明最为接近的已有技术是全世界通用的基于两路正交信号学的电子学细分方法。该方法可以概括为如下三个步骤：

第一步：通过光电器件从码盘上提取两路正交光电信号。

第二步：将光电信号放大并通过 A/D 转化变为数字量。

第三步：计算机将数字量按程序运算，获得与角度位置对应的数字代码，这个代码包含了编码器的测角精度。

这种方法存在的问题是：信号的调整受到人为因素作用影响较大，不同的人调试信号效果差别较大，调整好的精度高，调的不好精度就差，人为因素影响最终的编码器测角精度。

三、发明内容：为了克服已有技术存在的缺陷，本发明的目的在于克服人为因素对提高光电编码器测角精度的影响，并能够进一步提高测角分辨力，为此建立一种新的方法。

本发明要解决的技术问题是：提供一种提高光电编码器测角精度的方法。

解决技术问题的技术方案是：

第一步：通过光电器件从码盘上提取三路相位互差为 120 度的三路光电信号。

第二步：将三路光电信号输入前置放大器放大后输入到 A/D 转换器变为数字量信号。同时利用三相制信号交流分量和恒等于零的特性，将三路放大信号 $f_a(\theta)$ 、 $f_b(\theta)$ 、 $f_c(\theta)$ 输入到标准的三相加法电路。输入信号通过放大电路调整使三路信号的直流分量部分保持一致，振幅保持一致，由于要处理的三路信号基

波相同、振幅相等、直流分量一致、相位互差 120 度，故在此称其为三相制信号。

当有标准的三相制信号输入加法电路时，输出电压交流分量为零。输出信号电压交流分量越小，输入信号相差、振幅越稳定。监测输出的交流分量为调整输入提供了方便，可以提高调整精度。

第三步：计算机将数字量按三相制信号细分程序运算，见三相制信号细分流程图，如图 1 所示，首先读出三相信号 $f_a(\theta)$ 、 $f_b(\theta)$ 、 $f_c(\theta)$ 数字量，消去直流分量，进行象限判别，并保留象限判别结果，将三相信号 $f_a(\theta)$ 、 $f_b(\theta)$ 、 $f_c(\theta)$ 数字量取绝对值，获得与第 I 象限规律相同的信号，按第 I 象限计算细分角度，依据保留的象限判别结果，加入象限修正值，返回细分角度值，获得与角度位置对应的数字代码，这个代码包含了编码器的测角精度。

在三分制细分程序中与正交细分相比,象限定义为六个。与正交细分方法相同的是各象限彼此相关,均可以按第一象限细分角度算法为 $\theta = \arctg(fs/fc)$, 式中 fs 、 fc 为正交两路信号,三分制信号第一象限细分角度算法为 $\theta = \arctg(\sqrt{3}/(2+S))$, 式中 $S = (fa(\theta)/fb(\theta))$, 其它象限处理方法与正交信号处理方法相同。

本发明的积极效果：由于三分制信号比正交信号信息多出三分之一，基频信号分辨力也比正交信号分辨力高出三分之一，且三分制信号交流分量和恒为零，运用这一特性可以提高光电编码器的调整精度。所以基于三分制信号的编码器比基于正交信号的编码器可以进一步提高细分分辨力和精度。

四、附图说明：图 1 是本发明中三分制信号细分程序流程图。

五、具体实施方式：按本发明方法第一步、第二步、第三步具体步骤实施。

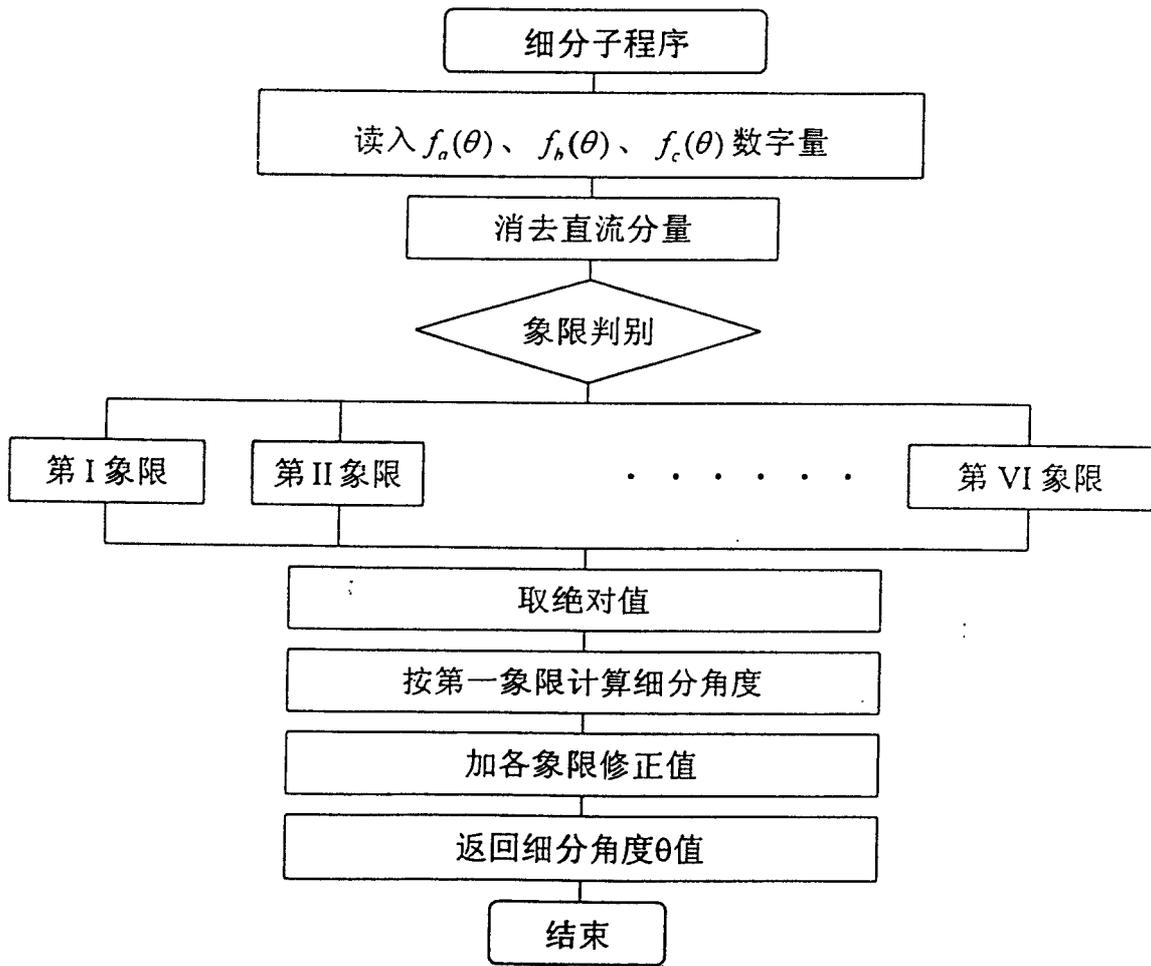


图 1