

# 研究实施自动化生产测控系统数据采集及分析处理方法

林信岳

(南宁富桂精密工业有限公司,广西 南宁 530000)

**摘要:**在测控系统当中,数据则占很大的一部分比重,针对于测控系统中的这一要点,本文首先是对于测控系统的数据处理技术做了简述,其次针对数据预处理与核心算法程序的数据分析方法做了相应的介绍。

**关键词:**测控系统;数据分析;数据处理方法

**【DOI】**10.12231/j.issn.1000-8772.2021.04.000

## 1 测控系统数字信号处理技术简析

数字信号处理技术是指利用相关技术作用于电路中,将模拟信号转变为数字信号,其中将相关数据的传输结合一些计算机技术,最终将由传感器或其它数据采集单元所采集到的信息转变为数字信号的方式<sup>[1]</sup>。数字信号一般具有抗干扰能力强;无噪声;便于加密处理安全性更高;便于存储、处理和交换的特点。除此之外,因为在数字信号使用之时大量应用了定点计算公式,故使得数字信息处理的成本以及信息传输过程中的丢包率降低,使得信号数据在传输时的准确性有所提高。第二点因为该技术具有零开销循环的特点,因此计算机在执行相关命令时,操作人员不必花费大量时间检测系统,保证信号的执行效率得到更好的提升。最后,操作人员可以通过使用数字信号处理技术,合理预测测控系统的具体执行时间,并依此来制定相关解决方案<sup>[2]</sup>。

## 2 测控数据预处理

数字信号预处理在广义上来讲是研究用数字方法在信号采集之后还未发送给下一级控制系统时对信号进行分析、变换、滤波、检测、调制等操作。狭义上来说数字信号预处理包括数字滤波、误差校准、标度变换,越限报警这几个方面:

(1)数字滤波。数字滤波技术,就是使用计算机进行编程从而可以识别数据的准确性滤除采集到的数据之中的错误数据以此达到减小误差干扰的作用。一般而言是在计算机的控制系统中通过添加相应系统硬件设施来完成硬件滤波。除了硬件滤波之外也可以使用软件编程的方式来进行滤波,常用的软件编程滤波方法主要有平均值滤波、限幅滤波和中值滤波等等。另外在进行滤波的同时,可以通过对信号的比重变换检测来确定硬件数字滤波设备增加的数量,以此达到使用多通道实现滤波程序频率变换的目的。

(2)误差校准。在进行控制系统的数据传输过程中,经常会出现零点偏移以及漂移等问题,使得整个电路系统的增益出现误差,会直接作用影响检测数据的准确性。我们可以在确定系统误差时依据误差属性来判断。一般在使用软件程序进行系统误差校准,数字调零时通过使用系统误差进行零点调整。在此过程中的调零电路的搭建需要根据测量信号  $x_1$  的数值进行选择,已测量数据  $X$  可用来确定开关的位置,通过测量输入值  $x_0$  来确定系统初始值的方向。这种调零的公式为: $X=x_1+x_0$ 。使用这种方法可以减小甚至消除输入电路以及运算放大电路中转换器本身带来的数据偏移。在自动校准方面,可以通过使用全自动的校准来确定系统运转控制,根据自动测量的相关参数建立控制系统整体的误差模型。也可以通过修正校准方程内的相关值来消除误差补偿因子方面的误差。在检测由数据采集设备引起的输入值当中的误差时,其校准公式如下:

$$V=(N-Ne)(Vi-0)/(Ni-N0)(N-Ne)$$

(3)标度变换。在测控过程中,由于采集到的数据与后续要使用的数据标度的不同,因此标度变换也在数据处理方面占有很大的比重。标度变换一般由非线性转换和线性转换两种方式。

线性标度变换公式为: $AX=A0+(Am-A0)(Nx-N0)/(Nm-N0)$

$A0$ -测量下限; $Am$ -测量上限; $Ax$ -标度变换后的测量值; $N0$ -测量下限所对应的数字量; $Nm$ -测量上限所对应的数字量; $Nx$ -测量值对应

的数字量。其中  $A0$ 、 $Am$ 、 $N0$ 、 $Nm$  对于某一具体的参数来说为常数,不同的参数有不同的值。

非线性标度转换:主要是由于检测元器件本身特性使得其数据在输出传递时没有线性规律可循,因此采用的一种标度转换方法,具体在实际操作中针对不同的问题有不同的分析方法。

(4)越限报警。越限报警就是在设备进行工作之时,对系统工作之时获得的各方面的数据进行监控检测,结合预先设定好的上下限值,使用测控系统的报警装置来进行信息通报,可以做到及时提醒操作人员,使得操作人员可以及时采取相应的经济处理措施,保证相关人员和设备的安全<sup>[3]</sup>。

## 3 数据处理与分析

在航天航空、遥感测绘等领域内,相关测控系统所采集记录到的相关信息数据(例如飞行器定位、控制及动力系统、传感器数据、运算单元性能参数等),不仅被用于评价飞行器的质量,还被用于评估关键参数和预测飞行器故障原因。在传统测控系统之中,计算机仅利用这些记录的数据完成基于模型的相关参数估计(比如我们所熟知的使用卡尔曼滤波算法估测其飞行轨迹,引导测量装备工作;使用积分方式估计飞行器落点的经纬度参数信息等等)。这些方式方法都比较常见以及使用率比较高,此外一般采用事后处理及人工辅助判决方式进行待估计参数与因变量之间关系变得非常复杂而无法事先建模这种情况下的数据信息分析。但是人工辅助的方式系统误差会更大。因此选择一种合适的分析方法就显得格外重要。在这里我们简单介绍几种更为便利和全面的分析方法:线性回归;线性回归是一种常用的数据统计分析方法,它利用确定因变量和自变量的方式寻找两者的关系来建立线性回归模型。使用一些测得的数据求解线性回归模型之中的数据信息,依靠这些数据来评价此模型是否可以很好地对实测数据进行拟合。线性回归模型在现有数据分软件之中占有很大的比重,尤其广泛的利用在机器学习、人工智能领域。随着社会的飞速发展,很多软件平台和第三方库函数可以直接免费使用,这使得我们使用线性回归模型变得更加便利<sup>[4]</sup>。数据聚类:聚类指的是利用不同数据的隐藏属性将不同数据分成一个个集合的分类方式。每一个集合中的元素的属性要尽可能具有相同或相似,多个不同集合之间的总体属性差别要尽可能大。又因为对数据信息的分类依据不同,所以划分的类也不同。数据聚类是一门处理静态数据的技术,在机器学习、数据挖掘、模式识别、图像分析等领域受到广泛使用。

## 参考文献

[1]何成.测控系统中数字信号处理技术的应用研究[J].中国设备工程,2019(03):221-222.  
[2]王鹏宇,项树林,张必彦.线性回归方法在实时测控系统参数估计中的应用[J].舰船电子工程,2019,39(11):47-50+186.  
[3]王谢玮.浅析计算机测控系统的数据预处理技术[J].通讯世界,2015(19):255-256.  
[4]王鹏宇,卞光浪,秦刚.实时测控系统数据分析与处理方法研究[J].舰船电子工程,2020,40(01):175-179.