

自动配料控制系统的称量问题

宋 辉 方宗达

(上海理工大学 上海,200093)

摘 要:本文主要介绍了解决自动配料控制系统中产品质量和生产效率相关矛盾的一些措施,以满足计算机控制对自动配料系统配料精度和生产速度之间的特殊要求。

关键词:配料 控制 沥青

ABSTRACT:To satisfy the special requirement of computer about the accuracy and efficiency in auto control system of mixing materials, this article introduces how to solve the contradiction between quality and productiveness on the bases of remaking the control system of bitumen and concrete mixing line.

KEYWORDS:Mixing materials Control Asphalt

中图分类号:TP273

文献标识码:B

1 沥青混凝土拌和系统的简介和要求

从 80 年代起,随着国内公路建设数量的增加以及对黑色路面质量要求的提高,沥青混凝土拌和生产线在我国道路建设中得到广泛使用。但初始阶段主要依靠进口生产线技术,近年来一些企业为降低成本开始国产化这些设备。拌和生产线加工的沥青混凝土主要用于高等级路面的铺设,拌和的沥青混凝土质量与路面质量及道路使用寿命密切相关,特别是高速公路路面,除对沥青混凝土成分配比有严格要求外,在铺设过程中还要求不间断的连续摊铺,这就对生产线中的自动配料系统提出了加工速度的要求。

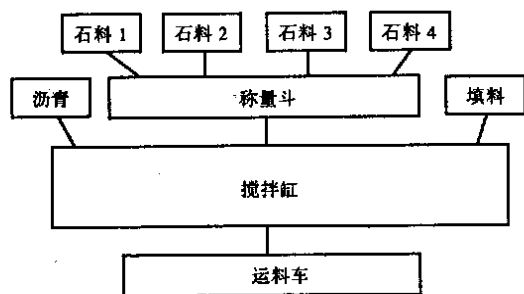


图 1

沥青混凝土拌和系统采用 PLC 作为控制器,计算机作数据处理和现场监视。自动配料控制系统称量分为三路:石料、填料和沥青。石料 1~4 料仓用一个称量机构,4 种直径各异的石料采用累计称量法。沥青称量应用拉氏传感器,把重量信号转换成电信号。系统加工分为称量和搅拌两个阶段,物料的称重同时进行,严格在 35 秒内完成一拌料。生产过程如图 1 所示。沥

青和填料的加入由特定的电机控制。

2 影响产品质量和效率的主要因素

沥青混凝土的加工质量在排除原材料质量因素后,主要取决于组成沥青混凝土各种材料的成分配比,这就对称量精度要求较高,而随着工程量的增加,对施工速度的要求也越来越高。但在目前使用的沥青混凝土拌和生产线中,称量的绝对误差正比与称量速度,称量精度和速度是一对矛盾。目前,高等级路面沥青混凝土的配料中,其成分之比约为:石料/填料/沥青 = 95/3/2,其中称量速度和精度要求最高的是石料(2000kg/分钟)。在单料称量中,影响称料精度的主要因素是加料速度和停止加料信号发出后的物料继续下落的滞后量。因此,人们在解决精度问题时首先考虑的是单料称量精度问题。在沥青混凝土生产线中,主要物料加料速度很高,料仓中的物料是动态值,这个量是影响系统物料配比的主要因素,并且是与物料速度相关的变量。

3 解决矛盾的措施

分析了系统生产质量要求后,我们不难看出,产品的质量主要是保证混合物的成分配比。如果我们能保证沥青混凝土中各物料的配比,也就可以保证产品的质量。在提高生产线的加工质量和生产效率方面,笔者通过对国外六条生产线的改进和对称量工艺的综合改进,取得一定经验。经改进的生产线将配料的相对误差降低了 3 个百分点,生产效率提高了 28%。以下提出两种解决方案。

3.1 配比修正法

沥青称量采用流量法,主要是避免沥青温度导致浓度变化在流量法中引起的沥青称量误差。为保证沥青混凝土各配料间的严格配比,分两次称量,第二次称量对石料超量作动态补偿,提高称量系统百分比的正确性。

3.2 落差量自动修正法(注:强调料仓内物料变量引起落差量的变化)

在混凝土搅拌站内采用的加料器,由于其加料口和称斗容器之间有一定的距离,物料重量达到额定值时,控制系统发生关闭料门的命令,加料器关门。但此时有一段已离开加料口还未到达称斗容器的“自由”料柱,当这段料柱到达称斗后,被称量的物料必然超过额定值,这种因料柱滞后而产生的超差,称为“落差”。此外,由于石料形状不规则,粒径差异较大,加上生产过程中不定期的向料仓加料,使得料仓的料位变化不定,因此,每一瞬间物料流的流速随机变化,使每次因滞后所造成的物料称量偏差都不相同。这种由于料位变化和落差引起的称量偏差必须进行修正。

基于沥青混凝土材料的以上特性,应用计算机技术对配料计量过程进行实时控制,以纯滞后数学模型为基础,利用经验公式,对落差进行预估及计算,实现

落差自动修正。具体方法是以双门法实现粗称、精称。控制系统输出两个开关量来控制一种石料的两个配料门。开始时,两个配料门同时打开,当物料加到了低于额定值 50kg 时关闭粗称门,对精称门则采用谨慎补偿法来进行配料。将全部所有可能产生误差的因素全部归结到“落差”值上。在第一次称量前,根据经验人为地设定一个落差值,用额定值与它的差值的一半作为控制值,在称量结束后根据实际称量值计算出实际误差,用实际误差的 50% 作为控制下一称量的依据。第二次称量结束后又计算出一个新的落差值,该落差值实际上考虑了上两次误差后计算出来的,以后每次都进行这样的修正,称量次数越多,称量误差就越小。

4 系统实时性分析

无论是沥青的分步称量还是石料的 50% 落差修正法,经试验验证都是最好、最快的配料称量方法。这两种称量系统的设计不仅满足了控制系统的实时性,同时也保证了产品的质量要求。

参考文献

- 1 钟肇新. 可编程控制器原理及应用. 广州: 华南理工大学出版社, 1997

(上接第 6 页)

SA8282 进行磁滞电机电源的设计,控制电路大大简化,

器件减少,成本降低,最重要的是提高了电源的精度和可靠性,很好满足了磁滞电机对电源的要求。

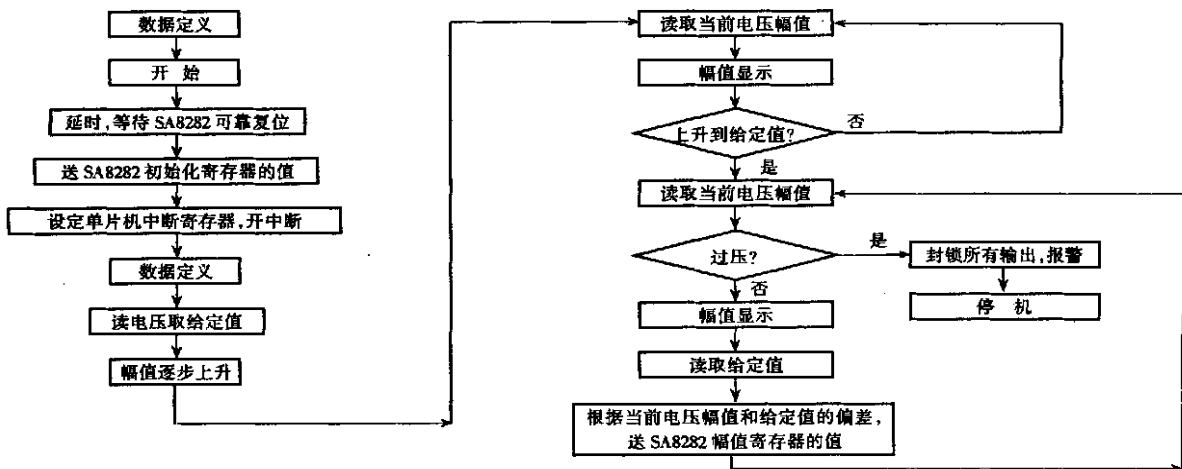


图 3 主程序流程图

参考文献

- 1 刘茂荣等. 三相 PWM 产生器 SA8282 在静止逆变电路中的应用. 电力电子技术, 1999 年第 5 期
- 2 马力华. 三相 SPWM 芯片 SA8282 的应用. 微计算机信息, 2000 年 16 卷第 3 期
- 3 徐斌山等. 精密陀螺测试仪电源电路设计. 黑龙江电子技术, 1999 年第 7 期