

充分发挥数控轮胎成型系统的潜力

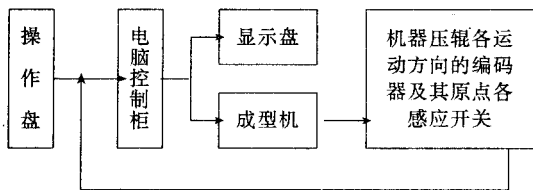
朱光前 任志考 吴 鹏

(青岛化工学院 266042)

数控轮胎成型系统自1991年年底在国内投入运行以来已先后在福建、山东、海南等省一些轮胎生产厂家推广应用。经过几年的试运行,其控制原理、控制方式和控制效果普遍地受到了用户的好评与肯定。但也存在一些问题。要使数控系统的优越性得到充分体现和发挥,就必须对已有的经验教训进行认真的总结、分析和研究,努力挖掘其智能控制的潜力,扬长避短,使其更完善、更成熟。

1 现行数控系统的结构及工作原理

现行数控轮胎成型系统的硬件结构及控制原理如下:



工作中,控制核心工业控制电脑根据操作盘的工作命令控制成型机压辊按工艺要求动作,并通过接收动作机构的传感器(如转动轴)和驱动成型机压辊运动的丝杠同步转动的编码器发出的编码和机器原点各感应开关的信息来跟踪机器压辊的当前位置。同时,控制核心还根据运动机构的编码器有无编码的反馈及其编码反馈频度来诊断机器各部分工作是否正常。一旦出现故障,控制系统便及时报警和进行相关的处理——封锁机器的所有动作、保护现场、提示故障源等。只有在排除了故障、消除报警后机器方能继续工作。可见,数控轮胎的成型严密而安全。

2 现行系统功能探忧

如上所述,首先由于数控轮胎成型系统是一种具有编码信息反馈回路特色的闭环控制系统,这样的信息反馈回路在构筑系统安全工作和高精度防线的同时,也潜藏着可靠性方面的危机——按照现有的工作方式,即使机器及其控制回路完好,一旦新设置的编码器机构发生故障,整机的工作也会瘫痪;其次是输出控制回路仍然沿用了压辊电机的能耗制动装置,因工作中各电气元件不断地受到大电流的冲击,故障率较高,而任一故障都会导致制动失灵,使成型机压辊在工作中总是偏离规定的工艺位置而使机器工作失常;此外,因各轮胎生产厂家的胎坯成型工艺及成型工的操作习惯都不尽相同,若不开发出集众家之长、在保证产品质量的“硬工艺”基础上加上具有可由用户根据需要进行和操作习惯来取舍的“软工艺”功能的控制软件,数控系统的推广也将举步维艰。

3 现行系统控制潜力的开发

3.1 开发数控和时控双重功能的工艺控制软件

为了最大限度地提高数控系统工作的可靠性,就不能仅仅依靠单一的数控方式,而要开发出既能数控又能时控且工作中能够随时转换的功能软件。

实现方法是首先设计出数控和时控相结合且可随时转换功能的工艺软件的宏观结构,然后在进行每一工艺步的程序设计中使控制核心能在数控工作方式下做两件事:一

是通过接收动作机构编码器的编码来跟踪判别运动装置所处的位置,以便准确地结束当前工艺步和开始后续工艺步;二是自动跟踪监控当前工艺步的执行时间,在当前工艺步完成时,将该步执行的时间值自动存入其存储器的相关单元,并把此工艺步的最新3次执行时间的算术平均值存入其工艺步规定的定时控制的时间存放单元,以便胎坯成型从数字控制到定时控制的随时切换,且保证时控与数控效果的一致性。这样,一旦控制系统的信息反馈回路中的编码器机构出现故障时,操作工可以通过操作盘上的方式选择开关,抛开编码器机构而暂时转入定时控制方式,以免停产造成损失,为用户合理安排维护时间提供方便,消除其后顾之忧。

但是,数控系统的定时控制方式不是系统的正常工作方式,它是为一旦编码器机构出现故障,而维护跟不上、生产又不能停的特殊情况而设置的,长期使用将丧失数控的一切优越性,且一旦引起了机械部件的变形损坏,再恢复数控将很困难。

3.2 开发通用和适应性强的开放式工艺控制软件

我国幅员辽阔,轮胎生产厂众多,各地各厂在胎坯成型工艺大致相同的情况下又都有着自己的特点,尤其在成型工的操作习惯上,向来就有所谓的“南派”和“北派”之分。所以,过去的轮胎成型自动控制工艺总是针对性极强,一个厂家一个样。这不仅增加了控制软件编制的困难,而且对普及应用造成了困难。

为了摆脱这种局面,控制工艺就必须从单一的模式中解放出来,以大江南北国家骨干企业的各规格的胎坯成型工艺及其操作习惯为基础,编制出集众家之长、多规格于一体的开放式轮胎成型工艺控制软件,使各方用户能在保证产品质量的工艺条件下,根据自己的实际情况运用控制核心的编程器或数据输入单元通过选置其存储器的相关状态位来选择成型规格及操作方式等,为控制系统的

批量生产和普及铺平道路。

3.3 开发无制动状态下机器压辊惯性误差自动消除功能的控制软件

轮胎成型机压辊电机长期沿用的能耗制动方式是过去步选器控制的产物,当今完全可以去除。一是因控制核心已升级换代,控制方式发生了改变,且无制动状态下压辊的惯量较小,失去了对其制动的必要性。二是能耗制动对电器和机械器件的冲击较大,容易引发各种故障。三是实行压辊电机制动增加了硬件及其维护的投入和消耗,且在工作中耗费大量的电能。此外,实践证明,无制动时压辊的运动惯量有其规律性,如空载情况下做分或合运动的惯性运动距离为3mm左右,有载时则在2mm左右;其它方式的运动类似于此。这便使编制机器压辊惯性误差自动消除功能的控制软件成为可能。

实施方法是在数控方式下,控制核心使机器压辊做任一方向的运动时,只要让其到达该工艺位置的编码值减去其相应惯性运动距离的编码值时即可,并将过去继续输出驱动的时间用于压辊的惯性运动;而时控方式下减少的不是编码值而是时间值。

压辊机构的无制动控制既使整机的工作变得自然流畅,又简化了系统的硬件结构,可以消除许多故障隐患,还具有显著的节能降耗效果。

3.4 开发具有方便系统的使用和维护等辅助功能的工艺控制软件

自动控制的胎坯成型一般是一气呵成,但也常常会碰到某一个或相连几个工艺步因故发生质量问题需要重复的情况。传统的“选筒”方法是把这之前本布筒的成型工艺都重复一遍,既不经济又无必要,这就希望工艺控制软件具有“退步”功能。有时“退步”还不能解决问题,就需要将系统置于“手动”工作方式,以便进行特殊处理,而一经“手动”操作就会使机器各运动机构偏离了原先“自动”工作方式下所处的工艺位置,而“手动”返回很难

准确把握,以致影响后续工艺的“自动”进行。为了方便“手动”与“自动”工作状态的衔接,工艺控制软件就必须具备恢复“断点”的功能,即每当“手动”操作完成后转到“自动”工作方式时,系统便首先自动使机器各运动机构返回到本次“手动”工作方式之前的状态,然后才能执行后续工艺。

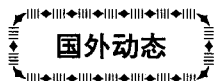
至于方便维护,内容较多,在此仅举一例来说明。

成型机压辊机构各运动方向上的机器原点开关是一种易损件,更换时往往受到常开接线方式或常闭接线方式的限制,有时甚至因一时无合适接线方式的开关而停工。为了

避免类似现象,工艺控制软件对各控制开关接线方式的规定不能固守不变,有多少开关就应在控制核心的存储器内设置多少对应的状态位,以便用户通过编程器等根据实际情况随时来“置位”或“复位”,以达到选择相应接线方式的控制开关的目的。

总之,只要深入生产实际,多为用户着想,就能开发出功能适用的高质量的控制工艺软件。相信新的性能优越的数控轮胎成型系统的诞生,必将为我国的轮胎生产做出应有的贡献。

收稿日期 1995-12-11



国外动态

普利司通在印度设立轮胎合资公司

日本《轮胎月刊》1996年28卷1期41页报道:

普利司通将与印度ACC公司建立轮胎合资公司,现在正在进行企业调查及协商有关事宜。两家公司都希望能够尽快达成最终协议。

ACC公司位于印度孟买市,是印度最大的水泥制造公司,1994年其销售额为212.2亿万印度卢比(约合640亿日元)。此次合资是它第一次涉足轮胎行业。

合资公司总投资约100亿日元,两家公司的出资比例为普利司通51%,ACC 49%。合资公司将主要生产和销售轿车轮胎及载重轮胎,预计1998年开工,第一年度日产量将达到20t(按耗胶量计),按轮胎条数计,一年约合100万条。

(储民摘译)

用弹簧支撑不用充气的轮胎

美国《轮胎商报》1995年12月11日7页报道:

充气轮胎已经过时了。这至少是美国聚氨酯轮胎开发公司的看法。

1月份开张的美国轮胎公司正在开发这种有望代替充气轮胎的产品:动态可操纵弹簧(DSS)是一种支撑装置,该公司认为它将减少因轮胎跑气引起的停车时间,基本上消除了跑气和费时的维修保养。

DSS使用金属弹簧代替充气支撑车辆的重量,这些弹簧与轮辋连接,用钢丝帘线稳定,并封闭于一聚合物套内。聚合物套起覆盖、辅助支撑和保护弹簧的作用,赋予这种轮胎以传统轮胎的外形。如果非专业人员从20英尺以外看到它,会认为它就是一条普通轮胎。

开始,这种轮胎将只用作备用胎,而且限于轿车和轻型载重车,但是终将扩大到用于自行车、载重车和工程机械。

(涂学忠摘译)