

系列硫化测温仪的开发与应用

傅彦杰

(化工部北京橡胶工业研究设计院 100039)

摘要 介绍了单板机型硫化测温仪、简易型硫化测温仪和高档硫化测温仪的研制过程以及各自所具有的优缺点。分析了硫化测温过程中的各种影响因素。认为简易型硫化测温仪具有价格低廉、测温准确和使用寿命长等优点;高档硫化测温仪具有操作方便、不需以交流电为电源、数据处理系统完善和试验数据精度高并以数据库形式保存等优点。

关键词 硫化测温仪, 等效硫化时间, 热电偶

1 硫化温度测定的意义

正确制定轮胎类大型橡胶制品的硫化工艺条件,是一个相当复杂的系统工程。其中,最重要的是预先测定出该制品内部在硫化过程中温度的分布,然后以此为依据调整胶料配方、硫化温度或时间,或三者同时进行。在国内橡胶制品普遍存在过硫的情况下,硫化温度的测定,尤其应该成为轮胎企业所必备的试验手段。虽然目前一些生产者通过硫化测温已获得可观的经济效益,但可惜的是相当多的生产厂家(包括一些大型橡胶企业)的决策者,甚至技术方面的负责人,至今仍未认识到它在降低生产成本、节约能耗、创造经济效益和提高产品质量等方面的重要意义。

2 以往工作简介

1979年,我们在进行轮胎硫化程度最佳匹配的研究中,在厚制品硫化温度测定的基础上,在国内首先提出利用能准确表征化学反应速度与温度关系的阿累尼乌斯方程式计算等效硫化时间的方法,并在实际生产中投

入使用,取得了满意的效果。此后,经过近20年的研究,现已形成一套完整而且实用的橡胶厚制品硫化温度测定技术。这一技术曾被原化工部橡胶公司以(80)化橡技字第23号文“关于测定轮胎硫化温度鉴定硫化条件的通知”的文件,向国内有关企业进行了推荐,该文件认为我们提出的测温与等效硫化时间计算方法,在生产实践中确有实效,为了改进产品质量、提高生产效率、降低能耗,希望各厂对各自的现行硫化条件进行一次测算。在此文件颁布之后,我们受一些厂家的邀请,曾先后在青岛第二橡胶厂、东风轮胎厂、桂林轮胎厂、辽宁轮胎厂、北京轮胎厂、株洲轮胎厂和河北轮胎厂等11家轮胎企业进行了这方面的技术服务。对个体硫化机硫化或硫化罐硫化的轮胎,大到24.00—25,小到6.50—16等各种规格的40余条轮胎,进行了硫化温度的测定。发现被测轮胎几乎全都存在一定程度的过硫,有的甚至相当严重。根据测温所提供的技术依据,采取相应措施后,在其产品质量得到相应改善的同时,也因硫化时间的缩短而给企业创造了很可观的经济效益。

受当时客观条件的限制,这一技术虽然已在轮胎厂应用,但在实际操作中,还存在许多问题。因而,我们决心在该技术的基础上,研制更先进的测温仪器。从当年开始,经过

作者简介 傅彦杰,男,58岁。高级工程师。已发表论文50余篇,多篇被美国《化学文摘》(CA)收录,译著60余万字。省部级鉴定成果3项。主要从事SR的应用开发,主持开发和推广实用效果较好的科研项目有“橡胶厚制品(轮胎等)在非等温硫化中的温度测定”、“等效硫化时间计算及最佳硫化匹配技术”等。

5年的时间,开发出了以单板机为核心的“智能硫化测温仪”,并有数十台已提供给生产厂家使用。当时,对提高硫化设备的利用率、降低能耗、提高产品质量,曾起到了积极作用。该硫化测温仪于1985年年底通过了化工部北京橡胶工业研究设计院院级技术鉴定。

该测温仪以单板机为主机,以16路热电偶自动测温,配有打印记录,并以阿累尼乌斯方程式和硫化温度系数两种方式随时自动计算等效硫化时间。虽然它比以往测温手段有了根本性的提高和改善,但根据使用者反馈的信息,仍有不少问题有待改进,如:

(1)易受环境干扰。该机电源为220V交流电,若现场电源质量不高,则干扰更严重,甚至会影响测温试验的正常进行。

(2)计算等效硫化时间所用的一系列参数,需要在测温现场即时输入计算机,受当时单板机水平所限,操作比较麻烦,往往使操作者忙乱,未经专门训练的人员,很难正确操作。

(3)数据处理系统不够完善,如进行配方调整和硫化时间调整时所必须的“活化能等效硫化时间图”仍需人工制作。

(4)每次测温数据,不能以数据库的形式存贮,给科研、生产和管理工作带来不便。

3 新型硫化测温仪的开发

为解决单板机型硫化测温仪存在的问题,满足不同厂家的使用要求,决定再开发两个系列产品。

3.1 简易型测温仪的开发

首先开发的是简易型测温仪,它是根据以下原则开发的:操作灵敏简便、精确可靠和价格低廉;有很强的通用性。橡胶行业的有关人员稍加练习便可直接操作,不需专人操作,并能省去测温前需向计算机内预先输入大量参数的麻烦。它采用数字显示,12路热电偶测温,手动选择,自动冷端补偿。另外,随机带有硫化测温方法与原理、等效硫化时间及

活化能的计算与测定、实际测温操作过程和数据处理等约9万字的技术资料一套,即使从未从事过测温工作的橡胶行业的有关人员,根据此资料和说明也可进行测温试验。尤其是其中的“相对硫化速率表”,由148个表格组成,它是按阿累尼乌斯方程式用计算机制作而成的,将以往的逐点人工计算的繁琐过程简化成一个查表累加的简捷过程,可在手工抄录测温结果的同时,将实测温度快速地换算成等效硫化时间。它与单片机硫化测温仪相比,只是不能自动进行等效硫化时间的计算。虽克服了(1)和(2)两项缺点,仍存在(3)和(4)两项缺点。

3.2 高档硫化测温仪的开发

以笔记本电脑为主机的高档硫化测温仪克服了以上所有缺点,它的特点是:

(1)以笔记本电脑为主机,配以独立的数据采集器,两者以国际标准数据通讯接口RS232C相联接,配以16路热电偶测温,组成一个测温系统。分开时,笔记本电脑可作为一台独立的电脑使用,除增加必要的测温软件外,其内部未作其它变更,而数据采集器可以与目前市场上任何品牌的电脑组成一个测量多种参数的测量系统。

(2)不需要交流电源供电。这样既避免了现场供电的麻烦,又减少了工业电源的干扰,用于野外操作尤为方便。

(3)操作方便。友好的人机对话、彩色屏幕显示和汉字提示,使操作人员只要按屏幕上的提示一步步去做,即可完成整个操作。

(4)进一步提高了试验数据的精度,并且能对试验数据进行更为复杂的智能处理。除自动计算并打印记录等效硫化时间外,还可提供轮胎整体的内部硫化温度分布曲线、各部位单独的硫化温度曲线、整体与各部位硫化程度分析、各部位的活化能等效硫化时间图和轮胎整体硫化时间缩短的技术依据等信息。

(5)试验数据以数据库的形式永久保存,

以供随时调用。

由此可见, 该型测温仪克服了单板机型测温仪存在的所有缺点。有类似功能的硫化测温仪, 在国内外的技术文献中尚未见报道, 因此可以认为它已达到目前国内橡胶行业所用硫化测温仪的最高水平。

在开发上述两种测温仪的同时, 我们根据实际使用中所发现的问题, 对单板机硫化测温仪也进行了尽可能的完善, 已使其与老机型相比有了很大的改进。这样便形成了以高、中、低3档机型组成的硫化测温仪系列, 从而可满足不同厂家的使用要求。

4 测温热电偶与补偿导线电缆的改进

为使测温热电偶与补偿导线电缆更适应橡胶硫化测温过程的要求, 对其也进行了一些改进。以往测温多是用普通橡胶作为外覆

绝缘层的粗型热电偶和补偿导线电缆。在测温试验中, 现场的高温使普通橡胶绝缘层强度严重下降, 容易使热电偶在合模时被压断, 外皮软化、发粘, 导致热电偶之间短路, 致使测温试验无法获得完整的制品内部温度分布; 罐式或个体硫化机硫化轮胎时, 罐或机内较高压力的蒸汽往往沿补偿导线电缆护套内壁流至与测温仪接口处, 形成水滴而影响测温仪的正常工作。

因此, 我们现在除采用细型热电偶外, 其外覆绝缘层选用可耐300℃高温的材料, 补偿导线电缆则外覆耐高温的硅橡胶护套, 并在补偿导线电缆上采取了相应的措施, 从而解决了以往测温中因热电偶和补偿导线电缆质量不良而带来的问题。

收稿日期 1997-05-31

电线电缆专用补强剂研制成功

一种既能补强、又能提高电绝缘性能的新型补强剂最近在郑州金源高岭土有限公司研制成功。经电缆厂应用试验, 其补强性、电绝缘性、抗老化性均优于沉淀法白炭黑, 特别是电绝缘性为沉淀法白炭黑的2倍以上。

该产品是以高纯度高岭土和其它一些非金属矿物为原料经超细加工和特殊工艺处理而成的。该产品的研制成功标志着我国在非金属矿超细精加工方面取得重大突破。该产品目前已投放市场。

(郑州金源高岭土有限公司 杨清强供稿)

卡博特的新混炼技术

美国《橡胶和塑料新闻》1997年6月9日5页报道:

卡博特公司相信它已解决了难混胶料的混炼问题。该公司创造了一种可改善炭黑分散的混炼技术, 这项技术已在马来西亚该公司新的橡胶混炼设施中投入使用。

多年来, 橡胶配方设计人员所用的炭黑并没有多大变化。尽管卡博特开发了一些新品种炭黑, 但是使用目前普通的密炼机, 这些产品还不能很容易地分散。因此卡博特试图从另一方面来解决这一问题。4年前他开始开发新的混炼技术, 同时在美国的公司技术中心建立了1个实验工厂。去年他在马来西亚建立了一座混炼设施, 这是卡博特马来西亚合资公司的一部分。该装置的年产能力为4.54万t NR混炼胶。该装置生产的混炼胶中未分散的组分仅为普通混炼技术生产的混炼胶中的10%, 而所用的炭黑和NR(以胶乳形式使用)都是相同的。

由于提高了分散度, 改善了胶料的耐疲劳性能和滞后性能。卡博特将向轮胎公司推销在马来西亚生产的这种混炼胶。如果产品销售量有限, 卡博特将可能自己生产这种胶料, 但是如果市场需求很大, 该公司可能会转让这种混炼技术。

(涂学忠摘译)