

赴法、德橡胶技术考察报告

吕秉堂,何晓玫,李抱清

(北京橡胶工业研究设计院,北京 100039)

摘要:重点考察了法国橡胶塑料研究与测试中心和德国橡胶工艺技术研究院这两个国家级橡胶研究院(中心)的橡胶标准化与轮胎基础应用研究工作。指出这两家研究院(中心)在轮胎与橡胶研究开发方面有着一定广度与深度;它们的工作方向是围绕橡胶工业生产技术的改进与提高全方位地开展应用研究工作,成立橡胶专业的培训学院,为橡胶企业培养专门人才。

关键词:橡胶;轮胎;标准;基础应用

中图分类号:T Q33 文献标识码:A 文章编号:1000-890X(2000)03-0182-05

1998 年 10 月 18 日~11 月 1 日,由北京橡胶工业研究设计院组团共 5 人前往法国和德国考察橡胶标准化与轮胎基础应用研究工作。法国橡胶塑料研究与测试中心(LRCCP)和德国橡胶工艺技术研究院(DIK)是两个国家级研究机构,在轮胎与橡胶研究开发方面有着一定广度与深度,其中法国 LRCCP 还承担轮胎与橡胶标准化工作,因此这两个单位是此次考察的重点。另外,还在法国参观了哈钦森公司(编织胶管和密封件等橡胶制品生产厂)及其研究中心;在德国参观了特乐斯特和贝尔斯托夫两个生产挤出和压延设备的机械制造厂,还在杜塞尔多夫参观了四年一度的世界最大规模的橡胶与塑料展览会——'98 橡胶与塑料展览会。现将此次考察的主要收获与体会报告如下。

1 橡胶标准的制订与管理

法国橡胶中心协会下设橡胶标准办公室,主要从事法国标准化协会的管理工作。管理的标准有:ISO 标准 150 个,欧洲标准化协会(CEN)标准 150 个,法国标准(NF)300 个。组织全国 100 多名专家,分成 14 个工作组对橡胶标准的制订等工作进行管理。协会还具体承担 ISO/TC45/SC2/WG2 和 ISO/TC45/SC3/WG5

工作组的工作。标准的制、修订项目由标准化机构提出,上报国家标准主管部门立项,纳入计划,再下达给各专业标准化机构的工作组按计划开展工作。制订标准的经费主要来自企业,标准化协会的 150 个成员每年都必须交费,通过向成员收费来筹集经费,然后将部分经费拨给承担制订标准的工作组。产品标准的制订经费一般都由企业自己承担。标准基本都是自愿采用,凡经法律规定的标准都要强制执行。申请认证的产品必须有标准,由标准化机构组织开展认证工作。

据介绍,德国标准化学会(DIN)由于经费等原因已进行精简,目前配有为数不多的管理人员从事标准管理工作,但不进行标准的制、修订,标准的制订由企业和专家来承担。DIN 的经费除国家有限的拨款外,主要通过其它渠道筹集。如 DIN 参加了德国质量管理体系认证公司(DQS),占 25%的股份,DIN 会长被选为 DQS 的董事会主席,他可以通过项目获得筹集经费上的支持。DIN 还设有 DIN 合格评定公司(DINCERTCO),认证标志的管理和授权工作由该公司独家经营。

法、德两国都参加了 ISO/TC31 的活动,主要是参加欧洲轮胎和轮辋技术组织(ETRTO)的活动。各企业制订本企业的一些产品标准,也参与制订国家标准。一些大企业如米其林公

作者简介:吕秉堂(1941-)男,广东梅县人,北京橡胶工业研究设计院教授级高级工程师。

司参加 ISO 的活动主要是参与标准的制订、讨论。

轮胎标准的发展与车辆行驶路面条件的改善,特别是与高速公路的发展、汽车产品的发展以及节能、安全、环保等方面要求紧密相关。性能更优的轮胎产品和规格不断增加,尤其是子午线轮胎的发展更为突出,其性能要求从耐久性、经济性向高速、节能、安全、环保及外观等诸多因素方向发展,大致有以下特点:

(1)规格品种增加快,尤其是子午线轮胎增加得更快。轿车轮胎都装配性能优越的子午线轮胎,标准中列入的已达 300 多种;载重轮胎、工程机械轮胎和农业轮胎是斜交结构和子午线结构并存,子午线轮胎的品种也增加较快。

(2)行驶速度不断提高。标准规定的速度级别和最高行驶速度,轿车轮胎从几年前的 H 级 $210 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ 和 V 级 $240 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ 提高到 W 级 $270 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ 和 Y 级 $300 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ 。

(3)轮胎标识及规格的表示基本采用公制,逐步趋向一致。在一些产品上也辅以特别的代号,如 205/60R15 91T 写成 205/60R15 91T M & S,后面的 M & S 表示大陆公司的雪泥防滑轮胎。

(4)轮胎断面趋向扁平化。新增加规格的轮胎断面的高宽比越来越小。轿车子午线轮胎由 90, 85, 82, 80, 75, 70, 65 和 60 系列发展到 55, 50 和 45 系列,现已发展到 40, 35 和 30 系列。

(5)轮辋趋向选择大直径和大宽度。如在新增加的几个系列中,40, 35 和 30 系列轮胎的轮辋直径分别为 13~18, 15~20 和 18~20 英寸,轮辋规格分别为 $7\text{J} \sim 11 \frac{1}{2}\text{J}$, $7 \frac{1}{2}\text{J} \sim 13 \frac{1}{2}\text{J}$ 和 $9 \frac{1}{2}\text{J} \sim 13\text{J}$ 。

(6)对轮胎的安全、节能和环保性能更加重视。标准中对轮胎的行驶速度、气压及负荷能力都作出了明确的规定,以保证正常行驶和安全。米其林公司推出的 MXT~XSE 系列轮胎、大陆公司推出的 EO T 轮胎都是着重于安全、节能及环保性能的轮胎。

关于橡胶设备方面的标准简要介绍如下。

(1)设备和仪器的标准

据介绍,橡胶加工设备标准可分为基础标准和企业规范。凡是国家制订的基础标准,如制图、公差、安全机械标准件、电器标准等,公司在产品设计及生产中都必须采用。同时公司根据开发产品的目的、用户要求、生产的可行性及经济性等确定本公司的产品系列及产品的技术要求,有的作为专利在组织生产中实施。

测试仪器标准则执行国家制订的基础标准、试验方法标准及公司制定的规定,三方面内容在生产中都予以实施。新开发的仪器主要考虑基础标准。

(2)几种新设备

(a)广泛应用计算机进行产品设计。设计软件可分为外购的基础软件,如制图、通用计算函数、算法等,还有根据产品的特殊性而自己开发的软件,如哈钦森公司提供的汽车用橡胶零部件都是采用三维有限元分析受力损坏状况而设计的;特乐斯特公司运用计算机进行机头设计,包括对物料在机头中的流动状态进行分析。产品若在使用中发生故障,可经网络将故障情况传到制造厂,从计算机中调出参数进行分析,再将结果通过网络传送给用户,从而能较快地排除故障。

(b)德国 DIK 有几种专门用来研究试验的设备。如在 $\Phi 400$ 开炼机的前、后辊筒工作表面各埋置 2 个测温元件,既可连续测量辊温,还可对辊温进行调节;在后辊的工作表面埋置 5 个压力传感器,用于测量两辊间胶料的压力;有多台容量不同的实验室用密炼机,其中一台拥有 6 个混合室,每个混合室安装形状不同的转子,用来研究不同转子形状对胶料的混合效果。

(c)特乐斯特公司和贝尔斯托夫公司都是挤出机的专业生产厂。他们生产多种型号的挤出机,具有单、双辊挤出机头,可提高出片的质量。有一种直径为 37 mm、长径比为 45:1 的双螺杆挤出机,在机筒的不同长度段上设 4 个投料口,在不拆机筒的情况下,可将螺杆从后部全部退出,观察物料的挤出状况或进行检修。两公司均生产四复合挤出机头供轮胎厂用于挤出成型复合胎面胶。此外,还生产可更换螺杆螺

纹的挤出机,即将螺杆芯轴设计成外花键,螺纹设计成内花键,螺纹可分段与芯轴装配,当需选不同的螺纹时,只更换螺纹即可。

2 轮胎基础研究

西欧的轮胎公司都有自己强大的技术中心,有非常雄厚的研究开发实力,作为国家级的橡胶研究机构一般都不从事轮胎研究工作,而大多是受轮胎公司或橡胶原材料供应商的委托进行一些基础研究应用研究工作。

围绕环保及降低轮胎滚动阻力的研究已取得积极进展。其中,采用白炭黑作为轮胎胎面的补强填料已被公认,白炭黑的加入显著降低了轮胎的滚动阻力,但由于它不易混炼,在胶料中分散不好,使其用量目前只占 5%。填料的分散问题一直是轮胎基础研究的重要课题。法国 LRCCP 和德国 DIK 都配备有隧道式扫描电子显微镜从事这方面的研究。德国 DIK 开展填充网络与补强的研究,通过橡胶与炭黑以不同方式进行混炼后观察炭黑分布的状况,用炭黑分散仪(价格为 5 万马克)观察 10~100 μm 图像甚至 3 μm 图像的微观分散状况,据此进行分析;还进一步研究了混炼时间与胶料门尼粘度和正硫化时间的关系、填料分布状况与动态性能的关系以及填料分散性对橡胶强度与弯曲疲劳性能的影响。研究的成果对改进轮胎公司的生产工艺与产品质量有很大的帮助。世界轮胎工业对使用白炭黑给予高度重视,现在欧美白炭黑的用量仅为 5%,为了解决其分散性不好的问题,法国米其林公司与白炭黑生产商罗地亚白炭黑公司密切合作,已使白炭黑的分散性得到很大改善。但是,许多大炭黑生产公司担忧白炭黑会取代炭黑而投入力量研究既易分散又能降低轮胎滚动阻力的炭黑,德国德固萨公司和美国的一家炭黑公司正致力于这方面的工作。可见,在很长一段时间内,填料的分散与补强研究将得到进一步加强。

橡胶动态性能研究一直是轮胎生产厂关注的课题,在参观的法国 LRCCP 和德国 DIK 两个研究院(中心)时都看到了所配备的动态试验机,它可测量橡胶试样在垂直与剪切方向运动

时的受力状况,这种受力状况模拟了轮胎的实际使用状况。在这两个研究院(中心)的研究领域还有一个突出特点就是开展工艺研究,如德国 DIK 开展了一项压延厚胶片减少胶片气泡的研究。造成压延气泡的因素有两个:一是辊筒中堆积胶片产生的辊隙压力;二是供胶状况。通过研究提出以下改进措施:①改进供胶状况;②通过调整工艺参数和增加辅助设备来增大辊隙压力;③测定产生气泡的临界工艺参数,进而提出无气泡压延的简单过程模型。他们还开展了混炼过程最优化、挤出过程热传导等方面的研究。

3 国家级橡胶研究院的工作方向

此次考察的法国 LRCCP 和德国 DIK 两个国家级橡胶研究院(中心),其工作方向都很明确:一是围绕橡胶工业生产技术的改进与提高全方位地开展应用研究工作;二是成立橡胶专业的培训学院,为橡胶企业培养专门人才。

法国 LRCCP 于 1954 年由法国国家橡胶与塑料协会创办,其服务宗旨是为橡胶工业、弹性体工业和塑料工业提供技术上的支持与帮助。德国 DIK 始建于 1984 年,经德国经济部批准,得到德国橡胶制造者协会认可,每年都从 70 多个橡胶制造商那里得到资助,用于购进研究设备,提高研究实力。

法、德这两个研究院(中心)都得到了国家和社团的部分资助,但经费远远不足,其经费主要是靠为企业提供支持与技术服务获得。如德国 DIK 1997 年的总收入为 450 万马克(约合人民币 2 250 万元),其中从短期研究开发中获得的收入占 36%,中长期研究(一般属基础研究,研究周期均在 3 年以上)收入占 40.50%,教育培训收入占 12.80%(合人民币 288 万元)。其支出构成大致为:材料消耗占 23.6%,人员工资占 70.9%,税收占 4.1%,其它为 1.4%。

德国 DIK 全院仅有 40 人,而从事研究工作的技术人员有 30 人。法国 LRCCP 也只有 40 人,其服务领域包括航空制造业、医药业、汽车业、电子工程、核工业、自动化业、公用工程以及环保业等。每年约有 2 000 万法郎的盈利。

可见,法、德这两个研究院(中心)具有两个鲜明特点:一是研究队伍短小精干,人员少,层次高,能出高质量成果;二是面向社会,服务广泛。与我国研究院所一样,靠向工业界提供优质技术服务获得收入,同样也面临生存危机。

德国 DIK 开展的工作包括:化学与物理分析;损坏样品分析,不合格样品原因评估;使用寿命试验;品质控制,新材料测试;界面分析;结构分析,交联键分析;填料分散与分布研究;图像分析;低温性能考察;储存期预测;加速老化试验,应力松弛与蠕变试验;加工行为,熔融损坏研究;挤出时的非粘弹特性考察;挤出特性曲线测定;转换操作的最优化试验;配方改进;试验品的操作与制造;方法发展预测等。该院分为以下4个研究部,它们既相对独立又紧密联系。

(1)弹性体化学部:主要开展聚合物的相容性研究、界面研究、胶粘性、流变性研究,另外还研究橡胶硫化释放出的废气毒性。

(2)弹性体物理部:主要研究粘附机理、滚动阻力与磨损、储存期、抗耐性等。

(3)制造工艺部:研究包括混炼过程的质量控制、挤出温度控制、厚胶片压延技术等。

(4)材料发展与试验部:主要有按德国 DIN 标准、国际 ISO 标准和美国 ASTM 标准进行的试验、新产品工艺评估、破坏性检验与分析、品质控制以及方法发展预测。

法国 LRCCP 的活动范围更加广泛,包括橡胶、弹性体、热塑性塑料、热固性材料、热塑性弹性体及复合材料等。可提供分析、检验及试验;技术帮助;应用研究;特殊试验方法及改进;试验装置与试验模型设计;评价鉴定;技术咨询;提供产品等。

这两个研究院(中心)都有一整套先进的物化检测仪器与设备,还配备有压延机和冷喂料挤出机以进行工艺研究。如法国 LRCCP 拥有 2002 型流变仪,气相、液相及热相分析仪,高低温拉力试验机,动态试验机,傅立叶转换红外微量分析仪,扫描电子显微镜以及实验室密闭式炼胶机,复合挤出联动线以及 $\Phi 600 \times 300$ 三辊压延机等。该公司一方面能为企业提供技术上

的帮助,开展分析、检验及进行各种试验;另一方面还能从事应用研究、评价鉴定、技术咨询、发展新的试验方法直至应用户要求提供产品。

法、德这两个研究院(中心)还从事教育与人才培养事业。他们认为,高聚物专业在许多大学都设立,但作为橡胶这一分支并不是每所大学都设置,它的许多独特的科学问题、最新的发展只有像他们这类专门的研究院(中心)才进行讲授。因此,在研究院(中心)内专门成立了橡胶技术学院和培训中心,对不同层次、不同要求的橡胶工程人员进行教育,使他们获得相应的知识或取得相应的职称,更好地为橡胶工业服务。但是,教育的每一个环节都收取费用,这无疑也给研究院(中心)提供了一笔收入。

法国 LRCCP 内设置了橡胶学院和培训中心(IFOCA),有20名工作人员。橡胶技术学院培训工程师(讲授11个月课程、在学5年)、硕士(讲授9个月课程、在学4年)和技师(讲授11个月课程、在学2年)3种等级的人员。入学者必须具有高中以上学历并通过入学考试,完成规定的课程并经考试合格后发给相应的证书。法国 IFOCA 主要培训在职人员,这些人来自法国与世界各地的橡胶加工业、原材料制造业、橡胶装备制造业和橡胶产品用户。分二类培训,一类是短期培训,IFOCA 每年都公布培训计划,包括培训内容、日期和费用,每年组织30次短期培训,每次3~10天,适用于希望获得更充实的专门知识的工程师、行政管理人员、工艺师、带班者和操作工。另一类是长期培训,课程设置与时间均按培训者的要求,采用讲授与实习相结合,适用于专业人员的进一步深造。

德国 DIK 也开展了培训教育工作。在汉诺威大学的指导下已开办了二期橡胶工艺深造班,其对象是工作2年以上、有一定专业经验的大学毕业生,包括商务主管、技术员、工程师和化学专家。课程内容涉及原材料、填料、硫化、加工方法、物理和动态性能以及质量保证等方面,由 DIK 的专家、大学教授及企业界的专家讲授。DIK 还开展短期培训,如对技工3个月,工程师、化学师和商贸人员4个月,给他们讲授

橡胶方面的最新知识,使他们对橡胶工艺有初步了解。

4 结语

这是首次组团考察欧洲橡胶标准化工作和欧洲橡胶研究院(中心),通过访问基本了解了

欧洲橡胶标准化工作的现状与发展,有助于今后我国橡胶标准化与国际接轨。另外,法国 LRCCP 和德国 DIK 两个研究院(中心)对轮胎与橡胶应用基础研究的广度与深度给我们留下了深刻印象,它们的工作方向值得借鉴。

收稿日期: 1999-12-02

充气橡胶护舷可溶内模研制成功

中图分类号: TQ336.8 文献标识码: D

山东济南凯丝克纸业有限公司开发成功一种新型充气橡胶护舷可溶内模,并于近日交付客户使用。

由于大型橡胶充气护舷内模的生产技术复杂、材料特殊、工艺难度大,国内一直没有解决该技术难题,产品依赖进口,严重阻碍了我国橡胶工业大型充气护舷的发展。

该公司经多年潜心研究、反复试验,终于开发成功了具有自有知识产权的大型充气橡胶护舷纸浆内模生产技术。该项技术所需材料独特,生产周期短,模体不变形、挺度好、质量小、表面平整强度高,形状可根据产品要求设计制作,具有广泛的适应性。用此模具生产的充气橡胶护舷可整体一次成型,工期短、强度好、节约原材料、硫化方便。硫化完毕,内模即可水溶取出,操作方便、无污染。

利用可溶内模生产充气橡胶护舷是目前具有国际先进水平的生产技术,深受护舷生产厂家的欢迎。

(济南凯丝克纸业有限公司 马恒臣供稿)

中橡集团研究院转制工作会在自贡召开

中图分类号: F271 文献标识码: D

中联橡胶(集团)总公司所属研究设计院转制工作现场交流会,于 1999 年 10 月 27~29 日在自贡召开,来自总公司及其所属 6 个研究设计院的主要领导出席了会议。

会议期间,总公司所属北京院、沈阳院、曙光院、西北院、株洲院和炭黑院分别介绍了各自单位转制工作的基本情况和转制后的工作设

想。炭黑院院长范汝新在会上作了重点发言,介绍了该院创建科技型企业的经验及今后的发展方向。

总公司总经理鞠洪振作了总结讲话,他在充分肯定各单位在转制工作中取得的成绩的基础上,进一步提出了 3 点具体要求,并部署了各院 1999 年年底到 2000 年应完成的 5 项任务。

(炭黑工业研究设计院 徐 忠供稿)

北方最大白炭黑项目建成

中图分类号: TQ330.38⁺3 文献标识码: D

山西省忻州地区河曲化工厂万吨级白炭黑项目整体工程于 1999 年年底顺利完成。该生产线集国产精化设计及设备于一身,最终生产能力为 15 000 t,总投资为 3 000 万元。该项目投产后,产品质量和产量在国内将名列前茅。据了解,该项目目前在我国北方地区生产规模最大。

河曲化工厂 1997 年开始生产白炭黑,生产能力为 1 500 多吨,当年便取得了良好的经济效益。该厂重视科技投入,现已成为山西省能源重化工基地的重点化工企业。该厂拥有得天独厚的优质原料资源,其生产的白炭黑采用国际先进的沉淀法反应工艺,工艺流程先进,规模化生产,并采取了 ISO 9002 所要求的质量控制措施,最大限度地保证了产品的优良品质和产品质量的稳定性。

该项目于 1999 年 5 月开始筹备,到 12 月下旬泡化碱炉开始出产品、煤气炉点火,预计 2000 年 1 月中旬全部试车将顺利完成,全部工程仅用了 7 个多月的时间。

(摘自《中国化工报》,1999-01-10)