

专论综述

21 世纪自行车轮胎展望

肖世奎

(广州第一橡胶厂 510250)

摘要 虽然当今世界已进入了工业化、现代化的社会,在现代化交通工具大量普及的形势下,自行车仍有其广阔的前景。展望 21 世纪,自行车将会朝着“轻量、安全、快捷、结构简单、装饰美观、具有个性”的车型方向发展。21 世纪的自行车轮胎也要朝着整车的总体技术要求去发挥其技术优势,将会在产品结构设计、新材料应用和生产工艺技术等方面有新的突破。

关键词 自行车,轮胎,技术进步

自行车以其“轻巧、灵活、方便、经济”等特点,成为长期以来受到人们喜爱的代步交通工具之一。虽然当今现代化交通工具已大量普及,但是机动车对环境的污染日益严重,而使用自行车则可避免污染之患,且自行车可以锻炼身体,节约能源,因此乘骑自行车已风靡世界。自行车的发展促进了自行车轮胎的长足发展。

亚洲	7500	9000
欧洲	1800	1700
北美	850	900
中南美	650	900
前苏联	450	600
中近东、非洲	250	400
合计	1.15 亿	1.35 亿

1 自行车的发展趋势

1992 年世界自行车的贸易量约为 1990.1 万辆,其中进口量较大的国家有:美国(650 万辆)、德国(216.6 万辆)、法国(181.5 万辆)、西班牙(173.1 万辆)、日本(117 万辆)及加拿大(108.7 万辆)。1992 年世界自行车的拥有量约达 11.02 亿辆,拥有量在 1000 万辆以上的有:印度、美国、日本、原苏联、法国、意大利、巴西、英国、荷兰及西班牙等国家。1992 年世界自行车的生产量约 1 亿辆左右。1990—1992 年递增率为 6.68%,其中生产量较大的国家和地区有:日本(728.6 万辆)、美国(886.8 万辆)、印度(920 万辆)、德国(355.1 万辆)、巴西(300 万辆)、意大利(300 万辆)及台湾(715 万辆)。从 1993 年世界自行车量预测 21 世纪的自行车生产量,仍将呈上升的趋势:

我国目前的自行车拥有量约达 4.2 亿辆以上。70 年代末,我国列入国家和省一级规划发展的自行车厂有 125 家,80 年代以来因自行车市场日趋饱和,在市场的竞争中,大部分企业关闭或转产,到目前仅存 37 家。但是当前中外合资、独资企业的自行车生产厂家已异军突起,使自行车市场竞争激烈化。1993 年全国生产自行车量为 4200 万辆,1990—1993 年生产递增率为 8.4%,1994—2001 年按产量递增 4% 预测,到 2000 年自行车的生产量将不低于 5500 万辆。

展望 21 世纪自行车将会朝着“轻量、安全、快捷、结构简单、装饰美观、具有个性”的方向发展。对 21 世纪自行车的款式和结构的发展预测,主要有:①人体功能学将在自行车设计中广泛应用,使自行车更加符合骑行的要求,达到美观、省力和舒适的目的;②自行车材料,将扩大使用“轻合金、复合材料及碳纤维”等新材料;③在大力改进以人力为动力的自行车同时,以风力、电力、蒸汽和太阳能

地区 1993 年生产量,万辆 2001 年生产量,万辆

等作为动力的自行车将有新的突破;④电子技术应用于设计过程中,且可用于控制、制动、计程以及人体功能测量等方面;⑤自行车的个性特性要求更为明显,对交通代步、比赛锻炼、旅游和特种用途的车辆要有明显区别地发展。特种用途的车型,如多功能车(一车多用)、双传动车(手脚并用)、异形轮车(非圆形车轮)、双向骑行车、发条传动车以及竞赛用高速(最高可达 $100-150\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$)车等各式梦幻般的自行车,将在下世纪推出。

2 自行车轮胎的发展

2.1 自行车轮胎结构的发展

充气自行车轮胎从结构上分主要有软边轮胎(BE)、硬边轮胎(SS)、钩边轮胎(HB)以及密封式环状赛车轮胎等类型。按照自行车使用功能,一般又分为载重型轮胎、普通型轮胎、轻便型轮胎、运动型轮胎(包括山地型轮胎)、赛车轮胎、小轮径轮胎(包括 BXM 型)以及旅游车轮胎等类型。

国际上因工业发展和人们生活习惯的不同,自行车的用途及其配套的轮胎也有区别。西方欧美等国家中,自行车主要用来作旅游、运动和锻炼身体之用,使用的轮胎多以硬边及钩边轮胎为主。而在东南亚、非洲的第三世界国家中,自行车以实用为主,如上、下班代步,轻载短途运输等,使用的轮胎既有软边轮胎、硬边轮胎,也有钩边轮胎等。

由于软边轮胎耗用材料较多,使用质量相对比硬边轮胎低,且装车操作较为费劲,我国曾于“六五”期间就已提出了自行车轮胎硬边化的建议。

为了行驶安全和对人体的适应性,在传统轮胎规格中,有些规格已被淘汰,或减少了使用量,如日本 JIS—1981 的标准中已淘汰了 $40-635(28\times 1\frac{1}{2})$ 轮胎规格,在东欧及前苏联等国家中曾较多使用的 $44-622(28\times 1\frac{3}{4})$ 规格轮胎也已减少并逐步被窄断面及

其它规格代替,在我国原流行的 $40-635$ 规格轮胎现已逐渐被 $37-590(26\times 1\frac{3}{8})$ 规格轮胎代替。

从世界自行车发展潮流来看,80 年代前期是 BXM(仿摩托型)越野车的黄金时代,80 年代中后期至 90 年代初期是 MTB,ATB(山地车)的天下,近年来在美国又兴起了一种兼具运动和休闲的多用途混合自行车(cross bike),它是综合了山地车和赛车的优点而设计的车型。这些车型所装配的轮胎以 20×1.75 , 20×2.125 , 24×1.75 , 24×1.95 , 26×1.95 和 26×2.125 等规格为代表。在西欧等国家中习惯使用的 700C 系列轮胎由于符合人体功能需要也流向东方,如日本已在 JIS—1981 标准中纳入了 $700\times 28C$, $700\times 32C$ 两个规格,到 1991 年又增加了 $700\times 25C$ 规格。据报道,混合自行车选用 700C 型轮胎配套,可选用任意宽度的轮胎(25—47),使用户有较大的选择余地。据报道,1992 年法国 Wolber 公司已生产出无内胎结构的山地车轮胎(26×2.10)及混合车轮胎(700×40)。

从轮胎结构设计的发展来看,70 年代以前的设计指导思想着重于耐磨、耐用等方面。80 年代前后由于骨架材料化纤化及使用要求的改变,已逐渐转向以安全、轻快、行驶滚动阻力小为主要目标,故设计参数也有较明显的变化,如 H/B 转向小值、 b/B 值向大值演变。

在自行车轮胎设计中,花纹设计布局要美观、大方,有一定的艺术感染力,如中央凸棱形、颗粒块状型、人字型及混合型等,使花纹设计突破传统的结构形式。

2.2 新材料的应用

据曾测试的部分国外自行车轮胎胎面分析报告来看(表 1 为 1989 年及以前的产品),除德国大陆公司外,其余均为通用橡胶配合体系,胶料中的无机物填料量较大,且充油量

表 1 部分厂牌自行车轮胎胎面配方分析

项 目	韩国 燕牌	台湾 建大	日本 IRC	日本 松下	德国 大陆
胶种	NR : BR : SBR	NR : SBR	NR : SBR	NR : BR	NR : 高 聚物
并用比	70 : 20 : 10	65 : 35	75 : 25	75 : 25	80—90 : 10—20
橡胶烃, %	43	44	50	46	53
溶剂抽提物, %	12	12	9	9	15
炭黑, %	17	11	13	13	12
无机填充物, %	23	32	29	32	20
胶料密度 Mg·m ⁻³	1.22	1.30	1.29	1.31	1.20

高;另从胶料的密度分析,估计含有大量的再生胶及废胶粉等填充料,其含胶率约在 40% 左右。

80 年代末 90 年代初,由于彩色轮胎的风行,浅色非污染型橡胶及防臭氧型橡胶(如溶聚 SBR 和 EPR 等)都不同程度地应用于胎面胶中。为了确保轮胎的气密性,国外自行车内胎基本上实现了丁基化。

为了解决轮胎的漏气现象,又转向研究不用充气的轮胎。80 年代中期,欧美等国家已研制出用聚氨酯弹性体浇注而成的防刺实心轮胎(中空式),1992 年我国深圳大亚塑料有限公司开发出用全新的高分子聚氨酯微孔材料制成的实心轮胎,这种轮胎比正常轮胎轻 30%,并可以染成各种颜色;且无有害致癌物质,用旧了还可以回收再利用,符合环保要求,被称为“绿色轮胎”。预计随着高分子材料的开发应用,实心轮胎将会受到人们的重视和应用。

轮胎的轻量化,不仅节约了原材料,而更重要的是提高了自行车的行驶性能。轮胎轻量化的途径在于减薄胎面,并应用轻质骨架纤维材料。目前国际上已开发和流行一种超薄型轮胎,其特点是:胎面胶仅包括胎冠和胎肩部,胎侧胶几乎与帘布层形成一体。曾实测部分国外产品,其帘线细,密度大,如表 2 所

表 2 部分厂牌自行车轮胎胎体帘线情况

国家或地区	商标	产品规格	帘线密度,根·(10cm) ⁻¹		帘线规格 (估计),tex/1
			经线	纬线	
韩国	燕牌	26×2.125	144	10	93.3
日本	乐声	27×1 1/4	206	11	70
台湾	LIIR	27×1 1/4	120	—	93.3
台湾	CST	26×2.125	120	8	93.3
		20×2.125	200	12	70

示。

骨架材料的化纤化为自行车轮胎的轻量化打下了有利的基础,为超薄型轮胎已开发出 46.7tex/1 和 23.3tex/1 等细尼龙帘线,如台湾一家公司生产的帘线数据:

帘线品种	46.7tex/1	23.3tex/1
帘线粗度,mm	0.23	0.125
帘线密度,根·(10cm) ⁻¹	248	480

80 年代以来国际上已开始应用芳纶(Kevlar)作轮胎的防刺层。这种材料具有断裂强度高和初始模量大的特点,几乎接近钢丝材料的强度,且重量只及钢丝的 1/5。因此,芳纶还可代替钢丝用于折叠式轮胎胎圈。

2.3 生产工艺技术

对于自行车轮胎,因其生产规模、原材料耗用量相对比机动车轮胎低,通用机械装备更新率一般较低,但是从产品的质量和商品化的要求出发,对自行车轮胎专用设备的改进和更新应给予较多重视,如:①外胎胎面出型工艺由单机三辊、四辊的一种胶料向七辊、三辊等双机联动的两种胶料、三种胶料的压型工艺发展,同时应用复合挤出机可生产出高质量的彩边胎面胶;②外胎成型由双鼓式分段成型向单鼓式弹簧自动反包、组合式成型工艺方向发展;③外胎硫化由气囊硫化向隔膜自动定型硫化工艺发展;④内胎挤出由单条挤出向双条及多条胎管挤出的工艺发展,内胎硫化设备由电动型向风动型的机械结构发展。

3 对策与建议

“八五”期间,我国的自行车轮胎也与自行车一样,进入了稳定期。据行业1992年的54家企业生产量统计,自行车外胎产量为1.4925亿条(其中彩胎约占10%),内胎为1.5081亿条(其中丁基内胎不足2%),产量居世界首位。虽然我国轮胎的使用质量较好,但与国际先进水平比还存在差距,表现在轮胎的花色品种少,规格不全,生产规模小,竞争力不强,轻型轮胎重量高,如37—590($26 \times 1 \frac{3}{8}$),国产轮胎重量要比国外产品高15%—20%,含胶率一般要较国外产品高5%—8%左右;新产品开发周期长,是国外的2—3倍;劳动生产率比国外约低40%—50%。这些差距的存在是造成国产轮胎不能扩大出口量的主要因素之一。

为了提高我国自行车轮胎的水平,重点要在提高生产工艺技术水平的基础上,积极调整产品结构,增加产品系列花色品种,提高全员劳动生产率,提高经济效益。具体建议如下。

(1)产品设计以优质轻量为指导思想,应用“CAD”微机辅助设计,加快产品的开发进程。

(2)产品设计的重点是,以人体功能为基础研究不同车型特点对轮胎的技术要求,以及花纹结构的适应性,并有新颖的造型,提高美感。

(3)尽快研究开发混合型、超薄型、非圆形及防刺扎不充气型新品种轮胎。

(4)尽快实现内胎丁基化。

(5)要扩大合成橡胶的应用及橡塑并用,扩大应用细粒子活性胶粉和非炭黑填料以降低轮胎的成本;研究开发非污染型防老剂以改进和提高浅色轮胎的耐老化性能;在保证轮胎胎体强度的前提下积极应用细纤维尼龙帘布,应用芳纶作轮胎的防刺层材料。

(6)以单鼓辐射伸缩式弹簧自动反包成型工艺取代双鼓式包贴成型工艺;推广使用隔膜定型硫化工艺、“高温快速”硫化技术,胶囊硫化机由3层改为7层以提高生产效率;加强对产品性能的测试工作,尤其是动态性能,从而提高产品质量并为新产品开发打下基础;为了缩短新产品的开发周期,要研究应用模具加工新技术,如电火花、合金块拼花等新技术。

4 结语

展望21世纪,它将是一个工业发达的现代文明社会,人们不仅需要现代化的高速交通工具,同时更需要无污染环境的运动竞赛、短途交通以及富于个性的锻炼运动工具。自行车的式样将会千变万化,自行车轮胎工业需革新工艺技术装备,采用新型原材料,增加品种规格,提高性能和造型美感。

收稿日期 1995-08-07

国内消息

上海轮胎橡胶(集团)股份有限公司 与新疆乌鲁木齐轮胎厂签订了新 一轮联营合作协议

1985年,正泰橡胶厂与乌鲁木齐轮胎厂开始了为期10年的经营合作。正泰橡胶厂向乌鲁木齐轮胎厂提供了“回力”牌轮胎的先进生产技术以及管理咨询、人员培训等多项服

务,使乌鲁木齐轮胎厂的产量从原来的10万套提高到30万套,取得了明显的经济效益。在这一轮为期5年的合作中,乌鲁木齐轮胎厂将在上海轮胎橡胶(集团)股份有限公司的援助下,不断发展壮大,逐步形成自创品牌、自我发展的能力,争取到1997年形成年产60万套轮胎的生产能力,产品质量达到国家A级标准,在条件成熟时,实施100万套子午线轮胎技改项目。(本刊讯)