

世界矿用工程机械轮胎的概况

苏 博

(双钱集团上海轮胎研究所有限公司, 上海 200245)

摘要:介绍世界使用大型采矿设备的露天矿山分布情况。分析普利司通公司、米其林公司、固特异公司、优科豪马橡胶有限公司和蒂坦国际公司等世界知名工程机械轮胎企业的技术和产品情况,这些企业在矿用工程机械轮胎的花纹设计、结构设计和胎压监测系统方面持续改进。随着世界采矿业的发展,矿用工程机械轮胎,尤其是巨型工程机械子午线轮胎的需求量将不断增大。

关键词:工程机械轮胎;矿用轮胎;子午线轮胎;巨型轮胎;胎压监测系统

中图分类号: TQ336.1; U463.341⁺.5 **文献标志码:** B **文章编号:** 2095-5448(2016)10-11-07

由于中国、俄罗斯、印度尼西亚和北美等对煤炭、铁矿、铜矿等资源需求巨增,世界大型矿用工程机械轮胎,尤其是大型矿用自卸车轮胎严重短缺,使世界轮胎制造企业措手不及。米其林公司、普利司通公司和固特异公司3家轮胎巨头的工程机械轮胎产能受到严重挑战,满负荷生产仍不能满足需求。我国巨型工程机械轮胎也长期处于供不应求状态。

随着矿业产品产量增大,采矿设备不断升级,对矿用工程机械轮胎的性能要求也不断提高。为有效延长矿用工程机械轮胎的使用寿命,胎压的监测极为重要。当胎压不足时,轮胎在使用过程中发生形变,使其牵引性能、制动性能和承载性能降低,持续形变还会导致胎面疲劳,造成轮胎早期损坏。因此,矿用工程机械轮胎配置胎压监测系统(TPMS)以对胎压实时监控势在必行。

一般来说,工程机械轮胎按用途可分为自卸车用E型轮胎(普通工程机械轮胎)、装载机用L型轮胎(装载机轮胎)、起重机用C型轮胎、平路机和压路机用G型轮胎等;按规格可分为小和中型普通轮胎、大和超大型专用轮胎。与载重轮胎相似,小和中型普通工程机械轮胎内径为偶数值,一般为508~610 mm(20~24英寸),胎面花纹为越野花纹;大和超大型专用轮胎内径为奇数值,一般大于

635 mm(25英寸),胎面花纹为越野花纹,在载质量为70 t以上的车辆上使用;巨型工程机械轮胎在国内外轮胎标准中均无确切的定义,一般是指规格为27.00R49或30.00R51以上、在载质量为90 t以上的自卸车及大型装载机上使用的轮胎(包括斜交轮胎)。

1 世界使用大型采矿设备的露天矿山分布情况

近年来,世界多个地区同时出现巨型矿用工程机械子午线轮胎[尤其是1 244.6 mm(49英寸)以上产品]供不应求的局面。世界著名矿山设备技术咨询服务商Parker Bay公司2014年针对世界大型露天煤矿、金属和非金属矿,统计了使用大型采矿设备的露天矿山分布情况,见表1。

表1 世界使用大型采矿设备的露天矿山分布 个

国家或地区	煤矿	铜矿	铁矿	金矿	其他	合计
澳大利亚	65	3	25	18	84	195
巴西	1	3	12	2	9	27
加拿大	16	7	5	6	40	74
智利	1	25	4	2	16	48
中国	17	1	10		1	29
印度	27	1	5		10	43
印度尼西亚	21	1		1	35	58
墨西哥	3	4	5	12	11	35
秘鲁		9	1	5	6	21
俄罗斯	44	1	8	19	18	90
南非	16		6	1	39	62
美国	167	19	9	20	164	379
其他国家或地区	63	37	20	55	147	322
合计	441	111	110	141	580	1 383

作者简介:苏博(1980—),男,吉林四平人,双钱集团上海轮胎研究所有限公司工程师,学士,主要从事轮胎技术法规、科技情报和科技规划工作。

2 世界工程机械轮胎生产情况

从世界市场来看,未来2~3年直径为1 447.8和1 600.2 mm(57和63英寸)巨型工程机械子午线轮胎的市场需求量仍然较大,这两大规格产品的技术含量较高,关键技术仍主要由普利司通公司、米其林公司和固特异公司这三大巨头掌握。自2010年4月以来,直径为1 295.4、1 447.8和1 600.2 mm(51、57和63英寸)的巨型工程机械轮胎市场价格上涨20%~50%或更多,一些经销商囤积了大量这类产品,以期其升值牟利。

矿用机械车辆载质量与装配的巨型工程机械轮胎规格见表2。从表2可以看出,矿用机械车辆载质量提高,装配轮胎的规格增大。

表2 矿用机械车辆载质量与装配的巨型工程机械轮胎规格

序号	矿用机械车辆载质量/t	轮胎规格
1	90	27.00R49
2	140	33.00R51
3	190	37.00R57
4	240	40.00R57
5	290	53/80R63
6	360	59/80R63

2.1 国外矿用工程机械轮胎企业的技术和产品情况

目前国外巨型工程机械轮胎的主要生产企业有普利司通公司、米其林公司、固特异公司、优科豪马橡胶有限公司和蒂坦国际公司等,其矿用工程机械轮胎研发和生产情况如下。

2.1.1 普利司通公司

普利司通公司Kitekyushu工厂于2009年开工。Kitekyushu工厂主要生产建筑用及矿用大型/巨型工程机械子午线轮胎。据普利司通公司预测,经济的快速发展促使大型/巨型工程机械子午线轮胎需求增长,从长期发展战略看,大型/巨型工程机械子午线轮胎是一大增长点。为更好地发挥工程机械子午线轮胎的作用,普利司通公司采用低断面技术,显著提高了巨型工程机械子午线轮胎的承载能力。目前,普利司通公司已生产出规格为53/80R63、55/80R63和59/80R63的巨型工程机械子午线轮胎。普利司通公司计划投资约500亿日元在泰国新建一家矿用大型工程机械子午线轮胎工厂,该厂预计于2019年上半年达到预定产能,生产的轮胎直径将达到1 295.4 mm(51英

寸)以上。

随着研发能力不断增强,普利司通公司成功开发了直径为1 600.2 mm(63英寸)的多款巨型工程机械子午线轮胎,并在展会上展示了规格为59/80R63的矿用工程机械子午线轮胎,此款轮胎质量为5.2 t,高度为4.02 m,载质量为380~400 t,可广泛用于煤矿、金属矿和石油开采机械设备。另外,59/80R63轮胎胎面第1次采用VRF花纹(见图1)。与传统VRD花纹胎面相比,VRF花纹胎面的抗剪切性能和耐磨性能好,在高速作业条件下使用寿命长。



图1 VRF花纹59/80R63矿用工程机械子午线轮胎

普利司通公司在2010年末研制出适用于安装在轮式装载机和挖掘机上的L3型17.5R25和29.5R25两款VJT花纹矿用工程机械子午线轮胎(见图2)。



图2 VJT花纹矿用工程机械子午线轮胎

VJT花纹的横向与纵向沟槽加强胶(见图3)可使胎面中心部位花纹块纵向伸长率与形变减小,降低花纹块与路面的摩擦和磨耗,延长轮胎使用寿命。

另外,普利司通公司还推出规格为27.00R49的VREP花纹矿用工程机械子午线轮胎,见图4。该轮胎胎面花纹为两阶花纹块(见图5)结构,有助于提高轮胎的耐磨性能。

采用优化深度的周向花纹沟槽可使轮胎的生热降至最低并达到一个较高的TKPH值。结

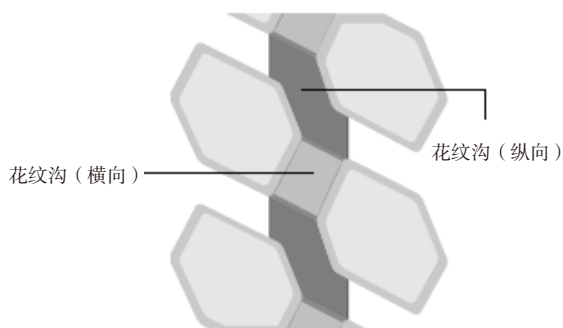


图3 VJT花纹矿用工程机械子午线轮胎胎面横向与纵向花纹沟槽加强胶示意



图4 VREP花纹27.00R49矿用工程机械子午线轮胎



图5 VREP花纹27.00R49矿用工程机械子午线轮胎胎面两阶花纹块

果显示,周向花纹沟槽可以最大程度地改善空气流动和增大传递热量。对于相同深度的花纹沟槽,周向花纹沟槽比横向花纹沟槽的降温效果提高了2~3倍,同时还能提高轮胎的耐磨性能。

普利司通公司开发的菱形花纹块(见图6)有助于减小轮胎的侧向力。普利司通公司还开发了新型TPMS,它可监测矿用工程机械子午线轮胎在不同路面的行驶情况,有利于分析影响轮胎性能的因素。普利司通公司认为现有矿用工程机械

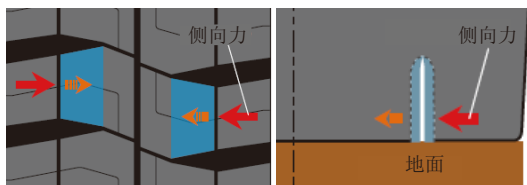


图6 菱形花纹块结构示意图

轮胎缺少实时监控技术,缺乏质量管理等级制度,这是矿用工程机械轮胎亟待解决的问题之一。

2.1.2 米其林公司

米其林公司为载质量为250 t刚性自卸车设计的XDR花纹250 50/80R57矿用工程机械子午线轮胎(见图7)承载能力大,可提高车辆的运输效率。与普利司通公司的VRDP花纹46/90R57轮胎相比,XDR花纹250 50/80R57轮胎能够使刚性自卸车的运输能力提高25%以上,且不影响轮胎的使用寿命。



图7 XDR花纹250 50/80R57矿用工程机械子午线轮胎

XDR花纹250 50/80R57轮胎现在已用于CATERPILLAR 793F和KOMATSU 830E自卸车上,其具有两大优势:①充气量比其前身XDR花纹230.00R57轮胎提高9.2%,承载能力增大;②革命性的新花纹有效提高了空气流动性,比其他花纹230.00R57轮胎行驶温度降低8℃以上。XDR花纹250 50/80R57轮胎与土木工程机械轮胎TPMS中的微机电系统(MEMS) Evolution 3兼容,该系统可以实时分析轮胎数据,进一步提高运输效率。

随着矿用机械车辆的技术进步,对工程机械轮胎的性能,如载质量、生热、牵引性和寿命等要求也日益提高。对此,米其林公司在研发新一代巨型工程机械轮胎X-Traction系列产品时结合了两种全新技术设计,并取得了突破性进展。这两种技术分别为具有冷却功能的肩部结构和C²技术胎体结构(见图8)。这两项技术均可降低轮胎生

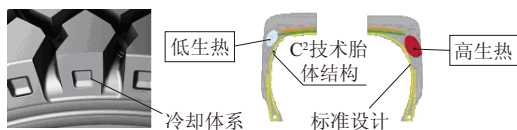


图8 具有冷却功能的肩部结构和C²技术胎体结构

热,提高轮胎行驶速度;加厚的胎面胶有助于改善轮胎抗切割性能和抗崩花掉块性能。此外,胎面新材料使X-Traction系列轮胎制造成本降低,且方便胎面翻新。X-Traction系列轮胎的花纹结构降低燃油消耗量5%以上。

米其林公司推出了XHA2系列装载机用工程机械轮胎(见图9),其有3个设计目的:降低单位时间的运营成本,确保轮胎持续平稳安全工作,改善驾驶员的工作条件。XHA2系列轮胎于2009年5月开始供应装载机替换轮胎市场,于2010年供应装载机原配轮胎市场。其三大技术特征为:①胎面采用并用胶,比其前身XHA系列轮胎的抗破坏能力更强;②胎侧用特殊保护胶条和防摩擦胶增强;③胎面胶能吸收冲击力,有利于防止轮胎跑气。XHA2系列轮胎还采用新型胎体结构,以使其更易于翻新。此外,XHA2系列轮胎的耐久性能和牵引性能优于XHA系列轮胎,同时具有自洁性能。



图9 XHA2系列装载机用工程机械轮胎

米其林公司还推出了适用于苛刻条件下高载作业的超大型刚性自卸车的XDR2花纹矿用工程机械轮胎,使车辆运行更安全,运输能力更高。XDR2花纹轮胎安全性提高表现在3个方面:①通过 2×10^6 h的试验场测试;②配置有助于提高轮胎抗切割和抗刮擦性能的MEMS;③轮胎损坏率降低。XDR2花纹轮胎具有以下4个优势:①抗切割和抗刮擦性能超强;②胎面花纹寿命长;③胎体和胎圈钢丝强度高;④装配MEMS。

XDR2花纹轮胎包括以下规格:27.00R49, 33.00R51, 37.00R57, 40.00R57, 53/80R63, 56/80R63和59/80R63。XDR2花纹轮胎在西班牙阿尔梅里亚的米其林测试中心通过了试验场测试,并在加拿大、智利、澳大利亚和非洲使用。与XDR花纹轮胎相比,专为超大型刚性自卸车设计的XDR2花纹轮胎的胎面厚度增大20%,使用寿命

延长,耐久性能提高9%~20%,运行费用降低;胎侧厚度增大1倍,抗切割和抗刮擦性能提高;采用自清洁胎面结构,中心花纹块宽度增大13%;降温速度快,充气效率增大10%。此外,XDR2花纹轮胎的磨损量达到50%时,胎面接地印痕变大;XDR2花纹轮胎采用C²技术胎体结构,并用密度大、耐腐蚀的钢丝帘线作胎体帘线,胎肩聚集热量降低,在不降低车辆行驶速度和承载能力的前提下延长了轮胎的使用寿命。

作为矿用轮胎监测技术领域的先行者,米其林公司在矿用轮胎中率先引入TPMS,随着MEMS Evolution 3系统(见图10)的推出,米其林公司将通讯型轮胎引入矿用机械车辆。安全性和可靠性是米其林公司轮胎的核心价值所在。对采矿人员而言,在苛刻作业条件下,传感器系统的可靠性至关重要。米其林公司采用一体化方式,自主研发传感器和分析软件,提供两种模式传感器:传统传感器和充水(含添加剂)轮胎传感器。这两种传感器用于矿用工程机械轮胎中可通过独特的识别器监测轮胎,有利于分析轮胎整个生命周期,提高轮胎使用性能。MEMS Evolution 3系统可以使矿用工程机械轮胎安全性提高、使用寿命延长、成本降低以及采矿能力提高。

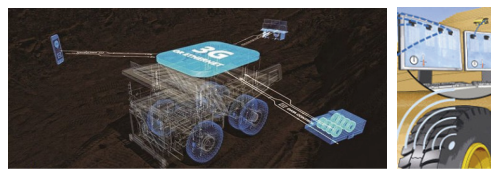


图10 MEMS Evolution 3系统

2.1.3 固特异公司

固特异公司在2010年推出了载质量为5.4 t的1 600.2 mm(63英寸)巨型工程机械子午线轮胎,该轮胎成为固特异公司的主力产品。与1 447.8 mm(57英寸)工程机械子午线轮胎相比,1 600.2 mm(63英寸)工程机械子午线轮胎综合了固特异公司轮胎结构设计、材料配方、工艺制造等方面的先进技术,并使这些技术得到进一步改进。

固特异公司将巨型工程机械子午线轮胎作为产业布局要点,公司已扩建的Topeka工厂和Kansas工厂生产1 600.2 mm(63英寸)巨型工程机械子午线轮胎。目前固特异公司又增加了

59/80R63和53/80R63两个规格巨型工程机械子午线轮胎产品(采用E3和E4两种胎面花纹)。

2.1.4 优科豪马橡胶有限公司

1974年优科豪马橡胶有限公司Onomichi工厂开工,主要生产巨型工程机械子午线轮胎。沿袭优科豪马橡胶有限公司先进的制造技术,Onomichi工厂生产了不少享誉世界的高性能巨型工程机械子午线轮胎。

2010年优科豪马橡胶有限公司推出了RL42和RB42两款矿用工程机械子午线轮胎。RL42轮胎适用于各类坚硬石子路面,适合长途行驶;RB42轮胎适用于较软或松土路面,如泥沙和小碎石路面。优科豪马橡胶有限公司还为这两款轮胎设计了不同的胎面和胎侧结构。RL42和RB42轮胎的性能特征如下。

RL42轮胎现有规格为18.00R33和24.00R35,其胎面周向花纹沟槽结构有利于散发轮胎行驶时产生的热量,降低轮胎温度,延长轮胎使用寿命;较深和较宽沟槽有利于排除泥沙、石块,提高轮胎牵引性能。

RB42轮胎现有规格也为18.00R33和24.00R35,其胎面曲折花纹沟槽结构有利于大幅提高轮胎在泥路面和碎石路面的牵引性能;大花纹块结构有利于提高轮胎抗剪切性能、强度和刚性。

这两款矿用工程机械子午线轮胎都采用坚固的胎体和带束层结构,其有助于提高轮胎的抗剪切性能和抗穿刺性能,延长轮胎的使用寿命。

2.1.5 蒂坦国际公司

随着市场对大规格工程机械轮胎需求的增大,近年蒂坦国际公司推出了1 244.6,1 295.4和1 600.2 mm(49,51和63英寸)巨型工程机械子午线轮胎,凭借卓越的产品质量和高水平的服务,蒂坦国际公司已跻身世界巨型工程机械子午线轮胎制造的领军企业。

2008年蒂坦国际公司生产出其首条1 600.2 mm(63英寸)工程机械子午线轮胎,该轮胎高度为4.3 m(14英尺),质量为5.7 t,载质量达到101 t。目前,蒂坦国际公司正研究和开发地下矿井用工程机械子午线轮胎。蒂坦国际公司的巨型工程机械子午线轮胎成型生产线和缠绕生产线分别见图11和12。



图11 蒂坦国际公司巨型工程机械子午线轮胎成型生产线



图12 蒂坦国际公司巨型工程机械子午线轮胎缠绕生产线

2010年蒂坦国际公司推出多款适用于矿山道路的矿用巨型工程机械子午线轮胎,并收购了登曼轮胎公司,为公司大力进军用、矿用和特种轮胎市场奠定了基础。

此外,蒂坦国际公司还推出第2代007MFT系列矿用工程机械子午线轮胎(见图13),该产品采用优化胎面花纹结构,散热性能和承载能力提高。公司最新开发的快速换胎技术可在不拆卸轮辋的情况下更换轮胎,该技术为矿用装载机械车辆缩短了近50%更换轮胎时间。目前,007MFT系列轮胎规格包括59/80R63,53/80R63,40.00R57和27.00R49。



图13 第2代007MFT系列矿用工程机械子午线轮胎

蒂坦国际公司推出的巨型工程机械子午线轮胎配有TPMS系统,能实时监测胎压和胎温,并通过蓝牙将监测数据传送给驾驶员和矿区管理系统。

蒂坦国际公司还非常重视轮胎测试技术,公司拥有世界最大的转鼓试验机(见图14),可对各种规格轮胎进行测试。

2.1.6 Teching轮胎公司

Teching轮胎公司自2007年推出第1款规格

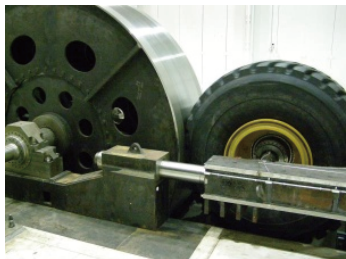


图14 超大转鼓试验机(正测试59/80R63
工程机械子午线轮胎)

为26.5R25 ETSM(L5S)的工程机械子午线轮胎起,至今已开发7种胎面花纹结构。Teching轮胎公司与Atlas Copco公司2008年建立了战略合作关系,并为Atlas Copco公司的ST2D和ST3.5矿用机械车辆开发了12.00R24 ETSM和17.5R25 ETSM轮胎。

自2007年起,Teching轮胎公司为其工程机械轮胎配备了名为“轮胎表”的TPMS系统。TPMS系统可实时监测胎压,当胎压过小时会发出警报。此外,该系统可通过USB接口下载测试数据,以供专业人员分析。

目前,Teching轮胎公司致力于研究基于全球移动通信系统(GSM)/通用分组无线业务(GPRS)数据包的TTMS(全轮胎管理系统),该系统是一款用于轮胎维护和管理的多功能系统。

2.1.7 CGS轮胎公司

CGS轮胎公司的Bauma工厂主要生产508 mm(25英寸)Mitas系列矿用工程机械子午线轮胎。其中,Mitas ERL-20和Mitas ERL-30轮胎适用于装载机和推土机,Mitas ERD-20和Mitas ERD-30轮胎适用于装载机和铲土机。

2.1.8 BKT公司

BKT公司向北美市场推出Earthmax矿用工程机械子午线轮胎,该轮胎胎面采用无向花纹结构,独特的胶料配方设计,有助于提高轮胎的抗切割性能和耐热性能。BKT公司还生产609.6~1 295.4 mm(24~51英寸)工程机械斜交轮胎,最近推出了一款矿用自卸车的27.00—49工程机械斜交轮胎。自BKT公司以1.5亿美元的巨资成功收购联盟轮胎有限公司以来,其高附加值轮胎产量逐年提高。近年来,BKT公司在工业车辆轮胎、农业轮胎和工程机械轮胎市场上的占有率保持增长趋势。对于工程机械轮胎,BKT公司将进行阶

段性投资,以逐步扩大产量,并推出高性能产品。对于农业轮胎,BKT公司将扩大子午线轮胎生产规模,并增加产品品种和规格。

2.1.9 Rosler公司

2008年Rosler公司与世界最大的铜矿企业Kazakhmys公司共同建立了翻新轮胎工厂,用于对Kazakhmys公司Kazakhstan矿山使用的工程机械轮胎进行翻新。在该厂投产短短18个月之后,Rosler公司与Kazakhmys公司在靠近Kazakhstan矿山的Zhezkazgan地区建立的另一个翻新轮胎工厂投产。自2009年12月起,Zhezkazgan地区的工厂达到满负荷生产状态,主要对635~1 447.8 mm(25~57英寸)矿用工程机械轮胎进行翻新。此外,2010年1月,Rosler公司在澳大利亚佩斯新建一家翻新轮胎工厂。目前,Rosler公司已具备翻新不同型号和规格轮胎的能力,翻新轮胎最大规格已达1 600.2 mm(63英寸)。

2.1.10 Eurotire公司

美国-乌克兰私营合资企业Eurotire公司于2002年成立,2007年以约5 000万美元的价格收购了原罗马尼亚Rotras公司的Drobeta轮胎厂,其后投资3亿美元将Drobeta轮胎厂改造成现代化的工程机械子午线轮胎厂。Drobeta轮胎厂目前设计年产2.5万条矿用工程机械子午线轮胎,生产610~1 448 mm(24~57英寸)的矿用工程机械子午线轮胎。

2.2 我国矿用工程机械轮胎生产情况

2008年末以来,世界经济危机导致的外部需求降低在一定程度上影响了我国轮胎产业的发展。但即使没有金融危机,我国制造业潜在的危机也必然来临。一直以来,我国制造业存在创新不足、利润率低、粗放式增长等问题,始终处于世界产业链的末端。随着土地资源、劳动力、能源和原材料成本上涨,我国制造业亟需转型升级。

矿用工程机械轮胎虽然只占我国轮胎产品的一小部分,但其在我国轮胎产业中的地位不容忽视。近几年,随着我国矿用工程机械行业迈进全盛时期,矿用工程机械轮胎已成为我国轮胎市场发展速度最快、前景最广阔的品种。近年来,我国掀起巨型工程机械子午线轮胎开发热潮,共有10多家企业投入巨型工程机械子午线轮胎的研发,

但目前仅有双钱集团股份有限公司等少数几家企业研制出1 447.8 mm(57英寸)及以上规格巨型工程机械轮胎产品。

目前我国十大矿山拥有的载质量90 t以上的巨型矿用机械车辆数量已超过1 000辆,其中绝大部分车辆产自国外大型企业。我国大型矿用机械车辆的主要生产企业北京重型汽车制造厂、内蒙古北方重型汽车股份有限公司、北京首钢重型汽车制造股份有限公司、本溪北方机械重汽有限责任公司、湖南重型汽车制造厂和陕西重型汽车有限公司等生产的矿用机械车辆的载质量大多在90 t以下。内蒙古北方重型汽车股份有限公司等企业正在生产载质量90 t以上的巨型矿用机械车辆。目前我国巨型矿用机械车辆多原配米其林公司、

固特异公司和蒂坦国际公司等知名企业的巨型工程机械轮胎,我国巨型工程机械轮胎在质量与服务方面还有一定差距。

3 结语

随着世界采矿业对作业车辆需求的增长,矿用巨型工程机械轮胎,尤其是大品牌、高性能的矿用巨型工程机械子午线轮胎的需求量持续增大。与国外矿用工程机械轮胎相比,我国矿用工程机械轮胎起步较晚,生产技术和产品性能还亟待提高。相信在不久的将来,我国矿用工程机械轮胎将在世界矿用工程机械轮胎市场上占据一席之地。

收稿日期:2016-04-24

An Overview of Global Mining OTR Tire

SU Bo

(Double Coin Group Shanghai Tyre Research Institute Co., Ltd., Shanghai 200245, China)

Abstract: The distribution of the world's open pit mine with large mining equipments is introduced. The technologies and products of world renowned tire companies, such as Bridgestone, Michelin, Goodyear, Yokohama and Titan, are analyzed. These companies are continuously improving the tread pattern design, structure design and tire pressure monitoring system of mining OTR tire. With the development of mining industry, demand of mining OTR tire, especially giant OTR tire, will continue to increase.

Key words: OTR tire; mining tire; radial tire; giant tire; tire pressure monitoring system

吉林石化环保型充油丁苯橡胶 SBR1723试产成功

中图分类号:TQ333.1 文献标志码:D

2016年8月29日,中国石油吉林石化公司环保型充油丁苯橡胶(SBR)新牌号产品SBR1723在吉林石化有机合成厂工业化试产成功,产品达到优级品标准。

环保型SBR1723填充的橡胶油是环保芳烃油。尽管环保芳烃油比环烷基油成本高,但SBR1723是目前消费量最大的SBR SBR1712的升

级产品,且其油与胶结合较好,SBR1723被市场高度认可,市场前景十分广阔。环保型SBR1723与SBR1712生产可无缝对接,这为企业根据市场需求灵活调整生产提供了条件。

吉林石化已经成功完成了充油SBR1712和1763的工业化应用。新牌号环保型SBR1723的试产成功有利于吉林石化加快产品结构调整,加大SBR供给能力,增强现有SBR装置竞争力,提升企业对市场的应对能力和对细分市场的服务水平。

(张晓君 杨春雨)

欢迎在《橡胶科技》《橡胶工业》《轮胎工业》上刊登广告