

浅谈轮胎生产过程中的消耗与公差控制

王克诚 刘桂英

(桦林集团有限责任公司 157032)

摘要 提高轮胎品质、降低原材料消耗是轮胎生产企业生存与发展永恒的课题。生产中配料和半成品制造公差的规定对产品的品质尤其是均匀性以及材料消耗的影响至关重要。加强工艺管理,提高部件精度,以达到有效合理的控制原材料消耗。

关键词 消耗,公差控制,均匀性

在轮胎生产过程中,由于工人操作技能、设备状况、计量器具精度、工作效率等方面因素的影响,从配料到挤出、压延、裁断、贴合、成型各工艺都需要给出一定的公差。公差范围是否适当以及对操作方式的掌握,对产品的品质尤其是均匀性和原材料消耗的影响都至关重要。按标准要求,各部件偏差几率分布曲线应以正标准为中心呈正态分布。但在实际生产与管理过程中,会或多或少出现一定程度的偏移,使生胎质量或部件质量不能达到设计标准。应当通过加强工艺管理,提高部件制造精度,在有效控制原材料消耗的同时,确保产品品质稳步提高。

1 部件公差分析

化工部橡胶司制定的《轮胎工艺技术若干规定》中规定的公差有近 40 款,如质量、填充系数、半成品质量、密度、厚度、长度、裁断角度、帘布贴合压线等。此规定的标准规范,可操作性强。生产工艺中严格执行此规定对于产品品质与经济效益的提高都有积极的作用。但是,由于各企业在产品设计水平、技术工人素质、机械装备水平及生产经营与管理上的差异,在产品生产过程中,相对公差控制水平是不同的。因此,各企业产品部件

的精度、产品的均匀性、原材料消耗的盈亏率都有所不同。

1.1 密炼配料公差

现设规定中公差的最大值与最小值为允许公差,把允许公差与投料质量或部件质量的分数的(%)定义为相对公差,以便进行分析与比较。通过计算发现配方中各组分相对公差的差异是比较大的。促进剂类要求精度最高,油料与氧化锌精度差一些(见表 1)。因此,为了使配方达到设计技术标准,除要满足设计的工艺条件外,配料也要在不同的相对公差要求下尽量精确,谨防替代,计量器具要定期校验。配料公差虽不影响轮胎部件的质量,但是影响着胶料的性能。

配方中各组分的相对公差不但与具体生产配方实际的用量有关,而且还与生产中使用的设备有关,如采用大容量的密炼机,相对公差可小些。

1.2 胶帘布公差

胶帘布用胶量的公差给出,是由于压延厚度必然要受压延机辊筒精度、压延机张力、压延方式以及胶料的流动性、帘布幅宽和施工厚度等因素的影响。帘布用量盈亏的主要原因是受原线的品质、幅宽、线径、水分等因素的影响。在不同的帘布种类、不同的施工厚度下,对覆胶量规定的相对公差是不同的(见表 2)。压延的施工条件和操作也影响着覆胶量的公差。另外,使用的计量器具以及

表 1 载重轮胎胎面胶胶料配料质量公差

原材料名称	允许公差/ (±g)	XM140/ 20		F270		称量器具
		称料量/ kg	相对公差/ (±%)	称料量/ kg	相对公差/ (±%)	
硫黄	5	1. 140	0. 44	1. 380	0. 36	5~10 kg 台秤
促进剂	0. 5	0. 760	0. 07	0. 920	0. 05	1 000 g 天平
氧化锌	50	2. 424	2. 06	2. 889	1. 73	50~150 kg 磅秤
小料总量	100	8. 599	1. 16	11. 079	0. 90	50~150 kg 磅秤
炭黑	200	50. 350	0. 40	66. 780	0. 30	100~300 kg 磅秤
生胶	200	80. 800	0. 25	96. 300	0. 21	300~500 kg 磅秤
塑炼胶	200	14. 626	1. 37	30. 590	0. 65	300~500 kg 磅秤
油料总量	100	6. 175	1. 62	8. 190	1. 22	100~300 kg 磅秤

表 2 帘布压延质量公差

帘线规格	施工厚度/	用布量/	用胶量/	允许公差/	每卷胶布质量/	相对公差/
	mm	(kg · m ⁻²)	(kg · m ⁻²)	(±kg)	kg	(±%)
140tex/ 2 V1	1. 01	0. 310	0. 730	7	273	2. 56
V2	1. 01	0. 230	0. 810	9	274	3. 28
187tex/ 2 V1	1. 12	0. 352	0. 820	7	303	2. 31
V2	1. 12	0. 290	0. 900	9	304	2. 96
210tex/ 2 V1	1. 20	0. 410	0. 850	7	324	2. 16
V2	1. 20	0. 340	0. 910	9	323	2. 79
93tex/ 2 V2	0. 90	0. 197	0. 705	9	232	3. 89
V3	1. 30	0. 128	1. 280	12	371	3. 23

注:厚度公差 ±0. 03 mm。

辅助材料质量的准确性,都对真实的计量压延用胶量和用布量有着重要的影响。

压延用胶量的公差,影响轮胎部件的精度与消耗。为了有效控制胶帘布的施工精度,要定期检查设备,校验计量器具。

1. 3 轮胎质量公差

轮胎质量公差由其各部件的公差构成,如胎面挤出质量、胎侧割边、胶帘布厚度、胶帘布裁断宽度与角度、各种胶片的宽度与厚度、帘布层长度以及胎圈部等各种公差。生产不同规格的轮胎,各部件相对公差也是不同的。9. 00 - 20 16PR 各部件公差组成见表 3。

可见胎坯质量相对公差理论计算最大值为 ±2. 5 %。

胎坯质量偏差应以正标准为中心呈正态分布,但是实际胎坯质量偏差分布曲线常偏离标准正态分布曲线(如图 1 所示)。

表 3 9. 00 - 20 16PR成型部件公差

部件名称	允许公差	正标准/ kg	最大值/ kg	最小值/ kg
胎面	质量 ±0. 300 kg	15. 920	16. 220	15. 620
胎体	长 + 10 mm , - 15 mm;宽 ±5 mm(缓冲层 ±3 mm) ;			
1# 帘布筒	厚 ±0. 03 mm;胶片宽 ±5 mm;胶片厚 ±0. 05 mm	7. 118	7. 318	6. 908
2# 帘布筒		5. 817	5. 993	5. 597
3# 帘布筒		3. 523	3. 636	3. 410
缓冲层		2. 401	2. 467	2. 333
胎圈	卷成盘周长 ±1 mm,钢丝带单层宽 ±0. 7 mm	4. 530	4. 599	4. 862
胎坯质量		39. 309	40. 233	38. 330

注:成型方法 3-3-2,帘线规格 187tex/ 2。

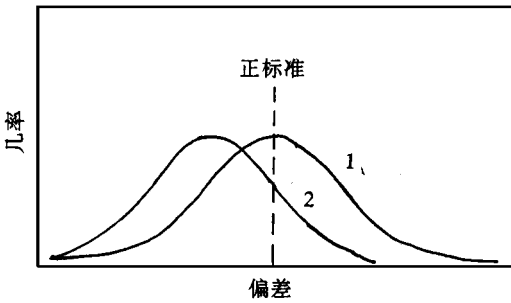


图 1 几率与偏差的关系

1—标准分布曲线;2—实际分布曲线

图 1 中的曲线 1 为胎坯质量偏差标准正态分布曲线,横轴代表偏差,纵轴代表偏差发生的几率。

正偏差和负偏差出现的几率应当相等,即绝对值相近,而符号相反的偏差是以同等的几率出现的。小偏差出现的几率较大,而大偏差出现的几率较小。

曲线 2 为胎坯质量偏差实际分布曲线,其产生偏移的因素是各部件较轻而造成的。因此,要严格控制各部件施工尺寸与质量,加强工艺控制,使各部件制造符合施工技术标准。

1.4 操作与管理分析

工艺操作对产品部件的质量影响较大,也对产品品质影响较大。因此,要设专职技术人员与检查人员对其进行检查控制。另外核算与考核工作要有利于确保产品品质标准的贯彻与实施,在制定奖励制度时,杜绝按原材料的节约数量与价值进行奖励。防止考核措施造成的偏差分布偏低现象。挖潜增效、降低成本应把目标放在降低工艺损耗、降低返回率、提高部件与产品合格率上。操作中应以偏差分布范围尽可能小(在公差允许范围内),并且尽可能以正标准为中心分布为原则。

防止人为因素造成的偏差分布偏移。例如将偏上公差的胎面都电出,虽然消耗可以降低,但返回率增大,生产效率降低。

通过以上分析,我们清楚了偏差的分布

范围、可能发生偏移的原因以及公差对产品均匀性和原材料消耗的影响。

2 科学管理与规范操作

2.1 合理确定公差范围

因为在生产中掌握在正标准操作是不可能的,否则就无需给出公差范围。正是由于操作、设备、计量器具等影响因素的存在,因此需要给各部件规定一定的公差范围。事实上,偏差分布向一侧偏移的现象总是存在的,因此,公差规定一定要相对合理,便于操作。如给定公差过大,产品质量波动范围大,均匀性差。反之,给定公差过小,会造成挤出、压延部件返回率增大,能耗增大,人力、物力严重浪费。而且返回率增大还会造成混炼胶品质下降、效率降低。公差、效率与返回率的关系如图 2 所示。

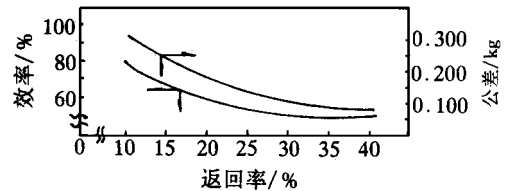


图 2 公差效率与返回率三者的关系

2.2 及时纠正偏差分布偏移

生产中要严格工艺操作,加强计量与检测工作,发现工艺造成的偏差分布偏移要及时纠正。采取的措施如下:

(1) 密炼配料时,减少人为配料操作误差,严禁原材料替代;

(2) 压延胶帘布时对长度、宽度、厚度的测量要准确,以便及时调节覆胶量;

(3) 挤出胎面时应自动打印记录数据,控制尺寸与质量标准,考核合格率与返回率;

(4) 胎坯输送带终端设电子秤,及时准确掌握胎坯质量的波动情况与范围;

(5) 按标准进行操作,如套筒式成型时,习惯上的 1[#]布筒短、3[#]布筒长的现象要纠正;

(6) 定期对各种计量器具进行校验,减少系统误差。

另外,有些部件(如帘布筒),其长度、宽度在施工时是按长与宽的标准操作,胶帘布是按厚度标准操作,因此对质量的影响因素较多。还有胎圈部件的三角胶尺寸、钢丝的挂胶量以及胎侧的割边高度都会对胎坯的质量产生影响。此外,原材料的品质与供货厂家的稳定与否也对胎坯的质量波动有一定的影响。

从产品成本构成方面,原材料消耗降低意味着成本的降低。但是为保证产品品质,还应避免产品质量过低。同时必须高度重视部件精度,提高产品的均匀性,避免控制偏差

过大造成原材料消耗的大幅度盈亏。

3 结语

综上所述,企业在生产经营中,提高产品品质,降低消耗是永恒的课题。产品公差范围的控制直接影响着产品的品质、均匀性及原材料消耗。只有通过提高操作人员的素质,加强工艺标准控制,确保设备完好运行,定期校验计量器具以及完善管理考核制度与激励制约机制,产品的品质才会在合理降低消耗的同时稳步提高。

致谢 本文经桦林集团副总工程师王衍琳审阅,在此表示感谢!

收稿日期 1997-06-28

米其林新型节能轮胎

英国《轮胎和配件》1997年3期60页报道:

米其林原有的节能轮胎尽管在降低轮胎滚动阻力而不牺牲湿路面抓着力和轮胎使用寿命方面获得了很大进展,但米其林清楚地认识到当前汽车生产的需求在不断地变化。该公司近几年来在原配胎和替换胎市场的调查表明,节省燃油已不再是用户关心的首要问题。用户关心的首要问题是改善湿路面上的抓着力,其次是在所有路面条件下良好的操纵性能。一般认为,干湿路面上操作性能的差异仍然太大。考虑到所有这些因素,米其林开发了新型节能轮胎,这是轮胎技术多方面的革新,改善了湿路面和冬季条件下的抓着力。

新轮胎有以下3个主要特点:(1)非对称的胎面花纹;(2)新型刀槽花纹;(3)能提高轮胎使用性能的新型材料。为了在所要求的使用性能水平范围内提供尽可能多的用途,米其林研制了3种新刀槽花纹,即用于节能轮胎 Energy XT2 的方形刀槽花纹和曲轴刀槽花纹以及用于 Energy XH1 的 Z 形刀槽花纹。

XT2 胎面花纹中方形和曲轴形刀槽花纹

的刚度提供了纵向和横向高抓着力。曲轴形刀槽花纹中有一凸棱,而且设计得可以刺破水膜(为提高在湿路面上的效率),它们交错重叠降低了胶块的柔性,从而提高了在湿路面上的抓着力和安全制动性能。

Z 形刀槽花纹的自动闭合性进一步提高了 XH1 胎面花纹的刚度,而不会影响轮胎在干路面上的操纵性能。Energy XT1 具有普通直刀槽花纹,它们对于这种轮胎的窄断面来说已足够了。

非对称胎面花纹使每条轮胎不同胎面部位都得到了加强。胎面内侧宽的纵向花纹沟和深刀槽花纹改善了湿路面上的操纵性能和抓着力。同时,高刚度的胶块组成胎面外侧,确保了转向性能的改进。这种花纹适用于任何轮位的轮胎。

新型 Energy 轮胎共有 29 个规格,其中有 12 个为 XT1,2 条花纹沟的规格为 145 和 155,3 条花纹沟的规格为 165 和 175。XT2 从 175 至 205 有 6 个规格(70 和 60 系列)。XH1 从 165 至 205 有 11 个规格(70 和 60 系列),3 条花纹沟的规格为 165 和 175,4 条花纹沟的规格为 185 和 205。

(涂学忠摘译)