知识讲座

胶鞋胶料配方设计(三)

由顺先

(续上期)

2 胶面胶鞋胶料配方设计

2.1 鞋面胶料

2.1.1 性能要求

胶面胶鞋的鞋面承受着频繁的弯曲,并不断受到雨水、泥浆、酸、碱、盐等介质的侵蚀。因此,要求鞋面胶料具有耐屈挠性、耐老化性和较好的弹性。防护用胶面胶鞋的鞋面胶料还要满足耐油、耐酸碱、耐寒、绝缘等特殊性能。

2.1.2 胶料配方设计原则

1.生胶及含胶率

深色及黑色鞋面胶料的生胶一般选用1#～3#烟胶片,浅色鞋面胶料选用国产标准胶或其他浅色生胶,据需要可并用5～20份其它橡胶或/和树脂以改善性能。

鞋面胶料的含胶率为45%～55%。轻便雨靴或彩色雨靴含胶率一般在45%左右,工矿靴在55%左右,而小童靴在40%～45%。

2.硫化体系

鞋面胶料常采用促进剂M+促进剂DM/促进剂D并用体系,浅色鞋面胶料还可采用促进剂M+促进剂DM/促进剂TMTD(或促进剂TS)的并用体系。

活性剂采用间接法氧化锌,用量一般4～4.5份,硬脂酸用量0.5～1份,硫黄用量2～2.2份。为防止焦烧,还可选用水杨酸、安息香酸等防焦剂,用量一般为0.2～0.6份。

3.防护体系

耐老化是对鞋面胶料的重要性能要求之一,故防老剂的选择非常重要。对于浅色鞋面胶料,应选择不变色的防老剂品种,常用防老剂SP、防老剂SP-C、防老剂264、防老剂MB等。对于深色或黑色鞋面胶料,一般选用防老剂RD、防老剂BLE,或防老剂4010/防老剂H并用体系。

4.其他助剂

黑色鞋面胶料的补强剂以高耐磨炭黑为主,用量10～30份。浅色鞋面胶料可以选用白炭黑、碳酸镁、活性碳酸钙等补强剂。鞋面胶料的填充剂以轻质碳酸钙为主,可并用10～15份立德粉以提高柔软性和耐屈挠性能。

鞋面胶料的软化剂用量不宜大,常使用工业脂和黑油膏,可并用2～5份固体古马隆树脂或RX-80树脂以提高粘合性并减少早期裂面。着色剂应根据穿用环境和特点,选择色泽鲜艳、耐高温、耐老化、无表面迁移和非水溶性的品种。

2.1.3 配方举例

轻便胶靴鞋面胶料配方实例见表20,彩色胶靴鞋面胶料配方实例见表21,工矿胶靴鞋面胶料配方实例见表22。

表20 轻便胶靴鞋面胶料配方　　份

组　分	用量	组　分	用量
NR(1#～2#烟胶片)	90	立德粉	5
SBR1500	10	古马隆树脂	9
氧化锌	5	20#机油	3
硬脂酸	0.7	促进剂M	0.7
防老剂A	0.5	促进剂D	0.35
防老剂RD	0.5	促进剂DM	0.55
轻质碳酸钙	85	硫黄	2
炭黑N330	20	水杨酸	0.3
		合计	232.6

2.2 大底胶料

2.2.1 性能要求

大底是胶面胶鞋的主要组成部件之一,因其

表 21 彩色胶靴鞋面胶料配方 份

组 分	用量	组 分	用量
NR(SCR5)	85	钛白粉	15
SBR2003	15	白油膏	5
氧化锌	5	二甘醇	1
硬脂酸	0.6	群青	0.2
防老剂 264	1	混合促进剂[1)]	1.5
白炭黑	10	促进剂 TS	0.2
陶土	20	硫黄	2.3
活性碳酸钙	30	着色剂	适量
轻质碳酸钙	20		

注:1)促进剂 DM 与促进剂 H 的混合物。

表 22 工矿胶靴鞋面胶料配方 份

组 分	用量	组 分	用量
NR(5# 烟胶片)	93	工业脂	2
SBR1500	7	黑油膏	3
氧化锌	5	促进剂 M	0.7
硬脂酸	0.5	促进剂 DM	0.5
防老剂 A	0.5	促进剂 D	0.35
防老剂 RD	0.5	水杨酸	0.2
炭黑 N330	15	硫黄	2.2
轻质碳酸钙	41.4	立德粉	10
		合计	181.85

直接与地面接触,所以大底胶料应具有耐弯曲性、防滑性、弹性和耐磨性。特种产品还要满足耐油、耐酸碱、抗刺扎以及电绝缘性等特殊性能的要求。

2.2.2 胶料配方设计原则

1. 生胶及含胶率

大底胶料生胶一般选择 3# ～5# 烟胶片或 SMR20 标准胶,也可并用 SBR、BR 或再生胶。透明大底胶料可全用合成橡胶,根据需要还可并用部分树脂。

轻便雨靴、彩色雨靴的大底胶料含胶率一般为 38%～40%,高统雨靴、工矿靴大底胶料含胶率为 45%～50%,小童靴大底胶料含胶率为 38%左右,透明大底胶料含胶率为 50%左右。

2. 硫化体系

黑色大底或深色大底胶料常采用促进剂 M+促进剂 DM/促进剂 D 的并用体系(并用比为 0.7∶0.3,0.65∶0.35 或 0.6∶0.4)。一般白色或浅色大底胶料常采用促进剂 M、促进剂 DM、促进剂 H、促进剂 TS 或促进剂 TMTD 的并用体系,也可采用市售促进剂 M、促进剂 DM、促进剂 H 的混合促进剂。

活性剂一般采用间接法氧化锌,用量 4～5 份。透明大底胶料活性剂一般用碳酸锌,用量 3～4份。一般大底胶料硬脂酸用量 2～3 份,透明大底胶料 1 份左右。

硫黄用量一般为 2～2.5 份,浅色大底、透明大底以及使用合成橡胶的大底胶料,硫黄可适当少用。

3. 其他配合剂

黑大底胶料补强剂一般选用高耐磨炉黑和中超耐磨炉黑,用量为 50～60 份,当并用的合成橡胶在 60 份以上时,炭黑用量在 60～70 份为宜。浅色大底胶料常选用白炭黑、白陶土及活性碳酸钙等为补强剂,白炭黑用量 30～40 份,白陶土用量 30～50 份。透明大底胶料常选用白炭黑、碳酸镁等为补强剂。

填充剂多数采用轻质碳酸钙等,用量视胶料的含胶率而定。

黑大底胶料软化剂常选用固体古马隆树脂、机油和工业脂并用,其中古马隆树脂用量 5～15 份,机油 10～15 份,工业脂 8～10 份。浅色大底常选用 RX-80 树脂、机油和工业脂并用,一般各用 2～5 份。

黑大底胶料一般使用防老剂 RD 与防老剂 A 或防老剂 4010 并用,用量一般各 0.5 份,浅色大底胶料可采用防老剂 SP-C 与防老剂 MB 并用,用量各 1 份左右。

2.2.3 配方举例

轻便胶靴大底胶料配方实例见表 23,彩色胶靴大底胶料配方实例见表 24,工矿胶靴大底胶料配方实例见表 25。

2.3 鞋跟胶料

2.3.1 性能要求

胶面胶鞋的鞋跟是粘贴在大底后跟部位的橡胶部件,是胶鞋与地面磨损最严重的部位,因此鞋跟胶料应具有良好的耐磨性、挺性和防滑性能。

2.3.2 胶料配方设计原则

鞋跟胶料配方设计原则与大底胶料基本相

表23　轻便胶靴大底胶料配方　　份

组　分	用量	组　分	用量
NR(5#烟胶片)	80	液体古马隆树脂	7
SBR1500	20	机油	10
胎面再生胶	45	钙基脂	16
氧化锌	5	促进剂 M	1.2
硬脂酸	3	促进剂 D	1.2
防老剂 A	0.5	促进剂 DM	1
防老剂 RD	0.5	硫黄	2.6
炭黑 N330	60	轻质碳酸钙	10.4
		合计	263.4

表24　彩色胶靴大底胶料配方　　份

组　分	用量	组　分	用量
NR(3#烟胶片)	30	钛白粉	15
SBR1502	25	群青	0.2
SSBR2003	30	环烷油	10
高苯乙烯树脂	15	古马隆树脂	5
氧化锌	5	二甘醇	0.5
硬脂酸	1	促进剂 DM	0.4
防老剂 SP	1	促进剂 M	1.7
白炭黑	20	促进剂 TMTD	0.4
活性碳酸钙	25	硫黄	2
轻质碳酸钙	25	陶土	32
		合计	244.2

表25　工矿胶靴大底胶料配方　　份

组　分	用量	组　分	用量
NR(3#烟胶片)	60	古马隆树脂	10
SBR1500	10	工业脂	10
BR	30	机油	12
氧化锌	4	促进剂 M	0.8
硬脂酸	2.5	促进剂 D	0.6
防老剂 A	0.6	促进剂 DM	1.2
防老剂 RD	0.6	硫黄	2
炭黑 N330	55.7	合计	200

同，但由于鞋跟胶料较厚，硫化速度应适当快于大底胶料，因此硫化剂和促进剂用量可适当增大。为提高耐磨性，补强剂用量应比大底胶料大，软化剂用量可适当减小。当合成橡胶用量较大时，炭黑用量应在70份左右。为提高鞋跟的硬度和挺性，可在鞋跟胶料配方中加入一定量的树脂，如高苯乙烯、乙烯-乙酸乙烯酯共聚物(EVA)、高压聚乙烯和热塑性弹性体等。为改善工艺性能和降低成本，黑色鞋跟胶料配方中可加入一定量的再生胶。对性能要求较高的产品，鞋跟胶料含胶率应在50%左右；再生胶用量较大或性能要求不高的产品，含胶率可低一些。对强度和硬度要求都高的产品，其鞋跟材质也可选用工程塑料。

2.3.3　配方举例

轻便胶靴后跟胶料配方举例见表26，彩色胶靴后跟胶料配方举例见表27，工矿胶靴后跟胶料配方举例见表28。

表26　轻便胶靴后跟胶料配方　　份

组　分	用量	组　分	用量
NR(5#烟胶片)	20	古马隆树脂	10
SBR1500	20	萜烯树脂	2
BR	40	工业脂	5
EVA树脂	20	机油	8
胎面再生胶	130	促进剂 M	1.1
胶粉	10	促进剂 DM	1.1
氧化锌	5	促进剂 D	0.9
硬脂酸	3	硫黄	1.8
炭黑 N330	90	陶土	20
		合计	387.9

表27　彩色胶靴后跟胶料配方　　份

组　分	用量	组　分	用量
NR(3#烟胶片)	35	二甘醇	2
SBR1502	20	白油	25
高苯乙烯树脂	45	RX-80树脂	3
氧化锌	5	群青	0.4
硬脂酸	1	水杨酸	0.2
钛白粉	10	促进剂 M	0.7
立德粉	10	促进剂 D	0.7
白炭黑	10	促进剂 DM	1
轻质碳酸钙	98.47	硫黄	1.5
防老剂 SP-C	1.5	合计	270.47

2.4　海绵中底胶料

2.4.1　性能要求

胶面胶鞋的中底可分为海绵中底和硬中底2种，因硬中底穿用不舒服，故多数采用海绵中底。中底是脚底与鞋底之间的缓冲部件，可减少大底在穿用过程中的磨损，并保护脚底不受损伤，穿用时给人以舒适感。因此要求海绵中底胶料柔

表 28 工矿胶靴后跟胶料配方 份

组 分	用量	组 分	用量
NR(5# 烟胶片)	40	工业脂	10
CR1212	60	液体古马隆树脂	5
氧化锌	4	促进剂 M	0.2
硬脂酸	2	促进剂 DM	0.2
炭黑 N330	50	促进剂 CZ	0.2
轻质碳酸钙	14.3	氧化镁	2.3
防老剂 A	0.5	硫黄	0.8
防老剂 RD	0.5	机油	10
		合计	200

软、有弹性和挺性，并具有较好的抗压缩变形性、耐屈挠性、耐磨性和适当的强伸性能。

2.4.2 胶料配方设计原则

1. 海绵中底

海绵中底胶料的生胶以低级 NR 为主，在大量使用再生胶的情况下，含胶率一般为 5%～10%。常用的再生胶为鞋类再生胶或海绵专用再生胶，其橡胶烃含量应在 30%以上。浅色海绵中底胶料可用本色再生胶产品，含胶率一般为 20%～25%。胶面胶鞋海绵中底胶料的配方设计原则基本同布面胶鞋。

2. 硬中底

在硬中底胶料配方中，生胶一般选用 NR，或并用部分 SBR，黑色硬中底胶料还可掺用再生胶，其用量为生胶的 8～10 倍。为增加硬度，硬中底胶料配方中还掺用一定量的布屑。促进剂一般采用促进剂 M/促进剂 D 并用体系(并用比为 1∶1～2∶1)。填充剂以轻质碳酸钙为主，也可并用部分陶土。

对于白色或浅色大底，其中底胶料要尽量使用本色再生胶，而对于中高档的白色或浅色大底及透明大底，其中底胶料一般不用再生胶。

2.4.3 配方举例

海绵中底胶料配方实例见表 29，硬中底胶料配方实例见表 30。

表 29 海绵中底胶料配方 份

组 分	用量	组 分	用量
NR(5# 烟胶片)	100	发泡剂 H	10
再生胶	1600	促进剂 M	4
氧化锌	10	促进剂 DM	7
硬脂酸	40	促进剂 D	3
防老剂 RD	8	硫黄	20
陶土	168	工业脂	30
		合计	2000

表 30 硬中底胶料配方 份

组 分	用量	组 分	用量
NR(5# 烟胶片)	100	机油	23
再生胶	700	布屑	40
氧化锌	3	促进剂 M	3.5
硬脂酸	2	促进剂 D	2.2
轻质碳酸钙	482.96	硫黄	10
陶土	300	合计	1666.66

2.5 前后皮胶料

2.5.1 性能要求

胶面胶鞋前后皮的主要功能是提高鞋的挺性、增强鞋的美感、起定型和增强作用，要求具有耐屈挠性、耐磨性和挺性。

2.5.2 胶料配方设计原则

目前内鞋头皮胶料和内后跟皮胶料大多与鞋面胶料一次成型，只是厚度适当增大，这 2 个部件胶料的配方与鞋面胶料基本相同。内后跟皮胶料还可以贴合涂胶和细布，以提高耐磨性和挺性。

单独制作的前后皮胶料，生胶以 NR 为主，可并用 SBR、BR 及细粒子再生胶，含胶率一般为 30%～35%。为增加挺性，还可并用一定量的高苯乙烯树脂。以炭黑或陶土作补强剂，其他配合剂与鞋面胶料基本相同，应注意硫化速度与鞋面同步。

2.5.3 配方举例

前后皮胶料配方实例见表 31。

表 31 前后皮胶料配方 份

组 分	用量	组 分	用量
NR	70	黑油膏	5
SBR	20	工业脂	3
BR	10	促进剂 M	0.45
再生胶	25	促进剂 DM	0.3
氧化锌	5	促进剂 D	0.25
硬脂酸	1	硫黄	2.2
轻质碳酸钙	191.13	合计	333.33

(未完待续)