



# 轮胎用高分散性和易分散性白炭黑 在北美和西欧的市场现状和展望

Todd Harris 著

## 1 高分散性白炭黑和轮胎用白炭黑市场发展沿革

高分散性白炭黑(HDS)是一种具有高分散性,且无粉尘的白炭黑产品,适用于绿色轮胎。易分散性白炭黑(EDS)是 90 年代中期开发的一种性能介于 HDS 和常规白炭黑之间的产品,其价格较 HDS 低,是一种性能价格比较好的替代 HDS 的产品。

轮胎用白炭黑市场发展沿革:

1978 年,美国政府制定提高燃料效率的标准,促使对汽车原配轮胎性能进行重新评价。1981 年,罗纳-普郎克公司(Rhone-Poulenc)申请了轮胎用 HDS 初始品种 ZS-MP 的专利。1985 年,传统的沉淀法白炭黑在越野轮胎的胎面胶中开始应用。1991 年,为适应环保和安全的要求开发出绿色轮胎。1991 年,在轿车轮胎胎面胶中,开始采用 HDS/硅烷和溶液聚合丁苯橡胶,为轿车轮胎提供了新的性能。1993 年,EDS 品种开始普及。1999 年,在轿车轮胎市场中,HDS 和 EDS 的全球消费量开始超过 10 万 t。2000 年,高反应性的白炭黑品种(HDRS)开始应用于低滚动阻力轮胎。2001 年,在欧洲原配轿车轮胎市场中,绿色轮胎已超过 80%。

## 2 白炭黑分散性和轮胎胎面磨损的关系

优质的轮胎应当具有良好的耐磨性、湿牵引性(抗湿滑性)和低滚动阻力。采用常规白炭黑的胶料,湿牵引性好,滚动阻力低,但耐磨性很较差。采用 HDS 或 EDS,由于在胶料中的分散性较好,可以显著提高轮胎的耐磨性。表 1 为白炭黑分散度和胎面耐磨性的关系。

## 3 绿色轮胎在欧洲和北美的发展

由于欧洲对轿车轮胎的要求主要是湿牵引性和低滚动阻力。而北美对轿车轮胎的要求主要是耐磨性,其次是低滚动阻力。因此绿色轮胎在欧洲的发展比北美快。但是目前,北美对湿牵引性的要求也在增长,因此绿色轮胎在北美也开始较快发展。绿色轮胎在欧美轿车轮胎的市场占有率见表 2。

在欧洲,卡车是主要的货物运输方式,其运转费用的构成如表 3。轮胎的滚动阻力如能降低 20%,就可以节约 5%左右的燃料,从而降低约 3%的运转费用,并因汽车废气排放量的减少而有环保效益。因此卡车用绿色轮胎在欧洲市场也有需求。

## 4 沉淀法白炭黑消费量

2000 年全球沉淀法白炭黑的消费量按用途分类,见表 4。

从表 4 可以看出,轮胎是白炭黑的主要用户。白炭黑在常规轮胎和绿色轮胎中的耗用比例见表 5。

## 5 HDS 和 EDS 的主要品种和性能

目前,世界几大白炭黑公司都已生产 HDS 和 EDS 品种,具体品种和牌号见表 6。HDS 和 EDS 的典型理化性能,见表 7。

在轮胎用胶料中,如果采用 HDS 和 EDS 可以获得较高的拉伸强度、较高的撕裂强度、较高的定伸应力和较高的扯断伸长率。

与此同时,采用 HDS 还可以改善胶料的加工性能和耐磨性,从而可以得到较好的轮胎综合性能。在轿车轮胎胶料中,如果采用 HDS,除有

明显的性能改进外,成本也可降低。白炭黑的价格变化见表 8。

6 白炭黑的竞争对手

在轿车轮胎市场中,HDS 的主要竞争对手虽然主要来自于常规白炭黑的变异品种,但是新开发的生物高聚物填充剂和新一代的炭黑品种在绿色轮胎的应用中也已取得一定进展。

采用谷物淀粉类生物高聚物填充剂,可以得到适应不同轮胎应用的重量低、滞后性低并具有特定粘弹性的胎面胶料,从而降低滚动阻力而有较好节油效果,并能显著降低卡车高速行驶时的运行费用。而且,由于耐磨性的改进,获得较长的使用寿命。因此淀粉在欧洲轮胎市场中,有部分取代炭黑和白炭黑的潜在可能性。

新一代的炭黑主要是通过提高炭黑的表面活性或化学性开发出的低滚动阻力炭黑或低滞后性炭黑新品种,或将炭黑预分散于聚合物或制成母炼胶,以改善炭黑在胶料中的分散状况,提高胶料的综合性能。还有一种就是将炭黑和白炭黑并用。

7 白炭黑需求量预测

导致白炭黑在轮胎工业中用量增加的一些趋势是:

1. 在原配轮胎市场中,将以接近常规轮胎的价格销售绿色轮胎。2. 消费者将逐步认识绿色轮胎的优点。3. 载重绿色轮胎的开发。4. 绿色轮胎维修市场需求量的增长。5. 白炭黑配方技术的改进,将使其在性能和价格两个方面都具有竞争优势。

表 9 为 1999~2004 年,欧洲和北美轮胎用白炭黑需求量的预测。可以看出,白炭黑在北美的需求量将以较快速度增长。

表 1 白炭黑分散度和胎面耐磨性的关系

| 品种    | 分散系数/% | 耐磨系数/% |
|-------|--------|--------|
| 常规白炭黑 | 71     | 100    |
| EDS   | 88     | 105    |
| HDS   | 97     | 120    |

注:耐磨系数愈高愈好。

表 2 绿色轮胎在欧美轿车轮胎的市场占有率

|      | 1992 年 | 1997 年 | 2002 年 |
|------|--------|--------|--------|
| 欧洲/% | 5      | 60     | 90     |
| 北美/% | 0      | 5      | 20     |

表 3 欧洲卡车运转费用的构成

| 轮胎转费用项目 | 燃料 | 维修保养 3 | 润滑油 |
|---------|----|--------|-----|
| 所占比例/%  | 60 | 32     | 3   |

表 4 2000 年全球沉淀法白炭黑按用途分类的消费比例

| 用途        | 消费比例/% |
|-----------|--------|
| 橡胶        | 57     |
| 其中:轮胎     | 27     |
| 工业橡胶制品和胶鞋 | 30     |
| 食品和保健品    | 11     |
| 农药、饲料     | 8      |
| 造纸        | 8      |
| 塑料        | 6      |
| 其它        | 10     |

表 5 白炭黑在常规轮胎和绿色轮胎中的耗用比例

| 地区     | 欧洲   |      | 北美   |      |
|--------|------|------|------|------|
| 年份     | 1992 | 1998 | 1992 | 1998 |
| 常规轮胎/% | 95   | 33   | 100  | 83   |
| 绿色轮胎%  | 5    | 67   | 0    | 17   |

表 6 HDS 和 EDS 的主要品种及其供应商

| 类型  | 供应商          | 品种                                |
|-----|--------------|-----------------------------------|
| HDS | Rhodia       | Zeosil 1165MP                     |
| HDS | Degussa-Huls | Ultrasil 7000, Ultrasil VN3 SP HD |
| HDS | Huber        | Zeopol                            |
| HDS | PPG          | Hi-Sil 2000                       |
| EDS | Degussa-Huls | Ultrasil VN3                      |
| EDS | PPG          | Hi-Sil EZ, Hi-Sil 190G            |
| EDS | Huber        | Hubersil                          |
| EDS | Akzo-PQ      | Perkasil KS 408                   |

表 7 HDS 和 EDS 的理化性能

| 类型                                             | HDS     | EDS |
|------------------------------------------------|---------|-----|
| 氮吸附表面积/(m <sup>2</sup> ·g <sup>-1</sup> )      | 170~180 | 195 |
| CTAB 表面积/(m <sup>2</sup> ·g <sup>-1</sup> )    | 160     | 145 |
| PH,5%浆料                                        | 7.0     | 7.1 |
| 吸油值/[ (cm <sup>3</sup> ·(100g) <sup>-1</sup> ] | 199     | 236 |

表 8 白炭黑的价格

| 类型  | 1992 年 | 1996 年 | 2000 年 |
|-----|--------|--------|--------|
| HDS | 1.4    | 1.2    | 1.0    |
| EDS | —      | 1.0    | 0.9    |

表 9 欧洲和北美轮胎市场白炭黑需求量预测

| 轮胎类型   | 绿色轮胎   |        | 常规轮胎   |        |
|--------|--------|--------|--------|--------|
|        | 1999 年 | 2004 年 | 1999 年 | 2004 年 |
| 欧洲/万 t | 9      | 11     | 2      | 2      |
| 北美/万 t | 1      | 4.8    | 1.6    | 5.2    |

李炳炎编译