

子午线轮胎消耗定额的编制

王克诚 刘 浩

(桦林橡胶厂 157032)

摘要 介绍子午线轮胎消耗定额的编制方法。主要介绍了桦林橡胶厂在生产过程中采用的胎面、钢丝帘布、纤维帘布、钢丝圈等部位的混炼胶、帘布和钢丝用量的计算方法以及混炼胶中不同原材料的消耗量的计算公式。讨论了操作工艺对混炼胶损耗率、钢丝帘布损耗率和产品合格率等工艺系数的一些影响。

子午线轮胎具有高速安全、油耗低、舒适耐用以及行驶操作稳定等数方面的优异性能。近年来,我国子午线轮胎的产品数量及规格品种得到迅速发展。由于子午线轮胎的结构设计和骨架材料与斜交轮胎截然不同,所以在原材料消耗定额计算上应有所区别。

关于斜交轮胎的消耗定额,化工部在《轮胎生产原材料消耗定额管理试行办法》中规定了算法。而对于子午线轮胎消耗定额的制订至今还没有统一的要求。本文就桦林橡胶厂引进意大利皮列里公司 10 万套全钢丝载重子午线轮胎的生产与管理,谈谈子午线轮胎原材料消耗技术定额的编制。

1 基本资料与数据库

表 1 为桦林橡胶厂的子午线轮胎半成品技术定额。子午线轮胎的基本资料数据库可概括如下:

- 产品规格、花纹、产量、合格率指标;
- 生产配方、施工标准、工艺损耗率;
- 原材料目录与价格、配料损耗率;
- 混炼胶名称代码、密度、使用部位;
- 压延工序每平方米用胶料、用布量(参见表 2);

钢丝帘布、纤维帘布、帆布、胎圈用钢丝规格、密度;

- 各种工艺参数、系数;
- 各种定额计算、配方单价计算、轮胎原材料成本计算;
- 各种定额数据表格打印输出格式。

2 定额的编制

子午线轮胎定额的制订及各部件的计算

表 1 子午线轮胎半成品技术定额

部件名称	8. 25R20—14PR	6. 50R16—8PR
胎体胶	2. 292	1. 458
胎圈填充胶	0. 065	0. 183
带束层胶	4. 388	2. 100
胎侧胶	3. 177	1. 616
钢丝圈包布胶	0. 118	0. 113
下衬层胶	2. 812	1
内衬层胶	1. 288	0. 817
耐磨胶条胶	1. 453	0. 486
胎肩垫胶	2. 068	0. 770
上三角胶	1. 346	1
下三角胶	1. 230	0. 514
胎冠胶	11. 186	4. 600
钢丝帘线	7. 010	1. 349
人造丝帘布	1	1. 017
胎圈钢丝	2. 154(Φ1. 65)	0. 697(19#)
钢丝圈包布	0. 022	0. 020
总量	40. 609	15. 740

注:表中数据单位为 kg·条⁻¹。

表 2 压延单位面积用胶量和用线量

规格	帘线	混炼胶	胶帘布
3×7×0. 20HE8. 25R20 0°带束层	2. 560	1. 595	4. 155
7×4×0. 175W8. 25R20 1. 2°带束层	3. 135	2. 040	5. 175
3×4×0. 22HE 8. 25R20 3°带束层	1. 580	1. 545	3. 125
7×4×0. 175W 8. 25R20 子口包布	3. 135	2. 040	5. 175
7×4×0. 175W 8. 25R20 胎体层	2. 850	2. 190	5. 040
93tex/1 8. 25R20 钢丝圈包布	0. 155	0. 825	0. 980
3+9M60 6. 50R16 带束层	2. 086	1. 826	3. 912
3+9M60 6. 50R16 子口包布	2. 086	1. 826	3. 912
93tex/1 6. 50R16 钢丝圈包布	0. 130	0. 730	0. 860
184tex/2 V ₁ 6. 50R16 胎体层	0. 425	0. 888	1. 313
184tex/2 V ₂ 6. 50R16 胎体层	0. 310	0. 944	1. 254

注:表中数据单位为 kg·m⁻²。

包括如下几个方面。

2. 1 胎面胶用量计算

胎面胶横断面形状较为复杂,胎面曲线函数 $f(x)$ 的方程也很难描述出来。即使建立了方程,它的原函数也不宜用牛顿-莱布尼兹

公式求解。因此,可以采用定积分的梯形近似计算方法,准确地计算出横断面面积 S (dm^2),计算公式如下:

$$S = \int_a^b f(x) dx \quad (f(x) \geq 0)$$

$$= \frac{b-a}{n} \left[\frac{1}{2}(y_0 + y_n) + y_1 + y_2 + \dots + y_{n-1} \right] \quad (1)$$

式中 a, b ——端点坐标;

$b-a$ ——横断面宽度, dm ;

y_i ——断面上任意一点 i 处的高度,

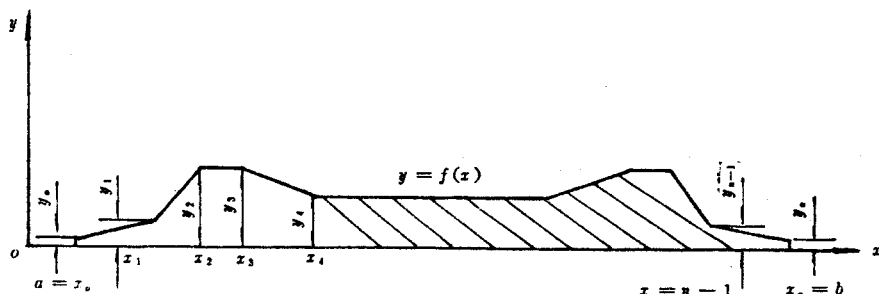


图1 胎面胶横断面图形

对于两种以上配方混炼胶复合挤出部件,如内衬层胶、填充胶条、耐磨胶与胎侧胶的复合件和断面不规则的胎肩垫胶,需分别求出横断面面积后,按上式计算出混炼胶重量。对于断面规则的胶片可按下式计算出混炼胶重量:

$$G_1 = LWHdK_1(1+K_2) \quad (3)$$

式中 L ——胶片施工长度, dm ;

W ——胶片宽度, dm ;

H ——胶片厚度, dm 。

2.2 钢丝帘布用胶和用线计算

钢丝帘布用胶计算一般采用理论计算和工艺查定相结合方法。按施工厚度标准标定几卷压延帘布混炼胶用量,求出每平方米帘布混炼胶用量。也可以将压延后的胶帘布取几块符合施工厚度要求的试样进行称量测试,确定出单位面积帘布用胶量。还可以按理论计算出单位面积用胶量 ρ_1 ($\text{kg} \cdot \text{dm}^{-2}$),计算公式如下:

$$\rho_1 = \frac{(V_1 - V_2)d_1\delta_1}{S} \quad (4)$$

dm 。

求出断面面积后可按下式计算出混炼胶的重量 G_1 :

$$G_1 = SLdK_1(1+K_2) \quad (2)$$

式中 S ——横断面面积, dm^2 ;

L ——胶料施工长度, dm ;

d ——混炼胶密度, $\text{kg} \cdot \text{dm}^{-3}$;

K_1 ——重量系数^[1];

K_2 ——工艺损耗系数。

式中 V_1 ——钢丝胶帘布体积, dm^3 ;

V_2 ——钢丝帘布体积, dm^3 ;

d_1 ——混炼胶密度;

δ_1 ——胶帘布凹凸系数^[2];

S ——钢丝胶帘布面积, dm^2 。

单位面积钢丝帘线用量 ρ_2 按下式计算:

$$\rho_2 = \frac{\pi R^2 L d_2 n \delta_2}{S} \quad (5)$$

式中 R ——钢丝帘线半径, dm ;

L ——钢丝帘线长度, dm ;

d_2 ——钢丝帘线密度, $\text{kg} \cdot \text{dm}^{-3}$;

n ——钢丝根数;

δ_2 ——钢丝钢性变形系数;

S ——钢丝胶帘布面积, dm^2 。

求出压延单位面积用胶量与用线量后,就可以计算出混炼胶与钢丝帘线消耗用量 (kg)。计算公式如下:

$$G_1 = S\rho_1(1+K_1) \quad (6)$$

$$G_2 = S\rho_2(1+K_2) \quad (7)$$

式中 G_1 ——混炼胶消耗重量, kg ;

G_2 ——钢丝帘线消耗重量, kg ;

S ——施工面积, dm^2 ;

K_1 ——混炼胶工艺损耗系数;

K_2 ——钢丝帘线工艺损耗系数;

ρ_1, ρ_2 与式(4)、(5)中相同。

钢丝带束子午线轮胎,其胎体骨架材料为纤维帘布,先按施工标准求出基本面积,在此基础上求出压延面积和原布面积,最后求出混炼胶与帘布消耗重量。计算公式如下:

$$S_1 = \sum_{i=1}^n L_i M_i \quad (i=1, 2, 3, \dots, n) \quad (8)$$

式中 S_1 ——基本面积, m^2 (帘布规格要相同);

L_i ——第 i 层胎体帘布层施工标准长度+接头压线, m ;

M_i ——第 i 层胎体帘布层施工标准宽度+公差, m 。

$$S_2 = S_1(1 + K_1 + K_2) \quad (9)$$

式中 S_2 ——帘布压延面积, m^2 ;

K_1 ——裁断变形系数;

K_2 ——废料损耗系数。

$$S_3 = S_2(1 + K_3) \quad (10)$$

式中 S_3 ——帘布原布面积, m^2 ;

K_3 ——压延变形系数。

混炼胶与帘布消耗重量按下式计算:

$$G_3 = S_3 \rho_3 \quad (11)$$

$$G_4 = S_2 \rho_4 (1 + K_4) \quad (12)$$

式中 G_3 ——纤维帘布消耗重量, kg ;

G_4 ——混炼胶消耗重量, kg ;

ρ_3 ——单位面积用布量, $\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$;

ρ_4 ——单位面积用胶量, $\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$;

K_4 ——混炼胶损耗系数。

2.3 轮胎钢丝圈部位计算

钢丝圈制造工艺为单根缠绕方法,混炼胶与钢丝消耗重量计算公式如下:

$$G_1 = \left\{ \left[\pi \left(D + \frac{1}{2} h \right) n_1 + L \right] n_2 W_1 \right\} (1 + K_1) \quad (13)$$

$$G_2 = \left\{ \left[\pi \left(D + \frac{1}{2} h \right) n_1 + L \right] n_2 W_2 \right\} (1 + K_2) \quad (14)$$

式中 G_1 ——钢丝挂胶重量, kg ;

G_2 ——钢丝重量, kg ;

D ——钢丝圈内径, m ;

h ——钢丝圈缠绕厚度, m ;

n_1 ——钢丝圈缠绕圈数;

n_2 ——钢丝圈个数;

W_1 ——单位长度钢丝挂胶重量, $\text{kg} \cdot \text{m}^{-1}$;

W_2 ——单位长度钢丝重量, $\text{kg} \cdot \text{m}^{-1}$;

L ——钢丝圈搭头长度, m ;

K_1 ——混炼胶工艺损耗系数;

K_2 ——钢丝工艺损耗系数。

如果钢丝圈制造工艺为多根排列缠绕,其混炼胶重量与钢丝重量计算方法同斜交轮胎钢丝圈计算方法相同。

子口包布中混炼胶重量和钢丝帘布重量计算与胎体中钢丝帘布胶计算方法相同。

钢丝圈包布中混炼胶重量和纤维帘布重量计算与胎体是纤维的胶帘布计算方法相同。

2.4 混炼胶消耗原材料计算

轮胎生产制造中,一般为多种配方混炼胶部件生产。每种配方中生胶和原材料的种类以及生胶含有率、配合剂含有率都不相同。根据各部件混炼胶消耗重量以及生产配方中各种配合剂的含有率,分别求出各种配合剂的消耗。最后将相同种类配合剂求和,得出各种配合剂消耗重量^[3],计算公式如下:

$$H_i = \sum_{j=1}^n (h_{ij} Q_j) (1 + K) \quad (15)$$

式中 H_i ——各种混炼胶中第 i 种配合剂消耗量, kg ;

h_{ij} ——第 j 种混炼胶对第 i 种配合剂含有率, %;

Q_j ——第 j 种混炼胶重量, kg ;

K ——工艺配料损耗系数。

3 工艺操作对工艺参数与系数的影响

3.1 混炼胶损耗率

因子午线轮胎生产工艺先进,对半成品部件尺寸及重量要求精度高,使胎面胶及其

它一些混炼胶部件返回率增大。因此,造成热炼损耗增大,报费胶增多。为降低混炼胶工艺损耗率,要严格控制混炼胶返回率,返回胶及时按比例掺用。

3.2 钢丝胶帘布损耗率

对压延钢丝帘线引头要限制一定的长度,压延过程中减少停机次数,一些有质量问题但可以利用的胎体钢丝胶帘布用剪板机以大改小,或者处理到子口包布中使用。为保证胎体钢丝胶帘布裁断后对接质量,裁断时将两个边部分别扯掉1根钢丝,可以将钢丝帘线引头部位参差不齐剪下的部分接起来用在钢丝帘布压延的两上边部位置上,从而降低好钢丝帘线的损耗。

3.3 产品合格率

子午线轮胎合格率相对比较低,是影响原材料消耗的一大因素。加强工艺操作与管理,严格考核工艺操作,可提高子午线轮胎产品合格率,最大限度地降低原材料损耗。

因此,混炼胶损耗、钢丝胶帘布损耗、废次品损耗是影响子午线轮胎原材料消耗的重

要因素。

子午线轮胎定额一般也需要分别制定设计定额、技术定额和计划定额。

4 结语

子午线轮胎原材料消耗定额的制定,要根据子午线轮胎的生产配方、施工设计及生产工艺条件而编制,并通过加强工艺管理降低原材料消耗,减少工艺损耗,提高产品合格率,使定额既合理又先进。同时积极吸取一些引进项目中先进的工艺技术与科学的管理方式,结合我国生产与管理、财务与成本核算的具体情况,充分发挥消耗定额对生产的促进作用,使生产过程以较少的人力、物力、财力及原材料消耗,取得较高的经济效益。

参考文献

- 1 橡胶工业手册编写小组. 橡胶工业手册第九分册. 北京: 化学工业出版社, 1973
- 2 张昭勋等. 轮胎信息专刊, 1988; (2)
- 3 池奎相等. 黑龙江大学自然科学学报, 1991; 2(8): 6