

研究简报

## 乙纶网片热定型时间参数的选择

### THE TIME PARAMETER SELECTION OF HEAT TREATMENT FOR PE NETTING

郑鹤亭 钱爱珍

Zheng Heting and Qian Aizhen

(浙江水产学院, 舟山 316101)

(Zhejiang Fisheries College, Zhoushan 316101)

关键词 网片, 热定型, 时间参数

KEYWORDS netting, heat treatment, time parameter

为了防备用合成纤维制作的网具变形, 对构成网具的网片(或网衣)必须经过热定型处理, 才能使结节稳固。热定型的主要因素, 是温度和时间。对于温度, 生产单位比较注意, 温度过高, 易引起网片的熔融和粘结; 温度太低, 达不到定型的目的。然而对定型时间的长短, 各单位很不相同。就乙纶网片而言, 宁波渔网网厂是 80 分钟; 上海绳网厂是 20 分钟; 青岛网厂 PE3×15 的定型时间是 6—8 分钟。本实验试图按照实际生产流程, 通过测试, 来选择定型时间, 并以此阐明定型时间过长不但不能增加结牢度, 且有损于网片强度。

### 材料与方 法

(1) 材料采用结构 PE23 tex3×15 的乙纶网线, 仪器为 XLL 系列拉力试验机; YG026 型强力仪; 不锈钢绷网架; 自动调温烤箱。

(2) 编织宽度为 1.5 目长度为 4 目的网片。在 YG026 型强力仪上拉伸, 拉伸时的拉力(网片宽度×网线断裂强度×拉力系数)系数取 0.3。待网线的内应力减少至近于稳定(约耗 5—6 分钟)后, 卸下网片, 上绷网架, 放入烘箱进行定型。

(3) 定型温度。其大小应根据该材料的熔点与软化点的高低。PE 的软化点与熔点、论述颇多(有说是 105~110°C 软化, 110~120°C 熔化; 也有说是 90°C~127°C 软化, 100°C 强力下降, 110~149°C 熔化)。故这次实验取定型温度为 85°C~100°C, 每隔 5°C 为一档次。

(4) 定型时间。在每个温度档次里, 从 2 分钟到 20 分钟, 分 10 个组进行定型, 每隔 3 分钟测试一次。

(5) 用定型后的网片, 测结牢度和结强度, 以其优劣来筛选热定型时间。

(6) “结牢度”的测法是根据参考文献[5]的图 12 所示。“结强度”的测法是在同一样品中, 其下夹具所拉的那条网线, 于其弯曲处打一单结后, 测定其强度。

(7) 拉伸速度 250 毫米/分。

(8) 实验室温湿度。因是对比试验, 故在测试时, 要求每一组数据均需在同一温湿度下测定。

## 结 果

(一) 不同温度不同定型时间( $t$ )条件下的结牢度( $\beta$ )。

表 1 不同温度及不同定型时间下的结牢度

Table 1 The relation between the firmness of knots and the various times of net heat treatment in various temperatures

$t(\text{min})$	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
$\beta(\text{kg})$ 85℃	33.7	34.66	34.0	33.68	36.0	37.16	37.78	35.7	35.16	36.9
$\beta(\text{kg})$ 90℃	31.625	35.0	34.75	37.6	37.25	36.3	35.3	36.0	35.0	35.5
$\beta(\text{kg})$ 95℃	33.31	33.85	35.25	35.85	37.1	33.85	36.5	34.12	34.4	31.4
$\beta(\text{kg})$ 100℃	34.6	36.5	36.9	38.5	37.95	37.72	36.625	35.5	34.2	35.75

注:  $\beta$  为样品平均值

用回归方程  $\beta = a + bt + ct^2$  求得:

定型温度(℃)	85	90	95	100
定型时间 $t(\text{min})$	14.20	12.3	10.26	10.10
结牢度 $\beta(\text{kg})$	36.69	36.77	35.94	37.60
全相关系数 $r$	0.765	0.800	0.795	0.784

(二) 不同温度、不同定型时间( $t$ )条件下的结强度( $P$ )

用回归方程  $\hat{P} = \frac{t}{at+b}$ ,  $P = ae^{-\frac{b}{t}}$  求得

$$85^\circ\text{C} \quad \hat{P} = \frac{t}{0.02428t - 0.00288} \quad (r=0.948)$$

$$90^\circ\text{C} \quad \hat{P} = \frac{t}{0.02485t - 0.00428} \quad (r=0.670)$$

$$95^\circ\text{C} \quad \hat{P} = \frac{t}{0.02491t - 0.00428} \quad (r=0.667)$$

$$100^\circ\text{C} \quad \hat{P} = 3.68308e^{\frac{0.219839}{t}} \quad (r=0.710)$$

表 2 不同温度及不同定型时间下的结强度

Table 2 The relation between the strength of knots and the various times of net heat treatment in various temperatures

$t(\text{min})$	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
$P(\text{kg})$ 85℃	43.8	42.3	42.0	41.1	41.8	43.0	41.1	41.15	41.3	41.1
$P(\text{kg})$ 90℃	43.87	42.3	43.16	40.38	42.0	42.58	42.8	40.0	38.83	39.15
$P(\text{kg})$ 95℃	43.0	43.1	42.75	42.25	39.0	40.7	40.8	40.75	38.9	41.0
$P(\text{kg})$ 100℃	44.0	41.6	42.33	41.125	43.125	41.16	39.1	39.6	38.75	

## 小 结

1. 结牢度与定型温度、定型时间的关系。结牢度与定型时间,开始时,结牢度随定型时间的增加而

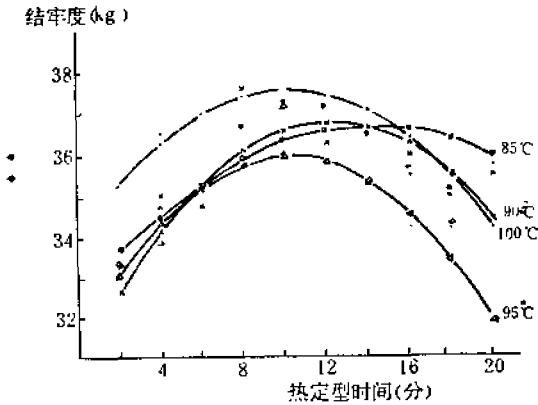


图 1 不同温度及不同定型时间下的结牢度

Fig. 1 Curve of the relation between the firmness of knots and the various times of net heat treatment in various temperatures

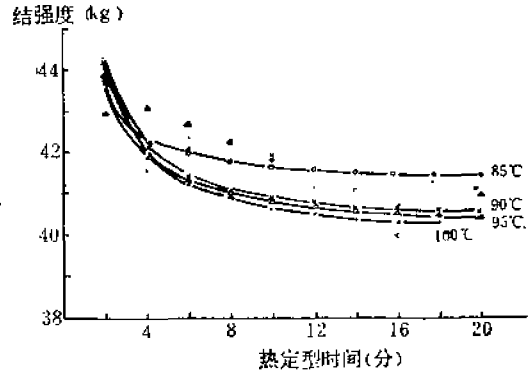


图 2 不同温度及不同定型时间下的结强度

Fig. 2 Curve of the relation between the strength of knots and the various times net heat treatment in various temperatures

增加,但增到一定程度后,开始下降,呈抛物线状,据实测,定型温度在 85°C 时,定型时间以 14 分钟为佳;90°C 时,12 分钟;95°C,10 分钟;100°C 时,也是 10 分钟。由此可知,定型温度越高,定型时间越短,但不少于 10 分钟。结牢度与温度,一般来讲,温度越高,结节牢度越大。但有时免不了有各种误差,影响了测试数据的正确性。尤其是在定型温度接近材料的熔融温度时,定型后,有部份网结的网线发生轻度粘连,所以所测的结牢度比较高,如图 1 中的 100°C 曲线。

2. 结强度与定型温度、定型时间的关系。结强度不论是在那个温度档次,都随定型时间的增加而减少,如图 2 所示。足够的时间,只是为了使热量扩散均匀,达到定型的目的。没必要将时间过于延长,因为,化学纤维受热时,由于热振动加剧,极性基团分子间的相互作用减弱,大分子的柔曲性提高而改变结构型式。纤维的结构变化,直接影响纤维的物理机械性能。而且,从纤维的耐热性能来分析,当长时间受高温处理时,其纤维材料的机械性能会逐渐恶化。恶化程度随温度的高低、时间的长短而不同。所以,选择定型加热时间,应与选择定型温度一样,生产单位应慎重考虑。

### 参 考 文 献

- [1] 纺织材料学组编,1982 年。纺织材料学,385、390。北京纺织工业社出版。
- [2] 帕克什维尔, A. B. (吴震世等译),1981 年。化学纤维性能和加工特点,115、139。北京纺织工业社出版。
- [3] 杨之礼,1981 年。纤维素粘胶纤维 22,北京纺织工业社出版。
- [4] 姜在泽等编,1980 年。渔具材料与工艺学,107。上海科学技术出版社。
- [5] van Wijgaarden, J. K., 1959, Methods of testing twine, 79. *Modern fishing gear of the world I* Fishing News (Book) Ltd., London