

纬绒织物的设计与实践

傅 旦

(高淳县染织厂)

一、纬绒织物评定指标

一、绒毛覆盖百分率

绒毛覆盖百分率，是绒毛截面积的总和与地布总面积的比值，绒毛覆盖率高，表示绒面丰满程度好，一般中条灯芯绒的绒毛覆盖率以不低于10%为好。其计算方法如下：

$$M = \frac{T_0 \pi D_v^2 T_v S}{2R_0 \times 10000} \quad (1)$$

式中：M为绒毛覆盖率(%)；

T_0 [T_v]为每十厘米经(纬)纱根数；

D_0 [D_v]为经纬纱截面直径(毫米)；

R_0 [R_v]为每一完全绒条组织的经纬纱根数；

s 为每一完全组织中绒纬数与完全纬纱数的比值。

二、绒毛固结紧度和固结方法

1. 绒毛固结紧度：就是绒纱在织物组织中受底层经纱和固结经纱排列时的挤压程度。固结紧度值越高，表示绒毛坚牢度越好，越不容易产生脱毛，具体是以绒纱方向的组织紧度来表示。如纬纱起毛品种，则以经纱的紧密度加上绒纬纱与经纱交织点密度之和表示。不论单经或双经，只要是一次固结的，固结紧度以不低于70%为好。计算公式如下：

$$G_0 = P_0 + (T_0 \cdot J \cdot 2D_v) / R_0 \quad (2)$$

$$G_v = P_v + (2T_v \cdot JD_0) / R_v \quad (3)$$

式中： G_0 、 G_v 为经纬起毛品种绒毛固结紧度(%)

P_0 [P_v]为经(纬)纱紧密度；

J 为每一完全绒条经(纬)纱数与一根

绒纬(经)的交叉次数。

2. 不同的绒毛固结方法，也会在很大程度上决定绒毛牢度的优劣。以纬起毛品种为例，固结方法大致有四种：1. 单经一次固结或称单经V形固结；2. 双经一次固结或称双经U形固结；3. 三经二次固结或称三经W形固结；4. 三经一次二次混合固结或称三经VW形混和固结(见图1)。

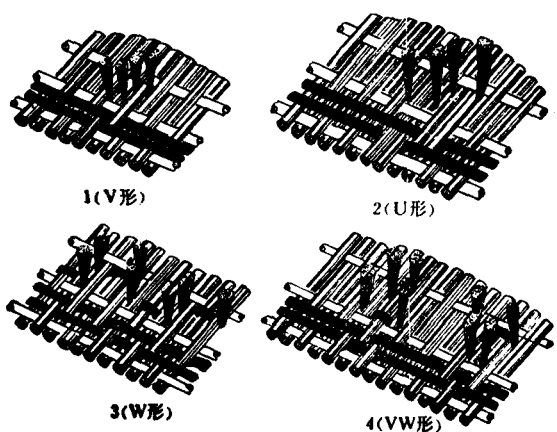


图1 绒毛的固结方法

三、绒面绒毛高度：是指开毛后直立于布面上绒毛的平均高度。绒毛高度高，虽然绒面直立弹性会变差，但绒面丰满度会得到很大的改善。因此，在设计时应放高一点，一般以不低于1毫米为好。绒毛高度的计算公式如下：

$$H_0 = \frac{(100/T_0)(R_0 - F)}{2} = \frac{50(R_0 - F)}{T_0} \quad (4)$$

$$H_v = \frac{50(R_v - F)}{T_v} \quad (5)$$

式中： H_0 (H_y) 为纬、经(纬)起毛品种绒毛平均高度(毫米)；

F 为每一完全绒条经(纬)纱数中的平均固结经纱数。

四、绒面丰满度：是指地布单位面积上绒毛体积的百分数值，它包含了绒毛覆盖率与绒毛高度两个因素，其计算公式如下：

$$B = M \times H$$

B 为绒面丰满度(单位名为密)；

式中： M 为绒毛覆盖率

H 为绒毛高度(毫米)。

“密”数越高则绒面越丰满，一般以不低于 10 密为好。

五、平绒的绒面覆盖均匀度：是绒面绒条经纬向间距之比，它是关系到能否获得良好平绒风格的一个重要指标。绒毛的覆盖均匀度以越接近 100% 越好，等于 100% 时，表示经纬向绒毛的间距相等，该时绒面丰满均匀，无条影，具有良好的平绒风格。其计算公式如下

$$E = L_0 / L_y \text{ (用于 } L_0 < L_y \text{ 时)} \quad (6)$$

$$E = L_y / L_0 \text{ (用于 } L_0 > L_y \text{ 时)} \quad (7)$$

式中： E 为绒毛覆盖均匀度(%)；

L_0 (L_y) 为绒毛经(纬)向间距(毫米)。

L_0 和 L_y 的计算，经、纬平绒各不相同，

现分述如下：

1. 经平绒的计算方法：

$$L_0 = (100X_0 / T_y) - D_{u_0}$$

$$L_y = 100 / T_{u_0}$$

式中： X_0 为相邻两根固结(绒经的)纬纱之间相隔的纬纱根数；

D_{u_0} 为绒经纱的截面直径；

T_{u_0} 为每 10 厘米的绒经数。

2. 纬平绒的计算方法：

$$L_0 = 100X_y / T_{u_y}$$

$$L_y = (100 / T_{G_y}) - D_{v_0}$$

式中： X_y 为相邻两根绒纬间平均相隔纬纱数；

T_{u_y} 为绒纬的平均密度；

T_{G_y} 为固结经纱密度。

六、绒条的分类：按目前的习惯叫法，不同绒条密度大致分为以下三类。

细条：每 10 厘米绒条数 50 条及其以上；

中条：每 10 厘米绒条数在 30 条以上 50 条以下。

粗条：每 10 厘米绒条数 30 条及其以下。

二、部份主要品种的分析

一、36×29 细条灯芯绒

该品种用三经 W 型固结绒毛的方法，绒

表 1 目前生产的八种起毛织物主要组织规格和性能

| 序号 | 品种 纱号数 | 经纬密度 [根/10 厘米] | 主要组织规格 | | | | | 主要性能指标 | | | | | 参考指标 | | | |
|----|--------------------|-------------------|--------------|-------|-----|--------|------|--------------|--------------|--------------|----------------|--------------|------|------|-------|-------|
| | | | 经纬配置 纬纱配置 | 完全绒组织 | | 绒毛固结方法 | 底布组织 | 绒毛复盖率 [%] | 绒毛高度 [毫米] | 绒毛丰满度 [密] | 绒毛固结紧密度 [%] | 覆盖均匀度 [%] | 织物紧度 | | | |
| | | | | 经纱数 | 绒条数 | | | | | | | | 经向 | 纬向 | 总紧度 | |
| 1 | 灯芯绒 36×29 | 175.5×527.5 | 1地2毛 | 6 | 2 | 58.5 | 三经W | 1/1 | 6.5 | 0.9 | 5.9 | 62.6 | — | 39.1 | 105.5 | 103.0 |
| 2 | 灯芯绒 13.9×27.8 | 252×669 | 1地2毛 | 6 | 1 | 42 | 单经V | 2/1 | 11.2 | 1.0 | 11.2 | 67.5 | — | 49.1 | 130.5 | 115.5 |
| 3 | 灯芯绒 13.9×27.8 | 228×669 | 1地2毛 | 6 | 1 | 38.2 | 单经V | 1/1 | 10.1 | 1.1 | 11.1 | 59.5 | — | 44.5 | 130.5 | 116.9 |
| 4 | 灯芯绒 13.9×27.8 | 228×669 | 1地2毛 | 6 | 1 | 38.2 | 单经V | 变化平纹 | 10.1 | 1.1 | 11.1 | 59.5 | — | 44.5 | 130.5 | 116.9 |
| 5 | 灯芯绒 13.9×27.8 | 259.5×629.5 | 1地2毛 | 7 | 1 | 37.1 | 三经W | 1/1 | 9.3 | 1.0 | 9.3 | 65.0 | — | 50.6 | 122.8 | 111.3 |
| 6 | 灯芯绒 13.9×27.8 | 224×846.5 | 1地2毛 | 10 | 1 | 22.4 | 双经U | 1/1 | 7.5 | 1.8 | 13.5 | 52.5 | — | 43.7 | 165.1 | 136.7 |
| 7 | 经平绒 13.9/2×13.9 | 346×393.5 | — | — | — | — | 单纬V | 2/2 | 20.4 | 0.76* | 15.5* | 92.3 | 54.2 | 67.5 | 54.3 | 85.1 |
| 8 | 纬平绒 13.9/2×14.5 | 289.5×1145.5 | 1地3毛 | 6 | 3 | 146.5 | 单经V | 1/1 | 12.8 | 0.86 | 11.0 | 60.8 | 28.2 | 47.2 | 161.5 | 132.5 |

注：* 经平绒绒毛高度随底绒经纱的织造张力比不同而有变化，故表中数字仅供参考。

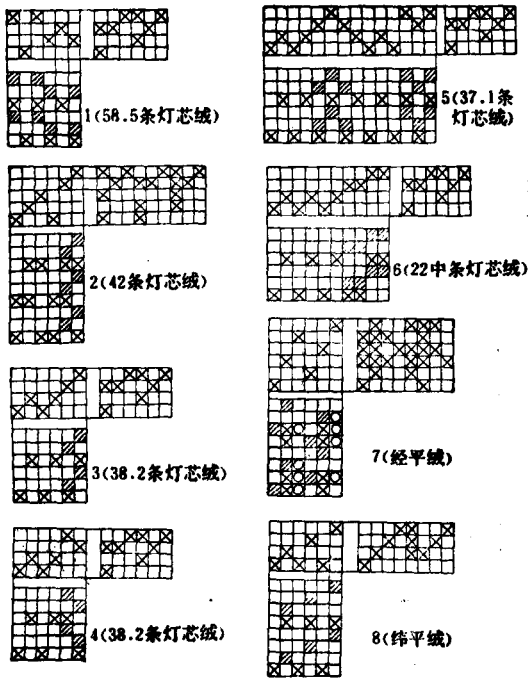


图2 八种织物组织结构图

毛竖牢度比较理想，但由于用了W型固结和每一完全绒组织经纱中有两个绒条，降低了纬密和绒毛高度。而且每一绒条的纬纱配置实际上只是一地一毛，因而引起绒毛覆盖率和丰满度的大幅度下降。此外，短绒毛再加上W型固结，更容易造成底组织点显露绒面而影响灯芯绒的风格，这是该品种的主要缺点。

二、13.9/2×27.8斜纹底中条灯芯绒

这个品种的优点是绒面丰满度较好，绒毛覆盖率达12.6%，并由于底组织用2/1斜纹，织造比较便利，效率可提高。但底组织疏松，其紧度只有82.09%，加上绒毛固结紧度只有69.2%，影响绒毛的穿着牢度，这是该品种的主要问题。

三、13.9/2×27.8平纹底中条灯芯绒

这是目前各地生产的灯芯绒品种中数量最大、历史最久的一个品种。它的突出问题是绒毛的坚牢度差，脱毛现象比较严重。主要有两大问题，一是完全组织的四根纬纱中有两根的固结点突露于底布之外，在后道印染加工过程中易被擦伤或甚至钩出。在穿着

使用过程中突露的固结点更易磨损折断，或被粘滞物质及内衣上的毛刺等带住而拉脱绒毛，造成局部脱毛。另一问题是绒毛的固结紧度比较小，只有59.5%，也易形成大面积脱毛。

四、13.9/2×27.8变化平纹底中条灯芯绒

这是为了解决上述中条灯芯绒因绒纬固结点突露于布底之外容易引起脱毛的缺点，发展变化而来的。主要是将底布组织由原来的平纹组织改变为变化平纹组织，这样可改善绒纬固结点突露底布外的程度，在穿着过程中减轻绒毛固结点与内衣的磨损程度，减少脱毛现象。然而由于用了变化平纹底组织，引起整个底组织的疏松现象，反而不利于绒毛的固牢，同时还严重损害了底布的耐磨牢度，结果并不能达到改善脱毛现象的预期效果，目前已不再生产。

五、13.9/2×27.8 VW混合固结中条灯芯绒

这个品种的优点是脱毛现象可得到显著改善。但由于绒纬纱中有一半是三经二次固结，因此产生开毛后绒条抱合程度差的问题，在绒条中间会隐现出一条固结经纱的组织点，从而影响绒面风格。

六、13.9/2×27.8粗条灯芯绒

该品种的绒毛覆盖率不太高，但由于绒毛高度有1.8毫米，故绒毛丰满度较好。由于绒纬的固结用双经U型，织造较顺利，纬密可增加。虽绒纬的固结紧度仅52.5%，但由于纬密高，经向的组织紧度高达117.04%；它绒毛的固结很大程度上是依靠绒纬和底纬之间的挤压力，所以该品种的绒毛牢度还是比较好的。然而由于纬密过高，布机的单产水平大大下降，是该品种的主要缺点。

七、13.9/2+13.9/2×13.9割经平绒 (参见图3)

该品种特有的优点是绒毛覆盖率高，绒面丰满度好，且覆盖的均匀度也较高。同时，

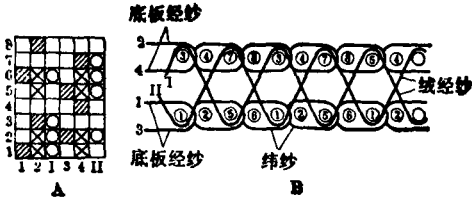


图 3

该品种的绒毛固结紧度高达 98.2%，且固结点不突露于底布之外，故绒毛牢度也较理想。缺点是底布较厚而硬，对于起绒类织物丰满柔软的特点来说，稍有影响。

八、J9.7/2×14.6 割纬平绒 (参见图 4)

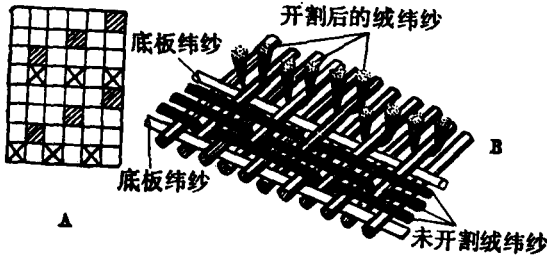


图 4

该品种优点是绒毛覆盖率较高，丰满度尚好，手感比经平绒好。缺点是绒毛覆盖均匀度差，易显现经向的绒条影，纬密太高，织造效率低。

三、关于合理组织设计的几点看法

一、改善绒毛牢度：增加固结紧度，在一定程度上可改善绒毛的牢度，但由于经纬向紧度的增加会增加织造的困难，使布机效率和单产水平大幅度地下降。从现有的品种来分析，再要增加经纬纱密度，在实际生产上很难做到，因此唯一的方法是改变绒毛固结点突露于底布外的问题。为此，作者改变了纬绒的组织结构，使绒毛组织点隐藏在地布中，于 73 年 5 月用多臂机进行了中条灯芯绒的小量试制，取得了较好的效果。具体组织结构的改变方法，是将原来灯芯绒桃盘第三、四两页的提综次序改变，原第一页是二上一下、一上二下，原第四页是二上二下、一上一下，现改变为两页交叉的三上三下的

提综次序(参见图 5)，使绒毛的组织点在打纬过程中被底组织纬纱挤入布的中层，从而较好地解决了因绒毛固结点突露于地布之外的毛病。同时还发现，改变组织结构后织造生产效率高，布面丰满度好，并彻底解决了布边产生绒毛排列不匀的现象。纬纱密度可增加或纱号增加 20%，布机效率比原来高，绒面丰满度也有相应的提高。

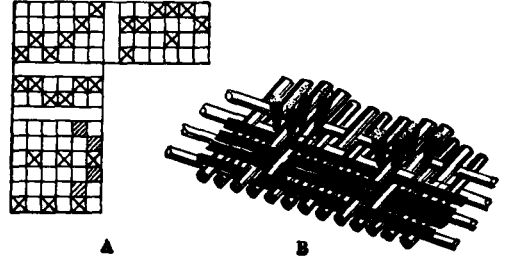


图 5

组织结构的改变，使绒毛固结点不再突出于底布之外，对于今后向化纤灯芯绒品种发展，既可防止某些化纤因表面光滑更易于脱毛的问题，又可充分发挥化纤高弹性的突出优点，使灯芯绒绒面直立弹性好，丰满度大幅度提高。

二、提高绒面丰满度：从公式(1)可看出，绒面覆盖率是和绒毛直径平方成正比，而与纬密数只成一般的比例关系。且纬纱密度的增加会带来织造困难、因此，用纬纱改粗来获得更好的绒面丰满度是比较合理的。但纬纱加粗应同时考虑到织物厚度的变化和绒条的密度及使用要求等，决不是所有品种的纬纱愈粗愈好。一般中条比细条的纬纱粗，粗条的可更粗一点。据作者试验，只要用上述的方法改变织物的结构，纬纱加粗在 20% 内是不会影响织造效率的。

三、提高起毛织物的单产水平：现在灯芯绒的机台单产水平大都为一般织物的一半以下，要提高机台的单产水平，目前只有通过加粗纬纱号数和降低纬纱密度的途径，也只有这样，才能同时确保绒毛牢度、丰满度的质量要求。

四、改进纬平绒绒条影；绒条影主要是经纬向密度配置不合理，引起覆盖均匀度指标下降所致。要解决这个问题，可将经密适当增加(5%左右)，将纬密减少20~25%，并将纬纱号数加粗20~25%，这样就可将绒面覆盖率提高到40%左右，可显著改善条影。

五、灯芯绒不同绒条密度的设计方法；制织不同绒条密度的方法，大致可分三种：

1. 经纬纱号数由小到大，绒条密度由高到低，同时织物的厚度由薄增厚。但这种方法不但需要使用不同的经纬纱号数，而且还需相应的改变经纬纱密度，要涉及到总经、箱号、变换牙等一系列工艺的变动，比较复杂，翻改费用较大。

2. 改变穿综插箱的顺序以达到制织不同绒条密度。如在原来的(13.9×2)×27.8、228×699中条(38条/10厘米)灯芯绒组织规格的基础上，改变穿综插箱工艺，达到向粗、细两端不同绒条密度的设计如下：

(1) 向细条方向的设计：

a. 57条/10厘米细条灯芯绒，经纬密度不变，穿综插箱

$\frac{1\ 4}{D}$ 、 $\frac{1\ 4}{D}$ 、 $\frac{2\ 3}{D}$ 、 $\frac{2\ 3}{D}$ ，绒毛截面覆盖

率10.6%，绒毛高度1.1毫米，绒面丰满度11.66密。

b. 76条/10厘米细条灯芯绒，经纬密度不变，穿综插箱

$\frac{1\ 2}{D}$ 、 $\frac{3\ 2}{D}$ 、 $\frac{1\ 4}{D}$ ，

绒毛截面覆盖率11.5%，绒毛高度1.1毫米，绒毛丰满度

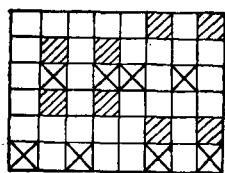


图 6

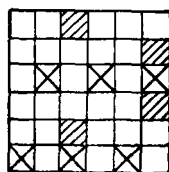


图 7.8

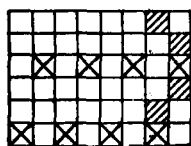


图 9

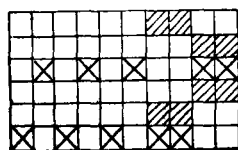


图 10

$\frac{1\ 2\ 3}{D}$ 、 $\frac{2\ 1\ 4}{D}$ 绒毛截面覆盖率15%，绒毛

高度0.67毫米，绒面丰满度10.05密。

(2) 向粗条方向的设计

a. 28.5条/10厘米粗条灯芯绒，经纱密度为228根/10厘米，纬密增加为800根/10厘米或纬密不变而相应增粗纬纱号数。穿综插箱

$\frac{1\ 2}{D}$ 、 $\frac{1\ 2}{D}$ 、 $\frac{1\ 2}{D}$ 、 $\frac{3\ 4}{D}$ 绒毛截面覆盖

率9.1%，绒毛高度1.65毫米，绒面丰满度15.02密。

b. 22.8条/10厘米粗条灯芯绒，经密228根/10厘米，纬密846.5根/10厘米，或纬密不变而相应加粗纬纱。穿综插箱

$\frac{1\ 2}{D}$ 、 $\frac{1\ 2}{D}$ 、 $\frac{3\ 3}{D}$ 、 $\frac{4\ 4}{D}$ ，绒毛截面覆盖

率8%，绒毛高度2.2毫米；绒毛丰满度17.6密。

c. 19条/10厘米粗条灯芯绒，经密228根/10厘米，纬密1016根/10厘米，或纬密不变，而相应加粗纬纱。穿综插箱

$\frac{1\ 2}{D}$ 、 $\frac{1\ 2}{D}$ 、 $\frac{1\ 2}{D}$ 、 $\frac{1\ 2}{D}$ 、 $\frac{3\ 3}{D}$ 、 $\frac{4\ 4}{D}$ 、 $\frac{3\ 3}{D}$ 、 $\frac{4\ 4}{D}$ 绒毛截面覆盖

率4.6%，绒毛高度3.75毫米，绒毛丰满度16.85密。

度3.75毫米，绒毛丰满度16.85密。

度3.75毫米，绒毛丰满度16.85密。

度3.75毫米，绒毛丰满度16.85密。

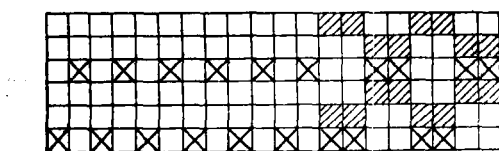


图 11

(下转第49页)

留在浆纱表面，故被覆量大，上浆率也重。试验中反映出来使用旧绒毯时落浆多，浆纱手感粗糙，切片观察被覆量大，粘锡林现象严重，回潮率亦大，是与这种理论分析一致的。半新绒毯则因弹性已稍逊于新的，绒毯内部也留有部分残浆，故被覆量有所增加，但渗透量少于新的，因而上浆率轻于新毯，但渗透与被覆比例适当，故落浆减少，回潮正常，布机间生活好做。

实验证明，纱线上浆时浆液二次重分配的理论，是符合客观实际的，以往某些著作所述仅从浆纱在压榨区内分配来作分析，在理论上可能是片面的。

2. 在压榨区内作第一次浆液分配时，与这一过程有关的主要因素是，压浆辊的加压重量、绒毯的弹性、浆纱速度及浆液粘度等。在出压榨区后进行第二次浆液重分配时，与此有关的主要因素有：包覆物的吸浆能力、纱线本身的弹性回复、以及第一次浆液分配中所形成的浆液表里分布比例。

3. 旧绒毯上浆率最大，半新的上浆率比新绒毯为小。浆液的被覆也以旧绒毯为最大，形成表面上浆。渗透方面二者相仿，而新绒毯渗透多于被覆，半新绒毯渗透被覆比例适当，浆纱质量良好。

由于该项试验工作量较大，为了避免造成浆纱质量的剧烈波动而影响生产，试验条件不能取得过于悬殊，因此试验中必然存在一些误差。如新绒毯渗透量大，达 46.1%，而此时浆液的分解度也最大，达 64.71%。分解度不稳定，对渗透率是有影响的。又如新绒毯 L 为 6.23， ϵ 为 3.37%，而半新绒毯 L 为 6.29， ϵ 为 19.26%。实际上浆率是新的大于半新的，也存在试验误差。但从整个试验来看，还是能反映出总的客观规律的。

三、结语

1. 压浆辊上包覆绒毯的弹性对上浆质量有很大影响。当其他条件不变时，旧绒毯上浆率最重，被覆率也最大；新绒毯上浆率

次之，被覆小而渗透大；半新的上浆率较轻，渗透被覆适当，上浆质量较好。

2. 实验证明，纱线上浆要用二次分配的理论来阐述。在以往某些著作中，用一次分配来阐述，可能导致错误的结论。

3. 通过实验，提出浆纱切片显微描绘计算方法中用渗透率 η 和被覆率 ϵ 二个指标，能简单明了地反映浆液在浆纱内分布的情况，可供参考。

4. 橡胶压浆辊的表层弹性，能在较长时间内保持稳定，可避免因浆纱绒毯弹性的变化而影响浆纱质量，并免除了包覆绒毯的操作，故应逐步推广橡胶压浆辊。（完）

参考资料

- [1] 《浆纱横截面的显微定量观察及其应用》，《纺织技术》，1964年，第10期，上海棉纺织公司编；
- [2] 《棉织手册》(上册)；
- [3] A. И. 鲍罗金：《棉纱的织前准备工程》(中译本)；
- [4] A. Ф. 波嘉卡洛夫：《棉织浆纱机的构造与看管》(中译本)。

(上接第 45 页)

(3) 异形条灯芯绒的设计：

a. 三间一异条灯芯绒，经纬密度仍按原中条灯芯绒不变。穿综插箱 $\overbrace{1\ 2、1\ 2\ 3\ 4}^{4\ 次}$
3 3、4 4、3 4，每箱两根经纱。

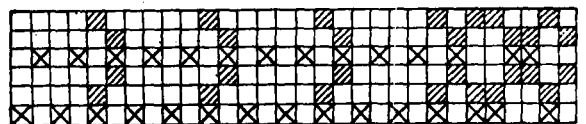


图 12

b. 阔狭间条异形条灯芯绒，经纬密度仍按原中条灯芯绒不变。穿综插箱

$\overbrace{1\ 2\ 1\ 2\ 1\ 2\ 3\ 3\ 4\ 4}^{2\ 次}\ \overbrace{1\ 2\ 3\ 4}^{2\ 次}$ 。

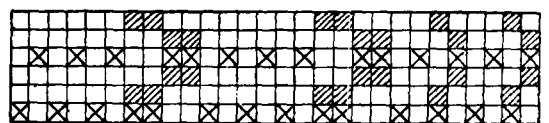


图 13

(完)