

丙纶 BCF 纺丝

一、丙纶

丙纶作为一种最常用也最经济的地毯纱线，其具有以下优缺点

1、质轻

丙纶纤维的密度为 $0.90-0.92\text{g/cm}^3$ ，即体积为 1cm^3 的丙纶纱线重量为 $0.90-0.92\text{g}$ ，在所有化学纤维中是最轻的，同等体积下它比尼龙轻 20%，比涤纶轻 30%，因丙纶纤维密度最小，所以在同单位面积、纱耗相等的情况下，其覆盖性就比涤纶和尼龙好。

2、强度高、耐磨、耐腐蚀

丙纶纤维强度高，耐磨性和回弹性好；抗微生物，不霉不长毛，耐化学性优于其他化学纤维。

3、具有电绝缘性和保暖性

丙纶纤维的电阻率高 ($7 \times 10^{19} \Omega \cdot \text{cm}$)，所以其绝缘性好，也就意味着它的抗静电效果差。另外，丙纶纤维的导热系数小，也就意味着其保暖性好。

4、耐热及耐老化性能差

丙纶纤维的熔点低 ($165^\circ\text{C}-173^\circ\text{C}$)，对光、热稳定性差，所以丙纶纤维的耐热性、耐老化性差。

5、吸湿性及染色性差

丙纶纤维的吸湿性和染色性在化学纤维中最差，回潮率小于 0.03%，普通的染料不能使其着色，即纺丝过程中加入色母粒，熔融后纺丝，丙纶的极限氧指数 (LOI%) 为 18.6，所以其易燃。

6、吸油特性

丙纶纤维具有吸油特性，所以很容易沾染油污。

丙纶的生产包括短纤维、长丝和裂膜纤维等。丙纶膜纤维是将聚丙烯先制成薄膜，然后对薄膜进行拉伸，使它分裂成原纤结成的网状而制得的。

民用用途：可以纯纺或与羊毛、棉或粘纤等混纺混织来制作各种衣料。可以用于织各种针织品如织袜、手套、针织衫、针织裤，洗碗布，蚊帐布，被絮，保暖填料、尿布湿等。

工业用途：地毯、渔网，帆布，水龙带，混凝土增强材料，工业用织物、非织造织物等。如地毯、工业滤布、绳索、渔网、建筑增强材料、吸油毡以及装饰布等。此外，丙纶膜纤维可用作包装材料。

丙纶的主要物理和化学性质

1. 形态 丙纶的纵面平直光滑，截面呈圆形。

2. 密度 丙纶最大的优点是质地轻，其密度仅为 0.91g/cm^3 是常见化学纤维中密度最轻的品种，所以同样重量的丙纶可比其他纤维得到的较高的覆盖面积。

3. 强伸性 丙纶的强度高，伸长大，初始模量较高，弹性优良。所以丙纶耐磨性好。此外，丙纶的湿强基本等于干强，所以它是制作渔网、缆绳的理想材料。

4. 吸湿性和染色性 质轻保暖性好；几乎不吸湿，但心吸能力很强，吸湿排汗作用明显；丙纶的吸湿性很小，几乎不吸湿，一般大气条件下的回潮率接近于零。但它有芯吸作用，能通过织物中的毛细管传递水蒸气，但本身不起任何吸收作用。丙纶的染色性较差，色谱不全，但可以采用原液着色的方法来弥补不足。

5. 耐酸耐碱性 丙纶有较好的耐化学腐蚀性，除了浓硝酸，浓的苛性钠外，丙纶对酸和碱抵抗性能良好，所以适于用作过滤材料和包装材料。

6. 耐光性等 丙纶耐光性较差，热稳定性也较差，易老化，不耐熨烫。但可以通过在纺丝时加入防老华剂，来提高其抗老化性能。此外，丙纶的电绝缘性良好，但加工时易产生静电。

7. 强度高 丙纶弹力丝强度仅次于锦纶，但价格却只有锦纶的 $1/3$ ；制成织物尺寸稳定，耐磨弹性也不错，化学稳定性好。但热稳定性差，不耐日晒，易于老化脆损，为此常在丙纶中加入抗老化剂。

二、丙纶发展前景

作为合成纤维后起之秀的丙纶近年来发展迅猛20世纪80年代以来，世界丙纶生产以年均9%以上的速度增长，大大高于同期涤纶7.3%和合纤4.6%的增长率。受世界金融危机的影响，合纤增长速度明显放慢，但丙纶产量年均增长率仍维持在5.5%，丙纶的需求也基本保持这一增长趋势。

根据美国权威部门统计，目前世界丙纶的年生产能力和产量分别为 560 万吨和 500 万吨左右，其中纺丝纤维的能力和产量和分别约为 400 万吨和 330 万吨。预计到 2001 年底，聚烯烃纤维生产能力将达到近 700 万吨，其中纺丝纤维生产能力约 450 万吨。据分析，丙纶生产的快速发展主要受需求增长的带动，其生产和需求增长速度基本相当。目前包括膜裂纤维在内的丙纶需求量约为 500 万吨/年，除去膜裂纤维之后，丙纶需求在 330 万吨—350 万吨。

从丙纶的市场分布来看，世界丙纶（不包括膜裂纤维）的应用分布比例基本上是地毯生产约占 45%，工业和卫生领域约占 40%，装饰用量占 12%，服装用量占 3%。发达国家丙纶的主要应用领域是地毯业和工业领域，如美国地毯用丙纶约占丙纶总消费量的 60%（其中车用丙纶地毯使用量较大），工业和医用占 35%，日用占 4%，服装用量很少；西欧地毯、工业和装饰用量占丙纶用量的 95%，服装用量占 4%；亚洲经济增长较快的国家和地区虽然丙纶生产起步较晚，但发展迅速，尤其是亚洲人口众多，在卫生领域的需求量很大，卫生用无纺布的消费量和消费比例大大高于欧美国家。

有关专家认为，未来丙纶市场将进一步扩大，尤其是在无纺布领域（主要是产业、医疗卫生和工程用）。同时随着丙纶改性技术的发展，丙纶也正在一些纺织领域替代其他合纤品种，例如丙具有的低成本、易加工、疏水性好的特性，使其在原来腈纶和涤纶所拥有的棉纺、毛纺市场中已开始占有一席之地，并有扩大的趋势。此外，丙纶可通过改性或与其他纤维复合加工高档地毯，进而与锦纶相抗衡。

预计今后 10 年，世界丙纶的发展仍将高于其它合纤，能力增长速度虽然放慢，但也将保持在 4%左右，产量和需求量增长率约为 5%。除了东亚、东南亚等石化业迅速崛起的地区也继续增长外，中东、东南亚等石化业迅速崛起的地区也将成为新的快速增长地区。届时，不包括膜裂纤维在内的世界丙纶生产能力、产量及需求量将超过膜纶、锦纶。

三、丙纶在地毯中的比重及用途

最近几年，由于石油价格上涨引起的化工原料价格上涨及劳动力价格昂贵等因素，西方国家的纤维工业越来越不景气。第三世界国家民族工业的兴起，又加剧了这种不景气。

尽管总的纤维产量是趋于下降的，但其中聚烯烃纤维和地毯丝是连续上升的，聚烯烃纤维(主要是聚丙烯)连年来都有大幅度增长。因此，可以下结论说，整个纤维生产的不景气，并不影响地毯丝和聚丙烯纤维的生产。而聚丙烯纤维的主要用途是在无纺布及地毯丝两大领域。

美国的户外及户内地板饰物主要有五大类用途。这五大类用途各占的百分比及其发展趋势列于表 1。因为家用地毯一般以优质为前提，故多用尼龙作面丝，而公共场合虽也有用尼龙地毯，但却逐渐为丙纶地毯所替代。从这些用途所占百分比及增长趋势来看，虽然尼龙地毯目前占着绝对的优势，但丙纶在地毯中的用量有上升趋势，而尼龙却有下跌趋势。

地毯类型	所占比例 (%)	发展趋势
家庭用	43	下降
公共场所用	24	上升
活动房内用	23	略微上升
汽车内饰物	5	稳定
户外人造草坪	5	稳定

美国现有的地毯，按其使用方法的不同，可以分作全复盖地毯 (Carpet) 和部分复盖的小块地毯 (Area Rug)。英文中所谓的“Carpet”，多指用于室内墙对墙铺满地面的地毯，一般用胶胶着在地板上。而所谓“Area Rug”，即指一块周边包裹整齐的小块地毯，用于铺在居室的中间或所需要的地方，无需与地板胶着。一般这类地毯做工精良，且做成标准的大小。美国流行的 Area Rug 标准尺寸为 2.75*3.66m、3.66*4.58m、1.83*2.75m、0.92*1.53m。

如按照制造工艺分类，则又可归结为三大类：机织地毯、簇绒地毯及针刺地毯，其中簇绒地毯由于其制造工艺简单、风格多变、质地优良而得到优先发展。目前，美国的簇绒地毯占 95%，而机织地毯和针刺地毯各占 2% 多点。针刺地毯尽管价格便宜，但地毯风格单调，质地粗糙，故已趋于淘汰。

簇绒地毯主要由面丝、第一背衬及第二背衬三部分组成。面丝的簇绒又分为割绒、平面起圈及凸凹面起圈三种（如下图）；第一背衬是一种簇绒基布；而第二背衬是用胶与第一背衬黏着在一起，其目的是固定面丝并增加地毯的强度。

面丝有 BCF 和短纱两种。丙纶在地毯面丝中的应用主要是以 BCF 的形式。美国最大的三家聚丙烯生产厂 Amoco、Herculos、及 Philips 都生产丙纶 BCF，84 年三家的年产量分别为 3.532 万吨、2.043 万吨及 0.4086 万吨。其他亦有一些小厂生产 BCF 地毯丝。

簇绒地毯第一背衬的材料百分之百是聚丙烯织物。簇绒底布的形式有两种，一种是扁丝编织布，另一种是薄型喷黏布。美国的喷黏布是 Dupont 公司生产的“Tapon”。用这些丙纶编织布或喷黏布作尼龙簇绒地毯的第一背衬是，一般在背衬上簇绒的一面针刺上一层薄薄的本色尼龙短纤维。经染色后，面丝和本陈就具有了相同的颜色。

簇绒地毯第二背衬的材料比较复杂。但最多采用的还是聚丙烯，或聚丙烯与黄麻的交织物。下表列出了美国常用的第二背衬材料及其使用比例。

地毯，是以棉、麻、毛、丝、草等天然纤维或化学合成纤维类原料，经手工或机械工艺进行编结、栽绒或纺织而成的地面铺敷物。它是世界范围内具有悠久历史传统的工艺美术品类之一。覆盖于住宅、宾馆、体育馆、展览厅、车辆、船舶、飞机等的地面，有减少噪声、隔热和装饰效果。

地毯是用棉、毛、丝、麻、椰棕或化学纤维等原料加工而成的地面覆盖物。包括手工栽绒地毯、机制地毯和手工毡毯。广义上还包括铺垫、坐垫、壁挂、帐幕、鞍褥、门帘、台毯等。新石器时代人们用兽毛捻纺成线，编织成粗厚的毛织品，用以铺地。中国东汉墓出土的地毯残片为典型的手工栽绒地毯。汉代以后丝绸之路促进中原地区地毯生产。元代由于蒙古族人民以游牧生活为主，所以地毯生产比较发达，宫廷下设地毯作坊。明清时期新疆、西藏、甘肃、宁夏、内蒙古等地区的地毯生产有了发展，在继承传统地毯工艺的基础上，结合织锦、刺绣艺术的特点，创造出独特的寓意吉祥的地毯图案，并且一直流传。20 世纪，北京、天津建立了生产出口

地毯的企业，成为中国地毯的重点产区。世界手工栽绒地毯的传统产区集中在东亚、中亚以及欧洲和亚洲交界处的各个国家。自 1720 年英国首创布鲁塞尔地毯织机，机制地毯应运而生，发展至今机制地毯已占世界消费总量的 99%，手工地毯仅占 1%。地毯分类方法很多，按制造工艺分有手工栽绒地毯、手工编织平纹地毯、手工簇绒地毯、手工毡毯、机制地毯；按用途分有地毯、炕毯、壁毯、祈祷毯等；按原料分有羊毛地毯、丝毯、黄麻地毯、化学纤维地毯等。化纤地毯 化纤地毯也叫合成纤维地毯，如聚丙烯化纤地毯，丙纶化纤地毯，睛纶（聚乙烯睛）化纤地毯、尼龙地毯等。它是用簇绒法或机织法将合成纤维制成面层，再与麻布底层缝合而成。化纤地毯耐磨性好并且富有弹性，价格较低，适用于一般建筑物的地面装修。

地毯是一种高档纺织品 被称为室内装饰纺织品的皇后它不仅美化居室，还可以吸收噪音并用于清扫。近年来随着科学技术的发展，国外的地毯出现了许多新品种 它们装饰美化性能比普通地毯更强比如可以任意变换或拼接不同的图案和花型 而且它们还具有吸尘、取暖、抗污等特殊性能。

拼镇式地毯这种地毯采用无坊针刺工艺制成工艺流程短 产量高，而且可以使用各种可纺性很差的下角纤维因此成本较低。这种地毯与普通地毯不同之处是一块大、地毯由若干块小地毯排列组成，每块地毯成锯齿状吻合。这种地毯铺设时可以小拼大；搬家时可以大化小，搬运方便。做清洁工作也很便利 脏的部分可单独拆下来洗涤或拍晒这种地毯还可经常改变排列位置变换磨损多的部位，延长使用寿命。

拼接式地毯可以象地砖一样 拼接出各种图案花型，可随室内其他装饰配套用品的变换而变换 达到最佳装饰效果。

电地毯在寒冷的冬天 室内如果没有取暖设施 虽然穿上厚厚的棉衣 一双脚还会冻得冰凉 但如将脚踏在温暖的地毯上 整个身体就会温暖舒适 寒惫消。日本最近生产了一种能起这种作用的接电地毯。地毯内有一块氟碳松膜 厚度只有 0.7 毫米，但很坚固。用氟碳松膜粘合的地毯具有普通地毯相同的弹性和软度，在使用时接上电源就能传热 而且不拍卷曲、碰撞和挤压。电地毯传热效果比电炉、电暖器更佳 耗电却很少。此种地毯还具有良好的调温设施在危险情况下，有自动关闭电源和调温度的功能因此很安全。

抗污地毯 美国弗吉尼亚州彼得斯堡纤维技术中心的研究人员发明了一种化学新工艺，用这种工艺生产的尼龙纤维表面增加了一种新分子，这种分子具有抗污性能。用这种纤维制造的地毯，对红酒、带色饮料、巧克力、果冻以及机油、食用油、口红等痕迹都具有很强的抗污力，是家庭各种污迹的“觅星”，被誉为“无忧无虑型地毯”。各种液体洒在这种地毯上，不会渗到里边去，而是在表面结成小珠状，用纸或布吸抹即可除去。

吸尘地毯 捷克斯洛伐克一家公司生产出一种吸尘地毯，它是由上下两层组成的，上面是一层有网眼的织物，下面是一层具有静电性能的特殊化纤织物。人在地毯上行走时，地毯能自动将鞋底上的灰尘和脏物吸掉。灰尘吸附较多以后，只需用湿抹布将其揩擦一班就干净了。地毯的四周边缘有可消除鞋底残留静电的条带，离开地毯，鞋底的残留静电立即消除。

近年来，南朝鲜陆续在美国、加拿大及西欧国家投资建立了家用电器、汽车、钢铁、纺织等制造业工厂及零部件加工厂，其产品绝大部分在当地销售。这样做既学到了先进的技术和管理方法，也缓和了贸易摩擦，扩大了出口。同时，南朝鲜还在中东、东南亚地区的一些国家投资开办了部分制造业工厂，产品大部分迁回出口到美国。由于当地工资低，大大提高了产品的竞争力，加之不受发达国家限制，易于扩大出口。

簇绒地毯属于机械制造地毯的一大分类，它不是经纬交织而是将绒头纱线经过钢针插植在地毯基布上，然后经过后道工序上胶握持绒头而成。

由于该地毯生产效率较高，因此是酒店装修首选地毯，可谓物美价廉

a) 机织威尔顿地毯

该地毯是通过经纱、纬纱、绒头纱三纱交织，后经上胶、剪绒等后道工序整理而成。由于该地毯工艺源于英国的威尔顿地区，因此称为威尔顿地毯。此织机是双层织物故生产效率比较快

b) 机织阿克明斯特地毯

该地毯也是通过经纱、纬纱、绒头纱三纱天织，后经上胶、剪绒等后道工序整理而成。该地毯使用的工艺源于英国的阿克明斯特，此织机属单层织物且机速很低，地毯织造效率非常低，其效率仅为威尔顿织机的 30%，属于最高档的机制地毯化纤（合成纤维）地毯采用尼龙纤维（锦纶）、聚丙烯

烯纤维（丙纶）、聚丙烯腈纤维（腈纶）、聚酯纤维（涤纶）、定型丝、PTT等化学纤维为主要原料制做。它的最大特点是耐磨性强，同时克服了纯毛地毯易腐蚀、易霉变的缺点；，但阻燃性、抗静电性相对又要差一些。

地毯作用

隔音效果

地毯以其紧密透气的结构，可以吸收及隔绝声波，有良好的隔音效果。

改善空气质量

地毯表面绒毛可以捕捉，吸附漂浮在空气中的尘埃颗粒，有效改善室内空气质量。

地毯安全性

地毯是一种软性铺装材料，有别于如大理石、瓷砖等硬性地面铺装材料，不易滑倒磕碰，家里有儿童、老人等的建议铺块毯或满铺毯。

艺术美化效果

地毯具有丰富的图案、绚丽的色彩、多样化的造型，能美化您的装饰环境，体现您的个性。

无毒害

地毯不具有辐射，不散发象甲醛等不利于身体健康的气体，达到各种环保要求

四、丙纶 BCF 长丝生产工艺

BCF 是膨体连续长丝的缩写，但其意义又并非单指类似neumag 纺丝拉伸变形一步法工艺生产的膨体连续长丝。BCF 这一产品，可以通过不同的过程来制取。BCF的生产路线可以分为以下三种：

一步法：连续纺丝、拉伸、变形、卷绕过程

三步法：纺丝拉伸联合 一 并丝变形或纺丝卷绕一并丝拉伸变形

三步法：纺丝落筒一并丝拉伸一变形

二步法与两步法生产过程是类似的。 纺丝和常规纺丝一样。一个卷绕筒管一种

颜色，然后将三个不同颜色的筒管合并后，或拉伸变形，或变形成 BCF。然而一步法连续丰产BCF 却不同，这种过程要求有三根螺杆挤出三种要求颜色的熔体，然后通过分配管分布至喷丝头，使每股长丝具有三束不同颜色的丝，再经连续拉伸变形一步法BCF 的纺丝

系统如下图所示

值得注意的是，美国的BCF 生产，虽然三种工艺都有，但其中以两步法即纺丝——拉伸变形及纺丝拉伸—变形为主。

纺丝

三步法或两步法纺丝拉伸变形过程所用的纺丝设备，都是美国BOULIGNY公司制造的熔纺设备。典型的BOULIGNY熔纺设备如图4 所示。这些设备要求厂房建筑楼层多而层高，但却是比较可靠的常规纺设备。BOULIGNY重旦地毯丝卷绕头称为 jumbo 卷绕头。此卷绕头的特点是卷装容量大，适用于8250-5500dt的长丝卷绕。卷装可分两筒管卷装和一筒管卷装。卷装尺寸和重量如表4所列。机械速度可达1500m/min 卷绕头的外形尺寸如图 5 所示。

各家所用的纺丝工艺略有不同。一般都采用MI8-12的PP树脂，纺速600-800 m/min之间。值得一提的是Hercules 采用粉料直接纺丝法，所用粉状聚丙烯原料的M1为8 ~ 10，在最顶层的大料罐中，分别加入依体添加剂(包括有机过氧化物)颜料及粉料。液体添加剂和颜料先分别用聚合物粉料稀释而后加入。在大罐中混合20 分钟再放入螺杆上的小料仓。撼批混料约90 公斤，图是混料系统的示意图。

粉料纺丝省去了切片造粒这一步骤，可以降低生产成本，且由于是粉粒而不是粒料混合，会使混合更加均匀。

4.1.2 纺丝拉伸变形

B C F变形是两短纤维的卷曲变形发展而来的。将各类变形机理归纳起来可分成两大类。一类是机械卷曲变形 这是利用各种机械装置对丝束的挤压造成的变形。另一类是喷嘴变形 这是利用热空气或高压蒸汽在喷嘴内对穿行过的丝束加热变形来实现其目的的。最早发展出来的是机械变翘种方法安全可靠现在仍为许多工厂采用。

图是各种变形装置的简图。图A 是典型的经纱填塞箱变形装置。许多筒管引出的长丝经一个填塞箱填塞的上压板可调节以控制丝条的卷曲程度变

形后的BCF送去轴卷绕或单筒管卷绕，与之类似的是用于单股纱变形的填塞箱装置。亦可采用齿轮变形，即让丝束在一对加热齿轮中轧过而产生变形卷曲(图S C)或刀口变形卷曲(图S D)，近年来得到迅速发展的是喷嘴变形装置。图S E是典型的neumag变形喷嘴。

另有一种Phillip公司自制的变形装置，原理介于填塞箱与蒸汽喷嘴之间。这种装置有一个类似喷嘴的套筒，下端接有蒸汽入口，套筒中放着许多不锈钢滚珠，丝束从下至上穿行于套管中心，下端的蒸汽同时冲入套管，管中的钢珠在蒸汽的压力下上下跳动冲击丝束，使之变形。丝束变形所需的温度由蒸汽提供。喷嘴变形与机械变形的不同点在于，机械变形造成两向平面卷曲，而喷嘴变形产生三维立体螺旋状卷曲所以喷嘴变形的BCF具有更好的手感和更膨松的外观。喷嘴变形时，BCF的卷曲变形程度由蒸汽或热空气的速度来调节。综观美国的地毯工业和BCF制造工业，可以清楚地看到地毯业的发展特别是簇绒地毯的发展推动了BCF生产的迅速发展，而丙纶BCF的发展与公用地毯的日益增长有着密切的关系。同时，美国丙纶BCF的生产以最终产品为目的，大部分采用两步法工艺路线，并不盲目追求工艺的先进性。因此，从我国地毯工业的发展来看，必须加速发展BCF生产，尤其应重点发展价廉物美的丙纶BCF的生产，而且在发展BCF生产时，未必一定要采用高速一步法的连续加工工艺，应以产品开发为主，开发适合我国国情的生产工艺。

5 影响丙纶纺丝的因素

熔体纺丝工艺参数主要指螺杆中的纺丝温度、纺丝速度和侧吹风对纤维的断裂强度及断裂伸长率、纺丝稳定性、产品质量的影响。

5.1 纺丝温度对纤维断裂强度及断裂伸长率的影响

力学性能 熔体温度℃	断裂强度 平均值 cN/dtex	断裂伸长 平均值 %	熔体偏高 4℃	
			断裂强度下降 %	断裂伸长增 大%
265 (最佳)	1.75	90	8.6	16.7
269 (偏高)	1.60	105		

有表可知，纺丝熔体温度偏高，纤维断裂强度有所下降，断裂伸长有所增大。这是因为：第一，温度偏高，加快大分子链裂解，使分子量下降，减弱大分子间

的缠结作用（特别是有色丝加工过程中）。施加外力时，大分子较易变形，使断裂伸长增大，强度减小；第二，初生纤维成形过程中（包括结晶及结晶被破坏过程），一方面由于纺丝熔体温度高，凝固时间和结晶时间长，结晶度高，而另一方面，因纺丝熔体温度高，在丝流细化过程中，纺线上凝固位置下移，熔体的轴向速度梯度减少，大分子热松弛解取向的时间长，故取向结晶减少，使总的结晶度减少，所以经拉伸、变形的纤维结晶度、取向度均较低，断裂强度减少，分子缠结及引力变小而断裂伸长增大。

5.2 纺丝速度

喷丝头拉伸倍数不仅影响纤维的细度，取向度，起始结晶温度，而且更重要的是影响初生纤维的结晶度和晶态结构。下表为不同纺速、拉伸倍数下的制成率结果

纺丝速度 (m/min)	拉伸比	制成率 (%)
485	2.7	95
440	2.8	96
425	2.9	97
390	3.1	97

2700D/120f, 吹风温度 15℃, 纺丝温度 255℃, 吹风速度 1.1m/s

纺丝温度低，侧吹风温度高，纺速高，则结晶度高，所形成的初生纤维含单斜晶系 α 变态和六方晶系 β 变态就多，就不利于后拉伸的正常进行，不利于正常进行生产。

5.3 侧吹风

环境温度℃	侧吹风温度℃	纺丝温度℃	拉伸比	换板周期 h	制成率%	产品质量
29-25	23	235	2.7-2.8	24	92	优
25-30	20	245	2.8	48	94	优
16-25	15	255	2.9	96	97	优

纤维规格 2700D/12f 吹风速度 1.1m/s

由表可以看出，在相同的条件下，侧吹风温度为 15℃ 时形成的初生纤维有利于后拉伸的正常进行。这主要是由于纺丝温度较高，急速冷却后能够得到的出

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/768131051044007004>