

丙纶营养纤维的结构与性能分析

王文祖 陆 慧 东华大学

一、引言

丙纶营养纤维中“营养”的由来是这样的：取珍珠的一些具有保健、药理作用的营养成分，将这些营养精华与聚丙烯切片一起共混纺丝而制成丙纶营养纤维。由此可知，丙纶营养纤维中的营养成分来自珍珠。珍珠是一种名贵的中药材，含有多人体所需的营养元素，具有促进健康和润颜、护肤之功效。

二、丙纶营养纤维中营养成分分析

在漫长的历史长河中，珍珠虽然公认为名贵中药的瑰宝，但长期来对其美容（润颜、护肤）、保健、药用的机理并不了解，直到近代各种先进的检测仪器，如液相色谱仪、原子吸收光谱仪和中子活化分析仪等的出现，才揭示了珍珠的成分，明确了珍珠含有的各种主要的营养成分和生命原物质，阐明了珍珠具有各种生理效能的科学原理。现将经科学测试的珍珠主要的营养成分分述如下。

1、氨基酸类

珍珠中含有 18 种氨基酸，其中 7 种是人体必需的氨基酸（表 1）。

很多学者在研究中指出：珍珠中的氨基酸对人体具有十分重要的生理作用。例如丝氨酸、半胱氨酸、缬氨酸可调节人体内分泌，增强免疫力和抗衰老；酪氨酸可治疗甲状腺疾病和促进发育；

精氨酸可扩展血管和治疗高血压；甘氨酸、甲硫氨酸可促进皮肤胶原细胞的再生，达到滋润皮肤、护肤及美容的效果；谷氨酸可治疗耳鸣、鼻炎、失眠等。

表 1 每 100mg 珍珠粉中氨基酸的含量

氨基酸名称	含量 (mg)	氨基酸名称	含量 (mg)
天门冬氨酸 (Asp)	0.22	甲硫氨酸*	0.018
丝氨酸 (Thr) *	0.04	异亮氨酸*	0.05
经氨酸 (Ser)	0.13	亮氨酸*	0.14
谷氨酸 (Glu)	0.10	酪氨酸	0.04
脯氨酸 (Pro)	0.04	苯丙氨酸*	0.13
甘氨酸 (Gly)	0.40	赖氨酸*	0.08
胱氨酸 (Cys)	0.012	组氨酸	0.01
丙氨酸 (Ald)	0.46	精氨酸	0.10
缬氨酸 (Val) *	0.08	鸟氨酸	0.01

注：有*者为人体必需的氨基酸

2、微量元素类

珍珠中含有 22 种微量金属元素。表 2 为每 1g 珍珠粉中所含各种微量元素值。

医学专家研究证明，珍珠中的某些微量元素，具有极其重要的保健功效，如硒能增强人体免疫力，并具抗癌作用；锌则能活化人体过氧化物歧化酶 (SOD)，从而清除易引起人体衰老的过氧化脂质；锰可以防治心血管疾病和调节神经系统，

并促进人体对钙的吸收；锗具抗癌作用。

表 2 1g 珍珠中微量元素的含量

元素名称	符号	含量 (mg)
锶	Sr	0.28
钡	Ba	0.89
钪	Sc	0.12
钴	Co	0.07
锌	Zn	0.043
铬	Cr	<0.01
铁	Fe	<1.2
溴	Br	<0.5
银	Ag	1.4
铪	Hf	<0.04
锰	Mn	0.31
钍	Th	<0.3
铯	Cs	<0.09
铑	Rh	0.091
硒	Se	<0.1
钠	Na	0.17
铜	Cu	0.13
钾	K	0.52
金	Au	0.38
钨	W	<0.03
镧	La	<0.3
锗	Ge	0.112

3、钙类

经测定珍珠中纯钙的含量为 38~40%。珍珠作为补钙剂可防治各种缺钙引起的疾病，如抽筋、骨质疏松、痴呆病等，且具有美容保健的效果。

4、牛磺酸

牛磺酸属非蛋白质氨基酸，经测定 100mg 珍珠中含量为 0.012mg~0.02mg。可增强人体的新陈代谢，防治心血管疾病，具有镇静安神的作用，并有利于妇女经血的调节。

5、小分子活性肽

小分子活性肽是珍珠蛋白分解为氨基酸的中间型产物，对妇女经期有很好的保健作用。

6、卟啉及金属卟啉

珍珠成分中除卟啉外，还含有金属离子与卟啉结合生成的络合物，即金属卟啉。一些学者指出，珍珠中的卟啉类物质对人体具有极其重要的抗衰老作用。

7、维生素 B 族

珍珠中含有丰富的维生素 B 族，其含量为每克珍珠 57mg~65mg。维生素 B 族可增强人体消化系统和神经系统功能，降低胆固醇和血脂。

三、丙纶营养丝的结构分析

由于丙纶纤维中含有一定量的珍珠粉末，因此很有必要对纤维的断裂强力及纤维的表面和截面进行测试与分析。

1、纤维断裂强力

由实验可知：普通丙纶长丝断裂强力的平均值一般在 3.33Cn/dtex 以上，丙纶营养丝断裂强力的平均值是 3.43Cn/dtex 以上。丙纶营养丝的断裂强力略大于普通丙纶丝。在实际应用中，丙纶营养丝断丝率高，原因在于丙纶营养丝的结构所决定的。在纺丝时添加含有营养成份的珍珠母粒进行熔体混纺，而母粒是随机分布的，有的地方母粒较集中，导致成丝后分布不匀，影响了强力的均匀性。

2、丙纶营养丝表面及横截面结构

图 1 为丙纶营养丝（左）和普通丙纶丝（右）的纵向结构图。

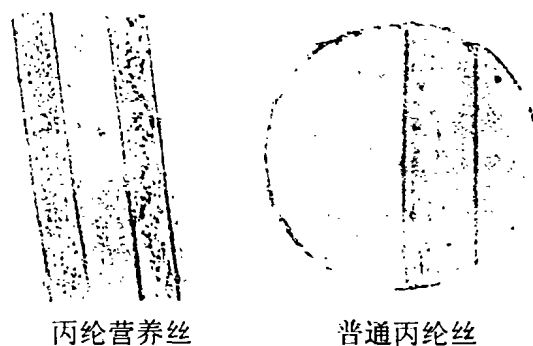


图 1 丙纶营养丝和普通营养丝的纵向结构图

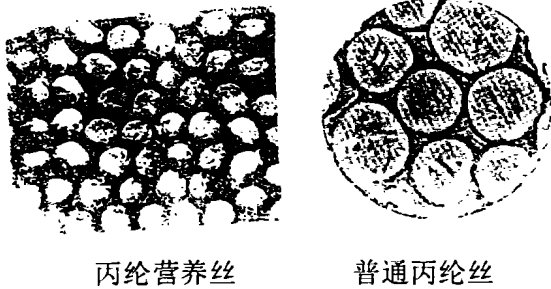


图 2 丙纶营养丝和普通营养丝的横向结构图

由图 1 可知, 丙纶营养丝纵向表面不平, 凹凸迭起, 不光滑, 微孔增多。图 2 为丙纶营养丝(左)和普通丙纶丝(右)的横向结构图。图 2 表明: 普通丙纶丝表面角光滑, 横截面上少空沿缝隙, 而丙纶营养丝上形成多空洞缝隙, 这是由于纺丝中增加了珍珠母粒形成的, 这种结构给织物的服用性能带来很大的益处, 特别是多孔洞缝隙结构的织物, 在芯吸效应、透气性、保水性

等方面与普通丙纶织物相比具有非常显著的优势。

四、丙纶营养丝的产品开发方向

由于丙纶营养丝具有上述显著的优势, 在产品开发时, 一般最适宜内衣系列的产品。这样既能满足穿着者对服装舒适性的要求, 在穿着时又可紧贴皮肤, 使营养丝中的营养成分可促进皮肤胶原细胞再生, 让衰老的组织再生, 防止起皱, 使皮肤始终保持适度的膨润和弹性。只有使皮脂膜保持酸性, 才能阻止细菌感染, 真正发挥其护肤、润肤的功能。

因此, 丙纶营养丝适宜开发的产品种类很多, 如针织内衣、衫裤、袜类、睡衣和婴儿内衣衫裤等。作者即将发表丙纶营养丝针织物服用性的研究结果, 所用的丙纶营养丝是由上海依福瑞实业有限公司研制生产的。■

甲壳素在医用纺织品中的应用

甲壳素是壳多糖的一种。分子结构系由氨基乙酰基置换纤维素葡萄糖残基中的羟基而构成。这种多糖类物质广泛存在于甲壳类、昆虫类动物体和霉菌细胞壁之中。

甲壳素具有高等动物组织中的胶原和高等植物组织中的纤维两者的生物功能, 因而对动植物体都具有良好的适应性。甲壳素在生物体内可以通过酶的作用而分解。它与生物体的亲和体现在细胞之间, 因而抗原性低, 对血清蛋白质等血液万分吸附能大。

由于甲壳素在自然界中大量存在, 据文献介绍, 估计全球每年有近千亿吨的甲壳素在进行生成和分解。目前甲壳素制取在医用纺织品方面主要用作甲壳素缝线与甲壳素人造皮肤。材料的来源, 则是利用食品加工后弃置的虾蟹类甲壳。

用甲壳素制作人工皮肤, 不仅对创面起覆盖保护作用, 而且具有积极接受生物反应的特色。利用甲壳素制作人工皮肤的方式有多种: 其一为利用上述甲壳素纤维(丝)加以切短成 5-15mm 长度的短纤维, 再使其加工成网状(非织造织物), 其间可用少量聚乙烯醇的固型, 以适合的大小灭菌

备用; 另一种方法将上述方法制成的甲壳素粘稠液, 直接在乙醇溶液中制成薄膜, 而后经烘燥成片状材料, 在其上密施小孔, 然后经消毒备用。此外, 利用微真菌菌丝法亦可制作甲壳素人工皮肤敷料。

微真菌菌丝为纤维状, 直径仅相当于天然纤维的 1/50 左右, 而长成中空与分岔结构。将微真菌菌丝置于培养基上, 可迅速成长为分岔结构。在长至一定的密度与厚度时, 可成为片状材料。将它取出后用碱液处理, 以溶掉菌丝外层的细胞壁, 使内层的甲壳素和脱乙酰甲壳素露在表面, 经多层叠合压制成人工皮肤敷料。

甲壳素制成的人工皮肤, 其产品必须保持 pH 值在中性。在制作过程中, 甲壳素纤维可以用 H₂O₂ 漂白。在人工皮肤中, 可适当添加促进伤口愈合的其他纤维(如骨胶原纤维, 海藻酸盐纤维)和添加纤维。添加纤维的使用以有利于网的成形为限, 所用纤维以抗菌、不易污染为选择标准。

甲壳素制品不仅在医用方面有广阔前景, 在其他民用服装及保健品、食品等诸多方面亦均有一定的需要。■