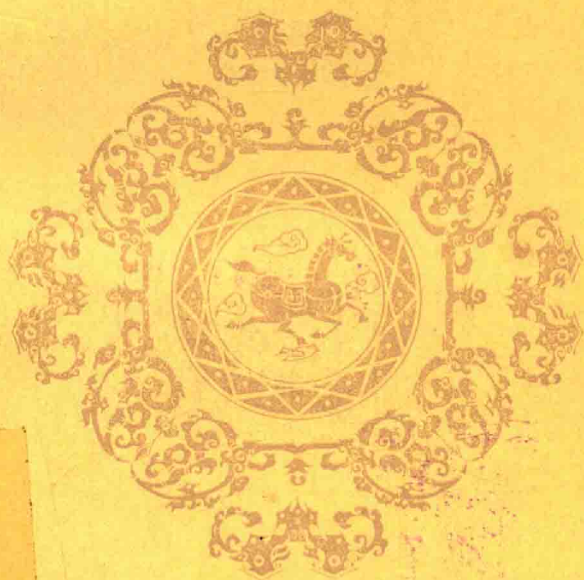


手工栽绒地毯教科书

毛纱染色

(试用本)



天津市地毯工业公司专业教材编写委员会

栽 绒 地 毯 教 课 书

毛 纱 染 化

(试 用 本)

天津市地毯工业公司专业教材编委会

说 明

地毯是我国大宗出口的工艺美术品，中国手工栽绒地毯是誉满全球的名牌商品。它以图案新颖，做工精细，质地坚韧，洗似锦缎，状似浮雕而著称。既有使用价值，又有欣赏和收藏价值。在国际市场上有很强的竞争力。为了继承和发展地毯生产的传统工艺技术，多快好省地发展地毯生产，天津市地毯工业公司，组织有关栽绒地毯方面的工程技术人员、技术工人、在总结经验的基础上，按照教学的客观要求，初步编写出手工栽绒地毯教科书。

全书一套共分九册。计：地毯发展概况、地毯材料、地毯图案、毛纱染化、织毯、平毯、洗毯、剪花、整修。本书既可作为正规技术学校的教科书，又可做在职技术工人的培训用书，还可以做为自学丛书。凡具有初中文化水平的青年工人，通过学习后，能够初步掌握手工栽绒地毯生产的基本理论，生产工艺和一定的操作技能。

本书系试用本，难免存在一些错误，请读者和使用单位在使用中提出意见，以便进行修改。

在编写过程中，对有关单位给予的支持，表示衷心地感谢。

天津市地毯工业公司
专业教材编写委员会
1981年3月

目 录

第一章 羊毛理化性能	1
第一节 羊毛的划分	1
第二节 羊毛纤维的结构	3
第三节 羊毛的化学特性	6
第二章 毛纱洗、染、化试验	14
第一节 化试验工作任务、安全 操作规则及主要设备	14
第二节 一般化试验仪器及使用方法	16
第三节 染料应用及命名	27
第四节 染料的选择及主要品种	31
第五节 常用酸性媒介染料的结构	33
第六节 染料的分析检验	35
第七节 毛纱染色坚牢度试验	41
第八节 常用助染剂的分析	47
第九节 染色用水及水质分析	54
第十节 纱坏支数、捻度、含潮、 含油、含皂测试	59
第十一节 毛纱染色小样试验及	

工艺设计.....	62
-----------	----

第三章 地毯毛纱洗涤.....70

第一节 毛纱洗涤目的及原理.....	70
--------------------	----

第二节 洗线机的结构及其功能.....	72
---------------------	----

第三节 毛纱洗涤剂的选择及应用.....	77
----------------------	----

第四节 毛纱洗涤工艺设计.....	80
-------------------	----

第五节 毛纱洗涤操作规程及 注意事项.....	82
----------------------------	----

第六节 洗线机的维修与保养.....	85
--------------------	----

第七节 洗净毛纱的疵点成因及 质量标准.....	87
-----------------------------	----

第四章 地毯毛纱染色.....89

第一节 毛纱染色的目的和作用.....	89
---------------------	----

第二节 毛纱染色设备.....	91
-----------------	----

第三节 酸性媒介染料的染色方法.....	94
----------------------	----

第四节 常用染色助剂及其作用.....	96
---------------------	----

第五节 染色工艺的主要因素.....	98
--------------------	----

第六节 染色工艺及其操作规程.....	100
---------------------	-----

第七节 毛纱染色应注意事项.....	102
--------------------	-----

第八节 毛纱染色疵点的成因及 防止方法.....	103
-----------------------------	-----

第九节 毛纱染色与有关工序的	
----------------	--

	关系及染色质量标准·····	105
第五章	毛纱的漂白 ·····	108
第一节	毛纱漂白的目的及原理·····	108
第二节	毛纱漂白工艺·····	109
第三节	毛纱漂白操作方法及 注意事项·····	112
第四节	毛纱漂白疵点成因及 防止方法·····	113
第六章	毛纱脱水 ·····	115
第一节	脱水机的结构与性能·····	115
第二节	脱水机的操作规程·····	117
第三节	脱水机的维修保养及 注意事项·····	118
第四节	脱水工作中的安全技术, 脱水过 程中疵点成因及防止方法·····	119
第七章	毛纱烘干 ·····	121
第一节	烘干的目的及作用·····	121
第二节	烘干机的操作及结构·····	122
第三节	烘干的方法·····	127

第一章 羊毛理化性能

第一节 羊毛的划分

我国纯羊毛地毯的主要原料，是选用优质土种绵羊毛。羊毛可划分为四类：

一、绒毛，只有鳞片与皮质层，细毛种羊的毛被部分几乎全部由绒毛所组成，其直径一般小于30微米。毛质柔软，可纺可染。

二、刚毛，又称发毛，具有鳞片层，皮质层和连续髓质层。直径为50—70微米，比绒毛长。在毛被中，刚毛一般和绒毛混在一起，适合做地毯原料。

三、两型毛，具有鳞片层、皮质层和可连续髓质层。直径为30—50微米。在绒毛与刚毛之间，可纺性比刚毛好。

四、死毛：三层结构具全，直径大于75微米，个别可达120—140微米。髓质层高度发达，占纤维的绝大部分。皮质层特薄，毛质粗而脆，易折断，强度极低，缺乏弹性，外表呈

死毛灰毛，基本上不能染色。

羊毛因剪毛季节不同，又分为春毛和秋毛。春毛多为绒毛和两型毛，秋毛多为刚毛和两型毛。织做地毯的羊毛与一般毛织品的用毛不同。地毯是室内铺地用，经常践踏。因此，选择原料时，应符合地毯质量标准的需要。具体要求如下：

1. 羊毛纤维细度一般50—70微米。选择三、四级羊毛。抗压力大而不致粘合在一起。

2. 羊毛纤维长度一般7—11厘米，较易于纺纱和织做。地毯经摩擦不致使毛纤维脱落。

3. 羊毛具有强弹性，践踏后一经放松即可恢复原状。

4. 羊毛纤维具有光泽，白度好，应适合化学洗涤后，达到地毯的光泽好、色牢度强、手感柔软、弹性强等特点。

为了达到上述要求，必须严格按照地毯用毛标准选择原料，以保证地毯质量。我国土种羊毛中以刚毛和两型毛最适宜织做地毯。对同样羊毛而言，则秋毛比春毛更适宜织做，由于西宁毛基本上具备以上特点，所以地毯原料配

比中，西宁毛占40%左右。

第二节 羊毛纤维的结构

羊毛纤维是由相当多的细胞组成的。依照细胞的性质形成和大小不同，在纤维组织结构上可分为三层；即鳞片层、皮质层、髓质层。

一、鳞片层：它是毛纤维的外壳，它保护里面各层免受外界的作用。鳞片层是由变态的角质细胞所构成，为极小的薄片，形同鱼鳞，如复瓦一般互相叠盖在毛纤维表面。鳞片层占整个毛纤维的2—3%。结构特别紧密，染色时，染料最容易从鳞片之间的缝隙或受损部位优先进入毛纤维。

鳞片层对毛纤维的光泽和缩绒性影响很大（俗称擻毡）。

鳞片层可进而分为表层、中层、内层。其中值得详细介绍的是鳞片表层。鳞片表层是一层连续的薄膜，占整个羊毛纤维的0.1% 结构紧密，疏水性大，能抗各种化学试剂及生物酶的进攻，具有高度的化学稳定性。表层上的微孔在纤维干燥时是极小的，比丙醇大一些的分

子已经难以渗入毛纤维内部。但在受潮膨化后，微孔可扩大到6毫微米，足以使一般染料渗透到毛纤维内部。因而在毛纱染色中要保证充足的沸染时间，以利于染料充分渗入和匀染。（染料分子的大小约为1—3毫微米）。

由于鳞片层及其表层具有特别紧密的结构，给毛纤维染色带来了困难，即染色速度较低。那么，一旦染料进入毛纤维内部后，鳞片表层却又能阻挡住染料不被洗下来，而保证了染色的坚牢度。如果用氯化方法预先破坏了鳞片层，那么，染色速率则可提高，但毛纱染色坚牢度却下降很多。因此，在染浴中过多地加入红矾钾和硫酸，易使鳞片表层遭到破坏，所以染色坚牢度就会下降。又如对染色不均的毛纱进行回染时，由于鳞片层及其表层再次受到红矾钾和硫酸的破坏，而使毛纱染色的坚牢度显著下降。

在化学洗地毯过程中，未经染色的毛纱和已经染过的色毛纱，对化学洗毯中的反应速率不同。在毯面上难于取得相同的效果。原因是色毛纱经过染色的处理，鳞片层和表层受到一定的破坏。而未经染色的毛纱，鳞片层没有受到

破坏。总之，如使羊毛纤维发生化学变化，首先应突破鳞片表层这一屏障。实践证明，氯与溴能快速，激烈地破坏鳞片层，因此，采用矽性次氯酸盐处理羊毛地毯，使羊毛纤维的鳞片受到破坏。通过化学反应及机械作用，获得地毯光泽好，手感柔软，弹性强等效果。

二．皮质层：皮质层位于鳞片层内侧，由O、P两种类型细胞所组成，并且通过细胞间质把它们粘在一起。皮质层占整个纤维的90%左右，是羊毛纤维的主要部分。它决定着纤维的强力、阻力等物理指标。大部分天然色素存在于皮质层的细胞中。由于地毯毯面是由毛纱的横切面构成，又需经氯丝光处理，所以，对毛纱的染色坚牢度要求比较高，染料必须充分透染与匀染。如染料不能在整个皮质层内均匀染着，毯面就会色泽不均。

三．髓质层：髓质层在羊毛纤维的最内层。有两种情况，一种为真正的空腔，充满着空气，中间或有稀疏的细胞群存在，另一种为干瘪了的细胞残骸，通常为多角形的松软组织，充满着空气。髓质层的存在有利于保暖性，但不利于弹力、弹性和染色。髓质层过大

会在毡面上出现浅斑，使毛纤维染色不均不透。少部分的天然色素存在于髓质层中。

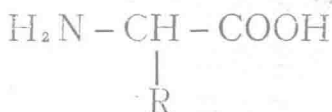
第三节 羊毛的化学特性

羊毛属于天然蛋白质纤维，它是由比较舒直的蛋白质分子所组成。

由于蛋白质属于高分子化合物，在各种蛋白质组成中，除了共同元素碳、氢、氧、氮以外，在某些蛋白质中还含有硫、磷、铁、卤素等。

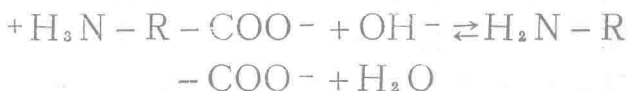
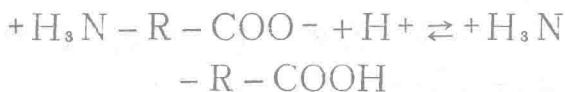
蛋白质大都被酸或硷溶液水解，水解最后产物为各种不同的氨基酸，即蛋白质的基本组成单位。

氨基酸可用下列通式表示：



由于氨基酸包含二羧基酸和二氨基酸，氨基酸中含有若干自由的酸性和硷性基团，使蛋白质如酸硷一样能电离，能相应地获得与酸硷结合的能力，因此蛋白质具有两种性质。

蛋白质与酸硷作用可用下列通式表示：



蛋白质在酸性溶液里获得过剩的正电荷，形成电离的矽性基，而在矽性溶液中获得过剩的负电荷，形成电离的酸性基。因此，蛋白质的吸酸量或吸矽量决定于酸性基和矽性基的含量。

羊毛纤维的蛋白质角质分子是由十八种以上的 α —氨基酸组成的复杂的高分子化合物。

主要元素组成如下：

C〈碳〉 50.3—52.5%

H〈氢〉 6.4—7.3%

N〈氮〉 16.2—17.7%

O〈氧〉 20.7—25%

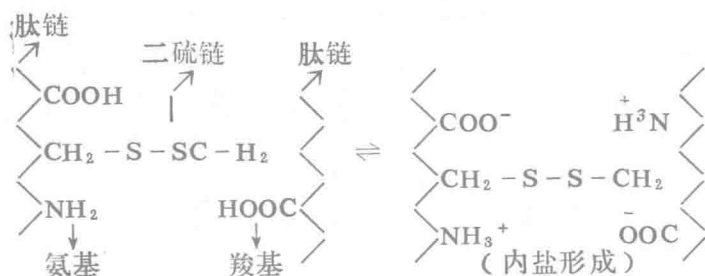
S〈硫〉 0.7—5%

羊毛角质的化学组成是因羊种饲养情况，在羊身上的部位以及羊毛本身的各部位的不同而变异。

在羊毛角质的元素组成中，含硫的变化是比较大的，而其它元素的变化则不大，因羊毛

角质分子是由肽链构成。（各种氨基酸相互联结起来的分子长链称为肽链）这些肽链间有相当数量的二硫链，使其构成一个网状的结构。肽链之间也有相当数量的带酸性的羧基，带硷性的氨基，以及其它基团。肽链与侧链大致各占50%，结晶度较低约为20%。这种结构是天然纤维中独一无二的。羊毛所以具有弹性好，耐磨擦，疏水性强等特点，都与它的分子结构密切相关。

部分羊毛角质分子可表示如下：



原毛的成份因羊种、气候、水土和食物而不同。其成份大致如下：

角质 20—50%。

泥沙粘土污物 5—40%。

羊毛汗脂 20—50%。

植物质 0.2—2%。

水份 8—12%。

羊毛纺纱前必须经过一系列加工处理。例如：开毛、打土、择毛、洗毛除去杂质、污物、汗渍等。再经过配毛、合毛、梳纺制成地毯毛纱。由于毛纱批号经常变化，不同批号的白毛纱色别有时也不同。所以在地毯毛纱洗、染前对不同批号的白毛纱进行小样试染。

为了合理制定毛纱染色工艺配方，应在了解纺纱加工工艺的基础上，还必须熟悉水质，常用助染剂及染料对羊毛纤维性质的作用。

一、水和蒸汽对羊毛纤维的作用：

羊毛在水中由于微晶体间的空隙充满水面而发生膨化。膨化剧烈与否，决定于羊毛纤维被润湿的程度。在冷水中膨化比较小，在高温时（例如在沸水中）羊毛的膨化能力由于二硫链的断裂而显著增加。羊毛在水中比干时容易拉伸，在沸水或蒸汽中更容易拉伸。

水份还会使羊毛纤维发生水解，其程度取决于温度的高低和时间的长短。温度愈高，时间愈长，羊毛纤维水解就愈多。羊毛在蒸馏水中煮沸2小时，纤维失重为0.25%。在90—100°C蒸汽处理3小时，纤维失重18%，处理

6小时失重23%。同时，羊毛的性质也发生了变化。

二、温度对羊毛纤维的作用：

羊毛纤维在 100°C — 105°C 的温度干燥后，纤维失去水份，变得脆弱，颜色变黄，在 120°C 烘干羊毛时，纤维开始分解，如果色毛纱在 100°C — 105°C 或更高的温度烘干时，会引起变色，羊毛脆弱，手感粗糙，使羊毛纤维遭到破坏。

三、酸矽对羊毛纤维的作用：

羊毛是酸矽两性的，所以既能吸酸又能吸矽，但较耐酸而极容易被矽破坏。如羊毛在50克/升沸矽液中，可在几分钟内将羊毛全部溶解。矽除了使羊毛的机械性质恶化，还会使羊毛泛黄，含硫量降低，以及部分溶解。

羊毛纤维变化程度与处理条件（时间、温度、矽的性质、浓度）有关。试验证明：在稀矽和不太剧烈的条件下，肽链间不太稳定的二硫肽（由光氨酸提供）转化为稳定的单硫链（由硫氨酸提供），从而使整个分子的结构变的更稳定些。

反应式如下：