

# 兔毛、羊毛和山羊绒的密度分布

杨 弘 黄淑珍 卓道新

(天津纺织工学院)

**【摘要】** 本文给出浮沉法定测定的兔毛和羊毛、山羊绒的密度分布及加权平均密度值，其中兔毛的加权平均密度值与资料数据不一致。

兔毛密度在资料中介绍为 $1.1\sim 1.2\text{g}/\text{cm}^3$ <sup>[1]</sup>，也有为 $0.92\sim 1.10\text{g}/\text{cm}^3$ <sup>[2]</sup>和 $1.16\sim 1.22\text{g}/\text{cm}^3$ 的。经长期实践发现，兔毛的密度差异确实很大，常用的密度梯度法由于是整根纤维取样且试样量小，测得密度值的准确性受到影响。我们用浮沉法分别测定了兔毛、羊毛和山羊绒的密度及其分布，现叙述如下。

## 一、浮沉法测纤维的密度分布

一定密度的均匀液体(称分离液)可以将不同密度的纤维以该密度为限通过上浮和下沉加以分离。由低到高按一定区间改变分离液的密度，则可将纤维试样按密度区间逐一分离开，将分离开的各部分纤维烘干称重，则可做出该纤维试样的密度分布并可求出有关指标。

用四氯化碳( $d_4^{20}=1.594$ )和二甲苯( $d_4^{20} =$

$0.863$ )混合配置成密度分离液，其密度范围选在 $0.88\sim 1.37\text{g}/\text{cm}^3$ ，依区间 $0.01\text{g}/\text{cm}^3$ 分组。用上海医用仪表厂生产的28支组密度计进行密度标定，其最小分度值为 $0.001\text{g}/\text{cm}^3$ ，测试时恒温 $25^\circ\text{C}$ 。

试样种类：河北产一级兔毛、澳毛(74<sup>B</sup>)、内蒙产山羊绒。随机抽取均匀混合后的试样，剪成 $1\sim 2\text{mm}$ 的小段，依密度梯度法做烘干、抽气脱泡等预处理后进行测试。开始必须保证纤维小段完全浸入并充分分散于分离液之中，然后静置三小时以上，用自制负压抽取器取出上浮纤维。

## 二、测试结果和密度分布图

测试结果见表1~3，密度分布见图1~

3。

表 1 兔毛密度测试结果 密度单位(g/cm<sup>3</sup>)

分组区间	组中值	第一次测试		第二次测试	
		重量 (0.1mg)	频率	重量 (0.1mg)	频率
~0.88		—		—	
0.88~0.89	0.885	—		—	
0.89~0.90	0.895	—		—	
0.90~0.91	0.905	—		—	
0.91~0.92	0.915	—		—	
0.92~0.93	0.925	9	0.0052	10	0.0064
0.93~0.94	0.935	8	0.0047	6	0.0028
0.94~0.95	0.945	7	0.0041	9	0.0057
0.95~0.96	0.955	7	0.0041	—	
0.96~0.97	0.965	10	0.0058	—	
0.97~0.98	0.975	16	0.0093	8	0.0051
0.98~0.99	0.985	8	0.0047	10	0.0063
0.99~1.00	0.995	8	0.0047	19	0.0121
1.00~1.01	1.005	12	0.0070	10	0.0064
1.01~1.02	1.015	18	0.0105	16	0.0102
1.02~1.03	1.025	16	0.0093	15	0.0095
1.03~1.04	1.035	10	0.0058	10	0.0064
1.04~1.05	1.045	15	0.0087	17	0.0108
1.05~1.06	1.055	20	0.0116	20	0.0127
1.06~1.07	1.065	24	0.0140	20	0.0127
1.07~1.08	1.075	30	0.0175	23	0.0146
1.08~1.09	1.085	19	0.0111	13	0.0082
1.09~1.10	1.095	21	0.0122	37	0.0235
1.10~1.11	1.105	22	0.0128	24	0.0152
1.11~1.12	1.115	15	0.0087	11	0.0070
1.12~1.13	1.125	18	0.0105	19	0.0121
1.13~1.14	1.135	25	0.0146	16	0.0102
1.14~1.15	1.145	63	0.0367	56	0.0355
1.15~1.16	1.155	40	0.0233	47	0.0300
1.16~1.17	1.165	36	0.0210	40	0.0254
1.17~1.18	1.175	40	0.0233	26	0.0165
1.18~1.19	1.185	52	0.0303	44	0.0280
1.19~1.20	1.195	25	0.0146	32	0.0203
1.20~1.21	1.205	30	0.0175	18	0.0114
1.21~1.22	1.215	20	0.0116	25	0.0159
1.22~1.23	1.225	26	0.0151	17	0.0108
1.23~1.24	1.235	53	0.0308	25	0.0159
1.24~1.25	1.245	64	0.0373	76	0.0482
1.25~1.26	1.255	75	0.0437	71	0.0451
1.26~1.27	1.265	67	0.0390	61	0.0387

1.27~1.28	1.275	100	0.0582	134	0.0850
1.28~1.29	1.285	60	0.0350	58	0.0368
1.29~1.30	1.295	89	0.0518	53	0.0336
1.30~1.31	1.305	56	0.0326	45	0.0286
1.31~1.32	1.315	90	0.0524	76	0.0482
1.32~1.33	1.325	52	0.0303	54	0.0343
1.33~1.34	1.335	103	0.0600	74	0.0470
1.34~1.35	1.345	150	0.0873	151	0.0958
1.35~1.36	1.355	86	0.0501	78	0.0495
1.36~1.37	1.365	3	0.0017	2	0.0013
合计		1718	1.0000	1576	1.0000

表 2 澳毛(74<sup>S</sup>)密度测定结果 单位(g/cm<sup>3</sup>)

分组区间	组中间	第一次测试		第二次测试	
		重量 (0.1mg)	频率	重量 (0.1mg)	频率
~1.29	1.285	—		—	
1.29~1.30	1.295	—		—	
1.30~1.31	1.305	20	0.0054	37	0.0084
1.31~1.32	1.315	163	0.0442	404	0.0918
1.32~1.33	1.325	3491	0.9463	3295	0.7485
1.33~1.34	1.335	15	0.0041	567	0.1288
1.34~1.35	1.345	—		99	0.0225
1.35~1.36	1.355	—		—	
1.36~1.37	1.365	—		—	
合计		3689	1.0000	4402	1.0000

表 3 山羊绒密度测定结果 密度单位(g/cm<sup>3</sup>)

分组区间	组中值	第一次测试		第二次测试	
		重量 (0.1mg)	频率	重量 (0.1mg)	频率
~1.30		—		—	
1.30~1.31	1.305	77	0.0176	31	0.0095
1.31~1.32	1.315	55	0.0126	338	0.1035
1.32~1.33	1.325	4239	0.9674	2068	0.6332
1.33~1.34	1.335	11	0.0025	799	0.2446
1.34~1.35	1.345	—		20	0.0061
1.35~1.36	1.355	—		10	0.0031
1.36~1.37	1.365	—		—	
合计		4382	1.0000	3266	1.0000

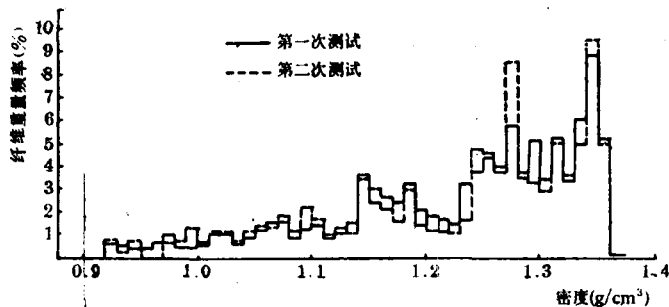


图1 兔毛密度分布

其中： $d_i$ 为密度区间组中值 ( $\text{g}/\text{cm}^3$ )； $P_i$ 为各组纤维重量。

则试样的加权平均密度见表4。

表4 兔毛、羊毛、山羊绒的加权平均密度 ( $\text{g}/\text{cm}^3$ )

种类	第一次测试	第二次测试	平均	差值占平均%
兔毛	1.2283	1.2277	1.2280	0.048
羊毛	1.3245	1.3257	1.3251	0.090
山羊绒	1.3246	1.3264	1.3255	0.136

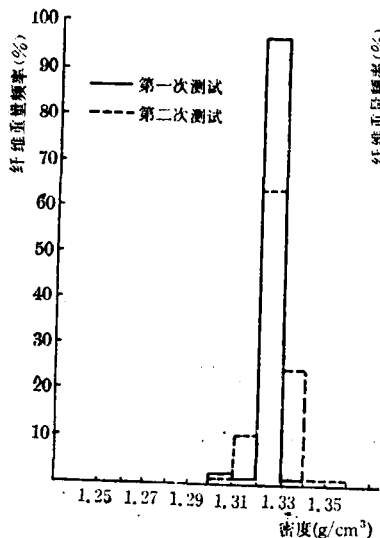


图2 澳毛(74%)密度分布

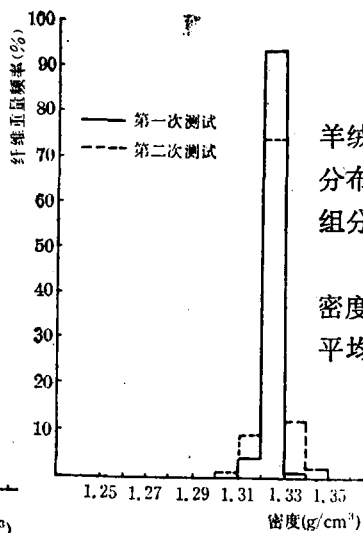


图3 山羊绒密度分布

定义加权平均密度：

$$\bar{d} = \frac{\sum d_i P_i}{\sum P_i} \quad (\text{g}/\text{cm}^3)$$

### 三、结论

1. 用浮沉法测定的兔毛、羊毛、山羊绒的密度分布完全不同；后两者相似，分布相当集中；前者分布极宽，最高频率组分不超过10%。

2. 测得的羊毛和山羊绒的加权平均密度值和资料一致，所测兔毛试样的加权平均密度值和资料数据相差很大。

### 参考资料

- [1] Hohls H. W., Melliand Textilber, 32, 99~102(1951).
- [2] Wildman A. B., Wool Ind. Res. Assoc. Leeds, England, 1954.
- [3] 《纺织学报》, 1987, No. 7, p.49.