



毛皮动物毛纤维

超微结构图谱

◎李维红 主编

中国农业科学技术出版社

毛皮动物毛纤维 超微结构图谱

◎李维红 主编



中国农业科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

毛皮动物毛纤维超微结构图谱/李维红主编. —北京: 中国农业科学技术出版社, 2011. 10

ISBN 978—7—5116—0602—0

I. ①毛… II. ①李… III. ①毛皮动物—毛发—纤维—超微结构—图谱
IV. ①Q954. 539—64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 152450 号

责任编辑 杜新杰
责任校对 贾晓红

出版者 中国农业科学技术出版社
北京市中关村南大街 12 号 邮编: 100081
电 话 (010) 82106638 (编辑室) (010) 82109704 (发行部)
(010) 82109709 (读者服务部)
传 真 (010) 82109700
网 址 [http:// www. castp. cn](http://www.castp.cn)
经 销 者 新华书店北京发行所
印 刷 者 北京科信印刷有限公司印刷
开 本 787mm×1092mm 1/16
印 张 9.75
字 数 226 千字
版 次 2011 年 10 月第 1 版 2011 年 10 月第 1 次印刷
定 价 48.00 元

— 版权所有·翻印必究

《毛皮动物毛纤维超微结构图谱》

编 委 会

主 编：李维红

副主编：高雅琴 杨博辉 张利平

郭天芬 席 斌

编 委：孙晓萍 梁丽娜 牛春娥 刘建斌

王宏博 曾玉峰 杜天庆 常玉兰

苟想珍 李 刚 肖玉萍 熊 琳

前 言

随着社会的快速发展和人民生活水平的不断提高，人们对服装的要求越来越高，不但要求质量上乘，而且美观程度也越来越受到重视。裘皮服装以其柔软的质地、良好的保温性能和华丽多姿的样式，深受消费者喜爱。伴着合成纤维的发展，毛皮花色品种的增加，产品质量的提高，仿制的天然珍贵兽皮已达到以假乱真的效果，人造毛皮产品已风靡国内外市场。

目前，由于科技的发达，使加工后的毛皮制品真假难辨，普通的物理方法已经很难满足鉴别的需求。鉴于此，我们编著本书，通过事物的本质鉴别其真伪。我们搜集了 54 种动物的毛，在扫描电镜下观察其表面及横截面超微结构，从众多的图片中选择了 732 幅有代表性的超微结构图片，并整理成册，展现给广大读者。

本书主要包括五章。第一章简要介绍了动物毛皮的分类，为了便于叙述，将毛皮动物按照小毛细皮类、大毛细皮类、野生动物及杂皮类、传统家畜制裘类以及胎毛皮进行了分类。第二章对小毛细皮类动物做了简单的介绍，并对其毛纤维在电镜下的形态分别做了描述，对其鳞片高度、鳞片厚度、鳞片翘角及在能谱仪下的元素含量进行了介绍和论述。共选用了 142 张 11 种动物的毛表面及横截面超微结构图片，并做了相应的中文及英文注解。第三章对大毛细皮类动物做了简单的介绍，并对其毛纤维在电镜下的形态分别做了描述，对其鳞片高度、鳞片厚度、鳞片翘角及在能谱仪下的元素含量进行了介绍和论述。共选用了 197 张 13 种动物的毛表面及横截面超微结构图片，并做了相应的中文及英文注解。第四章对野生动物及杂皮类动物做了简单的介绍，并对其毛纤维在电镜下的形态分别做了描述，对其鳞片高度、鳞片厚度、鳞片翘角及在能谱仪下的元素含量进行了介绍和论述。共选用了 129 张 10 种动物的毛表面及横截面超微结构图片，并做了相应的中文及英文注解。第五章对传统家畜制裘类动物做了简单的介绍，并对其毛纤维在电镜下的形态分别做了描述，对其鳞片高度、鳞片厚度、鳞片翘角及在能谱仪下的元素含量进行了介绍和论述。共选用了 264 张 20 种动物的毛表面及横截面超微结构图片，并做了相应的中文及英文注解。本书共选用了 54 种动物毛的 732 幅超微结构图，以图文并茂的形式，加上对图片的中英文注解，使得本书深入浅出，浅显易懂。

本书的研究结果对特种动物种类鉴别、对毛皮市场流通领域的毛皮种类鉴别、对故宫馆藏衣物的修复、对公安部门破案提供帮助、对野生动物的保护、对消费者裘皮类制品的掺杂使假的鉴别都有着非常重要的意义。



在本书出版之际，谨向提供帮助的领导、同事及好友表示衷心的感谢，同时对本书所引用内容的版权单位和作者表示诚挚的谢意！

由于编者专业水平、外语水平有限，错误之处在所难免，诚请广大读者、同仁不吝指正。

编写组

2011年5月12日

目 录

第一章 动物毛皮分类	1
第二章 小毛细皮类动物毛纤维超微结构特点	4
一、石貂	4
二、太平貂	7
三、紫貂	9
四、水貂	12
五、旱獭	14
六、水獭	17
七、狨子	19
八、艾虎	21
九、花松鼠	23
十、灰鼠	26
十一、麝鼠	28
第三章 大毛细皮类动物毛纤维超微结构特点	31
第一节 狐皮	31
一、银狐	31
二、蓝狐	34
三、红狐	37
四、东沙狐	40
五、西沙狐	42
六、十字狐	45
七、雪狐	47
第二节 貉皮	50
一、南貉	50
二、北貉	52
三、美洲貉	55
第三节 狸子皮	57
一、北狸	57
二、南狸	60



第四节 玛瑙皮	62
第四章 野生杂皮类动物毛纤维超微结构特点	65
一、袋鼠	65
二、野兔	68
三、河狸	71
四、羊驼	74
五、狗獾	78
六、狼	80
七、黄鼬	84
八、草猫	86
九、麂	88
十、野骆驼	90
第五章 部分传统家畜类动物毛纤维超微结构特点	93
第一节 家畜制裘类动物毛纤维超微结构特点	93
一、狗	93
二、藏獐	96
三、家兔	100
四、獭兔(灰色).....	104
五、獭兔(白色).....	106
六、家猫	107
第二节 胎毛皮类动物毛纤维超微结构特点	112
一、青猾	112
二、白猾	114
三、小湖羊	117
四、卡拉库尔羊	120
第三节 毛用动物毛纤维超微结构特点.....	122
一、绵羊毛	122
二、山羊绒	132
三、骆驼毛	135
四、安哥拉兔毛	138
五、马海毛	140
六、牦牛毛	143
参考文献	147

第一章 动物毛皮分类

不同种类毛皮动物的毛皮在毛型、色泽、张幅、产地以及加工方法等方面都有很大差异。根据不同情况，有如下几种分类方法。按来源不同，可分为野生动物皮和家养动物皮；按产区不同，可分为东北路、西北路、西南路、华北路和江南路等；按取皮季节不同可分为冬皮、春皮、秋皮和夏皮，冬皮又叫季节皮，其余均叫非季节皮；因加工方法不同，可分为圆筒皮、片状皮；因干燥方法不同，可分为甜干皮和盐腌皮等；按品质特征和主要用途不同，可分为制革皮、制裘和制革两用皮。制裘皮按其来源、毛型、毛绒长度、张幅大小，又可分为小毛细皮、大毛细皮、野生杂皮、家畜制裘皮和胎毛皮。

1. 小毛细皮：指针毛稠密、直，较细短，毛绒丰足、平齐、灵活、色泽光润、弹性好，多带有鲜艳而漂亮的颜色；皮板薄韧，张幅较小，是制裘价值较高的一类皮张。主要适于制作美观、轻便的高档裘皮大衣、皮领、披肩、镶头围脖、皮帽等。尾毛长而坚挺，弹性好，是制作高档毛笔和精密仪器刷的上等原料。主要包括：水貂皮、紫貂皮、元皮（黄鼠狼）、扫雪皮、艾虎皮、水獭皮、灰鼠皮、毛丝鼠皮、獾子皮、旱獭皮、麝鼠皮、松狼皮、彪皮和香鼠皮等。

2. 大毛细皮：指针毛较长，直而较粗，稠密，弹性较强，光泽较好，常呈多色节毛，绒毛长而丰足，张幅大，色泽鲜艳，板质轻韧的皮，具有较高的制裘价值。多半属于犬科和猫科动物的皮张。主要包括：银狐皮、蓝狐皮、貉子皮、猞猁皮、狸子皮、九江狸皮和玛瑙皮等。

3. 野生杂皮：指针毛较粗硬、绒毛稀薄，毛绒不够灵活，皮板较厚重，被毛具有美丽花纹或色调较单一，适合制一般御寒服装及挂毯、地毯、垫褥或装饰品的一类裘皮。主要包括野兔皮、獾子皮、青猯皮、黄猯皮、香猯皮、黑猯皮、银鼠皮、飞鼠皮、八卦猫皮、竹鼠皮、树鼠皮、石獾皮、狼皮、豺皮、各种豹皮和虎皮等。

4. 家畜制裘皮：指从已换过毛的部分家畜身上生产的毛绒丰足、色泽光润、皮板较薄、适于制裘的一类皮张，主要包括各种绵羊皮、山羊绒皮、狗绒皮、家兔皮和家猫皮等。

5. 胎毛皮：从没有换过胎毛的部分家畜的幼仔身上生产的皮，统称为胎毛皮。胎毛皮



有两种，一种是自然伤亡的，另一种是由人工控制定期宰剥的。胎毛皮针毛较短，几乎无绒毛，多带不同形状的弯曲，明显的花纹或花弯，光泽较好，张幅小，皮板薄嫩，弹性较好，适于制作以美观为主、保暖为辅的各种长短大衣或妇女翻穿大衣、皮领、皮帽等。主要包括各种羔皮（三北羔皮、绵羊羔皮、改良羊羔皮等）、小湖羊皮、各种獐子皮和马驹皮等。

典型图片参见图 1-1 至图 1-9。

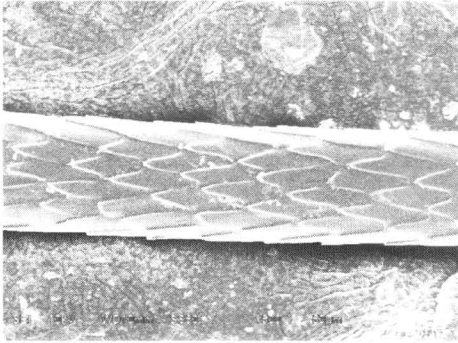


图1-1 长瓣形

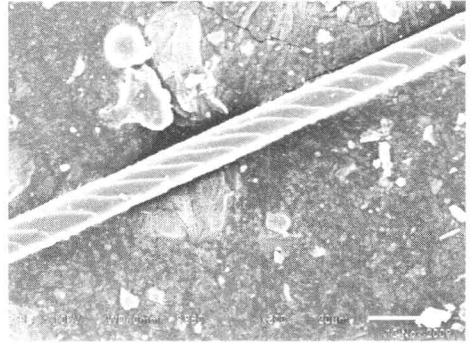


图1-2 斜环形

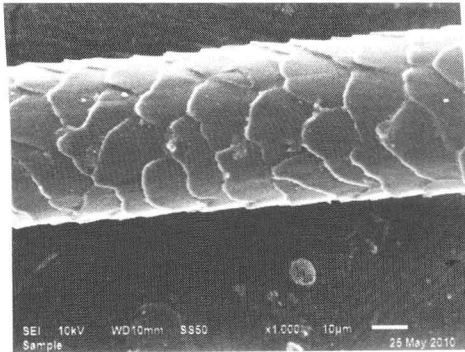


图1-3 方瓣形

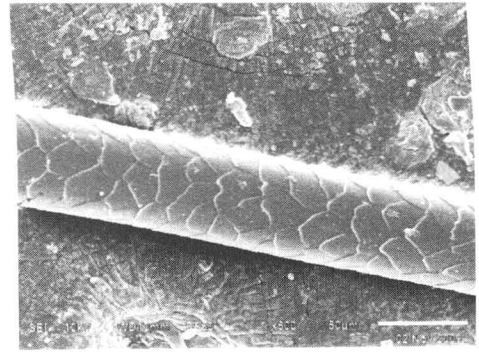


图1-4 杂瓣形

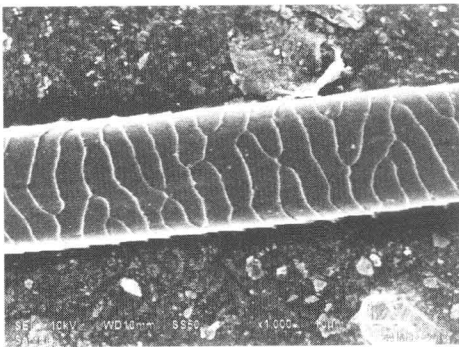


图1-5 扁平形

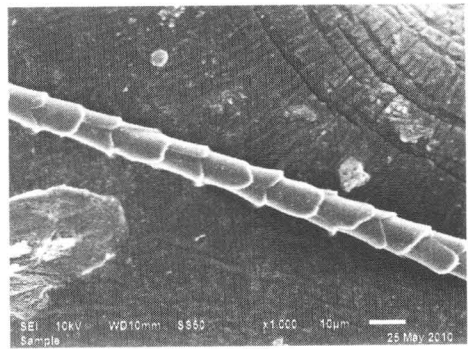


图1-6 竹节状

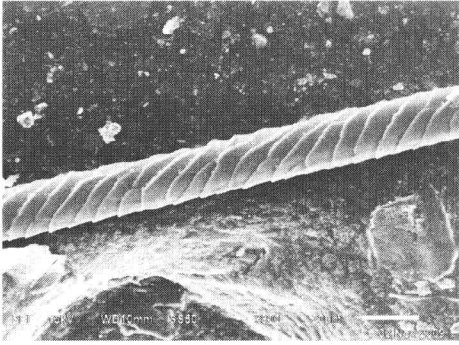


图1-7 螺旋状

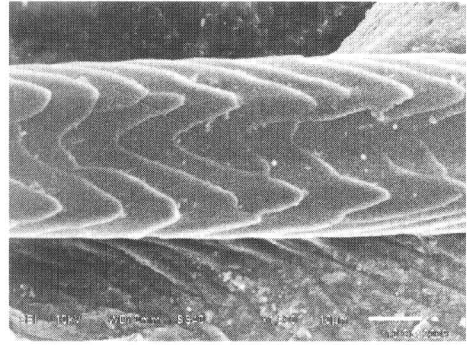


图1-8 冠状形

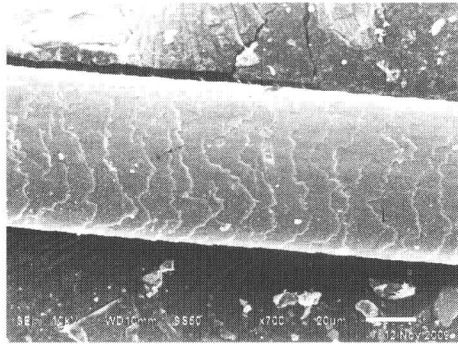


图1-9 杂波形

第二章 小毛细皮类动物毛纤维超微结构特点

本书收集到的小毛细皮主要有：石貂皮、太平貂皮、紫貂皮、水貂皮、旱獭皮、水獭皮、狍子皮、艾虎皮、花松鼠皮、灰鼠皮和麝鼠皮等。

一、石貂

石貂 (*Martes foina*) 属于哺乳纲、食肉目、鼬科、石貂属，又名“岩貂”、“扫雪貂”、“樺貂”。主要分布于中国境内的内蒙古自治区（以下简称内蒙古）、西藏自治区（以下简称西藏）、河北、山西、陕西、宁夏回族自治区（以下简称宁夏）、甘肃、新疆维吾尔自治区（以下简称新疆）、四川及云南等省、区。石貂的体型细长似鼬，一般在 45~50cm，尾长约 30cm，体重 1.1~2.3kg。耳短而宽圆，四肢则较鼬略长，比鼬类多 4 枚前臼齿，脚下有毛。头部呈淡褐色，尾部和四肢为黑褐色，尾毛蓬松，针毛棕褐色，绒毛丰厚洁白，背部皮毛为灰褐色。喉胸部有一乳白色或黄色的不规则块斑。

1. 针毛

电镜下石貂针毛鳞片结构呈规则的长瓣形及扁平形排列，石貂针毛鳞片翘角平均值为 33.6° ，鳞片高度平均值为 $23.93\mu\text{m}$ ，鳞片厚度平均值为 $0.74\mu\text{m}$ ；能谱的定量结果为：C 71.87%，O 23.29%，S 4.77%，Ca 0.20%，见图 2-1 至图 2-9，其中图 2-1 至图 2-5 是表面超微结构，图 2-6 至图 2-9 是横截面超微结构。

(1) 针毛表面超微结构

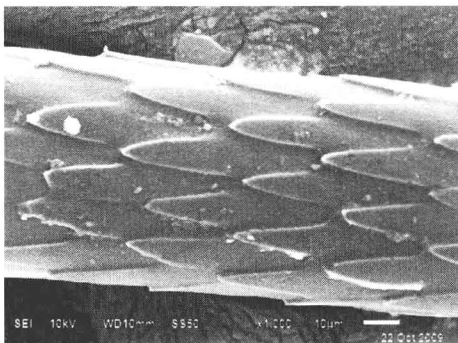


图2-1 石貂针毛 × 1 000

Fig.2-1 Stoat marten bristle hair × 1 000

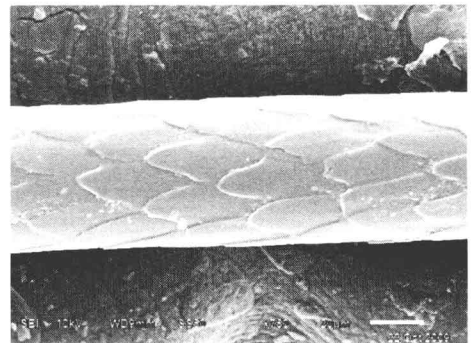


图2-2 石貂针毛 × 750

Fig.2-2 Stoat marten bristle hair × 750

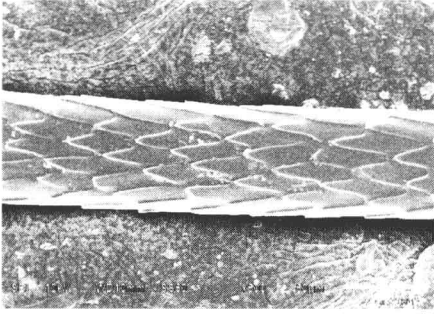


图2-3 石貂针毛 × 500
Fig.2-3 Stoat marten bristle hair × 500

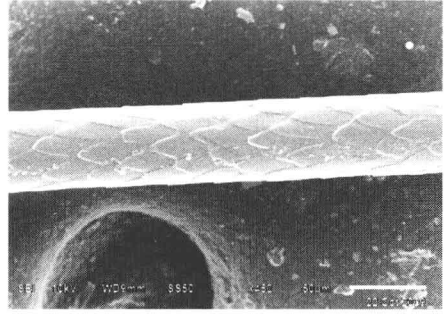


图 2-4 石貂针毛 × 450
Fig.2-4 Stoat marten bristle hair × 450

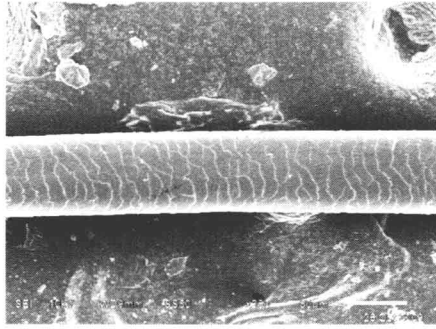


图2-5 石貂针毛 × 350
Fig.2-5 Stoat marten bristle hair × 350

(2) 针毛横截面超微结构



图2-6 石貂针毛 × 300 横切
Fig.2-6 Stoat marten bristle hair × 300 crosscut

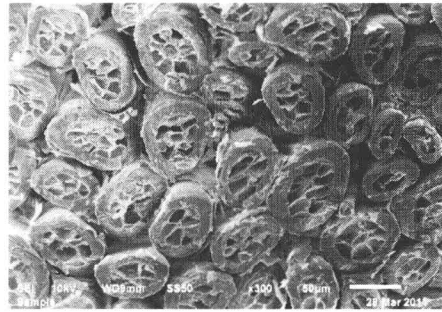


图2-7 石貂针毛 × 300 横切
Fig.2-7 Stoat marten bristle hair × 300 crosscut

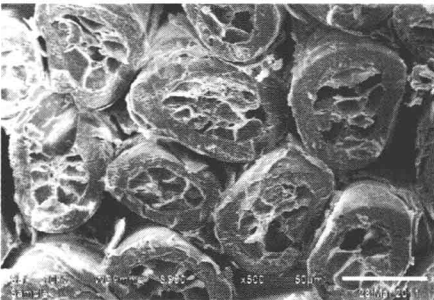


图2-8 石貂针毛 × 500 横切
Fig.2-8 Stoat marten bristle hair × 500 crosscut

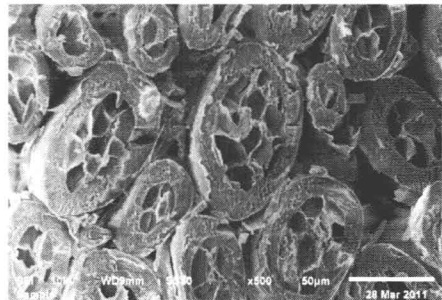


图2-9 石貂针毛 × 500 横切
Fig.2-9 Stoat marten bristle hair × 500 crosscut



2. 绒毛

电镜下石貂绒毛鳞片结构呈规则的方瓣形及长瓣形排列，石貂绒毛鳞片翘角平均值为 25.2° ，鳞片高度平均值为 $29.87\mu\text{m}$ ，鳞片厚度平均值为 $0.64\mu\text{m}$ ；能谱的定量结果为：C 70.72%，O 24.55%，S 4.65%，Ca 0.17%，见图 2-10 至图 2-17，其中图 2-10 至图 2-14 是表面超微结构，图 2-15 至图 2-17 是横截面超微结构。

(1) 绒毛表面超微结构

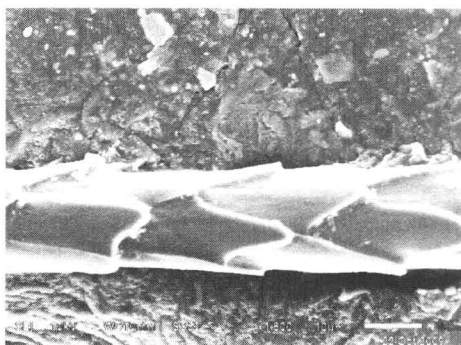


图2-10 石貂绒毛 $\times 1600$
Fig.2-10 Stoat marten down hair $\times 1600$

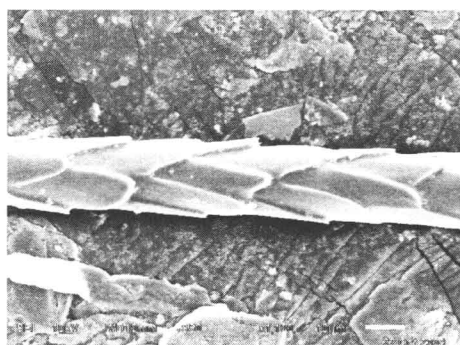


图2-11 石貂绒毛 $\times 1100$
Fig.2-11 Stoat marten down hair $\times 1100$

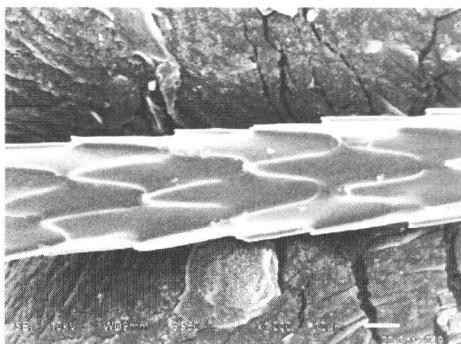


图2-12 石貂绒毛 $\times 1000$
Fig.2-12 Stoat marten down hair $\times 1000$

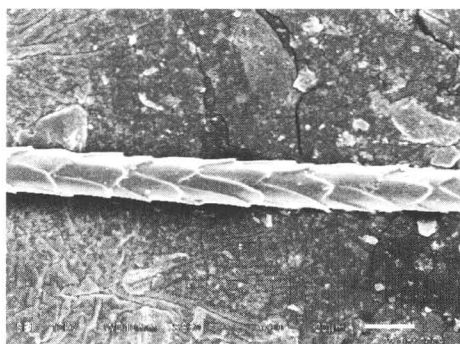


图2-13 石貂绒毛 $\times 700$
Fig.2-13 Stoat marten down hair $\times 700$

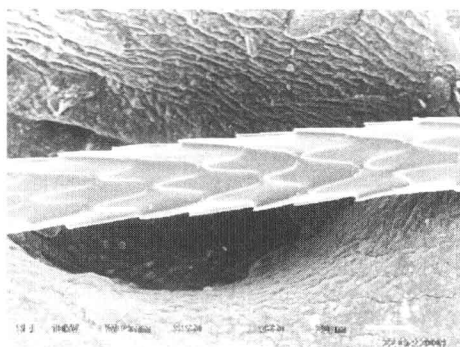


图2-14 石貂绒毛 $\times 650$
Fig.2-14 Stoat marten down hair $\times 650$

(2) 绒毛横截面超微结构

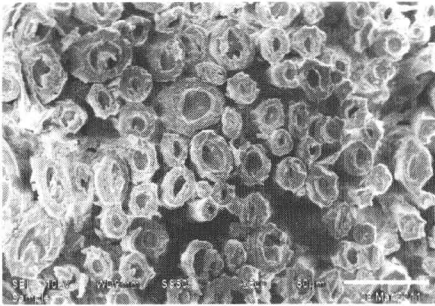


图2-15 石貂绒毛×500 横切
Fig.2-15 Stoat marten down hair×500 crosscut

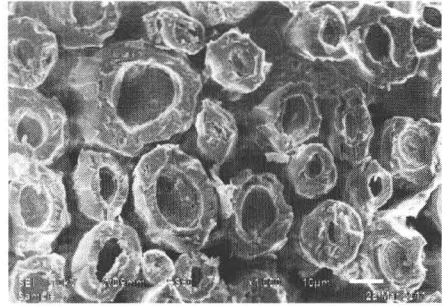


图2-16 石貂绒毛×1 000 横切
Fig.2-16 Stoat marten down hair×1 000 crosscut

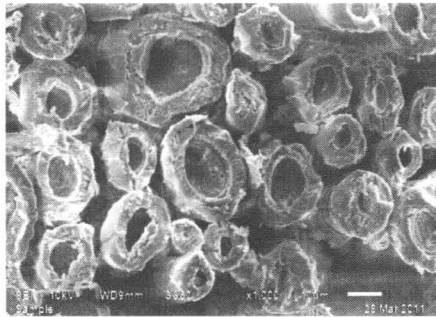


图2-17 石貂绒毛×1 000 横切
Fig.2-17 Stoat marten down hair×1 000 crosscut

二、太平貂

太平貂是貂的五大家族（紫貂、花貂、纱貂、太平貂、水貂）的成员之一。电镜下太平貂针毛鳞片结构呈规则的杂瓣形及长瓣形排列，绒毛鳞片结构呈规则的长瓣形排列。

1. 针毛

太平貂针毛鳞片高度平均值为 14.43 μm ，鳞片厚度平均值为 0.45 μm ；能谱的定量结果为：C 74.94%，O 20.30%，S 4.25%，Ca 0.51%。见图 2-18 至图 2-24，其中图 2-18 至图 2-20 是表面超微结构，图 2-21 至图 2-24 是横截面超微结构。

(1) 针毛表面超微结构

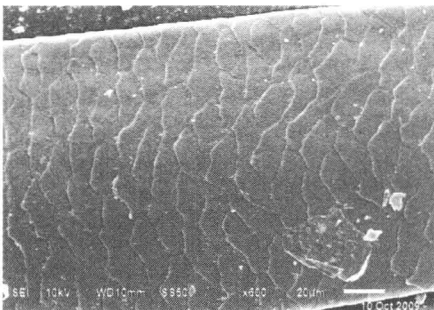


图2-18 太平貂针毛×600
Fig.2-18 Tai ping mink bristle hair×600

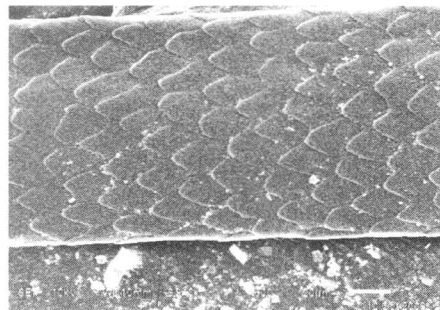


图2-19 太平貂针毛×600
Fig. 2-19 Tai ping mink bristle hair×600

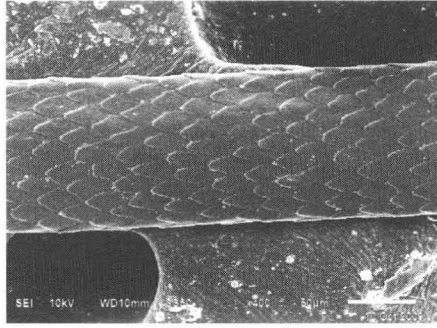


图2-20 太平貂针毛 × 400

Fig.2-20 Tai ping mink bristle hair × 400

(2) 针毛横截面超微结构

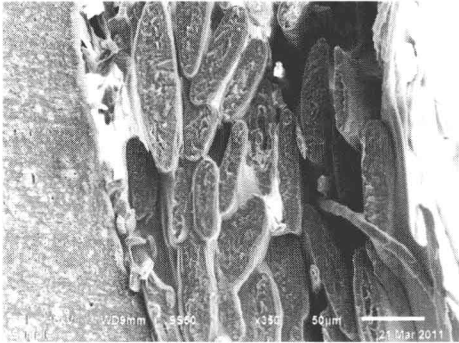


图2-21 太平貂针毛 × 350 横切

Fig.2-21 Tai ping mink bristle hair × 350 crosscut

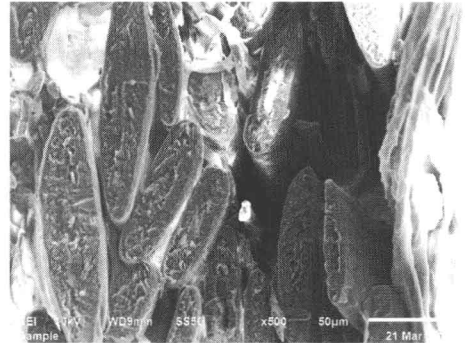


图2-22 太平貂针毛 × 500 横切

Fig.2-22 Tai ping mink bristle hair × 500 crosscut



图2-23 太平貂针毛 × 600 横切

Fig.2-23 Tai ping mink bristle hair × 600 crosscut

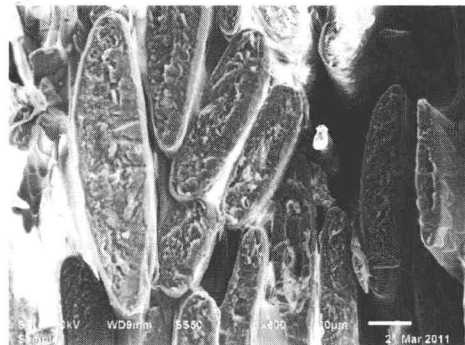


图2-24 太平貂针毛 × 650 横切

Fig.2-24 Tai ping mink bristle hair × 650 crosscut

2. 绒毛

太平貂绒毛鳞片高度平均值为 22.39 μ m，鳞片厚度平均值为 0.53 μ m；能谱的定量结果为：C 73.86%，O 21.52%，S 4.15%，Ca 0.47%。见图 2-25 至图 2-26，均为表面超微结构。

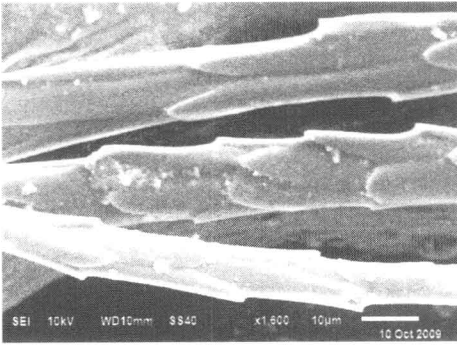


图2-25 太平貂绒毛 × 1 600
Fig.2-25 Tai ping mink down hair × 1 600



图2-26 太平貂绒毛 × 1 000
Fig.2-26 Tai ping mink down hair × 1 000

三、紫貂

紫貂（学名：*Martes zibellina*）是一种特产于亚洲北部的貂属动物。广泛分布在乌拉尔山、西伯利亚、蒙古、中国东北以及日本北海道等地。紫貂是在白天活动的猎食者，通过嗅觉和听觉猎取小型猎物，包括鼠类、小鸟和鱼类。有时也吃浆果和松果。紫貂以其皮毛闻名。野生的紫貂全身为棕黑色或褐色（家养的紫貂有黑、白、蓝、黄等颜色）。

1. 针毛

电镜下紫貂针毛鳞片结构呈规则的方瓣形及杂瓣形排列，紫貂针毛鳞片高度平均值为10.18µm，鳞片厚度平均值为0.54µm；能谱的定量结果为C 72.03%，O 22.30%，S 5.02%，Ca 0.65%。见图2-27至图2-33，其中图2-27至图2-30是表面超微结构，图2-31至图2-33是横截面超微结构。

(1) 针毛表面超微结构

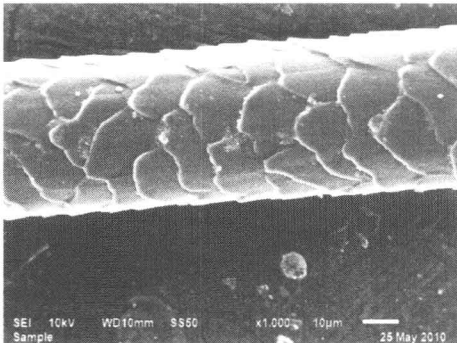


图2-27 紫貂针毛 × 1 000
Fig.2-27 Sable bristle hair × 1 000

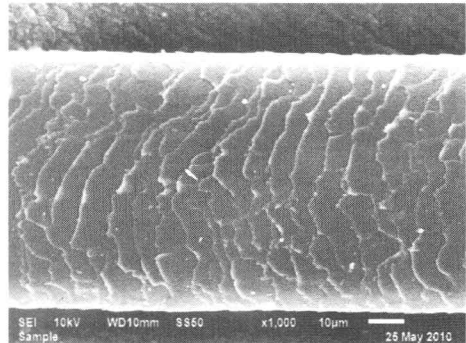


图2-28 紫貂针毛 × 1 000
Fig.2-28 Sable bristle hair × 1 000