



THE ANATOMY OF
THE GOLDEN
MONKEY

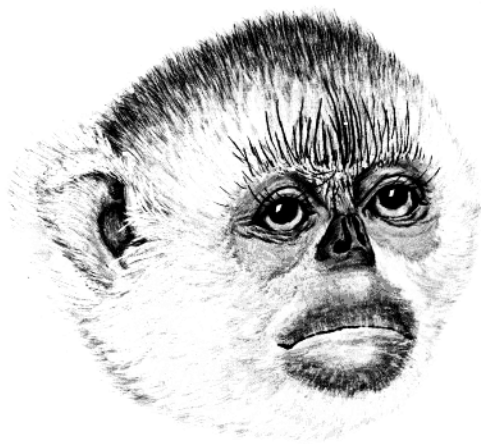
云南科技出版社

金丝猴解剖

叶智彰 彭燕章 张跃平 刘瑞麟 著

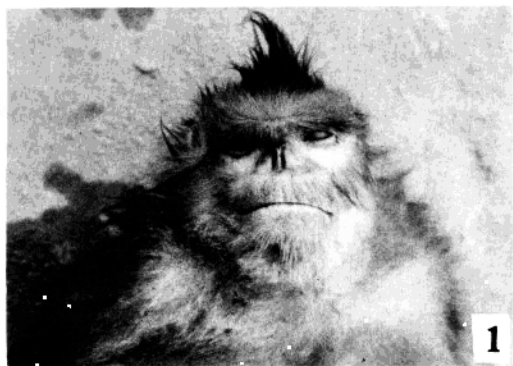


滇 金 丝 猴

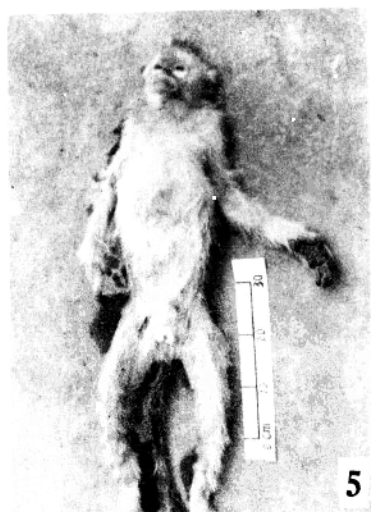
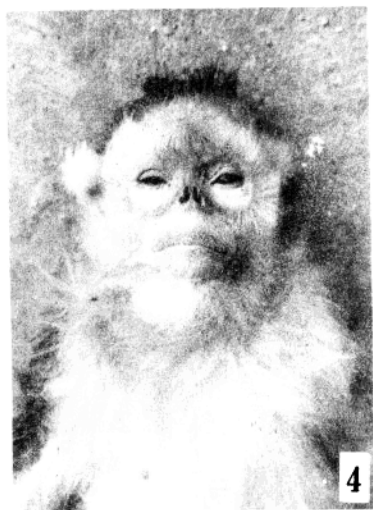


川 金 丝 猴

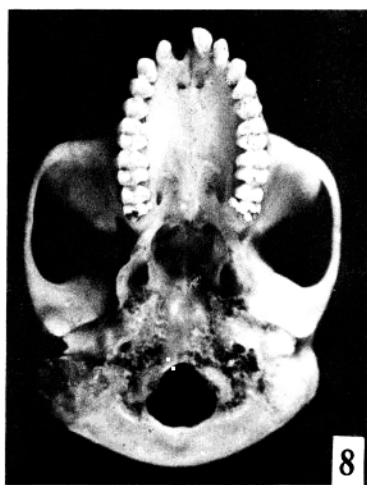
注：彩图由石文英绘制

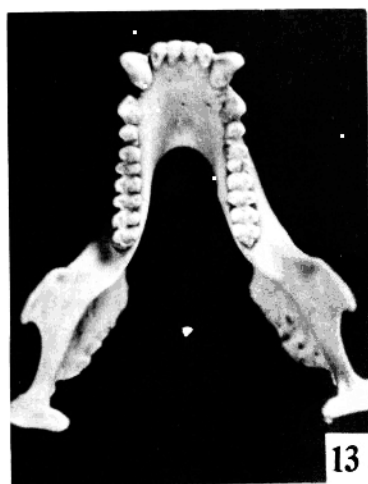
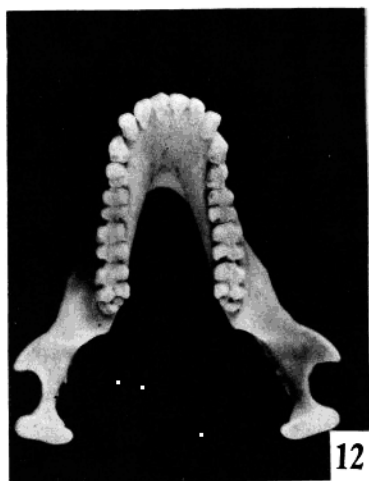
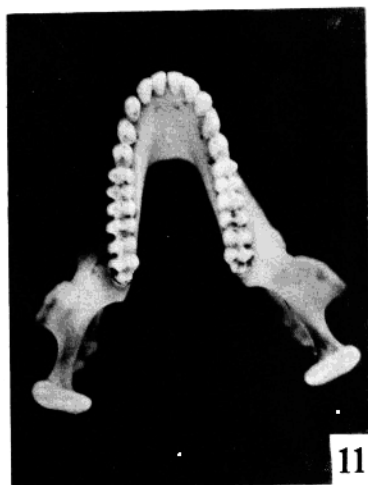


照片1—3 淇金丝猴



照片4—6 川金丝猴





照片 7—13 金丝猴的牙齿

- 7. 川金丝猴上颌牙齿 (♀, 10岁以上)
- 8. 滇金丝猴上颌牙齿 (♀, 10—12岁)
- 9. 黔金丝猴上颌牙齿 (♀, 7—10岁)
- 10. 黔金丝猴上颌牙齿 (♂, 10岁左右)
- 11. 滇金丝猴下颌牙齿 (♀, 10—12岁)
- 12. 川金丝猴下颌牙齿 (♀, 10岁以上)
- 13. 黔金丝猴下颌牙齿 (♂, 10岁左右)

注: 照片 1—6 由作者拍摄; 照片 7—13 由张兴旺拍摄。

编写人员分工

金丝猴的分类和分布			彭燕章
外部特征		张耀平	叶智彰
骨骼系统	张耀平	彭燕章	叶智彰
肌肉系统	叶智彰	彭燕章	刘瑞麟
消化系统	叶智彰	彭燕章	张耀平
呼吸系统	彭燕章	叶智彰	
泌尿系统	叶智彰	彭燕章	
生殖系统	叶智彰	彭燕章	
内分泌系统	张耀平	叶智彰	刘瑞麟
循环系统	叶智彰	彭燕章	
神经系统	刘瑞麟	叶智彰	彭燕章
感觉器官	刘瑞麟	叶智彰	
金丝猴与其它灵长类的比较及其起源初探		彭燕章	叶智彰
现生灵长类目录			彭燕章

前 言

金丝猴，又名仰鼻猴、长尾猴、金线猴，是无颊囊的旧大陆猴之一，属灵长目 (Primates)、猴科 (Cercopithecidae)、疣猴亚科 (Colobinae)、仰鼻猴属或金丝猴属 (*Rhinopithecus*)。一般认为本属有4个种，即金丝猴(川金丝猴) (*Rhinopithecus roxellanae* Milne-Edwards, 1870)，分布于四川、甘肃、陕西南部及川陕鄂交界处；黑仰鼻猴(滇金丝猴) (*Rhinopithecus bieti* Milne-Edwards, 1889)，分布于云南西北部及与之相邻的西藏境内；白肩仰鼻猴(黔金丝猴) (*Rhinopithecus brelichi* Thomas, 1812)，分布于贵州东北部梵净山；越南仰鼻猴 (*Rhinopithecus avurculus* Dollman, 1912)。除越南仰鼻猴外，余者均为我国所特有。据 Gee (1952) 和 Grzimek (1975) 称，在印度阿萨姆和上缅甸有金丝猴分布，可能是另一种或亚种，尚待证实之中。另外，据我们所知，在云南东南部似有越南仰鼻猴分布。对本属的系统分类至今仍是混乱的。

关于金丝猴的分布、习性、数量、种群结构等，我国学者做了大量调查研究(宋志明等, 1959; 刘诗峰等, 1959; 赵肯堂, 1959; 郑荣梁, 1960; 寿振黄, 1962; 彭鸿绶等, 1965; 李致祥等, 1981, 1983)。在灵长类大体形态学研究文献中，迄今所知，对金丝猴的研究大体有下述工作：Patterson (1942) 用一只无头和无内脏的年轻雌性川金丝猴标本研究了它的肌学；Schultz (1955, 1963) 提出过金丝猴的髌指数、齿槽突指数及对金丝猴鼻骨和前颌骨区的研究；Hofer et al. (1961) 对脊柱和胸廓的研究；Hoojer (1952) 和 Swindler (1976) 对牙齿的研究；王廷正等 (1982) 和罗特有等 (1983) 对骨骼系统的研究；以及 Falk (1978) 在他的《旧大陆猴的外部神经解剖》中，用颅骨铸模标本(4个头骨)研究了金丝猴的大脑外部形态。为此，我们拟就我国产的三种金丝猴的大体形态和某些器官的显微形态做系统研究，为灵长类分类、比较形态、进化及实验生理等方面的研究提供必不可少的基本资料和依据。

大体解剖标本计有：滇金丝猴3只(2♀, 1幼♀)，由本研究所李致祥、马世来同志采获；川金丝猴1只(♂)，由昆明动物园赠送；黔金丝猴2只(2♂)，其中一只向中国科学院动物研究所借用，另一只标本和一副骨架向贵阳师范学院生物系谢家骅同志借用。尸体标本大都采用股动脉注射福尔马林甘油溶液固定。在查看和测量过的头骨和骨架中，包括川金丝猴骨架2副和头骨2个，黔金丝猴骨架3副和头骨3个，滇金丝猴骨架3副和头骨5个。查看过的皮张中，包括川金丝猴皮3张，黔金丝猴2张和滇金丝猴5张。插图由作者绘制；由石文英同志复墨。我们特向上述单位和个人表示诚挚地感谢。

作 者

1983年12月

目 录

第一章	金丝猴的分类和分布	(1)
第二章	外部特征	(5)
第一节	外部特征	(5)
第二节	皮肤	(9)
第三章	骨骼系统	(15)
第一节	头骨—面颅的形态特征	(15)
第二节	躯干骨	(30)
第三节	四肢骨	(40)
第四章	肌肉系统	(52)
第一节	头肌	(52)
第二节	颈肌	(60)
第三节	躯干肌及尾肌	(63)
第四节	上肢肌	(76)
第五节	下肢肌	(87)
第五章	消化系统	(102)
第一节	口腔	(102)
第二节	咽	(116)
第三节	食管和胃	(117)
第四节	小肠	(124)
第五节	大肠	(126)
第六节	肝、胰和腹膜	(127)
第六章	呼吸系统	(132)
第一节	鼻	(132)
第二节	喉	(134)
第三节	气管和支气管	(140)
第四节	肺	(140)
第七章	泌尿系统	(146)
第八章	生殖系统	(148)
第一节	雄性生殖器	(148)
第二节	雌性生殖器	(152)
第三节	会阴部	(155)
第九章	内分泌系统	(159)
第十章	循环系统	(166)
第一节	心	(166)
第二节	动脉	(166)

第三节 静脉	(196)
第四节 淋巴系	(203)
第十一章 神经系统	(205)
第一节 脑	(205)
第二节 脑神经	(218)
第三节 脊神经	(227)
第四节 植物性神经系统	(249)
第十二章 感觉器官	(253)
第一节 视器	(253)
第二节 听位器	(254)
第十三章 金丝猴与其它灵长类的比较及其起源初探	(256)
第十四章 现生长类目录	(269)
附录	(311)
参考文献	(396)

CONTENTS

Preface	(ii)
CHAPTER I Taxonomy and Distribution of <i>Rhinopithecus</i>	(1)
CHAPTER II External Characters	(5)
CHAPTER III Skeleton	(15)
CHAPTER IV The Muscular System	(52)
CHAPTER V The Digestive System	(102)
CHAPTER VI The Respiratory System	(132)
CHAPTER VII The Urinary System	(146)
CHAPTER VIII The Reproductive System	(148)
CHAPTER IX The Endocrine System	(159)
CHAPTER X The Vasoular System	(166)
CHAPTER XI The Nervous System	(205)
CHAPTER XII The Sensory Organ	(253)
CHAPTER XIII The Comparison of <i>Rhinopithecus</i> with Other Primates and the Preliminary Explanation of Its Origin	(256)
CHAPTER XIV The Catalogue of Living Primates	(269)
Bibliography	(396)

第一章 金丝猴的分类和分布

动物分类学的主要任务是确定各动物群在系统发育中所处的地位。它依赖于动物学各分支学科对它们的全面和系统了解,尤其是形态学研究结果乃是阐明各动物群系统发育的基本依据之一。金丝猴分类地位的多变表明了人们对它的认识之不足。我们将在第十三章用比较形态学方法对其分类地位和起源进行初探,借以促进我们对这些问题的深入讨论和研究。

一、金丝猴分类简况

据旧大陆猴属的形状、有无颊囊、Verheyen (1959) 之指数*、以及血清学、血液学和细胞学等方面研究结果的差异,通常把猴超科 (Cercopithecoidea) 或猴科分成两个科,猴科 (Cercopithecidae) 和疣猴科 (Colobidae) 或两个亚科 (Hill, 1966; Corbet et al., 1980)。

金丝猴因其特殊的向上翻转的外鼻, Milne-Edwards (1868-1874) 将四川宝兴标本另立新属,仰鼻猴属 (*Rhinopithecus*, 1872 = *Semnopithecus*, 1870), 并指定模式种为 *Rhinopithecus roxellanae* = *S. roxellana*。1897年,又把云南德钦标本定名为 *R. bieti*。之后, Thomas (1903) 把贵州东北部梵净山标本命名为 *R. brelichi*。而 Dollman (1912) 将越南东京标本定名为 *R. avunculus* (= *Presbyticus avunculus*)。至此,金丝猴属包括四个种。

但是,随着灵长类系统分类研究的深入开展,不同的作者对该属和各个种的分类地位提出了各种见解,现大致归纳如下:

据 Elliot, 1913; Allen,
1938; 李致祥等, 1983

Rhinopithecus roxellanae

R. bieti

R. brelichi

R. avunculus

据 Ellerman, 1961; Buetler-Jnus, 1963; Napier et al., 1967

Rhinopithecus roxellanae

R. r. roxellanae

R. r. brelichi

R. r. bieti

Rhinopithecus avunculus

据 Groves, 1970; Swindler et al. 1976; Szalay et al., 1979;
Corbet et al., 1980

Pygathrix (Rhinopithecus) roxellanae

P. (R.) roxellanae

P. (R.) bieti

* 据 Hill (1966, P. 206)

Pygathrix (R.) brelichi
Pygathrix (R.) avunculus
Pygathrix (R.) nemaea

对于 Colobidae=Colobinae 现生属的分类, 各作者也有不同。

据 Elliot, 1913

Colobinae
Pygathrix
Rhinopithecus
Simias
Nasalis
Colobus

据 Hill, 1936 (引自 Ayer, 1948)

Colobidae
 Colobinae
 Presbytinae
Presbytis
Semnopithecus
Kasi
Trachypithecus
Pygathrix
Simias
Rhinopithecus
Presbytiscus
Nasalis

据 Simpson, 1945

Colobidae=Colobinae
Presbytis=*Semnopithecus*
Pygathrix
Rhinopithecus
Simias
Nasalis
Colobus

据 Buettner-Janusch, 1963

Colobinae
Colobus
Nasalis
Presbytis
Pygathrix
Rhinopithecus
Simias

据 Groves, 1970; Corbet and Hill, 1980

Colobinae
Colobus
Procolobus
Pygathrix (Rhinopithecus)
Nasalis
Presbytis

综上所述, 金丝猴现生种名的变更在国外大致经历了三个阶段: (1) 本世纪四十年代以前仍保持四个单型种; (2) 六十年代始被认为是两个种另两个亚种; (3) 七十年代至今被认为是三个种另一个亚种。而金丝猴属名的更替经历了两个阶段, 即七十年代以前被认为是独立的属, 之后被看作亚属。在国内, 一些学者认为我国金丝猴应分立为三个种, 而另一些则提出, 因在笼养条件下能互育和产仔, 且已至第二代, 表明无生殖隔离, 故只应为一个种。另外, 陈服官等 (1981) 提议把金丝猴属级阶元提升和独立

成一个科—金丝猴科 (Rhinopithecidae)。我们认为金丝猴的分类问题还有待于对其生物学特征的详尽研究, 尤其是内部结构的深入研究。

因为, 一般认为, 与猴科或亚科相比, 疣猴科或亚科具有如下特征: (1) 体型较瘦弱; (2) 四肢长而细, 且后肢较前肢为长; (3) 拇指(蹠趾)小或不存在; (4) 尾很长; (5) 无颊囊; (6) 食管胸段尾侧半背侧有一厚实的三角形系膜, 其腹侧附于膈; (7) 具延伸的囊状胃; (8) 多为叶食性; (9) 一般树栖; (10) 多以半臂摆荡运动和树栖四足型行走, 等等 (Elliot, 1913; Allen, 1938; Ayer, 1948; Hill, 1950, 等)。由此可知, 金丝猴的一般形态特征并未超出上述科或亚科级阶元特征。因此, 我们认为金丝猴与白臀叶猴的属间关系才是应该着重研究之课题。遗憾的是, 就目前所知, 有关白臀叶猴的可资利用和作为比较的解剖学资料是缺乏的, 故拟从形态学来解决属间问题乃是一大难题。

二、金丝猴的地理分布

化石分布: Mathew et Granger (1923) 在四川万县盐井沟更新世中期 (50 万年左右) 动物群中提出了丁氏金丝猴 (*Rhinopithecus roxellanae tingianus*) 新亚种, 此为金丝猴化石分布的首次纪录。另在云南富民、广西柳城、贵州黔西 (更新世早期至晚期, 150 万年至 1 万年) 也发现金丝猴化石种 (*Rhinopithecus spp.*)。

现代分布: 川金丝猴在四川境内主要分布在属峨山和邛崃山脉的南坪、松潘、平武、天全、宝兴等 16 个县的部分地区; 在陕西分布于秦岭南坡的宁陕和佛坪两县的部分地区; 在湖北神农架山区主要分布于房县、兴山和巴东三县的部分地区 (邓其祥等, 1980)。

黔金丝猴主要分布于贵州东北部梵净山周围的江口、松桃和印江三县的部分地区。据闻, 娄山南坡的桐梓 (谢家骅, 1981), 以及四川南川 (四川资源动物编辑委员会, 1980) 也有分布。

滇金丝猴主要分布在云南德钦、维西、丽江、剑川和兰坪等县的部分地区, 以及西藏自治区芒康县境内 (李致祥, 1980; 杨德华, 1981)。据四川资源动物编辑委员会 (1980), 还分布于四川巴塘。

另据 Gee (1952) 和 Ali et al. (1953), 印度阿萨姆可能有 *R. roxellanae* 分布。

从上可知, 金丝猴的化石分布与现代分布是大致相吻合的。可以断定, 随着化石类群的不断发掘还将证明这一点。

三、金丝猴栖息地环境条件

栖息地环境是动物群落赖以生存的最基本的条件, 其物理学和生物学参数的改变将给群落的兴衰以极大影响。动物体形态特征的不同乃是环境条件差异的指征。现将三种金丝猴和白臀叶猴栖息地的两种参数比较如下 (表 1、2)。

表1 栖息地环境条件的比较

	栖息地高度 (米)	垂直活动范围 (米)	植 被 类 型	作 者
川金丝猴	1,000—3,500	1,500—3,400	常绿落叶阔叶混交林带(冬、春下限) 常绿阔叶林带(冬、春、秋季) 针阔混交林带(冬、春、秋季) 亚高山针叶林带(夏季)	邓其祥等, 1981; 史东仇等, 1982
黔金丝猴	787—2,330	1,400—1,800	常绿落叶阔叶混交林带	谢家骅, 1981
滇金丝猴	2,000—4,000	2,400—4,000	高山阴暗针叶林带	李致祥等, 1981; 杨德华, 1981
白鼻叶猴	0—1,500	50—1,500	热带雨林	Lippold, 1977

表2 分布区年均温、月均温及降水量比较

	地 点	年 均 温	一月均温	七月均温	年降水量	作 者
川金丝猴	四川、甘肃	10—14℃	-3—3℃或-5℃	18—24℃	800—1,500	邓其祥等, 1981
	秦岭南坡	10—13℃	-4—1℃	20—24℃	800—1,100	史东仇等, 1982
	湖北神农架	11.6—12.2℃	-2.6—2.1℃	22.4—23.7℃	861—1,039	
黔金丝猴	贵州梵净山	9.1—11.2℃	0.7—0.9℃	18.6—21.0℃	1,800—2,400	谢家骅, 1981
滇金丝猴	德钦县气象站 (3,592米) (1971—1973)	4.7(-13.1— 23.8℃)	-3℃	约11.5℃	666(468— 805.7)	李致祥等, 1981
白鼻叶猴	Tien Tcha (越南)				2,540	Lippold, 1977

从表1、2可知, 滇金丝猴的栖息地高度和垂直活动范围最高, 温湿条件最低, 栖息地林型最单纯; 川、黔金丝猴的栖息地高度、温湿条件和栖息地林型较为相似, 但前者分布更高, 且跨四个林带。这些差异反映了三个种群赖以生存的环境条件的物理学参数和生物学参数的明显不同。两种参数的差异必然通过随机和非随机隔离达到选择之目的, 也就是 Lillvtrup(1977)提出的“自然选择=生态选择+遗传选择 (NS=ES+GS)”。通过自然选择必定给三个种群的进化带来巨大影响, 谅其形态学特征必有其差异出现。

第二章 外部特征

第一节 外部特征 (照片 1—6)

在猴科中,三种金丝猴体形比较大,粗壮结实,肢体比例匀称,结构协调,给人以一种美的感觉。它们都被有浓密的长毛,毛色光滑而不蓬松,且都具有一条长长的尾巴,似无缠绕性功能,只在运动中起平衡作用。胸呈漏斗状,横径稍大于前后径。面部短,凸颌不明显,头较圆。眶间较宽,且比叶猴和猕猴都宽。鼻短而鼻梁凹陷,鼻翼内翻,鼻尖向上,鼻孔向前。

面部:眼眶周围、外鼻、上唇和下唇上部无毛,相似于橄榄疣猴 (Hill, 1951)。与猕猴相比,凸颌不显著。

四肢的比例:在旧大陆猴类中,后肢一般长于前肢。川金丝猴后肢与前肢长度之比为125:100,滇金丝猴为116:100,黔金丝猴为118:100。在雌性叶猴中,后肢与前肢长度之比为125:100(手和足除外);猕猴为112:100。在人类中为145:100,在所有类人猿中则相反,即前肢比后肢长,如黑猩猩后肢为前肢长的95%,大猩猩为85%,长臂猿为78%,而猩猩为74% (Ayer, 1948)。据上述比较,在金丝猴中,川金丝猴的后肢相对较长,似与叶猴更接近。

手和足:三种金丝猴的指(或趾)式均为 $3 > 4 > 2 > 5 > 1$,与新、旧大陆猴和眼镜猴相一致。在猴科中,拇指和跖趾相对较短,金丝猴也不例外。川金丝猴拇指伸直时超过掌面一半,离远侧游离缘有2厘米。跖趾伸直时则超过跖面远侧游离缘约半厘米,足见跖趾较拇指更长。

手掌的长度刚好为宽度的两倍,而跖面的长度则为宽度的三倍以上(12.5:40)。

手的第3、4指间和第4、5指间有指间蹼,长约4—5毫米。足的第2、3趾间,第3、4趾间以及第4、5趾间也有趾间蹼,且较长。第2、3趾间的趾间蹼几乎达到第一趾节骨远侧三分之二处,第3、4趾间的趾间蹼较前者稍短,而第4、5趾间的趾间蹼则更短。

所有的指(趾)都具指(趾)甲。拇指甲扁平而短,通常不超过远侧游离缘,而常常在游离缘近侧2—3毫米。小指则相反,超过游离缘2—3毫米。其余的指甲一般与指端游离缘相平。这显然与它们的使用率有关,因为拇指在抓握和取食等活动中使用率最高,磨损最大。小指在这些活动中使用率最低,磨损最小,故指甲最长。跖趾甲也扁平而短,也离游离缘2—3毫米,其余的趾甲均超过它们相应趾的趾端游离缘。所有指甲和趾甲均呈横向拱状弯曲,且顶端都有一个突出部分即跖板(sole plate)填充该指(趾)甲凹陷处的基部。

滇金丝猴和黔金丝猴的手和足在形态方面大致与川金丝猴相似。

坐胼胝 (ischial callosity)；常呈卵圆形。川金丝猴的坐胼胝纵径为31毫米，横径为27毫米，厚度约为8毫米。颜色颇淡，几呈白色，与周围的皮肤颜色（浅蓝色）形成明显的对照。两侧的坐胼胝彼此靠得很近，其窄端向后内侧靠拢，最小距离为13毫米；较宽的一端靠前外侧。两坐胼胝长轴所形成的夹角约为 85° ，黔金丝猴的为 80° 。滇金丝猴的坐胼胝表面覆盖着一层粗糙而呈暗黑色的角质层，与周围的肉色皮肤也形成鲜明的对照。纵径为44—46毫米，横径为33—34毫米，厚度约为10毫米。两长轴之间的夹角为 75° 。另一例幼仔（半岁左右，♀）两坐胼胝长轴之间的夹角为 65° 。由此可知，其夹角均小于川、黔金丝猴的。这种差异似由性别差异所致。Hill 在详细研究了坐胼胝长轴所形成的角度之后指出，在灵长类中，坐胼胝不具有性别、亚种和种的特征 (Ayer, 1948)。

在灵长类中，有些种类，如猕猴等，坐胼胝的颜色是随性周期而改变的。但有些种类如叶猴 (Ayer, 1948) 则不随性周期改变。金丝猴的坐胼胝颜色是否与性周期有关，至今还未见报道。

皮肤的颜色：猿猴类与人类不同，其真皮中集中了大量的色素细胞，它们透过皮肤使之呈现出紫蓝色或淡蓝色。在这些部位，表皮中无色素沉着。只在少数部位如手、足、眼睑、乳头、肛门周围、阴茎头及其包皮等，黑色素细胞才存在于表皮中。所以，这些部位是全身颜色最深处，且呈暗黑色。

川金丝猴的皮肤除上述部位为全身颜色最深者外，鼻根部皮肤颜色也较深。面部呈淡蓝色，特别是眼眶周围尤为鲜艳。除此之外，阴囊、会阴后半部、坐胼胝周围的皮肤也呈淡蓝色，与其相邻的皮肤颜色成为极其鲜明的对照。鼻翼和耳廓的皮肤呈暗紫蓝色，不如面部的颜色鲜艳。头部、整个背侧面和整个尾的皮肤颜色都比較深，尤以背的上部和尾的皮肤为著。胸部、腹部和四肢内侧面的皮肤颜色浅淡，而腋窝和腹股沟周围的皮肤最淡，似无色素。四肢外侧的皮肤比内侧的深。一般而言，凡是毛色愈深的部位，其皮肤颜色也愈深，反之，颜色愈浅。

滇金丝猴的皮肤颜色与川金丝猴相比迥然不同。最引人注目的是面部皮肤。除鼻翼与川金丝猴同样呈暗紫蓝色和眼裂周围稍带淡蓝色外，面部没有任何淡蓝色，而多呈肉色。坐胼胝周围和会阴部也无发蓝色的皮肤。头部、背部、尾部和四肢的皮肤较川金丝猴的更深一些。胸部、腹部、腋窝和腹股沟区的皮肤颜色也浅淡。全身色最深的皮肤也出现在手、足、肛门和鼻根部等处。

由于黔金丝猴是剥皮后的标本和皮张，故不再赘述。我们观察过活体黔金丝猴，其面部呈淡灰蓝色，不如川金丝猴那样鲜艳。

毛色：从全身看，川金丝猴被几种不同的毛色所覆盖。胸部、腹部和四肢内侧的毛较稀少，色淡，呈灰白色。毛最少的部位在腋部、乳头周围、阴囊和腹股沟，其色很淡，呈浅白色，颈部毛很稠密，稍带黄色。口唇的毛稀少，呈白色。口角两侧稍下方多有一块黄色毛斑。眉峰有一排稀疏而且较长的硬毛，粗且呈黑色。颊部的毛呈淡黄色。耳毛为白色，呈簇状。额毛为米黄色。总的看来，头顶的毛为棕黄色，但毛杆有三种不同的颜色，近侧（基部）呈淡黄色，中段金黄色，远侧（末梢）呈棕色或深棕色。头部两侧毛色浅淡。从枕部开始毛色变深，向后延伸至尾部，除枕部两侧的毛仍为棕黄色外，其余均呈灰色或深灰色。从腰部开始，两腹侧的灰色向尾根部集中。尾部背侧面的毛趋向