

金带喙凤蝶云南亚种

(鳞翅目 凤蝶科)

2007年4月——08年10月

作者：周益冲 官渡区第五中学高中一年级学生

辅导老师：李碧松 官渡区第五中学高中生物老师
付艳 官渡区第五中学高中生物老师
李雅 中国青少年科技辅导员协会
云南生物科学实践基地老师

摘要：记述云南南部的喙凤蝶属1云南亚种，云南金带喙凤蝶。云南亚种与本属其他种类区别明显，其后翅臀角前外缘，角状突起不明显，并与臀角线连成一明显弧线；外缘弧度较深；金黄色鳞斑大，长度至1b室；前翅背面中部2条黑色横带“V”形；其基部的黑斑大；雄性生殖器抱器瓣、囊突、阳茎较大；背篴较小。描述标本保存在云南省昆明市官渡区第五中学标本室。

关键词：鳞翅目；凤蝶科；喙凤蝶属；亚种；云南。

前言

喙凤蝶属 (*Teinopalpus* 1843) 别名:皇喙凤蝶、金带喙凤蝶。已知2种，金斑喙凤蝶、金带喙凤蝶。在我国都有分布,其中金斑喙凤蝶是中国特有种。本属2种均为珍稀物种,主要分布在尼泊尔、不丹、印度、缅甸、泰国、中国等多个国家；在我国分布于湖北、广西、四川等省(周尧, 2000)，云南也有分布(武春生, 2001)，但在整理云南南部麻栗坡县、金平县、耿马三县自然保护区采集的蝴蝶标本时发现一种与本属分布于其他种类，如：广西、四川及泰国、缅甸等地的种群个体区别明显的种类，现报告如下。该种类标本保存在云南省昆明市官渡区第五中学标本室。

1 课题的选定：

2007年04月为完成“全国地理科技创新大赛”对云南文山州麻栗坡县一自然保护区亚热带森林植被进行实地考察(该课题已获全国一等奖)，采到很多蝴蝶标本，经查对图谱鉴定出采到的蝴蝶种类为8科24个种，它们是：凤蝶科11种，粉蝶科3种，斑蝶科1种，眼蝶科2种，蛱蝶科3种，蚬蝶科1种，灰蝶科1种，弄蝶科1种。并首次采到金带喙凤蝶雄性、雌性各一头(1♂、1♀)，经专家初步鉴定为拟似云南亚种(详见附页)。

经上网查阅有关金带喙凤蝶的资料，结果如下：

1.1 金带喙凤蝶形态与金斑喙凤蝶极相似，唯触角紫红色，后翅的金黄色斑呈带状，故名金带喙凤蝶，属鳞翅目凤蝶科，栖息在亚热带、温带1400米—2500米海拔的常绿与落叶阔叶混交林，属珍稀物种,1988年国际自然与自然资源保护联盟(IUCN)制定的受威胁物种红皮目录中列为R级保护对象。1998年我国修订的《国家野生动物重点保护名录》将本属2种均列为重点保护对象(武春生, 2001)。

1.2 与云南省接壤的国家，西有缅甸，南有泰国，先后发现并采集到金带喙凤蝶。邻近的省份东有广西、海南，北有四川，也先后发现并采集到金带喙凤蝶。云南也曾记载

有金带喙凤蝶分布（武春生，2001）。

1.3在参考资料，查阅学习周尧先生的《中国蝶类志》关于金带喙凤蝶四川、广西种；李传隆先生等的《云南蝴蝶》中的金带喙凤蝶种群照片，感到有点不清楚、不详细。在学习武先生的《中国动物志》凤蝶科关于金带喙凤蝶云南宽斑亚种时，记述太少，又无查阅的对照图片，感到人们对金带喙凤蝶所知甚少，研究不多，且可供参考资料少、图片少。为进一步证实采到金带喙凤蝶是云南亚种，经云南省科学技术情报研究院（国家一级科技查新咨询单位）2008年10月23日，出具的53b2001347号《科技查新报告》查新结论：“在云南南部发现并采集到金带喙凤蝶云南亚种，并对该新亚种的命名及在云南分布情况的研究还未见文献报道。”

鉴于上述理由，选定了金带喙凤蝶云南亚种的考察并制定相关的考察计划，实现自我挑战。

2 前期准备：

2.1 从生物学方面熟悉喙凤蝶习性。

喙凤蝶的生存的地区性强，成虫飞翔力强、速度快，穿梭于林间和花丛中，很少停下来休息。它们时而在树顶上绕圈飞行，时而俯冲到地面访花吸水，然后又立即冲上天空。多在森林环绕的山顶开阔地活动，不容易捕捉。它栖居于山林地带，仅发生在1800-3000米的林区，主要活动在阔叶常绿林带，常停息在树顶，天晴时，多在8:00—11:00飞下来，可用诱饵引捕，在阴天或雾天，它用后翅腹面的保护色，隐匿于低矮的灌木林之中。卵产在寄主植物叶的中脉上，卵期约15天。孵化后的幼虫移到木兰植物嫩叶上取食。老熟幼虫在小枝上化蛹（武春生，2001.10）。

2.2 确认喙凤蝶的寄主是木兰科滇藏木莲（武春生，2001.10）。

其佐证材料还有（1）木兰科植物发源于亚洲，喙凤蝶属两种昆虫则都分布在亚洲；我国南部和西南部及其邻近地区是木兰科植物的分布中心，喙凤蝶属两种昆虫则在我国南部和西南部有较大的分布范围；木兰科植物分布于热带雨林、季雨林、亚热带常绿阔叶林、温带夏绿阔叶林，喙凤蝶属昆虫分布范围也位于以上4个植被类型中；（曾菊平，2005）（2）喙凤蝶属两种昆虫都以木兰科植物为寄主植物。日本学者五十岚在泰国对金带喙凤蝶幼虫的试探性饲养过程中，发现幼虫对4种木兰科植物取食情况较好。（日本，五十岚，）（3）采集点都是木兰科植物分布较为密集的区域。由此推断木兰科植物是金带喙凤蝶云南亚种的寄主植物。

2.3 从金带喙凤蝶分布概况图，可直观地了解金带喙凤蝶在世界、在中国的分布情况（见图1、图2）：

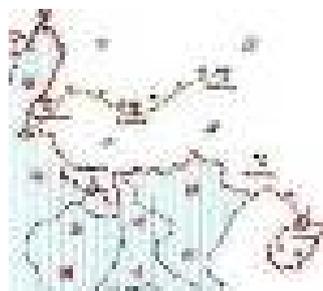


图1. 金带喙凤蝶世界分布概况（手绘图，资料参考《中国蝶类志》）



图2. 金带喙凤蝶中国分布概况图（手绘图，资料参考《中国动物志》）

2.4 从专业考察和体能上做准备。

前往昆明市的西山、梁王山(2000~2400米)考察蝴蝶生活习性、寻甸县的化桃箐(2300米)考察当地的野生灰鹤栖息地，到沾益县的马雄山(2400米)考察珠江源的蝴蝶种群；到禄劝县轿子雪山考察蝴蝶种群(2400~3400米)（该课题省、市及全国专家给予了很高

的荣誉), 2007年7月与家人去西藏自治区作了高原抗氧气体验, 并成功登上唐古拉山-主峰(海拔5492米)等一系列野外适应性训练, 采到很多标本, 进行分类整理, 完成了《云南珠江源头蝴蝶种群调查》、《云南轿子雪山蝴蝶种群考察与绢蝶的发现》、《云南牛栏江流域野生灰鸮息栖地、生活习性考察》、《云南南部亚热带原始森林植被的考察报告》和《西藏唐古拉山绢蝶与念青唐古拉山绢蝶生态考察、标本采集及形态对比报告》等论文及若干幅采集照片、考察地图、蝴蝶生态图、植物、蝴蝶标本图、考察日记等。其中摄影技艺也有极大收获: 滇池红嘴鸥生活习性照片《护航》作品, 参加2008年全国第十界理光杯“我是中国小记者”摄影大赛(17岁以下青少年)获全国银奖(全国仅10名, 据主办方介绍, 该奖项也是十三年来云南唯一获奖项目)。

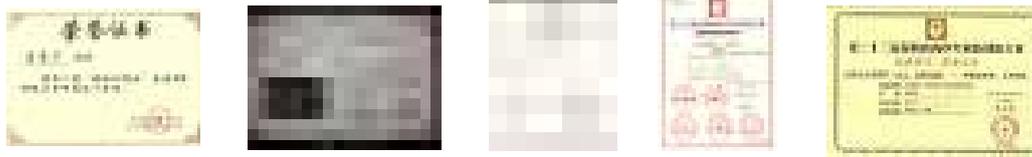


图3 全国一等奖。 图4 全国二等奖。 图5 全国三等奖 图6 云南省一等奖。 图7 昆明市一等奖。

2.5 购买和制备了采集标本的基本工具:捕虫网、三角袋、圆头镊子、塑料餐盒、笔记本、记录笔、背囊、海拔表、温度器、指南针、地图、数码照相机等。植物群落调查用具: 方绳、罗盘、树高仪、测树尺等。并置备了昆虫标本盒, 昆虫针、展翅板等标本制作工具。

3 考察点、线路与时间的选定:

3.1 考察点的选择是这个课题关键的一步。据武春生先生所述, 金带喙凤蝶栖息环境必须符合以下三个条件:

- (1) 1800-3000 米的森林地带;
- (2) 森林环绕的山顶与开阔地;
- (3) 有木兰科植物分布。

上述条件为在云南南部选择金带喙凤蝶考察点提供了参考依据。检索云南省林业调查规划院《云南自然保护区》一书, 发现云南南部符合上述条件的考察点有几个, 如云南东南的麻栗坡县、南面的金平县、西南的耿马县三个考察点。

3.2 在完成《云南禄劝轿子雪山蝴蝶种群初步考察》课题同时, 于2007年08月至2008年10月间, 先后再对云南麻栗坡, 首次对金平、耿马县的亚热带、温带(海拔在1400米—2500米)的常绿与落叶、阔叶混交林区的考察, 对金带喙凤蝶云南新亚种可能的分布区进行了实地考察(附考察录像)。蝴蝶标本的采集以线路遁进采集和重点地区随机布点、蹲守采集相结合的方法进行, 在不同海拔和不同的植被地段做重点采集。

3.3 2007年04至08月, 先后两次对东南方地理坐标为东经 104° 北纬 22° 的第一采集点——云南省麻栗坡县进行考察。从昆明出发, 经过玉溪、元江, 穿红河的开远、蒙自、屏边, 过文山的马关, 进入麻栗坡县的南温河、过城子上、八宋、戈岭村, 到达目的地老君山。其主峰海拔2500米, 最低南温河海拔1120米, 相对高差海拔1380米。



图8. 采集地主峰照片



图9. 采集照片

3.3.1 地形: 为滇东南岩溶山原亚区, 中山地貌, 土壤多为黄棕壤(见图10.)。



图 10. 自然景观图 (手绘图, 资料来源于《云南自然保护区》)

3.3.2 气候: (见图 11.)

该地气候受东南季风的控制, 全年有干湿季之分。5--10 月为雨季, 11 月至翌年 4 月为干季, 年平均气温 17.2℃, 极端最高温度 35.8℃, 极端最低温度-4.0℃, $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的活动积温 5702.9℃, 年降雨量 1318.3mm, 年平均降雨天数达 205 天, 最多雨天达 261 天。无霜期长达 333 天。云雾天多, 相对湿度达 83%。气候特点是热量丰富, 气温较高, 降水充沛, 少寒多雾, 全年湿润。

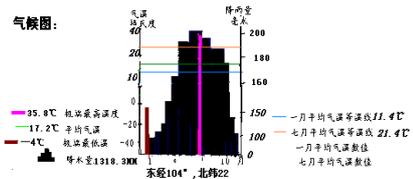


图 11. 气候图(手绘图, 资料来源于《云南自然保护区》)

3.3.3 植被分布情况, 考察点在山地中下部分布有季风常绿阔叶林, 山地中上部分布有中山湿性常绿阔叶林, 低海拔的河谷地段分布有小片的热带季雨林。根据它的生态条件和组成树种的不同, 主要可分为两大类, 一类为季风常绿阔叶林, 一类是山地苔藓常绿阔叶林。在山顶部分还有一些苔藓矮林。海拔1700米—2400米之间为山地苔藓常绿阔叶林, 特别湿润。木兰科植物分布: 云南拟单性木兰 (*Parakmeria yunnanensis*)、大果木莲 (*Mangietia grandis*)、大叶木莲 (*Mangietia cafhcarfii*)。



图 12 大果木莲枝叶



图 13. 树



图 14. 果

3.4 2007年8月对南端地理坐标为东经 103° 北纬 22° 的第二采集点——云南省金平苗族瑶族傣族自治县进行考察。从昆明出发, 经过玉溪、元江, 穿红河的开远、蒙自、屏边、过元阳黄茅岭, 进入金平县的老勐, 到达目的地分水岭。其主峰海拔2580米, 最低1200米, 相对高差1380米。



图 15. 采集地主峰



图 16. 采集地

3.4.1 地形: 它是云南保持较完整的热带中山山地苔藓常绿阔叶林区。哀牢山脉自北而

南,至此成为东北面的红河与西南面的藤条江两大水系的自然分水岭。境内最高峰是河头大山,海拔 2597M;最低点海拔 1020M,相对高差 1577M,属中山地貌,多峡谷深沟。该地为热带中山山地苔藓常绿阔叶林区,中山地貌,土壤多为黄壤和黄棕壤(见图 17.)。



图 17. 自然景观图 (手绘图, 资料来源于《云南金平分水岭自然保护区综合科学考察报告集》)

3.4.2 气候: (见图 18.)

考察地地处热带北缘,受印度洋和太平洋季风的影响,具有雨量充沛(年雨量达 3000mm 以上,为滇南的富雨区)、雾期长(180 天以上)、日照少(年仅约 1580 小时)、湿度大(相对湿度在 90%以上,全年干湿不明显)、气候温暖(年平均温度 10.6℃左右,1 月最冷均温 11.9℃,极冷-0.9℃;7 月最热均温 21.4℃,极热 33.1℃)的特点,给生物的生长、繁殖提供了良好的条件

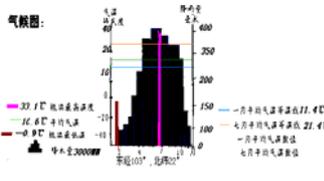


图 18. 气候图 (手绘图, 资料来源于《云南金平分水岭自然保护区综合科学考察报告集》)

3.4.3 植被分布情况, 1700 米—2500 米之间为山地苔藓常绿阔叶林。木兰科植物分布: 大果木莲 (*Mangietia grandis*)、大叶木莲 (*Mangietia cafhcarfii*)。



图 19. 枝、叶



图 20. 花

图 21. 大叶木莲 (*Mangietia cafhcarfii*)

3.5 2008年5月对西南方地理坐标为东经99° 北纬24° 的第三采集点——云南省耿马傣族佤族自治县进行考察。从昆明出发,经过楚雄市、大理市的祥云、南涧,穿临沧市的云县羊头岩,进入耿马县的勐永、勐撒,到达目的地大兴乡。主峰海拔3500米,最低950米,相对高差2550米。



图 22. 采集地主峰

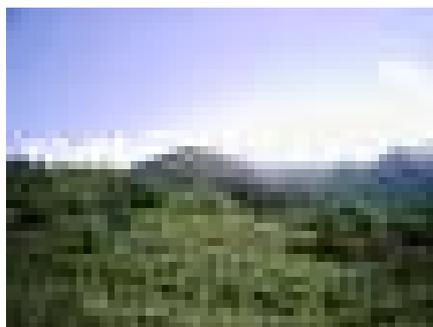


图 23. 采集地



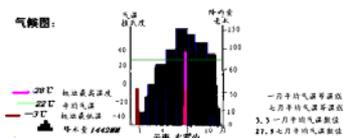
图 24. 采集

3.5.1 地形：考察地在古生代时期为深海槽，属滇西地槽的一部分。大地构造上属横断山块断带。中生代三迭纪时期的印支运动后由海变陆。新生代第四纪喜马拉雅运动使地壳大幅度上升。同时河流深切，形成如今的中山地貌，它为怒山山脉的南延部分。地势由北向南逐渐低平，在滇西南形成中山宽谷相间的地貌形态。大雪山海拔 3504.2m，是滇西南，也是我国大陆北纬 24° 以南的最高峰。山势陡峻，地形复杂，高差悬殊，从海拔 960m 的南景河谷到大雪山顶，相对高差达 2544m。大雪山是怒江和澜沧江的分水岭。复杂，高差悬殊，中山地貌，1800 米—2600 米土壤多为黄红壤和黄棕壤（见图 25.）。



图 25. 自然景观图（手绘图，资料来源于《云南自然保护区》）

3.5.2 气候：该地气候属南亚热带气候。栖息地海拔 2000m，年最高气温 28℃，最低气温 -3℃，年降水量 1442mm。由于它地处云南季风区的西南缘，纬度偏低，热量较高，降水比较充沛，自然条件较好。山地相对高度差大，气候垂直分布明显，海拔 1700M 以下为暖热性气候；海拔 1700-2600M 为山地暖性气候；海拔 2600-3200M 为山地温凉性气候；海拔 3200M 至山顶为寒温性气候；除地带性土壤外，山地土壤类型众多，垂直分布明显，是同纬度地区土壤类型最丰富、最复杂和最有代表性的山地土壤。海拔 1300m 以下为燥红土，1300-1800m 为南亚热带地带性的赤红壤；1800-2300m 为红壤(黄红壤)；在海拔



1500-2000m 地带，水湿条件好的地方零星分布有黄壤；海拔 2000—2600m 的山地为黄棕壤；海拔 2600-3000m 的针阔叶混交林下为棕壤；海拔 3000-3400m 的暗针叶林下为暗棕壤；海拔 3000m 开始直到山顶部的亚高山灌丛草甸下为亚高山灌丛草甸土。（见图 26.）

图 26. 气候图（手绘图，资料来源于《云南自然保护区》）

3.5.3 木兰科植物分布：云南拟单性木兰（*Parakmeria yunnanensis*）、大果木莲（*Mangietia grandis*）。



图 27. 大果木莲枝叶

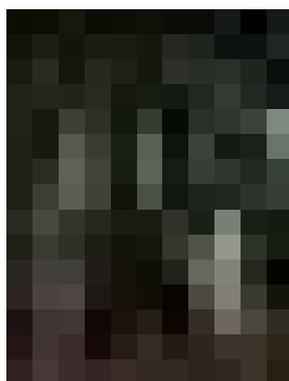


图 29. 树



图 28. 果

综上所述，云南南部的东面有文山麻栗坡县、南面有红河金平县和西南方的临沧耿马县，其最高海拔 2500 米—3500 米。它们为热带和亚热带暖、热、湿性季风气候，1600 米—2600 米分布有中山湿性常绿阔叶林，木兰科植物喜湿偏阳，在 1600 米—2600 米植被带其种群分布较为密集。在 1600 米—2600 米的区域，而且发现其西南、西北都有较为开阔地芒草地、矮灌木林地都有可能采到喙凤蝶。从而把上述三个点作为金带喙凤蝶

的考察点。

据文献记载，采集喙凤蝶要注意两个条件：（1）天气；（2）时间。

金斑喙凤蝶广西亚种，在广西一年发生两个世代，第一代发生于 5~8 月中旬，第二代发生于 9 月中旬~翌年 6 月上旬；金带喙凤蝶与金斑喙凤蝶一样“晴天，多在 8:00—11:00 飞下来”（曾菊平，2007），故选择“五.一”假期和暑假八月，应是最理想的考察时机。

4 发现与采集

4.1 分别在三地发现了木兰科植物中的云南拟单性木兰（*Parakmeria yunnanensis*）、大果木莲（*Mangietia grandis*）、大叶木莲（*Mangietia cafcarfii*）等金带喙凤蝶的寄主植物。

4.2 在麻栗坡县的自然保护区的亚热带森林中各采到金带喙凤蝶雄性一头、雌性一头（1♂、1♀）。又在金平、耿马县采到金带喙凤蝶雄性一头、雌性一头（1♂、1♀）。（见表 1）

表 1. 滇东南麻栗坡、滇南金平、滇西南耿马三个采集点采集数据表

类别 地理坐标	日期	时间	天气	海拔	性别	数量	方向	温度	湿度
东经 104° 北纬 22°	2007 年 05 月 01 日	上午 8: 45	晴	2400 米	♂	1	西	22	68
		下午 2: 40	多云	2400 米	♀	1	西	27	63
东经 103° 北纬 22°	2007 年 08 月 23 日	上午 9: 37	晴	2109 米	♂	1	西南	23	67
东经 99° 北纬 24°	2008 年 05 月 02 日	下午 1: 50	晴	2300 米	♀	1	西北	26	62

云南南部金带喙凤蝶种群的捕获，证明云南南部自然保护区里确实分布有金带喙凤蝶种群。

4.3 金带喙凤蝶云南分布概况图:



图30. 金带喙凤蝶云南分布概况图（手绘图，资料参考《中国动物志》）

5. 形态描述

5.1 金带喙凤蝶（*Teinopalpus imperialis imperialis* Mell）

成虫:翅展80-100 mm。身体、翅面大部分翠绿色,雌雄异型。

雄蝶:前翅正面,基半部色深,以外侧黄绿色而内侧黑色的横纹分界,端半部隐现2条黑色的宽横带。外缘有2条平行的黑色横线。后翅正面中域有1块金黄色弧形大斑,外缘齿状,有新月形黄斑。前翅反面基部翠绿色,端半部红棕色,其中部有2条前细后粗的黑色横,外缘有2条平行而又靠得非常近的黑线。

雌蝶:后翅正面的金黄色大斑不明显,外缘的齿突增长,部分呈尾突状,尾突细长,端部

黄色。金带喙凤蝶一年产生两代，越冬代成虫多在3月底至4月间活动，少数可延续到8月份。（武春生，《中国动物志》，昆虫纲，第25卷，2001.）



图31.尼泊尔金带喙凤蝶完全模式



图32. 尼泊尔金带喙凤蝶完全模式



图 33. 金带喙凤蝶云南亚种写真（文山麻栗坡自然保护区）

5.2 云南金带喙凤蝶（暂定名）

5.2.1 云南南部从文山、红河到临沧一线采集 2♂2♀共 4 只。（见表 1.）

5.2.2 形态描述：

雄蝶：翅展 68mm。翅正面，身体、翅面大部分翠绿色。外缘弧度较深，臀角前外缘突出不明显，并与臀角连成一明显的园弧形，中域有 1 块金黄色弧形大斑，较宽，其最宽处约占（翅基至该斑外延的齿突）翅面的 1/3（大于 1/3），6、7 室鳞斑为红棕色，6、7 室色斑长，6 室外缘下端黄色新月形斑块较大，中域黄色鳞斑小。翅后面，前翅基部翠绿色；端半部红棕色，其中部有 2 条前细后粗的黑色横带，呈“V”形；外缘有 2 条平行而又靠得非常近的黑线。（见图 34~35.）

采集地：云南省东南部；海拔：2400 米；采集时间：2007 年 05 月 01 日。



图35 背面

云南金带喙凤蝶 雌性

雌蝶：翅展 90mm。喙突较雄蝶长而明显，个体明显大于雄蝶。翅正面：向外伸展，如同鸟翼，与雄蝶不同，中央近基部处为一条显眼的稍向内凹陷的蓝白色带纹而非黄绿色带纹，的金黄色大斑不明显，外缘的齿突增长，部分呈尾突状，尾突细长，端部黄色。翅反面：后翅Cu2没有剑突，有褐黄、白、黑三色鳞，2支尾突。（见图36~37.）

采集地：云南省东南部；采集时间：2007年05月01日；海拔：2400米。





所有标本保存于昆明市官渡区第五中学标本室。

5.3 云南金带喙凤蝶♂与广西、泰国、缅甸、四川的金带喙凤蝶♂标本对照图：





注：广西标本（广西田林，2100m，2001年），四川标本（四川雅安，1800m，2001年），缅甸标本（缅甸河口，2002m，1997年），泰国标本（泰国清迈，1900m，1986年）。

5.4 金带喙凤蝶属各邻近区域亚种翅形态特征比较：

5.4.1 前翅正面（表2）

种类 比较部分 (前翅)	云南种	广西种	缅甸种	泰国种	四川种
臀角前外缘	角状突起不明显，并与臀角线连成一明显弧线。	臀角接近直角，臀角前外缘有钝角状突起。	角状突起明显，臀角前外缘有钝角状突起。	角状突起不明显，臀角小弧形。	角状突起明显，臀角稍弧形。
外缘弧度	较深。	较平缓、均匀	较平缓、均匀	较平缓、均匀	较凹。

5.4.2 后翅正面（表3）

种类 比较部分 (后翅)	云南种	广西种	缅甸种	泰国种	四川种
金黄色鳞斑： 长宽 面积	至1b室。 宽。 1/3翅面。	不及1b室。 稍窄。 翅面1/4不到， $< 1/4$ 。	至1b室。 较宽。 翅面1/4不到， $< 1/4$ 。	不及1b室。 最窄。 翅面1/5不到， $< 1/5$ 。	不及1b室。 较宽。 翅面的1/3不到， $< 1/3$ 。

6、7室色斑： 颜色 长度	棕红色，长且宽。	金黄色，较短、较窄	7室棕红、6室金黄；较短、稍宽。	棕红色，短而窄。	橘红色，较短、较宽。
6室下端外缘色斑：	新月形，较大。	新月形，较小。	半月形，最大。	新月形，较大。	犬齿形，最小。
中域金黄色斑：	最小	较小	最大	无	较小

5.4.3 雄性前、后翅反面（表4）

种 类 比较 部分 前后翅 (反面)	 云南种	 广西种	 四川种	 泰国种	 缅甸种	
	前翅中部2条黑色横带	“V”形；	“凹”形	“凹”形	“V”形	“V”形
	前翅中部2条黑色横带基部黑斑	至1b室	b室	b室	b室	b室
	后翅6、7室亚外缘带绿色鳞斑	小	大	稍大	大	稍大
	后翅臀角新月形色斑	黄色	绿色	绿色	黄色	黄色

小结：云南金带喙凤蝶与不同地域分布的金带喙凤蝶在翅的形态上有如下主要区别：

- (1) 雄蝶前翅外缘弧度较其它标本均显得较深;
- (2) 雄蝶前翅外缘与翅后缘的臀角成明显的园弧线;
- (3) 雄蝶后翅正面, 翅面金黄色鳞斑宽达 1b 室, 约占翅面的 1/3 强; 其它种均宽不达 1b 室, 且次大者 (四川标本) 都不及翅面的 1/3, 云南、四川的可见宽斑;
- (4) 在 6 室下端外缘的新月形斑, 较大, 小于缅甸标本 (半月形), 与泰国标本近似, 远大于四川标本 (其为齿形);
- (5) 在 6、7 室的色斑, 云南标本棕红色, 长且宽, 其颜色缅甸标本相近, 但其它标本颜色与长宽均不同;
- (6) 中域的金黄色鳞斑, 云南标本最小, 小于其它各标本, 而泰国标本无此斑;
- (7) 雄蝶前翅反面的中部 2 条黑色横带, 云南标本与泰国、缅甸的相似, 呈“V”形, 与广西、四川“凹”形明显不同;
- (8) 前翅反面的中部 2 横带的基部黑斑, 云南标本可达 1b 室, 其它标本仅达 b 室;
- (9) 雄蝶后翅反面臀角的新月形斑, 云南标本与泰国、缅甸标本为黄色, 而广西、四川标本为绿色;
- (10) 雄蝶后翅 6、7 室亚外缘的带绿色鳞斑, 云南标本最小, 四川和缅甸标本稍大, 广西和泰国标本大。

综合以上翅的斑纹形状、色泽, 可以看出云南标本显示与其它地的标本有明显不同, 然较接近于泰国、缅甸的种类, 而与广西、四川的种类差异明显, 但与四川种类同属宽斑型。(表 2、表 3、表 4)

6 雄性外生殖器解剖比较 (附录像)

6.1 喙凤蝶 (*T. imperialis* Hope) 雄性外生殖器 (图38): 雄性外生殖器上钩突很宽, 宽与长相差不多, 骨化程度较弱, 尾突消失, 鄂形突两臂合并形成三个齐头并进的柱体; 抱器瓣端部圆, 内突乳头形, 抱器腹侧有 1 个叶状突, 囊形突长于抱器瓣的长度, 等宽而末端, 阳茎细长而弯曲, 骨化程度强, 端部略扩大, 两侧具强刺突。

喙凤蝶 (*T. imperialis* Hope) 雄性外生殖器 (周尧, 2000.)

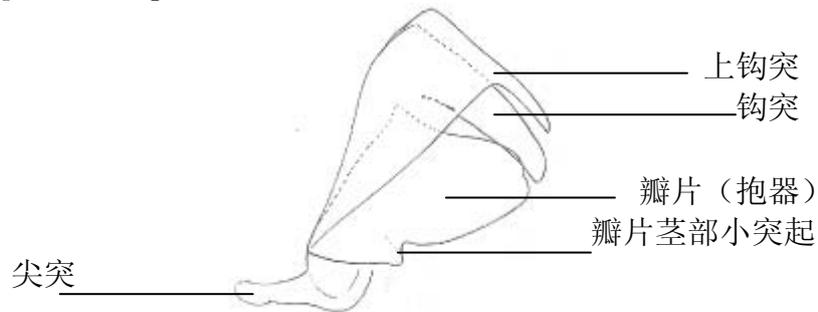


图38.喙凤蝶 *T. imperialis* Hope 雄性外生殖器

6.2 金带喙凤蝶云南亚种雄性外生殖器剖示图

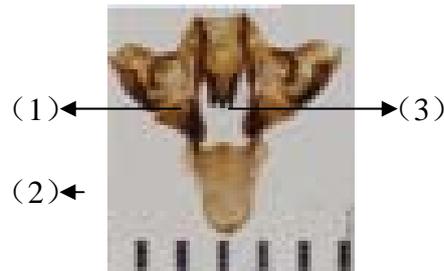


图39 抱器



图40 阳茎

6.3 金带喙凤蝶四川亚种雄性外生殖器剖示图

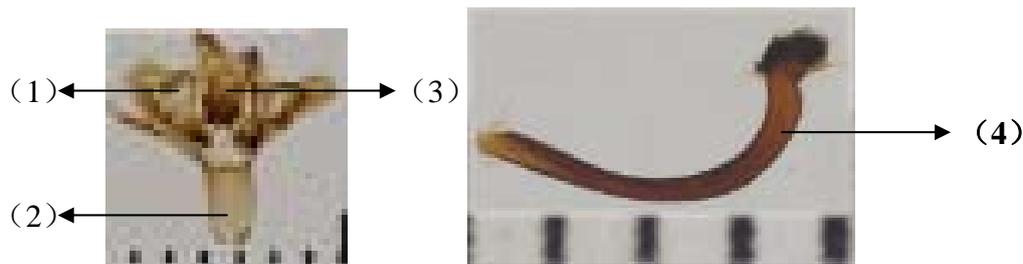


图41 抱器

图42 阳茎

6.4 云南金带喙凤蝶与金带喙凤蝶四川亚种雄性外生殖器比较：

- (1) 抱器瓣，前者比后者宽，长，整体较大于后者；
- (2) 囊形突，前者比后者宽，整体粗较于后者；
- (3) 背篦，前者明显比后者窄，整体较小于后者；
- (4) 阳茎，前者比后者粗，长，整体较大于后者

6.5 小结：云南金带喙凤蝶，雄性外生殖器的抱器瓣、囊形突、阳茎，较大；背篦，较小。

6.6 讨论：

经认真观察、反复核对标本及资料，同时把云南金带喙凤蝶与邻近区域四种雄蝶翅的形态进行了比较；与四川金带喙凤蝶雄性外生殖器进行了比较。发现云南金带喙凤蝶：前翅外缘线弧度较深，弧线明显；斑宽；外生殖器，抱器瓣、囊形突、阳茎，较大；背篦，较小。与上述邻近区域四种雄蝶翅的形态，特别在雄性外生殖器形状与四川亚种有明显区别。所以云南所采集到的金带喙凤蝶(2♂、2♀)，应为一新的亚种，拟定名为金带喙凤蝶云南亚种 (*Teinopalpus imperialis* nov. ssp.)，将请有关专家审定。

7 部分生活习性及生物学特征：

7.1 成虫交配。在第三考察点考察时，观察到金带喙凤蝶交配前，雄雌相互追逐，快速飞向高空，高达 1000—1500 米，然后又双双急速俯冲而下，交配时互相牵制，几乎无法飞翔而掉到芒草丛中。



图43 红紫色卵

7.2 在第一采集点发现卵一粒，略呈球形，底面浅凹，红紫色，具弱光泽，直径约 1.90mm，高约 1.52mm。

7.3 第一采集点发现蛹一颗，在寄主大果木莲植物小枝上。



图44 绿色蛹

鲜绿色，半透明，扁而宽，背面观几乎呈菱形。头部突出，光滑，有侧脊。中胸有 1 个明显的绿色背角。第 2~5 腹节沿气门线强烈向两侧扩张。第 5~7 腹节有瘤突。从中胸背角顶端到腹末的背面有 1 条宽的黄色纵带。体长 39mm。

7.4 三个采集点都可以发现经常与云南金带喙凤蝶一起活动的蝴蝶种类（彩图详见附录）：

(1) 凤蝶科 (Papilionidae)：大斑凤蝶亚种(*C. agestor restricta*)、碧凤蝶(*P. bianor*)、巴黎翠凤蝶(*P. paris*)、长尾青凤蝶(*G. cloanthus*)、木兰青凤蝶(*G. sarpedon*)、燕尾凤蝶(*L. curia*)。

(2) 粉蝶科 (Pieridae)：白翅尖粉蝶 (*Appias albina*)、报喜粉蝶(*Delias pasithoe*)、黄粉蝶(*E. hecabe contubernalis*)。

(3) 斑蝶科 (Danaiidae)：粗脉棕斑蝶(*D. melanippus*)。

(4) 眼蝶科 (Satyridae)：墨眼蝶(*M. perseus perseus*)、暮眼蝶(*M. phedima bela*)。

(5) 蛱蝶科 (Nymphalidae)：银豹蛱蝶(*C. childreni*)、华丽蛱蝶(*F. adippe ornatisissima*)、

小双尾蛱蝶(*P. arja*)。

(6) 蛱蝶科 (Riodinidae) : 波蛱蝶 (*D. egeon egeon*) 。

(7) 灰蝶科 (Lycaenidae) : 斜斑彩灰蝶(*H. phoenicoparyphus*)。

(8) 弄蝶科 (Hesperiidae) : 黄斑弄蝶云南亚种(*A.dioscorrides camertes*)。



图

45.展好

翅的标本

图46. 展好翅的标本装在标本盒内

7.5 在采集地经常与金带喙凤蝶新亚种一起活动的鸟类：岩燕。

8. 思考与建议：

生物昆虫学原理告诉我们，金带喙凤蝶种群考察中发现并采集到云南新亚种，证实云南有金带喙凤蝶分布。公布了金带喙凤蝶在云南采集地、采集人、采集时间等相关信息和数据。公布了金带喙凤蝶云南亚种种照片。公布了金带喙凤蝶云南亚种、四川等种的雄性生殖器照片。云南发现的金带喙凤蝶是拟似新亚种，还需请有关专家进一步证实是新亚种。拟似新亚种暂命名为：金带喙凤蝶云南亚种 (*Teinopalpus imperialis nov.ssp.*)。归纳、绘制国外、中国、云南金带喙凤蝶种群分布区域，滇南、滇东南、滇西南采集路线图及蝴蝶种群垂直分布图、植物分布、土壤分布图、气候对比图，对今后的考察研究提供了具体的科学基础数据资料，这是科学的新发现，和前人所付出的努力是分不开的，这一新发现是对该领域蝴蝶物种的重新认识有新的意义。

8.1 采集到8个科,24个种的蝴蝶，依据“对图识虫法”进行了初步分类，特别是利用平时积累和书本上学到的蝴蝶知识、学校学到的解剖知识，将金带喙凤蝶云南新亚种与上述邻近区域广西、泰国、缅甸、四川种雄性生殖器特征比较，前、后翅，正、反面色斑纹、形态特征进行比较，独立完成了云南新亚种的认定，提高了自己对未知事物的认知力。

8.2从昆虫生态原理、昆虫分类法等法则，对滇南、滇东南、滇西南金带喙凤蝶种群的分布有了初步的认识，金带喙凤蝶是高濒危物种（它的野外生存数量远远少于大熊猫，属大熊猫级别的保护物种），从金带喙凤蝶生物学的原理，可知金带喙凤蝶是一种古老的蝶种，它的寄主植物木莲树也是古老的树种，受到国家保护，其濒危原因：其一，它雌、雄比例严重失调（1：50~200）。其二，当它被人类捕住时，会扇动翅膀自毁，使其翅膀破碎、残缺不全，极为罕见。其三，缅甸、中国以及喜马拉雅山区大肆的森林砍伐与垦荒种植，造成水土流失，使该物种的寄主植物急剧减少，该物种的生存要求遭到严重破坏，其栖息地范围更趋狭小。特别是尼泊尔人的开发几乎“摧毁”了该物种在尼泊尔的主要栖息地区，致使该物种的大批种群与个体灭绝或处于濒危。

8.3利用昆虫对环境的依赖习性，发现金带喙凤蝶种群，对它的迁徙规律进行研究，可获得局部的气候、植被、地理环境变化指数，开辟人类利用昆虫生物学的原理监测生态环境的新领域。

8.4从地理、植被学方面，初步了解上述三地的地理概况和植被分布情况，特别是对国家保护古老的木兰科树种进行了局部调查，其盖度系数低，株数极少，并向当地村民宣传要保护该树种，禁止砍伐。

8.5从社会学方面，深入偏远、偏僻、落后的彝族村落，同他们同吃、同住、同生活的过程体验了当地的民俗、民风、民情，了解了社会，带回大山深处绿树环荫的小山丘上，村民们新盖了许多白墙红瓦的“小洋楼”照片，它是社会主义新农村建设的一个缩影。

8.6科学实践培养了我们不怕困难和勇敢面对危险的意志，锻炼了我们体魄，提高了我们的动手，动脑思考问题、观察事物、分析事物的能力。

8.7归纳和绘制了国外、中国、云南金带喙凤蝶种群分布区域，滇南、滇东南、滇西南采集路线图、垂直分布图、植物分布、土壤分布图、气候对比图，对今后的考察研究提供了科学基础数据资料，具有重要意义。

8.8在完成课题的野外拍摄过程中，我的摄影技艺有了很大的提高，作品《护航》，参加全国第十届理光杯“我是中国小记者”摄影大赛（17岁以下青少年）获全国银奖。

8.9 几点建议：

(1) 对于那些珍贵稀有的蝴蝶种类，如云南金带喙凤蝶种群数量要进行监测，进而监测自然生态环境的变化，引起有关的动物保护区重视，能采取相关生态保护措施。还应对其进行生物学方面的观察研究，了解其发生规律、习性、寄主植物等方面的情况，开展人工饲养或抚育，在人工林种植时，可适当地多种植一些既是木材，同时也是蝶类寄主的树种，以便增加一些蝶种的数量，以消除绝灭的危险，保护这些珍贵的蝶种资源。

(2) 公布发现成果时，不能公布确切的发现区域，以便更好地保护珍贵稀有的种类。

(3) 对采集到的拟似金带喙凤蝶云南亚种，还要请有关专家或提取该蝶的DNA条码和已知金带喙凤蝶进行对比鉴定，确认它是新亚种，进一步完善课题。

9. 鸣谢：

9.1鸣谢中国青少年科技辅导员协会云南生物科学实际基地的辅导员李雅老师，感谢她教授我如何识别蝴蝶种类，怎样捕抓昆虫，昆虫标本的保护、运输、储存及制作动植物标本的相关知识和野外自救及生存技能。为我选择考察课题，教我制定严谨的考察计划。又亲自带我上山实地考察，指导我做详细的考察笔记，还亲自教我蝴蝶展翅、制作标本。

9.2感谢我的生物老师付艳，她积极支持我的课题，帮助我制定考察计划，带我上山考察，教会我许多动、植物方面知识，在实验室又手把手教我做解剖，对论文提出许多修改意见。

9.3感谢我的摄影老师李俊敏，他传授的连拍、抓拍，如何运用长焦、广角拍远景和近物，如何多次暴光拍出物体的动感照片等技术，使我在考察中得到充分运用。

9.4感谢热心的村民、向导雷四全家，他们为我们考察提供食宿和考察途中给我的帮助。

9.5最后,感谢在幕后支持我的父母，感谢我校班主任赵老师，年级组长龚老师，感谢中国青少年科技辅导员协会云南生物科学实际基地的辅导员肖老师、杨老师，为我提供蝴蝶生态园进行实地学习和实习的场所。衷心地感谢所有支持和帮助我的人。

文后附：

附1采集的寄主标本图。

附2采集地有关蝴蝶种群标本图。

附3三次野外考察图片集及录像光碟。

附4课题大纲、课题实施方案、课题经费预算。

附5考察日记、动植物标本制作记录及图片、解剖心得及解剖录像光碟。

附6论文写作提纲、论文专家修改意见。

附7国外专家初步鉴定金带喙凤蝶意见（原件）、往届蝴蝶生态照作品、往届获奖证书。

参考文献:

- (1) 周尧, 中国蝶类志(修订版)(M). 郑州: 河南科学技术出版社, 2000.
- (2) 李传隆等, 云南蝴蝶(M). 北京: 中国林业出版社, 1994.
- (3) 武春生, 中国动物志昆虫纲 鳞翅目 凤蝶科(M). 北京: 科学技术出版社, 2001.
- (4) 周尧, 中国蝶类鉴别志(M). 郑州: 河南科学技术出版社, 2000.
- (5) 寿建新、周尧, 世界蝴蝶分类名录(M). 洛阳: 陕西科学技术出版社, 2006.
- (6) 武春生, 中国蝶类鉴别手册(M). 北京: 科学技术出版社, 2007.
- (7) 王敏 范晓凌, 中国灰蝶志(M). 郑州: 河南科学技术出版社, 2002.
- (8) 五十岚, 金带喙凤蝶幼虫的试探性饲养(泰国), 日本:
- (9) 曾菊平, 金斑喙凤蝶广西亚种生物学研究(J). 广西科学2005.4.3; 4. 6
- (10) 曾菊平, 金斑喙凤蝶广西亚种生活史研究(J). 广西科学2007.
- (11) 陈明勇, 中国蝴蝶养殖(M). 昆明: 云南科技出版社, 2002.
- (12) 许建初, 云南金平分水岭自然保护区综合科学考察报告集(M). 昆明: 云南科技出版社, 2002.
- (13) 云南省林业调查规划院, 云南自然保护区(M). 北京: 中国林业出版社, 2007.
- (14) 叶桂艳, 中国木兰科树种(M). 北京: 中国农业出版社, 1996.
- [15] 云南省科学技术情报研究院, 科技查新报告(J). 53b2001347号, 2008.
- [16] 野生动植物保护国际, 云南10种受到威胁木兰保护手册(J). 2005.
- [17] 陈介, 云南的植物(M). 昆明: 云南人民出版社, 1983.
- [18] 施太因曼L. 佐博里, 昆虫形态图解(M). 匈牙利. 1981. 北京: 中国世界语出版社, 1987.
- [19] 王林瑶、张广学, 昆虫标本技术(M). 北京: 科学出版社, 1983.
- [20] 郑乐怡, 动物分类原理与方法(M). 北京: 高等教育出版社, 1987.
- [21] 胡志浩、吴兆录, 云南野外综合实习指导(M). 昆明: 云南大学出版社, 2004.
- [22] 许升全 牛瑶. 陕西荫眼蝶属一新种. 昆虫分类学报, 2006, 28(1): 54-56.