

靴隼雕在中国的分布及羽色多态现象

王威^① 杨小农^② 关翔宇^③ 蒋志友^④ 王惠^⑤ 朱磊^{②*}

① 四川幼儿师范高等专科学校 绵阳 621709; ② 成都观鸟会 成都 610041; ③ 北京观鸟会 北京 100875;

④ 成都乡野走廊教育科技有限公司 成都 610000; ⑤ 亚洲动物基金 成都 610505

摘要: 2000 年之前, 靴隼雕 (*Hieraaetus pennatus*) 在中国的已知分布范围仅限于新疆、辽宁、北京、云南及四川, 随着相关研究的深入以及观鸟爱好者人数增加, 2000 年之后陆续在内蒙古、西藏、江苏、河南、甘肃等 17 个省份及自治区有了该种的确切记录。根据已有报道和记录, 本文对靴隼雕在国内的分布进行了系统总结, 并简要归纳其在国内的居留型: 该种在西部荒漠亚区和天山山地亚区内应为夏候鸟, 在青海藏南亚区内为夏候鸟或留鸟, 在滇南山地亚区内则为冬候鸟, 在国内其他大部分地区应被视为旅鸟。黑龙江和吉林两省的已有记录缺乏确实证据, 建议视作无效。同时, 对国内靴隼雕记录中已知的暗色型和淡色型状况进行了初步分析。结果表明, 国内靴隼雕暗色型个体数量远多于淡色型 (暗色型与淡色型数量之比为 41 : 9), 这与东南亚地区相应的已知比例相近 (马来半岛 15 : 1, 泰国 37 : 8), 而与淡色型个体在西班牙、南非占比约 80%, 在土耳其、希腊、以色列占约 60%, 在格鲁吉亚暗、淡色型个体各占约 50% 的情况明显不同。靴隼雕暗色型个体的比例在欧亚大陆呈现出自西向东逐渐升高的趋势。

关键词: 靴隼雕; 中国; 分布; 羽色多态现象; 暗色型; 淡色型

中图分类号: Q959 **文献标识码:** A **文章编号:** 0250-3263 (2021) 02-180-10

The Distribution and Colour Plumage Polymorphism of the Booted Eagle *Hieraaetus pennatus* in China

WANG Wei^① YANG Xiao-Nong^② GUAN Xiang-Yu^③
JIANG Zhi-You^④ WANG Hui^⑤ ZHU Lei^{②*}

① *Sichuan Preschool Educators College, Mianyang* 621709; ② *Chengdu Bird Watching Society, Chengdu* 610041;

③ *Beijing Bird Watching Society, Beijing* 100875; ④ *Chengdu Nature Gallery Education Technology*

Co., Ltd., Chengdu 610000; ⑤ *Animal Asia Foundation, Chengdu* 610505, China

Abstract: Prior to 2000, the known distribution of Booted Eagle (*Hieraaetus pennatus*) in China was limited in Xinjiang, Liaoning, Beijing, Yunnan and Sichuan. While after 2000, along with the emergence of the Chinese bird-watchers' population, more records of the Booted Eagle were found in another 17 provinces and autonomous regions. Based on existed reports, records and our own field observations, here we present a

* 通讯作者, E-mail: robbizhulei@gmail.com;

第一作者介绍 王威, 男, 副教授; 研究方向: 动物生态学; E-mail: wangweibc1981@163.com。

收稿日期: 2020-08-21, 修回日期: 2020-11-25 DOI: 10.13859/j.cjz.202102003

systematic review of the distribution and status of the Booted Eagle in China. We found that this raptor being a summer visitor in the West Desert and Tianshan Mountain biogeographic subregion, a summer visitor or resident in the Qinghai-Southern Tibet subregion, and a winter visitor to the Southern Yunan Mountain subregion. Furthermore, the Booted Eagle is considered as a passage migrant to most of other areas in China. The existing records in Heilongjiang and Jilin Provinces should be regarded as invalid as lack of solid evidence. With a preliminary analysis of the ratio of the dark morph and pale morph in the Booted Eagle recorded in China, we found that there were much more dark morph individuals than pale morph ones (dark : light = 41 : 9), which was similar to the known ratios in other parts of Asia (Malay Peninsula 15 : 1, Thailand 37 : 8). However, the ratio of light individuals was about 80% in Spain and South Africa, around 60% in Turkey, Greece and Israel, almost 50% in Georgia. Therefore, the proportion of dark morph individuals in the Booted Eagle clearly shows an increasing trend from west to east in continental Eurasia.

Key words: Booted Eagle, *Hieraaetus pennatus*; China; Distribution; Colour Plumage Polymorphism; dark morph; pale morph

靴隼雕 (*Hieraaetus pennatus*) 分类上隶属鹰形目 (Accipitriformes) 鹰科 (Accipitridae), 也曾被称为小雕 (Cheng 1987, 杨岚 1994, 许维枢 1995, 赵正阶 1995), 单型种, 是一种广泛分布于亚洲、欧洲和非洲的中型猛禽 (Ferguson-Lees et al. 2001)。该种的多数种群都具迁徙习性, 春秋两季会往返于分布区北部的繁殖地和撒哈拉以南非洲、东南亚部分地区及南亚的越冬地, 而在巴基斯坦和印度北部、以及西班牙巴利阿里群岛还生活有不迁徙的留居种群 (Ferguson-Lees et al. 2001, Orta et al. 2020)。过去, 靴隼雕在中国的已知分布记录局

限于新疆、东北南部、北京、云南和四川 (Cheng 1987, 杨岚 1994, 许维枢 1995, 赵正阶 1995, 张俊范等 1997), 近年来相继在河南 (李颯等 2012)、甘肃 (王小炯等 2014)、西藏 (曹宏芬等 2016)、青海 (席文静等 2017)、台湾 (林文宏等 2020) 和陕西 (夏川广等 2021) 有了正式报道。

靴隼雕常见两种色型: 淡色型的上体为棕褐色, 下体白色, 翼下覆羽除杂有深色斑点之外也基本全为白色, 使得从腹面看与黑色的飞羽形成了鲜明反差 (图 1a); 暗色型全身基本为暗褐色, 多数个体在两翼基部的前缘各有一



图 1 靴隼雕淡色型 (a) 与暗色型 (b) 的对比

Fig. 1 Comparison of pale morph and dark morph of the Booted Eagle *Hieraaetus pennatus*

关翔宇 2018 年 5 月 22 日摄于新疆阿勒泰地区福海县; b. 何亚宁 2020 年 10 月 4 日摄于四川成都市龙泉驿区。

a. Pale morph, photo by GUAN Xiang-Yu at Fuhai County, Altay, Xinjiang on 22nd May, 2018; b. Dark morph, photo by HE Ya-Ning at Longquanyi District, Chengdu, Sichuan on 4th October, 2020.

块明显的白斑,与深色身体对比而成醒目的“车灯”状图案,是暗色型个体重要的识别特征(图 1b, 赵正阶 1995, Snow et al. 1998, Ferguson-Lees et al. 2001, Svensson et al. 2009, Orta et al. 2020)。对于靴隼雕的羽色多态现象,国内目前还未见报道,同时该种在国内的分布状况也缺乏全面系统的总结。为此,本文根据已有报道和相关资料,再结合自身的观察对靴隼雕在中国的分布现状加以梳理,并对国内该种的羽色多态性现象进行了初步探讨。

1 靴隼雕在中国的分布

靴隼雕在国内有据可查的首笔确切记录,应系 1924 年 11 月采集于辽宁大连旅顺老铁山的 1 号标本(Kuroda 1933)。之后,1936 年 10

月 6 日于北京西山又采集到了 1 号淡色型雄鸟标本(Shaw 1936)。这两笔记录应是其著作当中靴隼雕分布于东北南部和北京的原始出处(如郑作新 1955, Cheng 1987)。继辽宁和北京之后,新疆是国内第三个记录到该种的地区(郑作新 1976, 许维枢 1995)。接下来,杨岚(1994)报道了 1960 年 4 月 9 日采集自西双版纳景洪橄榄坝的 1 号暗色型标本,使得云南成为了国内第四个有靴隼雕记录的地区。

2000 年之后,尤其是 *A Field Guide to the Birds of China* (MacKinnon et al. 2000) 出版以来,靴隼雕在中国的记录呈现明显增长(表 1)。截至 2017 年底,除前述辽宁、北京、新疆和云南之外,又在四川、广西、河南、甘肃和江苏等另外 10 个省或自治区有了该种的记录报道

表 1 中国相关著作里记载的靴隼雕分布及居留型

Table 1 Summary of distribution and status of the Booted Eagle *Hieraetus pennatus* in China

资料来源 Reference	分布及居留型 Distribution and status
郑作新 1955	东北南部(11月), 东北西北部(?), 北京(10和11月) Southern Northeast of China (Nov.), Beijing (Oct. and Nov.)
郑作新 1976	新疆西部、中部(S), 东北南部, 北京(W) Western and Central Xinjiang (S), southern Northeast and Beijing (W)
de Schauensee 1984	黑龙江, 吉林, 辽宁北部, 河北(10和11月) Heilongjiang, Jilin, northern Liaoning, Hebei (Oct. and Nov.)
Cheng 1987	新疆天山、库尔勒(S), 辽宁旅顺、北京(rW) Tianshan Mts., Korla, Xinjiang (S); Lushun, Liaoning and Beijing (rW)
杨岚 1994	云南西双版纳(4月) Xishuangbanna, Yunnan (Apr.)
许维枢 1995	新疆(S), 东北南部、河北(W) Xijiang (S); Hebei and southern Northeast of China (W)
赵正阶 1995	新疆(S), 东北旅顺、河北(W) Xijiang (S); Lvshun, Liaoning and Hebei (W)
张俊范等 1997	四川成都(P) Chengdu, Sichuan (P)
MacKinnon et al. 2000	新疆西部、中部(S), 东北及华东多地(rP) Western and Central Xinjiang (S), several areas of Northeastern and Eastern China (P)
郑光美 2005	黑龙江(P), 吉林(P), 辽宁(P), 北京(P), 内蒙古(R), 新疆(R), 西藏(R) Heilongjiang (P), Jilin (P), Liaoning (P), Beijing (P), Inner Mongolia (R), Xinjiang (R), Xizang (R)
郑光美 2011	黑龙江(P), 吉林(P), 辽宁(P), 北京(P), 内蒙古(R), 新疆(R), 西藏(R), 江苏(P) Heilongjiang (P), Jilin (P), Liaoning (P), Beijing (P), Jiangsu (P), Inner Mongolia (R), Xinjiang (R), Xizang (R)
周放 2011	广西(rP) Guangxi (rP)
郑光美 2017	黑龙江(P), 吉林(P), 辽宁(P), 北京(P), 河南(P), 内蒙古(R), 甘肃(P), 新疆(R), 西藏(R), 四川(P), 江苏(P) Heilongjiang (P), Jilin (P), Liaoning (P), Beijing (P), Henan (P), Gansu (P), Sichuan (P), Jiangsu (P), Inner Mongolia (R), Xinjiang (R), Xizang (R)

居留型参照各资料中对靴隼雕在不同省份的处理: S. 夏候鸟; P. 旅鸟; rP. 罕见旅鸟; R. 留鸟; W. 冬候鸟; rW. 罕见冬候鸟。(?) 指记录的月份未知, 括号内的月份则表示记录时间。

S. Summer breeder, P. Passage migrant; rP. Rare passage migrant; R. Resident; W. Winter vistor, rW. Rare winter vistor. (?) = recorded in which month is unknown, months in the brackets means recorded time.

(张俊范等 1997, 周放 2011, 李颯等 2012, 王小炯等 2014, 曹宏芬等 2016, 席文静等 2017, 郑光美 2017)。

然而,除了前述云南的早期记录之外,还有一些已公开报道的靴隼雕记录未被地方或全国性相关鸟类分布的著作所收录。虞快等(1983)报道了靴隼雕在浙江金华地区的采集记录,并认为是该省鸟类分布新记录,其后整理浙江鸟类名录的著者均认可了该记录(诸葛阳 1990, Chen et al. 2012)。2005年10月4日在河北唐山乐亭祥云岛记录到1只靴隼雕(中国鸟类学会 2006),应为该省鸟类分布新记录。周放(2011)则指出靴隼雕为广西壮族自治区北海市的罕见旅鸟。上述记录均未收录于2017年底出版的《中国鸟类分类与分布名录》第三版(郑光美 2017)。同样,2016年11月27日在山东青岛拍摄到1只暗色型个体,为该省鸟类分布新记录(薛琳个人交流),也未被2017年底出版的《山东鸟类志》一书所收录(赛道建 2017)。

靴隼雕在青海的已知记录也存在被后续著者忽略的情况。2004年开始连续3年在该省境内都有靴隼雕的记录:当年9月26日在西宁互助北山记录到2只,2005年9月19日再次于互助北山记录到1只,2006年6月5日在西宁附近记录到1只(中国鸟类学会 2005, 2006, 2007)。然而,席文静等(2017)在报道靴隼雕为该省鸟类新记录时并没有提及上述记录。

除前述记录之外,2015年在重庆市境内首次记录到了靴隼雕(重庆观鸟会 2018)。2018年1月在台湾金门观察并拍摄到1只淡色型个体(林文宏等 2020),系该省的首次记录。2020年3月29日在宁夏吴忠市黄河湿地记录到1只淡色型个体(齐麟和张天兵个人交流);2020年5月2日在湖南壶瓶山记录到1只(李成个人交流);2020年5月4日,在陕西西安市西安世博园记录到1只(夏川广等 2021),其后于2020年10月6日,在陕西汉中又记录到了1只(管弦个人交流);2020年9月27日牛俊英和李天一在山西沁源湿地公园记录到1只

(雷进宇个人交流);2020年10月13日又在湖北神农架大九湖记录到1只(李桐个人交流),分别应为宁夏自治区、湖南省、陕西省、山西省和湖北省的首次记录。

靴隼雕在四川已知最早的确切记录是1962年10月1日采集自四川大学望江校区的1号雄性标本(张俊范等 1997)。其后,该省境内靴隼雕的记录寥寥无几,梁敏仪等(2016)认为该种仅见于省内的1或2个县市。而经了解及整理,发现自2016年3月31日以来,已先后在都江堰市、自贡市竹园村、成都双流区、雅安市龙苍沟、泸州市等多地有过数次记录,详见表2。2020年3月中旬开始在成都龙泉驿区龙泉山进行的春季迁徙猛禽监测中记录到4只,而在9月17日至10月4日的秋季监测期间就已记录了16只(本研究,详见表2)。由此可见,靴隼雕以往在四川境内记录稀少完全是由于缺乏调查所致。

2 靴隼雕在国内的羽色多态现象

靴隼雕的淡色型和暗色型外形差异十分明显,但在中国的历史记录中却有不少并未加以明确区分(如 Kuroda 1933, Cheng 1987, Wen et al. 2013, 郑光美 2017)。随着数码摄影技术的成熟和普及,近年来有关该种的记录往往都留下了影像资料(如李颯等 2012, 王小炯等 2014, 曹宏芬等 2016, 席文静等 2017, 林文宏等 2020, 夏川广等 2021),这使得探讨该种在国内的羽色多态性现象变为了可能。根据相关的报道和搜集到的图片,将近年来靴隼雕已知记录的色型总结于表2。

过去十年间,北京、广西壮族自治区北海市等地相继开展了持续的猛禽监测工作,其中北京早在2009年春季就出现了基于志愿者参与的猛禽监测活动,是中国内陆地区首次开展的类似工作(Wen et al. 2013)。2009年北京春季迁徙猛禽监测中分别于4月12日(1只)和5月4日(3只)记录到了靴隼雕,但并未提供色型方面的信息(Wen et al. 2013)。而在该地

表 2 2011 年以来中国靴隼雕记录的色型状况 (除新疆、北京和广西之外)

Table 2 Summary of colour morphs of the Booted Eagle *Hieraaetus pennatus* in China since 2011 (except for Xinjiang, Beijing and Guangxi)

地点 Location	色型 Morphs	数量 (ind) Number	时间 (年-月-日) Date (Year-month-date)	来源 Reference
辽宁旅顺 Lvshun, Liaoning	淡 Pale	1	2013-9-28	Paul Holt 个人交流
台湾金门 Kinmen, Taiwan	淡 Pale	1	2018-1	林文宏等 2020*
宁夏吴忠黄河湿地 Wuzhong, Ningxia	淡 Pale	1	2020-3-27	齐麟和张天兵个人交流*
四川成都龙泉驿 Longquanyi, Sichuan	淡 Pale	2 1	2020-9-30 2020-10-3	本研究
河南洛阳 Luoyang, Henan	暗 Dark	1	2011-10-5	李颀等 2012*
西藏吉隆 Jilong, Xizang	暗 Dark	2	2012-6-1	曹宏芬等 2016
甘肃敦煌 Dunhuang, Gansu	暗 Dark	1	2013-9-24	王小炯等 2014*
青海花土沟 Huatugou, Qinghai	暗 Dark	1	2013-10-4	席文静等 2017*
青海西宁 Xining, Qinghai	—	?	2016-9	
山东青岛 Qingdao, Shandong	暗 Dark	1	2016-11-27	薛琳个人交流*
辽宁旅顺 Lvshun, Liaoning	暗 Dark	1	2017-10-6	本研究
湖南壶瓶山 Huping Shan, Hunan	暗 Dark	1	2020-5-2	李成个人交流*
陕西西安/汉中 Xi'an/Hanzhong, Shannxi	暗 Dark	1/1	2020-5-4/2020-10-6	夏川广等 2021*/管弦个人交流
四川都江堰/自贡/成都双流/龙苍沟/泸州 Dujiangyang/Zigong/Shuangliu/Longcangou/ Luzhou, Sichuan	暗 Dark	1/1/1/1/1	2016-3-31/2019-3-31/2019-9-2 6/2019-9-29/2020-4-1	朱晖个人交流/李一凡个人交流/本研究/李一凡个人交流
四川成都龙泉驿 Longquanyi, Sichuan	暗 Dark	1/2/1/1/2/2/4/3/1	2020-3-31/2020-4-15/2020-4-2 5/2020-9-17/2020-9-23/2020-9- 29/2020-9-30/2020-10-3/ 2020-10-4	本研究
山西沁源 Qinyuan, Shanxi	暗 Dark	1	2020-9-27	雷进宇个人交流*
湖北神农架 Shennongjia, Hubei	暗 Dark	1	2020-10-13	李桐个人交流*

* 相应各省及自治区的鸟类分布新记录。* First provincial record.

区随后进行的长期监测当中,于 2012 至 2019 年的 8 年间总共仅记录淡色型靴隼雕 5 只。广西生物多样性研究和保护协会在北海市冠头岭 2015 至 2019 年间组织的猛禽监测共记录到了 10 只靴隼雕,其中暗色型 7 只,淡色型 3 只。

综上所述,国内除新疆而外的靴隼雕记录,暗色型与淡色型个体的比例是 34/6,北海猛禽监测中记录到的相应比例为 7/3,上述两项数据来源合计的比例则为 41/9。

3 讨论

3.1 靴隼雕在中国的分布及居留型

从表 1 可知,2000 年之前国内记录到靴隼

雕的地区仅限于新疆、东北、华北、云南和四川,而 2000 年之后至今已在另外的 17 个省份及自治区有了该种的确切记录。2017 年出版的《中国鸟类分类与分布名录》第三版当中,靴隼雕的分布范围包括了 11 个省市及自治区,但并未收录云南、浙江、河北和山东境内在 2017 年之前的已知记录。类似的情况,在国内分布的其他猛禽身上也有发生,比如《中国鸟类分类与分布名录》第二版(郑光美 2011)当中就未收录四川和安徽两省于 2011 年之前就已知林雕(*Ictinaetus malayensis*)记录(Zhu et al. 2014)。

传统上,关于中国鸟类分布的信息几乎全

部来自于历史上的标本采集记录。这些信息主要包括了 19 世纪后半叶至 20 世纪前半叶由西方学者主导的大量采集工作，所获标本目前多保存在欧洲、俄罗斯和北美等地区的博物馆当中；20 世纪 20 年代开始，尤其是 1949 年之后，中国学者逐渐成为了采集工作和区系研究的主力，采集的标本保存在了国内各大科研院所（刘作模 1984，常家传等 1992）。然而由于猛禽活动范围大，种群数量少且密度小，野外调查和研究的工作难度较大（许维枢 1995，Newton 2017），这也应是导致 2000 年之前中国境内靴隼雕记录较少的原因之一。

郑光美（2017）曾总结了靴隼雕在国内的居留型，认为该种在中国动物地理区划中古北界蒙新区（III）的西部荒漠亚区（III_B）、天山山地亚区（III_C）、青藏区（IV）的羌塘高原亚区（IV_A）和青海藏南亚区（IV_B）为留鸟，在其余各亚区内则均为旅鸟。吴道宁等（2017）报道了该种在新疆天山南部和北部的 7 处巢址，从所附分布图来看位置是处于西部荒漠亚区及天山山地亚区之内。赵正阶（1995）和马鸣（2011）则认为靴隼雕是新疆各地的夏候鸟。曹宏芬等（2016）报道在西藏自治区西南部吉隆沟内观察到了该种的繁殖行为，从地理位置上看正处于青海藏南亚区之内。而目前尚无确切证据表明该种在羌塘高原亚区内繁殖。

同时，靴隼雕在云南境内的已知记录都出现于该省南部，且多为冬季，如：2006 年 12 月 25 日在盈江雪梨记录到 1 只（中国鸟类学会 2007），2007 年 1 月 12 日在腾冲附近记录到 1 只，当年 11 月 12 日在盈江附近再次记录到 1 只（中国鸟类学会 2008），因此靴隼雕在对应的东洋界华南区（VII）滇南山地亚区（VII_B）内被视作冬候鸟更为恰当。

靴隼雕在亚洲境内已知繁殖于西亚、中亚，东至俄罗斯贝加尔湖一带及外贝加尔湖地区，在蒙古中北部和西北部也有繁殖。由于该种多具有迁徙习性，春秋两季会往返于分布区北部的繁殖地和东南亚部分地区及南亚的越冬地之

间（Ferguson-Lees et al. 2001，Gombobaatar et al. 2011，Orta et al. 2020）。据此，试将该种在国内的居留型归纳如下：在西部荒漠亚区和天山山地亚区内为夏候鸟，对应新疆自治区内的种群；在青海藏南亚区内为夏候鸟或留鸟，对应西藏自治区南部的种群；在滇南山地亚区内为冬候鸟，对应冬季出现于云南省南部的种群；在中国其他大部分地区似乎都应视为旅鸟，对应辽宁、北京、河北、河南、内蒙古、甘肃、宁夏、四川、青海、广西、重庆、山东、江苏、浙江、湖南、陕西、湖北、山西和台湾的已知记录。

3.2 黑龙江和吉林的靴隼雕记录应存疑

如前所述，靴隼雕在中国境内首次确切记录于辽宁大连旅顺老铁山（Kuroda 1933），其后很长时间内在黑龙江和吉林都没有记录（常家传等 1995）。de Schauensee（1984）虽报道了该种罕见于黑龙江和吉林两省，却并未提供具体信息及来源出处，这一分布记录被后来的三版《中国鸟类分类与分布名录》所引用（郑光美 2005，2011，2017）。然而，高玮等（2005）在对吉林鸟类多样性研究的报道中并未收录靴隼雕，邢晓莹等（2017）在总结黑龙江省近 27 年鸟种变化的论文里虽列出了靴隼雕，却系引用《中国鸟类分类与分布名录》之故。同时，高玮（2006）在对东北地区鸟类及其生态学研究系统总结当中，也只提到了该种在辽宁大连的记录。综上所述，在如今尚缺乏有力旁证的前提下，黑龙江和吉林目前已有的靴隼雕记录应被视为无效。

3.3 靴隼雕的羽色多态现象

英国鸟类学家 Julian Huxley 将多态现象定义为种群里存在两个或两个以上截然不同的可遗传形态，且相互之间可以杂交和共存，同时这些多样的形态并不能依靠突变来维持（Galeotti et al. 2003，胡慧建等 2007）。人们很早就注意到了靴隼雕的羽色多态现象（Grossman et al. 1964，Snow et al. 1998），也意识到两种色型出现的比例并不相同，在西班牙

牙和南非淡色型个体能占到总数的约 80%，而到了土耳其、希腊和以色列，这一比例降至约 60% (Ferguson-Lees et al. 2001, Forsman 2006)。从欧洲开始，沿欧亚大陆越往东，淡色型的占比进一步降低，在格鲁吉亚巴统 (Batumi) 2017 年秋季迁徙记录到的 3 000 只靴隼雕当中，淡色型与暗色型个体数量的比例约为 1 : 1 (师旭个人交流)。而在深入亚洲之后，暗色型个体的比例就明显高于淡色型，在马来半岛的这一比例约为 15 : 1 (Wells 1999)。2005 年 6 月至 2007 年 12 月在泰国境内开展的越冬及迁徙猛禽调查结果显示，这期间共记录到 45 只靴隼雕个体，暗色型 37 只，淡色型 8 只；其中，2006 年 10 月 22 日在班武里府 (Prachuap Khiri Khan) 的雷达山 (Radar Hill) 出现调查期间的最大单日记录，分别记录到 9 只暗色型和 1 只淡色型个体 (Kasorndorkbua et al. 2008)。如前所述，中国境内除新疆而外，所记录到的靴隼雕也是暗色型要多于淡色型个体 (41 : 9)。

据估计，大约有 3.5% 的现生鸟种存在羽色多态现象，猛禽出现这一现象的种类比例尤其高，有近 30% 的物种都具有羽色多态现象 (Fowlie et al. 2003, Galeotti et al. 2003, 洪煜钧 2009)。Bosch 等 (2019) 报道了对西班牙 3 个靴隼雕种群长达 23 年的研究，结果显示在这些种群里面淡色型和暗色型个体的比例分配符合典型的孟德尔遗传定律，其中，前者淡色型由显性基因决定，后者暗色型则由隐性基因决定。更进一步的研究表明，上述 3 个西班牙靴隼雕种群中不同色型及性别间的配对机制并非随机，可能是由杂合的淡色型雄鸟倾向于跟暗色型雌鸟配对，或是淡色型个体偏好与杂合的异性配对而成 (Bosch et al. 2020)。目前，对于亚洲地区靴隼雕暗色型个体多于淡色型的现象尚无深入研究，背后的机制也暂时不得而知。

尽管，羽色多态现象在猛禽种类中较为普遍地存在，国内针对这方面进行的研究却非常少。仅见洪煜钧 (2009) 报道了灰脸鵟鹰 (*Butastur indicus*) 的深色型在台湾的记录，

张琦 (2019) 则报道了凤头鹰雕 *Nisaetus cirrhatus limnaeetus* 亚种的黑色型在云南的发现，朱磊等 (2019) 提及了白腹鹞大陆型和日本型个体之间的区别。实际上，国内对于鸟类羽色多态现象的报道也并不多，只对棕背伯劳 (*Lanius schach*) (江燕琼等 2008, 黄进文等 2009, 赵世焯等 2010, 2015, 任刚 2020) 和寿带 (*Terpsiphone incei*) (张俊范 1993, 马强等 2005, 溪波等 2020) 这样的少数种类开展过研究。胡慧建等 (2007) 曾就鸟类羽色多态现象的概念及进化机制假说进行了综述。国内对于猛禽乃至其他鸟类羽色多态现象的研究依然有待加强。

3.4 观鸟爱好者对于猛禽研究的意义

从表 1 和 2 可知，自 2000 年开始，伴随着国内观鸟爱好者人数的增加，靴隼雕的记录也随之涌现。Ma 等 (2012) 指出中国观鸟者从 2000 年的约 600 人，上升到了 2010 年的超过 20 000 人，这 10 年间人数增长了近 33 倍。2018 年 8 月至 2019 年 3 月间完成的一项调查显示，截至 2019 年初，内地观鸟组织与社团的会员人数累计已经超过了 110 000 人 (朱雀会-中国观鸟组织联合行动平台 2019)，较之 2010 年又增长了至少 5 倍。近年来绝大多数的国内或省级鸟类新记录均由观鸟爱好者而非鸟类学专业人员所发现 (刘阳等 2013, 阙品甲等 2020)，如前所述，这一点在靴隼雕的记录上也有直观的体现，观鸟爱好者群体已经为中国鸟类学研究做出不可忽视的贡献。猛禽一方面作为捕食者，在食物链中占据重要位置，对于维护自然界生态平衡具有十分关键的作用，具有很高的研究与保护价值；另一方面由于其数量少、飞行能力强、活动范围大，导致存在不易开展研究的现实困难 (许维枢 1995, 刘雨邑等 2007, Newton 2017)。因此，充分发挥和调动广大观鸟爱好者的积极性，对于促进包括羽色多态现象在内中国猛禽研究的诸多方面都将大有裨益。

致谢 云南野鸟会陆健树先生、《中国鸟类观

察》编辑韩京先生、浙江野鸟会钱程先生、海南观鸟会杨川先生、北京喜诺承包有限公司居明先生、中国科学院生物物理研究所黄瀚晨同学和广西大学林学院蒋爱伍副教授惠赠相关重要文献，澳大利亚昆士兰大学博士研究生师旭同学提供了格鲁吉亚巴统（Batumi）秋季迁徙猛禽监测的相关数据，广西生物多样性研究和保护协会的肖晓波女士和韦贵德先生提供了广西北海猛禽监测的相关数据，北京自然之友野鸟会的宋晔先生提供了北京猛禽监测的数据，英国 Paul Holt 先生、山东青岛观鸟会薛琳先生、宁夏观鸟协会齐麟先生及吴忠中学张天兵先生、湖南长沙市中心近自然工作室李成先生、四川省绿色江河环境保护促进会管弦女士一家、中国观鸟组织联合行动平台（朱雀会）雷进宇先生、山西野生动植物保护协会李桐先生、四川自贡观鸟协会李一凡先生、四川音乐学院朱晔先生分别提供了辽宁老铁山、山东青岛、宁夏吴忠黄河湿地、湖南壶瓶山、山西沁源、湖北神农架及四川（自贡、泸州和都江堰）的靴隼雕记录，成都熊谷加世电器有限公司何亚宁先生惠赠暗色型靴隼雕照片，两位审稿人提出了宝贵修改建议，在此一并致以最诚挚的谢意！同时要特别感谢参与北京、广西北海和四川成都猛禽监测的全体志愿者！

参 考 文 献

- Bosch J, Calvo J F, Martínez J E, et al. 2020. Evidence of non-random mating in a color polymorphic raptor, the Booted Eagle. *Journal of Ornithology*, 161(3): 849–857.
- Bosch J, Mestre J, Baiges C, et al. 2019. Colour plumage polymorphism in the Booted Eagle: inheritance pattern and temporal stability of the morph frequencies. *Journal of Zoology*, 308(3): 212–220.
- Chen S H, Huang Q, Fan Z Y, et al. 2012. The update of Zhejiang bird checklist. *Chinese Birds*, 3(2): 118–136.
- Cheng T H. 1987. A Synopsis of the Avifauna of China. Hamburg and Berlin: Paul Paery Scientific Publishers; Beijing: Science Press, 101.
- de Schauensee M R. 1984. The Birds of China. Washington, D. C.: Smithsonian Institution Press, 168–169.
- Ferguson-Lees J, Christie D A. 2001. *Raptors of the World*. London: Christopher Helm, A & C Black Publishers Ltd, 758–761.
- Forsman D. 2006. *The Raptors of Europe and the Middle East: A Handbook of Field Identification*. London: Christopher Helm, A & C Black Publishers Ltd, 416–428.
- Fowlie M K, Krüger O. 2003. The evolution of plumage polymorphism in birds of prey and owls: the apostatic selection hypothesis revisited. *Journal of Evolutionary Biology*, 16(4): 577–583.
- Galeotti P, Rubolini D, Dunn P O, et al. 2003. Colour polymorphism in birds: causes and functions. *Journal of Evolutionary Biology*, 16(4): 635–646.
- Gombobaatar S, Monks E M, Seidler R, et al. 2011. Mongolian Red List for Birds. *Regional Red List Series Vol. 7*. London: Zoological Society of London, Ulaanbaatar: National University of Mongolia and Mongolian Ornithological Society, 246–248, 916.
- Grossman M L, Hamlet J. 1964. *Birds of Prey of the World*. New York: Clarkson N. Potter Publisher, 312–313.
- Kasornrorkbua C, Chinuparawat C. 2008. Current status of Booted Eagle *Hieraaetus pennatus* in Thailand. *Journal of Wildlife in Thailand*, 15: 68–73.
- Kuroda N. 1933. A sixth lot of bird-skins from Manchuria. *Tori*, 8(37): 168–174.
- Ma Z J, Cheng Y X, Heng J Y, et al. 2012. The rapid development of birdwatching in mainland China: a new force for bird study and conservation. *Birds Conservation International*, 23(2): 259–269.
- MacKinnon J, Phillip K. 2000. *A Field Guide to the Birds of China*. Oxford: Oxford University Press, 218.
- Newton I. 2017. Invited Commentary: Fifty years of raptor research. *Journal of Raptor Research*, 51(2): 95–106.
- Orta J, Boesman P F D, Marks J S. 2020. Booted Eagle (*Hieraaetus pennatus*), version 1.0. // del Hoyo J, Elliott A, Sargatal J, et al. *Birds of the World*. Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. [EB/OL]. [2020-06-03]. <https://doi.org/10.2173/bow.booeag1.01>.
- Shaw T H. 1936. *The Birds of Hopei Province*. Vol. 1. Peiping: Fan Memorial Institute of Biology, 252–253.
- Snow D, Perrins C M. 1998. *The Birds of the Western Palearctic (Concise Edition)*, Vol. 1 Non-passerines. Oxford: Oxford

- University Press, 381–383.
- Svensson L, Mullarney K, Zetterström D. 2009. *Birds of Europe*, 2nd edition. Princeton: Princeton University Press, 100–101.
- Wells D R. 1999. *The Birds of Thai-Malay Peninsula*, Vol. 1 Non-passerines. London: Academic Press, 172–173.
- Wen C, Han D. 2013. Raptor migration monitoring in the spring of 2009 at Baiwangshan, Beijing. *Chinese Birds*, 4(4): 319–327.
- Zhu L, Yang X N, Hao G, et al. 2014. A review of the distribution of Black Eagle *Ictinaetus malaiensis* in mainland China. *Forktail*, 30: 45–49.
- 曹宏芬, 吴建普, 丁志峰, 等. 2016. 西藏吉隆发现靴隼雕. *动物学杂志*, 51(1): 65.
- 常家传, 桂千惠子, 刘伯文, 等. 1995. 东北鸟类图鉴. 哈尔滨: 黑龙江科学技术出版社, 56–57.
- 常家传, 赵泽斌, 张茂金, 等. 1992. 中国鸟类模式标本的初步研究. *野生动物*, (2): 21–24.
- 重庆观鸟会. 2018. 重庆鸟类名录 3.0 版. 2018 年 3 月 24 日.
- 高玮. 2006. 中国东北地区鸟类及其生态学研究. 北京: 科学出版社, 74.
- 高玮, 王海涛, 方林, 等. 2005. 吉林省鸟类多样性研究. *东北师大学报: 自然科学版*, 37(1): 80–94.
- 洪煜钧. 2009. 深色型灰面鵟鹰在台湾的首次影像记录. *台湾猛禽研究*, 8: 40–44.
- 胡慧建, 曾今尧, 刘丙万. 2007. 鸟类羽色多态现象: 概念及其进化机制假说. *四川动物*, 31(3): 363.
- 黄进文, 赵世焯, 林宜舟, 等. 2009. 棕背伯劳两种色型繁殖特征的比较. *动物学研究*, 30(3): 288–294.
- 江燕琼, 唐思贤, 丁志峰, 等. 2008. 棕背伯劳羽色多态性现象探讨. *动物学研究*, 29(1): 99–102.
- 李颀, 于晓平. 2012. 河南省鸟类新纪录——靴隼雕. *四川动物*, 31(3): 363.
- 梁敏仪, 冉江洪, 梁思琪, 等. 2016. 四川省猛禽多样性及迁徙路线. *生物多样性*, 24(12): 1408–1413.
- 林文宏, 郑司维. 2020. 猛禽观察图鉴. 增订版. 台北: 远流出版事业股份有限公司, 160–163.
- 刘阳, 危骞, 董路, 等. 2013. 近年来中国鸟类野外新纪录的解析. *动物学杂志*, 48(5): 750–758.
- 刘雨邑, 宋杰. 2007. 中国大陆猛禽研究现状. *台湾猛禽研究*, 7: 42–57.
- 刘作模. 1984. 我国鸟类分类区系研究概况. *动物学杂志*, 19(2): 45–49.
- 马鸣. 2011. 新疆鸟类分布名录. 北京: 科学出版社, 26.
- 马强, 苏化龙, 肖文发. 2005. 湖北巴东寿带鸟繁殖行为观察. *动物学杂志*, 40(2): 11–17.
- 阙品甲, 朱磊, 张俊, 等. 2020. 四川省鸟类名录的修订与更新. *四川动物*, 39(3): 332–360.
- 任刚, 李恩, 赵世焯, 等. 2020. 棕背伯劳羽色多态与 MC1R 基因的相关性. *生物多样性*, 28(6): 688–694.
- 赛道建. 2017. 山东鸟类志. 北京: 科学出版社, 134–169.
- 王小炯, 鲍敏, 张营, 等. 2014. 甘肃省鸟类新纪录——靴隼雕. *四川动物*, 33(4): 544.
- 吴道宁, 马鸣, 魏希明, 等. 2017. 靴隼雕繁殖习性初报. *动物学杂志*, 52(1): 11–18.
- 溪波, 韩铁艳, 张鹏, 等. 2020. 河南董寨寿带鸟繁殖生态及雌雄个体形态类型. *动物学杂志*, 55(4): 449–455.
- 席文静, 王小炯, 王舰艇, 等. 2017. 青海省七种鸟类新纪录. *动物学杂志*, 52(6): 1062–1065.
- 夏川广, 罗磊. 2021. 陕西省鸟类新纪录——靴隼雕. *四川动物*, 40(1): 69.
- 邢晓莹, 李翔, 李枫, 等. 2017. 近 27 年黑龙江省鸟种变化的初步修订. *生态学杂志*, 36(10): 2787–2794.
- 许维枢. 1995. 中国猛禽: 鹰隼类. 北京: 中国林业出版社, 1–8, 67–68.
- 杨岚. 1994. 云南鸟类志: 上卷 非雀形目. 昆明: 云南科技出版社, 202–203.
- 虞快, 唐子明, 唐子英. 1983. 浙江鸟类之研究. *上海师范学院学报: 自然科学版*, 12(1): 49–70.
- 张俊范. 1993. 四川长尾鹟的年龄变化和羽色多态现象. *四川大学学报: 自然科学版*, 30(2): 242–245.
- 张俊范, 郑志荣. 1997. 四川首次发现靴隼雕. *四川动物*, 16(2): 60.
- 张琦. 2019. 发现凤头鹰雕 *limnaeetus* 亚种黑色型. *林业建设*, (1): 30–32.
- 赵世焯, 黄进文, 孟莉, 等. 2010. 不同色型棕背伯劳的冬季家域对比研究. *四川动物*, 29(4): 543–546.
- 赵世焯, 唐思贤, 丁志峰, 等. 2015. 不同色型棕背伯劳 (*Lanius schach*) 的巢址选择研究. *生态科学*, 34(5): 154–158.
- 赵正阶. 1995. 中国鸟类手册: 上卷 非雀形目. 长春: 吉林科学技术出版社, 278–279.
- 郑光美. 2005. 中国鸟类分类与分布名录. 北京: 科学出版社, 41.
- 郑光美. 2011. 中国鸟类分类与分布名录. 2 版. 北京: 科学出版社,

- 42-43.
- 郑光美. 2017. 中国鸟类分类与分布名录. 3 版. 北京: 科学出版社, 119.
- 郑作新. 1955. 中国鸟类分布名录: I 非雀形目. 北京: 科学出版社, 56.
- 郑作新. 1976. 中国鸟类分布名录. 2 版. 北京: 科学出版社, 94.
- 中国鸟类学会. 2005. 中国观鸟年报 2004. 北京: 中国鸟类学会, 161.
- 中国鸟类学会. 2006. 中国观鸟年报 2005. 北京: 中国鸟类学会, 154.
- 中国鸟类学会. 2007. 中国观鸟年报 2006. 北京: 中国鸟类学会, 179.
- 中国鸟类学会. 2008. 中国观鸟年报 2007. 北京: 中国鸟类学会, 188.
- 周放. 2011. 广西陆生脊椎动物分布名录. 北京: 中国林业出版社, 62.
- 朱磊, 杨小农, 杜军, 等. 2019. 白头鹳在中国的分类和分布讨论. 动物学杂志, 54(1): 123-133.
- 朱雀会-中国观鸟组织联合行动平台. 2019. 2018 年中国观鸟爱好者和观鸟组织本底调查报告. 中国鸟类观察, 18(1): 4-7.
- 诸葛阳. 1990. 浙江动物志 鸟类. 杭州: 浙江科学技术出版社, 111.