

中国西部电网电击猛禽致死事故调查

梅宇^{①②} 马鸣^{①*} Andrew Dixon^③ 胡宝文^{①②}

(^①中国科学院新疆生态与地理研究所 乌鲁木齐 830011; ^②中国科学院研究生院 北京 100049;

^③International Wildlife Consultants Ltd, Camarthen, Wales, UK)

摘要: 2004~ 2008 年调查了西部电网电击猛禽情况。调查区域包括新疆、青海、四川、甘肃、西藏等省区。共统计 10 kV 和 35 kV 输电线路长度 178 km, 杆塔数 1 800 余根; 收集线路附近鸟的尸体、羽毛、残骸等 110 件, 用于鉴定鸟种。调查结果, 被电死猛禽计 79 只(10 kV), 平均每千米输电线路 1.36 只, 11.31% 的杆塔对鸟类构成威胁; 35 kV 输电线路上的鸟巢数 44 个, 平均每千米输电线路 0.37 个, 至少 6.06% 杆塔被猛禽利用。已知 24%~ 40% 的跳闸停电事故是由于鸟类引发的。症结分析, 西部电网结构设计不合理, 线路裸露, 缺乏防鸟措施。在西部约 20% 左右的猛禽(11 种) 受到电击的威胁, 同时严重影响着输电线路安全运行。本文提出了合理化建议。

关键词: 猛禽; 电击死亡; 高压电网; 中国西部

中图分类号: Q958 文献标识码: A 文章编号: 0250 3263(2008)04 114 04

Investigation on Raptor of Electrocutation along Power Lines in the Western China

MEI Yu^{①②} MA Ming^{①*} Andrew DIXON^③ HU Bao Wen^{①②}

(^①Xinjiang Institute of Ecology and Geography, Chinese Academy of Sciences, Urumqi 830011;

^② Graduate University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China;

^③ International Wildlife Consultants Ltd, Camarthen, Wales, UK)

Abstract: The electrocution survey is in the west of China, including Xinjiang, Qinghai, Sichuan, Gansu and Tibet in 2004– 2008. About 178 km 10 kV and 35 kV transmission lines including more than 1 800 electric pylons were checked. The 110 dead birds, feathers and remains were collected and identified nearby the power line. The 79 raptors of electrocution were found in 10 kV (average 1.36 dead birds/km). 11.31% pylons threatened the birds. There were 44 nests in 35 kV pylons (average 0.37 nest/km). At least 6.06% pylon was used by raptors. The 24%– 40% power accidents were caused by birds. The cause is the structure inconsequently, e. g. line exposed. About 20% raptors (11 species) are threatened by electrocution in Western China, which threatened the safe of the transmission line. The rationalization proposal was provided in this article.

Key words: Raptors; Electrocutation; Power grid; Western China

雷击、风偏、雨雪、动物等经常引发大面积停电。鸟类造成跳闸事故几乎占电网事故的 24%~ 40%, 有些地区甚至高达 71.4%^[1, 2]。鸟类严重威胁着输电线路的安全运行。这方面国内外已有不少报道, 内容涉及“鸟害”分析、驱鸟

基金项目 国家自然科学基金项目(No. 30470262), 国际合作项目得到 International Wildlife Consultants Ltd(UK), Environment Agency of Abu Dhabi (UAE) 和世界自然基金会 WWF China 等资助;

* 通讯作者, E-mail: maming@ms.xjb.ac.cn;
第一作者介绍 梅宇, 男, 硕士研究生; 研究方向: 动物生态学; E-mail: meiyu1018@126.com.
收稿日期: 2008-02-22, 修回日期: 2008-04-22

器设计、防护等^[3-6], 大都是从电力部门的角度入手, 多考虑电网的安全。笔者尝试与电力部门合作, 展开防止猛禽遭电击死亡的研究, 既可提高供电可靠性, 又具有生态保护的意义, 以达到电力安全和鸟类保护双赢的局面。

1 研究地区与方法

调查地点涉及农村电网, 包括新疆奇台县、吉木萨尔县、青河县、吐鲁番地区; 甘肃张掖、武威; 四川的石渠县; 青海花石峡镇、玛多县、曲麻莱县、治多县; 西藏那曲地区等的线路。调查地区海拔- 100~ 5 300 m, 自然条件恶劣。猎隼(*Falco cherrug*) 调查开始于 2001 年, 针对西部电网电击猛禽的调查为 2004 年至今。

利用定位装置(GPS)对电线杆塔进行定位, 记录输电线路名称、杆号、类型、电压、走向等; 通过结构类型, 辨别和分析杆塔是否对猛禽造成危险, 确定无危险杆塔(普通杆)与有危

险杆塔(耐张杆、转向杆、加强杆、门形杆等); 访问电力部门管理人员、巡线员, 获取输电线路设计、长度、杆塔数、跳闸与“鸟害”情况等资料, 进行利害关系评价; 搜集和分析鸟的尸体、残骸、羽毛、食团、遗留物、巢材等, 借助鸟类工具书鉴定鸟种, 并对死亡数量、死亡程度统计分析。

2 结 果

2.1 死亡种类 调查并记录遭电击死亡的猛禽 11 种, 属于 2 目 3 科。根据 110 号尸体、羽毛、残骸等鉴定, 确定死亡猛禽 79 只(表 1)。中国西部猛禽约有 54 种, 死亡种类至少占 20%。根据文献^[7,8]和实地调查, 其他被电死的鸟类还有红嘴山鸦(*Pyrhocorax pyrrhocorax*)、渡鸦(*Corvus corax*)、喜鹊(*Pica pica*)、苍鹭(*Ardea cinerea*)、黑鹳(*Ciconia nigra*)、白鹳(*C. ciconia*)等。

表 1 猛禽遭电击死亡名录(2004~ 2008)

Table 1 The list of raptor by electrocution in China from 2004 to 2008

种类 Species	地点 Place				数量(只) Number	比例(%) Percentage
	青海 Qinghai	新疆 Xinjiang	四川 Sichuan	其他省区 Other province		
鸢 <i>Milvus migrans</i>	+				1	1.27
苍鹰 <i>Accipiter gentilis</i>		+		+	(2)	
棕尾 <i>Buteo rufinus</i>		+			(1)	
大 <i>B. hemilasius</i>	+		+		69	87.34
胡兀鹫 <i>Gypaetus barbatus</i>	+				(1)	
猎隼 <i>Falco cherrug</i>	+				5	6.33
拟游隼 <i>F. pelegrioides</i>		+			(1)	
红脚隼 <i>F. vespertinus</i>				+	(1)	
红隼 <i>F. tinnunculus</i>	+	+			1(+ 5)	1.27
雕 <i>Bubo bubo</i>	+	+			3(+ 1)	3.80
长耳 <i>Asio otus</i>		+			(1)	
合计 Total					79	100

“+”表示有电击记录; 括号内的数据来自文献。

“+” is raptor recorded in electrocution; The number of brackets is from references.

2.2 电击比率 调查线路多数为水泥杆, 电压 10 kV 线路 4 条, 共计 58 km; 35 kV 线路 2 条, 共计 120 km; 共计杆塔 1 800 余根。平均每千米线路猛禽遭电击死亡数达 1.36 只(表 2), 有威胁的杆塔数占 11.31%。普通杆塔基本不对

鸟类构成威胁, 有危险的杆塔包括耐张杆、转向杆、过河(谷)杆、跨路杆、加强杆、门形杆等。根据电路工程设计, 调查线路上平均每千米一个加强杆或者耐张杆, 依地势不同距离而异。

2.3 筑巢情况 调查得知, 并不是每根杆塔都

表 2 在 10 kV 输电线路猛禽遭电击死亡统计

Table 2 Statistics of raptor by electrocution on 10 kV transmission lines

地点 Place	长度 (km) Length	杆塔数 (根) No. of pylons	电死数 (只) No. of birds	只/杆塔数 (%) Birds/ pylon	只/km Birds/km
青海花石峡 Huashixia, Qinghai	16	256	24	9.38	1.50
青海玛多 Madoi, Qinghai	2	38	7	18.42	3.50
青海玛多-黑河 Madoi Heihe, Qinghai	18	219	27	12.33	1.50
四川石渠 Shiqu (Serxu), Sichuan	22	未统计	21	未统计	0.95
合计 Total	58	(513)	79	(11.31)	1.36

括号内数据不包括石渠县的统计。The number of brackets is not including Shiqu.

会吸引猛禽筑巢, 只有有横担的门形杆塔才是危险的。统计发现鸟巢 44 个, 多筑巢于这种门形杆塔, 平均每千米输电线路有鸟巢 0.37 个 (表 3)。可筑巢杆塔的比例高达 12.53%。西

部贫瘠, 鸟巢材质的选择可谓包罗万象, 如塑料袋、枝条、破布、铁丝、铁片、汽车零件、牦牛毛等^[9, 10]。其中, 金属巢材是导致猛禽被电死的因素之一。

表 3 在 35 kV 输电线路猛禽筑巢情况统计

Table 3 Statistics nidification of raptors on 35 kV transmission lines

地点 Place	长度 Length (km)	杆塔数 No. of pylons (根)	危险杆塔数 Danger pylons (根)	鸟巢数 Nests (个)	巢/杆塔数 Nests/ pylon (%)	巢/km Nests/km
青海玛多-花石峡 Madoi Huashixia, Qinghai	80	496	70	28	5.65	0.35
青海黄河源-玛多 Huangheyuan Madoi, Qinghai	40	230	21	16	6.96	0.40
合计 Total	120	726	91	44	6.06	0.37

3 讨论

站高的习性导致猛禽最容易遭电击。调查得知, 猛禽被电死的比例高达 1.36 只/km (表 2), 有的杆塔下竟然找到 5 只被电死的猛禽尸体, 造成某些地区猛禽绝迹。由于青藏高原地势开阔、缺乏高大的树木和悬崖, 线路杆塔恰好为猛禽提供了一个很好的栖息、筑巢和猎食平台^[9], 也加大了猛禽被电死的危险。例如, 在杆塔上筑巢时, 所叼的金属物体引起短路, 直接造成死亡或线路断电; 起飞时, 猛禽展翅可能造成相间短路或单相接地短路, 导致死亡和跳闸; 鸟类在杆塔上排便时, 粪便造成导线与塔体瞬间短路; 猛禽在杆塔上进食时, 猎物的血液、内脏下落短接导线而导致放电事故^[11-13]。此次在青藏高原调查, 大 是被电击死亡最多的猛禽, 占 87.34% (表 1)。

国家电网“十一五”将投资上千亿元用于新

农村的电网建设和改造, 提高农村用电水平。随着西部电网的大力发展, 鸟类遭电击的问题日益突出, 既危害输电安全又造成鸟类死亡。调查得知, 在不同电压等级、不同结构的杆塔上, 鸟类的筑巢及活动情况也有所不同。在 10 kV 线路杆塔上, 猛禽遭电击死亡事件较多, 较少发现筑巢情况。在 35 kV 线路杆塔上, 猛禽喜欢在有横担的杆塔上筑巢或者停落, 可能遭电击死亡。经过观察和分析, 大多数杆塔对猛禽来说是安全的。通常单根普通杆对猛禽没有危险; 耐张杆和转向杆(加强杆)会造成猛禽电击死亡; 门形杆为猛禽筑巢提供了理想平台。猛禽都是国家重点保护野生动物, 遭电击死亡对物种资源是巨大的损失。因此建议在电网安全运行的前提下, 安装驱鸟部件、人工鸟巢、栖息平台、绝缘防护装置等。同时, 加快西部电网改造, 彻底改变传统的防鸟害方法, 做到只防鸟而不伤害鸟。与电力部门合作以达到电力安全

与鸟类保护相和谐。

致谢 本研究得到新疆自然保育基金等的技术和经费支持, 青海、西藏、新疆当地林业局及各相关自然保护区协助完成。中国科学院动物研究所叶小堤博士为前期主要参加者。感谢张树林、巴图尔汗、谷景和、傅春利、Nicholas C Fox (英)、Eugene Potapov (俄罗斯)、李来兴、蒋卫、廖力夫、范书财、吴玉虎、李维东、朱福德、才代、王青育、马志勇、石强、施月超、才仁、徐峰、吴逸群、田磊磊、陈莹、赵旭霞、尹海军、Dimitar Ragyov、I Angelov (保加利亚)、I Balazs (匈牙利)、Kevin Paul Stafford、Carl Ashford (英)、Anatoliy Levin (哈萨克斯坦)、Gombobaatar Sundev (蒙古)、Igor Karyakin (俄罗斯) 先生等的参与和帮助。

参 考 文 献

- 1~ 3.
- [3] 郭伟跃. 美国输电线路和变电站电气设备防鸟害措施. 中国电力, 2006, **39**(8): 82~ 84.
- [4] Manosa S. Strategies to identify dangerous electricity pylons for birds. *Biodiversity and Conservation*, 2001, **10**: 1 997~ 2 012.
- [5] Dwyer J F, Mannan R W. Preventing raptor electrocutions in an urban environment. *J Raptor Res*, 2007, **41**(4): 259~ 267.
- [6] 袁检, 张建荣, 方志等. 国外电网的鸟害事故与对策. 电工技术, 2002, (11): 5~ 6.
- [7] 宋德隆, 雒元平. 高压输电线路鸟粪闪络故障特征及防止对策. 高电压技术, 2006, **32**(5): 122~ 123.
- [8] 张雅明, 张强, 张进. 输电线路鸟害事故原因及预防措施. 电力安全技术, 2002, **4**(4): 17~ 18.
- [9] 马鸣, 梅宇, Eugene Potapov 等. 中国西部地区猎隼繁殖生物学与保护. 干旱区地理, 2007, **30**(5): 654~ 659.
- [10] Ma M, Mei Y, Tian L, *et al.* The Saker Falcon in the desert of North Xinjiang China. *Raptors Conservation*, 2006, (6): 58~ 64.
- [11] 余兆年. 输电线路鸟害事故分析及防范措施. 青海电力, 2005, **24**(1): 46~ 47.
- [12] 丁振宇. 输电线路鸟害分析及其防治对策. 江西电力, 2007, **31**(1): 43~ 44.
- [13] 张义斌. 架空送电线路防鸟害的技术措施分析. 技术交流. 2006, **34**(4): 62~ 63.
- [1] 马军, 王沛, 张立中等. 银川地区输电线路防鸟害工作的成效与建议. 电力设备, 2007, **8**(7): 57~ 59.
- [2] 高永峰, 牛问哲, 杨志武等. 蒙西电网输电线路鸟害故障原因分析及预防措施. 内蒙古电力技术, 2002, **20**(5):