

输电线路防鸟害技术的研究与实践

Research and Practice of Bird Hazard Prevention
on Power Transmission Lines

缪寿成

(金华电业局, 浙江 金华 321001)

摘要:介绍了输电线路防鸟害工作经验, 通过对鸟类生息环境的观察和对鸟类习性的各种分析, 就防鸟装置的功能性、安装维护方便性以及持久耐用性等进行深入细致的研究, 在实践中采取封堵与人为设置引导相结合等措施, 成功地解决了输电线路鸟害隐患, 使输电线路鸟害故障率得到了有效控制。

关键词:线路; 防鸟害; 技术; 应用

中图分类号: TM726

文献标识码: B

文章编号: 1007-1881(2007)01-0033-04

鸟类是人类的亲密朋友, 更是自然生态系统的重要组成部分, 近年来, 随着人类·鸟·自然——和谐发展主题的不断深入, 人类自然生活环境正在逐年发生改变, 其中鸟类的日趋繁衍旺盛就是最好的例证。但是鸟类选择于架空送电线路铁塔塔头筑巢现象也越来越多, 其频繁的筑巢、排尿等活动, 又严重地威胁着电网的安全运行。

为寻求科学解决方案, 有效控制因鸟类筑巢引发送电线路故障跳闸的发生。笔者从鸟类的繁衍、习性等入手, 结合本地区鸟类特性和近几年发生在本地区输电线路上的多起鸟害故障案例进行认真分析, 提出对策, 使输电线路鸟害故障率得到了有效控制。

1 鸟类筑巢行为的观察

鸟类的繁殖包括占区、求偶炫耀、筑巢、产卵、孵化、育雏等阶段, 其形式丰富多彩。每年春天来临, 绝大多数鸟类不再像冬天那样喜欢群居生活, 而是各自忙于选择理想的地方求偶筑巢。在繁殖期间, 每一对鸟都要占有一块地盘, 作为活动和取食的范围, 并在区域中较高的制高点上筑巢(如大树、杆塔等)。

由于野外(大)树较少, 分布于大自然中的输电铁塔就逐渐成为鸟类选择营巢的好去处。其筑巢位置大多选择于铁塔横担端头凹槽处, 筑巢方式都是围着凹槽层层相绕, 精心巧制, 且非常稳固。鸟巢材质的选择可谓包罗万象, 如干草叶、绒草、草茎、软树枝、硬树枝、破布片、羽毛等, 其形状可分为碗状巢和袋状巢等。

2 输电线路鸟害故障原因分析

2.1 地域环境原因分析

金华电网地处黄土丘陵, 属亚热带气候, 春天雨量充沛, 气候适宜, 植被多样, 生物资源非常丰富, 这为鸟类的繁殖提供了天然良机。不同电压等级的架空送电线路则象一张巨网, 已覆盖整个金华地区, 形式多样的输电铁塔到处矗立在田间地头。已基本替代了大(古)树作为鸟类产卵和育雏的临时住宅。金华地区的鸟喜好筑巢于输电铁塔的横担头上。筑巢期间, 其频繁地叼运巢材等活动给电网安全运行带来了巨大危害。其主要威胁有三方面。

(1) 鸟类筑巢喜欢就地取材, 叼运的巢材

主要以草茎、野刺藤、工业残料金属丝和各类旧包装带为主, 叼运过程中, 易引发巢材与带电导线安全距离不足的跳闸故障。

(2) 鸟儿筑巢于输电铁塔的高度一般为 20 ~ 30 m 之间, 筑巢期间, 恰逢雷雨季节, 再加上 3 月春风“相助”, 往往使许多鸟巢的巢材被风雨吹散或下挂而造成与带电导线距离不足等放电事故。

(3) 鸟儿在产卵和育雏期间, 稀拉粘稠的鸟屎断续地沿绝缘子串裙边或离裙边 10 cm 左右处下落, 引发潮湿的空气中局部空气间隙击穿而发生线路跳闸事故。

几年来统计资料表明, 鸟类在筑巢期的活动区域非常广泛, 涉及到本地区 110、220 kV 电压等级共 60 余条线路的近 2 000 余基杆塔(500 kV 横担上几乎不做窝), 而且鸟儿均选择位于平地或丘陵地带的输电铁塔进行营巢, 特别是周围有山塘、水库、沼泽地的杆塔上, 位于山区的线路杆塔基本没有鸟巢。

2.2 历年鸟害故障统计对比分析

近几年本地区电网输电线路各类故障率一直居高不下。其中, 鸟害故障所占比率不小, 而且呈逐年攀升态势。表 1 列出 2002 ~ 2006 年(1 ~ 6 月)输电线路鸟害故障所占比率。

表 1 2002 ~ 2006 年(1 ~ 6 月)输电线路鸟害故障所占比率

年 份	2002	2003	2004	2005	2006
半年故障总次数	13	7	17	18	16
鸟害故障/次	1	2	12	11	0
所占比率/%	8	29	70	61	0

纵观金华电网历年输电线路鸟害故障的发生有 3 个较明显特点, 即鸟害故障的季节性频发、时间性多发和气候性突发。所谓季节性频发指的是鸟类筑巢期线路故障的频发, 一般在每年的 3 月 ~ 6 月鸟类繁殖期。而时间性多发则主要反映在故障发生的具体时间上, 根据笔者对历年鸟害故障发生的时间记录统计分析, 正常天气情况下一般为早晨六点半前后的故障发生概率较高, 其次是凌晨 1 ~ 2 点。其原因主要是凌晨空气湿度大, 鸟巢受潮, 清晨鸟儿觅食前需排出大量粪便,

鸟儿起飞使鸟巢散落下挂或稀拉粘稠的粪便短接、击穿空气间隙而引发跳闸故障, 其比例约占 60 % 左右。而所谓气候性突发指的是鸟类筑巢期正逢雷雨和汛期, 天气变化无常, 且伴随着大风。气候原因引起的鸟害故障时间不确定, 一天各时段中均有记录发生。

3 输电线路鸟害故障防范措施

3.1 驱鸟、惊鸟措施

起初, 人们对鸟巢威胁输电线路安全运行并没有从思想上引起足够的重视。防鸟害措施主要采取在铁塔横担头上安装散状式防鸟刺、风动型驱鸟架、风动平面镜式惊鸟装置和网罩式封堵网等措施。一般只是在发现有鸟巢时, 才采取防鸟措施。时间一长鸟儿对安装的各类驱鸟、惊鸟装置不再害怕, 因此仍然会在塔头带电导线上方筑巢。而且, 筑巢杂草与防鸟装置相缠绕, 使鸟巢更稳固也更凌乱, 最终导致这些措施基本失效。

3.2 封堵式防鸟措施

其基本思路就是在铁塔横担头上安装防鸟盒, 对横担头鸟儿筑巢的有效空间进行封堵, 不允许鸟儿筑巢于此。防鸟盒材料采用绝缘塑料面板拼装而成, 每基铁塔的两个边横担绝缘子挂点上方安装防鸟盒, 中横担绝缘子挂点上方则采用两块夹板绑扎安装。2004 年上半年, 在部分输电线路铁塔上安装防鸟盒后, 起到了一定的效果和作用。在此基础上, 还布置运行人员对鸟类频发区线路由月度周期巡视改为周巡视, 增加巡视频率, 一般为每周 2 ~ 3 次。

但是, 由于该防鸟盒形状设计不甚合理, 而且制作工艺欠缺, 盒子拼装缝隙过大等原因, 鸟儿叼着筑巢杂物(草、废包装带)从缝隙或横担下方钻入防鸟盒中筑巢, 导致“叼运”巢材与带电体过近而发生跳闸故障。且由于只实施了部分线路的封堵, 致使没有安装过防鸟盒的线路其鸟儿筑巢率明显增加, 因此线路故障跳闸率明显增加。为了及时遏制这一不良态势, 首先从改进防鸟盒设计上着手, 使其形状更合理; 其次, 在鸟

类筑巢期适当增加巡视人员，在兼顾人员劳动强度条件下继续加大线路巡视力度，对巡视中发现危及线路安全运行的鸟巢立即进行拆除处理。充分利用电网迎峰度夏检修工作暂时空闲阶段，对电网中被划为鸟害区域的 1 300 余基杆塔进行封堵式防鸟盒的全面安装工作，有效地减轻了巡视工作强度，并为来年线路防鸟害工作奠定基础。

以上措施收到了一定的实效。表 2 的数据真实反映出近几年输电线路鸟巢数量变化情况。

表 2 线路鸟巢与故障的统计

年 份	2003	2004	2005	2006
鸟巢总数量/只	48	205	534	625
拆除危险鸟巢数量/只	48	205	512	82
鸟害区域杆塔增长/基	656	837	1 326	1 745
鸟害故障/次	2	12	11	0

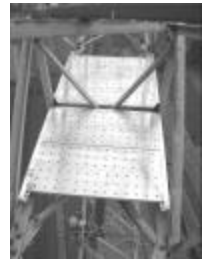
3.3 封堵、人为筑巢引导相结合防鸟措施

从表 2 数据中可以看出，铁塔横担头安装封堵式防鸟盒已经起到较明显的作用。但是，由于该防鸟盒材质为木三合板，经历一段时间的日晒雨淋后，许多防鸟盒变形严重，且易被大风等吹落或破损。而且在线路检修或其它工作时，该防鸟盒给塔上作业人员带来了很大不便，防鸟装置会有意无意地被检修员工踏踩损坏。

输电线路的杆塔一般由水泥杆、钢管杆和铁塔 3 种形式组成，经过研究和分析，发现运行线路中的所有水泥杆横担上方从未有鸟类筑巢的现象。如杆塔高度为 21 m 及以上的砼双杆，杆段中部支撑的方柱型横梁内常有鸟筑巢。这是由于水泥杆横担结构平面向上的原因，使筑在横担平面上的鸟巢的稳定性大打折扣，于是鸟儿就另择安全处筑巢。

为此，将原来复杂笨重的防鸟盒改为平板铺装，实施后果然取得了理想的效果。为了进一步解决防鸟装置坚固耐用、抗老化和方便作业人员下导线工作等问题，又联合开发设计并制作出铝合金材料平板式防鸟装置（见图 1）。该防鸟筑巢隔板主要针对鸟儿筑巢特性和铁塔结构特进行特殊设计，具有功能

更加全面，安装更加简单，不易变形，不必每次在停电检修作业时进行移位，维护方便等优点。



(a) 边相横担头平面防鸟筑巢隔板 (b) 中相横担平面防鸟筑巢隔板

图 1 铝合金材料的防鸟巢装置

通过多次试装和实践，新型防鸟筑巢隔板起到了很好的效果。在采用封堵手段同时，又采取在导线下方塔身内人为预埋引鸟架的措施，以解决鸟类要筑巢和线路要安全运行的矛盾。2006 年上半年，在所属区域线路鸟害区的导线下方塔身内（曲臂平台处）全面安装人工引鸟架装置（见图 2）。在输电铁塔导线下方塔身内大量安装引鸟架后，鸟儿有规律地在引鸟架内安营扎寨，真正实现人鸟和谐之美好愿景。



(a) 塔身内人工引鸟巢已做有鸟窝 (b) 人工引鸟架内的鸟窝



(c) 塔身内人工引鸟架内的鸟窝

图 2 人工鸟巢位置

经过 2006 年 4 月 3 日~5 月 7 日这一段时间的巡视、观察和分析，将鸟类筑巢于引鸟架内的鸟巢变化情况统计于表 3。

表3 引鸟筑巢统计

周 数	1	2	3	4	5	6
引鸟架内鸟巢周统计	203	144	66	59	60	81
引鸟架内鸟巢累计	203	347	413	472	532	613

4 结束语

鸟类威胁电网安全运行的问题在全国电力系统普遍存在。针对近年来出现的鸟害问题，我们建立了一套切实可行的常态运行机制。即结合本地区的实际情况，采取了多层次的预防措施和管理制度。溯根求源查找鸟害形成机理，研究线路鸟害上治理措施，提

出一套科学的预防鸟害方法。

2006 年金华电网所辖输电线路防鸟害工作取得了阶段性胜利，实现了鸟害故障率为零的目标。然而，自然规律的复杂性和鸟类生息繁衍等因素的变化，加上输电线路塔型的多样性，防鸟害工作仍需不断探索和总结，以实现人类对鸟类威胁线路安全运行的可控和在控。

收稿日期：2006 -11 -06

作者简介：缪寿成^(1964 -)，男，浙江金华人，工程师，大学本科，长期从事送电线路运行检修管理工作。