

南通地区输电线路防盗窃技术的探讨

朱晓华

(南通供电公司, 江苏 南通 226006)

摘 要: 近几年, 随着电网建设的加速发展, 输电线路覆盖面积迅速扩大, 由于经济发展的不平衡等诸多因素, 输电线路装置被盗事件日趋频繁, 由此导致电力设施故障多次发生, 严重影响电网的运行安全。本文对南通供电公司近年来针对输电线路防盗窃工作和采取的有关措施进行了简要概括和分析。

关键词: 输电线路; 防盗窃; 措施

0 引言

南通供电公司担负着全市 5 个县市供电区 35~500kV 输电线路的运行、检修和维护任务。截止 2012 年 1 月份, 管辖输电线路 629 条, 8393.27 公里。近年来, 由于输电线路盗窃所引起的跳闸共计 10 余次, 受经济利益驱动, 犯罪分子往往把盗窃目标指向容易下手的线路塔材、接地圆钢等电力设施, 行为十分猖獗, 每年南通公司用于治理被盗杆塔的费用高达 80 余万, 给国家财产造成巨大的经济损失, 影响社会稳定, 更重要的是地区电网安全稳定受到了极大威胁。因此, 我们的防止输电线路设备被盗的目标就是能够及时发现、整治由于盗窃输电线路设施而危及电网安全运行的隐患, 降低由盗窃所引起的输电线路故障跳闸次数。

1 输电线路被盗窃的具体表现

1.1 输电线路被盗定义与分类

输电线路被盗是指输电线路杆塔本体(包括塔材、螺丝、防盗帽)、拉线(包括拉棒、UT 型螺丝、拉线二联板、拉线包箍)、导地线及输电线路附属物(杆塔爬梯、脚钉、标示牌等)遭受外力盗窃。

输电线路防盗是指采用机械装置保护、远程在线监控报警保护和综合管理手段等方法阻止和减少输电线路导地线、杆塔本体、拉线及其它附属物被盗窃, 第一时间掌握盗窃信息, 及时采取措施, 避免事故发生。

1.1.1 输电线路防盗分类

按照防盗手段分为: 加装机械保护装置防盗、安装远程在线监控装置防盗及综合治理防盗^[1]。

按照防盗范围分为: 杆塔本体防盗(包括塔材、螺丝、防盗帽等)、拉线防盗(包括拉棒、UT 型螺

丝、拉线二联板、拉线包箍)、导地线防盗及输电线路附属物防盗(杆塔爬梯、脚钉、标示牌等)。

1.2 输电线路被盗动机分析

输电线路覆盖面积大, 点多面广, 所处的自然环境和社会环境复杂, 近年来输电线路遭受外力盗窃现象日趋频繁, 危害也越来越严重, 严重影响着工农业和居民的正常用电, 尤其是严重威胁到煤炭、化工、电气化铁路等特殊行业的安全可靠供电, 给电网的安全稳定运行带来较大的压力。从盗窃范围、盗窃时间及现场做案情况分析, 其盗窃动机主要有:

- 1) 为盗窃金属材料变买置换货币;
- 2) 盗割拉线棒 UT 型螺丝或拉线棒鸡心环, 焊接到农用工具上, 满足日常作业需要;
- 3) 恶意破坏, 等待电力部门抢修时诈取青赔等费用。

1.3 输电线路被盗主要特点

输电线路被盗主要以导线、塔材及拉线为主, 盗窃的机动性和流动性很强, 盗窃手段和技术非常高明;

从做案环境和时间上看, 大都是在远离村庄的杆塔和拉线上作案, 且大都是利用夜幕做掩护作案; 经济欠发达地区发案率高于经济发达地区;

从做案手段上看, 既有简易的砸、锯、撬等盗窃手段, 也有使用专用工具、进口钢锯、便携式切割机及带电作业特制工具进行做案; 随着整个社会经济的发展, 盗窃手段和技术也逐步向专业化发展;

从盗窃对象来看, 既有当地群众、学生和赌徒, 也有外地打工(多以收废品为主)和团伙做案;

- 1) 当地群众和学生做案主要集中在盗割塔材、拉线棒及其它附属品, 做案数量少、流动性不大,

其中学生多集中在假期；

2) 赌徒、外地打工（多以收废品为主）盗窃时，其机动性和流动性很强，数量多、破坏性极大；

3) 盗窃团伙做案时，其组织性强、盗窃手段高、机动性和流动性很强，常表现为盗窃、运输、销赃一条龙运作，很难破案。其主要以盗割不带电或充电运行线路导线为主。

1.4 塔材本体被盗问题

通常塔材被盗发生在钢架塔上，一般为将塔材结构件直接卸下或锯断盗走（见图 1），严重影响铁塔的强度，如遇到不良天气状况，容易造成倒塔断线事故。



图 1 铁塔材料被盗

1.5 拉线材料被盗问题

拉线材料被盗后（见图 2、3、4、5），严重影响杆塔的稳定性和在失去拉线保护的情况下，稍有外力就可能发生倒杆断线事故，其损失无法估量，后果不堪设想。



图 2 拉线被盗现场



图 3 被锯断的拉线材料



图 4 拉线被盗后的杆塔



图 5 拉线被盗后倾斜的杆塔

1.6 导线被盗问题

输电线路导线被盗：既有不带电的备用线路，也有 35-110kV 的带电线路。从盗窃现场分析，盗窃分子具有较强的电气知识和较熟练的作业技能，配备有专用工具和机动车辆，多选择 T 接线路和备用线路作为盗窃对象。发生此类盗窃后，往往要等到实际要送电或送负荷的时候才发现，影响送电计划，损失电量。

2 南通公司防盗窃专业管理工作的流程图

为切实做好输电设备防盗管理工作，南通公司根据采取人防和技防相结合，完善管理流程，加强组织管理，图6为公司防盗窃专业管理工作的流程图。

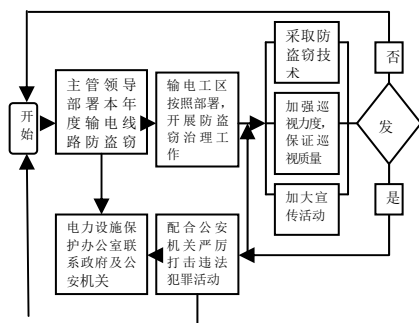


图6 为公司防盗窃专业管理工作的流程图

3 南通公司输电线路防盗窃工作开展情况

3.1 加大技术投入，提高设施防盗窃水平

针对频繁的盗窃情况，公司采取了多种方法加强设施防盗。投入专项资金用于宣传、人防和技防，使电力设施防范机制逐步建立和完善。各县市供电公司根据自己实际情况，或开展QC小组活动，或申请专项科研项目，开展了多种多样的防盗窃技术研究和实用。据统计，仅2009年至2011年高压输电线路拉线安装防盗拉线棒1520套，高压输电线路铁塔安装防盗报警装置20基，做防盗处理190基，补装防盗螺帽8万套。目前，常用的各类机械（器材）防盗技术和多种在线监测防盗技术在我省地市局均有应用，收到了良好的效果。

3.2 采取综合治理，多种方式治理盗窃活动

公司重视采用综合治理手段打击盗窃活动，始终坚持政府领导、相关职能部门参与的领导体制，实行多部门积极协调合作的综合治理方针和以片为主、以线为副的电力设施保护责任制，有效的促进了电力设施保护工作的深入开展，收到了良好的效果。公司与政府相关职能部门合作开展了经常性的区域性专项治理，为电力设施的运行创造了良好的外部环境。公司积极与社会主流媒体合作开展电力设施保护专题宣传，2009年至2011年全市与社会主流媒体合作制作播出电视专题节目80条次，其他媒体宣传报道近1000条次。在全市组织开展电力设施保护知识宣传下乡活动，既宣传了电力设施保护知识，又丰富了农村居民的业余文化生活，深受农民朋友的欢迎。

坚持大张旗鼓的集中宣传，利用规模效应，制造声势和震慑犯罪。公司共投入资金300余万元，投入人力2000人次，出动宣传车辆200余台次；行程2余万公里，设立咨询台20余个；悬挂横幅150余幅，散发传单、宣传册等宣传品3万余份。

4 采用的输电线路防盗窃技术

4.1 防锯盗型拉线棒

4.1.1 技术原理

防锯盗型拉线棒采用 $\phi 14$ 的优质钢进行热处理，改变材料表面本身金属结构，达到了锯条不能锯入的效果。锁具同时还采用了只能紧不能松的方法，使防锯盗器牢固地附着在原有拉线棒上。

4.1.2 功能及应用效果

(1) 安装方法与普通拉线棒的安装方法几乎一样，达到方便施工的目的。

(2) 单根防锯盗型拉线棒价格便宜，约210元。

(3) 结构简单，灵活、快捷，不用焊机，适用野外作业，没有运行维护量。

4.2 防锯盗U型螺栓

4.2.1 技术原理

防锯盗型U型螺栓采用标准型号的UT-1/UT-2/UT-3金具进行热处理，改变材料表面本身金属结构，提高硬度，达到了锯条不能锯入的效果^[2]，如图7所示。



图7 防锯盗型U型螺栓图

4.2.2 功能及应用效果

适用于运行线路中易盗地段U型螺栓的更换，也适用于新架线路施工时采用，从源头上解决UT线夹U型螺栓被锯盗的问题。

4.3 防锯盗U型环

4.3.1 技术原理

防锯盗型U型环采用标准型号的金具进行表面热处理，改变材料表面本身金属结构，达到了锯条

不能锯入的效果^[3]，如图 8 所示。



图 8 防锯盗型 U 型环

4.3.2 功能及应用效果

适用于运行线路中易盗地段采用双联板连接处 U 型环的更换，也适用于新架线路施工时采用，从源头上解决 U 型环被锯断的问题。

4.4 防锯盗拉线保护器

4.4.1 技术原理

防锯盗型拉线保护器采用优质钢板进行机械加工后在进行表面热处理，改变材料表面本身金属结构，达到了锯条不能锯入的效果，如图 9 所示。



图 9 防锯盗型拉线保护器

4.4.2 功能及应用效果

适用于运行线路中易盗地段拉线部分的安装，安装后被保护的拉线部分高出地面 3m 以上，加大了盗窃者作案的难度。

5 社会综合治理方面开展的工作

盗窃活动有着复杂的社会因素，单纯的依靠技术手段并不能全面保障设备的安全运行。从盗窃的数量和发生地来看，与当地的经济发展状况有着密切的相关性。整合全社会的积极因素，采用综合治理的手段，才能更好的发挥技术措施的优势。

5.1 坚持政府领导，实行综合治理

电力设施保护工作是一项长期、复杂、系统的社会工程，单靠电力企业一家是无法搞好的，必须依靠政府领导和相关部门的支持配合才能搞好。要始终坚持政府领导、相关职能部门参与的领导体

制，实行多部门积极协调合作的综合治理方针和以片为主、以线为副的电力设施保护责任制，有效的促进了电力设施保护工作的深入开展，收到了良好的效果。我公司建立了与县级供电企业领导班子年薪挂钩的电力设施保护考核制度，及时有效的协调解决电力设施保护工作中遇到的重点难点问题，确保了电力设施安全运行。

5.2 加强宣传工作，营造良好氛围

宣传是电力设施保护工作的基础，也是确保电力设施安全的有效办法，要利用各种形式组织开展电力设施保护宣传。要大力开展电力设施保护宣传，广泛普及电力设施保护知识，积极营造保护电力设施社会氛围。

积极与社会主流媒体合作开展电力设施保护专题宣传。坚持与社会主流媒体合作，及时报道电力设施保护工作的重大活动和重大案、事件，扩大了宣传效果和影响。对抓获的电力设施破坏分子及时进行曝光，有效打压作案人员的嚣张气焰。

利用布置宣传车、设立咨询台、悬挂横幅、张贴公告、散发传单宣传册等不同形式广泛开展宣传。见图 10。向沿线群众大力宣传《电力法》，向沿线群众大力宣传公司与当地政府联合出台的一些相关《通告》。散发的宣传品形式多样，如印制精美的防止输电线路偷盗宣传年历、扑克，使群众在收藏年历或者进行扑克娱乐的同时，对输电线路的运行起到防盗窃效果；利用集中宣传的规模效应，制造声势和震慑犯罪。



图 10 通告宣传

积极发动群众：在所管辖的全部线路杆塔上喷涂了联系举报电话，起到提醒告知作用；向沿线群众发放一些举报偷盗电话联系卡，以便及时对偷盗情况进行报告；聘请沿线有责任心的群众作为固定护线员，对其进行必要的输电线路知识培训，定期对输电线路检查，发现问题及时汇报。对于报告属实的群众进行物质奖励，激发其积极性。

5.3 积极配合公安机关，严厉打击违法犯罪活动

积极参与公安部“三电”打击行动，进一步强化线路保护区管理，始终保持对犯罪分子的高压态

势,有效遏制盗窃破坏电力设施案件的高发势头。公司坚决支持积极配合,加强工作组织领导,制定专项斗争实施方案,各单位落实工作措施,努力推进政(警)企合作长效工作机制建设,积极主动地配合公安机关,破获了一批盗窃、破坏电力设施的重、特大案件,清理取缔了一批非法废旧金属收购站点,有力地遏制了盗窃破坏电力设施违法犯罪的高发势头,严厉打击了犯罪分子的嚣张气焰,确保了电网安全稳定运行和可靠供电,圆满完成了“十八大”等重要保电任务。

紧密联系当地公安机关,对当地的废品收购站进行不定期检查,及时发现犯罪分子的销赃行为,为抓获偷盗分子提供有力条件。

6 结论

由于盗窃是一种社会现象,跟所在地的社会经济环境有很大关系,各地情况不完全相同,总体上经济发达地区的失窃情况要较经济欠发达地区要少,因此各种防盗窃技术应用应因地制宜,同时要注意加强结合社会综合治理的力度,通过多种行之

有效的手段保障输电线路设备安全正常运行。

同时,应该看到,目前所采用的各种防盗窃措施和手段,从本质上讲都是加大了盗窃的难度和盗窃的成本,在线监控技术在一定程度上也提高了盗窃的风险。这些措施对单纯的盗窃行为是具有明显效果的。但是对蓄意的破坏行为,目前还没有有效的方法和措施。

参考文献:

- [1] 李昂. 电力系统输电线路安全运行与意外故障防范及抢修应急处理实务全书 [M]. 北京: 当代中国出版社. 2004
- [2] 梁前晟. 输电线路拉线UT线夹防盗螺母的研制 [J]. 电力学报, 2006, 21 (01): 39-40.
- [3] 彭建宁, 张志荣, 蒙金有, 等. 输电线路杆塔拉线金具防盗措施 [J]. 电力安全技术, 2006, 8 (4): 50.

作者简介:

朱晓华(1979—), 男, 江苏南通人, 助理工程师, 从事电力线路运行与管理。