

500kV

输电线路护线手册

● 国网辽宁省电力有限公司检修分公司 编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

500kV

输电线路护线手册

国网辽宁省电力有限公司检修分公司 编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

本手册适用于500 kV输电线路护线人员使用。本手册在综合各单位线路运行实践经验的前提下,以图文并茂的方式介绍了输电线路护线的相关知识,力求简明、实用。

本手册共分6章。第1章为概述;第2章介绍了护线员职责与要求;第3章介绍了护线员日常工作;第4章介绍了输电线路专业知识;第5章介绍了线路典型缺陷、事故;第6章介绍了护线宣传。

本手册图片丰富,内容通俗易懂,便于理解,可作为护线人员培训教材和相关电力线路保护人员工作参考书。

图书在版编目(CIP)数据

500kV 输电线路护线手册 / 国网辽宁省电力有限公司检修分公司编.
—北京:中国电力出版社, 2014. 11
ISBN 978-7-5123-5747-1

I. ①5… II. ①国… III. ①输电线路—保养—技术手册 IV. ①TM726-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第 066965 号

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街19号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

北京瑞禾彩色印刷有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2014年11月第一版 2014年11月北京第一次印刷

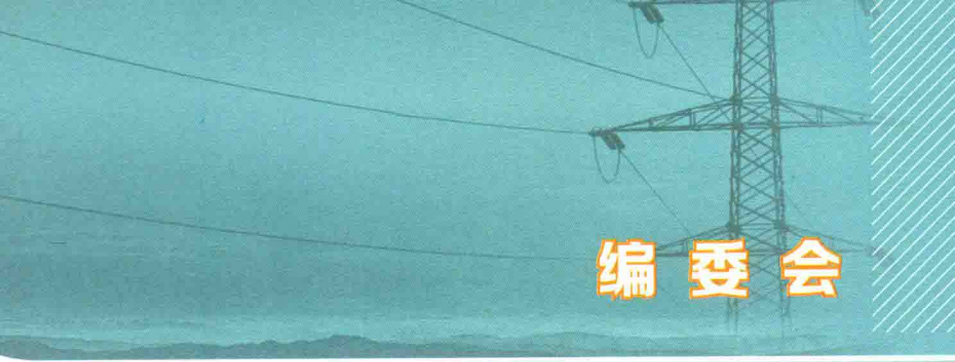
880毫米×1230毫米 32开本 4印张 85千字

印数 0001—2000册 定价 22.00元

敬告读者

本书封底贴有防伪标签,刮开涂层可查询真伪
本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究

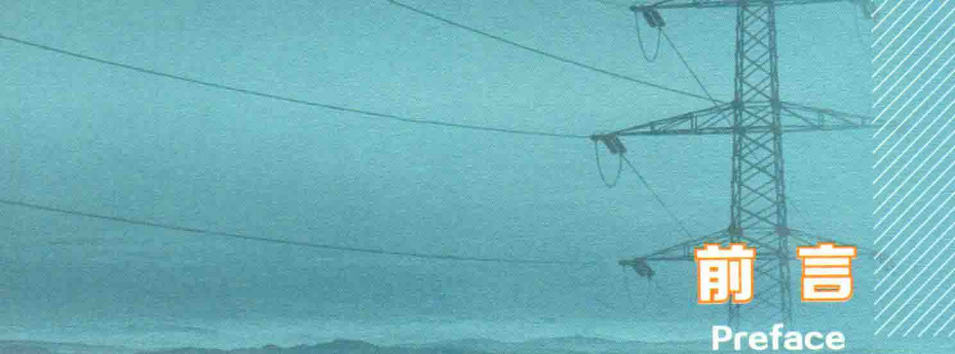


编委会

名誉主编 陈学中

主 编 张宏志

编写组成员 屈晓虎 曹淑伟 段世杰 杜 江



前言

Preface

随着我国国民经济持续稳定的发展，电力规模也随之快速发展，人民对电力的需求也越发增强。如何经济高效的维护500kV输电线路安全稳定的运行，始终是相关电力部门的主要任务。

电力设施的保护是采用电力管理部门、公安部门、电力企业和人民群众相结合的原则。护线员是保护电力设施安全的基础，是电力设施专业化巡视的重要补充。

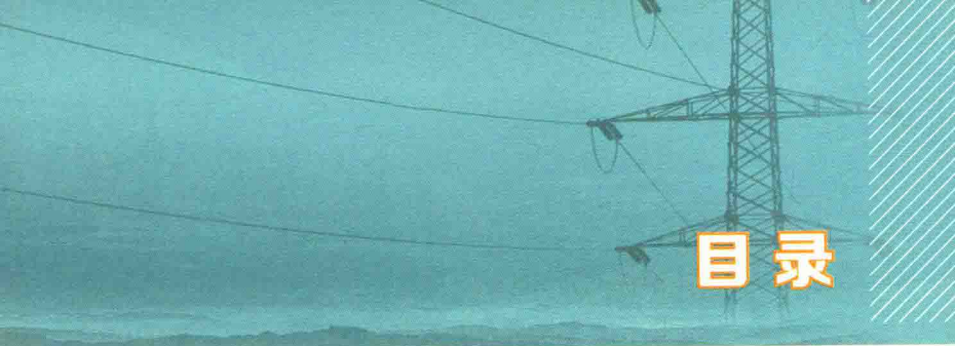
国网辽宁省电力有限公司检修分公司针对护线员的技术水平并结合多年输电线路运行、维护经验，编写本手册，旨在提高护线员的护线、巡视的技能水平，以便及时发现缺陷，确保电网安全。本手册共分6章。第1章为概述；第2章介绍了护线员职责与要求；第3章介绍了护线员日常工作；第4章介绍了输电线路专业知识；第5章介绍了线路典型缺陷、事故；第6章介绍了护线宣传。

本手册图文并茂的介绍了输电线路部件、典型缺陷和故障，使护线员对护线、巡视工作有了直观形象的认识，提高了对缺陷、故障的认定能力，可及时快速的反馈护线信息。

本手册编写过程中借鉴了兄弟单位的一些图片和资料，在此表示由衷的感谢。由于时间仓促，本书不足之处，恳请广大读者批评指正。

编者

2013年12月

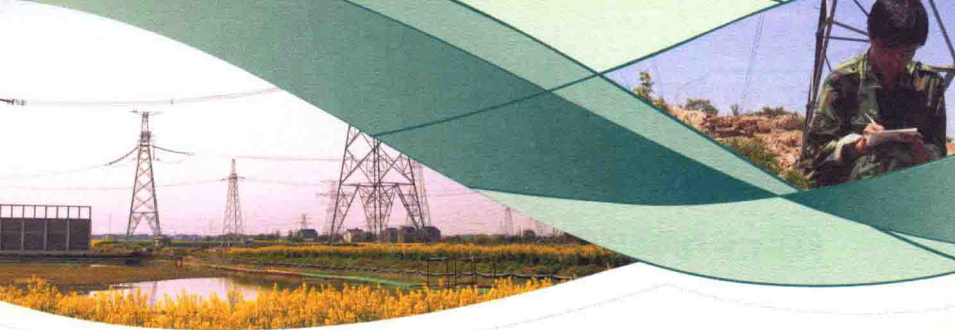


目录

前言

1 概述	1
1.1 护线的意义	1
1.2 护线员的作用	2
1.3 护线员的选用	2
2 护线员职责与要求	4
2.1 护线员职责	4
2.2 护线员应熟悉的知识	5
2.3 巡视的安全注意事项	5
2.4 护线员的信息反馈途径	7
2.5 护线奖励和考核	9
2.6 护线信息反馈内容	11
2.7 巡视所需物品	13
3 护线员日常工作	14
3.1 巡视方法	14
3.2 巡视要求	16

4 输电线路专业知识	34
4.1 基本部件的分类	34
4.2 保护区和安全距离	47
4.3 架空线路缺陷术语描述	50
5 线路典型缺陷、事故	54
5.1 典型缺陷	54
5.2 典型事故	80
6 护线宣传	96
6.1 保护电力设施的主要法律制度	96
6.2 线路通道不准许的行为	98
6.3 破坏电力设施的后果	101
6.4 电力宣传的材料	105
6.5 保护电力设施的标志牌	106
附录	107
附录A 巡视常用数据	107
附录B 巡视作业卡	113



1 概述

➡ 1.1 护线的意义

火力发电厂、水电厂、核电厂等，处于安全、技术、经济和环境等多方面考虑，均建设在资源聚集地区或人口稀疏地区。因此，这些电厂发出的电能需要通过输电线路向负荷中心输送。而电力系统就像一张“网”，发电厂、变电站及配电设备和用电设备就是“网”上的每个大大小小的“节点”，而链接每个节点的“线”便是输电线路。

输电线路是电力系统不可或缺的重要组成部分，担负着整个电网的电力输送的重要任务。按结构形式，输电线路分为架空输电线路和电缆线路。由于电力电缆的运行维护具有较强的专业性，因此一般不适于护线的模式。架空输电线路（以下简称输电线路）由于路径复杂、运行环境恶劣，有的位于城市、村镇、工矿区、乡村等人口密集区，有的位于林区、草原、山区、戈壁等人口稀少区，长期暴露于野外，极易遭受盗窃、碰线等外力破坏和雷击、风偏等自然破坏，导致供电中断，影响到每个“节点”的运行状态，从而使国家经济遭受巨大损失，人民无法正常生活。因此，防止输电线路遭受破坏，确保电网安全可靠供电，是输电线路运行维护部门及护线员最主要的职责之一。

⇒ 1.2 护线员的作用

护线员是输电线路运行维护部门根据输电线路的路径，在沿线聘用的对输电线路设施进行日常巡视维护的人员。由于输电线路运行维护需求点多面广，各类外力破坏范围大，护线员是专业人员的有力补充，可有效缓解输电运行维护部门的压力。

护线员具有分布广、距离线路近、熟悉当地情况、了解输电线路所处地形和运行环境等优势，可对线路周围植树、违章建筑（包括村民修建房屋）、雷害、拉沙取土、采石放炮、采空区基础沉陷以及其他影响线路安全运行的缺陷及时发现、制止、汇报，防止危及电网安全因素进一步升级。同时可以在平时协助输电线路运行维护部门做好运行维护工作，对消除输电线路安全运行隐患具有积极的作用。

⇒ 1.3 护线员的选用

（1）身体条件好。因为护线员需要经常沿线路巡视，有的山区线路道路环境差，甚至没有道路，因此要求护线员必须具有较好的身体素质，年龄应控制在 28 岁至 45 岁之间。

（2）线路附近居民。护线员的选择应尽量以线路附近居民为主，以方便巡视线路。如遇到线路故障、恶劣气象等特殊情况，也可立即赶到事发现场，掌握并报告第一手信息。

（3）具有一定的学习和表达能力。通过培训，护线员应掌握输电线路基本知识，熟悉所维护线路的名称、杆号、电压等级，以及维护线路的区域范围。同时，护线员还应及时发现设备缺陷隐患及异常情况，并在第一时间汇报运行管理部门，而且还要承

担一部分电力设施保护宣传职责，因此还需要护线员具备一定的表达以及沟通协调能力。

（4）具有一定的安全知识。由于巡视线路路径复杂，很可能在巡视过程中出现一些摔伤、蛇咬、蜂蛰等突发情况，护线员应能够对此实现自救。遇到复杂地形、恶劣天气等，也应能够实现自我保护。





2 护线员职责与要求

⇒ 2.1 护线员职责

护线员的职责如下：

（1）护线员负责责任段线路的杆塔、导线、地线、绝缘子、拉线、金具、基础、接地装置、线路通道常规巡视，负责特殊天气条件下的特殊巡视，负责线路跳闸后的故障点配合巡视。

（2）护线员负责制止责任段线路通道内各种危害线路安全的行为，对已发生的行为，依据有关规定同各有关方面进行协调处理，确保线路安全运行。

（3）护线员负责责任段线路通道内指定树木的砍剪，巡视便道、便桥等设施的维护，拉线基础回填土清理工作，对线路运行附属设施进行简单维护。

（4）护线员负责向责任段线路附近居民进行电力设施保护知识普及，电力法规、规定的宣传，以增强群众护线意识，形成群防群治的护线网络。

（5）护线员负责向相关部门进行定期信息反馈和线路异常情况的紧急反馈。同时，为线路管理部门提供电力保护的相关信息，配合公安部门对电力破坏案件进行侦破。

⇒ 2.2 护线员应熟悉的知识

护线员应熟悉下列知识:

- (1) 线路的基本组成、各部件作用。
- (2) 责任区段内线路电压等级、名称、杆塔号、位置、重要危险点。
- (3) 护线员的主要职责和日常工作。
- (4) 线路责任段线路的线路巡视方法。
- (5) 线路的常见缺陷。
- (6) 线路常见事故现象。
- (7) 线路护线协调的工作方法。
- (8) 线路简单维护常识和方法。
- (9) 线路保护有关法律、规定。
- (10) 线路信息反馈工作的规定。
- (11) 线路巡视、维护的安全注意事项。
- (12) 线路附近的社会治安情况。
- (13) 线路奖励考核的规定。

⇒ 2.3 巡视的安全注意事项

护线员巡视时应注意下列安全事项:

- (1) 电缆隧道、偏僻山区和夜间巡线应由两人进行。汛期、暑天、雪天等恶劣天气,必要时由两人进行。单人巡线时,禁止攀登电杆和铁塔。
- (2) 遇火灾、地震、台风、冰雪、洪水、泥石流、沙尘暴等灾害性天气时,如需对线路进行巡视,应制定必要的安全措施,

并应得到设备运行单位同意。巡视应至少两人一组，并与相关部门之间保持通信联系。

(3) 雷雨、大风天气或事故巡线，巡视人员应穿绝缘鞋或绝缘靴；汛期、暑天、雪天等恶劣天气和山区巡线，巡视人员应配备必要的防护工具和药品；夜间巡线，巡视人员应携带足够的照明工具。

(4) 夜间巡线应沿线路外侧进行；大风巡线应沿线路上风侧前进，以防触及断落的导线；特殊巡线应注意选择路线，防止洪水、塌方、恶劣天气等对人的伤害；巡视时禁止闲渡。

(5) 事故巡线时，应始终认为线路带电，即使明知该线路已停电，亦应认为线路随时有恢复送电的可能。



图 2-1 导线、电缆断落至地面

(6) 巡线人员发现导线断落至地面或悬挂空中时，应设法防止行人靠近断线地点 8 m 以内，以免跨步电压伤人，并迅速报告调度和上级，等候处理，见图 2-1。

(7) 砍剪树木时，应防止马蜂等昆虫或动物伤人，攀登树木时，不应攀抓脆弱干枯的树枝，并应使用安全带。安全带不准系在待砍伐树枝的断口附近及断口上部。攀登树木时，不应攀登已经锯过或砍过的未断树枝。

(8) 树枝接触或接近高压带电导线时，应将高压线路停电或用绝缘工具使树枝保持与带电导线至安全距离，在此之前，禁止人体接触树木。

(9) 风力超过 5 级时，禁止砍剪高出或接近导线的树木。

(10) 砍剪树木时, 应有专人监护, 见图 2-2, 待砍剪的树木下方和倒树范围内不准有人逗留, 人口密集区应设置围栏, 防止树木倒落砸伤行人。为防止树木倒落在导线上, 应设法用绳索将其拉向与导线相反的方向, 并保证绳索有足够的长度和强度。砍剪山坡树木时, 应做好防止树木向下弹跳触碰导线的措施。



图 2-2 专人监护砍剪树木

(11) 护线员巡视时, 应注意人身安全, 巡视时应保持注意力集中, 防止跌入阴井、沟坎, 同时应防范被犬类等动物攻击。

(12) 护线员在酷暑天气巡视时, 必须携带充足的水, 并采取有效防晒措施, 防止中暑。

⇒ 2.4 护线员的信息反馈途径

护线员必须定期对所负责的线路区段进行规定次数的巡视, 然后定期向线路运行单位进行信息反馈。信息反馈可采用信件反馈和电话反馈两种。如遇特殊天气、异常情况, 应随时反馈。护线员信息反馈内容与对象见图 2-3。

(1) 信件反馈是由护线根据每次巡视的时间、巡视内容和发现问题填写巡视记录, 到规定反馈时间将以上信息整理后填写信息反馈单, 反馈给线路运行部门。



图 2-3 护线员信息反馈内容与对象

(2) 电话反馈特点是方便及时，遇特殊天气、异常情况应随时汇报，包括零汇报。汇报内容包括线路名称、杆塔号、缺陷情况、巡视人姓名、巡视日期等详细情况。

由于护线员人数较多，为了便于对护线员反馈信息进行了整理和分析，护线员进行信息反馈时需要按如下模板进行反馈。

你好！我是××号护线员，叫×××，我完成×××等级×××线××号到××号巡视，发现缺陷×件，处理缺陷×件，具体缺陷内容为：××号杆塔××部位××缺××件，××号杆塔××部位××有××现象，处理××号杆塔××部位××缺陷，制止××号杆塔××部位××行为。

由于电力设施属于国家财产，一些险情关系到社会稳定和人身安全，护线员需要根据巡视发现问题实际情况，及时向相关部门进行汇报，以便于险情得到及时控制，见图 2-4。



图 2-4 护线员汇报示意图

⇒ 2.5 护线奖励和考核

2.5.1 奖励和考核办法

对护线员可按如下条款进行考核（各单位可按实际情况设定考核细则）。

（1）线路运行部门对护线员的巡查反馈信息情况进行记录考核，对于全年认真完成规定运行要求指标，没有发生属于因自身责任造成的问题，线路运行部门应给予护线员相应奖励。

（2）线路运行部门对护线员的巡查情况进行定期或不定期检查，对于未按规定进行巡查的，按考核细则进行考核，并扣除相应分数。

（3）巡视中存在隐患，但未及时发现发现的，要按考核细则进行考核，并扣除相应分数。

（4）对在线路防护区内违规建筑房屋、栽植树木等行为，护线员要及时进行制止和汇报，否则按考核细则扣除相应分数。

（5）对于年内发现缺陷件数较多的护线员给予奖励。

(6) 对及时提供线路跳闸线索、缩短线路故障查找时间的护线员,按考核细则进行奖励。

(7) 对年内避免通道内险情和危害电力线路行为数量突出者,按考核细则给予奖励。

(8) 对破坏电力设施行为提供线索的护线员,按考核细则进行奖励。

(9) 护线员巡线质量由设备责任人对其进行打分,并分别存放在护线员和线路管理班组。

(10) 年终给予护线业绩突出者表彰奖励,并激励其他护线员互相学习,见图 2-5。

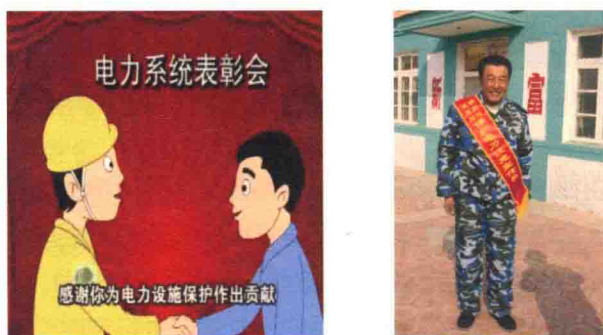


图 2-5 表彰奖励护线员

2.5.2 到位考核

为确保护线质量和到位率,针对护线员的管理采取到位考核制度,即护线员按线路运行单位要求,在完成规定线路的巡视后,在巡视杆塔规定部位涂写到位符号或粘贴到位卡,以证明巡视到位,运行单位巡视员按到位标志对护线员进行考核和奖励。标记