

500kV及以上交直流输电设备 运行检修风险

图解分析

湖北省电力公司检修分公司 组编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

500kV及以上交直流输电设备 运行检修风险

图解分析

湖北省电力公司检修分公司 组编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

本书是湖北省电力公司检修分公司在大胆探索新的工作方法,创新提出“图示风险分析控制卡”概念的基础上,以现有 500kV 及以上交直流输电设备运行检修为主要内容编制而成。全书共分为四章,分别是输电线路停电作业、输电线路带电作业、架线施工作业和巡视作业,重点列出了现阶段 500kV 及以上交直流输电设备主要运行维护、巡视、检修的重点项目类别,使得各种控制措施表现形式简洁化、直观化。

本书可供输电线路运行检修人员及相关管理人员使用。

图书在版编目(CIP)数据

500kV 及以上交直流输电设备运行检修风险图解分析 / 湖北省电力公司检修分公司组编. —北京:中国电力出版社, 2013. 2
ISBN 978 - 7 - 5123 - 3968 - 2

I. ①5… II. ①湖… III. ①交流输电 - 输配电设备 - 检修 - 图解②直流输电 - 输配电设备 - 检修 - 图解 IV. ①TM721 - 64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 007952 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>)

北京盛通印刷股份有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2012 年 12 月第一版 2012 年 12 月北京第一次印刷

710 毫米×980 毫米 16 开本 10.25 印张 180 千字

印数 0001—3000 册 定价 48.00 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

《500kV 及以上交直流输电设备运行检修风险图解分析》

编 委 会

主 任 蔡 敏

副 主 任 张守勋

委 员 徐天勇 左宗志 张焕青 金绍林 严利雄

主 编 卢 刚

副 主 编 曾妍妮

编写人员 张 珣 孟传江 李海涛 向文祥 宋 涛

冷伟民 石 毅 杜 伟

前言

500kV 及以上超（特）高压输电线路是电网的重要组成部分，针对 500kV 及以上交直流输电线路的巡视和停（带）电检修工作也是提高线路设备和电网安全运行的一项重要工作。随着湖北省骨干电网特别是湖北省电力公司检修分公司负责运行维护的跨区电网输电线路长度和广度的不断发展，输电线路设备状态评价和状态检修工作不断向前推进，针对 500kV 及以上交直流输电线路运检工作的科学性、实效性较以往有了很大程度的提高。近几年来，湖北省电力公司检修分公司认真贯彻落实国家电网公司状态检修工作要求，全面推进、不断强化检修标准化工艺流程，规范现场检修工作，按照电网安全生产的客观规律和要求，从设备运检安全、运检质量和运检工艺三个方面，结合现场安全生产、技术和质量活动的全过程及其要素，不断探索创新，寻求新思路、新方法、新模式，提出了“图示风险分析控制卡”的概念。

“图示风险分析控制卡”结合现阶段输电线路主要巡视、检修类别和项目，按照“简单、方便、实用、有效”的原则，对目前输电线路巡视和检修工作中的各类作业文本进行有效提炼整合，将巡视和检修作业通过图解分析的方式呈现，全方位标示出在开展设备巡视和检修过程中的安全措施布置，危险点分析、控制措施，并将控制措施分类别逐个以图的形式反映，使得各种控制措施表现形式简洁化、直观化，易于作业人员接受。

本书在 500kV 及以上交直流输电设备运行检修图示风险分析控制卡内

容的基础上编制而成，意在将各类风险编辑成册，便于读者学习总结，比较分析，加深理解，并能在工作中指导实践。同时，我们出版本书的目的也在于抛砖引玉，期待更多同仁沿此思路，大胆尝试、不断探索，不断丰富和完善输电设备巡视检修的安全方法和手段，取得更好的安全业绩。

由于编者水平有限，书中难免存在疏漏或不足之处，敬请广大读者批评指正。

编 者

2012 年 12 月

图 例 说 明

① 必须正确佩戴安全帽



进入施工现场
必须戴好安全帽

② 必须正确使用合格的安全带



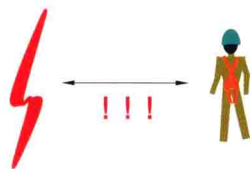
③ 必须穿戴屏蔽服、静电服



④ 使用绝缘电阻表检测



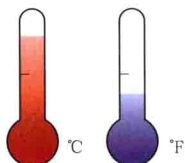
⑤ 保证作业安全距离



⑥ 工作必须在良好天气下进行



- ⑦ 带电作业必须在满足气象干湿度的条件下进行



- ⑨ 严禁违章指挥、强令他人违章作业



严禁违章指挥、强令
他人违章作业



施工前安全检查

- ⑪ 工器具及作业环境必须经过专业仪器检测



- ⑫ 工作前必须进行“三交代”履行签字确认手续



- ⑬ 作业点下方严禁有人逗留



- ⑭ 施工作业区域严禁闲杂人等入内

禁止入内



- 15 作业人员应佩戴速差自锁保护器、防坠器



- 16 作业人员应佩戴登塔双钩保护器



- 17 作业人员应佩戴登塔防坠安全绳



- 18 停电作业必须验电接地



必须接地

- 19 雷雨天气禁止野外作业



雷雨天气
当心触电

- 20 做好应急预案、现场应急处置方案



- 21 野外作业要保持通信畅通



- 22 随身携带救援应急包



23 注意野外危险动物



24 特种作业必须穿戴防护服



25 机动绞磨



- 26 拉磨尾绳不应少于2人，且应位于锚后面，不得站在绳圈内。牵引绳应从卷筒下方卷入，并排列整齐，缠绕不得少于5圈



- 27 吊绳、牵引绳下方和内角侧严禁有人通过或逗留



- 28 设备必须有后备安全保护



29 起重作业，请勿靠近



30 随身携带巡视登山手杖



31 保证饮水充足



32 随身携带驱狗器



33 通过铁路、高速，禁止翻越



禁止翻越

34 安全通过



严禁涉水



禁止游泳

35 禁止通行



禁止通行

36 导线荷重及工具荷载必须经过计算



目录

前言

图例说明

第一章 输电线路停电作业..... 1

第一节 输电线路停电杆塔上作业.....	2
1. 500kV 及以上交直流输电线路停电拆除杆塔上鸟窝（直流直线）.....	2
2. 500kV 及以上交直流输电线路停电安装在线监测仪（直流直线）.....	3
3. 500kV 及以上交直流输电线路停电补换塔材（直流直线）.....	4
4. 500kV 及以上交直流输电线路停电刷油漆（直流直线）.....	5
5. 500kV 及以上交直流输电线路停电安装防坠设施（直流直线）.....	6
6. 500kV 及以上交直流输电线路停电安装可控放电避雷针（直流直线）.....	7
7. 500kV 及以上交直流输电线路停电安装可控放电避雷针（耐张塔）.....	8
8. 500kV 及以上交直流输电线路停电拆除杆塔上鸟窝（ZB 塔）.....	9
9. 500kV 及以上交直流输电线路停电安装在线监测仪（ZB 塔）.....	10
10. 500kV 及以上交直流输电线路停电补换塔材（ZB 塔）.....	11
11. 500kV 及以上交直流输电线路停电刷油漆（ZB 塔）.....	12
12. 500kV 及以上交直流输电线路停电安装防坠设施（ZB 塔）.....	13
13. 500kV 及以上交直流输电线路停电安装可控放电避雷针（ZB 塔）.....	14
14. 500kV 及以上交直流输电线路停电安装可控放电避雷针（共杆）.....	15
15. 500kV 及以上交直流输电线路停电更换拉线（ZV 塔）.....	16
16. 500kV 及以上交直流输电线路停电刷油漆（共杆）.....	17
17. 500kV 及以上交直流输电线路停电安装避雷器（ZB 塔）.....	18
18. 500kV 及以上交直流输电线路停电安装避雷器（耐张塔）.....	19
19. 500kV 及以上交直流输电线路停电安装避雷器（共杆）.....	20
20. 500kV 及以上交直流输电线路停电登杆检查（ZB 塔）.....	21
21. 500kV 及以上交直流输电线路停电安装标示牌（ZB 塔）.....	22

第二节 输电线路停电导地线上作业	23
1. 500kV 及以上交直流输电线路停电导线走线检查	23
2. 500kV 及以上交直流输电线路停电修补断股导线	24
3. 500kV 及以上交直流输电线路停电修复、更换导线、跳线间隔棒	25
4. 500kV 及以上交直流输电线路停电修复、更换导线防振锤	26
5. 500kV 及以上交直流输电线路停电更换及处理直线悬垂线夹	27
6. 500kV 及以上交直流输电线路停电更换及处理耐张线夹	28
7. 500kV 及以上交直流输电线路停电修复及更换均压环、屏蔽环	29
8. 500kV 及以上交直流输电线路停电检修引流线及引流板	30
9. 500kV 及以上交直流输电线路调整导线弛度	31
10. 500kV 及以上交直流输电线路停电更换导线阻尼线及阻尼线夹	32
11. 500kV 及以上交直流输电线路停电调整或更换重锤片	33
12. 500kV 及以上交直流输电线路停电修补地线	34
13. 500kV 及以上交直流输电线路停电修复、更换地线防振锤	35
14. 500kV 及以上交直流输电线路停电修复、调整、更换放电间隙	36
15. 500kV 及以上交直流输电线路停电调整地线弛度	37
16. 500kV 及以上交直流输电线路停电更换地线阻尼线及阻尼线夹	38
17. 500kV 及以上交直流输电线路停电更换 OPGW 光缆金具	39
18. 500kV 及以上交流输电线路同杆双回一回停电检修	40
19. ± 500 kV 及以上直流输电线路单极停运检修	41
20. 500kV 及以上交直流输电线路停电更换耐张单片绝缘子（导线侧）	42
21. 500kV 及以上交直流输电线路停电更换耐张单片绝缘子（横担侧）	43
22. 500kV 及以上交直流输电线路停电更换耐张双联绝缘子串	44
23. 500kV 及以上交直流输电线路停电更换耐张四联绝缘子串	45
24. 500kV 及以上交直流输电线路停电更换耐张跳线绝缘子串	46
25. 500kV 及以上交直流输电线路停电更换耐张中间单片绝缘子	47
26. 500kV 及以上交直流输电线路停电更换直线 V 串单片绝缘子	48
27. 500kV 及以上交直流输电线路停电更换直线单串单片绝缘子	49
28. 500kV 及以上交直流输电线路停电更换直线双串单片绝缘子	50
29. 500kV 及以上交直流输电线路停电更换直线整串绝缘子（V 串）	51
30. 500kV 及以上交直流输电线路停电更换直线整串绝缘子（双串）	52
31. 500kV 及以上交直流输电线路停电更换直线转角单串单片绝缘子	53
32. 500kV 及以上交直流输电线路停电更换直线转角双串单片绝缘子	54

33. 500kV 及以上交直流输电线路停电更换直线整串绝缘子（单串）	55
34. 500kV 及以上交直流输电线路停电更换直线转角整串绝缘子（单串） ...	56
35. 500kV 及以上交直流输电线路停电更换直线转角整串绝缘子（双串） ...	57
36. 500kV 及以上交直流输电线路停电更换直线 V 串合成绝缘子串	58
37. 500kV 及以上交直流输电线路停电更换直线单串合成绝缘子串	59
38. 500kV 及以上交直流输电线路停电更换直线双联合成绝缘子串	60

第二章 输电线路带电作业 61

第一节 输电线路带电杆塔上作业 62

1. 500kV 及以上交直流输电线路带电安装可控放电避雷针（直流直线）	62
2. 500kV 及以上交直流输电线路带电安装可控放电避雷针（ZB 塔）	63
3. 500kV 及以上交直流输电线路带电拆除杆塔上鸟窝（ZB 塔）	64
4. 500kV 及以上交直流输电线路带电安装在线监测仪（ZB 塔）	65
5. 500kV 及以上交直流输电线路带电检查、补换塔材（ZB 塔）	66
6. 500kV 及以上交直流输电线路带电刷油漆（ZB 塔）	67
7. 500kV 及以上交直流输电线路带电安装防坠设施（ZB 塔）	68
8. 500kV 及以上交直流输电线路带电更换拉线（LV 塔）	69
9. 500kV 及以上交直流输电线路带电更换拉线（LM 塔）	70
10. 500kV 及以上交直流输电线路带电查找故障点（LM 塔）	71
11. 500kV 及以上交直流输电线路带电拆除杆塔上鸟窝（GM 塔）	72
12. 500kV 及以上交直流输电线路带电拆除杆塔上鸟窝（LM 塔）	73
13. 500kV 及以上交直流输电线路带电补、换塔材（LM 塔）	74
14. 500kV 及以上交直流输电线路带电补、换塔材（共杆直线）	75
15. 500kV 及以上交直流输电线路带电安装防坠设施（共杆直线）	76
16. 500kV 及以上交直流输电线路带电刷油漆（共杆耐张）	77
17. 500kV 及以上交直流输电线路带电安装可控放电避雷针（耐张塔）	78
18. 500kV 及以上交直流输电线路带电安装在线监测仪（特高压耐张）	79
19. 500kV 及以上交直流输电线路带电安装在线监测仪（特高压直线）	80
20. 500kV 及以上交直流输电线路带电补、换塔材（特高压直线）	81

第二节 输电线路导地线上带电作业 82

1. 500kV 及以上交直流输电线路更换耐张单片绝缘子（导线侧）	82
2. 500kV 及以上交直流输电线路带电更换耐张绝缘子（横担侧）	83
3. 500kV 及以上交直流输电线路带电更换耐张中间单片绝缘子	84

4. 500kV 及以上交直流输电线路带电更换耐张双联绝缘子串	85
5. 500kV 及以上交直流输电线路带电更换耐张四联绝缘子串	86
6. 500kV 及以上交直流输电线路带电更换直线单串单片绝缘子	87
7. 500kV 及以上交直流输电线路带电更换直线整串绝缘子	88
8. 500kV 及以上输电线路带电更换直线整串绝缘子（双串）	89
9. 500kV 及以上输电线路带电更换直线整串绝缘子（V 串）	90
10. 500kV 及以上输电线路带电更换直线整串绝缘子（倒 V 串）	91
11. 500kV 及以上交直流输电线路带电更换转角单串单片绝缘子	92
12. 500kV 及以上交直流输电线路带电更换转角整串绝缘子（单串）	93
13. 500kV 及以上交直流输电线路带电更换转角整串绝缘子（双串）	94
14. 500kV 及以上交直流输电线路带电走线检查	95
15. 500kV 及以上交直流输电线路带电修补断股导线	96
16. 500kV 及以上交直流输电线路带电修复、更换导线、跳线间隔棒	97
17. 500kV 及以上交直流输电线路带电修复、更换导线防振锤、重锤片	98
18. 500kV 及以上交直流输电线路更换及处理直线悬垂线夹	99
19. 500kV 及以上交直流输电线路带电更换及修复均压环、屏蔽环	100
20. 500kV 及以上交直流输电线路带电更换及修复耐张金具	101
21. 500kV 及以上输电线路带电更换导线阻尼线及阻尼线夹	102
22. 500kV 及以上交直流输电线路带电安装在线监测仪	103
23. 500kV 及以上交直流输电线路带电修复、更换放电间隙	104
24. 500kV 及以上交直流输电线路带电更换地线阻力线	105
25. 500kV 及以上交直流输电线路带电更换 OPGW 光缆金具	106
26. 500kV 及以上交直流输电线路带电修补地线	107
27. 500kV 及以上交直流输电线路带电更换地线防振锤	108
28. 500kV 及以上交直流输电线路带电更换耐张单片绝缘子（导线侧）	109
29. 500kV 及以上输电线路带电更换耐张单片绝缘子（横担侧）	110
30. 500kV 及以上交直流输电线路带电更换耐张中间单片绝缘子	111
31. 500kV 及以上交直流输电线路带电更换耐张双联绝缘子串	112
32. 500kV 及以上交直流输电线路带电更换耐张四联绝缘子串	113
33. 500kV 及以上交直流输电线路带电更换直线单串单片绝缘子	114
34. 500kV 及以上交直流输电线路带电更换直线整串绝缘子	115
35. 500kV 及以上交直流输电线路带电更换直线整串绝缘子（双串）	116
36. 500kV 及以上交直流输电线路带电更换直线整串绝缘子（V 串）	117

37. 500kV 及以上交直流输电线路带电更换直线整串绝缘子 (倒 V 串) ...	118
38. 500kV 及以上交直流输电线路带电更换转角单串单片绝缘子	119
39. 500kV 及以上交直流输电线路带电更换转角整串绝缘子 (单串)	120
40. 500kV 及以上交直流输电线路带电更换转角整串绝缘子 (双串)	121
41. 500kV 及以上交直流输电线路带电导线走线检查及异物处理	122
42. 500kV 及以上交直流输电线路带电修补断股导线	123
43. 500kV 及以上交直流输电线路带电更换导线、跳线间隔棒	124
44. 500kV 及以上交直流输电线路带电更换导线防振锤、重锤片	125
45. 500kV 及以上交直流输电线路带电更换及处理悬垂线夹	126
46. 500kV 及以上交直流输电线路带电更换及修复均压环、屏蔽环	127
47. 500kV 及以上交直流输电线路带电更换及修复耐张金具、引流板	128
48. 500kV 及以上交直流输电线路带电更换导线阻尼线及阻尼线夹	129
49. 500kV 及以上交直流输电线路带电安装在线监测仪	130
50. 500kV 及以上交直流输电线路带电调整、更换放电间隙	131
51. 500kV 及以上交直流输电线路带电更换地线阻尼线及阻尼线夹	132
52. 500kV 及以上交直流输电线路带电更换 OPGW 光缆金具	133
53. 500kV 及以上交直流输电线路带电修补地线	134
54. 500kV 及以上交直流输电线路带电更换地线防振锤及异物处理	135

第三章 架线施工作业 136

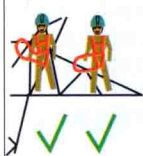
1. 500kV 及以上交直流输电线路杆塔地线更换封网施工	137
2. 500kV 及以上交直流输电线路杆塔铁塔组立施工	138
3. 500kV 及以上交直流输电线路杆塔掏挖基础施工	139
4. 500kV 及以上交直流输电线路杆塔整体拆除施工	140
5. 500kV 及以上交直流输电线路杆塔张力更换导、地线施工	141
6. 500kV 及以上交直流输电线路杆塔放线施工附件拆除、安装	142
7. 500kV 及以上交直流输电线路张力放线、压线	143

第四章 巡视作业 144

1. 500kV 及以上交直流输电线路巡视作业	145
2. 1000kV 输电线路巡视作业	146
3. 500kV 及以上交直流输电线路巡视血吸虫疫区作业	147
4. 500kV 及以上交直流输电线路山区巡视	148

输电线路停电作业

正确使用安全带和佩戴安全帽



进入施工现场
正确佩戴安全
帽

还有什么
没有想到?



危险点：人员触电

措施：

1. 停电作业必须验电
接地



必须接地

2. 雷雨天气禁止野外
作业



雷雨天气
当心触电

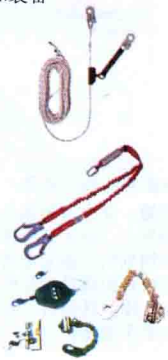
危险点：途中动物伤害

措施：做好应急准备



危险点：高处坠落

措施：使用防坠设施和
装备



危险点：高处落物

措施：作业点下方严禁逗留，
施工作业区域严禁闲杂人等
入内



禁止入内



“三交代”

