

## 外力破坏（2起）

### （一）某公司“4.7” $\pm 800\text{kV}$ 普侨直流极 I 线路山火闭锁二级电力安全事件

#### 1. 事件经过

2017年4月7日16时56分， $\pm 800\text{kV}$ 普侨直流极 I 闭锁，再启动不成功；17时16分，普侨直流极 I 强送成功。测距结果：距普洱站615.627km（对应#1113塔）、距侨乡站801km（对应#1107塔）；位于云南省富宁县归朝镇归朝村附近。

4月8日11时23分，巡查发现#1111塔大号侧通道内有明显过火痕迹（见图3-2-1），极 I 大号侧第一个间隔棒往前20m处右中子导线有放电点（见图3-2-2所示），分析判定 $\pm 800\text{kV}$ 普侨直流极 I 单极闭锁原因为山火导致。



图3-2-1  $\pm 800\text{kV}$ 普侨直流线#1111大号侧过火后图片

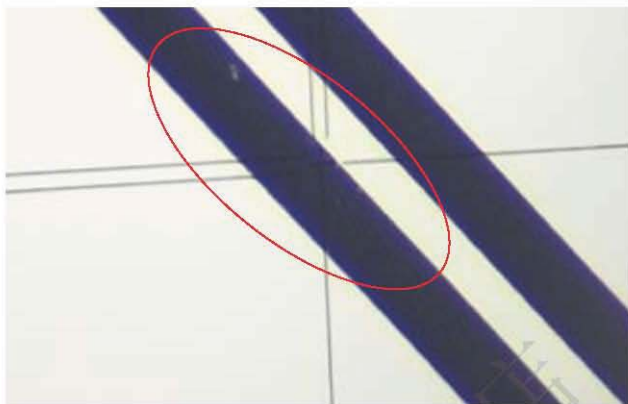


图3-2-2 ±800kV普侨直流线#1111导线放电点图

## 2. 事件定级

依据公司《电力事故事件调查规程》（2014版）中“（21）直流输电系统闭锁或被迫降功率运行或换相失败或非计划停运”中“±800kV单极闭锁”，定为二级电力安全事件。

## 3. 原因分析

### （1）直接原因

当地村民擅自在距离导线约300m左右的位置（见图3-2-3、3-2-4）烧荒种地，从而引起山火，造成±800kV普侨直流线#1111-#1112通道内的松树、茶果树燃烧，导致输电线路与通道树木之间的空气介质发生变化，引发导线对树木放电。



图3-2-3  $\pm 800\text{kV}$ 普侨直流线“4.7”山火燃烧起始点

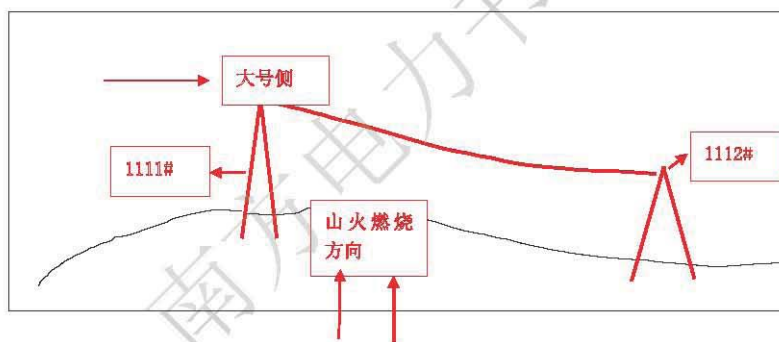


图3-2-4 线路剖面图和山火示意图

## (2) 间接原因

$\pm 800\text{kV}$ 普侨直流线#1111极 I 大号侧导线正下方为直线坡，导线对地距离 $27\text{m}$ ，树高 $4\text{--}6\text{m}$ ，净空距离 $21.6\text{m}$ ，坡度约 $35^\circ$ （如图3-2-5所示），通道主要树种为松树、茶果树，且山火发生前当地（富宁县归朝镇）湿度低，天气比较干燥，该类林木发生山火的火势发展极其迅速且含有大量浓烟。



图3-2-5 ±800kV普侨直流线#1111故障点位置图

#### 4. 暴露问题

(1) 山火联动信息运转不畅。百色局与当地人民政府和防火办建立了山火联动，每年年初向线路沿线18个单位发出《关于恳请共同做好防山火工作的函件》(如图3-2-6所示)，加强与相关单位山火信息的联动共享，多次合力处置山火事件。但本次山火富宁县防火办已接到火警报警并出警，但未及时将山火信息通知百色局。

(2) 当地群众防火意识需进一步加强。虽然百色局每年联合线路沿线森林防火部门进行了多种形式的防火宣传，但线路沿线村民防火意识仍然不高，烧荒习惯仍然存在。



图3-2-6 应急机制建立的相关函件图

## 5. 整改情况

(1) 主动拓宽山火获取渠道，加强与地方政府防火部门的联动。

一是建立山火联动防控微信群，与地方防火办、森林防火、林场及护林员建立微信群，共享山火信息，及时了解、处置10起山火。见图3-2-7。



图3-2-7 山火联动防控微信群



二是建立靠上去主动电话联系机制，输电所每天1次与地方政府的防火办通过电话咨询了解沿线有无山火；当出现天气预报森林火险等级在3级及以上时，输电所每天2次与地方政府的防火办通过电话咨询了解沿线有无火情。从以前山火信息被动等待联动机构告知转变为我局积极主动去获知山火信息，与地方政府防火办的沟通联动机制形成常态化。

## (2) 加大宣传力度，强化山火防控。

一是宣传力度增大，不断提高沿线群众防火意识，输电所共挂防火宣传横幅33幅、立警示牌30处、发放防火宣传单20000份、发放防火举报卡片10000张。见图3-2-8。



(a)

(b)

图3-2-8 防山火宣传图

二是加大山火危险点清理，共梳理并砍伐山火危险点915处、杂草约142.17万平米、树木约4600棵，清理砍伐通道树障隐患共338处、约56872棵。见图3-2-9。

三是加强山火巡查，增加防山火人员巡查次数，并利用无人机巡查等手段对全线进行巡查，及时发现山火13起，通过及时汇报山火信息、及时准确评估山火风险、及时处置山火，未再发生山火导致的线路跳闸事件。

图3-2-9 山火危险点砍伐情况

(二) 某供电局“11.19”110kV新湾线跳闸2个110kV 变电站失压三级电力安全事件

### 1. 事件经过

11月19日16时27分，220kV新云变电站110kV新湾线零序过流Ⅳ段保护动作跳闸，6426ms重合闸动作成功。602ms后，新湾线再次发生A相接地故障，零序过流Ⅲ段、零序过流Ⅳ段保护动作跳闸，110kV漫湾变电站、景东变电站全站失压。110kV漫湾变电站、景东变电站运行方式见图3-2-10。

11月20日10时36分，故障巡线发现110kV新湾线#74塔+90米处A相导线有放电痕迹（见图3-2-11）。经测量烧焦松树主干直径为20cm，高15.2m（见图3-2-12）。松树的断树根位于左边坡上方，与A相导线的水平距离为13.1m，位于线路保护区外。附近坡地有两处烧焦痕迹，第一点位于断树根下

方约12m，第二点位于第一点的下方约6m，见图3-2-13、图3-2-14、图3-2-15。

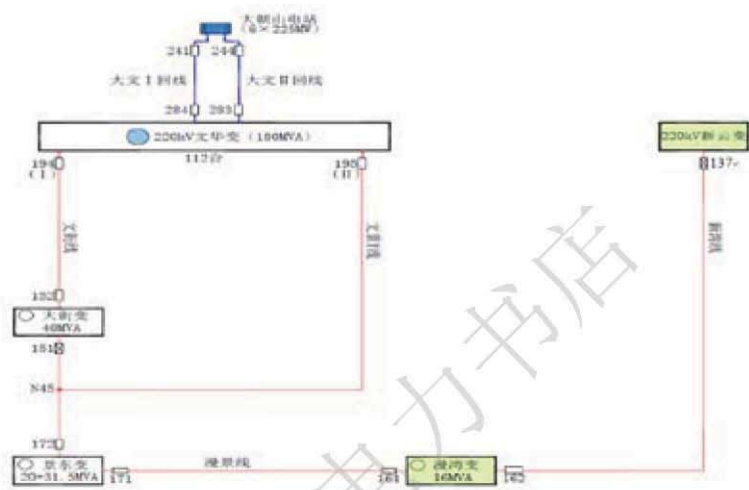


图3-2-10 110kV漫湾变电站、景东变电站运行方式



图3-2-11 #74塔+90米处A相导线放电点      图3-2-12 烧焦的松树





图3-2-13 现场情况示意图



图3-2-14 第一放电点



图3-2-15 第二放电点

经现场调查，该松树在根部约40cm处有被刀砍过痕迹，环形砍痕深度约6cm（见图3-2-16）。经询问附近村民，近期村民在周围松树割松取脂（见图3-2-17）。在线路跳闸时段，曾发生过局部大风天气，松树被大风吹断。根据云县气象局提供的气象信息，19日14时至18时，发生故障区域出现局地瞬时大风天气现象，风力达8级。



图3-2-16 断裂松树的树根及砍痕



图3-2-17 附近割松取脂情况

## 2. 事件定性

依据公司《电力事故事件调查规程》（2014版）中“（19）变电站、配电母线失压或发电厂全停（单台机组或单一扩大单元接线运行除外）”中“2个110kV变电站失压（不含用户站）”，定为三级电力安全事件。

## 3. 原因分析

### （1）直接原因

松树折断后搭在110kV新湾线A相导线上，造成110kV新湾线跳闸，导致110kV漫湾变电站、景东变电站失压。

### （2）间接原因

110kV新湾线供电片区电网结构薄弱，正常运行方式下，110kV新湾线带110kV漫湾变电站、110kV景东变电站、220kV

文华变电站110kVⅡ组母线负荷运行，形成110kV单线多级串联供电，且无备用电源。

#### 4. 暴露问题

(1) 对线路保护区外防外力破坏安全风险辨识不充分。运维单位未有效对线路保护区外村民季节性割松取脂造成的外力破坏风险进行辨识，未制定有效的风险管控措施。

(2) 线路通道保护区外隐患关注不够。运维单位未及时发现保护区外超高、根部严重受损的树木隐患。

(3) 电力设施保护宣传不完善。群众护线宣传工作未充分考虑线路沿线群众割松取脂后，树木倾倒损坏电力设施安全风险。