

500 千伏坪山站配套 220 千伏线路工程“8·30” 触电死亡事故调查报告

2021 年 8 月 30 日下午 4 时许，位于坪山区马峦街道的 500 千伏坪山站配套 220 千伏线路工程-220 千伏坪山至交椅线路工程发生一起触电事故，造成一人死亡。事故发生后，根据《生产安全事故报告和调查处理条例》（国务院令第 493 号）第十九条、第二十二條规定，经坪山区政府研究同意，决定成立“8·30”触电死亡事故调查组。组长由区应急管理局局长胡未东同志担任，副组长分别由区应急管理局副局长朱咸勇同志和区工业和信息化局副局长张亮同志担任，成员由区应急管理局、区工业和信息化局、马峦街道办事处、区群团工作部（区总工会）、坪山公安分局以及马峦山郊野公园管理中心相关人员组成。

事故调查组按照“四不放过”和“科学严谨、依法依规、实事求是、注重实效”的原则，通过现场勘查、查阅资料、调查取证、技术鉴定和专家论证等，查明事故经过、原因等情况，认定事故性质和责任分析。现调查组已完成事故调查工作，调查情况如下：

一、工程相关情况

（一）项目基本情况

500 千伏坪山站配套 220 千伏线路工程，属市管项目，项目总投资约 4.74 亿元。工程建设内容包括：建设 2 台 1000 兆伏安

主变压器；500 千伏出线 4 回，至桢州变电站、现代变电站各 2 回，新建线路长度 3.24 公里；220 千伏出线 12 回。其中线路工程包括 220 千伏坪山至交椅线路等 8 个子工程。

220 千伏坪山至交椅线路总长度 15.905km。起点为 500 千伏坪山变电站，终点为 220 千伏交椅站，共 49 基铁塔，其中 9 基为本工程新建，其余为原有铁塔。事故发生在新建的 JN5 铁塔施工点，具体地点详见图 1。

（二）事故相关单位情况

1. 施工单位。广东电网能源发展有限公司（以下简称：电网能源公司），成立日期：1986 年 12 月 5 日，注册地址：广东省广州市荔湾区东风西路 40 号，法定代表人：杜某斌，统一社会信用代码：91440000190324785G，经营范围：电力工程施工总承包，电力行业工程设计、工程勘察、工程测量，承装（修、试）电力设施等方面。具有电力工程施工总承包壹级资质，建筑业企业资质证书编号为 D144094347。

2. 专业分包单位。川东电力集团有限公司（以下简称：川东电力公司），成立日期：2009 年 3 月 12 日，注册地址：重庆市涪陵区望州路 20 号，法定代表人：杨某祥，统一社会信用代码：91500102208505817L，经营范围：力工程施工总承包、输变电工程专业承包、建筑工程施工总承包等。建筑业企业资质证书编号为 D251468590，具有电力工程施工总承包贰级资质、输变电工程专业承包贰级资质。

3. 监理单位。深圳市威彦达电力工程监理有限公司（以下简称：威彦达公司），成立日期：1998 年 5 月 25 日，注册地址：深圳市罗湖区清水河街道泥岗西路 1008 号九明大厦 B 区 4、5 楼，法定代表人：曾某星，统一社会信用代码：91440300708409709E，经营范围：承接电力工程建设、房屋建筑工程建设、市政工程建设监理业务。具有电力工程监理甲级资质，工程监理资质证书编号为 E144009859。

（三）合同签订情况

1. 施工合同。2020 年 4 月 28 日，深圳供电局有限公司与电网能源公司签订《深圳市供电局有限公司 500 千伏坪山站配套 220 千伏线路工程施工合同》（合同编号：0900002020010310GXZH00072），该项目分变电站工程和线路工程，合同金额为人民币 6379 万元，合同总工期：358 日历天。

2. 专业分包合同。2021 年 4 月 28 日，电网能源公司与川东电力公司签订了《深圳供电局有限公司 500 千伏坪山站配套 220 千伏线路工程（架线工程）施工专业分包合同》（合同编号：SZ-21-018）合同金额为人民币 905 万元，合同总工期：220 日历天。

3. 监理合同。2020 年 4 月 1 日，深圳供电局有限公司与威彦达公司签订了《深圳供电局有限公司 500 千伏坪山配套 220 千伏送出工程监理合同》，工程监理与相关服务期限自 2020 年 4 月 1 日起至 2021 年 3 月 25 日止，总计 358 日历天（实际服务期

限以施工进度为准），合同金额为人民币 127 万元。

（四）安全管理情况

1. 施工单位电网能源公司安全管理情况。电网能源公司建立了安全管理体系，成立了安全管理机构，配备了安全管理人员；制定了安全生产规章制度、操作规程；开展了安全生产教育和培训；制定了生产安全事故应急救援预案；成立了施工项目部，办理了施工报建；与专业分包单位签订了工程承包合同和安全生产管理协议；编制了施工方案并开展了安全技术交底工作；有组织开展安全检查和安全教育培训工作。但对作业现场安全监督管理不全面，未及时发现分包单位存在未按施工方案进行违规作业（与已运行线路共塔作业时，未按施工方案的要求采取接地保护措施）行为。

2. 专业分包单位川东电力公司安全管理情况。川东电力公司建立了安全生产责任制；制定了安全生产规章制度；制定了安全生产教育和培训计划；制定了人身事故应急预案；对作业人员进行安全技术交底；办理了工作票许可。在与带电运行线路同塔架设的线路架线（JN5）工程施工时，现场安全监护人（赵某洪）应在作业现场全程监督在铁塔作业人员的工作情况；但赵某洪中途离开作业点时也未交办其他人员进行监督，造成监管缺失，未发现死者存在未使用个人保安线¹放感应电的违规行为。

¹ 个人保安接地线是为了防止邻近带电设备和线路产生的感应电压，以保证操作人员的人身安全而装设的接地装置。工作地段如有临近、平行、交叉跨越及同杆塔架设线路，为防止停电检修线路上感应电压伤人，在需要接触或接近导线工作时，应使用个人保安线。

3. 监理单位威彦达公司安全管理情况。制定了公司及项目监理部安全管理岗位职责；制定了各项安全管理制度；制定了监理部质量保证体系和安全保证体系等各项管理文件；配备了专业监理工程师、监理员；编制了项目监理规划，审查了施工单位资质和人员资格是否合法有效，审查了施工单位的安全专项施工方案、应急预案和安全防护费用实施情况，监督施工单位按照施工组织设计中安全技术措施和安全专项施工方案组织施工，对施工现场机械设备和安全设施的验收手续进行了核查。有按要求对项目进行了安全巡查，但未及时发现制止相关单位在施工期间的违规作业（与已运行线路共塔作业时，未按施工方案的要求采取接地保护措施）行为。

（五）安全管理单位监督情况

按照电力行业相关规定，深圳供电局有限公司（基建部）作为电力工程项目监督主体，负责基建工程的质量与安全管理，检查、指导基建工程现场施工。基建部下设质量安全科，负责公司电网建设工程安全管理的监督和指导、检查电网建设工程项目安全文明施工开展情况，组织开展电网建设工程的专项安全检查和督查。500 千伏坪山站配套 220 千伏线路工程开工以来，深圳供电局有限公司基建部、工程项目管理中心对现场质量、安全、进度等方面开展了定期检查或监督。安全监管部每月不定期开展抽查，对发现问题进行督促整改，工程开工至今累计检查达 76 人次，发现问题 55 处，整改闭环 55 处。基建部质量安全科每月进

行检查，工程开工至今累计检查达 82 人次，发现问题 73 处，整改闭环 73 处。同时，聘请第三方督查作为安全监管的重要补充手段，每月不定期到现场进行一次检查，对检查存在的问题由监理单位督促整改，并在三个工作日内回复整改情况。本工程开工至今，第三方累计督查共计 8 次（其中 2020 年 1 次，2021 年 7 次），发现问题 38 处，整改闭环 38 处，检查得分低于 80 分 1 次，约谈承包单位负责人 1 次。业主项目部每周现场到位两次以上，对现场安全、质量及进度等方面进行管控，每月定期或不定期召开工地例会 1-2 次，开工至今共计 10 次。根据项目进展不定期到现场组织监理及施工单位进行关键部位、工序及中高风险等施工进行安全技术交底。施工过程重点关注施工过程中高处作业、临近带电作业等进行现场检查指导工作。对未按规范要求及期限执行整改的，按照《南方电网公司基建承包商违章扣分处罚条款》进行扣分处罚（直接影响承包商投标得分）。目前总包单位对建设单位、监理单位提出的问题均能按要求进行整改闭环，未进行扣分处罚。

（六）现场处置情况

坪山区总值班室接到事故报告后，立即组织区应急管理局、区工业和信息化局、马峦街道办事处相关领导、坪山公安分局等部门人员迅速赶赴现场处置，事故现场拉起警戒线，并召开事故现场协调会和部署善后安置工作。本起事故应急救援及时，应急

处置措施得当，政府相关部门在事故救援过程中均正常履职，救援过程中未发生次生事故。

（七）死者及善后处理情况

死者：黄永洪，男，38岁，户籍地址：云南省昭通市，身份证号码：5321271983XXXXXXXX，系川东电力公司高空作业工人。

2021年9月3日，川东电力集团有限公司与死者家属签订赔偿协议，赔偿死者家属各类费用共计203万元人民币，善后工作已妥善处理。

二、事故经过

（一）事发前相关情况

JN5铁塔于2021年4月15日完成组立，JN5至JN6未运行的500kV坪山至交椅双回线路与已运行的220kV骏梧甲乙线路是共塔同步架设，2021年4月30日完成架线施工并单侧（220kV骏梧甲乙线路）送电（线路布局情况见图1）。

2021年8月30日13时30分许，川东电力公司赵某红（男、37岁、四川省华蓥市人，班组长）班组一共有8人在JN5铁塔施工处做从JN5铁塔放线到JN4铁塔准备工作。黄永洪（死者）等4人在高压铁塔上进行挂滑车、收紧线路、搭设临时拉线作业。赵某红负责现场监护，其余3人在地面作业。

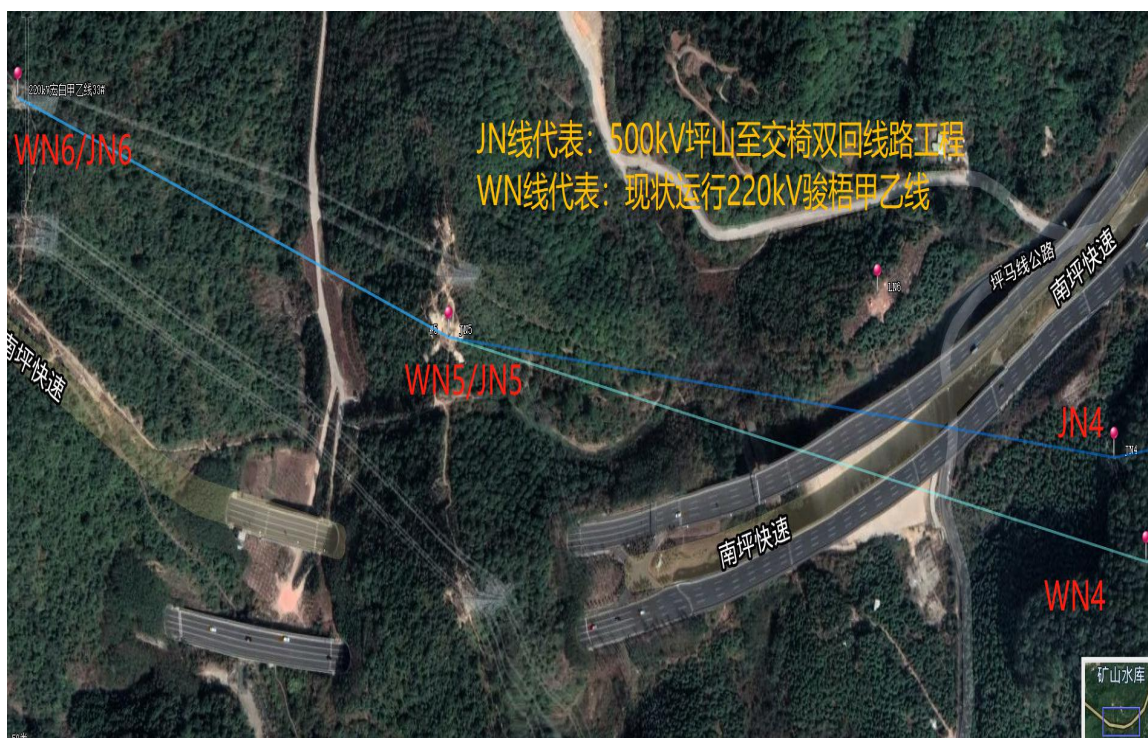


图 1 500kV 坪山至交椅双回线路与 220kV 骏梧甲乙线路布局图

（二）事发经过

据现场作业人员询问笔录反映：8 月 30 日 15 时许，赵某红在铁塔约 100 米外安排人员拿工具到铁塔下方，未全程在现场进行监护。黄永洪爬到铁塔施工侧从下往上第三个横担上面，携带手扳葫芦爬向玻璃绝缘子串到外侧导线，在导线上固定地线横担的拉线，以防止地线支架单侧受力损坏地线横担（事发时死者位置见图 2）。15 时 30 分许，现场人员听到“啪”的一声后，并看到黄永洪（作业时穿戴有安全帽，安全绳，普通工作服、普通鞋，未穿戴工作手套）悬挂在玻璃绝缘子串中间，头、左手和右手碰到玻璃绝缘子串边上的铁制调节板上，左脚下垂，右脚勾在手扳葫芦上面。呼叫“黄永洪”无反应后，工友通过黄永洪身

上的安全绳将其拉回铁塔内并随即送到地面，在地面进行了心肺复苏，发现仍无意识后将黄永洪用工程车送往医院进行急救，后经抢救无效死亡。

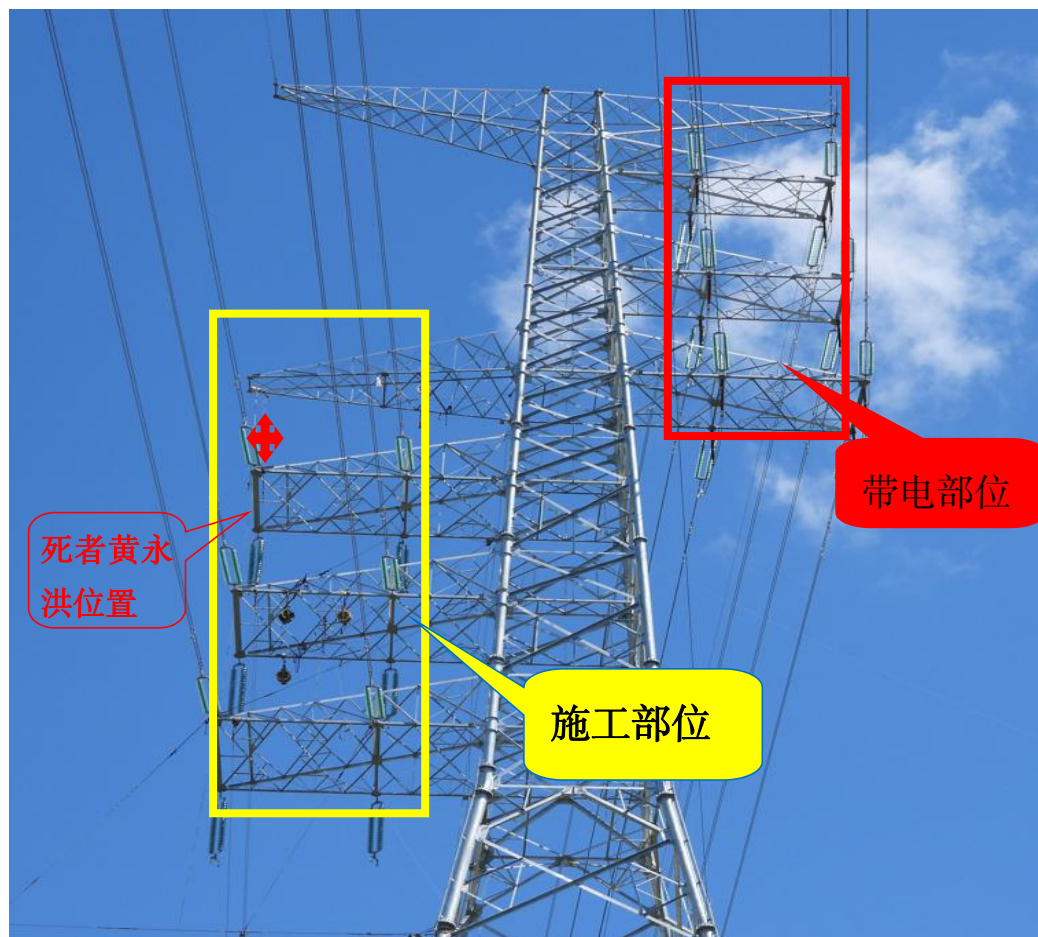


图 2 发生事故时死者位置图

三、现场勘察及技术分析

2021 年 9 月 5 日，调查组委托 3 名专家组成技术分析小组，对“8·30”触电死亡事故现场进行勘查。9 月 10 日，事故调查组聘请深圳市安全专家组的专家深入现场开展进一步调查，通过现场勘验、查阅资料、调查取证、对相关人员进行问询以及专家分析论证，技术分析小组排查和分析了事故的原因和经过等情

况，并于9月29日向事故调查组提交了《坪山区500千伏坪山站配套220千伏线路工程“8·30”触电死亡事故技术分析报告》，技术分析报告指出：

（一）现场勘察情况

1. 涉事铁塔。涉事铁塔为坪山至交椅线路铁塔，编号为JN5，和现有已通电运行的220kV骏梧线WN5共塔，事故发生在JN5铁塔施工部位。JN5铁塔基脚均已接地（见图3），施工前项目部对塔基接地电阻进行了检测，检测接地电阻符合标准要求。JN5铁塔顶端两侧均已架设接地线（铁塔顶端两侧接地情况见图4）。



图3 JN5铁塔基脚接地情况图

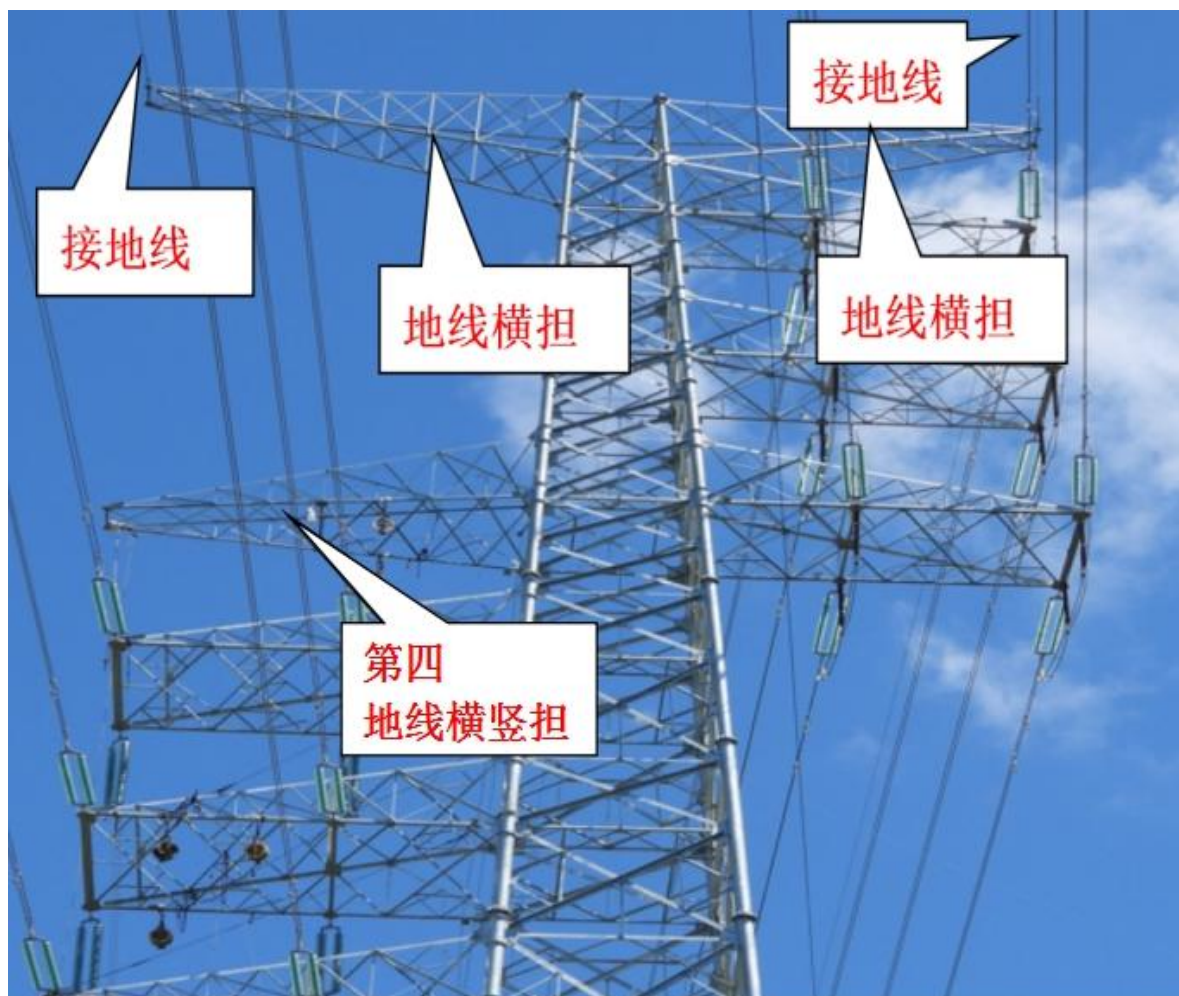


图 4 JN5 铁塔顶端避雷线情况图

2. 导电回路勘察情况。据现场作业询问笔录和拍摄的现场视频反映，事故发生时死者在铁塔施工侧从下往上第三个横担外玻璃绝缘子串上，身上背着铁链条手扳葫芦。现场查看，钢丝绳固定在铁塔施工侧从下往上第四个横担（地线横担）挂线位置，铁链条手扳葫芦与钢丝绳连结，悬垂靠在铁塔施工侧从下往上第三个横担玻璃绝缘子串上（见图 5）。

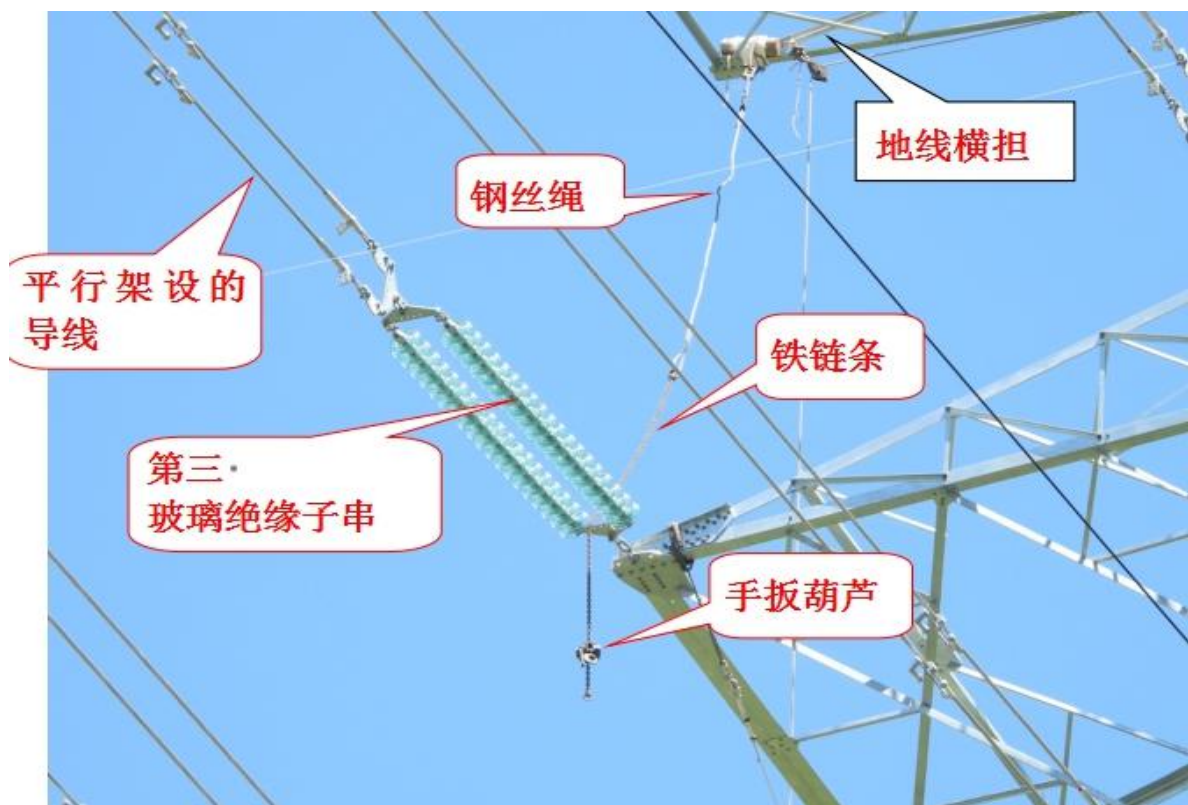


图 5 事故点现场图

3. 施工方案安全控制措施。施工方案针对危险点编制了控制措施，具体内容（见图 6）。

危险点	高空坠落、物体打击、人员触电、感应电伤人。
控制措施	1、严格执行工作票制度。 2、严格按工作票做好安全措施。 3、开工前，对作业人员进行安全技术交底，做好现场安全交底及站班会。 4、高空作业人员系好安全带和安全绳，严禁失去安全带保护。 5、每个工作点需派人做好监护工作，工作期间严禁监护人擅自离开。 6、工作期间使用个人安保线放感应电。 7、工作票许可前，任何人禁止登塔作业。工作票许可后应先验电再接地。装设接地线时，带绝缘手套，拆除接地时一样。接地必须先接接地端，后接导线端；先装下层导线，后装上层导线；拆除时则相反（此措施针对宏白 N33 塔小号侧、WN5 大号）。 8、现场设专人监护，施工区域范围，防止走错横担。 9、地面人员不得站在高空人员正下方，每日站班会宣读注意事项。 10、<u>工作票许可前，任何人禁止登塔作业。工作票许可后应先验电再接地。装设接地线时，带绝缘手套，拆除接地时一样。接地必须先接接地端，后接导线端；先装下层导线，后装上层导线；拆除时则相反。</u> 11、施工人员严格执行三统一，高处作业打安全带，传递工具使用绳索，严禁抛掷。 12、吊装导线等材料使用绝缘麻绳。

图 6 危险点及控制措施

4. 事故发生时已采取的防感应电措施。铁塔 JN5 至铁塔 JN6 未运行的 500kV 坪山至交椅双回线路通过铁塔 JN6 连接地下的接地装置，未在事故发生的 JN5 铁塔侧接地。作业时工人未按要求使用个人保安线等措施。

（二）事故原因分析

1. 根据坪山公安分局委托广东中法司法鉴定中心于 2021 年 9 月 24 日出具的《司法鉴定意见书》（粤中法〔2021〕病鉴字第 09001），鉴定意见为：死者黄永洪符合电击死亡。

2. 经询问现场人员及查看现场，事发时作业点无大风、阴雨天气，未发生闪电。涉事铁塔塔顶两侧架设有接地线，每个塔基脚均有接地线且接地电阻经检测符合标准要求，作业人员站立在距离塔顶约 30 米位置，即使有雷电产生，也会通过铁塔塔顶接地线引入大地，不会对作业人员造成触电伤害，排除雷击导致触电可能。

3. 此次架设 JN1-JN5 架线段其 JN5 铁塔与正在运行 220kV 骏梧甲乙线 WN5 铁塔共塔，JN5 至 JN6 未运行的线路与已运行的线路是平行架设，在 JN5 铁塔处未装设接地线做好防感应电保护措施。已运行的线路通过电磁感应使另一侧平行架设的 JN6 到 JN5 铁塔间未运行的导线产生感应电。黄永洪前往玻璃绝缘子串外侧作业时，违反施工方案要求未使用个人保安线释放感应电，在手触碰到玻璃绝缘子串外侧的铁制调节板时，电流通过手、身体、随身携带的铁链条手扳葫芦、钢丝绳与铁塔连接（接地）形成回路

导致其触电。

四、事故原因和事故性质认定

（一）直接原因

1. 黄永洪（死者）安全意识淡薄，违反施工方案，擅自前往玻璃绝缘子串外侧（有感应电）架线作业时，在有感应电的环境下，违反安全操作规范，未使用个人保安线释放感应电且未佩戴绝缘手套，手触碰到玻璃绝缘子串外侧的铁制调节板时，电流通过手、身体、随身携带的铁链条手扳葫芦、钢丝绳与铁塔连接（接地）形成回路导致其触电。

2. 专业分包单位未按施工方案要求将平行于已运行的线路架设的 JN6 到 JN5 铁塔间导线（JN5 铁塔处）装设接地线。

（二）间接原因

1. 专业分包单位在与带电运行线路同塔架设的线路（JN5 铁塔处）架线工程施工时，现场安全监护人员对作业过程未全程监护。

2. 施工单位未及时发现分包单位在施工期间的违规作业（与已运行线路共塔作业时，未按施工方案的要求采取接地保护措施）行为。

3. 监理单位在巡查过程中未及时发现制止相关单位在施工期间的违规作业（与已运行线路共塔作业时，未按施工方案的要求采取接地保护措施）行为。

（三）事故性质认定

调查组认定，“8·30”触电死亡事故为一起一般生产安全责任事故。

五、事故责任认定及处理建议

（一）对事故责任单位的责任认定及处理建议

1. 川东电力公司。在与带电运行线路同塔架设的线路架线(JN5)工程施工时，现场监护人未在作业现场监护；未按施工方案要求进行验电、接地，工作期间作业人员未使用个人保安线放感应电。建议由坪山区应急管理局依据相关法律法规的规定，对其依法进行行政处罚。

2. 电网能源公司。未及时发现分包单位在施工期间的违规作业（与已运行线路共塔作业时，未按施工方案的要求采取接地保护措施）行为。建议由深圳市供电局有限公司对该公司进行处理。

3. 威彦达公司。未及时发现制止相关单位在施工期间的违规作业（与已运行线路共塔作业时，未按施工方案的要求采取接地保护措施）行为。建议由深圳市供电局有限公司对该公司进行处理。

（二）对事故有关责任人的责任认定及处理建议

1. 黄某洪（死者）。安全意识淡薄，未严格按照架线施工方案相关要求，违规前往玻璃绝缘子串外侧（有感应电）作业，且未使用个人保安线释放感应电，对本起事故负有责任，鉴于在本起事故中已死亡，不予追究其责任。

2. 黄某欣。作为分包单位负责人，履行安全生产职责不到位，

未有效组织作业人员按施工方案做好安全防护措施，对本次事故负有管理责任。建议由坪山区应急管理局依据相关法律法规的规定，对其依法进行行政处罚。

3. 赵某洪。作为分包单位施工班组长及现场安全监护人，未按施工方案要求全程在作业现场进行监护；未安排作业人员按施工方案要求进行对未运行的防感应电接地保护措施，未及时发现现场施工人员未使用个人保安线，对本起事故负有监管责任，建议由坪山区应急管理局依据相关法律法规的规定，对其依法进行行政处罚。

六、事故防范措施建议

一、电网能源公司应在作业前向供电部门运行单位提出停电申请，尽量协调做到停电施工；加强分包单位监管，加强安全技术交底和安全培训教育工作，要求严格按施工方案做好相应的管理措施，及时制止违规作业行为；加强现场巡查，及时发现人、物、环、管等方面存在问题并落实整改。

二、川东电力公司在开工作业前应对作业人员进行安全技术交底，做好现场安全技术交底及站班会；严格执行工作票制度，按施工方案做好安全措施；每个工作点需派人做好监护工作，工作期间严禁监护人擅自离开；工作票许可前，任何人禁止登塔作业，工作票许可后应先验电再接地，工作期间应使用个人保安线放感应电以及采取其他安全保护措施。

三、威彦达公司应加强监管，落实监理单位职责，加强对施工组织设计中的安全技术措施或专项施工方案进行审查，检查施工单位是否严格按施工方案做好相应的安全措施，加强现场巡查，及时发现人、物、环、管等方面存在问题并落实整改。

四、深圳市供电局有限公司要强化事故警示教育培训，规范电力工程行业的管理，要加强安全生产宣传，进一步普及电力作业的安全知识和技能、注意事项，提高作业人员的安全意识。同时，举一反三，对坪山区范围内所有在建项目开展延伸检查，全面排查各类风险隐患，并针对现场管控难的问题研究针对性管理措施，杜绝同类事故再次发生。

五、建议马峦街道办事处、马峦山郊野公园管理中心结合管理责任和工作实际，突出重点围绕安全生产、交通安全、火源管控等内容，加强对供电工程项目过程中巡查监督工作，发现问题及时制止。同时，强化与区工信局、深圳市供电局有限公司信息共享与工作联动，形成现场管理的工作合力。

附件：讨论通过事故调查报告签名表

“8·30” 触电死亡事故调查组

2021 年 10 月 15 日

500 千伏坪山站配套 220 千伏线路工程 “8·30” 触电死亡事故调查工作会议 签到表

时 间：2021 年 10 月 15 日 10：00。

地 点：区政府三办 1210 会议室。

会议内容：讨论通过《500 千伏坪山站配套 220 千伏线路工程“8·30”触电死亡事故调查报告》。

序号	单 位	姓 名	职 务	意 见
1	区应急管理局 (区安委办)	朱永勇	副局长 (副科)	同意
		赵宇航	科长	同意
		林		
2	区工业和信息化局	杨振果	副局长	同意
3	马峦街道办事处	江伟	回收调研员	同意
		燕冲	调研员	同意
4	区群团工作部	周伟峰	副主任	同意
5	坪山公安分局	王	副所长	同意
			(马峦所)	
6	马峦山郊野公园 管理中心	李	副主任	同意