

电力生产人身事故规律和预防措施

第3讲 线路操作预防人身触电伤亡事故的典型措施

沈茂东¹, 闫如春²

(1. 山东电力集团公司, 山东 济南 250001; 2. 山东淄博供电公司, 山东 淄博 255032)

1 输电线路工作防止人身触电伤亡事故典型措施

(1) 单人巡线时, 禁止攀登电杆和铁塔。

(2) 巡线人员发现导线断线时, 应设法防止行人靠近断线点 8 m 以内, 一旦有人靠近应迅速报告, 等候处理。

(3) 雷雨、大风天气或事故巡线时, 巡视人员应穿绝缘鞋或绝缘靴, 夜间巡线则应携带足够的照明工具。

(4) 进入电缆隧道进行设备巡视, 必须检测含氧量是否合格, 合格后方可进入。

(5) 遇有火灾、地震、台风、冰雪、洪水、泥石流、沙尘暴等灾害时, 应至少 2 人一组进行巡视。

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

(7) 布置线路停电检修安全措施时, 工作小组至少由 2 人组成。

(8) 安全措施未布置完成时, 严禁作业人员登杆接触设备。

(9) 作业人员活动范围及其所携带的工具、材料等与带电导线的最小距离不应小于“安规”中所规定的安全距离。

(10) 不能保证安全距离时, 则应按带电作业进行。

(11) 开工前必须向工作班人员详细交待与停电检修线路相邻(平行、交叉或同杆架设)的带电线路, 以及停电线路的色标。

(12) 发给工作人员相对应线路的识别标记, 登杆前应认真核对线路名称、杆塔编号、标志、色标。

(13) 在平行线路或同杆架设多回路线中进行

部分线路停电的工作时, 每基杆塔都应设专人进行全过程监护。

(14) 严禁在带电的 10 ~ 35 kV 线路杆塔横担上和一侧停电、一侧带电的隔离刀闸上进行工作, 以防在工作过程中因不能确保安全距离而触电。

(15) 停电验电时要戴绝缘手套, 应拉足验电器的伸缩式绝缘棒的长度。

(16) 停电验电时, 人体与验电导线应保持安全距离。雨雪天气不得进行直接验电。

(17) 验电工作必须使用相应电压等级并且经定期试验合格的专用验电器。验电前, 应确认验电器良好。

(18) 在电力线路上进行检修工作时, 要在工作地段两端及有可能倒送电到停电线路的分支线上装设接地线。

(19) 装设接地线时, 应先接接地端, 后接导线端, 接地线应接触良好、连接应可靠。拆接地线的顺序与此相反。装、拆接地线均应使用绝缘棒或专用的绝缘绳。禁止人体碰触未接地的导线。

(20) 加挂接地线或使用个人保安线时, 要防止感应电压触电。

(21) 电缆出线接地时, 装设接地线前应对装设地点进行放电, 装设接地线时应首先装设靠近自己身体的一相。

(22) 同塔双回杆塔、转角终端塔等跳线对塔上作业人员范围内安全距离不足处设置警示标志。

(23) 对于平行临近、同塔双回一回线路的停电工作, 专责监护人应该认真执行监护制度, 严防误登、误入带电侧横担。专责监护人不准兼做其他的工作。

(24) 雷电时, 禁止攀登杆塔。

(25) 在工作中遇雷、雨、大风或其他任何情况

可能威胁到工作人员的安全时, 工作负责人或专责监护人可根据情况, 临时停止作业。

(26) 带电设备周围禁止使用钢卷尺、皮卷尺和线尺(夹有金属丝者)进行测量作业。

(27) 在输电线路上进行作业, 必须按工作票上所列作业项目进行。严禁在工作中擅自扩大作业任务, 超范围作业。

(28) 在带电杆塔上进行刷油漆、除鸟窝、除风筝、紧杆塔螺丝、检查架空地线、查看金具、检查瓷瓶等工作, 必须填用工作票。作业人员活动范围及其所携带的工具、材料等与带电导线最小距离应保证不小于安全距离: 10 kV 及以下距离 0.7 m; 35 kV 距离 1 m; 110 kV 距离 1.5 m; 220 kV 距离 3 m; 500 kV 距离 5 m。不能通过限制作业人员肢体活动的方式来满足安全距离。如工作需要又不能保证上述安全距离时, 应按带电作业进行, 工作人员应具备带电作业资格。若还不能保证等电位带电作业时的安全距离, 应将带电设备停电, 验明无电压并装设接地线后, 方可进行工作。

(29) 在与运行的架空线路有同塔(杆)架设、交叉跨越、较长路段平行敷设的停电架空线路上进行检修作业时, 必须严格执行规程规定, 落实停电、加装接地线等安全措施, 防止触电、电击或感应电伤害。

(30) 当在同杆塔架设双(多)回路线路的杆塔上工作, 仅工作线路停电时, 工作前工作负责人必须联系调度, 确保非停电线路两侧重合闸装置已经退出。严禁进入带电侧横担或在该横担上放置任何物件。

(31) 在平行线路或同杆架设多回路线中进行部分线路停电的作业, 登杆前须认真核对线路名称、杆塔编号、标帜、色标, 工作人员佩戴线路色标后方可登杆塔工作。攀登杆塔和在杆塔上作业时, 每基杆塔都应设专人进行全过程监护。如多组人员在不同工作地段进行工作, 必须统一协调安排作业。对在有触电危险、施工复杂, 容易发生事故的部位进行的工作, 还应增设专责监护人, 专责监护人不得兼任其他工作。

(32) 带电作业前应根据现场实际工作情况, 制定操作程序和安全措施。较复杂的带电作业还应先查看现场, 制订带电作业方案。带电作业过程, 必须设专人监护, 以防止事故发生。

(33) 带电作业严禁使用超试验周期、标识不清、损坏的安全工器具。

2 配电线路及设备工作防止人身触电伤亡事故典型措施

(1) 单人巡线时, 禁止攀登电杆和铁塔。雷雨、大风天气或事故巡线时, 巡视人员应穿绝缘鞋或绝缘靴。夜间巡线应携带足够的照明工具, 并沿线路外侧进行。大风时, 巡线应沿线路上风侧前进。

(2) 遇有火灾、地震、台风、冰雪、洪水、泥石流、沙尘暴等灾害时, 应至少 2 人一组进行巡视。特殊巡视应注意选择路线, 防止洪水、塌方、恶劣天气等对人的伤害。

(3) 巡线人员发现导线、电缆断落地面或悬挂空中, 应设法防止行人靠近断线地点 8 m 以内。

(4) 巡视检查配电设备时, 不准越过遮栏或者围墙。

(5) 单人巡视时, 禁止打开配电设备的柜门及其箱盖。

(6) 电缆故障声测定点时, 禁止直接用手触摸电缆外皮或冒烟小洞。

(7) 禁止带负荷断、接引线。

(8) 禁止同时接触未接通的或已断开的导线的两个断头, 以防人体串入电路。

(9) 禁止用断、接空载线路的方法使 2 电源解列或并列。

(10) 禁止同时拆除带电导线和地电位的绝缘隔离措施。

(11) 禁止同时接触 2 个非连通的带电导体或带电导体与接地导体。

(12) 工作人员不准穿越未采取绝缘措施的低电压带电导线。

(13) 在高压配电室、箱式变电站、配电变压器台架上进行工作时, 不论线路是否停电, 均应先拉开低压侧刀闸, 后拉开高压侧隔离开关(刀闸)或跌落式熔断器, 并在停电的高、低压引线上验电、接地。

(14) 配电线路支线停电检修的倒闸操作(如停送电, 验电, 装、拆接地线及悬挂标示牌等), 必须填写操作票。倒闸操作时必须严格执行唱票复诵制, 并在监护人监护下进行。更换配电变压器跌

落式熔断器熔丝的工作,应先将低压刀闸和高压隔离开关(刀闸)或跌落式熔断器拉开。摘挂跌落式熔断器的熔断管时,应使用绝缘棒,并派专人监护。其他人员不准触及设备。

(15) 操作机械传动的断路器(开关)或隔离开关(刀闸)时,应戴绝缘手套。

(16) 操作没有机械传动的断路器(开关)或隔离开关(刀闸)和跌落式熔断器时,应使用合格的绝缘棒进行操作。

(17) 雨天操作应使用有防雨罩的绝缘棒,并穿绝缘靴、戴绝缘手套。

(18) 在操作柱上断路器(开关)时,应有防止断路器(开关)爆炸时伤人的措施。

(19) 摘挂跌落式熔断器的熔管时,应使用绝缘棒,并派专人监护。

(20) 雷电时,禁止进行倒闸操作和更换熔丝工作。

(21) 可带电插拔的肘型电缆接头,不宜带负荷操作。

(22) 在6级及以上的大风以及暴雨、雷电、冰雹、大雾、沙尘暴等恶劣天气下,应停止露天高处作业。

(23) 禁止在有同杆架设的10kV及以下线路带电情况下,进行另一回线路的停电施工作业。

(24) 严禁使用不合格和超试验周期的安全用具。

(25) 验电工作必须使用相应电压等级并且经定期试验合格的专用验电器。验电前,应确认验电器良好。

(26) 禁止工作人员擅自变更工作票中指定的接地线位置。人体不准碰触未接地的导线。

(27) 检修联络用的断路器(开关)、隔离开关(刀闸)或其组合时,应在其两侧验电、接地。

(28) 装设接地线时,应先接接地端,后接导线端,接地线应接触良好、连接可靠。拆接地线的顺序与此相反。装、拆接地线均应使用绝缘棒或专用的绝缘绳。人体不准碰触未接地的导线。

(29) 配电设备接地电阻不合格时,应戴绝缘手套方可接触箱体。

(30) 禁止工作人员穿越未停电接地或未采取隔离措施的绝缘导线进行工作。

(31) 严禁约时停送电。做好防止反送电和感

应电压触电的安全措施。

(32) 在带电设备周围严禁使用钢卷尺、皮卷尺、线尺对导电体进行测量工作。

(33) 同杆塔架设的多层电力线路挂接地线时,应先挂低压,后挂高压,先挂下层,后挂上层。使用规范的接电线和短路线。

(34) 当在同杆塔架设双(多)回路线路的杆塔上工作,仅工作线路停电时,作业前工作负责人必须联系调度,确保非停电线路两侧重合闸装置已经退出。严禁进入带电侧横担或在该横担上放置任何物件。

(35) 不能通过作业人员低头、弯腰、蹲姿、坐姿等方式来满足安全距离。

(36) 在与运行的架空线路有同塔(杆)架设、交叉跨越、较长路段平行敷设的停电架空线路上进行检修工作时,必须严格执行规程规定,落实停电、加装接地线等安全措施,防止触电、电击或感应电伤害。

(37) 作业前应检查双电源和有自备电源的用户已采取机械或电气联锁等防反送电的强制性技术措施。

(38) 在双电源和有自备电源的用户线路的高压系统接入点,应有明显的断开点,以防止停电作业时用户设备反送电。

(39) 所有低压用户均应视为可以反送电的电源,必须对其采取防止反送电的安全措施。

(40) 在电力线路上进行检修工作时,必须先将线路停电,经验明确无电压后,各工作班组应立即在工作地段两端及有可能倒送电、感应电到停电线路的分支线上装设接地线。对于需临时增加的接地安全措施,必须做好记录。

(41) 电力线路施工时,必须考虑其上方交叉线路是否需要停电。为防止带电线路引发伤害事故,应将施工导、地线大幅弹起碰触线路的危险考虑在内。如安全距离不足,必须将上方线路停电,以防发生群伤、群亡事故。

(42) 配电线路施工时,必须采取有效的防导线磨刮措施,防止与交叉跨越的带电线路、通讯线路等做拉锯式磨刮损坏后引起触电事故。

(43) 移动电缆接头一般应停电进行。如必须带电移动,应先调查该电缆的历史记录,并由有经验的施工人员,在专人统一指挥下,平正移动,以

坚持不懈地打造本质安全型电力企业

第3讲 发电企业本质安全管理

黄幼茹

(国家电力监管委员会全国电力安全专家委员会, 北京 100031)

1 发电企业生产特点

发电企业是电力系统中重要的一环, 发电企业生产采用先进的设备, 自动化程度高, 需要高素质人才进行管理, 是一个连续、复杂的过程。

发电企业存在的危险有害物质主要有煤粉、乙炔、点火轻柴油、汽轮机油、绝缘油、次氯酸钠、氢气、盐酸、氢氧化钠、氨、联胺、硫酸、六氟化硫、磷酸三甲苯酯、高温高压水汽、烟气, 锅炉灰渣等。此外还有锅炉、压力容器等特种设备和发电机、变压器、电缆等电气设备设施。

发电企业面临的安全问题复杂, 且安全风险随着生产的进程处于不断变化中, 是一个具有较高安全风险的系统。如何控制乃至消除系统的安全风险, 保持和提升系统的本质安全水平, 科学地预防和杜绝人身和设备事故的发生, 保障发供电安全, 是发电企业安全管理必须解决的问题。

同时, 随着经济的发展和社会的进步, 国家、社会、企业、员工等对发电企业安全管理工作也提出了更高的要求, 这也是发电企业安全管理必须面对的挑战。

防止损伤绝缘。

(44) 锯电缆以前, 应与电缆走向图图纸核对相符, 并使用专用仪器(如感应法)确切证实电缆无电后, 用接地的带绝缘柄的铁钎钉入电缆芯后, 方可工作。扶绝缘柄的人应戴绝缘手套并站在绝缘垫上, 并采取防灼伤措施(如戴防护面具等)。

(45) 风力大于5级, 或湿度大于80%时, 一般不宜进行带电作业。

(46) 带电作业前应根据现场实际工作情况, 制定操作程序和安全措施, 较复杂的带电作业还应

2 发电企业安全管理现状

我国发电企业的安全管理工作, 始于20世纪50年代对原苏联发电企业安全管理方法的借鉴和引用。伴随着我国电力体制的不断革新, 我国发电企业逐步形成了较为完善的安全管理模式, 同时吸收和应用了大量先进的安全管理方法, 使发电企业安全水平长期领先于矿山、冶金、机械、石化等行业。

我国发电企业采用的安全管理模式可以概括性地分为2类: 第1类管理模式是“电力以往安全管理”; 第2类管理模式是“电力以往安全管理+现代安全管理方法”。“现代安全管理方法”主要包括电力安全性评价、职业安全健康管理体系、安全生产风险管理、国华的NOSA等管理方法。

2.1 电力以往安全管理的优缺点

(1) 优点: 内容全面, 管理工作系统性较强, 为发电企业员工所熟知, 实施的难度和阻力较小。

(2) 缺点: 过于关注安全生产的结果——事故, 不够关注和重视安全管理的过程; 企业的安全目标通常也是以事故指标为主, 缺少系统、量化的管理过程指标。

事先查看现场, 制订带电作业方案。带电作业过程必须设专人监护, 以防止事故发生。

(47) 带电作业必须设专人监护, 监护人不准直接操作, 监护的范围不准超过一个作业点。

(48) 进行10 kV 配电设备地电位带电作业时, 人身与带电体间的安全距离不得小于0.4 m。

(49) 进行10 kV 配电设备带电作业时, 绝缘操作杆的最小有效绝缘长度不得小于0.7 m, 绝缘承力工具和绝缘绳索的有效绝缘长度不得小于0.4 m。