

[输电线路]

输电线路带电作业安全防护的研究

文/国网冀北电力承德供电公司运维检修部 徐 硕 王 炜 王树军 李铁军

输电线路作为整个电力系统的主要组成部分，能否正常运行具有重要的意义，而带电作业技术在很多方面具有停电检修不可比拟的优点，特别是在对一些重要高压、特高压输电线路进行检修、消缺任务时。但带电作业技术在工作中的困难程度和安全要求也是最高的，为此探究了输电线路带电作业安全防护的主要措施。

随着社会的不断进步和发展，对电的需求不断增加。虽然我国输电线路带电作业的水平不断提高，但实际工作中还是存在一定危险性。为了保证电力系统的正常运转，同时减少工作人员带电作业过程中的危险，本文分析了输电线路带电作业安全防护的措施。

输电线路带电作业对工作人员的影响

输电线路对电力系统的正常运行具有一定促进作用，而保证输电线路安全稳定运行，带电作业技术尤为重要。但输电线路带电作业不仅要求有较高的技术，过程中还存在着一定的危险性，特别是给输电线路带电作业人员带来许多不良的影响。

1. 电流对人体的影响

在输电线路带电作业过程中，会受到电流对人体的影响。输电线路在带电的情况下，会产生两种电流。一种电流是暂态电击所产生的，一般来说，工作人员处在低电位，并且与地绝缘导体进行接触时，会促使所储存的电荷释放出来，进而形成暂态电击，人体的伤害程度主要与其导体放电量有关。另一种是稳电击产生的电流，由于

电流伤害程度的大小与电击伤害大小相关，所以在发生稳电击时，电流要在人体感知范围之内，否则会给输电线路带电作业人员造成严重伤害。

2. 静电感应对人体的影响

静电感应主要在静电场中，由于工频交流电场变化比较慢，而且变化的次数也非常少，因此在大多数情况下，就把工频电场看作静电场，也就是在工频电场中会出现静电感应。而在输电线路带电作业过程中，静电感应在一定程度上也会对工作人员的身体造成不良影响。一般有两种情况，一种情况是工作人员处于低电位时，与强电场中的地绝缘体互相接触而产生电击，对人体造成一定的伤害。另一种情况是工作人员在强电场中与四周的物体进行触碰时所发生的电击感应。

3. 强电场对人体的影响

一般情况下，输电线路带电运行时，都会产生工频电场，而且工频电场的强度会随着电压等级大小的变化而变化，也就是说与电压成正比，但是与导线的距离是成反比的。而在输电线路带电作业时，与导线的距离就会更近些，危险性也就越大，如果防护措施做得不到位，很可能就会使工作人员产生不适感，如果持续时间较长，很

可能会带来更严重的伤害,甚至出现意外。

输电线路带电作业安全防护的有效措施

为了避免在输电线路带电作业中出现不必要的危险,要对其采取有效措施,加强安全防护。

1. 输电线路带电作业用屏蔽服

输电线路带电作业不仅劳动强度大,而且存在的风险较高。与不带电作业相比,工作人员的人身安全压力较大,而且存在高风险。大多数情况下,在进行输电线路带电作业时,都要采取屏蔽服来实施作业。要根据实际的作业线路与电压的等级,来选择适应的屏蔽服。一般来说可分为A型、B型、C型,A型屏蔽服的屏蔽效果最好,主要用于较高电压等级的线路;而B型屏蔽服通常适合35 kV电压等级线路,C型屏蔽服效果一般,由于C型屏蔽服载容量较大,可以用于各电压等级线路的带电作业。用于输电线路带电作业的屏蔽服上有横纵线交织的网眼,当工作人员进行带电作业时,遇到的电场会通过这些横纵交织的网眼进入屏蔽服内部,如果穿透量越少,则表明屏蔽服的屏蔽效果最佳。

2. 输电线路带电作业用静电防护服

由于静电感应对工作人员的身体也具有一定的伤害,长期处于这样的环境中,会使作业人员感到不适,会出现胸闷气短、头痛等现象,甚至会威胁到工作人员的生命安全。所以,在输电线路带电作业时,要用静电防护服作为安全的防范措施。静电防护服是由可以防静电的面料制作而成的,具有防护静电辐射的功能,静电防护服在一定程度上也能减少静电感应对工作人员的伤害,具有一定的防护性。静电防护服的性能与原理类似屏蔽服,但静电防护服的技术要比屏蔽服的技术要求低,因此,一般在高空作业与地面作业时,采用静电防护服较多,静电防护服在输电线路带电作业时的使用也比较普遍。

3. 作业工器具及现场应用

超高压、特高压输电线路电压等级较高,导线复杂,杆塔结构尺寸也较大,所以需要具有先进技术的作业工器具。目前,随着我国科技的不断进步和发展,已经研发了能够满足超高压、特高压输电线路带电作业中的软质绝缘器具。同时,依据高压输电线路不同的吨位,以及绝缘子的实际特点,研发了钛合金卡具。还研发了能够降低作业人员工作强度的带有液压传动装置的线具。这些作业工器具不仅绝缘的性能好,而且绝

缘水平较高,机械强度高。

要依据线路绝缘子参数和结构特点,来研制带电作业用绝缘子金属卡具。由于特高压绝缘子串荷载在210~550 kN之间,所以设计的绝缘子卡具的额定负荷应该在60~145 kN之间,才符合标准和原则。

4. 安全防护用具及绝缘器具的选用

在输电线路带电作业时,工作人员可能随时都会有危险,所以做好防护措施是重中之重。而安全防护措施是输电线路带电作业时保障工作人员人身安全最基本的措施。因此,要对安全防护用具的挑选加以重视。不仅要考虑绝缘器具的防潮性、质量,还要考虑使用是否便捷、是否耐老等多方面的因素。同时,对安全防护用具及绝缘器具的选择要严格要求,要经过有关部门进行严格的试验和检查,符合标准后,才可以使用。

同时,输电线路带电作业人员在使用安全防护用具及绝缘器具之前,自己也要再进行一次严格的全面检查,避免在作业过程中,出现问题,对自身造成伤害或者影响。要依照有关规定进行电气性能的测试,并且对绝缘电阻要进行监测。要及时发现问题,并且采取有效办法及时解决,避免因为安全防护用具及绝缘器具的问题而发生不必要的危险,所以要对安全防护用具及绝缘器具的检查工作加以重视,并且严格对待,以免因小失大。在对安全防护用具及绝缘器具进行存放时,要注意不能放在潮湿的地方,并且也要对其进行定期的清洁工作。在使用过程中,也要注意保持干净。尤其是在炎热夏天,在使用安全防护用具及绝缘器具时,很容易受到汗水的浸渍,所以不仅要在使用前进行清洁,使用后更要及时用干毛巾进行擦拭。否则,可能会使绝缘器具的绝缘性能大大降低,或因为汗水中的盐与安全防护用具及绝缘器具产生化学反应,进而缩短这些器具的使用寿命。

安全防护用具及绝缘器具在运输与包装上也要按照相关标准进行。在包装上,要为安全防护用具及绝缘器具制作可以防尘防水的遮蔽罩;在运输过程中,可能会由于道路的崎岖或者其他原因而造成安全防护用具及绝缘器具的损坏,所以要加强对它们的保护,避免在带电作业过程中出现各种问题。EA

(收稿日期:2018.07.12)

(编辑:朱金凤)