

冲上云霄捉“雷公”

避雷尚且不及,为何还要“人工引雷”

人工引雷就是把即将发生的自然雷电,提前几十到几百毫秒,人为诱发到指定位置,使其在指定时间和地点发生。

夏天是雷雨频发季节,连日来,广州、武汉等地一些“人工引雷”视频在网上流传:在轰隆隆的雷声中,一支火箭冲上云霄,随后被雷电击中,闪电沿着导体传到地面,犹如通天接地的“金箍棒”,这一壮观场面令人震撼。那么,什么是“人工引雷”?背后有何玄机?

1 多地进行“招雷”试验

提起“人工引雷”,很多人会想到200多年前,富兰克林那个著名的“风筝引雷实验”。在科技飞速发展的当下,科研人员开展的人工引雷试验早已今非昔比。

日前,在位于广州市从化区的中国气象局雷电野外科学试验基地,一支火箭飞速冲向云霄,成功引发了云地之间强烈的闪电,这是该基地进行的今年首次人工引雷野外试验,标志着2024年度引雷试验全面启动。

同样,武汉大学(广东)雷州野外

雷电试验基地,迎来今夏连续三个雷暴日火箭引雷试验,三战三捷,以6次成功命中,开启2024年夏季野外火箭引雷综合观测试验。

中国气象科学研究院雷电物理与防护工程实验室主任张义军介绍,目前,世界上只有法国、美国、日本、巴西和中国掌握了人工引雷技术。

我国科研人员从20世纪60年代就开始了雷电方面的探测和研究,目前有多家科研单位在开展人工引雷试验研究。其中,设在广州市从化区的中



国气象局雷电野外科学试验基地成立于2006年,至今已累计开展200多次引雷试验。

我们为什么要进行“人工引雷”?张义军介绍,自然闪电是雷暴云内、云间或者云与地之间发生的强烈放电现象。但闪电持续时间很短,绝大多数不超过1秒,且有较大随机性,很难针对自然闪电开展近距离综合观测。

“人工触发闪电,则是人工引发的云地间的放电过程,一般通过人工引雷试验实现。”中国气象科学研究院灾

害天气国家重点实验室副主任吕伟涛解释,通俗地讲,人工引雷就是把即将发生的自然雷电,提前几十到几百毫秒,人为诱发到指定位置,使其在指定时间和地点发生。

当引雷试验场上方有雷暴云经过时,在合适条件下,通过发射引雷火箭,快速上升的火箭,会形成云地之间强烈的放电过程。

吕伟涛表示,目前,我国人工引雷成功率,已从之前的60%左右提高到70%以上,处于国际领先水平。

2 引雷火箭:如何触发一道炫酷闪电

人工引雷的最好时机,是自然雷电即将发生但尚未发生时,一般要求雷暴云的对流比较旺盛,起电相对剧烈。

如何把握这个度呢?原来,雷电发生前,云层中的电场,会影响地面上的电场,根据地面电场强度,可以大概推断出云层中的电场强度,以确定“触”雷时间。

除了对引雷机会的把握,引雷火箭也大有玄机。引雷火箭包含火箭本身和火箭后端一个缠绕着钢丝的线盘。

当火箭发射升空,飞到200米至400米高度时,钢丝会被拉伸,从而在雷暴云和大地之间,建起一条放电“通道”,触发闪电的过程和自然闪电的过程完全相似。火箭导线要有足够的抗拉强度,要够细够轻,以减轻火箭的负荷,

而且导线表面要光滑,以减少飞行阻力。

在实际引雷中,导线一般采用直径为0.2毫米的细钢丝。导线长度大约为几百米,一般被绕在一个线轴上,绕线质量的好坏,直接关系到拉线的成功率。

引雷火箭采用复合材料,箭体内有火箭发动机,发动机点火电爆管。为了防止火箭发射后,碰到人和附近的

房屋,所以箭头内还有降落伞、抛伞点火药及延时装置。

火箭发射后上升的速度,是否能成功引雷的关键。火箭发射速度,要掌握适中,最大速度以不超过每秒190米为宜。太快了,会把直径0.2毫米、仅能承受7公斤拉力的钢丝拉断,达不到引雷目的。火箭太慢,赶不上带电粒子的飘移速度,同样不能引雷电落地。

3 人工引来的雷电,为啥像根“金箍棒”

很多人在看到“人工引雷”视频后,都很好奇:为什么人工引来的雷电是笔直的?其实这一点很好解释。因为引雷时,是由一架小火箭拖曳金属导线快速升空,火箭升空后,这条金属导线就被拉直,这样雷电产生

后,就会沿着笔直的金属导线“一路向下”。

而在几百米以上高空,人工触发闪电的通道,是在空气中自由传播的,就不会那么直,而是弯弯曲曲的。

人工引导闪电,会不会对试验人员带来安全威胁呢?据介绍,人工引雷试验采取了多方位的安全措施。首先,在发射引雷火箭时,所有试验人员都待在一个牢固可靠、良好接地的金属方舱内,这个金属方舱即使被雷

击中,里面的人也是安全的。

方舱内的所有设备,也都采用了独立供电方式。而且,在整个野外引雷试验期间,所有人员都必须严格遵守相关规章和操作规程,以确保安全。

4 费尽周折“捉”来的雷,到底有啥用

不少人有疑问:人工引雷技术,除了研究之外,还有什么用?实际上它的用途很多,对雷电防护设备的检验就是其中之一。

随着高新技术的广泛应用,雷电防护的要求也越来越高,所以对各种避雷针、消雷器以及雷电防护器件等防雷设施,进行直接的雷电试验是十分必要的。

雷电虽然只发生在瞬间,但温度可达上万摄氏度,可能造成电力系统中断损坏、干扰铁路交通正常运行、威胁飞行器安全,更严重的雷击灾害,还包括森林火灾、油库大火、化工厂爆炸,造成牲畜、人员伤亡等。因此,对雷电的研究和预警就显得十分重要。

如今,通过人工引雷试验,中国气象科学研究院灾害天气国家重点实验

室,研发了专业化雷电临近预警系统,并在中央气象台和多地气象部门,以及林业、航空航天等雷电敏感行业应用,为奥运会、世博会、大运会和航天发射等重大活动提供了有效的雷电预警服务。

另外,人工引发雷电,对雷暴电场和降水也有明显影响,一般会导致降雨猛增,对冰雹云进行人工引雷,则可

以使冰雹削减、降水增加。未来,人工引雷有可能成为人工影响天气过程的一个有效手段。

人工引雷所在地附近,还会产生强大的电磁辐射,可能诱发农作物或种子基因发生变异。如果将人工引雷技术应用于人工育种,就能以大大低于太空育种的成本,选育出多种有实用价值的新品种。

5 闪电能收集起来,供人类使用吗

那么,我们能利用闪电来发电吗?数据显示,全球一年的闪电次数约为14亿次,其中只有约25%是地面闪电,其它大多数是云内或云间的闪电,无法利用。

另外,假设可以百分之百利用所有闪电,而且在捕捉、传输和存储过程中没有任何损失,那么一年收集的电能可为4900亿千瓦时。

2009年,全球使用了约20万亿千瓦时的电,是所有可利用闪电所含电

能的40多倍。也就是说,我们可以捕捉的闪电,其电能仅可供全球使用9天,不过是九牛一毛,远不如太阳能好用。

即使成功捕捉到闪电,如何将其数百万伏高压电降至220伏并入电

网,也是一项极为艰巨的任务,以现在的技术也无法实现。所以,想要捕获闪电提供电能服务人类,目前来看只是天方夜谭。

据《齐鲁晚报》