



通俗科学小叢書

闪电打雷和避雷

广东省科学技术普及协会编写

閃电打雷和避雷

广东省科学技术普及协会編写

*

广东人民出版社出版 (广州大南路43号)

广东省書刊出版業營業許可証粵版字第1号

广东省新华书店发行

广东人民印刷厂印刷

*

書号: 1569·787×1092 1/32·1/2印張·8,000字

1958年12月第1版

1958年12月第1次印刷

印数: 1—5,100

統一書号: T 13111·11

定 价: (5)六 分

編者的話

自从党的“八大”二次會議提出了技术革命和文化革命的号召以后，广大劳动人民学习文化、学习科学技术的热情空前高涨。大家不但立志不当文盲，要做文化的主人，而且也立志不当科学盲，要做科学的主人。为了实现广大劳动人民的心愿，为了协助进行扫除科学盲的工作，我們特組織編写这套通俗科学小叢書，供大家学文化、学技术时閱讀参考。

这套通俗科学小叢書，主要是給認識一千五百字至二千字的工人、农民，特別是农民閱讀的。它的一方面是帮助大家了解一些浅显的科学技术知識，另方面是帮助大家进一步巩固提高文化。

这套小叢書的內容，主要包括自然科学知識和农业生产科学技术知識等方面，大多采取講故事的形式，文字也力求通俗易懂。

大家看了这套書有什么意見，請告訴我們，使我們能把这套書編得更好。

1958年8月

一件不幸的事

李家庄周围是一片肥沃的禾田和绿油油的菜地，小河弯弯曲曲地经过这里，灌溉着两岸的田地。村旁每隔十几丈就有一根电线杆。从村子北边的远方过来，经过田间和路旁，又一直伸向村子南边的远方，在电线杆上面，挂着几条电话线，每当刮风的日子，人们在电线杆旁边走过的时候，就可以听见嗡嗡的响声。

十二年前村里有个三嬸，是个非常勤劳俭朴的人，对人又很和蔼，人人都说她很能干。三嬸的丈夫在城里做木匠杂工，家里有个八岁大的男孩，叫做大海，一家三口过着贫苦的日子。大海上不了小学，要在家帮妈妈做些零碎活。

那年农历六月初六日，正是三伏天，村里农民都忙着夏收和夏种，三嬸也在田间劳动着。

隔田的五婆说：“天气真闷热呀！太阳象火烧似的，一点风也没有，难怪俗语说六月六猫都要出三滴汗呢！”

“是呀，热得满身大汗。这样闷的天，恐怕又快要下雨了。”三嬸一边说着，一边伸了伸腰，抬头向南边一望，天真的变了，又说：“你看！南边一大

堆黑黑的云，說不定馬上就要下雨呢！”

三嬸還沒有插完手里抓着的那把秧，只見一陣狂風把一大堆的烏雲吹過來了，一下子，太陽就被烏雲遮蓋住了，風越吹越緊，雨越下越大，而且帶着悶電和雷聲。

村子里緊張起來，有的忙着收谷子，有的急着收衣服，田里的人忙着收拾農具和秧苗。大海這時也在匆忙地將晒干了的稻草堆起來。

五婆一邊收拾着秧苗，一邊催促三嬸說：“三嬸，快走呀，過了這陣雨再說吧！”

三嬸說：“你先走吧，我插完這一點點就回家的。”三嬸為了插完那塊剩下不多的田，雖然雨打濕了她的衣服，她仍然不肯離開。

插着插着，她已到了電綫杆下面……。

突然，電光一閃，緊接着嘩啦一聲巨響，三嬸還來不及弄清楚是什麼事，便已失去知覺了。

雨過後，天空又現出太陽，但天氣比剛才清爽得多了，農民們又紛紛走向田間，繼續各人的工作。

五婆在回到田間的途中，遠遠望見一根電綫杆倒了下來，她馬上想到三嬸還在田間，又聯想到剛才的落地雷，“是不是三嬸出了什麼事情？”她越想越害怕，於是慌慌忙忙地向前奔去。果然，三嬸已經倒在電綫杆下面的水田里。五婆吓得大叫起來。

周围的农民不知出了什么事，很快就围了上来，大家都被这情景吓呆了。

一个年青人提醒着：“快想办法救人呀！”

三、四个人把三孀抬起，只见她眼睛闭着，头发和衣服被烧焦，身上发紫，呼吸已停止，心脏和脉搏也不跳动了，三孀死了。

晚上，当大家在门口乘凉的时候，谈起三孀被雷打死这件事，大家的情绪很沉闷，都弄不清楚雷公为什么要把好人打死。

黑暗中，不知谁提了一句：“是不是也不孝顺父母呢？我所说不孝顺父母的就要遭雷打。”

平日最迷信神神鬼鬼、连出门都要择吉日的二姆说：“是呀！一定是做了什么坏事，雷公才收了她的命。”

“不对，三孀这个人我很了解，我看着她长大，她不但对父母很孝顺，就是对左邻右舍，也从来没有和人家红过脸，前年我不小心跌了一跤，伤了手骨，她天天都来帮我敷药，又替我担水、做饭，就象是我嫡亲的闺女；说她做坏事吗？那也是天大的冤枉！她走路连蚂蚁都不敢踩死，那里会做什么伤天害理的亏心事；……”五婆理直气壮地反驳着。但是雷公为什么要把她打死呢？她也想不通，最后她只好叹叹气说，

“唉！生死命注定啊，准是她前世没有修好，今世才

遭了雷打。”

这时，三嬸的儿子大海刚从坟地回来。他听到邻居們議論他母亲，既痛苦、害怕，又怀疑，究竟母亲怎么会被雷打死呢？他也想不通。

几天后，大海因为母亲死了家里没人照顾，只得跟着爸爸进城去了，可是这些情景他永远也忘不了。

轉眼間，这已是十多年前的事了。

在紅旗社农产品加工厂里

大海跟父亲到了城里后，最初几年，仍然跟着父亲做些杂工，解放后，才到城里的发电厂当学徒。在党的教育培养下，大海现在已经成了优秀的共青团員、发电厂的技工，又是車間青年突击組長。自从党委提出要在发电量上迅速赶上和超过英国的号召以后，大海那个組每天都在紧张地战斗。为了支援农村办工业和电气化，突击組接受了替紅旗社修理发电机和电动机的任务。他們不顾天气的炎热，也忘記了疲劳，一連突击三个晚上，把发电机和电动机修理好了，油得亮亮的。

星期日，大海和突击組几个同志，决定將自己义务劳动修好的发电机和电动机送到紅旗社去。

原来紅旗社就是大海的故乡——李家庄。李家庄现在已改变了面貌，这里的农民和附近的几个自然村，合起来建成了紅旗农业生产合作社，社員們为了貫徹全党办工业全民办工业的号召，决定要办起农产品加工厂、饲料加工厂、肥料厂、农具修理厂和沼气发电站等工业。

当大海和他的伙伴们抬着机器走进紅旗社农产品加工厂的时候，正在安装发动机的社長和其他社員都赶快跑过来欢迎。

发动机和电动机卸下之后，大家围着一张大工具台坐了下来，社員們爭着向大海問長問短，大海也兴奋地介紹着发电厂的工人們在技术革新中創造的奇迹。

忽然，厂房外面刮起大风，电光閃閃，雷声隆隆，接着就下起大雨来。这时，建筑沼气池的社員們，都很快地跑到这里避雨。

大海和大家一起在厂房收拾着机器零件，以免被雨水打湿。

雨过后，大家又談起来。第二生产队隊長李祥說：“刚才的雷真厉害，慢点走，可真危险！”接着他轉向大海說：“你是在电厂工作的，跟我們讲讲打雷是怎么一回事好嗎？”

坐在对面的李老伯还不等大海回答，很自信地

說：“这个还用問嗎？天上有雷公电母，电母娘娘的电光鏡一照，雷公的鉄錘就劈过去，做坏事和不孝顺父母的就完蛋了！”

大海一听楞了一下，想起了从前媽媽被雷打死的情景，那时五婆她們不是也这样談論嗎？现在應該和大家談清楚道理。于是他喝了一口茶，对大家說：

“談到雷这件事，得先談談电。”

“电分阴电阳电两种，它們有一个特性，就是阳电和阳电或阴电和阴电碰在一起的时候，它們就你推我，我推你地互相排开，可是当阳电和阴电接近的时候，就恰恰相反，变成你拉我，我拉你地互相吸引起来。现在請大家先看看一件有趣的事。”

說着，大海随手在工具箱里取出一把剪刀，將一張小薄紙剪成碎片撒在台上；又从口袋里取出一把膠木做的鋼笔，在头发上擦来擦去，随即將鋼笔杆放到小紙片旁边，只见那小紙片象是長了腿似的跃起来，附在鋼笔上。

李祥看得出神，他問了一声：“大海，为什么鋼笔上紙片掉不下来呢？”

大海說：“鋼笔和头发摩擦后，头发就帶阳电，鋼笔就帶阴电，当鋼笔接近小紙片的时候，小紙片受感应产生阳电，它們就互相吸引起来。但是帶电的鋼笔和帶电的小紙片接触在一起以后，它們所帶的电不久

就消失了，这叫做放电；电消失后，它們就恢复原来的样子，小紙片也就掉下来。但是，阴电和阳电在放电的过程中，还可以发生火花和声音，现在請大家到发动机那一头去看看吧！”

大海和大家到了发动机旁边，那里有一个蓄電池，上面有两个電池头，一个划着“+”字符号，一个划着“-”字符号。

大海指着蓄電池对大家說：“划‘+’字符号这边代表阳电，划‘-’字符号这边代表阴电。”

接着他拿了一根电綫，一端搭在帶阳电这边，另一端就向帶阴电那边靠攏，只见电綫快到的时候，忽然蓄電池就放出了火花和“叭”“叭”的声音。

“你們看，这就是阳电和阴电間放电所造成的光和声音。”大海解釋着，并反复地做了几次。

李老伯虽然看见了刚才的两个事实，但还是不大相信。他对大海說：“天上的雷电到底是天上的事，和你刚才所說的有什么相干呢？”

大海还没有回答，和他一起来的小林已插了上去。小林兴致勃勃地說着：

“老伯，快要下雨打雷的时候，大家不是可以看见天空一大堆一大堆的烏云和刮着一陣一陣的大风嗎？烏云被风吹着东西飄浮，上下移动，有的受地面冲上来的热空气影响，拼命要升上天空，但有的却又

受到高空冷空气的影响，拼命要下降，就这样，乌云上下移动，发生摩擦，乌云越多、风越大，摩擦就越厉害，所产生的电也就越多。这样，有些云带有阳电，有些云带有阴电，于是就互相吸引起来；但是当它们要靠近的时候，中间却隔着空气，空气是很难传电的，也就是说空气不让电通过去，可是乌云所带的电很强，有时空气阻挡不住，电流就硬冲过去，于是就发生象刚才所引起的火花一样，这就是我们看见的闪电。”

接着大海又补充说：“有时可以看见云和云间的放电，有时却是云和地面间的放电，也就是我们所说的落地雷。有时是要经过几次放电，云里所带的电量才能消耗完；有时却要二、三十次，所以我们有时看见的闪电是连续二、三十次的。因为放电，就引起周围的空气发生高热而迅速地膨胀起来，造成很大的震动，这一震动就发生巨大的响声，这就是我们所听见的雷声。同样，当周围的空气再冷却时，又因迅速收缩再使空气震动，就造成第二次雷声。”

李大伯听后，仍然是半信半疑的，他又提出问题来：

“那么，为什么总是先看见闪电，后来才听见雷声？有的时候，特别在晚上，只能看见很远的闪电光，却听不见雷声响呢？”

大海回答說：“大家回想一下，以前的飞机飞得慢，我們听到机声的时候，飞机还在远远的上空，现在的噴气式飞机飞得快，情况就不同了，当我们听见机声的时候，飞机已在我們頭頂上空甚至已飞过去了。同样道理，光跑得快，它每秒鐘的速度是三万万公尺，即是六十万里；声音跑得比光慢，每秒鐘的速度是三百三十公尺。它們之間相差約一百万倍。因此，閃电和雷鳴虽然是同时发生，但电光要先到达，后来才能听见雷声。当在很远的地方发生閃电和雷鳴的时候，閃电光虽可看见，但雷声在空中传来的过程中，受到风云雨的阻碍，越传越弱，在还没有传到我們这里的时候，它已在途中消失了，我們也就听不见雷声了。”

李大伯又問：“为什么雷声有时很長，象打鼓一样隆隆的响呢？”

大海又耐心地解释：“因为閃电是由好几次放电合起来的，每次放电都能发生声音；又由于閃电的路綫有長有短，而且这些声音有时受到云彩、地面上的山谷和建筑物等的障碍，在反射回来时，造成了回声。因此，雷声就成为隆隆隆連續不断的聲音了。”

大海还没有說完，忽听得旁边有人插了一句：

“要是我們能把天空的雷电使用起来，那是多么好呀！”大海回头一瞧，原来是年輕的女社員阿珍。阿珍见大海看她，有些不好意思地說：“你說有办法

嗎？大海哥。”

大海說：“当然是有办法的。俄国偉大的科学家罗蒙諾索夫早在公元1753年，就將空中的雷电引了下来。苏联的科学家又用气球帶着鋼絲繩等办法，升到高空去捕捉雷电。但是，由于夏秋間天气变化很大，雷雨云分布很散，而且都在高空，所以还有困难。这些困难，以后还要靠大家想办法克服。”

“照你們那么說，真的沒有雷公电母嗎？”李老伯开始觉得大海他們說得有道理。

大海肯定地說：“是的，根本沒有雷公电母那回事，閃电打雷也和刮风下雨一样，是一种自然现象，現在我們還能够在實驗室里制造小型的雷电呢！”大海說到这里停了一停，看了看大家，接着又說：“十几年前，我媽媽不是被雷打死嗎？那时，村子里的人都說不出道理来，只好說她做了坏事，不孝順父母或者前世沒有修好等。其实，大家都知道，她和大家一样也是个好农民，只是在旧社会里，她沒有可能学习文化，沒有科学知識，不懂得怎样去避雷，結果，就遭受那样不幸的事情。”

“对！旧社会里当文盲的苦受够了，現在我們應該积极学习文化，迅速掌握科学和技术，不能再是一个沒有文化和沒有科学知識的人！”社長感慨地对大家說。

大家接着又提出了一些問題，大海都一一解釋了，這時天已不早了，大海提議說：“讓我們去參觀參觀你們畝產五萬斤的豐產試驗田吧！”於是，在社長的帶領下，李祥、李老伯他們和大海都向那衛星試驗田走去。

諸葛亮會上談避雷

當晚，別人都已熟睡的時候，社長却在翻來復去想着一個問題：現在正是打雷多的日子，怎樣才能使社的財產和社員的生命安全，不遭受意外損失呢？他覺得責任是多麼重大啊！第二天一早，他就去社委會找其他社幹部研究，決定開個諸葛亮會來討論避雷問題，並邀請大海來參加。

晚上，社委會辦公室擠滿了人，全社的積極分子都來齊了，大家你一句我一句的爭論着什麼，會場上顯得十分熱鬧。

當社長宣布開会后，第一生產隊積極分子李有說：“我看要避雷，一定要知道它走那些路，常常打在那里，來個知己知彼，百戰百勝。”青年們同聲地嚷着：“好呀！讓大海給我們講講吧！”

大海擺擺手，等大家靜下來后，他才說：“大家

都已明白，落地雷就是雷云和大地間通过空气的放电现象。它常常是发生在空气最薄弱的地方，譬如地面上有高树、高的电綫杆、高的电綫鉄塔、高楼等，雷云經過高的烟囱、高塔的时候，雷就常常打在那里。但是电有一个特点，那条路容易通过，它就走那一条路，那条路阻力大，难通过，它就不走。因此，就常常有这样的事情，一根木杆和一座鉄塔一样高，因为鉄塔是金屬，电流容易通过，所以雷就打在鉄塔上而不打在木杆上；有时，山上是电难以通过的岩石，而下面是电容易通过的小河，那么雷就不打在岩石山上而打在小河面上。我們还應該注意的就是打雷时发生的高热，常常还引起火灾，將枯树、草房、草堆、油类、炸药等烧起来。现在，大家就想想怎样来避雷好呢？”

大海說完，飼养員小剛就爭先說：“我說雷雨天我們不上高地去放牛，平时看見天快下雨打雷的話，就赶快把牲口赶回来，以免人畜受雷打。”

大海剛想開口，挑糞組的李福緊接着問：“大海，上次我們去电厂担大糞时，看見厂房上和周圍都有尖尖的東西，聽說叫做避雷針，避雷針是做什么用的？”

大海答道：“避雷針就是为了防雷而設置的。它最上面尖尖的一根銅或鉄棒，叫做受雷器，受雷器的作

用就是接受雷电，它的下面是一根鉄綫，叫引下綫，它的作用是把电流引到地面，引下綫連着一块埋在地下的金屬片，金屬片的作用是将引下来的电流散到地里去。这样，避雷針就可以將云中的雷电吸引到受雷器，通过引下綫，將雷电散泄到地里，也就是使它周围的房屋和人畜不遭雷击。”大海回答了这个问题后，接着又說：“下星期我們青年突击組用义务劳动来給你們厂房装避雷針。”

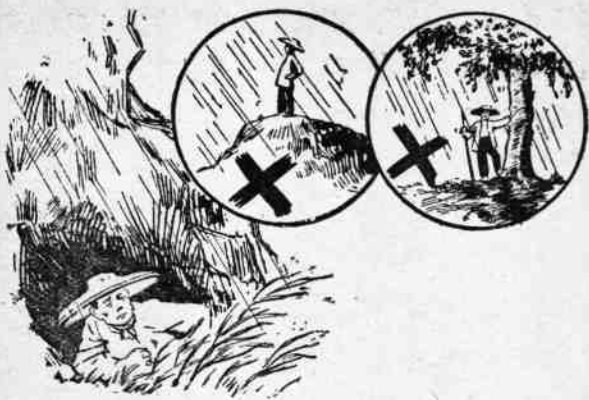
人群中响起了热烈的掌声和欢呼声。当大家靜下来的时候，經常划艇运菜去蔬菜公司的李强提問：

“既然小河容易导电，雷常打在河面上，那么雷雨天在河上划艇不是很危险嗎？”

大海回答說：“对，当雷电交加的时候，要設法上岸进到屋里来，等雷雨过了再走；同样，雷雨天在河里游水、在河边放牛、捕魚都是危险的，也要赶快离开那些地方。”

生产隊長李祥接着說：“我們生产队的社員，每逢下大雨时，常常就貪方便跑到高大的树底下去避雨，我看这样太危险，我們以后再不能这样做，应该离它远些才好。”

大海說：“不但不能在大树下避雨，同时还不要在这些沒有装設避雷針的高楼、花塔、高烟囱等高大建筑物的下面避雨，而且要离开这些建筑物三丈远以



图一 不要在大树下或高山上避雨

上。在空旷地方碰到雷雨时，千万不要停留在孤单的房子或小树下，最好找个低的地方坐下来。”

社长还提醒大家说：“水电站的高压电线，这个月就要在我们这里通过，挂线的工程队长说过，雷雨天不要接近电线杆，就是下完雨电线杆还很湿的时候，也不要摸它，因为万一电线杆漏电，人就会发生触电而死的。”

社长的话刚说完，会计李发就抢着说：“上个月团结社里的电话机和几个有线广播的扬声器都被雷打坏了，我看以后我们在打雷的时候，不要去打电话，也不要听耳机去收听广播，以免发生危险。”

最后大海说：“今晚这个诸葛亮会真好，大家谈