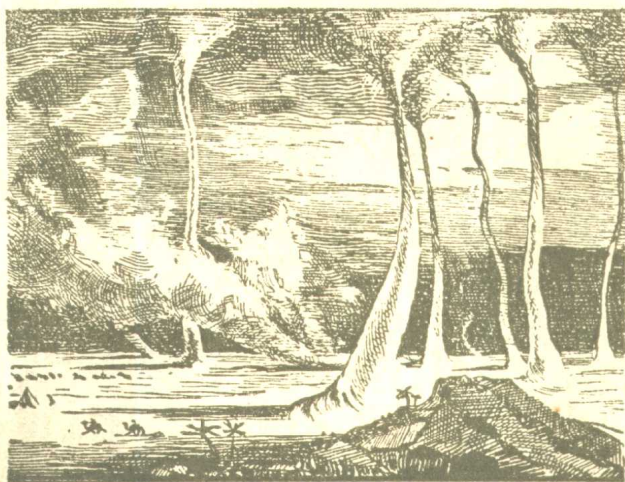




可怖的大氣現象

柯洛勃可夫，梅曾澤夫著

周恩濟譯

商 務 印 書 館

可怖的大氣現象

Н. В. КОЛОБКОВ
B. A. МЕЗЕНЦЕВ 著
周 恩 濟 譯

商務印書館

本書內容提要

本書為蘇聯地理讀物出版局出版的“自然現象”叢書之一。說明若干可怖的大氣現象如電、雷暴、暴雨、強風等的物理原因，指出：這些自然現象在未被人類所瞭解以前，的確是可怖的，而且是很有害的；但是一旦它們的規律被發現以後，就不再成為可怖的和有害的了，相反地，還能被利用來為人類服務。本書特別注重實際知識的敘述，在解釋了每一種可怖的大氣現象以後，就提出對付的辦法，例如避電法、雷暴的預兆、防止暴雨影響的方法；最後並說明對可怖的大氣威力作鬥爭的意義，鼓舞人們對於改造自然的信心。

Н. В. КОЛОБКОВ и В. А. МЕЗЕНЦЕВ
ГРОЗНЫЕ ЯВЛЕНИЯ АТМОСФЕРЫ

可怖的大氣現象

周恩濟譯

★版權所有★

商務印書館出版

上海河南中路二一一號

中國圖書發行公司發行

商務印書館北京廠印刷

(51923)

1953年9月初版 版面字數111,000

印數1—12,000 定價¥6,200

“……我們不知道自然界在天氣現象這方面的必然性，因而我們不免成爲天氣的奴隸。但是，我們雖然不知道這種必然性，我們却知道它是存在的。”

“……當我們還沒有知道自然界的規律以前，它，超乎我們的知識而存在着和作用着，使我們成爲‘盲目必然性’的奴隸。一旦我們知道了這種（如馬克思千百次重複說過的）不依我們的志願和意向爲轉移而作用着的規律以後，我們就成爲自然界的主人了。”

——“列寧全集”，俄文第4版。第14集，第177頁。

A4253/13

前 言

我們在這本書中所要談到的，是各種可怖的大氣現象及其發生的原因。

在以往的年代中，自然現象曾經引起了人們的恐懼心，加強了宗教的超自然力量；人類在盲目的自然力面前顯得軟弱無能。

例如，人們看到了猛烈的海龍捲，就以爲海上有龍和蛟這一類怪物存在。人們相信，風暴和伴有雹災的雷暴，是由神官差遣到人間來的，而閃電則是天公射擊犯罪者的火箭。

最荒謬的要算是教會關於雷暴和颶風的迷信說法了。成千上萬的無辜的人，曾被教會法庭判處火刑，儼然是因爲這些人與魔鬼在一起，替他們的同胞帶來了雷暴和風暴。

從很早的時候起，富人財主們就有意識地支持那些使人們畏懼可怖的自然力的迷信了。有產階級強佔了對勞動者的統治權，故意利用宗教煽起人們對可怖現象的恐懼心，因爲這樣就很容易使勞動者畏懼他們的威力，從而讓他們輕易地攫取無產階級的勞動成果。

只有在關於我們周圍現象本質的知識逐漸增長起來以後，才能使人們擺脫各種幻想，擺脫那些“解釋”發生於地球

大氣中的各種自然現象的宗教神話的影響。以實驗為基礎而被生活和實踐證實了的知識，代替了幼稚的和謬誤的觀點。

但是甚至在我們這個時代，那些資產階級的學者，爲了討好他們的帝國主義主子，還在極力把大自然說成是那些具有神祕的起源而永遠也不能用科學來解釋的祕密的總和。

用馬列主義的認識論武裝起來的先進的蘇聯科學，駁斥了這種反動的、非科學的觀點。它指出，在自然界中沒有不可認識的事物，我們周圍的自然界及其規律是可以了解的；雖然現在還有我們所不認識的事物，但是在與實踐相結合的科學力量之下，我們終究能夠揭發和精通它們。

有許多關於大氣自然現象的概念還需要我們來加以確定，還需要作更詳盡的研究和實驗。但是現在的知識已經使人類不但有可能解釋某種現象，而且有可能預測它，因此也就有可能在一定的限度內使它聽從人的意志，利用有效的防禦方法使它不致爲害，以及尋求控制這種現象的方法。

在這本書中，我們將依次說明各種發生在大氣中的特殊現象——雷暴、暴雨、冰雹、颶風和龍捲，同時介紹一些關於著名的現象的描述及其防禦的方法。



本書空中的電、空中電的現象性質的現代解釋、閃電與雷、雷暴、暴雨各章和颶風這一節是 H. B. 郭洛布科夫所寫的；強烈的風一章中的風極、沙漠的風、風對於土壤和作物

的影響各節是 B. A. 麥仁契耶夫所寫的。與可怖的大氣威力作鬥爭一章以及風暴和龍捲兩節是兩個作者合寫的。

作者在這裏特向本書的主編地理學博士 K. M. 加辛深致謝意。

目 次

前言

空中的電	1
空中電的現象性質的現代解釋	7
閃電與雷	11
閃電的形狀	11
電擊	19
閃電的實驗研究	27
避電法	29
雷	34
雷暴	37
雷暴雲的形成	37
雷暴的分類和雷暴雲的移動	43
雷暴的地理分佈	47
雷暴來臨的地方性徵兆	52
暴雨	60
暴雨的後果	67
防禦暴雨影響的方法	81
冰雹	84

強烈的風	94
風暴	94
颶風	107
龍捲	111
風極	125
沙漠的風	128
風對於土壤和作物的影響	137
對可怖的大氣威力作鬥爭	140
結語	148

可怖的大氣現象

空 中 的 電

我們稱雷暴* 爲伴有閃電和雷鳴的空中放電現象。在我們這些緯度地區，可怖而雄偉的現象似乎沒有比雷暴更多的了。

雄偉的雷暴現象，自古以來就使人們驚奇萬分。雷暴曾使我們那些不善於防禦壞天氣的先人驚惶不安。他們震驚於雷擊所造成的火災和死亡；他們把雷暴看做一種“神”力。宗教和歷來教會的奴僕，就利用這種現象製造恫嚇人們的神話。

人們既不能解釋雷暴現象，也沒法和它作鬥爭，只認爲雷暴是上帝懲罰“罪”人的行爲。古代的斯拉夫人尊敬雷神“拜隆”——閃電的創造者。雷神“薛烏斯”是古希臘人的主神。

到了我們的時代，這些神話只不過被當作傳說而已。雷暴現象已有其自然的解釋。人們已經學會了避雷的方法，並且能够預測何時何地將有雷暴發生。

當雷暴正好在觀測地的“頭頂”通過的時候，當狂風暴雨霹靂連聲的時候，它所造成的印象最爲強烈。

* 雷暴就是普通所說的雷雨，但有時有雷電現象而未必有雨，因此雷暴這個名詞要比雷雨來得恰當些。——譯者。

只有在城裏，在堅固的大建築物中，我們才感覺不到雷暴的全部威力。

儘管雷電是那樣的使人畏懼，却有許多科學家細心地觀測過和設法研究過這種可怖的大氣現象。

人們早已發現，有些物質，例如琥珀、硫黃之類，如果用一塊絨布來摩擦，它們就會具有吸引輕的東西的特性。後來又發現，如果用梳子梳乾的頭髮，會有淺藍色的火花出現，並且可以聽到輕微的噼啪聲。

在這兩種場合下，我們都看到了電的作用。到了十八世紀中葉，關於電的實驗廣泛地受到人們的注意。與科學無關的人，也把它們當作一種有趣的消遣。甚至還有一些人以賺錢為目的，利用電來表演各種戲法。但是除此以外，力圖洞察電的現象的祕密的科學家，却越來越深入而認真地從事他們的實驗。

他們研究了所有這些現象，同時力求識透閃電的性質、研究它、學會防止它的方法。然而他們所能獲得的電氣火花和噼啪聲太嫌微弱了，以至於不可能確定它們與雷電之間的關係。關於閃電是一種放電現象的假設，依然無法證明。

最早認真致力於空中電的研究的，是天才的俄羅斯學者 M. B. 羅蒙諾索夫。他在十八世紀中葉與友人李哈曼教授合製了一種“雷機”（圖1）。羅蒙諾索夫在他的屋頂上高高地牢裝起一把下端通達屋內的“鐵箭”，與“箭”的下端相連的是一根鐵絲和一條絲線。同樣的“雷機”也裝在李哈曼的住宅上。當雷暴行近的時候，金屬桿和金屬線上就會負有這樣多的電荷，以至於可能會從鐵絲上發出相當大的、與發電機所產生出來的一樣的火花（這種現象第一次發生於1752年8月15日）。

羅蒙諾索夫是第一個用實驗證明閃電的性質與實驗室中的電氣火

花相同的學者。

這種實驗是很危險的，因為那根高的金屬桿就是對研究者有生命之憂的真正的“導雷線”。1753年，李哈曼就是在觀測空中的電的時候，被這種裝置“引”到室內來的球狀閃電打死的。

羅蒙諾索夫不曾遭遇到同樣的命運，卻只能算是偶然的事情。在那次雷暴的時候，住在李哈曼附近的羅蒙諾索夫也在自己家中從事同樣的研究。這裏是羅蒙諾索夫關於那一天事件的記述：“我看看裝置着的雷機，一點小的電力的標誌也沒有。然而當榮已經放在桌上

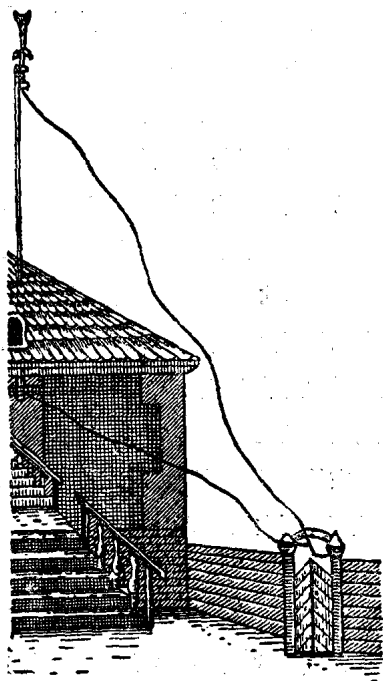


圖1 裝在 M. B. 羅蒙諾索夫住宅上的“電箭”。

的時候，我還在特意等候從鐵絲上發出來的電氣火花；後來妻和別的人也來了，我和他們都不斷地敲敲鐵絲，又敲敲引條木……正當我把手放在鐵絲附近而火花噼啪作響的時候，突然間霹靂一聲，大家都剩下我逃走了……”*幾分鐘後，李哈曼的僕人跑來報告羅蒙諾索夫說：“教授被雷打死了！”

* B. B. 庫特拉夫契耶夫著“米哈依爾·瓦西爾耶維奇·羅蒙諾索夫的生平及其活動”，蘇聯技術理論出版物出版局出版，1950年第二版，第63頁。

羅蒙諾索夫，這位勇敢地從事於空中電的研究的俄羅斯偉大學者，當時就擔心“這次事件會不利於反對曲解科學的工作”，而這種顧慮不是沒有根據的。果然，不但在農奴制的俄國如此，就是在別國教會人士也都發動了反對科學家從事空中電的研究的運動。許多那些黑暗勢力份子以幸災樂禍的勝利心情來對待李哈曼之死這件事，把它說成是科學家因“傲慢無禮”而得到的“神的懲罰”。

全世界的先進人士對於這次事件的看法，却完全與此不同。李哈曼之死並不會嚇倒他們，反而促使他們更頑強地進行他們的研究工作。對閃電的鬥爭並不會中斷下來。同時這是科學思想與守舊心理及宗教迷信壓迫的鬥爭。

在外國，法蘭克林的實驗就是這種研究的繼續，幾乎與之同時的還有達利巴爾在巴黎的實驗。

羅蒙諾索夫曾經在俄國科學院會議上闡述過他的全部學說，正確地解釋了為什麼大氣中會有電發生和它是怎樣積集起來的這些問題。他發現其中的原因是空氣因受熱不均而產生的上升與下降氣流。這種運動使大量空氣與空中的水汽微粒發生摩擦，於是它們就負有電荷。閃電就是發生於負有不同性質的電的雲與地面之間或雲與雲之間的放電作用的結果。

羅蒙諾索夫不是為研究而研究，而是為迫切的實際需要而用“雷機”作了無數次的觀測。他曾經這樣寫給 Н. И. 蘇瓦洛夫道：“我認為李哈曼教授被雷打死時的情形，也正是在我那同一個時候所遇到的情形。8月26日下午1時，烏雲從諾爾特那裏升起來。雷電非常猛烈，一滴雨也沒有……然而雷電的力量是可以用鐵桿使它轉移開去的，鐵桿應當裝在空曠的地方，在那裏隨便打多少次雷都不在乎。”*

羅蒙諾索夫曾經製成在主要特徵方面與我們現代的概念相符的雷暴形成圖解，指出空中的電力不但存在於有雷暴雲的時候，而且也存在於天氣晴好的時候，那就是說，在大氣中可以發現電的存在。

俄國物理學家 H. A. 葛石呼斯的研究，開闢了新的時代。他在“空中的電”一文中(1902)，曾把空中電的現象與風及雪暴聯系起來而加以研究。塵埃或雪花被風從地面颳起來，由於這些顆粒之間以及它們在離去時與地面之間的摩擦結果，大氣的電荷就要發生變化。

H. A. 葛石呼斯關於水沫帶電作用的研究，可以說是他的最傑出的發現；這個研究奠定了雲和雨水帶電作用的正確概念的基礎。

H. A. 葛石呼斯發現，在瀑布附近，因為水沫從瀑布飛濺開來的時候產生負電荷，所以空中就有游離的負電。當任何一股水的水滴或雨滴濺裂的時候，可以看到這種同樣的效應。許多外國的研究者早已觀測到這種現象，例如來那爾特在 1892 年的觀測，但是他們不能解釋這種帶電作用。只有 H. A. 葛石呼斯和他的學生阿拉寧才詳細地研究了這種現象，而對它作出詳盡無遺的解釋。因此人們妄把發現濺沫帶電作用的榮譽歸諸於來那爾特（所謂來那爾特效應），是完全不正確的。最早發現這種現象的是 H. A. 葛石呼斯，而來那爾特只不過發展了這個學說而已。

H. A. 葛石呼斯還曾經做過極有趣的人工製造球狀閃電的實驗。他用變壓器把電壓增高到 10,000 伏特，將電線的一頭放在水中，而將另一頭和一塊平放在水面上 3—4 厘米高的銅片連在一起；這樣在銅片下就發生了表現為發光的球體的放電作用。只要輕輕吹一口氣，就可以

* A. 盧布佐夫著“學者羅蒙諾索夫”，載“氣象學與水文學”雜誌，1949 年第 2 期。

使球體向任何一方移動。如果用玻璃罩把球體蓋起來，就會產生褐色氧化氮氣體。這種現象曾經引起過科學家的猜測，認為球狀閃電是由在劇烈振盪的放電作用的影響下所燃燒起來的氧和氮組成的。

到了二十世紀初葉，對大氣電場的實驗資料的積累以及俄國和外國學者所作的大規模理論研究，已經使人們能夠畫出空中電荷的分佈圖來，並且也能夠說明那些產生閃電現象的電場擾動作用了。在氣象學教科書中（例如 1903 年俄國學者 А. И. 沃耶依科夫的傑作“氣象學四章”），已經有整章篇幅用來討論空中的電這個問題了。

1901 年，物理學家 Г. С. 葉高洛夫從一系列在巴甫洛夫斯克磁力氣象觀象台所作的關於電場觀測的記錄中，得出了極重要的結論，並且提出了關於按同樣的秩序組織對空中電的觀測網的必要性這個問題。然而這個計劃的實現，只有在偉大的十月革命以後才成為可能。

蘇聯地球物理觀象總台，特別是 В. Н. 奧巴蘭斯基、П. Н. 特凡而斯基和 Я. И. 法蘭開爾諸教授，進行着大規模的對空中電的研究工作。有許多新的研究，是 В. И. 巴拉諾夫教授的貢獻。這些工作以及別的學者的工作，使我們有可能研究發生在蘇聯境內的大氣電的過程的性質和特徵。

大規模的關於閃電的調查研究工作，現在正由蘇聯科學院動力研究所在 И. С. 史丹考爾尼科夫教授領導下進行着。動力研究所發表的著作，在國外獲得普遍的承認，而且在蘇聯按其發展方向的重要性說來，也被認為有優先的地位。

空中電的現象性質的現代解釋

構成地殼表面的物質，要比接近地表的空氣具有較大的導電性。佔地表面積 70% 的海水，具有很好的導電性，潮濕的土壤也有比較好的導電性，同時空氣的導電性却很差。空氣的導電性隨着高度而遞增，起初增加得很慢，後來就增加得越來越快了，到了開奈利—希維沙依特層（高度在 80 仟米上下的空氣層），就達到和淡水的導電性相等的程度。因此科學家把上層大氣當作是某種導電的外殼，而把地球連同大氣層當作是一個巨型的球狀蓄電器，其中下層外殼就是陸地和海洋，而上層就是導電的空氣外殼。根據觀測，這兩層外殼之間的地方就是荷電區。

在大氣與地面之間，即使在天氣晴好的時候也總是有電壓存在的。在大多數場合下，空氣荷有正電，而地面則荷有負電。

那末雷暴雲荷電的情形是怎樣的呢？

我們講過，早在二百年以前 M. B. 羅蒙諾索夫就已經預示了現代關於空中電的理論了，他曾正確地指出，空中電的狀況是由上升和下降氣流，實際上即是由風的作用所造成和維持的。因為根據羅蒙諾索夫的研究，電荷的多少既然決定於“水汽顆粒的摩擦作用”，那末由此可見，空中的水汽含量越多，電場的電壓也就越強。實際上的確如此，我們現在知道，空氣越潮濕，雷暴雲發展得越厲害，而空中電的現象也顯得越強烈。

證明水滴迸裂時有帶電現象發生的 H. A. 葛石呼斯，當初曾經在有塵暴的時候作過許多次關於塵粒帶電性質的研究。大家知道，有時會有“乾”雷暴發生，在這種場合下，發展得很厲害的雷暴雲只落下幾滴雨來，然而却伴隨着猛烈的颶風，把一股股塵土從地上颳了起來。這時通常很少有閃電，或者根本就沒有，但是大氣的帶電作用却已達到了極端狀態。

H. A. 葛石呼斯引述了一個科學家在埃及的一次塵暴中遇到非常的電的現象的記載。希阿帕索夫金字塔的頂部被大規模的塵霧包圍起來，塔的周圍的地面景物也全都看不見了。同時可以聽到一種奇怪的噓聲。如果把手指伸直在頭上，可以聽到一種尖銳的聲音，同時更有一種像打針一樣的感覺。把一隻用濕紙包起來而口內封入金屬帶的空瓶高高地舉在頭上，它就成為一隻帶有強烈的電荷的萊頓瓶。從這上面會發出幾乎有 1 厘米長的、伴有很響的噼啪聲的火花。

H. A. 葛石呼斯指出，火山噴發時往往伴有強烈的電的現象，那是由於塵埃、煙灰和火山屑帶有大量負電的結果。同時大氣是這樣的飽含着電，以至於人們甚至連在火山腳下都站不住。1902 年 3 月 8 日當蒙班來火山（在西印度羣島中的馬提尼克島上）噴發的時候，科學探測隊曾企圖接近火山，但是由於極端的空氣帶電作用而不得不立刻退回來。

葛石呼斯和阿拉寧曾經研究過水沫的大小對於空氣和水的帶電作用的影響。當一股水來不及分裂成小滴而落到水面上的時候，不會發生帶電作用；如果這股水在落到水面以前已經分裂成單獨的小水滴，那末就會有電的現象發生。在這裏，電荷的分離不是由於水滴的碰撞和匯合，而是由於水沫在水面上的滑行和分裂。