

科普面对面 ●●●
KEPU MIANDUIMIAN

· 认 知 篇 ·

开启人类知识天窗
的科普类书系

风雨雷电与气象学



FENGYU LEIDIAN YU
QIXIANGXUE

赵 晶○编著

《科普面对面》是一部反映人类聪明才智的宝典，是人类科技发展不断进步的结晶，是人类创造文明的一座光辉里程碑。它的内容包罗万象，既有物理、化学、生物等基础的科学理论，也有动物、植物、海洋等自然科学知识。科普是一种神秘，是一种探索，是一种发现，引领着好奇者不断的探秘、解惑。

陕西出版集团
陕西人民美术出版社

科普面对面 ●●●
KEPU MIANDUIMIAN

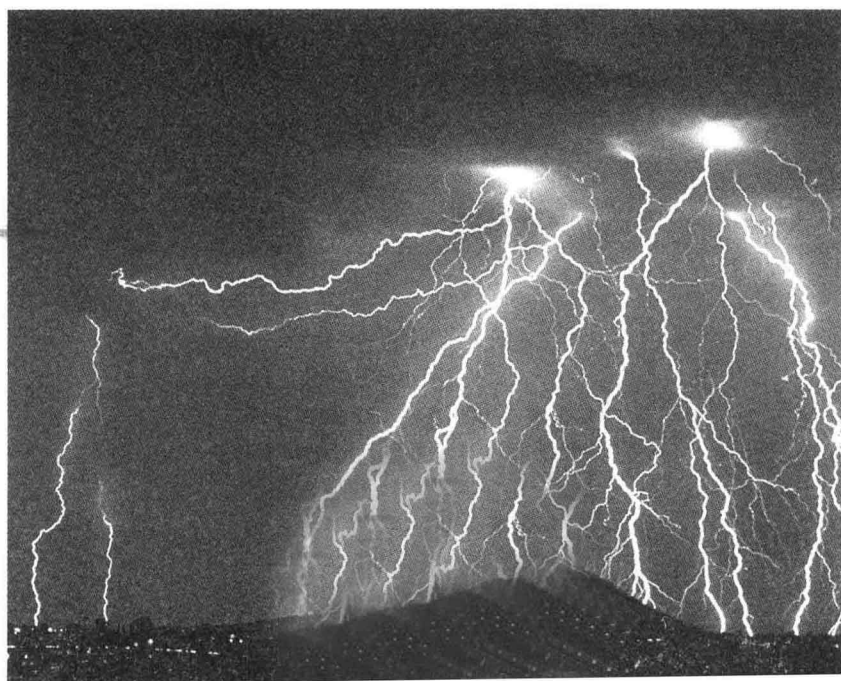
· 科学出版社 ·

风雨雷电与气象学



FENGYU LEIDIAN YU
QIXIANGXUE

赵 晶○编著



陕西出版集团
陕西人民美术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

风雨雷电与气象学 / 赵晶编著. —西安: 陕西人民美术出版社, 2011. 5

(科普面对面·认知篇)

ISBN 978-7-5368-2548-2

I. ①风… II. ①赵… III. ①气象学—青年读物②气象学—少年读物 IV. ①P4—49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 040507 号

风雨雷电与气象学

赵晶 编著

陕西出版集团 出版发行
陕西人民美术出版社

出版人: 李晓明

新华书店经销

三河市祥达印装厂印刷

700 毫米×1000 毫米 16 开本 12 印张 160 千字

2011 年 5 月第 1 版 2011 年 5 月第 1 次印刷

印数: 1—8000

ISBN 978-7-5368-2548-2

定价: 26.80 元

地址: 西安市北大街 131 号 邮编: 710003

<http://www.mschs.cn>

发行部电话: 029-87262491 传真: 029-87265112

版权所有·请勿擅用本书制作各类出版物·违者必究



前言



《科普面对面》是一套开启人类知识天窗的科普类书系。它用严谨的理论知识来充实武装我们的头脑，用引人入胜的故事来震撼我们的心灵，用惹人探索的秘密来吸引我们的眼光。

《科普面对面》是一部反映人类聪明才智的宝典，是人类科技发展不断进步的结晶，是人类创造文明的一座光辉里程碑。它的内容包罗万象，既有物理、化学、生物等基础的科学理论；也有动物、植物、海洋等自然科学知识。科普是一种神秘，是一种探索，是一种发现，引领着好奇者不断的探秘、解惑。

书中以理论知识为主线，穿插一些关于发明、发现及名人的小故事，使读者更容易接纳这些枯燥的理论知识，从而记忆深刻！

面对浩瀚广阔的科普知识领域，编者将科普类的内容归纳总结，精心编纂了一套科普类图书，使读者能够更全面、更深入的了解科普知识，以便解

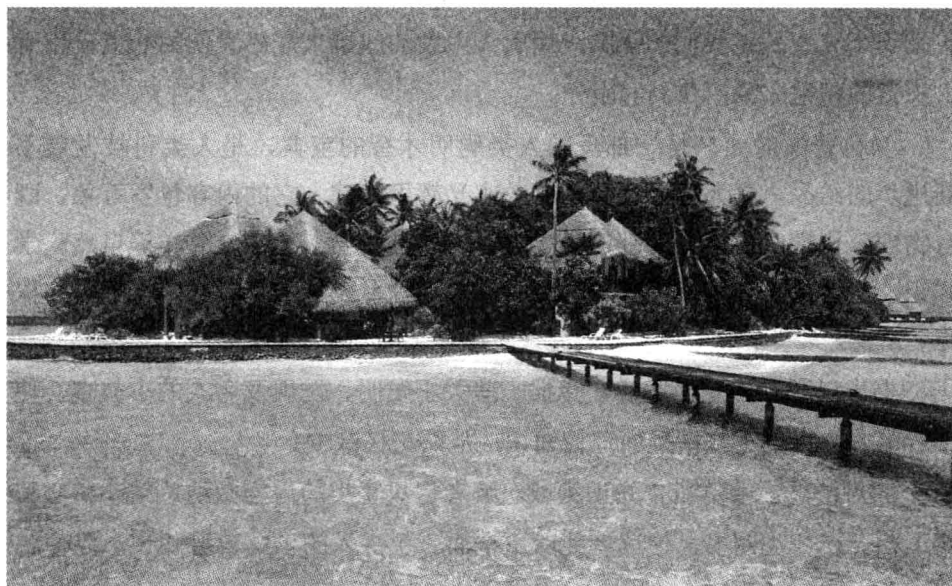
开心中的种种谜团。

本套图书又分两个小的书系，分别是《科普面对面·认知篇》、《科普面对面·科技与艺术篇》。每个小书系中又包括具体的书籍，系统的介绍了海洋、航天、物理、生物等一系列的科普知识，让读者不断的从中探索、揭秘，最后便是豁然开朗。

《科普面对面》涉及的知识面也更宽更广，正所谓学无止境，科普类书籍已经成为能够带领求知者徜徉知识海洋的一叶扁舟。流畅的文字叙述配上精美的插图，让读者在吸收理论知识的同时也能赏心悦目。《科普面对面》用科学的理论知识和坚持不懈不断探索的精神，带领读者不断的徜徉在知识的海洋里，不断的发现，不断的吸收，不断的进步。

它能帮助读者在轻松阅读中得到有益的启迪，使读者的正确意志更加坚强，健康心智更加健全。它是读者迷失时的闪亮灯塔，也是读者前进路上的指示灯；它用科学理论与坚定的意志武装读者的头脑，用真理认知与无上的智慧陪伴读者的成长。

阅读本套图书，犹如聆听智者的教诲，让读者在轻松之余获得更加全面深刻的理论教育，使自己的思想更严谨，更无懈可击。相信每一个看过这套书的读者都会为之受益。





目录 >>>

第一章 风 / 1

- 第一节 风是怎样刮起的 ... 2
- 第二节 莫道台风全是过 ... 4
- 第三节 走出“沙尘暴” ... 8
- 第四节 龙卷风 13
- 第五节 水龙卷 20
- 第六节 尘卷风、火龙卷和
城市龙卷 22
- 第七节 雷暴 27

第二章 雨 / 48

- 第一节 降雨量的估计 49
- 第二节 怪雨之谜 51
- 第三节 人工降水 53
- 第四节 盛夏暴雨 54

- 第五节 江淮梅雨 60

- 第六节 黑色杀手
——酸雨 67

第三章 雷与电 / 76

- 第一节 雷电功大于过 77
- 第二节 城市人工消雷 79
- 第三节 揭开避雷针可以
避雷的谜团 ... 81
- 第四节 避雷针惹的祸 85
- 第五节 奇异的火球 88

第四章 雾、雹、霜、 雪与寒潮 / 90

- 第一节 雾 91
- 第二节 突现的浓雾 95



第三节 冰雹 97

第四节 大冰雹, 还是
大冰块 102

第五节 人工消雹 104

第六节 霜 106

第七节 人工防霜 109

第八节 雪 111

第九节 人工降雪 113

第十节 寒潮 115

第五章 晕、华、虹和霓、
曙暮光 / 128

第一节 晕 129

第二节 华 131

第三节 虹和霓 132

第四节 曙暮光 135

第六章 观表象测天气 / 136

第一节 看云识天气 137

第二节 辨别冰雹云 139

第三节 雾不散就是雨 141

第四节 “有天河, 无地河” 143

第五节 观天色测天气 144

第六节 动物预报天气 145

第七章 气象发明 / 150

第一节 世界上最早的温度表
的诞生 151

第二节 水银气压表
的诞生 153

第三节 “千里眼” 155

第四节 “风云3号” 157

第五节 无线电探空仪 158

第八章 与气象有关
的现象 / 159

第一节 “厄尔尼诺”
现象 160

第二节 “拉尼娜”现象 ... 162

第三节 火山爆发与气候
的关系 163

第九章 气象学与生活 / 165

第一节 睡眠与气象 166

第二节 家用电脑与气象 ... 168

第三节 体育运动与气象 ... 170

第四节 体育场为什么要
南北走向 172

第五节 体育比赛最佳赛期
的选择 173

第六节 “天气福尔
摩斯” 176

第十章 气象与战争 / 178

第一节 运用“气象武器”
作战 179

第二节 气象条件对海湾战争
的影响 181

第三节 克里米亚战争
的启示 184

第一章 风





第一节 风是怎样刮起的

空气在水平方向上的运动就是风。风向是指风的来向，风速是单位时间内空气在水平方向上移动的距离，通常用“米/秒”表示。

风是怎样刮起来的呢？这与空气受热膨胀遇冷收缩的特性有关。地球表面由于受热不均，使各地获得的热量有多有少。受热多的地区，空气膨胀上升，空气密度减小，因而气压降低。受热少的地区，空气收缩下沉，气压升高。这样，两地区就产生了气压差。两地冷热程度越悬殊，两地的气压差就越大，空气流动得就越快。两地气压差小，风力就微弱。两地气压若相同，就不会有风产生。

风是引起天气变化的一个重要因素，它把大气中的热量、水汽从一个地方输送到另一个地方。大陆内部的空气含水汽少，刮西北风时，天气多晴朗；刮东南风时，风带来了海洋上空充沛的水汽，容易出现降雨天气。因此，不同的风向预示着不同的天气变化。由于风对人类的活动有着直接的影响，因此正确判断风力的大小，在日常生活中是很有实际意义的。



风力的大小用风级表示。风级从0~12共13级。级数越大，风力越大，空气流动得就越快。在没有测风仪器的情况下，可以根据眼前景物的变化确定风力的大小：

- 0级为无风，这时水面无波，烟往上直冲，其风速在0.0~0.2米/秒；
- 1级为弱风，此时树叶略动，烟随风飘，其风速在0.3~1.5米/秒；
- 2级为轻风，此时树叶微响，人面部有感觉，其风速在1.6~3.3米/秒；
- 3级为微风，此时彩旗迎风招展，小船轻轻簸动，其风速在3.4~5.4米/秒；
- 4级为和风，此时尘土飞扬，树枝摇动，其风速在5.5~7.9米/秒；
- 5级为清风，此时小树摇摆，水波滚动，其风速在8.0~10.7米/秒；
- 6级为强风，此时撑伞困难，电线发声，其风速在10.8~13.8米/秒；
- 7级为疾风，此时水起巨浪，顶风难行，其风速在13.9~17.1米/秒；
- 8级为大风，此时树枝被折断，江河掀起大浪，其风速在17.2~20.7米/秒；
- 9级为烈风，此时房瓦被掀掉，烟囱被吹垮，其风速在20.8~24.4米/秒；
- 10级为狂风，能吹倒大树，具有很大的破坏力，其风速在24.5~28.4米/秒；
- 11级为暴风，暴风在陆地上极为罕见，能掀翻海上船只，其风速在28.5~32.6米/秒；
- 12级为台风，此时海浪滔天，风浪能将海上的巨轮吞没，其风速大于32.6米/秒。

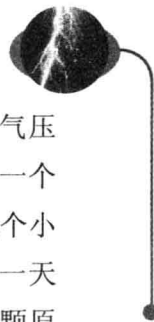




第二节 莫道台风全是过

1970年11月12日，孟加拉国的吉大港遭受台风袭击，至少有30万人失去了生命。这是近代气象史上危害最大的一次台风灾害。台风过后，死伤者随处可见。平时热闹、忙碌、充满朝气的吉大港变成了令人恐惧的死港。风暴中遇难者的尸体，有的漂浮在水中，有的被压在倒塌的建筑物下；空气中弥漫着腐败的臭味，地上到处淌着鲜红的血水；城市中几乎看不到一个衣冠整洁的人，听到的是幸存者的呻吟和呼救声；只有老鼠在废墟中跑来跑去。财产损失同样触目惊心：台风袭来时，参天大树被连根拔起，路边的水泥电杆和广告牌东倒西歪；由于台风中心气压极低，铁门紧闭的仓库因内外压力相差太大而发生爆炸；许多设施及建筑物在风暴冲击下顷刻之间被摧毁，整个城市几乎找不到一处完整无损的原物。美丽的吉大港变成了一片令人惨不忍睹的废墟。

盛夏季节，在热带海洋上常会出现一种中心附近风力在12级（风速 >32.6 米/秒）的强热带气旋。它是一团围绕着自己的中心做逆时针方向高速旋转、风力从外围向中心逐渐增大的空气团。这个大气涡旋与水中涡旋和地面上的旋风很相似，但在范围和强度上却要大得多。强大的热带气旋出现在西太平洋和南海上，称为台风；出现在大西洋和东太平洋的，称为飓风。范围较小的台风，直径在200~300千米；特别强大的，直径在1200~2000千米。



台风的源地靠近赤道，那里一年到头十分炎热，海水温度很高。夏秋季节，在阳光强烈照射下，湿热的空气膨胀变轻，急速上升；达到一定高度时，水汽遇冷凝结形成云，水汽在凝结时释放出大量潜热。台风从温暖的海洋中取得热能，又把它释放入大气之中，使空气团继续升温并上升得更快，这样就形成一个低气压中心。这时，四周较冷的空气迅速流向这个低气压中心填补。在地球由西向东自转的作用下，很容易形成强烈的按逆时针方向旋转的空气漩涡。这时，如果遇到两股强大的气流相互撞击：一股是来自北半球赤道以北的东北信风；另一股是自南半球越过赤道而来的西南信风，这个涡旋在这两股气流

的强烈冲击下转速会加快，中心气压越来越低，结果就形成了台风。一个直径为800千米的台风，可以在几个小时内把25亿吨水携来携去！它在一天里所释放出来的能量相当于50万颗原子弹的能量，若将这些能量转化为电能，可以给美国连续供电3年。不过，台风一旦登陆，能量来源就会逐渐减少，台风也将逐渐减弱而变成气旋。

关岛、菲律宾以东洋面和南海是影响我国台风的主要发生地。从辽东半岛至北部湾的广大沿海地区及岛屿，夏秋季节经常遭受台风袭击。据统计，平均每年有10个台风在我国沿海登陆。侵袭我国沿海地区的台风，以7~9月最多。

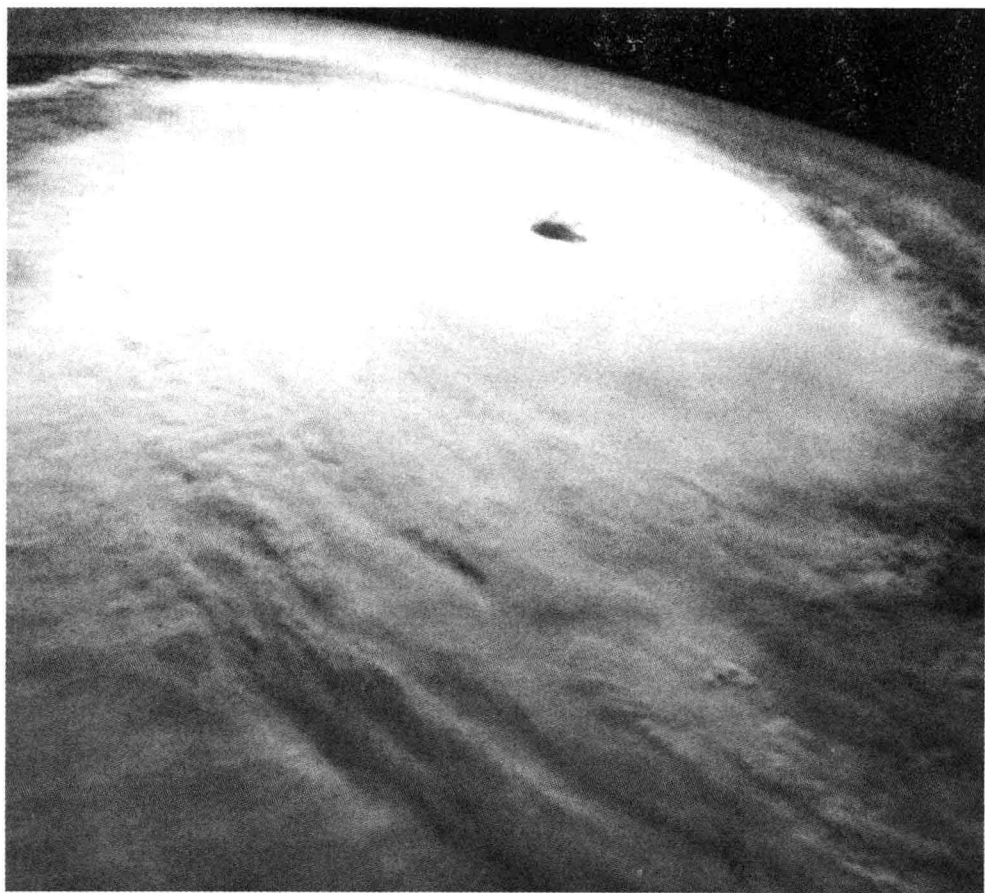


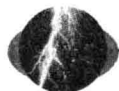


台风与一般气旋相比，最大区别是台风中心有一个“眼区”。这个“眼区”直径在5~30千米。台风从形成到成熟，它的眼区逐渐增大。由于台风有一个眼区，它的天气分布也和气旋不同。当台风眼区移来时，狂风暴雨骤然停止，风停云散，气温骤然升高，显现出蔚蓝色的晴空。它被四周强烈的上升气流造成的“云墙”所包围，厚度达8~9千米。台风眼过去后，“云墙”又移动过来，狂风暴雨再次降临。

千百年来，人类一直把台风看作是一种严重的灾害性天气。不过，没有台风也不行。没有台风，全球各地冷热差异会更大。赤道地区气候炎热，没有台风驱散这一地区的热量，热带会更热，寒带会变得更冷，温带地区会从地球上消失。每次台风来临时，雨水能把空气中和地面上的污物冲刷得一干二净，使酷热的天气顿时变得凉爽宜人。

人类在进化过程中，始终都有台风伴随。1万年前，地球结束了第四纪





冰川时期，进入较为温暖的气候期。在此前后，地球上开始出现早期的人类文化，如我国汉族文化、印度文化和墨西哥文化。科学家发现，这3个主要文化发祥地附近海面上出现的台风，占全球台风总数的73%，这绝不是一种巧合。事实上，正是台风给这些地区带来丰富的降水，才使这些地区气候适宜、土地肥沃、水草丰盛，为物种和人类的进化提供了优越的自然条件。

万物生长靠太阳。其实，太阳的能量只有极小部分被陆地吸收，大部分被占地球表面70%的海洋所吸收和贮藏。海洋成为全球大气运动的热量和水汽的主要来源地。每年从地球大洋表面蒸发的水汽有455万亿吨，其中90%的水汽又以雨水的形式直接返回

海洋中，只有10%的水汽随气流进入大陆。所形成的降水，远远不能满足人类生产生活的需要，而台风则年复一年地把几十亿吨的淡水送到大陆上。每逢旱季来临时，许多干旱地区总是祈盼台风带来大雨。正是台风携来的暴雨，使长江下游、珠江三角洲、恒河平原、尼罗河平原等地区成为“地球的粮仓”。

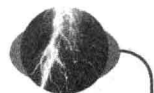
台风给日本、印度、东南亚、美国东南部带来的降水，占这些地区年降水总量的25%以上，对这些地区水稻生长、水利灌溉和水力发电都是至关重要的。如果没有台风，许多江河、湖泊、水库都会干涸，那里将成为干旱地区，全世界的水荒也会变得更加严重。



第三节 走出“沙尘暴”

2000年，当人们还沉浸在欢庆新春到来的喜悦之中的时候，突然，刺骨的西北风携带着漫天飞旋的黄沙铺天盖地而来。阳光明媚、大地回春的美好景象，顷刻被遮天蔽日的沙尘罩上一层厚厚的土黄色。太阳失去了往日的光辉，像一只灰色盘子悬挂在天空。

繁华而有序的国际大都会——北京，在风沙中完全失去了昔日的风采，到处是一片混沌；路灯、车灯在烟雾中发出微弱的亮光；大风使广告牌坠落、古树折断、电杆倾倒，车辆被砸，火灾四起，交通事故频发；一工地施工现场3人死亡，多人受伤；大风倒灌，引起40多人煤气中毒，呼救电话铃声不断；眼疾患者、呼吸道病人和外伤患者，在医院里排起了长龙，住院部人满为患；首都机场多架次航班延误或被取消，3000多旅客滞留机场候机室；仪器仪表厂被迫停产关闭；街上行人戴着口罩，用围巾捂着鼻子，灰头土脸，行色匆匆；许多人打喷嚏，弄不清是感冒了还是被尘土呛的；居民家里尽管门窗紧闭，但室内还是蒙上了厚厚的一层灰尘，就连书柜、大衣柜内也不例外。



沙尘暴的成因

1、沙尘暴天气成因

有利于产生大风或强风的天气形势,有利的沙、尘源分布和有利的空气不稳定条件是沙尘暴或强沙尘暴形成的主要原因。强风是沙尘暴产生的动力,沙、尘源是沙尘暴物质的基础,不稳定的热力条件有利于风力加大、强对流发展,从而夹带更多的沙尘,并卷扬得更高。

除此之外,前期干旱少雨,天气变暖,气温回升,是沙尘暴形成的特殊的天气气候背景;地面冷锋前对流单体发展成云团或飑线是有利于沙尘暴发展并加强的中小尺度系统;有利于风速加大的地形条件即狭管作用,是沙尘暴形成的有利条件之一。

2、沙尘暴形成的物理机制

在极有利的大尺度环境、高空干冷急流和强垂直风速、风向切变及热力不稳定层结条件下,引起锋区附近中小尺度系统生成、发展,加剧了锋区前后的气压、温度梯度,形成了锋区前后的巨大压温梯度。在动量下传和梯度偏差风的共同作用下,使近地层风速陡升,掀起地表沙尘,形成沙尘暴或强沙尘暴天气。

沙尘暴的危害

沙尘暴天气是我国西北地区和华北北部地区出现的强灾害性天气,可造成房屋倒塌、交通供电受阻或中断、火灾、人畜伤亡等,污染自然环境,破坏作物生长,给国民经济建设和人民生命财产安全造成严重的损失





和极大的危害。沙尘暴危害主要在下几方面：

1、生态环境恶化

出现沙尘暴天气时狂风裹着沙石、浮尘到处弥漫，凡是沙尘暴经过的地区空气浑浊，呛鼻迷眼，呼吸道等疾病人数增加。如1993年5月5日发生在金昌市的强沙尘暴天气，监测到的室外空气含尘量为1016毫米/立方厘米，室内为80毫米/立方厘米，超过国家规定的生活区内空气含尘量标准的40倍。

2、生产生活受影响

沙尘暴天气携带的大量沙尘蔽日遮光，天气阴沉，造成太阳辐射减少，几小时到十几个小时恶劣的能见度，容易使人心情沉闷，工作学习效

率降低。轻者可使大量牲畜患呼吸道及肠胃疾病，严重时将导致大量“春乏”牲畜死亡、刮走农田沃土、种子和幼苗。沙尘暴还会使地表层土壤风蚀、沙漠化加剧，覆盖在植物叶面上厚厚的沙尘，影响正常的光合作用，造成作物减产。

3、生命财产损失

1993年5月5日，发生在甘肃省金昌、威武、民勤、白银等地市的强沙尘暴天气，受灾农田253.55万亩，损失树木4.28万株，造成直接经济损失达2.36亿元，死亡50人，重伤153人。2000年4月12日，永昌、金昌、威武、民勤等地市强沙尘暴天气，据不完全统计仅金昌、威武两地市直接经济损失达1534万元。

