



★ 特殊天气 ★

DANGEROUS WEATHER

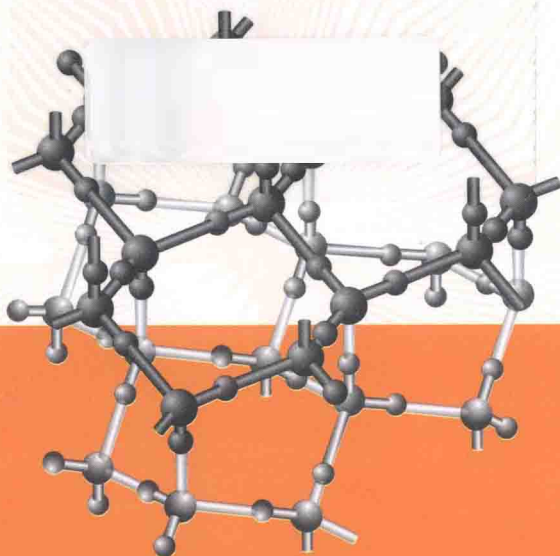
# 耀眼的暴风雪

气候变化会减少雪暴吗

BLIZZARDS

〔英〕迈克尔·阿拉贝/著

戴东新/译



上海科学技术文献出版社  
Shanghai Scientific and Technological Literature Press



国家自然科学基金  
NATURAL SCIENCE  
FOUNDATION OF CHINA

# 耀眼的暴风雪

气候变暖与极端天气事件

王立群 著  
WANG LIQUN  
著



中国环境出版社



★ 特殊天气 ★

DANGEROUS WEATHER

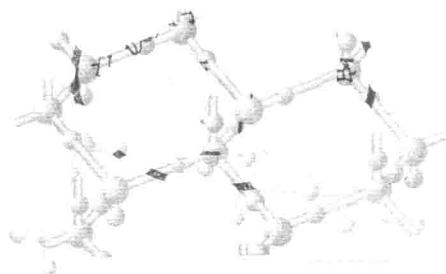
# 耀眼的暴风雪

气候变化会减少雪暴吗

BLIZZARDS

(英) 迈克尔·阿拉贝 / 著

戴东新 / 译



上海科学技术文献出版社  
Shanghai Scientific and Technological Literature Press

## 图书在版编目 ( CIP ) 数据

耀眼的暴风雪：气候变化会减少雪暴吗 / (英) 阿拉贝著；戴东新译．—上海：上海科学技术文献出版社，2014.8

(美国科学书架：特殊天气系列)

书名原文：Blizzards

ISBN 978-7-5439-6103-6

I . ① 耀… II . ① 阿… ② 戴… III . ① 暴风雪—普及读物 IV . ① P425.5-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 008696 号

### **Dangerous Weather: Blizzards**

Copyright © 2004 by Michael Allaby

Copyright in the Chinese language translation (Simplified character rights only) © 2014 Shanghai Scientific & Technological Literature Press Co., Ltd.

All Rights Reserved

版权所有·翻印必究

图字：09-2014-110

总 策 划：梅雪林

项目统筹：张 树

责任编辑：张 树 李 莺

封面设计：一步设计

技术编辑：顾伟平

### 耀眼的暴风雪·气候变化会减少雪暴吗

[英] 迈克尔·阿拉贝 著 戴东新 译

出版发行：上海科学技术文献出版社

地 址：上海市长乐路 746 号

邮政编码：200040

经 销：全国新华书店

印 刷：常熟市人民印刷厂

开 本：650×900 1/16

印 张：19

字 数：211 000

版 次：2014 年 8 月第 1 版 2014 年 8 月第 1 次印刷

书 号：ISBN 978-7-5439-6103-6

定 价：32.00 元

<http://www.sstlp.com>

2000年新年前夜，疾风尽扫中国北部的内蒙古自治区，经历了半个世纪以来最严重的雪暴，这场雪暴在一些地区持续了3天。一个刚从校车下来的小女孩因辨不清方向，迷路了。当气温降到 $-58^{\circ}\text{F}$  ( $-50^{\circ}\text{C}$ )时，她被冻死了。那一次有39人遭此厄运。

相当一部分地区的人们受到不同程度的影响，受灾最严重的是锡林郭勒盟、赤峰和兴安盟地区的6万牧民，他们谋生全凭山羊、绵羊、牛、骆驼和马。22万只牲畜被冻死埋在雪下。牲畜的死亡断绝了人们的食物供应。千里冰封，雪与冰的厚度达14英寸(35.6厘米)。存活的牲口也吃不到草。在冰雪覆盖的土地上，人们很难捡到家畜的干粪，用于家庭取暖。人们面临着饥饿、燃料不足的严峻挑战。没有柴烧，就不能抵御严寒的侵袭。

少数民族事务委员会、中国慈善基金会、国际红十字协会与红新月会合作发出倡议，为救援工作付出一定程度的努力。

这就是雪暴。

## 美国与欧洲的冬季风暴

那年冬天美国也饱受雪的煎熬。10月下旬,狂怒的风暴引发的雪暴和龙卷风席卷了北达科他州。雪暴一次性把深10.8英寸(27.4厘米)的雪倾泻在格兰德福克斯(北达科他地区),打破了1926年8.2英寸(20.8厘米)的纪录。法戈(美国北达科他州东南部城市)北部的公路上,卡车在慢慢滑行时至少必须带有两个雪橇铲雪。一个月后,更多的雪暴横扫从怀俄明州到明尼苏达州的北部平原。

大雪、雪暴引起了2001年11月份的混乱。在威尼斯,刚朵拉(一种狭长的轻型平底船,船头船尾沿曲线形成一点,船中部通常有小船舱,船尾用单桨划水前进,在威尼斯水道上使用)被大雪覆盖,希腊飞机场被迫关闭,西班牙北部的公路上到处塞满了轿车与卡车,这些车是因为大雪无法行进才被迫放弃的。英国也没有逃脱雪暴的魔掌。2002年2月,由于能见度很低,道路上到处是冰,交通事故急剧增加。军用飞机在去往援救集散在约克郡公路的人群时,因为天气情况不断恶劣而被迫停机。

## 1996年的雪暴

这一年的冬天不是很冷,美国的绝大部分地区比平常更为干燥,天气比过去要糟糕得多。1月7日,华盛顿、阿帕拉契山脉的很多地区以及中部诸州,经历了70年来最大的一场雪暴后,白雪皑皑。在

南卡罗莱纳州，大学生在雪中玩耍；一个在白宫附近慢跑的男子把大雪描绘成“灿烂辉煌、雄伟壮观、令人惊叹的景象”。而对绝大多数人来说，雪暴具有巨大的破坏作用，至少有65人因此而死去。纽约的邮递业务受到影响而延迟，机场的雪尘飞烟使积雪达20英尺（6米）深。联合国大楼被迫关闭。人们上班途经泰晤士广场时，必须走高处，踩着厚厚的积雪，穿过时代广场，赶到工作地点。在弗吉尼亚州的部分地区以及田纳西州部分积雪深达30英尺（9米）。而在肯塔基州东部积雪达24英尺（7米）深，即使在佐治亚州的东北部积雪也深达1英尺（30厘米）。弗吉尼亚州的谢南多尔国家公园被掩盖在近4英尺（1.2米）深的积雪下。雪暴影响了17个州，9个州宣布处于紧急戒备状态。

在这段不幸的日子里，一个晚上，在速度高达每小时25—35英里（40—56公里）的狂风吹动下，积雪达20—30英寸（51—76厘米）深。风速虽比较稳定，但当东部与北部起风时，最后到达大西洋前，风速最高达每小时50英里（80公里）。

还没等人们清理好积雪，新的风暴又降临了，100多人死亡。华盛顿的联邦政府办公室重新启动一天后，第二天便关闭了。这时雪发挥了威力，其自身的重量造成了巨大的破坏。哈莱姆区（纽约的黑人住宅区）一座教堂的屋顶掉了下来。纽约的北马萨皮夸（美国纽约州东南部的一个未经特许成立的社区，位于长岛南岸和米尼奥拉市的东南）超市，还有宾夕法尼亚州的一个园艺中心、一个粮仓也倾倒了。在俄亥俄州的安大略，一家店面的屋顶也塌陷下来。在弗吉尼亚的戴尔城，全国最大的购物广场之一——波托马可购物商场，因积雪过沉屋顶下陷，不得不关闭一天。

## 总统日

雪暴似乎对2月份的第三个星期一,美国的总统日情有独钟。1979年、1983年与2003年的这一天,雪暴乐此不疲。后来人们把2003年总统日的风暴称为“世纪风暴”,这毕竟在21世纪发生得过于早些,给人一种雪暴早熟之感。

是否是世纪风暴并不重要,但毋庸置疑,它虽然没有给所有地方带来雪暴,可造成了广泛、严重的影响。从2月15日星期六到2月17日星期一(总统日),这场雪暴影响了从马萨诸塞到弗吉尼亚,再到华盛顿的美国东海岸大部分地区。在一些地方,从天而降的积雪深达2英尺(60厘米),严重影响了连接波士顿、纽约与费城的城市走廊的旅游业。因为寒冷和大风,积雪厚厚地躺在地面上,毫无消逝之意。所以总统日风暴比其他任何时候的风暴都更具破坏力。

## 恶劣天气的代价

我们总是把雪暴同北部和南极洲联系起来。当然,这种现象确实在此两地相当盛行,但并不会造成伤害。因为在北斯堪的纳维亚半岛(瑞典、挪威、丹麦、冰岛的泛称)、西伯利亚及加拿大北部,人烟稀少,也没有人会永久地居住在南极洲。当外界很冷,难以到户外工作时,科学家就留在安全、温暖的室内。

但我们已经提到了雪暴确实在低纬度地区,诸如中国、欧洲和美国出现了,并且后果严重。中国内蒙古自治区的牧民们住在蒙古

包里,这种房子是由兽皮、羊毛或其他手感柔软的材料搭在木杆上建造而成的。虽然易于组合、拆卸和运输,但当天气异常寒冷,居民们没有做饭和取暖的燃料时,很难适用。美国东部和欧洲人口密集,人们需要交通工具、电话和电力供应,而这些都受阻于大雪,并且也造成了巨大的财产损失。保险业声称,1996年以来,雪暴在美国造成的损失达到5.85亿美元。

## 究竟是什么把暴风雪转变成雪暴的

雪暴不仅仅是雪,它是狂风吹起的雪。当地面上的雪非常轻盈、呈粉末状时,很容易被风吹起来,犹如沙尘暴。这个词来源于美语,首次记录可追溯到1829年,最初可能是“blizzer”或“blizzom”这两个形容词,意思是“耀眼的”、“强烈的”。在美国内战时,步枪齐发子弹开火被称作是“blizzard”。1870年,一家印度报纸使用了这个词描述一场来势凶猛的暴风雪,这个用法就流行起来了。不出10年,它竟然专门被用来表达“雪暴”这个意思。

时至今日,美国国家海洋和大气局给雪暴下了一个定义,即风速不低于每小时35英里(56公里),温度不能低于20°F(-7℃),并且降雪量或吹雪量使能见度仅有1/4英里(400米)。



# 目录

|                            |           |
|----------------------------|-----------|
| 前言 .....                   | 1         |
| <b>一 大陆性气候与海洋性气候 .....</b> | <b>1</b>  |
| 季节与倾斜的地球 .....             | 2         |
| 空气与水的流动 .....              | 5         |
| 大陆性气候与海洋性气候 .....          | 8         |
| 计算大陆度与海洋度 .....            | 9         |
| <b>二 冬季气团的运动.....</b>      | <b>13</b> |
| 冷空气, 高气压.....              | 13        |
| 气团 .....                   | 14        |
| 当气团移动时 .....               | 17        |
| 当气团汇合时 .....               | 18        |
| 气压分布 .....                 | 20        |
| <b>三 冰盖、冰川与冰山 .....</b>    | <b>28</b> |
| 冰川在哪里形成 .....              | 29        |
| 极地冰盖 .....                 | 29        |
| 冰川是如何移动的 .....             | 34        |
| 陆架冰与冰山 .....               | 36        |
| 北大西洋深水与全球大输送带 .....        | 39        |
| 输送带力量削弱, 不能启动 .....        | 39        |

|                                |               |
|--------------------------------|---------------|
| <b>四 通过冰盖透视过去天气状况 .....</b>    | <b>41</b>     |
| 解读树的年轮与冰核 .....                | 44            |
| 氧同位素 .....                     | 47            |
| 冰盖与海平面 .....                   | 48            |
| 截留的温室气体 .....                  | 49            |
| 浮尘 .....                       | 50            |
| 火山灰 .....                      | 52            |
| 沉积物、花粉、珊瑚与甲壳虫 .....            | 53            |
| <br><b>五 雪暴盛行的极地沙漠 .....</b>   | <br><b>55</b> |
| 探险者面临雪暴 .....                  | 57            |
| 北极与南极的差异 .....                 | 57            |
| 冰雪覆盖的茫茫沙漠 .....                | 58            |
| 大风与温带飓风 .....                  | 61            |
| <br><b>六 路易斯·阿加西与大冰期 .....</b> | <br><b>63</b> |
| 漂移石之谜 .....                    | 64            |
| 阿加西与其冰上假期 .....                | 65            |
| 冰川漂移 .....                     | 65            |
| 均变论与灾变论 .....                  | 68            |
| 并非只有一个冰期，而是有许多 .....           | 69            |
| 为何有冰期出现 .....                  | 72            |
| 小冰期 .....                      | 73            |
| <br><b>七 暴风雪闪击战 .....</b>      | <br><b>76</b> |
| 冰盖是自上而下，还是自下而上形成的 .....        | 77            |
| 反照率 .....                      | 78            |

|                          |            |
|--------------------------|------------|
| 雪缘 .....                 | 79         |
| 正反馈 .....                | 80         |
| 这会发生吗 .....              | 82         |
| <b>八 雪球地球 .....</b>      | <b>84</b>  |
| 古代冰川沉积 .....             | 84         |
| 这会发生吗? .....             | 88         |
| 融化产生“温室地球” .....         | 90         |
| 白云岩帽 .....               | 91         |
| 雪球地球还是融雪球 .....          | 92         |
| <b>九 雪线 .....</b>        | <b>94</b>  |
| 干燥的大气与湿润的大气 .....        | 95         |
| 山形效应 .....               | 96         |
| 山风 .....                 | 97         |
| 哪里最容易降雪 .....            | 98         |
| <b>十 雪暴发生在何地 .....</b>   | <b>100</b> |
| 寒冷的气候就是干燥的气候 .....       | 101        |
| 春季雪暴 .....               | 102        |
| 产生暴风雪的条件 .....           | 103        |
| 欧洲雪暴 .....               | 110        |
| <b>十一 大风及其发生原因 .....</b> | <b>113</b> |
| 托里拆利如何测量空气重量,发明气压计 ..... | 116        |
| 为什么气压会有差异 .....          | 118        |
| 空气运动不成直线 .....           | 119        |

|           |                              |     |
|-----------|------------------------------|-----|
| <b>十二</b> | <b>冰雹、雨夹雪、雪</b> .....        | 124 |
|           | 质量、拉力与落速 .....               | 125 |
|           | 为什么水滴是球形的 .....              | 129 |
|           | 为什么降落时有快有慢 .....             | 131 |
|           | 冰雹、雨夹雪还是雪 .....              | 133 |
|           | 冰雹 .....                     | 135 |
| <b>十三</b> | <b>冻雨和冻雾</b> .....           | 137 |
|           | 冻结核 .....                    | 138 |
|           | 过度冷却 .....                   | 139 |
|           | 接触产生冻雨 .....                 | 139 |
|           | 雾与霜 .....                    | 141 |
|           | 冻雾 .....                     | 143 |
| <b>十四</b> | <b>水结冰和冰融化的时候会发生什么</b> ..... | 144 |
|           | 分子结构 .....                   | 145 |
|           | 水加热时会发生什么现象 .....            | 147 |
|           | 融解、冰冻以及气体与固体之间的转换 .....      | 150 |
|           | 万能溶剂 .....                   | 152 |
| <b>十五</b> | <b>威尔森·本特雷为雪花拍照</b> .....    | 154 |
|           | 喜欢雪花的人 .....                 | 155 |
|           | 研究雪花 .....                   | 157 |
|           | 分类 .....                     | 158 |
| <b>十六</b> | <b>雪花和雪的类型</b> .....         | 160 |
|           | 冰晶是如何形成的 .....               | 161 |

|                            |            |
|----------------------------|------------|
| 为什么雪花有六个角并截然不同 .....       | 161        |
| 温度对雪花形状造成影响 .....          | 163        |
| 大气中水分的可用性 .....            | 164        |
| 云里面是什么 .....               | 165        |
| 雪一旦降落,必有变化.....            | 166        |
| <b>十七 雪崩 .....</b>         | <b>168</b> |
| 雪移动的威力 .....               | 168        |
| 雪崩是怎样开始的 .....             | 170        |
| 雪崩的类型 .....                | 174        |
| 雪和风 .....                  | 175        |
| 安全设施 .....                 | 176        |
| <b>十八 冷空气与暖水流 .....</b>    | <b>178</b> |
| 比热 .....                   | 179        |
| 辐射与黑体 .....                | 180        |
| 传导性、反射率和透明度.....           | 183        |
| 海洋的影响 .....                | 185        |
| <b>十九 暴风雪、吹雪和雪暴 .....</b>  | <b>187</b> |
| 风与城市 .....                 | 189        |
| 城市气候 .....                 | 190        |
| 吹雪 .....                   | 191        |
| 吹雪的危险性 .....               | 194        |
| <b>二十 特大暴风雪及形成原因 .....</b> | <b>196</b> |
| 稳定性与温度直减率 .....            | 198        |

|                                  |         |
|----------------------------------|---------|
| 云内部情况 .....                      | 202     |
| 闪电 .....                         | 203     |
| 降水 .....                         | 205     |
| <br><b>二十一 湖泊效应</b> .....        | <br>208 |
| 当大气穿越水面时 .....                   | 209     |
| 降雪地点与降雪量 .....                   | 211     |
| 不仅五大湖区如此 .....                   | 211     |
| 欧洲与亚洲的湖泊效应 .....                 | 212     |
| 优点与缺陷 .....                      | 215     |
| <br><b>二十二 寒流</b> .....          | <br>217 |
| 1899年2月的大寒流 .....                | 218     |
| 寒冷带来危险 .....                     | 219     |
| 冷锋急流 .....                       | 219     |
| 吸引暖气团北上,冷气团南下 .....              | 221     |
| 阻塞 .....                         | 222     |
| <br><b>二十三 冰暴</b> .....          | <br>224 |
| 人工降雨研究 .....                     | 225     |
| 地面结冰 .....                       | 228     |
| 冰暴后果 .....                       | 229     |
| <br><b>二十四 风寒、冻伤、降温和雪寒</b> ..... | <br>231 |
| 计算风寒指数 .....                     | 232     |
| 裸露的皮肤暴露在外面的危险 .....              | 234     |
| 冻伤 .....                         | 235     |

|     |                     |     |
|-----|---------------------|-----|
|     | 降温 .....            | 236 |
|     | 雪寒 .....            | 237 |
| 二十五 | 雪盲 .....            | 238 |
|     | 光的分散与反射 .....       | 239 |
|     | 你应当做什么 .....        | 240 |
| 二十六 | 历史上的雪暴 .....        | 242 |
|     | 1888年的美国冬天 .....    | 243 |
|     | 春季雪暴 .....          | 244 |
|     | 冬季雪暴 .....          | 244 |
|     | 1978年美国东北部的雪暴 ..... | 246 |
|     | 1996年美国的暴风雪 .....   | 247 |
|     | 欧洲雪暴 .....          | 249 |
|     | 1996年席卷欧洲的暴风雪 ..... | 250 |
| 二十七 | 气候变化难道会减少雪暴吗 .....  | 252 |
|     | 何忧之有 .....          | 253 |
|     | 严重的“温室效应” .....     | 254 |
|     | 大气如何吸热 .....        | 256 |
|     | 排放追踪 .....          | 257 |
|     | 预测未来 .....          | 259 |
|     | 热盐环流 .....          | 260 |
| 二十八 | 预测雪暴 .....          | 262 |
|     | 规模问题 .....          | 263 |
|     | 气象台、气象气球与气象卫星 ..... | 264 |

|                          |            |
|--------------------------|------------|
| 天气预报 .....               | 265        |
| 警报 .....                 | 267        |
| <b>二十九 安全 .....</b>      | <b>269</b> |
| 供应充足,做好准备 .....          | 270        |
| 驾车外出 .....               | 271        |
| 警报来临 .....               | 272        |
| 户外活动 .....               | 272        |
| 如果车被困住 .....             | 273        |
| <b>附 录 .....</b>         | <b>275</b> |
| 蒲福风级 .....               | 275        |
| 雪崩等级 .....               | 276        |
| 国际单位及单位转换 .....          | 277        |
| 国际单位制使用的前缀 .....         | 279        |
| <b>参考书目及扩展阅读书目 .....</b> | <b>280</b> |