



北京市科学技术委员会科普专项资助

 美国自然历史博物馆少儿科普

龙卷风来袭

[美] 玛丽·凯·卡尔森 (Mary Kay Carson) 编著

雪棣 卢伟 译



全国百佳图书出版单位



化学工业出版社

INSIDE TORNADOES



北京市科学技术委员会科普专项资助



美国自然历史博物馆少儿科普

龙卷风来袭

[美] 玛丽·凯·卡尔森 (Mary Kay Carson) 编著

雪棣 卢伟 译



化学工业出版社

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

龙卷风来袭 / [美] 卡尔森 (Carson, M.K.) 编著; 雪
棣, 卢伟译. —北京: 化学工业出版社, 2015.1

(美国自然历史博物馆少儿科普)

书名原文: Inside tornadoes

ISBN 978-7-122-22375-3

I. ①龙… II. ①卡… ②雪… ③卢… III. ①龙卷
风—少儿读物 IV. ①P445-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第273257号

Inside Tornadoes © 2010 by Mary Kay Carson

ISBN 978-1-4027-5879-9

All rights reserved.

Originally published in the U.S. by Sterling Publishing
Co., Inc.

This edition has been published by arrangement with
Sterling Publishing Co., Inc., 387 Park Ave. South, New
York, NY 10016.

本书中文简体字版由STERLING PUBLISHING Co.,
INC.授权化学工业出版社独家出版发行。

未经许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书的任何部
分, 违者必究。

北京市版权局著作权合同登记号: 01-2013-5372

责任编辑: 张 琼 丁尚林

责任校对: 陈 静

文字编辑: 林 丹

装帧设计: 王晓宇

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印 装: 北京方嘉彩色印刷有限责任公司

787mm×1092mm 1/12 印张 5½ 字数 50千字 2015年5月北京第1版第1次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 35.00元

图片来源: AP Photo/The Daily Oklahoman/Paul Hellstern: 30-31; AP Photo/
Charlie Neibergall: 41 (foreground); AP Photo/LM Otero: 31 (bottom foreground);
AP Photo/Steve Pyle: 28 (foreground); AP Photo/University of Chicago: 25;
© Roberto Giudici/Colbel Photo Agency: 35-36; © Bettmann/Corbis: 26
(background and foreground), 27, 29 (top background); © Jim Edds/Corbis: front
cover, 18 (left); © Warren Faidley/Corbis: 18 (right); © Andrew Fox/Corbis: 23 (top);
© Douglas Keister/Corbis: 17 (top right); © Eric Nguyen/Corbis: 2-3, 13
(top right); © Jim Reed/Corbis: 17 (left), 19 (left); © Reuters/CORBIS: 10-11
(background), 24 (top); © VALENTIN FLAURAUD/Reuters/Corbis: 44; ©
Dave Kaup/Reuters/Corbis: 24 (bottom); © Mike Hollingshead/Science Faction/
Corbis: 4/9; © Mike Theiss/Ultimate Chase/Corbis: 24 (middle), 33 (background);
© Visuals Unlimited/Corbis: 20; Michael Raphael/FEMA: 23 (middle); GeoEye
satellite image: 37; © iStockphoto.com/ "Josh Banks": 12 (background), 13
(background), 14 (background), 15 (background); © iStockphoto.com/ "Tammy
Bryngelson": 23-24; © iStockphoto.com/ "Sonja Foos": 47;
© iStockphoto.com/ "sebastian-julian": 7-8 (background); © iStockphoto.
com/ "Stefan Klein": 46; © iStockphoto.com/ "Jakub Marad": 19 (bottom
right); © iStockphoto.com/ "Sean Martin": 45; © iStockphoto.com/ "Bart
Sadowski": 5-6 (background);
© iStockphoto.com/ "Roel Smart": 28 (bottom background), 29 (bottom
background), 31 (bottom background), 34 (bottom), 41 (bottom background); ©
iStockphoto.com/ "Clint Spencer": 17 (bottom right); Maps and Diagrams by Joe
LeMonnier: 5-6 (foreground), 7 (foreground), 9 (foreground), 11 (foreground),
12 (foreground), 13 (foreground), 14 (top and bottom foreground), 15 (foreground),
16/21, 22, 28 (top), 29 (top foreground), 31 (top), 34 (top), 39 (right); Created by
the National Center for Supercomputing Applications (NCSA) at the University
of Illinois at Urbana-Champaign. © Copyright 2006 The Board of Trustees of
the University of Illinois: 42; National Oceanic and Atmospheric Administration
(NOAA): 39 (left); NOAA Photo Library, Weather Service Collection: 29
(foreground); Herbert Stein: 38, 40; U.S. Department of Agriculture, Farm Service
Agency, National Agriculture Imagery Program (NAIP), 2006: 32; WeatherTAP.
com: 33 (foreground)



版权所有 违者必究

目录

第一章	扭曲的天气	4
第二章	龙卷风发生的时间和地点	5
第三章	为什么会有龙卷风呢	10
第四章	龙卷风有多严重	25
第五章	四次载入史册的龙卷风	26
第六章	风暴科学家在行动	38
第七章	我们应当如何应对	43
	词汇	46
	参考书目	46
	更多发现	46

如何阅读本书

这本书有点不同于你以往读过的书。它的好多页是折叠起来的,或者是向上掀开的! 沿着  这样的箭头指示,就知道接下来该读哪一段,还可以根据  页码来帮助找到你的位置。祝你开心探索!



北京市科学技术委员会科普专项资助

 美国自然历史博物馆少儿科普

龙卷风来袭

[美] 玛丽·凯·卡尔森 (Mary Kay Carson) 编著

雪棣 卢伟 译



化学工业出版社

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

龙卷风来袭 / [美] 卡尔森 (Carson, M.K.) 编著; 雪棣, 卢伟译. — 北京: 化学工业出版社, 2015.1

(美国自然历史博物馆少儿科普)

书名原文: Inside tornadoes

ISBN 978-7-122-22375-3

I. ①龙… II. ①卡… ②雪… ③卢… III. ①龙卷风—少儿读物 IV. ①P445-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第273257号

Inside Tornadoes © 2010 by Mary Kay Carson

ISBN 978-1-4027-5879-9

All rights reserved.

Originally published in the U.S. by Sterling Publishing Co., Inc.

This edition has been published by arrangement with Sterling Publishing Co., Inc., 387 Park Ave. South, New York, NY 10016.

本书中文简体字版由STERLING PUBLISHING Co., INC.授权化学工业出版社独家出版发行。

未经许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书的任何部分, 违者必究。

北京市版权局著作权合同登记号: 01-2013-5372

责任编辑: 张 琼 丁尚林

责任校对: 陈 静

文字编辑: 林 丹

装帧设计: 王晓宇

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印 装: 北京方嘉彩色印刷有限责任公司

787mm×1092mm 1/12 印张 5½ 字数 50千字 2015年5月北京第1版第1次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 35.00元

版权所有 违者必究

图片来源: AP Photo/The Daily Oklahoman/Paul Hellstern: 30 - 31; AP Photo/Charlie Neibergall: 41 (foreground); AP Photo/LM Otero: 31 (bottom foreground); AP Photo/Steve Pyle: 28 (foreground); AP Photo/University of Chicago: 25; © Roberto Giudici/Colbel Photo Agency: 35 - 36; © Bettmann/Corbis: 26 (background and foreground), 27, 29 (top background); © Jim Edds/Corbis: front cover, 18 (left); © Warren Faidley/Corbis: 18 (right); © Andrew Fox/Corbis: 23 (top); © Douglas Keister/Corbis: 17 (top right); © Eric Nguyen/Corbis: 2 - 3, 13 (top right); © Jim Reed/Corbis: 17 (left), 19 (left); © Reuters/CORBIS: 10-11 (background), 24 (top); © VALENTIN FLAURAUD/Reuters/Corbis: 44; © Dave Kaup/Reuters/Corbis: 24 (bottom); © Mike Hollingshead/Science Faction/Corbis: 4/9; © Mike Theiss/Ultimate Chase/Corbis: 24 (middle), 33 (background); © Visuals Unlimited/Corbis: 20; Michael Raphael/FEMA: 23 (middle); GeoEye satellite image: 37; © iStockphoto.com/ "Josh Banks" : 12 (background), 13 (background), 14 (background), 15 (background); © iStockphoto.com/ "Tammy Bryngelson" : 23 - 24; © iStockphoto.com/ "Sonja Foos" : 47; © iStockphoto.com/ "sebastian-julian" : 7 - 8 (background); © iStockphoto.com/ "Stefan Klein" : 46; © iStockphoto.com/ "Jakub Marad" : 19 (bottom right); © iStockphoto.com/ "Sean Martin" : 45; © iStockphoto.com/ "Bart Sadowski" : 5 - 6 (background); © iStockphoto.com/ "Roel Smart" : 28 (bottom background), 29 (bottom background), 31 (bottom background), 34 (bottom), 41 (bottom background); © iStockphoto.com/ "Clint Spencer" : 17 (bottom right); Maps and Diagrams by Joe LeMonnier: 5 - 6 (foreground), 7 (foreground), 9 (foreground), 11 (foreground), 12 (foreground), 13 (foreground), 14 (top and bottom foreground), 15 (foreground), 16/21, 22, 28 (top), 29 (top foreground), 31 (top), 34 (top), 39 (right); Created by the National Center for Supercomputing Applications (NCSA) at the University of Illinois at Urbana-Champaign. © Copyright 2006 The Board of Trustees of the University of Illinois: 42; National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA): 39 (left); NOAA Photo Library, Weather Service Collection: 29 (foreground); Herbert Stein: 38, 40; U.S. Department of Agriculture, Farm Service Agency, National Agriculture Imagery Program (NAIP), 2006: 32; WeatherTAP.com: 33 (foreground)



目录

第一章	扭曲的天气.....	4
第二章	龙卷风发生的时间和地点.....	5
第三章	为什么会有龙卷风呢.....	10
第四章	龙卷风有多严重	25
第五章	四次载入史册的龙卷风	26
第六章	风暴科学家在行动	38
第七章	我们应当如何应对	43
	词汇.....	46
	参考书目	46
	更多发现	46

如何阅读本书

这本书有点不同于你以往读过的书。它的好多页是折叠起来的,或者是向上掀开的!沿着  这样的箭头指示,就知道接下来该读哪一段,还可以根据  页码来帮助找到你的位置。祝你开心探索!

扭曲的天气

在大平原上的春季，雷暴上演着惊心动魄的一幕。乌云翻滚，大雨倾盆，闪电照亮了数千米内的夜空。雷声大得你在胸腔里都能感受到它——就像是放焰火一样。轰隆！轰隆……

春季雷暴造成的危害，不仅仅是雨水和闪电。雷雨带来的乌云，会喷吐出大个儿的冰雹，能把汽车的车顶砸出凹坑。当冰雹停止以后，空气中诡异地寂静，有一种湿土的味道。超级大风暴还没有结束，天空呈现可怕的黄绿色。

当地人都知道发绿的天空意味着什么——当心龙卷风。龙卷风是地球上最猛烈的风暴。龙卷风的破坏力量全部集中在一股转瞬即逝的旋风中。当龙卷风警

报拉响的时候，大多数人都纷纷冲向地下室，但是也有些人朝错误的方向跑去！追踪龙卷风的科学家们向着这些危险的风暴奔去，他们的车上满载着测量天气的设备。这些科学家们试图搞明白为什么有些雷暴产生了龙卷风，是如何产生的。明白了这些问题，可以使人们更加安全。但是，龙卷风还没有完全吐露它们的秘密。追踪风暴之谜的行动还在继续。



龙卷风发生的时间和地点

理论上,任何时间,任何地点,任何一场雷暴都可能产生龙卷风。但龙卷风的发生也需要适当的条件,大部分龙卷风都发生在世界上的某些地区,某一季节和一天当中的某一时段龙卷风发生的概率也会增加。通常,龙卷风产生于强雷暴多发的时间和地方。

世界上哪些地方有龙卷风

除了南极洲以外的所有大陆,都有龙卷风在盘旋。如右图所示,大部分龙卷风发生在南极和赤道之间并与南极和赤道距离相等的地方,或是在北极和赤道之间并与二者距离相等的地方。除了北美洲以外,还有哪些地方有很多龙卷风? 北欧、西亚、孟加拉国、日本、澳大利亚和新西兰。



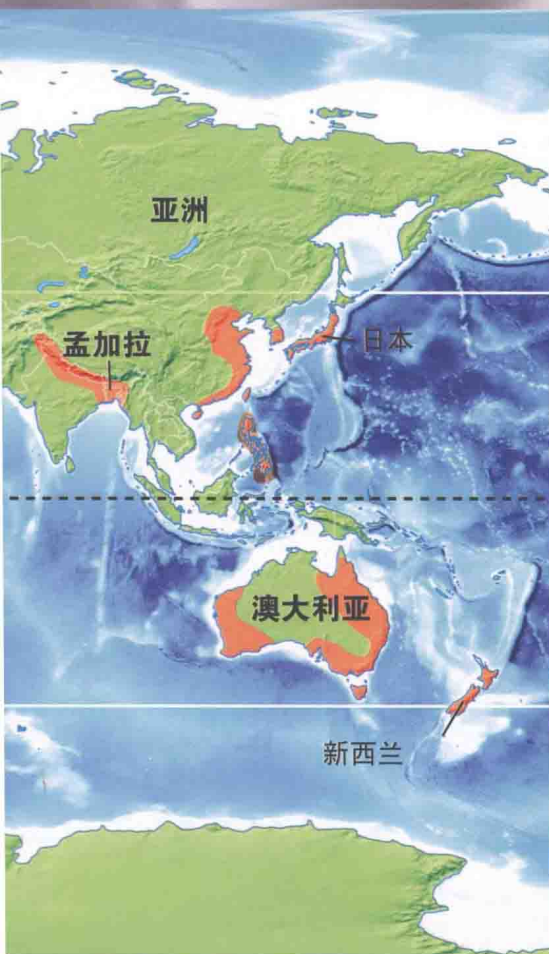
猛烈的雷雨

一场猛烈的雷雨至少要具备以下条件之一。

超过每小时93千米的风速；
直径大于2厘米的冰雹；伴随龙卷风。

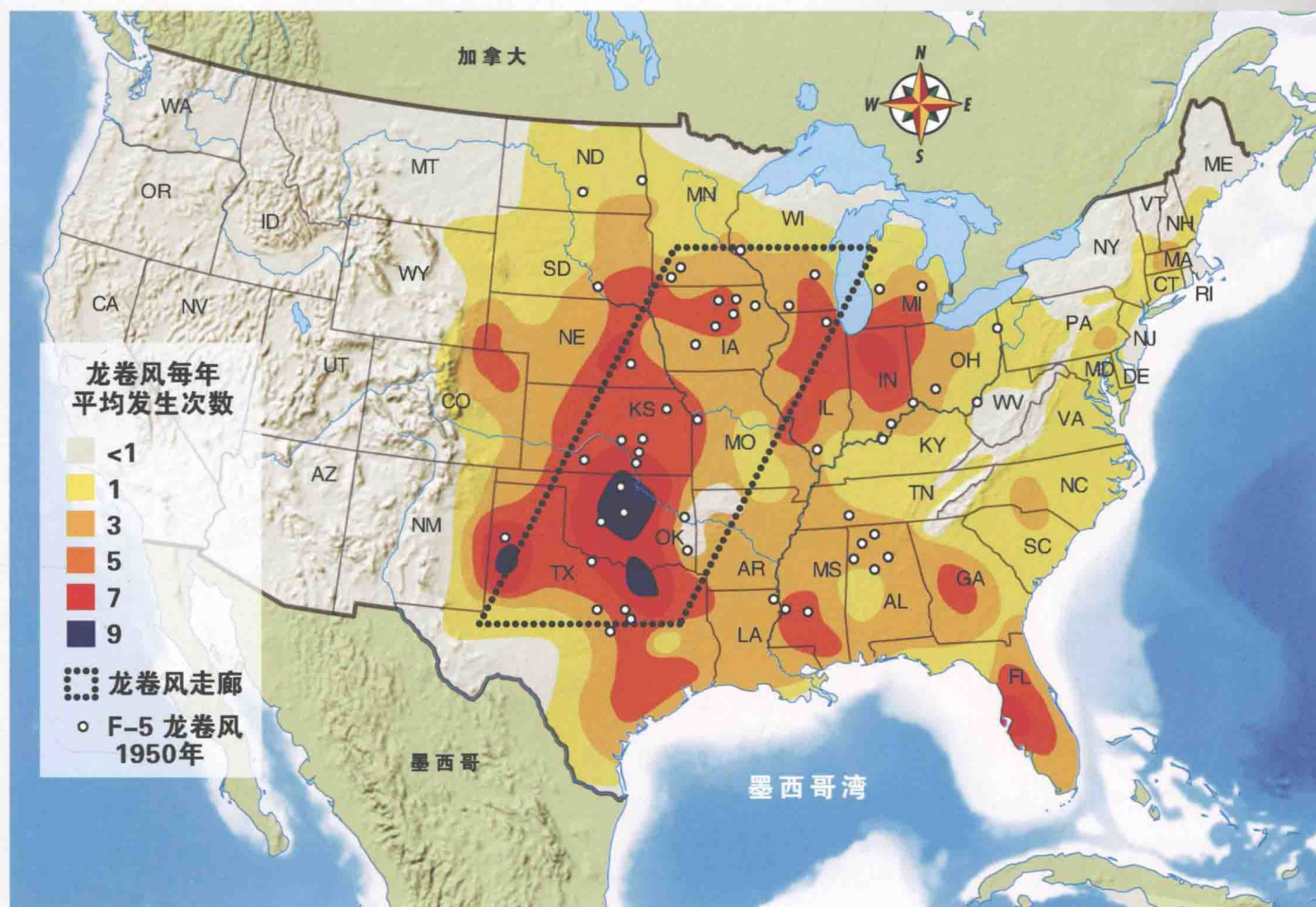
龙卷风发生在美国的什么地方

美国大部分的龙卷风，不是发生在整天被雷暴雨浸泡着的佛罗里达州，就是发生在大平原上。在右边这张图上，用圆点标出了最猛烈和最具有摧毁性的龙卷风——F-5龙卷风。佛罗里达州的龙卷风通常强度比较弱，而美国中部的龙卷风经常很强。这就是为什么中西部被称为“龙卷风走廊”。



澳大利亚和新西兰的龙卷风

大多数发生在澳洲和南半球其他地方的龙卷风以顺时针方向转动。美国和北半球其他地方的龙卷风则通常以逆时针方向旋转。



短暂的恐惧

大多数龙卷风持续不到 10 分钟。

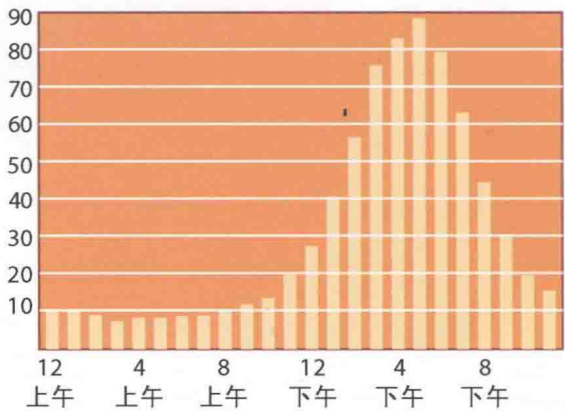
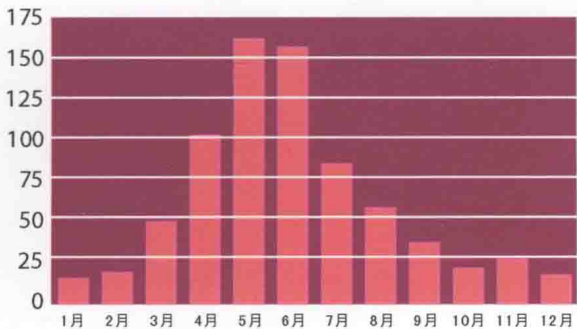
危险的走廊

与地球上其他任何地方相比，美国大平原上有更多的强龙卷风。

美国发生龙卷风排名在前十名的州

排名	龙卷风发生总数	致命龙卷风发生次数	年平均龙卷风发生次数/1000平方千米
1	得克萨斯	得克萨斯	佛罗里达
2	俄克拉荷马	俄克拉荷马	俄克拉荷马
3	佛罗里达	阿肯色	印第安纳
4	肯萨斯	阿拉巴马	爱荷华
5	内布拉斯加	密西西比	肯萨斯
6	爱荷华	伊利诺伊	特拉华
7	密苏里	密苏里	路易斯安那
8	伊利诺伊	印第安纳	密西西比
9	南达科他	路易斯安那	内布拉斯加
10	路易斯安那	田纳西	得克萨斯

龙卷风发生的时间



大部分龙卷风发生在猛烈雷暴雨最常出现的时候。在美国，就是在春天温暖的下午。

充满暴风雨的地球

就在此时此刻，大约有 2000 场雷暴雨正在发生。它们是地球上最常见的风暴，但其中只有很少的会产生龙卷风。



为什么会有龙卷风呢

龙卷风是不会被认错的。你在任何地方都能一眼识别出来。它是一股盘旋的黑色圆锥状的变化莫测的力量。到底什么是龙卷风呢？它们为什么会发生？又是怎样发生的呢？

短暂而猛烈的历程

龙卷风是一种猛烈的风暴，是绵延在雷暴云和地面之间的一大团叫作“涡旋”的飞速旋转的空气流。

正是由于龙卷风跟地面相接，才使它有这么大的威胁。龙卷风涡旋里的风速最高可达每小时483千米。任何其他的风暴也无法蓄积这么大的冲击力。龙卷风可以夷平建筑物，使火车脱轨，把汽车像玩具一样到处乱抛。龙卷风强烈到可以把一叶小草化作一枚危险的导弹！

每年世界上有数千场龙卷风发生，仅仅美国就平均每年有1200场龙卷风，加拿大则有大约100场。龙卷风每年在全世界夺去数百人的生命。近几十年来，南亚的孟加拉国每年平均约有175人死于龙卷风；在美国则每年有60~70人。还有很多人被飞来的树木、房屋碎块或是狂风暴雨一路上刮起的其他什么东西打伤。

极具破坏力的龙卷风可以风速高达每小时483千米、宽16千米，还可以连续一个多小时以每小时96千米的速度犁出一条破坏之路。这类旋风总是会登上头条新闻。不过，谢天谢地，它们还是比较罕见的。大多数龙卷风的风速要缓和一些，沿途破坏范围的宽度小于488米，并且以每小时不超过56千米的缓慢速度移动，时间仅仅持续几分钟。

是什么造成了有的龙卷风很有威胁性，而有的则很和缓呢？是孕育它们的雷暴导致的。当雷暴释放能量的时候，就产生了龙卷风。雷暴越大，能量就越高，孕育的龙卷风也就越强。一场大龙卷风通常是由超级单体强雷暴发展而来的。超级单体雷暴是地球上最大、最强、持续时间最长的雷暴。它们会带来巨大的冰雹、危险的狂风、爆发的洪水、闪电，有时也会引起龙卷风。

合适的组合

你有没有曾经在最错误的时间处于一个错误的地方？每年春季如果你待在美国大平原上就会是这样。位于“龙卷风走廊”的那些州的上空，产生超级单体雷暴的大气混合物正在激烈地交汇。这些混合物最远来自于墨西哥湾和加拿大，但是制造龙卷风的混合体却在位于美国大草原的那些州的上空，如得克萨斯州、肯萨斯州、俄克拉荷马州和内布拉斯加州。它们是这样发生的。

1很多热带暖湿气流漂浮在墨西哥湾的上空。当风把这些温暖、湿润的空气吹向内陆，它就变成了剧烈雷暴的能量来源。

2干冷的气流从寒冷的加拿大流向南方。陡峭的落基山脉使得来自加拿大的气流从很高的海拔高度滑向大平原。

3当从西南沙漠地区来的干热空气，在地面高度遇到湿润的墨西哥湾气流时，它们之间的边界叫作“干线”。在更高一些的地方，沙漠气流圈住了——或者说盖住了——下面湿润的海湾空气。就像盖在开水壶上的盖子一样，干燥的空气在一段时间内防止了海湾空气上升形成雷暴。

4最终，海湾空气突破了沙漠空气的覆盖。减弱这种覆盖的，常常是干线附近气团之间的较量。湿润的海湾气流自由地突破出来，以每小时161千米的速度直冲而上，在数分钟内制造出15240米高的超级单体雷暴。急速的春季大气急流给这一切创造出最后一个条件。高空的气流搅动着彼此碰撞的气团，巨大的雷暴的内部开始旋转——很可能就激发出了龙卷风。



风切灾难：制造一场大龙卷风

产生龙卷风的超级单体雷暴需要具备四种主要条件，即湿度、不稳定、上升、风切变。如果条件合适了，这些成分就会制造出一场灾难性的龙卷风。

第一步

大气，或说是地表以上的空气，必须有产生龙卷风的可能性。甚至在雷暴雨开始之前，大气就必须产生风切变。当某个高度上的风与另一个高度上的风以相反的方向运动时，就产生了风切变。就是两种不同的风，把它们之间的空气翻卷成管状的旋转空气。想象一下，就好比你的两手对搓一块黏土。当你的手向不同方向运动时，一根柱状的黏土就形成了。当风切变产生管状旋转空气时，也是一样的工作原理。



第二步

风切变旋转出了管状的空气，形成龙卷风的下一步是制造雷暴。温暖湿润的空气撞击干冷的空气，产生了气象战场的一道前线。从太阳晒暖的地面上升的热空气，拳打脚踢地冲进更高处的冷空气中。当这些暖空气冷却下来时，其中的水分形成了云。随着快速上升的暖空气——即不稳定的空气——持续泵入温暖湿润的空气，这些云发展成为雷暴。这些热和能量把一场雷暴升级为超级雷暴——超级单体雷暴。超级单体雷暴规模大而且极度危险，而且可以持续数小时。它们的秘密武器是什么？

