

# 国家大气科学中心(NCAR-恩卡) 漫游 中文翻译 ( 成人部分 )

**\*\* 请在离开前交回此文件 \*\***

**101 . 欢迎词——NCAR 主任：提姆-柯林(Tim Killeen)**

**102 . 漫游简介**

**103 . 龙卷风**

**104 . 微下击暴流**

**105 . 厄尔-尼诺**

**106 . 台地实验室楼建筑模型**

**107 . 社会影响**

**108 . 飞机模型**

**109 . 计算机室**

**110 . 气候变迁：导言**

**111 . 气候：现在**

**112 . 气候：未来**

**113 . 气候：过去**

114. 地球大气壁画

115 . 艺术走廊 I 和 II

116 . 科雷(Cray)计算机和结束语

## NCAR 漫游

### 成人语音向导翻译 ( 中文 )

备注：目前，参观者可以听到英语和西班牙语的 NCAR 语音漫游。我们已将语音漫游的叙述翻译成了几种另外的文字，因为我们想让讲其它语言的参观者也能听到这些信息。我们建议你花点时间看一段关于 NCAR 的简短的录像，这些图像很有教育性，在屏幕的下方有语音的英文字幕。

#### 101 . 欢迎词 ( NCAR 主任：提姆-柯林 )

**提姆:** 嗨，大家好，我叫提姆-柯林，我是国家大气研究中心 (NCAR) 的主任，NCAR 是一个研究大气、太阳和气象的国家科学实验室。不知你们对气象和气候的了解有多少。在这里，通过我们的展览和书面材料，你可以学到更多有关气象和气候的东西。有了这个语音向导，你还可以从科学家那里听到有关他们最前沿研究的第一手信息。你也许想观看一段简短的、非常好的、介绍 NCAR 的录像来开始你的参观。演播厅就在大厅的尽头，在那个龙卷风演示的那一边。我代表 NCAR 和它的母机构 UCAR，也就是大气研究大学公司，祝你们参观愉快。

#### 102 . 漫游简介

解说员：在你开始参观的时候，你会看到循环的，白色的，安在墙上的语音漫游符号，也就是一个耳机符号，以及在大多数展览旁边都有一个或两个数字。找那些三位数的数字，这些数字和这份翻译上的展览信息对应（符号上的其它数字是和为小孩子准备的解说对应的）。不管你按什么顺序参观都行。我们希望你能享受这个参观的乐趣。

### 103 . 龙卷风

解说员：想象一下龙卷风里让人难以置信的风声。龙卷风是地球上最强大的，最有破坏力的风。它的速度可以达到 480 公里（300 英里）每小时。鲍波-翰森(Bob Henson) 是我们 NCAR 的作家、气象学家和龙卷风专家，他是这样说龙卷风的：

翰森：龙卷风可以做一些让人惊异的事情。如果你有一根稻草或干草，而风顺着草杆的方向刮，那么所有的力量都会集中到草杆的尖端上，这时它可以插入一棵树。

翰森：龙卷风可以做一些让人惊异的事情。如果你有一根稻草或干草，而风顺着草杆的方向刮，那么所有的力量都会集中到草杆的尖端上，这时它可以插入一棵树。

解说员：龙卷风是怎么形成的呢？在雷暴雨条件下，如果温暖潮湿的空气快速上升并开始旋转，龙卷风就出现了。这个展览让你有机会近距离观看龙卷风中漩涡空气的模式，而不必冒什么危险。就像一个真正的龙卷风，这个龙卷风也是不断变化的。首先你看到一点卷须云，几秒钟之内，它就可以变成完整的漩涡。龙卷风里的空气快速地上升。当它们螺旋上升时，它们从各个方向吸入更多的空气。空气朝内盘旋得越来越快，产生巨大的旋转。在 NCAR，研究员们——有些人把他们叫做“龙卷风追逐者”——为了试图更好地了解 and 预报龙卷风，会非常靠近真实的龙卷风。翰森这样说：

翰森：我做为一个龙卷风追逐者已经大约有 24 年了，在这段时间里，我看到了大概 25 个龙卷风。观察龙卷风本身只占很少一部分追踪时间，我们在那里主要是观察天气。不过从另一方面来说，观察龙卷风的那几分钟是扣人心弦的几分钟。看起来整个暴风雨经常就集中在那条从空中垂下来的云上。它非常的引人注目和迷人。

#### 104 . 微下击暴流

解说员：挤压这个展示顶部的橡皮球。观察水槽中下沉液体的向下冲击。那就是大气中微下击暴流的情况。微下击暴流是风切变中最剧烈的一种。风切变就是风速或者方向的改变。当飞机遇到微下击暴流时，快速变化的风会导致飞机丧失空速和危险地下坠。直到上世纪 80 年代，微下击暴流对飞机仍然是一个致命的威胁。NCAR 的研究帮助人们创制了一套多普勒雷达系统。这套系统可以及时探测到微下击暴流并在飞机陷入危险之前向他们发出警报。在所有安装了这套探测系统的机场，再也没有因为微爆而发生过飞机坠毁事件。克姆-阿勒姆(Kim Elmore)曾经在 NCAR 参与过这个项目，他现在在俄克拉荷马国家危险风暴实验室工作。克姆这样描述微下击暴流：

p. 3

阿勒姆：想象一下你正在一个机场的移动走道上行走。有个发狂的控制员开始改变走道的速度。如果他將走道加速，你就不得不减速来保持你的前进速度。反过来，如果他將走道减速，你又不得不加速来保持你的前进速度。对一架飞机来说，问题是它能多快地加速和减速？虽然飞机可以快速地加减速度，但它还是没有足够大的灵活性来逃避这些致命的风。

## 105 . 厄尔-尼诺

解说员：大洪水、干旱、野火。我们经常听说有种叫厄尔尼诺的东西和这些极端天气状况有关。但是厄尔尼诺到底是个什么东西呢？

厄尔尼诺是一种异常变化的气压和风的循环. 它能导致东太平洋的热带水流变暖。在一个厄尔尼诺事件中，太平洋部分海洋表面的水温上升 1 到 4 摄氏度（2 到 7 华氏度）。这个升温看起来很小，但它发生在很大一片区域上，正如你在全息地图上看到的红色区域。这个温度的改变导致全球气候变化——所有的事情从印度尼西亚的野火到美国加利福尼亚州的水灾都是它导致的。

几百年前，厄瓜多尔和秘鲁海岸的渔民首先注意到了这种升温的海水。由于它发生在十二月圣诞节前后，他们就把它称为厄尔尼诺，西班牙语“孩子”的意思。直到最近的 20 世纪八十年代，这些气候周期还是令我们措手不及。部分得益于近年来 NCAR 科学家以及他们在全世界的合作者们研究，这个状况已经改变了。现在有一个全球监测网在厄尔尼诺现象的早期就探测它的发展。这样各个国家就能获得一些时间来做准备，从而有助于减少一些不可避免的后果所带来的危害性。

## 106 . 台地实验室楼建筑模型

解说员：你正在看的是 NCAR 台地实验室的模型。模型上面的墙上你可以看到实验室以落基山脉为背景的照片。NCAR 的创办者，奥尔特-奥-罗波特(Walter Orr Roberts)，和建筑师裴聿铭合作设计了这个实验室。对裴聿铭来说，这个工程和他原来的风格有很大不同，在这（20 世纪 60 年代早期）之前他主要是做城市里的建筑设计。裴聿铭这样描述这个挑战：

p. 4

裴聿铭：这里真是一个引人入胜的地方。事实上，这个地方是如此的特别，以至于当我第一次看到它的时候，我被它给吸引住了。我当时说，谁能在这样一片地方建房子呢？这是个很有挑战性的地方。首先想到的当然就是：在这个地方你怎么建？有一个比例的问题，这里是在落基山脉的脚下。如此大的比例，任何建筑物，甚至是整个纽约州都无法和它比拟。

解说员：裴聿铭以美国西南部古印第安人在悬崖上的住处，比如那些在科罗拉多州西南部莫萨纳都(Mesa Verde) 国家公园里的建筑，为范例来寻求这个问题的答案。他使用本地的石料，使整个建筑物的颜色和周围山脚一带一样，显示出与众不同的品红色。同时，请注意照片中，如果从远处看，我们看不出建筑物层与层之间的界线。这样，台地实验室在背景的衬托下，看起来就像一个简单一致的结构。裴聿铭的设计给予台地实验室一种永恒的品质。在 1973 年拍摄未来派电影——睡眠者——的时候，这种特别的品质使得这个建筑物成为拍摄场景的完美选择。如果你看过这个电影，那也许你还记得，五弟-爱伦(Woody Allen)就是从台地实验室前面第五层的阳台上拉着绳索下来的。

## 107 . 社会影响

解说员：在 NCAR，有些科学家研究气象与气候和人类之间的相互影响。最终的目的是帮助人们对地球这个不停变化的环境做出更好的应对。当全球气候改变时，这样的研究变得越来越重要。阿拉斯加是一个寻找表明气候变化的信号或迹象的理想场所，原因是那里的信号是最强的，并且那里的生态系统令人难以置信的敏感。海蒂-库伦(Heidi Cullen)是一名 NCAR 的科学家，他曾经作为气候专家加入过气象频道，他是这样解释的：

库仑：阿拉斯加当地人有令人难以置信的天气预报技巧。他们观察云的形状已经有几百年了。我们发现阿拉斯加土著和天气之间的关系正在被改变。预报天气已经不像以前那样容易了。我们的理解是：全球变暖真的已经改变了阿拉斯加的气象。

解说员：NCAR 的科学家也指导局部地区的人怎么应对气候的变化。

p. 5

库仑：在津巴布韦，有个科学家和种子公司协作。如果他得到一份厄尔尼诺的预报，并知道比如说它会导致津巴布韦降水减少，那么种子公司会鼓励农民买耐干旱的种子。

## 108 . 飞机模型

解说员：向上看。它们是 NCAR 的科研飞机模型。它们是飞行的实验室，也是飞机世界的冒险家。它们中有些飞到 14.4 公里（9 英里）高——比商业飞机高得多——去收集空气采样。它们常常要飞到大部分飞行员回避的各种危险天气中。这些飞行可不总让人舒服。科学家奥特-阿特拉斯(Elliot Atlas) 在 NCAR 工作时，参与了 40 多次在丹佛和格陵兰之间进行的科研飞行。他还记得：

阿特拉斯：在丹佛和格陵兰之间，我们不得不途中在加拿大停留。那是一个叫丘吉尔的地方。这个地方是我经历过最冷的，绝对是最冷的，冬天环境。气温在零下 35 摄氏度（零下 30 华氏度），风速每小时 128 公里（80 英里）。在飞机里我们都差不多冻僵了。任何在飞机地板上的东西都会冻起来。电力也出问题，这使得飞行特别困难。在冬天的时候向北飞进北极圈是很特别的一种经历。

解说员：现在从大玻璃图片窗口前地板上的天窗往下看。看见下面那层地板上的设备了吗？那是计算机室，我们参观的下一站。沿着你右边的斜坡走。

## 109 . 计算机室

解说员：在玻璃墙后是超级计算机，它们每天 24 小时运转，每秒计算万亿次。这是全球科学在运转。这些计算机能告诉你所有的事情，从一万八千年前的冰川期环境到一场森林火灾的多条燃烧路径。气候模型用数学方程式来模拟大气和海洋并告诉我们将来的气候是什么样子，或者过去的气候曾经是怎样的。做这样的预报需要大量的数据。即使夜以继日地计算，计算一百年的全球气候也需要其中一台计算机工作两星期。但若没有它们的话，全球大气研究跟本就不可能。

p. 6

所有信息都储存在这个房间里的大型存储系统——NCAR 的数据库里。它拥有的气候数据差不多比地球上任何其它地方的都要多。目前这些数据包含的信息量比二十亿本书里的还要多。现在，计算机输出的数据有时是如此的复杂，我们只有将它们变成计算机动画才好理解它们。如果想看由 NCAR 工作人员和他们的合作者得到的最新动画，请看大电视机屏幕和周围墙上的图片。

( 备注：当你准备看下一个展览时，请从主楼梯去第二层，或者搭电梯，按 2F 按钮。 )

## 110 . 气候：导言

解说员：气候研究是 NCAR 的核心任务。这个展览叫气候发现，它分成几个部分，展示过去、现在和未来的气候。它代表了科学家们对气候和气候变化的最新思考。

气候是我们听到讨论得很多的一个名词。但它到底是什么意思呢？气候是一段时间里的气象，但又不是那么简单。地球的气候是一个难以置信的复杂系统，它已经变化了上百万年。下面的展览将这个复杂的话题分解开来。在这里你想呆多久就呆多久。你会学到气候是什么和它是怎么变化的。

### 111 . 气候：现在

解说员：气候变化不是什么新东西。它在地球本身形成的时候就开始了。但现在我们的气候比以前变得快很多了。我们怎么知道的呢？华伦-华盛顿(Warren Washington)是 NCAR 的资深科学家，他说：

华盛顿：最近的 30 或 40 年来我们注意到大气在变暖。全球平均来说，温度大概上升了 0.5 摄氏度或者 1 华氏度。然而在高纬度地区的冬季，比如说阿拉斯加，我们观察到的气温上升非常明显。我们发现北冰洋的冰在减少。我们发现一些原来比如说在阿拉斯加或北部加拿大不生长的植被现在开始出现了。这是因为气候系统已经改变了。

p. 7

解说员：为什么大气会变暖呢？

华盛顿：当我们增加温室气体时，我们就能改变气候。比如说在英格兰，春天比原来提前了一个月。

解说员：科学界认为增加的温室气体主要来自于人们使用化石燃料。读下面的材料可以学到更多有关温室气体的东西。

温室气体是能够影响地球辐射——尤其是我们称为红外或者陆地辐射——的气体。最能影响大气的温室气体是二氧化碳。二氧化碳是自然界本来就有的气体，但是由于燃烧化石燃料，它在大气中的含量在提高。臭氧和甲烷也是温室气体。和二氧化碳一样，这些气体在大气里的含量也在提高。

## 112 . 气候：未来

解说员：关于未来的气候，NCAR 的研究可以告诉我们什么呢？华伦-华盛顿(Warren Washington) 这样说：

华盛顿：如果我们继续以现在的速度燃烧化石燃料，那么到 2100 年全球将变暖大约 3 到 6 摄氏度。

解说员：这大概是 5 到 9 华氏度，这个变化和从上个冰川时代以来的变化差不多。这个气温的变化会怎样影响气候的其它方面呢？

华盛顿：我们预期更热的天气，全年都会。很可能暴风雪会含有更多湿气，从而会有更多降雨和降雪。我们也预期干旱会更普遍。这听起来象是自相矛盾的事情。但你得知道，在夏天气温变高了，虽然降雨增加了，蒸发增加得更多。这样对土壤来说，是净烘干效果。这种夏天的干旱对庄稼有很大影响。

气候变化是一个代与代之间的问题。对所有参观这个展览的人来说，现在的问题是是否他们负有部分责任来保持这个星球，让它对后代人来说仍然是好的和适于居住的。

p. 8

### 113 . 气候 : 过去

解说员：这面墙上是过去气候状况的证据。这个展览里，你能看到树木年轮、冰核、陨石和化石。这些指向过去的线索告诉我们，自从 40 多亿年前地球形成以来，气候在连续变化。为了了解地球古老时候的气候，古气候学家在研究过去留下的线索。

现在我们来看一个冰核的模型。研究者们从南极和格陵兰的古老冰川中得到这些冰核。包裹在冰中的小小空气泡能告诉我们一万年甚至甚至是十万年前的天气是什么样子的。

现在看一段陈列的树干，这是从一棵长在比博尔德要高的山脚下的膀德萨(Ponderosa)松树上弄下来的一段截面。它有四百多年了。很可能你知道一棵树的年轮的数目代表树的年龄，但年轮的图案也能展示过去气候的线索。注意有些年轮粗而有的年轮细。在生长条件好的一年里，树的年轮比条件坏的年份里长得粗。研究者们通过观察象这样一棵本地的树，发现 2002 年是博尔德地区自 1725 年以来最干旱的一年。总之，每一过去留下的线索都能贡献数据让科学家们重建气候历史，这样，科学家们能更准确地预言现在的气候变化怎么样影响将来的气候。

### 114 . 地球大气壁画

解说员：这是地球大气的图示。大气象一条薄而透明的毯子，有几层不同的空气组成。在一个晴天，如果我们朝天空望去，大气看起来是无限的。但实际上，它只是包裹地球的一层薄薄的皮肤。想象一下苹果和地球比，大气就像那层苹果皮那么薄。

在图中找到大气的底层，那叫对流层。那是我们居住的地方，也是大部分天气现象发生的地方。大气层捕获部分太阳的热量，从而保持我们温暖。但它也把我们和太阳辐射的全部影响屏蔽开。注意图右边的温度指示，当你离开地球时，温度首先是下降的。但在大气的上层，你看温度是怎么变化的？

现在找出大气上层的正负号。这些是带电荷的离子。当它们被太阳风暴的能量激发时，可以产生弧形的彩色的光，我们把它叫做北极

p. 9

或者南极光。但是看这种表演是要付出代价的，同样是这些太阳能，它们能损坏卫星，甚至影响地球上的电力网。

很可能你已经听说过臭氧层。它是大气最重要成分中的一种。臭氧既有保护性，也有损害性，依它在什么地方而定。在对流层里的臭氧通常被称为坏的臭氧。为什么它是坏的呢？对流层的臭氧是一种空气污染物，是由交通工具和烟囱排放的。它对庄稼和人类健康有害。但往上到同温层，这里的臭氧层是天生的。在图上你能看到它。在来自太阳的紫外线伤害地球上的生物之前，它能吸收掉一部分紫外线。

也许你已经听说了这个臭氧层已经被工业用化学物资象 CFC(氟氯化碳)损坏了。科学界和工业界现在在努力减少这种损害，以使臭氧层恢复完整。也许你想下楼，离得更近一点看这些图示。当你准备好时，沿楼梯下到主层，或者搭附近的电梯（按下按钮 G）。

## 115 . 艺术走廊 I 和 II

解说员：回到主层，现在是离开气象和气候，休息一下的时候了。享受大厅墙上，尤其是餐厅里的艺术品吧。你看到的这些艺术作品

是艺术走廊 I 和 II 的一部分，也是 NCAR 社区艺术项目的一部分。我们鼓励全球所有的艺术家递交他们的作品来让大家思考。所有的东西我们都展出——油画、丙烯画、照片、拼织工艺、笔纸素描、混合媒体——甚至少量带艺术性的涂画过的门。慢慢欣赏。我们的艺术走廊定时更新，欢迎你们再来。

## 116 . Cray(科雷)计算机和结束语

解说员：下一层楼，在地球大气壁画展览的下面，你会看到 Cray 1A. 它是用于研究的第一台超级计算机。赛莫-科雷(Seymour Cray)，这个富有想象力的设计者在 20 世纪 70 年代发明了这台计算机。他接着又发展了其它更快的超级计算机。所有这些都是工业技术和视觉设计的杰作。NCAR 的科学家很早就看到了 Cray 的新技术的潜力。超级计算机可以用于帮助处理全球气候研究所要求的大型计算。因此 NCAR 在为科学研究发展超级计算机的过程中扮演了一个

p. 10

关键角色。为了以示感谢，科雷公司将这台里程碑式的机器赠予 NCAR。

参观快要结束了。当你准备好回头上主大厅的时候，请阅读下面的结束语。

解说员：NCAR 以及大学里的科学家完成的研究已经使我们对地球的气候、气象以及太阳有了了解。但是对我们这个星球复杂的、精细的系统，我们仍然有很多东西不知道。我们确实知道气候在改变。我们也知道在这个改变过程中人类扮演了一个角色。我们的曾孙一代体验的气候可能会和我们体验的不一样。但我们的气候的未来这个故事还没有写定，我们现在做的决定会影响将来的气候。

请去 NCAR 的大厅归还播放器和耳机。最后，我们邀请你在 NCAR 多玩一会，看看其它的台地实验室的展览。如果你饿了，来我们的餐厅。工作日里餐厅提供早餐和中餐。这里有可和平原的美丽风景。如果你想去外面体会一下天气，请沿我们实验室后面的天气小路走一走。我们希望你刚才在这里享受了一段美好时光。我们欢迎你以后再回来，或者浏览我们的主页。

**感谢朱文贤(Wenxian Zhu)的中文翻译。本文从由国家科学基金会和 UCAR 之友资助的无线语音作品改编而来。**