

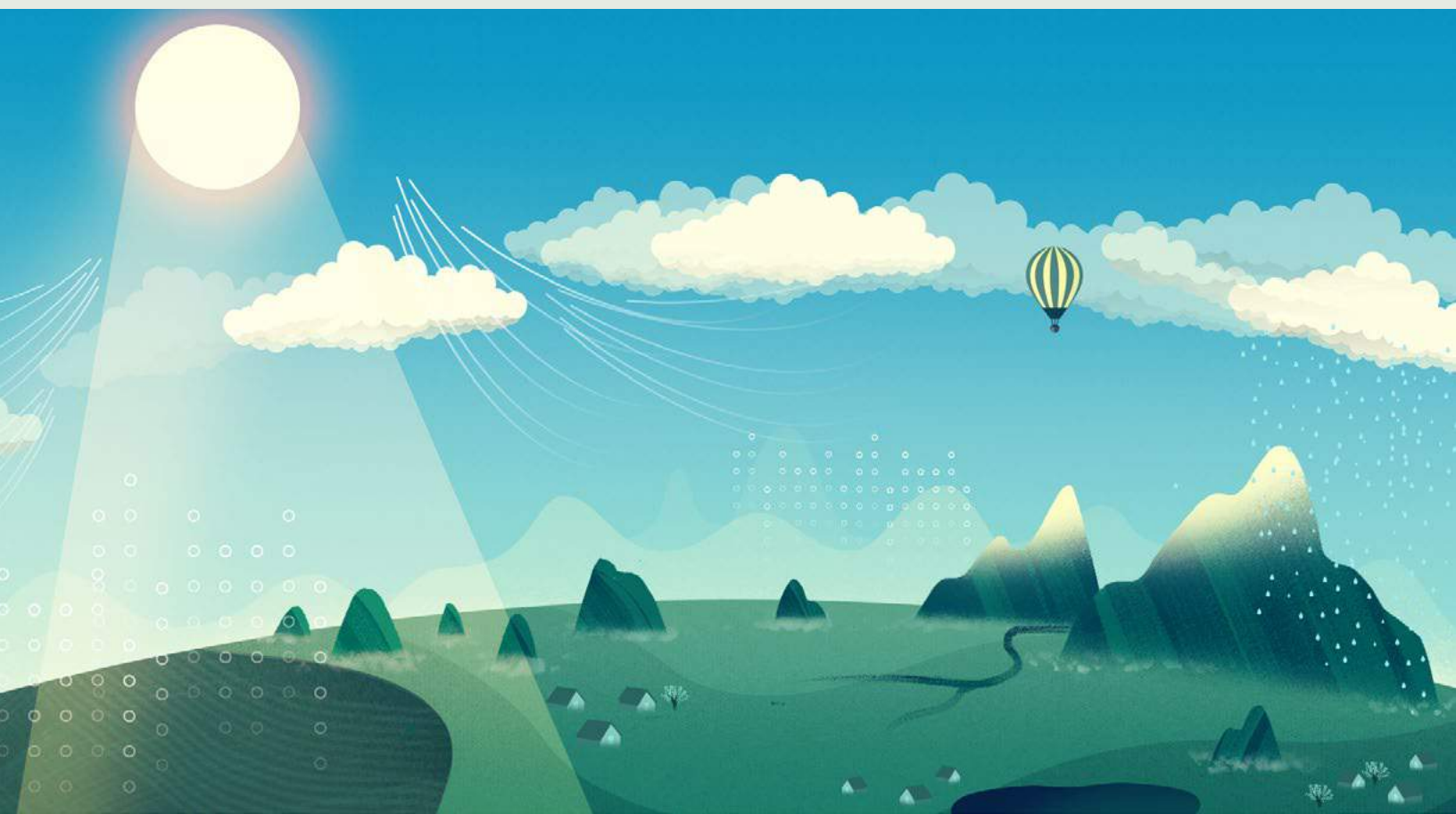


---

# 天气

手册

---





每一天开始之时，你很可能会先查看天气。你可能会看看天气预报。你可能会看下温度计。或者你会通过看看天空和感觉空气来识别是晴朗、温暖、多雨、寒冷、刮风、还是多云。天气描绘的就是某时某地“外面怎么样”。

天气应用可以让您赏玩并体验影响天气的各种因素：阳光、空气和水。形成风暴和云层。探索日常天气情况和极端天气事件。



## 在应用程序内

我们鼓励积极尝试。使用左侧的工具栏，对太阳、风和水的场景进行导航。分别点击查看每个场景或看它们是如何共同起作用的。

## 开始吧

点击并拖拽每个场景中的太阳、天空、云、水、陆地和其他元素。

点击白色圆圈以查看更详细的场景。

当你探索天气的时候，想想太阳、空气和水是如何相互作用的。



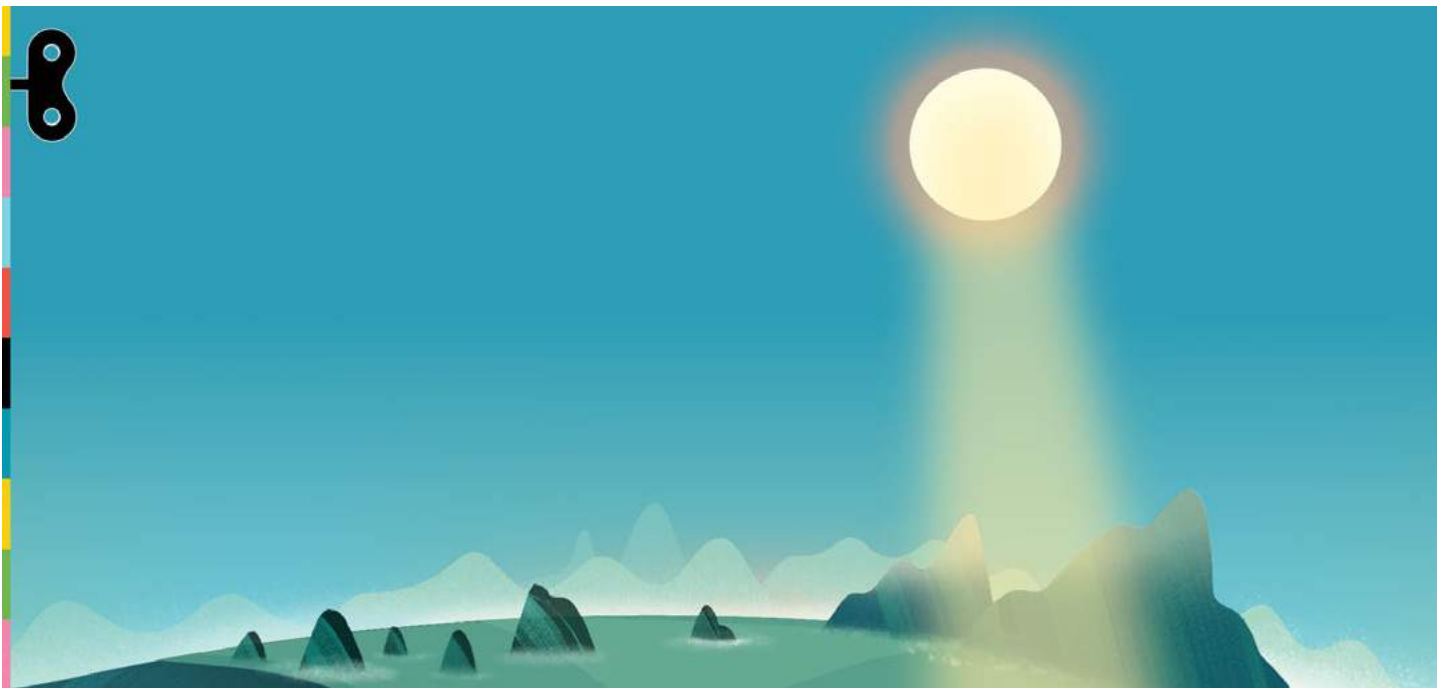


# 太阳

太阳从[9300万英里/1亿5200万公里]远的地方，向地球释放出能量。这一能量温暖了地球及其大气。不过太阳并不是均匀地温暖地球的每一处。因为地球是圆的，太阳照射到各个地方的角度是不同的。地球的两极永远不会受到太阳的直射，有的时候甚至完全没有日照，而赤道处则受到很多的太阳直射。而且，地球上的不同表面，比如水和陆地，它们升温 and 降温的速度不同。水吸热慢，放热也慢。陆地的升温 and 降温会快很多。

这些升降温差异很重要，它们影响了空气和水的流动，从而产生了天气。

我们熟悉的气温就是用温度计测量一个地方的冷暖。如果温度计显示32华氏度或0摄氏度，外面则很冷！这就是水结冰的温度。



## 在应用程序中

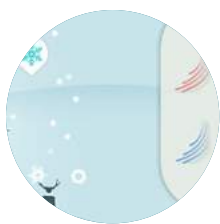
**点击太阳。把太阳拖拽到陆地和水的上空。**

太阳让陆地的温度快速上升，水的温度缓慢上升。太阳下山后，陆地则会快速降温，水则会缓慢降温。



**点击狗、窗户或者桌子。**

这些是你也许会在自家周围看到的场景。观察随着温度变化在每个场景中会发生些什么。



**把暖空气或冷空气拖拽到场景中。**

观察随着空气变暖或变冷会发生些什么。

## 问题讨论

你该如何不查看温度就能知道外面是暖还是冷呢？

热天的时候，你在户外都做些什么？

你在冷天的时候都做些什么？



# 空气与风

围绕地球的空气层称为大气。它厚达[62英里/100公里]。与地球的[7915英里/12742公里]直径相比，这是相当薄的。但是大气层扮演着一个重要角色：它主要由我们需要用来生存和呼吸的氮气和氧气组成。

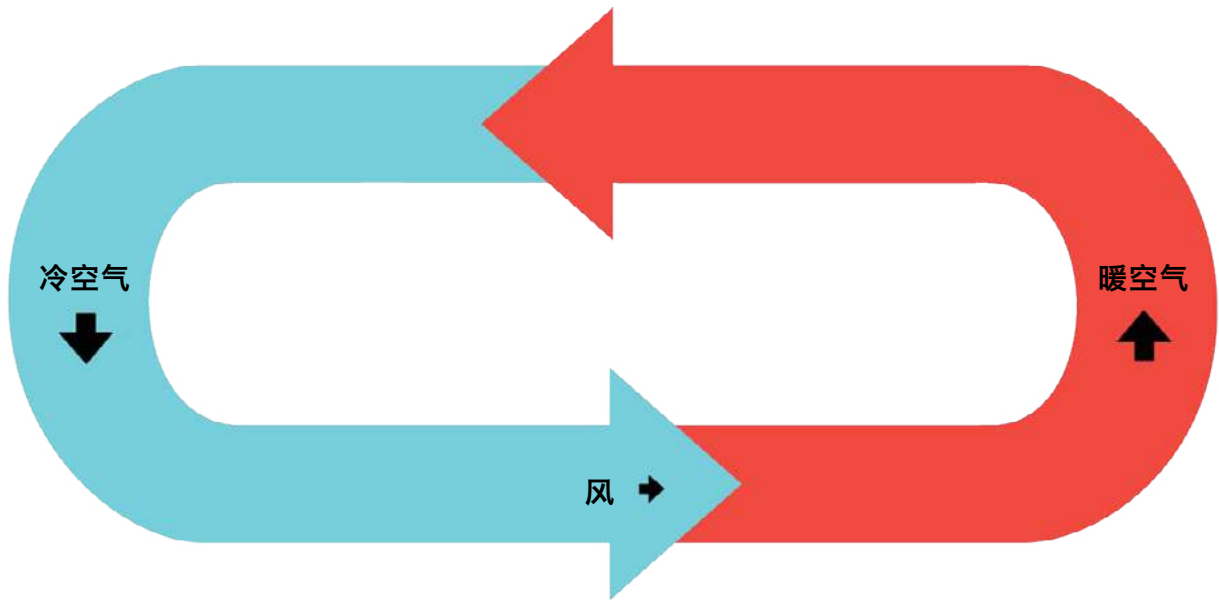
经常在大气层中的飞行员们把它看作是一片空气之海。虽然空气是由肉眼看不到的微粒组成的，它却占据空间，会移动，而且有重量——就像海水一样。

空气向下挤压地球的重量称为空气压力。在海平面上，1平方英寸的空气大约重[14.7磅/6.7千克]。

空气压力随着温度变化而变化。当空气温暖时，空气中的颗粒迅速移动并彼此分离，使空气密度变小且较轻。它上升到空中，并形成一个低压区。空气上升过程中，会不断膨胀、冷却，形成云和暴风雨天气。

当空气冷却后，空气中的颗粒慢慢彼此靠拢，使空气更密集和沉重。它下沉并压向地球，这会产生一个高压区，使得天气明朗、气候宜人。

气压计是用来测量气压的工具。如果气压计显示气压在上升，预示未来天气晴朗。如果气压计显示气压下降，预示恶劣天气。



空气从高压区向低压区移动。随着太阳加热地球表面，地球表面也在不断加热上面的空气。随着空气变暖，它会膨胀，密度变小，变得更轻。暖空气上升。然后空气变得更冷更稠密，重空气移动过来取代了它的位置。我们感觉到的移动的空气就是风。



我们可以使用一个风速计测量风速。风吹动风速计的顶端，当顶端旋转时，有一个装置会计算其速度并把它转换成风速。我们可以用一个风向标测量风向。风向标也旋转，并指向风吹来的方向。

有时候我们也能看到风的影响力。它可以卷起尘土，或者你的头发或帽子。在像飓风和龙卷风等强劲的风暴里，风可以折断树枝，摧毁家园，把汽车抛入空中，或者掀起惊涛骇浪。



## 在应用程序中

拖拽太阳。

空气被太阳温暖后开始上升。随意流动产生更多的风。

---

## 问题讨论

风是怎么产生的呢？

你怎么知道外面风有多大呢？



# 水和降雨

大气中总是有水分的，有的时候多点，有的时候少点。水从地球表面移动到大气中，再回到地球表面，然后又移动到大气中，如此反复循环。这个过程被称之为水循环。水循环有三大步：蒸发、凝结和降水。

太阳导致地球表面的水升温，水蒸发到大气中。在蒸发的过程中，水变成一种气体（水蒸气）。这一暖而潮的气体会上升。（还有哦，暖空气比冷空气能包含更多的水分。它不断吸收更多水，密度变得更低，便获得更大的上升力。）

空气随着上升而冷却，水蒸汽也不断冷凝。在冷凝过程中，水蒸气变回液态水。水分聚集并形成云。如果温度在零摄氏度以上，云就由水珠构成。如果温度低于零摄氏度，云就由冰晶构成。

当液态水滴或冰晶在云里彼此相撞在一起，它们就汇集成为雨滴或雪花。最终，它们变得过于庞大和笨重而难以飘浮。水回通过降水的方式回落到地面，并在湖泊、河流或小溪汇集，或者渗入地下。



雨量计是用来测量有多少雨水或降水落下。最简单的雨量计是一个有明确高度标记的试管。

雨（液态水）和雪（冰晶）是两种常见的降水。但降水也可以是雨夹雪，雪在其降落时融化并再次结冰；冻雨、冰冻降水在下降时融化，但当接近寒冷的地面或冰雹和在云层内形成的冰冻块时会再次结冰。

从蒸发到冷凝沉淀，并再次返回蒸发，水就如此循环往复。无论水降落到地面时是雪、雨、冰雹或雨夹雪，最终，它都会再次蒸发到空气中。在给定的时间内空气中的水分含量被称为湿度。

虽然你通常看不到空气中的水，但有时候你能感觉到它。由于干燥的空气吸走了汗水，因此你的皮肤感觉干燥。因为湿润的空气无法吸收更多的水，所以汗水停留在你的皮肤上，感觉发粘。您还可以使用湿度计测量湿度。

---

## 在应用程序中

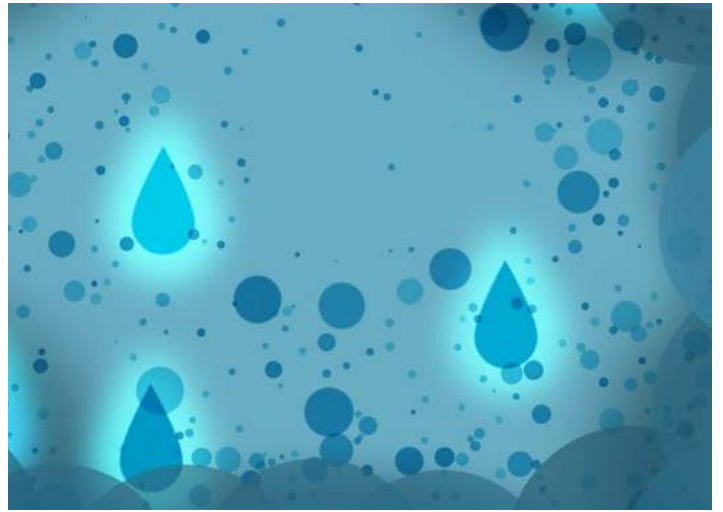
**点击水和陆地。**

水蒸气升入空气中。

**点击云。**

水以降水的形式从天空中落下。





## 问题讨论

它蒸发到空气后，水会发生什么变化？它凝结后呢？

在你居住的地方，空气是湿润还是干燥？湿度会变化吗？

在云产生大量雨或雪后，您觉得云会发生什么变化？



# 云

云是由水在循环中凝结的结果。在再次下降到地面之前，云是漂浮在天空中微小水滴或冰晶的集合。水凝结成云，但云不会永远保持不变。它会变成雨、雪、水蒸气、地下水，或者湖、河或海的一部分。如果你喝了它，它甚至会成为你的一部分。

白天的时候，云把阳光反射回太空。晚上，它们将地球表面释放的热量反射回地面。这可以使多云的白天变得凉爽，使多云的夜晚变得温暖。



## 云的种类

云的形状可以告诉我们它是如何形成的，也可以给我们描述和预测天气的线索。

云的类型主要有三种：



层云是扁平一片片的云，通常由水滴（而不是冰晶）在空气冷却时形成。它们可以处于低空，产生可以持续一整天的小到中雨或雪。雾是一种接触地面的层云。



积云看起来像巨柱型的棉花。它们由水滴或冰晶（这取决于空气温度）组成，并且它们通常是底部平、顶部鼓起。它们由上升的潮湿、温暖的空气形成。大家平时会在阳光明媚的日子看到它们，但它们可以变成产生雷暴的高大、黑暗的积雨云。



卷云看起来纤细卷曲。它们通常由冰晶组成，在晴朗的日子，处于高空。它们一般意味着变天，而且可能会告诉你一场风暴即将来临。



## 在应用程序中

滑动或点击创造云朵。

不同的高度形成不同的云。层云在低空，而卷云则在高空。

---

## 问题讨论

如果你能摸到一朵云，那会是什么感觉呢？

如果你看到积云、卷云，你觉得会有什么样的天气？

---

# 风暴

---

风暴在暖空气快速上升并带走许多水分时产生。

## 雷暴

雷暴是风暴中最常见的类型。当暖湿空气上升到冷空气上端，雷暴就形成了。温暖空气中的水冷却并凝结成厚厚的、高大的积雨云。当水冷凝时，释放出能量。这种能量能赋予雷雨力量，释放出雨水或冰雹，在闪电划破天空时产生我们看到的闪电和听到的雷鸣。

闪电是冰粒和水滴在雷雨云中四处弹跳时产生的。颗粒相互碰撞时，把电能传导给彼此。电荷不断积聚，直到它从一朵云向另一朵云释放闪电，然后进入空气，或地面。

一次剧烈的旋转雷暴被称为超级单体雷暴。超级单体雷暴可以产生雨、冰雹、闪电和龙卷风。

## 暴风雪

暴风雪是大型的暴雪。就像雷暴一样，温暖、潮湿的空气上升到冷空气上方。但空气一定要很冷（在冰点以下），以便让雪花能够形成并在掉向地面时保持不变。

## 龙卷风

龙卷风是一种快速、旋转的风柱，[200到500码/180到450米]宽，从云中伸出并触到地面。一般的龙卷风行进速度为[10至20英里/16至32千米]每小时，大约可行进[5英里/8千米]。龙卷风的风速可高达[每小时100到300英里/160到480公里]。



龙卷风是超级单体雷暴的产物。超级单体从上升的温暖潮湿空气中产生，并形成积雨云。如果云层被旋转气流的气柱捕获，它也会开始旋转。科学家还不能确切地知道空气是如何开始旋转的。可能是因为风在不同的高度以不同的速度和方向吹，导致空气旋转。但一旦空气开始旋转，它就会生成漏斗云。漏斗云能因为雨水或冰雹而向下弯。当它接触到地面时，就会成为龙卷风。

龙卷风的力量如此强大，以至于它们能摧毁大部分的测量仪器。藤田级数通过测量龙卷风造成的破坏程度来估算龙卷风的风速。例如，EF0级风会吹走松散的树枝和屋顶板，风速达到[每小时65到85英里/100到103公里]。EF3级的风会推翻火车车厢，并吹走房屋的顶层，这时风速达到[每小时136到165英里/219到266公里]。

### 冰雹

即使在温暖的天气，雷暴、超级单体雷暴和龙卷风也照样能形成冰雹：会从天上掉下来的小冰球。在一块积雨云中，冰块上下移动，随着收集更多的冻结层而变大。如同雨和雪一样，当冰雹过重无法停留在云层中时，它就会落下来。

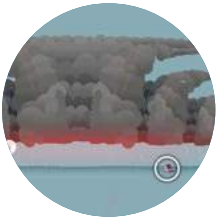
### 飓风

飓风、或台风或暴风，是带有强风和暴雨的强烈的旋转风暴。它们比龙卷风体型更大的风暴。它们能行进千里，并持续数天。

飓风在热带水域开始形成。水的热量给它们动力，地球的旋转帮助它们旋转。它们在北半球逆时针旋转，在南半球顺时针旋转。飓风吹过较冷的土地或水域并损失热量时会失去力度。

飓风根据萨菲尔-辛普森飓风等级测量。它是藤田级数的反转；它根据飓风的实际风速估算其所造成的损坏。发生一级飓风时，风速会达到[每小时74-95英里/119到152公里]。屋顶和大树枝将被破坏。发生五级飓风时，风速可超过【每小时157英里/263公里】，并会导致经过的地点在数周到数月内无法居住。





---

## 在应用程序中

轻点并滑动来制造飓风和龙卷风。

观察温暖、潮湿的空气向上流动。你制造的暴风雨的强度会影响其所造成的破坏程度。

---

## 问题讨论

你住的地方附近一般发生哪种暴风雨？

你会寻找什么样的迹象来预报暴风雨？



---

## 来源

**BREEN, MARK AND KATHLEEN FRIESTAD.** [Kids' Book of Weather Forecasting.](#) IDEALS, 2008.

[Center for Science Education, Teaching Boxes,](#) UCAR,  
ACCESSED JANUARY 2016.

[Climate Kids, NASA's Eyes on the Earth,](#) NASA,  
ACCESSED JANUARY 2016.

**GIBBONS, GAIL.** [Weather Words and What They Mean.](#)  
HOLIDAY HOUSE, 1992.

**SLOAN, ERIC.** [Eric Sloane's Book of Storms.](#)  
DOVER PUBLICATIONS, 2006.

**SLOAN, ERIC.** [Eric Sloane's Look at the Sky & Tell the Weather.](#)  
DOVER PUBLICATIONS, 2004.

**SLOAN, ERIC.** [Eric Sloane's Weather Almanac.](#)  
VOYAGEUR PRESS, 2005.

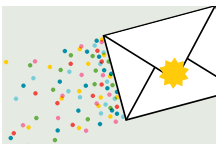
[The National Severe Storms Laboratory,](#) NOAA,  
ACCESSED JANUARY 2016.

Special thanks to Alison Nugent, PhD, at the National Center for Atmospheric Research, for feedback and consultation.

 TINYBOP



探索、想象、创造与学习！



电子邮件：  
[support@tinybop.com](mailto:support@tinybop.com)

