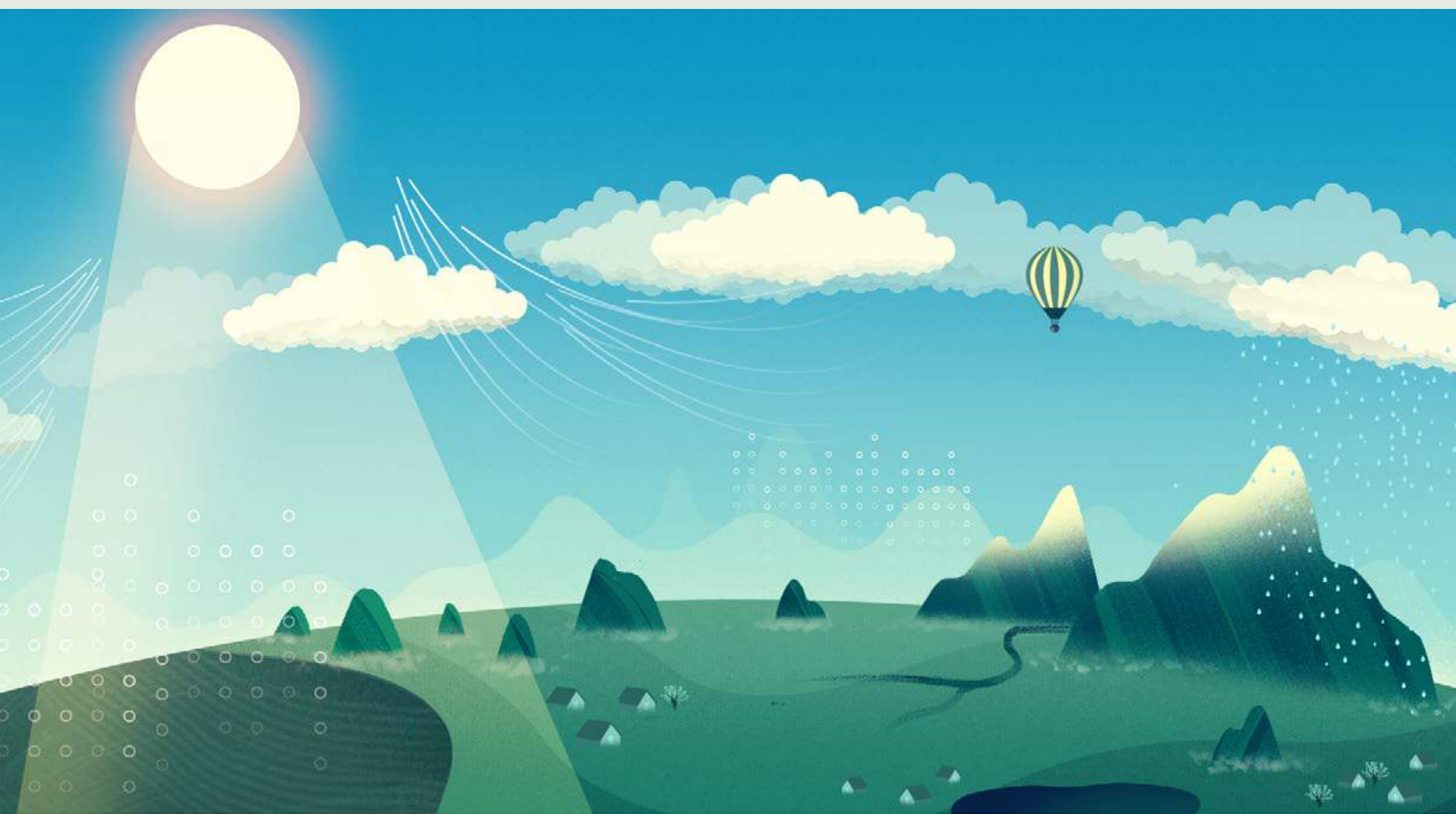




天氣

手冊





每一天開始之時，你很可能會先查看天氣。你可能會看看天氣預報。你可能會看下溫度計。或者你會通過看看天空和感覺空氣來識別是晴朗、溫暖、多雨、寒冷、刮風、還是多雲。天氣描繪的就是某時某地“外面怎麼樣”。

天氣應用可以讓您賞玩並體驗影響天氣的各種因素：陽光、空氣和水。形成風暴和雲層。探索日常天氣情況和極端天氣事件。



在應用程序內

我們鼓勵積極嘗試。使用左側的工具欄，對太陽、風和水的場景進行導航。分別點擊查看每個場景或看它們是如何共同起作用的。

開始吧



點擊並拖拽每個場景中的太陽、天空、雲、水、陸地和其他元素。

點擊白色圓圈以查看更詳細的場景。

當你探索天氣的時候，想想太陽、空氣和水是如何相互作用的。

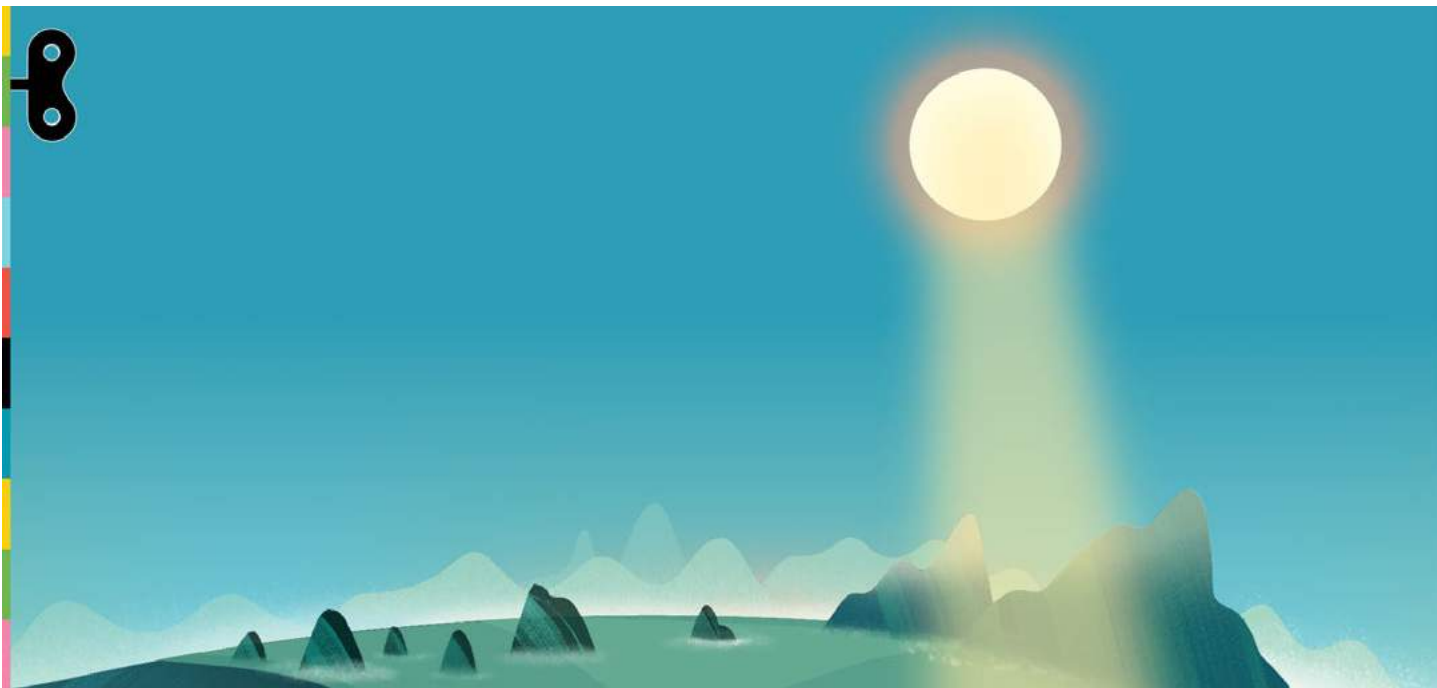


太陽

太陽從[9300萬英裡/1億5200萬公裡]遠的地方，向地球釋放出能量。這一能量溫暖了地球及其大氣。不過太陽並不是均勻地溫暖地球的每一處。因為地球是圓的，太陽照射到各個地方的角度是不同的。地球的兩極永遠不會受到太陽的直射，有的時候甚至完全沒有日照，而赤道處則受到很多的太陽直射。而且，地球上的不同表面，比如水和陸地，它們升溫和降溫的速度不同。水吸熱慢，放熱也慢。陸地的升溫和降溫會快很多。

這些升降溫差異很重要，它們影響了空氣和水的流動，並從而產生了天氣。

我們熟悉的氣溫就是用溫度計測量一個地方的冷暖。如果溫度計顯示32華氏度或0攝氏度，外面則很冷！這就是水結冰的溫度。



在應用程序中

點擊太陽。把太陽拖拽到陸地和水的上空。

太陽讓陸地的溫度快速上升，水的溫度緩慢上升。太陽下山后，陸地則會快速降溫，水則會緩慢降溫。



點擊狗、窗戶或者桌子。

這些是你也許會在自家周圍看到的場景。觀察隨著溫度變化在每個場景中會發生些什麼。



把暖空氣或冷空氣拖拽到場景中。

觀察隨著空氣變暖或變冷會發生些什麼。

問題討論

你該如何不查看溫度就能知道外面是暖還是冷呢？

熱天的時候，你在戶外都做些什麼？

你在冷天的時候都做些什麼？



空氣與風

圍繞地球的空氣層稱為大氣。它厚達[62英裡/1百公裡]。與地球的[7915英裡/12742公裡]直徑相比，這是相當薄的。但是大氣層扮演著一個重要角色：它主要由我們需要用來生存和呼吸的氮氣和氧氣組成。

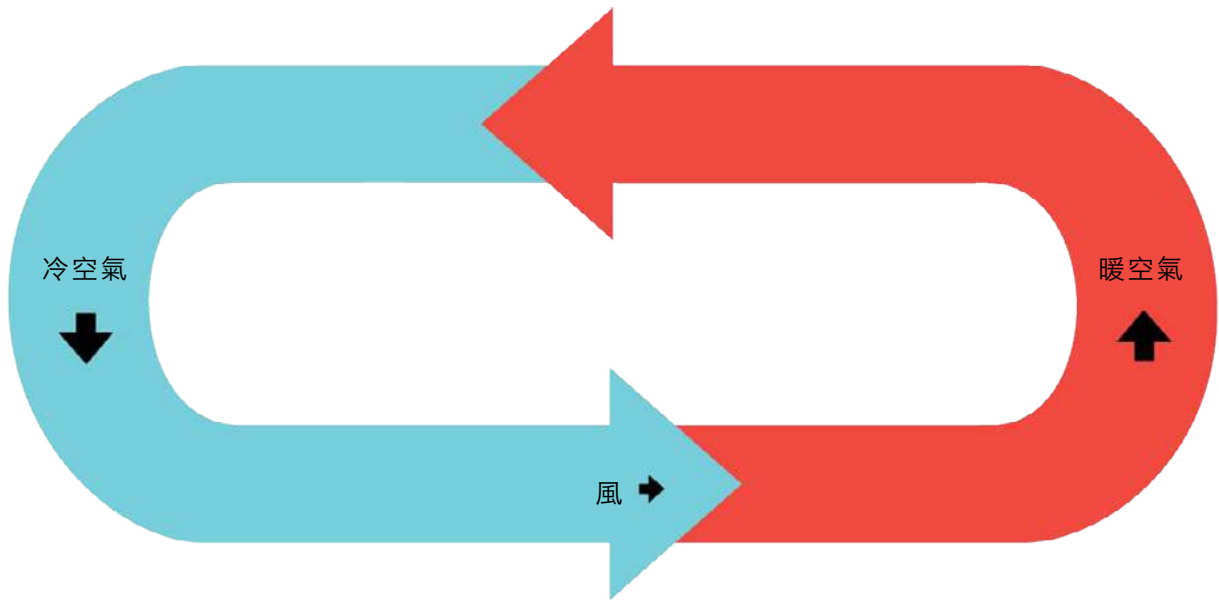
經常在大氣層中的飛行員們把它看作是一片空氣之海。雖然空氣是由肉眼看不到的微粒組成的，它卻佔據空間，會移動，而且有重量——就像海水一樣。

空氣向下擠壓地球的重量稱為空氣壓力。在海平面上，1平方英寸的空氣大約重[14.7磅/6.7千克]。

空氣壓力隨著溫度變化而變化。當空氣溫暖時，空氣中的顆粒迅速移動並彼此分離，使空氣密度變小且較輕。它上升到空中，並形成一個低壓區。空氣上升過程中，會不斷膨脹、冷卻，形成雲和暴風雨天氣。

當空氣冷卻后，空氣中的顆粒慢慢彼此靠攏，使空氣更密集和沉重。它下沉並壓向地球，這會產生一個高壓區，使得天氣明朗、氣候宜人。

氣壓計是用來測量氣壓的工具。如果氣壓計顯示氣壓在上升，預示未來天氣晴朗。如果氣壓計顯示氣壓下降，預示惡劣天氣。



空氣從高壓區向低壓區移動。隨著太陽加熱地球表面，地球表面也在不斷加熱上面的空氣。隨著空氣變暖，它會膨脹，密度變小，變得更輕。暖空氣上升。然後空氣變得更冷更稠密，重空氣移動過來取代了它的位置。我們感覺到的移動的空氣就是風。



我們可以使用一個風速計測量風速。風吹動風速計的頂端，當頂端旋轉時，有一個裝置會計算其速度並把它轉換成風速。我們可以用一個風向標測量風向。風向標也旋轉，並指向風吹來的方向。

有時候我們也能看到風的影響力。它可以卷起塵土，或者你的頭髮或帽子。在像颶風和龍卷風等強勁的風暴裡，風可以折斷樹枝，摧毀家園，把汽車拋入空中，或者掀起驚濤駭浪。



在應用程序中

拖拽太陽。

空氣被太陽溫暖后開始上升。隨意流動產生更多的風。

問題討論

風是怎麼產生的呢？

你怎麼知道外面風有多大呢？



水和降雨

大氣中總是有水分的，有的時候多點，有的時候少點。水從地球表面移動到大氣中，再回到地球表面，然后又移動到大氣中，如此反復循環。這個過程被稱之為水循環。水循環有三部：蒸發、凝結和降水。

太陽導致地球表面的水升溫，水蒸發到大氣中。在蒸發的過程中，水變成一種氣體（水蒸氣）。這一暖而潮的氣體會上升。（還有哦，暖空氣比冷空氣能包含更多的水分。它不斷吸收更多水，密度變得更低，便獲得更大的上升力。）

空氣隨著上升而冷卻，水蒸汽也不斷凝結。在凝結過程中，水蒸氣變回液態水。水分聚集並形成雲。如果溫度在零攝氏度以上，雲就由水珠構成。如果溫度低於零攝氏度，雲就由冰晶構成。

當液態水滴或冰晶在雲裡彼此相撞在一起，它們就匯集成為雨滴或雪花。最終，它們變得過於龐大和笨重而難以飄浮。水回通過降水的方式回落到地面，並在湖泊、河流或小溪匯集，或者滲入地下。

雨量計是用來測量有多少雨水或降水落下。最簡單的雨量計是一個有明確高度標記的試管。

雨（液態水）和雪（冰晶）是兩種常見的降水。但降水也可以是雨夾雪，雪在其降落時融化並再次結冰；凍雨、冰凍降水在下降時融化，但當接近寒冷的地面或冰雹和在雲層內形成的冰凍塊時會再次結冰。

從蒸發到冷凝沉澱，並再次返回蒸發，水就如此循環往復。無論水降落到地面時是雪、雨、冰雹或雨夾雪，最終，它都會再次蒸發到空氣中。在給定的時間內空氣中的水分含量被稱為濕度。

雖然你通常看不到空氣中的水，但有時候你能感覺到它。由於干燥的空氣吸走了汗水，因此你的皮膚感覺干燥。因為濕潤的空氣無法吸收更多的水，所以汗水停留在你的皮膚上，感覺發粘。您還可以使用濕度計測量濕度。

在應用程序中

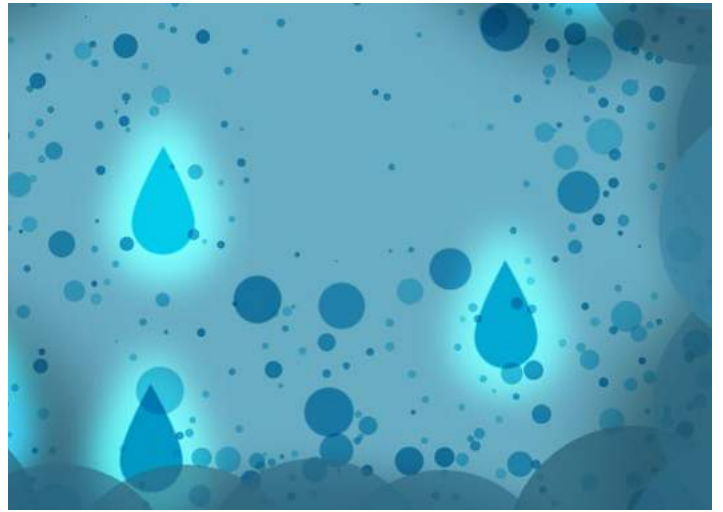
點擊水和陸地。

水蒸氣升入空氣中。

點擊雲。

水以降水的形式從天空中落下。





問題討論

它蒸發到空氣后，水會發生什麼變化？它凝結后呢？

在你居住的地方，空氣是濕潤還是干燥？濕度會變化嗎？

在雲產生大量雨或雪后，您覺得雲會發生什麼變化？



雲

雲是由水在循環中凝結的結果。在再次下降到地面之前，雲是漂浮在天空中微小水滴或冰晶的集合。水凝結成雲，但雲不會永遠保持不變。它會變成雨、雪、水蒸氣、地下水，或者湖、河或海的一部分。如果你喝了它，它甚至會成為你的一部分。

白天的時候，雲把陽光反射回太空。晚上，它們將地球表面釋放的熱量反射回地面。這可以使多雲的白天變得涼爽，使多雲的夜晚變得溫暖。





雲的種類

雲的形狀可以告訴我們它是如何形成的，也可以給我們描述和預測天氣的線索。

雲的類型主要有三種：



層雲是扁平一片片的雲，通常由水滴（而不是冰晶）在空氣冷卻時形成。它們可以處於低空，產生可以持續一整天的小到中雨或雪。霧是一種接觸地面的層雲。



積雲看起來像巨柱型的棉花。它們由水滴或冰晶（這取決於空氣溫度）組成，並且它們通常是底部平、頂部鼓起。它們由上升的潮濕、溫暖的空氣形成。大家平時會在陽光明媚的日子看到它們，但它們可以變成產生雷暴的高大、黑暗的積雨雲。



卷雲看起來纖細卷曲。它們通常由冰晶組成，在晴朗的日子，處於高空。它們一般意味著變天，而且可能會告訴你一場風暴即將來臨。



在應用程序中

滑動或點擊創造雲朵。

不同的高度形成不同的雲。層雲在低空，而卷雲則在高空。

問題討論

如果你能摸到一朵雲，那會是什麼感覺呢？

如果你看到積雲、卷雲，你覺得會有什麼樣的天氣？

風暴

風暴在暖空氣快速上升並帶走許多水分時產生。

雷暴

雷暴是風暴中最常見的類型。當暖濕空氣上升到冷空氣上端，雷暴就形成了。溫暖空氣中的水冷卻並凝結成厚厚的、高大的積雨雲。當水冷凝時，釋放出能量。這種能量能賦予雷雨力量，釋放出雨水或冰雹，在閃電劃破天空時產生我們看到的閃電和聽到的雷鳴。

閃電是冰粒和水滴在雷雨雲中四處彈跳時產生的。顆粒相互碰撞時，把電能傳導給彼此。電荷不斷積聚，直到它從一朵雲向另一朵雲釋放閃電，然後進入空氣，或地面。

一次劇烈的旋轉雷暴被稱為超級單體雷暴。超級單體雷暴可以產生雨、冰雹、閃電和龍卷風。

暴風雪

暴風雪是大型的暴雪。就像雷暴一樣，溫暖、潮濕的空氣上升到冷空氣上方。但空氣一定要很冷（在冰點以下），以便讓雪花能夠形成並在掉向地面時保持不變。

龍卷風

龍卷風是一種快速、旋轉的風柱，[200到500碼/180到450米]寬，從雲中伸出並觸到地面。一般的龍卷風行進速度為[10至20英里/16至32千米]每小時，大約可行進[5英里/8千米]。龍卷風的風速可高達[每小時100到300英里/160到480公裡]。



龍卷風是超級單體雷暴的產物。超級單體從上升的溫暖潮濕空氣中產生，並形成積雨雲。如果雲層被旋轉氣流的氣柱捕獲，它也會開始旋轉。科學家還不能確切地知道空氣是如何開始旋轉的。可能是因為風在不同的高度以不同的速度和方向吹，導致空氣旋轉。但一旦空氣開始旋轉，它就會生成漏斗雲。漏斗雲能因為雨水或冰雹而向下彎。當它接觸到地面時，就會成為龍卷風。

龍卷風的力量如此強大，以至於它們能摧毀大部分的測量儀器。藤田級數通過測量龍卷風造成的破壞程度來估算龍卷風的風速。例如，EF0級風會吹走鬆散的樹枝和屋頂板，風速達到[每小時65到85英里/100到103公裡]。EF3級的風會推翻火車車廂，並吹走房屋的頂層，這時風速達到[每小時136到165英里/219到266公裡]。



冰雹

即使在溫暖的天氣，雷暴、超級單體雷暴和龍卷風也照樣能形成冰雹：會從天上掉下來的小冰球。在一塊積雨雲中，冰塊上下移動，隨著收集更多的凍結層而變大。如同雨和雪一樣，當冰雹過重無法停留在雲層中時，它就會落下來。

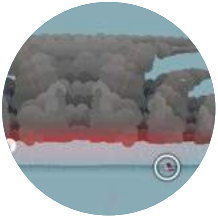


颶風

颶風、或台風或暴風，是帶有強風和暴雨的強烈的旋轉風暴。它們是比龍卷風體型更大的風暴。它們能行進千裡，並持續數天。

颶風在熱帶水域開始形成。水的熱量給它們動力，地球的旋轉幫助它們旋轉。它們在北半球逆時針旋轉，在南半球順時針旋轉。颶風吹過較冷的土地或水域並損失熱量時會失去力度。

颶風根據薩菲爾-辛普森颶風等級測量。它是藤田級數的反轉；它根據颶風的實際風速估算其所造成的損壞。發生一級颶風時，風速會達到[每小時74-95英里/119到152公裡]。屋頂和大樹枝將被破壞。發生五級颶風時，風速可超過【每小時157英里/263公裡】，並會導致經過的地點在數周到數月內無法居住。



在應用程序中

輕點並滑動來制造颶風和龍卷風。

觀察溫暖、潮濕的空氣向上流動。你制造的暴風雨的強度會影響其所造成的破壞程度。

問題討論

你住的地方附近一般發生哪種暴風雨？

你會尋找什麼樣的跡象來預報暴風雨？

來源

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.

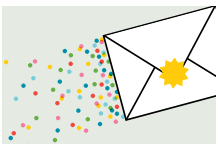
[The National Severe Storms Laboratory,](#) NOAA,
ACCESSED JANUARY 2016.

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

 TINYBOP



未來玩具



電子郵件
support@tinybop.com

