

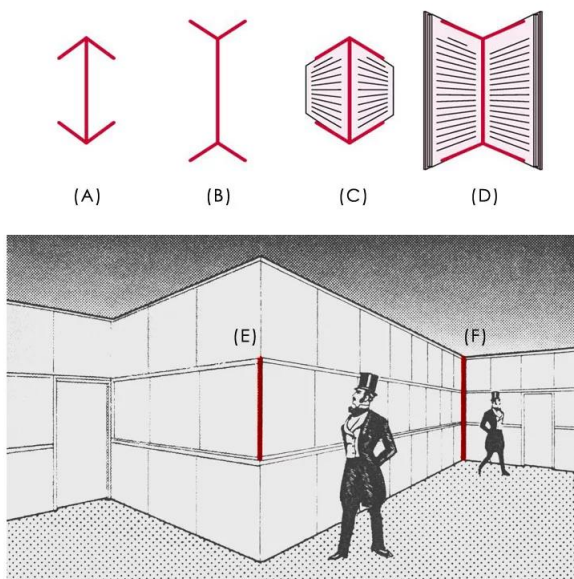
視錯覺

什麼是視錯覺:

視錯覺 (英語 : Optical illusion) , 是指透過幾何排列、視覺成像規律等手段, 製作有「視覺欺騙」成分的圖像進行眼球欺騙, 引起的視覺上的錯覺, 而視錯覺有許多種類, 以下則一一介紹

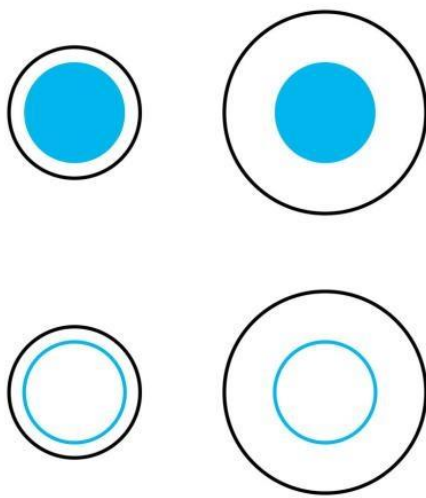
1. 繆萊二氏錯覺

由德國社會學家弗朗茨·米勒-萊爾於 1889 年發現指兩條長度相等的直線, 如果一條直線的兩端加上向外的兩條斜線, 另一條直線的兩端加上向內的兩條斜線, 則前者會顯得比後者長。



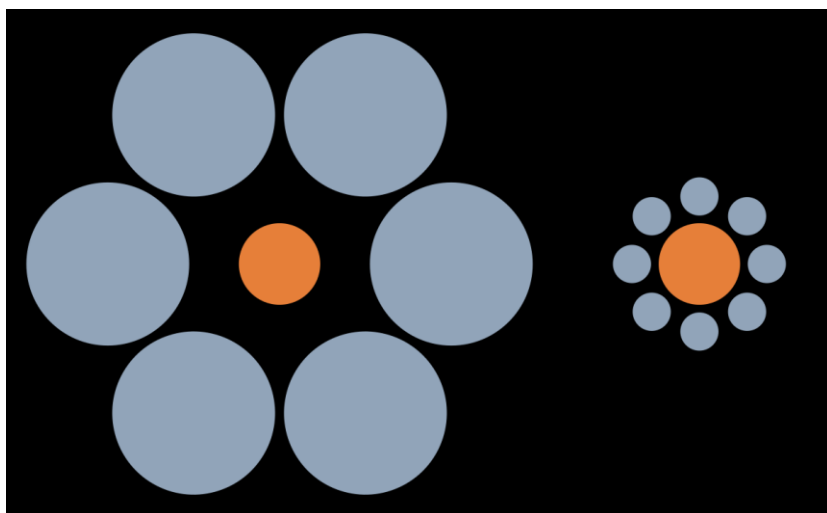
2.德勃夫錯覺

是指兩個面積相等的圓形，一個在大圓的包圍中，另一個在小圓的包圍中，結果前者顯小，後者顯大。因對比而誘發的一種面積大小錯覺。實際上相等的幾個圓環在大小不同圓環背景襯托下，看起來顯得不相等的現象。



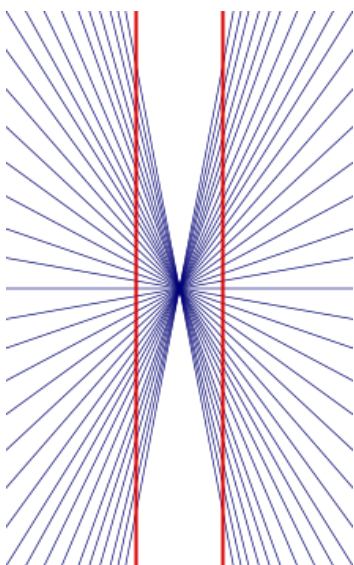
3.艾賓浩斯錯覺

是一種對相對大小感知的一種視錯覺。這種錯覺以發現者，德國心理學家赫爾曼·艾賓豪斯（1850-1909）的名字命名。在最著名的幻覺版本中，兩個大小相同的圓圈比次靠近，但一個被更大的圓圈包圍，另一個被更小的圓圈包圍。並置的結果是被大圓包圍的中心圓顯得比被小圓包圍的圓更小。



4. 黑林錯覺

平行的線完全是筆直而平行的，放射線會歪曲人對線條和形狀的感知。德國生理學家和心理學家 E. 黑林于 1861 年提出的一種方向錯覺。兩條平行的直線，被許多在平行線中間相交的直線分割後，看起來這兩條平行線顯得向外彎曲。在平行線中間相交的直線越密，兩個平行線看起來會更彎。當雙眼失焦再去看這兩條平行線，你又會覺得他們是直的。



5.賈斯特羅錯覺

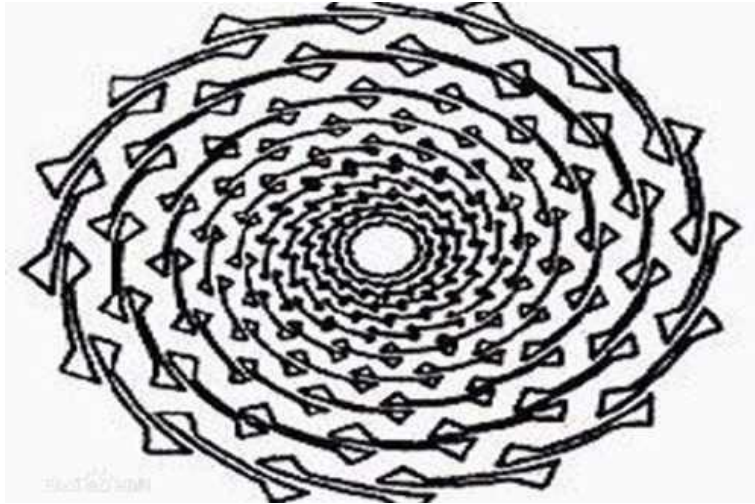
是一種光學錯覺，由美國心理學家約瑟夫·賈斯特羅（Joseph Jastrow）發現於 1892 年。是指兩條等長的曲線，包含在下的一條會比上面的一條看起來會長一些；同理，兩個完全一樣的扇形環，包含在下面的扇形環比上面的扇形環看起來大一點的視錯覺現象。



6.弗雷澤螺旋

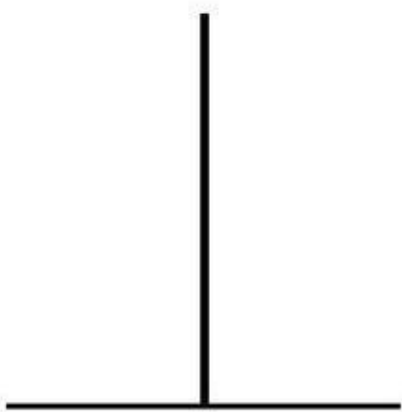
你所看到的好像是個螺旋，但其實它是一系列完好的同心圓！這幅圖形如此巧妙，以至於會促使你的手指沿著錯誤的方向追尋它的軌跡。每一個小圓的「纏繞感」通過大圓傳遞出去產生了螺旋效應。遮住插圖的一半，幻覺將不再起作用。英國心理學者弗雷澤於 1908 年發表的這一圖形是一個產生角度·方向錯視的圖形，被稱作錯視

之王。漩渦狀圖形實際是同心圓。



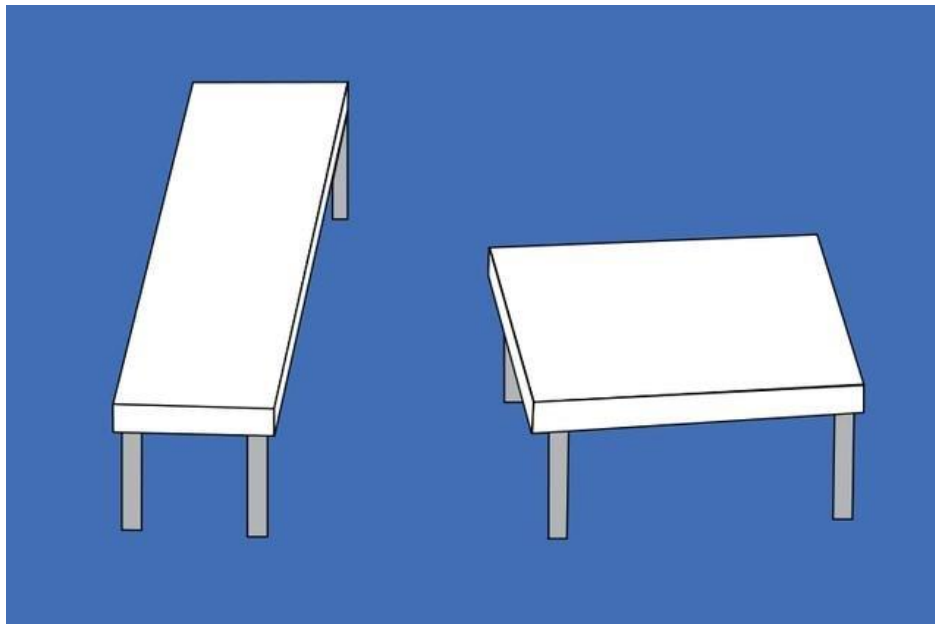
7.水平 / 垂直錯覺

斐克的 T 字：德國生理學家斐克發現，垂直線條看起來會比同樣長度的水平線條更長。一個簡單的例子是英文字母 T，字母里兩條線的長度其實是一樣的。只要讓兩條長度完全相同的線條呈 90 度，一條垂直、一條水平，你就會觀察到這個現象。這些現象顯示，我們的眼睛和大腦處理不同軸向的方式是略有不同的。



8.謝帕德之桌

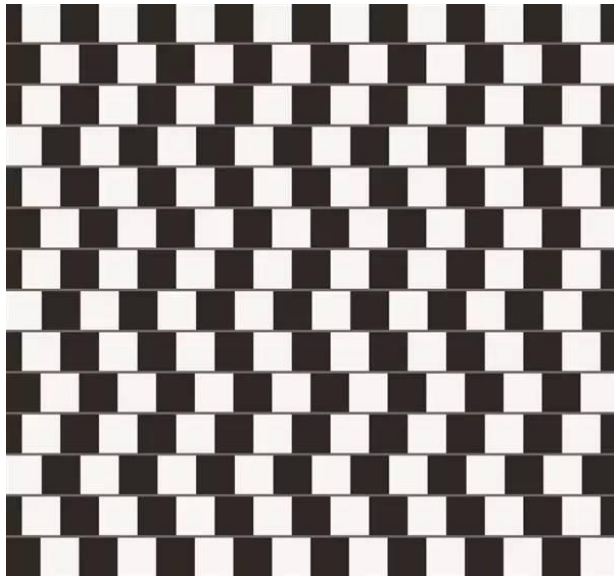
圖左邊的桌面看起來比右邊的細長，但只要將桌子轉個角度，你就會發現那不過是種錯覺，它其實跟右邊那張桌子一模一樣。這種現象的另一種解釋被稱為「透視錯覺」：大腦會決定如何詮釋這兩張桌子的圖像。大腦的透視規則取決於過去的經驗，因此認為左邊那張桌子延伸得更遠，看起來會比右邊那張桌子更細長。



9.咖啡牆錯覺

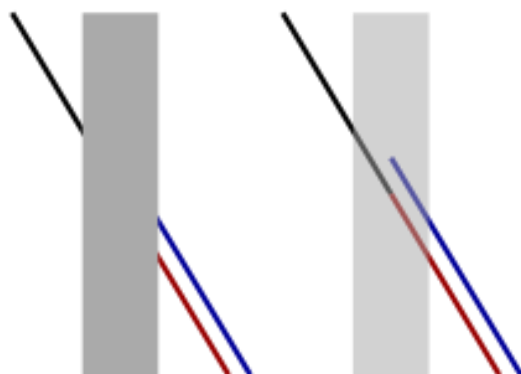
布里斯托大學的研究人員在一家咖啡館的瓷磚牆上發現了這一視錯覺圖像。這一圖像因此被稱為咖啡館牆幻象黑白方塊之間的灰線似乎被彎曲了，但實際上它們是平行。你

的大腦被緊密排列的黑白方塊形成的強烈對比所占有，從而不自覺地將灰線視作是瓷磚上面或者下面的一部分。結果就是，這些線條在連接部分看上去比實際更高或更矮，從而造成了這種現象。



10.波根多夫錯覺

德國生理學家波根多夫發現該錯覺現象如果一條直線以某個角度消失於一個實體表面後，隨即又出現於該實體的另一側，看起來會有些錯位。



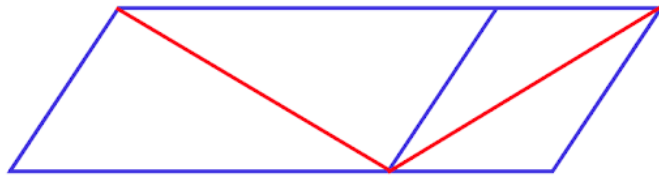
11.托蘭斯肯彎曲錯覺

這三個圓弧看起來彎曲度差別很大，但實際它們完全一樣，只是下面兩個比上面那個短一些。視覺神經末梢最開始只是按照短線段解釋世界。當線段的相關位置在一個更大的空間範圍延伸概括後，彎曲才被感知到。所以如果給定的是一條曲線的一小部分，你的視覺系統往往不能察覺它是曲線。



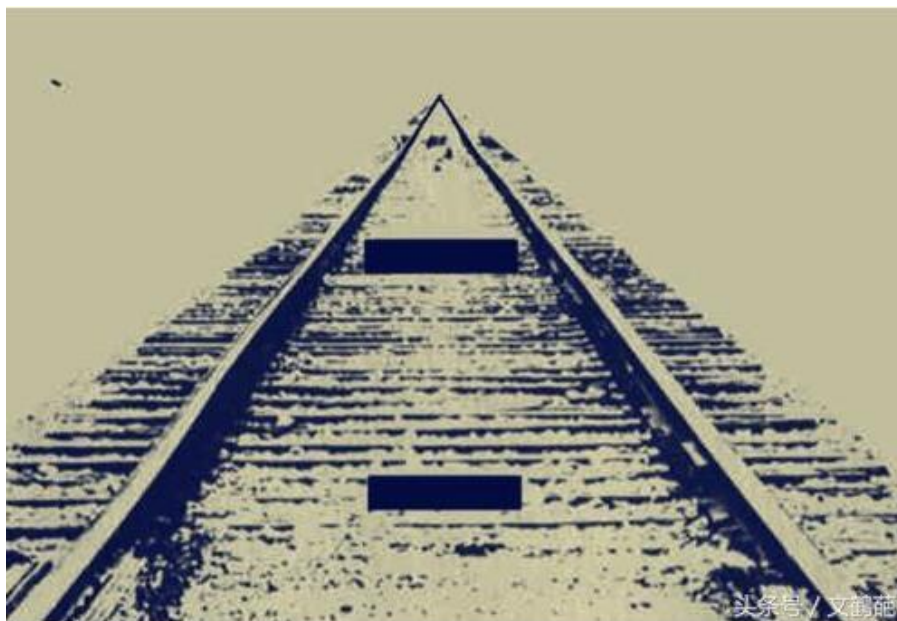
12.桑德錯覺

你會發現左邊較大平行四邊形的對角線看起來明顯比右邊小平行四邊形的對角線長，但實際上兩者等長。



13. 蓬佐錯覺

蓬佐錯覺最早由馬里奧·蓬佐說明。他認為人類的大腦根據物體的所處環境來判斷它的大小，因為如果遠近不同的兩個物體在視網膜上呈現出相同大小的像時，距離遠的物體在實際上將比距離近的物體大。



應用

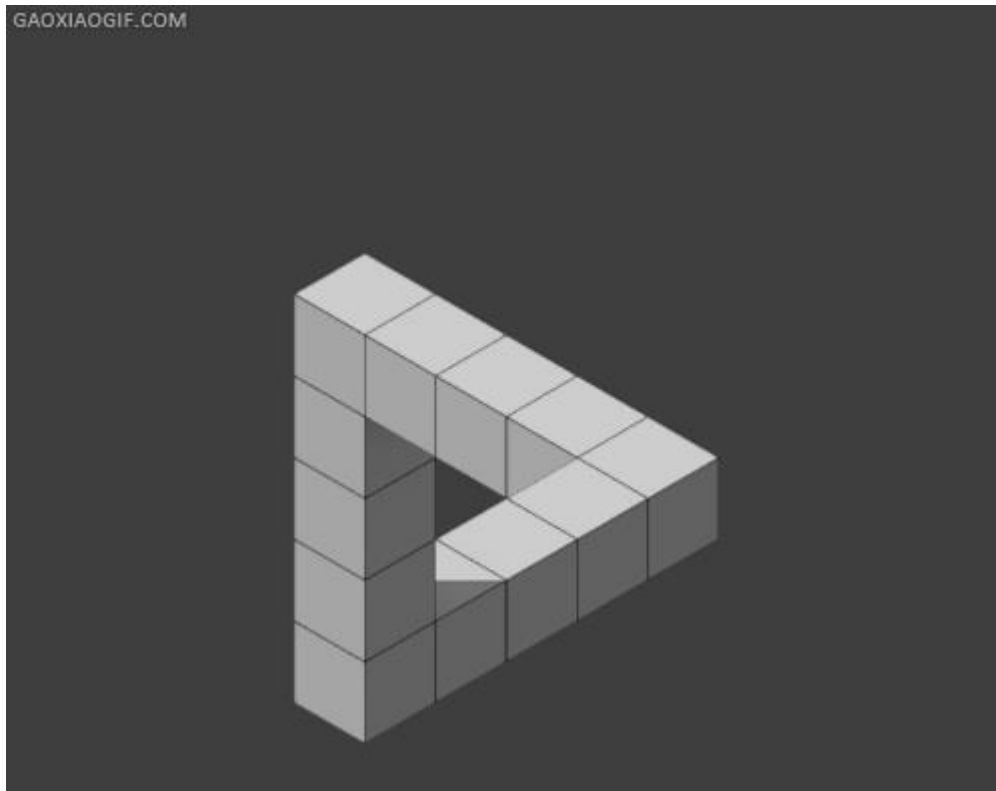
潘洛斯三角

潘洛斯三角。最早是由瑞典藝術家 Oscar Reutersvärd 在 1934 年製作。英國數學家羅傑·潘洛斯及其父親萊昂內爾·潘洛斯設計及推廣。潘洛斯三角長方體所構成，三個長方體組合成為一個三角形，但兩長方體之間的夾角似乎又是直角，

據三角形內角和等於 180° 度可以知道這樣的三角形無法在任何一個正常三維空間存在的，但是在某個角度上，可以利用錯覺創造出來。



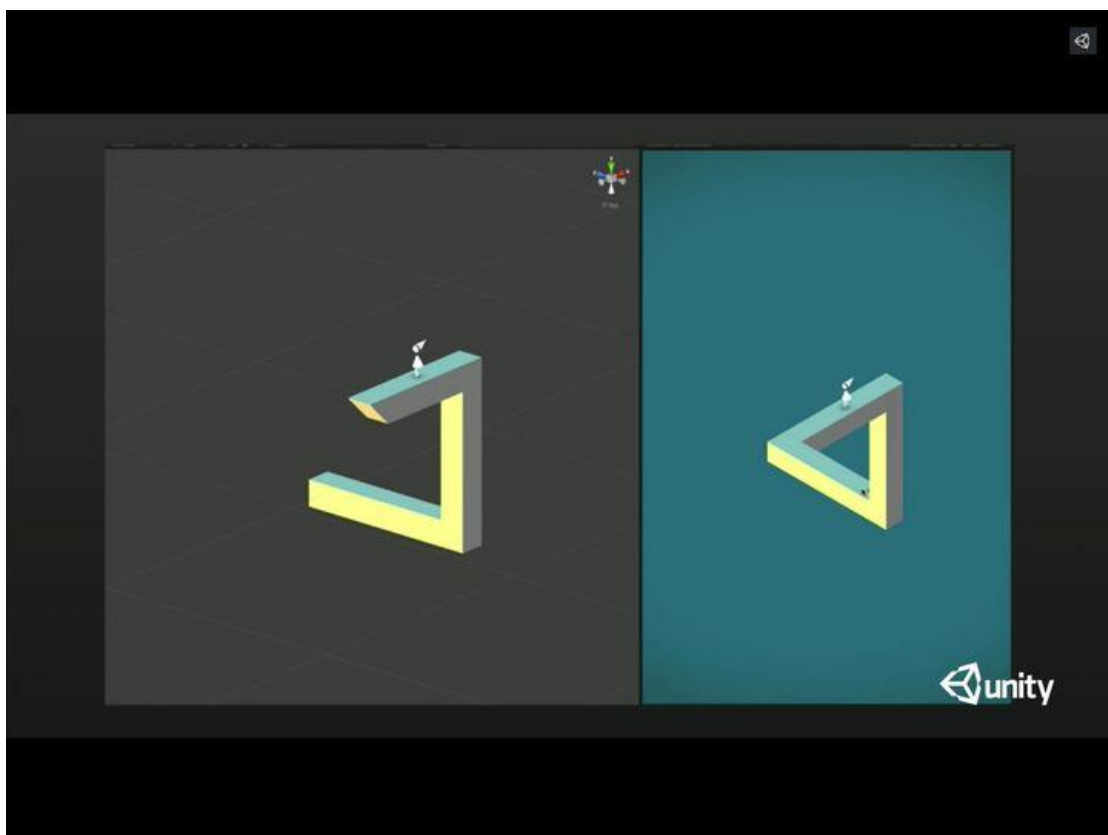
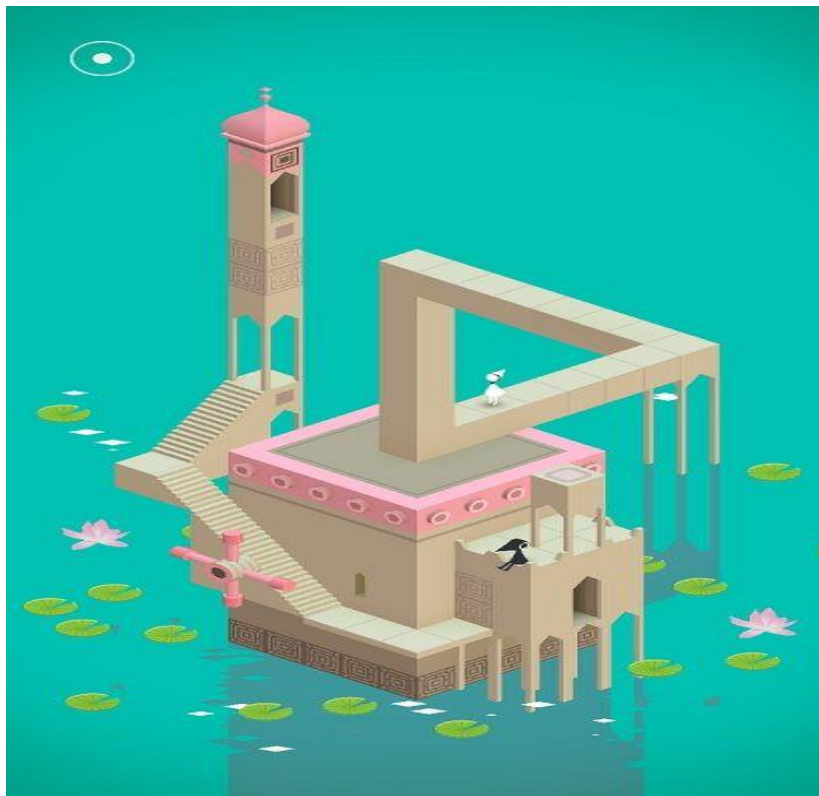
將一條直線平均分為三段，中間一段不動
兩邊分別以 90° 朝正前方、正上方折疊。

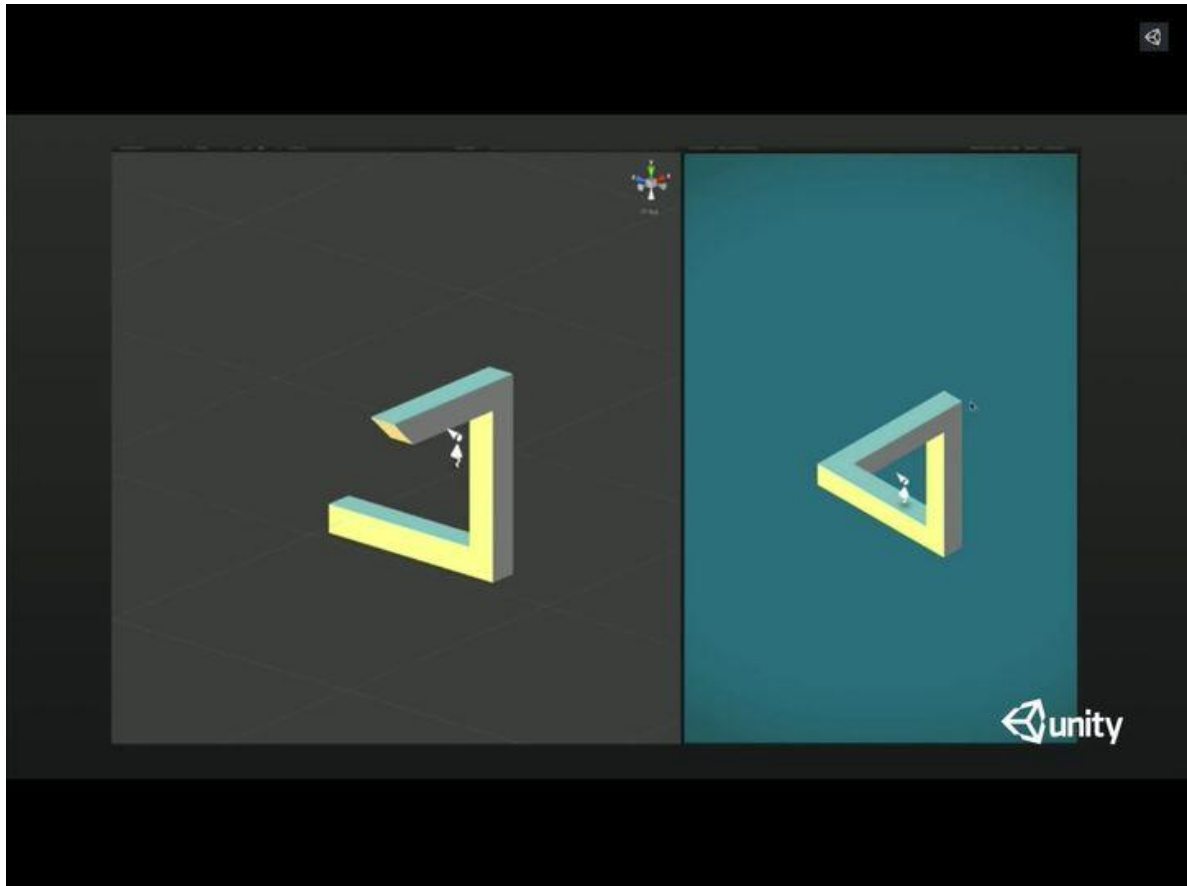


特定角度下，位在西澳大利亞的東珀斯的雕像

遊戲紀念碑谷裡面運用的視錯覺

《紀念碑谷》中，玩家操縱主角艾達公主穿越各種由視錯覺和不可能的幾何物體所組成的迷宮。玩家需要與周圍環境互動，來尋找通往地圖終點的隱藏通道。





潘洛斯三角在遊戲中應該是運用了相當的多，特別是在於界面的轉換或者從一個面走到另一個面是，常常利用這種不可能而實現，從而創造了很多不可能的路徑。

當我們在看一個遠處的物體，和近處的物體融合於一個平面，我們常常會產生一種視覺上的錯覺，這種錯覺在現實中也常有運用



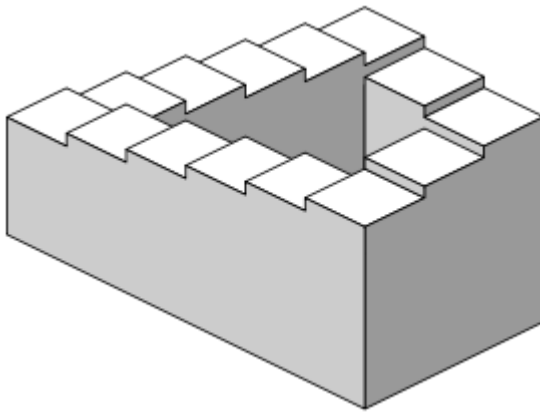
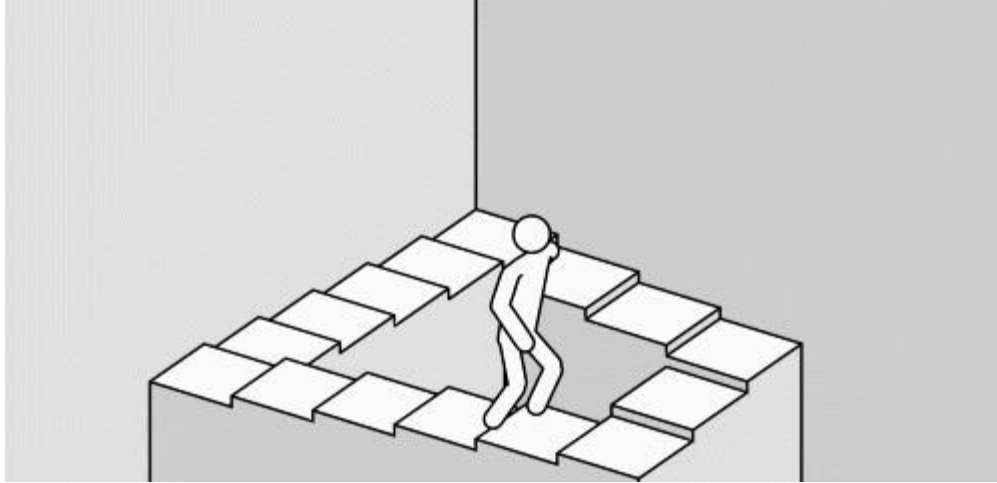
比如上圖，遠處的比薩斜塔和近處的女子，從這個角度看就會感覺這個女子是抱住塔一樣。而在紀念碑谷中也大量運用了這種手法，從不同的角度去轉動，從而形成了很多新的路徑。





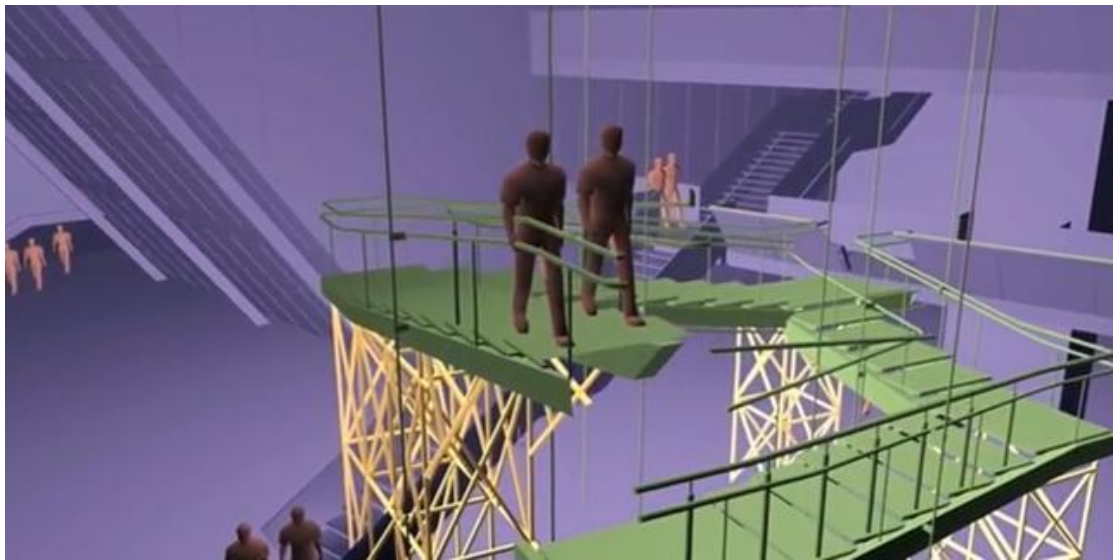
潘洛斯階梯

潘洛斯階梯是一個有名的幾何學悖論，指的是一個始終向上或向下但卻無限循環的階梯，可以被視為潘洛斯三角形的一個變體，在此階梯上永遠無法找到最高的一點或者最低的一點。



受到潘洛斯階梯的啟發，很多影視作品中也出現過它的影子，比如全面啟動中永遠也走不到盡頭的樓梯





在觀看的時候，我們的眼睛在一定程度上受到了畫面的蠱惑。事實上，我們眼睛看到的圖像都是一種二維圖像，雖然缺少了一個維度，但是通過處理明亮層、角度陰影關係，眼睛很容易產生錯覺，現實中的彭羅斯階梯只是一個投影，因此無法發揮出真正的功能。

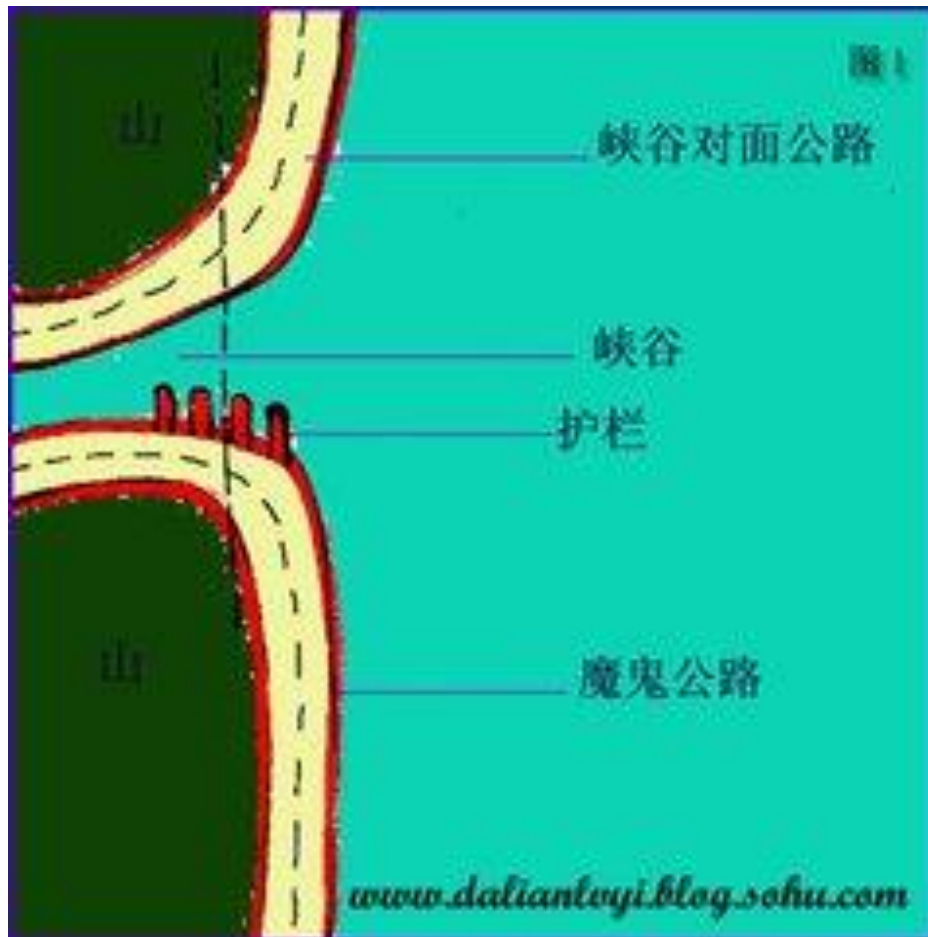


<https://www.youtube.com/watch?v=F6RWzjC0SKo>

無形中的意外事故—視錯覺

1986 年 7 月的一天，美國亞利桑納州的懷特·比茨帶著家人，駕車開始了他們的大峽谷之旅，曲折的山路和長時間的駕駛，讓懷特·比茨的精力消耗殆盡。中午

時分，一個轉彎過後，一條筆直的路面出現在眼前，山路中竟有如此平坦的道路讓人興奮，懷特踩下油門，但隨之而來的卻是一家人絕望的尖叫聲……有人在山谷中發現了撞毀的汽車，車上 4 人全部身亡。幾天內，相同的慘劇多次發生。隨後的幾個月裡，這段山路成了名副其實的死亡之路。這實在讓人難以理解：為什麼事故車輛都會不約而同地在沒踩撒車的情況下衝出懸崖？





交通中的視錯覺

據統計，在交通事故中由於視錯覺引起的事故占 **36.8%** 以上的比例。在行車過程中，駕駛員受到生理、心理、身體條件及道路環境等各種因素的影響，常常會產生相關錯覺，導致錯誤操作而造成險情。道路交通中如能利用這種錯覺，有針對性地改善交通標誌及標線，就能有效控制車速，提高道路交通安全性。



基於視錯覺特性原理，通過一系列特殊圖形的標示，使駕駛員在駕駛過程中產生自身車速快於實際車速、車道逐漸變窄、路面或路側存在障礙物等錯覺而誘導其降低車速，從而起到保障交通安全的作用效果。與強制性限速設施相比，視錯覺減速標線具有主動誘導駕駛員降速的功能，更容易被駕駛員接受，其造價低，無顛簸，對車體無損害，噪音輕，尤其在環境複雜路段，是綜合效果優異的車速控制措施。



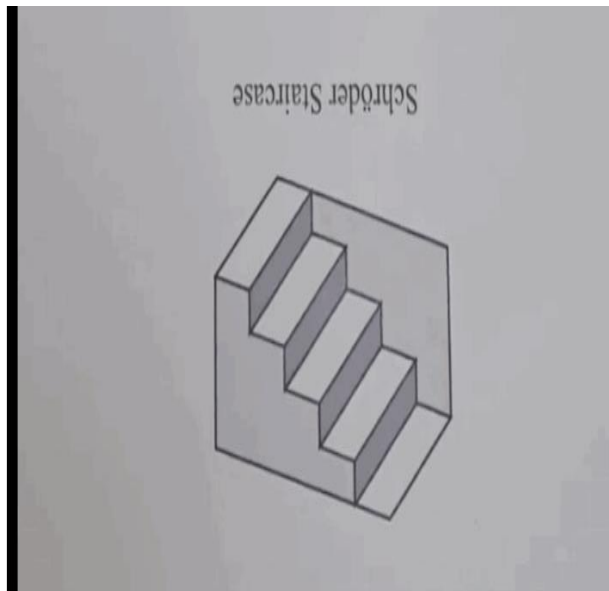
- 1.與其他控速設施相比,視錯覺減速標線充分利用了人的視覺特性,讓超速行駛的駕駛員能夠主動、舒緩地減速。
- 2.對車體無損害並且無噪聲污染，是一種人性化的減速設施。
- 3.設置視錯覺減速標線不需要較大面積、長時間施工,對正常的交通秩序影響小,更重要的是它不會嚴重破壞路面，可節省公路維修及養

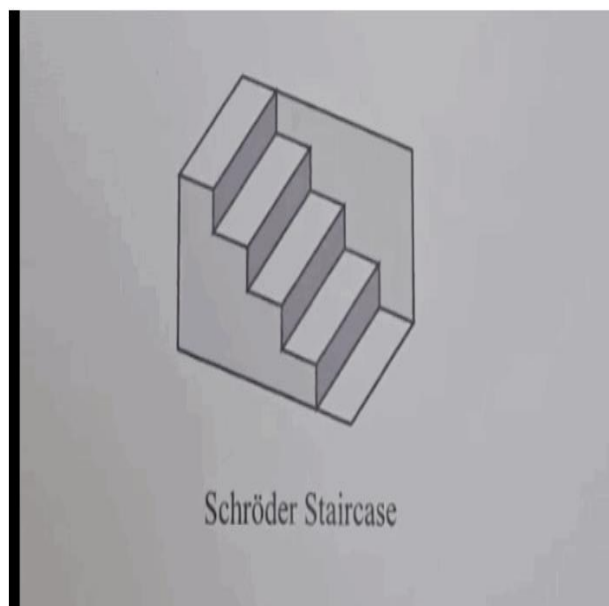
護資金，也避免了可能帶來的公路病害,具有可觀的社會經濟效益。

在國外特別是一些交通發達國家，無論是在高速公路、國道、地方道路還是城市道路，視錯覺減速標線都得到了廣泛應用，對保障交通安全發揮了較大作用。

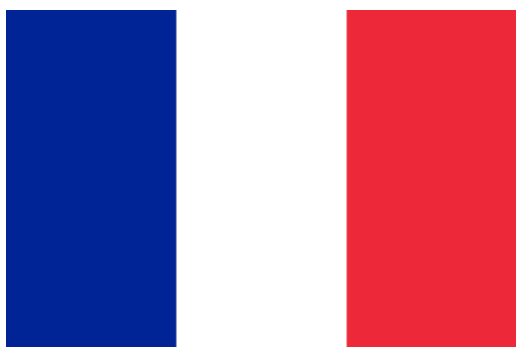
施羅德樓梯

施羅德階梯是德國科學家 **Heinrich G.F. Schröder** 在 1858 年發明的這種結構，在有光線與陰影的參照下，樓梯的朝向很明確，而當影子消除后，樓梯像是朝上而立，又像是朝右而生





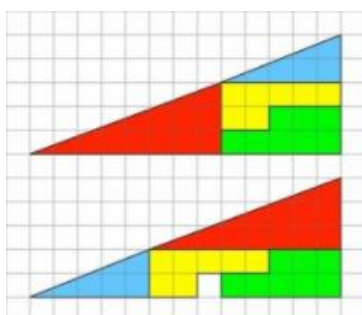
法國國旗



法國國旗藍、白、紅三色同寬，後來發現由於白色較明亮，使人眼產生一種錯覺。

消失的正方形

失踪的正方形謎題是一種用於數學課的視覺錯覺，有助於學生對幾何圖形的思考。它描述了四個幾何圖形的兩種不同組合，都是 13×5 的三角形，不過第二種拼法少了一個 1×1 的正方形。



這謎題的關鍵是實際上，這不是兩個三角形，而是兩個凹四邊形。目測不容易察覺到紅色和藍色三角形斜邊的斜率有差別。因此誤以為兩個組合成的圖形都是三角形。（也就是說：紅色三角形與藍色三角形的斜邊並不在同一直線上）四個圖形（黃色、紅色、藍色和綠色圖形）總共佔 32 個單位面積，但是外面總三角形是寬 13 高 5，合計 32.5 單位。藍色三角形長寬比為 5:2，紅色三角則是 8:3，並且這些不是同一個長寬比。因此在每個圖中外觀上加成後的斜邊實際上縮短了。總共縮短的長度大約是一單位的 28 分之一，這在此謎題示例圖上很難以看出。注意在藍色紅色斜邊交界處的網格點，如果將它與另一張圖的對應交界點比較，邊緣稍稍溢出或者低於格點。來自兩張圖重疊後溢出的斜邊導致一個非常細微的平行四邊形，佔據了剛好一格大小的面積，恰恰是第二張圖“消失”的區域。

無邊際游泳池

是經過特殊設計，在視覺上似乎沒有邊界的水池或游泳池。無邊際池實際上仍有其邊界存在，其邊界是一道矮牆，其高度比理想的水位低 $\frac{1}{16}$ 至 $\frac{1}{4}$ 英寸（1.6 至 6.4 公釐），因此水會流過矮牆，在矮牆的下方有沉水池，水流過矮牆後會流到水槽沉水池，再用泵浦將水打到無邊際池內。因為持續的有水打到無邊際池內，因此其水位可以持續的高過矮牆，不會看到矮牆的存在。使池子看起來和附近更大的水體例如海洋融成一體，或是其邊界就是天際線融合。這類池子常出現在富異國情調的渡假村、五星級酒店、獨特的莊園、豪華住宅、奢華的場所，或是廣告效果中。



奈克方塊

- 或稱為內克爾立方體，是一個錯視的圖像，由瑞士晶體學家路易斯·艾伯特·奈克在其 1832 年發表的論文中首次提出。奈克方塊是一個由 12 條線組成的圖像，是等大透視的角度繪畫一個立方體，等長的平行線不論其遠近，在圖中會畫成等長的平行線，其中沒有任何關於立體的資訊。因此對於立方體的放置位置及觀看角度會有模稜兩可的詮釋。

參考網址

- 消失的正方形
- <https://zh.wikipedia.org/wiki/%E5%A4%B1%E8%B8%AA%E7%9A%84%E6%AD%A3%E6%96%B9%E5%BD%A2>
- http://big5.xinhuanet.com/gate/big5/www.gd.xinhuanet.com/newscenter/2019-02/14/c_1124112761.htm
- 施羅德樓梯
- <https://technews.tw/2021/01/09/the-optical-illusion/>
- https://en.wikipedia.org/wiki/Schroeder_stairs
- 無邊際游泳池

- <https://zh.wikipedia.org/wiki/%E6%97%A0%E8%BE%B9%E9%99%85%E6%B1%A0>
- <https://www.wikiwand.com/zh-tw/%E8%A6%96%E9%8C%AF%E8%A6%BA>
- <https://kknews.cc/zh-hk/science/bkpl6gn.html>
- 這些圖形不符合邏輯 現實不存在卻在畫中完成

[https://zh.wikipedia.org/wiki/%E7%BA%AA%E5%BF%B5%E7%A2%91%E8%B0%B7_\(%E6%B8%B8%E6%88%8F\)](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E7%BA%AA%E5%BF%B5%E7%A2%91%E8%B0%B7_(%E6%B8%B8%E6%88%8F))

- 紀念碑谷 wiki
- <https://www.zhihu.com/question/24656102> 紀念碑谷是如何欺騙我們的
- <https://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E5%BD%AD%E7%BD%97%E6%96%AF%E9%98%B6%E6%A2%AF>
- 潘諾斯階梯 wiki
- <https://www.ettoday.net/daemon/post/27461> 潘諾斯階梯簡介
- <https://ppfocus.com/0/sc4bf5d2.html> 為甚麼現實生活中沒辦法造出潘諾斯階梯
- <https://www.zhihu.com/question/37563827> 實用視錯覺運用
- <https://kknews.cc/zh-tw/car/jryb8ae.html> 淺談視錯覺在交通領域的應用
- <https://zh.wikipedia.org/wiki/%E7%B1%B3%E5%8B%92-%E8%8E%B1%E5%B0%94%E9%94%99%E8%A7%89>
- <https://www.newton.com.tw/wiki/%E5%BE%B7%E5%8B%83%E5%A4%AB%E9%8C%AF%E8%A6%BA>
- <https://www.easyatm.com.tw/wiki/%E9%BB%91%E6%9E%97%E9%8C%AF%E8%A6%BA>
- <https://www.itsfun.com.tw/%E8%B3%88%E6%96%AF%E7%89%B9%E7%BE%85%E9%8C%AF%E8%A6%BA/wiki-638-038>
- <https://sites.google.com/site/ktmcscience/%E9%8C%AF%E8%A6%BA%E7%9A%84%E8%97%9D%E8%A1%93>
- <https://kknews.cc/zh-tw/psychology/4pglyxx.html>
- <https://kknews.cc/zh-tw/comic/mjnmvlp.html>
- <https://kknews.cc/zh-tw/science/kaymql8.html>

-
- <https://www.easyatm.com.tw/wiki/%E6%89%98%E8%98%AD%E6%96%AF%E8%82%AF%E5%BD%8E%E6%9B%B2%E5%B9%BB%E8%A6%BA>
-
- <https://kknews.cc/zh-tw/psychology/lx5jl3e.html>
-
- <https://www.easyatm.com.tw/wiki/%E8%93%AC%E4%BD%90%E9%8C%AF%E8%A6%BA>