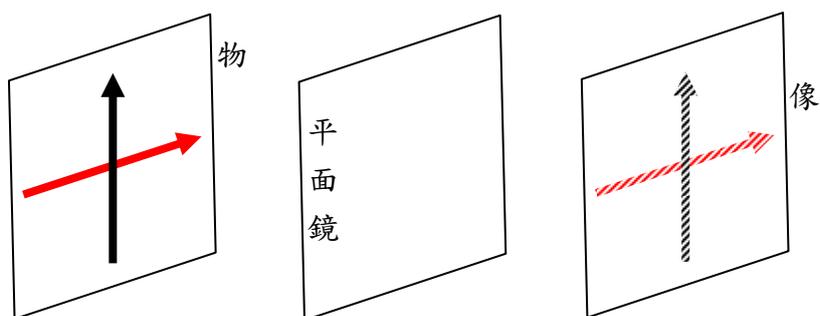


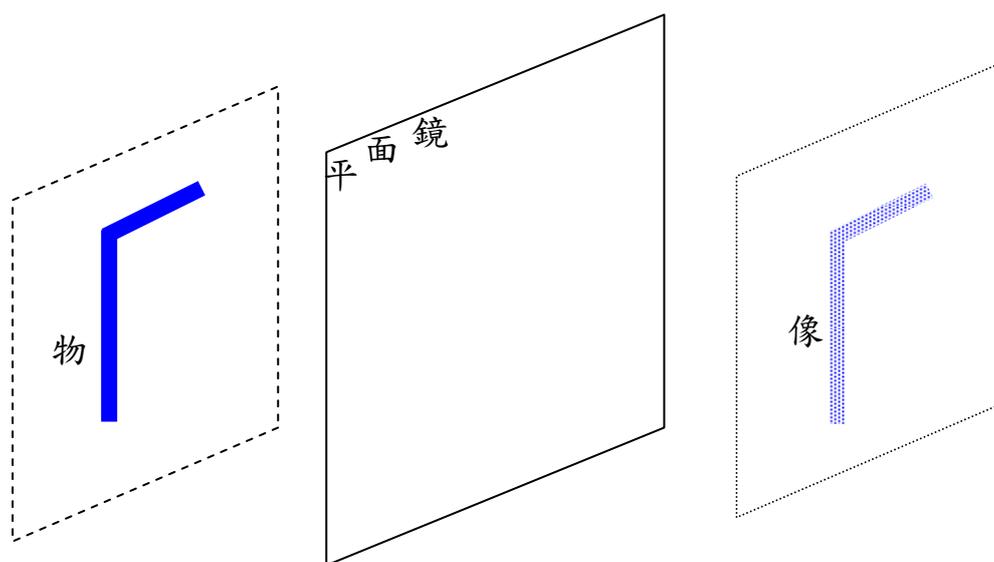
為甚麼鏡中的「我」是現實的「我」的左右倒轉(橫向倒置)，而不是上下倒轉？

問這問題，因為



上圖紅色箭矢和黑色箭矢都在與平面鏡平行的平面上，它們理應「地位相同」(對稱)。紅箭矢的物和像指向相同，黑箭矢亦是。為甚麼鏡像是左、右倒轉，而不是上、下倒轉？

我們考慮以下藍色物件。



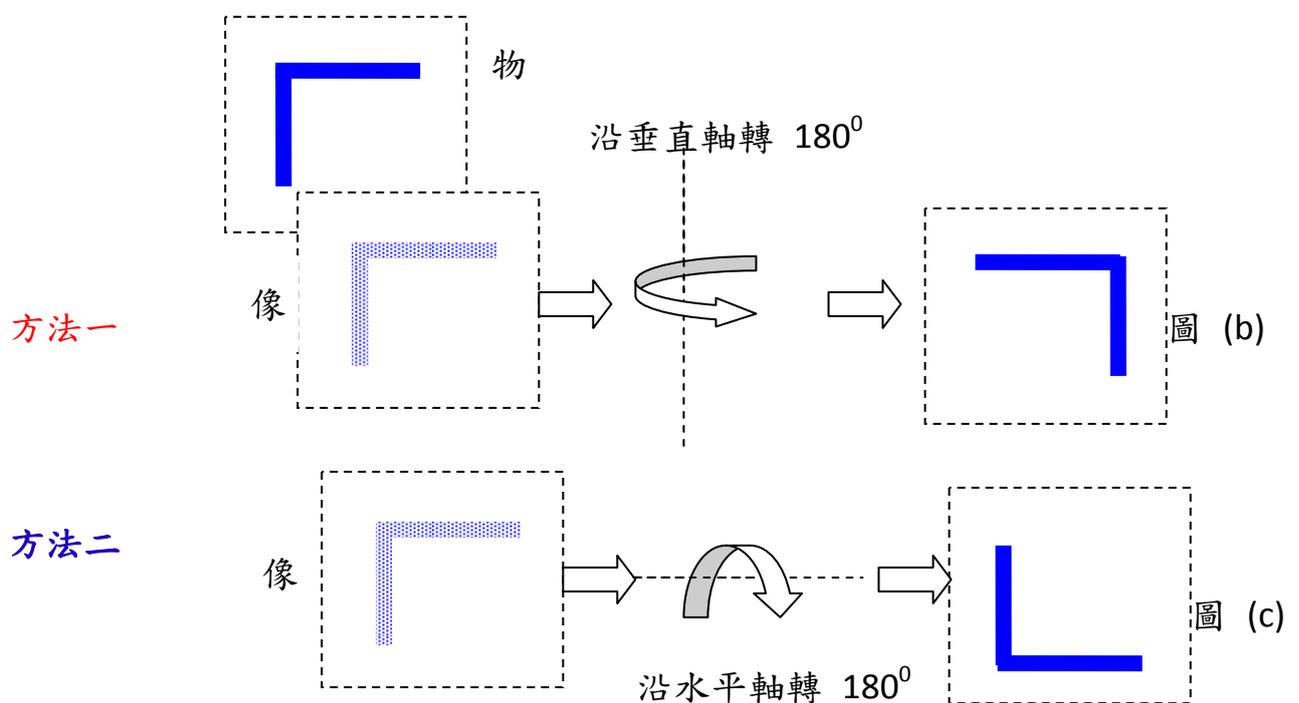
上圖的『物』和平面鏡中的『像』互相對望，看不出有甚麼『橫向倒置』。

要作出比較，首先要將其中一個轉過來。當同時看著它們，才可說出它們的方向如何。問題是如何把其中一個（例如把『像』）轉過來？

我們把『像』反轉過來，有兩種方法。

方法一：用垂直的軸轉 180°

方法二：用水平的軸轉 180°



◇ 若用「方法一」把『像』垂直轉 180° ，變成圖(b)。

圖(b)中『像』的形狀與『物』的形狀比較，是左右倒轉。

◇ 若用「方法二」把『像』水平轉 180° ，變成圖(c)。

但圖(c)中『像』的形狀與『物』的形狀比較，則是上下倒轉。

現實中，往往是**觀察者自己轉動身體**（或頭）來分別觀看『物』和『像』。雖然如此，道理沒有不同。

為甚麼我們說鏡中的「我」和真正的我是『左右顛倒』，而不是『上下顛倒』，因為

- (i) 人(身軀或頭部)是以垂直的軸來轉動。
- (ii) 人的身體只限於左、右對稱。



解釋：

A. 某日，我坐在鏡子前，我的左方有一道牆壁。當我舉起近牆的手(左手)，鏡中的「我」也是舉起近牆壁的手。

為甚麼鏡中的「我」和現實的我被說成是左、右顛倒呢？其實，我是作了以下思想：

『鏡中的「我」活生生，和我互相對望，就像坐在加咖啡室卡座位對

面的朋友一樣。若果我要走入鏡裡，站在鏡中「我」一樣的位置和擺出相同的

姿勢，我須要向前行，然後以一個**垂直的軸轉身**。所以鏡中「我」

近牆壁的手應該就是我轉身之前遠離牆壁的手，即是我的右手』。

人的身體是左、右對稱，而前、後不對稱。所以要擺出鏡中的『我』的姿勢，就必然是向前行然後轉 180° 。**幻想**若我們的身體是前、後對稱，而左、右不對稱。那時只要純粹向前行，就可站在和鏡中的『我』一樣的位置和擺出相同的姿勢，所以那時我們會推論出不一樣的結果 — 鏡中和現實的『我』都是同時舉起左手！！

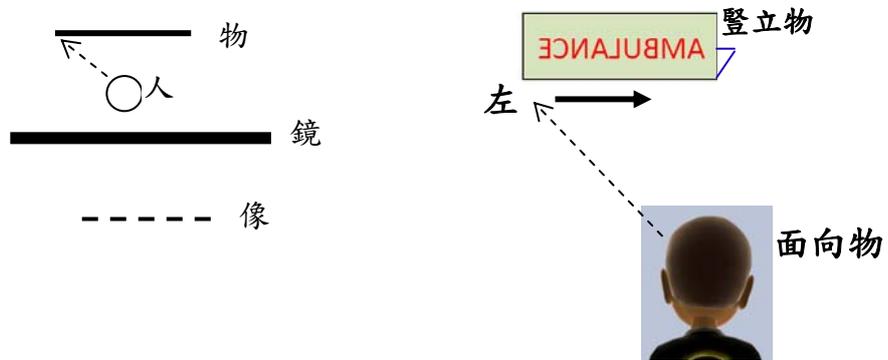
要結論出『鏡中的「我」近牆壁的手應該是現實的「我」的右手』，這不是物理的光學定律，而是我們融合了現實經驗而「推想」出來的。

B. 救護車車頭字樣

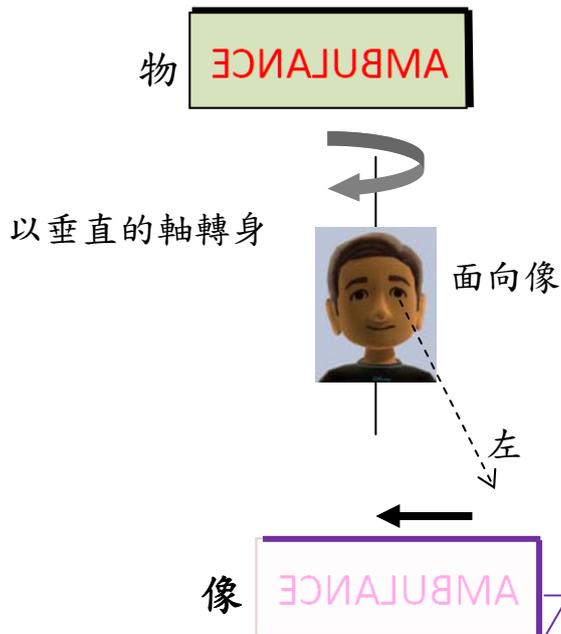


直接看，救護車車頭字樣是 **AMBULANCE**。但望入平面鏡，字樣變成 **AMBULANCE**。左、右顛倒了？不錯，這只不過又是因為看這字樣的人是以垂直的軸來轉動身軀（或頭）。

我們先看「物」的字樣。

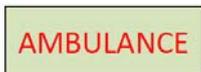


然後轉身看鏡中的像

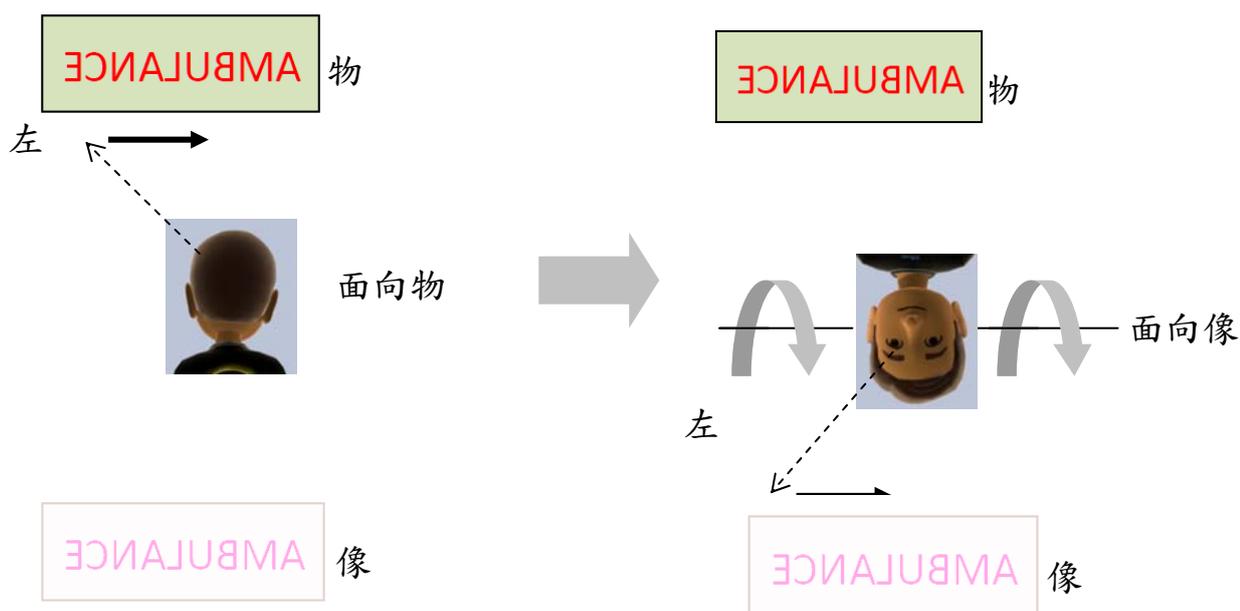


我們看「像」的字樣也是由左至右。

如此，當望向鏡中，看見的是



但若人是**以水平的軸來轉身**：



以水平的軸轉身，望向鏡中，看見的竟是 **AMBULANCE**。

即是說，救護車車頭字樣是 **AMBULANCE**，望入平面鏡看見 **AMBULANCE**，這不是必然結果。**看見如此純粹是因為人以垂直的軸來轉動身軀。**

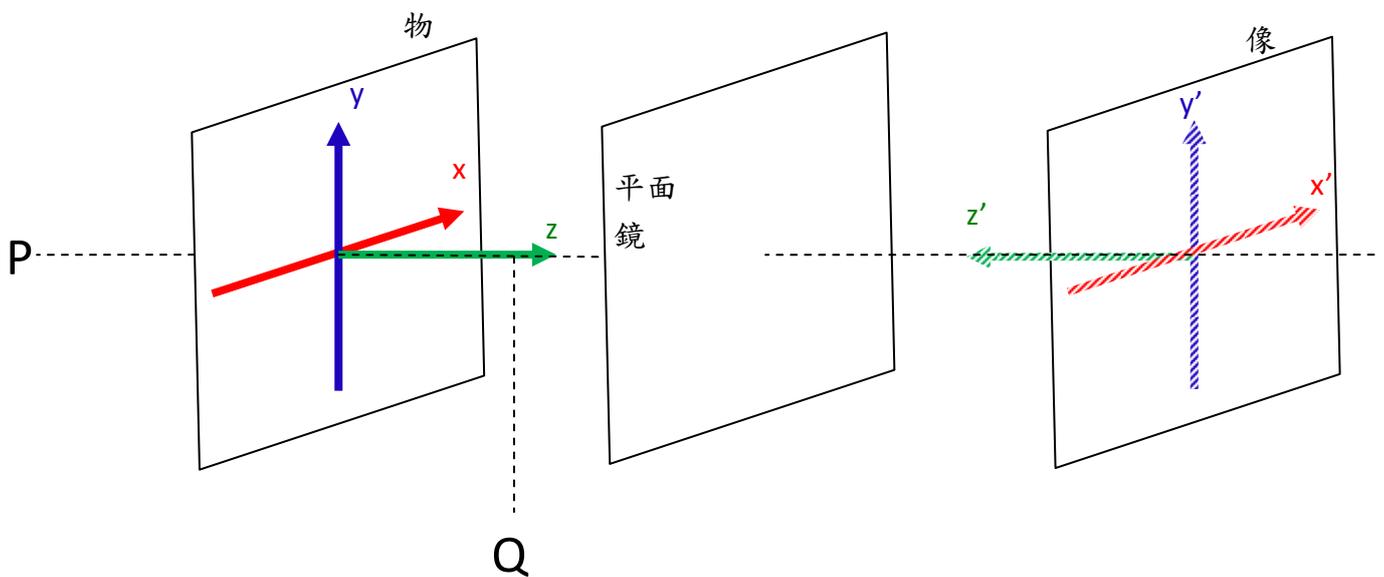
C. 以下鏡像又如何解釋？



✚ 這裡，身體垂直於平面鏡，和以上討論的顯然不同（A 和 B 討論的是身體平行於平面鏡）

✚ 圖中小孩要改變成鏡中像的姿態，是**不需要轉 180°** 。所以，這裡的『左、右倒轉』應與人的轉動方法無關？

首先我們看看一個三維物件的鏡像。



x -軸 和 x' -軸 的指向沒有改變； y -軸 和 y' -軸 的指向也沒有改變，所以 x -軸 和 y -軸 沒有本質上分別（造成分別純是觀察者自身原因，以上已討論）。但 z -軸 有別於 x -軸 和 y -軸；前者和後二者不存在對稱。 z -軸 和 z' -軸 無疑指著相反方向，這個『倒轉』是百分百鏡像特性。

但是，把這個 z -軸 『倒轉』說是『左、右倒轉』也滲有人的因素。

✚ 若果在上圖 P 的位置觀看， z -軸 和 z' -軸 的倒轉會描述為『前、後倒轉』。

✚ 若果在上圖 Q 的位置觀看，當雙眼平行 z -軸， z -軸 和 z' -軸 的倒轉則說是

『左、右倒轉』；而把頭轉 90° ，那時雙眼連線垂直 z -軸，物和像一在頭上、一為甚麼鏡中的「我」與現實的「我」是左右倒轉？

在頭下。 z -軸 和 z' -軸 的倒轉就變成『上、下倒轉』了。

- ✚ 你可能不服氣。上二頁小孩坐地的相片，無論你從那個位置看，小孩的右手在鏡中都變成左手。這是因為我們的雙手早已有名稱，一隻叫『左手』，另一隻叫『右手』。儘管這雙手是上、下放或前、後放，你仍然稱它們為『左、右手』。

作者： 吳老師 (Chiu-king Ng)

電郵：feedbackWZ@phy.hk 其中 WZ 是 23 之後的質數

Online Physics Applets

