

打造桃園知識城

—成就每個孩子—

桃園縣是台灣接軌世界的主要門戶，並以發展亞洲卓越城市為願景，讓不斷運轉的桃園，成為世界矚目的全球新運轉中心。在積極落實建設的同時，更重視基本價值的培育，營造愛與祥和的社會。教育是社會進步與發展的根本，藉此以本縣未來教育施政的七大重點方向闡述桃園縣的教育願景，與各位共同勉勵、齊心努力，共同打造愛與祥和的優質桃園知識城。



- 一、**落實品格教育**：品格是一切教育的核心，「品格即生活，生活即品格」，從學校、家庭、社會三方面攜手合作，開創以桃園心為出發點的國際新視野，打造本縣成為品格楷模大縣，讓桃園縣民個個都是有品有格的好國民。
- 二、**推動閱讀習慣**：閱讀力即是競爭力，長期以來國人的閱讀習慣在全世界排序總落人後，所以積極推動閱讀教育，以培養良好閱讀習慣刻不容緩。
- 三、**培養運動風氣**：身體健康是1，其他都是0，1加上0才有意義。所以未來將持續推動「一人一運動」，讓每個學生養成喜好一種運動的風氣，以建立強健體魄。
- 四、**全面國際化**：校園中全面英語的推動，期使每個孩子都能開口說英語，以促進桃園和國際接軌，落實桃園航空城的美景。
- 五、**幼托整合**：建置幸福幼兒園，讓每個桃園的幼兒充滿幸福感。
- 六、**雲端e化校園**：以資訊科技整合各科教學，提升學習效果。
- 七、**全人教育**：打造愛與祥和的優質桃園知識城，落實生活、藝術、幼兒、特殊、國際、語文、科學、雲端e化、環境…等全方位教育，推動全人教育的發展，建構優質的教育環境，培育優秀人才。

這一年，桃園教育具有嶄新的風貌及顯著的成果，舉凡全國首創的國際英語村、學校繳費多元便利化、打造健康促進學校，全面照護學生健康、社區大學委外辦理、持續關懷弱勢高風險家庭、新籌設的幾所縣立高中招生陸續完成，更逐年提升免試入學比例及名額，以減輕升學壓力，今年9月也將全面實施「小一學英語」，希望培養學子厚實的英語溝通能力，以具備國際競爭力。未來將持續以穩健、堅實的步伐，朝向更優質卓越的教育之路邁進，建構優質學習環境、培養優秀桃園人才，以「成就每個孩子」（Success for All），讓桃園的學子充滿幸福感，推展桃園知識城的教育願景，開創桃園教育桃花源。

縣長

吳志揚

桃園心·教育情

教育是使人向善、向上的最大力量，是不斷改善、追求真善美的學習歷程；教育也是生命影響生命，讓孩子感動學習的希望工程。隨著全球化時代來臨，桃園縣作為國門之都，教育的良窳將深遠影響桃園未來的發展與國際的競爭力。

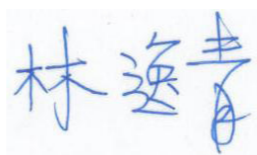
桃園縣以國際化城市為城市發展願景，教育局亦規劃「教育發展白皮書」為未來推動方向，以打造「愛與祥和的桃園知識城」為主軸下，自願景、理念、建設基本方向及具體行動方案等，建構出本縣未來教育建設藍圖。期望透過各項教育建設的進行，發展本縣成為全國文教楷模，並躍登為亞洲卓越城市。

賈伯斯曾說：「我深信支持我繼續前進的唯一理由，就是我深愛自己所做的事。」而這，正是逸青從事教育工作自始至今的信念。逸青奉接任桃園縣教育局局長以來，秉持吳志揚縣長「愛與祥和」之縣政願景，並致力掌握教育發展趨勢，凝聚眾人心力，共創桃園縣教育發展新頁，實踐以禮樂為本，文教為重之優質知識城。逸青深切體認要開創桃園教育新局，一人之力無法克竟其功，需賴大夥兒同心投入，才能成效卓著。

未來將以吳志揚縣長的縣政方針為藍圖，在高中職方面，在民國103年實施12年國民基本教育，以使本縣高中職全面優質化、社區化；在國中方面，紓解升學壓力並落實正常化與適性化的教學；在國小方面，落實多元化與特色化的教學目標並紮根品格教育和基礎教育；在幼兒教育方面，提供孩童一個幸福幼兒園的優質學習環境，以期桃園教育全方位提昇競爭力。

「教育是一場沒有終點的接力賽，更是人類的希望工程」。逸青將承接過往教育先進對桃園奉獻付出的精神，與學校密切合作，彙集各界力量，致力於教育建設。期待在學生方面，全面照顧弱勢與個別化學習需求，均衡多元智能發展；學校方面，發展各校特色與優勢，營造愛與祥和環境及氛圍；行政方面，民主與專業領導，建立學校與縣府專業夥伴關係。經由以上三個方面建構優質具特色的教育環境，加上所有桃園人對教育的熱情和奉獻，以建構孩子們的快樂學習天堂，培育明日全球村卓越的桃園子弟。

教育局局長



給老師的話

我國推動道路交通安全教育約有三十年，但均未能納入正式課程，也未訂定具系統性之分段能力指標的課程綱要。在這種情形之下，各級學校之道路交通安全教育，大致都以認識標誌標線號誌及遵守道路交通安全規則做為宣教重點。以專題演講等宣導活動作為宣教方法推展學校交通安全。

若以目前我國國中生為例，雖然在國民小學教育中接受道路交通安全教育洗禮，但對自身視覺能力、反應能力、路況的認知與預測能力、視野死角的認識以及內輪差的危險性，仍然相當不足。因此，國中階段的教材希望以科學的角度，讓學生能較深入的了解提升道路交通安全的科學原理，藉由對科學原理的了解產生認同，並試著將其運用在平日上、放學或出遊時。當學生發現書本上的原理，可以實際運用在提升交通安全時，就達到了日本編寫的目的了。

本冊係依據上述原則編輯完成之部分教材，提供各位老師在教學上或教案設計上做參考。更盼望各位老師能融入於相關科目課程中教學，讓學生能深切認同，則更能達到教學目標與教育功能。

教本編輯小組 敬啟

目 錄

單元一 你看清楚了沒？

1、認識我們的眼睛	1
1.1 視覺能力	1
1.1.1 視野	1
1.1.2 視野與速度	2
1.1.3 視力與速度	2
1.1.4 機車與汽車駕駛人之視野差異	3
1.1.5 眼睛辨別色彩的能力	3
1.1.6 眩光的產生	4
1.2 眼睛會誤導—認識錯覺	6

單元二 預測與反應

1、用「心」的看(認知)—看不到的就預先做好預測	9
1.1 路口	9
1.2 彎道	10
1.3 雨天的道路	10
1.3.1 摩擦力	10
1.3.2 積水的路面	10
1.4 各種車輛的特性	11
1.5 注意突然靠路邊停車的車輛	13
1.6 認知、預測、行動是安全之基本常識	14
1.7 預測的重要性	14
2、反應時間	15

單元三：看不見的死角

1、光的反射及直線傳播	17
1.1 光的反射	17
1.2 光的直線傳播	18
2、認識視野死角	19
2.1 自行車的視野死角	20

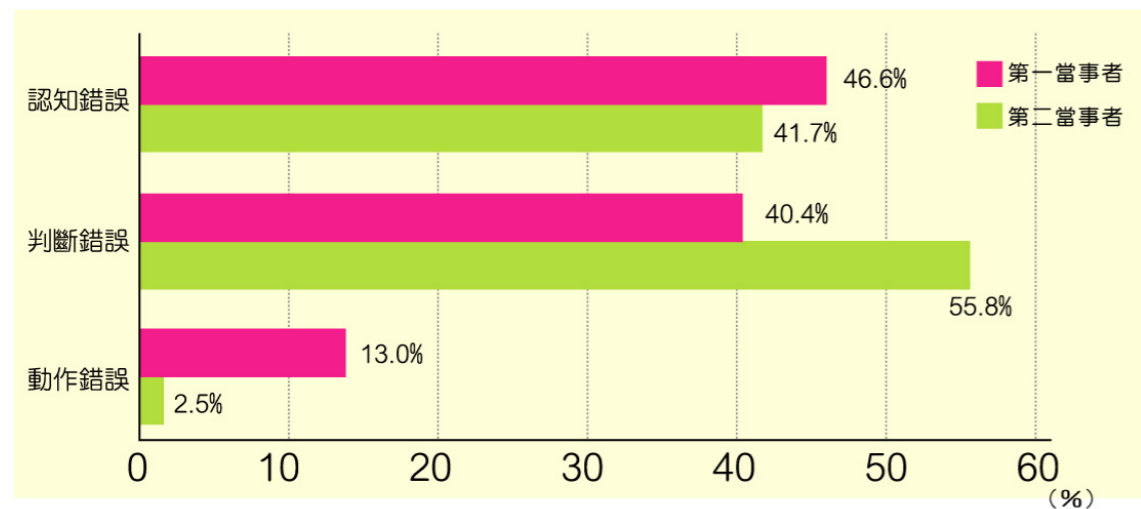
2.1.1 認識視野死角範圍	20
2.2 小客車的視野死角	20
2.3 各種視野死角	21
2.3.1 車體結構之視野死角	21
2.3.2 道路環境引起之視野死角	23

單元四 潛藏的危機：內輪差

1、認識內輪差	25
1.1 內輪差的產生	25
1.2 內輪差造成的危險	26
1.3 內輪差的範圍	26
2、如何避免內輪差造成的危險	28
2.1 行人	28
2.2 自行車及機車	28

單元一 你看清楚了沒？

有句俗話說：「十次車禍，九次快」，為什麼一些過快的行為容易導至交通事故呢？原因常常就出在我們的「眼睛」上。行人在走路時從外界取得各種訊息的方式，有80%是靠眼睛，而一位駕駛者靠眼睛所接收的訊息更是佔90%以上，所以視覺能力對各種用路人來說是非常重要的。因此我們要了解自己的視覺能力，才能減少認知和判斷錯誤所造成的交通事故。



第一當事者：認知錯誤發生交通事故者佔46.6%，判斷錯誤佔40.4%。
 第二當事者：認知錯誤發生交通事故者佔41.7%，判斷錯誤佔55.8%。
 資料來源：日本交通事故綜合分析中心 (ITARDA)

圖1.1人為過失之事故分析

在這個單元中，我們先從人類眼睛的視覺能力開始瞭解，接下來開始探討各種視覺死角帶來的危險，希望學習完這個單元後，大家能懂得把速度放慢些，看清楚，再作出決定，這樣就能避免很多交通事故的發生了。

1、認識我們的眼睛

1.1 視覺能力

1.1.1 視野

有沒有想過為什麼穿越道路時，需要左右張望呢？這和我們人類眼睛的視覺範圍有很大的關係喔！當人類靜止不動時單眼視野約160度，雙眼視野約



200度，視野中央位置看得最清楚，而愈靠近視野的兩邊，則愈模糊(如圖1.2)。如果我們的眼睛構造與位置和變色龍一樣，我們的視野就可以看得更寬廣，看到的範圍就會更大，想想看，變色龍過道路時，不知道需不需轉動牠們的頭部呢？

1.1.2 視野與速度

當我們在行進中，所看到的視野會和靜止時相同嗎？可惜的是人類的眼睛並沒有那麼精良，隨著我們運動的速度加快，視野角度也就愈小，這就是所謂的「動態視野」，因此駕駛人看到的角度會隨著汽車速度變快而變小(如圖1.3)，當車速到達每小時40公里時，視野就下降到100度了，而車速到達每小時100公里時，視野角度只剩下40度了。

所以當我們要穿越道路時，不要認為駕駛者一定有看到你而任意橫衝直撞，應舉起你的手，或是做出要穿越道路的表示，來吸引駕駛者的注意，當駕駛者確實有看到你後，車也在減速了，這時才能安全的穿越道路。

1.1.3 視力與速度

我們在檢查視力時，都是在站立靜止狀態下檢測的，若靜態視力1.2的人，走動後，他的視力會隨著行進速度上升而下降。如果騎自行車速度在10km/h時，視力就從1.2降到1.0，若騎乘速度再加快到29km/h，也會再降到0.8(如圖1.4)。

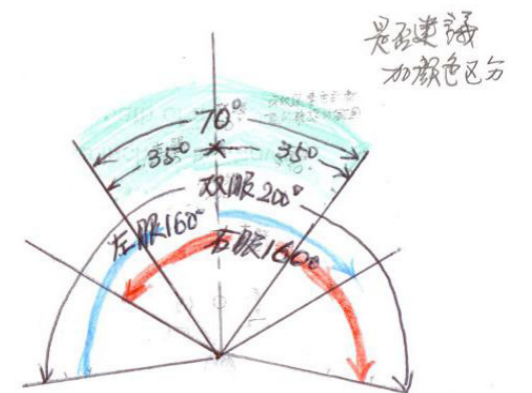


圖1.2人的視野概況

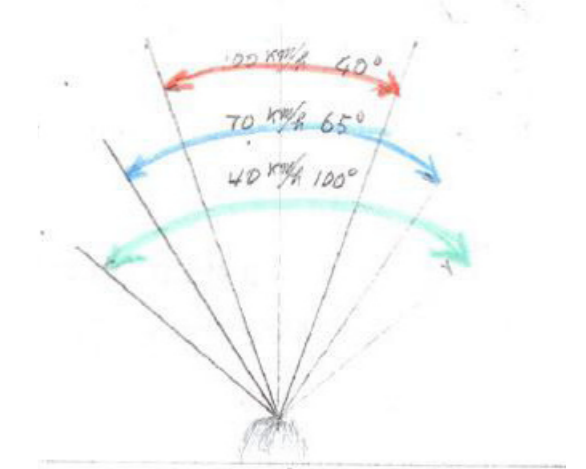


圖1.3速度與動態視野

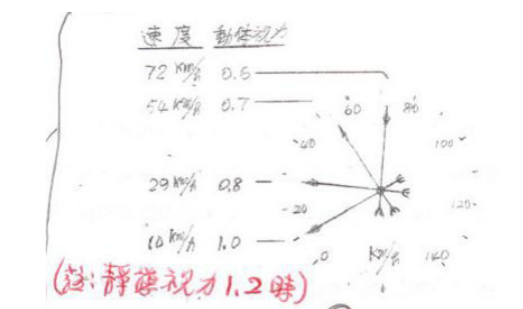


圖1.4速度與動態視力



1.1.4 機車與汽車駕駛人之視野差異

除了人天生眼睛視覺範圍的限制外，我們的視野也會隨著駕駛不同車輛而有差別。駕駛汽車等四輪車輛，其視野較兩輪的機車和腳踏車來得寬廣，因為駕駛四輪的車輛較為平穩，駕駛者比較容易觀察到周遭的情況，而駕駛兩輪時，身體會向前傾，而且要注意維持平衡，所以視野較窄(如圖1.5)。

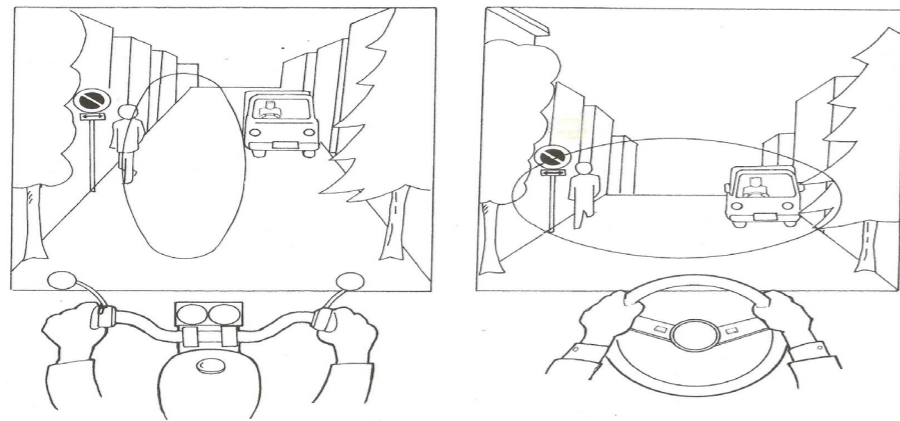


圖1.5 駕駛機車或自行車和汽車時之視野的差異

1.1.5 眼睛辨別色彩的能力

經由光線對視網膜的刺激，在我們大腦的視覺區域，可以產生形體及顏色，而我們眼睛可以辨別物體形狀及色彩的範圍，大約在視點左右兩側35度(合計70度)左右而已。而當光線或是背景顏色改變時，人類對於形體和色彩的辨識能力也會跟著改變喔！我們可以做一個簡單的實驗，將黑色和白色的杯子放在黑色的背景中，當背景是深色時，顏色亮麗的白色杯子就為較為突出，而當背景是淺色時，則相反，深色的杯子就較為突出(如圖1.6)。

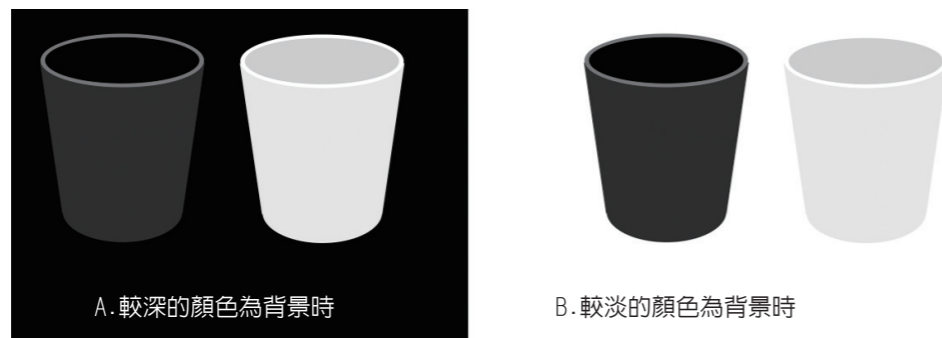


圖1.6 黑色杯子與白色杯子在黑色與白色背景中辨識度的差異

晚上出門時，家中長輩有沒有告訴過你要穿著色彩鮮艷的衣服？由眼睛對色彩的辨識能力來看，這不是因為什麼迷信或是禁忌，而是很有科學根據的。晚上光線不足時，人類對於色彩的辨識能力會大為降低。晚上行人如果穿著全身黑色或深色的衣服，容易和背景同化，而讓駕駛者不易注意到你的存在(如圖1.7)。所以在晚上或下雨天出門時，記得穿顏色較為鮮明或淡色的衣服(或雨具)，以免駕駛人沒有注意到你而造成危險。(如圖1.8)



圖1.7 黑色衣服與白色衣服在夜間辨識度的差異



圖1.8 黑色雨具與黃色雨具辨識度的差異

1.1.6 眩光的產生

當你的眼睛突然受到強光的照射時，眼睛會一時失去辨識能力，即稱為「眩光」。眩光會讓你不自覺的眯著眼睛，或是造成暫時性的眼盲，在騎乘自行車或走路時，都會造成不小的危險。在道路上會產生的眩光有以下幾種：

- 干擾性眩光：夜間汽車的頭燈或是路燈，都會造成干擾性眩光。它會讓你的眼睛疲勞，干擾視覺。如圖1.9，騎自行車受到對方汽車頭燈照射干擾，因為看不到前方，差一點引起撞車。

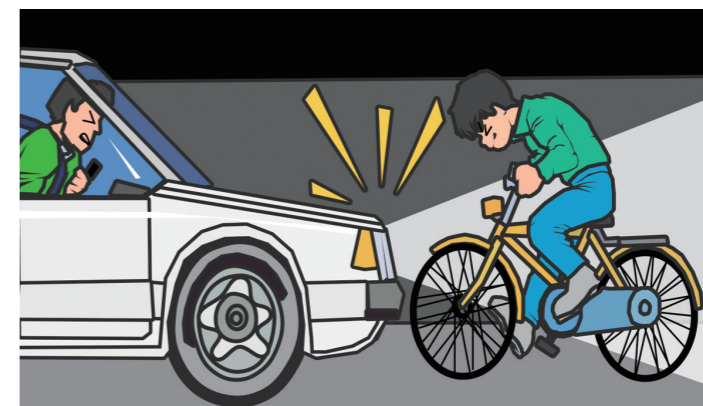


圖1.9 干擾性眩光

- 光適應型眩光：當人車進入漆黑的隧道，或是從漆黑的隧道中出來時，容易產生光適應型眩光。這會使人想要眯起眼睛以適應光線的變化。如圖1.10，好天氣從大太陽光走進隧道或從隧道走出來時，會造成這種眩眼現象。

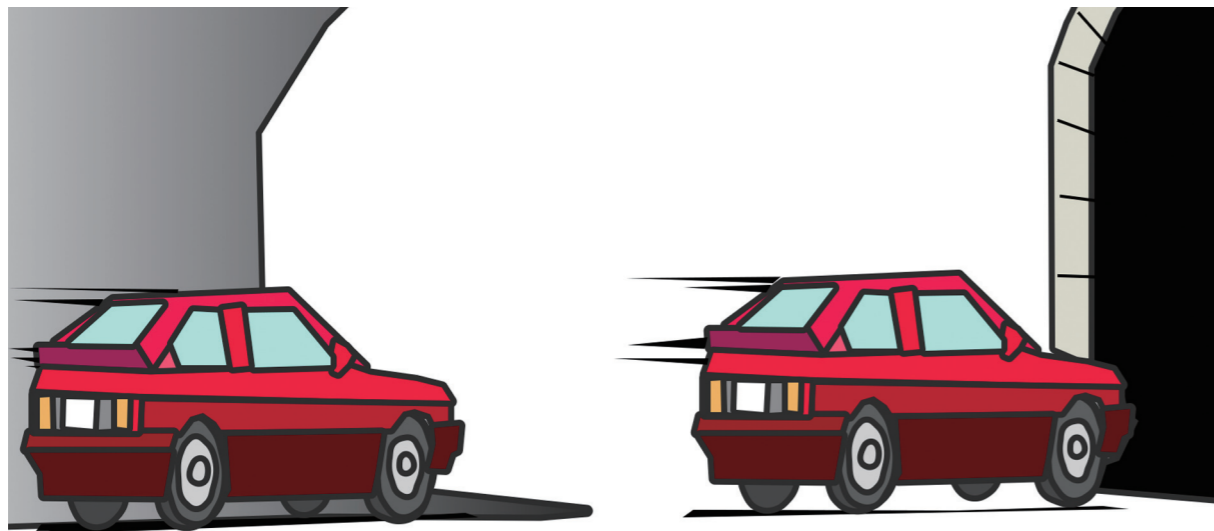


圖1.10 光適應型眩光

- 失能性眩光：夜間開車時，如果遇到開遠光燈或是不當改造頭燈的車輛，都容易令人產生失能性眩光。失能性眩光會降低人的視覺能力，嚴重時會使人暫時失去視覺。如圖1.11，突然受到對方來車的頭燈強光照射，眼睛來不及閃躲，有時會暫時失去視覺，非常危險。



圖1.11 失能性眩光

- 暫盲性眩光：暫盲性眩光是由表面光滑閃光的物品反射而來的光線，像建築物的玻璃或是道路上的積水，都容易產生暫盲性眩光。這是非常危險的眩光，會讓人暫時性的眼盲。

1.2 眼睛會誤導—認識錯覺

雖然在交通運行上，大部份的道路訊息吸收都來自眼睛，但是有時只靠視覺感觀也很容易受到誤導的喔～因為有時因為光源、視角（觀看的角度）或是線條組成的不同，會讓眼睛產生很大的誤導呢！接下來，我們來體驗一下讓眼睛產生錯覺的圖形吧！

- 大家看圖1.12，在圖中a、b、c三條直線，你覺得哪一條比最長？哪一條最短呢？觀察結果是不是b最長c最短。如果是這樣，那你就是被其他線條所誤導了喔～其實拿尺來量一量，你會發現，這三條線其實a最長，而b和c是一樣長的。

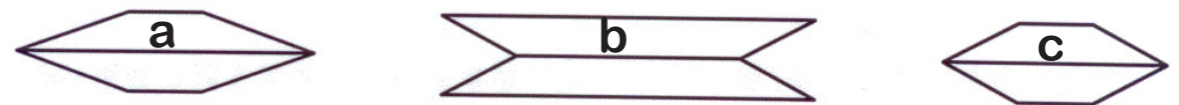
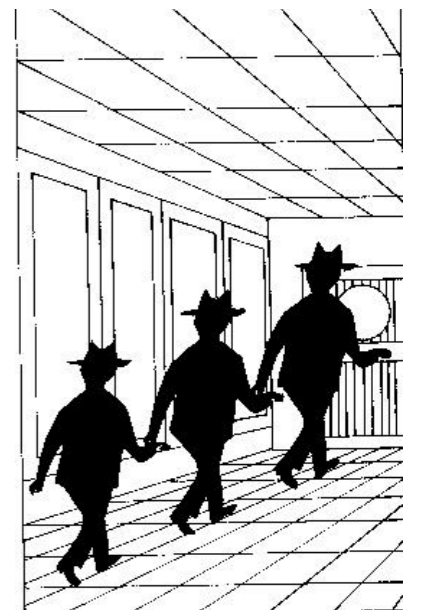


圖1.12 錯覺圖形一。資料來源：陳子儀

- 圖1.13，你覺得這三位小偷誰長得比較高大呢？應該是走在前面的那位小偷比較高，走在最後面的那位最矮。如果你這樣覺得，那你又被誤導啦～可以再用尺量一量，他們三個一樣高喔！

圖1.13 錯覺圖形二

資料來源：<http://www.phy.ntnu.edu.tw/moodle/mod/resource/view.php?id=57>



單元二 預測與反應

曾在單元一中，介紹了眼睛的視覺能力，並了解眼睛的能力有其極限，因此，除了單純「眼睛」的看之外，還要進一步在行走或騎自行車時的觀察中，預測接下來可能發生的危險狀況，做預測、判斷、迴避危險的措施，我們可以說，這樣的認知與預測，是用「心」的看。

當預測情況危急時，下一個動作常常就是緊急迴避，從眼睛看到危急狀況到手腳開始動作的時間稱為反應時間。判斷安全的行車距離時，很容易忽略了反應時間這個重要的因素，或認為自己的反應相當迅速，因而產生距離誤判的狀況。

1、用「心」的看(認知)—看不到的就預先做好預測

1.1 路口

情境：走路到有號誌的交岔路口等待穿越道路，此時號誌由紅燈轉為綠燈。

預測：可能有搶黃燈甚至是闖紅燈的車輛。

措施：當號誌轉為綠燈時，先觀察左右方有無來車，確定狀況安全時，再行穿越通過。

說明：若在深夜情形時，因為人車稀少，依照一般駕駛人的心理，不僅可能有超速的行為，也很容易有闖紅燈的情況，因此在人車稀少的情況下通過交岔路口，應該更加小心。

情境：直行通過有號誌或無號誌的十字路(丁字路)交岔路口。

預測：如圖2.1所示，可能有車輛右轉且占用車道，特別是機車的情形較多。

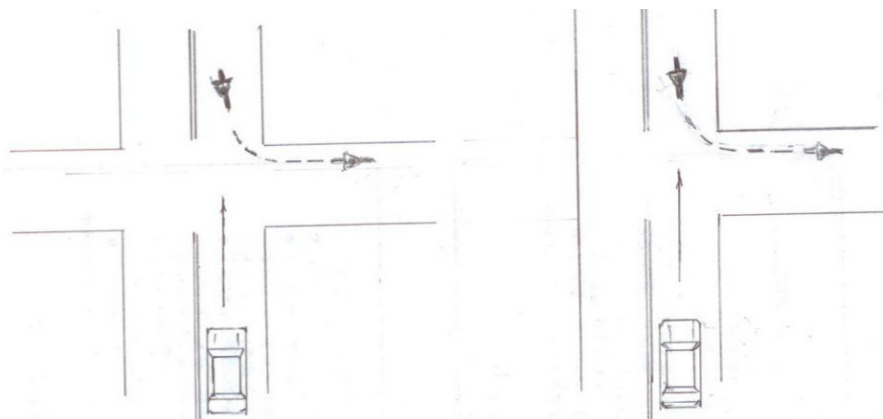


圖2.1右轉車高速轉彎引起佔用車道

措施：通過路口時，應減速最好能停車確定並觀察左右方有無來車。

說明：如果已經發現有車輛可能右轉竄出，還要注意其車速，車速愈快產生的離心力愈大，轉彎時的半徑會愈大，占用車道會愈多，危險性也增加。

1.2 彎道

情境：騎自行車通過彎道

預測：如2.2圖所示，自行車在轉彎前未完成減速，受離心力影響而車速過快時會侵入對向的車道。有些自行車為了方便，而選擇較短的直線路徑通過彎道，由於視線被阻看不到來車，容易發生事故。如2.3圖。

措施：行經彎道時，因減速且靠右行駛。

說明：除了侵入的車道的危險情況，通過彎道還會有視覺死角的問題，將於下一個單元說明。

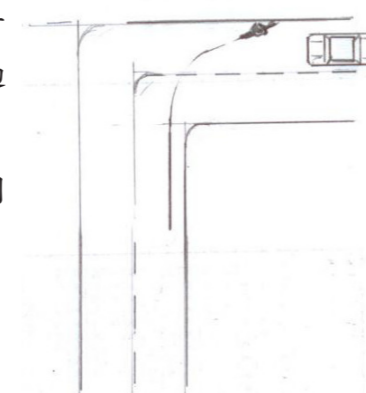


圖2.2 高速行徑轉彎之危險狀況

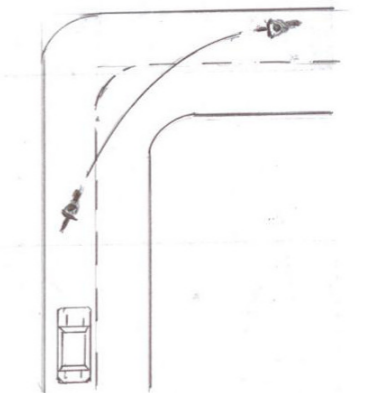


圖2.3 捷徑方式通過路口之危險狀況

1.3 雨天的道路

1.3.1 摩擦力

在說明雨天的道路時，要先對摩擦力有基本的認識。例如，放在客廳地磚上裝滿了書的大書櫥我們很難推動，是因地面和書櫥間，有摩擦力抵抗我們的推力。但是如果我們倒一些水在地磚上時就比較容易就推動了，顯然摩擦力變小了。另外，物體在光滑的接觸面上，會比較容易推動，若在較粗糙的接觸面上，就會比較不容易推動，因此摩擦力的大小和接觸面的性質有關，而接觸面的性質換一個說法就是表2.1的摩擦係數，摩擦係數愈大，摩擦力也會愈大。

表2.1 路面狀態與摩擦係數

路面狀態	摩擦係數
水泥	0.75~0.85
乾 柏油	0.70~0.80
水泥	0.70
濕 柏油	0.45~0.60
砂石	0.55
結雪	0.15
冰上	0.07

註：摩擦係數是依路面狀態(鋪裝面、非鋪裝路面)，輪胎狀態(胎面磨耗程度、胎壓、接地壓力等)，煞車踩踏方法不同而會有差異。

汽車的加速、減速以及改變方向，與輪胎和地面之間的摩擦力有關，觀察上表，可以發現汽車輪胎於潮濕路面的摩擦力，會比汽車輪胎於乾燥路面來得小，因為潮濕的路面摩擦力變小了，汽車的加速、減速以及改變方向就會跟著變得沒有那麼容易掌握了。

汽車的減速不容易，那麼從煞車到停止的距離就會加長，也就是說雨天時，我們要預先想到這種狀況，和前面的車輛保持更遠的安全距離。在雨天的路面要轉彎也會變得沒那麼容易，如果沒有適當的減速，很容易會滑離行駛中的車道，這些都是值得我們特別注意的事。

1.3.2 積水的路面



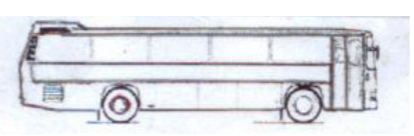
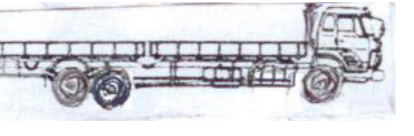
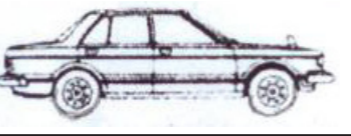
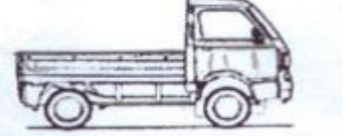



雨水可以填滿路面的坑洞，讓這些高低有差異的路面看起來很平坦，對自行車騎士而言，一個不起眼的凹坑可能產生很大的傷害，因此我們應該小心的避開積水的路面。

1.4 各種車輛的特性

道路上有不同大小的汽車以不同速度行駛於道路，為顧及交通順暢與安全，一般道路都用標線加以區分，例如快車道或慢車道，大家應遵守其規定，交通才會順暢與安全。

在道路上最常見的有哪些車輛，其特性及須要注意事項，彙整如表2.2。

表2.2 各種車輛之規格與特性簡介

車種	規格	行駛特性
大型汽車	半聯結車 	指一輛曳引車與一輛半拖板車所組成之車輛。 1.半聯結車全長可達十八公尺，全聯結車至二十公尺，將近大型貨車的二倍。
	全聯結車 	指一輛曳引車或汽車與一輛或以上重型全拖車所組成之車輛。 2.體積很大，帶給駕駛人及用路人更大的視野死角範圍，轉彎時周圍很危險。
大客車	大客車 	座位在十座以上或總重量超過三千五百公斤之客車。 1.體積大，駕駛人的視野死角頗大，在周圍很危險，不可以從車前或車後穿越道路。 2.行駛中不斷停靠站載客，會不停的煞車、起動，搭乘時須要注意。
	大貨車 	總重量超過三千五百公斤之貨車。 1.體積大，駕駛人的視野死角頗大在周圍很危險。 2.前後車輪間沒有車體圍住容易被捲入，所以騎自行車遠離才安全。
小型汽車	小客車 	座位在九座以下之客車。 小客車使用自用車和營業車(含計程車)，計程車為載運乘客經常靠路邊，走路或騎自行車時須注意。
	小貨車 	重量超過三千五百公斤以下之貨車。 小貨車車速較高，體積不大常常會在車群中穿梭變換車道，走路或騎自行車時須注意。
機車	普通重型機車 	汽缸總排量逾五十立方公分且在二百五十立方公分以下之機車。 1.體積小，機動性又高，常常可看到在車群中穿梭，甚至在人群中也在鑽，很危險。 2.很多家長會利用機車載同學上下學，若搭乘機車記得戴頭盔，抱住家長才安全。
	輕型機車 	汽缸總排量逾五十立方公分以下之機車。
慢車	自行車 	腳踏自行車。 騎自行車車速較慢，體積又小易陷入汽車死角範圍，所以一定要靠右側路邊騎，以免被車撞或妨礙汽車行駛。

1.5 注意突然靠路邊停車的車輛

當你靠右側路邊騎自行車行進中，發現有一輛小客車從你的左後方超車之後，突然轉向靠路邊停在你的前方，如2.4圖。這時候你應該如何應對才是正確又安全的方法。

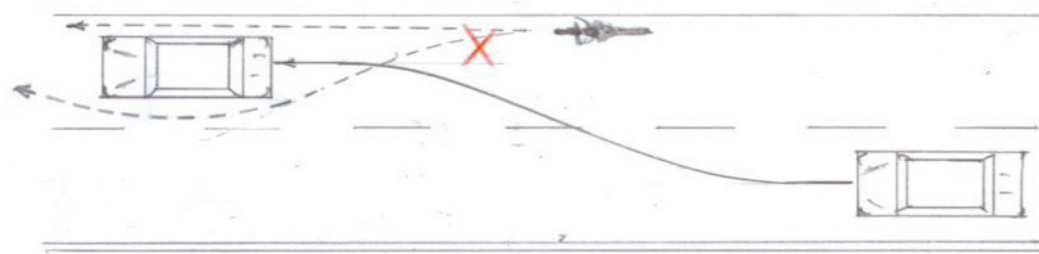


圖2.4 汽車突然靠路邊停車的可能原因

小客車駛進慢車道停住車後，接下來的可能狀況就如表2.3情形出現。

表2.3 對突然靠路邊停車狀況之認知與預測作法

停車之可能原因	認知與預測	下面可能的行動	預防方法
將車停放於此處	確認小客車完全停車，預測可能車內的人會下車。	車內的人可能會開車門如果車內有二人，有可能同時開車門。	不要騎自行車通過，先停一下再觀察。
臨時停車(接電話或拿東西)處理過後就會立刻駛離。	確認人在車內好像在接電話或像在找東西，預測人不會下車。	完成停車動作後就會駛離，會往前移動。	最好牽著自行車從小客車右側通過，看駕駛人的行動，讓駕駛人能看到你。
倒車移動車，使其靠路邊，準備停放車輛。	確認小客車停車人在東看西看，突然車後的無色燈亮，預測會倒車。	車後無顏色的燈亮時，是表示車將要倒車也許駕駛人沒看到我。	從自行車下來牽著自行車略作移動讓駕駛人看到你然後做迴避動作。

我們常見汽車突然靠路邊停車，這種狀況會帶給其他用路人很多困擾和危險，但車會出現這種情形，也有其不得以的原因，假設遭遇到這種狀況來做預測，照原速度騎自行車從其兩側通過時很容易發生事故。

1.6 認知、預測、行動是安全之基本常識

行人或騎自行車者要安全的在道路上行走，需要眼睛觀察不斷在改變的道路環境及交通狀況。並能隨時對應各種狀況作安全行動，所以用路人在道路上，都不斷的反覆在做下列各項事情。如表2.4。

表2.4 用路人之安全基本常識

基本動作	作法	具體之例	
認知	看	用眼睛、耳朵注意交通狀況，發現異常狀態。	汽、機車、自行車向自己方向接近。
	預測	眼睛看不到的部份須要預測。	交叉路橫向視線被遮住時需做預測。



判斷	作法	具體之例
判斷	認知(發現異常或預測)後決定如何行動。	決定迴避的動作。



行動	作法	具體之例
行動	依判斷後的決定做出行動。	停或移動迴避(或閃避)危險。

在道路上認知(預測)、判斷、行動三項中，任何一項如果有出現差錯時，就有可能發生交通事故，參看單元一之圖1.1人為過失之事故分析。

1.7 預測的重要性

假設我們事先有「接著可能從這樣而會發生……」的預測，而提前做心理準備等待接招時，發現與行動也會較快。

例如，在上體育課，老師挑選十二位同學分兩組舉行對抗賽，你也被選中參與。開始比賽由對方先開球，此時你先做好心理準備，預測球可能會落在自己附近，而注意球向時，不但能夠掌握球速，接球動作也會較快。相反的未做好心理準備又未先注意球向，突然發現球時，大概只是目送球遠離而已。

2、反應時間

「反應時間」是指必須要看的東西，或一定要聽的，從出現起至感覺到所經過的時間稱之。換言之，你走路走到交叉路口時，看到號誌燈轉變為黃燈，但實際轉變時間是比你感覺到時更早就已變了。

是不是每個人都有不一樣的反應時間，其實我們也可以作實驗。如果我製作簡易試驗台如圖2.5。測試燈及計時器起動開關由老師操作，同學的右腳踩A踏板測試準備。當老師按測試燈開關時燈立刻會亮，計時器指針就會同時起動。

同學發覺燈亮時，右腳就移到B踏板測試燈就會熄，計時器指針也會停下來，計時器指針移動部分就是你的反應時間。

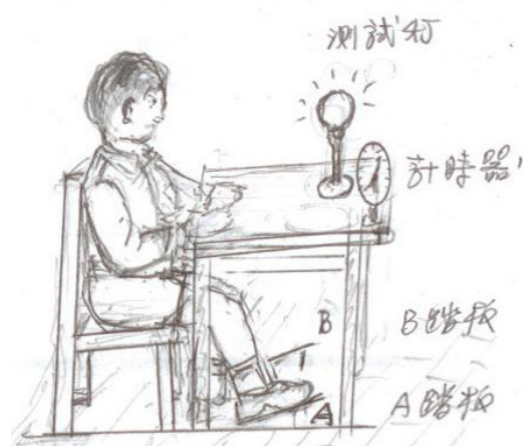


圖2.5 反應時間測試台

每個人的反應時間都有些差異，但同一個人在不同狀況下也會出現差異。例如，你有事先做預測與不做預測間，大概會有約0.3秒的誤差，如圖2.6

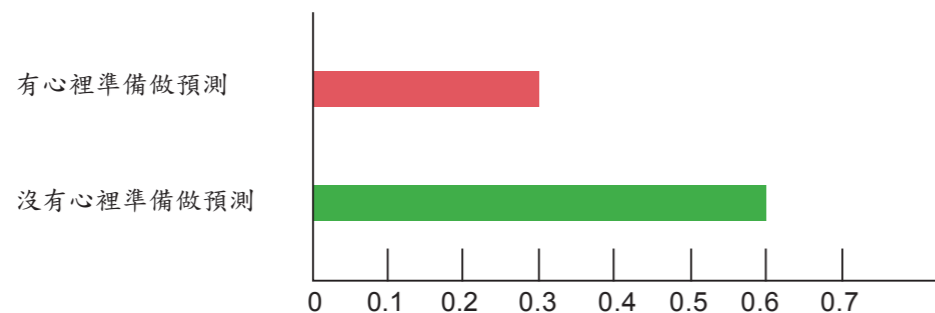


圖2.6 反應時間(感覺速度)實驗結果



單元三 看不見的死角

1、光的反射及直線傳播

要認識什麼是視野死角，除了單元一所介紹的視野範圍之外，還要了解兩個關於光的重要特性，就是光的直線傳播以及光的反射。

1.1 光的反射

像月亮這種星體，並不像恆星一樣會發出光線，我們仍能看見皎潔的月亮高掛在天空，這是為什麼呢？因為月亮雖然不會發光，但是能反射來自太陽的光線，這些反射的光線進入了眼睛，所以能引起視覺。因此不論是物體自身會發光或是物體反射其它發光體的光線，只要光線能達到眼睛，皆能產生視覺。

當月亮的表面反射從太陽來的光線時，會遵守物理學上光的反射定律。如圖3.1所示：法線是和反射面垂直的假想線，入射線和法線的夾角稱為入射角，反射線和法線的夾角稱為反射角。有了這些基礎概念之後，就可以進一步了解反射定律了。

反射定律：(1)入射角等於反射角。
(2)入射線、反射線以及法線會在同一個平面上。需要特別注意的是，不管反射面的性質是粗糙或是光滑、深色或是淺色，只要光線發生了反射的現象，都會遵守反射定律。

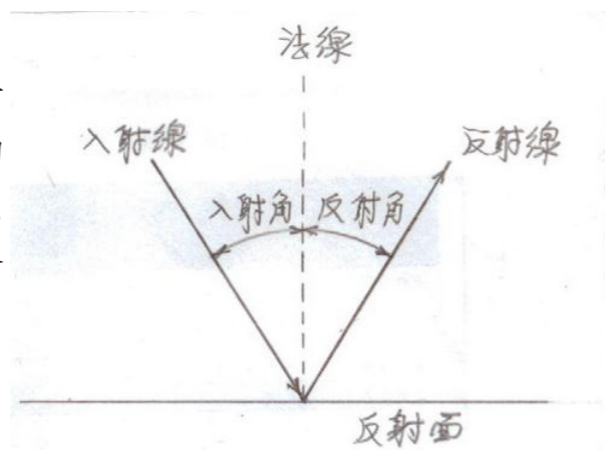


圖3.1 反射定律

汽、機車的後視鏡，可以幫助我們看到身體後面的物體，增加行車時的安全。而後視鏡的運作原理，就是應用了光的反射定律，我們以圖3.2的簡圖作說明(圖中的實心圓點代表眼睛)：有兩條光線分別到達了後視鏡的最左邊及最右邊，這兩條光線皆遵守反射定律到達眼睛，在這兩條光線所夾的範圍是後視鏡的可見範圍，而兩條光線所夾的範圍外則為後視鏡看不見的範圍。

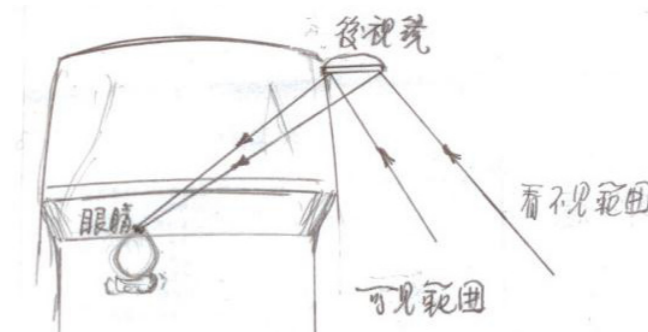


圖3.2 依反射定律理解後視鏡原理

在此請特別注意，後視鏡雖然可以協助我們看到身體後面的物體，但仍有部分範圍是看不見的，因此汽車駕駛者不論在直行或要轉彎或變換車道時都會有部分看不到其他車輛或用路人，假設你的自行車配置有後視鏡，你要注意不可以僅以後視鏡所見當成唯一的判斷依據。

1.2 光的直線傳播

活動

器材：籃球、十元硬幣、一元硬幣、鉛筆或原子筆均可

老師在講台高舉一顆籃球，同學們閉上左眼睜開右眼，試著調整十元硬幣的位置，觀察十元硬幣在距離眼睛多遠處時，可以遮住整個籃球，然後將十元硬幣向眼睛移近，觀察遮擋的範圍如何變化？換一元硬幣再試一次，比較看看一元硬幣和十元硬幣的遮擋效果有何不同？

光在真空或均勻的介質中，會沿著一直線前進，這個現象稱為光的直線傳播。光的直線傳播這個性質，可以解釋日食、月食、影子的形成……等現象，同時也可以用來說明硬幣遮住籃球的活動。如圖3.3所示，只要眼睛的位置在A區的範圍內，十元硬幣就可以遮住整個籃球，且硬幣愈靠近眼睛，可以遮住的範圍就會愈大。在距離相同的情況下，十元硬幣的遮擋範圍會比一元硬幣來得大。

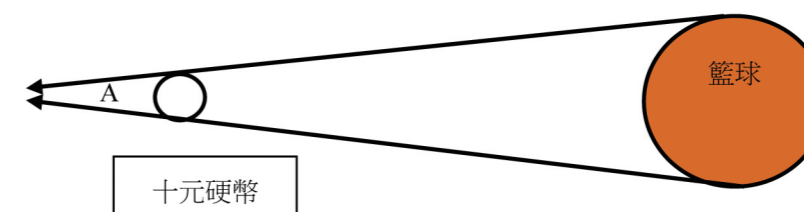


圖3.3 光的直線傳播與視野死角

由硬幣愈靠近眼睛，可以遮住的範圍就會愈大的這個活動結論，可以讓我們思考在交通安全上，為什麼要和前方的車輛保持安全的距離，因為和前方的車輛愈近，眼睛被遮住的範圍就愈大，能看到的範圍就變小了，安全性也大幅的降低了。

可以再試一次看看，當你將一枝鉛筆置於離眼睛五公分(前排約三公分)位置時，站在講台的老師就看不見了。得由此實驗知道，人站在車前斜角處，往往會被汽車前柱遮住而或為駕駛者的視野死角，如圖3.4

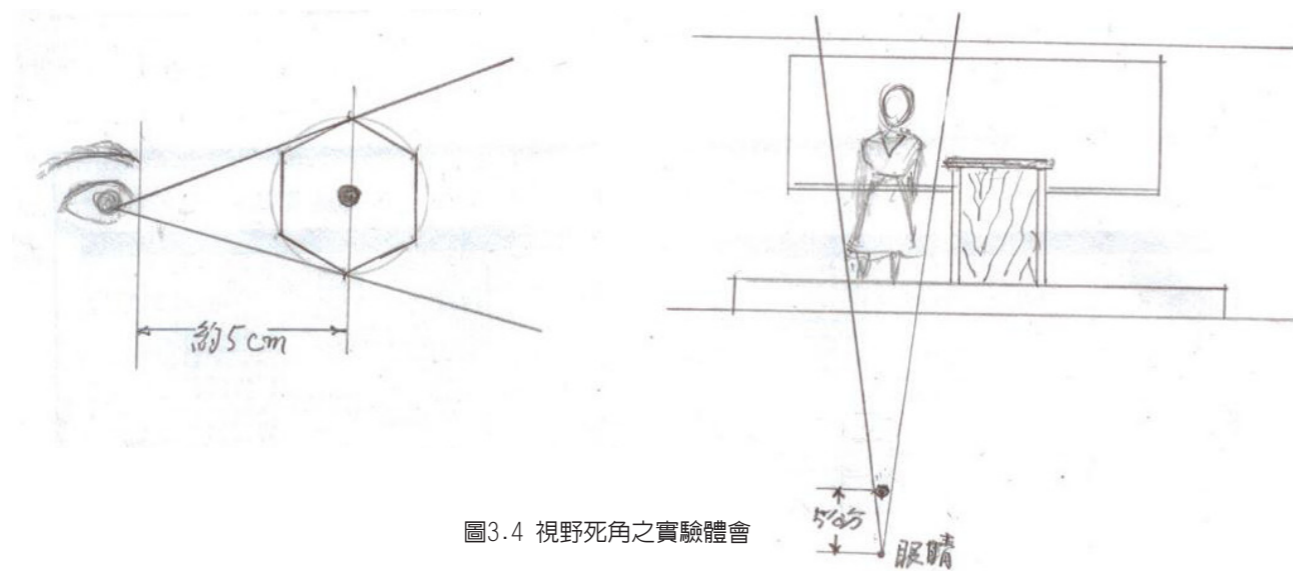


圖3.4 視野死角之實驗體會

2、認識視野死角

在交通安全上，被看到是很重要的一件事，而所謂的視野死角，簡單來說就是眼睛看不到的地方。有了視野範圍、光的直線傳播及後視鏡反射光線的概念之後，就可以將視野死角描述如下：眼睛本身機能上所看不到的範圍；以及因為車輛構造上或其他道路上的障礙物擋住駕駛人視線的范围，就是所謂的視野死角；還有在後視鏡的輔助下，仍然看不到的範圍也是屬於視野死角。

2.1 自行車的視野死角

接下來，我們用以下的情境模擬練習，了解騎乘自行車的視野死角。

2.1.1 認識視野死角範圍

(1) 情境模擬一：靜止狀態的自行車騎士，箭頭表示眼睛注視的方向，請用紅色筆在圖3.5上畫出視野死角的範圍。另用藍色或黑色筆畫出以40km/h速率騎自行車時的視野死角範圍。

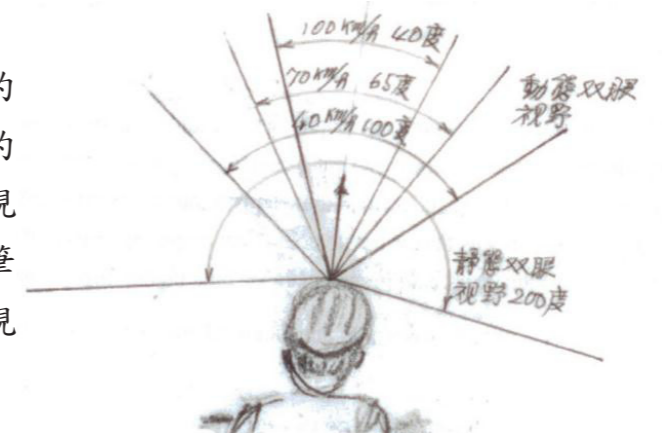


圖3.5 自行車靜、動態視野的死角

(2) 情境模擬二：時速40公里的自行車騎士，左前方有一大型車輛，請畫出視野死角的範圍。

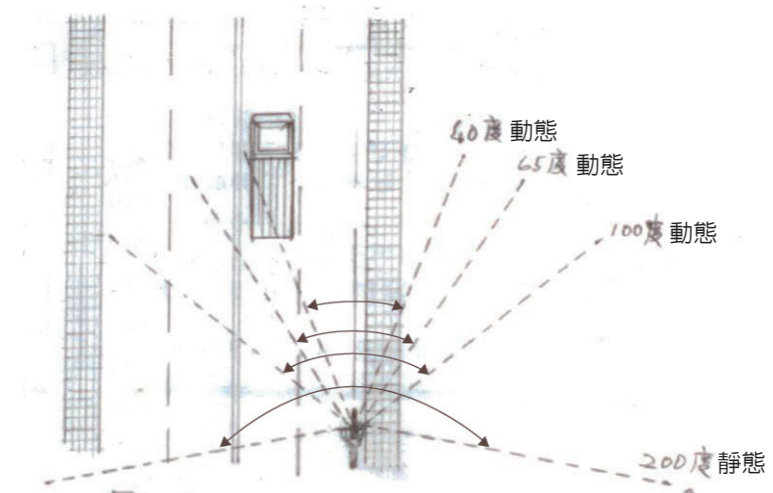


圖3.6 騎自行車時之靜、動態視野與死角

2.2 小客車的視野死角

機車及小客車因為裝了後視鏡，因此可以減少視野死角，為了簡化模擬的難度，我們先不考慮車柱的遮擋情況以及小客車車內後視鏡，進行情境三的模擬：

情境模擬三：時速70公里的小客車，請畫出視野死角的範圍(說明：駕駛者眼睛位置為實心黑點，□為後視鏡，↖為後視鏡反射得後方來的光線)。

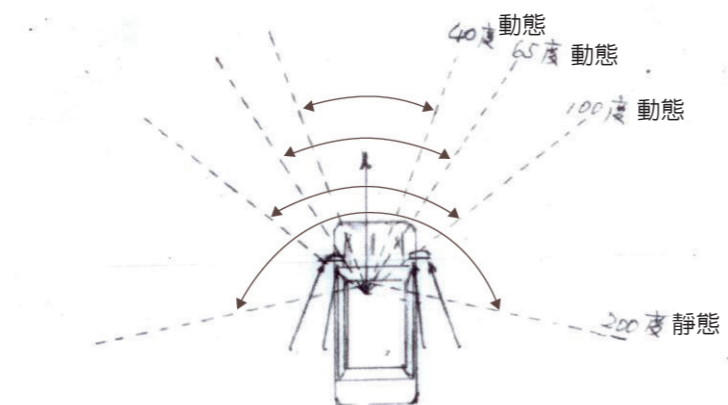


圖3.7 駕駛小客車時之靜、動態視野與死角

2.3 各種視野死角

2.3.1 車體結構之視野死角

(1) 小型車

小型車中有小客車及小貨車，因車體有差異後視鏡配置位置部分也有差異，不同位置引起的後視鏡死角也不同，如圖3.8。

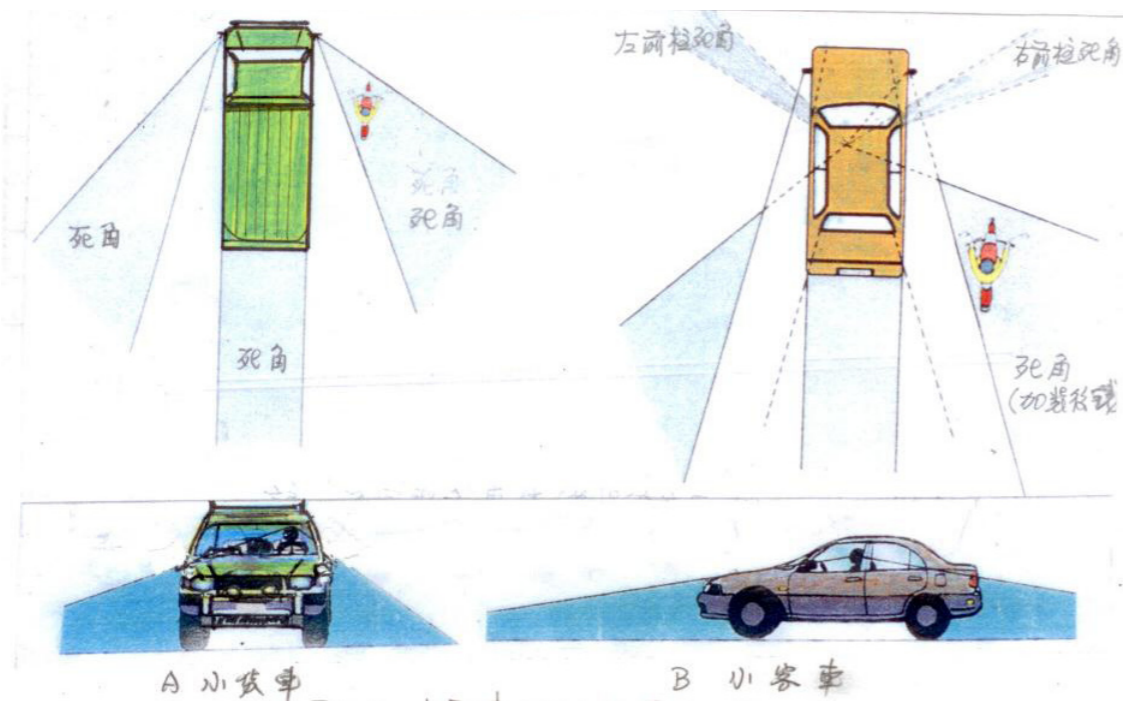


圖3.8 小型車後視死角概況

(2) 大型車

大型車中有大客車及大貨車，大型車的駕駛座位置較小型車為高，所以大型車駕駛者的視點(眼睛位置)也比小型車高很多，因此，駕駛座兩側的視野死角範圍不但高又大，如圖3.9。



圖3.9 大型車之視野死角

(3) 機車

機車雖然沒有車體阻礙視野，可是人向左轉頭時，視野僅到達a線範圍，另向又轉時也只能到達b線範圍而已，所以仍然會出現後方的視野死角，如圖3.10，自行車時也會出現同一狀況。

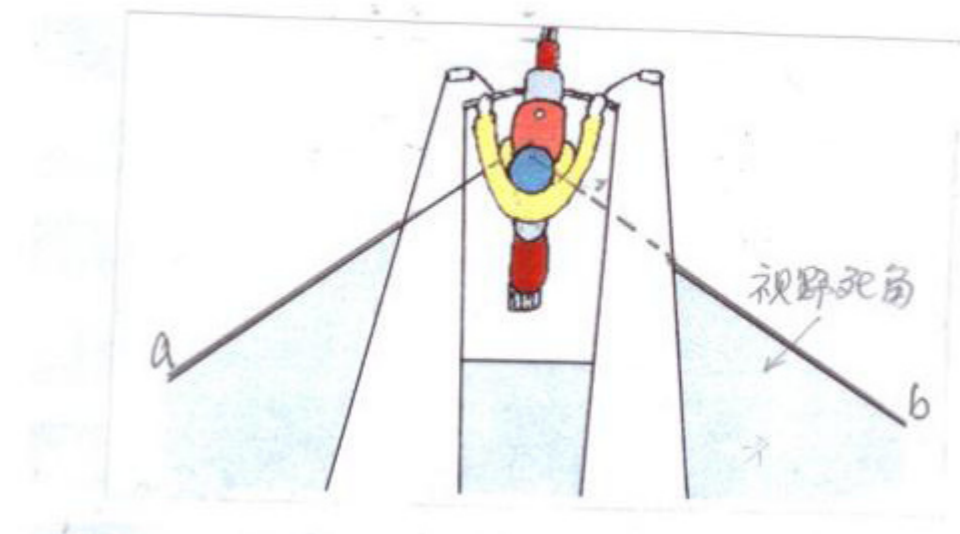


圖3.10 機車之視野死角



2.3.2 道路環境引起之視野死角

(1) 市區道路之環境

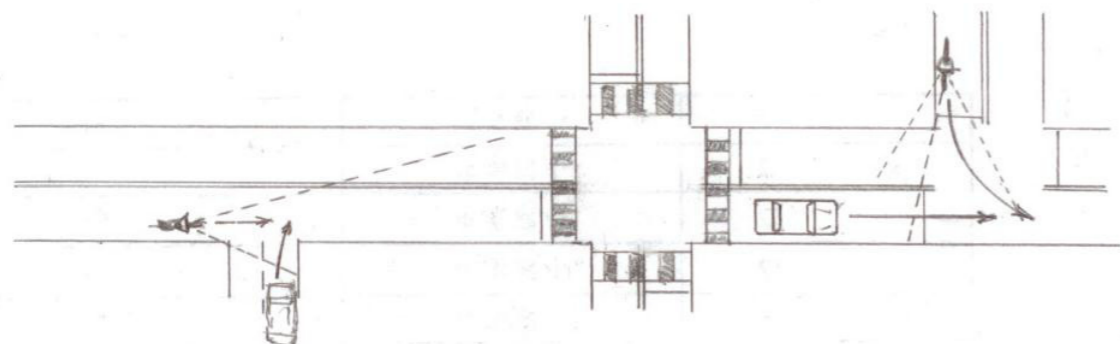


圖3.11 市區道路環境引起之視野死角

(2) 交通環境

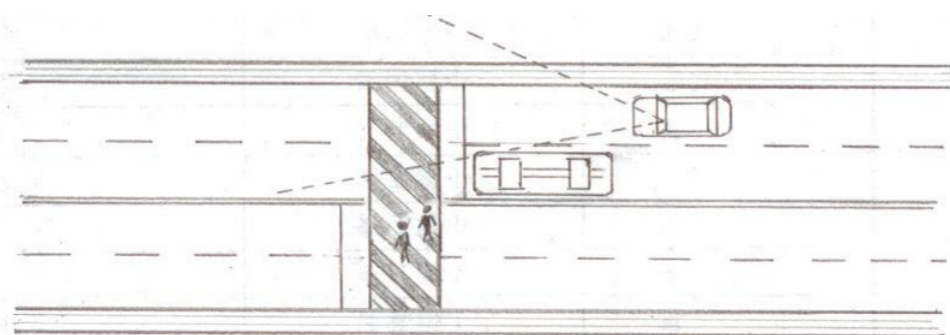


圖3.12 交通環境引起之視野死角

(3) 自然環境

3) 自然環境



圖3.13 自然環境引起之視野死角

A series of horizontal dotted lines for writing notes.

單元四 潛藏的危機：內輪差

當你遵守交通安全規則，在岔路口人行道上等待穿越道路，或是騎自行車路依照號誌指示在路口暫停時，你覺得你安全嗎？有一種潛藏的危機，可能就發生在你身邊喔～那就是由「內輪差」造成的事故。在這個單元中，我們先瞭解內輪差的意義，和它會造成的危害，接下來就來思考要如何迴避它帶來的危險。就讓我們來好好認識內輪差這個可怕的隱形殺手吧！

1、認識內輪差

1.1 內輪差的產生

你注意到了嗎？汽車在轉彎時，前後輪的行徑軌跡並不會重疊喔～因為車都是利用方向盤轉動前輪來改變行駛方向，而後輪並不受方向盤的控制，所以當車在轉彎時，前輪和後輪轉彎的角度並不相同，因此前輪的行徑軌跡和後輪軌跡會產生一個差距，這個差距通常就稱為「內輪差」。也可以說「內輪差」即是汽車轉彎時內側的前後輪軌跡差距。(如圖4.1)

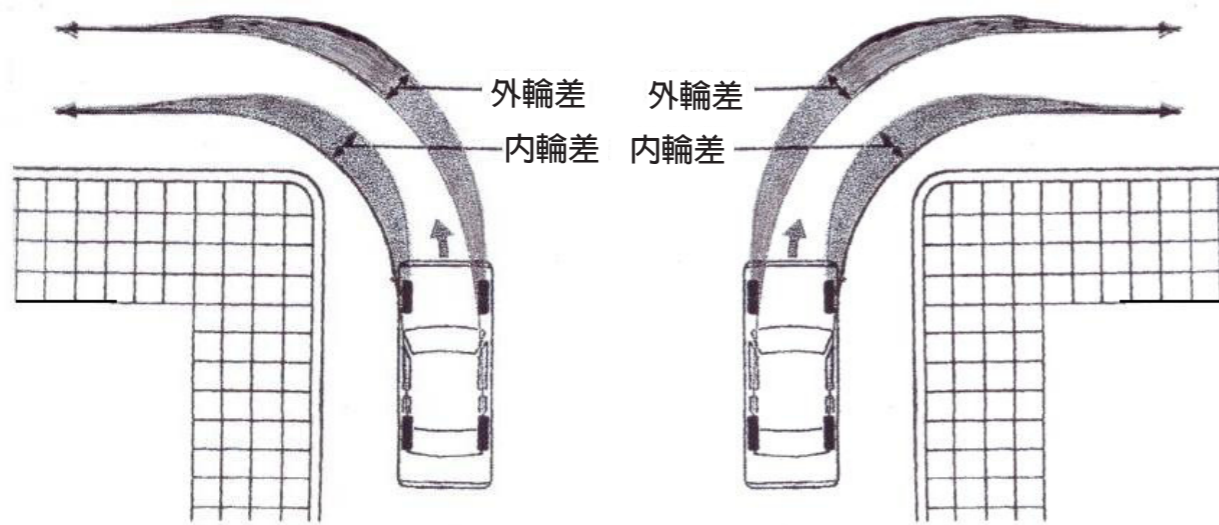


圖4.1 內輪差示意圖

資料來源：陳子儀，各級學校交通安全教育
實務暨教具設計與取材，桃園縣政府

1.2 內輪差造成的危險

為什麼內輪差會造成危險呢？對一般用路人來說，當車輛在轉彎時，以為前輪過了就沒事了，其實他不知道真正離路人比較近的是後輪而不是前輪，所以往往在不知不覺中，被車身擦撞，有可能被捲入車下，而被後輪滾壓而造成傷害。而對騎機車或自行車而言，如果行駛在大型車旁，當大型車輛要轉彎時，往往是不知道要閃避，或無處可閃避，而被捲入車身下。

其實一般車輛駕駛者在轉彎時，就算會透過左右兩側的後視鏡來觀察兩側及後方的狀況，再進行轉彎的動作，然而內輪差產生的位置，恰好就是駕駛者視線死角的地方，因此有很多事故，都是機車、自行車或行人在內輪差的位置被撞，而駕駛者根本沒有看到，因導至事故的發生。

1.3 內輪差的範圍

內輪差產生的大小由兩個因素來控制，一是汽車的軸距(如圖4.2)也就是前後輪軸間的距離，二是前車輪轉彎的轉角。當軸距愈長時，內輪差產生的範圍也愈大。前車輪轉彎的轉角愈大時，內輪差產生的範圍也愈大。因此公車、聯結車等大型車在轉彎時的內輪差最為嚴重。(如圖4.3)

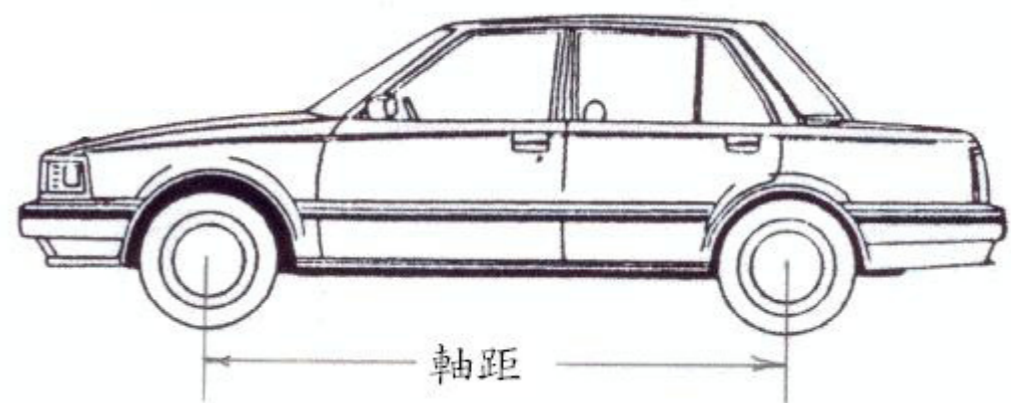


圖4.2 汽車軸距示意圖

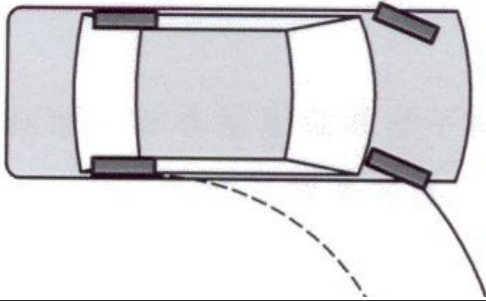
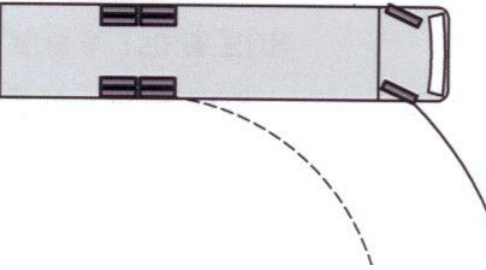
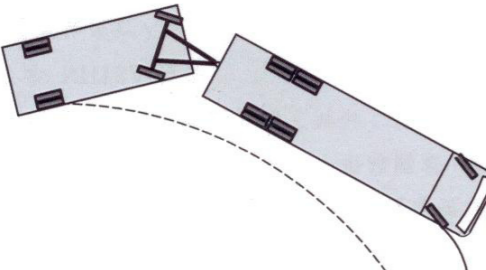
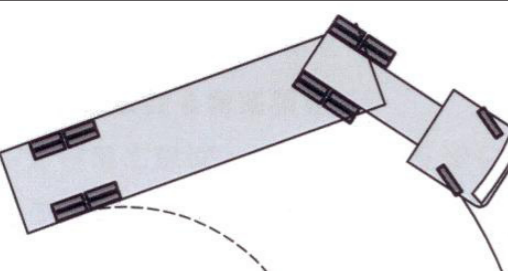
	車種	軸距(m)	最大內輪差(m)
	小型客車	2.7	0.89
		2.4	0.78
	小型貨車	2.8	0.96
	中型貨車	3.0	1.06
	大型貨車	5.1	1.96
	全聯結車		2.0~2.5
	半聯結車		6.0~7.5

圖4.3 汽車軸距與內輪差

資料來源：陳子儀，各級學校交通安全教育實務暨教具設計與取材，桃園縣政府

2、如何避免內輪差造成的危險

當我們瞭解內輪差發生的原因，及可能造成的危害後，我們要如何迴避內輪差以免造成傷害呢？可以分為以下幾個用路人的角度來探討。

2.1 行人

一般行人在等待穿超道路時，要退到人行道上，不要站在路角位置，而且要離人行道外緣一步以上的距離。如果是沒有人行道的路口，也要儘量避免站在轉角處或是太靠近快車道邊，而且更重要的是要注意看接近自己的車輛的動態。(如圖4.4)

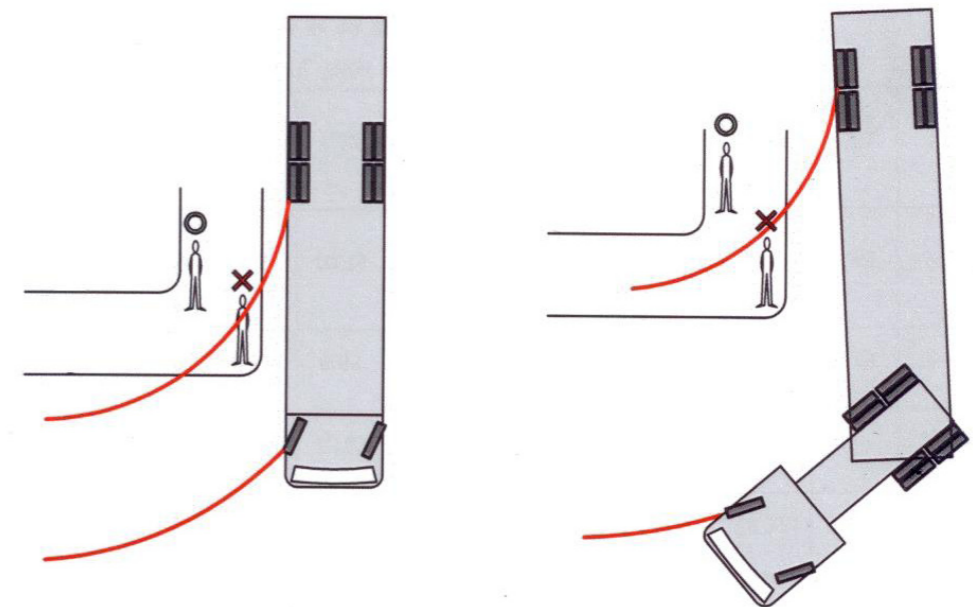


圖4.4 行人避免內輪差危害站立的安全位置 資料來源：陳子儀

2.2 自行車及機車

自行車及機車在轉彎時，不要靠近大型車轉彎。在交岔路口紅燈暫停時，要注意旁邊的車輛，如果發現旁邊的車輛要轉彎，一定要儘速避開。(如圖4.5)

