

教育部校安中心通報

102年6月10日9時

交通部公路總局為提升國人使用公路之常識，了解地震及劇烈天候下之公路災害，及行駛山區道路之防災避險觀念特編印「公路防災為什麼」防災宣導手冊，如附件。

請各級學校協助宣導或納入防災教學參考教材。

為使本校同學對於公路防災有進一步認知，並為爾後災害期間行車安全預防參考，請同學善加利用。

長榮大學 軍訓室

目錄

前言	.....
壹、辨識道路	.....
貳、降雨與公路災害關係	.....
參、地震與公路災害關係	.....
肆、高風險道路	.....
伍、即時災害資訊	.....
陸、離災、救災資訊	.....
柒、災害防救法	.....
捌、公路防災小祕笈	.....
結語	.....

前言

根據聯合國世界銀行於 2005 年所出版的報告指出，台灣地區可能是世界上最易受到天然災害衝擊影響的地方，約有 73% 的人口居住在有三種以上天然災害可能衝擊之地區。而台灣因地理位置處於季風氣候帶與颱風行經之路線，每

年的梅雨季節、颱風季節、東北季風等氣候變化，都是天然災害的高風險因素。

台灣地區汛期為每年 5 月至 11 月底，平均侵襲本島颱風次數約 3~4 個，其所挾帶之雨量造成道路與橋梁發生災害，常見的破壞模式有地滑、路基流失、落石、土石流、橋墩裸露、橋台淘空或引道流失等等災害。就經濟性與實用性而言，我們無法期待能造出堅不可破的道路。在傳統觀念裡，人們將道路的存在視為理所當然而且安全順暢，但在劇烈災害侵襲下，道路很有可能受到損害而失去功能，而且行駛於道路上的車輛與民眾危險性提高。既然我們生於斯長於斯，就要學習與災害共生共存的觀念與技巧。

我們不禁想問，哪些災害會對我們道路安全造成什麼程度的影響？我們要如何獲得相關的資訊？或是怎樣保護自己趨吉避凶？在在的疑惑都會在本書中獲得解答。

壹、辨識道路

一、為什麼有人說公路，有人說道路，怎麼區分？

通常公路與道路常混為一談，公路指公眾交通使用，在土地上所做之設施，而道路的含意比較廣，只要是車輛、行人通行的路都可以稱作是道路。公路的定義比較嚴謹，需要有一定的設計標準，各國的分類也有所不同，以我國而言，「公路」指的是公路法第 2 條第 1 款所列舉之國道、省道、縣道、鄉道，且可供車輛通行之道路。如果不屬於前面所列舉的道路，即使是供車輛通行，也不能稱作是公路。

二、為什麼公路要分這麼多種？

為了將各式各樣的道路分級管理，根據不同的特性來分類，如依照行政系統將公路分成國道、省道、縣道、鄉道，又根

據交通功能分成高速公路、快速公路、主要公路、次要公路及地區公路。分別由專門的政府機關負責規劃設計、建造施工及養護等工作。

三、為什麼常聽人家說台 8 線中橫公路、台 9 線蘇花公路、台 18 線阿里山公路？這是代表什麼意思呢？

由於公路分成國道、省道、縣道、鄉道，國道的稱呼是以「國」開頭，例如國 1 線、國 3 線；省道的稱呼是以「臺」開頭，例如臺 8 線、臺 9 線；縣道的稱呼是以「縣」開頭，例如縣 199 線、縣 200 線；鄉道的稱呼是以各縣名之簡稱，市境內鄉道一律取市為簡稱，跨縣鄉道則取經過的縣市簡稱依序排列，如北 37 線、中彰投 120 線、市 4 線等。而臺 8 線、臺 9 線、臺 18 線指的就是省道，中橫公路、蘇花公路、阿里山公路則是省道部分路線的名稱。以起點在台北、終點在楓港的台 9 線為例，包含羅斯福路、北宜公路、蘇花公路、花東公路及南迴公路都是臺 9 線的部分路段。值得一提的是，台北市忠孝東西路、中山南北路口之行政院及監察院前，臺 1 線、臺 1 甲線、臺 3 線、臺 5 線、臺 9 線皆以此為起點。

四、為什麼路邊有各式各樣的標誌，分別代表什麼意思呢？

路邊的標示除了常見的路線指示或地標外，還有許多方便實用的標誌，其中最重要的即是里程樁號牌，省道的部分包含一般省道及省道快速公路，一般省道為盾形藍底雙白框中間標記白色阿拉伯數字及文字，而省道快速公路為紅底藍框中間標記白色阿拉伯數字及文字，如果藍色盾牌裡是白色阿拉伯數字 3 代表是省道臺 3 線，紅色盾牌裡是白色阿拉伯數字 78 代表是省道快速道路臺 78 線，以此類推。盾牌下方的數字代表公里數，以右圖為例即是臺 2 線 99K(

公里)，在公路上如果想知道自己的所在地位於何處，使用里程樁號表示是最為方便的，便於公路管養單位識別位置，在道路救援時也可以讓救援人員迅速找到事發地點，公路總局也在百公尺里程碑上註記道路維修專線，用路人可迅速聯繫管養單位回報路況以利查修。

五、為什麼有的路歸高公局管，有的路歸公路總局管，要怎麼區分權責單位呢？

一般而言，高速公路由國道高速公路局轄管；省道及代養縣道部分由公路總局轄管；縣道及鄉道則由地方政府轄管。

貳、降雨與公路災害關係

一、為什麼會有大雨、豪雨、大豪雨、超大豪雨的分別？

為了區分各種雨勢等級，中央氣象局特別訂定了4種等級。

大雨:24小時累積雨量達50毫米以上者，其中有1小時雨量達15毫米以上。

豪雨:24小時累積雨量達130毫米以上者。

大豪雨:24小時累積雨量達200毫米以上者。

超大豪雨:24小時累積雨量達350毫米以上者。

某些山區公路地質較為脆弱，在豪雨等級以上即有可能發生災害。因此，於颱風豪雨期間，避免行駛山區道路才是自保之策。

二、為什麼特別強調汛期災害？

汛期指河流由於流域內季節性降水、融冰、化雪，引起定時性水位上漲的時期。汛期是一年中降水量最大、最集中的時期，雖帶來豐富的水資源，但容易引起洪澇災害。台灣地區汛期期間為每年5月開始至11月結束。平均侵襲本島颱風次數約3~4個，其所挾帶之雨量造成道路與橋梁發生

災害，常見的破壞模式有地滑、路基流失、落石、土石流阻斷、橋墩裸露、橋台淘空或引道流失等災害最為常見，以 101 年颱風所造成公路總局轄管之道路、橋梁災害總計有 174 處道路及 7 處橋梁災害，除造成交通中斷外，其災後修繕金額更為可觀，影響所及不容小覷。

三、為什麼下過雨的地方，公路容易發生災害？

由於水份有沖刷、侵蝕、潤滑、填補土壤孔隙增加土壤重量的效果，故降雨地區公路上下邊坡容易受雨水影響造成土石坍方、邊坡滑動、路基流失、落石、橋墩裸露、橋台淘空或引道流失等災害。甚至邊坡上方有土石流、堰塞湖形成有潰堤危機，或是水庫洩洪皆會影響公路安全。上述災害皆與降雨息息相關，因此公路總局特別關心降雨趨勢並設有專人監控水情，配合氣象專業，在雨還沒落下之前掌握雲的動態，在雲還沒飄過來之前掌握風的動態，希望能在風、雲、雨對台灣造成威脅之前，提早將道路可能受影響的訊息傳遞給用路人。

四、為什麼時雨量對道路安全很重要？要怎麼計算？

時雨量可以代表降雨的強度，計量方式為一小時間，使用雨量筒裝填雨水所量測的高度，通常用毫米作為單位。如果沒有標準的雨量筒，也可以使用一般寶特瓶加工，切除寶特瓶上方圓弧段，在瓶身順直段貼上直尺，底部不規則部分填入水或重物，即可利用瓶身順直段於下雨時觀測累積雨量。

時雨量與道路災害風險等級相關，時雨量 10~19 毫米時為稍強的雨，此時給人感受滴滴答答的降雨，撐傘時腳會被淋濕，在屋內說話聲音不容易聽見，戶外地面開始出現積水，要是持續降雨很長一段時間有可能發生災害；時雨量

20~29 毫米時為強雨，有大雨般的感受，就算撐傘身體也會被淋濕，在屋內睡覺會被雨聲吵醒，開車駛需使用快速雨刷，視線不良，山區開始出現小規模塌陷，水溝、下水道和小河開始溢出；時雨量 30~49 毫米為激烈的雨，雨勢像用水桶倒水般激烈，道路變成河流，高速行車會濺起水花，煞車危險，都市地區容易淹水，山區容易山崩，危險區域則需準備避難；時雨量 50~79 毫米為非常激烈的雨，其感受就像瀑布一般，撐傘完全沒有用，開車時水沫飛濺視野極差非常危險，地下室及低窪地區容易淹水；時雨量 80 毫米以上時為猛烈的雨，人可以感受到呼吸困難的壓迫感，甚至會覺得恐怖，會發生很多災害如土石流等，達到警戒狀態。

道路駕駛可以運用上述感受評估道路危險性，於降雨激烈時盡速駛離降雨路段，或找尋緊急停駐空間等待雨勢較歇後再行駛離。

五、為什麼公路總局要把公路風險等級分成黃、橙、紅 3 種燈號？意義何在？

首先說明風險的概念，風險指的是「潛在影響組織目標之事件，及其發生的可能性與嚴重性」。簡而言之，任何事件都有其發生的機率，或大或小而已，事件發生之後造成的影響也有程度上的差別，考量事件發生機率與發生事件後影響程度即為風險。

舉例來說，發生空難的影響相當嚴重，如果在天氣平穩狀況下發生空難的機會很低，這時的風險較低，如果在惡劣氣候下則飛機很有可能失事，這時的風險就提升了。我們並不會因為搭乘飛機有可能發生空難就完全捨棄飛航，而是會考慮天候因素、航空公司設備、管理等等影響飛安的原因

來決定是否採用飛航交通。公路運輸也是相同的考量，氣候不佳時除了駕駛的視線、路況注意度會受到影響，道路本身的安全性也會下降，各式災害隨之降臨，此時如果沒有風險意識仍執意上路，則災害後果可能相當嚴重。風險等級的改變是相當靈活的，可能突然降下大雨、無預警的大地震、海嘯侵襲等等突發狀況，原本很安全的道路瞬間風雲變色，因此風險就代表著「視情況而定」的意思。有人可能會問，我以前這樣做都沒發生意外，為什麼這次不行？殊不知，情況已經大幅改變，不能再援用前例了。

為了將道路的風險等級區分清楚，依據降雨情形設定了黃色預警、橙色警戒、紅色行動三種燈號，分述如下：

黃色預警：中央氣象局發布劇烈天氣特報時預測降雨量達到降雨觀測指標行動值或實測降雨量達降雨觀測指標預警值時，路段雖維持通行，但將派員對現場進行警戒，建議用路人收聽警廣，隨時注意路段管制應變訊息。

橙色警戒：當實際降雨量累積達降雨觀測指標警戒值時，路段可能出現零星落石及小規模土石坍流，公路管養單位人員採取隨坍隨清方式保持道路暢通，管制點人員將勸導民眾儘量避免進入該路段，並引導民眾提早撤離以防更大規模的災害發生。

紅色封閉：當實際降雨累積達降雨觀測指標行動值時，公路管養單位將會研判後續是否仍有降雨趨勢，如果有危害用路人之風險將會封閉該路段，發布相關道路封閉訊息，請民眾前往安全停駐空間或緊急暫停空間暫避。尚未上路的民眾則可利用路況良好的替代道路改道通行。

針對三種燈號，各個路段考量地質特性、鄰近聚落及交通狀態等因素訂出降雨門檻值，當降雨事件到達各門檻值時公路

總局將採取相關因應作為，希望大家能夠配合政府的管制及引導措施，避免造成人命財產的損失。

六、為什麼路會封閉無法通行？

當某段道路經評估有致災風險時，為了保障用路人行的安全，將會考量鄰近道路交通特性進行預警行封路。或是難以掌握的突發性公路災害也會即時封閉，避免民眾進入已致災路段。由於道路的抗災能力隨投入的資源增加而提升，但受限於邊際效益逐漸下降，因此高抗災道路所需的成本有時並不符合經濟效益，與其期待硬體設施的強度提升，不如改善軟體制度面的措施。當大自然發威時，人類應抱持謙卑的心態，讓災難先行通過，避免正面接觸，才是臺灣與無可避免的天然災害共生共存之道。

七、為什麼橋會封閉無法通行？

橋梁與道路致災封閉原因略有不同，道路可能因為上邊坡的坍塌或落石影響路面安全及行車空間，或是下邊坡受沖蝕而路基流失。橋梁由於直接跨過水流，常受洪峰攻擊橋墩而造成危害。由於降雨會造成河流的水位升高，降雨範圍大且是持續性的豪雨其水位上漲情形更加明顯，由上游山區到各支流的水量在短時間內匯集至較大的河流，就會形成萬馬奔騰般的洪水，由地勢高的上游沖到地勢低的下游則會形成洪水前緣水位明顯高於原河面的洪峰。

洪峰對橋梁安全威脅最大，但洪峰形成需要時間，公路總局以監控整個流域降雨特徵來掌握橋梁可能受威脅的風險，稱為流域管理。依據河川水位歷史資料預判洪峰可能到達時間，提早發布預警性封橋訊息，使民眾得以提早規劃行程，避免經過可能受洪峰攻擊造成危險的橋梁。

八、為什麼颱風還沒侵襲，公路總局就預先發布道路訊息？

眾所皆知颱風來臨前要做好防颱準備，公路總局依據中央氣象局提供氣象情資，運用本身對道路的熟悉及經驗，判斷颱風侵襲時，哪些路段可能會受到何種程度的影響。這些訊息公路總局希望能讓民眾也接收到，達到自行避災離災的效果。颱風侵襲時常聽到登山客於山區受難的消息，此時將耗費大量人力物力救援，我們寧願把這份資源使用在更重要的地方，因此，獲知道路訊息的民眾，將自行判斷是否要以身涉險，如果能降低高致災風險道路上的人車，就等於降低了人車傷亡受困的機率，我們就能把救援的成本運用在培養更精準的預判功力，藉由減少人車傷亡，節省救援成本，精進風險預判準確度，而又減少人車傷亡這樣的良性循環，讓用路人的安全保障更上層樓。

上面解釋了道路訊息的重要性，再來要說明時間的重要性，跟災害在賽跑時，時間計算都是以秒計數的，可以用「刻不容緩」來形容。有的道路特性如臺9線蘇花公路，屬於較長路段，又沒有替代道路，沿線可供休息補給的村鎮也較稀落，其中一些路段又受環境地質影響容易發生坍方落石。假設不在颱風侵襲前提早預告道路可能受災封閉的訊息，則用路人依平常的習慣上路，要是不幸遇到坍方落石道路阻斷，前面過不去，後面又退不得，車龍進退維谷的情況下，要是中間再發生災害，其後果更不堪設想。即使緊急疏散，也會因沒有替代道路跟鄰近村落的支援而使得疏散速度緩慢，就算沒有遭遇災害，在車上進退不得也夠讓人心驚的。反過來說，如果提早告知可能封路訊息，用路人可以改用鐵路乘載方式，或是由臺9線南迴公路、台8線中橫公路等替代方案，避開高風險時段，也避開上述的不便。

目前公路總局極力克服的，就是預告訊息的準確性。猶如氣象預測的不準確性，仰賴氣象情資研判的道路情況預測也受到相當程度的侷限。道路交通關係著農糧經濟產品的運輸、觀光客疏運等等攸關農民、觀光業者、社會各式產業的生計。一個決定直接的影響著廣大的社會民眾，公路總局長久以來都是以最謹慎的態度處理道路通阻的決策，以安全第一為考量的前提下，預警性封閉道路卻未發生災害的情況是無法完全避免的。公路總局並不是神，無法有百分之百的精準度，但有著神的慈悲不希望用路人在道路上受到災害苦難，於是在萬分不得已的情況下決定封閉道路橋梁，希望民眾能忍一時之不便，以謀永遠的平安與幸福。

九、為什麼在路邊會有類似崗哨的設施？

由於公路總局轄管道路里程長，且路段遍布台灣山區平地各處，在人力有限的情況下僅能利用既有的巡查方式照顧道路。為了較易致災的道路，特別建置了保全機制，路邊的崗哨平常時無人進駐，但是路段只要到達黃色預警等級以上即會有保全進駐，就近監視路況情形並隨時回報工程單位，必要時也能在現場做初步處理，甚至狀況危急時迅速拉起鐵柵門將道路封閉，避免人車進入已受災之危險路段。

參、地震與公路災害關係

一、為什麼會有地震？

地震發生的原因有板塊運動造成的地殼變動、火山噴發、隕石撞擊、人工造成的核爆等原因，其中以板塊運動的構造性地震為主，這種地球內部的應力造成岩層錯動所釋放出的能量產生彈性波，即為地震波。地震波傳遞至地表而造成地震。

二、為什麼地震有分震度跟規模？

描述地震的尺度大小有規模及震度，規模指的是地震所釋放的能量，無單位；震度是地震時地面上的人所感受到震動的激烈程度，或物體因受振動所遭受的破壞程度，取正整數，單位以級表示。

地震規模由於與地震本身大小及釋放能量的多寡有關，故每個地震只有一個規模，世界通用的地震規模採用美國地震學家芮氏 1935 年為了研究美國加州地區發生的地震所制定之芮氏規模，也稱為近震規模，其定義為一標準扭力式伍德—安德森地震儀 (Wood-Anderson torsion seismometer) (自由週期 0.8 秒，倍率 2,800 倍，阻尼常數 0.8) 在距震央 100 公里處所記錄的最大振幅以微米 (10^{-6} m) 計的對數值，除此之外還有體波規模及表面波規模。由於芮氏規模約大於 7.5 時會發生飽和現象，計算出來的地震規模趨近相同，觀測點距離震央超過 600 公里時也會產生極大誤差，故地震學者發展出地震矩規模的描述方式反映地震破裂過程之物理特性而為美國地質調查所使用，芮氏地震規模與地震矩規模各有其理論根據與試用範圍，但兩者反推回地震本身釋放的能量大小是相似的。因為規模與其最大振幅之對數值成正比，故規模每增加一個單位，代表振幅大 10 倍，其所釋放的能量約增大 30 倍。以規模 8.2 的地震為例，其能量相當於 1000 個轟炸日本廣島的原子彈。地震之大小若以規模區分，則規模小於 3.0 者稱微小地震，等於或大於 3.0 而小於 5.0 者稱小地震，等於或大於 5.0 而小於 7.0 者稱中地震，等於或大於 7.0 者稱大地震。地震震度以加速度值來畫分，當加速度以等比級數增加時，震度以等差級數增加。一般而言，距離震央愈近，震度愈大

，其破壞力亦愈強。因此，同一地震，因觀測地區之不同，震度亦異。如將震度相等區域繪製等震度線可估計震央位置，預估地震災害情形，震度如由震央向外迅速遞減則震源較淺，如緩慢遞減則震源較深。

三、為什麼用原子彈描述地震大小？各種震度實際感受如何？

利用原子彈描述地震大小是藉由原子彈爆炸釋放出的能量估計地震的能量。與字面上直觀的某地震等於幾顆原子彈爆炸造成的危險程度是不同的。依據交通部中央氣象局 89 年 8 月 1 日公告修訂之地震震度分級表，震度分級造成的感受如下：

震度分級	地動加速度	人的感受	屋內情形	屋外情形
0	無感	0.8 以下	人無感覺。	
1	微震	0.8~2.5	人靜止時可感覺微小搖晃。	
2	輕震	2.5~8.0	大多數的人可感到搖晃，睡眠中的人有部分會醒來。電燈等懸掛物有小搖晃。靜止的汽車輕輕搖晃，類似卡車經過，但歷時很短。	
3	弱震	8~25	幾乎所有的人都感覺搖晃，有的人會有恐懼感。房屋震動，碗盤門窗發出聲音，懸掛物搖擺。靜止的汽車明顯搖動，電線略有搖晃。	
4	中震	25~80	有相當程度的恐懼感，部分的人會尋求躲避的地方，睡眠中的人幾乎都會驚醒。房屋搖動甚烈，底座不穩物品傾倒，較重傢俱移動，可能有輕微災害。汽車駕駛人略微有感，電線明顯搖晃，步行中的人也感到搖晃。	
5	強震	80~250	大多數人會感到驚嚇恐慌。部分牆壁產生裂痕，重傢俱可能翻倒。汽車駕駛人明顯感覺地	

震，有些牌坊煙囪傾倒。

- 6 烈震 250~400 搖晃劇烈以致站立困難。 部分建築物受損，重傢俱翻倒，門窗扭曲變形。 汽車駕駛人開車困難，出現噴沙噴泥現象。
- 7 劇震 400 以上 搖晃劇烈以致無法依意志行動。 部分建築物受損嚴重或倒塌，幾乎所有傢俱都大幅移位或摔落地面。 山崩地裂，鐵軌彎曲，地下管線破壞。

四、為什麼地震會引起海嘯？

發生地震時不一定引起海嘯，但當淺層地震的規模夠大時，會造成海底地形變動，如海床垂直位移、海溝斜坡崩塌及火山爆發等現象，從而引起海面擾動而成長週期的波浪，統稱為海嘯。由於其週期較長，所以相鄰兩浪頭間之距離可遠達 500 至 650 公里。一般在深而廣闊之海洋，其傳播速度約每小時 500 至 1,000 公里，浪高也許不超過 30 至 60 公分，不致引起海面船隻之注意。當其接近沿岸時，受到海岸及海底地形之影響，波浪前進速率減小而造成堆積現象使浪高大為增加，造成沿岸地區重大的破壞及生命財產的損失。當中央氣象局觀測到我國沿海發

資料來源：中央氣象局

生波高 50 公分以上之海嘯時，會發布海嘯報告並通知中央災害防救主管機關、相關單位及新聞傳播機構。如中央氣象局研判海嘯將對沿海造成影響時，會發布海嘯警報。其中遠地地震所引起之海嘯，預測海嘯將於三小時內到達我國沿海時，或當偵測到臺灣沿岸及近海發生地震規模七以上，震源深度淺於三十五公里之淺層地震時(近海地震所引起之海嘯)，將迅速通報中央災害防救主管機關、相關單

位以及新聞傳播機構，籲請沿岸居民防範海嘯侵襲。根據過去的海嘯歷史紀錄，國內各沿海地區其海嘯危險性分級依行政區劃分如下表：

區級 縣市 說明

- I 新北市、基隆市 歷史資料顯示有海嘯災害者。
- II 臺中市、彰化縣、雲林縣、嘉義縣、臺南市、高雄市（含東沙、南沙）、屏東縣、臺東縣、花蓮縣、宜蘭縣、澎湖縣 歷史資料顯示可能有海嘯紀錄或疑似海嘯紀錄，但無海嘯災害者。
- III 桃園縣、新竹縣、新竹市、苗栗縣、金門縣、連江縣 歷史資料顯示並無海嘯紀錄，但可能受影響者。

附註：臺北市、嘉義市、南投縣未臨海，無海嘯威脅。

五、為什麼地震會造成橋梁損壞

由歷年各國橋梁震害調查可發現，橋梁於強震作用下，其上部結構與下部結構間會產生相當大的相對位移，當此位移量超過防落長度或防止落橋裝置之設計極限時，橋梁即會發生落橋損壞，造成危險。

橋梁於平時為重要的交通動脈，震後更為緊急救援行動所需之基礎公共建設。如因地震發生落橋的現象，嚴重影響緊急救災與醫護工作的時效性，造成的間接損失更是難以估計。橋梁經過斷層將無法避免落橋、橋墩傾斜、傾倒、橋墩斷裂等，此類破壞模式為 921 集集地震落橋的主因。若橋梁設計之初已考慮足夠的支承座長，則可提供較多的大位移變形保障。橋柱的剪力破壞將會使橋梁呈脆性結構或落橋，因此舊有的橋梁需提升橋柱的剪力容量。另外，設計與施工良好的防落橋裝置可避免落橋的發生，且採用隔震系統作為橋梁的支承可快速降低橋柱與基礎的設計需求。

所有的橋梁震害中，落橋為非常嚴重的橋梁損害。依過去數年間橋梁震害研究與實際經驗顯示，橋梁在遭遇過大的地震侵擾時，其破壞型式大約可分為橋梁大梁與橋墩帽梁間支承處的破壞或橋面版滑落。支承的破壞較易於災後搶修復原，但橋梁上部橋面版的墜落往往會造成重大生命財產的損害，且因其修復時程較久，不利於災後的善後工程進行。橋梁於發生落橋損害之前，支承必先已失去其功能性，從防止落橋的觀點來看，僅依靠支承本身的抗震強度來防止落橋有其困難存在，若加以設置適當的防落橋措施或提供足夠的梁端部防落長度，則可有效降低橋梁因落橋所造成的不便。

肆、高風險道路

一、為什麼某些路段特別容易發生災害？

過往道路災害種類主要集中於道路上、下邊坡崩塌造成道路的毀損，起因於國內道路建設在過去多因考量地形之故，為維護人車安全而大量運用邊坡穩定工法，惟仍常因遭逢天然或人為災害導致崩塌，造成情節不等之災害、交通服務水準降低，甚至道路癱瘓的情形發生。

另外台灣位於亞熱帶氣候區及環太平洋地震帶，地理位置特殊，環境因素複雜。由於地質條件脆弱、岩層膠結不良、地形崎嶇、坡度陡峭，以及歷年大量的山區開發行為，故每遭逢颱風、豪雨及強震侵襲後，極易發生重大坡地災害，導致山區道路嚴重受損而交通中斷，進而影響人民生命財產安全並造成國家經濟重大損失。評估災害發生原因，除自然因素不可抗力之外，台灣山區道路之開闢與建設，以及隨之而來的山坡地不當開發及超限利用實具有關鍵性

之影響。

二、為什麼路邊有變形的護欄、明隧道？

高風險的路段大多數都有其徵兆，如野溪匯流處屬山洪暴發時易挾帶土石，坡面逕流水匯流處易形成水瀑，路側護欄曾遭落石坍方撞擊扭曲變形、路面瀝青鋪面有刮痕或小凹洞屬易坍方落石區，有防落石柵處易坍方落石，明隧道洞口前後易因落石堆滿溢流落入洞口附近，如遇前方路段正落下小石塊切勿強行通過，後續可能會立即大規模坍方且散落之尖銳石塊會刺破輪胎造成車輛受困，垂直節理(裂隙)發達且部分倒懸。以上這些地方代表之前曾經發生過災害，屬於高風險路段，遇有這些徵兆還是避免停駐為妙。

野溪匯流處 坡面逕流水匯流處

路側護欄曾遭落石坍方撞擊扭曲變形 路面瀝青鋪面有刮痕
或小凹洞

有防落石柵處 明隧道洞口

道路落下小石塊 垂直節理(裂隙)發達且部分倒懸

三、為什麼會有監控路段、橋梁？

公路總局 99 年度因應國道 3 號 3.1K 順向坡災害事件，遂有「公路順向坡檢測制度研究」一案，並在此案中，除檢測制度與標準研擬外，亦已初步完成順向坡之風險評估，其主要採以工程師容易上手且接受度高之表格評分法進行評估，並參考陳榮河等(1997)依據 Wyllie(1987)提出之落石風險評分方法製作評分表格進行評分，每個評分項目採用 $3n$ 作為級距，依等級分為 3、9、27、81 分四個等級，藉由採用 3 的冪次方作為級距可凸顯影響因子之相關影響程度；由於評分分級之真實且合理值應針對評估區域內蒐集足夠之相關數據資料後，以統計的方法訂定分級標準。其

評估分級評分法主要分為 2 階段，第 1 階段為公路順向坡環境基本條件評分，第 2 階段為公路順向坡整治需求評分，依循此評分原則提出公路順向坡養護優先順序，除此之外，統計歷史災點，分析易致災區域，依據行政區、災害點位的分佈與替代道路等因素，將易致災橋樑與道路進行分類以作為重點監控之橋梁與道路。在山區公路方面，公路總局以「風險管理」概念評估選出導致災害風險較大的山區，以及降雨因素等作為重點監控路段的觀測指標。

公路總局於 102 年汛期訂定第 1 版訂定之一、二級監控路段、橋梁，資料將依現場實況隨時更新，最新版本請參考公路總局首頁 <http://www.thb.gov.tw> 「防災特報」。

伍、即時災害資訊

一、為什麼要到公路總局首頁查看「防災特報」？

防災特報除了揭露一、二級監控路段、橋梁最新資料外，還有「公路總局防災預警機制」、「雨天行車安全小撇步」，並且隨颱風豪雨事件即刻發布道路訊息，將預警性封路資訊提前公布，並統計目前封閉的道路，以路線地圖方式呈現民眾較關注之道路風險等級，在此可獲得最新的公路防災資訊。

二、為什麼注意路況要收聽警廣？

由於汽車、貨車、客運上均裝有廣播設備，因此公路總局利用警廣常有用路人反映路況的功能，主動提供最新的路況資訊供警廣播送，使用路人在路上無法上網，無法收看電視新聞的情況下，也能立即掌握最新的用路資訊。隨時收聽警廣，可以避開道路因施工、災害等原因封閉地段，有效節省繞路塞車的時間。

各地警廣頻率：台北 FM94.3，宜蘭 FM101.3，台中 FM94.5，花

蓮 FM94.3，高雄 FM93.1，台東 FM94.3。

三、為什麼要下載「公路總局省道災情通阻資訊 APP」？

現在智慧型手機普及，公路總局省道災情通阻資訊 APP，除具有即時省道預警性封路及災害道路阻斷地點之地圖顯示服務，結合手機 GPS 定位亦可顯示所在位置與省道預警性封路及災害阻斷地點之關聯性。另外，此 APP 除上述地圖顯示服務外，尚具有「資訊一覽」、「觀光路線」、「使用設定」等功能項目，使用者可透過「資訊一覽」瞭解省道災情通阻詳細資訊，並可透過「觀光路線」服務快速掌握重要觀光軸線之災情通阻資訊。

四、為什麼路邊有 LED 路況牌？

公路總局的「可變資訊標誌系統(CMS)」，可立即傳遞道路資訊，用路人可多注意 CMS 顯示資訊，以了解前方道路情況。

五、為什麼在路上會收到公路總局的簡訊？

公路總局與中華電信合作「適地性簡訊服務(LBS)」，俗稱「一呼百應」，可以就設定之特定路段利用基地台偵測經過該區域之手機，並發送公路防災簡訊，使用路人得以即時接收訊息，自行避災。例如 100 年日本 311 大地震造成台灣東北部沿海海嘯警報，公路總局即迅速發送 LBS 簡訊提醒用路人海嘯訊息，在與時間賽跑的防災節奏，及時散布訊息使民眾得以自救是相當重要的。

六、還有什麼管道可以收到路況資訊呢？

除了公路總局網頁的「防災特報」、警察廣播電台、公路總局省道災情通阻資訊 APP、可變資訊標誌系統(CMS)、適地性簡訊服務(LBS)外，尚可收看電視新聞，公路總局將道路資訊以跑馬燈方式揭露。公路災情資訊亦可上網至公路防救災資訊系統 (<http://bobe168.tw/>)查詢。另 7-ELEVEN

收銀機螢幕，在颱風豪雨期間也有顯示重要觀光風景軸線的路況訊息。

陸、離災、救災資訊

一、為什麼設置緊急停駐空間？

用路人在路上遇到緊急突發狀況，如無預警道路坍方落石，或是突發性強降雨侵襲，此時可以利用公路總局規劃的緊急停駐空間暫時避難。

二、為什麼設置緊急電話(ET)？

因為山區道路或隧道某些路段手機收訊情況不佳，道路發生緊急突發狀況需聯絡公路總局處理，或是求援時，即可利用路旁之緊急電話(ET)聯繫。

柒、災害防救法

一、為什麼公路總局可以封路？有法律依據嗎？

局部豪雨或強烈地震發生後，公路沿線很可能發生落石、坍方、土石流或山洪爆發等情形，現行「災害防救法」規定，為保護人民生命、財產安全或防止災害擴大，於災害發生或有發生之虞時，應對相關人採取勸告或強制撤離之措施，並作適當之處置。於災害應變區域範圍內，宣示、發布及執行有關之災害緊急應變措施。如指定道路區間，限制或禁止車輛之通行。劃定警戒區域，製發臨時通行證，限制或禁止進入或命其離去。

捌、公路防災小祕笈

一、為什麼鐵路停看聽，公路聽看停？

遇到鐵路平交道要先停下來，看兩個方向是否有來車，聽是否有火車駛近的聲音，確認安全後才可快速通過，「停看聽」已成為國人琅琅上口的口訣。公路則可利用「聽警廣」

、「看所在」、「停叨(對)位」的方式保障用路人安全。「聽警廣」就是收聽警察廣播電台，掌握即時路況訊息，公路總局對一、二級監控路段、橋梁依雨量及道路狀況劃分為黃色預警、橙色警戒、紅色封閉三種等級，針對不同的情境變化提出適切的處置，其管制與應變訊息主要透過警察廣播電台即時傳遞通知用路人；「看所在」為用路人確認所在位置是否安全，判斷哪些地方是高危險區，不要停駐，如野溪匯流處屬山洪暴發時易挾帶土石，坡面逕流水匯流處易形成水瀑，路側護欄曾遭落石坍方撞擊扭曲變形、路面有刮痕或小凹洞屬易坍方落石區，邊坡有防落石柵即表示該處易坍方落石，明隧道洞口前易因落石堆滿溢流落入洞口附近，如遇前方路段正落下小石塊切勿強行通過，因後續可能會立即大規模坍方，且散落之尖銳石塊會刺破輪胎造成車輛受困，岩石垂直節理(裂隙)發達且部分倒懸，表示岩石極有可能受到震動或是自重影響而掉落，有砸傷人車之虞。利用路側之公路里程碑確認目前位置，倘若受困可對外聯繫告知救援單位自己及他人之位置；「停叨(對)位」就是確認最近之安全停駐空間或緊急暫停空間，前往避險等待救援。

二、為什麼車上要準備緊急避難包？

為預防突發狀況，車上可備有適當數量的乾糧、飲水、簡易急救包、常用藥品、生活必需品等，倘若不幸受困，前往緊急停駐空間避難時可使用。公路總局也在緊急停駐空間備有乾糧、飲水，並視需求提供蚊香、保暖用品等。

三、為什麼出門要看天色，查詢路況要撥打哪支電話？

建議出門前先查詢中央氣象局的氣象資訊，除了了解目的地的天氣狀況，也能獲知行經路線可能的天氣，並查詢公路總

局利用各種管道所提供的道路資訊，尤其颱風豪雨期間，上路前先撥打 0800231034 問清路況，除了節省時間外也可保障行車安全。

玖、結語

公路總局自 100 年實施流域及風險概念之公路防災預警機制，於 6 場劇烈型氣候中，有效地在災前封閉 86 次路段及橋梁，其中 30 處封閉後發生災情，幸無人員傷亡。

101 年公路總局持續以風險管理及流域管理概念，律定之一、二級監控路段、橋梁及其雨量觀測指標，並於每次颱風豪雨事件後滾動檢討修正。101 年全年度共監控 30 場天候事件，計 1,595 小時，其中並經歷 0426 豪雨、0512 豪雨、0610 豪雨、0618 泰利颱風、0730 蘇拉颱風及天秤颱風等 6 次劇烈天候事件，監控劇烈天氣達 550 小時，災前執行預警性封閉道路 230 次，其中 139 次封閉道路後發生災情；由於災前預警封路得宜，全年度無用路人傷亡。

因應 102 年汛期，公路總局已完成 12 場共 565 人的教育訓練；所屬 5 個養護工程處及 32 個工務段防汛演練共 40 場（其中包含大規模複合式災害兵棋推演），期能由平時演訓，強化災時應變及救災之能力。

除了公路總局積極備戰外，也致力於將各式防災知識觀念傳遞給民眾，使民眾獲得離災避險的能力。未來公路總局將秉持「防災重於救災、離災更重於防災」的提前部署觀念，不斷精進作為，加強防災宣導，持續守護台灣，確保用路人安全。