



作者：徐業良(2002-12-20)；推薦：徐業良(2002-12-20)。

附註：本文發表於汽車購買指南雜誌，2003年一月號，史丹福專欄。

汽車安全系統的「反射動作」

您曾經有出車禍的經驗嗎？要撞上的前一瞬間您有什麼反應呢？

十幾年前在美國當留學生的時候，在前不著村後不接店的內華達山區出過一次大車禍，整部車翻下山崖。

噢，先鄭重聲明一下，不是我開的車。我清醒地坐在右側前座，無能為力地眼睜睜看著這一切發生，心裡想這下子要年紀輕輕客死異鄉了，衝出山崖那一瞬間，我縮著身子手抱著頭，短暫的一生在眼前快速閃過…

最後結果您當然知道，運氣和安全帶幫了大忙，我現在還好端端地在這裡寫史丹福專欄。噢，最後我自己縮著身子抱著頭的「反射動作」，可能也多多少少有些作用。

是啊，人都有這種自我保護、自發性的反射動作，雖然這種反射動作不見得真的能抵擋車禍的撞擊。2003年汽車安全科技最熱門的新聞是，德國朋馳開發了一套能讓車子在撞擊前做出「反射動作」保護駕駛人的安全系統，將要裝置在頂級旗艦S-Class房車上。

要做出反射動作，前提是汽車要能感受到快要發生撞擊了。朋馳的工程師對車禍的研究發現，大約三分之二的車禍事故，在撞擊發生前因為駕駛人的緊急操作，車子都會發生側滑、緊急煞車、以及不正常的方向盤操控。汽車現有的穩定控制系統原本

就可以感測到汽車的側傾角度、橫向加速度、方向盤轉動角度，煞車系統則可以感測到緊急煞車的狀況。這些感測裝置基本上都是現成的，綜合這些汽車現有的感測器傳來的訊息，汽車是可以“感覺”到快要發生車禍了！

而朋馳的工程師統計發現，在感測到車禍將要發生到實際發生撞擊，汽車可能有最多長達 5 秒的反應時間，在撞擊前這段「窗口(window)」，過去在汽車安全配備設計上並沒有好好被利用到。先前您聽過被動式安全配備，像是安全帶或氣囊，設計的概念是在撞擊發生後才做出保護動作，儘管撞擊後百萬分之幾秒立刻產生動作，但撞擊前可是啥也沒作；您也聽過主動式安全配備，則是希望讓車子在緊急狀況下不致失控，仍有很好的操控能力讓駕駛人可以主動避免意外產生，不過這樣的安全系統的效果也和駕駛人本身的技術、臨場是否驚慌有關。

而朋馳提出的嶄新概念，就是希望在主動、被動式安全配備之外，汽車能夠利用這 5 秒鐘救命的黃金窗口，以類似反射動作的方式做出各種保護措施。而這套系統名稱也就叫做“Pre-Safe”，“Pre”意思就是“之前”。

這套系統會做出什麼反射動作呢？在感知可能快要發生撞擊，系統首先會以電動的方式將安全帶束緊，座椅大腿部位沈下去比膝蓋位置還低，讓乘客陷在座椅內，防止撞擊發生時乘客從安全帶下方滑出去，同時前後座的椅背束直，頭靠微向前傾，把乘客緊緊包起來，就像是您自己縮身抱頭的自我保護反射動作。如果系統感測到嚴重側滑有翻滾的可能，還會自動把天窗也關閉起來。

這套系統目前做出反射動作的重點，還是在座椅的部分，朋馳當然有更大的野心，未來希望在這套系統中加入車體結構本身的反射動作，像是保險桿伸長、智慧型潰縮區、或是可移動式的門板防撞樑。保護自己還不夠，朋馳這套系統未來還計畫加入雷達、紅外線、或者超音波之類的高科技感測裝置，來監測周邊的車子，甚至大略估計一下將要撞上的物體的速度、撞擊角度、甚至重量。根據朋馳工程師的描述，如果系統判斷將要撞上一部卡車，還會自動將車身提高一些，讓撞擊時有比較“不吃虧”的碰撞位置。

傑克，這太神奇了，活像卡通裡的變身機器人。

從安全帶、氣囊、ABS 煞車、循跡控制系統、穩定控制系統，汽車安全配備當然永遠不嫌多。這些安全配備的研究已經到了一個成熟點，而“Pre-Safe”這樣的反射動作式汽車安全配備，又提供了一個新的進步方向。