

摘要

我們發現其剎車時間因加速距離加大而增加的趨勢極可能為指數關係，試著比較四輪驅動與前、後輪個別驅動時所需剎車時間的比較，由實驗中我們發現前輪傳動比後輪傳動和前後輪一起傳動，剎車時間與距離明顯較短，所以我們依據實驗的數據來推測前輪傳動會比較安全一些，若汽車的重心偏向後方時，在一樣的踩油門的狀況下汽車的加速較快，因此我們進一步做一些實驗，在得到眾多的數據中分析各種不同的重心位置的加速與剎車距離狀況，最後我們大致上能確認重心平均分散(一般車輛)的剎車所需時間是比較短的。

壹、研究動機

近年來因為車子性能越來越卓越，車輛的最高時速也越來越快，剎車系統的性能卻無法齊頭並進，致使車輛頻傳，所以我們便想要研究利用重心位置的改變與不同的輪胎的驅動方式來改變剎車的距離與時間，利用不同狀態來設計實驗及產生數據的剖析，找出其危險之處，以及設法降低它的危險性，提高安全係數。

貳、研究目的

改變不同的動力方式與汽車重心位置來測量剎車的距離與時間，找出最佳的行車模式和動力方式來增加安全性。

參、研究過程

一.模型車的基本研究

(一)性能研究:以下列出我們操控車的性能及規格

因為我們一開始使用的是尺寸與抓地力均較小且的輪胎，所以很容易失控打滑而發生甩尾的現象，車子的操控性較差，也與生活中的汽車輪胎相似度不高，我們把操控車拆開檢查，發現後輪的部分未接好，導致它晃來晃去，也換成尺寸與抓地力均較大的輪胎，但裝好後還是失敗，但後來我們發現了一些端倪：

【討論】:上圖白色輪框的輪子為摩擦力較小的輪胎，而摩擦力較大的輪胎為另外一個，除了顏色以外他們的外觀無從判別(大小可細微辨識，但與輪胎抓地力關係不大)，就連紋路也都絲毫不差，但**差異性可藉由觸摸得知**。摩擦力較大的輪胎觸感較軟，反之，摩擦力較小的輪胎觸感較硬。我們推測，較軟的輪胎摩擦力較大是因為材質較軟的輪胎在行駛當中，輪胎因**車重扭曲的程度較大**，可以**著地的面積相對就增加了**。

1. **不同的輪胎**實驗方式:在平坦的地上，以圖3所示的方式，使車輛加速。摩擦力較小的輪胎經過使用後**外觀並無太大改變(如圖五左)**

壓1點點	壓一半	壓1點點	壓一半
慢慢加速(穩定狀態)	有一點失控的感覺	慢慢加速(穩定狀態)	更加迅速的加速
壓2/3	全壓	壓2/3	全壓
甩出去了	一直繞圈圈(失去抓地力)	瞬間衝出	感覺有點晃晃的 超級加速
表 2. 尺寸與 摩擦力較小 的輪胎		表 3. 尺寸與 摩擦力較大 的輪胎	

反倒是摩擦力大的輪胎發現輪胎使用了一段時間後，輪胎出現了一些**摩擦的痕跡(如圖五右)**，而且皆是出現在**內側**，**外側**幾乎都很正常，**沒有磨損的跡象**。我們推測是因。我們行經的路面大多是學校的走廊，**表面較為平直**，因此行進的路線所摩擦的痕跡也**較為集中**。集中在內側的原因我們推論是因為**支架連接輪胎的位置位於內側**，因此對輪胎的**壓力也集中在內側**。

綜合以上兩點，我們覺得這就是輪胎內側摩擦的痕跡位於內側且集中的主要原因。

實驗1 原始車輛 (1-7) 實驗 1:減速時機:

測量方式:先用尺在地上量出長度，並標示清楚，將實驗車輛由同一起點開始起跑，跑至所需距離再剎車，並記錄所需時間，在將時間記錄下來，並取其平均

表 4-1. 當全壓油門時，測試加速距離及時間			
1m	0.5	0.6	
2m	0.6	0.4	
4m	0.8	0.9	
6m	1.0	1.1	
8m	1.6	1.4	
10m	1.8	1.5	
12m	2.2	2.4	
14m	3.8	3.9	

表 4-2. 加速1m後剎車的滑行距離			
次數	煞車距離(cm)	次數	煞車距離(cm)
1.	34	11.	65
2.	42	12.	67
3.	27	13.	64
4.	29	14.	82
5.	36	15.	58
6.	38	16.	74
7.	41	17.	85
8.	37	18.	64
9.	32	19.	65
10.	62	20.	57
平均	52.95		

表 4-3. 加速2m後剎車的滑行距離			
次數	煞車距離(cm)	次數	煞車距離(cm)
1.	141	11.	166.5
2.	146	12.	152.5
3.	86	13.	154
4.	120	14.	114
5.	90	15.	166
6.	146	16.	110
7.	92	17.	95
8.	164	18.	116
9.	105	19.	138
10.	116	20.	126
平均	127.2		

表 4-4. 加速4m後剎車的滑行距離			
次數	煞車距離(cm)	次數	煞車距離(cm)
1.	160	11.	402
2.	280	12.	120
3.	210	13.	210
4.	196	14.	180
5.	182	15.	192
6.	230	16.	190
7.	188	17.	241
8.	342	18.	245
9.	200	19.	239
10.	380	20.	260
平均	260		

【討論】:我們發現其煞車時間因加速距離增加而增加的趨勢極可能為指數，我們運用 excel 軟體做出來的趨勢線也十分符合，其相關係數非常接近於**完美正相關 (r→1)**。所以我們可以依據限制的時速(實驗中以加速距離取代)讓煞車失靈的車子可以安全的滑行進去。達到安全係數提高的結果。我們也想:

如果再搭配**剎車距離**的有關實驗可能就會更能闡明行車安全係數的提高問題。因此，我們再做了如下的實驗: (1-2)**實驗 2:煞車距離測量方式:**先用尺在地上量出長度，並標示清楚，將實驗車輛由同一起點開始起跑，分別以不同踩油門的方式跑至所需距離再剎車，並記錄所需煞車距離，並將其記錄下來，然後取其平均為了增加實驗的準確度，我們特別在全壓油門下，各增加 20 次的測試數據如表 4-2~4-5。

【討論】:我們認為圖表上的相關係數不如實驗 1-1 來的精準的原因是，雖然我們都在同一個路徑上行駛，但還是會因人為操作的關係，產生誤差，導致相關係數顯示出來並非十分靠近 1。不過，我們發現數據的平均值大約為實驗加速距離的一半。且數值的範圍大約在 25-85(range=60),趨勢線的位置在 30-75(range=45)

【討論】:跟實驗 1-2 較不同的是:這次的趨勢線看起來較平直，區間也較小，大約只有 10，但數據的範圍卻有到 90 之多 (80-170)。

【討論】:

跟實驗 1-3 相似的是:趨勢線都很筆直，區間也大約只有 25 但數據點的範圍卻更大了，大約 280 左右。