

從物理角度探討動作片在現實世界裡的可行性—以《玩命關頭 7》為主

投稿類別：物理類

篇名：

從物理角度探討動作片在現實世界裡的可行性—以《玩命關頭 7》為主

作者：

徐芷安。大園國際高中。高二 14 班

黃子瑜。大園國際高中。高二 14 班

指導老師：

邱薇如 老師

壹●前言

《玩命關頭 7》這部電影，使用了大量有如超人般的動作片段，例如：開車衝破大樓飛向另一棟建築物、在貨車上對打、從高速行駛的車跳至另一輛車上甚至是從懸崖邊跳躍到車上。然而《玩命關頭 7》的製作團隊利用剪輯、後製...等不同手法讓電影裡的角色們完成許多看似不可能的任務，而在現實生活中的我們，是否也能做到這些宛如特技表演的高難度及高危險性的動作呢？

一、研究動機

電影界裡有著各式各樣的動作片，然而，卻只有少數幾部能從茫茫電影中脫穎而出。動作片的決勝關鍵究竟為何？以今年最賣座的速度及動作片—《玩命關頭 7》為例，電影裡各種誇張的動作以及許多看似違反物理運動學定律的片段，都超乎大家所想像地荒誕，並在大家心中種下許多疑惑，這些動作能以物理的角度詮釋嗎？

二、研究方法

- (一) 參閱網路資料
- (二) 從相關書籍蒐集資料
- (三) 根據個人經驗歸納相關結論
- (四) 參閱相關雜誌與期刊
- (五) 自行計算、推演

三、研究目的

- (一) 動作片的簡介與起源
- (二) 票房率高的動作片所具備的特點
- (三) 以運動學角度分析電影中誇大特技的可能性

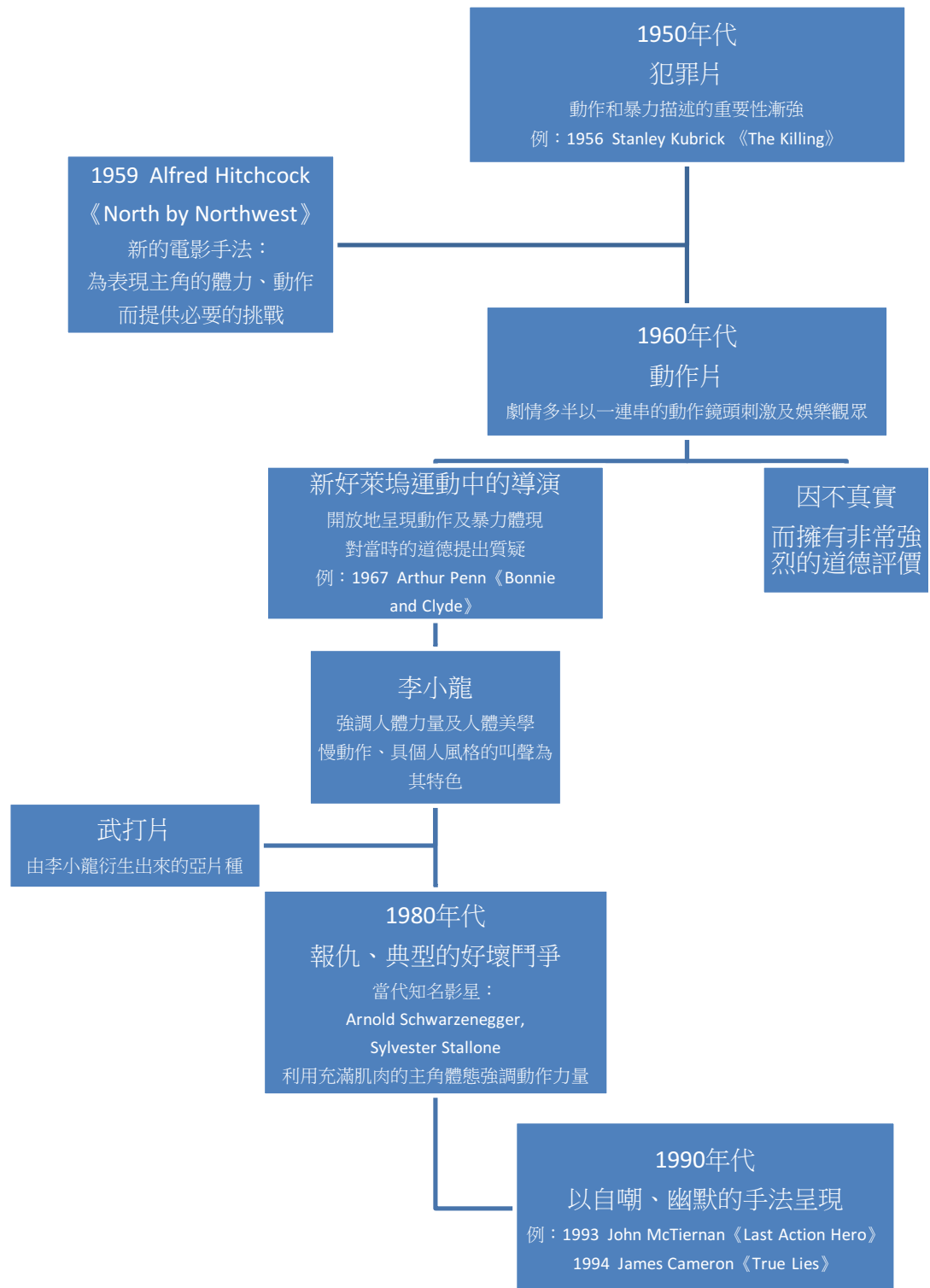
貳●正文

一、關於動作片

- (一) 動作片的歷史起源

從物理角度探討動作片在現實世界裡的可行性—以《玩命關頭7》為主

(表一)



註：資料出自 Wikipedia

(二) 動作片的分類

從物理角度探討動作片在現實世界裡的可行性—以《玩命關頭7》為主

- 超級英雄
- 犯罪警匪
- 間諜特務
- 科幻奇險
- 功夫武俠
- 黑幫
- 戰爭
- 喜劇
- 愛情

(三) 看動作片會讓你胖得更快？

根據美國康奈爾大學在《美國醫學會雜誌·內科學》上發表的研究指出，人們在看電影時容易造成注意力分散，且會因電影內容而影響心情起伏，進而促進胃口與食慾。人們通常手上會抱著一桶爆米花及可樂，動作片高張力的內容常會激起人們的腎上腺素，使人們吃得更快，吃得更多。其次，電影的節奏也是影響的因素之一，越緊湊的情節，會加快人們手去拿食物的速度，在不知不覺中便吃下了更多的食物，據研究指出其所攝取的量會是一般狀態下的兩倍，即使是無聲版的影響也多達 36%。

二、動作片的決勝關鍵

- 更進階的拍攝手法及動作表現：
完美無缺的剪接，不能有破綻。
- 更真實、刺激的打鬥畫面
- 題材創新
- 音效、配樂
- 塑造出專屬於這部片的經典性
- 預告片要能夠吸引觀眾願意花錢進電影院看
- 不僅限於動作方面的呈現，同時也兼具喜劇、愛情的元素：
豐富的元素可以增加不同喜好的觀眾群。
- 知名演員的參與：
若能請到較知名的演員演出，便能藉著知名演員的粉絲及名聲吸引更多的觀眾，而在第一印象上也會勝出許多。

三、以科學角度分析「玩命關頭7」內誇張的特技動作

(一) 世上最刺激汽車空降

1. 電影片段介紹

主角 Dom 在他的兄弟 Han 的葬禮時注意到一輛可疑的轎車並追趕了上去，最後與那輛轎車相撞後見到了此齣電影的敵人 Deckard Shaw。此時，一批神秘的軍隊突然出現，Shaw 立刻逃離現場，而軍隊的領導人聲明是美國外交安全處（DSS）的探員 Luke Hobbs 的合作夥伴，並且給了 Dom 一個協議，如果能夠偵查世界各個角落去尋找目標的電腦程序「上帝之眼」，就幫助 Dom 找到他想找的敵人 Shaw 的位置，但是在這之前，必須先從恐怖分子中救出上帝之眼的研發人—電腦駭客 Ramsey。Dom 答應後，為了迅速找到 Ramsey，立刻派遣 C-130 運輸機到高加索山的空中進行「空中飛車」，將一輛輛的跑車從飛機上墜落下來至山上，且完美著地。如此誇張又天馬行空的畫面在觀眾眼前呈現出來，以物理學的角度來探討，這個空中飛車的計畫可行嗎？

2. 物理學分析

(1) 盲點 1：唐姆在汽車急速下墜時緊握方向盤為了穩定車身？

汽車在空中往下墜時，輪子與空氣之間幾乎沒有摩擦力，無法達到穩定車身的效果。在汽車離開運輸飛機的那一瞬間，位置與初速度就已經決定汽車落下的軌跡了。如果地面是個無摩擦力的平面，那麼車子在地面上無法行使，更不用說改變物體運動方向了。

這就是典型的「牛頓第一運動定律」—慣性定律

「1.若不受外界影響，物體具有保持原有運動狀態的特性，成為物體的慣性。2.物體所受外力的合力為零，則靜者恆靜，動者恆動。」

(2) 盲點 2：汽車從天而降 3 分鐘？

電影中，汽車在落下時看起來飛了三分鐘左右，實際上其實只飛了幾秒鐘而已，電影只是為了凸顯這部分的特技與增加效果，才使汽車墜下的時間拉長。

(3) 盲點 3：第一輛空投的車與最後一輛空投的車離開飛機的時間相差 1 分鐘，但最後一輛車的落地點竟與第一輛車相距小於 1 公里？

電影中，因為最後落下的那輛車的駕駛膽小畏懼，不敢開車飛下運輸機，所以拖延了大約 1 分鐘的時間才開始墜落。但是，實際上，依照下面圖示的計算方法，如果第一輛車與最後一輛車墜下的時間相差了 1 分鐘，依照運輸機的飛行速率每小時 800 公里計算，最後一輛空投的車不可能精確地著陸在與第一輛車相距小於 1 公里的範圍內，大約會相差 13 公里。

算式： $800\text{km/hr} = 13.333\text{km/min}$



若要達到第一輛車與最後一輛車著陸的距離小於 1 公里，那麼運輸機飛行的時速至少要比小於 60 公里/小時。以這輛 C-130 的飛行時速來看，不可能達到那麼小的飛行時速。

(二) Paul Walker 能跳上懸崖？

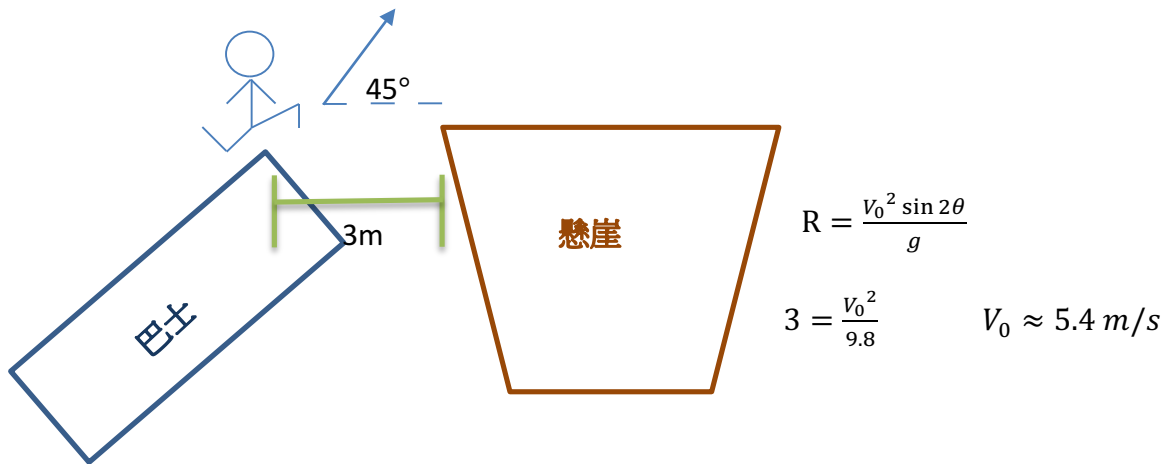
1. 電影片段介紹

Paul 先是在高速前進的大巴士上與身手厲害敏捷的敵人互相打鬥，因為司機不幸被亂槍掃射擊中，大巴士因此在失去駕駛後全速衝向懸崖邊，即將從懸崖墜落下去，敵人快速的跳下大巴士，並將 Paul 鎖在車廂內，此時此刻，大多數的人都以為 Paul 即將面臨死亡，沒想到，最離奇的轉折點即將出現。就在巴士準備落下的那一刻，Paul 即時找到另一通路，從車廂內爬上巴士車頂，以百米衝刺速度在傾斜的車身上衝向懸崖邊另一人的車子並剛好抓在車後的擾流板上，在這場與時間賽跑的硬仗裡，Paul 又贏了。相信這一刻令許多觀眾鬆了一口氣，然而，如此誇張又離奇

的奔跑畫面，符合物理力學定律嗎？

2. 物理學分析

- (1) 盲點 1：Paul 以 45 度角起跳，距離懸崖 3 公尺，有可能跳躍成功嗎？



(以 45 度角起跳，是為了有最大水平射程) 依照上圖的分析，若 Paul 要跳躍成功，跳躍初速度要至少大於 5.4m/s (奧運跳高世界紀錄為 2.45 米，若以此數據計算人類最快的起跳初速度，參見[註 1])，這樣的跳躍對與運動選手來說，是有可能，但是，電影中巴士的落下方式導致車體下滑的快慢也是 Paul 能不能完成這項跳躍的重要因素。請接續 (2) 盲點 2 的分析討論。

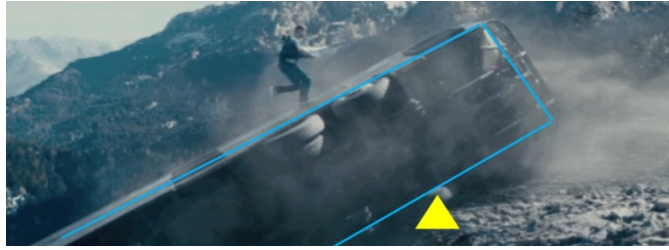
註 1:

$$V^2 = V_0^2 + 2aS$$
$$0 = V_0^2 + 2 \times 9.8 \times 2.45$$
$$V_0 \approx 6.92 \text{ m/s}$$

- (2) 盲點 2：巴士會緩慢的滑落掉下懸崖嗎？

依照下面的圖示，巴士大部分的车體已經超出懸崖邊許多，但是整輛車卻慢慢滑落下懸崖，這種現象不符合物理學。如果要符合物理學，整輛巴士應快速的滑落懸崖。若是如此，Paul 就不可能完成這項跳躍，因為巴士下滑的速

率太快。



(三) 飛車穿越高樓大廈

1. 電影片段介紹

Dom 與他的夥伴成功救出 Ramsey 後，從她口中得知，那項電腦程序早已賣給阿布達比的一位億萬富翁約旦王子。當大家已到達阿布達比後，潛入了阿拉伯聯合大公國的聯合大廈舉辦的派對中，Dom 與 Bryan 在車庫裡發現那個電腦程序已被裝進一輛世界僅存七輛的超級跑車萊肯中。在他們拿取那電腦程序時，被私人保安識破，啟動了保全系統並且全面封鎖大樓以及各項設施，Dom 與 Bryan 於是開著這輛超級跑車，飛越了三棟大樓。這也是這部電影裡荒謬片段中的其中一段，開著超跑穿越三棟建築物，有可能嗎？還是人會直接連帶超跑一併掉入死神之手呢？

2. 物理學分析

兩位主角為了逃脫追殺，連續衝進阿拉伯聯合大公國的三棟大樓中。從 Google Map 的地圖中推測每棟大樓的寬度約為 40 公尺，第一棟大樓與第二棟大樓間的距離約為 30 公尺，第二棟大樓與第三棟大樓間的距離約為 40 公尺，大樓樓高約 280 米，簡

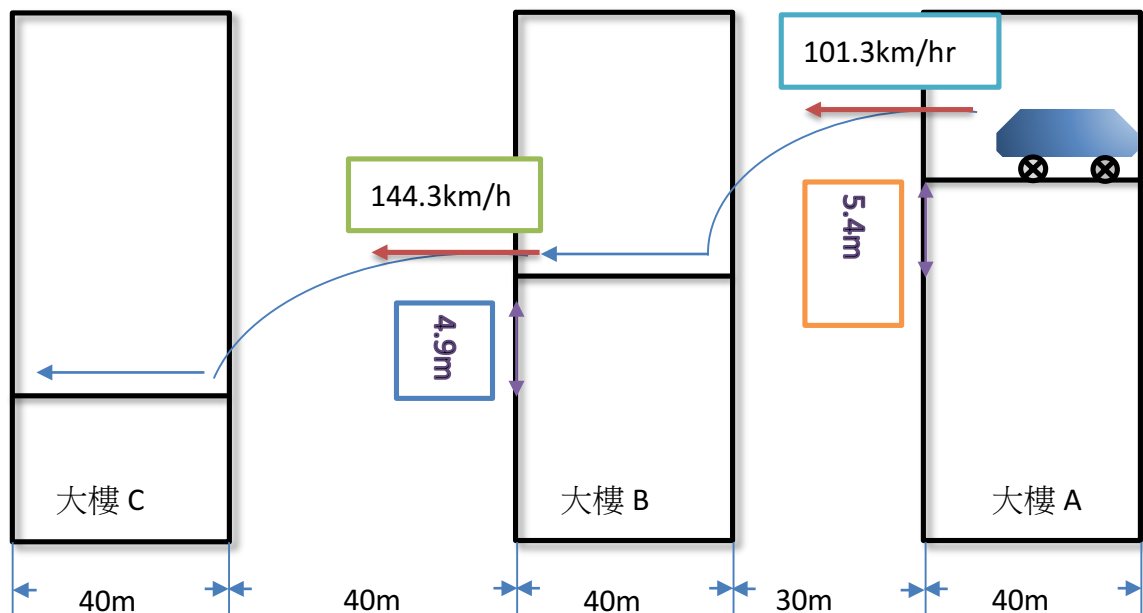
從物理角度探討動作片在現實世界裡的可行性—以《玩命關頭 7》為主

易圖大致如下。



計算圖示如下：

*此圖忽略空氣阻力與大樓玻璃阻力



*Lykan Hyper Sport 超跑從靜止加速到時速 100km/hr 只需 2.8 秒(加速度 $\approx 9.9\text{m/s}^2$)
依照上圖之分析結果，電影中次片段在現實生活中是做得到的，確實合乎物理學，只是安全問題需要考量。

* 下列算式顏色對應上圖方框顏色

$$V^2 = 2 \times 9.9 \times 40 \quad V = 28.14 \text{ m/s} = 101.3 \text{ km/hr}$$

$$R = \sqrt{\frac{2h}{g}} \times V_0 \quad 30 = \sqrt{\frac{2h}{9.9}} \times 28.14 \quad h = 5.4 \text{ m}$$

$$V^2 = (28.57)^2 + 2 \times 9.9 \times 40 \quad V = 40.1 \text{ m/s} = 144.3 \text{ km/hr}$$

$$40 = \sqrt{\frac{2h}{9.9}} \times 40.1 \quad h = 4.9 \text{ m}$$

參●結論

現在許多的動作片電影都運用了許多離奇的點子，創造出一部前衛的電影，雖然想法新穎，但是，那些新奇的手法未必都能以科學的角度解釋。例如：星際效應這部科幻電影中時空旅行的蟲洞理論，在現今的科技無法達成，但是，在數十年後，是否有可能完成這項任務，也是一道未解之謎。然而，有些看似不可能的特技，以物理方法計算後，竟符合物理學並能在現實生活中完成。例如：本次探討『玩命關頭7』中的跑車飛躍三棟高樓，就是一項可以達成的任務。眾多的電影片段都值得我們用物理的方法驗算，查證出電影內容是否過於誇張，或是在現實生活中真的能做到。

肆●引註資料

- (表一): <https://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E5%8B%95%E4%BD%9C%E7%89%87>
- (看動作片會不會變胖): <http://big5.39kf.com/healthy/preserve/mybjcs/2014-10-13-923921.shtml>
- 《雙面好萊塢—科學科幻大不同》— Sidney Perkowitz
- 《BBC 知識》2014 年 10 月 NO.38

從物理角度探討動作片在現實世界裡的可行性—以《玩命關頭 7》為主

- 《World Screen 555》2015 三月號
- 《如何學好中學物理》— 簡麗賢
- [https://zh.m.wikipedia.org/zh-tw/玩命關頭 7](https://zh.m.wikipedia.org/zh-tw/玩命關頭7)
電影劇情內容參考
- <http://morningc725.blogspot.tw/2015/04/7.html?m=1>
- <http://blog.udn.com/mobile/DrVader/22256634>
- https://www.google.com.tw/maps?client=safari&rls=en&q=etihad+tower&um=1&ie=UTF-8&sa=X&ved=0CAkQ_AUoAmoVChMIwPynjIyQyQIVRiaUCh1dyQMN
Google Map
- http://g.udn.com.tw/upfiles/B_DR/DrVader/PSN_PHOTO/194/f_12121194_1.gif
圖片來源