

空想科學讀本---竹蜻蜓會害死多啦A夢

如果你是一個資深動漫迷，這本書將讓你捧腹大笑與驚喜連連

如果你對自然科學有興趣，這本書將讓你頻頻點頭，道聲：「算你厲害」

而如果你是一個對自然科學有興趣的資深動漫迷，那麼，這本書你非買不可

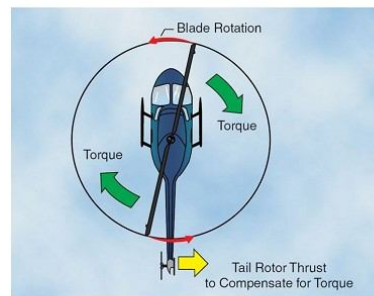


圖一：空想科學讀本一至三冊

從小，我就特別愛看日本漫畫，我曾經將床單綁在手腳上模仿忍者哈特利，從高處一躍而下，而摔得鼻青臉腫；也曾戴著鐵鍋（當年安全帽並不盛行），幻想自己是超人力霸王，與外星怪獸大戰，最後，被找不到鍋子煮飯的的老媽，以「家法」伺候；隨著年紀增長，漸漸不再做這些傻事，一部分是因為在學校學到一些正確的觀念，一部分是因為自己親身嘗試後得到了教訓。

十多年前，在科普書尚未佔據書局一角時，我在神農路的「華隆」漫畫店，看到了一本日文書「空想科學讀本」，從插圖大概知道這是一本討論無敵鐵金剛及超人力霸王的另類專書，這本書解答了我心底一直存在的問題，例如：「無敵鐵金剛身高幾十丈，跑步時高低起伏，為什麼柯國隆坐在駕駛座中不會吐？」、「哥吉拉那麼胖，會不會被自己的體重壓垮？」、「假面騎士踢擊絕技怎麼可以在半空中轉彎」等。

民國九十二年台灣遠流出版了中文版，直到現在共有 3 集，作者柳田理科雄在書中以科學理論檢證耳熟能詳的科學卡通漫畫，結論往往讓人出乎意料，爆笑不止！例如第一集第二部「千萬別用這招！」中，便提到使用多啦A夢的竹蜻蜓，最後飛走的只有多啦A夢的頭皮！（圖二、圖三）



竹蜻蜓和直升機一樣是利用作用力與反作用力原理，利用螺旋槳向下方空氣施力，獲得的反作用而上升。不同的是，直升機螺旋槳比機身大很多，下壓的氣流多施力在地面上，而竹蜻蜓螺旋槳的直徑比腦袋小，大部份的風直接打在腦袋上，因此螺旋槳的風大部分都壓在頭頂上。也就是說，頭頂裝著螺旋槳的部分，會被往上拔，其他部分，則同時被用力往下壓，光想像就很痛。

圖二：竹蜻蜓與直升機的比較（感謝本校余崇銘同學擔任大雄的角色）



圖三：到頭來飛走的只有頭皮而已，改編自「空想科學讀本」

除了多啦A夢，在本系列中，另一個讓人拍案叫絕的例子是與無敵鐵金剛有關的主題：「會暈車的人不能駕駛無敵鐵金剛」。

日本的漫畫人物都有詳細設定（大多參考現有機械或人類），除了身高體重，還有星座、血型，無敵鐵金鋼的身高根據原始設定為 18 公尺（約人類的 10 倍），以這樣的設定邏輯，可以完成下表「人與無敵鐵金剛的比較」：

	一般走路		奔跑		
	每秒步伐數	身體起伏	奔跑時速	每秒步伐數	身體起伏
人	2 步	3 公分	10 公尺/秒	5	20 公分
無敵 鐵金鋼	2 步	30 公分	100 公尺/秒	5	2 公尺 (約 14 階樓梯 的高度)



圖四：無敵鐵金剛全速奔跑時，位於頭部指揮艇內的駕駛員之運動狀態
（感謝本校郭晟豪同學擔任駕駛員的角色）

從圖四可以知道，無敵鐵金剛以一般速度前進時，柯國隆（無敵鐵金剛駕駛員）在狹小的指揮艇中，每秒要忍受2次，每次30公分的高低起伏；而無敵鐵金剛奔跑時，柯國隆則要忍受每秒5次，每次2公尺的來回震盪，所以，當機器人組合完畢走到敵人身邊時，駕駛員應該已經趴在指揮艇中嘔吐，或嚴重骨折必須就醫。

如果機器人跳起來，駕駛員將面臨什麼樣的挑戰呢？

無敵鐵金剛的跳躍能力是20公尺（圖五），當它從B點自由落下時，初速度為0，若重力加速度以 10m/s^2 代入國三學到的運動學公式，計算過程如下：

V_A ：落地到達A點的速度， V_0 ：初速度， g ：重力加速度， S ：位移

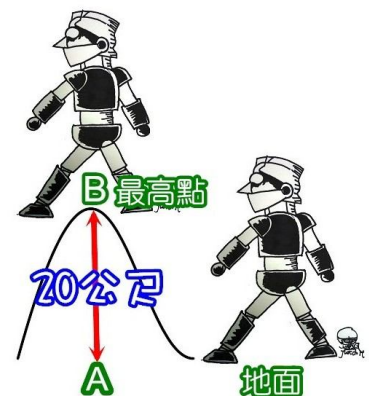
$$V_A^2 = V_0^2 + 2gS = 0 + 2 \times 10 \times 20 = 400$$

$$V_A = 20(\text{m/s})$$

無敵鐵金剛落地的速度為每秒20公尺，相當於每小時72公里，換句話說，駕駛員正駕著時速72(公里/小時)的鋼鐵撞向地面。

那著地時駕駛員會受到多少力量的衝擊呢？這時要動用到國三所學的牛頓第二運動定律，先假設無敵鐵金剛著地到完全停止約0.02秒，那著地期間的平均加速度為

$$\text{加速度} = \frac{\text{速度變化}}{\text{時間變化}} \Rightarrow a = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{20 - 0}{0.02} = 1000(\text{m/s}^2)$$



圖五：機器人跳躍示意圖

若駕駛員柯國隆體重 70 公斤，則根據牛頓第二運動定律

$$\text{力} = \text{物體質量} \times \text{加速度} = 70 \times 1000 = 70000 \text{牛頓} = 7000 \text{公斤重}$$

所以，無敵鐵金剛每跳躍一次，駕駛員就必須承受 7000 公斤重的衝擊力（約 6~7 部轎車同時壓在你身上），這還只是平均受力，瞬間衝力會更大，除非駕駛員有鐵打的身體，否則這位為了地球和平而戰的年輕人，在這場戰役開始前，就已化為肉醬回歸塵土。

在空想科學的世界裡，有會噴火的怪獸，也有會變身的超人，也許你會問：「從科學的角度看動漫，這不是在破壞大家的夢想嗎？」其實不然，人類登陸月球後，嫦娥的故事並沒有消失，中秋節我們仍訴說這同樣的故事，我想，也許在每個人的心中都住著一個小小孩，有自己的童話故事，這樣的故事並不會隨著外界的世界而改變！這樣的一本書對於漫畫迷來說，將帶來另一種趣味，對於喜愛科學的讀者，將帶來一些啟發，希望能讓大家發現：從夢想與科學延伸出來的「空想科學」，是一個多麼有意思的世界！