

氣動／氣球動力船設計習作

概述

氣體／空氣動力學 (Aerodynamics) 在科技教育課程內是一個重要的環節／知識範圍，其中包括氣體／空氣動力的應用，與及物件的流線型設計等

適用年級 中二

建議教學節數 9 x 2 節 (每節 35 分鐘)

活動簡介

在本科技學習活動中，學生將會親手設計及製作一隻氣動船 (Balloon Boat)，其中牽涉牛頓定律 (Newton's Laws) 的知識和運用，並且要研究船身的外形設計等。同時，學生可透過風洞測試 (Wind-tunnel Test) 來量度船身的風阻係數及其他有關數據，從而可更客觀和科學化地改良自己的設計方案。我們希望本科技學習活動能提高學生的科學、科技和模型製作水平，遂對他們日後修讀高中的科技教育課程時有著幫助。

具體目標

本科技學習活動是透過(班際)比賽形式來進行，目的是讓學生應用物理知識、科技常識及較先進儀器來進行氣動船的設計及製作。

學習重點

於本科技學習活動中，學生會獲得的知識、技能和態度包括：

(1) 科技能力

- ◆ 探究、產生、選擇和實踐解決問題的方法；
- ◆ 以圖像、描述及／或資訊科技的方式講解設計方案；
- ◆ 利用立體模型來分享設計意念(如流線形設計)；
- ◆ 懂得運用儀器(例如：風洞、電腦)來讀取及分析相關數據，以改善解決方案；和
- ◆ 學習評鑑解決方案的方法，例如：將製成品作實地測試，其間記錄數據，然後撮寫報告。

(2) 科技理解

- ◆ 明白運動系統的基本概念，包括動力的來源和運動的轉向等項目；
- ◆ 掌握牛頓定律中有關施力、反作用力、質量和加速等因素的相互關係，及認識有關方程式的實際應用例子；

- ◆ 辨別物件的空氣動力特性，例如：船身造型與升力、阻力、仰角和速度等有關的性能；和
- ◆ 從速度、靈活性及穩定性等項目著眼，解釋為何一些船身外形設計會比其他的設計較佳。

(3) 科技覺知

- ◆ 察覺到空氣動力學在日常生活中的應用，例如：氣動工具／機械、靠氣體推進的運輸工具；和
- ◆ 意識到設計及製作科技器物時，實行客觀及科學化測試的重要性。

評鑑

在本科技學習活動中，老師可依據下列準則來評鑑學生的學習成果：

1. 合乎比例地以徒手繪圖方式表達出船隻的立體形狀；
2. 船身設計是否採用流線型以解決阻水的問題；
3. 船身設計是否合乎指定尺寸的要求；和
4. 整個設計有否浪費材料。

以下是一評分表的例子：

編號	評分項目	比重	得分	備註
01	設計圖、風洞測試及工作紙	30		清晰的表達並解釋設計構思、詳細的測試紀錄，和能回答工作紙上的問題。
02	外型及結構	25		流線型(不阻水)、穩固和創新。
03	航行距離及穩定性	25		最遠航程及高穩定性。
04	整體外觀及美感	20		手工精細、外型吸引和合宜裝飾。
		100		總分

老師可在每班裡挑選出分數最高(highest)、中間 (middle) 及最低 (lowest) 的習作，來進行評分調適(Modulation)，以達致較為公平及客觀的成績評估。

水道比賽

比賽細則	
01	學生只可用老師提供的氣球來比賽，泵氣的份量及次數則不限。
02	學生只可比賽一次，但比賽前可在水池中預習。
03	比賽的船隻必須設有裝置，以便把船隻繫於水道的魚絲上，來確保它能直線航行。
04	比賽以行駛得最遠航程的船隻為勝。
05	比賽開始後，任何人不得觸動船隻，直至它完全停下來為止。

每艘參賽船隻必須貼上印有班別和學號的標籤。老師可使用數碼攝錄機／相機來拍攝各同學的作品和比賽過程，有關檔案可用以下建議的格式儲存於校內聯網的科目文件夾內。

- ◆ 相片：AB-S2A-01.jpg (意思是 Airboat-中二甲班-學號 01)
- ◆ 多媒體片段：AB-S2A.mpg (意思是 Airboat-中二甲班)
- ◆ 科目文件夾：subjects/Design & Technology/S2-curriculum/Airboat 的文件夾內
- ◆ 比賽成績：航程距離 _____ cm 及 航行時間 _____ s

工作人員	人數	所需用品
航程量度員	2 名	拉尺
成績記錄員	1 名	表格及文件夾
時間記錄員	1 名	計時器
比賽攝錄員	1 名	數碼攝錄機／相機
司令員	1 名(老師)	手提擴音器
評判	1 名(老師)	參賽名單

教學資源

- ◆ 機械大百科 (教學光碟)
- ◆ How Stuff Works 網頁 (<http://howstuffworks.com/>)
- ◆ Seaworthy Small Ships 網頁 (<http://www.azinet.com/seaw.html>)
- ◆ Ship Modelers Association 網頁 (<http://ship-modelers-assn.org>)

