

運用 Fluid cavity 於車用手機支撐架吸盤之分析

黃宜芬

正崴精密股份有限公司

摘要

鑑於目前手機無線上網普及，很多人的手機兼具著地圖導航功能，延伸出車用手機支撐架的商機，如何製造出體積小又有良好吸力之手機支撐架吸盤，是目前工程人員所面對的重要課題。本文利用有限元素分析軟體之 Fluid cavity 功能，分析元件轉動使吸盤產生真空狀態時之力矩，以了解元件驅動之力量，協助工程師設計出符合產品規範之產品。

關鍵字：Fluid cavity、有限元素法、吸盤

一、緒論

手機支撐架經常運用於車上，主要功能為支撐手機，使兼具著導航功能的手機，可以發揮最大的導航效益，避免於開車途中，支撐架因吸力消失突然掉落，失去導航功能。然目前支撐架吸盤吸力良窳參差不齊，如何於模具開發前，利用有限元素分析軟體之 Fluid cavity 功能，分析元件轉動使吸盤產生真空狀態時之力矩，協助產品工程師，降低產品開發的時效與成本，設計出符合客戶需求之產品。

二、Fluid cavity 概要

基於表面的流體腔：

1. 可用於液體填充或填充氣體的結構模型。
2. 需要指定一個腔體的參考節點。
3. 指定的面定義需為一個完全封閉的腔體。
4. 僅適用於在任何時間點時，壓力和流體溫度在腔體中都是均勻的情況。
5. 可用於模擬，假設為絕熱條件下的理想氣體混合物。
6. 此流體腔可輸出相關的history output。

三、分析產品簡介

手機支撐架簡圖如圖 1 所示，其作動方式為轉動物件 E 驅動 A 使拉桿往上拉，過程中物件 D 會往下壓住吸盤，使吸盤呈現真空狀態產生吸附力量。

四、分析手法簡介

使用 ABAQUS 分析軟體進行模型建立、定義材料、設定邊界條件、求解與結果。

4.1 建立模型:以繪圖軟體中繪製出如圖 1 的手機支撐架結構，並將此 3D 圖面匯入 ABAQUS 進行結構分析。

4.2 定義材料:將手機支撐架，依照實際使用的材料定義到 ABAQUS 的材料參數中。

4.3 設定邊界條件:

4.3.1 作動的方式:設定圖 1 中物件 E 旋轉，旋轉後驅動物件 A 使拉桿上拉，讓吸盤產生真空狀態。手機支撐架作動時之物件位置如圖 2 所示。

4.3.2 設定吸盤壓力:於吸盤外圍設定一大氣壓力，模擬吸盤內腔體呈現真空狀態如圖三所示。

4.3.3 設定 Fluid cavity 參數:如圖 4 所示於 Interaction Property Manager 中建立 Fluid cavity，設定理想氣體的分量及熱容量參數。接著指定一參考點以及吸盤和平面間形成的密閉腔體如圖 5 所示。其目的在模擬大氣環境下腔體內的壓力差。

4.4 分析結果與討論:

使用 Explicit 求解，圖 6 為支撐架旋轉前，圖 7 為支撐架旋轉後，圖 8 為旋轉過程中的力矩曲線，最大力矩為 2252.79Nmm，產生最大力矩時支撐架之相對位置如圖 9 所示。由分析的參數可以得知在旋轉過程當中最大的力矩，可幫助產品工程師修改力矩以符合客戶的需求，並由應力的分佈找到物件危險的區域，評估判斷是否要進行外觀結構的修改與設變以降低產品破壞之風險。

五、參考文獻

- [1] Van Wylen, G. J., and R. E. Sonntag, Fundamentals of Classical, Wiley, New York, 1985.
- [2] Abaqus Analysis User's Guide 11.5.2 , Fluid Cavity

六、圖片