

淡江大學 104 學年度第 1 學期課程教學計畫表

課程名稱	衝壓引擎流場之氣動能模擬	授課 教師	李宗翰 LEE TZUNG-HANG
	NUMERICAL SIMULATION OF THE FLOW FIELD OF A SCRAMJET		
開課系級	機電一博士班 A	開課 資料	選修 單學期 2學分
	TEBXD1A		
系（ 所 ） 教 育 目 標			
一、教育學生整合應用科學與工程原則，使其能活躍於機電工程相關實務或學術研究。 二、培養新興的機電專家，使其兼具專業素養與工程倫理之餘，亦能獨立研究發展。 三、激勵學生具備全球競爭的最佳技能，而樂於不同的生涯發展，並能不斷自我提昇。			
系（ 所 ） 核 心 能 力			
A. 機電專業能力(Head/Knowledge)。 B. 動手實務能力(Hand/Skill)。 C. 積極態度能力(Heart/Attitude)。 D. 願景眼光能力(Eye/Vision)。			
課程簡介	本課程主要目的在於培養學生在發展適用於SCRAMJET引擎之超音速流場模擬分析的技術。課程之目標之一為發展並建立超音速燃燒衝壓引擎冷、熱流場模擬技術，並應用於飛行器之氣動力與推進系統整合設計與分析。課程之目標之二為建立氣體動能BGK算則數值模擬軟體，並應用於前體/進氣道/隔離器流場模擬分析，以及進氣道設計分析。		
	This course is to train students in developing numerical simulation techniques for supersonic flow field of a SCRAMJET engine. One of the objectives is to construct the cold/hot flow field models for a supersonic combustion ramjet engine. The technique can be applied in integrating the design and analysis of aircraft aerodynamics and propulsion system. The 2nd objective is to conduct gas kinetic BGK operator applied in simulating the flow field of forebody/inlet/isolator.		

本課程教學目標與目標層級、系(所)核心能力相關性

一、目標層級(選填)：

- (一)「認知」(Cognitive 簡稱C)領域：C1 記憶、C2 瞭解、C3 應用、C4 分析、C5 評鑑、C6 創造
- (二)「技能」(Psychomotor 簡稱P)領域：P1 模仿、P2 機械反應、P3 獨立操作、P4 聯結操作、P5 自動化、P6 創作
- (三)「情意」(Affective 簡稱A)領域：A1 接受、A2 反應、A3 重視、A4 組織、A5 內化、A6 實踐

二、教學目標與「目標層級」、「系(所)核心能力」之相關性：

- (一)請先將課程教學目標分別對應前述之「認知」、「技能」與「情意」的各目標層級，惟單項教學目標僅能對應C、P、A其中一項。
- (二)若對應「目標層級」有1~6之多項時，僅填列最高層級即可(例如：認知「目標層級」對應為C3、C5、C6項時，只需填列C6即可，技能與情意目標層級亦同)。
- (三)再依據所訂各項教學目標分別對應其「系(所)核心能力」。單項教學目標若對應「系(所)核心能力」有多項時，則可填列多項「系(所)核心能力」。(例如：「系(所)核心能力」可對應A、AD、BEF時，則均填列。)

序號	教學目標(中文)	教學目標(英文)	相關性	
			目標層級	系(所)核心能力
1	1. 超音速衝壓引擎進階介紹	Advanced Introduction to Scramjet	C6	ABC
2	2. 超音速衝壓引擎流場特性進階介紹	Advanced Introduction to the Flow Field Characteristics of a Scramjet	C6	ABC
3	3. 紊流動力論	Turbulent Kinetic Theory	C6	ABC
4	4. 紊流動力論PDF model建立	Constructing PDF Model with Turbulent Kinetic Theory	C6	ABC
5	5. 紊流PDF動力論模式	Dynamic Analysis of PDF Model	C6	ABC
6	6. 紊流動力論於紊流剪力層中的實際應用	Applications of Turbulent Kinetic Theory in Shear Stress Layer of Turbulent Flows	C6	ABC
7	7. 稀薄氣體脈動量相關函數	Impulse Functions Applied in Analyzing Low Density Flows	C6	ABC
8	8. 稀薄氣體之“紊性”物理現象	“Turbulent” Phenomena in Low Density Flows	C6	ABC
9	9. 氣體動能BGK算則	Gas-kinetic BGK scheme	C6	ABC
10	10. 氣體動能BGK/DSMC混合算則之穩定性	Stability Analysis of the Mixing BGK/DSMC Model Scheme	C6	ABC
11	11. 超音速衝壓引擎流場特性分析	Analysis of the flow field characteristics of a Scramjet	C6	ABC

教學目標之教學方法與評量方法

序號	教學目標	教學方法	評量方法
1	1. 超音速衝壓引擎進階介紹	講述、討論、模擬、實作、問題解決	實作、報告、上課表現

2	2. 超音速衝壓引擎流場特性進階介紹	講述、討論、模擬、實作、問題解決	實作、報告、上課表現
3	3. 紊流動力論	講述、討論、模擬、實作、問題解決	實作、報告、上課表現
4	4. 紊流動力論PDF model建立	講述、討論、模擬、實作、問題解決	實作、報告、上課表現
5	5. 紊流PDF動力論模式	講述、討論、模擬、實作、問題解決	實作、報告、上課表現
6	6. 紊流動力論於紊流剪力層中的實際應用	講述、討論、模擬、實作、問題解決	實作、報告、上課表現
7	7. 稀薄氣體脈動量相關函數	講述、討論、模擬、實作、問題解決	實作、報告、上課表現
8	8. 稀薄氣體之“紊性”物理現象	講述、討論、模擬、實作、問題解決	實作、報告、上課表現
9	9. 氣體動能BGK算則	講述、討論、模擬、實作、問題解決	實作、報告、上課表現
10	10. 氣體動能BGK/DSMC混合算則之穩定性	講述、討論、模擬、實作、問題解決	實作、報告、上課表現
11	11. 超音速衝壓引擎流場特性分析	講述、討論、模擬、實作、問題解決	實作、報告、上課表現

本課程之設計與教學已融入本校校級基本素養

淡江大學校級基本素養	內涵說明
◆ 全球視野	培養認識國際社會變遷的能力，以更寬廣的視野了解全球化的發展。
◆ 資訊運用	熟悉資訊科技的發展與使用，並能收集、分析和妥適運用資訊。
◇ 洞悉未來	瞭解自我發展、社會脈動和科技發展，以期具備建構未來願景的能力。
◇ 品德倫理	了解為人處事之道，實踐同理心和關懷萬物，反省道德原則的建構並解決道德爭議的難題。
◆ 獨立思考	鼓勵主動觀察和發掘問題，並培養邏輯推理與批判的思考能力。
◇ 樂活健康	注重身心靈和環境的和諧，建立正向健康的生活型態。
◆ 團隊合作	體察人我差異和增進溝通方法，培養資源整合與互相合作共同學習解決問題的能力。
◇ 美學涵養	培養對美的事物之易感性，提升美學鑑賞、表達及創作能力。

授 課 進 度 表

週次	日期起訖	內 容 (Subject/Topics)	備 註
1	104/09/14~ 104/09/20	超音速衝壓引擎(Scramjet)進階介紹	

2	104/09/21~ 104/09/27	超音速衝壓引擎流場特性分析(上)	
3	104/09/28~ 104/10/04	超音速衝壓引擎流場特性分析(下)	
4	104/10/05~ 104/10/11	紊流動力論(Turbulent Kinetic Theory)(上)	
5	104/10/12~ 104/10/18	紊流動力論(Turbulent Kinetic Theory)(中)	
6	104/10/19~ 104/10/25	紊流動力論(Turbulent Kinetic Theory)(下)	
7	104/10/26~ 104/11/01	紊流動力論之PDF model建立(上)	
8	104/11/02~ 104/11/08	紊流動力論之PDF model建立(中)	
9	104/11/09~ 104/11/15	紊流動力論之PDF model建立(下)	
10	104/11/16~ 104/11/22	期中考試	
11	104/11/23~ 104/11/29	紊流PDF動力論模式	
12	104/11/30~ 104/12/06	紊流動力論於紊流剪力層中的實際應用	
13	104/12/07~ 104/12/13	稀薄氣體脈動量相關函數	
14	104/12/14~ 104/12/20	稀薄氣體之“紊性”物理現象	
15	104/12/21~ 104/12/27	氣體動能BGK算則(gas-kinetic BGK scheme)	
16	104/12/28~ 105/01/03	非平衡氣體動能BGK算則	
17	105/01/04~ 105/01/10	氣體動能BGK/DSMC混合算則之穩定性	
18	105/01/11~ 105/01/17	期末考試	
修課應 注意事項			
教學設備		電腦、投影機、其它(單槍投影機、多媒體)	
教材課本		自編	
參考書籍		1. S. D. Holland, "Mach 10 Computational Study of a Three-Dimensional Scramjet Inlet Flow Field", NASA Technical Memorandum 4602, p.1-29, (1995) 2. Bourdeau, C., Blaize, M., and Knight, D., "Performance Analysis for High Speed Missile Inlets," Journal of Propulsion and Power, Vol. 16, No. 6, 2000, pp. 1125 - 1131 3. Hasegawa, S., Tani, K., and Sato, S., "Aerodynamic Analysis of Scramjet Engines under the Flight Condition of Mach 6," 11th AIAA/AAAF INTERNATIONAL CONFERENCE, , No. 2002-5128, 2002	

批改作業 篇數	8 篇（本欄位僅適用於所授課程需批改作業之課程教師填寫）
學期成績 計算方式	◆出席率： 10.0 % ◆平時評量：20.0 % ◆期中評量：30.0 % ◆期末評量：40.0 % ◆其他〈 〉： %
備 考	「教學計畫表管理系統」網址： http://info.ais.tku.edu.tw/csp 或由教務處 首頁〈網址： http://www.acad.tku.edu.tw/CS/main.php 〉業務連結「教師教學 計畫表上傳下載」進入。 ※不法影印是違法的行為。請使用正版教科書，勿不法影印他人著作，以免觸法。