

# 橡膠材料的選擇和混煉

課程時間

11月22日 09:00 ~ 17:00 台北場 - 台灣橡膠暨彈性體工業同業公會

11月29日 09:00 ~ 17:00 台中場 - 台灣科學工業園區科學工業同業公會

**鄒海雄** 博士

台灣大學化學工程系 兼任教授

**學歷：**美國普渡大學化工博士 美國賓州大學化工碩士  
美國明尼蘇達化工博士後 加拿大蒙特利爾化工研學 sabbatical  
國立台灣大學化學士

**經歷：**2018-2020 達興材料(台中)董事長資深特別助理  
2014-2018 埃克森美孚化學公司(休士頓)高級資深研究助理  
2007-2013 埃克森美孚研究工程公司(新澤西)高分子潤滑油科學的研究部長  
1998-2007 埃克森美孚化學公司(休士頓)彈性體技術主管, 表面化學/顯微技術主管  
1987-1998 柯達伊士曼公司(羅徹斯特)薄膜物性計劃主管  
1983-1985 Signetics 公司(加州矽谷)光刻技術工程師

**專長：**120 項美國專利、130 篇期刊出版, 北化科大講座教授、美國長島石溪大學客座教授、40 多年高分子研發實務經驗, 獲得美國化學協會和橡膠分會多項國際獎章。

**參考書籍：**<橡膠化學和混煉科學> (本會 2023 年 3 月出版)

## 課程大綱

### A. 橡膠材料介紹

- 橡膠彈性和交聯鎖住空間位置
- 熱固性橡膠是化學交聯, 熱塑性彈性體是物理交聯
- 交聯中的低 T<sub>g</sub> 柔軟鏈段是橡膠的亂度彈簧
- 低 T<sub>g</sub> PBd/PI 中嵌段是 SBS/SIS 的亂度彈簧
- 橡膠需要殘留雙鍵進行化學交聯
- 熱塑性彈性體需要相分離和轉變進行物理交聯
- 由聚二烯單聚物的熱固性橡膠 - NR, BR, IR, CR
- 聚二烯橡膠的異構結構
- 聚烯烴共聚物熱固性橡膠 - EPDM, IIR, BIIR
- 聚二烯共聚橡膠 - SBR, NBR
- 共聚順序分佈及聚合方法
- 嵌段共聚物和熱塑性彈性體 - SBS, SIS
- 氫化的熱塑性彈性體 - SEBS, SEPS
- 熱固性橡膠和熱塑性彈性體市場

### B. 橡膠結構性能關係

- 低聚物是增粘劑和加工油, 聚合物是橡膠
- 橡膠平台和熱固性橡膠對於生膠強度的分子量要求
- 由於高粘度和不飽和度, 熱固性橡膠具有獨特的加工要求
- 糾纏分子量和填充料含量
- 熱塑性彈性體嵌段共聚物和塑料分子量的要求
- 熱固性橡膠的結構 - 性能關係
- 橡膠的有限不飽和度和熱穩定性 - EPDM
- 橡膠鏈間緊密貼合造成氣密性 - IIR/BIIR
- 橡膠極性提供耐油性 - NBR/CR
- 應變誘導結晶和橡膠強度 - NR/CR
- 高順式 BR 的低 T<sub>g</sub> 提供耐磨性和彈性回彈 - cis BR
- SBR 提供濕抓力並分散二氧化矽以降低滾動阻力 - sSBR/eSBR
- 輪胎橡膠材料選擇指南
- 橡膠共混物平衡性能和共混物組分選擇
- 熱固性橡膠溶解參數和橡膠相容性
- 溶解度參數和添加劑相分配
- 苯乙烯嵌段熱塑性彈性體結構 - 性能關係
- 嵌段熱塑性彈性體相域形態 / 有序 - 無序轉變 / 彈性
- 氫化苯乙烯嵌段熱穩定性及與聚烯烴的相容劑
- 苯乙烯嵌段熱塑性彈性體的熱塑加工方法

### C. 橡膠混煉

- 熱固性橡膠獨特的加工方法
- 糾纏聚合物的粘彈性
- 熱固性橡膠的剪切稀化和模頭膨脹
- 橡膠混合物的密煉和成型及隨後硫化的方法
- 聚合物共混物的形態發展及密煉橡膠
- 天然橡膠的咀嚼塑煉
- 熱固性橡膠混合物的添加需求
- 加工添加劑 - 填充料、加工油、分散助劑、相容劑
- 性能添加劑 - 填充料、增塑油、增粘劑、抗氧化劑、抗臭氧劑、抗表面龜裂

### D. 橡膠混煉加工添加劑

- 添加填充料以抑制模頭膨脹
- 橡膠填料的炭黑和二氧化矽
- 炭黑結構及分類
- 炭黑分散助劑和偶聯劑
- 橡膠混煉過程中，炭黑在密煉機中的分散和分佈
- 沉澱二氧化矽的製備，結構和分類
- 需要矽烷偶聯劑來分散二氧化矽
- 填充料的暫時堆積網絡
- 填充料 - 聚合物相互作用和填料 - 填料相互作用
- 填充料網絡和機械增強
- 加工油以延長攪拌時間
- 加工油添加順序
- 橡膠混煉過程中的聚合物相容劑
- 可以提前添加固體橡膠硫化劑以協助混煉

### E. 橡膠性能添加劑

- 增塑油和加工油的區分
- 橡膠需要增粘劑才能具有粘性
- 增粘劑的選擇和添加順序
- 增粘劑作為輪胎胎面膠改性劑以提高濕地抓著力
- 抗氧化劑和抗臭氧劑
- 抗表面龜裂，抗臭氧劑，和潤滑劑的噴霜要求
- 混煉後添加橡膠硫化劑的加速步驟
- 未來研討會將討論橡膠硫化

### F. 橡膠材料的選擇、配方設計和混煉方法

- 輪胎胎面膠材料的選擇和配方設計
- 輪胎胎面膠混合，添加順序和再研磨
- 總結

**報名截止** • 開課前一禮拜，名額有限，請速報名。

**時間地點** • 11月22日台北場 - 台灣橡膠暨彈性體工業同業公會（台北市中正區寧波東街7號2樓）  
11月29日台中場 - 台灣科學工業園區科學工業同業公會702室（台中市大雅區中科路6號7樓）

**費用優惠** • 1. 報名同場次一日課程費 \$4,900/名，會員 \$3,900/名，同公司三人以上享有9折優惠。  
2. 課程費用含講義、餐點。  
3. 未達開班人數20人取消開課。

**退費方式** • 1. 開課前五天前取消者，得全額退費。  
2. 開課前第五日至第一日取消者，則酌收學費之20%手續費  
3. 開課當日未逾三分之一課程者，則酌收學費之50%手續費  
4. 已逾全程三分之一課程者，則不予退費。

**報名方式** • 請至本會網頁(<http://www.treia.org.tw>)線上報名。  
報名表可至本會網頁「課程資訊」處下載，填寫後，以E-mail或傳真方式回傳，並來電確認是否完成報名。  
完成繳款後，請以E-mail或傳真回傳繳款單據（請註記課程日期及學員姓名），本會將開立相關單據郵寄至指定通訊地址。

開課五天前E-Mail「上課通知」，若於上課前未收到上課通知者，請與承辦人聯絡。

**繳費方式** • 課程費用請於報名後一星期內匯入指定帳戶。 戶名：台灣橡膠暨彈性體工業同業公會  
銀行：華南商業銀行台北南門分行（008） 帳號：117-10-014696-9

**報名洽詢** • 台灣橡膠暨彈性體工業同業公會 承辦人：邱郁惠  
TEL：02-23512261 FAX：02-23918886 E-mail：rubber.taiwan@msa.hinet.net

※ 如遇不可預測之突發因素，主辦單位將保有相關課程及講師之變動權利