稀土金屬鈰之應用概況

金屬中心產業研究組 莊雅雯
出版日期：2011.12.14

一、稀土金屬鈰之應用概況

目前全球相當關注 17 種稀土金屬的資源供需與應用，主要因為稀土金屬作為功能性元素廣泛應用於各個產業，具有舉足輕重之地位，其中鈰(Ce)除了作為研磨材料之添加物之外，也應用於觸媒、螢光劑、玻璃、鋼鐵等領域，需求與日遞增。日本是大宗使用金屬鈰之國家，2009 年進口氧化鈰 3,193 噸、鈰化合物 3,653 噸，90%從中國大陸進口，因而大受中國稀土金屬出口限制之影響。氧化鈰研磨材料是鏡頭、三稜鏡等光學玻璃研磨不可或缺的材料，廣泛應用於 LCD、半導體、IT 產業、自動車產業等，支撐著高科技產業的發展，隨著資源問題與原料調度風險等議題不斷延燒，鈰之減量使用與替代技術開發迫在眉睫。

表 1 日本氧化鈰之需求預測(2005-2015)

（單位：t）

年度	2005	2006	2007	2008	2009	2010(e)	2011(f)	2012(f)	2013(f)	2014(f)	2015(f)
研磨材料	4,600	5,000	5,500	6,000	4,600	5,000	5,400	5,400	5,200	4,500	3,800
觸媒	1,200	1,300	1,350	800	500	900	1,000	1,300	1,300	1,200	1,100
玻璃添加劑	1,300	1,900	1,900	1,300	700	800	1,300	1,500	1,400	1,300	1,200
螢光劑(鈰化合物)	100	200	300	200	100	200	250	350	300	300	300
其他	100	100	200	200	200	200	200	250	250	300	300
合計	7,300	8,500	9,250	8,500	6,100	7,100	8,150	8,800	8,450	7,600	6,700

資料來源：矢野經濟研究所

二、稀土金屬鈰之日本政策

如前面所提，日本是大宗使用金屬鈰之國家，受到資源受限中國與金屬價格高居不下影響，日本開始思考如何有效利用稀土金屬，避免產業發展受到他國牽

ITIS 智網 http://www.itis.org.tw
經濟部技術處 ITIS 計畫成果，未經同意不得轉載

制，日本政策可從以下兩個面相來看：

(1) 國家計畫

日本獨立行政法人 新能源．產業技術總合開發機構（簡稱：NEDO）於 2009 年開始執行鈰(Ce)、銪(Eu)等減量、替代技術的開發計畫，關於研磨材料的專題有 2 件，螢光劑的主題有 1 件，其中研磨材料的鈰減量由日本三重縣產業支援中心及立命館大學等進行專題研究，專題一為精密研磨應用之鈰減量技術開發，主要分解研磨結構，進行既有磨石與新規格替代磨石之設計與開發，藉由控制磨石提高研磨效率，進而減少鈰之使用量；專題二為 4BODY 研磨技術開發，主要是開發無機與有機替代磨石、媒介顆粒、新規格研發墊以及完全不用顆粒之化學性研磨技術，希望達到減量替代之目的。

(2) 其他稀土金屬鈰於研磨材料之減量、替代技術

除了上述 NEDO 的計畫之外，日本還有其他關於稀土金屬鈰之減量使用與替代的開發。最早以日本三重縣產業支援中心(AMIC)為主，共有大學、研究機構、廠商等八個單位共同參與，其中，Japan Fine Ceramics Center(JFCC)以替代 CeO_2 研磨材料為目的探索新材料並解析 CeO_2 之研磨結構，在此研究中發現 CeO_2 研磨中含有磨石顆粒結晶的不純物，CeO_2 粒子表面與內部晶格缺陷會大大影響研磨速度。研磨劑中原本包含 30%的鑭（La），增加鑭的成分可以提升研磨效率，釔(Y)跟釓(Gd)也有相同的特性，讓鑭（La）固態溶解於 CeO_2 中，氧氣流失，Ce 原子容易由四價變成三價，因而提升研磨特性。

三、小結

稀土金屬鈰佔稀土金屬資源約 50%，是稀土類之中存量最多的元素。由於作為研磨劑、觸媒、螢光劑、玻璃及鋼鐵之添加材料，應用領域相當廣泛，其優越的材料特性致使需求量越來越多，尤其玻璃研磨劑對氧化鈰之需求佔一半以上，受到中國資源保護政策與出口限制等影響，供應風險亦趨顯著，可想而知減量、替代、回收技術的開發更形重要，日本有鑑於此，於 2009 年開始啟動相關計畫，也隨著新技術的開發，預期 2014 年-2015 年的鈰使用量會慢慢減少，技術開發走勢值得持續關注。

ITIS 智網 http://www.itis.org.tw
經濟部技術處 ITIS 計畫成果，未經同意不得轉載