

25.「錳」(Mn)元素的介紹

國立嘉義大學 應用化學系 和 高雄醫學大學 醫藥暨應用化學系 蘇明德教授
文章內容版權為蘇明德教授所有，如需引用請聯繫midesu@mail.ncyu.edu.tw

IA 1																	VIIA 17	VIIIA 18
	IIA 2											IIIA 13	IVA 14	VA 15	VIA 16	VIIA 17	VIIIA 18	
		IIIB 3	IVB 4	VB 5	VIB 6	VIIIB 7	VIIIB 8	VIIIB 9	VIIIB 10	IB 11	IIB 12							
						25 錳 Mn												

錳系元素

銅系元素

英文：Manganese

簡稱：Mn

原子序：25

原子量：54.938044 amu

熔點：1246 °C

沸點：2061 °C

密度：7.43g/cm³ (20°C)

「錳」在化學週期表上的原子序數是25，是「過渡金屬」的一種。「錳」的熔點很高，攝氏1,246度。沸點更高，攝氏2,061度。注意！「錳」元素本身有毒。

「錳」是在地殼中廣泛分布的元素之一。「錳」的氧化礦物「軟錳礦」（圖1）早為古代人們熟悉和利用。它在中國古代被當作藥物，稱為「無名異」，首先記載在宋朝人編著的《開寶本草》（973年）中，爾後的《證類本草》（初稿成於1108年，後來陸續修訂）記載：「無名異……生於石上，狀如黑石炭。」

「軟錳礦」的主要成分是「二氧化錳」（MnO₂，圖2），西方中世紀時的玻璃匠曾把它應用於玻璃製造業。玻璃工人發現把「軟錳



圖1、軟錳礦 © 公有領域



圖2、二氧化錳
© Public Domain

礦」與熔融的玻璃熔合，能把原本帶有綠色或黃色的玻璃淨化成無色透明。因此，當時的人們把「軟錳礦」叫做「玻璃肥皂」。正因如此，在希臘語中「錳」就是「淨化」的意思。

真正的紫水晶因為含有微量的「錳」而呈現出藍紫色（圖3）。中世紀時，玻璃製造商用「軟錳礦」來除掉天然玻璃的綠顏色，只要在熔解的玻璃中加入少量的「錳」，就可製出明亮清澈的玻璃。如果加進多量的「錳」，製出來的玻璃就會呈現紫色。



圖3、紫水晶

但是，一直到18世紀的70年代以前，西方化學家們仍認為「軟錳礦」是含「錫」（Sn）、「鋅」（Zn）或「鈷」（Co）等的礦物。「錳」是誰最先發現的呢？化學史家把它歸功於瑞典化學家許勒（Carl Wilhelm Scheele, 1742-1786，圖4）和甘恩（Johan Gottlieb

25. 「錳」(Mn) 元素的介紹

Gahn, 1745-1818，圖5)。不過也有人認為



圖4、Carl Wilhelm Scheele, 1742-1786
© CC BY-SA 4.0



圖5、Johan Gottlieb Gahn, 1745-1818
© Public Domain

，首先發現「錳」的是奧地利科學家開恩 (Ignatius Gottfried Kaim, 1746-1778)，他在1770年維也納發表的論文中曾提到：「在加熱一份『軟錳礦』粉末和兩份黑色熔劑的混合物時，可以得到一種灰白色且帶有脆性的金屬。」他認為這種金屬塊不同於『鐵』，這可能是發現「錳」金屬元素存在的最早證據，但是這一份研究報告並沒有引起當時化學家們的注意。

1774年，許勒在瑞典科學院做研究『氯氣』(Cl₂)的報告時，曾順便指出『軟錳礦』中應含有一種新的金屬元素，不過許勒並沒有從『軟錳礦』中分離出「錳」金屬，於是他求助於他的朋友——柏格曼 (Torbern Olof Bergman, 1735-1784，圖6) 教授的助手甘恩 (圖5)。在1774年5月16日許勒寫給甘恩的信中說到：「隨信奉上一一些淨化的『軟錳礦』，我相信很難從其中檢驗出任何的『鐵』。我應當更早送給你，只是沒有準備好……我渴望知悉這些純淨的『軟錳礦』在你的爐子裏將得到什麼結果。我相信你將能儘快送我一些金屬熔塊。」



圖6、Torbern Olof Bergman, 1735-1784
© Public Domain

就在同一年，甘恩在一只坩堝裏盛滿潮溼的木炭末，把用油調過的『軟錳礦』粉

末放置在炭末的中央，上面再鋪上一層木炭末，又用另一只坩堝罩著，加熱一小時後，當他把罩著的坩堝打開後，在坩堝內發現鈕扣一般大的金屬顆粒，這就是「錳」金屬的誕生 (圖7)。

因為『軟錳礦』有磁性，於是柏格曼根據「錳」的拉丁文名字Magnes (意為「磁」) 改取英文名字為 Manganese，「錳」化學元素符



圖7、金屬錳

號Mn由此而來。這一詞來自古色薩利 (Thessaly) 國 (今希臘東部靠近愛琴海地區) 的馬格里沙 (Magnesia) 城，因為在這裏曾發現一種具有磁性的『鐵』的『氧化物礦』，希臘人就稱它為Magnes Lithos (磁石)。英文中的Magnet (磁石)、Magnetic (有磁性的) 的詞也正是來自這一詞。

後來這種帶磁性的『軟錳礦』(含「錳」) 和天然磁石 (含『鐵』) 的命名經常混淆不清，也正因如此，有了「錳」(Manganese) 這個正式英文名稱。但必須強調的是：只有經過特殊處理的「錳」才會具有磁性。

不過由於純淨的「錳」極易生鏽，機械強度也遠不如鋼，再加上「錳」的價格比『鋼』貴很多，因此在早期，新生的「錳」並未立即得到重視，一直默默無聞。

「錳」和『鐵』(Fe原子序數是26) 的化學性質相似，比如說：「錳」和『鐵』在常溫下與水的反應緩慢，在高溫時，反應反而變得迅速，這時的「錳」被氧化形成複雜氧化物。「錳」易溶於稀酸，會有『氫氣』(H₂) 放出，生成『正二價錳離子』(Mn²⁺)。「錳」也和『濃硫酸』、『濃硝酸』等強酸反應，分別生成『二氧化硫』(SO₂) 和『二氧化氮』(NO₂)，但這時「錳」自身又被氧化成『正二價錳離子』。

「錳」和『鐵』都屬於普通活躍的金屬元素，因為「錳」只會慢慢和空氣中的『氧』作用形成『二氧化錳』(MnO₂)。在高溫情況下，「錳」和『氧』的反應會更迅速，甚至可

25. 「錳」(Mn) 元素的介紹

能燃燒發出耀眼的白光。「錳」也會和「氟」(F_2)或「氯」(Cl_2)作用，分別生成「二氟化錳」(MnF_2 ，圖8)及「二氯化錳」(MnCl_2)。



圖8、二氟化錳 © 公有領域

「錳」在自然界中從沒有被發現過是以純元素的方式存在，而老是與「氧」或其它元素結合在一起。據估算，「錳」在地殼中的「儲存量」(又叫「豐度」，Abundance)排列第12名，列於「氧」(O)、「矽」(Si)、「鋁」(Al)、「鐵」(Fe)、「鈣」(Ca)、「鈉」(Na)、「鉀」(K)、「鎂」(Mg)、「鈦」(Ti)、「氫」(H)、「磷」(P)之後。也就是說，「錳」在地殼中所有元素的含量占大約0.085至0.10%，大約與「氟」(F)元素的「豐度」一樣。

「錳」是在所有生物中都可以找得到的金屬元素之一。即使早在18世紀，就有人做過這樣的實驗。把「鹽酸」(HCl)加進木頭營火的灰燼中，會散發出「氯氣」(Cl_2)——證明有「二氧化錳」存在，因為這種化學物可以把「氯氣」從「鹽酸」中釋放出來。也有人注意到，其它植物的灰燼也會出現同樣的情況。西元1808年有人在牛骨中發現到「錳」。另外，1811年在人類骨骼中、1830年在人類血液中發現到「錳」。

在「錳」的歷史紀錄上，1825年是一個里程碑。這一年，俄國「錳鋼」(又叫「鐵錳」，圖9)的製作獲得成功，從此「錳」開始崛起。「錳鋼」既堅硬又富有韌性，因此深受冶金業和機器製造業的推崇，大量用於軋製鐵軌、架設橋梁、構築大廈、製造滾珠軸承等，用「錳鋼」做的自行車也深受人們的喜愛。可貴的是，「錳鋼」在鑄



圖9、錳鋼又叫鐵錳
圖片來源：百度百科

造後，其多餘的「碳化物」會進入到內部加強材料的強度；而在「錳鋼」承受重負荷時，那些「碳化物」又會分散到表面層，而使「錳鋼」在重負載下變得更加堅硬。

「錳」在美國的經濟史上扮演了相當重要的角色。「錳」是製造「鋼鐵」必需的原料之一，但美國本土不出產「錳」，必須向其它國家進口。有了「錳」和「鐵」，美國就利用這兩種物質所製造出的「錳鋼」，進而於1885年建造了世界第一座「摩天大樓」(圖10)。



圖10、世界第一座「摩天大樓」 © 公有領域

又強調一次，「錳」最常用於製造「合金」，經常和「鐵」作用生成「錳鋼」，這種「合金」約含48%的「錳」及其餘的「鐵」和「碳」。又「錳」另一種常見的「合金」是「矽錳」(圖11)，這種「合金」包含了「錳」、「矽」、「鐵」和「碳」，常應用在製作彈簧及一些建築結構材料上。



圖11、矽錳合金
圖片來源：百科知識

「錳」有很好的去氧能力，能把「鋼」中的「氧化鐵」還原成「鐵」，改善「鋼」的品質；「錳」還可以與「硫」形成「硫化錳」(MnS ，圖12)，而減輕「硫」的有害作用，進而降低



圖12、硫化錳 © 公有領域

「鋼」的脆性，改善「鋼」的熱加工性能。再加上「錳」能有效地熔於「鐵」質中形成固體，強化「鐵」質進而提高「鋼」的強度和硬度。可以這麼說，「錳」對「鋼」而言是個有利元素。

25. 「錳」(Mn) 元素的介紹

1873年，一艘英國帆船在海洋考察了3年後，帶回了一些從海底挖掘到的黑色球狀物，因其主要成分是「錳」，因此稱為「錳結核」(Manganese Nodules，又稱「錳礦」，圖13)。不過在當時，這一發現並未引起



圖13、錳結核，分布於深部海底泥水界面附近

人們的重視。直到20世紀中葉，陸地上的「錳」資源日益短缺，海洋中的「錳結核」才引起科學家的普遍關注。據美國科學家估計，世界各大洋的「錳結核」蘊藏量約有3萬億噸。據研究「錳結核」是某些微生物從海水中提取出來的。「錳」金屬也因此博得了「海洋金屬」的美譽。

全球的「錳」產量每年超過600萬噸，主要來自南非、俄羅斯、巴西、印度和澳洲。即使是開採這些「錳礦」，也只是為了取得這些「錳礦」另外所含的「銅」(Cu)、「鎳」(Ni)和「鈷」(Co)，而不是只有「錳」。另外，從海洋中開採出來的「錳礦石」的95%用來製作「合金」，主要是和非「鐵」金屬合成，像是「銅」和「鋁」(Al)；剩下的5%用來製作含「錳」的化合物。前面提到過，在「合金」中加入「錳」可以增加硬度、強度和耐蝕性，並改良其性質及降低其磨損度。

再強調一次，「錳」本身質地非常脆弱，卻經常和其它金屬元素結合成「合金」使用。含「錳」量1%的「合金」，不僅強度增加，也可提升加工性及耐蝕性，如：「錳」加入「鋼」中可形成一種異常堅硬的抗衝擊的「錳鋼」，是製造步槍槍栓、銀行保管庫、鐵軌和挖土機械的理想材料。

20世紀初，科學家就發現到：「錳」也能與「銅」、「鎳」等製成「合金」，稱為「錳銅合金」(圖14)。這類「合金」的電阻很高，且



圖14、錳銅合金

不易受溫度影響，是製造電子精密儀器的首選材料。「錳銅合金」的另一特性是緩衝性好，製成的儀器設備能大大減少震動，降低噪音，是一種典型的減震材料。

含「錳」的化合物在日常生活中也有廣泛的應用。比如說：乾電池中的粉末就是「二氧化錳」，是乾電池的「氧化劑」。「二氧化錳」也可做為火柴的「助燃劑」，或者做為油漆和油墨的「催乾劑」。

又「高錳酸鉀」(KMnO_4 ，圖15)是一種醫院的消毒劑，用少量「高錳酸鉀」配成的千分之一濃度的紫紅色水溶液有著很強的氧化本領，可以殺死細菌，人們也常用它來消毒水果、杯盤。在醫藥上，「高錳酸鉀」還可用作洗胃劑、催吐劑和沐浴消毒藥。



圖15、高錳酸鉀，紫紅色晶體，可溶於水呈現紫紅色 © 公有領域

其實，在國、高中的化學實驗中，用的最多的一種含「錳」的化合物就是「高錳酸鉀」，因為它常拿來做為酸性指示劑(圖16)。「高錳酸鉀」溶於水後呈深紫色，加入酸後會很快變成非常淡的粉



圖16、高錳酸鉀酸性指示劑

25.「錳」(Mn) 元素的介紹

紅色，因此這種顏色變化可用來證明溶液已變成酸性狀態。

在古代的玻璃中，有時可以見到含「高錳酸鉀」時會呈現紫紅顏色。19世紀早期，玻璃工常在玻璃中加入「氧化錳」(有 MnO_2 和 Mn_2O_3 二種成分)，用來消除由「鐵」雜質所造成的黃色色調。隨著歲月流逝和長時間的陽光照射，「氧化錳」會變成「高錳酸鹽」，進而使玻璃呈現淺紫紅色。遍布新英格蘭(New England；當地華人常稱為「紐英倫」，位於美國大陸東北角，靠近大西洋，毗鄰加拿大的區域)的早期美國住宅的窗玻璃就是這種顏色(圖17)，現在這些房屋的擁有者對此十分珍視。



圖17、19世紀紐英倫風格的彩色玻璃 圖片來源：Microsoft, Copilot。

雖然現在的玻璃工已不再在玻璃中加入「錳」，但這種著色方法仍然用於現代陶瓷技術中，使其變得更加明亮。

在這裏附帶一提的是，在西元8世紀末、9世紀初時，古代的伊朗有個煉金術士名叫賈比爾·伊本·哈揚(Jabir Ibn Hayyan, 721-815, 圖18)



圖18、Jabir Ibn Hayyan, 721-815 © Public Domain

他是全世界第一個報導用「二氧化錳」加入玻璃內(當然，那時候的人還不曉得什麼叫「二氧化錳」)來製造透明玻璃。更重要的是他不僅在無機化學中提出了很多根本性的發現，他很可能也是現代化學研究方法的鼻祖，例如至今仍廣泛應用的技術:「蒸餾法」，就是他對化學的貢獻之一，因此他被尊稱為「阿拉伯化學之父」。

前面提過，「二氧化錳」是一種在乾電池中普遍使用的含「錳」化合物。這些電池

的學名叫「碳鋅乾電池」(圖19)，其「陽極」(也就是電池的「正極」)上端的小扣狀物與「碳電極」相連，它周圍是含有「錳」及其它化合物的潮溼電解質糊。

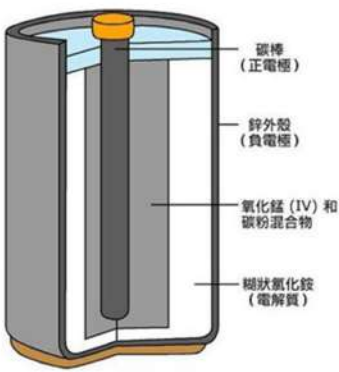


圖19、碳鋅乾電池內部結構

這種電解質糊可發生複雜的化學反應而產生電流，當電池放電時，電解質糊中的「錳」實質上把「碳電極」附近產生的「氫氣」反應掉。「氫氣」是電池在放電過程中的產物，「氫氣」的形成過程稱為「極化過程」(Polarization Process)，如果不把「氫氣」去掉，電池將停止工作。氣體是電的不良導體，「氫氣」的存在使得電子不能順利到達電極，普通的「鹼性電池」(圖20)也用「二氧化錳」做為反應物之一。

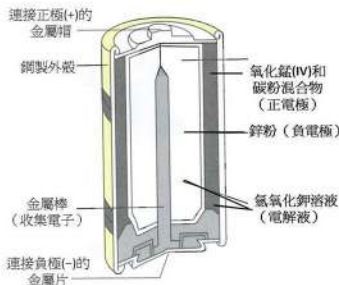


圖20、鹼性電池內部結構 圖片來源：<https://k-knews.cc/digital/en-jyr34.html>

另外，近年來科學家們發現一種「有機錳」化合物可以取代含「鉛」(Pb)的化合物做為汽油的「抗震劑」，這無疑可大大緩解日益嚴重的「鉛污染」。

另一種常見的含「錳」的化合物是「氯化錳」(MnCl_2 ，圖21)，在牛、馬、羊和其它家畜的飼料裏做為「添加劑」，也在植物肥料裏加入「氯化錳」，這樣做可使這些動植物茁壯成長。



圖21、二氯化錳 © 公有領域

還有，少量的含「錳」化合物也被加入磚塊、紡織品、油漆、油墨、玻璃和陶瓷裏做為「著色劑」，產生玫瑰紅或黃或綠或紫或棕各式各樣的色彩。

25.「錳」(Mn) 元素的介紹

與其它許多元素一樣，「錳」也是人體必需的「微量元素」。「錳」被確定是人體必需的「微量元素」約有六十多年的歷史。「錳」雖在人體內含量很少，但扮演非常重要的角色。儘管「錳」在血液中的含量只有0.002~0.003%，「錳」卻是人體中多種「酶」(又稱「酵素」)的核心組成。「酶」是一種「催化劑」，可幫助人體細胞內的化學反應加速進行，細胞內若缺少「錳」，人體的「酶」就不能有效運行，導致人體細胞死亡，甚至生病。

「錳」也可以增強蛋白質代謝，參與維生素B、C和E的合成，還與「鈣」(Ca)、「磷」(P)、「鎂」(Mg)等「微量元素」的功能一樣與甲狀腺功能有關。維生素B1可以幫助「醣類」在細胞內的氧化作用，以產生熱量和能量。當人體的「醣類」所提供的能量不足時，便會開始分解「蛋白質」、「脂肪」、「胺基酸」等，在這分解的過程中就需要「錳」來起作用，如果缺乏「錳」便無法進行分解，導致能量供應不足。這時人體就會感到非常疲累且有氣無力，所以說「錳」是人體能量的來源之一。

更重要的是，「錳」還是維持正常的腦功能所不可缺少的一種「微量元素」。人體缺少「錳」會引起神經衰弱綜合症，影響人的智力發展。最近有些醫學報導認為，倘若頭髮中的「錳」濃度過低，會引發癲癇病，甚至精神分裂症。

「錳」還可影響人體骨骼的正常生長和發育。實驗指出用缺少「錳」的飼料餵養雌性大鼠，所生產的幼鼠骨骼生長不成比例，四股骨骼縮短，脊骨彎曲，頭骨也變形。

此外，人體缺少「錳」會影響生殖機能。實驗表明，如果在老鼠的食物中去掉「錳」，這些繁殖能力很強的動物就會絕育。相反的，一旦往食物中添加進「錳」後，這些老鼠會恢復繁殖能力。

體重70公斤的人，體內平均含有約12毫克(1毫克=10⁻³公克)的「錳」，所有動

植物都需要「錳」這種元素。不過，「錳」的真正主要功能目前仍然不是很清楚，但有證據顯示，「錳」跟「葡萄糖」的代謝作用和維生素B1的生理作用有關係，也跟「核醣核酸」(Ribonucleic Acid簡稱RNA，圖22)的傳導作用有關係。



圖22、核醣核酸中四種鹼基為腺嘌呤(Adenine簡稱A，綠色)、尿嘧啶(Uracil簡稱U，黃色)、鳥嘌呤(Guanine簡稱G，橙色)、胞嘧啶(Cytosine簡稱C，藍色)
圖片來源：Microsoft, Copilot

事實上，早在1932年，克默勒(Arthur Russell Kemmerer)和他的同事們就已經證實「錳」對老鼠是不可或缺的。1936年時人們發現，只要給雞服用「錳」，就可以防止雞隻罹患「錳缺乏症」。「錳」的化合物因而常添加在肥料和動物飼料中，因為有些土壤可能缺乏「錳」，動物在這樣的土壤上覓食，會出現「錳缺乏症」的症狀。

「錳」雖是人體不可缺少的「微量元素」，但「錳」過少或過多都不利人體。成人的日需要量是3~9毫克。通常茶葉和咖啡裏含有較多的「錳」，常喝茶或咖啡就可滿足人體需要「錳」量的三分之一還多。

一般的人沒有必要另外補充「錳」的需要。因為人體所需要的「錳」量很少，從平常飲食中攝取到的「錳」已經足夠人體本身所需。每天從飲食中攝取的「錳」平均是4毫克左右，但實際含量也可能在1到10毫克之間，即使是達到10毫克這麼多，距離危險上限的20毫克還是有很大的距離。

「錳」含量豐富的食物有葵花子、椰子、花生、杏仁、藍莓、橄欖、酪梨、玉米、小麥、麥麩、米、燕麥和茶，法國美食

25.「錳」(Mn) 元素的介紹

—— 蝸牛 —— 也含有很豐富的「錳」(圖23)。



圖23、法國美食—— 蝸牛也含有很豐富的錳
攝影師：Nadin Sh: <https://www.pexels.com/zh-tw/-photo/18416960/>

日常生活中，在做激烈運動前及運動後，像是「鐵人三項運動」(游泳、自行車、跑步)等，運動營養師通常會建議這時要多攝取地瓜(即番薯)，因為地瓜含有微量的「錳」與「銅」，可增加體內的「酵素」作用，進而增強肌耐力。

有學者報導，哺乳類動物的衰老可能與「錳」的「過氧化物酶」的減少，而引起「抗氧化作用」的降低有關，因而長壽可能與「錳」量的存在有某些關係。比如說：中國廣西省巴馬縣的長壽老人就發現他們身上含「錳」量明顯高於其它地區。

雖是如此，如果人體中「錳」的含量過高，會影響中樞神經系統發生「錳中毒」。輕者產生神經系統障礙症，如震顫麻痺、頭昏頭痛、記憶力減退，容易疲勞等，嚴重的則會表情呆板，肌肉震顫，產生書寫障礙，出現「小字症」(即寫字會越寫越小)及語言障礙，甚至危及生命。日本就曾經發生因亂丟含有「二氧化錳」的廢乾電池於下水道中，而導致「錳」滲入地下，居民飲用含「錳」量嚴重超標井水後集體發瘋的事件。

民國105年一家廠商向「台鐵」標下便當盒採購案，卻拿「錳」含量超標2.5倍的便當盒混充(圖24)，某家不具名的幼兒園也

拿超標5倍的「錳便當盒」當做禮物送畢業生，這些惡劣廠商真是泯滅良心。先前說過「錳」雖是身體必需的「微量元素」之一，但攝取「錳」過量會造成「帕金森氏症」、生殖能力受損等，只爲了賺錢而不顧人體健康、社會責任，這些惡劣廠商真的有夠可惡！

不過，「錳」的毒性大部分決定於「錳」自身的化學型式。人們平常攝取的是正二價「錳離子」(Mn^{2+})，並沒有太大的毒性，但是「高錳酸鹽」(MnO_4)毒性就很強。在實驗中，含「錳」的化合物被發現有致癌與造成畸形的危險。

攝取「錳化合物」中毒的例子很少，但如果暴露於「錳」灰塵或蒸氣中，則對健康有害，因此不能在「錳」濃度超過每立方公尺5毫克的環境中工作，即使短時間工作也不行。工人如果吸進「錳」金屬發出的廢氣，會造成所謂的「毒氣熱」，出現疲倦、厭食和性欲減退，甚至有「帕金森氏症」等症狀。

有人曾說：生物學中最重要的「過渡金屬元素」是「鐵」。「錳」可不以爲然，舉例來說，像是「植物乳桿菌」、「萊姆病螺旋體」(會造成「萊姆病」的一種細菌病原體；「萊姆病」是種人畜共同的傳染病，會造成皮膚組織及神經系統異常的病症)這些細菌體都沒有「鐵」的參與。反倒是「錳」在這些細菌體中扮演重要的角色，換言之，這強烈暗示著「錳」也能做到這些細菌體原本需要「鐵」所做的一切。

於是，這引發一個有趣的問題：正因爲有「鐵」的存在，世界上的動、植物從原始的單細胞進而演變到現在的多細胞。先前說過，「錳」和「鐵」有很多化學性質相似之處，且在「化學元素週期表」裏，「錳」就在「鐵」的隔壁，那麼在生物演化的過程中，「錳」會以什麼樣的形式與角色來參與這些多細胞有機體的運作呢？這些待解的答案還必須聰明的讀者您來破解呢！

「錳」在人體中的作用有好的一面，也有壞的一面。雖然人體內有很多有機體仍需要「錳」的參與才能發揮效用，只是對「錳」的需求量很少。由於預測在不久的將來，各種金屬元素資源會嚴重匱乏，因此「錳」正受到熱切的注目。如前面所說，海底裏的「錳礦」儲存量高達3萬億噸，因此如何從海底中取得「錳」？且如何好好開發、利用「錳」？以便發揮「錳」的最大效用，科學家們正努力找尋及試驗中，且讓我們拭目以待！



圖24、台鐵調查發現六款不鏽鋼便當盒含有過量錳金屬
圖片來源：蘋果日報