

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號： 97 1 2 6 0 7 2

※ 申請日期： 97. 7. 1 0

※IPC 分類： C>> B 1 / 1 6 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

可減少燒結場廢氣中戴奧辛含量的燒結方法

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

中國鋼鐵股份有限公司

代表人：(中文/英文)

林文淵

住居所或營業所地址：(中文/英文)

(812) 高雄市小港區中鋼路 1 號

國 籍：(中文/英文)

中華民國

三、發明人：(共 3 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 牟金祿

2. 林群勛

3. 洪保鎮

國 籍：(中文/英文)

皆為中華民國

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項☐第一款或☐第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

☐ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☐ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明是有關於一種降低污染的方法，特別是指一種可減少燒結場廢氣中戴奧辛含量的燒結方法。

【先前技術】

燒結場是用以將粉粒狀的原料改變成為塊狀組織，使此加工後之塊狀原料適用於後續的高爐冶金熔煉製程，避免粉粒狀原料因熔煉過程中，隨著鼓入的熱氣流而逸出。因此，將粉粒狀原料經燒結製程轉換成塊狀是必要的步驟。

習知的燒結製程是將燒結生料(Raw Material)，加入適量水於造粒滾筒攪拌混合均勻而形成粒狀的燒結原料，再佈料於一移動的燒結傳送帶上。

接著，藉由通過一點火爐(Ignition Burner)，讓焦炭屑點燃形成一燃燒帶。然後，隨該柵狀的燒結傳送帶緩慢移動，同時，冷空氣由上往下抽引穿過該燒結傳送帶，藉此提供氧氣使焦炭屑不斷燃燒。

利用焦炭燃燒所產生的熱量(反應溫度通常可以達到 1250°C 至 1350°C)，使燒結原料開始產生部份熔融，並藉固液相反應使之產生固結成塊狀的燒結餅(Sinter Cake)。

最後，以破碎設備將燒結餅擊破，並篩分出粒度大於 5 釐米(mm)之產品，即為高爐所需的燒結礦，而小於 5mm 的產品，稱之為燒結回料(Return Fine)，重新回到燒結製程中再次燒結。

而該燒結製程利用高溫燃燒方式，使粒狀的燒結原料固結成塊狀的燒結餅，但也因燒結原料的燃燒不完全，而伴隨產生戴奧辛（Dioxins, 以下簡稱 DXNs）污染，隨著環保意識日漸高漲，環保法規日趨嚴格，特別是自民國九十七年起，燒結場 DXNs 排放標準將修正至小於 $1.0 \text{ ng I-TEQ/Nm}^3$ ，而且地方民意代表更要求將地方法規加嚴至 $0.5 \text{ ng I-TEQ/Nm}^3$ ，可見 DXNs 減量的壓力與日俱增。

如何在花費較少成本，且無須大幅更動設備的情況下，有效地減少燒結場廢氣中 DXNs 含量，以符合環保法規的標準，成為各家煉鋼廠的主要課題。

【發明內容】

因此，本發明之目的，即在提供一種可減少燒結場廢氣中戴奧辛含量的燒結方法。

於是，本發明可減少燒結場廢氣中戴奧辛含量的燒結方法是包含一準備步驟、一造粒步驟、一燒結步驟，及一破碎步驟。

該準備步驟是準備一混合鐵礦，並將塊狀焦炭粉碎成為焦炭屑。參閱表 1，該混合鐵礦包括一第一類鐵礦，及一第二類鐵礦，第一類鐵礦包括澳洲的 Yandi、MAC、MT-F 鐵礦，及巴西的 MBR、CVRD 鐵礦，而第二類鐵礦則是包括澳洲的 Pilbara Blend 與巴西的 Carajas 鐵礦。其中，由表 1 可知，該等第一類鐵礦熔煉後所排出之廢氣中所含的戴奧辛當量皆小於 $0.8 \text{ ng I-TEQ/Nm}^3$ ，而該等第二類鐵礦熔煉後所排出之廢氣中所含的戴奧辛當量均大於 $0.8 \text{ ng I-TEQ/Nm}^3$

。而本發明所用之混合鐵礦即是將第一類鐵礦與第二類鐵礦予以混合，其中，第一類鐵礦與第二類鐵礦的重量混合比是 2~4：1。

表 1 單一鐵礦燒結時戴奧辛排放分析

	第一類鐵礦					第二類鐵礦	
	Yandi	MAC	MT-F	MBR	CVRD	P.B	Carajas
廢氣中 DXNs 當量 (ng I-TEQ/Nm ³)	0.595	0.622	0.431	0.281	0.584	1.761	1.630
底灰中 DXNs 當量 (ng I-TEQ/kg)	9.686	9.507	5.624	5.656	8.286	19.534	17.091

參閱表 2，其中 Coke-10、Coke-15、Coke-20 分別代表平均粒徑為 1.0、1.5、2.0 公釐的焦炭屑，而該 Nut-Coke 則代表將塊狀焦炭粉碎成粒徑為 0.95-1.05 公釐間的焦炭屑。由表 2 中可知，由塊狀焦炭粉碎而得的焦炭屑有明顯抑制戴奧辛當量的效果。故，本發明是以塊狀焦炭粉碎而得的平均粒徑為 1.0 公釐之焦炭屑為燃料。

表 2 焦炭屑在燒結反應中的戴奧辛排放分析

焦炭屑種類	Coke-10	Coke-15	Coke-20	Nut-Coke
廢氣中 DXNs 當量 (ng I-TEQ/Nm ³)	0.488	0.492	0.382	0.193
底灰中 DXNs 當量 (ng I-TEQ/kg)	5.906	6.823	6.160	4.544

該造粒步驟是將該混合鐵礦、焦炭屑、助熔劑、固雜料、燒結回料，及水混合並均勻攪拌，而聚集成粒狀的拌合料。其中，混合鐵礦是佔拌合料整體重量的 55-65%、石灰石等助熔劑約佔拌合料整體重量的 10-15%、焦炭屑是佔拌合料整體重量的 4-5%、固雜料是佔拌合料整體重量的 0.5-5%，燒結回料是佔拌合料整體重量的 13.5-15%，而水分是佔拌合料整體重量的 6.0% -8.0%。

其中，助熔劑可以是大理石 (Marble)、珊瑚礁石灰石

(Reef)、白雲石 (Dolomite)，或蛇紋石 (Serpentine)，也可以是其中至少任二種的混合物。

參閱表 3，同樣具有氧化鈣 (CaO) 成份之助熔劑的原料，若以孔隙度高而容易吸水的珊瑚礁石灰石取代大理石，利用珊瑚礁石灰石孔隙度高，容易吸水的特性以利造粒，且所形成之鍵結相鐵酸鈣 (Calcium Ferrite) 較多，並具有黏附或捕集細粉之特性，使廢氣粉塵含量降低，進而降低廢氣中戴奧辛當量，可使廢氣中的戴奧辛當量由約 0.60 ng I-TEQ/Nm³ 降至約 0.40 ng I-TEQ/Nm³。

而具有氧化鎂 (MgO) 成分之助熔劑的原料，若以含有鈣元素的白雲石取代蛇紋石，因為燒結礦中氧化鈣之總量增加，相對亦增加了鍵結相鐵酸鈣，進而抑制了粉塵的產生而降低了廢氣中的戴奧辛當量，可使廢氣中的戴奧辛當量由約 0.38 ng I-TEQ/Nm³ 降至約 0.29 ng I-TEQ/Nm³。

因此，本發明之助熔劑是選用前述原料中，燃燒後排出之廢氣中所含戴奧辛當量小於 0.5 ng I-TEQ/Nm³ 的原料為其主原料，或是珊瑚礁石灰石 (Reef)、白雲石 (Dolomite)，或蛇紋石 (Serpentine) 等其中之一或任二種混合的重量，至少佔整體拌合料之重量的 10-15%。

表 3 助熔劑的戴奧辛分析

助熔劑之原料種類	Marble	Reef	Dolomite	Serpentine
廢氣中 DXNs 當量 (ng I-TEQ/Nm ³)	0.595	0.402	0.294	0.379
底灰中 DXNs 當量 (ng I-TEQ/kg)	9.686	7.971	4.185	7.783

而固雜料可以是高爐底灰 (Flue Dust)、軋延氧化鐵銹皮 (Mill scale)，或靜電除塵器的集塵灰 (EP Dust)，也可

以其中至少任二種的混合物。

參閱表 4，其中，Flue Dust(O, Origin)代表未經過泡沫水洗的高爐底灰、Flue Dust(W, Washed)則是代表經過泡沫水洗的高爐底灰、EP Dust(O) 代表未經過泡沫水洗之靜電除塵器的集塵灰、EP Dust(W) 代表經過泡沫水洗之靜電除塵器的集塵灰，而 Mill Scale 則是代表軋延氧化鐵銹皮。

由表 4 中可知，固雜料的材料中，靜電除塵器的集塵灰是影響燒結場廢氣中戴奧辛當量最主要的材料，且遠高於高爐底灰對於燒結場廢氣中戴奧辛當量的影響。推論其原因在於靜電除塵器的集塵灰是一種非常細且富含鹼金屬氯化物與未燃碳之粉塵，在燒結時非常容易由廢氣中逸出，造成燒結場廢氣中戴奧辛當量上升。

因此，本發明之固雜料是選用高爐底灰、軋延氧化鐵銹皮等其中之一或此二種的混合，或至少選用其燃燒後排出之廢氣中所含戴奧辛當量小於 70 ng I-TEQ/Nm³ 的高爐底灰或軋延氧化鐵銹皮為其主材料，且其佔整體拌合料的之重量的 0.5-5%。

表 4 固雜料的戴奧辛分析

	Flue Dust(O)	Flue Dust(W)	EP Dust(O)	EP Dust(W)	Mill Scale
廢氣中 DXNs 當量 (ng I-TEQ/Nm ³)	0.962	0.889	149.243	73.907	1.672
底灰中 DXNs 當量 (ng I-TEQ/kg)	16.151	14.447	207.993	81.759	34.567

當拌合料中的助熔劑是日本大理石 (Marble (J))，或珊瑚礁石灰石 (Reef)，且拌合料中含有佔整體重量 6.0% - 8.0% 的水份時，其燃燒後的結果如表 5 所示。

由表 5 中可知，當拌合料中所含水分的重量百分比相同時，日本大理石（Marble（J））相較於台灣大理石（Marble（T））可產生約 35%抑制燒結場廢氣中戴奧辛當量之功效，而以相同之珊瑚礁石灰石（Reef）為拌合料時，水分佔整體燒結生料 8.0%，相較於水分佔整體燒結生料 7.0%，約可提升 23%抑制燒結場廢氣中戴奧辛當量之功效，因為拌合料中水份越高除了有利造粒外，也使得廢氣中粉塵濃度降低，相對的燒結場廢氣中戴奧辛含量也就愈低，所以拌合料中含有佔整體重量 6.0% -8.0% 的水份。

表 5 燒結助熔劑與水分的戴奧辛排放分析

拌合料中的助熔劑 種類與所含水分的 重量百分比	Marble(T) (水:7.0%)	Marble(J) (水:7.0%)	Reef (水:7.0%)	Reef (水:8.0%)
廢氣中 DXNs 當量 (ng I-TEQ/Nm ³)	1.266	0.820	1.104	0.859

該燒結步驟則是將粒狀的拌合料分佈於一燒結傳送帶上，利用高溫燃燒方式使燒結傳送帶上的拌合料固結成塊狀的燒結餅。而破碎步驟將成塊的燒結餅擊破成燒結礦。

本發明之功效在於藉由控制混合鐵礦、助熔劑、及固雜料的成分，並以塊狀焦炭粉碎而成焦炭屑為燃料，而且令該拌合料中含有佔整體重量 6.0% ~8.0% 的水份，抑制粉塵的發生，有效抑制戴奧辛的形成，進而減少燒結場廢氣中戴奧辛含量。

【實施方式】

有關本發明之前述及其他技術內容、特點與功效，在以下配合參考圖式之四個較佳實施例的詳細說明中，將可清楚的呈現。

參閱圖 1 與表 6 中的實施例 1，本發明可減少燒結場廢氣中戴奧辛含量的燒結方法之第一較佳實施例包含一準備步驟 11、一造粒步驟 12、一燒結步驟 13，及一破碎步驟 14。

該準備步驟 11 是準備一混合鐵礦，並將塊狀焦炭粉碎成平均粒徑為 1.0 公釐的焦炭屑。

於本實施例中，該混合鐵礦中之第一類鐵礦所佔整體混合鐵礦重量的 70-80%，而第二類鐵礦佔整體混合鐵礦重量的 20-30%。

該造粒步驟 12 是將上述的混合鐵礦、焦炭屑與助熔劑、固雜料、燒結回料，及水混合並均勻攪拌，而聚集成粒狀的拌合料。其中，焦炭屑佔拌合料重量的 4-5%，助熔劑是採用珊瑚礁石灰石與蛇紋石且佔拌合料重量的 10-15%，而固雜料則佔拌合料重量的 0.5-5%，水分是佔拌合料重量的 6.0-7.0%，而燒結回料是佔拌合料重量的 13.5-15%。

本發明之第一較佳實施例是將第二類鐵礦所佔的重量百分比由對照組的 27.2% 降至 20%，同時略為減少拌合料中固雜料與水分所佔的重量百分比。

該燒結步驟 13 則是將粒狀的拌合料分佈於一燒結傳送帶上，利用高溫燃燒方式使燒結傳送帶上的拌合料固結成塊狀的燒結餅。而破碎步驟 14 是將成塊的燒結餅擊破成燒結礦。

由表 6 可知，本實施例所排放之廢氣中的戴奧辛當量已降至 0.493 ng I-TEQ/Nm³，較之對照組之戴奧辛當量（

1.37 ng I-TEQ/Nm³)，其降幅達到 64%，如此可證明本實施例以減少混合鐵礦中第二類鐵礦的含量，確實可以減少燒結場廢氣中戴奧辛含量。

參閱圖 1 與表 6 中的實施例 2，本發明可減少燒結場廢氣中戴奧辛含量的燒結方法之第二較佳實施例，大致上是與該第一較佳實施例相同，包含一準備步驟 11、一造粒步驟 12、一燒結步驟 13，及一破碎步驟 14。其中不相同之處在於：該混合鐵礦中之第一類鐵礦佔混合鐵礦重量的 77.6%，而第二類鐵礦所佔混合鐵礦重量的 22.4%，而固雜料則佔拌合料重量的 0.535%。

本實施例藉由將固雜料所佔的重量百分比由實施例 1 中的 2.365%降至 0.535%，同時將第二類鐵礦所佔的重量百分比由實施例 1 中的 20%增加至 22.4%，廢氣中戴奧辛當量由實施例 1 中的 0.493 ng I-TEQ/Nm³ 降至 0.258 ng I-TEQ/Nm³ 降幅約有 47%，亦證明減少固雜料的含量確實可以減少燒結場廢氣中戴奧辛含量。

參閱圖 1 與表 6 中的實施例 3，本發明可減少燒結場廢氣中戴奧辛含量的燒結方法之第三較佳實施例，大致上是與該第一較佳實施例相同，包含一準備步驟 11、一造粒步驟 12、一燒結步驟 13，及一破碎步驟 14。其中不相同之處在於：該混合鐵礦中之第一類鐵礦佔混合鐵礦重量的 77.3%，而第二類鐵礦是佔混合鐵礦重量的 22.7%，而固雜料則佔拌合料重量的 2.02%，水分是佔拌合料重量的 7.0%

本實施例將固雜料所佔的重量百分比由實施例 2 中的

0.535%增加至 2.02%，同時將第二類鐵礦所佔的重量百分比由實施例 2 中的 22.4%微調至 22.7%，並將拌合料水份的重量百分比由實施例 2 中的 6.3%增加至 7.0%，結果發現，本實施例的廢氣中戴奧辛當量由實施例 2 中的 0.258 ng I-TEQ/Nm³ 略為提升至 0.263 ng I-TEQ/Nm³，由此可知增加固雜料的用量將會增加廢氣中戴奧辛含量，但影響不大。

參閱圖 1 與表 6 中的實施例 4，本發明可減少燒結場廢氣中戴奧辛含量的燒結方法之第四較佳實施例，大致上是與該第一較佳實施例相同，包含一準備步驟 11、一造粒步驟 12、一燒結步驟 13，及一破碎步驟 14。其中不相同之處在於：該混合鐵礦中之第一類鐵礦佔混合鐵礦重量的 76%，而第二類鐵礦所佔混合鐵礦重量的 24%，而固雜料則佔拌合料重量的 4.09%，水分是佔拌合料重量的 7.0%。

本實施例將拌合料水份的重量百分比由對照組中的 6.7%略為提升至 7.0%，並將第二類鐵礦的重量百分比由對照組中的 27.2%略為減少至 24%，但是，將固雜料的重量百分比由對照組中的 3%增加至 4.09%，結果發現，本實施例的廢氣中戴奧辛當量由 1.37 ng I-TEQ/Nm³ 降至 0.928 ng I-TEQ/Nm³，降幅約有 32%，所以提昇拌合料中的水份與減少第二類鐵礦的用量，的確有降低燒結場廢氣中戴奧辛含量之效果。

表 6 燒結試驗的戴奧辛分析資料

	對照組	實施例 1	實施例 2	實施例 3	實施例 4
混合鐵礦中 第一類鐵礦的重量百分比(%)	72.8	80	77.6	77.3	76
混合鐵礦中 第二類鐵礦的重量百分比(%)	27.2	20	22.4	22.7	24
拌合料中 焦炭屑的重量百分比(%)	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
拌合料中 助熔劑的重量百分比(%)	13.8	13.8	13.8	13.8	13.8
拌合料中 固雜料的重量百分比(%)	3	2.365	0.535	2.02	4.09
拌合料中 燒結回料的重量百分比(%)	14.25	14.25	14.25	14.25	14.25
拌合料中 水份的重量百分比(%)	6.7	6.3	6.3	7.0	7.0
廢氣 DXNs 分析					
廢氣中 DXNs 當量 (ng I-TEQ/Nm ³)	1.370	0.493	0.258	0.263	0.928

綜上所述，本發明之可減少燒結場廢氣中戴奧辛含量的燒結方法，利用提高該混合鐵礦中之第一類鐵礦的重量百分比至 75-80% 以上，並以由塊狀焦炭粉碎而得的焦炭屑作為燃料，配合提升該助熔劑之原料中，廢氣戴奧辛當量小於 0.5 ng I-TEQ/Nm³ 的原料所佔整體助熔劑之重量百分比，而且減少甚至避免以靜電除塵器的集塵灰作為固雜料，同時使拌合料中含有 6% ~8% 的水份，藉上述步驟改善造粒性，同時抑制粉塵的發生，進而有效抑制戴奧辛的形成，降低燒結場廢氣中戴奧辛含量，故確實能達成本發明之目的。

惟以上所述者，僅為本發明之較佳實施例而已，當不能以此限定本發明實施之範圍，即大凡依本發明申請專利範圍及發明說明內容所作之簡單的等效變化與修飾，皆仍

屬本發明專利涵蓋之範圍內。

【圖式簡單說明】

圖 1 是一步驟圖，說明本發明可減少燒結場廢氣中戴奧辛含量的燒結方法之較佳實施例。

【主要元件符號說明】

11	準備步驟	13	燒結步驟
12	造粒步驟	14	破碎步驟

五、中文發明摘要：

一種可減少燒結場廢氣中戴奧辛含量的燒結方法，包含：一準備步驟、一造粒步驟、一燒結步驟，及一破碎步驟。於準備步驟中，提高混合鐵礦中第一類鐵礦的重量百分比，所謂第一類鐵礦是其熔煉後所排出之廢氣中的戴奧辛當量小於 $0.8 \text{ ng I-TEQ/Nm}^3$ ，並以塊狀焦炭粉碎而得的焦炭屑作為燃料，配合調整造粒步驟中助熔劑之重量百分比，並且減少甚至避免以靜電除塵器的集塵灰作為造粒步驟中的固雜料，同時使拌合料中含有 6% ~8% 的水份，以改善造粒性同時抑制粉塵的發生，進而有效抑制戴奧辛的形成，以達成降低燒結場廢氣中戴奧辛含量之目的。

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1. 一種可減少燒結場廢氣中戴奧辛含量的燒結方法，該燒結場是利用高溫燃燒方式，使粒狀的燒結料固結成塊狀，該燒結方法包含：

一準備步驟，準備一混合鐵礦，並將塊狀焦炭粉碎成為焦炭屑，其中，該混合鐵礦包括一第一類鐵礦，及一第二類鐵礦，該第一類鐵礦之廢氣中的戴奧辛當量小於 $0.8 \text{ ng I-TEQ/Nm}^3$ ，而該第二類鐵礦之廢氣中的戴奧辛當量則大於 $0.8 \text{ ng I-TEQ/Nm}^3$ ，而該混合鐵礦中的第二類鐵礦佔整體混合鐵礦重量的 20-25%；

一造粒步驟，將混合鐵礦、焦炭屑、助熔劑、固雜料、燒結回料，及水混合並均勻攪拌，而聚集成粒狀的拌合料，其中，混合鐵礦是佔拌合料整體重量的 55-65%、焦炭屑是佔拌合料整體重量的 4-5%、助熔劑是佔拌合料整體重量的 10-15%、固雜料是佔拌合料整體重量的 0.5-5%，而拌合料中含有佔整體重量 6.0% -8.0% 的水份，而燒結回料則佔拌合料整體重量的 13.5-15%；

一燒結步驟，將粒狀的拌合料分佈於一燒結傳送帶上，利用高溫燃燒方式使燒結傳送帶上的拌合料固結成塊狀的燒結餅；以及

一破碎步驟，將成塊的燒結餅擊破成燒結礦。

2. 依據申請專利範圍第 1 項所述之可減少燒結場廢氣中戴奧辛含量的燒結方法，其中，該準備步驟中是將塊狀焦炭粉碎成粒徑為 0.95-1.05 公釐間的焦炭屑。

3. 依據申請專利範圍第 2 項所述之可減少燒結場廢氣中戴奧辛含量的燒結方法，其中，該造粒步驟之助熔劑是選自於下列原料所構成之群組：大理石、珊瑚礁石灰石、白雲石、蛇紋石，及此等之一組合。
4. 依據申請專利範圍第 3 項所述之可減少燒結場廢氣中戴奧辛含量的燒結方法，其中，該造粒步驟中的固雜料是選自於下列材料所構成之群組：高爐底灰、延氧化鐵銹皮、靜電除塵器的集塵灰，及此等之一組合。

十一、圖式：

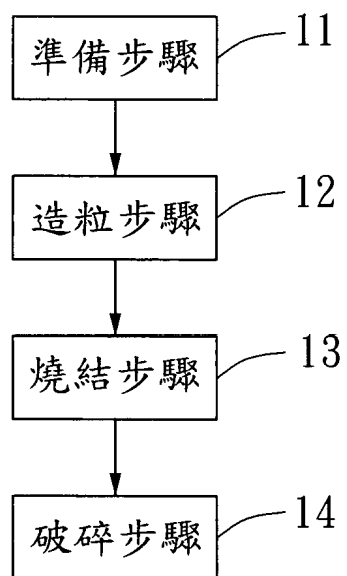


圖 1

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (1) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

11	準備步驟	13	燒結步驟
12	造粒步驟	14	破碎步驟

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：