



「水泥業低碳綠色製程技術示範觀摩會」

亞洲水泥股份有限公司花蓮製造廠

預熱機上升風道節能改善案例介紹

日期：2017年11月9日

亞洲水泥股份有限公司 花蓮製造廠
The Asia Cement Corporation Hualien Plant



亞洲水泥 花蓮製造廠大門



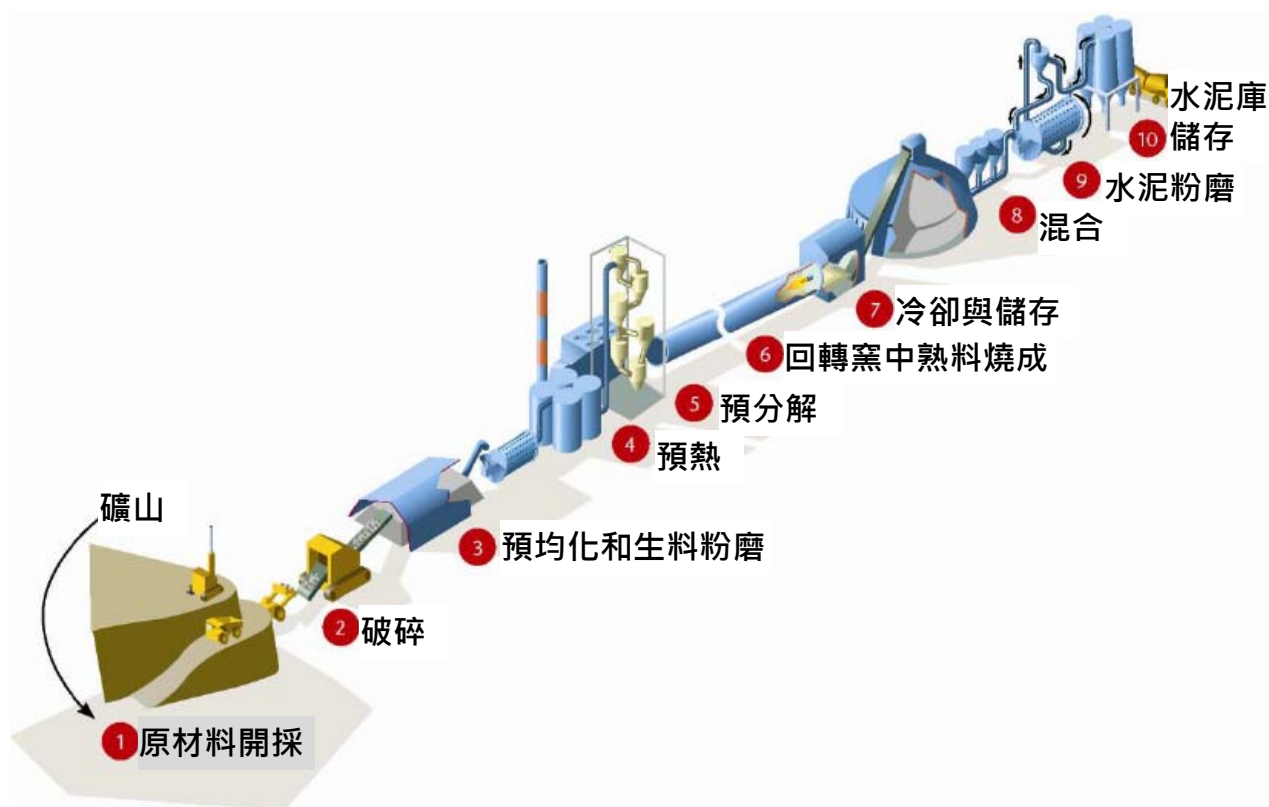
共計有三套生產系統，熟料水泥年產量約430萬噸。



地理位置



一、水泥生產製程



亞泥花蓮廠一般使用原料



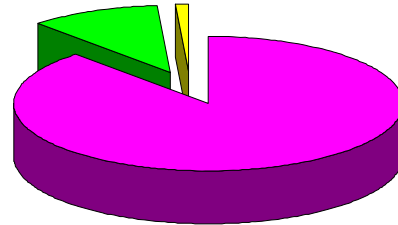
1. 石灰石



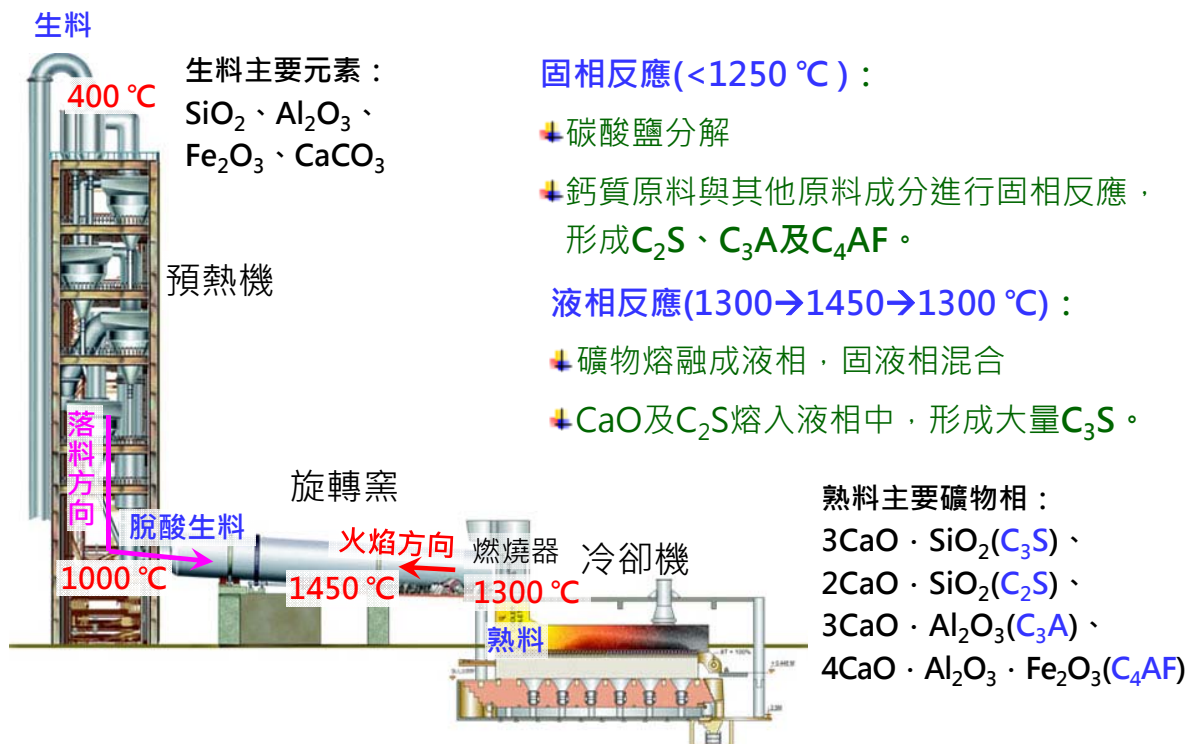
2. 矽質原料

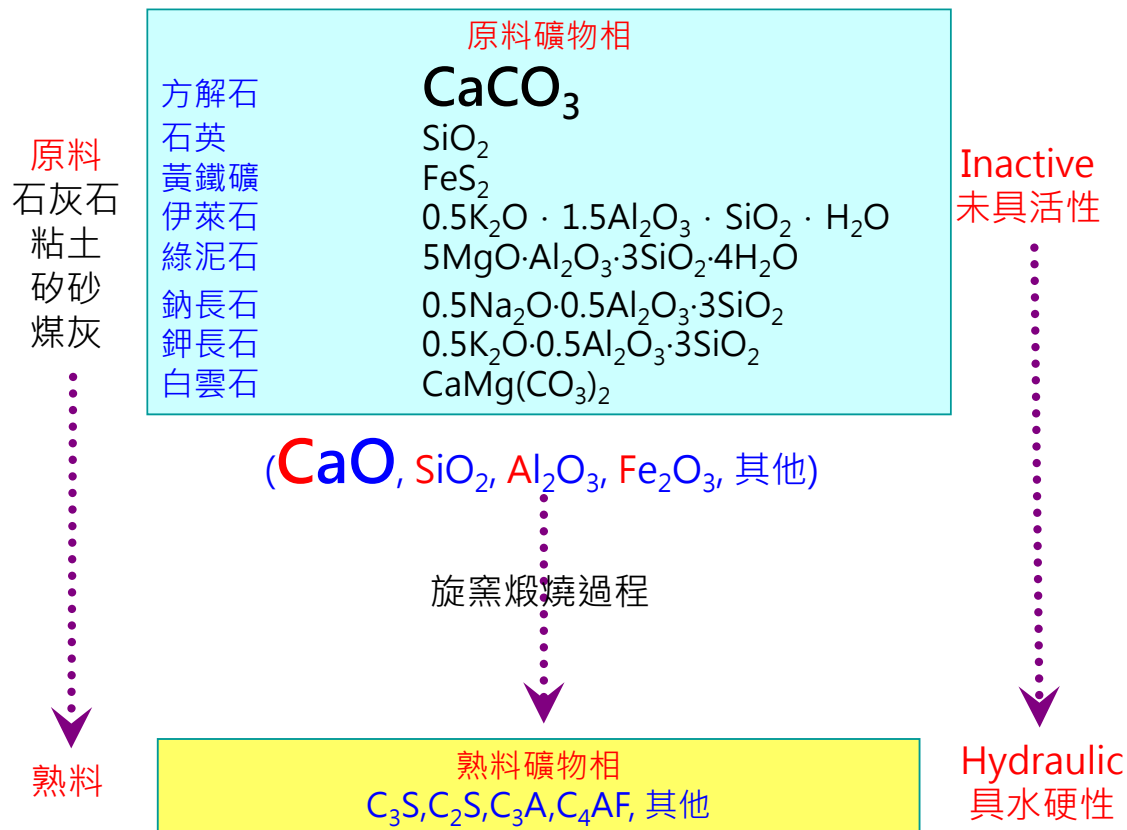


3. 鐵渣



旋窯燒成反應





旋窯燒成反應熱平衡

Table 3.1.3. Summarized Data on a Typical Kiln Heat Balance

Endothermic reactions	kJ/kg	kcal/kg
Dehydration of clays	170	40
Calcination	1990	475
Heat of melting	105	25
Heating raw mats (1450°C)	2050	490
Sub total	4315	1050
Exothermic reactions	kJ/kg	kcal/kg
Crystallization dehydrated clay	40	10
Heat of formation, clinker minerals	420	100
Crystallization of melt	105	25
Cooling of clinker	1400	335
Cooling of CO_2	500	120
Cooling of water	85	20
Sub total	2550	610
Net heat for clinker formation (endothermic heat – exothermic heat)	1765	420

1. 提高預熱機
生料脫酸度

Add Inefficiencies

Heat losses related to inefficiencies during the kiln operation	kJ/kg		kcal/kg	
	Dry process	Wet process	Dry process	Wet process
Evaporation of water	20	2100	5	502
Heat losses, gas, clinker, dust	840	1250	201	299
Radiation, convection loss	650	360	156	86
Total heat consumption = (endothermic heat – exothermic heat) + heat losses due to inefficiencies	3275	5475	782	1307

2. 降低預熱機
出口溫度

參考資料: Javed I. Bhatti; F. MacGregor Miller; and Steven H. Kosmatka, Innovations in Portland Cement Manufacturing, CD400, Portland Cement Association, Skokie, Illinois, U.S.A., 2004, (Chapter 3, Section1).

煤粉粒徑與燃燼時間關係

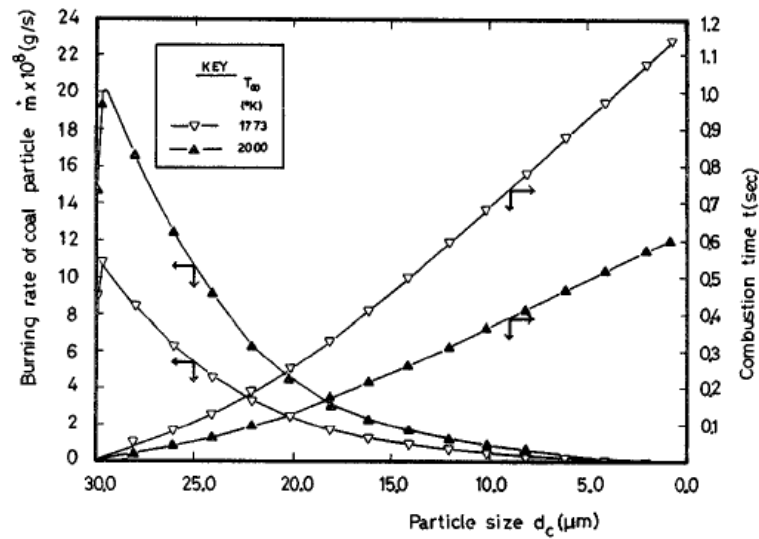
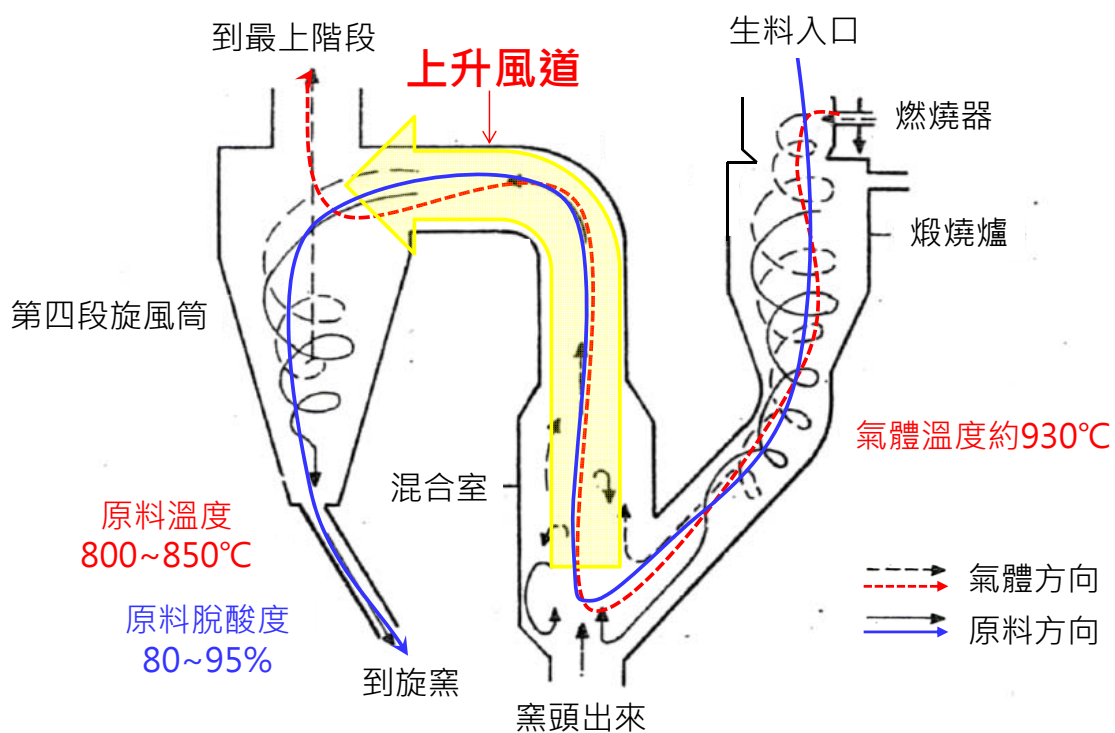


Figure 5. Effect of ambient temperature on the burning rate and combustion time of the coal particle surface

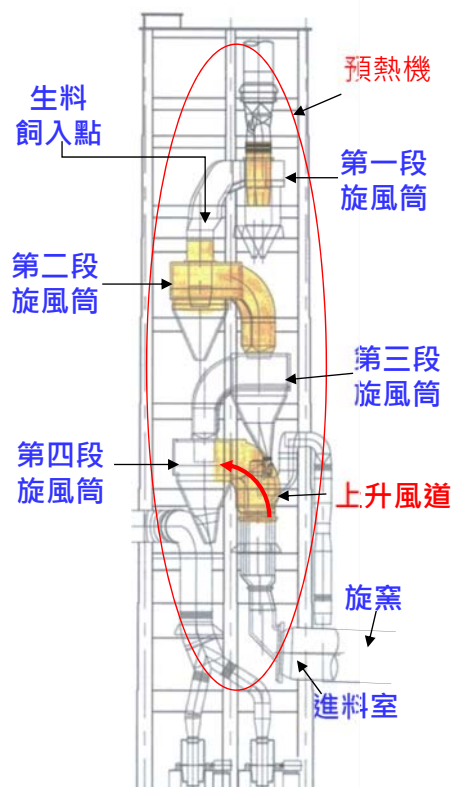
參考資料: D. VAMVUKA AND E. T. WOODBURN, Int. J. Energy Res., 22, 657 — 670 (1998)

預熱機上升風道燃燒效率改善工程

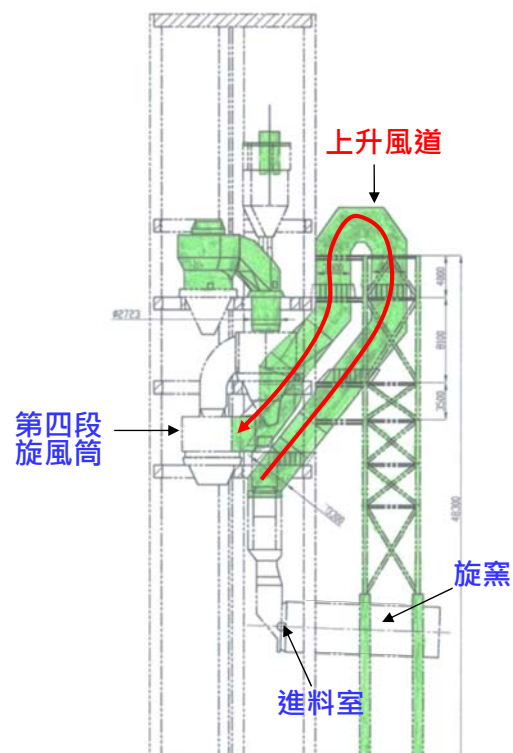


預熱機上升風道燃燒效率改善工程

改善前



改善後



預熱機上升風道燃燒效率改善工程



預熱機上升風道燃燒效率改善工程

項目	改善前	改善後
上升風道長度(公尺)	9.3	37.5
上升風道滯留時間(秒)	0.6	3.6
第三段旋風筒脫酸度(%)	40	15
第四段旋風筒脫酸度(%)	83	90
預熱機出口溫度 (℃)	443	405
單位熟料耗熱(Mcal/公噸熟料)	850	826
能源節省量(噸煤/年)	4958	
CO ₂ 減量(噸CO ₂ -e/年)	11939	



背景：花蓮豐年祭