

表 3-1 水泥成分及其含量百分比【5】

氧化物	簡寫	含量百分比(%)	分子量(g/mole)
CaO	C	59~65	56.08
SiO ₂	S	19~25	60.09
Al ₂ O ₃	A	5~9	101.96
Fe ₂ O ₃	F	1~5	159.69
MgO	M	1~9	40.30
SO ₃	\bar{S}	1~2	80.06
H ₂ O	H	1~9	18.02
CO ₂	\bar{C}	1~2	44.01

表 3-2 標準卜特蘭水泥之典型成分及其性質【5】

化學成分	I (普通)	II (中度抗硫中 度水化熱)	III (早強)	IV (低熱)	V (抗硫)
C ₃ S(%)	50	45	60	25	40
C ₂ S(%)	25	30	15	50	40
C ₃ A(%)	12	7	10	5	4
C ₄ AF(%)	8	12	8	12	10
$\bar{C}\bar{S}H_2$ (%)	5	5	5	4	4
細度 (Blaine) (m ² /kg)	350	350	450	300	350
一天抗壓強 度 Mpa(psi)	7(1000)	6(900)	14(2000)	3(450)	6(900)
水化熱 (7天, J/g)	330	250	500	210	250

表 3-3 各種單礦物對卜特蘭水泥性質之影響【24，25，26】

成分	含量	效能		ASTM C150 使用規定
		正效能	負效能	
C ₃ S	25~60	<ul style="list-style-type: none"> • 早期及晚期強度均高，為普通及早強水泥之主要成分。 • 支配抗壓強度 (f c') 發展。 	<ul style="list-style-type: none"> • 水化熱較高。 	<ul style="list-style-type: none"> • 於低熱水泥中含量應 < 35%。
β-C ₂ S	15~50	<ul style="list-style-type: none"> • 提高晚期強度。 • 水化熱低、收縮量小。 	<ul style="list-style-type: none"> • 早期強度發展較慢。 	<ul style="list-style-type: none"> • 於低熱水泥中含量應 > 40%。
C ₃ A	4~12	<ul style="list-style-type: none"> • 活性大、水化快。 • 可製造無收縮水泥。 • 增加初期凝固強度。 	<ul style="list-style-type: none"> • 凝結時間短，易造成閃凝及工作性降低。 • 水化熱高，易造成體積膨脹。 • 強度低，收縮性大。 	<ul style="list-style-type: none"> • 改良水泥 < 8%。 • 早強水泥 < 15%。 • 低熱水泥 < 7%。 • 抗硫水泥 < 5%。
C ₄ AF	5~12	<ul style="list-style-type: none"> • 水化熱低。 • 收縮性及放熱性低。 	<ul style="list-style-type: none"> • 早期及晚期強度均低。 • 反應速率慢。 	<ul style="list-style-type: none"> • 於抗硫水泥中含量應 > 20%。
MgO	-----	-----	<ul style="list-style-type: none"> • 水化緩慢，體積膨脹易造成硬固水泥漿體開裂。 	<ul style="list-style-type: none"> • < 0.6%。
游離石灰 (CaO)	-----	-----	<ul style="list-style-type: none"> • 使水泥安定性不佳。 • 遲滯膠結作用。 • 異常凝結降低漿體晚期強度。 	-----
鹼 K ₂ O Na ₂ O	0.4~1.3	-----	<ul style="list-style-type: none"> • 含量太高使 pH 值提高，易造成速凝現象。 • 可能產生鹼骨材反應。 	<ul style="list-style-type: none"> • < 0.6%。
石膏 C \bar{S} H ₂	2~4	<ul style="list-style-type: none"> • 延緩凝結時間，增加工作性。 	<ul style="list-style-type: none"> • 含量太高則發生局部膨脹現象及強度遞減。 	<ul style="list-style-type: none"> • < 0.6%。