

中華民國國家標準	<b>卜特蘭水泥</b>	總號	6-1
<b>CNS</b>		類號	R 2001
Portland cement			
目錄			
節次			頁次
前言 .....			2
1. 適用範圍 .....			3
2. 引用標準 .....			3
3. 用語及定義 .....			4
4. 採購資訊 .....			4
5. 組成 .....			4
6. 化學成分 .....			4
7. 物理性質 .....			6
8. 採樣 .....			8
9. 試驗法 .....			8
10. 檢驗 .....			9
11. 拒收 .....			9
12. 製造廠商說明 .....			9
13. 包裝及標示 .....			9
14. 儲存 .....			9
15. 製造廠商證明書 .....			10
附錄 A(規定)水泥砂漿棒儲存於水中膨脹試驗法 .....			11
附錄 B(規定)卜特蘭水泥之組成及含量 .....			12
附錄 C(規定)製造廠商證明書 .....			14
<div data-bbox="815 1559 1150 1749" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <p style="text-align: center;">本標準經標準檢驗局授權登錄</p> <p style="text-align: center;">正 原 則 本</p> <p style="text-align: center;">中華電信數據通信分公司</p> </div>			
(共 18 頁)			
公布日期 36 年 3 月 1 日	<b>經濟部標準檢驗局印行</b>		修訂公布日期 100 年 11 月 15 日
印行年月 100 年 11 月		本標準非經本局同意不得翻印	

前言

本標準係依標準法之規定，經國家標準審查委員會審定，由主管機關公布之中華民國國家標準。CNS 61:2005 已經修訂並由本標準取代。

依標準法第四條之規定，國家標準採自願性方式實施。但經各該目的事業主管機關引用全部或部分內容為法規者，從其規定。

本標準並未建議所有安全事項，使用本標準前應適當建立相關維護安全與健康作業，並且遵守相關法規之規定。

本標準之部分內容，可能涉及專利權、商標權與著作權，主管機關及標準專責機關不負責任何或所有此類專利權、商標權與著作權之鑑別。

中華電信數據通信分公司	本	標準	經	審	定	後	發	行
-------------	---	----	---	---	---	---	---	---

1. 適用範圍

本標準適用於下列十種型別之卜特蘭水泥(以下簡稱水泥)。

- (a) 第 I 型：適用於不需具備其他任一型水泥之特別性質者。
- (b) 輸氣第 IA 型：其用途同卜特蘭水泥第 I 型，且需要輸氣者。
- (c) 第 II 型：適用於一般用途但特別需要抵抗中度硫酸鹽侵蝕者。
- (d) 輸氣第 IIA 型：其用途同卜特蘭水泥第 II 型，且需要輸氣者。
- (e) 第 II(MH)型：適用於一般用途但特別需要抵抗中度硫酸鹽侵蝕及中度水合熱者。
- (f) 輸氣第 II(MH)A 型：其用途同卜特蘭水泥第 II(MH)型，且需要輸氣者。
- (g) 第 III 型：特別用於需要高度早期強度者。
- (h) 輸氣第 IIIA 型：其用途同卜特蘭水泥第 III 型，且需要輸氣者。
- (i) 第 IV 型：用於特別需要低度水合熱者。
- (j) 第 V 型：用於特別需要抵抗高度硫酸鹽侵蝕者。

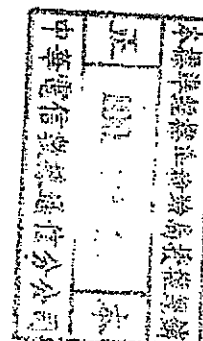
備考 1.有些水泥係以指定混合型別加以分類，例如卜特蘭水泥第 I/II 型係表示水泥符合所表明型別之規定，可供適用於需要兩者之中任一型別之要求。

備考 2.在某些地區符合規定之所有型別水泥並非有存貨可供載運，在使用第 I 型以外之水泥前，應先確認建議型別之水泥是否為現有或可向生產購得者。

2. 引用標準

下列標準因本標準所引用，成為本標準之一部分。下列引用標準適用最新版(包括補充增修)。

- CNS 784 水硬性水泥及水硬性混合水泥之取樣法及試驗量
- CNS 785 水硬性水泥凝結時間檢驗法(吉爾摩氏針法)
- CNS 786 水硬性水泥凝結時間檢驗法(費開氏針法)
- CNS 787 水硬性水泥摻料之空氣含量檢驗法
- CNS 1010 水硬性水泥摻料抗壓強度檢驗法(用 50 mm 或 2 in.立方體試體)
- CNS 1078 水硬性水泥化學分析法
- CNS 1240 混凝土粒料
- CNS 1258 卜特蘭水泥熱壓膨脹試驗法
- CNS 2248 卜特蘭水泥水合熱試驗法
- CNS 2924 卜特蘭水泥細度檢驗法(氣透儀法)
- CNS 2925 規定極限值之有效位數指示法
- CNS 3458 卜特蘭水泥假凝結檢驗法(水泥漿法)
- CNS 3459 卜特蘭水泥製程用添加劑
- CNS 3589 輸氣卜特蘭水泥製造用輸氣添加劑
- CNS 3655 水硬性水泥可塑稠性水泥漿及摻料之機械拌合法
- CNS 3656 卜特蘭水泥之三氧化硫最佳含量檢驗法
- CNS 9745 水硬性卜特蘭水泥摻料中硫酸鈣含量之檢驗法
- CNS 9746 卜特蘭水泥摻料暴露於硫酸鹽中之潛在膨脹檢驗法
- CNS 9747 卜特蘭水泥細度檢驗法(濁度計法)



- CNS 11271 卜特蘭飛灰水泥用飛灰  
 CNS 12223 水淬高爐爐渣  
 CNS 12459 卜特蘭水泥中水淬高爐爐渣、矽質材料、飛灰及石灰石之含量測定法  
 CNS 13515 標準砂  
 CNS 13961 混凝土拌和用水  
 CNS 14603 硬固水泥砂漿及混凝土長度變化試驗法

### 3. 用語及定義

下列用語及定義適用於本標準。

#### 3.1 卜特蘭水泥

係以水硬性矽酸鈣類為主要成分之熟料研磨而得之水硬性水泥，通常並與一種或一種以上不同形態之硫酸鈣為添加物共同研磨。

#### 3.2 輸氣卜特蘭水泥

係以水硬性矽酸鈣類為主要成分之熟料研磨而得之水硬性水泥，通常並與一種或一種以上不同形態之硫酸鈣及一種輸氣劑為添加物共同研磨。

### 4. 採購資訊

訂購水泥時應包含下列資訊。

- (a) CNS 總號、名稱及公布日期。
- (b) 要求水泥之型別，未要求時為第 1 型。
- (c) 需要時，表 2 中之任一化學成分任選規定。
- (d) 需要時，表 4 中之任一物理性質任選規定。

### 5. 組成

卜特蘭水泥除下列規定成分外，不應含有其他物質。

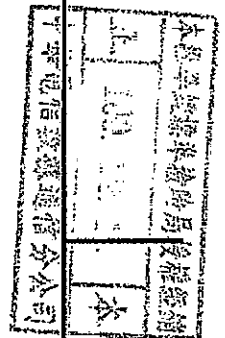
- (a) 卜特蘭水泥熟料。
- (b) 水或硫酸鈣，或此兩者，其添加量不得使水泥之三氧化硫及燒失量超過表 1 所列規定值。
- (c) 水泥製造廠商於水泥製程中得選擇適當之製程用添加劑，此類添加劑應符合 CNS 3459 之規定，且用量不超過水泥質量之 1%。
- (d) 輸氣卜特蘭水泥應含有一種符合 CNS 3589 規定之添加物。
- ✓ (e) 水泥製造廠商得選擇水淬高爐爐渣、飛灰或天然石灰石作為添加物，但三者總添加量不得超過水泥質量之 5%，其中水淬高爐爐渣應符合 CNS 12223 之規定；飛灰應符合 CNS 11271 之規定；石灰石之  $\text{CaCO}_3$  應大於 70%，且  $\text{Al}_2\text{O}_3$  應小於 2.5%。

### 6. 化學成分

第 1 節所列十種型別之各型水泥，應符合表 1 中各別之化學成分規定。若有特殊要求時，應再符合表 2 之化學成分任選規定。

備考 1. 表 1 中矽酸三鈣加 4.75 倍之鋁酸三鈣總和之限制規定，係供作水泥之水合熱控制，其與依 CNS 2248 實驗方法 7 天水合熱限值 335 KJ/kg 相當。

備考 2. 有些水泥之  $\text{SO}_2$  含量超過表 1 之規定時，其性能可獲得改善，CNS 3656 是許



多檢驗方法之一，製造廠商可用以評估 SO<sub>3</sub> 含量對水泥特性之影響。當 SO<sub>3</sub> 超過表 1 之規定時，依附錄 A 試驗法之結果，可提供作為較高 SO<sub>3</sub> 含量之水泥並無發生過度膨脹之證據。

表 1 化學成分標準規定

水泥型別 <sup>(a)</sup>		I 及 IA	II 及 IIA	II(MH)及 II(MH)A	III 及 IIIA	IV	V
氧化鋁(Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	最大值, %	—	6.0	6.0	—	—	—
氧化鐵(Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	最大值, %	—	6.0 <sup>(b)</sup>	6.0 <sup>(b)(c)</sup>	—	6.5	—
氧化鎂(MgO)	最大值, %	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0
三氧化硫(SO <sub>3</sub> ) <sup>(d)</sup>	最大值, %						
當 C <sub>3</sub> A <sup>(e)</sup> 為 8 %以下時		3.0	3.0	3.0	3.5	2.3	2.3
當 C <sub>3</sub> A <sup>(e)</sup> 大於 8 %時		3.5	(f)	(f)	4.5	(f)	(f)
燒失量	最大值, %	3.0	3.0	3.0	3.0	2.5	3.0
不溶殘渣	最大值, %	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
矽酸三鈣(C <sub>3</sub> S) <sup>(g)</sup>	最大值, %	—	—	—	—	35 <sup>(g)</sup>	—
矽酸二鈣(C <sub>2</sub> S) <sup>(g)</sup>	最小值, %	—	—	—	—	40 <sup>(g)</sup>	—
鋁酸三鈣(C <sub>3</sub> A) <sup>(g)</sup>	最大值, %	—	8	8	15	7 <sup>(g)</sup>	5 <sup>(h)</sup>
矽酸三鈣加 4.75 倍之鋁酸三鈣(C <sub>3</sub> S + 4.75C <sub>3</sub> A) <sup>(g)</sup>	最大值, %	—	—	100 <sup>(h)</sup>	—	—	—
鋁鐵酸四鈣加 2 倍之鋁酸三鈣(C <sub>4</sub> AF + 2C <sub>3</sub> A)或固溶體(C <sub>4</sub> AF + C <sub>2</sub> F), 採用兩者中之合適者	最大值, %	—	—	—	—	—	25 <sup>(h)</sup>

註<sup>(a)</sup> 在某些地區，符合規定之所有型水泥並非有存貨可供載運，事先規定使用第 I 型以外之水泥，應確認建議型別之水泥是否為現有或可生產購得者。

<sup>(b)</sup> 若表 4 之硫酸鹽膨脹限制有規定時，此項不適用。

<sup>(c)</sup> 若表 4 之水合熱限制有規定時，此項不適用。

<sup>(d)</sup> 若依附錄 A 試驗，證實超過本標準 SO<sub>3</sub> 含量之水泥，其 14 天之膨脹量不超過 0.020 %，在此條件時，SO<sub>3</sub> 含量得允許超過此規定含量。製造廠商在此規定下供應水泥時，必須提供此證實資料給購買者(參照第 6 節之備考 2)。

<sup>(e)</sup> 依附錄 B 之 B.1 計算。

<sup>(f)</sup> 此項不適用。

<sup>(g)</sup> 表 1 中矽酸三鈣加 4.75 倍之鋁酸三鈣總和之限制規定，係供作水泥之水合熱控制，其與依 CNS 2248 實驗方法 7 天水合熱限值 335 kJ/kg 相當。

<sup>(h)</sup> 須至少每 6 個月依 CNS 2248 方法執行 7 天水合熱之試驗一次，此種試驗不用於水泥之允收或拒收，但其報告之結果應作為資訊用途。

中華電信數據通信分公司

表 2 化學成分任選規定<sup>(a)</sup>

水泥型別	I 及 IA	II 及 IIA	II(MH) 及 II(MH)A	III 及 IIIA	IV	V	備註
鋁酸三鈣 <sup>(b)</sup> (C <sub>3</sub> A) 最大值, %	—	—	—	8	—	—	適用於 抵抗中 度硫酸 鹽侵蝕
鋁酸三鈣 <sup>(b)</sup> (C <sub>3</sub> A) 最大值, %	—	—	—	5	—	—	適用於 抵抗高 度硫酸 鹽侵蝕
鹼(Na <sub>2</sub> O+0.658K <sub>2</sub> O) 最大值, %	<sup>(c)</sup> 0.60	<sup>(c)</sup> 0.60	<sup>(c)</sup> 0.60	<sup>(c)</sup> 0.60	<sup>(c)</sup> 0.60	<sup>(c)</sup> 0.60	低鹼水泥
氯離子(Cl <sup>-</sup> ) <sup>(d)</sup> 最大值, %	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	—

註<sup>(a)</sup> 本任選規定，僅適用於特殊要求時，在訂購前查明可得性。

<sup>(b)</sup> 依附錄 B 之 B.1 計算。

<sup>(c)</sup> 當水泥擬用於具潛在反應性粒料之混凝土中，且無其他防範措施以保護混凝土免受具有害反應性粒料之危害時，須規定此一限值。有關粒料潛在反應性之資訊參照 CNS 1240。

<sup>(d)</sup> 氯化物含量之限制，當考慮結構物之耐久性需求而須要求更低之限值時，由買賣雙方協議訂定之。

7. 物理性質

本標準所適用十種型別之各型水泥應符合表 3 各項物理性質標準規定，若另有特殊要求時，應再符合表 4 之物理性質任選規定。

表 3 物理性質標準規定

水泥型別 <sup>(a)</sup>	I	IA	II	IIA	II(MH)	II(MH)A	III	IIIA	IV	V
填料之空氣含量 <sup>(b)</sup> ， 體積百分率：										
最大值, %	12	22	12	22	12	22	12	22	12	12
最小值, %	—	16	—	16	—	16	—	16	—	—
細度，比表面積 m <sup>2</sup> /kg(兩 法任選用其一) <sup>(c)</sup>										
濁度計法：										
最小值	150	150	150	150	150	150	—	—	150	150
最大值	—	—	—	—	245 <sup>(d)</sup>	245 <sup>(d)</sup>	—	—	245	—

本標準由中華電信股份有限公司  
 中華民國 98 年 11 月 1 日  
 中華電信數據網信分公司  
 本

表 3 物理性質標準規定(續)

水泥型別 <sup>(a)</sup>	I	IA	II	IIA	II(MH)	II(MH)A	III	IIIA	IV	V
氣透儀法：										
最小值	260	260	260	260	260	260	—	—	260	260
最大值	—	—	—	—	430 <sup>(d)</sup>	430 <sup>(d)</sup>	—	—	430	—
熱脹膨脹：										
最大值：%	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
強度，各試驗齡期強度 不得少於下列各值 <sup>(e)</sup> ： 抗壓強度 MPa										
1天	—	—	—	—	—	—	12.0	10.0	—	—
3天	12.0	10.0	10.0	8.0	10.0	8.0	24.0	19.0	—	8.0
7天	19.0	16.0	17.0	14.0	17.0	14.0	—	—	7.0	15.0
28天	28.0	22.0	28.0	22.0	28.0	22.0	—	—	17.0	21.0
					22.0 <sup>(f)(g)</sup>	18.0 <sup>(f)(g)</sup>				
凝結時間 <sup>(h)</sup> ，費開氏 (Vicat)針法：										
凝結時間(分鐘) 不小於	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
凝結時間(分鐘) 不大於	375	375	375	375	375	375	375	375	375	375

註<sup>(a)</sup> 參照第 1 節備考 2。

(b) 符合本規定者，並不足以保證所需之空氣含量存在於混凝土內。

(c) 細度測定之方法可由試驗室任意選用二者之一為之，但樣品以氣透儀法之測定不合格時，則應以濁度計法測定之，並以表中濁度計法之規定值為準。

(d) 如果矽酸三鈣加 4.75 倍鋁酸三鈣之和小於或等於 90 時，則細度最大限值不適用。

(e) 任何規定試驗齡期之強度必須高於前一規定試驗齡期之強度。

(f) 這些強度規定適用於當表 4 之水合熱有規定時。

(g) 此強度有規定時，表 1 內 C<sub>3</sub>S + 4.75C<sub>3</sub>A 和之限制不適用。

(h) 凝結時間係指依 CNS 786 之試驗方法中所述之初凝時間。

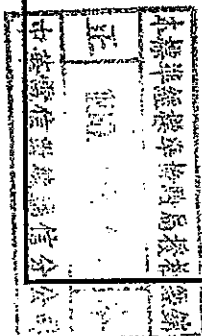


表 4 物理性質任選規定<sup>(a)</sup>

水泥型別	I 及 II	IA 及 IIA	II(MH)	II(MH)A	III 及 IIIA	IV	V
假凝結(False Set)終入度 最小值, %	50	50	50	50	50	50	50
水合熱:							
7 天, 最大值, kJ/kg	—	—	290 <sup>(b)</sup>	290 <sup>(b)</sup>	—	250 <sup>(c)</sup>	—
28 天, 最大值, kJ/kg	—	—	—	—	—	290 <sup>(c)</sup>	—
硫酸鹽膨脹 <sup>(d)</sup> :							
14 天, 最大值, %	— <sup>(e)</sup>	— <sup>(e)</sup>	— <sup>(e)</sup>	— <sup>(e)</sup>	—	—	0.040
吉爾摩氏(Gillmore)針法:							
初凝(分鐘), 不小於	60	60	60	60	60	60	60
終凝(分鐘), 不大於	600	600	600	600	600	600	600

註<sup>(a)</sup> 本任選規定僅適用於特殊要求時, 在訂購前查明可得性, 參照第 1 節之備考 2。

<sup>(b)</sup> 當此任選規定有所要求時, 表 1 中  $C_3S + 4.75C_3A$  之和不必規定。但強度要求仍須滿足。

<sup>(c)</sup> 當水合熱要求有所規定時, 此即代替表 1 內所列之  $C_3S$ 、 $C_2S$ 、 $C_3A$  及  $Fe_2O_3$  之限制。

<sup>(d)</sup> 當硫酸鹽膨脹有所規定時, 此即代替表 1 內所列之  $C_3A$ 、 $C_4AF + 2C_3A$  及  $Fe_2O_3$  之限制。

<sup>(e)</sup> 水泥符合第 V 型高度抗硫酸鹽侵蝕規定時, 即可視為符合第 II 型及 II(MH) 中度抗硫酸鹽要求。

### 8. 採樣

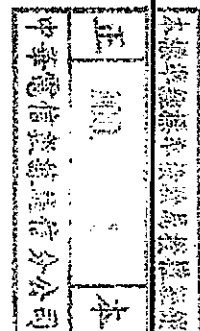
水泥之採樣依下列規定。

- (a) 買方欲對水泥採樣並試驗以證明符合本標準之規定, 應依 CNS 784 進行採樣。
- (b) CNS 784 之方法並非為生產品質控制所設計, 亦無需製造廠商之證明。

### 9. 試驗法

水泥之試驗應選擇下列適用之方法。

- (a) 化學分析: 依 CNS 1078 之規定。
- (b) 澆料之空氣含量: 依 CNS 787 之規定。
- (c) 強度: 依 CNS 1010 之規定。
- (d) 假凝結: 依 CNS 3458 之規定。
- (e) 細度, 用氣透儀測定: 依 CNS 2924 之規定。
- (f) 細度, 用濁度計測定: 依 CNS 9747 之規定。
- (g) 水合熱: 依 CNS 2248 之規定。
- (h) 熱壓膨脹: 依 CNS 1258 之規定。
- (i) 凝結時間(用吉爾摩氏針測定): 依 CNS 785 之規定。
- (j) 凝結時間(用費開氏針測定): 依 CNS 786 之規定。





- (k) 硫酸鹽膨脹：依 CNS 9746 之規定。
- (l) 壘料之硫酸鈣含量：依 CNS 9745 之規定。
- (m) 最佳 SO<sub>3</sub> 含量：依 CNS 3656 之規定。
- (n) 水泥中水淬高爐爐渣、飛灰及石灰石含量：依 CNS 12459 之規定。

10. 檢驗

水泥之檢驗應作為買賣雙方同意之買賣契約之一部分。

11. 拒收

水泥之拒收依下列規定。

- (a) 如水泥不符合本標準之任何要求時，得予拒收。
- (b) 檢驗後水泥以散裝存於製造廠內經 6 個月或以袋裝存於當地倉庫經 3 個月以後方行交貨時，於買方選擇下，使用前可予重試，如重試不能符合本標準之任何要求時，得予拒收。被拒收之水泥係賣方之責任。
- (c) 袋裝之水泥應確認其淨重，如每袋淨重與標示質量相差在 2 % 以上時，於買方選擇下得予拒收。在同時運送之一批水泥，隨意抽取 50 袋稱其質量，如其平均質量少於標示質量時，全批得予拒收。

12. 製造廠商說明

製造廠商應依下列規定提出書面說明。

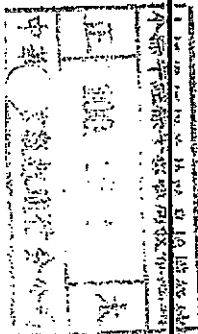
- (a) 應買方要求，製造廠商應以書面說明所使用之輸氣劑、製程用添加劑性質及數量。如買方有要求時，應提供試驗報告以證明此輸氣劑符合 CNS 3589 之規定，製程用添加劑符合 CNS 3459 之規定。
- (b) 當有使用水淬高爐爐渣、飛灰或石灰石時，如買方有要求時，製造廠商應以書面說明所使用之數量，提供水泥有加與未加水淬高爐爐渣、飛灰或石灰石之比較試驗數據。此比較試驗不可取代確認水泥符合本標準化學成分及物理性質規定之正規試驗。水泥中之水淬高爐爐渣、飛灰及石灰石含量依 CNS 12459 之方法測定。
- (c) 當使用一種或數種非天然材料作為原料或添加物時，應先確認其產品之化學成分及物理性質符合本標準之規定，並將該等材料名稱及數量記載於附錄 C 之表 C.1 “工廠檢驗報告”中，以符合商品標示法及消費者保護法之相關規定。另為符合國家永續發展政策及國際節能減碳要求，使用此種產品之耐久性應不減損。

13. 包裝及標示

水泥以袋包裝時，袋上應清楚標示“卜特蘭水泥”字樣、水泥型別、各成分及比例、製造廠商名稱(或其商標)及水泥淨重。如為輸氣水泥時，應在各袋上清楚加註“輸氣”兩字，於裝運袋裝或散裝水泥之裝運通知單上亦應作類似之標示。內銷袋裝水泥淨重可為 50 公斤、25 公斤、10 公斤、5 公斤或其他質量。所有水泥之包裝，於檢驗時應為良好狀態。

14. 儲存

水泥應妥為儲存，每批貨須易於檢視，且應存於能防避天候影響之建築物內以免受潮，減低倉儲時間內水泥之凝結現象。



15. 製造廠商證明書

依契約或訂貨單中買方要求，在裝運時製造廠商應提供於生產期間或運輸時所採  
樣品之檢驗報告，內容參照附錄 C 之規定，證明該批水泥確實符合本標準之規定。

