Decreto-Lei n.º 63/96/M**de 14 de Outubro**

Com o objectivo de dotar o Território de regulamentação específica na área da construção civil e de elevar a sua qualidade, a Direcção dos Serviços de Solos, Obras Públicas e Transportes incumbiu o Laboratório de Engenharia Civil de Macau de elaborar a Norma de Cimentos aprovada pelo presente diploma.

Depois de analisada diversa normalização sobre cimentos tomou-se como padrão a norma europeia EN 197-1, por abranger tipos de cimentos com exigências químicas, físicas e mecânicas que se adaptam aos correntemente utilizados no Território e por estabelecer os critérios para a verificação da sua conformidade de modo a garantir a qualidade.

Nestes termos;

Ouvido o Conselho Consultivo;

O Governador decreta, nos termos do n.º 1 do artigo 13.º do Estatuto Orgânico de Macau, para valer como lei no território de Macau, o seguinte:

Artigo 1.º**(Objecto)**

É aprovada a Norma de Cimentos, anexa ao presente diploma e do qual faz parte integrante.

Artigo 2.º**(Fiscalização)**

Compete à Direcção dos Serviços de Solos, Obras Públicas e Transportes, adiante designada por DSSOPT, e às demais entidades promotoras de obras públicas fiscalizar o cumprimento da Norma de Cimentos.

Artigo 3.º**(Obras e processos em curso)**

A Norma de Cimentos não é aplicável às obras em curso nem àquelas cujo processo de licenciamento decorra na DSSOPT à data da entrada em vigor do presente diploma.

Artigo 4.º**(Regime sancionatório)**

O regime sancionatório aplicável pelo incumprimento da Norma de Cimentos é objecto de diploma próprio.

法令 第 63/96/M 號**十月十四日**

爲使本地區有一在民用建築方面之專門規範，並提高民用建築之質量，土地工務運輸司委托了澳門土木工程實驗室制定經本法規核准之《水泥標準》。

在分析了各種水泥標準後，鑑於歐洲標準EN197-1包含了各種符合本地區現正使用水泥之化學、物理及力學等要求之水泥，亦鑑於該歐洲標準訂定了用以檢查是否符合該等要求之標準，以保證質量，故以該歐洲標準爲標準。

基於此；

經聽取諮詢會意見後；

總督根據《澳門組織章程》第十三條第一款之規定，命令制定在澳門地區具有法律效力之條文如下：

第一條**(標的)**

核准附於本法規並成爲其組成部分之《水泥標準》。

第二條**(監察)**

土地工務運輸司（葡文縮寫爲DSSOPT）及其他促進公共工程之實體，負責監察對《水泥標準》之遵守。

第三條**(正在進行之工程及程序)**

《水泥標準》不適用於本法規開始生效時正在進行之工程及與土地工務運輸司正在處理之發出准照程序有關之工程。

第四條**(處罰制度)**

因不遵守《水泥標準》而適用之處罰制度爲專有法規之標的。

Artigo 5.º

(Revogações)

São revogados os seguintes diplomas:

- a) Decreto n.º 20 918, de 20 de Fevereiro de 1932, publicado no *Boletim Oficial* n.º 41, de 8 de Outubro de 1932;
- b) Decreto n.º 40 870, de 22 de Novembro de 1956, estendido a Macau pela Portaria n.º 16 142, de 23 de Janeiro de 1957, publicados no *Boletim Oficial* n.º 13, de 30 de Março de 1957;
- c) Decreto n.º 42 999, de 1 de Junho de 1960, estendido a Macau pela Portaria n.º 17 902, de 16 de Agosto de 1960, publicados no *Boletim Oficial* n.º 37, de 10 de Setembro de 1960;
- d) Despacho Ministerial de 7 de Fevereiro de 1961, publicado no *Boletim Oficial* n.º 12, de 25 de Março de 1961.

Artigo 6.º

(Entrada em vigor)

O presente diploma entra em vigor 60 dias após a sua publicação.

Aprovado em 10 de Outubro de 1996.

Publique-se.

O Governador, *Vasco Rocha Vieira*.

NORMA DE CIMENTOS

Cimentos — Composição, especificação, controlo de recepção e critérios de conformidade.

Artigo 1.º

(Objecto)

A presente Norma tem por objecto a definição dos diferentes tipos de cimentos normalmente utilizados na construção e dos seus constituintes, estabelecendo ainda as propriedades mecânicas, físicas e químicas dos cimentos, os procedimentos do autocontrolo do fabricante, as condições de fornecimento e o controlo de recepção, por forma a garantir a conformidade dos cimentos com as exigências especificadas.

Artigo 2.º

(Referências normativas)

Indicam-se seguidamente os documentos normativos referidos no texto da presente Norma:

EN 196-1 — Métodos de ensaios de cimentos. Determinação das resistências mecânicas;

EN 196-2 — Métodos de ensaios de cimentos. Análise química de cimentos;

第五條

(廢止)

廢止下列法規：

- a) 一九三二年二月二十日第20918號命令，該命令公布於一九三二年十月八日第四十一期《政府公報》；
- b) 經一九五七年一月二十三日第16142號訓令延伸至澳門之一九五六年十一月二十二日第40870號命令，該命令及訓令均公布於一九五七年三月三十日第十三期《政府公報》；
- c) 經一九六〇年八月十六日第17902號訓令延伸至澳門之一九六〇年六月一日第42999號命令，該命令及訓令均公布於一九六〇年九月十日第三十七期《政府公報》；
- d) 一九六一年二月七日部長批示，該部長批示公布於一九六一年三月二十五日第十二期《政府公報》。

第六條

(開始生效)

本法規公布六十日後開始生效。

一九九六年十月十日核准。

命令公布。

總督 韋奇立

水泥標準

水泥——成分，規定，接收控制及合格准則。

第一條

(標的)

本標準適用於一般建築用水泥。本標準規定了不同種類水泥之成分及其物理性能，化學性能及力學性能要求。本標準規定了生產之自動控制程序，交貨狀態及接收控制以確保水泥符合本標準。

第二條

(引用標準)

以下為本標準中所引用之標準文獻：

EN 196-1 - Métodos de ensaios de cimentos. Determinação das resistências mecânicas;

EN 196-2 - Métodos de ensaios de cimentos. Análise química de cimentos;

EN 196-3 — Métodos de ensaios de cimentos. Determinação do tempo de presa e da expansibilidade;

EN 196-5 — Métodos de ensaios de cimentos. Ensaio de pozolanicidade dos cimentos pozolânicos;

EN 196-7 — Métodos de ensaios de cimentos. Métodos de colheita e preparação de amostras de cimento;

EN 196-21 — Métodos de ensaios de cimentos. Determinação do teor de cloretos, dióxido de carbono e álcalis nos cimentos;

LECM E-101 — Fíler calcário para betões. Determinação do valor do azul de metileno;

LECM E-102 — Materiais em pó. Determinação da superfície específica - Método BET;

LECM E-103 — Fíler calcário para betões. Determinação do teor de carbono orgânico total (TOC).

Artigo 3.º

(Cimento)

1. O cimento é um ligante hidráulico, isto é, um material inorgânico finamente moído que, quando convenientemente amassado com água, forma uma pasta. Esta pasta, devido a reacções de hidratação, faz presa, endurece e permanece mecanicamente resistente e estável, tanto ao ar como em água, em condições normais de aplicação. É um material granular muito fino e estatisticamente homogéneo, cuja uniformidade de propriedades e de comportamento somente se consegue mediante um domínio eficiente das operações do processo de fabrico e com um adequado controlo da qualidade.

2. Os cimentos em conformidade com a presente Norma, quando ensaiados de acordo com os métodos descritos nas normas aplicáveis, devem satisfazer as exigências nela estabelecidas.

No cimento, a soma dos teores do óxido de cálcio (CaO) reactivo e da sílica (SiO₂) reactiva deve ser pelo menos igual a 50%. Designa-se por óxido de cálcio reactivo, a fracção de CaO que, em condições normais de endurecimento pode formar silicatos de cálcio hidratados ou aluminatos de cálcio hidratados.

Designa-se por sílica reactiva a fracção de sílica que, após tratamento com ácido clorídrico é solúvel em solução fervente de hidróxido de potássio. Calcula-se o óxido de cálcio reactivo determinando-se o teor de óxido de cálcio total e deduzindo-se a este o teor de cálcio sob a forma de carbonato e de sulfato, calculados com base nos teores de SO₃ e CO₂ previamente determinados. A sílica reactiva calcula-se deduzindo ao teor de sílica total o teor do resíduo insolúvel.

Artigo 4.º

(Constituintes)

1. Clínquer portland (K)

O clínquer portland é um produto artificial obtido por cozedura até princípio de fusão do cru ou pasta¹ seguido de arrefecimento adequado de modo a ter a composição química e a constitui-

¹ Os crus ou pastas são misturas homogéneas, suficientemente finas obtidas a partir de matérias-primas calcárias e argilosas ou afins, contendo essencialmente óxido de cálcio, sílica, alumina (Al₂O₃), e óxido de ferro (Fe₂O₃).

EN 196-3 - Métodos de ensaios de cimentos. Determinação do tempo de presa e da expansibilidade;

EN 196-5 - Métodos de ensaios de cimentos. Ensaio de pozolanicidade dos cimentos pozolânicos;

EN 196-7 - Métodos de ensaios de cimentos. Métodos de colheita e preparação de amostras de cimento;

EN 196-21 - Métodos de ensaios de cimentos. Determinação do teor de cloretos, dióxido de carbono e álcalis nos cimentos;

LECM E-101 - Fíler calcário para betões. Determinação do valor do azul de metileno;

LECM E-102 - Materiais em pó. Determinação da superfície específica. Método BET;

LECM E-103 - Fíler calcário para betões. Determinação do teor de carbono orgânico total (TOC).

第三條

(水泥)

一、水泥是一水硬性膠凝材料，即為一經細磨之無機物料，當與水拌合便形成漿狀物。這些漿狀物通過水合反應過程，凝固及硬化，硬化後即使在水中仍能保持其強度及穩定性。水泥由個別不同物質之粒子組成，這些粒子成分應大體上同類。在不斷大量生產之過程中，特別是在適當研磨及同類化之過程中，水泥特性應有極高之一致性。本標準蓋括了水泥生產之重要事項包括合格之技術人員及測試，測定以及矯正產品之質量。

二、合標準水泥之測試結果應符合本標準所訂立之要求。測試方法按本標準進行。

水泥中活性生石灰 (CaO) 及硅土 (SiO₂) 成分之總和按質量計應不少於50%。當中只考慮在一般硬化條件下能夠成為硅酸鈣水化物或鋁酸鈣水化物之部分為活性生石灰 (CaO)。

活性硅土 (SiO₂) 則為經鹽酸 (HCl) 處理後，溶於氫氧化鉀 (KOH) 沸騰溶液中之部分。根據量度出之硫酸鹽 (SO₃) 及二氧化碳 (CO₂) 含量及計算出之硫酸鈣 (CaSO₄) 及碳酸鈣 (CaCO₃) 成分來測定總生石灰 (CaO) 之含量。從總硅土 (SiO₂) 之含量減去不溶之殘餘物可定出活性硅土 (SiO₂) 之含量。

第四條

(成分)

一、硅酸鹽水泥礦渣 (K)

硅酸鹽水泥礦渣為一人工製品，其製造方法係先將生料⁽¹⁾ 加熱至熔化，然後冷卻並保持適當之化學及礦物成分。硅酸鹽水

(1) 生料是由石灰及粘土生料按適當成分混合而成之同性混合物，其主要成分有生石灰 (CaO)，硅 (SiO₂)，氧化鋁 (Al₂O₃) 及氧化鐵 (Fe₂O₃)。

ção mineralógica convenientes. É um material hidráulicamente activo, que contém pelo menos dois terços de silicatos de cálcio, sendo o restante constituído por aluminatos e ferratos de cálcio e outros óxidos. A razão entre o teor de óxido de cálcio (CaO) e o teor de sílica (SiO₂) não deve ser inferior a 2,0. O teor de óxido de magnésio (MgO) não deve ser superior a 5%.

2. Escória granulada de alto-forno (S)

A escória granulada de alto-forno é um subproduto não metálico obtido simultaneamente com o ferro fundido em alto-forno e arrefecido bruscamente desde o estado de fusão por meio de água, vapor de água ou ar, adquirindo deste modo a forma granular. Possui carácter básico e hidráulicidade latente, estando a maior parte da sua massa no estado amorfo. A soma dos teores de CaO, MgO e SiO₂ deve ser igual ou superior a 70%. A razão entre a soma dos teores de CaO+MgO e o teor de SiO₂ deve ser superior a 1,0.

3. Materiais pozolânicos (P,Q)

Os materiais pozolânicos são produtos naturais ou artificiais que, apesar de por si só não terem propriedades aglomerantes e hidráulicas, contêm constituintes que à temperatura ambiente se combinam, em presença de água, com o hidróxido de cálcio e com os diferentes componentes do cimento, originando compostos semelhantes aos obtidos na hidratação dos constituintes do clínquer portland. As pozolanas são constituídas essencialmente por sílica reactiva e alumina, devendo conter pelo menos 25% de sílica reactiva. A quantidade de óxido de cálcio reactivo deve ser desprezável.

As cinzas volantes e a sílica de fumo, que também têm propriedades pozolânicas são tratadas em separado.

a) Pozolanas naturais (P)

As pozolanas naturais são substâncias de origem vulcânica ou rochas sedimentares, com uma composição química e mineralógica adequada, devendo estar de acordo com as características indicadas neste número.

b) Pozolanas industriais (Q)

As pozolanas industriais são argilas e xistos activados termicamente ou subprodutos industriais, como por exemplo as escórias arrefecidas ao ar provenientes da produção do chumbo, do cobre, do zinco e de outras ferroligas.

As pozolanas industriais não devem aumentar de forma apreciável a necessidade de água do cimento, diminuir a resistência do betão ou da argamassa e em caso algum, favorecer a corrosão das armaduras.

4. Cinzas volantes (V,W)

As cinzas volantes podem ser de natureza siliciosa ou calcária. As primeiras têm propriedades pozolânicas e as segundas, para além destas propriedades, possuem também propriedades aglomerantes e hidráulicas. As cinzas volantes são recolhidas em precipitadores electrostáticos ou mecânicos, após combustão do carvão pulverizado, e a sua perda ao fogo não deve ser superior a 8%. As cinzas obtidas por outros processos não devem ser utilizadas nos cimentos em conformidade com a presente Norma.

泥礦渣是一水硬性物料，以質量計其成分最少應包括三分之二二矽酸鈣。餘下者包括氧化鋁，氧化鐵 (Al₂O₃, Fe₂O₃) 及其他氧化物。生石灰 (CaO) 與硅土 (SiO₂) 之質量比例不少於 2.0。氧化鎂 (MgO) 之質量應不高於 5%。

二、粒化高爐礦渣 (S)

粒化高爐礦渣採用提鍊鐵礦所得到之高爐礦渣經空氣或水急凍製成。粒化高爐礦渣為一帶潛在水硬性之物料，即當被適當活化後會產生水硬性特性。粒化高爐礦渣主要由生石灰，氧化鎂及硅土組成。其含量總和按質量計不少於 70%。生石灰與氧化鎂之質量總和與硅土之質量比例大於 1.0。

三、火山灰物料 (P, Q)

火山灰物料是天然物質或工業制火山灰。單獨與水混合時，不會起硬化作用。但當被細磨及有水分時，會與溶解之熟石灰 (Ca(OH)₂) 在正常環境溫度下起反應，變成相似於水硬性物料在硬化過程中所產生之化合物。火山灰之主要成分有活性硅土及氧化鋁 (Al₂O₃)。活性硅土 (SiO₂) 含量按質量計應不少於 25%。活性生石灰之部分可被忽略。

雖然粉煤灰及硅土微粒也有火山灰特性，但在其他條款中再行敘述。

a) 天然火山灰 (P)

天然火山灰為火山岩或沉積岩物質，其化學及礦物成分符合本條第三款。

b) 工業制火山灰 (Q)

工業制火山灰為經熱處理及熱活化之黏土及頁岩，由鉛、銅、鋅及其它制鐵合金工業所得到並經空氣冷凍之礦渣。

工業制火山灰不應明顯增加水泥用水量，不應降低混凝土或沙漿之抗阻力或降低對鋼筋之腐蝕保護。

四、粉煤灰 (V, W)

粉煤灰為天然鋁硅化物或鈣硅化物。前者有火山灰特性後者兼帶水硬性特性。粉煤灰是從燃燒碎煤所發出之氣體通過靜電或力學沉澱而得到之塵狀粒子。粉煤灰之燒失量按質量計不應大於 8%。如其他方法獲得之灰雖符合本標準也不可應用於水泥中。

a) *Cinzas volantes siliciosas (V)*

As cinzas volantes siliciosas são um pó constituído principalmente por partículas esféricas apresentando propriedades pozolânicas. São constituídas essencialmente por sílica reactiva e alumina, com um teor de pelo menos 25% de sílica reactiva e um teor de óxido de cálcio reactivo inferior a 5%.

b) *Cinzas volantes calcárias (W)*

As cinzas volantes calcárias são um pó constituído por partículas esféricas e que apresentam propriedades hidráulicas e pozolânicas. São constituídas essencialmente por sílica reactiva, alumina e óxido de cálcio reactivo. O teor de óxido de cálcio reactivo deve ser igual ou superior a 5%. As cinzas volantes contendo teores entre, 5 e 15% de óxido de cálcio reactivo, devem conter pelo menos 25% de sílica reactiva.

No caso das cinzas volantes que contêm mais do que 15% de óxido de cálcio reactivo, o ensaio de resistência à compressão² aos 28 dias efectuado numa argamassa onde o cimento foi substituído por cinza volante, deve apresentar uma resistência igual ou superior a 10 MPa. O ensaio de expansibilidade, determinado de acordo com a EN 196-3 numa mistura de 30% de cinza volante e 70% de cimento portland tipo I, não deve ser superior a 10 mm.

5. *Calcários (L)*

Os calcários, quando utilizados em quantidade superior a 5%, devem satisfazer os requisitos para os fileres conforme referido no n.º 7 e ainda os seguintes:

$$\text{Calcário, CaCO}_3 \geq 75\%;$$

$$\text{Argila (valor do azul de metileno)} \leq 1,20\text{g}/100\text{g};$$

$$\text{Matéria orgânica (TOC)} \leq 0,20\%$$

6. *Sílica de fumo (D)*

A sílica de fumo é obtida durante a produção do silício e das ligas de ferro-silício em fornos eléctricos, devido à redução do quartzo puro pelo carbono. É constituída por partículas esféricas muito pequenas apresentando um elevado teor de sílica no estado amorfo.

Quando a quantidade de sílica de fumo a adicionar ao cimento for superior a 5% só deve ser utilizada aquela que satisfaça os seguintes requisitos:

$$\text{Sílica, SiO}_2 \geq 85\%;$$

$$\text{Perda ao fogo} \leq 4\%;$$

$$\text{Superfície específica (BET)} \geq 15 \text{ m}^2/\text{g}.$$

a) *矽質粉煤灰 (V)*

矽質粉煤灰為幼細粉末由狀似球體之粒子組成並有火山灰特性。主要成分包括活性矽土 (SiO₂) 及氧化鋁 (Al₂O₃)。按質量計, 矽質粉煤灰中活性矽土 (SiO₂) 含量不應少於 25% 而活性生石灰 (CaO) 應不少於 5%。

b) *石灰質粉煤灰 (W)*

石灰質粉煤灰為一幼細粉末, 帶水硬性及火山灰特性, 主要由活性生石灰 (CaO), 活性矽土 (SiO₂) 及活性氧化鋁 (Al₂O₃) 組成。按質量計, 活性生石灰 (CaO) 不應少於 5%。含 5% 至 15% 活性生石灰 (CaO) 之石灰質粉煤灰, 活性矽土 (SiO₂) 之質量不應少於 25%。

含多於 15% 活性生石灰 (CaO) 之石灰質粉煤灰, 以沙漿進行抗壓強度測試, 沙漿之水泥部分由同等份量之粉煤灰取代, 其 28 日之抗壓強度⁽²⁾ 應不少於 10MPa。石灰質粉煤灰之膨脹率按 EN196-3 測試, 以 30% 之粉煤灰混合 70% 之矽酸鹽水泥 (種類一), 其膨脹應不大於 10mm。

五、*石灰石 (L)*

除本條第七款之要求外, 當石灰石用量大於 5% 時需符合下列要求:

$$\text{石灰石含量: (CaCO}_3) \geq 75\%;$$

$$\text{黏土含量: (Methylene blue adsorption)} \leq 1.20\text{g}/100\text{g};$$

$$\text{總有機物含量: (TOC)} \leq 0.20\%。$$

六、*矽土微粒 (D)*

矽土微粒原為煤中高純度石英之還原, 從製造矽及矽鐵合金之電弧爐得到。矽土微粒由微小之圓球粒子組成, 含高分子量無定形矽。

按質量計, 當矽土微粒成份多於 5% 時, 需符合下列要求:

$$\text{矽土 (SiO}_2) \geq 85\%;$$

$$\text{燒失量} \leq 4\%;$$

$$\text{容表面積 (BET)} \geq 15\text{m}^2/\text{g}。$$

² Antes do ensaio as cinzas volantes são moídas devendo a finura ser expressa pela proporção em massa da quantidade de cinza retida no peneiro de 40µm. A finura deve estar entre 10% e 30%. A argamassa para ensaio deve conter apenas a cinza volante em substituição do cimento e deve ser ensaiada de acordo com a EN 196-1. Os provetes são desmoldados ao fim de 48 horas e curados em atmosfera com 90% de humidade relativa até serem ensaiados.

(2) 測試前將粉煤灰磨碎。用篩眼為 40 µm 篩進行濕篩分。粉煤灰之細度, 以留於篩之質量表達, 應在 10% 至 30% 內。受測試沙漿之水泥部分由同等份量之粉煤灰取代, 測試按 EN 196-1 進行。試體於 48 小時後脫模, 並在濕度不少於 90% 之潮濕空氣下養護直至進行測試。

Quando a sílica de fumo é moída com o clínquer e com o gesso pode ser utilizada tal qual é obtida, compactada ou granulada com água.

7. Filer (F)

Os fileres são materiais inorgânicos, naturais ou artificiais obtidos após preparação adequada. Devido à sua granulometria, os fileres melhoram as propriedades físicas dos cimentos tais como a trabalhabilidade e a exsudação. Podem ser inertes ou apresentar propriedades pozolânicas ou ligeiramente hidráulicas, contudo não são feitas exigências para estas propriedades.

Os fileres devem ser preparados convenientemente, isto é, de acordo com as condições da sua produção e entrega, devem ser seleccionados, homogeneizados, secos e pulverizados. Não devem aumentar apreciavelmente a quantidade da água necessária à amassadura nem em caso algum diminuir a resistência do betão ou da argamassa, assim como, não devem favorecer a corrosão das armaduras.

8. Sulfato de cálcio

O sulfato de cálcio deve ser adicionado ao clínquer, em pequenas quantidades, durante a fabricação, com vista a regular a presa. O sulfato de cálcio utilizado pode ser o sulfato de cálcio bi-hidratado ou gesso ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), o sulfato de cálcio hemi-hidratado ($\text{CaSO}_4 \cdot 1/2 \text{H}_2\text{O}$), o sulfato de cálcio anidro ou anidrite (CaSO_4), ou ainda a mistura destes. O gesso e a anidrite encontram-se no estado natural.

Podem ser utilizados os produtos naturais ou o sulfato de cálcio obtido como subproduto de certos processos industriais.

9. Adjuvantes

Os adjuvantes são produtos que em pequena proporção, não superior a 1%, se podem utilizar para facilitar o processo de fabrico do cimento (adjuvantes de moagem), ou para melhorar as propriedades do cimento. Não devem prejudicar as propriedades e o comportamento das argamassas e dos betões fabricados com esse cimento, nem contribuir para a corrosão das armaduras.

Artigo 5.º

(Tipos de cimentos, composição e designação)

1. Tipos de cimentos

Os cimentos, de acordo com a presente Norma, estão subdivididos em cinco tipos principais:

- a) Tipo I — Cimento portland;
- b) Tipo II — Cimento portland composto;
- c) Tipo III — Cimento de alto-forno;
- d) Tipo IV — Cimento pozolânico;
- e) Tipo V — Cimento composto.

與水泥熟料及石膏相互研磨時，硅土微粒可為原狀態，壓縮或顆粒化狀態。

七、填料 (F)

填料為一特別之天然或人工制無機礦物材料，其顆粒尺碼分佈經適當處理，能改善水泥之物理性能，如工作度或防水性能。填料可為不帶水硬性或微帶水硬，帶潛在水硬或火山灰性能。本標準並未對上述性能作出要求。

填料應根據其生產或交貨狀態正確選擇，同類化，乾燥及粉碎，但其不應明顯增加水泥用水量，不應降低混凝土或沙漿之抗阻力或降低對鋼筋之腐蝕保護。

八、硫酸鈣

在水泥生產過程中，應加入少量之硫酸鈣以控制其初凝。硫酸鈣可為石膏（二水硫酸鈣， $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ）或半水物（ $\text{CaSO}_4 \cdot 1/2 \text{H}_2\text{O}$ ），或無水物（不含之水硫酸鈣， CaSO_4 ）或其任何混合物。石膏及其無水物（不含水分子石膏）為天然材料。

天然或工業副產品之硫化鈣也可被使用。

九、添加物

添加物為上述以外之成分。其加入係為了改善水泥之生產或特性，如助磨料。添加物之總量不應大於水泥質量之1%。這些添加物不應增加鋼筋之腐蝕或損害水泥、混凝土或沙漿之特性。

第五條

(水泥種類，成分及標準名稱)

一、水泥種類

符合本標準之一般水泥可分為下列五種：

- a) 種類一 硅酸鹽水泥；
- b) 種類二 硅酸鹽混合料水泥；
- c) 種類三 礦渣水泥；
- d) 種類四 火山灰水泥；
- e) 種類五 混合料水泥。

2. Composição

二、成分

A composição dos diferentes tipos de cimentos deve estar de acordo com o referido nos quadros 1 e 2. As percentagens indicadas não englobam as quantidades de sulfato de cálcio e de adjuvantes que usualmente se adicionam ao cimento.

水泥種類之成分應根據表一及表二。所列出之百分率不包括通常加入水泥中之硫酸鈣及添加物之分量。

Quadro 1. Tipos de cimentos e sua composição em percentagem

表一 不同種類水泥之成分百分率

Tipo de cimento 水泥 種類	Designação 名稱	Clínquer 硅酸鹽水 泥礦渣 K	Escória de alto-forno 粒化高 爐礦渣 S	Sílica de fumo ⁽¹⁾ 硅土微粒 ⁽¹⁾ D	Pozolana		Cinza volante		Fíler Calcário 填料 石灰石 L	Constituintes secundários ⁽⁴⁾ 微量附 加物 ⁽⁴⁾
					Natural 火山灰物料 天然 P	Industrial 工業制 Q	Siliciosa 粉煤灰 硅質 V	Calcária 石灰質 W		
I	Cimento portland 硅酸鹽水泥	95 - 100	—	—	—	—	—	—	—	0 - 5
II ⁽²⁾	Cimento portland composto 硅酸鹽混 合料水泥	65 - 94	6 - 35 ⁽³⁾							
III ⁽⁵⁾	Cimento de alto-forno 礦渣水泥	5 - 64	36 - 95	—	—	—	—	—	—	0 - 5
IV	Cimento pozolânico 火山灰水泥	45-90	—	10-55				—	—	0 - 5
V	Cimento composto 混合料水泥	20 - 64	18 - 50	—	18 - 50		—	—	—	0 - 5

⁽¹⁾ A quantidade de sílica de fumo é limitada a 10%.

硅土微粒量限於 10%。

⁽²⁾ A composição de outros cimentos tipo II é indicada no quadro 2.

種類二其他水泥之成分見表二。

⁽³⁾ A quantidade de fíler é limitada a 5%.

填料量限於 5%。

⁽⁴⁾ Constituintes em percentagem minoritária podendo ser fíler ou um ou mais dos outros constituintes, a menos que, estes sejam incluídos como constituintes principais.

低百分率成分，可為填料或一種或多種之其他成分，但該等成分已作為主要成分納入者除外。

⁽⁵⁾ Outras composições de cimentos tipo III são indicadas no quadro 2.

種類三水泥之其他成分見表二。

Quadro 2. Composição, em percentagem, de cimentos tipo II e tipo III

表二 水泥（種類二）及（種類三）之成分百分率

Designação 名稱	Notação 符號	Clínquer 矽酸鹽水 泥礦渣 K	Escória de alto-forno 粒化高 爐礦渣 S	Sílica de fumo 矽土微粒 D	Pozolana		Cinza volante		Filer Calcário 填料 石灰石 L	Constituintes secundários (1) 微量附 加物
					Natural 天然 P	Industrial 工業制 Q	Siliciosa 矽質 V	Calcária 石灰質 W		
Cimento portland de escórias 矽酸鹽礦 渣水泥	II/S	65 - 94	6 - 35	—	—	—	—	—	—	0 - 5
Cimento portland de sílica de fumo 矽酸鹽矽土 微粒水泥	II/D	90 - 94	—	6 - 10	—	—	—	—	—	0 - 5
Cimento portland de pozolana 矽酸鹽火 山灰水泥	II/P	65 - 94	—	—	6 - 35	—	—	—	—	0 - 5
	II/Q	65 - 94	—	—	—	6 - 35	—	—	—	0 - 5
Cimento portland de cinzas volantes 矽酸鹽粉 煤灰水泥	II/V	65 - 94	—	—	—	—	6 - 35	—	—	0 - 5
	II/W	65 - 94	—	—	—	—	—	6 - 35	—	0 - 5
Cimento portland de calcário 矽酸鹽石 灰石水泥	II/L	65 - 94	—	—	—	—	—	—	6 - 35	0 - 5
Cimento portland composto 混合水泥	II/M	65 - 94	6-35 ⁽²⁾						—	
Cimento de alto-forno 礦渣水泥	III/A	35 - 64	36 - 65	—	—	—	—	—	—	0 - 5
	III/B	20 - 34	66 - 80	—	—	—	—	—	—	0 - 5
	III/C	5 - 19	81 - 95	—	—	—	—	—	—	0 - 5

(1) Ver nota 4 do quadro 1.

參看表一中之（4）

(2) Ver nota 3 do quadro 1.

參看表一中之（3）

3. Designação

Os cimentos devem ser identificados pelo menos pelo tipo e pelo número que indica a classe de resistência. Se o cimento tiver uma resistência inicial elevada, esta deve ser indicada acrescentando a letra R.

Exemplo 1 — o cimento portland da classe 42,5 com resistência inicial elevada é identificado por tipo I - 42,5 R;

Exemplo 2 — o cimento portland de escórias da classe de resistência 32,5 é identificado por tipo II/S - 32,5.

三、名稱

名稱最少應包括水泥之種類及其強度級別。如水泥為高早強水泥應在名稱中加上 R 字樣。

例一：高早強硅酸鹽水泥，強度級別為 42.5

Type I - 42.5R。

例二：一般早強硅酸鹽礦渣水泥，強度級別為 32.5

Type II/S - 32.5。

Artigo 6.º

(Exigências mecânicas, físicas e químicas)

1. As propriedades mecânicas e físicas dos cimentos, definidas para três classes de resistência, quando determinadas pelos métodos de ensaio correspondentes, devem estar de acordo com os valores especificados, indicados no quadro 3.

第六條

(力學，物理及化學要求)

一、三個不同強度級別水泥之物理要求及力學要求及其相對之測試方法列於表三。

Quadro 3. Exigências mecânicas e físicas

表三 物理及力學要求

Resistência à compressão (MPa) 抗壓強度 (MPa)			Princípio de presa 凝固時間 (min)	Expansibilidade 膨脹率 (mm)	
Classes 級別	Resistência aos primeiros dias 規定日後之抗壓強度				Resistência de referência 參考抗壓強度
	2 dias 日	7 dias 日			
32,5	—	≥16	≥60	≤10	
32,5 R	≥ 10	—			≥32,5 e ≤52,5
42,5	≥ 10	—			
42,5 R	≥ 20	—	≥42,5 e ≤ 62,5		
52,5	≥ 20	—	≥45		
52,5 R	≥ 30	—			≥ 52,5
Norma de ensaio 測試標準	EN 196-1		EN 196-3		

2. As propriedades químicas dos cimentos, quando determinadas pelos métodos de ensaio correspondentes, devem estar de acordo com os valores especificados, indicados no quadro 4.

二、水泥之化學性能及其相對測試方法列於表四。

Quadro 4. Exigências químicas

表四 化學要求

Propriedade 性能	Método de ensaio 測試方法	Tipo de cimento 水泥種類	Classes de resistência 強度級別	Valor especificado ⁽¹⁾ 規定值 ⁽¹⁾
Perda ao fogo 燒失量	EN 196-2	Tipo I e III 種類一及三	Todas as classes 所有級別	≤5%
Resíduo insolúvel 不溶殘餘物	EN 196-2	Tipo I e III 種類一及三	Todas as classes 所有級別	
Sulfatos (SO ₃) 硫酸鹽 (SO ₃)	EN 196-2	Tipo I, II, IV e V 種類一、二、四及五	32,5/ 32,5R/ 42,5	≤3,5%
			42,5R/ 52,5/52,5R	≤4,0%
		Tipo III 種類三	Todas as classes 所有級別	
Cloretos 氯化物	EN 196-21	Todos os tipos ⁽²⁾ 所有種類 ⁽²⁾	Todas as classes 所有級別	≤0,10%
Pozolanicidade 火山灰性	EN 196-5	Tipo IV 種類四	Todas as classes 所有級別	Positivo 陽性

⁽¹⁾ As percentagens são referidas à massa de cimento.

⁽²⁾ O cimento de alto-forno (tipo III) pode conter mais do que 0,10% de cloretos, neste caso o teor de cloretos deve ser mencionado.

(1) 百分率按質量計

(2) 高爐礦渣水泥(種類三)允許含有多於0.10%之氯化物，但在這情況下其含量應另加以註明

Artigo 7.º

第七條

(Verificação da conformidade para o controlo de produção)

(生產控制之合格準則)

1. Definições

a) Inspeção

Processo de ensaio de amostras com o objectivo de comparar os resultados com o valor especificado;

b) Controlo estatístico da qualidade

Controlo da qualidade, utilizando métodos estatísticos, como por exemplo, cartas de controlo e planos de amostragem;

c) Autocontrolo

Controlo estatístico da qualidade efectuado de forma contínua, pelo fabricante;

d) Lote

Uma determinada quantidade de cimento que é fabricada em condições consideradas uniformes;

e) Toma

Fracção de cimento recolhida de uma só vez numa grande quantidade de cimento;

f) Amostra

Uma ou mais tomas recolhidas da quantidade de cimento que é submetida a controlo;

一、定義

a) 檢查

試樣之測試過程，為與規範作比較；

b) 統計性質量控制

用統計方法(如圖表或取樣計劃)進行測量控制；

c) 自動控制

由生產商進行之連續統計性質量控制；

d) 一批量

一數量在設想為平均狀態下生產之水泥；

e) 單位試樣

同一時間在一大體積水泥中抽取之一定量水泥；

f) 試樣

一個或多於一個在一數量受控之水泥中抽取之單位試樣；

- g) Amostra pontual*
Amostra de cimento constituída por uma toma colhida num lote de cimento ou na linha de fabrico;
- h) Amostra média*
Amostra composta por várias tomas do mesmo lote, misturadas e homogeneizadas, e, se necessário, reduzida a um tamanho adequado;
- i) Defeito*
Qualquer não conformidade com as exigências referidas no artigo 6.º O defeito pode ser designado por defeito maior ou menor;
- j) Defeito maior*
Defeito que pode impossibilitar a utilização do cimento para o fim em vista;
- k) Defeito menor*
Defeito que não impossibilita a utilização de cimento para o fim em vista;
- l) Amostra defeituosa*
Amostra que contém um ou mais defeitos;
- m) Plano de amostragem*
Plano que estabelece o tamanho da amostra, a frequência dos ensaios e os critérios de conformidade;
- n) Risco do consumidor*
Ponto da curva característica operacional correspondente a uma pequena probabilidade de aceitação (5% na presente norma);
- o) Risco do produtor*
Ponto da curva característica operacional correspondente a uma pequena probabilidade de rejeição (5% na presente norma);
- p) Probabilidade de aceitação*
Probabilidade dum lote, com uma determinada percentagem de defeitos, ser aceite segundo um dado plano de amostragem;
- q) Probabilidade de rejeição*
Probabilidade de um lote, com uma determinada percentagem de defeitos, ser rejeitado segundo um dado plano de amostragem;
- r) Valor característico*
Valor que é atingido com uma probabilidade elevada. Na presente Norma esta probabilidade é de 95% ou 90% consoante a percentagem aceitável de defeitos for de 5% ou 10% respectivamente.
- 2. Generalidades**
A conformidade dos cimentos com a presente Norma deve ser verificada continuamente através do controlo estatístico da qualidade realizado pelo fabricante, designado por autocontrolo. Os princípios estatísticos dos critérios de conformidade baseiam-se nos seguintes parâmetros:
- a) Valor característico duma propriedade;*
- g) 現場試樣*
由一批量或一生產線抽取之單位試樣所組成之試樣;
- h) 混合試樣*
從同一批量水泥中所抽取之單位試樣，經混勻後所組成之試樣。如有需要，可減至適當大小；
- i) 缺陷*
任何與第六條規定不符之項目。缺陷分為主要缺陷及次要缺陷；
- j) 主要缺陷*
造成水泥可用性失效之缺陷；
- k) 次要缺陷*
不會造成水泥可用性失效之缺陷；
- l) 缺陷試樣*
有缺陷之試樣；
- m) 取樣計劃*
建立取樣數量，測試頻率及合格准則等之計劃；
- n) 消費者風險*
在運作特徵曲線（operating characteristic curve）上之一點相對於一個預定之低接受機率（在本標準中，低接受機率為5%）；
- o) 生產商風險*
在運作特徵曲線（operating characteristic curve）上之一點相對於一個預定之低退回機率（在本標準中，低退回機率為5%）；
- p) 接受機率*
含有一定百分率之缺陷之一批量水泥，能按取樣計劃接受之機率；
- q) 退回機率*
含有一定百分率之缺陷之一批量水泥，不能通過取樣計劃而被退回之機率；
- r) 特徵值*
達到高機率之值。本標準中高機率為95%及90%，其可接受缺陷百分率相對為5%及10%。
- 二、總則**
對於水泥之生產，應連續以統計性質質量控制計劃（自動控制）評估水泥是否符合本標準。合格准則之統計原理基於下列參數：
- a) 每一性能之特徵值；*

b) Percentagem aceitável de defeitos dessa propriedade, isto é, o quantilho da distribuição normal correspondente ao valor característico;

c) Probabilidade de aceitação de um lote de cimento não conforme.

Na presente Norma os valores indicados nos quadros 3 e 4 são valores característicos.

A percentagem aceitável de defeitos depende da propriedade em análise, podendo ser de 5 ou 10%.

A probabilidade de aceitação de um cimento não conforme, também designada risco do consumidor, é limitada a 5%.

Para além dos critérios de conformidade baseados em princípios estatísticos, considera-se não conforme um lote de cimento que contenha um ou mais defeitos maiores.

3. Procedimentos gerais

a) A verificação da conformidade é baseada na inspeção contínua por amostragem, usando amostras pontuais colhidas de acordo com a Norma EN 196-7;

b) O conjunto de amostras para verificação da conformidade deve corresponder a um período mínimo de seis meses e no máximo de doze meses. As frequências mínimas de ensaio são as indicadas no quadro 5;

Quadro 5. Frequências mínimas de ensaio

Propriedade	Número de amostras
Resistência Princípio de presa Expansibilidade Sulfatos	Duas por semana
Perda ao fogo Resíduo insolúvel Cloretos Pozolanicidade	Uma por mês

c) Um resultado de ensaio que não satisfaça os valores apresentados nos quadros 3 e 4 é designado por defeito;

d) No quadro 6 apresentam-se o tipo de inspeção e as percentagens aceitáveis de defeitos para as propriedades mecânicas, físicas e químicas admitindo-se um risco para o consumidor igual a 5%. Os limites L e U indicados no quadro 6 referem-se aos valores mínimos e máximos das propriedades indicadas nos quadros 3 e 4;

Quadro 6. Tipo de inspeção e percentagem aceitável de defeitos para determinar os procedimentos de conformidade

表六 檢查種類及可接受缺陷百分率

	Resistência aos 2 (ou 7) e 28 dias Limite inferior L 2日(7日)及28日抗阻強度 下限L	Resistência aos 28 dias Limite superior U 28日抗阻強度 上限U	Propriedades físicas e químicas Todos os limites 物理及化學性能 上下限
Tipo de Inspeção 檢查種類	contínua por variáveis 連續變量檢查	contínua por variáveis 連續變量檢查	contínua por atributos (também permitido por variáveis) 連續特徵檢查(及變量檢查)
Percentagem aceitável de defeitos 可接受缺陷百分率	5%	10%	10%

b) 性能之可接受缺陷百分率，即常態分佈之特徵值；

c) 一批量中不符合要求之水泥之接受機率。

本標準中，特徵值列於表三及表四。根據分析特性，可接受缺陷百分率可為5%或10%。

水泥之接受機率（亦即消費者風險）為5%。

因此本標準中還有其他基於主要缺陷之合格準則。當有一個或以上之主要缺陷時水泥會被退回。

三、一般程序

a) 評估應基於連續取樣檢查，抽取現場試樣並按 EN 196-7 方法進行；

b) 用以評估合格標準之一系列試樣需分三段期間抽取，每段期間為六至十二個月。最少之測試頻率列於表五；

表五 最少測試頻率

性能	取樣次數
抗阻強度 凝固時間 膨脹率 硫酸鹽 (SO ₃)	每星期二次
燒失量 不溶殘餘物 氧化物 火山灰性	每月一次

c) 不符合表三及表四之測試結果視為缺陷；

d) 以消費者風險為5%，檢查種類之物理性能，化學性能及力學性能之可接受缺陷百分率列於表六。表六中之L及U相對於表三及表四中各性能之最小及最大值；

e) No quadro 7 especificam-se os desvios em relação aos valores constantes nos quadros 3 e 4 que quando excedidos correspondem a defeitos maiores.

Quadro 7. Defeitos maiores

Propriedade	Desvio em relação aos valores especificados nos Quadros 3 e 4
Resistência à compressão (Limite inferior) 28 dias 2 ou 7 dias	- 2,5 MPa - 2,0 MPa
Resistência a compressão (Limite superior) 28 dias	valor não especificado
Princípio de presa Classe de resistência 32,5 e 42,5 Classe de resistência 52,5	- 15 min. - 5 min.
Expansibilidade	+ 1 mm
Perda ao fogo	valor não especificado
Sulfatos	+ 0,5%
Cloretos	+ 0,01%
Resíduo insolúvel	valor não especificado
Pozolanicidade	valor não especificado

4. Procedimentos e critérios de conformidade para as propriedades mecânicas

a) A verificação da conformidade das resistências à compressão, de acordo com o estabelecido no artigo anterior, deve ser realizada através da inspeção por variáveis. A percentagem estimada de defeitos não deve exceder a correspondente percentagem aceitável;

b) O plano de amostragem para a inspeção por variáveis consta do anexo à presente Norma. Para facilidade de cálculo, usa-se a constante de aceitabilidade k_A , em vez da percentagem aceitável de defeitos.

5. Procedimentos e critérios de conformidade para as propriedades físicas e químicas;

a) A verificação da conformidade das propriedades físicas e químicas, de acordo com o estabelecido no artigo anterior, deve ser realizada através da inspeção por atributos. Para cada propriedade conta-se o número de resultados defeituosos, o qual não deve exceder o correspondente valor aceitável, estimado em função do número de ensaios e da percentagem aceitável de defeitos;

b) O plano de amostragem para a inspeção por atributos consta do n.º 2 do anexo à presente Norma. Para algumas propriedades, nomeadamente o teor de sulfatos e o princípio de presa, o fabricante pode verificar a conformidade utilizando a inspeção por variáveis.

6. Procedimento para determinar os defeitos maiores

a) Uma quantidade de cimento que apresente uma ou mais amostras com um defeito maior é considerada não conforme com a presente Norma;

e) 表七規定與表三及表四定值相關之偏差值。超出該相應之偏差值是為主要缺陷。

表七 主要缺陷

性能	與表三及表四規定值之偏差
抗壓強度 28日 2日或7日(下限)	- 2.5 MPa - 2.0 MPa
抗壓強度 28日(上限)	不限定
凝固時間 抗阻強度級別 32.5 及 42.5 抗阻強度級別 52.5	- 15 min. - 5 min.
膨脹率 燒失量 硫酸鹽 (SO ₃) 氧化物 不溶殘餘物 火山灰性	+ 1 mm 不限定 + 0,5% + 0,01% 不限定 不限定

四、力學性能之測試及其合格准則

- a) 以變量檢查測試水泥之抗壓強度，其需符合前述之規定。缺陷之百分率不應大於可接受缺陷百分率；
- b) 變量檢查之取樣計劃於附件說明。在常用計算中以可接受性常數 k_A 取代可接受缺陷百分率。

五、物理性能及化學性能之測試及其合格准則

- a) 以特徵檢查，測試水泥之物理及化學性能，其需符合前述之規定。計算每項性能之缺陷結果，其數量不應超過相對之可接受值。相對之可接受值係以測試次數及可接受缺陷百分率評估；
- b) 附件第二款說明特徵檢查之取樣計劃。其他性能如硫酸物含量或水泥之凝固時間，生產商可以變量檢查方法檢核其合格性。

六、主要缺陷之限制範圍

- a) 水泥中有一個或以上具主要缺陷試樣視為不符合本標準；

b) O defeito é considerado maior se o valor da propriedade apresentar um desvio superior ao indicado no quadro 7;

c) Para as propriedades com valores não especificados no quadro 7 os desvios eventualmente observados são considerados defeitos menores.

Artigo 8.º

(Condições de fornecimento)

1. O cimento pode ser fornecido em sacos ou a granel, sendo a massa nominal de cada saco de 45 Kg $\pm$ 2%.

2. Os contentores para o transporte de cimento a granel devem ser robustos e estanques, com dispositivos que permitam detectar uma eventual violação entre o ponto de origem e o local de fornecimento.

3. No momento de enchimento os contentores devem estar isentos de restos de cimento de fornecimentos anteriores ou de outros produtos.

Artigo 9.º

(Controlo de recepção)

O comprador pode solicitar ensaios de recepção do cimento sempre que o fabricante não tenha um sistema de verificação da conformidade de acordo com a presente Norma. Os critérios utilizados no controlo de recepção consistem basicamente no seguinte:

- a) Divisão do cimento em lotes;
- b) Colheita de amostras;
- c) Determinação das características definidas nos quadros 3 e 4.

As determinações devem ser efectuadas num laboratório da especialidade escolhido entre o comprador e o fornecedor.

1. Amostragem

Os métodos de colheita e preparação de amostras devem satisfazer o estabelecido na Norma EN 196-7.

2. Divisão em lotes

a) Desde que não seja acordado um modo diferente entre o comprador e o fornecedor, a dimensão dos lotes em que pode ser dividido o fornecimento é de 5 000 t, 1 000 t, 500 t ou 100 t, atendendo, à quantidade de cimento fornecida e ao espaçamento das entregas;

b) É considerado um lote qualquer fornecimento inferior ou igual a 100 t. Se na divisão por lotes a quantidade excedente for superior a 50% do lote, essa quantidade deve também ser considerada como um lote e, no caso contrário, é incluída no último lote;

c) Os lotes devem ser devidamente delimitados e identificados em correspondência com as amostras que deles são retiradas, devendo ser conservados cuidadosamente;

d) Se o cimento for fornecido em sacos estes devem ser preservados da humidade e, no caso do fornecimento a granel, o cimento deve ser colocado em contentores ou silos estanques.

b) 性能之偏差大於表七規定之值視為主要缺陷；

c) 對於不在表七定明之性能，其偏差視為次要缺陷。

第八條

(交貨狀態)

一、水泥可以袋裝或散裝交貨。袋裝水泥之標稱重量為45Kg $\pm$ 2%。

二、散裝水泥卡車應能承受水泥之重量並應有封口設備以保證在運輸過程中水泥之成分不被改變。

三、在裝卸水泥時，需清除前次留於水泥卡車中之水泥。

第九條

(接收控制)

當生產商沒有一系統用以檢核水泥對應於本標準之合格性，買方可引用水泥接收測試。接收控制之使用准則係基於下列成分：

- a) 每批量水泥之劃分；
- b) 試樣之收集；
- c) 表三及表四規定之特徵值。

經雙方協商選取合資格之實驗室進行測試。

一、取樣

試樣之取樣準備工作按 EN 196-7 進行。

二、每批量水泥之劃分

- a) 生產商可以5000t, 1000t, 500t或100t為一批量劃分水泥；
- b) 小於100t者也可視為一批量。如按上述定量劃分水泥後，數量超出批量之50%，同樣被考慮為一批量；
- c) 每批量水泥應適當分批量保存並標明其相應抽取之試樣；
- d) 袋裝水泥應避免潮濕。散裝水泥應存放在封閉之散裝水泥卡車或存放室內。

3. Responsáveis pela amostragem

A divisão em lotes e a colheita de amostras são efectuadas na presença das partes interessadas ou dos seus representantes. No entanto, se o fornecedor quando avisado não se fizer representar, a amostragem é efectuada apenas na presença do comprador.

4. Local de colheita de amostras

a) Em geral, a colheita de amostras deve ser efectuada junto do local de utilização do cimento nas pilhas de sacos ou nos silos;

b) Por acordo entre as partes, a colheita das amostras pode também ser efectuada no veículo de transporte, ou mesmo nos silos do fornecedor existentes na fábrica ou nos centros de distribuição, salvo se o transporte não for da responsabilidade do fornecedor, ou se este provar que a amostragem do cimento no local de utilização não é efectuada em boas condições. Neste último caso o fornecedor pode exigir que a colheita de amostras seja efectuada nas suas instalações.

5. Colheita de amostras

a) Por cada lote de 5 000 t, 1 000 t, 500 t e 100 t colhe-se uma amostra;

b) Para a colheita de uma amostra de cimento ensacado tomam-se três sacos, colhendo ao acaso do lote um saco do primeiro, do segundo e terceiro terços;

c) Quando o lote é de cimento a granel, tomam-se para amostra 50 kg resultante da colheita de cerca de 17 kg por três vezes. O esquema de colheita deve ser estabelecido de forma a salvaguardar a representatividade do lote;

d) Um lote de cimento ensacado deve ser rejeitado se a massa média dos sacos não estiver compreendida dentro da tolerância de $45 \text{ kg} \pm 2\%$, determinada a partir da pesagem de 20 sacos tomados ao acaso;

e) Deve ser rejeitado todo o saco ou contentor que no acto de recepção apresente sinais de violação ou ainda que se apresente de modo a pôr em dúvida a qualidade do cimento ou impedir a sua identificação.

6. Preparação das amostras e armazenamento

a) Se o lote é de cimento ensacado, os três sacos escolhidos ao acaso são abertos e de cada um deles retiram-se cerca de 17 kg de modo a perfazer um total de 50 kg, quantidade que deve ser devidamente homogeneizada. Após a divisão do total da amostra em quartos, retiram-se de cada um deles, por meio de utensílio adequado, cerca de 0,5 kg de cada vez e colocam-se sucessivamente em três recipientes destinados a receber amostras. Esta operação prossegue até que a massa da amostra em cada recipiente seja cerca de 6 kg. Estas três amostras são representativas do lote;

b) Se o lote é de cimento a granel a amostra colhida é homogeneizada do mesmo modo, realizando-se o mesmo processo de divisão e redução do tamanho da amostra como o indicado para o cimento ensacado;

c) Cada amostra deve ser conservada num recipiente metálico estanque devidamente identificado até à realização dos ensaios;

d) Para qualquer tipo de fornecimento ficam duas das amostras na posse do comprador, uma das quais é obrigatoriamente selada, e a terceira fica na posse do fornecedor;

三、取樣責任

水泥之分批量或取樣應在有關方面人員或其代表在場情況下進行。當賣方提出其代表人不會出席時，取樣在買方人員在場情況下進行。

四、取樣位置

a) 一般情況下，應在水泥使用之地方從袋裝水泥堆或從散裝水泥存放室中抽取水泥試樣；

b) 當需經運輸可在水泥之運輸工具上或在賣方之生產廠房或批發中心之水泥存放室中抽取水泥試樣。如賣方不負責水泥之運輸或有理由相信在水泥之使用場所抽取之水泥試樣並非在良好狀態，賣方可要求於水泥裝卸時抽取試樣。

五、抽取試樣

a) 每批量 5000t, 1000t, 500t 及 100t 之散裝水泥相對之取樣數量為 1 個；

b) 袋裝水泥之取樣，先將該批量水泥分三份然後在每份中抽取一袋水泥；

c) 散裝水泥之取樣需分三次進行，每次抽取 17kg 水泥混勻。再從中抽取 50kg。散裝水泥之取樣應能保證散裝水泥試樣之代表性；

d) 在袋裝水泥堆中任意抽取二十袋水泥並取其平均重量，如其平均重量超出 $45 \text{ kg} \pm 2\%$ 之容許偏差，該批量水泥應被退回；

e) 交貨時如出現包裝上之缺失，對水泥質量造成損害之表徵，或其標稱不清之情況，該袋裝水泥或該散裝水泥卡車之水泥應被退回。

六、試樣之準備及貯存

a) 袋裝水泥按前述方法抽取三袋水泥後，從每袋水泥中抽取 17kg 水泥混勻，再從中抽取 50kg 水泥試樣。將該 50kg 水泥分四份。以適當工具依次序從每份中抽取 0.5kg 水泥並順序放於三個獨立之容器中，直至每個容器中之水泥試樣為 6kg。經上述方法取得之水泥試樣均能代表其取樣之該批量水泥；

b) 散裝水泥試樣之準備與袋裝水泥相同；

c) 每個試樣應保存在封閉之金屬容器內並正確標明，直至進行測試；

d) 每種供應之水泥，買方應保留二個試樣，其中一個應密封。而賣方應保留一個試樣；

e) O comprador, sempre que entender conveniente, pode mandar ensaiar a amostra não selada, o mesmo podendo fazer o fornecedor com a amostra em sua posse. A amostra selada deve ser ensaiada no prazo máximo de 6 meses e serve, em caso de dúvida, de prova decisória.

7. Critérios de rejeição

É rejeitado todo o lote cujos resultados não satisfaçam as exigências indicadas nos quadros 3 e 4.

ANEXO. PLANOS DE AMOSTRAGEM

Este anexo contém planos de amostragem para a inspeção contínua por variáveis e por atributos que satisfazem as condições do quadro 6.

O número de amostras e a frequência dos ensaios são especificados no n.º 3 do artigo 7.º

1. Inspeção por variáveis

Neste método, são calculados o valor médio (x) e o desvio padrão (s) relativos ao conjunto de resultados de ensaio (um resultado por amostra), sendo os critérios de conformidade definidos pelas seguintes expressões:

$$x - kA s \geq L \text{ e } x + kA s \leq U$$

onde:

kA — constante de aceitabilidade;

U — limite superior especificado;

L — limite inferior especificado.

A constante kA depende da percentagem aceitável de defeitos (Pa) e do número de ensaios efectuados (n). Os valores de kA são indicados no quadro A1.

Quadro A1. Constante de aceitabilidade kA

n	Pa = 5%	Pa = 10%
40 a 49	2,13	1,70
50 a 59	2,07	1,65
60 a 79	2,02	1,61
80 a 99	1,97	1,56
100 a 149	1,93	1,53
150 a 199	1,87	1,48
≥ 200	1,84	1,45

2. Inspeção por atributos

Neste método é efectuada a contagem do número de resultados defeituosos (cD) num conjunto de amostras (um resultado por amostra), sendo a conformidade verificada pela expressão:

$$cD \leq cA$$

onde cA é o número aceitável de defeitos indicados no quadro A2.

e) 買賣雙方應將其沒有密封之試樣進行測試。當對結果有所懷疑，可於六個月內將餘下之密封試樣進行測試。

七、退回準則

不符合表三及表四規定值之該批量水泥應全部被退回。

附件 取樣計劃

本取樣計劃符合表六規定之條件。

第七條第三款規定取樣數量及其測試頻率。

一、變量檢查

本方法是計算測試結果（每個試樣一個結果）之平均值 (x) 及標準差 (s)。合格准則見於下列表達式：

$$x - kA s \geq L \quad \text{及} \quad x + kA s \leq U$$

其中 kA - 可接受性常數

U - 規定上限

L - 規定下限

可接受性常數kA係基於可接受缺陷百分率 (Pa) 及測試數量 (n)。kA 值見於表 A1。

表 A1 可接受性常數 kA

n	Pa = 5%	Pa = 10%
40 至 49	2.13	1.70
50 至 59	2.07	1.65
60 至 79	2.02	1.61
80 至 99	1.97	1.56
100 至 149	1.93	1.53
150 至 199	1.87	1.48
≥200	1.84	1.45

二、特徵檢查

本方法係計算試樣之缺陷結果 (cD) 數量（每個試樣一個結果）。合格性根據下式檢核：

$$cD \leq cA$$

當中 cA 為可接受缺陷數量，其值見表 A2。

Quadro A2. Número aceitável de defeitos

n	cA
0 a 39	0
40 a 54	1
55 a 69	2
70 a 84	3
85 a 99	4
100 a 109	5
≥ 110	0,075 (n-30)

表 A2 可接受缺陷數量

n	cA
0 至 39	0
40 至 54	1
55 至 69	2
70 至 84	3
85 至 99	4
100 至 109	5
≥110	0.075 (n-30)

Decreto-Lei n.º 64/96/M**de 14 de Outubro**

Com o objectivo de dotar o Território de regulamentação específica na área da construção civil e de elevar a sua qualidade, a Direcção dos Serviços de Solos, Obras Públicas e Transportes tem vindo a desenvolver as acções necessárias à modernização da legislação a observar nesse importante ramo da actividade económica.

Neste âmbito, foi elaborada a Norma de Aços para Armaduras Ordinárias, aprovada pelo presente diploma, tendo o trabalho de base sido cometido ao Laboratório de Engenharia Civil de Macau.

Depois de analisada diversa normalização sobre esta matéria, optou-se por definir, para a Norma, uma estrutura que abrangesse os tipos de aços correntemente utilizados no Território, estabelecendo as exigências químicas, físicas e mecânicas e os critérios para a verificação da sua conformidade, de modo a garantir a qualidade.

Nestes termos,

Ouvido o Conselho Consultivo,

O Governador decreta, nos termos do n.º 1 do artigo 13.º do Estatuto Orgânico de Macau, para valer como lei no território de Macau, o seguinte:

Artigo 1.º**(Objecto)**

É aprovada a Norma de Aços para Armaduras Ordinárias, anexa ao presente diploma e do qual faz parte integrante.

Artigo 2.º**(Fiscalização)**

Compete à Direcção dos Serviços de Solos, Obras Públicas e Transportes, adiante designada por DSSOPT, e às demais entidades promotoras de obras públicas fiscalizar o cumprimento da Norma de Aços para Armaduras Ordinárias.

法令 第 64/96/M 號**十月十四日**

爲使本地區有一在民用建築方面之專門規範，並提高民用建築之質量，土地工務運輸司一直以來有開展所需之活動，以使此重要經濟活動領域之須遵守之法例得以現代化。

在此範疇內，制定了本法規所核准之《鋼筋混凝土用熱軋鋼筋標準》，而有關基礎工作係由澳門土木工程實驗室負責。

在分析了各種與這方面有關之標準後，選擇了爲《本標準》制定一包含本地區現正使用之各類型鋼筋之架構，訂定化學、物理、力學等要求及用以檢查是否符合該等要求之標準，以保證質量。

基於此；

經聽取諮詢會意見後；

總督根據《澳門組織章程》第十三條第一款之規定，命令制定在澳門地區具有法律效力之條文如下：

第一條**(標的)**

核准附於本法規且成爲其組成部分之《鋼筋混凝土用熱軋鋼筋標準》。

第二條**(監察)**

土地工務運輸司（葡文縮寫爲DSSOPT）及其他促進公共工程之實體，負責監察對《鋼筋混凝土用熱軋鋼筋標準》之遵守。