



VẬT LIỆU CHỊU LỬA
WANCHAO TRUNG QUỐC



VẬT LIỆU CHỊU LỬA LÒ NUNG XI MĂNG
refractory materials for cement kilns

CÔNG TY TNHH VẬT LIỆU CHỊU LỬA WANCHAO TRUNG QUỐC
CHINA WANCHAO REFRACTORY MATERIALS COMPANY LIMITED

Gạch chịu lửa periclase-hercynite



Sản phẩm này được công ty chúng tôi sản xuất theo yêu cầu sử dụng băng tải nung lò nung xi măng, kết hợp với hơn 30 năm kinh nghiệm dịch vụ chuyên nghiệp cho lò nung xi măng, sử dụng cát magie silic thấp vì tinh thể có độ tinh khiết cao độc quyền của Tập đoàn PuNai làm nguyên liệu chính, thêm phụ gia tổng hợp và trải qua quy trình đúc áp suất cao và nung sấy đặc biệt.

1 、 Đặc điểm và hiệu suất

★ Độ dẻo dai cấu trúc tốt và độ ổn định sốc nhiệt tuyệt vời. Trong quá trình nung và sử dụng gạch spinel magie sắt nhôm, các ion Fe^{2+} khuếch tán vào liên kết oxit magie xung quanh, trong khi một số ion Mg^{2+} khuếch tán vào các hạt spinel sắt nhôm, phản ứng với oxit nhôm còn lại bị phân hủy từ spinel sắt nhôm để tạo thành spinel magie nhôm. Hiệu ứng hoạt động này khiến một số lượng lớn các vết nứt nhỏ hình thành bên trong sản phẩm trong quá trình nung và sử dụng, có lợi cho việc đệm ứng suất nhiệt và cải thiện độ ổn định sốc nhiệt của sản phẩm; Điều quan trọng là quá trình phân hủy spinel sắt nhôm, trong đó sự khuếch tán lẫn nhau của các ion Fe^{2+} và Mg^{2+} tiếp tục ở nhiệt độ cao, dẫn đến độ dẻo dai cấu trúc tốt của vật liệu chịu lửa $MgO-FeAl_2O_4$ trong quá trình sử dụng ở nhiệt độ cao.

★ Độ bền cao và khả năng chống xói mòn mạnh. Spinel nhôm sắt bên trong của sản phẩm có thể trộn lẫn với cát magie có độ tinh khiết cao, với cấu trúc rất đồng đều và đặc. Các hạt phát triển tốt và các hạt được kết nối với liên kết thông qua spinel liên hạt. Sự kết hợp này tốt, cải thiện đáng kể độ bền nhiệt độ cao và khả năng chống ăn mòn của chất lỏng clinker.

★ Có hiệu suất bám dính tốt với bề mặt lò nung. Trong quá trình sử dụng, Fe_2O_3 và Al_2O_3 trong sản phẩm dễ phản ứng với CaO trong clinker xi măng để tạo thành các khoáng chất có điểm nóng chảy thấp như C_2F và C_4AF . Các khoáng chất này có độ nhớt nhất định và có thể bám dính chắc vào bề mặt nóng của gạch spinel magie sắt nhôm, tạo thành bề mặt lò nung ổn định.

★ Sản phẩm đã đạt đến trình độ tiên tiến quốc tế về tuổi thọ sử dụng cho các băng tải nung lò nung xi măng Shaanxi Yaobai Cement 10000T/D, Henan Tianrui Cement 12000T/D, Anyang Hubo Cement và Hubei Century Xinfeng Cement 7200T/D. Đây là sản phẩm có tuổi thọ cao lý tưởng có thể thay thế các băng tải nung lò nung xi măng quy mô lớn nhập khẩu.

2 、Chỉ tiêu vật lý và hóa học

THƯƠNG HIỆU CHỈ SỐ	MTL-A	MTL-B	MTL-C
MgO(%)≥	87	85	82
Al ₂ O ₃ (%)	3~5	≥4	≥10
Fe ₂ O ₃ (%)	4~6	≥4	2~4
Độ xốp biểu kiến A·P(%) ≤	17	18	18
Khối lượng riêng B·D(g/cm ³)≥	2.98	2.95	2.90
Nhiệt độ thường cường độ áp suất C·C·S(MPa)≥	70	50	50
Nhiệt độ làm mềm tải 0,2MPa R·U·L(To6°C)≥	1700	1650	1680
Chống sốc nhiệt T·S·R(1100°CLàm mát bằng nước)≥	8	6	6
Tốc độ giãn nở nhiệt T·E(1450°C)(%)≤	1.8	1.8	1.8
Độ dẫn nhiệt T·C(350±25°C)[W/(m·K)]≤	3.5	3.5	3.8



Gạch spinel nhôm magie



Gạch spinel nhôm được sản xuất bằng cách sử dụng cát magnesit vì tinh thể có độ tinh khiết cao và spinel magnesit nhôm nóng chảy làm nguyên liệu thô thông qua các quy trình đặc biệt. Do sử dụng công nghệ spinel tại chỗ và nguyên liệu thô có độ tinh khiết cao, sản phẩm có khả năng chống mài mòn mạnh ở nhiệt độ cao, đặc biệt phù hợp với vùng chuyển tiếp của lò quay xi măng có ứng suất nhiệt cao, ứng suất hóa học và tải sản xuất, cũng như vùng nung của lò quay xi măng xi măng cacbua. Đây là sản phẩm công nghệ cao tại tỉnh Hà Nam.

Sản phẩm đã được sử dụng trong vùng chuyển tiếp của lò quay bởi các doanh nghiệp xi măng lớn như Xi măng Conch, Xi măng Jinyu Jidong, Xi măng Tianrui, Xi măng Heidelberg từ Đức và Xi măng Châu Á từ Nga. Tuổi thọ của sản phẩm đã đạt đến trình độ tiên tiến quốc tế và được người dùng đánh giá cao.

1 、 Đặc điểm và hiệu suất

★ Chịu nhiệt và chống sốc. Thành phần khoáng chất chính của sản phẩm là magnesit (MgO) và spinel ($MgAl_2O_4$), cả hai đều là hệ tinh thể đẳng trục và có hệ số giãn nở nhiệt đẳng hướng. Do hệ số giãn nở nhiệt của spinel là $7,6 \times 10^{-6}$ và magnesit là $13,5 \times 10^{-6}$ nên có sự khác biệt đáng kể. Ngoài ra, hiệu ứng chuyển pha ở nhiệt độ cao của các chất phụ gia đặc biệt khiến một số lượng lớn các lỗ rỗng hình cầu và các vết nứt nhỏ hình thành bên trong sản phẩm trong quá trình nung. Sự hiện diện của các vết nứt nhỏ có lợi cho việc cải thiện độ dẻo dai về cấu trúc của sản phẩm, đệm ứng suất nhiệt và ngăn chặn sự lan truyền của các vết nứt đã hình thành. Do đó, sản phẩm có khả năng chống sốc nhiệt và bong tróc cấu trúc cao.

★ Độ bền cao. Hàm lượng spinel trong liên kết gạch spinel magie tăng lên, làm tăng tỷ lệ spinel so với magie. Do góc lưỡng diện giữa các hạt khác nhau lớn hơn góc lưỡng diện của cùng một hạt nên lượng liên kết pha rắn thứ hai trong liên kết tăng lên, do đó cải thiện cấu trúc vi mô của liên kết, dẫn đến độ bền cao và khả năng chống mài mòn.

★ Chống xói mòn. Điểm nóng chảy thấp nhất của MgO (điểm nóng chảy $2805^\circ C$) và $MgAl_2O_4$ (điểm nóng chảy $2105^\circ C$) trong sản phẩm là $1995^\circ C$ và hai chất này có mức độ hòa tan lẫn nhau nhất định. Trong quá trình sử dụng, tốc độ phản ứng giữa các khoáng chất spinel bên trong sản phẩm và Na_2O , K_2O và SO_3 trong clinker xi măng diễn ra chậm và điểm nóng chảy của hợp chất natri aluminat tạo ra bởi phản ứng này cao. Đồng thời, các tạp chất vết tồn tại riêng lẻ, bịt kín các lỗ rỗng và chặn các kênh của xi. Do đó, khả năng chống ăn mòn của sản phẩm này thậm chí còn tốt hơn.

2、Chỉ tiêu vật lý và hóa học

THƯƠNG HIỆU CHỈ SỐ	MAF-87	MAF-85	MAF-80
MgO(%)≥	87	85	80
Al ₂ O ₃ (%)	9~11	8~12	13~17
Fe ₂ O ₃ (%)≤	0.8	1.0	0.8
SiO ₂ (%)≤	0.8	1.0	1.0
Độ xốp biểu kiến A·P(%) ≤	17	18	16
Khối lượng riêng B·D(g/cm ³)≥	2.95	2.92	2.95
Nhiệt độ thường cường độ áp suất C·C·S(MPa)≥	70	60	55
Nhiệt độ làm mềm tải 0,2MPa R·U·L(To6°C)≥	1700	1 700	1700
Chống sốc nhiệt T·S·R(1100°CLàm mát bằng nước)≥	12	10	10



Gạch mullite có độ dẫn nhiệt thấp



Sản phẩm này là loại sản phẩm tiết kiệm năng lượng và thân thiện với môi trường mới do công ty chúng tôi phát triển dựa trên đặc điểm xói mòn kiềm mạnh, sốc nhiệt thường xuyên và hao mòn vật liệu lớn của vật liệu chịu lửa trong vùng nung nóng và phân hủy và vùng chuyển tiếp của lò nung xi măng. Đây là sản phẩm lý tưởng tiết kiệm năng lượng và có tuổi thọ cao cho vùng chuyển tiếp, vùng nung nóng và phân hủy và ống dẫn khí cấp ba của lò nung xi măng.

1 、 Đặc điểm và hiệu suất

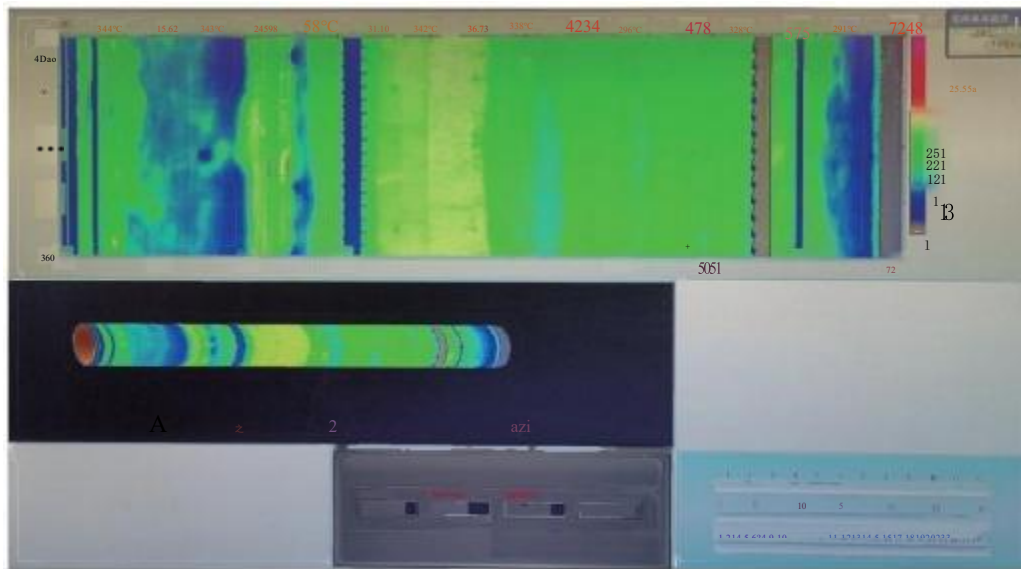
★ Tiết kiệm năng lượng và giảm tiêu thụ năng lượng. Độ dẫn nhiệt của sản phẩm thấp (ở 1000 °C, độ dẫn nhiệt chỉ là 1,1-1,3W / (m · K); Gạch SiC-mullite là 1,7-1,9W / (m · K); Gạch nhôm cao chống tách lớp là 1,4-1,5W / (m · K), có hiệu quả cách nhiệt tốt. Lò nung xi măng $\Phi 4,8 \times 74\text{M}$ được sử dụng trong khu vực 35-73m, với nhiệt độ quét xi lanh thấp hơn 60-80°C so với gạch silica molybden và thấp hơn 30-40°C so với gạch alumina cao chống tách lớp, giảm thất thoát nhiệt và tiêu thụ năng lượng. Mức tiêu thụ than trên mỗi tấn clinker có thể giảm 0,3-0,5kg, tiết kiệm 900 tấn than hàng năm, tiết kiệm khoảng 900.000 nhân dân tệ tiền quỹ, giảm carbon dioxide giảm lượng khí thải khoảng 2400 tấn, lưu huỳnh đioxit khoảng 10 tấn và nitơ oxit khoảng 7 tấn. Điều này giúp các doanh nghiệp xi măng giảm lượng khí thải carbon và đạt được các mục tiêu về môi trường là tiết kiệm năng lượng và giảm tiêu thụ.

★ Mật độ thể tích nhỏ, hiệu quả chi phí cao, giảm đáng kể chi phí mua sắm và giảm tải xi lanh. Lấy lò nung xi măng $\Phi 4,8 \times 74\text{M}$ làm ví dụ, chỉ sử dụng 35 mét gạch mullite có độ dẫn nhiệt thấp trong vùng tiền phân hủy có thể giảm trọng lượng lớp lót chịu lửa khoảng 50 tấn so với gạch mullite silica, giảm chi phí mua sắm khoảng 250.000 nhân dân tệ và đạt được lợi ích kinh tế đáng kể.

★ Hiệu suất tuyệt vời và tuổi thọ cao. Sản phẩm này sử dụng mullite kháng kiềm nhẹ làm nguyên liệu chính và các chất phụ gia đặc biệt được đưa vào trong quá trình sản xuất để tạo thành một lượng lớn pha khoáng mullite trong quá trình thiêu kết sản phẩm. Các lỗ rỗng bên trong có hình cầu và không liên tục. Trong quá trình sử dụng, bề mặt gạch có thể hình thành khối thủy tinh, ngăn chặn hiệu quả sự xói mòn của muối kiềm trong vật liệu trên sản phẩm, cải thiện khả năng chống kiềm, chống mài mòn và độ ổn định sốc nhiệt của sản phẩm. Tuổi thọ có thể đạt đến mức của gạch silicon molybden.

★ Giải quyết hiệu quả vấn đề ăn mòn của gạch silic molybden trên tấm thép của xi lanh lò nung xi măng và vấn đề dễ gãy các bộ phận composite trong vật liệu tiết kiệm năng lượng nhiều lớp trong quá trình sử dụng.

★ Sản phẩm đã được sử dụng bởi Xi măng Conch, Xi măng Zoomlion, Xi măng Henan Tianrui, Xi măng Hainan Changjiang Huasheng, Xi măng Jiaozuo Qianye, Xi măng Heidelberg Đức Khu vực chuyển tiếp lò nung xi măng 5000T/D-12000T/D, khu vực phân hủy nung nóng trước (35-73m) và ba ống dẫn khí. Nhiệt độ của xi lanh thấp hơn 50-70°C so với gạch silica và molybden, tuổi thọ đạt 2-5 năm. Sản phẩm đã được người dùng công nhận và đánh giá tốt



Nhiệt độ quét của xi lanh gạch mullite có độ dẫn nhiệt thấp sau một năm sử dụng lò nung xi măng 5000T/D.

2、Chỉ tiêu vật lý và hóa học

THƯƠNG HIỆU CHỈ SỐ	DDR-A	DDR-B
Al_2O_3 (%)	55~65	35~45
Fe_2O_3 (%)≤	1.5	1.8
Khối lượng riêng $B \cdot D(\text{g}/\text{cm}^3) \geq$	2.4~2.6	2.0~2.3
Độ xốp biểu kiến $A \cdot P(\%) \leq$	16	18
Cường độ nén nhiệt độ thường $C \cdot C \cdot S(\text{MPa}) \geq$	90	60
Nhiệt độ làm mềm Tải 0.2MPa $R \cdot U \cdot L(T_{0.6} \text{ } ^\circ\text{C}) \geq$	1500	1350
Chống sốc nhiệt $T \cdot S \cdot R(1100^\circ\text{C} \text{ làm mát bằng nước}) \geq$	12	10
Độ dẫn nhiệt $T \cdot C(1000^\circ\text{C})[\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})] \leq$	1.4	1.3

Gạch cao nhôm chống bong tróc



1 、 Đặc điểm và hiệu suất

GIỚI THIỆU SẢN PHẨM: Gạch cao nhôm chống bong tróc là vật liệu chịu lửa hiệu quả với khả năng chống bong tróc rất tốt. Nguyên liệu chính là bauxite tinh chế, bổ sung một lượng nhỏ ZrO_2 để tăng tính ổn định nhiệt và chống bong tróc. Vật liệu được trộn với các chất kết dính, ép khuôn cơ khí rồi nung nhiệt độ cao.

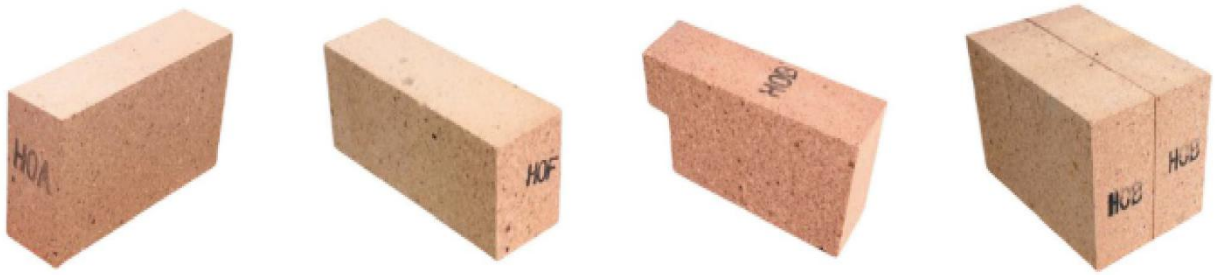
ĐẶC ĐIỂM SẢN PHẨM: Gạch có thể chịu được nhiệt độ lên đến $1400\text{ }^{\circ}\text{C}$ hoặc cao hơn. Gạch được thiết kế để giữ nguyên hình dạng và không bị nứt vỡ hoặc bong tróc. Có độ bền cơ học tốt, một số loại còn có khả năng cách nhiệt.

ỨNG DỤNG SẢN PHẨM: Thường được sử dụng trong lớp lót lò quay khô xi măng công nghệ mới, lò nung, lò hơi và các khu vực có nhiệt độ cao.

2 、 Chỉ tiêu vật lý và hóa học

THƯƠNG HIỆU CHỈ SỐ	KBL-70	GKBL-70
Al_2O_3 (%) $\geq$	70	70
ZrO_2 (%)	—	4~6
Fe_2O_3 (%) $\leq$	1.8	1.8
Khối lượng riêng $B \cdot D(g/cm^3) \geq$	2.5	2.5
Độ xốp biểu kiến $A \cdot P(\%) \leq$	23	25
Cường độ nén nhiệt độ thường $C \cdot C \cdot S(MPa) \geq$	60	50
Nhiệt độ làm mềm Tải $0.2\text{ MPa } R \cdot U \cdot L(T_{06}\text{ }^{\circ}\text{C}) \geq$	1480	1470
Chống sốc nhiệt $T \cdot S \cdot R(1100^{\circ}\text{C}\text{ Làm mát bằng nước}) \geq$	15	20

Gạch chống kiềm



1 、 Đặc điểm và hiệu suất

GIỚI THIỆU SẢN PHẨM: Gạch chịu lửa chống kiềm là loại vật liệu chịu lửa được thiết kế đặc biệt để chống lại sự ăn mòn của chất kiềm. Bao gồm loại thông thường, loại cường độ cao và loại vòm. chúng thường được làm từ nguyên liệu thô chịu lửa có hàm lượng Al_2O_3 từ 25–40 %. Gạch này được làm từ đá, than cốc và các chất phụ gia thích hợp để tăng độ nén và giảm độ xốp

ĐẶC ĐIỂM SẢN PHẨM: Gạch có độ bền cơ học tốt, khả năng chịu nhiệt tốt ở môi trường có nhiệt độ cao. Đặc biệt là kháng lại sự ăn mòn của các chất kiềm, giúp duy trì độ bền của gạch trong môi trường có tính kiềm

ỨNG DỤNG: Thường dùng trong các vị trí:

- Bộ trao đổi nhiệt tiền nhiệt lò xi măng
- Sử dụng trong các lò luyện gang thép, gốm sứ và các lò công nghiệp khác

2 、 Chỉ tiêu vật lý và hóa học

THƯƠNG HIỆU CHỈ SỐ	HTPNJ-1	HTPNJ-2	HTGNJ
Al_2O_3 (%)	25~40	25~40	25~40
Fe_2O_3 (%) ≤	2.0	2.0	2.0
Khối lượng riêng $B \cdot D(g/cm^3) \geq$	2.1	2.1	2.1
Độ xốp biểu kiến $A \cdot P(\%) \leq$	21	20	19
Nhiệt độ thường cường độ áp suất $C \cdot C \cdot S(MPa) \geq$	30	40	60
0.2MPa Tải nhiệt độ làm mềm $R \cdot U \cdot L(T \text{ ở } 6^\circ C) \geq$	1300	1350	1250
Chống sốc nhiệt $T \cdot S \cdot R(1100^\circ C \text{ Làm mát bằng nước}) \geq$	10	10	15
Kháng kiềm $A \cdot R$	Mức I		

Gạch composite treo (gạch treo)



1 、 Đặc điểm và hiệu suất

★ Sản phẩm này là gạch composite điều chỉnh đa năng do công ty chúng tôi phát triển và sản xuất dựa trên điều kiện sử dụng vật liệu chịu lửa trong các bộ phận đặc biệt như nắp cửa lò nung xi măng và máy làm mát, kết hợp với vấn đề dễ bong tróc và tuổi thọ ngắn của vật liệu đúc trong lĩnh vực này. Sau gần một thập kỷ nghiên cứu và phát triển kỹ thuật, sản phẩm đã được phát triển và sản xuất. Lớp làm việc của sản phẩm này chủ yếu được làm từ mullite, andalusite và silicon carbide làm nguyên liệu thô, với các chất phụ gia đặc biệt được thêm vào. Sản phẩm được tạo hình dưới áp suất cao và thiêu kết ở nhiệt độ cao. Sản phẩm không chỉ có đặc tính chống mài mòn, chống bong tróc và độ ổn định sốc nhiệt tuyệt vời mà còn có kích thước bên ngoài đặc biệt có thể kết hợp thành nhiều hình dạng khác nhau. Sản phẩm đặc biệt phù hợp cho các bộ phận đặc biệt có hình dạng phức tạp như nắp cửa lò nung và đầu máy làm mát; Lớp cách nhiệt sử dụng vật liệu đúc chịu nhiệt nano, giảm hiệu quả thất thoát nhiệt và nhiệt độ bề mặt của vỏ, với tuổi thọ hơn 3 năm. Việc phát triển và ứng dụng thành công gạch composite treo đã giải quyết hoàn toàn các vấn đề về thi công vật liệu đồ khó khăn, chất lượng đồ không đạt yêu cầu và tuổi thọ ngắn trong các bộ phận đặc biệt như nắp đầu lò nung xi măng và phần trên của máy làm mát, đã được ngành công nghiệp xi măng công nhận rộng rãi.

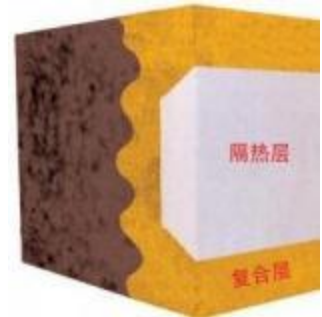


2、Chỉ tiêu vật lý và hóa học

THƯƠNG HIỆU CHỈ SỐ	Lớp làm việc	Vật liệu cách nhiệt
Al_2O_3 (%)≥	55	35
SiO_2+SiC (%)≥	30	—
Độ xốp biểu kiến A ·P(%)≤	21	—
Khối lượng riêng B ·D(g/cm ³)≥	2.5	≤2.0(110°C×24h)
Cường độ nén nhiệt độ thườngC ·C ·S(MPa)≥	60	30
Chống mài mòn(cm ³)≤	5.5	—
Chống sốc nhiệt T ·S ·R(1100°CLàm mát bằng nước)≥	15	—
Nhiệt độ làm mềm Tải 0.2MPa R ·U ·L(To6 °C)≥	1600	1200
Thay đổi vĩnh viễn do gia nhiệt P ·L ·C(%)	±0.2(1200°C×24h)	±0.5(1000°C×24h)



Gạch silic molybden



1 、 Đặc điểm và hiệu suất

★ Gạch silic molybden chủ yếu được làm từ nguyên liệu đất sét alumina cao, mullit và silic cacbua. Chúng có đặc tính cường độ cao, chống mài mòn và ổn định sốc nhiệt tuyệt vời. Chúng chủ yếu được sử dụng trong vùng chuyển tiếp, đai an toàn, vùng phân hủy, lò phân hủy và ống dẫn khí cấp ba của lò nung xi măng.

★ Gạch composite silic molybden được làm từ lớp làm việc của gạch silic molybden, và áp dụng các quy trình đặc biệt để tăng lớp composite và lớp cách nhiệt, giúp giảm hiệu quả độ dẫn nhiệt và nhiệt độ xi lanh của sản phẩm.

THƯƠNG HIỆU CHỈ SỐ	TASM	GMH	GM-1680	GM-1650	GM-1600	GM-1550	Lớp composite	Vật liệu cách nhiệt
Al_2O_3 (%) $\geq$	70	66	65	63	62	60	55	5
SiO_2+SiC (%) $\geq$	25	30	28	25	25	25	—	SiO_2 (70)
Khối lượng riêng $B \cdot D(g/cm^3) \geq$	2.70	2.65	2.65	2.62	2.60	2.55	2.0	≤ 0.3
Độ xốp biểu kiến $A \cdot P(\%) \leq$	17	20	20	17	17	19	30	—
Cường độ nén nhiệt độ thường $C \cdot S(MPa) \geq$	120	100	100	90	90	90	45	—
Nhiệt độ làm mềm tải $0.2MPa R \cdot U \cdot L(To6^\circ C) \geq$	1680	1650	1650	1650	1600	1550	1450	—
Chống sốc nhiệt $T \cdot S \cdot R$ ($1100^\circ C$ Làm mát bằng nước) $\geq$	15	15	12	10	10	10	—	—
Chống mài mòn $(cm^3) \leq$	5.0	6.0	6.5	7.0	7.0	7.5	—	—
Độ dẫn nhiệt $T \cdot C[W/(m \cdot K)](1000^\circ C) \leq$	2.0	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.4	0.045

Vật liệu đúc cho đầu lò nung và đầu đốt



★ Vật liệu đúc đặc biệt cho miệng lò nung và ống phun nhiệt được làm từ corundum, mullite và silicon carbide làm nguyên liệu thô chính, với các chất phụ gia đặc biệt và bột nano được thêm vào. Sản phẩm này trải qua phản ứng tại chỗ của liên kết ở nhiệt độ cao để tạo ra các pha corundum và mullite, có đặc tính là độ bền cao, khả năng chống mài mòn và độ ổn định sốc nhiệt tốt.

THƯƠNG HIỆU CHỈ SỐ		KHẢ NĂNG ĐÚC MỞ RỘNG THẤP	MÁY ĐÚC CHỐNG CHÁY NÓ ĐỘ BỀN CAO	ỐNG PHUN NHIỆT
		YK-1/HTPMG-1	YK-2/HTPMG-2	PMG-4
$Al_2O_3+SiC(\%) \geq$		70	70	80
Khối lượng riêng B·D(g/cm ³) $\geq$	110°C×24h	2.50	2.60	2.75
Cường độ nén C ·C ·S (MPa) $\geq$	110°C×24h	60	80	100
	1100°C×3h	80	100	100
	1400°C×3h	80	100	100
Độ bền uốn M ·0 ·R (MPa) $\geq$	110°C×24h	7	8	15
	1100°C×3h	8	10	15
	1400°C×3h	8	12	15
Thay đổi vĩnh viễn do gia nhiệt P ·L ·C(%)	1100°C×3h	±0.2	±0.4	±0.3
	1400°C×3h	±0.4	±0.5	±0.4
Chống mài mòn (cm ³) $\leq$	1100°C×3h	5.0	5.0	5.0
Chống sốc nhiệt T ·S ·R(1100°CLàm mát bằng nước) $\geq$		20	30	30
Các bộ phận sử dụng		Miệng lò nung Ống phun nhiệt		Ống phun nhiệt

Chất kết dính có độ bền cao và nhiệt độ cao

Keo cường độ cao và chịu nhiệt độ cao có cường độ liên kết tốt ở nhiệt độ thường, nhiệt độ trung bình và nhiệt độ cao, có thể thúc đẩy liên kết chặt chẽ và chắc chắn tổng thể của khối xây; Tuổi thọ cao, thi công thuận tiện và tổng thể nhỏ gọn có độ bền cao và liên kết được hình thành bởi sự bám dính và đồng tụ của xi măng giữa các bề mặt gạch. Khi sử dụng, nó có thể phản ứng nhanh để tạo thành cấu trúc phức hợp dạng keo. Nó có thể ngăn ngừa hiệu quả sự xuất hiện của các hiện tượng bất lợi như biến dạng, phát ra lửa, xô dịch hoặc rơi gạch trong khối xây lò nung, kéo dài tuổi thọ của lớp lót lò nung và phối hợp với khối xây và sử dụng gạch spinel nhôm sắt magiê, gạch molybden silic, gạch mullite có độ dẫn nhiệt thấp và các sản phẩm khác cho lò nung xi măng, mang lại kết quả tốt hơn.



牌号 Brand		GQ-1
Al_2O_3 (%) $\geq$		65
Fe_2O_3 (%) $\leq$		2.2
Độ bền uốn $M \cdot 0 \cdot R(MPa) \geq$	110°C×24h	6
	1100°C×3h	8
	1350°C×3h	10
Nhiệt độ chịu lửa(°C) $\geq$		1790
Dung dịch keo	Lượng cho thêm (%)	30~40
Thời gian đông kết(min)		2-3
Phân bố kích thước hạt (%)	<1.0mm	100
	>0.5mm	≤ 5
	<0.075mm	≥ 50

Hình dạng được tạo hình sẵn



Vật liệu chịu lửa được sử dụng trong các thành thấp, họng, góc cua của ống dẫn khí cấp ba, van cửa và các bộ phận khác của bộ làm mát ghi lò nung xi măng bị mòn nghiêm trọng và có tuổi thọ ngắn do sự xói mòn của luồng khí tốc độ cao chứa các hạt clinker xi măng và kiềm. Trong quá trình sử dụng, hiện tượng "vỡ" thường xảy ra, ảnh hưởng nghiêm trọng đến hoạt động bình thường của lò nung xi măng. Sau khi hoàn thành lắp đặt tại chỗ các cấu kiện đúc sẵn chịu lửa do công ty chúng tôi sản xuất và đưa vào sử dụng, vấn đề tuổi thọ ngắn của các bộ phận nêu trên có thể được giải quyết hoàn hảo. Sản phẩm này có các đặc điểm sau:

- ★ Không cần thi công đổ tại chỗ, không cần khuôn đổ cho neo thép chịu nhiệt, giúp giảm hiệu quả cường độ lao động và chi phí vật liệu.
- ★ Các cấu kiện đúc sẵn đã hoàn thành các bước đổ, bảo dưỡng, sấy khô và nung tại thời điểm giao hàng, giúp tiết kiệm đáng kể thời gian thi công.
- ★ Không bị giới hạn bởi điều kiện môi trường hay khí hậu, giải quyết vấn đề thi công tại chỗ vật liệu đúc trong điều kiện tự nhiên nắng nóng và mùa đông khắc nghiệt.
- ★ Có thể chế tạo thành các sản phẩm đặc biệt với nhiều kích thước và hình dạng khác nhau (phù hợp với thành thấp của bộ làm mát dạng vi, góc cua của ống dẫn khí cấp ba, van cửa nâng, v.v.)

Các thành phần đúc sẵn của cổng van khí thứ ba

Van khí cấp ba chủ yếu chịu sự ăn mòn và mài mòn của bụi do luồng khí tốc độ cao mang theo, cũng như sự ăn mòn của "kiềm". Các thành phần đúc sẵn của van khí cấp ba do công ty chúng tôi sản xuất sử dụng corundum, mullite, silicon carbide, v.v. làm nguyên liệu chính, có độ bền cao, khả năng chống mài mòn, chống ăn mòn, độ ổn định sốc nhiệt tuyệt vời và khả năng chống va đập cơ học tốt. Tính toàn vẹn tổng thể tốt, rút ngắn đáng kể thời gian thi công và tuổi thọ sử dụng trên 2 năm

Các thành phần đúc sẵn cho góc của ống dẫn khí bậc ba

Khuỷu tay của ống gió cấp ba chủ yếu chịu sự xói mòn và mài mòn của bụi do luồng khí tốc độ cao mang theo, cũng như sự xói mòn của "kiềm". Các bộ phận đúc sẵn do công ty chúng tôi sản xuất có thể đảm bảo hoàn toàn chất lượng xây dựng, được nung trước, có tính toàn vẹn tổng thể tốt và dễ dàng thi công, sửa chữa và thay thế. Sản phẩm có các đặc tính như độ bền cao, khả năng chịu nhiệt độ cao, chống mài mòn, chống ăn mòn, chống bong tróc và chống xói mòn. Đồng thời, sản phẩm rút ngắn đáng kể thời gian thi công, có tỷ lệ hiệu suất chi phí cao và tuổi thọ hơn 3 năm.

指标 Index 牌号 Brand	Khối lượng riêngB ·D (sau nung 110℃) (g/cm³)≥	Al2O3 (% ≥	SiO2+Si C (%) ≥	Cường độ nén lạnh C ·C ·S(MPa)≥			Độ bền uốn ở trạng thái lạnh M ·O ·R(MPa)≥			Thay đổi vĩnh viễn do gia nhiệt P ·L ·C(%)	
				110℃ ×24h	1100℃ ×3h	1300℃ ×3h	110℃ ×24h	1100℃ ×3h	1300℃ ×3h	1100℃ ×3h	1300℃ ×3h
	Van ống dẫn khí bậc ba khối vật liệu chịu lửa đúc sẵn										
SF	2.70	70	20	100	110	110	10	11	12	±0.1	±0.3
đặc trưng	Độ bền cao, Chống mài mòn, Chống sốc nhiệt, Sốc cơ học										
Khối vật liệu chịu lửa đúc sẵn khúc cua ống dẫn khí bậc ba											
SW	2.65	70	25	100	100	110	10	11	12	±0.1	±0.3
đặc trưng	Độ bền cao, Chống mài mòn, Chống xói mòn, Chống ăn mòn										

Vật liệu chịu lửa được sử dụng cho thành thấp của bộ làm mát lưới chủ yếu bị ảnh hưởng bởi sự hao mòn của clinker xi măng nhiệt độ cao, được thay thế thường xuyên. Sau khi xây dựng vật liệu đổ xong, khó sấy, dễ vỡ và tuổi thọ ngắn. Các thành phần đúc sẵn của công ty chúng tôi rất dễ lắp đặt và thay thế, sấy nung không cần bảo dưỡng, tiết kiệm thời gian. Sản phẩm có các đặc tính là độ bền cao, chống mài mòn, chống sốc nhiệt, chống ăn mòn, v.v., và rút ngắn đáng kể thời gian thi công, giúp dễ dàng thay thế tấm chắn của bộ làm mát bằng lưới, với hiệu quả cao. Tuổi thọ: 2-4 năm.

Cấu kiện đúc sẵn cho tường thẳng và sườn của buồng khói

Prefabricated components for straight walls and slopes of smoke chambers

Tường thẳng và độ dốc của buồng khói chủ yếu chịu được sự xói mòn và mài mòn của nguyên liệu xi măng, cũng như sự xói mòn của bụi có chứa "kiềm" và "lưu huỳnh", dễ gây đóng cặn. Các thành phần đúc sẵn của công ty chúng tôi có thể giải quyết hoàn hảo các vấn đề trên, kéo dài tuổi thọ của vật liệu chịu lửa trong khu vực này, rút ngắn thời gian tắt máy để làm sạch cặn trong khu vực này và cải thiện tốc độ hoạt động của lò quay; Điều quan trọng nhất là tránh các vấn đề an toàn do rung động như thanh rung và gập khí trong quá trình thi công vật liệu rót, có thể khiến lò phân hủy hoặc ống lốc xoáy bị bong tróc. Sản phẩm có các đặc tính có độ bền cao, chống đóng cặn, chống kiềm, chịu nhiệt độ cao, chống mài mòn, khả năng chống bong tróc và xói mòn tuyệt vời, dễ xây dựng và bảo trì. Tuổi thọ: 2-4 năm trở lên.





Các thành phần đúc sẵn của họng làm mát lưới
Prefabricated components of grate cooler throat

Vật liệu chịu lửa của hòng của máy làm mát lưới có tuổi thọ thấp, chủ yếu là do hàm lượng bụi của khí thải cao, độ cứng của các hạt trong khí thải, tốc độ gió cao, sự xói mòn của vật liệu nghiêm trọng, thành phần khí thải phức tạp, vật liệu bị xói mòn nghiêm trọng bởi axit và kiềm, cấu trúc của bộ phận phức tạp, việc thi công vật đúc rất khó, chất lượng thi công không đảm bảo, khó sấy, dễ vỡ, các bộ phận đúc sẵn do công ty chúng tôi sản xuất có độ bền cao, chống mài mòn, chống xói mòn tốt, chống sốc nhiệt, bong tróc và các đặc tính khác, hoàn toàn có thể giải quyết các vấn đề trên. Tuổi thọ: 3-5 năm.

指标 Index 牌号 Brand	Khối lượng riêng B ·D (110°C Sau khí, sấy) (g/cm³) ≥	Al2O3 (%) ≥	SiO2+Si C (%) ≥	Cường độ nén lạnh C · C · S (MPa) ≥			Độ bền uốn ở trạng thái lạnh M · O · R (MPa) ≥			Thay đổi vĩnh viễn do gia nhiệt P · L · C (%)	
				110°C ×24h	1100°C ×3h	1300°C ×3h	110°C ×24h	1100°C ×3h	1300°C ×3h	1100°C ×3h	1300°C ×3h
Khối chịu lửa đúc sẵn tường làm mát lưới											
BA	2.70	70	20	100	110	110	10	11	12	±0.1	±0.3
Đặc trưng	Độ bền cao, Chống mài mòn, Chống sốc nhiệt, Chống ăn mòn										
Khối vật liệu chịu lửa đúc sẵn tường buồng và mái dốc											
YZX	2.50	60	30	90	100	—	10	12		±0.1	—
Đặc trưng	Độ bền cao, Chống đóng cặn, chống kiềm, chống mài mòn										
	Khối vật liệu chịu lửa đúc sẵn hòng làm mát										
BH	2.70	65	25	100	110	110	10	11	12	±0.1	±0.3
Đặc trưng	Độ bền cao, chống mài mòn, chống sốc nhiệt, chống ăn mòn										

Vật liệu cách nhiệt sợi nhôm silicate

Aluminum silicate fiberboard



Dự án Chỉ số		Bảng mềm	Bảng bán cứng	Bảng cứng
Khối lượng riêng $B \cdot D(Kg/m^3)$		70~100	100~130	130~150
Độ dẫn nhiệt $T \cdot CIW/(m \cdot K)] \leq$	400°C	0.096	0.09	0.096
	600°C	0.132	0.126	0.132
	800°C	0.167	0.167	0.167
Thay đổi vĩnh viễn do gia nhiệt $P \cdot L \cdot C(\%)$ (Độ co rút khi giữ nhiệt 24h ở nhiệt độ 900-1000°C)		-4.0	-4.0	-4.0
Hàm lượng viên xỉ(tay>0.25mm,%)		≤ 10.5	≤ 10.5	≤ 10.5
Độ mịn của sợi(μm)		2.0	2.2	2.2

Vật liệu cách nhiệt nano
Nano thermal insulation materials

指标 Index 项目 Project		Tấm cách nhiệt			Ni cách nhiệt	
		950型	1050型	1000型	1100型	Ni mềm
Điểm nóng chảy(°C)>		1200	1200	1200	1200	1600
Nhiệt độ hoạt động tối đa M · S·T(°C)		950	1050	1000	1100	1100~1500
Khối lượng riêng B · D(Kg/m³)		230±10%	280±10%	350±10%	430±10%	350~450
Cường độ nén nén biến dạng 10% C · C · S(Mpa)≥		0.5	0.35	1.0(600°C	1.0	0.5
850°C Co ngót tuyến tính(%)≤		2.0	2.0	2.0(900°C)	2.0	2.0
SiO2 (%)≥		80	80	90	65	65
ZrO2 (%)≥		15(SiC)	15	5(Al2O3)	30	30
Độ dẫn nhiệt T · C [W/(m · K)]	400°C	0.024	0.026	0.035	0.025	0.025
	800°C	0.035	0.042	0.075	0.040	0.040

Sản phẩm cách nhiệt canxi silicat không chứa amiăng
Asbestos free calcium silicate insulation products



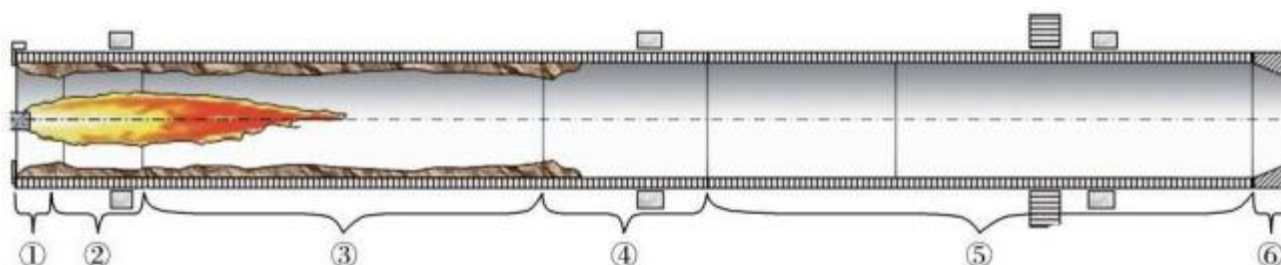
thương hiệu Brand chỉ số Index		II-270	II-220	II-170	I-240	I-220	I-170
Khối lượng riêng B·D(Kg/m³)≤		270	220	170	240	220	170
Cường độ nénC ·C ·S(MPa) Giá trị trung bình≥		0.65		0.40	0.65		0.40
Độ bền uốn M ·0 ·R(MPa)Giá trị trung bình≥		0.33		0.20	0.33		0.20
Độ dẫn nhiệtT ·C [W/(m ·K)]≤	200°C	0.075		0.069	0.075		0.069
	400°C	0.100		0.095	0.100		0.095
	600°C	0.130		0.130	—		—
Hàm lượng nước(%)≤		7.5					
Thay đổi vĩnh viễn do gia nhiệtP ·L ·C(%)≤		2					

■Lưu ý: Các chỉ tiêu vật lý và hóa học của các sản phẩm trong sách này chỉ mang tính chất tham khảo khi đặt hàng, và không được sử dụng làm cơ sở để đặt hàng.



Khuyến nghị về cấu hình vật liệu chịu lửa cho lò xi măng

Recommendations for the configuration of refractory materials for cement kilns



Loại lò nung	① Miệng lò nung trước	② Vùng chuyển tiếp thấp hơn	③ Khu vực cháy	④ Vùng chuyển tiếp trên	⑤ Vùng phân hủy		⑥ Miệng lò sau
	0~1m	1~2m	2~18m	18~30m	30~45m	45~59m	59~60m
2500T/D	bê tông đúc Miệng lò HTYK-1	Gạch silica mullit đỏ HTGMH	Gạch nhôm spinel Magnesia HTMTL-B	Gạch nhôm spinel Magnesia HTMAF-80 Gạch silicat mullit đỏ HTGMH	Gạch molite dẫn nhiệt thấp HTDDR-A 1680 Gạch Silica Mallit HTGM-1680 Gạch alumina cao chống bong tróc HTKBL	Gạch molite dẫn nhiệt thấp HTDDR-B 1650 Gạch Silica HTGM-1650 Gạch alumina cao chống bong tróc HTKBL	Sợi thép gia cố chống mài mòn bê tông HTFH-75 HTFH-70
	0~0.8m	0.8~5m	5~23m	23~35m	35~50m	50~73m	73~74m



VẬT LIỆU CHỊU LỬA
WANCHAOTRUNG QUỐC

5000T/D	bê tông đúc Miệng lò HTYK-1	Gạch silica đặc biệt HTTASM Gạch nhôm spinel Magnesia HTMAF-85	Gạch nhôm spinel Magnesia HTMTL-B	Gạch nhôm spinel Magnesia HTMAF-85 · gạch silicat mullit đỏ HTGMH	Gạch molite dẫn nhiệt thấp HTDDR-A 1680 gạch Silica HTGM-1680 Gạch alumina cao chống bong tróc HTKBL	Gạch molite dẫn nhiệt thấp HTDDR-B 1650 gạch silica HTGM-1650 Gạch alumina cao chống bong tróc HTKBL	Sợi thép gia cố chống mài mòn đúc HTFH-75 HTFH-80
7500T/D	0~0.8m	0.8~5m	5~25m	25~40m	40~60m	60~77m	77~78m
	bê tông đúc Miệng lò HTYK-2	Gạch silica đặc biệt HTTASM Gạch nhôm spinel Magnesia HTMAF-87	Gạch nhôm spinel Magnesia HTMTL-A	Gạch nhôm spinel Magnesia HTMAF-85 Gạch silicat mutillit HTGMH	Gạch molite dẫn nhiệt thấp HTDDR-A 1680 Gạch Silica HTGM-1680	Gạch molite dẫn nhiệt thấp HTDDR-B 1650 Gạch Silica HTGM-1650 Gạch alumina cao chống bong tróc HTKBL	Miệng lò bê tông đúc HTYK-1
10000T/ D trở lên	0~0.6m	0.6~5m	5~30m	30~50m	50~75m	75~92m	92~93m
	bê tông đúc Miệng lò HTYK-2	Gạch silica đặc biệt HTTASM Gạch nhôm spinel Magnesia HTMAF-87	Gạch nhôm spinel Magnesia HTMTL-A	Gạch nhôm spinel Magnesia HTMAF-87 Gạch silica đặc biệt HTTASM	Gạch molite dẫn nhiệt thấp HTDDR-A gạch silicat đỏ HTGMH	Gạch molite dẫn nhiệt thấp HTDDR-B 1680 Gạch Silica Mo HTGM-1680 Gạch alumina cao chống bong tróc HTKBL	Bê tông đúc miệng lò HTYK-1

Bản phối gạch lò quay tiêu chuẩn ISO

TỶ đường kính lò(mm)	218:618	318:618	220:620	320:620	222:622	322:622	422:622	422:822	425:625	525:825
3500	38:69	76:31	37:70	74:33	38:69	78:29				
3500	38:68	77:29	38:68	75:31	39:67	79:27				
3600	36:74	73:37	36:74	71:39	37:73	75:35				
3600	37:72	74:35	37:72	72:37	37:72	76:33				
3700	35:78	70:43	35:78	68:45	35:78	72:41				
3700	36:76	71:41	35:77	69:43	36:76	73:39				
3800	34:82	67:49	33:83	65:51	34:82	68:48				
3800	34:81	68:47	34:81	66:49	34:81	70:45				
3900	32:87	64:55	32:87	62:57	32:87	65:54				
3900	33:85	65:53	32:86	63:55	33:85	67:51				
4000	31:91	61:61	30:92	59:63	31:91	62:60				
4000	31:90	63:58	31:90	60:61	31:90	64:57				
4100	29:96	59:66	29:96	56:69	29:96	59:66			113:12	
4100	30:94	60:64	29:95	58:66	30:94	61:63			115:9	
4200	28:100	56:72	27:101	53:75	28:100	56:72	105:23		107:21	
4200	29:98	57:70	28:99	55:72	28:99	57:70	108:19		109:18	
4300	26:105	53:78	26:105	51:80	26:105	53:78	100:31	109:22	101:30	
4300	27:103	54:76	26:104	52:78	27:103	54:76	102:28	111:19	104:26	
4400	25:109	50:84	24:110	48:86	25:109	50:84	94:40	106:28	95:39	
4400	26:107	51:82	25:108	49:84	25:108	51:82	96:37	108:25	98:35	
4500	24:113	47:90	23:114	45:92	23:114	47:90	88:49	103:34	90:47	
4500	24:112	49:87	23:113	46:90	24:112	48:88	91:45	105:31	92:44	
4600	22:118	44:96	21:119	42:98	22:118	44:96	82:58	100:40	84:56	
4600	23:116	46:93	22:117	43:96	22:117	45:94	85:54	102:37	87:52	
4700	21:122	41:102	20:123	39:104	20:123	41:102	77:66	97:46	78:65	
4700	21:121	43:99	21:121	40:102	21:121	42:100	79:63	99:43	81:61	
4800		39:107		36:110	18:128	38:108	71:75	94:52	72:74	
4800		40:105		38:107	19:126	39:106	74:71	96:49	75:70	
4900		36:113		33:116	17:132	35:114	65:84	91:58	67:82	
4900		37:111		35:113	18:130	36:112	68:80	93:55	69:79	

[illegible]

BẢN PHỐI GẠCH LÒ QUAY VDZ

Đường kính lò tỷ lệ(mm)	B218:B618	B318:B61	8 B418:B61	8 B220:B620	B320:B620	B420:B620	B222:B622	B322:B622	B422:B622	B425:B625	B425:B725
3500	50:96	80:66		66:79	106:39		83:61				
3500	52:92	82:62		68:75	108:35		84:58				
3600	47:103	76:74		64:85	102:47		80:69	128:21			
3600	49:99	78:70		65:82	104:43		81:65	130:16			
3700	45:110	72:83		61:93	98:56		77:76	124:29			
3700	46:107	74:79		62:90	100:52		79:72	126:25			
3800	42:117	67:92		58:100	93:65		74:83	119:38			
3800	43:114	69:88		60:96	95:61		76:79	121:34			
3900	39:124	63:100		56:107	89:74		72:90	115:47			
3900	41:120	65:96		57:103	91:69		73:86	117:42			
4000	37:131	58:110	146:22	53:114	84:83		69:97	110:56			
4000	38:128	61:105	152:14	54:111	87:78		71:93	113:51			
4100	34:138	54:118	135:37	50:121	80:91		66:104	106:64			
4100	35:135	56:114	141:29	51:118	82:87		68:100	108:60			
4200	31:146	50:127	124:53	47:129	76:100		64:111	102:73			
4200	32:142	52:122	130:44	49:124	78:95		65:107	104:68			
4300	28:153	45:136	113:68	44:136	71:109		61:118	97:82			
4300	30:149	48:131	119:60	46:132	74:104		62:115	100:77			
4400	25:160	41:144	102:83	42:143	67:118		58:126	93:91		119:63	132:50
4400	27:156	43:140	108:75	43:139	69:113		60:121	95:86		122:58	134:47
4500	23:167	36:154	91:99	39:150	62:127	156:33	55:133	88:100		112:74	127:59
4500	24:163	39:148	97:90	40:126	65:121	162:24	57:128	91:94		115:69	129:55
4600		32:162	80:114	36:157	58:135	145:48	52:140	84:108		106:85	123:68
4600		35:157	87:105	38:153	61:130	152:39	54:136	87:103		109:80	125:64
4700		28:171	69:130	34:164	54:144	134:64	50:147	80:117		99:96	118:77
4700		30:166	76:120	35:160	56:139	141:54	51:143	82:112		102:91	120:73
4800			58:145	31:171	49:153	123:79	47:154	75:126		93:107	114:85
4800			65:135	32:167	52:147	130:69	49:149	78:120		96:102	116:81
4900			47:160	28:179	45:162	112:95	44:162	71:135		86:118	110:94
4900			54:151	30:174	48:156	119:85	46:157	74:129		89:113	112:90
5000			36:176	25:186	40:171	101:110	42:168	66:144	166:44	79:129	105:103
5000			43:166	27:181	43:165	108:100	43:164	69:138	173:34	83:123	107:99

5100			25:191	22:193	36:179	90:125	39:175	62:152	155:59	73:140	101:112
5100			32:181	24:188	39:173	97:115	40:171	65:146	162:49	76:134	103:107
5200				20:200	32:188	79:141	36:183	58:161	144:75	66:151	97:121
5200				22:195	35:182	87:130	38:178	61:155	152:64	70:145	99:116
5300					27:197	68:156	33:190	53:170	133:90	60:162	92:129
5300					30:191	76:145	35:185	56:164	141:79	63:156	94:125
5400					23:205	57:171	31:197	49:179	122:106	53:173	88:138
5400					26:199	65:160	32:192	52:172	130:94	57:167	90:134
5500						46:187	28:204	44:188	111:121	46:184	83:147
5500						54:176	30:199	48:181	119:110	50:178	86:142
5600						35:202	25:211	40:196	100:136	40:195	79:156
5600						43:191	27:206	43:190	108:125	44:189	81:151
5700						24:218	22:219	36:205	89:152	33:206	74:165
5700						32:206	24:213	39:198	97:140	37:200	77:160
5800							19:226	31:214	78:167	27:217	70:173
5800							22:220	35:207	87:155	31:210	73:168
5900								27:223	67:183	20:228	66:182
5900								30:216	76:170	24:221	68:177
6000								23:231	56:198	14:239	61:191
6000								26:224	65:185	17:232	64:186
6100								18:240	45:213	7:250	57:200
6100								21:235	52:204	11:243	60:195
6200									34:228		53:209
6200									41:219		55:203
6300									23:244		48:217
6300									30:234		51:212

★ Phần trên của lò là xây khô, phần dưới là xây ướt và mạch vữa là 1mm.

Khuyến nghị sử dụng vật liệu chịu lửa trong lò nung xi măng

Recommendations for the use of refractory materials in cement kilns

Thi công vật liệu chịu lửa cho lò xi măng

Construction of refractory materials for cement kilns

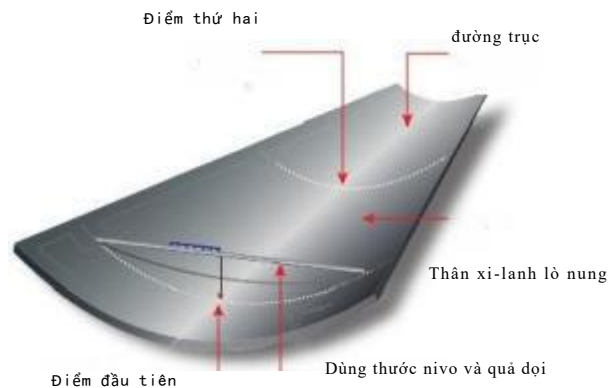
A. Xây dựng Gạch Chịu Lửa

1. Chuẩn bị trước khi xây dựng

- ★ Xây dựng kế hoạch xây dựng thực tế và khoa học.
- ★ Đảm bảo phối hợp hiệu quả với các đơn vị thiết kế, lắp đặt thiết bị và thi công lớp lót lò, đồng thời thực hiện việc xây dựng lớp lót lò theo đúng yêu cầu thiết kế.
- ★ Kiểm tra xem vật liệu, thiết bị và tổ chức thi công tại công trường có đáp ứng các yêu cầu thi công và kế hoạch thi công có khả thi hay không.
- ★ Kiểm tra xem bên trong lò có sạch sẽ, các mối hàn và mối nối có chắc chắn không, và vòng giữ có vuông góc với trục lò không.

2. Các biện pháp phòng ngừa về xây dựng

- ★ Đảm bảo lớp lót gạch đồng tâm với vỏ lò. Đảm bảo lớp lót gạch càng gần trục lò càng tốt.
- Các viên gạch có thể được xếp rất khít với nhau. "Đầu khối" của gạch chịu lửa phải tiếp xúc chặt chẽ với vỏ lò, để lại càng ít khe hở càng tốt. Các bề mặt hình nêm của các viên gạch liền kề trong vòng cũng phải tiếp xúc hoàn toàn. Điều này đảm bảo ứng suất phá hủy được phân bố đều và ngăn ngừa sự tập trung ứng suất cục bộ.
- ★ Khóa chặt lớp lót gạch, ngăn không cho khu vực gạch bị khóa trở thành mắt xích yếu nhất trong lớp lót lò.
- ★ Giảm thiểu việc sử dụng tấm thép để ngăn chặn sự giãn nở của tấm thép sau quá trình oxy hóa, điều này có thể ép các viên gạch liền kề và gây nứt, vỡ.
- ★ Lớp lót gạch trong các thiết bị khác nhau, chẳng hạn như bộ gia nhiệt sơ bộ, lò nung và nắp cửa lò, yêu cầu khoảng hở tối thiểu (1-1,5mm). Đất sét chịu lửa phải được lấp đầy hoàn toàn trong các khoảng hở để ngăn khí lò nóng xâm nhập vào các khoảng hở và ăn mòn lớp lót và vỏ lò. Bề mặt lớp lót phải nhẵn và không có bậc thang để ngăn ngừa tích tụ vật liệu trong quá trình vận hành và giảm thiểu ăn mòn kiềm.



3. Trong quá trình thi công, phải tuân thủ nghiêm ngặt "Quy định xây dựng lò quay xi măng". Phải sử dụng các dụng cụ mềm như búa gỗ và búa cao su. Nghiêm cấm sử dụng búa thép và các dụng cụ khác.



ĐỊA ĐIỂM PHÁ DỠ



ĐỊA ĐIỂM XÂY DỰNG



MÁY THÁO DỠ GẠCH



XE DỌN VỮA

Búa. Việc xây dựng tại các khu vực đặc biệt của lò quay xi măng nên được thực hiện theo sơ đồ sau:

Xây gạch tại Vòng giữ gạch

Lắp đặt vòng giữ gạch: Không lắp đặt tại vành bánh xe hoặc khu vực vành răng lớn; không lắp đặt tại các khu vực cần cố định lớp lót lò; không lắp đặt trong phạm vi 100mm tính từ mỗi hàn thân lò; khoảng cách giữa hai vòng giữ gạch phải ít nhất 10m; vòng giữ gạch phải được hàn chắc chắn theo hướng ngược với hướng đẩy, và mỗi hàn theo hướng đẩy phải được làm nhẵn để đảm bảo gạch chịu lửa không bám vào vòng giữ gạch; mỗi hàn vòng giữ gạch phải song song với đường tham chiếu chu vi lò.

★ **Xây gạch tại Vòng giữ gạch:** Gạch ở phía đẩy phải được đặt sát với vòng giữ gạch; khi đặt một vòng giữ gạch đơn, rãnh trên vòng giữ gạch phải hướng ngược với hướng đẩy (hướng về phía đuôi lò); khe hở giữa rãnh và vòng giữ gạch phải được trám bằng đất sét chịu lửa; và nên tránh sử dụng gạch đã qua xử lý trong vòng giữ gạch càng nhiều càng tốt.

★ **Xây gạch qua đường hàn**

Nếu mỗi hàn nhô ra hơn 5mm so với thân lò, các viên gạch đặt phía trên phải được cắt và xử lý. Nếu mỗi hàn nhô ra dưới 5mm, hãy đặt đất sét chịu lửa bên dưới các viên gạch để đảm bảo vòng gạch tại mỗi hàn song song với phần còn lại của vòng gạch. Khi sử dụng phương pháp dán, các viên gạch phía trên đường hàn phải được cắt và xử lý.

★ **Xây gạch tại các khu vực bị biến dạng của thân lò**

Việc xây gạch thường được thực hiện bằng đất sét chịu lửa, và khoảng cách tối đa giữa các viên gạch là 1-1,5mm. Các chỗ không đều giữa các đầu lớn của gạch và thân lò nên được bù đắp bằng xi măng chịu nhiệt, với độ dày tối đa là 5mm. Khi sử dụng phương pháp vòm hoặc phương pháp vít để đặt gạch vào các khu vực bị biến dạng của thân lò, khu vực bị biến dạng của thân lò phải được lật xuống để thi công.

★ **Xây nề tại chỗ nối giữa lớp lót mới và cũ**

◆ Sử dụng bay phẳng để loại bỏ đất sét chịu lửa hoặc vật liệu cứng bám trên vòng gạch cũ hoặc mài nhẵn; không được dùng búa.

◆ Hàn các khối vào vòng gạch cũ để tránh gạch trượt về phía trước.

◆ Vòng gạch liền kề với vòng gạch cũ phải được xây bằng gạch nguyên khối; không được phép sử dụng gạch đã qua xử lý.

◆ Chiều dài của gạch đã qua xử lý phải bằng ít nhất 1/2 chiều dài của gạch ban đầu. Nếu nhỏ hơn 100mm, phải tạo thành hai vòng gạch đã qua xử lý hoặc phải sử dụng gạch dài.

◆ Nếu sử dụng hai vòng gạch đã qua xử lý, có thể sử dụng gạch tiêu chuẩn để ngăn cách hai vòng hoặc có thể sử dụng gạch xây so le.

◆ Không sử dụng nước để cắt gạch kiềm.

◆ Đo và xử lý gạch đã qua xử lý một cách chính xác để tránh việc nối lỏng hoặc siết quá chặt, điều này sẽ ảnh hưởng đến tính toàn vẹn và độ bền của gạch, khiến gạch bị lỏng hoặc rơi ra.

◆ Không thêm tấm thép vào các mối nối vòng.

★ **Xây gạch tại mối nối khóa**

◆ Áp lực thủy lực tại mỗi nối khóa không được vượt quá 1/2 cường độ của gạch chịu lửa. Gạch bị vỡ do áp lực kích quá mức cần được loại bỏ và thay thế.

◆ Trong quá trình kích thủy lực, sử dụng búa gỗ hoặc búa cao su để đập vào phần trên của máy xây gạch ở cả hai bên mỗi nối khóa để đảm bảo gạch và thân lò được khít chặt

- ◆ 20 viên gạch trong mỗi nối liên kết thường có thể được đặt khô. Các viên gạch trong mỗi nối liên kết phải được điều chỉnh để đảm bảo khoảng cách đều nhau giữa các viên gạch, tránh các khoảng trống hình tam giác.
- ◆ Các viên gạch trong mỗi nối liên kết nên được đặt so le với các viên gạch tiêu chuẩn và không nên sử dụng liên tiếp. Không sử dụng gạch đã qua xử lý cho các nối liên kết.
- ◆ Các vòng liên kết không nên sử dụng cùng một viên gạch liên kết để tránh các viên gạch liên kết bị thẳng hàng theo chiều dọc.
- ◆ Viên gạch cuối cùng trong mỗi vòng phải được đặt cẩn thận, tránh áp lực quá mức trong quá trình đóng, có thể làm hỏng các viên gạch liên kết.
- ◆ Các tấm thép trong mỗi nối liên kết: Nhìn chung, không nên sử dụng quá ba tấm thép cho mỗi vòng. Không nên thêm các tấm thép vào các khoảng trống giữa các viên gạch liên kết. Không nên thêm các tấm thép vào cả hai mặt của một viên gạch cùng một lúc. Chỉ được phép sử dụng một tấm thép trong một khoảng trống. Không nên sử dụng các tấm thép hẹp để điều chỉnh khoảng cách giữa các viên gạch. Các tấm thép không thể đóng hoàn toàn vào nên được cắt hoặc đánh bóng để đảm bảo chúng bằng phẳng với bề mặt gạch.

B. Thi công vật liệu đúc chịu lửa

Việc thi công vật liệu đúc chịu lửa chủ yếu bao gồm ba bước: trộn, đổ và bảo dưỡng. 1. Trộn: Việc trộn phải được thực hiện bằng máy trộn cưỡng bức hoặc máy trộn vữa; không được phép trộn thủ công.

Thiết bị và dụng cụ: Máy trộn cưỡng bức hoặc máy trộn vữa, xô, cân, máy rung, xẻng, xe cút kít, v.v.

Trộn: Đầu tiên, cho bao vật liệu lớn vào máy trộn, sau đó cho bao nhỏ vào. Trộn khô trong 1-2 phút. Sau đó, thêm khoảng 90% lượng nước cần thiết (theo hướng dẫn của nhà sản xuất vật liệu) và khuấy trong 2-3 phút. Lượng nước còn lại có thể được điều chỉnh nếu cần. Nếu cần thêm nước, tiếp tục khuấy trong 1-2 phút trước khi xả vật liệu để đổ.

★ Phương pháp xác định độ ẩm:

Để xác định độ ẩm thích hợp của hỗn hợp, có thể sử dụng phương pháp "nhào bằng tay" đơn giản: Lấy hỗn hợp và nhào thành một khối chặt. Ném khối bê tông lên cao khoảng 30 cm và bắt bằng tay. Nếu khối bê tông biến dạng nhưng không vỡ vụn, độ ẩm đạt yêu cầu. Nếu khối bê tông biến dạng và chảy ra khỏi tay, độ ẩm quá cao. Nếu khối bê tông nứt và vỡ vụn, độ ẩm quá thấp.

Lượng nước trộn: Sử dụng lượng nước được chỉ định trong hướng dẫn sử dụng sản phẩm làm hướng dẫn. Kiểm soát chặt chẽ lượng nước và đóng chính xác.

Lưu ý:

★ Các dụng cụ sử dụng trong quá trình thi công, chẳng hạn như máy trộn, xô và xẻng, phải được vệ sinh sạch sẽ trước. Không được trộn vôi, cát, xi măng silicat và các tạp chất khác.

★ Chỉ sử dụng nước máy sạch để trộn. Giảm thiểu lượng nước sử dụng khi rung hỗn hợp để đạt được cường độ cao hơn.

★ Lượng nước trộn mỗi lần không nên quá nhiều. Cần xác định lượng nước trộn tùy theo loại và model máy trộn. Nếu không, máy trộn có thể bị kẹt hoặc dừng lại. Không thêm nước vào phần vật liệu đông đặc còn lại sau khi đổ và trộn lại để sử dụng.

Nhiệt độ công trường phải nằm trong khoảng từ 5°C đến 30°C. Nếu nhiệt độ công trường dưới 5°C, phải thực hiện các biện pháp bảo vệ nhiệt độ thích hợp trước khi bắt đầu thi công. Nếu nhiệt độ công trường trên 30°C, phải thực hiện các biện pháp bảo vệ nhiệt độ thích hợp trước khi bắt đầu thi công. Nếu không, việc thi công sẽ gặp khó khăn hoặc làm giảm hiệu suất của vật liệu đúc.

2. Thi công đúc

Kiểm tra: Trước khi đúc, kiểm tra xem các neo đã được hàn chắc chắn chưa. Nên sử dụng neo chịu nhiệt cho các khu vực trên 500°C. Bề mặt neo nên được phủ một lớp sơn dày 0,5-1mm hoặc quấn băng băng dính nhựa để giảm thiểu lực giãn nở nhiệt. Loại bỏ các mảnh vụn ra khỏi khuôn.

Đổ khuôn: Đổ vật đúc đã trộn vào khuôn và nhanh chóng lắp máy rung để rung đều. Đợi cho đến khi bề mặt vật đúc chuyển sang dạng bùn và lỏng trước khi di chuyển máy rung. Di chuyển máy rung với tốc độ 1-2 mét/phút. Từ từ lấy máy rung ra. Kiểm soát thời gian đổ: Bê tông đúc sẵn mới trộn cần được đổ ngay, thường trong vòng 20 phút.

Yêu cầu kiểm soát nhiệt độ tại công trường sau khi đổ: Sau khi đổ, nhiệt độ công trường phải được duy trì trên 5°C (5-30°C). Nếu nhiệt độ công trường xuống dưới 5°C, phải áp dụng các biện pháp bảo vệ nhiệt độ thích hợp. Nếu không, quá trình đông kết sẽ bị chậm lại, dẫn đến giảm hiệu suất sản phẩm.

★ Bề mặt bê tông đúc sẵn sau khi rung phải được giữ nguyên trạng thái tự nhiên. Không nên làm phẳng bằng dụng cụ và nghiêm cấm rắc bột xi măng mịn lên bề mặt.

★ Phải có sẵn máy rung dự phòng để đảm bảo sử dụng kịp thời trong trường hợp xảy ra sự cố.

★ Sau khi hoàn thành thi công, không được di chuyển, rung hoặc đập bê tông đúc sẵn trong vòng 24 giờ, đặc biệt là trước khi bê tông đông cứng. Nếu không, có thể xảy ra nứt hoặc thậm chí hư hỏng hoàn toàn.

★ Bê tông đúc sẵn phải được đổ liên tục. Nếu không thể thi công liên tục vì nhiều lý do, có thể để lại các mối nối thi công, tốt nhất là tại các mối nối giãn nở. Nếu không, các mối nối thi công nên được tạo kết cấu. Điều này có nghĩa là tạo các rãnh hình chữ thập sâu khoảng 10mm và rộng khoảng 20mm, cách nhau khoảng 100mm trên vật liệu đúc.

3. Bảo dưỡng:

Dụng cụ: Tấm nhựa polyethylene, bao rơm, v.v.

Yêu cầu và Kiểm soát Nhiệt độ Môi trường: Nhiệt độ bảo dưỡng của vật liệu đúc lý tưởng nhất nên nằm trong khoảng từ 15 đến 35°C. Nếu nhiệt độ vượt quá phạm vi này, cần thực hiện các biện pháp gia nhiệt hoặc làm mát thích hợp. Nếu không, hiệu suất của sản phẩm sẽ bị giảm sút.

Bảo dưỡng: Sau khi vật liệu đúc đã đông cứng, ngay lập tức phủ bề mặt bằng tấm nhựa polyethylene và bao rơm ướt để ngăn hơi ẩm bốc hơi và thúc đẩy quá trình đông cứng của xi măng. Sau khi đông cứng, tránh đóng búa hoặc rung trong một ngày. Tùy thuộc vào tình trạng đông cứng, có thể tháo ván khuôn sau 24-30 giờ. Sau khi tháo, tiếp tục bảo dưỡng trong hai ngày, tiếp tục phủ bằng tấm nhựa polyethylene và bao rơm ướt. Sau khi đông cứng hoàn toàn, tháo tấm nhựa polyethylene và bao rơm ướt.



Sấy lớp lót lò

Baking of kiln lining

Sau khi hoàn tất việc bảo dưỡng lò nung xi măng, cần tiến hành nung càng sớm càng tốt. Chất lượng nung là yếu tố then chốt, và nhiều nhà sản xuất, do không chú ý đến quy trình này, có thể gặp phải hiện tượng nứt lớp lót bên trong hoặc thậm chí là hiện tượng lò nung đỏ trong quá trình nung và ảnh hưởng nghiêm trọng đến tuổi thọ của lớp lót lò nung. Do đó, trong quá trình sấy, cần tuân thủ nguyên tắc "nung chậm, vận hành cân bằng và không làm nguội". Lý do là:

Theo định luật Hooke, ứng suất chênh lệch nhiệt độ mà lớp lót chịu là $\sigma_p = a \cdot \Delta \cdot E_p$. Ở nhiệt độ vận hành, mô đun đàn hồi nén E_p của gạch kiềng là 25N/mm^2 , hệ số giãn nở nhiệt a là $1,2\%$ và Δ là 1000°C . Do đó, $\sigma_p = 0,012 \times 1000 \times 25 = 300\text{N/mm}^2$, gấp 6 lần cường độ kết cấu của gạch kiềng spinel magie. 50N/mm^2 . Nếu nung quá nhanh, biện pháp xử lý trước và hấp thụ ứng suất phá hủy trong thiết kế lớp lót lò nung không thể được tận dụng tối đa, dẫn đến nứt và bong tróc gạch kiềng.

Trong quá trình sử dụng, lớp lót gạch cần phải chịu được ứng suất cơ học do độ oval của thân lò nung, ứng suất nhiệt do chênh lệch nhiệt độ và ứng suất giãn nở do chính sự giãn nở của nó. Do đó, một phần ba cường độ của kết cấu lớp lót được sử dụng để bù ứng suất nén do chênh lệch nhiệt độ. Vì vậy, Δ chỉ có thể được giới hạn ở $<50^\circ\text{C}$. Điều này có thể làm giảm chênh lệch nhiệt độ bên trong gạch và cho phép thân lò nung giãn nở ra bên ngoài để bù một phần ứng suất giãn nở, đảm bảo an toàn cho lớp lót gạch.

Sau đây là hệ thống nung cho lớp lót lò nung xi măng để tham khảo.

MỤC project	Thời gian nung sấy Baking time(h)			
	2500T/D	5000T/D	7500T/D	10000T/D
Lò xi măng mới New cement kiln construction	72	72~96	96~120	96~120
Chỉ kiểm tra vùng nung, vùng chuyển tiếp và miệng lò phía trước Only inspect the firing zone, transition zone, and front kiln mouth	24~48	24~48	36~48	36~48
Kiểm tra lượng nhỏ lớp lót tại chỗ (trong vòng 10m) Repair a small amount of lining locally (within 10m)	16~24	16~24	24	24
Dừng lò nung trong vòng 24 giờ Within 24 hours of kiln shutdown	Thời gian gia nhiệt không được ít hơn một nửa thời gian tắt lò thực tế The heating time shall not be less than half of the actual kiln shutdown time			
Lò dừng trong 24 ~ 48h và gạch không được thay đổi trong lò Stopping the kiln for 24-48 hours without replacing bricks inside the kiln	≥16	≥16	≥16	≥16

Trước khi nung lớp lót lò, không được quay lò liên tục. Trong thời gian nung lớp lót lò, điều cực kỳ quan trọng là thân lò phải quay từ ngắt quãng sang liên tục và từ tốc độ thấp sang tốc độ bình thường để duy trì sự đồng đều của nhiệt độ bề mặt của lớp lót gạch và tránh đường tâm của thân lò lệch khỏi tâm, làm tăng độ oval cục bộ và gây biến dạng thân lò.

Tắt lò và làm mát

Kiln shutdown and cooling

Khi dừng lò để bảo trì, cần phải làm nguội từ từ lớp lót lò theo hệ thống làm mát phù hợp. Nếu không, bề mặt nóng của gạch lót sẽ co lại quá nhanh do làm nguội nhanh, gây ra ứng suất phá hoại nghiêm trọng và nứt thành hai lớp. Khi mở lò lại, lớp trên cùng (khoảng 20-50mm) thường bong ra cùng với lớp vỏ lò, gây biến dạng gạch lót lò và giảm tuổi thọ sử dụng của chúng. Do đó, sau khi lò xi măng ngừng hoạt động, tốc độ làm nguội nên tham khảo bảng dưới đây. Sau 24 giờ làm nguội tự nhiên sau khi ngừng hoạt động, hãy mở cửa lò để làm nguội nhanh; Lò nung truyền thống cũng cần làm nguội từ từ cho đến khi lớp vỏ lò và vật liệu chuyển sang màu đen trước khi chúng có thể nguội nhanh.

Thời gian tắt lò Kiln shutdown time	Tốc độ làm mát Cooling rate	Ghi chú Notes
0~2h	150°C/h	Nhiệt độ giám sát tùy thuộc vào nhiệt độ ở cuối lò. The monitoring temperature is based on the kiln tail temperature.
2~4h	100°C/h	
4~10h	50°C/h	
10h trở lên	Làm nguội từ từ	

Các biện pháp an toàn làm mát được khuyến nghị là:

1. Trước khi dừng lò, trước tiên hãy dừng lò phân hủy và hệ thống gia nhiệt sơ bộ hàng loạt, đóng cửa ống dẫn quạt hút, sau đó dừng hệ thống lò. Đóng cửa quạt hút, nhưng quạt hút bụi điện không dừng và vẫn duy trì một lượng thông gió nhỏ.
2. Xoay lò ở 120°C cứ sau 15 phút trong vòng 1-24 giờ và ở 120°C cứ sau 30 phút trong vòng 24-48 giờ.
3. Giảm thể tích không khí sơ cấp xuống chỉ còn 10%.
4. Sau 24 giờ dừng lò, hãy mở cửa lò để tăng tốc độ làm mát.

Chu kỳ lưu trữ vật liệu chịu lửa

Storage cycle of refractory materials

Tên vật liệu Material Name	Chu kỳ bảo quản (môi trường ẩm ướt) tháng Storage cycle (humid environment)		Chu kỳ bảo quản (môi trường khô) tháng Storage cycle (dry environment)	
	Bao bì đã mở Opened packaging	Bao bì chưa mở Unopened packaging	Bao bì đã mở Opened packaging	Bao bì chưa mở Unopened packaging
Sản phẩm tạo hình kiềm Alkaline shaping products	6 tháng	12 tháng	8 tháng	18 tháng
Sản phẩm định hình nhôm silicat Aluminum silicate shaped products	18 tháng	36 tháng	36 tháng	36 tháng
Bê tông đúc và xi măng Castable and fire clay	3 tháng	6 tháng	6 tháng	10 tháng

Vật liệu đúc chịu lửa chống đóng cặn

Coating resistant refractory castable



Thương hiệu (Brand) Chỉ số (Index)		KJP-25	KJP-35	KJP-45	KJP-55
SiO ₂ +SiC(%)≥		25	35	45	55
Khối lượng riêng B·D(g/cm ³)≥	110°C×24h	2.20	2.20	2.25	2.35
Cường độ nén C·C ·S(MPa)≥	110°C×24h	55	60	65	70
	1100°C×3h	55	60	65	70
Độ bền uốn M·O ·R(MPa)≥	110°C×24h	6	7	8	10
	1100°C×3h	7	7	8	8
Thay đổi vĩnh viễn do gia nhiệt P ·L ·C(%)	1100°C×3h	±0.4	±0.4	±0.3	±0.3
Kháng kiềm A ·R	1100°C×5h	Mức II	Mức II	Mức I	Mức I
Khả năng chống đóng cặn C ·R	1100°C×3h	Mức III	Mức II	Mức II	Mức I
Các bộ phận sử dụng Used Part		ống cấp nguyên liệu Phòng khói đuôi lò nung (Kiln tail smoke chamber) Cấp 4-cấp5 của bộ gia nhiệt lò hình nón (Cone of the C4-C5 cyclone)			

Vật liệu chịu lửa phun ướt
Wet gunning refractory

Thương hiệu (Brand) Chỉ số (Index)		PSP-65	PSP-35	KSP
Al_2O_3 (%) $\geq$		65	35	$SiO_2+Si\geq 45$
Khối lượng riêng $B \cdot D(g/cm^3) \geq$		2.45	2.10	2.35
Cường độ nén $C \cdot C \cdot S(MPa) \geq$	110°C×24h	80	60	70
	1100°C×3h	80	60	70
Độ bền uốn $M \cdot O \cdot R(MPa) \geq$	110°C×24h	10	8	7
	1100°C×3h	10	8	7
Thay đổi vênh vẹo do gia nhiệt $P \cdot L \cdot C(\%)$	1100°C×3h	-0.4~0.2		
	1350°C×3h	-0.4~0.2	1	1

Vật liệu đúc chịu lửa mullite có độ bền cao
High-strength mullite castable

Thương hiệu Brand		M-65
Al_2O_3 (%) $\geq$		65
Khối lượng riêng $B \cdot D(g/cm^3) \geq$		2.40
Cường độ nén $C \cdot C \cdot S(MPa) \geq$	110°C×24h	80
	1100°C×3h	100
Độ bền uốn $M \cdot O \cdot R(MPa) \geq$	110°C×24h	9.0
	1100°C×3h	10.0
Thay đổi vênh vẹo do gia nhiệt $P \cdot L \cdot C(\%)$	1100°C×3h	-0.4~0
	1500°C×3h	-0.8~0
Chống sốc nhiệt $T \cdot S \cdot R(1100^\circ C \text{ Làm mát bằng nước}) \geq$		20
Các bộ phận sử dụng (Used Part)		Nắp cửa lò nung (Kiln hood) Máy làm mát lưới (Grate cooler) Lò phân hủy (Precalciner)

Vật liệu chịu lửa chịu kiềm có độ bền cao
High strength alkali-resistant refractory castable

Thương hiệu (Brand) Chỉ số (Index)		HTNJ-13	HTNJ-14	HTNJ-Q
Al_2O_3 (%) $\geq$		35	35	35
Khối lượng riêng $B \cdot D(g/cm^3)$		≥ 2.1	≥ 2.1	≤ 1.9
Cường độ nén $C \cdot C \cdot S(MPa) \geq$	110°C×24h	80	70	40
	1100°C×3h	80	70	35
Độ bền uốn $M \cdot O \cdot R(MPa) \geq$	110°C×24h	8	7	4
	1100°C×3h	8	7	3.5
Thay đổi vĩnh viễn do gia nhiệt $P \cdot L \cdot C(\%)$	1100°C×3h	± 0.5	± 0.5	± 1 (1000°C×3h)
Kháng kiềm $A \cdot R$		I级	I级	II级
Nhiệt độ hoạt động tối đa $M \cdot S \cdot T(^{\circ}C)$		1300	1400	900
Các bộ phận sử dụng	Bộ gia nhiệt trước			

Vật liệu chịu lửa chịu mài mòn được gia cố bằng sợi thép
Steel-fiber reinforced wear-resistant refractory castable

Thương hiệu (Brand) Chỉ số (Index)		FH-85	FH-80	FH-75	FH-65
$Al_2O_3+SiC(\%) \geq$		85	80	75	65
Khối lượng riêng $B \cdot D(g/cm^3) \geq$	$110^\circ C \times 24h$	2.85	2.80	2.70	2.60
Cường độ nén $C \cdot C \cdot S(MPa) \geq$	$110^\circ C \times 24h$	100	90	80	70
	$1100^\circ C \times 3h$	110	100	90	80
	$1500^\circ C \times 3h$	130	120	100	90
Độ bền uốn $M \cdot O \cdot R(MPa) \geq$	$110^\circ C \times 24h$	10	9	8	7
	$1100^\circ C \times 3h$	12	10	9	8
	$1500^\circ C \times 3h$	15	12	10	9
Thay đổi vĩnh viễn do gia nhiệt $P \cdot L \cdot C(\%)$	$1100^\circ C \times 3h$	± 0.2	± 0.3	± 0.4	± 0.5
Chống mài mòn $(cm^3) \leq$		5.0	6.0	6.5	7.0

Hỗn hợp chịu lửa dùng trong điện nhiệt dư
Refractory ramming mix for waste heat power generation

Thương hiệu (Brand) Chỉ số (Index)		DD-S	DD-L	DD-B
$Al_2O_3+SiO_2$ (%)≥		80.0		
Khối lượng riêng B·D(g/cm ³)≥	110°C×24h	2.3		
Cường độ nén C·C·S(MPa)≥	110°C×24h	60.0	40.0	
	350°C X3h	60.0	40.0	
	550°C X3h	70.0	50.0	
Độ bền uốn M·O·R(MPa)≥	110°C×24h	10.0	8.0	10.0
	350°CX3h	10.0	8.0	11.0
	550°CX3h	12.0	10.0	12.0
Thay đổi vĩnh viễn do gia nhiệtP·L·C(%)	550°CX3h	-0.3~0	-0.2~0	-0.2~+0.2
Chống mài mòn (cm ³)≤		6.0	8.0	6.0

Vật liệu đúc chịu lửa có hàm lượng nhôm cao xi măng thấp

Thương hiệu		LH-65	LH-70	LH-75	LH-80
Chỉ số					
Al_2O_3 (%) $\geq$		65	70	75	80
Khối lượng riêng $B \cdot D(g/cm^3) \geq$	110°C×24h	2.55	2.60	2.70	2.80
Độ bền uốn $M \cdot O \cdot R(MPa) \geq$	110°C×24h	7.0	8.0	9.0	10.0
	1100°C×3h	7.0 nb	8.0	9.0	10.0
Cường độ nén $C \cdot C \cdot S(MPa) \geq$	110°C×24h	70	80	90	100
	1100°C×3h	70	80	90	100
Thay đổi vĩnh viễn do gia nhiệt $P \cdot L \cdot C(\%)$	1100°C×3h	± 0.5	± 0.5	± 0.4	± 0.3



VẬT LIỆU CHỊU LỬA
WANCHAΟ TRUNG QUỐC

Đất sét chịu lửa

Chỉ số Dự án	Mg O (%)≥	Al ₂ O ₃ (%)≥	Cường độ nén M · O · R (MPa)≥		Độ chịu lửa (°C)	Thời gian đông kết	Phụ gia
			110°C×24h	1400°C×3h			
Đất sét chịu lửa Magnesia	85-90	—	—	3.0	1800	1~3	natri silicat
Đất sét chịu lửa Spinel	80-85	4~8	—	4.0	1800	1~3	natri silicat
Đất sét chịu lửa silicon mulite	—	60	1.0	4.0	1790	1~3	Nước
Đất sét chịu lửa alumina cao chống bong tróc	—	60	1.0	5.0	1790	1~3	Nước
Đất sét chịu lửa phốt phát	—	70	1.0	5.0	1790	1~3	Axit photphoric
901 Đất sét lửa cường độ cao	—	75	1.5	6.0	1790	2~3	Axit photphoric
Đất sét chịu lửa chống kiềm	—	25~35	1.0	3.0	1690	1~3	Nước
Đất sét chịu lửa chống kiềm Cách nhiệt	—	25~40	1.0	1.5	1650	1~3	Nước