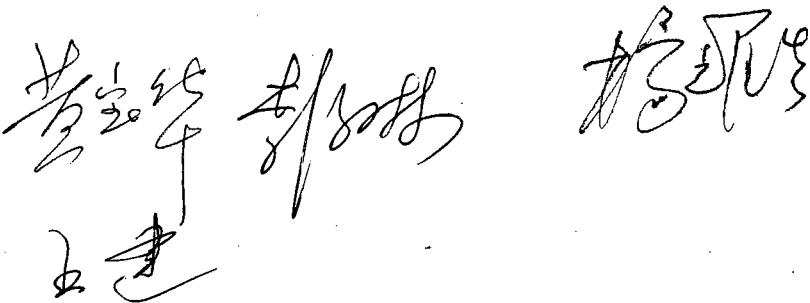


外经贸部国际贸易经济合作研究院

Comentarios y Sugerencias

1. Existe problema en el proceso del tratamiento de las materias primas: las partículas son demasiado grandes. Las materias deben ser tamizadas y añejadas. El porcentaje del contenido de humedad de las piezas en bruto es demasiado alto.
2. El espesor de las piezas en bruto no es uniforme. El diseño de las piezas tiene defecto.
3. Los artesanos que se encargan del horno dependen demasiado de las experiencias. La subida de la temperatura del horno no es uniforme, lo que genera fácilmente aberturas y daños a las piezas situadas en el piso del horno.

Firmas: 

外经贸部国际贸易经济合作研究院

Registro y Control de Pastas (Taller de Carlos)

Fecha y Hora: 19 y 20 de Junio, 2000

9:00 am ~ 5:00 pm

Tipo de Pasta: Caolín de Arcabuco: 1 caneca

Carbonato de Calcio: 6 tazas

Silicato de sodio: 2 tazas

Añejamiento de Pasta: 2 días

Técnica: Manual

Temperatura de Biscocho: 960 °C

Temperatura de Cocción: 1060 °C

Resultado: Cantidad Total de las piezas: 90

Cantidad de las piezas con defecto: 10 (Biscocho)

0 (Segunda Quema)

外经贸部国际贸易经济合作研究院

Esmaltado

Fecha y Hora : 19 y 20 de Junio de 2000
9:00 AM ~ 5:00 PM

Producto : Casas, Pirámides, Animales, Catedrales.

Tipo de Esmalte : Esmalte de colores de baja temperatura
(Conseguido en Bogotá)

Defectos : Cantidad de las piezas con defectos : 0
Califican el esmalte de bueno.

Temperatura de Cocción : 1060 °C

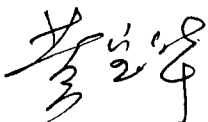

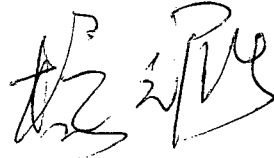

Mejorar : —

Observaciones : —

外经贸部国际贸易经济合作研究院

Comentarios y Sugerencias

1. Aumentar el tiempo de añejamiento de pastas.
2. Reducir la velocidad de colado.
3. Controlar el porcentaje de contenido de humedad de los moldes.

Firmas:   
(Misión China) 

外经贸部国际贸易经济合作研究院

Esmalte Feldespático

HUANG
~~CHANG~~ BAOHUA)

Compuesto por cuarzo, feldespato, marmol, caolín, etc. el esmalte feldespático se caracteriza por buena dureza, buen brillo, suavidad, y color blanco.

Por lo general, el esmalte es elaborado por materiales puros con el fin de lograr una buena pureza del mismo. Los principales materiales son iguales que los de las piezas en bruto: material arcilloso, feldespato, cuarzo. Sin embargo, la diferencia consiste en que el esmalte contiene más elementos fundentes y menos elementos arcillosos, es decir que éste tiene condiciones para crear fases de vidrio.

En cada fórmula de los esmaltes se necesita uno o más óxido, lo que determina directamente las características de los mismos.

A continuación presentamos las características de

外经贸部国际贸易经济合作研究院

de distintos óxidos.

1. SiO_2 (óxido de silicio). Como un elemento para crear fases de vidrio, en el esmalte de la porcelana para uso diario, el porcentaje de óxido de silicio varía entre 60% ~ 75%. Tanto cuarzo, como arena y feldespato contienen SiO_2 . El aumento del contenido del óxido en el esmalte puede afectar las características físicas del mismo.

2. Al_2O_3 (óxido de aluminio). Caolín, feldespato y otros minerales arcillosos son los principales materiales que pueden ofrecer los elementos de Al_2O_3 . El aumento del contenido de Al_2O_3 en el esmalte puede mejorar las características de la capa de esmalte, la resistencia contra la corrosión química, la dureza y reducir el coeficiente de expansión del esmalte.

3. CaO (óxido de calcio). Se puede conseguir óxido

外经贸部国际贸易经济合作研究院

de calcio de caliza, mármol, y delomita. La última también contiene MgO. El óxido de calcio y el de silicio producen vidrio, lo que puede mejorar la combinación, la dureza y el brillo del esmalte.

4. MgO (Óxido de magnesio). Por lo general se puede echar tales para aumentar el contenido de óxido de magnesio en el esmalte. El óxido de magnesio puede reducir el coeficiente de expansión de vidrio y hacer más blancas las piezas.

5. K_2O , Na_2O (Óxido de potasio, óxido de sodio). Como buenos fundentes, los óxidos de los metales alcalinos pueden bajar la temperatura de fundición del esmalte, mejorar la transparencia, mientras tanto puede reducir la resistencia ^{del esmalte} contra la corrosión química. El feldespato potásico es el principal material para conseguir óxido de potasio.

外经贸部国际贸易经济合作研究院

6. ZnO (óxido de zinc). El óxido de zinc es uno de los materiales más usados para elaborar el esmalte en la industria de porcelana para uso diario. Por lo general, se utiliza el óxido de zinc para uso industrial. Su color es blanco y un poco amarillo. El óxido de zinc puede mejorar las características mecánicas, la fundición y la resistencia calorífica del esmalte.

La determinación de una fórmula del esmalte tiene que ver con los siguientes factores:

1. La temperatura de cocción y las características químicas de las piezas en bruto.

2. Los requisitos del esmalte, como por ejemplo, el grado de blancura, la transparencia, y etc.

3. Las composiciones químicas y el contenido de impurezas del esmalte, las condiciones tecnológicas, como por ejemplo: la finura de las partículas de los

外经贸部国际贸易经济合作研究院

materiales molidos, la temperatura de cocción y la atmósfera de cocción.

Hay que ajustar la fórmula de esmalte a través de prueba para que ésta se adecue a las piezas.

Debido a las diferentes características de distintos materiales, hay que tener en cuenta las fórmulas disponibles.

En base a las fórmulas disponibles, a través de análisis, ajuste, y prueba, se puede llegar a obtener una fórmula ideal. La prueba es la clave para tener una buena fórmula de esmalte.

Cuadro de las fórmulas de esmalte para uso diario de CHINA.

Región	SiO ₂ %	Al ₂ O ₃ %	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	TiO ₂	ZnO
TANGSHAN	66.80	13.84	0.17	3.83	3.94	4.66	2.83	—	4.0
LIING	73.00	14.50	0.20	2.06	4.10	3.12	1.18	—	—
JINGDEZHEN	72.7	14.45	0.24	1.51	3.32	5.88	1.77	0.04	—

Temperatura de cocción: < 1320 °C

外经贸部国际贸易经济合作研究院

Materiales sobre Máquinas de Moldeo de Cerámica y Porcelana

Con el continuo desarrollo de la tecnología moderna, la tecnología de moldeo de cerámica y porcelana sigue avanzando con rumbo a la mecanización y la automatización. Con el objetivo de mejorar la calidad y aumentar la producción de los objetos cerámicos, hay que tanto equipar de máquinas respectivas como conocer bien las mismas.

Con respecto a las máquinas de moldeo de cerámica y porcelana hay distintas variedades, como por ejemplo: torno de terraja de rodillo, torno de terraja con cuchillo, prensa, secador con cadenas, máquina para moldear la base, torno de levante, así como línea continua de producción para moldear. He aquí las instrucciones sobre las máquinas más utilizadas en el proceso de moldeo.

外经贸部国际贸易经济合作研究院

1. Tornos de terraja de rodillo

A. Principio y Características

Aprovechando las rotaciones de la cabeza y el molde correspondientemente alrededor su propio eje a una cierta velocidad y la bajada de la cabeza a un ritmo uniforme, el torno de terraja de rodillo puede generar una uniforme y regular extensión de las materias plásticas en el molde. La práctica demuestra que las piezas torneadas por dichas máquinas tienen pocos poros, una textura compacta, una alta resistencia mecánica, una uniforme distribución de las partículas de las materias, menos deformación, menos reducción, todo lo que eleva efectivamente el rendimiento productivo y reducir en gran mayoría la intensidad del trabajo. Por eso, estos tornos de terraja se han utilizado ampliamente en el proceso de la industria cerámica y porcelana.

外经贸部国际贸易经济合作研究院

B. Características Técnicas de los principales tornos de terruja de rodillo.

Modelo	TCC 260	TCC 460	TCX 3226	TCS 1
Técnica	Doble cabezas Oscilante	Doble cabezas Oscilante	Doble Cabezas Oscilante	una cabeza vertical
Capacidad (Piezas/min)	10 ~ 17	grandes: 2 ~ 6 pequeñas: 14	3 ~ 7	Grandes; 2 ~ 6 Pequeñas 6 ~ 10
Forma de moldeo	Molde Cóncavo	Molde Cóncavo	Molde Cóncavo y Convexo	Multi-función
Especificación (mm)	φ 180 ~ 240	φ 180 ~ 350	φ 120 ~ 450	φ 190 ~ 300
Revoluciones por minuto de la cabeza	200 ~ 280	310	140 ~ 300	150 ~ 550
Extensión de subir y bajar de la cabeza (mm)	210	168	—	400
Ángulo de Cabeza	0 ~ 27°	3 ~ 17°	0 ~ 25°	0 ~ 25°
Revoluciones por minuto del eje	450 ~ 670	340 ~ 900	290 ~ 600	210 ~ 400
Distancias entre ejes (mm)	440	460	650	—
Potencia del motor (Kw)	2.1	2.7	10	6.3
Peso Neto (Kg)	1200	950	2700	1100
Tamaño (mm)	1295 x 1040 x 1460	1530 x 1100 x 1300	1650 x 1650 x 2100	1280 x 1063 x 2068

外经贸部国际贸易经济合作研究院

2. Otras máquinas de moldeo

A. Torno de terraja con un cuchillo TCY220

Características Técnicas:

Especificaciones: $\angle \phi 200\text{mm}$

Revoluciones por minuto del eje: 250 ~ 400

Capacidad: 4 ~ 5 piezas/minuto

Potencia del motor: 0.6 kW

Peso: 300 kg.

B. Torno de levante TCP30

Sirve para pulir y rectificar las piezas cerámicas de distintos modelos.

Características Técnicas:

Revoluciones por minuto del eje: 320 ~ 430

Capacidad: depende de tamaño y modelo

Potencia del motor: 0.4 kW

Peso: 80 kg

Tamaño: 615 x 250 x 625 (mm)

外经贸部国际贸易经济合作研究院

Soluciones al Craquelado en las piezas

1. La capa de esmalte es demasiado grueso.
2. Cuando las piezas salen del horno, el cambio de la temperatura es demasiado rápido.
3. El esmalte no es adecuado para las piezas. La fórmula del esmalte debe casarse con la de las piezas.

Nota: La composición de materias primas de las piezas cerámicas es totalmente distinta a la del esmalte.

El alto contenido del fundente en el esmalte fundible de baja temperatura genera un alto coeficiente de expansión, en cambio, el de las piezas es bajo, por eso, es difícil que el esmalte se adecua para las piezas y es fácil de causar craquelado.

外经贸部国际贸易经济合作研究院

Efectos Causados por los Defectos

en la Calidad de los productos

(Li Shulin)

Hay una gran variedad de modelos y tamaños respecto a los productos de porcelana. Existen restrictos requisitos en cuanto a las características de las materias primas, las técnicas de operación, la temperatura de cocción, así como la exterior y interior norma de calidad. Desde el punto de vista de tecnología, el de porcelana es un proceso muy complicado, porque se necesitan uno diez procesos para lograr uno producto terminado. Cualquier proceso podría causar defectos e incluso desperdicios. Por eso, hay que aplicar buenas administraciones y rigurosas orientaciones técnicas en el proceso de moldeo. De lo contrario, no sólo la velocidad de producción sino también la reputación del producto y el rendimiento económico serían afectados.

外经贸部国际贸易经济合作研究院

Defectos causados en el proceso de moldeo
con tornos de terraja

1. Prominencia en la base. Es decir que hay prominencia en el centro de la base. A veces es visible, y otras veces aparece en el proceso de secar, esmaltar o cocinar.

Causas: La cuchilla y la cabeza del torno de terraja no trabaja sobre el centro de la pieza, lo que causa una menor presión sobre el centro y una densidad de la pieza.

Soluciones: Examinar y ajustar la cuchilla o la cabeza hasta la posición correcta para lograr una uniforme presión y densidad.

2. El barro se pega a la cuchilla o la cabeza dificultando el moldeo.

Causas: alto porcentaje del contenido de humedad

外经贸部国际贸易经济合作研究院

del barro; envejecimiento de la cuchilla o la cabeza;
incorrecto ángulo de posición de la cuchilla o la cabeza.

Soluciones: Mantiene un buen control sobre el porcentaje de humedad de pastas. Si la cuchilla o la cabeza tiene problema, hay que reemplazarla de manera inmediata.

3. Forma prominencia convexa en el centro de la base de la pieza. a veces causa huecos. En el caso más grave, la base se abre de forma rasgada.

Causas: En la base del molde de yeso no existe agujero de ventilación, o hay atascamiento en el mismo. A veces una masa demasiado grande podría causar dicho problema.

Soluciones: Debe haber agujero de ventilación en la base del molde. Si el mismo se encuentra atascado, debe desatascarlo. El tamaño de la masa excede generalmente un 20% del de la pieza. La masa de barro debe ser colocada en el centro de la forqueta.

外经贸部国际贸易经济合作研究院

4. Después de desmoldear, existe grietas o arrugas por afuera o en la base de la piezas.

Causas: El ángulo entre el eje y la cabeza del torno estaría mal ajustado. La cuchilla del torno estaría mal instalada. El anillo del torno y el molde estaría mal encajado. El torno mismo vibraría. A veces, el bajo porcentaje de contenido de humedad del barro podría causar este defecto.

Soluciones: Ajuste el ángulo entre el eje y la cabeza del torno. Averigüe si el molde encaja bien en el anillo del torno o ^{si} el torno mismo vibra. Ajuste el porcentaje de contenido de humedad del barro hasta que éste sea adecuado para el molde. El contenido oportuno de humedad del molde sería 5%.

5. Las piezas en bruto o las cocinadas se deforman.

外经贸部国际贸易经济合作研究院

Causas: El porcentaje de contenido de humedad del molde no es uniforme. La fuerza empleada no es uniforme al desmoldar. El contenido de humedad de la pieza es demasiado alto al desmoldar. Desmolda a momentos.

Soluciones: Averigüe los moldes periódicamente y no utilicen los moldes envejecidos. Hay que controlar el porcentaje del contenido de humedad. Hay que desmoldar de acuerdo con el procedimiento correcto.

6. El espesor de la pieza en bruto no es uniforme.

Causas: La cuckilla o la cabeza del torno estaría mal instalada.

Soluciones: Ajuste a la velocidad uniforme la cuckilla o la cabeza del torno hasta que ésta se adecue al molde. Opere el torno de manera debida.

外经贸部国际贸易经济合作研究院

Principio de Conducción de calor.

I. Estable conducción de calor y inestable conducción de calor

Siempre el calor conduce desde la parte de alta temperatura hasta la de baja temperatura. En este curso se genera un proceso de estable e inestable conducción de calor. Si en cierto tiempo el calor que recibe un punto equivale justamente al que pierde en el mismo tiempo, la temperatura no cambia, es decir se logra un equilibrio de calor en este punto. Este proceso se llama estable conducción de calor. Por ejemplo: el horno de túnel, las temperaturas de las paredes son iguales.

Si el calor recibido es más que el perdido, es decir, ha acumulado calor, la temperatura sube; en cambio, baja. Este proceso se llama inestable conducción de calor. Por ejemplo: el horno de fuego invertido.

2 Equilibrio de calor

外经贸部国际贸易经济合作研究院

El concepto de equilibrio de calor se emplea para calcular la cantidad de calor conducido, y el consumo de calor y combustible por hora de un horno.

3. Modos de conducción de calor en el horno

A. Conducción de calor: El calor siempre se conduce desde la parte de alta temperatura hacia la de baja temperatura.

B. Convección: A través del movimiento de algún fluido (cuerpo gaseoso o líquido), hace que el calor conduzca a la superficie del cuerpo sólido. Por ejemplo, el humo causado por el combustible en el horno puede hacer que el calor conduzca a las paredes. A su vez, el calor del horno se escape al aire.

C. Radiación.

La conducción de calor se realiza a través de ondas. Por ejemplo, las resistencias del horno.

D. Conexión paralela y serie del flujo calorífico

外经贸部国际贸易经济合作研究院

Conexión Paralela: Durante el proceso de la conducción de calor, la convección y la radiación se realiza al mismo tiempo.

Conexión Serie: La superficie de un cuerpo sólido recibe calor por convección y radiación, y éste conduce el calor a la parte interior del mismo. La conducción de calor de conexión serie se realiza por algún orden.

Por ejemplo: la pared del horno de distintos materiales.

外经贸部国际贸易经济合作研究院

Combustibles

Historicamente se tomaba la leña como combustible del horno. Con el desarrollo social pasó a utilizar carbón, diesel, aceite pesado, gas de alto horno, gas propano líquido y gas natural.

Por lo general se usa el valor térmico de combustión para calificar los combustibles. Eso se refiere al calor liberado por un kilo de carbón o de carburante o 1 m^3 de gas bajo combustión completa.

Los combustibles diferentes tienen distintos valores térmicos debido a sus diferentes composiciones químicas.

leña : 2690 kilocalorías/kilo

carbón : 6310 kilocalorías/kilo

aceite pesado : 9500 kilocalorías/kilo

gas natural : 8350 kilocalorías/ m^3

El diesel es barato. Para aceite pesado se necesita

外经贸部国际贸易经济合作研究院

atomizador. En la actualidad lo que se usa más es gas natural.

Requisitos y Usos de los Materiales del Horno para Porcelana

Hay diferentes requisitos de los materiales del horno para porcelana de acuerdo con la temperatura de las paredes y el techo del horno. La forma del horno también requiere distintos diseños de los materiales, Por ejemplo: el diseño de los ladrillos.

En cuanto a los materiales de la construcción del horno, tanto las propiedades físicas como la conductibilidad térmica son importantes.

La conductibilidad se refiere a kilocaloría conducida en una superficie de $1m^2$ en una hora. Hay que elegir los materiales refractarios de baja conductibilidad térmica

原料 52% transparent
vidrio

第 页

高岭土 10% kaolin

石英 15% cuarzo

BaCO_3 20%

Fe_2O_3 3%

matrazo

外经贸部国际贸易经济合作研究院

para la construcción del horno con el objetivo de reducir la pérdida del calor.

He aquí las conductibilidades térmicas de diferentes materiales.

Materiales	Temperatura	Conductibilidad térmica
ladrillo de sílice	1200 °C	1.6 ~ 1.8 kilocaloría/m ² · hora
ladrillo de sílice poroso	1200 °C	0.6 ~ 0.9 kilocaloría/m ² · hora
ladrillo de diatomea	800 °C	0.2 kilocaloría/m ² · hora
ladrillo de sílice	800 °C	1.2 ~ 1.4 kilocaloría/m ² · hora
ladrillo de sílice poroso	800 °C	0.4 ~ 0.6 kilocaloría/m ² · hora

Por lo general, la capa exterior se usa ladrillos rojos, y la capa interior, ladrillos arcillosos (por ejemplo ladrillos de diatomea) y ladrillos refractarios. En la posición de alta temperatura se utilizan ladrillos de sílice, ladrillos de aluminio, ladrillos de corindón, ladrillos de dolomita, así como ladrillos de óxido magnésico

外经贸部国际贸易经济合作研究院

Adornos de carburo de silicio.

En los últimos años, surgieron nuevos materiales refractarios. Por ejemplo: RT manta de aluminio, HP manta, HA manta de alto aluminio, PMF manta de dolomita, así como manta de baja temperatura. Estos materiales se pueden emplear directamente en las posiciones que tienen contactos directos en el horno.

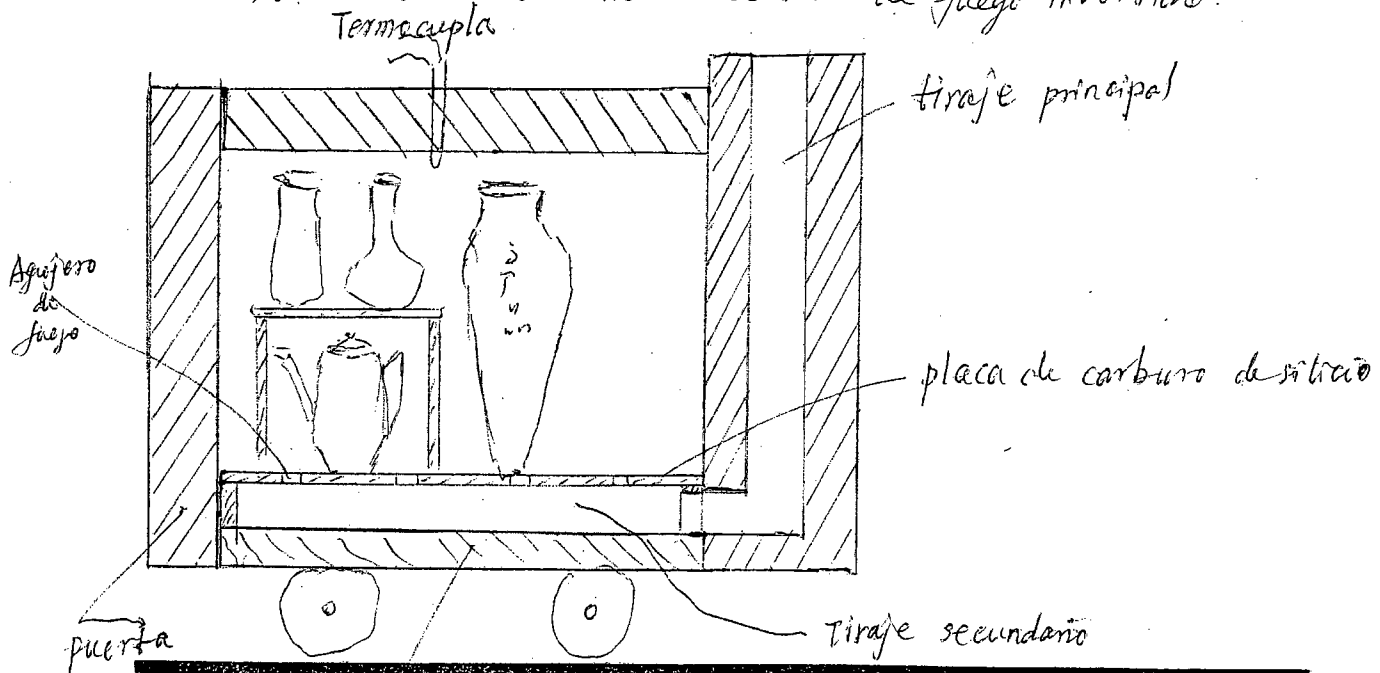
外经贸部国际贸易经济合作研究院

He aquí las instrucciones sobre los hornos que utilizan como combustible gas natural.

Horno de tren.

Es uno de los hornos intermitentes. Diseñado para talleres privados con poca producción, este horno se necesita poca inversión y no causa contaminación al medio ambiente. Los materiales del horno pueden ser ^{total} manta cerámica o parcial manta cerámica.

La estructura del horno de tren de fuego invertido.



tren

2

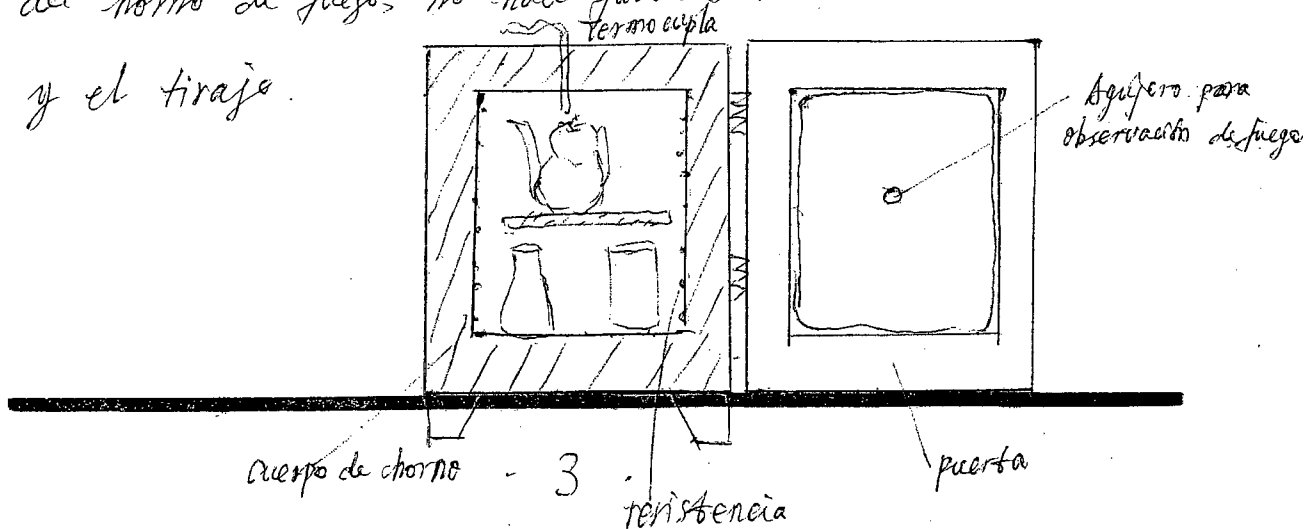
外经贸部国际贸易经济合作研究院

El horno de tron de fuego invertido utiliza gas líquido como combustible. Porque el calor se conduce a través de convección, hay que tener en cuenta la capacidad de chimenea, tiraje, agujero de fuego, etc. al diseñarlo.

Horno Eléctrico de caja

Con la puerta lateral, el horno eléctrico de caja tiene una forma cuadrada. El horno que lleva la puerta superior, generalmente se llama horno de pozo.

Este tipo de horno tiene pequeño tamaño, y es fácil de desplazar y reparar. Por lo general, el horno es construido parcialmente por mantas cerámicas. A diferencia del horno de fuego, no hace falta tener en cuenta la chimenea y el tiraje.



外经贸部国际贸易经济合作研究院

Diseno del horno

Para el horno interminente, es difícil de calcular el equilibrio de calor, y el resultado de cálculo no es exacto, porque la velocidad de la subida de temperatura del horno interminente es desigual, a su vez, el consumo de combustible en cada hora también desigual. Hay que dividir en varias etapas en que la velocidad de subida de la temperatura es casi igual. Luego calcula el equilibrio de calor de cada etapa. Es decir que calcula el consumo de combustible por hora de cada etapa. Luego según el consumo máximo calcula el valor térmico del quemador o la potencia de los elementos electrotérmicos. La conducción de calor de las paredes y el techo del horno es inestable. Y la temperatura del juego, de los elementos electrotérmicos, el coeficiente de conducción de calor, la velocidad de subida de temperatura, y la distribución de las

外经贸部国际贸易经济合作研究院

temperaturas de las paredes y el techo están siempre cambiando. Ni si quiera con la ecuación diferencial y la teoría de semejanza puede calcular. Por eso, en cuanto al horno interminente se emplean generalmente las cifras de experiencias.

Cuadro del equilibrio de calor del horno de fuego invertido.

Entrada de Calor		Salida de Calor	
Items	%	Items	%
1. Valor térmico de combustible	98~99	1. Vaporización	5~10
Y pérdida de calor al enfriar.		2. salida de humo	30~50
2. Pérdida de calor ^{del aire} al escape	1~2	3. Paredes y techo	15~25
		4. Productos y placas	20~30

Estructura del horno de fuego invertido.

Teóricamente la temperatura del horno redondo es más uniforme que la del cuadrado. Para la construcción de horno redondo se necesitan menos ladrillos, sin embargo hay

外经贸部国际贸易经济合作研究院

que utilizar ladrillos en forma especial y cemento refractario.

He aquí los principios para la determinación de la altura, el diámetro y la capacidad de un horno.

El aire del horno de fuego invertido se mueve de arriba abajo y la temperatura es uniforme, por eso, la altura del techo de éste es más alta que la del horno de túnel. El exceso de altura de horno pueden causar inconveniente en la carga y descarga del horno, excesiva carga en las piezas situadas en el piso, y a veces el demuebamiento del horno. Debido a la poca diferencia de la temperatura del piso y la del techo, la altura del arco del horno puede ser un poco grande, incluso hasta la longitud del radio, lo que puede reducir el uso de los materiales.

El fuego de este tipo de horno danza desde los alrededores del horno hacia el techo, y luego vuelven hacia el piso. La distancia de control del fuego puede variar

外经贸部国际贸易经济合作研究院

entre 2 y 3 metros, por eso, el diámetro del horno puede ser 4 ~ 6 metros, lo que puede producir una temperatura homogénea.

Si la capacidad del horno es grande, se consume menos combustibles por unidad, sin embargo, el fuego no puede alcanzar el centro y la temperatura en el horno no es uniforme. Al contrario, se pierde mucho el calor al abrir y cerrar la puerta del horno. Por eso, la determinación de la capacidad del horno depende de la producción y las necesidades reales. Por lo general la capacidad del horno redondo no excede a 100 m^3 , y la del horno cuadrado no debe pasar a 200 m^3 , porque el fuego del horno redondo se distribuye a ambos lados, y la proporción de la longitud y la de la anchura es 1:2.5. En cambio, debido a la restricción de operación y los materiales, la capacidad del horno de caja no debe exceder a 10 m^3 .

外经贸部国际贸易经济合作研究院

Horno Eléctrico

En comparación con horno de fuego, el eléctrico se caracteriza por sencilla estructura, buena calidad, alta temperatura de más de 2000°C , y la atmósfera de quema indicada. Sin embargo, el horno eléctrico no puede producir largo fuego, es costoso, se consume mucho la electricidad y requiere una serie de accesorios complicados.

Por lo general los elementos electrotérmicos para la construcción de horno eléctrico son molibdeno (Mo), tungsteno (W), Tantalio (Ta), platino (Pt), aleación de platino y rodio, aleación de níquel y cromo, aleación de hierro, cromo y aluminio, Carbono, carburo de silicio, carburo de molibdeno, Circona, y etc. La forma de los materiales puede ser de cinta, de barra y de tubo. La tecnología y la temperatura máxima constituyen los principales factores determinantes para la selección de los elementos electrotérmicos del horno.

外经贸部国际贸易经济合作研究院

La temperatura máxima de uso del elemento electro-térmico se entiende como la temperatura de la superficie del elemento, cuando éste se calienta en aire seco.

Sin embargo, la temperatura de operación del horno es la del vientre. La temperatura máxima de uso es 100°C mayor que la última.

El material del elemento electro-térmico requiere una alta resistividad para obtener una alta resistencia en un elemento relativamente pequeño y reducir el uso del material. También un pequeño coeficiente de la temperatura de resistencia es necesaria para un pequeño cambio de potencia del elemento en alta temperatura y una temperatura estable del horno. Además, el material debe tener buenas características mecánicas y ser inoxidable, No debe generar reacciones químicas con el material del horno. El coeficiente de expansión del material no debe ser demasiado alto. De esta manera éste se

外经贸部国际贸易经济合作研究院

daña con facilidad durante operaciones intermitentes.

El elemento electro-térmico más usado es la aleación de níquel y cromo cuyo punto de fusión alcanza a 1400°C . Por eso, la temperatura máxima de uso de ésta es 1100°C . Con Cr_2O_3 de color verde y negro en la superficie, es un elemento inoxidable, de alta resistividad y bajo coeficiente de la temperatura de resistencia. Es un material mejor que el hierro con tal que no sea quemada a una temperatura demasiado alta. No obstante, será corroído al encontrar hidrocarburo.

La aleación de hierro, cromo y aluminio tiene un punto de fusión de 1500°C . Con una capa protectora de Al_2O_3 gris en la superficie después de ser calentado, es un material adecuado para la atmósfera neutral, oxidante y azufrosa. Sin embargo, este material tiene poca resistencia de temperatura que la aleación de níquel y cromo, es fácil de doblarse en caso de demasiada quema, dura, pero frágil. y con poca vida.

外经贸部国际贸易经济合作研究院

Siendo un elemento electrotermico no metálico, el carburo de silicio posee una alta resistividad. Tiene una vida de 1500 hs en caso de un uso ininterrumpido a la temperatura de 1400°C en una atmósfera normal. En caso de uso interrumpido, 1000 hs. Sin embargo, el carburo de silicio tiene reacción con el vapor de azufre, lo que hace descomponer al carburo de silicio a la temperatura de $600 \sim 1200^{\circ}\text{C}$.

La determinación de la potencia del horno eléctrico
Cálculo de la potencia del horno eléctrico según el equilibrio de calor. Si se sabe el consumo total de calor del horno (Q kilocaloría/hora), se puede calcular la potencia de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$P = \frac{KQ}{864} \text{ kW}$$

Notas. $K = 1.2 \sim 1.5$ en caso de operación intermitente

$K = 1.15 \sim 1.25$ en caso de operación continua.

外经贸部国际贸易经济合作研究院

864 es el equivalente mecánico del calor. Eso quiere decir que una resistencia de 1 KW puede producir 864 kilocaloría por hora.

Ejemplo: Un calentador para el aire tiene una capacidad de $1520 \text{ m}^3/\text{h}$, si quiere que la temperatura del aire aumente de 20°C a 220°C , qué potencia se necesita para el calentador?

El calor específico del aire es $0.315 \text{ kilocaloría}/\text{m}^3 \cdot ^\circ\text{C}$.

$$Q = 1520 \text{ m}^3 \times 0.315 \text{ Kcal}/\text{m}^3 \cdot ^\circ\text{C} (220^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C}) \\ = 95760 \text{ Kcal}/\text{h}$$

Tiendo en cuenta que la temperatura del aire no es alta, y la pérdida del calor no es mucha, suponga $k = 1.2$.

$$P = \frac{1.2 \times 95760}{864} = 133 \text{ KW}$$

Calcular la potencia del horno eléctrico según experiencias

Es complicado para el cálculo de potencia de acuerdo con el equilibrio de calor, sobre todo cuando se trata de una operación intermitente y el resultado no es exacto.

外经贸部国际贸易经济合作研究院

Aquí presenta la forma de calcular la potencia a base de experiencias.

△ Según la superficie interior del vientre de horno: horno de caja

$$P = K \cdot F \text{ (kw)}$$

Notas: F: La superficie total interior del vientre de horno.

$$K: K = 11.0 \text{ kw/m}^2 \text{ a } 870^\circ\text{C} \sim 980^\circ\text{C}$$

$$K = 12.6 \text{ kw/m}^2 \text{ a } 980^\circ\text{C} \sim 1260^\circ\text{C}$$

$$K = 15.7 \text{ kw/m}^2 \text{ a } 1260^\circ\text{C} \sim 1540^\circ\text{C}$$

Horno con tapa superior:

$$P = 50 \cdot D \cdot H \text{ (kw)}$$

Notas: D: Diámetro interior del vientre del horno

H: La profundidad.

△ Según la capacidad útil del horno.

$$P = K \cdot V^{\frac{2}{3}} \text{ (kw)}$$

Notas: V: La capacidad útil del horno (m^3)

K: coeficiente variable con el cambio de la temperatura del horno.

外经贸部国际贸易经济合作研究院

Para horno de caja: $K = 150$ a 1200°C

$K = 100$ a 1000°C

$K = 50$ a 700°C

$K = 35$ a 400°C

Para horno con tapa superior: $K = 100$ a 1200°C

$K = 75$ a 1000°C

$K = 35$ a 650°C

Desde el punto de vista matemático la superficie interior del vientre del horno es igual que la capacidad útil. El valor de $V^{\frac{2}{3}}$ es equivalente al de la superficie. Sin embargo, la fórmula a base de superficie puede tener menor error, y la última puede tener más.

Si el horno está bien cargado, la temperatura sube despacio o la pérdida de calor del horno es poca, es recomendable el empleo de la primera fórmula. En cambio, la última.

Ejemplo: El tamaño de un horno de caja es 650 mm de largo, 300 mm de ancho 250 mm de alto. La temperatura del horno es 1000°C .

外经贸部国际贸易经济合作研究院

cuál es la potencia?

Respuesta: La capacidad útil del horno es:

$$V = 0.65 \times 0.3 \times 0.25 = 0.0488 \text{ m}^3$$

Teniendo en cuenta que la temperatura es 1000°C , $K=100$,

$$P = K \cdot V^{\frac{2}{3}} = 100 \times (0.0488)^{\frac{2}{3}} = 13.3 \text{ kW}$$

Si se calcula de otra manera:

$$F = 2(0.65 \times 0.3 + 0.3 \times 0.25 + 0.25 \times 0.65) = 0.866 \text{ m}^2$$

$$K = 12.6 \text{ kW/m}^2$$

$$P = F \cdot K = 0.866 \times 12.6 = 11 \text{ kW}$$

Es obvio que el valor resultado de la primera fórmula es mayor que el de la última. Por eso, la selección de fórmula depende del material empleado ^{en el horno} y la necesidad real.

Δ Calcular la potencia según el tamaño del elemento electrotérmico.

Cuando la potencia del horno en diseño es determinada, hay que calcular la superficie del corte y la longitud del elemento electrotérmico.

La superficie del corte y la longitud del elemento electrotérmico

外经贸部国际贸易经济合作研究院

deben reunir los siguientes requisitos:

- 1) resistencia adecuada.
- 2) superficie exterior adecuada cuya potencia por unidad debe ser lo requerido.

El cálculo del tamaño del elemento de forma de cinta o barra.

En cuanto al elemento de forma de cinta o barra, debe calcular el diámetro del corte y la longitud.

Primero, hay que calcular la potencia de cada elemento: P_i

$$P_i = \frac{10^3 \cdot P_T}{N} \text{ (W)}$$

Notas: P_T : Potencia total del horno.

N : Cantidad del elemento electotérmico requerido.

(a): Si el elemento tiene una resistencia adecuada,

$$R_i = \frac{U^2}{P_i} \Omega \quad R_i = \rho \cdot \frac{L}{A} \Omega$$

Notas: ρ : resistividad del elemento: $\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$

L : longitud del elemento: m

A : superficie del corte del elemento: mm^2 , $A = \frac{\pi}{4} d^2$

外经贸部国际贸易经济合作研究院

d : diámetro del elemento: mm.

$$\therefore l = \frac{N \cdot \pi V^2 \cdot d^2}{4 \times 10^3 \cdot P_T \cdot P} \text{ m} \dots \dots (a)$$

(b): La superficie exterior adecuada del elemento:

$$F = \frac{P_i}{W_p} \text{ cm}^2$$

Notas: W_p : La potencia posible del elemento en caso de uso (W/cm^2)

F : la superficie exterior del elemento

$$\therefore F = 10 \cdot \pi \cdot d \cdot l \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\therefore 10 \pi \cdot d \cdot l = \frac{10^3 \cdot P_T}{N \cdot W_p} = \frac{10^3 \cdot P_T}{N \cdot W_p}$$

$$L = \frac{10^3 \cdot P_T}{10 \pi d \cdot N \cdot W_p} = \frac{10^2 P_T}{\pi \cdot d \cdot N \cdot W_p} \text{ m} \dots \dots (b)$$

Une (a) y (b):

$$\frac{N \cdot \pi \cdot V^2 \cdot d^2}{4 \times 10^3 \times P_T \times P} = \frac{10^2 \cdot P_T}{\pi \cdot d \cdot N \cdot W_p}$$

$$d^3 = \frac{4 \cdot 10^5 \cdot P_T^2 \cdot P}{\pi^2 \cdot N^2 \cdot V^2 \cdot W_p} \Rightarrow d = \sqrt[3]{\frac{4 \times 10^5 \times P_T^2 \cdot P}{N^2 \cdot \pi^2 \cdot V^2 \cdot W_p}} \text{ mm}$$

Si se entera del diámetro del elemento, se puede calcular la cantidad del elemento.

外经贸部国际贸易经济合作研究院

$$N = \sqrt{\frac{4 \times 10^5 \cdot P_T^2 \cdot P}{\pi^2 \cdot V^2 \cdot W_p \cdot d^3}} = \frac{2 \times 10^2 \times P_T}{\pi \cdot V} \sqrt{\frac{10 \times P}{d^3 \cdot W_p}} = \frac{200 \cdot P_T}{\pi \cdot V \cdot d} \sqrt{\frac{10 P}{d W_p}}$$

Por lo general, hay que calcular el peso ^{total} de los elementos necesitados del horno.

Ejemplo: El tamaño de un horno de aleación de níquel y cromo es 650 mm de largo, 300 mm de ancho y la temperatura es 1000 °C, según el ejemplo último, la potencia es 13.3 kW y el voltaje es 123 V, de circuito paralelo y unipolar. Cuál es el tamaño de la resistencia de aleación de níquel y cromo.

Respuesta: ① Porque la temperatura es 1000 °C, la temperatura de aleación de níquel y cromo debe ser 1100 °C (véase el cuadro correspondiente de Cr₂₀Ni₈₀)

② Véase el cuadro de Cr₂₀Ni₈₀.

$$R_{20^\circ\text{C}} = 1.11 \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m} \quad a = 8.5 \times 10^{-5}$$

$$R_{1100} = 1.11 \times [1 + 8.5 \times 10^{-5} (1100 - 20)] = 1.21 \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$$

③ Véase la curva. $W_p = 0.6 \text{ W/cm}^2$.

外经贸部国际贸易经济合作研究院

④ Voltaje unipolar 123 V. 4 resistencias forman un circuito paralelo y la potencia es 13.3 kW, por eso

$$P = 3.325 \text{ kW}$$

⑤ diámetro de resistencia:

$$d = \sqrt[3]{\frac{4 \times 10^5 \times P^2 \times \rho}{N \cdot \pi \cdot V^2 \cdot W_p}} = \sqrt[3]{\frac{4 \times 100000 \times 3.325^2 \times 1.21}{1 \times 3.14 \times 123^2 \times 0.6}} = 3.9 \text{ mm}$$

⑥ Longitud de cada resistencia

$$L = \frac{N \cdot \pi \cdot V^2 \cdot d^2}{4 \times 10^3 \times P_T \cdot \rho} = \frac{1 \times 3.14 \times 123^2 \times 4^2}{4 \times 10^3 \times 3.325 \times 1.21} = 47 \text{ m}$$

$$\text{Longitud total: } 47 \text{ m} \times 4 = 188 \text{ m}$$

$$\text{Peso: } \frac{\pi}{4} \left(\frac{4}{10}\right)^2 \times 8.4 \times 18800 = 19.8 \text{ kg} \approx 20 \text{ kg}$$

Si sólo hay resistencia de 1.2 mm de diámetro.

$$N = \sqrt{\frac{4 \times 10^5 \times P_T^2 \cdot \rho}{\pi^2 \cdot V^2 \cdot W_p \cdot d^3}} = \sqrt{\frac{4 \times 10^5 \times (3.325)^2 \times 1.21}{(3.14)^2 \times (123)^2 \times 0.6 \times (1.2)^3}} = 5.8 \approx 6$$

$$L = \frac{N \cdot \pi \cdot V^2 \cdot d^2}{4 \times 10^3 \times P_T \cdot \rho} = \frac{6 \times 3.14 \times (123)^2 \times (1.2)^2}{4 \times 10^3 \times 3.325 \times 1.21} = 25.5 \text{ m}$$

$$L_{\text{total}} = 4 \times 6 \times 25.5 = 612 \text{ m}$$

$$\text{Peso} = 8.4 \times \frac{3.14}{4} \times \left(\frac{1.2}{10}\right)^2 \times 61200 = 5811 \text{ g} = 5.81 \text{ kg}$$

外经贸部国际贸易经济合作研究院

Es notable que se necesita más resistencia de $\Phi 4$ mm que la de $\Phi 1.2$ mm. Si el diámetro de la resistencia es pequeño, se ahorra el uso de material, mientras que la longitud total aumenta. Si la resistencia puede ser bien distribuida en el horno, sería mejor la resistencia de pequeño diámetro. Por lo general, el diámetro de la resistencia de gran horno para uso industrial ^{no} deber ser inferior a 3 mm.

△ Elemento electro térmico de carburo de silicio.

La fórmula para calcular el tamaño de carburo de silicio es igual que la para aleación. Sin embargo, las especificaciones de barra de carburo de silicio son apreciadas por las fábricas. Hay que seleccionar la barra de carburo de silicio de acuerdo con la potencia y temperatura del horno. La potencia por barra de cada barra de carburo de silicio a distinta temperatura es lo siguiente:

外经贸部国际贸易经济合作研究院

$$P_i = F \cdot W_p (w)$$

Notas: F : la superficie de la parte calentadora de cada barra de carburo de silicio (mm^2).

W_p : La potencia posible por unidad a diferentes temperatura: w/cm^2 .

Hay que tener en cuenta los principios detallados a continuación en cuanto al diseño del horno de carburo de silicio.

A. La parte calentadora de las barras de carburo de silicio debe exponer justamente en el horno. Las barras deben ser distribuidas uniformemente y la distancia entre las barras deben ser adecuadas.

B. Facilita la conexión de los cable y la regulación de potencia. Por lo general, el número de las barras utilizadas es par.

Ejemplo: Se construye un horno de túnel de 1200°C , 5000mm de largo, 150mm de ancho, 120mm de alto.

外经贸部国际贸易经济合作研究院

y de consumo de calor de 20100 Kcal/hora . Calcule las especificaciones y la cantidad necesaria de las barras de carburo de silicio.

Respuesta:

1) Porque el horno tiene 150 mm de ancho, las barras deben ser instaladas de manera horizontal. Las barras de $8/150/150$ son recomendables.

2) La potencia del horno:

$$P_T = \frac{KQ}{864} = \frac{1.2 \times 20100}{864} = 27.9 \text{ kW.}$$

3) Consulte el cuadro: a 1200°C la potencia de cada barra es $P_i = 0.79 \text{ kW}$, el voltaje de cada una es de $V_i = 53 \text{ V}$, la intensidad de corriente $I_i = 14.7 \text{ A}$.

La cantidad de barras es:

$$N = \frac{P_T}{P_i} = \frac{27.9}{0.79} = 35.3 \approx 36$$

△ Regular la potencia del horno eléctrico con transformador.

外经贸部国际贸易经济合作研究院

Según la ley de efecto electro-térmico, cuando la corriente eléctrica pasa por el elemento electro-térmico, el calor que sale de éste es:

$$Q = 0.24 I^2 \cdot R \cdot t = 0.24 \frac{V^2}{R} t \text{ (cal)}$$

Nota: 0.24 = equivalente mecánico del calor (cal/w·segundo)

Es obvio que se puede regular la temperatura del horno por medio de regular el voltaje ^{del elemento electro-térmico} y el calor desperdiciado por el mismo. Con el empleo del transformador de autoacoplamiento se puede obtener una regulación estable del voltaje. En la selección de transformador, hay que tener en cuenta la potencia nominal y la tensión secundaria de salida. La potencia nominal del transformador equipado debe ser un poco mayor que la potencia máxima real del horno.

Características y Especificaciones de las barras de carburo de silicio.

外经贸部国际贸易经济合作研究院

Composición de Porcelana Feldespática

Como una porcelana más usada en la industria de porcelana para uso diario en la actualidad, compuesta por "Feldespato, Cuarzo, Caolín", la porcelana feldespática utiliza feldespato como fundente. Aprovechando la característica de que el feldespato se funde a la temperatura baja y se convierte en vidrio de alta viscosidad, de acuerdo con una cierta proporción, se logra la pasta cuya temperatura de cocción es de 1320°C .

La porcelana feldespática es bien blanca, traslúcida, no permeable al aire, dura, de baja porcentaje de absorción de agua, de alta resistencia mecánica y buena estabilidad química. El corte tiene una forma de concha.

La composición de porcelana para uso diario es

外经贸部国际贸易经济合作研究院

lo siguiente :

feldespato: 20 ~ 30%

cuarzo : 25 ~ 35%

arcilla : 40 ~ 50%

La temperatura de quema es 1320 °C .

En la pasta se utiliza principalmente feldespato potásico cuya viscosidad es buena, extensión de fundición es amplia, y la viscosidad varía a una velocidad lenta con el cambio de la temperatura, lo que asegura suficientes fases de vidrio a la temperatura de cocción, una mejor quema y evitar la deformación de las piezas.

外经贸部国际贸易经济合作研究院

Fórmula de Porcelana Feldespática

Antes de la preparación de fórmula de la porcelana feldespática, hay que analizar y estudiar los siguientes puntos:

1. Conocer las características de las piezas, lo que determina la de elementos específicos.
2. Analizar los elementos químicos de materias primas, la plasticidad, combinación, color de quema, y reducción.
3. Analizar las condiciones y máquinas de producción disponibles.
4. Analizar y estudiar las experiencias y datos disponibles con el objetivo de mejorar la calidad de los productos.

Las materias primas plásticas tiene una buena plasticidad y son fáciles de operar. Sería mejor

外经贸部国际贸易经济合作研究院

que las pastas no se peguen a la mano ni al molde. El porcentaje de contenido de agua es entre, por lo general, 19 ~ 25%.

La pasta debe pasar un tamiz de 10000 mallas/cm², es decir la partícula es menor que 0.06 mm. En el proceso de producción se puede controlar a través de la cantidad que sobra en el tamiz arriba mencionado. Generalmente ^{el porcentaje de} dicha cantidad debe menos que 0.5~1.5%.

Una posible fórmula de la pasta de la porcelana feldespática es la siguiente:

Arcilla : 50%.

Feldespato : 23%.

Cuarzo : 27%.

La composición química es:

SiO₂ : 68.88%.

Al₂O₃ : 19.24%

外经贸部国际贸易经济合作研究院

K_2O : 6.14%

Na_2O : 2.29%

Fe_2O_3 : 0.39%

CaO : 0.67%

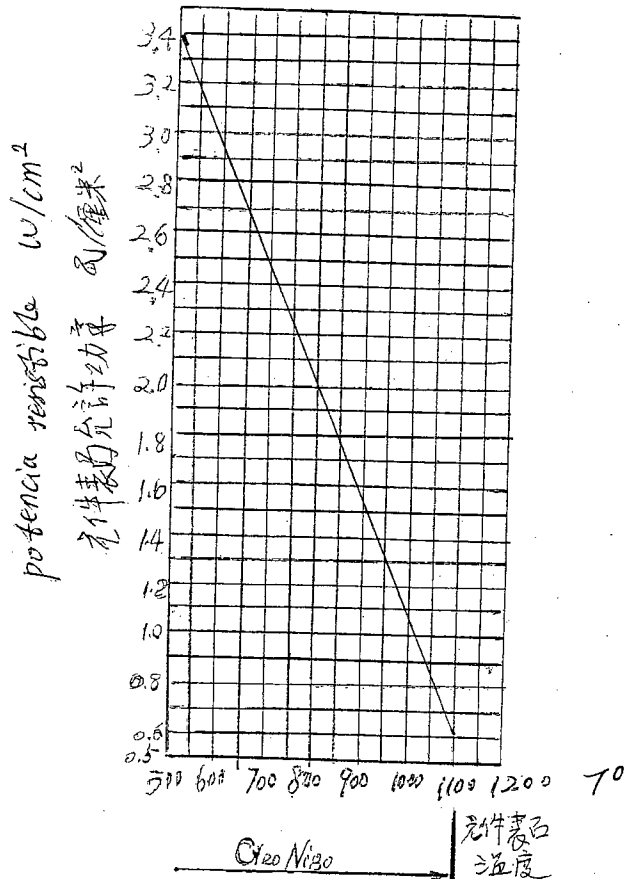
MgO : 2.24%

La temperatura de cocción es : $1310^{\circ}C$.

外经贸部国际贸易经济合作研究院

Especificaciones	Resistencia a 1400 °C (± 10%) Ω	Potencia, tensión y corriente eléctrica sensible a distintas temperaturas ($\frac{W}{V/A}$)				Superficie útil F (cm ²)
		1200 °C	1300 °C	1350 °C	1400 °C	
6/60/75	2.2	$\frac{240}{23/10.5}$	$\frac{160}{19/8.5}$	$\frac{115}{16/7.2}$	$\frac{70}{12.5/5.6}$	11.30
6/100/75	3.5	$\frac{395}{37/10.6}$	$\frac{265}{30/8.8}$	$\frac{190}{26/7.3}$	$\frac{114}{20/5.7}$	18.85
6/100/130						
8/150/60	3.6	$\frac{790}{53/14.7}$	$\frac{525}{43/12.2}$	$\frac{380}{37/10.3}$	$\frac{228}{28.5/7.9}$	37.69
8/150/85						
8/150/150						
12/150/200	1.7	$\frac{1180}{45/26.4}$	$\frac{795}{37/21.4}$	$\frac{565}{31/18.2}$	$\frac{340}{24/14.2}$	56.55
14/200/250	1.8	$\frac{1850}{58/32}$	$\frac{1230}{47/26.2}$	$\frac{880}{40/22}$	$\frac{530}{31/17.2}$	87.93
14/200/350						
18/300/250	1.7	$\frac{3570}{78/45.8}$	$\frac{2360}{64/37.2}$	$\frac{1700}{54/31.5}$	$\frac{1020}{41.5/24.5}$	169.7
18/300/350						

24



镍铬电热元件表面功率曲线图

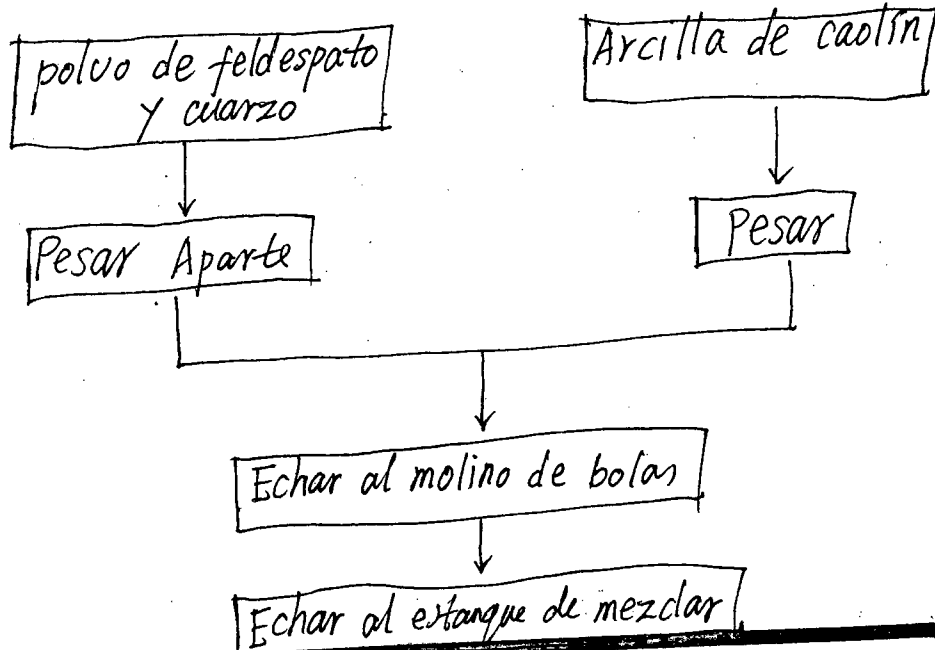
Curva de la potencia de los elementos electro térmicos de aleación de níquel y cromo.

外经贸部国际贸易经济合作研究院

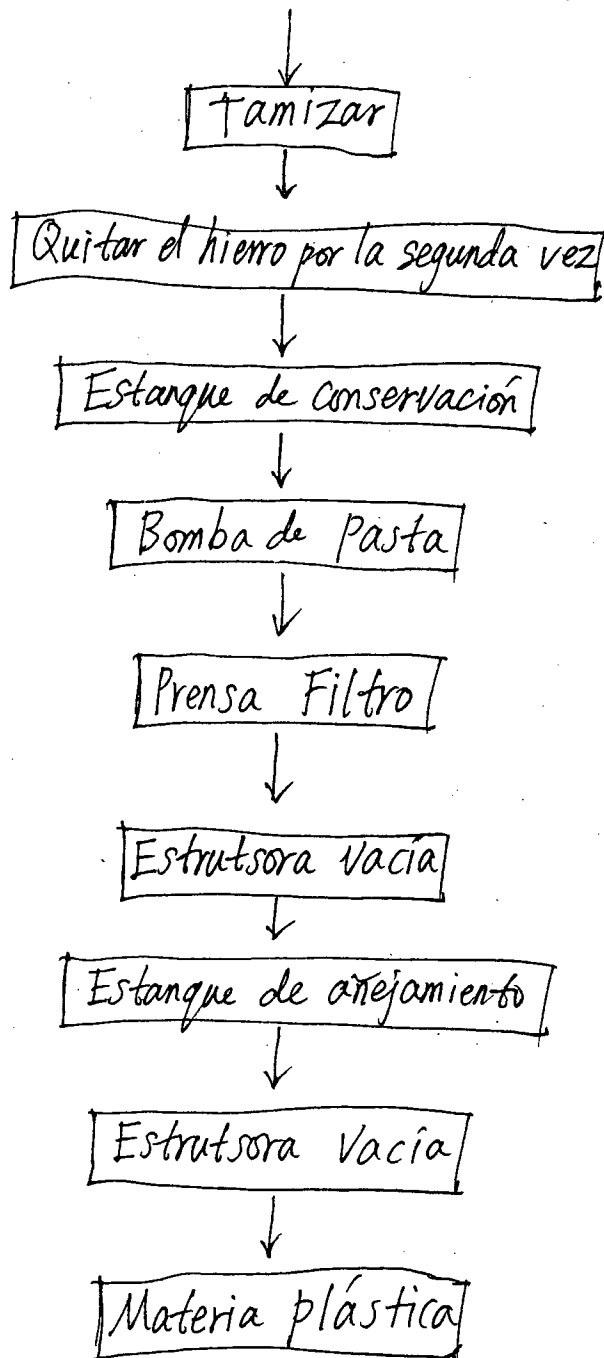
Proceso Tecnológico del Procesamiento de Materias Primas

Las materias primas para el moldeo plástico exige un bajo porcentaje de contenido de agua una buena plasticidad, una uniforme mezcla de los elementos y el agua. y un bajo porcentaje del contenido de aire.

El moldeo plástico es una forma más usada en la producción de porcelana. El proceso tecnológico del procesamiento de las materias primas es lo siguiente:



外经贸部国际贸易经济合作研究院



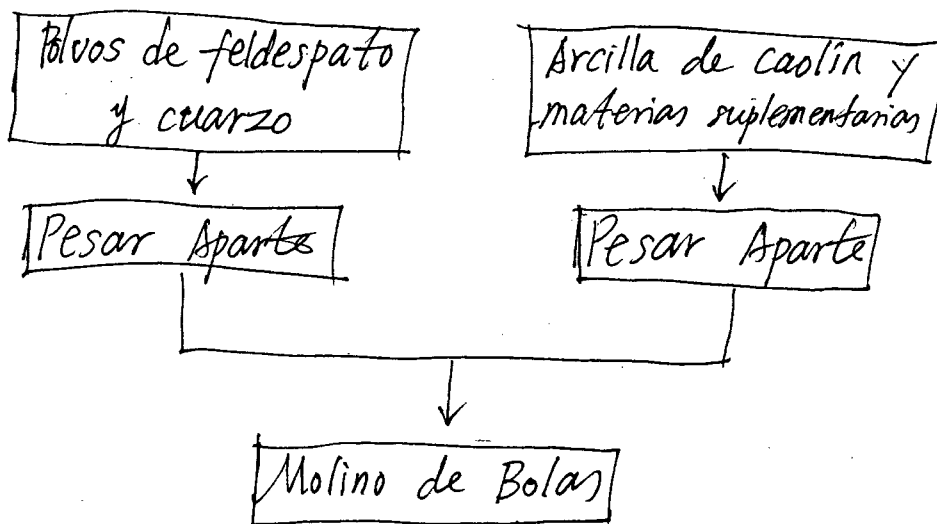
外经贸部国际贸易经济合作研究院

Proceso Tecnológico del Procesamiento de Esmalte

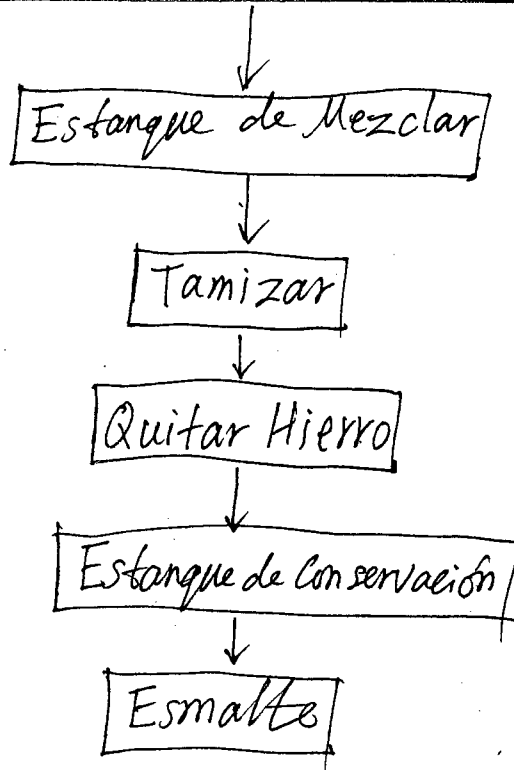
El esmalte tiene mucho que ver con las piezas en bruto que por lo general afectan la calidad del primero.

Generalmente hay que agregar una cierta cantidad de arcilla plástica en el esmalte con la finalidad de aumentar la viscosidad y mantener la calidad de suspensión del esmalte.

El proceso tecnológico es lo siguiente:



外经贸部国际贸易经济合作研究院



外经贸部国际贸易经济合作研究院

Lista de Yang PARA HORNO DE
1350°C.

Nombre	Cantidad
1. Placa de Carburo de Silicio (400x350x12)	4
2. Ladrillos Refractarios de alto Contenido de Aluminio (T38)	150
3. (3Al ₂ O ₃ 2SiO ₂) Ladrillos	6
4. Manta de Media Temperatura (CHA)	18kg
5. Manta de Media Temperatura (HP)	40kg
6. Manta de Alta Temperatura (PMF)	10kg
7. Arcilla Refractaria de Alto Contenido de Aluminio	3 cubos
8. Ángulo (50x50x4) ^{MORTELO}	40m
9. Hierro Redondo (ϕ 12 ^{mm})	12m
10. Hierro Redondo (ϕ 6)	18m
11. Placa de Hierro (1.5m/m)	3
12. Hierro Plano (25x5)	20m
13. Tubo Galvanizado con Zinc (ϕ 2 Pulgadas)	2m
14. Tubo Galvanizado con Zinc (ϕ 3/4 pulgada)	2m

外经贸部国际贸易经济合作研究院

15. Tubo de Cobre Rojo (ϕ 10)	5m
16. Tubo Refractario para Observar el Fuego	3
17. Quemador con Codo	6 sets
18. Manómetro	2
19. Regulador de Presión	1
20. Pirómetro - TERMOCUPLA	1
21. Termómetro Digital	1
22. Alambre	10m
23. Válvula	2
24. Pintura con Plomo de Aluminio (INOXIDABLE)	1 cubo
25. Pintura Negra (DE ACEITE)	1 cubo
26. Brochas DE 5 A 10 CM. ANCHO.	4

- IMPREVISTOS, 20% DEL TOTAL.

Un mes y medio para construcción de horno.

PAPA: MARITZA GONZALEZ.
COOP. INTERNACIONAL

外经贸部国际贸易经济合作研究院

Lista de Huang

1. Máquinas de Prueba:

- | | | |
|--|---|----|
| 1) Molino de las bolas | 4 | NO |
| 2) Separador Magnético - IMANES GRANDES. | 6 | SI |
| 3) tamiz (180#, 200#) 1 MT ² C/U. | | SI |
| 4) Horno Eléctrico (1400°C) | 1 | |
| 5) Balanza DE PRECISION (GRAMOS A 203KG) | 1 | |

2. Materia de Prueba:

- | | Cantidad | |
|---|----------|------|
| 1) Caolín de Ráquira (ARCABUCO). | 100 kg | 500 |
| 2) Caolín de Buena Calidad (RIONEGRO) | 30 kg | 100. |
| 3) Feldespato Potásico de Bogotá. | 15 kg | 100. |
| 4) Cuarzo | 10 kg | 50. |
| 5) CaCO ₃ | 15 kg | 150 |
| 6) Óxido de Zinc | 1 kg | 25. |
| 7) Talco | 2 kg | 50 |
| 8) Silicato Sódico | 0.1 kg | 30. |

3. Tiempo de Prueba

Se calcula 2 meses con máquinas necesarias, sobre todo el horno eléctrico (1400°C).

外经贸部国际贸易经济合作研究院

Lista de Ii

1. Torno 3 NO
2. Lima de Hierro (30 cm de largo) 4
3. Cuchillo Triángulo - BORILES - 10
4. Polvo de Yeso Cocido 10 BULTOS.
5. Utensilios para Molde, 2 MT² ACETATO - 2 BROCHAS - 3 BARRAS 10 Litros ACEITE
Choja de hierro galvanizada, fieltro asfáltico, plástico, etc.)
6. Tamiz (80 ~ 120 #) 1 MT² DE C/U.

Tiempo: Medio Mes para moldes
Medio Mes para modelos.

1 AUXILIAR.

10 Kilos DE HIERRO O ACEPO CONUN.

2 MT. DE TUBO DE BANBU.

外经贸部国际贸易经济合作研究院

Registro y Control de Pastas

(Taller de Pastor Valero)

Fecha: 20 de Junio de 2000

Tipo de Pasta: Combinación de arcillas de 3 minas (La

Comida, Samuel y Rodriguez)

Arcilla blanca: 20%

Arcilla roja: 80%

Técnica: Manual

Temperatura de cocción: 1050 ~ 1100 °C.

Horas de cocción: 32 hs.

Resultado: Hay 15 ~ 20 piezas con defectos en cada
200 piezas en bruto.

Hay aproximadamente 10 piezas con defectos en
una carga del horno.
