

原 书 缺 页

1-2

建築材料工業
先進經驗介紹

1957.11.15



水泥迴轉窯長期安全運轉

迴轉窯長期安全運轉是廣州水泥廠創造的。從解放以來，該廠三號迴轉窯曾連續創造了五次長期運轉的新記錄，最後一次是 367 天。這一經驗是以該廠老工人張文超同志帶頭苦心鑽研的集體創作。它的主要經驗是：在運轉時期中，要將窯皮保護好，不使襯料受到損傷。要使窯皮不受到損傷，必須經常保持窯內溫度均勻，物料均勻。以及健全的設備維護檢修制度等。

過去一般水泥迴轉窯，從點火開窯到窯內火磚垮落停窯修理，都很少超過三四十天，甚至有短到一二天就要停修的。因此，廣州水泥廠迴轉窯長期運轉了 367 天，是國內的創舉。特別是它所用的火磚是普通的燒粉磚，在國際上也是少見的。

建工局曾先後幾次組織各廠職工到廣州水泥廠去學習和總結，並全面推廣了這一先進經驗。因而從 1954 年起水泥廠迴轉窯基本上已消滅了過去只運轉 20—30 天的情況，提高到 50—60 天，有些工廠還創造了運轉 100 天以上的新記錄。最近江南水泥廠一號窯突破了廣州水泥廠的記錄，達到 380 天以上，現在仍在繼續運轉中，工廠提出要爭取運轉 550 天。

目前在推廣中還存在一些問題，如對於掛窯皮的溫度控制，一般地還不能掌握得很恰當，掛上的窯皮不夠

坚实，對於保護窑皮，还没有得到应有的重視。这些問題尚待逐漸地通过实践和学习來轉變。

迴轉窑長期運轉的潛力还很大，初步計算，如果全國各窑在現有基礎上都能運轉到 100 天，一年就可增產熟料約 20 万噸，多生產 400 号水泥約二十七万多噸，可為國家創造一千三百万元的財富。

水泥迴轉窑快速轉窑

快速轉窑就是要使迴轉窑經常地在較快的速度下運轉，它包括兩個內容：一个是使窑經常快轉，不打或少打慢車，另一个是運轉的速度要快些，即要在保證設備安全和熟料質量的前提下加快窑的轉速。

窑經常的快轉，不打或少打慢車，就可以使窑內的溫度分佈經常維持均勻，从而使物料受熱均勻和進行速度均勻，就能保證迴轉窑煅燒正常，提高熟料的質量和產量。

運轉的速度快些，可以使物料在窑內運行時受熱的機會較多，这样也可提高窑的產量和降低煤耗。

建工局从 1951 年在苏联專家指導下，先在东北區各水泥廠推廣了这一經驗，以後逐漸推廣至其他地區水泥廠。幾年來各廠在推廣工作中先後採用了不少改善通風、下料、下煤措施，為迴轉窑的加快轉速和保持快轉創造了必要的條件，單位小時產量一般提高了 20~30%。

如 1954 年 2 月牡丹江水泥廠燒成車間主任王喜良同志（工人幹部），改進了成球筒下料裝置，增強了窯內通風，窯速從 20~30 轉提高到 40 轉/小時左右，單位小時產量提高了 26%。小屯水泥廠也用同樣方法，將窯速提高到每小時 45 轉，小時產量提高 14.3%。因此這一先進經驗對各廠歷年完成國家計劃起了很大作用。

目前全國水泥迴轉窯的轉速還不很高，要使快速轉窯進一步發揮它的作用，必須做好兩件工作：（1）制訂和貫徹工人崗位操作法，穩定技術操作。（2）少數工廠設備比較老舊，必須做好設備維護檢修工作，解決窯體顫動，以便為提高窯的轉速打好基礎。

水泥迴轉窯燒成帶窯體水冷却

水冷却是在迴轉窯燒成帶窯體上噴水，可以起到使窯內熱量不會散失的作用。它一方面可以促使在剛開窯時很快地在火磚上粘掛上一層窯皮；另一方面可以使窯皮結的比較堅固。

水冷却除可以保護好窯的火磚、延長火磚使用壽命、提高設備的運轉率和減少迴轉窯的修理外，還給提高燒成帶溫度創造了條件。燒成帶溫度的提高能促使熟料質量的提高和產量的增加。

水冷却是蘇聯水泥廠普遍採用的新技術。建工局是 1952 年在蘇聯專家指導下學習推廣的，它給迴轉窯長

期安全運轉創造了有利的條件。如小屯水泥廠和錦西水泥廠先後創造了連續運轉 100 天以上的新紀錄，節約了火磚約 40 噸，增產熟料約一萬五千噸，合二十五萬元。華新、重慶水泥廠的各個窯，不但提高平均運轉週期，減少修理次數和增產了熟料，同時還使熟料耐壓強度由 280 公斤/平方公分，提高到 340—370 公斤/平方公分。

為了進一步使這一經驗充分發揮作用，須要解決下列幾個主要問題：（1）加強窯體焊接，防止水滲入窯內，促使襯料垮落，影響窯的運轉。（2）建立和健全水冷卻的使用規程，並要嚴格執行。

水泥迴轉窯熱交換器

目前各水泥廠水泥迴轉窯的熱效率是比較低的，用於燒製熟料的熱量僅佔總熱量的 30%，其餘約 70% 的熱量都浪費了。其中由於窯尾廢氣所帶走的熱量即佔總熱量的 50%，因此降低廢氣溫度以及利用廢熱來提高熱效率是水泥工作者長時期最關心的問題之一。而窯內加裝熱交換器便是提高熱效率的重要方法。安裝熱交換器後，能增大物料的受熱面，使氣體中的熱量能得到更多的利用，一般可以使煤耗降低 15%，產量提高 15%。

熱交換器的種類很多，按材料分有金屬與非金屬製品的；按型式分有格子式的與撒料板式的。金屬熱交換器的優點是熱交換作用顯著，但缺點是不能耐高溫。非

金屬熱交換器是用陶質或耐火材料製成的，可耐高溫，但導熱率低，且不堅固。就型式來說，格子式的熱交換器是將窯的斷面藉熱交換器分為若干格子，物料和氣體都從這些格子中通過，这样就大大增加熱的交換機會。它的缺點是結構複雜，阻力較大。撒料板式的熱交換器是在窯壁上裝置若干揚料板（和冷卻機及烘乾機中的揚料板相類似），物料藉掀揚作用在窯的斷面上撒成料幕，從而增加了物料和熱氣體的接觸面積。最近我們根據蘇聯專家柯瓦廖夫同志的建議在錦西及琉璃河水泥廠安裝了耐火材料的熱交換器，效果都很顯著。窯尾溫度降低，小時產量約提高 0.3—0.7 噸。

擴大水泥迴轉窯胴體

擴大水泥迴轉窯胴體是提高現有水泥廠生產能力的最有效措施之一。我國現有水泥廠迴轉窯大都是二、三十年前的舊設備，不但在型式結構上存在著一些缺點，而且在尺寸上一般也都較小，擴大舊窯可以改進窯的熱工制度，使生產能力進一步提高。

目前國內各廠的迴轉窯就型式來講，有燃燒帶擴大

型、乾燥帶擴大型、燃燒帶及乾燥帶擴大型及直筒型。以上幾種型式的窯，除兩端（燃燒帶及乾燥預熱帶）擴大型外，一般窯均可按照不同情況予以改造，如濕法窯可擴大乾燥帶及燃燒帶，乾法窯可擴大燃燒帶或碳酸鈣分解帶，小型迴轉窯除可擴大窯体外，同時還可在窯尾加裝旋風式熱交換器或懸浮層煅燒機。過去兩年來我們曾擴大了太原、錦西水泥廠四座窯的燃燒帶，熟料產量提高了15~20%。今年擬將大連水泥廠1號窯的分解帶和重慶水泥廠2號窯的燃燒帶及乾燥預熱帶擴大，估計一端擴大的窯可以提高產量約15~20%，兩端同時擴大的窯可以提高產量約30~40%。如將全國有條件的水泥窯全部改建，則每年可增產水泥約六十餘萬噸。

採用配煤制度

目前各水泥廠煅燒熟料所用的煤多數是揮發物較高（30~45%）的氣煤，這種煤的工業價值大，價格貴，若能節省使用，對節約國家資源和降低水泥成本都具有重大意義。按照蘇聯經驗，煅燒熟料用煤的揮發物在20~25%之間最為恰當，這是應該大大提倡的。

最近我們在東北各水泥廠採用一種瘦煤——阜新煤礦的天然焦，（揮發物約10%、灰分約30%），價格只相當於現用煤的20~40%。經初步計算如摻用40%的天然焦，所配出來的煤，灰分還不超過20%，基本

上符合要求。若东北各水泥廠都摻用 20% 的天然焦全年可節約好煤九万多噸，價值一百萬元。

为了有效的推廣合理配煤制度，必須做好下列工作：
 (1) 逐漸增加天然焦摻合比例，避免驟然增加容易引起操作困难。(2) 必須將天然焦和气煤按比例摻合加入煤磨，避免攪拌不勻現象。(3) 逐漸改变操作方法。

空 气 攪 拌

製造水泥時，需將石灰石、粘土等各种原料配合磨成細粉，即生料。但如原料配合不勻，会在迴轉窯內造成煅燒困难，影响產品質量。在我們一般乾法生產的工廠裏，使生料細粉攪拌均勻的唯一方法，就是把生料从一倉倒到另一倉，藉倒倉的机会進行拌合。这样拌合生料細粉質量跳動的現象是很嚴重的。

乾法生料倉的空氣攪拌裝置主要是在倉底鋪上一層陶磁質的多孔板，將壓縮空氣經過多孔板很均勻地吹到生料中去，使料倉中的生料呈翻騰狀態，这样全倉的生料就可以均勻拌合，基本上消除生料因攪拌不良而造成成分不勻的缺點，使水泥質量大大提高。

我們为了提高現在的水泥質量，準備今年在撫順水泥廠進行試點，試成之後即可在其他各乾法廠推廣使用。估計由於避免了水泥質量的跳動，因而能在水泥中多摻 3% 的混合材料，也就是增加水泥產量 3%。

空气輸送

目前我國水泥廠，一般都是用螺旋輸送機輸送粉末物料。這種輸送機容易損壞。蘇聯現在都採用空氣輸送粉料方法，就是利用壓縮空氣來輸送物料。輸送設備的形式分為空氣滑送機和空氣輸送泵等兩種。

空氣滑送機是一個斜槽，斜槽本身斜度為 $2\sim 4\%$ 。中間隔以多孔板，上層裝料，下通空氣。當空氣通過多孔板時，將上層的物料氣化後，物料就像液體一樣順斜槽向下滑動。

空氣輸送泵是用壓力空氣，將物料吹送到高處，如同輸送水一樣。

以上這兩種形式的優點是：設備簡單，維護方便，且能根絕灰塵的飛揚。這種設備也能適用於陶磁、玻璃等工業。

在原料漿中摻加助流劑

在濕法製造水泥的工藝過程中，生料漿的水分一般都在 38% 左右，煅燒時需要耗費很多熱量來蒸發生料漿的水分。若把生料漿的水分降低，雖然可以節省燃料，但是會降低生料漿的流動性而影響操作。如在生料漿中摻加助流劑，便可以既維持料漿的流動度，又能降低料漿

水分。因而促使燒成熟料時的燃料消耗量降低和產量提高。

一般常用的助流劑有亞硫酸酒精廢液和製鹼廢物，前者是造紙工業的副產品，後者是製鹼工業的廢品。

根據蘇聯經驗，每降低料漿水分1%，就可以降低消耗用煤約1%。而摻加助流劑時，一般可以降低料漿水分3~4%即可以節約燃料3~4%，或提高產量7~10%。

廣州及重慶水泥廠都曾試驗採用亞硫酸酒精廢液充作助流劑，因為試驗時間比較短，效果還不顯著，今後要繼續進行試驗研究以便迅速的正式摻用。

磨机的强力通風

目前我們的磨機通風方法一般是採用自然通風，即在磨機出口端用拔氣筒排出其內部積存的熱量和水蒸氣。但在物料水分較大的情況下，磨機內部的蒸氣量逐漸增加，這樣就容易使磨內襯板上粘附一層物料，影響研磨體的粉碎效能；同時在研磨過程中，後機倉內產生大量的水泥細粉，對研磨體起“緩衝”作用，以致影響磨機產量的提高。

磨機強力通風是蘇聯的先進經驗。它的作用和原理，是用機械力量使大量空氣通過磨機，一方面將磨機內部產生的熱空氣和水蒸氣排出，一方面由於大量空氣通過磨機內部，使磨內風速增加，把最後幾倉中所產生

的細粉抽出一部分，這樣就可減低緩衝作用，從而提高磨機的研磨效率。

根據蘇聯經驗，磨機安裝了強力通風以後，一般產量都可提高。如科拉馬托魯水泥廠在一個水泥磨上安裝了強力通風以後，小時產量從 14 噸提高到 20.5 噸。

建工局 1955 年初曾在錦西水泥廠進行重點試驗。

今年擬在蘇聯專家的指導下，在琉璃河水泥廠 3 號水泥磨上作進一步試驗，待取得經驗以後再進行推廣。

水 收 塵 器

水收塵器是安裝在煤磨和乾燥機上的一種收塵設備。它是利用水來清除氣體中灰塵的一種裝置。水收塵器的型式很多。建工局過去許多工廠所採用的水收塵設備是將水在氣體通路中噴成霧狀，當氣體中灰塵遇到水點後即被濕潤下降，這種方法濕潤力量很小，效率不高。

最近蘇聯氣體熱工研究所設計了一種離心洗滌器。這是一種旋風和水洗聯合作用的收塵器。它的收塵效率很高，一般可達 90% 左右，最高可達 98%。

錦西水泥廠煤炭烘乾機，根據蘇聯專家柯瓦廖夫同志的建議，安裝了這種水收塵器以後，使用的效果很好，效率達到 80% 以上，每小時可收回 50~60 公斤的煤粉，耗水量不到 0.1 公升/立方公尺。估計效率還可提高。

水收塵的結構很簡單，費用小，效率高，不但可以

解决粉塵問題，还可以充分收回原料、燃料，降低消耗定額。

水收塵器的应用較廣，一般煤磨、煤烘乾机、甚至礦渣烘乾机都可以採用。如將全國現有未裝离心洗滌器的煤烘乾机全部安裝起來，則每日可收回煤粉約128噸。

多 管 收 塵 器

多管收塵器是苏联先進經驗。它是按裝在迴轉窯尾的一种收塵設備。这种收塵器是屬於旋風收塵器的一种形式，它藉气体在旋風筒中的旋轉作用而將灰塵分离沉澱下來。多管收塵器是將許多小直徑的旋風筒組合而成，它的收塵效率很高，一般可達80~90%。

琉璃河水泥廠曾裝了一個多管收塵器，每天收回40~50噸的生料，收塵效率達到86%，目前因受設備的限制，还不能使多管收塵器達到最高效能，尚須進一步改進。

根据琉璃河等廠的經驗，在乾式或濕式窯以及烘乾机後都可以使用。

長 期 保 養 經 驗

以前我們的玻璃熔窯使用一年左右，就需停窯冷修。每次冷修須30日至50日，檢修費用要50至70萬元。

幾年來，由於各玻璃廠的職工創造了許多熱修窖的經驗，以及學習了蘇聯先進經驗，使熔窖的使用期限大大延長。秦皇島和上海玻璃廠曾保窖 27 個月，瀋陽玻璃廠更達到 30 個月的全國最高記錄。

這一先進經驗主要包括以下幾個內容：

1. 熱修小爐口（也叫噴火口）及大窖反碇。

小爐口是火焰進入窖內的噴火口，很容易燒損，以致漏火，影響窖的壽命。

大窖反碇，是在小爐平磚上的碇磚。它的作用是支撐熔窖的大碇，反碇壞了大碇就有塌下來的危險，會造成很大的事故。過去遇到小爐口及反碇損壞時，即須停窖冷修。現在由於職工的鑽研，創造了許多能在高溫下進行檢修的工具，把燒壞了的磚取出，換上好的磚，因而能延長熔窖的使用壽命。

2. 熱修蓄熱室

蓄熱室的作用是預熱燃燒用的空氣，但是蓄熱室往往用不到一年，格子磚就會被窖內的飛料堵塞，影響火焰溫度的穩定。最近學習了蘇聯熱修蓄熱室的方法，一次可以修二對小爐的蓄熱室。蓄熱室的整個部分都能進行熱修。

3. 保護鉄磚

鉄磚是鑲砌在玻璃池窖四週的一種高鋁質熔融磚，價值很高。熔窖使用日久，鉄磚便被侵蝕。蘇聯專家提出在鉄磚上放置下面是凹形的磚，在凹面下吹風，

这样可以減少窖內的橫流和提高鉄磚的冷卻效能，能大大提高鉄磚的使用日期。由於採用了以上的各項熱修經驗和保護鉄磚的經驗，大大的延長了熔窖壽命，如我們的熔窖使用週期都能達到30個月以上，每年就可以節省冷修費用20萬元，同時增加產量5%。

改 進 熔 窖 結 構

建工局幾個玻璃廠熔窖結構都比較落後，妨礙着玻璃產量、質量的提高。根據蘇聯經驗，將玻璃熔窖的結構加以改進，不但可提高玻璃質量，同時還可提高玻璃的產量。玻璃熔窖結構改進的內容很多，主要有如下幾點：

1. 取消卡脖，安設吊碇，降低清澄部碇。我們現有熔窖的熔化部和清澄部之間（上海玻璃廠除外）均用卡脖隔熱，但卡脖處有死角，使玻璃液不均勻，影響玻璃的質量。取消卡脖，用吊碇或活動吊牆來隔熱，便可避免這種缺點。

2. 放寬引上通路和引上機，增加引上機台數。

現在引上機所引上的玻璃寬度大都是2公尺，各窖在冷修時應加寬引上機和通路，使其能引上寬2.5公尺以上的玻璃，此外，再增加一些引上機，那末就可大大提高玻璃的產量。

3. 加寬、加多小爐口

蘇聯的玻璃窖小爐口多而且寬，火焰復蓋玻璃液的

面積大，我國各廠的小爐口均很窄，而且小爐口的數量也少，如果將小爐口加寬、數量加多，可使熔窯的熔化能力提高。

4. 提高蓄熱室的高度

熔窯蓄熱室的高度提高，可使空氣預熱更加充分，這樣不但可以減少煤耗，提高熔化能力，並且能使火焰穩定，便於操作。

今年我們準備在專家的親自指導下，逐步推行這個先進經驗，預計這些先進經驗推廣以後，對我們的玻璃生產將會起很大的作用。

玻璃自動切割機

目前各玻璃廠引上機切割玻璃時，都是用手工方法。用手工方法切割玻璃很不整齊，需再要重新齊邊。因而每張厚板玻璃要損失掉 2~4%。

蘇聯玻璃廠所採用的自動切割機，構造簡單，操作方便，是在一個台架上，安設有連動機帶動的切刀，切刀在剛引出的玻璃板下面往復運動，便可將玻璃板切斷裁齊，不但能避免用人工方法時造成的損失，同時還可以減少切裁工序，大大提高勞動生產率。

秦皇島耀華玻璃廠根據蘇聯先進經驗，已經在一台窯上採用了自動切割玻璃機，效果良好。如果各玻璃廠都採用自動切割機，估計一年可以節約玻璃十萬箱。