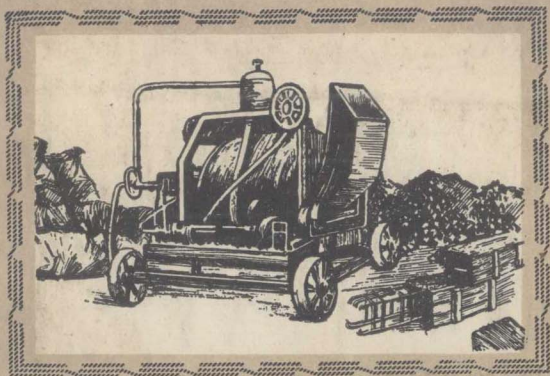




工業常識小叢書

水泥的故事

基 工 寫

通俗讀物出版社

545.7
971

書號: 0387

水泥的故事

作 者: 基 工

出版者: 通俗讀物出版社

北京市書刊出版業營業許可證051號

(北京香廠胡同73號)

印刷者: 外文印刷廠

(北京宣武門內抄手胡同9號)

發行者: 新 華 書 店

開本: 787×1092 1/36

字數: 12千字

印張: 5/6

定價: (4) 九分

印數: 1—13,000

1955年5月第一版

1955年5月第一次印刷

內 容 說 明

水泥是近代建築工程中一項不可缺少的材料。特別是人們用水泥來製造混凝土以後，水泥的重要性越來越顯著。這本書是告訴我們一些有關水泥的科學常識的。有些平時我們不大明白的問題，比如：水泥碰到水為什麼會結硬，水泥是什麼做的，哪樣的水泥最好，怎樣用水泥製造混凝土，鋼筋混凝土造的建築物為什麼那樣牢固等等，在這本小冊子裏，都可以找到通俗簡明的解答。

目 錄

一	水泥不是泥.....	1
二	水泥是怎樣結硬的.....	3
三	水泥是怎樣製成的.....	5
四	水泥的家族.....	9
五	人造的石料.....	12
六	怎樣製造混凝土.....	16
七	鋼筋混凝土.....	20
八	比水還輕的混凝土.....	24
九	爲祖國生產更多更好的水泥.....	26

一．水泥不是泥

進行經濟建設是離不開水泥的。

單拿蓋房子來說，一間普通大小的房子，就得用兩千多斤水泥。而在幾年之內，我們要蓋大批的廠房、辦公室、宿舍、車站、倉庫……，我們就得用很多的水泥。

除了蓋房子，我們還需要很多的水泥來築堤壩（〔堤〕讀ㄉㄧˊ、〔低〕、〔壩〕讀ㄇㄚˋ、〔霸〕）、造橋梁、鋪道路、建築國防工事……。

可是，水泥是什麼東西呢？

從字面上來看，水泥好像是一種泥。其實，它並不是泥。

水泥的顆粒很細，大小很均勻。假使把水泥顆粒一個挨一個地連接起來，大約要兩千多個水泥顆粒，才能排成一寸長。

泥土顆粒的大小相差很大。最細的粘土顆粒只有水泥顆粒的三分之一；但粗的粘土顆粒却要比水

泥顆粒大十倍，甚至大幾百倍。

普通水泥是灰綠色的。但是，泥土的顏色變化很大：有的是灰黑色的，有的是棕褐色（〔棕〕讀 p ㄘ ㄨㄥˊ〔宗〕、〔褐〕讀 ㄏ ㄜˋ〔賀〕）的，也有些是黃色的。

一般的泥漿，性質很柔和，而水泥漿性子却很強烈。如果我們的兩隻手和水泥漿接觸（〔處〕）久了，水泥漿便會像鹼水（〔鹼〕讀 ㄓ ㄢˋ〔減〕）一般把我們的皮膚“咬”得開裂。

用一些水把泥拌合（〔拌〕讀 ㄅ ㄢˋ〔半〕）起來，做成泥餅，曬乾後，泥餅便會結成硬塊。如果把泥塊重新泡在水裏，時間久了，泥塊又會變成原來的泥漿。

把水泥和水拌合在一起，做成水泥餅，陰乾後，水泥餅也會凝（〔凝〕讀 ㄋ ㄧㄥˊ〔寧〕）成堅固的硬塊。不過，把凝固了的水泥塊浸在水裏，哪怕經過三年五年，它也不會有什麼改變。

乾硬了的水泥塊，看來很是堅固，但是經不住壓；壓力稍為大一些，泥塊就會裂成碎塊。凝固了的水泥塊，就不像一般泥塊，它非常堅硬，能經得住很大的壓力而不致碎裂。

在泥土中可以長出莊稼來，但在水泥中却永遠

長不出莊稼來。

因此，水泥的名字裏雖然有個“泥”字，事實上它却並不是泥。

那麼，水泥究竟是什麼呢？

水泥又叫“洋灰”，也有人叫它“土敏土”，自然界中本來沒有這樣東西，是人們用礦石等材料在工廠裏製成的。它是一種能在水中硬化的膠結材料，在建設上應用非常廣泛（_[泥]^[灰]）。前面說過，不管是造房子、蓋工廠、修路、鋪橋、築堤壩或是修建飛機場等等，都少不了水泥。因此，它是一種很重要的建築材料，人們常常親熱地把它稱做“建築的靈魂”。

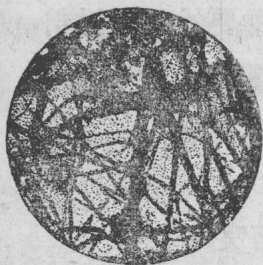
二．水泥是怎樣結硬的

爲什麼把水泥和水拌合以後，水泥就會慢慢地結成硬塊呢？

不久以前，這還是一個解不透的謎。後來，科學家依靠電子顯微鏡的幫助，和多少年來的努力探究，才把這個謎揭破（_揭^讀_接）了。

原來，微小的水泥顆粒和水接觸後，便會發生一種奇妙的化學變化。起先，水泥顆粒的表面變成膠質的、不容易在水裏溶解（ $\square \times \angle$ [容] [讀]）的東西。隨後，水泥顆粒的裏面也發生同樣變化，產生了膠質的東西。這種膠質東西很是堅硬，粘結本領很大，因此把許許多多水泥顆粒膠結成硬得像石頭一樣的一個整體。我們管這種由水泥做成的石頭叫做“水泥石”。

水泥和水碰到一起後，不是一下子便會變成非常堅硬的水泥石的。通常，把水泥和水拌合以後，大



圖一 水泥結硬後的形狀

約要經過一兩小時後，水泥才開始凝固。以後，水泥石便一天比一天硬實，一天比一天堅固。到了第二十八天，水泥石就成為非常堅硬的東西了。

水泥和水拌合以後，開始要凝成水泥石的時候，最怕暴雨沖打（ $\square \times \angle$ [充] [讀]），和猛烈陽光的晒照。暴雨會把水泥石打成斑斑（ $\frac{9}{2}$ [班]）點點的“麻子”，厲害點的，還會把水泥沖走；猛烈的陽光會把水泥石晒得裂了開來。所以，當水泥石開始凝固的時候，我們總是想一些法子來保護它：例如，用蔴

袋(〔蔴〕讀_{ㄇㄢˊ}〔蔴〕)或蓆子(〔蓆〕讀_{ㄒㄧˊ}〔蓆〕)把它遮蓋起來，不使它直接暴露在強烈的太陽光下；在蔴袋或蓆子上洒些清水，使水泥石經常得到滋潤(〔滋〕讀_ㄗ〔資〕)。

天氣一冷，對拌水泥的工作也是不利的。

水泥和水拌合後，如果遇到冷，就不能凝固成堅硬的水泥石。所以，過去照例冬天是不做工程的。蘇聯專家來了以後，這種老習慣已被打破了。專家告訴我們，只要想辦法不使水泥在開始凝固的時候受凍(比如用稻草去包住它，或是用蒸汽或電力把寒氣趕走)，那麼即使在天寒地凍的日子裏，水泥仍舊能夠和水拌合，而結成堅硬的水泥石的。

三．水泥是怎樣製成的

我國東北、華北、西北、中南、華東等地區，都有規模宏大的(〔宏〕讀_{ㄏㄨㄥˊ}〔紅〕)水泥工廠。這些水泥工廠每天都在生產成千上萬噸(ㄉㄨㄣˋ)的水泥，供應各地經濟建設的需要。

水泥工廠，規模有大有小，可是主要組成部分總

是差不多的，那就是：生料車間、熟料車間、研磨和包裝車間。

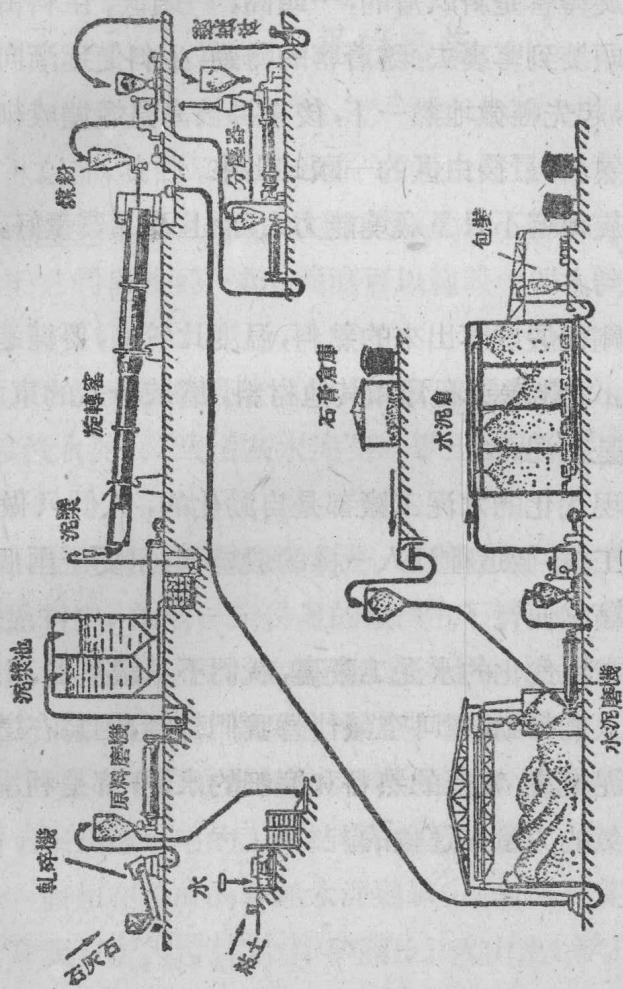
由礦山採掘出來的石灰石，和由取土坑運來的粘土運進水泥工廠後，首先送到生料車間裏去軋（¹_[壓]）碎、烘乾，然後再磨細，做成“生料”。

熟料車間的主要設備是煅燒窯（^煅_[窯]讀カ×ヲ^段、^密_[搖]讀 1 么）。從生料車間出來的生料，經過煅燒窯的煅燒後就成為熟料。

煅燒窯有兩種：一種是直筒子的立式窯，一種是斜臥着的旋轉窯。

立式窯是把生料從上口裝到窯裏去的。窯裏的溫度很高，可以高到一千五百度左右，所以，生料由上面落下來，很快便被煅燒成熟料。窯的底部有出料口，燒成的熟料落到底下，取出來也很方便。但立式窯的產量比較小，每天平均能生產八十噸到一百四十噸的熟料。

旋轉窯的內壁是耐火爐壁，外壁是薄鋼板；有一百二十公尺多長，最長的有四百五十公尺。窯筒直徑（⁴_[寬]）約有兩人多高。這種窯的生產能力比較大，每天能燒成一百五十噸或者更多的熟料。規模巨大的



圖二 從原料到水泥

水泥工廠，大多用這樣的窯。

旋轉窯是斜臥着的，一頭高，一頭低。生料由高的一頭裝到窯裏去。隨着窯的轉動，生料便逐漸向下移動，起先輕微地熱一下，後來再被高溫煅燒成細粒狀的熟料，最後由低的一頭卸出來。

旋轉窯不只是煅燒能力大，而且產品質量好，煅燒均勻。

剛從煅燒窯出來的熟料，溫度比較高，要經過冷卻後，才能攪上石膏和其他材料，磨成粉狀的東西，這就是水泥。

現代化的水泥工廠都是自動化的，人們只做些管理工作。像這種巨人一樣的煅燒窯，只要一兩個人去照顧它便行了。

在現代化的水泥工廠裏，我們不只讓機器、電力來替人們勞動，還叫空氣代替我們幹活，因為在這樣的水泥廠裏，燒成的熟料和磨細的水泥，都是利用壓縮空氣的力量來運輸的。

四。水泥的家族

以前，我們只知道一種“普通水泥”。這幾年來，經過蘇聯專家的幫助，我們才知道水泥有好多種。如果把它們都放到一起，簡直可以組成一個水泥的家族。

水泥家族中最著名的，除了“普通水泥”外，還有“礦渣水泥”、“火山灰水泥”和“礬土水泥([礬][讀])”等等。

礦渣水泥又叫高爐水泥。我們在製成的普通水泥熟料中，加進一定份量的礦渣和石膏，磨成粉末，就可以得到礦渣水泥。礦渣水泥凝固較慢，在低溫的情況下凝固更慢、強度也增加得很慢。這是它的缺點。可是它不怕海水侵蝕，不容易透水，所以，我們常用它來建造水中的工程結構([够][够])。

假如在製成的普通水泥熟料中，加入一定數量的矽藻石([矽][讀]T！[細]、[藻][讀]P么[旱])、矽藻土、火山土、浮石等材料 and 適量的石膏，那麼經過研磨後，便成為火山灰水

泥。火山灰水泥凝固結硬的速度，比普通水泥要慢一些，但是它比礦渣水泥更不容易透水，同時還具有良好的防禦（防）海水侵蝕的本領。因此，這種水泥用來修築堤壩、水庫和海港等最相宜。

礬土水泥是用石灰石、鐵礬土、鐵鋁氧石（鋁讀カ旅）、（氧讀九養）等原料燒製起來的。礬土水泥的特點是能够非常快地凝固、結硬，並且能够發出大量的熱。所以，我們在冷天蓋房子、搶修道路、修築工事或進行其他工程，總是採用礬土水泥。

在水泥家族中，還有一些不大有名的成員，它們是“混合水泥”、“堵塞水泥（堵讀分註）”、“耐酸水泥”等。

混合水泥是攪有石灰、爐灰等材料的水泥。強度比較差，多用來拌製砂漿（砂讀フ沙）供應砌牆（砌讀ク氣）和抹灰的需要，或者是用在極次要的工程上。

堵塞水泥是一種含有較多鋁質，並攪有石灰和石膏等材料的水泥。這種水泥不容易透水，能很快地結硬。另外，它還有邊結硬邊膨脹（膨讀タ朋）的本領，所以我們常拿它來堵塞管子的接頭和修補建築物。

耐酸水泥是一種耐得住酸性東西腐蝕的水泥。化學工廠的廠房或其他容易受強酸侵蝕的建築物，

多用它來建造。

一般水泥多是灰綠色的，有些水泥是棕褐色的，如赤頁岩水泥（火山灰水泥的一種）。但是在水泥家族中還有一種白顏色的水泥。這種水泥不同於一般水泥，它不含有鐵、錳（ $\begin{smallmatrix} \text{Fe} \\ \text{Mn} \end{smallmatrix}$ ）等東西；結硬後有很高的強度，所以又和石膏不同。白色水泥是用純石灰石、白粘土等原料燒起來的。如果在白色水泥中加上各種不同礦物質的顏料，又可變成顏色水泥。白色水泥的顆粒精細、價錢貴，主要應用於建築物的裝修工程。

水泥是建築材料中的一個大“家族”，所以每一個家族的“成員”還可以分許多同房“兄弟”。比如普通水泥就有六個兄弟，它們是：600 號普通水泥、500 號普通水泥、400 號普通水泥、300 號普通水泥、250 號普通水泥和 200 號普通水泥。600 號普通水泥是“老大”，200 號普通水泥最小。礬土水泥有三個兄弟：500 號礬土水泥、400 號礬土水泥和 300 號礬土水泥。火山灰水泥共有五個兄弟：最大的是 500 號火山灰水泥，其次是 400 號火山灰水泥，再其次是 300 號火山灰水泥和 250 號火山灰水泥，最小的是 200 號火

山灰水泥。礦渣水泥的六個兄弟是：500號礦渣水泥、400號礦渣水泥、300號礦渣水泥、250號礦渣水泥、200號礦渣水泥和150號礦渣水泥。

白色水泥的三個兄弟是：500號白色水泥、400號白色水泥和300號白色水泥。

上面所說的600號、500號、400號……150號等等號數，在科學上就叫做“標號”。它代表水泥的性質：標號愈高的水泥，品質愈好，也就是顆粒精細、凝固迅速（_т^{〔迅〕}_д^{〔讀〕}）、强度高；標號低的水泥品質比較差，它的顆粒比較粗，凝固比較慢，強度也低。

在製造水泥時，必須認真選擇原料，採用高溫煅燒、並經過精工細磨才能製出高標號的水泥。

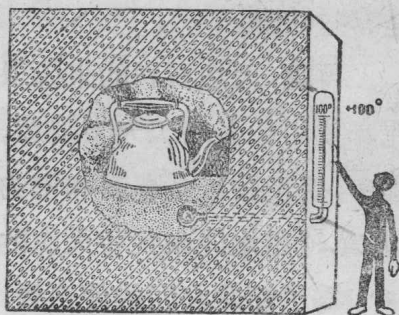
由於標號高的水泥品質高，所以凡是重要的工程結構都採用高標號的水泥。次要的工程都用低標號的水泥。

五. 人造的石料

有些材料和水發生作用時，就會產生大量的熱。

生石灰和水的作用是日常生活中最常見的例子。

把一塊塊生石灰投在池子裏，我們就看見一股股熱氣直往上衝，水中不斷地冒出氣泡來。有時，如果



圖三 在六尺見方的水泥堆裏，放着一壺水，到了第三天水便“燒開”了。

水少而生石灰多，池裏的水還會沸騰（[沸]讀〔費〕）起來，就像爐子上的一鍋開水，咕嚕咕嚕地（[咕]讀〔估〕、[嚕]讀〔路〕）發響，甚至把石灰水濺（[見]）到池外來。

水泥和水相互作用時也會產生很多的熱。這些熱量好像和水泥的應用無關，其實是有很大影響的。原來，水泥和一般東西都有熱脹冷縮的特性，水泥體內部受到它本身所發熱量的作用，便會向外膨脹；同時，水泥體外面受到冷空氣的影響而向內收縮。這樣，兩種相互矛盾的作用便衝突起來，使水泥體發生裂縫，甚至破壞。

因此，儘管（[儘]讀〔緊〕）水泥能結硬得像石頭一樣，並且可在水中硬化，但是直接用來代替天然石料，還