

水 泥 講 話

吳 士 雲 編



大眾新讀物
水 泥 講 話

編者 吳 十 雲

出版者 商務印書館

發行者 中國圖書公司
上海河南中路二一號
三聯書店發行

發行所 三聯書店
北京經銷處六十六號

印刷者 商務印書館印刷廠

★版權所有★

1951年9月初版 定價人民幣2,300元

(滬)1-5000

目次

一 最早的水泥	一
二 水泥對於人生的貢獻	二
三 水泥主要原料的岩石	四
四 埃及人和羅馬人的水泥	五
五 現代水泥的發明家	八
六 水泥在中國	一一
七 水泥製造的機械化	一四
八 水泥生料的配合	一八
九 從熟料到成品	二〇
十 水泥的試驗	二二
十一 四種特種的水泥	二五
十二 水泥包裝和貯藏	二六
十三 水泥的廣大應用	二七
十四 我國水泥業的光輝前途	三〇

水泥講話

一 最早的水泥

話說幾千年前，我們的老祖宗是住在山洞裏的。因爲在山洞裏住得太長久了，他們覺得山洞裏處處不如意了。洞裏面既黑暗，地面又高高低低不平，何況石壁和地面都是水漉漉地永不乾燥。他們就想走出山洞，到山洞外面去造一座比山洞更好的住家。山洞是石頭的，他們就想造一座石頭房子。好在石頭到處都是，只要用手去搬來用好了。可是造房子時候，困難就來了。一塊塊石頭疊上去，疊到相當高了，不知怎麼一下，疊着的石頭都倒下來了。他們於是把石頭重新再疊上去，不料疊到相當高時，疊上去的石頭又都跌落下來了。原來缺少了束縛砌合石塊的東西，那石頭房子簡直造不起來。

我們的老祖宗想造石頭房子雖則造不成功，但造房子的決心卻一點也不動搖。

他們後來用泥土代石頭，將泥土一塊塊疊起來，因為泥土不平的地方，可以削平來的，一垛泥牆竟然疊成了。這是人類最初的建築。土牆的茅屋至今還是鄉間常見的農民住宅。

後來我們的老祖宗對於建築的經驗愈來愈豐富了。他們知道在泥土裏澆一點水，就能使泥土有粘性。粘性的泥土不軟不硬，可以捏成平方的，也可以搓成圓圓的；又可壓成爲扁扁的一大片。粘土正是人類最早的一種塑料。粘土又可塗沒空隙的地方。他們就應用粘土砌起石塊來了。石塊雖則疊得很高，但用粘土砌住，果然一塊石頭也不倒下來了。砌合石塊的粘土經過幾天的好太陽一晒，晒得堅硬後，雨雪都能抵擋住了。這種泥土加了水份所成的粘土，就是我們老祖宗所發見的最早的「水泥」哪！

二 水泥對於人生的貢獻

從最早的原始水泥，直到今日機器製造的水泥爲止，水泥對於人類的貢獻着實

巨大，尤其是機器製造的水泥，對於我們的生活所給予的幸福，真是不小。

水泥究竟有什麼用處呢？我們知道做混凝土時必不可缺少的，就是水泥，什麼叫混凝土呢？混凝土是由水泥、砂、碎石或礫石與適量的水用人工或機器拌和而成的。我們在較大的市鎮裏，多少可以看見各種混凝土的工程。譬如長途火車站或者火車站的月臺，洋式的學校房屋牆壁等，太都是用混凝土來做的。像上海那麼的大都市，混凝土的工程簡直到處都是，馬路兩旁的行人道都是用混凝土做的；五六層以至十餘層的高大樓房是用混凝土來建築的；還有橫貫河面的橋梁也是用混凝土來造的。

混凝土不僅用來造屋架橋，並且也用來建築那種平滑的公路，以便交通。假使沒有混凝土，現代各種機械化的東西，是否可供我們順利使用，實在是個疑問。貫穿山嶺的地道，也是用混凝土來建築的。阻止大水冲刷的堤岸，各地也逐漸改用混凝土來營造的了。牆壁如果用混凝土來做的，就可防禦火災。鐵路的枕木現在也有用混凝土從模型中澆製的了。甚至船隻也有用混凝土來做的。還有無數的東西都可以用混凝土來營造。混凝土的應用既那麼廣泛，自然需要大量的水泥的了。

三 水泥主要原料的岩石

水泥是用石灰岩來做成的一種極細緻的粉末。石灰岩是從地下掘出來的一種礦石。石灰岩中常常含混着沙粒、頁岩、粘土以及其他的雜質。這是因為石灰岩積在那兒，千百萬年間飽經風霜雨雪的吹打，而風霜雨雪所帶來的雜物於是就一一混合到石灰岩裏去了。石灰岩新從地下開掘出來的，有時會軟得像粉筆一般，用指甲去抓，就會把粉末括下來。從地下掘出來的石灰岩具有各種不同的顏色。如果石灰岩裏含有多量的二氧化矽或者粘土時，那岩石的顏色一定是帶着銹斑或者黃色的。各種顏色的不同，就是看那石灰岩所包含的雜質如何而定的。純粹的石灰岩是灰白色的。但純粹的石灰岩是不多見的。

研究地球的構造以及地球的物理變化的科學家稱為地質學家。他們告訴我們說，地球的表面，在千百萬年間，是慢慢地發生變遷的。我們如果要知道那種種的變遷，只要去看看那留在岩石泥土裏的痕跡好了。

科學家們相信有一個時候，陸上的淺海侵蝕了土地，將地面上堆積着的大量東西沖洗了去。這種堆積的東西就形成今日地殼裏的石灰石、沙石以及頁岩等等。

某一個時候，海水從一部分陸地上退了回去。大地上就露出一片平坦的地面。重疊的山崗就像千層糕那樣在這一片平地上一層層壓下去；壓得那麼重，於是那地面下的石灰岩被壓碎而摺疊起來了。因此之故，所以今日大部份的石灰岩要從地下掘出來的了。

無數年之後，地球表面的氣候忽然起了一大變化。大塊的冰幾次遮蓋了大地。這就是所謂冰河時期。雖則冰河時期相傳有數千年之久，但那冰河對於大地並無什麼損害，只是使地球表面略有變化罷了。冰溶化後所留下來的，像圓石、沙粒、粘土、砂礫等等，對於人類倒都是有用的。

四 埃及人和羅馬人的水泥

人類能略略懂得這種岩石的化學作用，以及知道怎樣來利用這種岩石，他們所

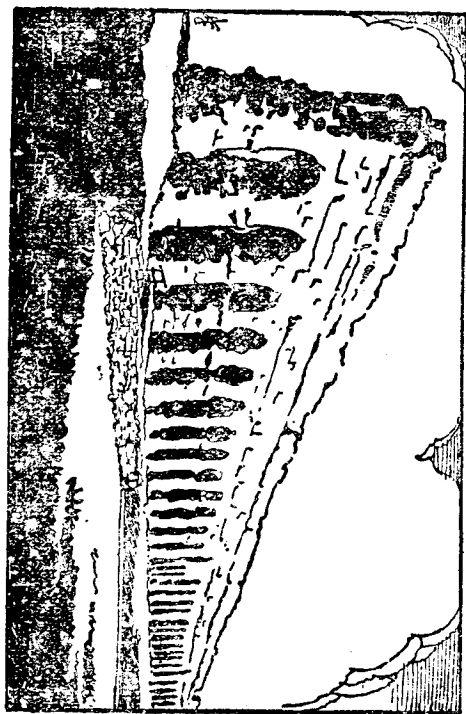
需要的時間，大約總得要幾千年之久吧。最先發見岩石的化學作用，並且最先知道利用岩石的人類中間，古代埃及人是一種。他們所建築的大金字塔，經過幾千百年的時光，到現在還依然巍巍乎站立在那兒呢。這是古代人類最偉大的工程。這種金字塔是那樣的鉅大，要完成一個也得用千千萬萬的工人，好多年的歲月哪。這種歷史的巨構，是用大塊的石灰石來營造的。每一塊石頭都有好幾噸的重量。

埃及的石匠們要把這種巨大的石塊砌合在一起，那是一定要有一種極富粘合力東西才行。他們就應用另一種礦石，那就是所謂石膏。他們把石膏打碎成爲小塊，然後再研成粉末。再將這種石膏粉和河邊的粘土攪拌在一起，放在火上燉煉。石膏粉和粘土經加熱之後，溶化爲一種石灰質的東西。這就是石膏泥。最初塗在石塊上作爲砌合料的時候，這種石膏泥是軟軟的塑料，接着堅硬起來，就將那些石塊膠合在一起了。

埃及人調製那種石膏泥是一件緩慢而麻煩的工作，因爲他們所做的工作都是手工做的，他們沒有碎石機器；他們也沒有爐灶；他們更沒有煤粉和煤氣等等的燃料。他們所燒的是木材，在空地上所燒的柴火，要燒到極高的溫度而使石膏和粘土

熔化爲一，那實在是容易的一件事。

時代向前進，別地方的人們也有發見製造水泥的新方法了，於是舊式的製造法



羅馬大水道

就被改良。像古代羅馬人倒是一種極優秀的工程師。在羅馬營造巨大的公共建築物

之前，大約二千多年前，羅馬人就發見了調製水泥的一種新法子。這種新方法所做出來的水泥要比石膏泥更加好了，因為羅馬人所發見的水泥是放在水裏會變硬起來的。這就是所謂「水硬水泥」。這是石灰石、粘土和一種灰燼的混合物。那種灰燼是在奈泊爾市（Nepes）近郊，從火山所噴出的堆積物裏取來的。

羅馬人專門應用這種水泥來營造水道工程，尤其那個供給布民飲料的「大水道」，專用這種水泥來建築。還有那個大名鼎鼎的「圓形劇場」，那基礎、走廊、坐位等等也就是用這種水泥來營造的。

從羅馬人應用這種水硬水泥時候起，一直到十八世紀中，關於水泥方面，並沒有什麼驚人的進步。

五 現代水泥的發明家

距今二百年前，在一七五六年的時候，英國有個著名的工程師，名字叫約翰·

斯密頓（John Smeaton），被人委托他建築那英國海峽裏，靠近泊羅莫史（Plymouth）

地方的愛堤四東（Hddystone）燈塔。因為燈塔的基礎是在水底，工程十分困難：幾次剛將基石完工，都被滾滾的急流一下子冲毀了。他想盡各種方法，經過無數的試驗，都無成效，有一天，無意之中，他將石灰石、粘土和火山灰混合在一起，然後用低熱來燒煉，倒成功了。他所製成的水泥，不僅能在水中凝結變硬，並且在空氣中也能凝結變硬的。

當斯密頓實驗之時，全靠泊羅莫史的一個商人從意大利輸入的火山灰，他才能造成那個愛堤四東燈塔所用的水泥。他這種水泥所營造的劃時代的建築物，站立在英國海峽中，抵抗狂風暴雨達一百二十三年之久。到一八七九年時，那燈塔才被拆除，而代以一個更高更大的燈塔。斯密頓的發現，在水泥工業方面的貢獻真是非常偉大。斯密頓的名聲遠播世界各國，而且英國方面把他簡直看作近代土木工程的第一個大師了。

把水泥的製造方法正式確定起來的，並不是什麼著名工程師，或者大名鼎鼎的科學家，而是一個沒沒無聞的無產階級的泥水匠。

這是英國的一個泥水匠，姓名叫做若瑟·亞史潑定（Joseph Aspin），他經過

了數年的試驗，在一八二四年上，將石灰石、粘土和其他的物質混雜在一起，然後放到火爐上去燒，竟燒成了一種水泥。這種水泥，亞史潑定稱它爲卜特蘭水泥（Portland cement）。爲什麼這樣叫法呢？因爲他燒成的水泥的顏色，很像卜特蘭島上所產的一種礦石的緣故。

亞史潑定所發明的燒製水泥的方法，使全世界的工程師和化學家都爲之喫了一驚。原來一個尋常的泥水匠在資本主義的社會裏是無足輕重的一個人，那裏會有什麼發明，而現在水泥製造的方法竟被一個尋常的泥水匠所發明了，自然使資本主義社會裏的科學家們吃驚了。其實無產階級裏原來有的是天才，無奈被資本主義社會所壓迫着，無數的無產階級的天才被毀滅罷了。就像亞史潑定，據說嘗他發明水泥燒製方法前數年，他就因爲要做試驗，偷了堆積在路邊的石灰石而被捕過的。

他爲什麼要偷石灰石？那自然是因爲他窮，沒有錢來買石灰石，但他試驗水泥，必需石灰石，於是他只好偷了。從此點可見無產階級的研究學問是如何被壓迫了。要是亞史潑定被捕後而死去了，那不是一個無產階級的天才就此被抹殺了嗎？而水泥製造方法的發明不是要延遲許多年嗎？資本主義的社會原來是壓迫天才的社

會制度！

現在世界上所生產的水泥，就是指亞史澈定所發見的卜特蘭水泥。

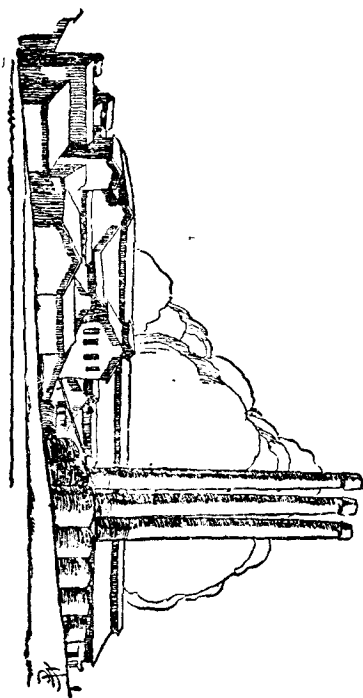
六 水泥在中國

水泥在我國還是個新鮮的名稱。在華北一帶，水泥是稱爲「洋灰」的，而在華南，就稱爲「士敏土」了，在上海一帶又稱爲「水門汀」。此外，辭源上還有「塞門德」的譯名。「塞門德」和「水門汀」是 cement 的譯音，「士敏土」是 cement 的半音半義譯，「洋灰」是譯意了，其實這許多名稱只是一樣東西，現在大家一致稱爲「水泥」。

機器製造水泥的方法傳入我國已有四十多年的歷史。一九〇六年時，啓新洋灰公司在河北唐山鎮上創立起來，這是我國水泥工業的第一步。當時啓新的資本是講銀兩的，到一九三五年陸續增資到一千四百萬元。公司所需原料，像石灰石和黏土，就在唐山附近礦山上採用，所需的煤斤，是向開灤礦務局採購，訂有特約，而

工廠距離秦皇島口只有九十公里，運輸非常便利。

漢口到九江三百里間，夾岸頗多山地，其間最多的是石灰岩，一九一〇年時乃有人在湖北大冶縣石灰窰設立湖北水泥公司。到一九一七年時，該公司歸併於啓新石灰公司，而改稱為湖北華新水泥公司。設有德國製旋轉窰二座，產量每年六百噸。抗戰時，該廠機器遷移到湖南辰谿，並另在昆明設立工廠。



現代水泥廠

一九二〇年時，上海龍華也設立了一個水泥廠，名爲上海水泥公司。公司設備是最新式的，一切計劃都由德國工程師製定，工人約有二百數十人，所用原料係由松江、湖州一帶所供給。每年生產量約十萬公噸。

一九二一年，距離南京下關約六十里之處的龍潭，設有中國水泥公司。因爲龍潭附近所產石灰岩很豐富，該廠爲取得原料便利，所以就設立在那兒。每年生產量二十七萬五千公噸。抗戰時，該廠機器被日寇拆走了一部份。

廣東有公私合營的士敏土廠，設在廣州西村獅頭崗，位於珠江流域和粵漢鐵路之間，運輸十分便利，一九二九年開始籌備，一九三二年開始生產，具有德國製造的旋轉窯，年產額爲十八萬公噸。此外，四川重慶設有四川水泥廠，設備有丹麥製旋轉窯，成立於一九三六年。山西太原有西北實業公司所設的水泥廠，所備機械爲日本貨，於一九三四年成立，生產量很少。啓新洋灰公司同人曾於一九三五年在南京棲霞山設立江南水泥公司，設備最新，可惜正要開工生產時，抗戰勃發，所有重要設備全被日寇劫去。抗戰結束之後，日人在我國各地所經營的水泥廠始由我國接管。

七 水泥製造的機械化

我們現在所說的水泥，十分之九是指泥水匠亞史潑定所發明的卜特蘭水泥，但實際上已和亞史潑定的水泥大不相同的了。因為亞史潑定所發明的只是用石灰石和黏土的混合物，放入窯中烘燒後，磨粉而成爲水泥的程序罷了。一百幾十年以來，經過英、美、德、法各國專家的不斷研究，已經建立了許多的學理，而製造的機械也一天天簡單起來了；在應用方面水泥更因爲製爲混凝土而效用愈加擴大。混凝土最初是把水泥、砂、石子和水，用適當的比例，混合起來而成，稱爲水泥混凝土，接着再應用了鋼條，於是就產生那銅牆鐵壁似的鋼骨混凝土了。水泥到鋼骨混凝土時代真是盡其應用了。

製造水泥的方法在一般工業中比較起來是算簡單的，但是因爲機器的鉅大，控制化學成份的重要以及一日二十四小時不斷的大量生產，不論技術和管理方面，在需要卓越的才能的，而且一點兒也不能草率從事的。