

水泥的故事

楊 謀 著

中國青年出版社

4600

水 泥 的 故 事

楊 謀 著

中国青年出版社

一九五六年·北京

水泥的故事

楊 謀 著

※

中國青年出版社出版

(北京東四12條老君堂11號)

北京市書刊出版業營業許可證出字第036號

中國青年出版社印刷廠印刷

新華書店總經售

※

787×1092 1/32 2 13/16 印張 52,000 字

1956年2月北京第1版 1956年2月北京第1次印刷

印數1—7,000

書號 895 工業 11

定價(7)二角八分

內 容 提 要

本書用比較生動的筆調，介紹了有關水泥的一些知識。作者先通過某些傳說故事講明白水泥的歷史，再帶着我們參觀水泥廠講明白水泥的製法，以後又深入淺出地說明水泥的成分和結硬的道理，最後還介紹了幾種新品種水泥。

目 次

前言	1
一 水泥的歷史	6
水泥的祖先 (6) 金字塔 (9) 把石头燒成了灰 (12) 潘沛 依古城 (6) 人造的火山灰 (20) 天然的水泥 (22) 水泥的 發明者 (24)	
二 水泥的製造	27
水泥廠巡禮 (27) 乾的和溼的 (33) 各种各样的破碎机和粉磨 机 (34) 水泥廠的心臟 (39) 和火焰的搏鬥 (42) 獲得斯大 林獎金的看火技師 (44) 自動化的水泥廠 (47)	
三 水泥是什麼?	50
水泥的內幕 (50) 結硬的秘密 (52) 活的石头 (56) 水泥的 窃賊 (59) 水泥的强度 (60) 水化時候發出的熱量 (62) 水 泥和鋼鉄 (64)	
四 水泥的種類	68
摻混合材料的水泥 (68) 穿雨衣的水泥 (71) 快硬的水泥 (74) 能膨脹的水泥 (76) 美麗的水泥 (78) 潤滑的水泥 (80) 耐 酸的水泥 (82)	
結語	83

前 言

在偉大的中國共產黨和毛主席領導下面，我們國家正在很快地改變着面貌，正在大踏步地向前邁進。

1955年七月，第一屆全國人民代表大會第二次會議通過了有巨大歷史意義的發展國民經濟的第一個五年計劃。它是用數字寫成的最美妙的詩篇，它描繪出了我們國家更富強、幸福、美麗的遠景。

這個計劃是根據我們國家在過渡時期的總任務而制定的。我們國家在過渡時期要對農業、手工業和對資本主義工商業進行社會主義改造，而中心任務是逐步實現社會主義工業化。

社會主義工業化的中心環節，是優先發展重工業。

金屬是我們工業基礎的基礎。建設我們的國家需要鋼鐵。1949年在我們全國解放的時候，我們全年的生鐵產量只有246,000噸，鋼產量只有158,000噸；1952年已經增加到生鐵1,900,000噸，鋼1,350,000噸；而到了1957年，我們的生鐵產量將要達到4,674,000噸，鋼產量將要達到4,120,000噸！我們要建設世界上第一流的大高爐和大平爐，建設規模巨大的鋼鐵廠。

除了鋼鐵，我們還需要有色金屬。我們要建設銅礦、鉛鋅礦、錫礦、鎢礦，要新建煉鋁的工廠，要繼續建設新疆的有色金

屬公司。

為了適應工業發展的需要，我們要發展電力工業，要建設新的發電站和改建原有的發電站，把我們全國的發電量從1952年的726,000萬度增加到1957年的1,590,000萬度。

工業需要食糧，那就是從地底下開採出來的煤。到1957年，我們全年的煤產量將要增加到112,985,000噸，相當於1952年的1.8倍。在五年裏面我們要開始建設新礦井122個，恢復和改建舊礦井57個。

石油是工業的血液。我們的石油工業在過去特別落後，今後需要長期地積極地努力去發展。我們要改進原有的油井，同時要開發新的油田，到1957年的原油生產量要增加到1952年的4.6倍。我們還要建設規模巨大的新式煉油廠，到1957年全國處理原油的能力要增加到1952年的2.5倍。

在歷史上，我們還沒有自己製造過汽車、拖拉機。過去，我們只會製造某些小型的簡單的機器，還不會製造大型的精密的機器和成套的冶金設備、採礦設備和發電設備。現在，過去不可能的事情就要一一的實現了。當我們規模巨大的汽車廠、拖拉機廠完工投入生產的時候，每6分鐘將要開出一輛汽車，每35分鐘將要開出一輛拖拉機！我們還要有自己的重型機器製造廠、礦山機械製造廠、石油機械製造廠和風動工具製造廠，有自己的鍋爐廠、汽輪機廠和發電機廠，有自己的機床廠和量具刃具廠，以及許多別的機器製造廠。

為了促進農業和工業的發展，我們還要建設化學肥料廠，建設酸、鹼、橡膠、塑料、染料等工廠。

隨着重工業的建設，我們還要相應地建設紡織工業和別的輕工業，建設紡織廠、食品工廠、製藥廠、造紙廠等等。

我們要發展工業，但是不能忘了發展農業，包括畜牧業、水產業和林業。沒有農業的相應發展，我們的工業化事業是不可能實現的。

為了保證農業增產，我們要努力進行水利建設。

我們要繼續根治淮河，五年內要建成四個大型水庫。我們要鞏固長江的堤防。我們要完成永定河上的官廳水庫，開始修建滹沱河水庫和渾河大伙房水庫。

特別是黃河，在過去幾千年吞噬過無數村莊和生命的那條毒龍，我們要在它上面修建起巨大的水壩和水庫。當 46 座水壩和 24 個水庫修建完成的時候，黃河不但要變成一條完全被我們控制住階梯般的河流，在這裏沒有水災，也不會把寶貴的黃土沖到海裏去，而且它還要為我們發出 2,300 萬瓩的電力，灌溉 11,600 萬畝的農田。

隨着國民經濟的高漲，我們要相應地擴大物資的交流，同時發展運輸業和郵電業。我們要發展內河和海上的運輸，發展公路、民用航空和郵電事業的建設，而主要是鐵路的建設。

當穿過高山、越過沙漠的貫通甘肅和新疆的蘭（蘭州）新（新疆）鐵路、貫通西北和西南的寶（寶雞）成（成都）鐵路以及別的計劃修建的一些幹綫和支綫完成的時候，我們廣大國土上的各個地區，就將聯結得更加緊密。為了使我國南北交通的主要幹綫——京漢綫和粵漢綫連結起來，我們還要跨越自古叫做天塹的長江，修築起東方第一大鐵橋——武漢長江大

桥。

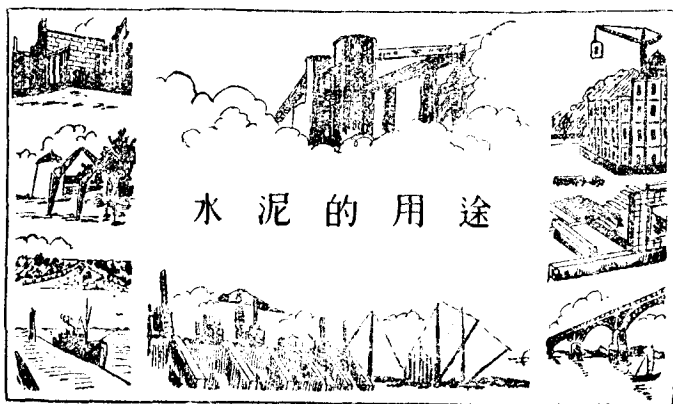
五年內，我們的文化、教育和科學研究的事業也要有相當的發展。在發展生產和提高勞動生產率的基礎上，我們勞動人民的物質和文化生活的水平也要有適當的逐步的提高。

五年內，單是國家撥款建築的工人職員住宅面積，就要有4,600萬平方公尺。

我們國家的遠景是非常美麗的，我們建設的任務是非常艱鉅的。

不說別的，只要想一想，我們要建設這麼多的工廠、礦山、堤壩、水庫、鐵路、公路、橋梁、住宅，單是水泥，就需要多少萬噸啊！

水泥，看上去只是一些細微的粉末。你拿一把水泥在手裏，覺得它又鬆散又輕飄，一吹它就飛揚起來。可是就是這些



鬆散、輕飄、細微的粉末，却能够建造起世界上最巨大的工程。不管在空气裏，在水裏，水泥都能結得跟石头一样的坚硬結实。

水泥是一种極重要的建築材料，是建築上一种極重要的膠合材料。

在我們國家偉大建設的時代，像水泥这样重要的一种建築材料，對於我們每一个人都不是應該是生疏的。

可是是不是我們每一个人都懂得水泥呢？

它到底是一种什麼样的东西呢？它是怎样發明的、怎样製造的？它為什麼会結硬？是不是所有的水泥都是一样的？

如果你不能回答这一些問題，这本小冊子就会給你一些帮助。

在我們这本小冊子裏，要介紹一些關於水泥的歷史和知識。这一些介紹虽然簡短，可是不但会帮助你認識水泥，而且还進一步使你知道怎样使用水泥、怎样節約水泥。

或許你現在不是一个專門做建築工作的人，可是在这样一个建設的环境裏，你也很有机会接觸到水泥。等到你接觸水泥的時候，我們这本小冊子裏介紹的知識就会对你更有用。

一 水泥的歷史

水泥的祖先

幾十萬年以前，當我們的祖先還在原始人的時代，雙手雖然已經能夠把石頭製成最簡單的工具，但是，還沒有辦法建造自己的房屋。

祖先們就在天然的山洞裏，躲避着風，躲避着雨，躲避着野獸的襲擊。原始的山洞裏面是陰暗的，從石壁裏還不時滲出水來，然而，它究竟是安全溫暖的場所，在這裏面，他們能夠度過漫長黑暗的夜晚，度過狂風暴雨的日子，度過凜冽嚴寒的冬天。

當祖先們移住到肥沃的平原上的時候，那裏，找不到現成的山洞。平原上有豐富的五穀、鮮果，有新鮮的魚蝦，真是再好也沒有了。可有什麼辦法來造一個現成的“山洞”呢？假使沒有這樣一個安居的場所，用什麼來抵禦風、雨和兇狠的猛獸呢？

山洞是石頭的。祖先們搬了許多大大小小的石頭，也準備來做一個“山洞”。但是，當石頭疊高上去，卻會一骨碌地倒下來。石頭和石頭中間，因為沒有東西膠合起來，再也不能疊高，這樣，“山洞”也就做不起來。

很早以前，人們就開始尋找膠合的建築材料了。

慢慢地，他們注意到，天下雨的時候，地上的泥土是多麼

鬆軟、泥濘，可是當太陽一晒的時候，它卻又十分堅硬。有的時候，剛好有幾塊小石塊陷在泥土中間，當泥土曬乾的時候，石塊竟緊緊地和泥土黏在一起，化了很大氣力還拔不出來。

他們也發現了，把一堆鬆軟的泥土，壓實了，曬乾了，却成了一堵牢固的土牆！把溼的泥土做成一塊塊方塊，曬乾以後，它竟可以代替石塊來疊起“山洞”來！

黏土，就是人們最早發現的建築膠合材料。也可以說，是水泥最早的祖先。

我們的祖先就開始選擇黏性好的泥土，用來築起土牆土壩，用來做泥磚，也用來把石塊膠砌起來，開始建造最原始的房屋。

人們對於建造的經驗越來越多。當泥土裏夾雜着稻草、小樹枝的時候，黏性就格外增強了，當土牆乾硬的時候，它也不再有裂縫了。就這樣，人類又發現了最原始的混凝土。混凝土，也就是把黏結物、填充料、水三種東西混合了起來，結合變成的人造石頭。這種最初的混凝土，就是黏土混凝土。

直到現在，我們在農村裏面，還可以看到土牆建成的房屋。黏土，直到今天為止，還是一種經濟實用的建築材料。

但是，用黏土來做膠合材料，當它一遇到水的時候，就完全酥軟了，這樣，建築也就垮台了。

關於錢塘江，流傳着這樣一個故事：

杭州灣的潮水向錢塘江上漲的時候，因為在喇叭形的港灣裏所受的約束越來越厲害，所以潮水的浪頭極高，有的高到三層樓以上。潮水來的時候，遠遠望去，像是一堵白牆，等它

湧近的時候，水勢就像是萬馬奔騰。錢塘江的潮，向來是一種奇觀，但是另一方面，却也曾給我們沿海的祖先帶來極大的災害。海水吞噬着田野，吞噬着城鎮，吞噬着居民。在清朝末年的時候，在大海裏還曾發現過湮沒了的晉朝的城市，裏面還有房屋、有井、有灶頭。

據說在五代時候，梁開平四年，也就是公元910年，吳越王錢鏐，為了保護陸地不再受海浪的襲擊，準備沿着海岸築一條海塘。

他徵集了許許多多民工進行工作。起初，他們把木板夾起來，把泥土夯實進去，這樣就做成了土塘。

可是，浪潮日夜的衝擊，實在太兇猛了，土塘碰到了洶湧的浪潮，就完全鬆軟了。這樣，海塘築起來就倒了。

錢鏐看見這個情況，勃然大怒起來。他命令了他手下幾百個強壯的兵士，拉滿了弓，用箭去射潮頭。據說，潮頭也真的被這批勇士們的箭射退了。海塘就終於築了起來。

當然，這個傳說是真實的，誰都知道箭是射不退浪潮的。實際上海塘之所以能夠築成，是由於築塘的工人們想出了一種抵抗浪潮的辦法。他們用竹編成籠，裏面填滿了大石塊，把這些竹籠堆疊起來，為了防止竹籠傾倒下來，還打了一排排的大木樁。有了竹籠木樁做基礎，抵住了浪潮，再用泥上來夯實，終於築成了堅固的海塘，保護沿海居民不再受到海潮的吞噬。

所以，黏土是一種經濟實用的建築膠合材料，在水的面前卻是毫無用處的。要使建築的工程更堅固、更耐久，人們就

想法尋找新的更好的建築膠合材料。

金 字 塔

在埃及開羅城附近一个叫給塞的地方，聳立着巨大的金字塔和獅身人面的石像。它們已經有幾千年的歷史了，但是它們還是那麼雄壯、威嚴。

在四五千年以前，埃及的文化正是極盛的時代，不論在文學上、藝術上、建築上都有傑出的成就。埃及的皇帝活着的時候統馭着國內的老百姓，他們夢想死了以後也還要維持他們至高無上的統治。因此他們就替自己留下來巨大的、壯麗的墳墓。

墳墓是用花崗石、大理石砌成的。墳墓的底是四方形的，每面是三角形的，斜面一直上去，到尖頂集在一起，這樣就成



金 字 塔

了稜錐体的塔。在尖塔的底下，就埋葬着皇帝。因为塔的剖面是“金”字的形状，所以叫做金字塔。

金字塔有很多座，每座有不同的名字，也就是埋葬在它下面的皇帝的名字。

这许多金字塔当中规模最巨大的一座，要算齐阿普斯塔了。在它下面埋葬的，就是齐阿普斯皇帝。这座塔塔底每边的长度有 230 公尺，塔的高度达到 147 公尺。也就是说，它的体积有 250 万立方公尺以上，它的高度有四十多层楼那么高。

为了建造这座塔，一共化了 30 年的功夫。最初的 10 年，是先筑一条采运石头的道路。因为要开采和搬运这么多的石头，不是一件简单的事情。做好了道路，才可能把这么多的石头搬运过来。

把路筑好以后，又经过 10 万个人化了 20 年的劳动，才把这些石块堆砌成这么巨大的建筑物。

在金字塔的前面，还建造了壮伟的神庙，附近立着高大的狮身人面的石像，这些石像是用整个石块雕成的，大的有 20 公尺高，73 公尺长，它的身体蹲伏着，头部庄严地傲视着前方，充分表现了封建时代帝王的威权。

埃及的皇帝，原来是想使自己永垂不朽的，是想使封建帝王的统治永垂不朽的，但是他们失算了，永垂不朽的不是他们，封建统治早就被时代的车轮碾碎了，而真正永垂不朽的，却是流血流汗建造了巨大的金字塔工程的劳动人民。金字塔是他们劳动的成果，虽然经过四五千年的日晒雨淋，它仍然雄赳赳地兀立不动，永远供我们瞻仰。

原來，在四五千年以前，建造金字塔的人們，為了把幾百萬立方公尺的石塊牢固地堆砌起來，已經學會了使用比黏土更進一步的膠合材料。他們使用了尼羅河流域盛產的雪花石膏。使用石膏，在使用建築材料的歷史上是一個劃時代的革命。因為，用黏土來做膠合材料，只要普通陽光所能供給的溫度就已經夠了，但是，使用石膏做膠合材料，却要經過焙燒，先把生石膏焙燒成熟石膏。用焙燒的方法來製造膠合材料，替以後的新的膠合材料開闢了廣闊的前途。

埃及人把生石膏敲成了小塊，再研磨成細粉，和黏土攪拌在一起以後，就用火來焙燒。用這種燒成的膠合材料來砌石塊，就有比黏土更大的膠合力。

生石膏是怎樣生成的呢？

在很遠很遠年代以前，地面上跟我們現在看到的不一樣。有許多現在是陸地的地方，那時候却是一望無際的大海。

海，海是一個大寶庫呢！它裏面有很多東西，最多的是鹽分，裏面也還有硫酸鈣。

當太陽照射着大海的時候，水分慢慢地蒸發了，這些蒸發的水裏，是沒有鹽分和硫酸鈣的，因此，留下來的海水裏，含的鹽分和硫酸鈣就越來越濃了。海水濃縮到後來，它的鹽分和硫酸鈣就會結晶出來。以後，地層起了變化，大海變成了陸地。這些鹽分的結晶，被埋藏在地下，就成岩鹽礦。和它在一起的，還有硫酸鈣結晶的礦，這就是生石膏的礦。

也還有別的生成生石膏礦的情形。

我們往地底下掘下去的時候，常常會發現水——地下水，

水是會流動的，地下水也不例外，它們就像是地下的河流。当地下的河流流過經過氧化的硫化物的時候，就成了含硫酸的溶液。這股溶液，再流過石灰石、白堊層的時候，就變成硫酸鈣沉澱了下來。這樣也就生成了生石膏的礦。

有的石膏礦是異常潔淨的微結晶，它的形狀像雪花一樣，因此叫做雪花石膏。還有一種石膏礦，透明得甚至像玻璃一樣，以前曾經有人用它來代替過玻璃。

我國在山西、湖北、湖南等省，都有豐富的石膏礦。直到現在為止，石膏也還是很重要的建築材料，特別在製造建築物上的裝飾物的時候，也還很少有別的東西可以代替它的。

把石頭燒成了灰

在五六十萬年前，我們的祖先——北京人，生活在華北周口店一帶的平原上，那個時候，他們已經會使用火了。那裏有豐富的石灰岩，他們住的是天然的石灰岩的洞穴，他們也學會了把石灰石做成粗陋的石器。

他們用樹枝架起來，燃起了熊熊的火焰。就這樣，他們取得了溫暖，烤熟了獸肉，驅走了黑夜，也驅走了兇暴的野獸。

有的時候，在烤獸肉的時候，他們用石塊襯墊着。當然，石頭是燒不起來的。但是，經過長期的烤燉，石頭竟也會燒成白色的灰，它不再非常堅硬，而是很疏鬆的了。

當大雨傾盆的時候，這種灰會發出嗤嗤的叫声，然後，它被沖成了漿，給水帶走了，滲在附近的泥土裏。等太陽把土地曬乾以後，這塊泥土就結得比別處的更加堅硬。