

建築材料簡易試驗方法

柯羅洛夫 西佛林 謝敏佐夫
合 著

紡織工業出版社出版

建築材料簡易試驗方法

江苏工业学院图书馆

林德培 夫 謝敏 杜夫 西佛林 著

中央
計 公 藏 書 章
翻 譯 組

紡織工業出版社出版

前 言

這本小冊子敘述建築工地可以採用的一些建築材料簡易試驗方法，同時也介紹一些建築工程上即可備製的必要設備。

附錄中，摘錄有關主要建築材料試驗之全蘇國定標準 (ГССР) 數節。

本書專供建築技術人員參考用。

本書因急需應用，匆忙譯出，未及仔細校對，亦未與技術人員進行審查，其中錯誤與艱澀之處，定所難免。希望讀者對這本不成熟的譯稿盡量提出意見與指正，藉以幫助我們幸能再版時，進行修正。

本書附錄八，係參照中央建築工程部之譯稿譯出，特此致謝。

本書附圖，因急用未及校對而倉卒製版，其中錯誤，茲特附勘誤表一份，藉以更正，敬希鑒諒！

中央紡織工業部基本建設局

設計公司翻譯組

原 序

本書係供缺乏建築材料標準試驗上必需之儀器設備的建築現場之用；首先，此書對曾遭受德寇暫時佔據過地區的建築恢復工程定有極大幫助。

簡易的試驗方法雖然不是十分精確的，但仍足可以在事先評定建築材料的質量。供簡易試驗用的一切必須設備，在建築現場即可製就。不同的建築工程有各種各樣的可能來製造這些設備，因此本書同時敘述有數種不同的試驗方法。

本書附錄中，摘錄有關主要建築材料試驗之全蘇國定標準(ГОСТ)數節。

本書材料對具有一切普通試驗設備的實驗室也有所裨益。

本《指南》係蘇聯部長會議軍事工業建築總管理局中央科學研究試驗所製訂。

勘 誤 表

頁	圖	誤	正
• 37 •	第 七 圖	試驗屋面捲材是否透水之盒子	試驗屋面捲材之透水性之盒子
• 42 •	第 八 圖	測定捲材覆蓋物之軟化溫度裝置 圖內“拍油”	測定捲材覆蓋軟化溫度之裝置 應改“柏油”
• 60 •	第 十 二 圖	壓榨機	壓力機
• 61 •	第 十 三 圖	同 上	同 上
• 64 •	第 十 四 圖	同 上	同 上
• 66 •	第 十 五 圖	“B”試驗水泥	“6”試驗石膏
• 71 •	第 十 九 圖	“2”圖中之 $r=6\text{CM}$	應改爲 $r=6\text{MM}$
• 74 •	第 二 十 一 圖	“環球式”溶解度	“環球式”軟化溫度
• 75 •	第 二 十 二 圖	測定錐	測定錐筒

目 錄

(1) 水泥 (普特蘭水泥, 火山灰普特蘭水泥, 礫渣普特蘭水泥, 礬土水泥)	(1)
(2) 石灰礫渣水泥, 石灰火山灰水泥, 石灰礬土水泥, 石灰爐灰水泥	(9)
(3) 石灰	(12)
(4) 石膏	(16)
(5) 砂子	(19)
(6) 礫石與天然岩層破成的碎石	(25)
(7) 爐灰	(28)
(8) 礫渣	(30)
(9) 屋面防水捲材及絕緣材料	(34)
(10) 油膏	(38)
(11) 混凝土	(43)
(12) 磚 (普通黏土磚與矽酸鹽磚)	(48)
(13) 天然石 (亂石)	(52)
(14) 灰漿	(56)
(15) 試驗用的設備	(60)

附錄

附錄一 摘錄自 ГОСТ В—970—42 水泥、普特蘭水泥、火山灰普特蘭水泥、礫渣普特蘭水泥 (76)	
--	--

附錄二 摘錄自ГОСТ1174—41 建築用氣硬性石灰 (79)

附錄三 摘錄自ГОСТ125—41 建築及鑄型用石膏 (84)

附錄四 摘錄自ГОСТ2778—44 普通混凝土用之礦
物粒料..... (89)

附錄五 摘錄自ГОСТ2779—44 普通混凝土用之礫
石，技術條件..... (99)

附錄六 摘錄自ГОСТ2780—44 普通混凝土用天然
石破成之碎石。技術條件..... (102)

附錄七 摘錄自ГОСТ2781—44 普通混凝土用之天
然砂子，技術條件..... (105)

附錄八 摘錄自ГОСТ530—41 普通黏土磚..... (107)

(1) 水 泥

(普特蘭水泥，火山灰普特蘭水泥，鑛渣普特蘭水泥，礮土水泥。)

1. 測定水泥灰漿的標準稠度、凝固速度、檢查其體積變化是否均勻，並確定水泥的標號。

供試樣品的選擇

2. 從須要試驗的不同水泥堆中選取供試樣品，共重20公斤。如水泥係散裝，則樣品由20處不同地方選出，每處稱取一公斤；如係桶裝，則由10桶中選出，每桶取2公斤；如係袋裝，則從20袋中選出樣品，每袋取一公斤。將取出之水泥仔細混拌，並用四分法選出均勻樣品。

附註：普特蘭水泥，樣品20公斤應由每200噸重之同類水泥堆中選出。

如檢驗大量水泥，則將其分為每200噸一堆。試驗之水泥堆如重不到200噸，則選作均勻樣品之水泥亦可適當地減少，但不得少於5公斤。而重20公斤之礮土水泥樣品應取自每堆重100噸之水泥。

標準稠度的測定

3. 全部檢驗工作都用標準稠度之水泥膏漿進行。水泥膏

漿之標準稠度利用維克—捷特瑪葉爾儀器來測定（該儀器見15節第4條）。試驗之先應確知：儀器的金屬桿是否能升降自如，檢查儀器之零點標度，並使其稠度計與下面之玻璃片相啣接，玻璃片上即放置滿裝水泥膏漿之圓環。

由水泥均勻樣品中，稱出400克水泥，倒入器皿中（的直徑為25—30公分，高8—11公分），以調製膏漿。然後於水泥中做一小窩，再澆入水80—120立方公分，這時即開始用小鏟子拌和，並且上下調動。從澆水時算起，攪拌進行五分鐘即止。攪拌結束時水泥膏漿盛在維克儀之圓環內，環下即墊有玻璃板，將置於圓環下之玻璃板端在手中，輕擊桌台邊緣，再用稍沾水的小刀刮掉多餘的水泥膏漿之後而膏漿表面即與器皿邊緣齊平。維克儀之上部置一重錘 №1，把稠度計插在維克儀器的金屬桿末端，使稠度計與膏漿表面相啣接，並以螺絲釘固定住儀器之金屬桿。確定儀器表盤正確的標度後（零位計算），即迅速擰鬆螺絲，使稠度計自如地沉入膏漿內。當儀器之金屬桿停止下降時，重新用螺絲釘擰住金屬桿，並進行計讀。

如果維克儀器之金屬桿距底尚有5—7公厘，則可確定膏漿稠度標準。假若不是這樣的話，就須重新試驗，改變膏漿中的水量，再進行攪拌。

4. 利用中央建築科學研究實驗所的稠度測定錐筒可以大致確定水泥膏漿的標準稠度（即根據維·恩·諾維柯夫工程師的方法來確定；有關測定錐筒之介紹及其使用方法參見15

章第6節)。秤取1.5公斤水泥以供試驗用，使其與375—450立方公分之水仔細拌和（水爲水泥重的25—30%），歷時5分鐘。根據測定錐筒沉入水泥膏漿的深度，即可確定該膏漿的稠度（下沉深度以公分表示）。隨後再加入膏漿中75立方公分的水（爲水泥重5%），仔細拌和，再記明該漿之稠度，這樣重覆2—4次（至少2次）。根據數次試驗所得的記錄，繪製圖表：一軸綫標記水的數量（以佔水泥重的百分比示出），另一軸綫標記與此等水量相適應的測定錐筒下沉深度（以公分示出），再用勻調之曲綫連接圖表中所標記之點，根據此曲綫即可找出調製標準稠度之水泥膏漿所需的水量；此水量正符合測定錐筒下沉5公分之深度。

附註：根據調製標準膏漿所必須加入水泥中的水重，即可確定該組水泥的種類。普特蘭水泥標準稠度之膏漿含水量佔水泥重26—28%；火山灰普特蘭水泥標準稠度之膏漿含水量30—35%（佔水泥重之百分比）；帶少量水泥填充物之普特蘭水泥膏漿含水28—30%。

凝固時間的確定

5. 確定水泥膏漿之凝固時間可利用維克針或者用簡易的試驗方法——即試驗時，用水泥漿製成試餅以測定之。

6. 於維克—捷特瑪葉爾儀器上，用維克針（直徑1.13公厘，斷面1平方公厘）替代上述之稠度計，以此來確定水泥的凝固時間，維克針及金屬桿的重量應該等於300克。用測定標準稠度時相同的方法，使維克針沉入，並按照儀器之刻

度進行計讀。在水泥初凝以前，每隔五分鐘將針沉入水泥膏漿一次，但在初凝開始以後，每隔十五分鐘才沉入一次。每次放針時都要選定膏漿中新的地方沉放，針每次沉落過以後，亦須仔細地拭淨。從開始混拌起到針沉下距底0.5公厘時止，此時間視為初凝期。終凝時間是從開始混拌起到針放下水泥膏漿距底不大於1公厘時為止。

初凝不應在水泥膏漿混拌後30分鐘以內開始，而終凝則不應遲於12小時。

7. 確定水泥之凝固時間乃用水泥製成小試餅來試驗，其方法進行如下：用800克水泥製成標準稠度的水泥膏漿，並用它滾成直徑約4公分的小球六個，將球置於玻璃板上，並輕微地震動玻璃板，藉此使球變為直徑7—8公分、中間厚約1公分之試餅。

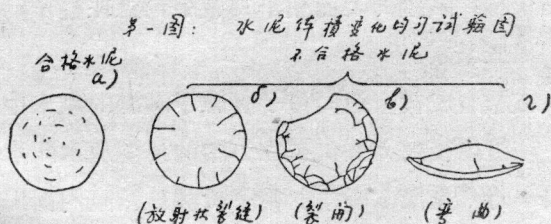
為確定凝固時間，在每個試餅上，每隔五分鐘用剃刀片輕輕劃成小切痕，從水泥膏漿開始混拌起到切痕停止下滑時止，這段時間內視為初凝期，切痕停止下滑之時刻必須十分準確地確定。

如果試餅在靜止的狀態時，沒有發現切痕下滑現象，並且在切痕深處，滑下之水泥漿無光澤，此時即輕微地震動供試體，並用手指在調製試餅的玻璃板下輕輕敲擊，如果此時亦不發生下滑現象，就用小刀鈍口一面在試餅上切一較深的切痕（長度為2—3公分）再輕微地震動，如果此切口還不下滑，則此時刻即視為初凝期。

從水泥膏漿混拌時起到切餅不加壓力用刀刀亦不能切開試餅時止或者用直徑 2 公厘之木棒（帶鈍頭）壓縮試餅，而留下的痕跡深度不大於 2 公厘時止，這段時間定為終凝。用手進行壓縮時，手臂自如地放在桌上，不用緊張。

水泥均勻體積膨脹的檢驗

8. 用標準稠度之水泥膏漿製成五個小試餅，以供水泥均勻體積膨脹試驗用。如試餅係普特蘭水泥做成，保存於濕潤的空氣中歷時 24 小時（即將小試餅置於盛水的器皿上，該器皿存放於密封箱匣內），溫度在 $20 \pm 3^\circ$ 。如試餅係用礬土水泥做成，自混合時算起，開始四小時存放於濕潤的空氣中，其溫度為 $20 \pm 3^\circ$ ，隨後將試餅再沉入水中 20 小時，溫度同前。試餅沉入水中經過一晝夜之後，使水煮沸，歷時四小時，然後使其冷卻至 $15-20^\circ$ （試餅仍留水中）。



如果試餅經過上述試驗後沒有破裂、彎曲或者表面層呈放射狀之裂縫（見圖上所示），則該水泥體積膨脹可稱是均勻的。有時在試餅中間呈現乾枯的裂縫，但裂縫並沒有到達試餅之邊緣時，這不能認定是水泥質量差的象徵（見圖 1, a）。

水泥標號的確定

9. 普特蘭水泥，礦渣普特蘭水泥及火山灰普特蘭水泥機械強度的簡捷試驗法即利用 $2 \times 2 \times 2$ 公分的立方體來進行（按技術科學碩士依·姆·夫通可利夫的方法進行）。

稱 200 克重之預試水泥，並摻入適合調製標準稠度水泥膏漿的水量，以便製造供試體。拌好的水泥膏漿倒入預先上好機油的模子內。模子應用金屬片或電木製成（見圖2）。在不可能用金屬片或電木製造的情況下，亦可用木製，但須在其內部釘上鐵皮，該立方體共製六個。

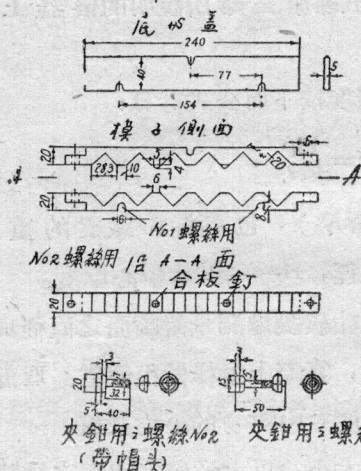
把水泥膏漿倒入模子以後，用小刀使膏漿下沉，然後，應用此小刀在每個立方體上插十次，此後，將模子底輕擊台桌，以振動模子內的試體；振動的次數不應少於 150 次。當振動結束時，試體的表面用小刀敷平，蓋住模子，並用螺栓使模蓋與底繫緊。

立方體製成後，連同模子養護于潮濕的鋸末中，歷時 20 小時，在這以後把六個供試立方體的模型放入開水槽上蒸汽調養四小時（見第 3 圖）。模子置放於箱匣內高出水面的架子上；槽蓋緊閉，在冷卻之後，將立方體置於第十五節第一條所介紹之壓力機上進行加壓試驗。

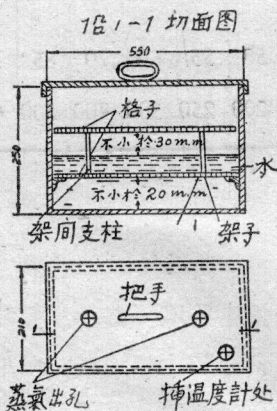
根據六個立方體試驗的結果，可得出其平均數值。然後，從六個試驗結果中，摘出與以上平均數值相差不超過 $\pm 5\%$ 的一些試驗結果。從這些結果中，再取其平均數值，

此即定為水泥之標號。

第2图：製水泥漿立方之模子圖



第3图：蒸養模樣用之箱匣



試驗礮土水泥機械強度的方法與前相同，但供試驗用的立方體不經過蒸汽調養，而從混拌時起到試驗開始二十四小時內一直養護於潮濕的空氣中。

10. 水泥的標號大體上也可用以下方法來確定：即將試驗後，已確定其體積膨脹均勻之小試餅五個進行彎曲試驗以確定之（該法係布·格·斯可拉姆

達也夫教授所倡議)。由水中取出供試餅後經過一晝夜就可以進行試驗；在這一晝夜內，供試餅應養護在不低於 $20 \pm 3^\circ$ 之溫度中。試驗在第十五節第三條所說明的儀器上進行（見15圖）。

供試餅的破裂強度按下面公式計算：

$$R_{u3r} = \frac{13p}{bH^2},$$

式中：P——破壞荷重（公斤），包括桶和鐵環的重量；b——試餅破損處下部的直徑，H——試餅中心厚度。

試驗之後，在試餅發生破裂處測量餅斷面之直徑與厚度時，精確度應達到1公厘，實際上這樣做很便當。取五個試驗結果得出供試餅破壞強度（ R_{u3r} ）的平均數值。

按表一，根據 R_{u3r} 的大小，可大致確定水泥之標號。

按照試餅破裂強度來確定水泥之標號

表一

試餅破裂強度(R_{u3r}) (公斤/平方公分)		50	55	60	70	85	100
水	泥 標 號	200	250	300	400	500	600

(2) 石灰礮渣水泥, 石灰火山灰水泥, 石灰黏土水泥, 石灰爐灰水泥

1. 確定水泥膏漿的標準稠度、檢查體積膨脹均勻性和確定水泥的標號。

樣品的選擇

2. 從每堆重量不超過二十噸的水泥中共取出十公斤作為試驗樣品。如水泥係袋裝，則從二十袋中，每袋取出半公斤；如水泥係散裝，則從不同的十處，每處取一公斤。選取的樣品仔細混拌，並用四分法得出均勻樣品。

標準稠度的確定

3. 標準稠度的測定按照第一節第三條的指示進行。

檢查體積膨脹均勻性

4. 用標準稠度的水泥漿做成四個試餅，並使其在潮濕的場所養護七晝夜，以後便按照第一節第八條所述方法進行體積膨脹均勻性試驗。試驗時經煮開後，試餅在水蒸氣內不應有體積膨脹不均勻的跡象（參看第一節）。

水泥標號之確定

5. 用 $7.1 \times 7.1 \times 7.1$ 公分之立方體進行試驗，以確定水泥之標號。該立方體用稠度很濃（1: 3）之水泥砂漿製成，其含水量為 $\frac{P}{4} + 1\%$ 。式中 P 為獲得標準稠度水泥所需之水量（以佔水泥重量的百分比來表示）。立方體應在金屬模子中或包有白鐵與鐵皮之木模子中製成。

水泥放進模子後，用落錘機打五十三下，其重錘和連接桿重三公斤，落下高度為五十公分。落錘機的簡單構造和形狀見第十五節第五條。

如沒有標準砂子（係指沃爾斯克產之砂），調製灰漿可用本地的中粒砂子，但砂經過處理後（洗淨和烘乾）應符合下列要求：1) 濕度不超過 0.2%；2) 燒煉時的損失不得超過試量的 0.5%；3) 沒有泥灰等混合物。

立方體養護於潮濕的場所中，在第七天進行試驗。試驗立方體採用軍事工業建築總管理局之壓力機（見第十五節第一條）。

根據立方體混拌後第七天之強度水泥的標號，可按第 2 表確定之。