

房屋砖石墙和抹灰层的干燥

Д.В. 茹科夫 著
A.C. 拉丁斯基

建筑工程出版社

房屋磚石牆和抹灰層的干燥

胡懷芝譯

建筑工程出版社出版

• 1958 •

內容提要 本書敘述了房屋磚石牆和抹灰層的干燥方法。全書分房屋外圍結構干燥法、熱風爐結構、新型干燥裝置及屋內干燥過程的計算等六章。其中并引証了編制施工組織設計時，計算干燥過程所需的資料。

本書可供建築施工和設計人員參考。

原 註 明

書 名 СУШКА ШТУКАТУРКИ И КАМЕННЫХ
СТЕН ЗДАНИЙ

著 者 Д. В. Жуков, А. С. Ладинский

出 版 者 Государственное издательство литературы
по строительству и архитектуре

**出版地点
及 年 份** Москва—1953

房屋磚石牆和抹灰層的干燥

胡 懷 芝 譯

建築工程出版社出版（北京市阜成門外大街）

（北京市書刊出版業營業許可證出字第052號）

建築工程出版社印刷廠印刷 · 新華書店發行

書號790 401字 787×1091 1/32 印張2 1/8 總頁1

1953年4月第1版 1953年4月第1次印刷

印數：1—3,150冊 定價(10)0.38元

目 录

序 言	4
第一章 房屋外围結構干燥法	6
第二章 外围結構內的水分	9
第一节 总 則	9
第二节 砂浆和砌体的初湿	12
第三节 墙和抹灰層的允許湿度	15
第三章 干燥过程的规律性	18
第四章 热风爐結構	31
第一节 固定式热风爐	31
第二节 移动式 and 携带式热风爐	32
第三节 电热热风爐	37
第五章 新型干燥装置	37
第一节 干燥裝置的結構	37
第二节 干燥裝置的使用和干燥过程的組織	42
第六章 屋內干燥过程的計算	47

序 言

与縮短工期和广泛运用工业化的同时，必須提高建筑工程質量，这是苏联共产党第十九次代表大会关于1951~1955年之間苏联第五个五年计划的指示中提出的最重要的要求之一。房屋移交使用前的工程收 尾阶段，特别是外围結構的干燥，对提高質量起着很大的作用。

众所周知，施工組織良好的住宅区建筑，从开始施工直到粉刷-修飾工程結束，都能非常順利地实行快速流水施工进度表。但是，在此之后，在房屋最后精細修飾和移交使用之前，房屋就进入无組織的自然干燥阶段。

当采用工业化施工时，特别是住宅-公用建筑采用工业化施工时，摒除或最大限度地縮短湿 的过程是 解决干燥过程的治本办法。采用干灰板、粉刷好的隔板、粉刷好的大型砌块、装配式鋼筋混凝土結構，特别是采用預制墙板，将大大地减少帶入外围結構內的水分。但是，用砂浆砌墙 和湿法粉刷还是非常普遍，因此，它們的干燥过程必須認為是建筑过程中的重要一环。

湿砌体和抹灰面积很大的房屋，在其施工組織設計和建筑进度計劃表中，务須特別注意干燥問題，忽視这点，将会显著地降低精細修飾的質量和延迟房屋移交使用的日期。将未曾干燥透的房屋移交使用，在其木結構部分将成为繁殖家菌的有利环境，以致破坏墙身。当在秋冬时期建造房屋时，干燥問題将趋特別复杂。

全苏热工研究所、中央木材机械加工科学研究所和建筑材料科学研究所干燥技术研究方面的成就远远胜过其它国家。A. B. 呂科夫、M. IO. 卢卢里耶和苏联其它学者們詳尽地研究了材料干燥的一般理論問題。H. И. 克拉烏切尼、O. E. 甫拉索夫、P. E. 勃里立格、H. K. 法拉福諾夫、C. A. 謝門佐夫、И. И. 波加蒂烈夫等的著作，奠定了祖国科学在研究建筑外围结构的干燥过程和水分移动方面的居先地位。

編写本書的目的，是为了供建筑施工人員、工程-設計人員在編制施工組織設計时作为抹灰干燥过程的計算資料，書中并叙述了若干实际的又快又省的干燥法。編写本書所用的資料，主要是取材于全苏热工研究所、中央工业建筑科学研究所、全苏施工組織与机械化科学研究所和机器制造工业部建筑科学研究所的著作。

第一章 房屋外圍結構干燥法

目前,人工干燥房屋墙壁和抹灰层的方法,主要是利用特制的采暖通风装置送热风到被干燥表面来加热抹灰层和墙。

此外,也曾試用过一系列其它的方法,并取得了一定的經驗,例如:用紅外線和装有电热器的移动式加热板的电热法及真空干燥法干燥抹灰层;用所謂滲入法干燥墙壁。茲将这些已取得一定經驗的方法略述如下:

电热法干燥抹灰层,不能加热粉刷层周围的空气,只能加热抹灰层的本身。

大家所知道的抹灰层电热法,有下列几种:

1) 当抹灰层抹到一半厚度时,在其表面釘上浪形鉄絲排,其端均与电源綫相联結。

2) 每股鉄絲作为一个单独的电熱絲,按它們布置的順序偶数股接到一条电源綫上;而奇数股,則接到另一条电源綫上。

采用这二种方法,电热絲将留在粉刷层內。电热絲的間距为15~25公分。

3) 裸露电极的电热法,系在抹灰后,在其表面上固定8×12公分銅片或鉄片的电极。

所有电热法,采用电压110伏特的三相电流。抹灰层加热最高温度是40~45°,干燥連續時間不超过30小时。干燥1平方公尺的粉刷层耗电能6~9千瓦/小时。

由于电热时,要耗大量电能和安装設備复杂,因此,实际

上很少采用此法来干燥抹灰层。

众所周知，熾热固体放射不同波长的射线，其波长是和它本身的辐射强度相适应的，并确定，借辐射而传导的絕大部分的热是紅外線区域中的不可见的热射线部分。

因此，一切干燥湿材料法，凡蒸发水分和加热材料所必需的热，主要系由辐射能传导的，謂之紅外線干燥。

采用一种灼热灯絲的温度稍比普通灯低的特制灯作为紅外線照射的光源，因此，80~90%的传导电能变成紅外線能。照射法干燥材料經常用一种特制的煤气噴灯。

目前，紅外線是用来干燥染色表面、浸潤物件、紡織棉質材料和木材制品等等。

中央工业建筑科学研究所驗光實驗室和“建筑者”建筑公司中央實驗室曾做了以紅外線干燥抹灰层的試驗。試驗証实，粉刷层干燥过程与干燥其它材料一样，进程很快，总共只化几小时。

这种方法可保証干燥的質量高、速度快、控制准确以及干燥装置輕便。但是，用紅外線干燥耗費电能太大，每平方公尺的辐射面要消耗电能5千瓦以上。此外，还不易干燥角落、飞檐和斜面等处。因而，这种方法在建筑中难以广泛应用。

全苏施工組織与机械化科学研究所研究成的抹灰层干燥法，曾用試驗方法进行檢驗。这种干燥法是使用装有电热器的移动式加热板进行工作。

干燥时，将加热板安在离干燥表面50~100公厘之处，并稍离地面。电热器加热墙和加热板之間的空气，使干燥表面周围发生激烈的气流。空气的高温和高速以及具有辐射傳热保証了迅速干燥。

抹灰层真空干燥法曾由“建筑者”建筑公司中央試驗室做过試驗。以木隔墙代替真空室，在其上面抹粉刷层。隔墙内部和真空装置用管子来联结。隔墙二面抹上第一层灰后，开动吸取水分的真空装置，因此，第一层的迅速干燥能保证很快地抹上第二层。

第二层灰抹上之后，真空度到150~500公厘水銀柱。这样，促成加速工作进度，而能除去抹灰层内的大部分水分。至抹灰层干燥究竟加速到什么程度迄未确定。此干燥法能减少砂浆内的石膏量。由于一切设备复杂，本办法同样并不广泛采用。

中央工业建筑科学研究所研究制订的干燥墙的渗入法。是用热空气吹过墙身来干燥的。此法在干燥术技上颇享盛名，并用来干燥纖維和大块多孔材料(毛料、刨花、煤炭)，这里它就保证了材料的迅速干燥。按創造者对这种方法的意见，现代砌体所具有的空隙足够为渗入干燥法起一定的作用。采用此法的必要条件，在墙的一侧促成空气压力，在它的影响下，当热空气渗透墙身时，就全面地干燥了墙的全部厚度。

根据中央工业建筑科学研究所实验确定，室内压力值应为5~10公厘水柱。吹过一平方公尺墙的空气量为100~150立方公尺/小时；二块砖厚的墙完全干燥时间(湿度到0.5%)约为15昼夜。

采用这种方法，也同采用前面所述的方法一样，干燥成本高，干燥装置无论在制造或使用方面都很复杂，并且很笨重，因此，此法很少使用，而仅应用于个别场合中。

从以上对现行人工干燥法的短評以及建筑实践中証明，采暖通风法干燥房屋外围结构依然是最理想和最普遍的。

采用此法时，采暖通风装置系統包括有空气加热器和通

风設備，空气加热器是用来加热干燥所需的空气，至于通风設備的作用是保証干燥表面周围空气的流动。

屋內永久采暖設備的暖气片、临时烘爐、汽热的、火热的和电热的热风爐皆可作空气加热器。無論是利用自然通风，或是利用离心式、軸流式风机的机力通风皆可作为通风設備，

干热空气干燥湿材料时，空气热傳到被干燥的湿材料上。水分重新分布，水分变成蒸汽并吸取热，最后，蒸汽跑到干空气內。

这样，在干燥过程中，潮湿材料和任何一种采暖通风装置导送来的空气之間发生相互作用。正因如此，材料干燥速度的特性取决于下述一系列原因：材料性能、水分与材料的結合形式和数量，外围結構和采暖通风設備的結構，并取决于热空气性能等等。

下面将研究这些原因，并确定各种不同条件对干燥速度和对其它技术經濟特性的影响程度。

第二章 外围結構內的水分

第一节 总 則

房屋移交使用前，应从外围結構除去施工水分，它是由砌墙材料带入的水分，砌墙和抹灰时由砂浆带入的水分，施工期間由雨水侵入的水分以及由于其它原因（水落管破損等等）落入外围結構內的水分所积成。

充滿細孔和毛細管內的水分，凡是与材料只是机械性結合的，謂之游离水分，干燥外围結構时，它首先被蒸发。

含在外围結構內的另一部分水分，它受着吸附力作用，非

常牢固地沾在材料的細孔內，謂之結合水分。它在干燥过程后半期才开始被蒸发。

干燥外围結構时，化学性結合的水分通常不易除去。

含在材料內的水分总数量 ω ，常用重量百分比表示，并由下列公式求得：

$$\omega = \frac{g_M - g_C}{g_C} \quad (1)$$

式中： g_M ——湿材料試样重量；

g_C ——在温度 $100 \sim 110^\circ$ 下材料試件干燥达固定重量^①。

从干燥过程来看，材料的收湿湿度和平衡湿度具有重大意义。

在气温和相对湿度为恒定的空气中干燥建筑材料时，水分蒸发只能到一定值，即达到与周围空气成平衡状态的值。适应这样状态的材料湿度称为平衡湿度。

在恒温时空气相对湿度和材料湿度之間的依賴关系用曲线图繪示，称此曲线为吸收作用的等温线。图1中有关某些材料的曲线，系根据中央工业建筑科学研究所的数据而作出。由此可见，当空气温度近 20° 和相对湿度为60%（夏季）时，紅砖的平衡湿度为0.15%、矽酸砖为0.40%和矿渣混凝土块为1.6%。

房屋使用时，其砌体的平衡湿度用中央工业建筑科学研究所的数据来说明，列于表1。

在一定温度时，与含水蒸汽达完全饱和状态（ $\varphi=100\%$ ）的周围空气相平衡的材料湿度，称为收湿湿度（ ω_r ）。从此定义得出結論，收湿湿度在数量上能与吸收作用的潤湿极限

① 除石膏類材料和制品外。

相等。

等温情况下,干燥材料在含水蒸汽达饱和状态的周围空气中吸收水分,只能达到收湿湿度。要在等温情况下繼續吸收水分,只有当材料与水面相接触时,才有可能。

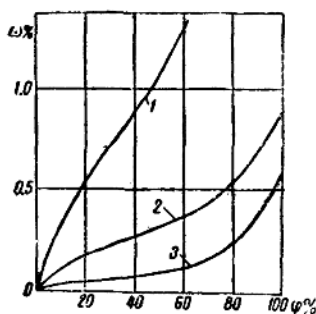


图 1 建筑材料吸收作用的等温綫

1—礦渣混凝土 $\gamma=920$ 公斤/立方公尺; 2—砂酸磚; 3—紅磚

与吸收作用相反的过程,謂之解吸作用。解吸作用是材料由吸收湿度到绝对干燥状态的减低湿度过程。

干燥过程类似解吸过程,并包括更广的材料潮湿状态的范围,因为材料初湿不仅可能,而且往往大于收湿湿度。

砌体的平衡湿度 ω_p 按 % 計

表 1

材 料 种 類	冬 季	春 季	秋 季
紅 磚	0.3	0.7	2.1
砂 酸 磚	—	2.7	5.3

第二节 砂浆和砌体的初湿

鋪砌前，砌墙材料的湿度应視材料性能，根据建筑工地貯存条件和其它原因来决定。现在用中央工业建筑科学研究所的数据來說明这一湿度，請见表 2。

砌墙用砂浆的初湿視根据粘料和填料的种类及砂浆稠度而定。

砌墙材料的湿度按重量%計算

表 2

材 料 名 稱	按 重 量 % 計 算 湿 度	
	出 廠 后	鋪 砌 前
紅 磚.....	0.5以下	1~6
砂 漿 磚.....	5~6	6~10
礦渣混凝土塊.....	10~13	12~15

将建筑科学研究所和中央工业建筑科学研究所研究所取得的砂浆初湿数据繪于图 2 中。

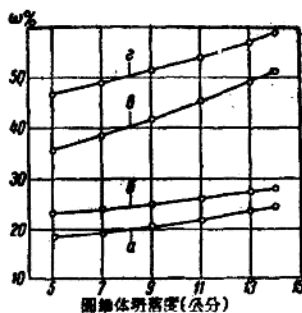


图 2 根据稠度而决定的砂浆湿度

重砂浆：a—混合的；b—石灰的；

輕砂浆：c—混合的；d—石灰和石灰—泥土的

图上曲线系按如下配合比的砂浆之平均数据而作出的。

重 砂 浆

1:0.2:4; 1:1:6 和 1:2:12 (水泥:石灰:砂子);
1:3 (石灰:砂子);
1:1:8 (石灰:泥土:砂土)。

輕 砂 浆

1:0.2:4; 1:1:6 和 1:2:12 (水泥:石灰:矿渣);
1:3 (石灰:矿渣);
1:1:8 (石灰:泥土:矿渣)。

同时,采用单位体积重1.4的石灰浆,粉末状泥土重0.97公斤/公升。水泥单位体积重1.02,干砂1.57,干矿渣0.82公斤/公升。

通常水泥砂浆含水量比石灰砂浆要少些,而填料种类有很大关系。例如,掺矿渣填料的砂浆,它的湿度超过了纯砂浆1倍,同时,矿渣砂浆内的含水量比纯砂浆内的含水量大20~60%倍。

对实践说来有足够准确的初湿度可按表3确定。

应用于实际计算的砂浆初湿

表 3

砂 浆 名 稱	砂 漿 初 湿 (%)	
	重 砂 漿	輕 砂 漿
水泥的.....	17	38
混合的.....	22	45
石灰的和石灰—泥土的...	26	50

經研究証明,含在新砂浆内的水近15%,与水泥起水合作用,即形成化学性結合状态。

除去一部分与水泥起水合作用的水分外，每立方公尺砂浆內的含水量(公升)，即从砂浆中蒸发去的水分量，其数据列于表4。

抹灰用砂浆的初湿变化很大，因此，得根据它的稠度而定，稠度决定于施工方便。可取建筑科学研究所的数据作为鑑定粉刷砂浆初湿的平均值，参閱表5。

砂浆內应蒸发的含水量 表4

砂 漿 名 稱	每立方公尺砂浆含水量(公升)	
	重 砂 漿	輕 砂 漿
水泥的.....	245	385
混合的.....	330	420
石灰的和石灰-泥土的 ...	400	480

抹灰砂浆的初湿 表5

砂 漿 成 分	按容积配料	湿 度(%)
石灰：砂子.....	1：3	24.5
石灰：石膏：砂子.....	1：0.3：3	25.7
生灰—生石灰：泥土：砂子	1：1：4	18.8
水泥：砂子.....	1：3	15

引証的湿度值系指抹灰层的主要体积部分。刷浆的湿度约为40%，但是，这部分占体积很小，因为砂浆的厚度不得超过5公厘。

雨水浸湿墙，是由于沒有保护层的墙的縱橫面吸入雨水和从楼板落入墙內的水所造成。

根据气候手册上所記載的关于不同季节降雨水量的資料,和中央工业建筑科学研究所的有关的計算資料确定,当屋面排水情况良好时,雨水浸湿砌体达2.5%。

計算上述資料时,我們須知下列墙的初湿資料,它可作为房屋墙干燥的計算依据(表6)。

砖石墙的初湿(計算的) 表6

砌体材料	用砂漿砌牆時的初湿重量%	
	重砂漿	輕砂漿
紅磚.....	12	14
砂酸磚.....	16	18
礦渣混凝土塊.....	20	20

- 注: 1. 以貯存于材料棚內的干燥磚來砌牆時,計算湿度可減低4%;
2. 冬季施工時,計算湿度應小為2%。

第三节 牆和抹灰层的允許湿度

决定牆之极限湿度,一方面是油漆工程施工允許的最大湿度,而另一方面,是从卫生观点来看,房屋移交使用允許的最大湿度。

抹灰层和砌体材料的湿度,有相互影响关系。如果砌体材料的湿度超过规定范围,就难使抹灰层干燥,但是,檐口上的抹灰层或是按防潮层鋪筑的抹灰层例外。

根据全苏施工組織与机械化科学研究所的資料,抹灰工程施工允許的砖石牆湿度不得超过表7所載的限度。

为减少計算起见,从1平方公尺牆面的砌体蒸发的水分量列于表8中。

将中央工业建筑科学研究所关于抹灰层在精細修飾工程

施工前允許濕度的研究結果，和全蘇施工組織與機械化科學研究所的資料分別列於表 9 中。

抹灰工程施工允許的磚石牆的最大濕度 表 7

砌牆材料單位體積重	牆 的 表 面 狀 態			
	預制抹灰牆，混水牆，鋪面牆		清 水 牆	
	中間濕度	表面濕度	中間濕度	表面濕度
1300以下	7	5	7	5
1300以上	5	3	6	4

2~2.5磚厚的牆抹灰前，從1平方公尺砌體蒸發的水分量 表 8

砌 牆 材 料	建築濕度重%	殘余水分重%	應蒸發的水分重 W公斤/平方公尺
紅 磚.....	10	6	40
砂酸磚.....	14	6	50
磚渣混凝土塊.....	18	8	50

抹灰層在修飾工程施工前的允許濕度 表 9

塗 料 種 類	塗 刷 法	抹灰層最大允許濕度數據(%)	
		全蘇施工組織與 機械化科學研究所	中央工業建築 科學研究所
油 漆 的	人工的	4	3.5
	機械的	6	—
膠 質 的	人工的	6	3.5
	機械的	8	—
石 灰 的	無論是何種塗刷法	10	6
乳 濁 液 的	"	—	3.5
砂 酸 的	"	—	3
糊 牆 紙	"	—	1.5