

鐵路工程基本知識

房 建 泥 瓦 工

哈爾濱鐵路局房產建築處編

人 民 鐵 道 出 版 社

鐵路工程基本知識

房建泥瓦工

哈爾濱鐵路局房產建築處編

人民鐵道出版社出版

(北京市霞公府17號)

北京市書刊出版業營業許可証出字

新華書店發行

人民鐵道出版社印刷

(北京市建國門外七聖廟)

書號1143 開本850×1168 $\frac{1}{32}$ 印張2

1958年10月第1

1958年10月第1版第

印數0001—2,000

統一書號: 15043·763 定價()

第一章 一般施工准备工作須知

1. 工地筹备工作：在建筑物开始建造以前，基地上必須先做清除及整平工作，并筑圍牆或柵欄与搭盖临时工作房、仓库、宿舍及便所等，并将材料及工具运至工地准备开工。

2. 釘龙門桩及板：建筑物之磚墙基础地盘图及墙脚剖面图，由設計工程师繪制。施工时根据現場实际情况，先在基地上打下建筑物中心桩，作为建筑物方位引綫之用。有先打下建筑物一边或一角之外形綫标桩，替代中心桩者，然后用方角尺将建筑物全部外形綫引出，經校核无訛后，即釘龙門桩及龙門板（如图1）。

3. 画石灰綫：由建筑物外綫引出全部墙身綫，用石灰末画綫。画法：先将平尺板沿綫垂直側放，用粗碗盛石灰末（平碗）側靠平尺板勻撒地面上，即画成一小段石灰綫，全部石灰綫用同样方法連續画出，两綫交叉处須画出头約30公厘；另一种画法：将皮尺垂直置放引綫下，用石灰末滾筒，在皮尺上滾过，撒出石灰綫。墙身石灰綫画完，即放画墙基底脚掘土綫，并将主要墙身綫誌釘在龙門板上（如图1）。

4. 地平綫：地平綫高度由設計工程师根据地形加以規定。在都市內普通以建筑物邻近馬路中心脊背为地平綫之高度，用水平仪将地平綫高度引誌于龙門板或桩上，普通以鮮明油漆划平綫于龙門板或桩上（如图2），作为地平綫高度之根据。較小之工地上无水平仪时，則可用平尺板，上置水平尺，逐段敲平水小木桩平出之。旧式平水方法，有用木丁字尺三把望平水者，現已稀見。（參看图2、图3）

5. 搭脚手：掘土前应先將墙沟两边之毛竹脚手搭妥（旁三合土用），否則一經开掘墙沟，掘出之土堆置两边，即无法加搭脚手。

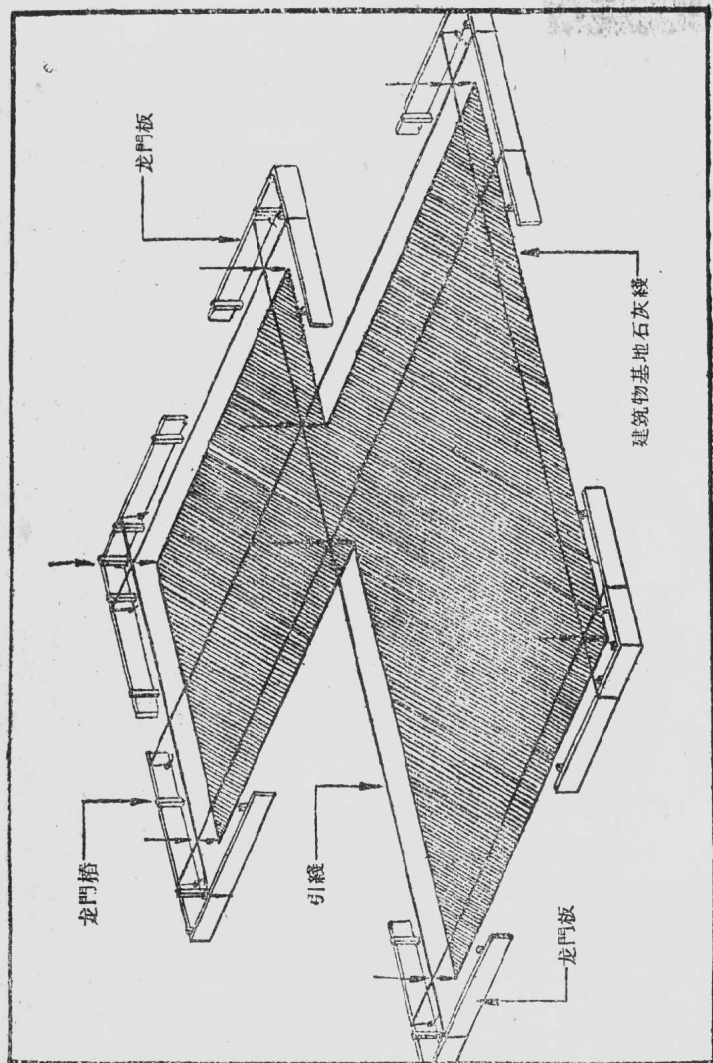
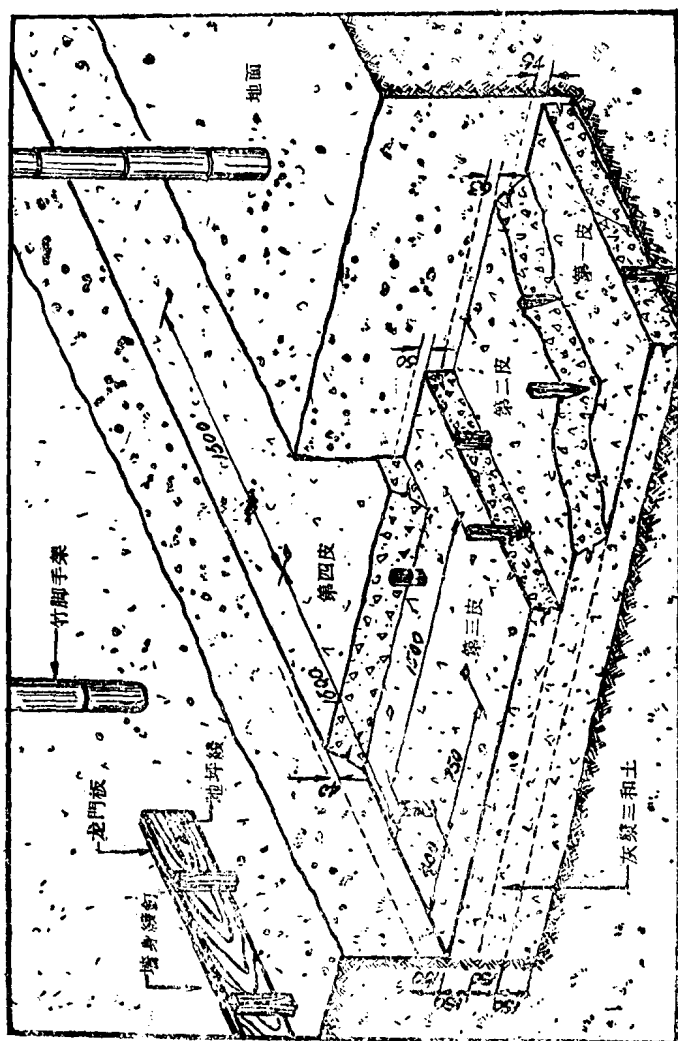


圖 1



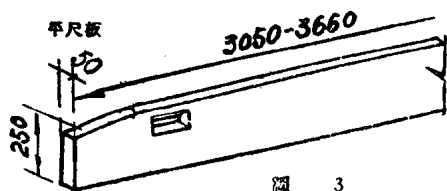


圖 3

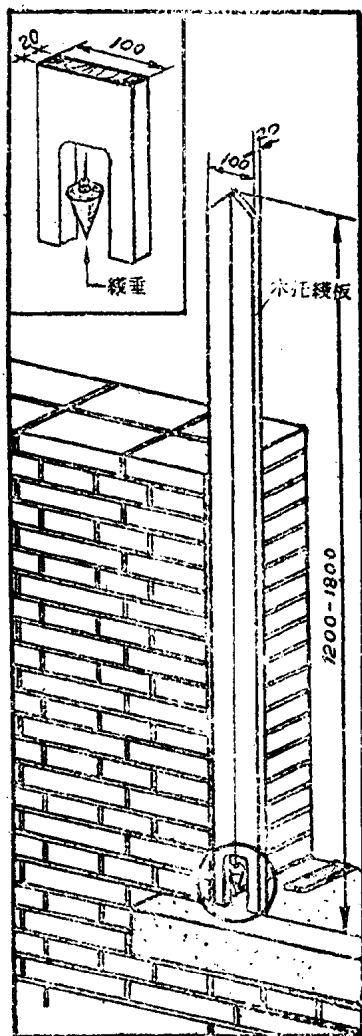


圖 4

6. 掘土：墙沟开掘时，随时用数棒量深度及宽度，若遇有部分掘过规定深度或部分土质不良而须掘深时，不可用掘土复填。掘土时如遇降雨，须将沟内积水抽出，并将沟底泥浆刮去。较深之墙沟，两边须用木板托撑，以防沟壁泥土之坍塌。墙沟掘土完竣，沟底修平，经复核深宽度无误后，即打第一皮三和土平水桩。

建筑物方位引线详细图及说明：龙门桩尺寸为 $50 \times 50 \times 900$ 公厘，龙门板尺寸为 50×250 公厘，均用松木做。若用杉木时，木桩尺寸为 $75 \times 75 \times 900$ 公厘，木板尺寸为 50×200 公厘。钉龙门板时，普通离地面约 50 公厘，以备引线之环绕。引线用坚韧之细麻线，俾牵拉时不致中断，引线交叉角之各点，用线垂挂引至地平面（参看图1，图4）。

第二章 砌磚用具

1. 鉄鍤刀（俗称鉄板）：内外粉刷之刮底及次要粉刷之粉面，均用此种鉄鍤刀。其式样及尺寸如图5。

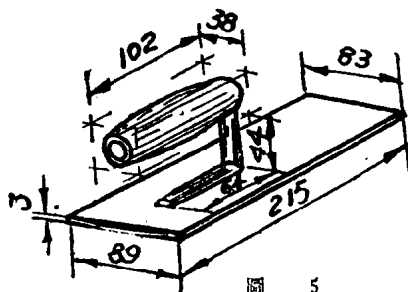


圖 5

2. 木蟹：水泥黃沙漿或黃沙石灰之粉面，經洒水后，用該項木蟹研平，以求表面色澤調勻而不反光。木蟹不适用于其他粉刷。其式样及尺寸如图6。

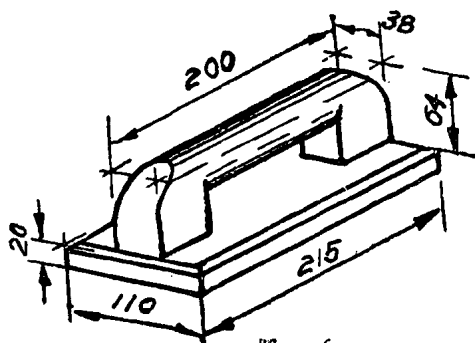


圖 6

3. 泥刀：用于各种砌磚工作。其式样及尺寸如图7。

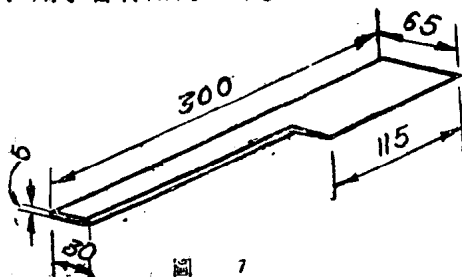


圖 7

4. 鋼片慢刀 (俗称鋼皮鉄板)：用于各种抹灰。式样及尺寸如图 8。

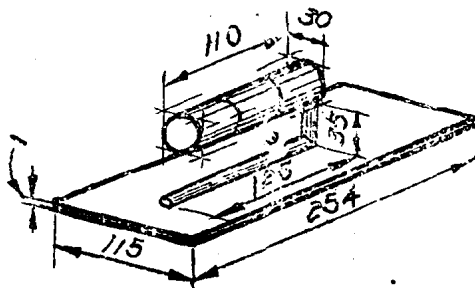


圖 8

5. 苏联式泥刀之一 (寿尔考夫式)：其式样及尺寸如图 9。

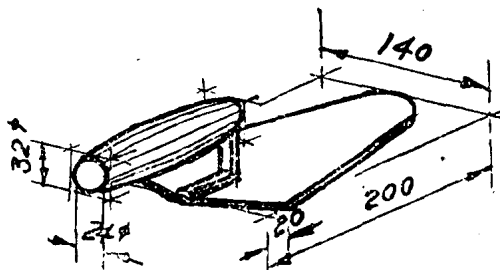


圖 9

6. 苏联式鈎縫条之一：清水墙面鈎嵌平灰縫时采用之。其式样及尺寸如图 10。

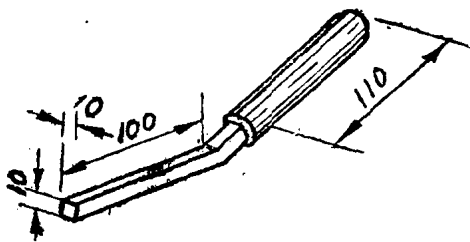


圖 10

7. 圓形鈎縫条之一種：
清水端面鈎嵌半圓形凸灰縫時
採用之 其式樣及尺寸如圖11。

8. 木人之一種：泥層及
碎磚底基之夯堅，灰漿三和土
之夯實等均採用之。其式樣及
尺寸如圖12。

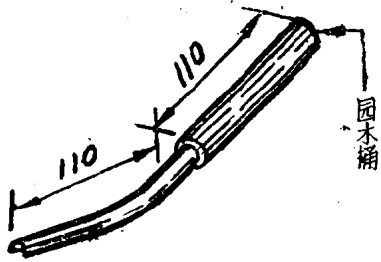


圖 11

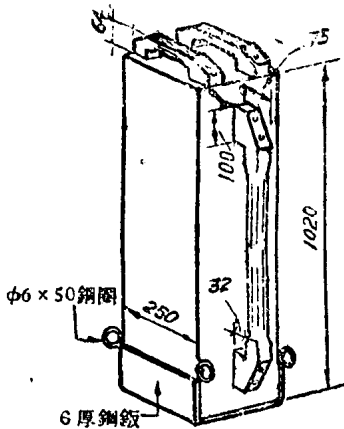


圖 12

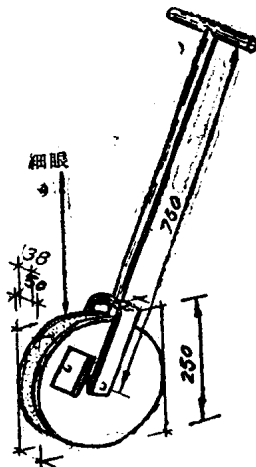


圖 13

9. 石灰末滾
筒：供作画石灰綫
之用。其式樣及尺
寸如圖13。

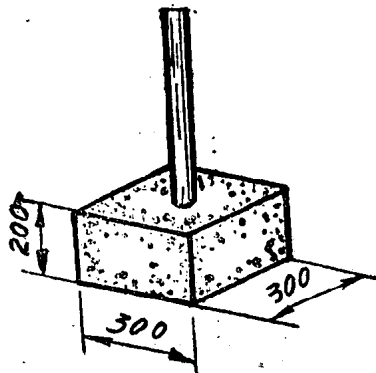


圖 14

10. 石桩椎：
凡泥土、碎磚、灰
漿三合土等之夯堅
工作均採用之。其
式樣及 尺寸 如 圖
14。

11. 木桩椎：凡水泥、黄沙浆粉头之夯坚，及水泥混凝土面之扑击平实均采用之。底基铺填黄沙层者亦用木桩椎扑坚。其式样及尺寸如图15。

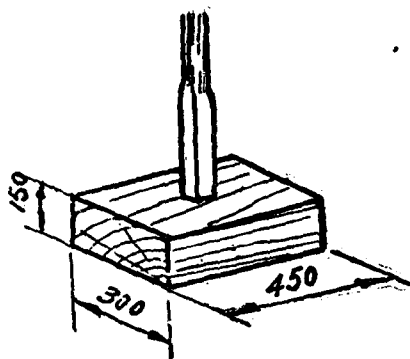


图 15

12. 水平尺：专作横、直水平时之用。其式样及尺寸如图16。

13. 蛻尺：用水泥、黄沙浆砌的砖墙，因凝固后无法掠灰缝，故砌时用蛻尺靠切墙面，以挡止灰浆之外溢。其式样及尺寸如图17。



图 16

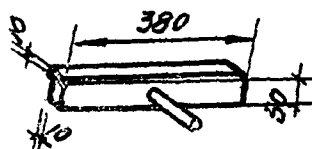


图 17

14. 刮尺：专作刮平内、外粉刷面用。其式样及尺寸如图18。

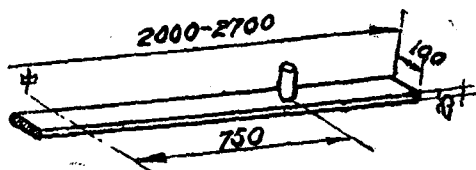


图 18

15. 方角尺（俗称兜尺，如图19）：木料须用东北松，用3:4:5方法求方角（90°），搭接处用对开平接法，每处并加钉平头木螺丝四只。尺之大小视需要而定，普通长1200~2000公厘。兜方时，将方角尺之短一边与已固定之引线紧靠相切，然后将另一交叉引线，牵至方角尺之长一边，亦使紧靠相切。方角尺又用于内、外墙角，门、窗大头角，丁字墙角及平顶线脚角等处之兜方。

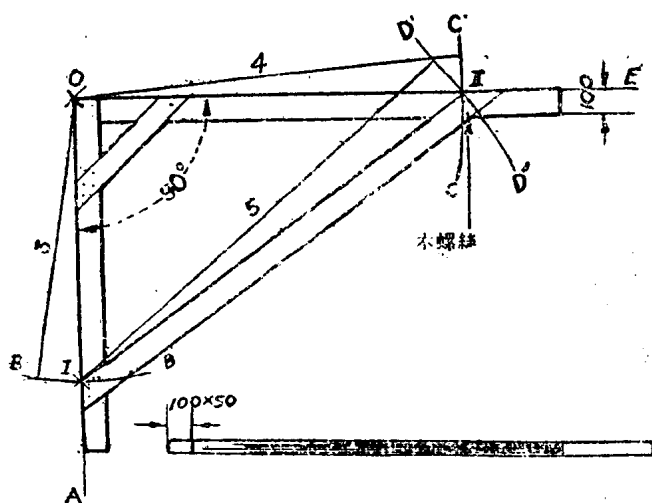


圖 19

第三章 砌磚工程

一、选 磚

1. 大小一律，磚面平直；
2. 磚角方正，无有凸凹；
3. 上等磚的吸水性；放入水中12小时以后，其吸水量不得超过磚重的15%；一般磚的吸水性，不得超过磚重的25%；
4. 敲之发音清脆；
5. 色紅而有光澤；
6. 表面平坦，各边需成直边，各角需垂直；
7. 无裂紋及松脆情形。

二、砌磚用的材料

一般砌磚用的材料也叫做沙漿材料，可分为三种：

1. 水泥沙漿；
2. 白灰沙漿；

3. 水泥白灰沙漿。

沙漿性質：沙漿具有適度的凝結性，無論在空間和水中全能凝結。沙漿在使用前，柔軟若如漿糊，使用後，經過一時期即能凝結，不但具有凝結性，並且有堅韌和連接材料的能力。但其本身很脆弱，易受無形的變動，並能碎裂。因此不能拿灰沙漿來當建築物。我們利用的沙漿，應用前柔軟若漿糊，利用後體積變動微小，可以使磚塊間平穩和緊固連接。但必須注意的是灰漿的材料強度如何？其強度需視沙、白灰、水泥及加水量之適當與否來決定。由此可知，上述材料之重要性。因此，我們必須要對材料之性質有充分的認識，方不致在使用中有誤。

沙漿的和易性主要是指兩個方面，就是流動性和保水性。流動性不夠，則砌築或抹面時都困難，不能使沙漿填滿不平整的表面。這樣，在砌築的時候，就不能把個別的磚石黏結得很好和充分的傳布力量，在抹面的時候也不能和底面緊密結合。保水性就是保存水分的能力。保水性不好，沙漿中的水分就很容易被和它接觸的物體吸去而失掉流動性，造成操作的困難，不容易鋪抹成一薄層。同時，如果沙漿中的水分損失過多，好影響它的強度和與它接觸的表面黏結。

硬化後的沙漿必須在預定的日期內達到設計的強度，並且和所接觸的表面黏結得很好。按標準方法做成和養護的 $7.07 \times 7.07 \times 7.07$ 公分的沙漿試體在28天的耐壓強度，按每平方公分多少公斤計算的數字就叫做沙漿的標號。例如設計要求25號的沙漿，就是要沙漿在28天的耐壓強度達到每平方公分25公斤。

沙漿在硬化過程中的體積變化要小而且均勻；受壓時變形也要小而且均勻；當溫度和濕度變化時候，沙漿所受的影響（熱脹冷縮、濕脹干縮）要小。

特殊用途的沙漿，還要滿足實用的要求。例如避水、隔潮的沙漿就要不透水；防侵蝕的沙漿就要有耐侵蝕性等。

沙漿的品質好壞也和混凝土一樣，由以下三個條件決定：

（1）配合成分是否適當；

(2) 施工的好坏;

(3) 硬化期間的条件是否适宜。

(一) 砂

砂的来源是由天然的石块，如花崗石、砂石等自行破裂而成。或由河流中的小石块，因水的流动，互相发生摩擦与突击破碎而成。但須注意的，是海中的砂含有盐质不能用作沙浆的材料，因有吸收潮气易发鹹化作用的弊病。但在缺砂的地方，可以用水洗净后使用，最好是不用。

砂的作用是在与灰調制后，减少灰的使用量及减低灰浆的伸缩量，增加灰浆的强度，由此可知砂的重要性。砂粒粗的硬度大，細的硬度小，故灰浆的强度，应随砂粒大小决定。因此在施工前，需要注意选择。另外砂粒必須有充分的抵抗性，如此方不致于在承受压力后发生破碎。砂粒必須洁净，粒純，不可含有土质及杂质。因为含有杂质对灰浆有影响。

砂在施工前的选择手續：

① 用手握之甚較粗硬，且有銳音作响，則可知砂粒粗大，是不含杂质的优良砂；

② 用一容器注入清水，将砂倒入，用手（或小棍）攪拌，水色澄清，即为好砂。

經過上述两条件試驗后，再用篩过之，目的是篩去砂粒中的小石块及其杂物。砌磚普通用3~5公厘的篩眼。所用的砂，全部过篩眼才能合格。

(二) 石灰

石灰的来源，是由石灰石燒炼后，燒去了碳酸气而得。石灰石燒炼成功以后即称生石灰（俗称块灰）。調和灰浆时，須使此块灰成为粉末，方能使用。如不完全成为粉末，則灰浆中易受变动，影响强度。因此我們对此种手續过程，也要了解，茲分別述之。

① 把灰块装入筐內，沉入水中，数分鐘后，經過化学变化，即可用之（俗称瀝灰）；

② 把块灰叠成1.15~0.25公尺高小台澆以清水（水量約占灰重之30%），經過4~15天方可使用。此种灰料，制成后用篩过之，大小隨篩眼决定之（如四公厘灰或五公厘灰等）。

（三）水泥

石灰石中，含有沃粘土21.8%以上者，用火燒煉，即得水泥。此种水泥名叫快硬性水泥，另外一种叫緩硬性水泥。因为天然的石灰石，含有沃粘土的成分为量不多，因此，用人工配制石灰石代替此种原料，是用20~24%沃粘土加入石灰石中。混合后加水調和，送入窑內（燒法与燒石灰石相同）。燒的温度为 $1600^{\circ}\sim 1800^{\circ}\text{C}$ 經過5~6天后，到完全冷却需8~12天，燒成的灰成坚硬的灰块，然后放入彈子磨机器內研磨。这种水泥凝結期間为1~6小时，又名叫波特兰水泥。

普通波特兰水泥，可以用在地上、地下和水中的工程上，如鍋炉房、煉鉄等車間，其他如烟囪工程上也能使用；但它不能用在有瓦斯、化学液体和侵蝕水的地方，其他如海水中的工程，化学工业車間和含有氯化物、硫化物、鹼类、酸类或糖类所作用的地方，也不能使用。

此种水泥的保管方法：在保管的仓库中地板要严密无縫，地权面离开地面最少要有30公分，四周的牆壁和房盖要不透风雨，并且保管時間最多不能超过三个月。

三。灰漿配合

1. 砂、石灰、水泥互相配合后，必須加水調合，始能成灰漿。

配合說明：即1立方体积的砂子，配上若干水泥或白灰。

例如：白灰、砂子配合量1:3，即一体积的白灰，加同量体积三倍的砂子。

通常指1:2:4的配合，即可知为一分水泥、两份白灰，四分砂子。

灰漿含水量檢驗：調和好的灰漿，用手握之，灰漿不由指縫

流出；用手指拈之亦不粘手指为合格（由此可知砌磚时，磚块必須浸湿。如磚块干燥必吸收灰浆之水份，势必影响灰浆之强度）。

灰浆凝結原理：灰浆在空間能得到硬度，是由于空气中的碳酸气将灰浆中之水分，化成不可溶解之碳酸。由于碳酸收縮，将各砂粒縮紧，使它得到切实附着。这是一种物理性质的作用。至于灰因在凝結时，收縮性大，沒有砂粒調和，以致縮成裂紋，由此可知如用純白灰或純水泥之灰浆，則与理不合。

从上述原理，我們知道調和白灰砂子灰的白灰，以淋好的灰为最适合。但須注意的，如調和水泥的話，一次不宜調和得太多，最好是勤調和，調和完的灰在一小时以內用完，而后再用再調和。因为調和得太多，如在短時間內使用不了，則失去水泥的凝結力了。

2. 水泥砂浆，应首先根据工程性質选择适宜品种和标号的水泥。譬如砌筑侵蚀性土壤中的基础，所用的砂浆就要用火山灰質水泥或矿渣水泥拌制（因为这两种水泥耐侵蚀能力强）；抹水泥地面的表面一层就要用300号以上的水泥（因为低于200号的水泥不耐磨）等等。

砂浆成分配合适宜，砂子的粒度合适，才可以得到結構密实及和易性好的砂浆，并节省水泥。試驗証明砂浆的結構越密实变形越小、强度也越大。所以我們要注意砂浆中顆粒的組成，减少砂浆中的空隙。为此就要选择适当的胶結材料和砂子的比例，并要注意砂粒的級配，同时在沙子中还不要有較大的顆粒（其大小不要超过灰縫厚度的 $1/5 \sim 1/4$ ）。

試驗还証明：要砂浆的和易性好，必須砂浆中砂子顆粒之間充滿了灰浆，砂子顆粒的表面都均匀地包圍着一薄层灰浆。砂子顆粒的表面积很大（每立方公尺粗砂的表面积大約5000平方公尺，細砂大約15000平方公尺），要得到和易性好的砂浆，大約1立方公尺細砂需要0.5立方公尺的灰浆；粗砂需要 $0.35 \sim 0.4$ 立方公尺的灰浆（灰浆体积等于水泥和水的絕對体积之和）。可是水

不可能无限制地增加，因为灰浆能够含的水分有限，水分太多了，就要从灰浆中分离出来。水分超过水泥重量的75~80%的时候，即开始比较显著地分离（好的硝石灰在砂浆中可以保存近200%的水）。一般工程中所用的砂浆，强度大都很低，很少超过100号的，一般都是用10~25号的。为了得到要求强度的砂浆，往往不需要很多的水泥，但是为了得到适宜的和易性则需要增加大约3~4倍水泥用量，很不经济。

苏联为了解决这个问题，采用和发明了很多种类的混合材料，这里只介绍两种一般最容易得到的混合材料：石灰和黏土。掺入石灰的水泥砂浆叫做水泥石灰砂浆；掺入黏土的，叫做水泥黏土砂浆。掺入混合材料的砂浆也叫做混合砂浆。

3. 混合砂浆的优点主要是节省水泥，改善砂浆的和易性，增加砂浆的密实性，同时也就提高了砂浆强度。譬如，试验证明1:5的水泥砂浆的强度大约是35公斤/平方公分，但是1:5的混合砂浆的强度就可以达到45公斤/平方公分。砂浆中如果砂的体积大于水泥体积的3.5倍时（1:3.5），就要掺一些（0.1~0.2）混合材料才好；若大于4倍时（1:4），也必须掺入混合材料。使用混合砂浆是苏联先进经验，我们必须大力推广。

过去我们使用水泥砂浆的地方，一般说来都可以用混合砂浆代替。干燥的地方，混合材料的掺量可以大一些，潮湿的地方，掺量要小一点。

下述工程不得使用混合砂浆，必须用水泥砂浆：

（1）水中工程（包括地下水位以下的工程）和受侵蚀作用的工程；

（2）水泥地面，受水压作用或水流冲刷作用，或承担防水作用，或经常与水接触之抹面（如浴缸、洗脸池、污水池等）等。

四、砂浆材料的选择

1. 水泥的选择：

（1）室内或室外空气相对湿度在60%以下的墙壁，以及干

土中的基础所用的砌筑砂浆，以采用混合水泥、普通水泥或矿渣水泥拌制为宜，亦可采用火山灰质水泥拌制。

(2) 室内或室外空气相对湿度在60%以上的墙壁，以及在无侵蚀性湿土中含水饱和之土中的基础所用的砌筑砂浆，以采用火山灰质水泥或矿渣水泥拌制为宜，亦可采用普通水泥或混合水泥拌制。

(3) 侵蚀性土中及流动水中的基础所用之砌筑砂浆，宜采用200号或200号以上的火山灰质水泥或矿渣水泥拌制，不宜采用普通水泥或混合水泥拌制。

(4) 气候于热地区的地上工程所用砌筑砂浆，不宜采用火山灰质水泥及矿渣水泥拌制。

(5) 在低温环境中（ 10°C 以下）施工时，四种水泥 $\ominus$ 均可用以拌制砌筑砂浆。为加速水泥之硬化得采用早强剂。

(6) 在受潮湿兼受冻融交替作用之工程，四种水泥均可用以拌制砌筑砂浆。但砂浆标号低于30号时，不得使用矿渣水泥，火山灰质水泥及混合水泥。

(7) 在冬季用冻结施工的工程中，四种水泥均可用以拌制砌筑砂浆。

(8) 为增加砂浆之流动性及保水能力，除水中工程（包括在地下水位以下的工程）及受侵蚀的工程须用水泥砂浆砌筑外，其他工程均得使用掺入黏土或石灰之混合砂浆砌筑。四种水泥均可用以拌制混合砂浆。

(9) 耐磨面层（如水泥地面，磨石地面等）之抹面砂浆中所有水泥，其标号不得低于300，一般抹面砂浆所用之水泥因所要求的砂浆之标号较低，故均以采用低标号水泥为宜。

(10) 受水压作用及水流冲刷部分以及受侵蚀部份之抹面所

$\ominus$ ：四种水泥指：

- ① 硅酸盐水泥；
- ② 火山灰质硅酸盐水泥；
- ③ 矿渣硅酸盐水泥；
- ④ 混合硅酸盐水泥。