

引 言

在党的建設社会主义总路綫光輝照耀下，六亿人民正以雷霆万鈞之力以鋼为綱地进行高速度发展鋼鉄工业，摆在耐火材料工业面前的任务是用新的技术来高速度增加生产和認真貫徹“小土群”方針与“土”“洋”相結合的方針，大力开办小的、土的制造耐火材料的工业，才能滿足在大跃进中的冶金工业、化学工业、机械工业、煤气工业等等使用窑爐的工业部門的需要。

我們的国家，在耐火材料工业发展方面，拥有儲存量巨大的各种各样的高質量原料和分布在全国各地的粘土原料，为我国遍地开花的建立耐火材料工业具备了优越的条件，跟随着鋼鉄工业，机械工业以及其他使用耐火材料的工业飞速发展，耐火材料供不应求的矛盾已經出現，要解决这种矛盾，单純依靠原有的耐火材料企业是不可能完全解决，就有必要在建設較大的耐火材料企业的同时大力建設“小”的“土”的生产耐火材料的工业，笔者在耐火材料企业工作，近来接待一些工厂企业、机关派来的同志，他們都是前来了解有关如何利用土法生产耐火材料和提高質量的問題，八月底又参加河南省耐火材料會議在会上做了耐火材料一般知識和土法生产耐火材料的发展方向的介紹，由于時間和准备的匆促关系，会上講解是不够詳細的，会后根据河南省冶金局时維軒处长的意見，笔者将在耐火材料會議上介紹的內容，又比較詳細的进行补充，主要是讓进行“小”“土”方法生产耐火材料的同志們能較系統去了解

耐火材料的一些生产制造过程获得必要的生产技能，并进一步的获得一些理论知识。本书简要的讨论了粘土砖，高铝砖，轻质砖及矽砖的生产，供从事制造耐火材料的同志们参考。

由于本书编写时间匆促，准备分册出版，第一册主要介绍粘土砖，第二册介绍矽砖，高铝砖，轻质耐火材料的土法生产，至于内容上存在错误和缺点，希各位读者不吝指正，给予批评，编者怀着感激心情接受。

目 录

引 言

- | | | |
|-----|------------------------|--------|
| 第一章 | 耐火材料概論及其种类和用途..... | (1) |
| 第二章 | 粘土原料的性質及其測定方法..... | (4) |
| 第三章 | 粘土原料的試驗过程..... | (18) |
| 第四章 | 土法生产粘土砖的过程..... | (20) |
| 第五章 | 粘土砖的簡單檢驗方法..... | (26) |
| 第六章 | 粘土砖的性質及其一般規程..... | (36) |
| 第七章 | 土法生产粘土砖的发展方向及其質量的提高... | (41) |

第一章 耐火材料概論及其种类和用途

耐火材料是修建冶金工业和其他工业窑爐所不可缺少的建筑材料，它广泛地用于許多構造不同和操作不同的生产設備上，在冶金工业上用于炼鉄高爐、炼鋼平爐和电爐、轉爐以及均热爐、加热爐、化鉄爐、热风爐、冶炼爐、煤气发生爐等，在炼焦工业上的炼焦爐，水泥工业的迴轉窑、立窑、石灰窑，发电厂的蒸气鍋爐、鉄路的蒸气机車火箱，以及机械制造金屬加工业的热工設備和制造耐火材料所需要的窑爐如倒焰窑、燧道窑、豎窑等等，都广泛的需要耐火材料，因此耐火材料工业是发展任何工业的前哨。

在工业上制造耐火材料的原料，种类是很多的，常在工业上使用的矽酸鋁質的原料如耐火粘土、高岭土、高鋁矾土、矽質原料如砂石、脈石英等；鎂質原料如鎂石、白云石等。这些原料都广泛地分布在自然界，而耐火原料在工业上使用主要是根据原料的化学矿物組成和原料本身特点进行分类使用，一般耐火原料制品在工业上应用必需具备这些特性：

(一) 耐火度要在 1580°C 以上，也就是說具备有耐高溫而不熔化的性能。

(二) 在高溫窑爐使用时，耐火材料本身安定无显著变化，特别是体积无显著变化以保障窑爐不受体积变化的影响。

(三) 要能抵抗窑爐在高溫操作过程中的化学侵蝕，气体侵蝕和其他化学物理损伤。

四、高溫时要能承受适当的荷重，不会因襯砖发生軟化而損坏，或軟化而引起爐頂的下沉、变形和損坏。

五、高溫或低溫时对溫度的波动要有一定的稳定性，不要因溫度的波动而致耐火材料遭受破坏，要有抵抗溫度的波动而不破坏的性能。

总之，不同的使用条件对耐火原料和制品均有不同的要求，为此将耐火原料的种类及其制品的用途分类进行敘述。

一、矽酸鋁質原料及其制品的用途

矽酸鋁質原料主要是含三氧化二鋁 (Al_2O_3) 为主的原料，根据三氧化二鋁含量的不同又分为二类，煅烧后氧化鋁含量在46%以上为高鋁原料，46%以下为粘土原料，粘土原料中有可塑性良好的軟質粘土和中可塑性的半軟質粘土以及硬質粘土，主要的矿物組成是高岭土 ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) 石英 (SiO_2)，少量的有机雜質和其他矿物如云母、褐鉄矿、赤鉄矿、水鋁石、鉛石等等，利用这些原料制出的耐火砖叫粘土砖和半矽砖，是工业上使用最广泛的耐火材料，它使用在高爐、热风爐、鑄鋼用的盛鋼桶、塞头鑄口砖、鑄錠用的浇鑄砖、加热爐、化鉄爐（半矽砖）、煤气发生爐、蒸气鍋爐、水泥窯、蒸气機車的火箱、煅烧陶瓷和耐火材料的倒焰窯、燧道窯、豎窯等均需大量使用，平爐和电爐、炼焦爐和其他窯爐亦需部分使用，因此粘土砖是需要最多的耐火材料。

在矽酸鋁原料中还有一种是高鋁矾土原料在我国高鋁原料中大部分是細顆粒、硬質、致密的原料，其矿物組成为水鋁石 ($\text{Al}_2\text{O}_3\text{H}_2\text{O}$) 和高岭石，以及少量的金紅石、石英、褐鉄矿、赤鉄矿、云母、鉛石等，利用这些原料制成的高鋁砖，質量优良，凡粘土砖可以使用的部位高鋁砖均可应用，由于它屬

于高級耐火材料主要是应用在較重要的部分，目前使用在电爐爐頂和鑄錠用磚均表明質量優良，由于我国高鋁原料儲量丰富，高鋁耐火材料为我国主要发展方向之一。

二、矽質原料及其制品的用途

矽質原料包括矽石、砂岩、脈石英、蛋白石等等。在工业上利用的原料主要是含二氧化矽 (SiO_2) 矿石、脈石英和矽石。我国的矽石大部是質硬，致密，細顆粒或大顆粒的矿石，其矿物組成主要是石英和氧化鐵、云母、粘土雜質等。利用这些原料制成的耐火材料叫矽磚，矽磚主要是应用在煉焦爐、平爐电爐以及其他冶煉爐亦需使用矽磚，由于矽磚荷重軟化点較高对一些工业窑爐之爐頂，爐底使用矽磚是有其优越之处，除了粘土磚外矽磚需要的数量也是較大的。

三、鎂質原料及其制品的用途

鎂質原料在工业上应用的主要是鎂石和白云石，我国有儲量丰富，質量良好的菱鎂矿和白云石，这些原料大部是質硬、致密、大顆粒中小顆粒結晶結合構造的矿石，矿物組成鎂石原料主要是菱鎂矿 (MgCO_3)，白云石原料主要是白云石 ($\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$)，还有少量的石英、方解石、菱鐵矿、黃鐵矿等雜質，鎂石制品为鎂磚，主要使用在平爐和电爐爐頂，还有冶金鎂砂，均在冶煉工业上所必需的高級耐火材料，白云石制品白云石磚和冶金白云石亦多用于煉鋼工业，其他还有鉻鎂磚、鋁鎂磚、白云石鎂磚、尖晶石磚等等，均为高級耐火材料。

四、其他耐火材料

除了上面所述常用耐火材料外，还有一些使用較少的原料

路鉄矿、石墨、碳化矽、氧化鋳、氧化鈦、氧化鋁、氧化鈾、氧化鈷、氧化鈺、氧化釩，氮化物如氮化硼、氧化鈦、炭化物如炭化硼、炭化鎢、碳化鉬等等，由于目前还不能普遍使用，故不做詳細討論。

根据上面所述，耐火材料种类是較多的，不能全面的詳細敘述，只能依現在用途較多而且能够用“小”的“土”的方法进行生产的原料及其制品作較詳細的敘述，特别是就用途最广泛的粘土原料和制品的生产过程进行討論，其他如矽砖、高鋁砖、輕質砖的制造过程将在另外的一册中加以討論。

第二章 粘土原料的性質及其測定方法

正确的进行选择原料是决定获得良好制品的重要因素，耐火材料必須具备的特性是耐火度，高溫体积稳定性，抗渣性，气体侵蝕抵抗性，耐急冷急热性，高溫能承受适当的荷重而不軟化的特性等等，要保証耐火材料能具备这些特性，就必要的正确选择原料。

制造粘土专用的粘土原料在工业上使用主要是根据化学及物理性質之优劣来决定，由于耐火粘土原料制出的粘土砖，除必需具备較高的耐火度外，还要具备一些高溫特性如抗渣性，热稳定性等，然而这些特性却与原料的基本性質杂质含量等密切相关。

一、耐火度与雜質

粘土原料并非單純的物質，因而它的耐火性能沒有一定，

粘土开始熔化的溫度一般就叫耐火度，試驗方法是取粘土粉碎至通过0.2毫米篩孔后制成高30毫米，下底边8毫米，上底边2毫米之三角錐体，将制成之粘土試錐与标准試錐同时分別插入圓盘內，圓盘置于炭阻电爐或煤气爐焦炭爐內加热，至某一溫度时此錐开始軟化，頂部逐漸向下垂，錐开始熔化，此溫度即为該粘土耐火度，耐火度对原料來說是最主要的性能，粘土耐火度不够，根本不能使用。原料能否使用，首先就要考虑耐火度，一般說來做耐火磚的原料一定要大于 1580°C 以上，至于粘土原料的耐火度主要决定于原料所含的雜質如三氧化二鐵，氧化鈣，氧化鎂，氧化鉀 氧化鈉等等和其他雜質化合成低熔点物質降低原料耐火度，上述雜質含量愈多耐火度降低得愈显著，因此在选择原料时必需了解雜質之含量，粘土中最有害雜質为鐵質矿物，黃鐵矿能使制品上有黑色斑点或熔洞出現形成废品，褐鐵矿如均匀分布使粘土形成深浅不同的黄色和褐色，赤色矿存在一般使粘土呈紅色，鐵質矿物在粘土中存在时是会降低耐火度，因此如在要使用的粘土中發現含鐵較多的原料最好能拣选出去，在原料中鐵質矿物以三氧化二鐵含量計算，一般說來，耐火粘土原料根据三氧化二鋁含量的不同三氧化二鐵含量煅烧后应在3.5%以下。

其他影响粘土原料耐火度降低有氧化鈣，氧化鎂，氧化鈉，氧化鉀等，其中氧化鈣的熔剂作用比三氧化二鐵更为利害，在粘土中应将其拣选出来，一般粘土原料煅烧后氧化鈣含量应在1%以下，氧化鎂，氧化鈉，氧化鉀等的含量也是愈少愈好。

原料中还有氧化鈦和含炭物存在，但数量很少时一般影响不大。

二、化学成份及与耐火度的關係

粘土之化学成份是决定粘土質量的重要指标，質量优良之粘土原料應該是杂质含量低，氧化铝含量較高，粘土主要矿物高岭石($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)的理論成份为三氧化二鋁占39.5% 二氧化矽占46.6%，水占13.9%，但由于粘土中不是单纯高岭石矿物，还有其他矿物杂质，因而粘土化学成份中三氧化二鋁，二氧化矽，灼热減量外还有氧化鈣，氧化鎂，氧化鈉，氧化鉀，氧化鈦，三氧化二鐵等杂质，杂质含量愈低愈好，杂质愈低耐火度較高，杂质含量愈高則其耐火度愈低，根据这些关系如已知道粘土的化学分析可用下面的方法进行計算該原料的耐火度的近似值：

$$\text{耐火度} = \frac{360 + A_2\text{IO}_3 - R}{0.228} \text{ } ^\circ\text{C}$$

Al_2O_3 —— 由 $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{SiO}_2 = 100\%$ 之情况下計算粘土中氧化铝含量

R —— 上述情况下計算之易熔物总数（除 SiO_2 ， Al_2O_3 外之氧化物和杂质易熔物总数）

例：

某地耐火粘土化学成份为：

項目	SiO_2	Al_2O_3	CaO	MgO	Fe_2O_3	NO_2	K_2O	灼減
总数 %	48.37	35.10	0.52	0.05	0.78	0.20	0.15	12.00

根据上述公式計算 Al_2O_3 含量

$$\text{SiO} + \text{Al}_2\text{O}_3 = 100\%$$

$$\text{实际 } \text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 = 35.10 + 48.37 = 83.47\%$$

$$\text{換算 } \frac{100}{83.47} = 1.198$$

$$\text{Al}_2\text{O}_3 \text{ 含量} = 35.10 \times 1.198 = 42.05\%$$

$$R = (\text{TiO}_2 + \text{Fe}_2\text{O}_3 + a\text{CO} + \text{MgO} + \text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O})$$

$$\times 1.198 = (2.83 + 0.78 + 0.52 + 0.05 + 0.15 + 0.20)$$

$$\times 1.198 = 5.43\%$$

代入公式得

$$\text{耐火度} = \frac{360 + 42.05 - 5.43}{0.228} = 1740^\circ\text{C}$$

三、燒結性

粘土經過煅燒后，根据原料化学物理性能之不同，在适当溫度时原料可以得到一定的致密度和强度，这叫粘土的燒結性，一般情况下是将原料在各种不同溫度煅燒，燒后測定吸水率，如某溫度煅燒及粘土試样吸水率达到 2% 以下时該溫度即为試样的燒結溫度，粘土燒結溫度主要是决定于粘土原料所含杂质低熔物数量，一般是低熔物数量愈多燒結溫度愈低，粘土的燒結形态不同，有低燒結溫度的粘土，高燒結溫度的粘土，急速燒結粘土，非急速燒結粘土等，总之，粘土燒結性能在使用原料时要很好的考虑，因为粘土燒結性是决定熟料煅燒溫度和决定燒成制度的主要参考指标之一，粘土燒結溫度高，熟料燒成溫度高，砖坯燒成溫度也高，粘土燒結溫度低，熟料燒成溫度低，砖坯燒成溫度也低，因此要深入了解原料性質，了解原料燒結性能是很主要的，粘土燒結性能的試驗在第三章粘土原料的試驗过程中进行較詳細的敘述。

四、顏色

粘土未燒前主要是有机物和鉄化合物影响着粘土的顏色，有黑色，灰色，黄色，紅褐色，藍色，綠色，含有机物多的粘土多为黑色，含鉄較高之粘土大部呈紅色或紅褐色，黄色，

黑褐色等。

一般說來含有机質高呈黑色的粘土烧后因有机物都已烧尽多呈白色，紅色或紅褐色，黄色、黑褐色的粘土烧后有呈紅色、深紅色、黄色、黑色斑点等，但大部都是受粘土本身鉄化合物含量之多寡来决定，粘土在氧化气氛中煨烧，鉄会变成三氧化二鉄，在还原气氛中則变为氧化鉄，部份烧后呈蓝灰色者可能是二氧化鈦之影响，根据三氧化二鉄量之多少烧后粘土的顏色有如下几种：

煨烧后 Fe_2O_3 含量%	煨烧后顏色
0.8	白色
1.3	近乎白色
2.7	淡黄色
4.2	黄色
5.5	浅紅色
8.5	紅色
10.0	深紅色

当然用未烧粘土之顏色来估計烧后粘土之顏色，仍然是不很可靠的，但可作为参考。

五、收縮性

由于粘土所含的水分有如下的三种：

- (1) 充填于粘土顆粒表面之水膜。
- (2) 粘土顆粒本身吸收之水分。
- (3) 包围于粘土顆粒中間空隙之填充水。

粘土之干燥收縮，主要是各种单独的顆粒表面之水和顆粒本身吸收之水分被除去而使顆粒互相靠得更近使体积收縮，另一方面在粘土制品里因加水进去使顆粒膨胀干燥后而发生体积

收縮，至于包围在粘土顆粒中間空隙之水 則在干燥收縮停止后才蒸发，因其并不能使顆粒互相接近而使体积收縮，一般說來粘土可塑性愈好則其收縮愈大，可塑性好的粘土吸收水就愈多，因此充填于粘土表面的水膜就增厚，故收縮亦較大，粘土之干燥收縮与燒成收縮均非常重要，就拿干燥收縮來說，因过度收縮就可使成品出現干燥龟裂，弯曲与歪扭，原料性質中如燒后收縮很大，也就是說这种原料制磚时最好考虑用多熟料制磚，否則因燒成收縮过大而发生裂紋，另一方面，如原料煅燒后收縮很小則可考虑用全生料制磚或少用熟料制磚，而且了解到粘土原料总收縮时，如收縮大模型放尺也要大，收縮小模型放尺也小，总之，粘土的收縮性能是很重要的，下面是測定粘土收縮的一般方法：

空气干燥收縮与燒成收縮測定方法

I. 試样的制备与試驗步驟：

1. 取粘土原料在基本干燥情况下进行粉碎，至全部通过0.5毫米篩，然后加水混合，反复捏打，呈最大可塑状态时取出一部分泥料在玻璃板上繼續捏打，压成长250×寬150×高20毫米的泥料，然后用50×50毫米金屬模型（木模亦可）在压好的泥料上取样，为了防止粘土之粘附在模型上，模型应均匀薄塗火油或輕机器油少許，試样取出后应放在鋪有薄紙的玻璃板上。

2. 試样用金屬或木制号碼压上号碼，然后用卡尺測量(K_1)并在試样对角綫上划上2毫米左右的記号，空气干燥后用卡尺在同一有記号的部位測量記号間之距离为(K_2)，測定結果用3~5个平均結果表示。

3. 計算：

$$K = \frac{K_1 - K_2}{K_1} \times 100$$

K——空气干燥收缩百分率

K₁——可塑状记号最初距离

K₂——空气干燥后记号之距离

4. 如测定烧成收缩可将干燥后之试样置于电炉或其他窑炉中(倒焰窑、焦炭炉等)煨烧,在某一温度烧后,用卡尺测定其记号之距离(K₃),烧成收缩可用下式计算:

$$K_0 = \frac{K_2 - K_3}{K_2} \times 100$$

K₀——某温度烧成收缩

K₂——空气干燥后记号之距离

K₃——某温度煨烧后记号之距离

六、可塑性

粘土加水后能够得到软泥状态,软泥在加以适当的外力影响下能具有任何形状,而不破裂,当外力移去后仍然能保持所生成之形状 这种特性称为可塑性 粘土具有可塑性的原因,主要是粘土本身颗粒比较微细,加上含有结晶水(例如高岭石 $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$),而且从粘土的形成看来亦会有一些胶体物质存在于粘土内,粘土颗粒有吸附力,与水结合能膨胀,干燥后又可收缩.另一方面 粘土颗粒与水吸附力也是很大的,形成粘土颗粒常为水分子一层所包围成胶粘状薄膜,借水之存在于颗粒间发生润滑作用,因此能受外力而改变其形状,外力取消后由于本身具有胶粘性不能恢复原状。

原料的可塑性一般与其本身之浸散性有关,这是因粘土物质与液相间增加接触面有着密切关系 一般说来 浸散性愈好可塑性也愈好,所以要提高原料的可塑性可以采用磨细粘土,泥料

加水后混合均匀与充分悶料，或加入胶体物和一些能促进可塑性的溶液如有机糊性，淀粉，蓖麻油，蚁酸，甘油和其他水溶液来增加原料的可塑性，还有增加粘土之疏松使分散性增加而提高其可塑性可将其粘土置于潮湿的放置地点，讓粘土风化腐化而增加原料可塑性，相反的在制造过程中如要降低其可塑性能至某种界限，可加入瘠化材料（粘土熟料，废砖）来降低其可塑性能，另一方面也可以加进表面张力与粘度均較小的液体像乙醇等来降低其可塑性，这是因粘土与氫氧基的液体形成可塑性泥团，液体粘度与表面张力对塑性作用很大，粘度与表面张力愈大則可塑性愈强，反之如上述。

一般說来，粘土干燥后可以消失其可塑性，但将干燥后之粘土加水时又可恢复其可塑性，至于加热后跟随温度的上升可塑性能漸次丧失，下面为一些粘土永久消失可塑性的温度：

陶土	400°C
球土	450°C
高岭土	500~600°C
頁岩	750~800°C

总之，可塑性是粘土特别是軟質粘土与半軟質粘土的重要工业技术指标，但由于現代耐火材料工业将逐漸采用高压与半干压成型，因此可塑性对粘土來說并不是主要性質，必要的与其它性質来一同决定粘土的品質，但是軟質粘土与半軟質粘土的可塑性能与結合性及粘結性却有很大的关系，原料可塑性愈好，因而結合性也愈好，所以利用熟料制粘土砖时所加之結合粘土可塑性愈高愈好，为了正确地了解軟質粘土和半軟質粘土的可塑性可根据苏联学者扎半亚欽斯基的方法进行測定原料可塑性。

可塑性試驗方法：

I. 試驗用設備：

1. 标准篩0.5mm
2. 天平(載重1公斤感量0.5克或其他天平)。
3. 可塑性測定儀為能在上面加壓的裝置。
4. 瓷盤、卡尺或規圓器等。

II、試樣的制备与操作方法：

1. 取樣1公斤粉碎至通過0.5mm 篩，除鉄后供試驗用。
2. 取試樣5,00克(半公斤)、加適當的水，約15—30%由粘土可塑性決定，然后調合均勻，反復捏打到其不再粘手時，此時已達到最大水分含量，如再稍加水時則太軟，即表示粘土已達最大可塑狀態，然后將其捏成泥團，將泥團放在不容易蒸發的器皿內(恒溫器或其他器皿)醱料五小時以上。

3. 醱料后之泥團再經捏打，達到水份分布均勻，并無顯著氣孔時為止，乃將其做成直徑4.5厘米的圓球，用卡尺或規圓器測量。

4. 將已測量直徑(D)之圓球置于測定儀加壓棒中部，然后将加壓棒松开，在加壓棒上面逐漸加鉄片或砝碼，到球體受壓發生變形裂紋，立刻停止加壓，使加壓棒不再下降，然后将試樣取出測量其被壓縮后之直徑為 D_1 (厘米)，并将鉄片称重(砝碼可直接讀出重量)，重量即為其加壓之重量(P)。

5. 計算：

按下列公式計算可塑性指標：

$$\Pi = (D - D_1) \times P \circ$$

D——加壓前泥球直徑(厘米)。

D_1 。——加壓后泥球的高度(厘米)。

P——加压至泥球呈裂紋时的重量（公斤）。

II——可塑性指标。

按上式計算，可塑性指标在3.6以上的粘土为高可塑性粘土，2.5~3.6之間为中可塑性粘土，在2.5以下为低可塑性粘土。

除了上述可塑性試驗可以了解原料可塑性能外，也可以用下面測定原料最大可塑水方法来了解原料可塑性能。

最大可塑水試驗方法：

I. 試驗用品設備：

1. 标准篩0.5毫米。

2. 1/1000天平（載重200克~500克或其他天平）。

3. 烘箱。

4. 小瓷盘，小玻璃皿及其他。

II. 試样的制备与操作过程：

1. 取試样 1 公斤粉碎至通过0.5毫米篩，除鉄后供試驗用。

2. 取除鉄后試样500克左右，加适当的水約15~30%由粘土可塑性决定，然后調合均匀反复捏打，到稍加水則太軟，也就是說已达到最大可塑状态。

3. 取已达最大可塑状态的粘土（做可塑性試驗之坯料亦可），置于千分之一天平中称量10~20克（如无千分之一天平亦可用其他秤但重量要多一些），然后放在已称重的瓷盘式玻璃瓶皿內置于烘箱內在105~110°C 保溫 2 小时，如无烘箱亦可在电爐盘上（或其他爐子）放一金屬板或石棉板，試样放在板上干燥主要的就是溫度不要太高，在110°C 附近就可以，只要把水能烘干就行，使其充分干燥后取出置于干燥器內（能基本隔絕外界水气的器皿就行），冷却后称其重量。

4. 計算:

$$\Pi_a = \frac{a-b}{a} \times 100$$

Π_a ——最大可塑水量

a ——最大可塑状态重量

b ——干燥后試样重量

本試驗应做 2 ~ 3 次取其平均值，測定結果依下表进行分类:

最大可塑水量 %	可 塑 性
35~40	高可塑性
25~35	中可塑性
20~25	低可塑性
小于20	不 良

七、粘結性能

粘土加水到最大可塑状态时，經過干燥后能有一定的强度，主要是由于粘土顆粒互相之間有一种結合能力使其結合在一起，因此粘土可以能和其他物質顆粒結合在一起，干燥后呈有一定强度之物質，这是粘土的一种特性，粘土干后强度主要与下面各种因素有关，粘土顆粒之大小，形状，細顆粒所占之比重，粘土在与水混合时加水量是否合适，混合是否均匀，样品成型时是否良好，烘干的情况，溫度亦有关系，烘干太快了則內部收縮小外部收縮大，发生裂紋，由于裂紋就可影响粘土强度减小，就是干燥后之粘土在空气中放置時間較长亦可使其强度减少，水分愈高强度一定愈差，粘土可塑性愈好則其干燥