

# 蒸汽鍋爐 輕型爐牆的砌磚

第一分冊

曾大斧編

水利電力出版社

## 內 容 提 要

“蒸汽鍋爐輕型爐牆的砌磚”共分四冊出版，本書為第一分冊。書中主要介紹耐火磚的性能及選擇方法，輕型爐牆的種種結構，然後，詳細地闡述了耐火磚牆結構上的技術要求。

本書可供大、中型火力發電廠鍋爐爐牆施工和檢修工人及技術人員閱讀。

## 蒸汽鍋爐輕型爐牆的砌磚

第一分冊

曾 大 斧編

1840R601

水利電力出版社出版（北京西郊科學路二里溝）

北京市書刊出版業營業許可證出字第106號

水利電力出版社印刷廠排印 新華書店發行

\*

787×1092 $\frac{1}{2}$ 開本\*2%印張\*58千字

1959年1月北京第1版

1959年1月北京第1次印刷(0001—4,100冊)

統一書號：15143·1446 定價(第9類)0.32元

## 序 言

編述本書的主要目的，是介紹火力发电厂鍋爐爐牆材料的選擇、爐牆的基本概念、輕型爐牆的各種結構、重要工藝措施與技術條件、以及現代爐牆的工藝發展。本書可以作為爐牆技術人員的學習讀本，並可供爐牆驗收和運行檢修人員參考。

本書也介紹了一些研究改進爐牆設計與工藝問題的資料，列舉了許多典型爐牆結構，對各種施工方式作了對比，對砌築經驗與技術理論也進行了探討。

由於現代化火力发电厂的高壓、中壓和低壓蒸汽鍋爐的爐牆（重型爐牆和輕型爐牆），在施工準備、施工技術條件及質量標準方面都具有許多共同的基本規則。由於現代化火力发电厂鍋爐的爐牆設計，不論是爐膛燃燒式或爐排燃燒式，已經傾向於廣泛採用輕型爐牆，而重型爐牆的設計逐漸減少。此外，爐膛燃燒式中壓蒸汽鍋爐所採用的輕型爐牆，在其基本結構上、施工技術條件與質量要求上均具有較多的代表性；因此，本書定名為“蒸汽鍋爐輕型爐牆的砌磚”，書內各章所舉的圖例以中壓蒸汽鍋爐的輕型爐牆為主，同時也參考了高壓鍋爐的輕型爐牆。

本書取材的來源有以下三方面：

1. 蘇聯專家 實際工作中對於爐牆施工的建議和指示。其中以米·羅·那烏木金與阿·恩·包洛琴柯專家為主；此外，尚包括有鍋爐本體安裝與運行方面專家對爐牆的一些改進意見。

2. 苏联鍋炉制造厂及动力工业技术管理和設計部門所制訂的技术措施和規程。例如：塔干罗格工厂制訂的“蒸汽鍋炉炉牆施工导則”，“蒸汽鍋炉炉牆的灰漿与填充材料的配制和需用数量的临时規程(1953年制訂)”，“組合式鍋炉砌牆、耐火、隔热及密封材料的配合耗量与配制方法临时規程(1955年制訂)”等。

苏联中央动力安裝总局发布的“制造鍋炉炉牆的燒粘土混凝土时采用矿渣波特蘭水泥及波特蘭水泥代替矾土水泥的技术指示”。該技术指示系按照中央工业建筑科学研究所制訂并經冶金及化学工业企业建設部技术管理局1954年5月批准的“耐热混凝土及鋼筋混凝土热力设备的建筑、运行与檢修暫行导則”而編訂的，并于1956年先后經“塔干罗格鍋炉制造厂(TK3)”及“巴尔納烏尔鍋炉制造厂(BK3)”同意推行。

苏联中央动力安裝总局特殊設計局1953年制訂的“低温下砌磚工程暫行导則”。

除上述技术指示和規程外，还参考苏联出版的有关火力发电厂鍋炉炉牆的技术書籍和杂志文献。例如苏联国立动力出版社1953年出版的“热机設備安裝手冊”，前东北电业管理局編譯的“鍋炉講義”，苏联国立动力出版社1957年出版的“发电厂鍋炉設備安裝工艺”，苏联“发电厂”与“动力工作者”等期刊上有关炉牆的技术文献等。

3. 編者个人在实际施工中的經驗总结和工艺措施，以及与鍋炉安裝和炉牆技术人員、經驗丰富的筑炉工人互相研究討論的意見。

本書在編写过程中，遇有几种分歧的施工方法和技术見解时，則根据新的炉牆理論資料比較其优缺点，然后，选择其中較为先进妥善者加以确定。

本書強調了炉牆施工前的准备工作；并对鍋炉安裝的監督檢查、施工中的質量事故教訓以及安裝与砌磚在施工配合中可能發生的問題予以适当的說明。

編者感謝前述兩位苏联專家对于編述重点的启发，并对曾經給我以鼓舞和支持的工地組織、給我以种种具体帮助的炉牆工程技術人員和工人同志表示深深的感激。限于本人的技術水平，并且缺乏有关的參考資料，本書不可避免地仍旧存在着某些缺点和錯誤，請讀者提出指正。

# 目 录

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| 第一章 耐火磚的性能及其选择 .....          | 5  |
| 第一节 耐火磚的选择 .....              | 5  |
| 第二节 燒粘土磚的特性与外形尺寸 .....        | 13 |
| 第三节 砌爐时耐火磚的挑选 .....           | 21 |
| 第二章 輕型炉牆 .....                | 22 |
| 第一节 輕型爐牆的涵义 .....             | 22 |
| 第二节 輕型爐牆各部位所采用的砌筑材料与厚度 .....  | 23 |
| 第三章 耐火磚牆結構上的技术要求 .....        | 27 |
| 第一节 磚縫 .....                  | 27 |
| 第二节 磚牆的垂直度及水平度与表面平整 .....     | 29 |
| 第三节 磚牆与鍋爐管的距离 .....           | 31 |
| 第四节 水冷壁管挂鈎——通过爐牆的管子固定裝置 ..... | 35 |
| 第五节 爐牆的水平托架——分段施工 .....       | 46 |
| 第六节 爐牆的加固——拉鈎及瓦斯管裝置 .....     | 48 |
| 第七节 斜护板磚牆的砌筑 .....            | 50 |
| 第八节 磚层的出台和退台 .....            | 52 |
| 第九节 水冷壁管侵入磚牆 .....            | 56 |
| 第十节 爐牆的漏风 .....               | 58 |
| 第十一节 金屬向火面的保护 .....           | 77 |
| 第十二节 内外层牽联磚的砌筑 .....          | 84 |

# 第一章 耐火磚的性能及其選擇

## 第一节 耐火磚的選擇

耐火磚按照矿物学分类办法，一般可分为：硅質磚(硅磚、石英磚)；硅酸鋁磚或粘土磚(半硅磚或半酸性磚、燒粘土磚、高鋁氧磚)；鎂磚(鎂磚、白云石磚、尖晶石磚)；以及鉻質磚、炭質磚、碳化磚、鎢質磚等。如果按照火磚的化学性質，則大体上可分为：酸性磚，例如硅磚、石英磚；碱性磚，例如鎂磚、白云石磚；一般性磚或中性磚，例如燒粘土磚、鉻磚。以上各种火磚具有不同的化学成份和物理-机械性能，根据这些不同的化学成份和物理-机械性能以及工作部位的具体条件，有的宜采用于冶金平炉，有的宜采用于石灰燒窖，有的宜采用于玻璃熔造以及其他工业磚窖方面；但对于火力发电厂的鍋炉炉牆則宜采用燒粘土磚和属于粘土磚一类的半硅磚和輕型燒粘土磚。

为什么电厂鍋炉炉牆向火层仅宜采用燒粘土磚来进行砌筑？这是由于电厂鍋炉炉牆运行的特点与燒粘土磚的主要性質来决定的。

### 一、热稳定性

热稳定性是指炉牆在連續运行中炉膛內发生温度变动时，或在間断运行中炉膛內发生急剧温度变化时，耐火磚內部組織各层間由于温度变化或温度差別而产生的內应力——相对剪力。对于此种相对剪力的抵抗性能以及火磚組織是否易于发生裂紋崩落等破坏現象，称为火磚的热稳定性。

电厂鍋炉在运行期間，由于升火并炉和赶火停炉等情

况，以及为了减少对于其他工业部門生产的影响，而采取縮短停炉檢修時間等措施，以致炉膛內的温度变化和波动均較为剧烈，因此要求采用热稳定性較高的耐火磚。能滿足以上要求的是燒粘土磚。

通常火磚的热稳定性可以由許多因素来判定：例如綫膨脹系数、导热系数、温度傳导速度、热容量、彈性变形范围等。在这些因素中最重要的是要求綫膨脹系数最小。燒粘土磚可以滿足这种要求。

表1 在温度为20~1,000°C时各种火磚的綫膨脹系数

|                                         |                                 |
|-----------------------------------------|---------------------------------|
| 燒粘土磚                                    | $(4.5 \sim 5.0) \times 10^{-6}$ |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 40%的燒粘土磚 | $5.0 \times 10^{-6}$            |
| 高嶺土磚                                    | $(4.5 \sim 5.5) \times 10^{-6}$ |
| 鎂磚                                      | $(14 \sim 15) \times 10^{-6}$   |
| 鉻磚Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 50%    | $9.0 \times 10^{-6}$            |
| 硅磚                                      | $(11.5 \sim 13) \times 10^{-6}$ |
| 半硅磚                                     | $(7 \sim 9) \times 10^{-6}$     |

由上表可以看出，鎂磚具有最大而变化較小的膨脹系数，硅磚具有較大而变化較大的膨脹系数。而燒粘土磚的热膨脹系数最小。燒粘土磚的热膨脹系数与残余收縮同时发生。此外，也有个别类型火磚的綫膨脹系数較燒粘土磚更小，如碳化硅磚的綫膨脹系数一般不大于  $4.7 \times 10^{-6}$ ，具有更高的热稳定性；但在抗渣性上不及燒粘土磚，因为此种火磚受氧化气体侵蝕后易于燒坏；并且价格也比較昂貴。

影响各种火磚热稳定性的另一因素为导热系数，各种火磚的导热系数如下表，燒粘土磚的导热系数是比較正常的。

热傳导性大的火磚，在燃燒室內温度驟然降低或升高时，具有較高的吸热与放热作用，因此可以减少火磚內应力

(相对剪力)的数量。

表2 火磚的导热系数

| 磚 的 种 类 | 温 度<br>(°C) | 导 热 系 数<br>(大卡/米·小时·°C) | 容 积 重 量<br>(吨/米 <sup>3</sup> ) |
|---------|-------------|-------------------------|--------------------------------|
| 燒粘土磚    | 1,000       | 1.3                     | 2.0                            |
| 硅 磚     | 1,000       | 1.4                     | 1.9                            |
| 鎂 磚     | 1,000       | 3.0                     | 2.6                            |
| 碳化硅磚    | 1,100       | 8~10                    | 2.1~2.6                        |
| 半酸性磚    | 1,000       | 1.2~1.3                 | 1.9                            |
| 滑 石 磚   | 1,000       | 0.6~1.2                 | 2.2~2.9                        |

由以上二表可以判明，火磚的热稳定性具有与火磚的热膨胀系数成反比，而与导热系数成正比的关系。而其中最主要的因素是燒粘土磚的热膨胀系数最小，因此燒粘土磚具有适合于电厂鍋炉运行要求的較高的热稳定性。

表3 火磚耐急冷急热性能

| 火磚名称       | 在重量丢失20%以前的耐急冷急热次数 |
|------------|--------------------|
| 普通粘土磚      | 10~12              |
| 細顆粒致密的粘土磚  | 5~8                |
| 粗顆粒粘土磚     | 25~100             |
| 硅 磚        | 1~2                |
| 鎂 磚        | 2~3                |
| 鉻鎂磚        | 2~3                |
| 耐温度急变性的鉻鎂磚 | 30以上               |

表3內所列的耐温度急变性的鉻鎂磚与表上未列入的碳化硅磚(根据另外的資料判明碳化硅磚的热稳定性更高)，由于考虑到其他的因素(例如供应数量、价格成本与抗渣性等)，电厂鍋炉也不采用。

## 二、抗渣性(化学稳定性)

所謂抗渣性或化学稳定性，是指在高温时耐火磚对液体炉渣、鹽类、与炉內气体等作用的抵抗能力。因为上述物質在高温下与耐火磚作用，即产生化学变化，形成新的化合物；同时产生熔渣向火磚組織內部的滲透現象。根据許多統計資料表明，炉牆损坏的主要原因，不是由于火磚的耐火度不够高，而是受熔渣的侵蝕。由此可見抗渣性高低对于耐火磚選擇的重要性。抗渣性通常取决于耐火磚和与其发生作用的熔渣的化学性質及其相互作用的温度；如果耐火磚与熔渣按酸碱化分的性質相反，則在高温下产生促进熔渣侵蝕的易熔物，从而使炉牆迅速损坏；如果他們的性質相同，則可极大地降低在高温下熔渣对耐火磚的侵蝕作用增加炉牆的使用期限。所以在選擇各种耐火磚时，必須适合該种炉牆工作条件所要求的抗渣性。

耐火磚的种类：根据化学性質与抗渣性的关系，大体上也可以分为：酸性磚、碱性磚及一般性磚。酸性磚，例如含酸性氧化物 $\text{SiO}_2$ 多的硅磚，对于酸性溶渣具有高度的抵抗性；而对于碱性溶渣的抵抗性很低。碱性磚，例如含碱性氧化物 $\text{MgO}$ 多的鎂磚，对于碱性溶渣具有高度的抵抗性，而对酸性溶渣的抵抗性很低。一般性磚，例如含中性氧化物 $\text{Al}_2\text{O}_3$  30%以上的燒粘土磚，則对于酸性溶渣和碱性溶渣均具有較大的抵抗性。現代电厂鍋炉广泛发展了炉膛燃燒方法，并采用含有大量易熔灰份的煤种，熔渣的侵蝕作用加强了。此外，根据燃煤的灰渣成份分析，其中含有大量的氧化硅、氧化鋁以及鈣的鹽类等，所以要求采用对于酸性溶渣与碱性溶渣的侵蝕均具有較大抵抗性的一般性磚，即粘土磚組內含 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 在30%以上的燒粘土磚，而不采用他种火磚。

表 4

各种火磚的抗渣性

| 火 磚 的 名 称       | 对 碱 性 溶 渣 | 对 酸 性 溶 渣 |
|-----------------|-----------|-----------|
| 燒 粘 土 磚         | 不 夠 穩 定   | 合 格       |
| 輕 型 燒 粘 土 磚     | 不 穩 定     | 不 穩 定     |
| 半 酸 性 磚         | 薄 弱       | 合 格       |
| 碳 化 硅 磚         | 薄 弱       | 良 好       |
| 葛 熱 里 斯 基 難 熔 磚 | 薄 弱       | 薄 弱       |
| 滑 石 鎂 磚         | 良 好       | 薄 弱       |
| 硅 磚             | 薄 弱       | 良 好       |
| 鎂 磚             | 良 好       | 薄 弱       |

注：本表采自苏联国立动力出版社1953年出版的“热机设备安装手册”并参考其他資料編成。

其次，燒粘土磚，即硅酸鋁耐火材料內含有粘性高、能防止熔渣氧化物向火磚組織內部滲入的物質。因此，燒粘土磚受熔渣的侵蝕过程，仅在其接触表面进行。而其他火磚例如硅磚、鎂磚等受熔渣侵蝕时，熔渣会繼續向磚組織內部滲入，使磚組織产生变质作用，丧失其耐火性。

耐火磚的抗渣性不仅与其化学成份有关，而且也在一定程度上取决于其內部組織的特征，即耐火磚的气孔情况。孔隙率大的火磚組織与熔渣接触的面积大，因此，熔渣冲洗磚的表面并侵入組織內部的速度也增大。但粘土磚对熔渣的侵蝕关系，不由气孔的形狀(互相沟通还是互相隔离)决定。

### 三、耐火度

耐火度是指火磚能抵抗高温而不熔化的特性。火磚的耐火度必須高于所采用的工作温度。火磚的耐火度基本上取决于所用原料的化学成份，各种常見火磚的耐火度列于表 5 中。

表5

火 磚 的 耐 火 度

| 火 磚 名 称 | 耐 火 度 ( $^{\circ}\text{C}$ ) |
|---------|------------------------------|
| 燒 粘 土 磚 | 1,670~1,750                  |
| 鎂 磚     | 2,000以上                      |
| 硅 磚     | 1,710~1,730                  |
| 鉻 鎂 磚   | 2,000以上                      |
| 碳 化 硅 磚 | 1,800~2,000                  |
| 半 硅 磚   | 1,600~1,710                  |
| 耐 熔 磚   | 1,300~1,400                  |

注：耐熔磚系指苏联采用葛热里斯基耐火粘土所烧制的火磚，含 $\text{Al}_2\text{O}_3 < 24\%$ ， $\text{SiO}_2 > 60\%$ ， $\text{Fe}_2\text{O}_3 < 4\%$ ，采用温度范围为 $1,000^{\circ}\text{C}$ 以内，通常在鍋爐后部牆使用。

由上表可以看出，燒粘土磚的耐火度較某些火磚为低；从而在荷重2公斤/厘米<sup>2</sup>下的开始軟化温度也較某些火磚为低，如下表所示：

表6 火磚在2公斤/厘米<sup>2</sup>荷重下的开始軟化温度 $^{\circ}\text{C}$ 

|                                     |       |
|-------------------------------------|-------|
| A等燒粘土磚 $\text{Al}_2\text{O}_3 40\%$ | 1,400 |
| B等燒粘土磚                              | 1,250 |
| 鎂 磚 $\text{MgO} 90\%$               | 1,550 |
| 半硅磚                                 | 1,400 |
| 硅 磚                                 | 1,650 |
| 碳化硅磚                                | 1,650 |

虽然燒粘土磚的軟化始点温度較低，但是燒粘土磚与軟化始点温度最高的硅磚比較，在荷重2公斤/厘米<sup>2</sup>下的軟化变形終点温度或损坏温度二者却相近似，即均在 $1,600 \sim 1,680^{\circ}\text{C}$ 之間。因此，軟化变形的开始点与损坏点的温度范围，对于硅磚不超过 $30^{\circ}\text{C}$ ，而对于燒粘土磚可达 $300^{\circ}\text{C}$ 左右。

其次，从电厂鍋爐燃燒室內的工作温度与炉牆的結構而

言，燒粘土磚的耐火度與開始軟化溫度完全可以適合鍋爐運行的技術要求，因為電廠鍋爐燃燒室內磚牆的最大表面溫度當無水冷壁管時，一般均在 $1350^{\circ}\text{C}$ 以下，個別情況下，例如大型鍋爐火嘴附近可達 $1,450^{\circ}\text{C}$ 以下；而當有水冷壁管時，一般在 $1,000^{\circ}\text{C}$ 以下，在新型鍋爐水冷壁管布置緊密時，爐牆溫度在 $800^{\circ}\text{C}$ 以下。同時，在爐牆的高度的設計上也受到限制；或採用金屬水平托架，或採用卸重牆將上部內牆的荷重轉移給外牆承受，從而保證了爐牆的工作溫度低於燒粘土磚的軟化溫度。即令爐牆在高于軟化開始點的溫度下運行時，由於火磚的導熱性較低，而且系一側受熱荷重減輕，所以使用的情況仍然良好，不致發生磚牆在高溫荷重下的急劇軟化變形。

#### 四、製造時對於火磚特性的控制

電廠鍋爐採用燒粘土磚砌築爐牆的另一原因，即為燒粘土磚的許多重要的物理性能和化學性質較其他火磚易于按照鍋爐運行的要求在製造時加以控制。

對於耐火度而言，由於燒粘土磚內 $\text{SiO}_2$ 與 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 的含量與耐火度有關，所以適當增加 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 的含量，而減少熔劑 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{CaO}$ 、 $\text{MgO}$ 等的含量，即可增加其耐火度。

對於抗渣性而言，粘土磚可按照 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 的含量多少，分為半酸性磚，即 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 小於30%， $\text{SiO}_2$ 大於65%；燒粘土磚或一般性粘土磚，即 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 在30~45%， $\text{SiO}_2$ 小於60%；鹼性粘土磚，即含 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 更高；從而粘土磚具有對於各種熔渣化學性質相適應的選擇條件，通常由於燃煤的熔渣為一般性，所以即可按照規定的成分製造所需要的燒粘土磚。

燒粘土磚的性能，還受其原料內氧化鐵的含量影響，因為氧化鐵在高溫下與爐膛內燃燒產物 $\text{CO}$ 氣體接觸，能使 $\text{CO}$

变成 $\text{CO}_2$ 与游离的C。游离的C与熔渣一道对火磚侵蝕，并逐渐积附于磚的組織內，使火磚爆裂。此外， $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 的含量也与火磚的耐火度有关，所以在制造时，应当控制燒粘土磚內 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 的含量，使之不超过2%。

改变火磚的顆粒成分与磚組織的致密程度，可以調整其热稳定性与抗渣性。例如，火磚內部具有細顆粒的較均匀致密的組織，則热稳定性要低，而抗渣性高；反之則热稳定性高，而抗渣性低。此外，热稳定性也与燒粘土磚內熟料的含量有关，一般燒粘土磚內熟料含量增加1%时，其热稳定性可增加5%左右。所以在制造时，可适当的增大燒粘土磚熟料的顆粒，采用不同粒度的配合与選擇生熟料的配合比，以提高燒粘土磚的热稳定性；并使燒粘土磚保持一定的致密程度，以提高燒粘土磚的抗渣性。但亦应注意，在一定範圍內燒粘土磚的致密程度减小，不致影响其抗渣性。因为如前所述，抗渣性主要决定于熔渣与火磚材料的化学性質。

火磚在高温下残余收縮率的大小对砌体的热稳定性与抗渣性产生影响。如果火磚的收縮率过大，將使炉牆的磚縫裂开，甚至由此而发生炉頂下沉和塌落的危險。所以一般火磚的残余收縮率不应超过0.5~1%。燒粘土磚的特点在于較其他火磚易于控制其残余收縮率，即可在与其使用温度相同的高温条件下进行烘燒，以控制其残余收縮率不超过1%。燒粘土磚的烘燒温度和烘燒过程的正确进行，还可以提高火磚的結構强度和开始軟化温度。

总之，各种火磚具有各自的优缺点：例如硅磚具有良好的高温結構强度，但其热稳定性不足；鎂磚具有較高的耐火度和对熔渣侵蝕的抵抗性强，但在高温下的結構强度低。既具有較佳的热稳定性和对一般性熔渣侵蝕的抵抗性能，而又

有足够滿足电厂鍋炉运行要求的結構强度和耐火度，即为燒粘土磚。所以电厂炉牆采用燒粘土耐火材料进行砌筑。

## 第二节 燒粘土磚的特性与外形尺寸

电厂鍋炉磚牆內层采用燒粘土磚或半酸性磚和輕型燒粘土磚。燒粘土磚系燒粘土(熟料)和耐火粘土(生料)二者的混合物烘燒而成。混合比例由于各种用途而有所不同：一般以燒粘土六分或七分和耐火粘土四分至三分配合居多。半酸性磚系燒粘土耐火粘土与石英三者的混合物烘燒而成。輕型燒粘土磚系燒粘土耐火粘土与燒料或泡沫剂三者混合后烘燒而成。以上三种火磚均同屬粘土磚組，其中一般性的燒粘土磚是鍋炉炉牆最主要与最广泛采用的火磚。以下按照苏联标准將燒粘土磚的外形尺寸与化学成份及物理-机械性能分別列表說明，并附帶介紹也为輕型炉牆采用的其他磚材。

必須說明，外形尺寸的重要性，在于炉牆砌筑时，要求保証最小的磚縫，因为磚縫是牆体上最弱与最易损伤的地方。保証小磚縫的主要条件是使用正确形状与准确尺寸的火磚，同时火磚的其他外形指标，例如表面熔渣裂縫熔化陷坑等和磚縫情况一样，都影响磚牆的热稳定性、抗渣性和結構强度，所以对于火磚的外形尺寸有严格的規定。

火磚的等級区别，“等”表示火磚的化学成份和耐火度；“級”表示火磚的外形指标。火磚的等級选择取决于炉牆的工作温度和結構的精確程度。

炉頂异型吊磚的吊杆孔緣有裂縫者不許采用；仅有极細裂痕(表面断离)或极微破損者可用；在孔緣上方及其兩側断离長达10毫米以上者不能用。吊磚的四周邊緣裂縫寬1毫米深3毫米以下者可用；但支承小型平板磚的吊磚翼边及小型

普通型燒粘土磚的外形及尺寸許可差

| 外 形 指 标                                                  | 等 級                                     |                                         |                           |                   |                           |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------|-------------------|---------------------------|
|                                                          | A                                       |                                         | B                         |                   | B                         |
|                                                          | 級                                       |                                         |                           |                   |                           |
|                                                          | 1                                       | 2                                       | 3                         | 1                 | 2                         |
| 長寬厚度的誤差：<br>100毫米以下<br>101到250毫米<br>251到400毫米<br>400毫米以上 | 許 可 差                                   |                                         |                           |                   |                           |
|                                                          | ±2%<br>±2%<br>±2%                       | ±2%<br>±2%<br>±2%<br>±2%+2毫米<br>±2%+1毫米 | ±3%<br>±2%+3毫米<br>±2%+2毫米 | ±2%<br>±2%<br>±2% | ±2%<br>±2%+2毫米<br>±2%+1毫米 |
|                                                          | 取決于制件用途，由双方商定                           |                                         |                           |                   |                           |
|                                                          | 1.5<br>2                                | 2<br>3                                  | 3<br>3                    | 1.5<br>2          | 2<br>3                    |
| 彎曲(弧度)：<br>250毫米以下<br>251到400毫米<br>400毫米以上               | 取決于制件用途，由双方商定                           |                                         |                           |                   |                           |
|                                                          | 5<br>5<br>3                             | 8<br>7<br>5                             | 12<br>10<br>8             | 5<br>5<br>5       | 8<br>7<br>8               |
|                                                          | 破角深度不大于<br>棱边破損及磨鈍深度不大于<br>个别熔化石陷坑直徑不大于 |                                         |                           |                   |                           |
|                                                          | 表面熔渣：<br>厚度不大于2毫米<br>普通型磚<br>模 型        |                                         |                           |                   |                           |
| 表面磨光：寬0.5毫米以下                                            | 不 許 可                                   | 不 許 可                                   | 許 可 在 兩 側                 | 不 許 可             | 許 可 在 兩 側                 |
|                                                          | 不 許 可                                   | 許 可 在 一 個 非 工 作 面 上                     |                           | 不 許 可             | 許 可 在 二 個 非 工 作 面 上       |
|                                                          | 個 別 許 可 長 度                             |                                         |                           |                   |                           |
|                                                          | 不超過15毫米                                 | 不超過80毫米                                 | 無規定                       | 个别許可長度<br>不超過15毫米 | 無規定                       |
| 裂縫：<br>寬0.5到1毫米<br>寬1到2毫米                                | 不 許 可                                   | 個 別 許 可 長 度<br>不超過20毫米                  | 40毫米                      | 不 許 可             | 个别許可長度<br>不超過60毫米         |
|                                                          | 不 許 可                                   | 不 許 可                                   | 個 別 許 可 長 度<br>不超過40毫米    | 不 許 可             | 个别許可長度<br>不超過50毫米         |

表 7 異型燒粘土磚的外形及尺寸許可差

| 外 形 指 標                     | 1 級                   | 3 級   | 3 級 |
|-----------------------------|-----------------------|-------|-----|
| 各面尺寸的誤差, 毫米                 | ± 2                   | ± 2.5 | ± 3 |
| 彎曲(弛度):                     |                       |       |     |
| 250 毫米以下                    | 3                     | 4     | 5   |
| 250 到 400 毫米                | 4                     | 5     | 6   |
| 400 毫米以上                    | 由 双 方 商 定             |       |     |
| 破角深度不大于, 毫米                 | 7                     | 10    | 12  |
| 棱边破損及磨鈍深度不大于, 毫米            | 5                     | 8     | 10  |
| 表面斷离寬 0.5 毫米以下              | 无 規 定                 |       |     |
| 个别裂縫寬 0.5 到 1 毫米, 長度不大于, 毫米 | 30                    | 40    | 60  |
| 表面熔渣厚度 2 毫米以下               | 在 一个 面 上<br>在 兩 个 面 上 |       |     |
| 个别熔化陷坑直徑不大于, 毫米             | 4                     | 6     | 8   |