

筒 易 轮 窑 烧 砖

赵 瑋 韓 京 編 著

建 筑 工 程 出 版 社

內 容 提 要

本書着重介紹了簡易輪窯的各項操作，從碼窯、點火、焙燒直到冷卻、出磚等等，對窯的結構與砌築也作了闡述。內容實際而通俗。

簡易輪窯具有結構簡單、投資少、建造快、因地制宜靈活性大、改善勞動條件等優點。因此它不僅適用於各地磚瓦廠，同時也適用於農村人民公社。

本書可供磚瓦廠工程技術人員、工人，以及農村人民公社社員閱讀。

簡 易 輪 窯 燒 磚

趙 瑋 韓 京 編著

1960年7月第1版

1960年7月第1次印刷

5,060冊

787×1092¹/₃₂ • 22千字 • 印張1 • 定價(8)0.12元

建築工程出版社印刷廠印刷 • 新華書店發行 • 統一書號:15040 • 2011

建築工程出版社出版(北京市西郊百萬莊)

(北京市書刊出版業營業許可証出字第052號)

前 言

我国的磚瓦工业具有悠久的历史。解放前由于反动政府的統治，磚瓦工业也与其他工业一样，奄奄一息，得不到发展。解放以后在共产党和人民政府的正确领导下，祖国建設一日千里，磚瓦工业也获得了新生与发展。

解放十年以来，磚瓦产品非但在数量方面有了飞跃的增長，質量上也在不断提高。但是由于社会主义建設的巨大跃进，現有磚瓦厂所生产的磚瓦，尚不能充分滿足国家建設的需要。特別是1958年全国农村成立人民公社以来，随着公社生产不断发展，社員生活福利也与日俱增；广大农村人民公社正在建筑新的居民点、学校、俱乐部、幼儿园……等等，这些均需大量的磚瓦和其他建筑材料。

为了适应这一新的形势，根据我国当前情况，編写了“簡易輪窯燒磚”这本小冊子，以供农村人民公社及一些新建小型磚瓦厂参考。

由于編者水平有限，編写時間又很匆促，挂一漏万，甚至錯誤之处在所难免。謹希讀者提出宝贵意見。

編 者

目 录

前 言

第一章 磚窖的种类与簡易輪窖的特点..... (1)

一、磚窖的种类..... (1)

二、簡易輪窖的特点..... (2)

第二章 簡易輪窖的結構与砌筑..... (3)

一、簡易輪窖的結構..... (3)

二、簡易輪窖的砌筑..... (4)

第三章 簡易輪窖的操作..... (7)

一、碼窖..... (8)

二、点火..... (13)

三、焙燒..... (15)

四、提风閘..... (18)

五、各带的分布..... (21)

六、冷却、出磚与分等..... (22)

七、熄火..... (24)

八、几点注意事項..... (26)

附 录

一、輪窖溫度的測定..... (27)

二、輪窖操作的記錄..... (28)

第一章 磚窯的種類與簡易輪窯的特點

一、磚窯的種類

燒磚的窯，種類很多。比較常見的一種是間歇性的磚窯，一般稱之為土窯；還有一種是可以循環不息連續燒磚的，通常稱之為輪窯。除了這兩種窯以外，還有半連續性的串窯以及最先進的隧道窯等等。

土窯在我國農村中是廣泛應用的。它用來燒制青磚與紅磚。這種窯根據窯內火焰移動情況，又分直焰窯與倒焰窯兩大類。另外按土窯的形式不同又分圍窯、馬蹄窯、蒙頂窯、扇窯、方窯、圓窯、罐窯……等若干種類。

用土窯燒磚的缺點是很多的。其中最主要的是：效率低、煤耗大。在燒同樣的磚時，它比輪窯要多用三分之二的燃料。例如輪窯燒制一萬塊紅磚只用0.7噸煙煤，而土窯則要用2.5~3噸。這是因為用土窯燒磚時，相當多的一部分熱量隨著窯內煙氣從煙囪中“逃走”，熱量的損失很大。此外，每次把窯燒熱也要用很多的熱量，裝窯、出窯的效率也不易提高，所以磚的成本很高。

利用輪窯燒磚，就可克服以上的缺點。雖然輪窯也從煙囪（或者用抽風機）中排出煙氣，但這些煙氣已經經過預先裝好磚坯的窯室，煙氣中的大部熱量被坯子所吸收，烘干坯子，達到了充分利用窯內熱量的目的。所以輪窯是一種較為經濟的磚窯。輪窯在裝窯出窯時，產品可用車子直接推送，效率較高，並且可以天天不斷的出磚。

輪窯也分有拱的和無拱的兩種。有拱的輪窯建造比較複雜；

无拱的輪窯則构造簡單，但每次装窯后要密鋪窯面，安装加煤孔（通称火眼），出窯时又要拆除。

用隧道窯燒磚，其效果最好。它非但保持輪窯的优点，而且工人可在窯外装坯卸磚，消除窯內高溫对人体的侵襲，能彻底改善劳动条件，并会大大提高劳动生产率。但是建造隧道窯投資較大，机器設備、技术条件都要求較高，根据我国目前情况，尚不可能大量采用。

目前，为了适应磚瓦生产的需要，我国已經試驗成功了簡易燒磚隧道窯。这对提高磚瓦产量、減輕工人体力劳动都起到很大作用。

比較以上各种磚窯的优缺点，間歇式土窯虽然构造簡單，但是不合經濟要求，磚的成本高、浪費大。結構完善的隧道窯虽然优越，但投資大，要求高，目前尚不可能普遍采用。而輪窯，則构造不很复杂，亦符合經濟原則。它与土窯相比，具有产量高、質量好、用煤少、劳动力省、成本低等优点。所以它是我国磚瓦厂当前采用最多的一种磚窯。特別是簡易輪窯，它除了保持輪窯的优越性能以外，还具有很多特点。

二、簡易輪窯的特点

1. 結構簡單，建造便利 建造一般輪窯非但技术要求較高，而且都需用較多的鋼材、水泥、木材、耐火磚、紅磚等材料。而簡易輪窯除了一个高20米左右的烟囱（或者用抽风机）及烟道部分需用少量的紅磚、石灰以外，其余可全用土坯砌成。甚至利用地形开挖二个土坑道即可建窯。这样可節約許多鋼材、水泥、木材等重要材料。

建造一座輪窯时，一般需經勘探設計；施工时要有專門的技术人員与砌窯的高級技工。而建造一座簡易輪窯則只要画張簡單

的圖紙，一般瓦工就可勝任建窯工作。

2. 投資少、建造快 建造一個18~20門輪窯，一般需投資十五萬元左右。建窯時從設計到施工至少也得一、二個月才能完成。而建造一個同樣大小的簡易輪窯，只需數千元的投資。建窯時間少則十天，多則半月即可投入生產。

3. 因地制宜、靈活性大 因為簡易輪窯具有結構簡單、建造迅速等特點，所以它可以因地制宜，依產量要求可大可小，可多可少。經過一個時期生產，窯附近土源缺乏或取土路程增遠，就可隨時搬移到靠近新的用土地點，節約運輸人力，降低成本。搬移後，閘板、火眼座子蓋帽等均仍可使用。如果是一般輪窯，在建造8~10年以後，制磚用土即需從很遠地區運來，浪費人力物力，甚至被迫停止生產，另建新窯。資金和人力的耗費就更為可觀了。

4. 改善勞動條件 因為它沒有固定的窯頂，所以紅磚燒成後散熱迅速，裝出窯處相當於室外操作，可免除高溫對裝出窯工人的侵襲。就這一點來說，勞動條件比一般輪窯得到大大的改善。

歸納以上的特點，修建簡易輪窯就可達到投資少、用料省、上馬快、收效大的要求。它非但可用之于各磚瓦廠因陋就簡擴大生產，以解決制坯與燒成兩大工序的不平衡狀態，同時也適合於人民公社辦廠使用。

第二章 簡易輪窯的結構與砌築

一、簡易輪窯的結構

簡易輪窯是由兩條平行的敞口坑道（或者就是土坑道）所組成。兩頭以圓環形相連通。窯身長短視窯的生產能力而定。一般為14~18個窯門。窯牆外側每隔4~5米砌一個窯門，作為裝出窯之用。輪窯內實際上是一個連貫通道，並無隔牆分離。焙燒

时用报纸糊贴相隔（通称纸挡），分成各个窑室。故以每两个窑门之间假称为一个窑室。每窑室砌一个哈风洞。在两条平行坑道中间，砌筑拱道一条埋于窑平面之下，称为总烟道。它与烟囱（或通风机）相连。烟囱砌在总烟道的中间。窑内气体由哈风洞进入小烟道，经总烟道最后由烟囱排出，组成一个窑的通风系统。为了控制各窑室气体排出量的多少，在总烟道与小烟道相接处砌筑一闸盘，上装锥形风闸。以闸杆相连通往窑面，供烧窑工提降之用。为了节约用铁，也可把圆锥形风闸改为闸板，用3~6毫米厚的铁板制成。另外准备一部分火眼座子盖（为节约钢铁，可用粘土烧成座子）。备窑内装好坯子以后将火眼座子盖安在窑面上。每隔1米一排，每排有2~3个火眼孔（视窑身宽度而定）。烧砖时燃料即由此孔投下。为防止风雨侵袭，还可搭建简易的或活动的窑棚。

简易轮窑的主要尺寸如下：

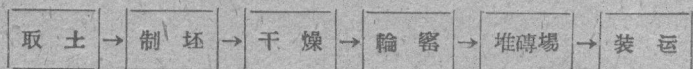
焙烧坑道总长度	53~70米
窑宽	2.5~3 米
窑高	1.8~2 米
窑的总容积	240~425立方米
烟囱高度	18~25米
生产能力（日产量）	24,000~34,000块

二、简易轮窑的砌筑

建造简易轮窑时，首先必须对该地区的土源、土质等资料作详细的调查。为节约可耕地，最好选择有土山、旱地或荒瘠地的地区，其土质又能供制坯之用，就作为建窑地点。其次建窑地点必须选定地势较高的地区，以免积水。在窑的周围留有足够的空地，作为制坯与堆砖之用。窑的位置还应选择在交通便利的地

区，如以水运为主的地区，必須建在靠河20~30米之处。

为了避免厂內运输往返倒流，浪费劳动力，必須事先要有妥善合理的布局。对于取土、制坯、干燥、装窑、出窑、下船（或装車）等一系列操作，均应按流水作业綫布置。如图示：



窑的砌筑如能选择地势适当的丘陵地点，可按规格尺寸直接挖成坑道，作为窑身。否則就用磚坯砌筑。現以14門簡易輪窑为例，介紹于下：

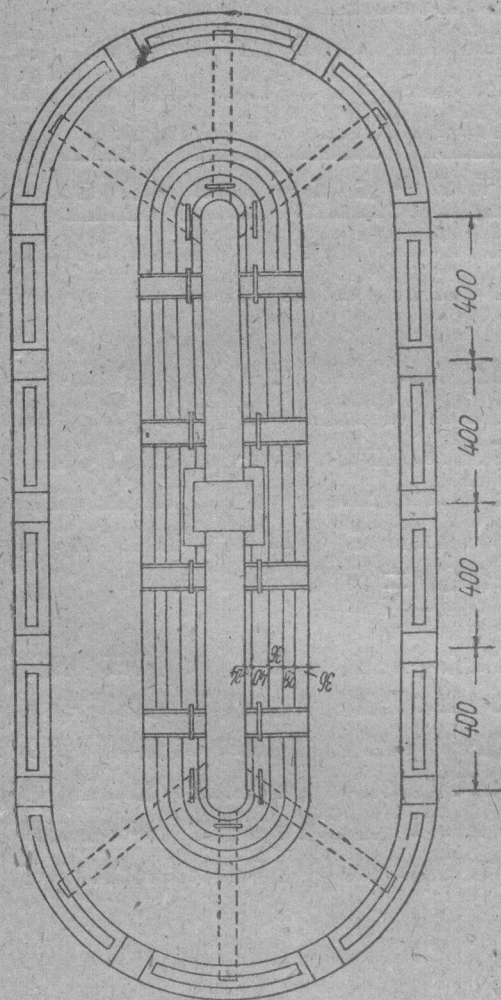
1. 窑身的砌筑：14門簡易輪窑窑室尺寸可根据需要而定。为了适应高20米左右的烟囱能力，窑室规格一般可选定寬2.5米，高1.8米，直窑每窑室的容积为18立方米。里外窑墙用磚或磚坯砌筑。里墙厚1米，中間填土，厚28厘米。外墙厚度可根据情况选定，但一般不应小于1米，中間填土夯实，厚28厘米。直窑每隔4米砌筑一个窑門。弯窑每头留窑門二个，窑門寬1米。

簡易輪窑平面图如图1所示。

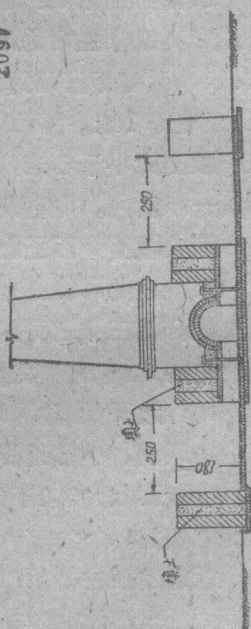
2. 烟道的砌筑：烟道是由小烟道、总烟道、风閘等三个部分組成的。这三个部分的尺寸应根据窑內气体流量进行計算并确定它們間的比例。每窑室設有一个小烟道。它的进口（通称哈风洞）由窑的外边开始，称为外哈风洞。由窑的里墙直接进入总烟道的称为里哈风洞。小烟道规格根据以上窑室尺寸可选定为高寬各45厘米，橫断面积为0.2平方米，用磚砌拱。外哈风洞統由窑底伸入与总烟道相連。

总烟道砌在窑的中心，寬90厘米，高110厘米，橫断面积为0.9平方米。总烟道与小烟道之間如使用閘板装置，則結構較为簡單。在安設閘板处两面砌插槽，閘板安于其中。但要注意尽可能防止漏气。如用錐形风閘則要砌一个圓形閘圈，在总烟道拱頂

圖 1 簡易輪密平面圖



4607



处要留出連接閘杆之小孔。

3. 烟囪的砌筑：烟囪是窑的通风动力。一方面它供給窑內的通风；一方面把燃燒气体排出窑外。使窑內气体經常处于流动状态。烟囪的高度与口径根据窑的結構、烟道阻力及單位時間內排出气体流量与溫度等条件而定。

按照14門簡易輪窑的窑身規格，烟囪高度一般为20~25米。

第三章 簡易輪窑的操作

簡易輪窑的操作，基本上和普通輪窑一样。在装入5~6个窑室的磚坯以后，即可点火燒磚。点火以后，一面繼續装窑，一面从窑頂加煤燒磚，一面冷却后出窑。上述三道工序循环不息，周而复始，保持連續生产。

輪窑燒磚过程，根据各个部位溫度、操作等情况，分为預热、焙燒、保温、冷却、装出等五个部分，通称“五个带”。預热带是指磚坯装入以后，直至納入焙燒以前的窑室。装窑工人将磚坯按照規定形式，装完一个窑室以后，即用旧报纸严密封貼坯垛，通称糊紙擋。待焙燒带繼續前进到一定距离，即可拉掉紙擋，提起风閘，借烟囪抽力将焙燒带的烟气热量往前抽送，使磚坯不断受热，当达到 500°C 或 600°C 时即可投煤焙燒，此时起即納入焙燒带。经过一定時間的焙燒，窑內溫度达到 920°C 或 950°C 时磚即燒成（不同成分的粘土，燒成溫度也有所不同）。从停止加煤时起，即納入保温带。距离焙燒带8~12排火眼打开火眼盖使磚冷却，此时起即納入冷却带。由空窑室进入的冷空气沿着窑室不断前进，冷却磚坯，待溫度降至 $35\sim 50^{\circ}\text{C}$ 时即可出窑。

輪窑內燃料燃燒所需的空气，是从装出带空窑室及已打开

的窑門进入，经过冷却带和保温带的磚垛，一方面逐渐冷却了已燒成的磚坯，一方面空气本身也受到了預热，在焙燒带中与燃料接触燃燒后繼續前进。通过預热带坯垛时，将大量的热量傳給生坯，使坯子受到預热，蒸发其水分。然后連同水蒸汽一起经过烟道从烟囱排出窑外。这样各带不断移进，不断装坯，不断焙燒，不断出磚，就是輪窑的整个工作过程。

輪窑燒磚技术 解放以前是非常落后的。一般都采用密碼短燒。18門輪窑日产量只有20,000~25,000块左右。解放以后，由于党和人民政府的重視，由于苏联先进燒磚經驗的启发，同时广大职工的刻苦鑽研，燒磚技术才获得不断革新。1954年在全国範圍内推广了以稀碼快燒为中心的“五三綜合燒磚法”。以后几年在这个基础上又連續不断的进行了創造性的改进。一般均提高到日产8万到10万块左右，比过去翻了几番。現在把适用于簡易輪窑的各工序操作，按照“稀碼快燒”的原則，分別介紹于下。

一、碼 窑

將已干燥的坯子，运入窑內按一定的形式，有次序地碼成坯垛，这就是輪窑操作中的第一道工序——碼窑。

碼窑的好坏，直接影响着輪窑的产量、質量与煤耗的高低。因为窑內气体的流通，上下部位溫度的分布，火行速度等等，都与碼窑有极为密切的关系。所以必須加以特別的重視。

如何選擇适当的碼窑形式，可以从碼窑密度与坯垛形式两方面着手。关于碼窑密度問題，一般以每立方米碼磚坯多少块来衡量。根据稀碼快燒的原則，每立方米碼磚坯数可在200~250块之間，可視窑的抽力情况而定。碼窑密度再从窑的断面来看，根据窑內热空气向上，冷空气向下的原理，为了达到上下部位溫度均匀上升的目的，应采取上密下稀的办法来取得平衡。

坯梁的形式基本上包括坑腿、坑上断面、火眼等三个部分。

所谓坑腿是指碼在窰底以上橫帶以下的一个部分。(注：橫帶是指紧靠在坑腿上面的一行磚坯，在窰的断面全部橫碼，形如一条“带子”，故称为橫帶。它的作用是使各坑腿互相連住，形成整体。)

坑腿的形式大致有：

1. 灯笼挂坑腿(图2)；
2. 二順坯坑腿，即两块磚坯順直叠碼，第三行为橫帶(图3)；
3. 立坯坑腿(图4)。

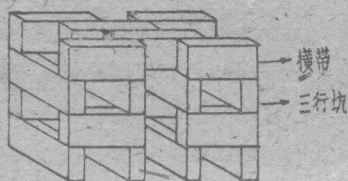


图2 灯笼挂坑腿

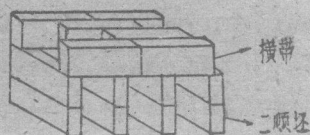


图3 二順坯坑腿

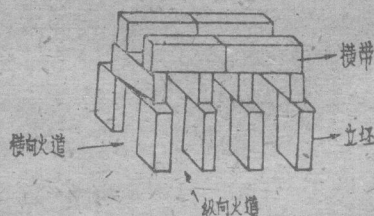


图4 立坯坑腿

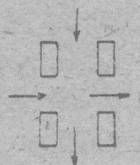


图5 立坯坑腿縱橫火道頂視圖

这三种坑腿形式以立坯坑腿較佳。它的优点有三：

1. 阻力小。从断面看，同是三行坑腿，它少了一行橫坯；从側面看，它每行坑腿均有橫向通路，与縱向火道形成十字交叉(图5)。使气体在坑下流动非常便利。縱向火道保证了冷却帶内进

入足够的空气,横向通路减少了底部对哈风洞的阻力,使窑底潮湿气体迅速由哈风洞外洩。这样在焙烧带促使底火畅通,坑部焙烧充分,“回火”减少。而在预热带底部水汽外洩加快,底部预热加强。

2. 由于底部呈十字通路,煤灰易于散开,空气供应充足,落入窑底的煤能充分燃烧,二次加煤量降低,黑砖减少。

3. 比较稳固。因为立坯坑腿将前后坯垛互相搭住,坑下形成整体。

坑腿与坑腿之间的距离应为9~13厘米之间,形成火道。火道是窑内下部气体的通路。火道有的分布均匀,有的分大小火道(以火道的高低与宽窄来区别)。大火道必须对准火眼的下面,使燃料得到充分燃烧。码窑时火道应前后对直贯穿全窑,在靠近哈风洞处则应拉缝24厘米,以减少气体的阻力。

坑腿的高度则应视燃料灰分的大小及窑内火度情况来决定。

坑上断面部分是指横带以上的坯垛形式。

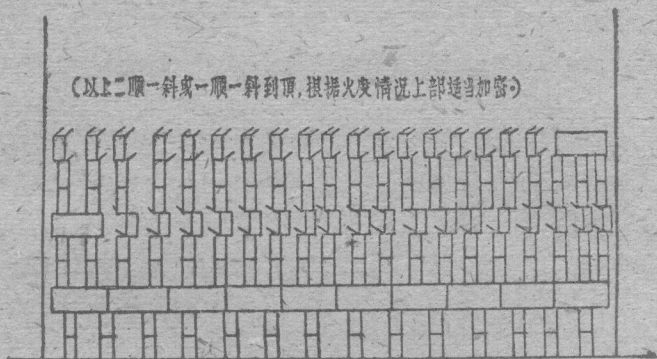
根据简易轮窑的高度,一般可采用二顺一斜或一顺一斜的码窑形式。其密度应根据上密下稀原则分层加头(即加码坯子)。加头时要在整个窑的宽度上坯与坯间距离重行排匀,而不能只在某一个地方多码一块了事。加密多少要视窑内火度情况来决定。

全窑横断面码窑形式如图6所示。

火眼就是对准窑面上加煤孔的部位,码成一定的坯垛形式(坯垛层数根据窑室高低适当增减),使煤落在它的上面燃烧,代替一般炉灶的炉条作用。所以火眼形式的好坏,决定着燃料能否充分燃烧,是降低轮窑耗煤量的主要关键之一。同时对焙烧进度也有巨大影响。从多种火眼形式的比较来看,以立腿大洞脱空火眼及无横带的落桥火眼较为优越。它的优点是用煤省、阻力小、进

(甲)

(以上二順一斜或一順一斜到頂, 根據火度情況上部適當加密)



(乙)

(以上二順一斜或一順一斜到頂, 根據火度情況上部適當加密)

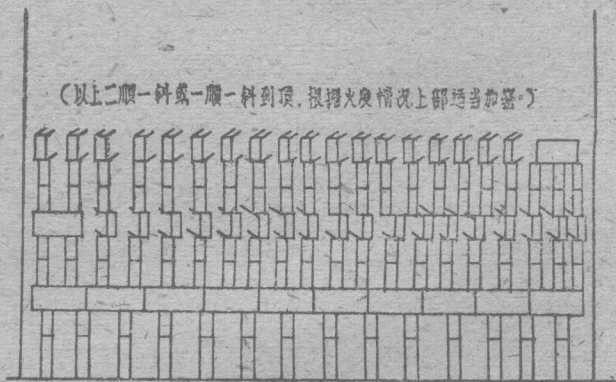


图 6 (甲) 二順一斜二順坯坑腿碼密形式图

(乙) 二順一斜立坯坑腿碼密形式图

度快。碼法見图 7。

在選擇火眼形式時總的要求應達到：①氣體阻力小；②坯垛上下各層受煤應有一定比例，直接落入窯底的煤控制在20%以內（注：測定坯垛上下各層受煤的比例方法，可在窯內碼好四個或更多一些火眼，掃清窯底後，將稱過的細煤由窯上投下，收集落於窯底的細煤，以及堆積於各層坯子上的細煤，分別過秤即可求

得平均比数。); ③ 稳固。达到以上三点要求应注意: ① 底部立

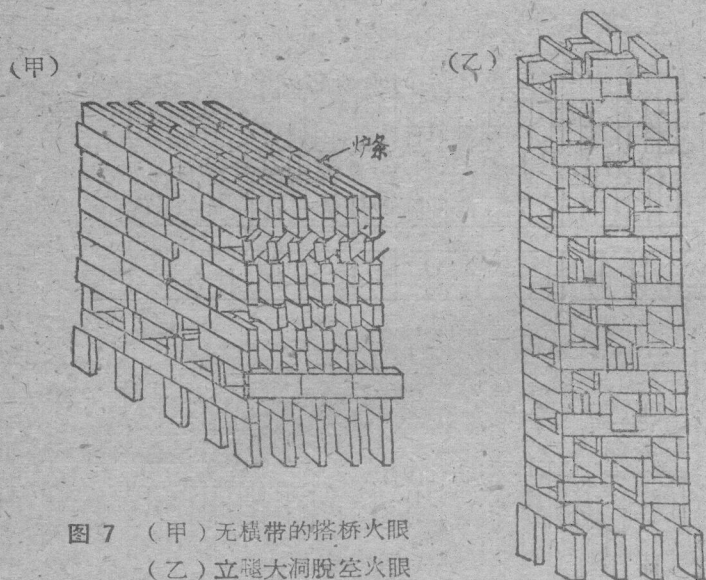


图 7 (甲) 无横带的搭桥火眼
(乙) 立腿大洞脱空火眼

腿拉缝: ② 碰煤坯应分布适当, 使投下的煤能合理分布在各层;
③ 与坏垛联接处应注意便于气体畅通。达到这个目的的有效办法是尽量减少直至取消火眼部位的横带。

在码窑工作中必须注意的是, 窑底要刮平, 坯垛要码正, 前后火眼皮直斜条要对准, 头对头洞对洞, 使火路畅通。为了使码窑规格获得保证, 可使用标准尺, 在一根木条上画上每条坑腿的间隔, 码窑时即以它为准进行操作。

码好一个窑室的坯垛以后, 即可封盖窑面, 安装火眼座子盖 (即加煤孔)。用次坯在坯垛上平铺两层, 用泥浆密封, 上复 10~15 厘米煤灰保温。火眼座子位于对准窑内码好的火眼处, 不要偏

斜。火眼的分布在直窖中每窖室为四排，每排三个，前后左右相距各 1 米。排列位置如图 8 所示。

然后即在哈风洞前用旧报纸将坯垛糊封起来。报纸夹在由火眼伸入的两根铅丝中间。糊纸挡时须提起风闸，使报纸贴附于坯垛。全部糊好以后仍把风闸闭上。

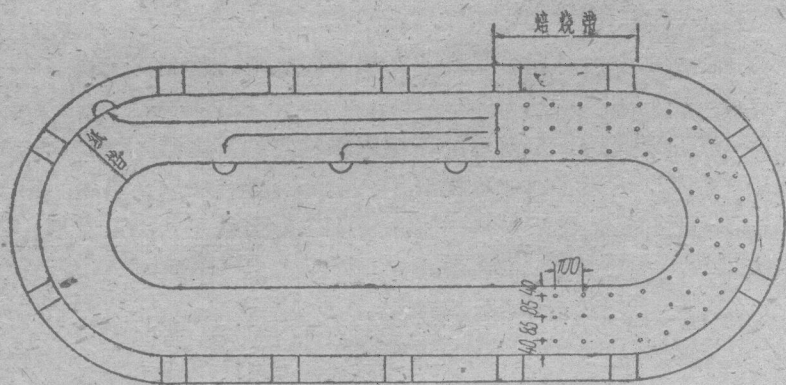


图 8 火眼排列及风闸使用示意图

糊纸挡时要注意不使报纸漏气或被砖坯夹住。待焙烧带继续前移，此窖室纳入预热带时，把铅丝从窖上火眼口提起扯破纸挡。必要时再从火眼口用火将纸挡烧燼。

纸挡糊好以后，一面继续往前码窑，一面用次废坯把窑门封堵。窑门的里外两层用泥灰浆密封。堵窑门的唯一要求是不能有丝毫的漏气。

二、点 火

待装好 6~7 个窖室以后，即可砌灶点火。轮窑点火过程过去要数天才能完成。近年来由于学习了苏联穆克索夫同志快速点火先进经验，不断改进技术，只要一个 小时 左右就完成点火工