

简易轮窑烧砖

江苏省启东县工业局

中国建筑工业出版社

简 易 轮 窑 烧 砖

(第 二 版)

江苏省启东县工业局

中 国 建 筑 工 业 出 版 社

简易轮窑是近几年发展起来的焙烧砖瓦的一种窑型。它投资少，上马快，工艺简单，能烧制符合质量要求的砖瓦，比较适合农村县、社办砖瓦厂采用。

本书简述了江苏省启东县简易轮窑的发展和特点，介绍了这种窑的结构和砌筑方面的知识，总结了用这种窑焙烧砖瓦的操作经验，这次第二版又增加了焙烧陶器的操作经验，可供农村县、社办砖瓦厂职工参考。

本书由江苏省南通地区工业局组织启东县工业局编写，并经江苏省基本建设局和陕西省第一建筑设计院审阅、修改。参加执笔的有秦锦凡、陈锦章、倪友良、杨允龙和施锦元。

简 易 轮 窑 烧 砖

（第二版）

江苏省启东县工业局

*

中国建筑工业出版社出版（北京西郊百万庄）

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

中国建筑工业出版社印刷厂印刷

*

开本：787×1092毫米 1/32 印张：1 3/4 字数：37 千字

1974年5月第一版 1974年5月第一次印刷

1975年11月第二版 1977年5月第三次印刷

印数 30,586—42,645册 定价 0.12 元

统一书号：15040·3124

目 录

第一章 概 述.....	1
一、简易轮窑的特点.....	2
二、粘土和燃料来源.....	3
第二章 简易轮窑的结构与砌筑.....	5
一、简易轮窑的结构.....	5
二、简易轮窑的砌筑.....	10
第三章 简易轮窑焙烧砖瓦.....	12
一、码 窑.....	12
二、点 火.....	22
三、焙 烧.....	25
四、风闸运用.....	30
五、五带分布.....	33
六、停火与检修.....	34
七、注意事项.....	45
第四章 简易轮窑焙烧陶器.....	47
一、窑室拱圈的改良.....	47
二、码 窑.....	47
三、焙 烧.....	49

第一章 概 述

简易轮窑是农村焙烧砖瓦的一种简易窑型。它是在毛主席无产阶级革命路线指引下，逐步发展起来的。

我县地处长江下游，黄海之滨。解放前，由于国民党反动政府的黑暗统治，广大劳动人民生活在水深火热之中。全县仅有的几座烧砖瓦的小土窑，还被少数地主、资本家所霸占，劳动人民居住条件十分简陋。解放后，在毛主席和党中央的英明领导下，劳动人民翻身作了主人，农村面貌发生了巨大的变化。在党的社会主义建设总路线的光辉照耀下，经过深入开展“农业学大寨”群众运动，特别是经过无产阶级文化大革命和批林整风、批林批孔运动，批判了刘少奇、林彪反革命的修正主义路线，人民公社集体经济不断发展，粮食、棉花平均亩产连年超过“纲要”，劳动人民生活水平大大提高。尽管我县小土窑成倍增加和扩建了四座小轮窑，砖瓦产量不断增加，还是不能满足迅速发展的工农业生产和劳动人民修建房屋的需要。

在党的“以农业为基础、工业为主导”的发展国民经济总方针和“以粮为纲，全面发展”的农业生产方针指引下，我县广大群众发扬自力更生、艰苦奋斗的革命精神，因地制宜，土法上马，土洋结合，有计划地兴建简易轮窑，积极地发展了砖瓦工业，初步解决了供需矛盾。在轮窑的设计和施工上，采用了一些因陋就简的办法，简化了结构，减少了用材，降低了造价。例如：用土坯代替砖砌筑窑室内壳；以夯

土代替砖作护墙；坚实基础少用大放脚；用煮饭铁锅代替哈风闸；用粘土火帽代替生铁火帽；用砖或砖坯堆砌成拱圈形代替竹木结构的圈模；用上烟道的办法解决沿江、沿海地区水位过高的问题；在砖坯与砖接壤之间垫上一层防潮油纸，以防止雨季施工时，土坯拱圈引潮变酥而发生倒塌；为了降低窑棚造价，节约用材，就把一个大跨度窑顶屋面改为两个小跨度窑顶屋面，并以杂树棍和扁担料做成简易屋架，以花墙代替窑棚门窗等等。

在发展砖瓦工业中，我们注意正确处理粮棉生产和发展砖瓦工业的关系。用土不挖农田，不与农业争地。妥善安排劳动力，首先满足农业第一线的需要，农忙务农，农闲生产砖瓦，不与农业争劳动力。合理解决燃料，在首先满足社员生活用柴草、国家征购草和牲畜饲料草，以及积肥、改良土壤用草的前提下，发动群众，大量收集麦壳、棉铃壳、稻壳和菜籽壳等杂柴乱草烧制砖瓦。

目前，我县绝大多数公社办起了简易轮窑，累计生产了十八亿块砖（混合量）及相应数量的中瓦和平瓦。全县用砖瓦砌成粮棉仓库四万多间，各种孔桥三千余座，各种饲养场九万多间，还兴建了不少水利工程、工业厂房和民用建筑，绝大多数社员都住上了宽敞、明亮的砖瓦房。

一、简易轮窑的特点

我县简易轮窑有哪些特点？

它同普通轮窑相比较，首先是投资少，上马快，用材省。建造一座普通轮窑，需要不少钢筋、木材、水泥和红砖。以18门至20门的轮窑为例，一般投资十万元左右；而建造一座16门、周长为84米的简易轮窑，只需投资三万元左右

(包括窑棚费用四千余元)，仅为相同产量的普通轮窑造价的三分之一。它所需材料，经过节约代用，亦只有普通轮窑的一半。它的建窑时间，在天气正常情况下，仅为两个月左右。其次，它比普通轮窑分布面广，可以就地取泥，方便运输；就地生产，亦工亦农；就地销售，方便群众。此外，还可以充分挖掘当地燃料潜力，节约煤炭。不过事物总是一分为二的。用麦壳等焙烧出来的砖瓦，略有些焦头，次品率略高于用煤炭焙烧出来的砖瓦。它占用的劳动力多些，劳动条件也差些。

但是它同土窑相比较，优点就比较明显。首先是燃料消耗低。土窑烧成一万块砖，需一吨半至两吨煤，或相应的木柴，而简易轮窑只需一吨左右的煤，或相应的麦壳等，仅为土窑的二分之一。其次是生产效率高。土窑从砖坯入窑到成品砖出来，至少要七、八天，而简易轮窑只需要三天。如果生产正常，产品质量可以达到标准规定。一座简易轮窑每天能产砖三至五万块左右，相当于七、八座土窑的产量。此外，把过于分散的土窑，改建成相对集中的简易轮窑，还有利于加强企业管理，提高产品质量，有利于装窑、出窑车子化，减轻工人的劳动强度，节约大量劳动力。

二、粘土和燃料来源

我县制作砖瓦坯的粘土和用简易轮窑焙烧用的燃料，怎样解决呢？

1. 粘土来源

粘土是目前生产砖瓦的主要原料。发展了简易轮窑，泥源从哪里来？我们充分利用兴修农田水利，挖掘河、湖、港、汉后的粘土堆，取出粘土层作为原料，将沙土还塘填

坑，熟泥还田盖面，再种上庄稼。这样最多只影响当年一熟的产量，既不挖废农田，又能处理粘土堆，确保砖瓦生产的泥源供给，一举两得。

2. 燃料来源

简易轮窑既能吃“黑粮”（煤），又能吃“杂粮”（麦壳等）。几年来，由于不断改进操作技术，逐步摸索出烧煤和烧麦壳等的经验，又扩大了燃料的品种。经过实践知道，树叶、竹叶、稻混、稻壳、煤渣、烟囱灰、废沥青和层塔绒等都能作为燃料。这样的燃料平均每斤能烧八五砖●两块半，大量节约了煤炭。

● 八五砖是南方的小实心砖，尺寸为 $216 \times 105 \times 43$ 毫米。

第二章 简易轮窑的结构与砌筑

兴建简易轮窑时，平面位置的选择非常重要。首先应考虑当地要有充足的符合质量要求的泥源，交通方便。同时还应了解地基地质的情况，以便确定建筑物的基础，尤其是烟囱位置，在可能情况下，还需进行必要的勘测，掌握地耐力的大小。

我县的简易轮窑类型有多种，从大小上区分有16门、18门、20门和24门；从轮窑的结构上区分有上烟道式（外烟道式）和下烟道式（内烟道式）两种。本书主要介绍的是16门上、下烟道式简易轮窑的结构与砌筑。

一、简易轮窑的结构

1. 窑室

窑室的大小能决定产量的高低。在一定的范围内窑室尺寸大一些，产量就高一点；窑室尺寸小一些，产量就低一点。但窑室的尺寸不是任意扩大的。如果窑室过大了，则会使空气流量、火行速度、温差平衡等都难于控制，而且会使装出窑不便利。根据我县目前情况，建造部火日产能力为5万块左右的16门简易轮窑比较适宜。这种轮窑的窑身周长为84米左右。窑身的长度是根据预热、焙烧、保温、冷却和装出窑等五带分布而定的，过长过短都不利于焙烧。过长了增加造价，燃料消耗多。过短了则影响产品质量，工人操作条件较差。

一般窑室的尺寸宽为3.2~3.4米，高为2.6~2.8米较适宜。

窑身的基础：地面向下二皮砖大放脚，大放脚下面是30厘米碎砖三合土垫层。

窑室砌体中，以土坯代砖部分有窑室下脚的五皮砖以上的窑室墙、撑墙、窑室拱圈、火眼、窑室地坪等。

2. 总烟道

总烟道的布置有上、下烟道式两种，两者效果和造价基本相同，但各有其利弊。上烟道式的特点：（1）由于总烟道筑在进出窑门的圈顶之上，地面向下无烟道设施，因而解决了地势低洼、水位过高的问题；（2）这种烟道布置，拐弯少，阻力小，减轻了烟囱的负荷；（3）在烧高灰分燃料时，哈风道不会发生阻塞。但也有缺点：（1）由于总烟道筑在进出窑门圈顶之上，因而窑门圈比较长，窑室内光线就不充足；（2）当窑室大拱圈有损坏需要大修理时，总烟道和窑棚就得拆除。下烟道式的特点：（1）总烟道砌在窑中间，轮窑大修理时可以不拆；（2）总烟道放在中间以后，可以内外哈风间隔使用，有利于窑内火行平衡，用砖也少。其缺点是，下烟道式的小烟道是筑在窑底平面以下的，因而它必须建筑在地势较高的地方，通常窑室底部离正常水位1.5米。假如建造在地势低、水位高的地方，遇到阴雨天，烟道中就会充满水和气，严重阻碍烟囱的排烟作用，以致造成轮窑焙烧被迫停顿。

总烟道的尺寸高为1.6米，宽为1米。总烟道上还设置两个检查人孔，便于检查烟道中的故障和修理风闸。

3. 烟囱

烟囱是窑内气体流动的动力，它一面把窑内的水气和废

气排出窑外，一面能使窑内不断补充新鲜空气。因此烟囱是轮窑的一个重要组成部分，它的造价和所花工日都比较大。一般在大型建筑工地的短期简易轮窑，也可以不建造烟囱和大、小烟道，抽风用排风机来代替。当然，较长时间生产的轮窑，还是建造烟囱合算。

根据我县情况，上烟道轮窑的烟囱以建在窑身的顶端为好，下烟道轮窑的烟囱以建在窑身的中间为好。

下烟道的烟囱置放在中间，烟道转弯少，阻力小，并且总烟道靠近窑墙，烟道内气体温度高，能增强烟囱的抽风能力。但这也有其弊端，因为烟囱放在中间占有较大的位置，而使窑体、窑棚也随之加大，增加了造价和材料。下烟道式的轮窑，烟囱如果设置在窑身旁边，看起来能缩小窑体和窑棚，但由于总烟道要通过地下拐弯，增加了通风阻力，所以烟囱还是设置在窑体的中间为好。

烟囱的高低与口径大小，同当地的气候条件有关。我县地处长江口岸，一片平原，气候正常。几年来生产实践证明，烟囱高度30~33米，上口内径为1~1.2米的16门简易轮窑，已能满足生产所需。但烟囱高一点，增加了抽风能力，更利于生产。

烟囱的坡度不小于2~2.5%。

烟囱的基础：底层是20厘米的三合土垫层，上面是30厘米的素混凝土，再上面是2米高的砖砌大方脚。三合土垫层的范围大小，应根据地基地质的情况来确定。

如果缺少水泥，在建烟囱时可用60%的砂子、40%的石灰来代替水泥砌缝口。但窑体墙各部位厚度应增加半砖。坡度加大到3%。

4. 哈风与哈风道

哈风闸由生铁制成，形如普通铁锅，厚度为1厘米，如重量不足，可适量加些砂子。锅圈底面与垫圈上面都应车光，以达到不漏气。垫圈厚度为1厘米，也由生铁制成。假如自行翻制哈风闸缺少生铁，则可以用斗九饭锅代用。垫圈用草泥代替，其厚度不低于10厘米，过分薄了容易开裂漏气。

16门简易轮窑有18个哈风道（其中四只内哈风），除每个窑室设置一个哈风道外，两端出弯处各增加哈风道一个，如果窑身较长，在直窑身地方应该内外哈风间隔砌筑，以利窑内火行平衡。窑身短，可以少用几只内哈风。

哈风闸口径为0.6米，哈风道尺寸高为0.7米，宽为0.6米。为了避免哈风道内落入灰尘和砖屑，阻碍通风，因而在砌筑哈风洞口的时候，应该将其移位，也就是哈风道在窑墙内拐一个小转弯后才接通下烟道。

5. 火眼与门距

火眼排距为0.7~0.75米，这是根据我县烧麦壳等和次质煤的特点及半成品的规格（八五砖和标准砖）而决定的。假如是内燃烧砖或用好煤烧砖，则火眼排距可以增长至1~1.25米。

火眼列距，按3.2米窑宽，应该是0.8~0.9~0.8米，边眼列距为0.35米。

火眼口径的大小，视不同燃料而定。假如烧煤炭、稻糠等细的燃料，则口径只要10~12厘米。假如烧柴草燃料的，应该加大，并砌成喇叭式，上口直径为15~16厘米，下口直径为17~18厘米，这样的火眼灌柴便当。

火眼盖子应该用生铁翻铸，但在生铁缺少的情况下，可用粘土焙烧成砖质火眼盖子。火眼底座同样可以用粘土烧成

来代替生铁，只不过形状上有所不同。

16门简易轮窑的门距为5.25米。

6. 窑墙

窑墙的基础是30厘米三合土垫层加二皮砖，以后直接砌窑墙，不用大方脚。窑墙中间，每隔1米左右距离砌一道间墙（即撑把墙）。

外窑墙的厚度，外烟道式3米；内烟道式1.8米。外墙过薄，除了保温不好外，还因拱脚不坚固，拱顶容易掉砖。

外窑墙的护墙，除了用砖砌外，还可用草泥夯打结实来代替，但护墙应加厚半米，窑顶排水要引出天沟，以免冲坏护墙。这种护墙的设计，是继承土窑的传统经验，它也能维持数年生产。

7. 窑型与窑门

我县有两种窑型：一种为方型，另一种为圆型。通过几年来的实践证明，圆型的窑四角容易开裂，方型的窑，由于四角窑皮较厚，因而不易开裂。

窑门的分布：两端顶头各一个，直窑两边各七个。窑门拱圈由于受热胀冷缩的温差影响，损坏很厉害，因此平时要加强检修，有条件的最好采用耐火砖或用矾土水泥预制成拱圈型板砌在窑门圈上，就比较坚固耐用了。自从装出窑拖车化后，由于拖车地轴头经常碰撞在窑门上，窑门两边经常碰坏。我们在窑门两脚子砌一道竖头砖，限制拖车的行道，这样就避免了撞窑门现象。

8. 窑棚

为了节省材料，降低造价，可把原来大跨度屋面改成两个小跨度屋面，并有两种型式：一种是烟囱在中间，两跨度不连接，中间留有天井，天井表面用水泥浆粉刷，以防漏水。

天井内排水是通过预埋在窑面内的排水沟排出；另一种烟囱在顶端的窑，两跨度连接，中间做天沟排水。窑棚四周砌成花墙，不用窗子。椽子、桁料、屋架均以树棍组成。平瓦屋面，四周不起披棚，为简易性建筑。

二、简易轮窑的砌筑

轮窑砌筑中，除照图施工外，还应注意如下几个问题：

1. 窑室拱圈及窑门拱圈所用砖坯，应特制一种 $216 \times 105 \times 55 \times 53$ 毫米的刀口砖坯和 $216 \times 147 \times 60 \times 55$ 毫米的斧头砖坯。这种砖坯砌筑拱圈缝口精密，不易脱落。在砌筑中，如有弯翘的刀口砖坯或斧头砖坯，应全部剔除，以免碎断引起脱落，影响质量。

2. 要用干坯砌筑。窑墙泥缝必须砌得水平，拱腿标高准确，不允许用加厚泥缝办法来找平拱腿。泥浆缝口，要求运用满刀泥缝，杜绝芦壳缝，芦壳缝口容易漏气，特别是窑室内的泥缝更要注意细而精密。拱圈砖缝不超过3毫米，直墙砖缝不得大于5毫米。窑室内的砌筑泥浆中，最好掺和30%的细煤渣粉，增强凝结能力，降低收缩率。但应注意泥浆中不能掺和石灰，因为加入石灰后，经过高温燃烧，石灰就成灰粉，拱圈容易脱落。

3. 填土用泥，应选择干洁的夹沙土为宜，纯粘土不容易夯实，湿土夯实后受高温收缩性较大，容易开裂漏气。填土时每增加20厘米厚度要夯打一次，土中不能夹有大块干土或杂质靠在墙身，以防漏气。总的要求应分层夯实，使窑身不变形、不漏气。

4. 外斜墙、内外直墙以及撑墙砌到与拱腿平，填土夯实后再砌窑拱。窑拱须两侧同时砌筑。拱砌好待泥浆稍干，两

侧压拱砌体砌完，斜墙及撑墙砌到压拱墙的高度后，才可拆模。砌拱圈所用的圈模，如缺少木材，可以用砖头或土坯堆砌成圈拱形，表层再涂上一层草泥，即可代替竹木结构的圈模使用。

5. 基础应设置在老土上。如遇耕土，应将耕土层挖去，再进行回填干土夯实。

建筑简易轮窑所需主要材料如下：

1. 八五砖48万块；2. 八五砖坯8万块；刀口砖坯5.2万块；斧头砖坯6.6万块（包括损耗在内）；3. 水泥8吨；4. 石子13吨；5. 砂子60吨；6. 石灰15吨；7. 圆铁600公斤；8. 生铁3.8吨；9. 平瓦1.1万片；10. 长2米、粗0.06米杂树棍2800条。

第三章 简易轮窑焙烧砖瓦

我县简易轮窑与普通轮窑相比,就是在设备上因陋就简,土法上马。在燃料上,普通轮窑是以烧煤炭为主,我县简易轮窑是既烧煤炭,又烧麦壳等废料。但其结构原理与操作方法上还是基本相仿。整个烧砖过程也是先码窑后点火,点火以后就进入正常焙烧,正确掌握预热、焙烧、保温、冷却和装出窑五带的分布,合理使用风闸,看准火度,前装后出,循环往复地连续生产。下面分别介绍操作过程。

一、码 窑

轮窑操作中第一道工序就是码窑。码窑形式的好差,直接影响产质量及燃料消耗。码窑形式的选择,应根据不同品种的坯子和多种多样的燃料码成一定的形式,以达到窑内气体通畅,上下左右温度分布均匀,火行速度平衡,坯垛稳定牢固,不易倒塌。

根据我县目前情况,由于砖坯规格、燃料品种的不一,以及有无内燃等条件的关系,码窑的形式亦有多种。

焙烧内燃坯,码窑时底部和中部略稀,两边和顶部密;焙烧外燃坯,码窑时底部和两边稀,中部和顶部要密;烟囱抽风力大的窑,可以码得密一些,码内燃坯时,底部适当密一些,码外燃坯时,则底部应适当稀一些;烟囱抽风力较小的窑,码得稀一些,如果有内燃坯,则底部码得密一些,而且

顶部要特别加密。为了不使面火跑得过快，应该适当增加横砖，加大其阻力，使窑内各部位火行速度平衡。否则，因烟囱抽力不足而冒火过大，会出现面火先头跑得过快，坯内燃料提前烧尽，待到高温时因面上内燃无力，就会出现顶部砖瓦欠火。

焙烧内燃坯，主要依靠坯内发出的热量，少量外加燃料仅起辅助作用。在靠窑墙两边要适当加密坯子，就是为了增加其内燃成分，以弥补被窑墙所吸收的热量。总的来讲，码窑的稀密应根据内燃成分的多少而定。内燃料多，外加燃料就少，窑底坑腿应适当加密，以增强其自燃能力；如果内燃料少，则外加燃料就多，窑底坑腿应适当改稀，以增强其通风能力，促使窑内各部位火行速度平衡。在进出弯处的码窑，烧外燃砖应内密外稀。焙烧内燃坯，如果转弯处的加煤口是内密外稀的，则码窑应改为内稀外密，反之则应码成内密外稀。

坯垛由坑腿、横带、坑上断面、火眼等部分所组成。

所谓坑腿，就是指码在窑室底层横带以下的砖坯；横带是指坑腿上面的一行横坯；坑上断面是指横带以上的砖坯；火眼，就是对准加煤口，码成一定形式的砖坯。

我们目前采用两种坑腿形式：1.灯笼挂坑腿（图1）；2.立坯坑腿（图2）。

灯笼挂坑腿，每个灯笼挂之间间隙为6~12厘米。从窑底起，第一层是顺坯，第二层是横坯，第三层又是顺坯，第四层又是横坯，第五层用两坯斜成人字形，将前后两行灯笼挂搭连起来，第六层是横带。前后两行灯笼挂中间拉开15厘米左右成为横穿火路（每排加煤孔坑上包括火眼是三行坯垛，坑下只有两行坯垛）。