

太阳灶

前言

太阳是个巨大的，无污染的自然能源。大力开展太阳能的利用，可以节省燃料，减少运输，节约劳力，有利于发展工、农业生产 and 改善人民生活。

北京地区全年的平均日照时间多达两千七百小时，即在三百度以上有日照。这对利用太阳能是一个十分有利的条件。为此，我们汇编了这本有关“太阳灶”的资料，供有关部门尤其是广大农村参考使用。

太 阳 灶

太阳灶是利用太阳能来做饭的一种装置。太阳灶具有构造简单，成本低廉，操作容易，使用方便，做饭卫生，没有污染，解放劳力，有利生产等优点。另外，还可为国家节约大量的燃料、饲料、肥料和造纸原料。搞太阳灶也可以说，是为五亿多农民着想的大事，目前全国已有很多农村社队开始试制和使用太阳灶了。利用太阳灶，一般在夏季，晴天能做三顿饭，冬季晴天做一顿饭，全年约可使用 150 天左右。

太阳灶到目前为止，据我们所知有下列三种型式：

- 1、箱式太阳灶
- 2、聚光式太阳灶
- 3、太阳能蒸气灶

(一) 箱式太阳灶

一、工作原理：

箱式太阳灶是利用黑色物体吸收太阳光，把光能变成热能，用来做饭的一种装置，在特制的箱体内，下面和周围铺有不易导热的物质（如棉花、锯末等）做保温层。保温层上面蒙一层黑色纸或黑布。箱口有安装三层坡璃的盖，层间有一定间隙。隔层玻璃的作用有三：1、隔层间有空气，减少热传导损失。2、防止箱体内外空气对流造成热损失。3、能透过波长较短的太阳光，却能防箱内波长较长的热幅射线的损失。黑色物体能多吸收太阳光能，把光能变成热能。太阳光能变成热能后由于有了保温层不致之散失，箱内温度升高，最高可达 150°C 。

二、制作办法

箱式太阳灶主要分箱体、箱盖，保温层，饭盒支架和流动

支撑等部分。

1、木箱式：下面介绍一种XO-型供参考。

① 箱体：箱体是用木质较轻不易变形的木板制做，箱的外围尺寸约为长1000毫米，宽685毫米，高275（或285）毫米。箱侧板厚20毫米，底板厚15毫米，四角开榫粘接，底部可用钉固定。箱内加两根挂条，挂条位置见图1，长1000毫米，宽30毫米，厚12毫米，

上面钉六至八个钉，供挂饭盒用，在箱体内侧离口面47毫米往下，钉一周10毫米见方的木条，供托箱盖用，钉好后粘层绒布条。起密封作用，

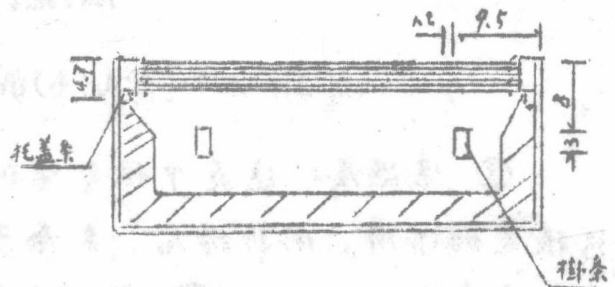


图1、挂条位置

在钉条时要求注意钉平，才能使盖盖上去严密。箱后可根据需要做支架。

② 箱盖：外围尺寸为958×643×46毫米的板条来做，盖框做好后在内侧下部及正中钉托玻璃木条，四侧木条10毫米见方，中间托条12×12毫米。钉中间托条时可先在箱盖下面正中开个凹，把托条钉平于凹内，注意钉平、钉严。钉好后在上面粘绒布条，布条不要宽出木条，再用10毫米见方的木条做两个日字形框，外围尺寸为918×603毫米，供托上边两层玻璃用，日字形框一定要平，放入盖内要严。箱和盖做好后可油漆一下。（见图2）

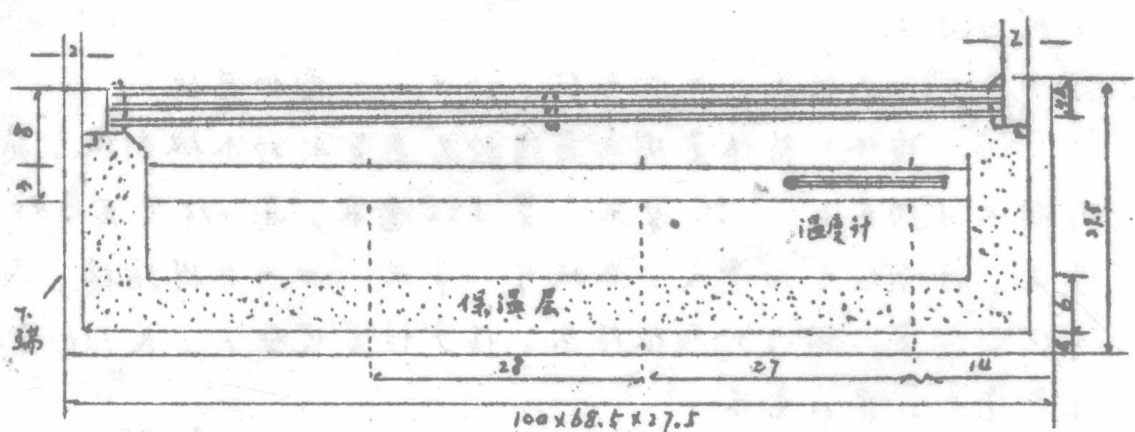


图2. 木箱式(木)截面示意图

③ 保温层：这是很重要的工序，对箱体内温度的高低起很大的作用。用新棉花、老套子、剃纸棉都行，但必须掸得松散保温效果才好。

① 底保温层的套粘。取纸四张，面积和底一样大（可由废报纸拼成）。棉花1.2至1.7斤（质量好的棉花少用，剃纸棉多用）。保温层分三层套，薄厚要匀，放一层布铺一层棉花，最后上边再放一层布，这样恰好三层棉花四层布。套好后用木板压一下再用针线引，好象引棉褥子一样，稍密些，把保温层引压为40毫米厚。取小钉6—8个，钉在箱内四侧离底40毫米处，用线绳在保温层上面拉几道，线绳拴紧在小钉上。最后取牛皮纸一张，比箱底的长宽各长出100毫米，紧粘在保温层上及箱体四壁。把保温层封死在箱底。

② 四侧保温层的套粘。取布四张，960×850毫米的两张，520×850毫米的两张，棉花1至1.5斤。象图3(b)一样卷成四个棉花卷，卷好后用针线在卷上引两道，把卷引压为约50毫米厚。先把长卷放于两侧，用960×300毫米的牛皮纸两张，上粘到托盖的木条外侧，下粘到底保温层的牛皮纸上，把两个棉花卷紧压在箱内两壁，再取620×300毫米的牛皮纸两张，把下余的两个棉花卷用同样的方法把它紧封压在箱内的两端壁。在粘牛皮纸前，

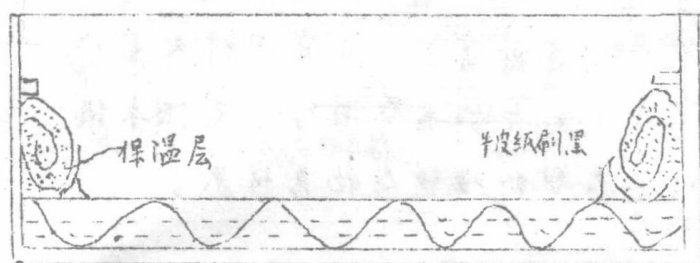


图3(a) 套粘保温层意图

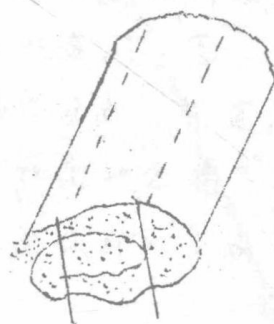


图3(b) 棉花卷

注意用手摸一下箱内四角及托箱盖木条的下边，看是否充满棉花，如不充足可补添足，面粘牛皮纸，这一点很重要。

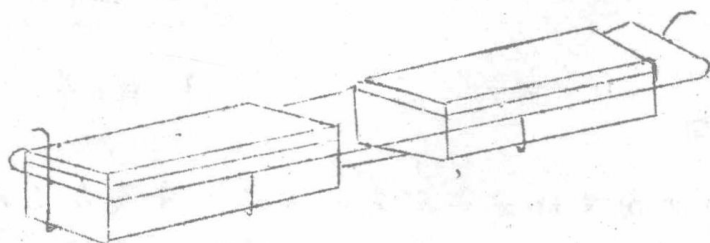
④ 刷黑色：取桃胶1两，（用其他胶箱内易有怪味），先用水泡几小时化为胶状，放入黑烟子0.5两，加水调为稀糊状，用刷子把箱内牛皮纸及挂条全刷成黑色，黑而粗糙的表面吸光力最强。

⑤ 裁放玻璃：取 $600 \times 91.5 \times 2$ 毫米平面玻璃三块，最下一层从正中横裁开，放于箱盖内，中间稍留点余量，适应玻璃受热膨胀，在玻璃上放一曰字框后放中层玻璃，再垫一曰字框放上层玻璃，最后用小钉把玻璃压紧。玻璃四周用腻子腻缝，不腻缝也行。腻缝的优点是不透气，不进灰。缺点是上层玻璃内有时有小水珠凝结，对透光有影响。在放玻璃前一定要把玻璃擦净才能保证透光度好。拿玻璃时注意慢拿轻放。

⑥ 固定温度计，试温：温度计要用 150°C 以上的，固定在挂条的外侧上端，既容易观察又不妨碍操作。箱式太阳灶做好后晒干，便可试温。把灶放在太阳光下，使之和阳光垂直，盖好盖，曝晒，时间长短不受限制，冬季如能到 135°C 以上 $^{\circ}\text{C}$ 。夏季 140°C 以上便称合格，高些更好，由于纸和棉花的燃点是在 300°C 以上，所以 150°C 左右能将食物做熟，但不会将箱

式太阳灶烧毁，故可放心使用。

⑦ 饭盒和支架：支架可用3~3.5毫米直径的铁丝弯成饭盒架，饭盒用铝制最好（市场均有出售）。不宜用特大号的，大了热食物需时间长。（见盒5）如无饭盒可用竹或铁条编成扁子放在支架内，用耐高温无毒塑料膜把食物包起来。



盒5 铝盒及铁架

⑧ 活动支撑：用木条做成，与调套箱子采光面和太阳光始终保持垂直。如无支撑可利用墙或橙子等代替。

2. 纸箱式

纸箱式太阳灶具有重量轻、成本低，省木料，有一定坚固强度，易修补等优点，和木箱式太阳灶的效果完全相同。制法可参考盒6，仿木箱式的太阳灶制做。为了坚固防潮，也可用

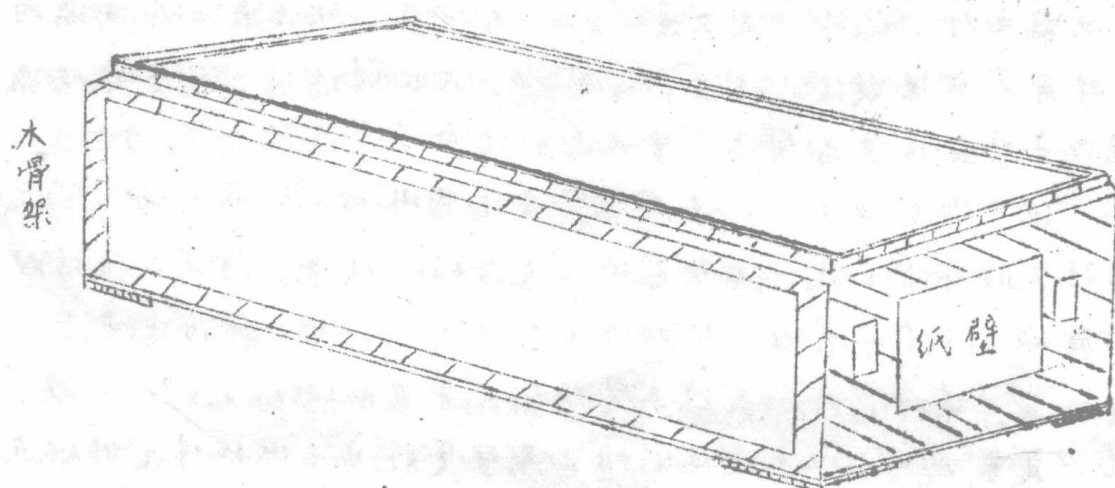


图6(a) 纸箱式太阳灶立体图

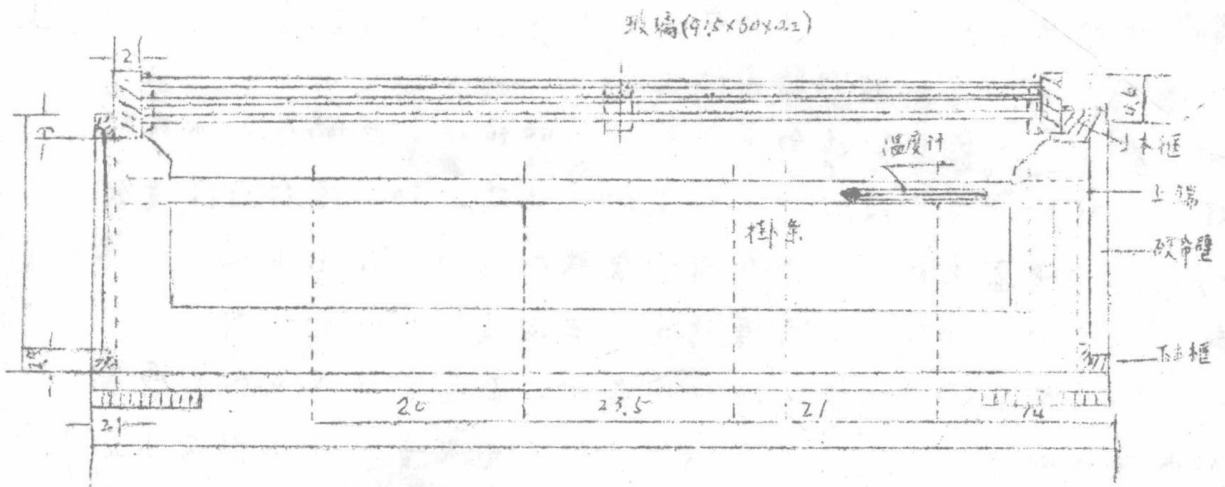


图6(b) 纸箱式太阳炉截面图

铁皮裹箱角，并油漆一下。为加强箱体的密封，在做好后的箱内衬上两层旧报纸，或只衬有缝处也行，这点很重要。

三、应用情况：

箱式太阳灶操作简单，使用方便，一般不用看管，放进食物后2~2.5小时可熟。食物少的时间短，多的时间长，时间长点也没关系，它不会发生焦糊现象，一般蒸馒头在三小时内，炖肉焖米饭在四小时内对质量无明显影响。由于冬夏气温差别，天气晴朗程度不同，食物品种不一样及用的炊具不一样，时间和数量应灵活掌握，各自摸出所造太阳灶的规律。

① 使用步骤和注意事项：

做饭前先把灶放于阳光下，使灶面与阳光垂直。放食物前需予温（夏季半小时，冬季一小时），等温度计到 100°C 以上时开始使用。为防止饭盒反光，在饭盒上盖一块黑布。若无人看管，应采取食物成熟前后阳光移动角度的中间角度放置箱子。若有人看管，应用中要调查箱子的角度和方向2~3次，这样一般食物进行温度计到 100°C 后1~1.5小时可好。如连续使用。

取出食物后马上盖箱，防止大量散热。不用时不宜长时间曝晒，可敞開箱口，或抬回室内保存。

② 几种食物的做熟方法：

(1) 蒸面食（如烤面包）面要和的稍软，发酵七、八成就行。因放入箱内一段时期，微生物还继续活动；使面食继续发酵。用油将盒内轻擦一遍后将面食放入盒内。在无云晴天放入后2~2.5小时可好。若有薄云，要延长0.5~1小时。

② 蒸米饭：把米淘净放入盒内，每盒可放入4~5两米，加水的比例要稍少一些（因做饭过程中无大量的蒸气散发）。做稀饭每盒可放一两米多放水。

③ 炖肉 炖菜：把肉切成片，不要切成大方块，与调料同时放入盒内加水拌匀，置于箱内，盖上黑布，盖严箱盖，2~2.5小时可好。炖菜和炖肉一样，把菜和调料一齐放入，青菜、白菜不用加水，土豆、南瓜等硬菜可少加点水，粉条要多加水。

④ 烤红薯：烤红薯时，把红薯放入盒内，大块要切开，如用笼子效果更好，而且盛得多，用耐高温塑料膜把红薯包严放在笼上，盖上黑布，烤的时间短，成硬干面红薯，时间长成软甜红薯。

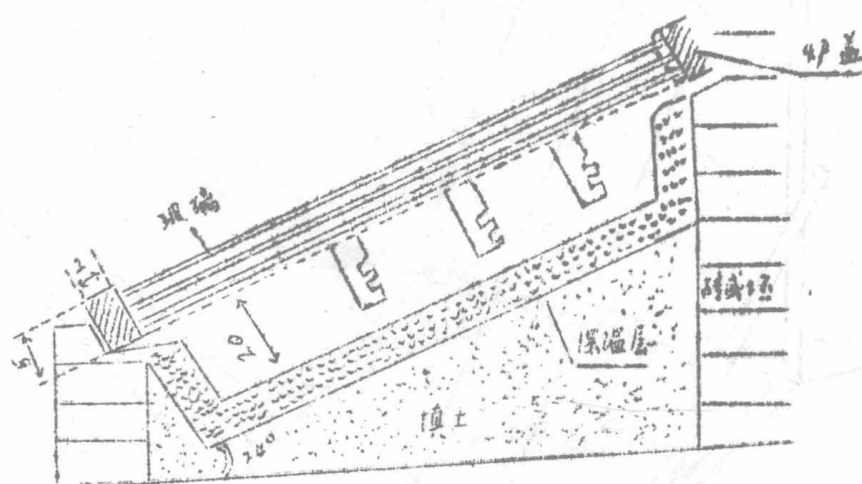
③ 其它用途：

由于箱式太阳灶温度虽高，但达不到烧焦的程度，所以可以用来烘干东西，如烟叶、辣椒、莢压四、马达等。还可以用来消毒器具。

四、台式或地窖式太阳灶

台式是根据箱式太阳灶的使用原理，用砖或坯垒成的箱体，内用石灰或水泥磨平，保温层用黑棉布褥子衬于箱体内部，不用

时可抽掉保存起来，箱盖与箱式太阳灶相同。地窖式在地平面往下砌一空腔形。这样更能保温和节省材料。可参见会来制造。这样可做成较大的太阳灶，适合集体单位使用。所取角度因地制宜。可先做一了箱式太阳灶找点规律后再砌灶。这两种太阳



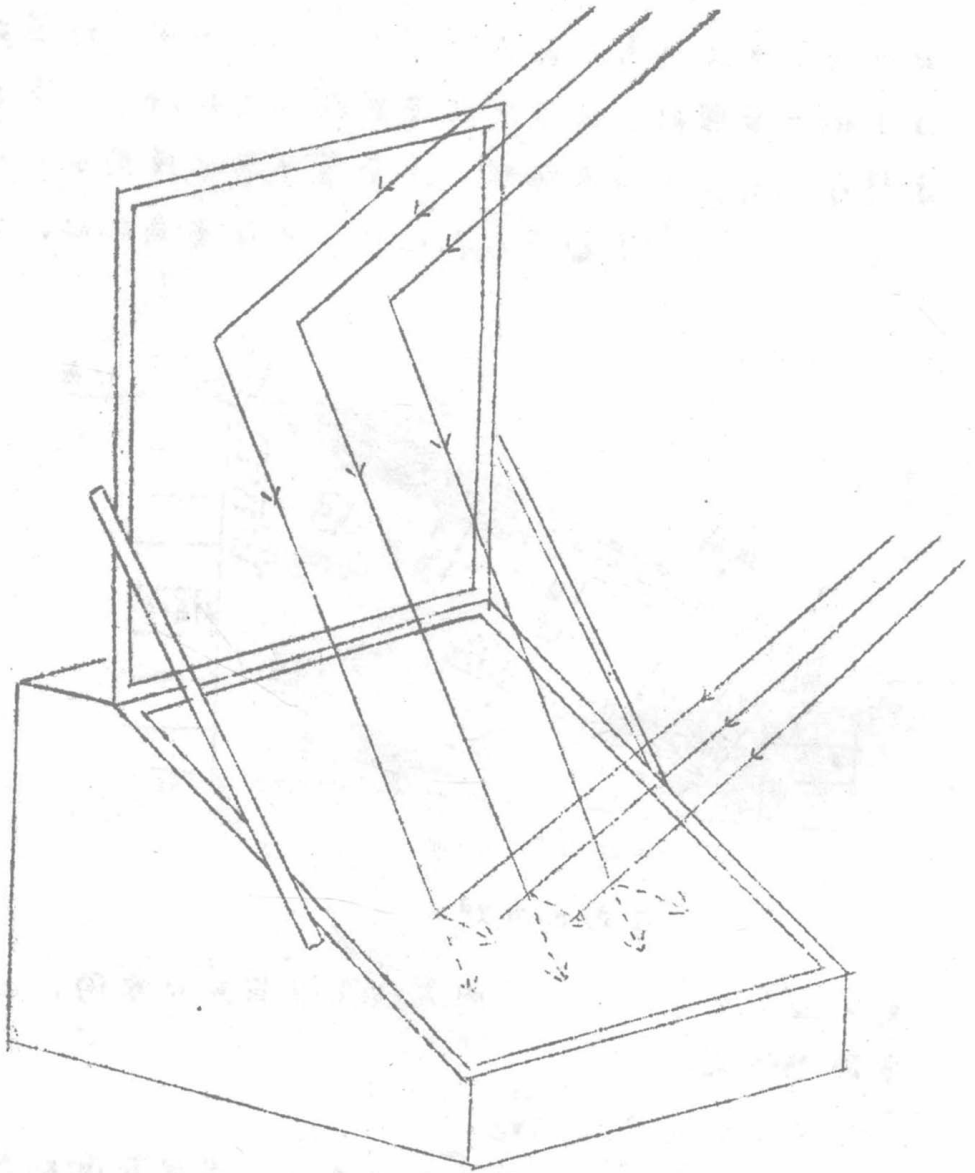
台式太阳炉

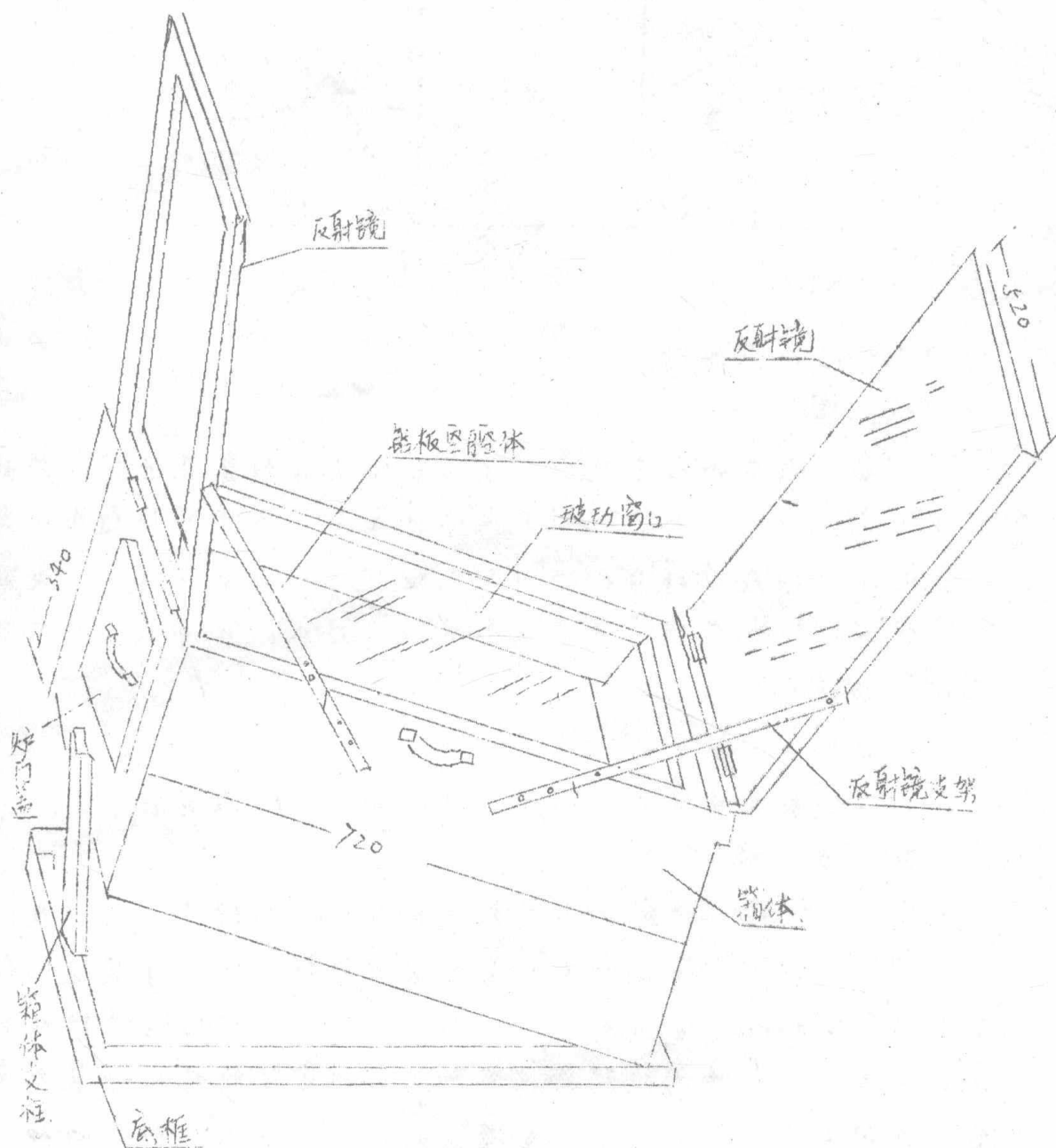
灶一般一天可用一次，因无法调整角度和方向，但夏季安排得当能用两次。

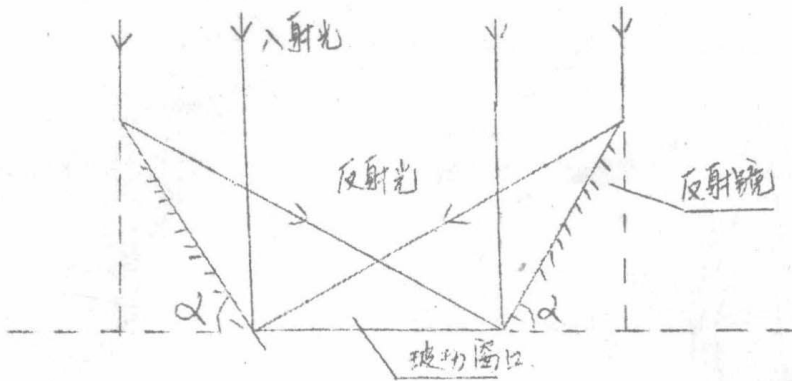
五、反光箱式太阳灶

这种太阳灶除设有反光镜以外，其它方面则基本上和上述的箱式太阳灶一样。反光镜的作用是将射在它上面的阳光面反射到箱内，以增大采光面。其制作和碗椎一样，镜面是一般的平面镜，可用整块，也可用边角料。反光镜上要布调节支架，以调节光路。一般调到阳光全部反射到箱内，而且镜面又能接受最多的阳光为止。这种太阳灶的箱体有长方形的和梯形的。可参见大例图样制造：

~ 10 ~







(二) 聚光式太阳灶

一、原理：

聚光式太阳灶是利用凹面镜将阳光反射聚焦进行加热的原理制成，特别适用于农村广大的社员和贫下中农及野外作业者。使用时将镜面对准太阳，阳光经过镜面反射至锅底，使锅底受热达到 500°C 左右，可以用来烧饭，烧水，烹调食品等，不用时可以收起存放。

二、结构：

太阳灶整个结构可以分为三个部分。1、反光镜，2、支架、3、锅台

1. 反光镜的结构是由反射体和反光材料组合而成。反射体是由太阳灶的主要部分，它的设计好坏，对整个装置的效率有很大的影响。南京无线电机箱二厂的T-747型太阳灶的反射体是一个整体形旋转抛物曲面。采用整体的优点是聚光度高，热通量集中，可以充分发挥采光效率。制做材料有两种。一种是0.5毫米厚的冷轧优质薄钢板。另一种是玻璃纤维粘合模压成形。

反光材料：镜面反光率高不高，取决于反光材料的选择，

反光材料的好坏，基本上决定于经济指标。因此选择和研究反光材料对于聚光式太阳灶的发展具有特别重要意义。一般要求有：

- ① 具有高强度的反光能力
- ② 能够长时间经受日光下曝晒，在湿度、温度、灰沙的影响下，反射率变化小。
- ③ 价廉、安装方便，耐老化。

根据上述要求选择，用银玻璃镜面反光效率最为理想。但镜面易于破碎，体积大笨重，成形困难，携带不方便，不宜采用。如果用金属薄板电镀抛光或镀铝，反光率也很好，但成本高昂，时间长久表面层易于氧化，使用寿命不长，仍不宜采用。为此采用真空镀铝聚酯薄膜做镜面反光材料较好。

太阳灶的使用寿命，决定于反射体的材料，聚酯薄膜的老化现象，对镜面的反光效率起重要作用，因此对镜面保护工作尤为重要。要防止燃烧物落在镜面上。要保持镜面清洁。清除灰土、油迹、水滴时，要用柔软物质揩拭。

2、支架结构：

聚光式太阳灶反射镜面要对准太阳才能使用。而太阳又随时在天空缓慢移动。因此在设计支架结构时，使反射面既要能水平方向转动，又要能仰角方面变化，使之很顺利地使焦点对准锅底。所以在结构设计时应考虑：拆卸方便，结构简单，使用灵活，制造容易等几个因素。

3、锅台结构：

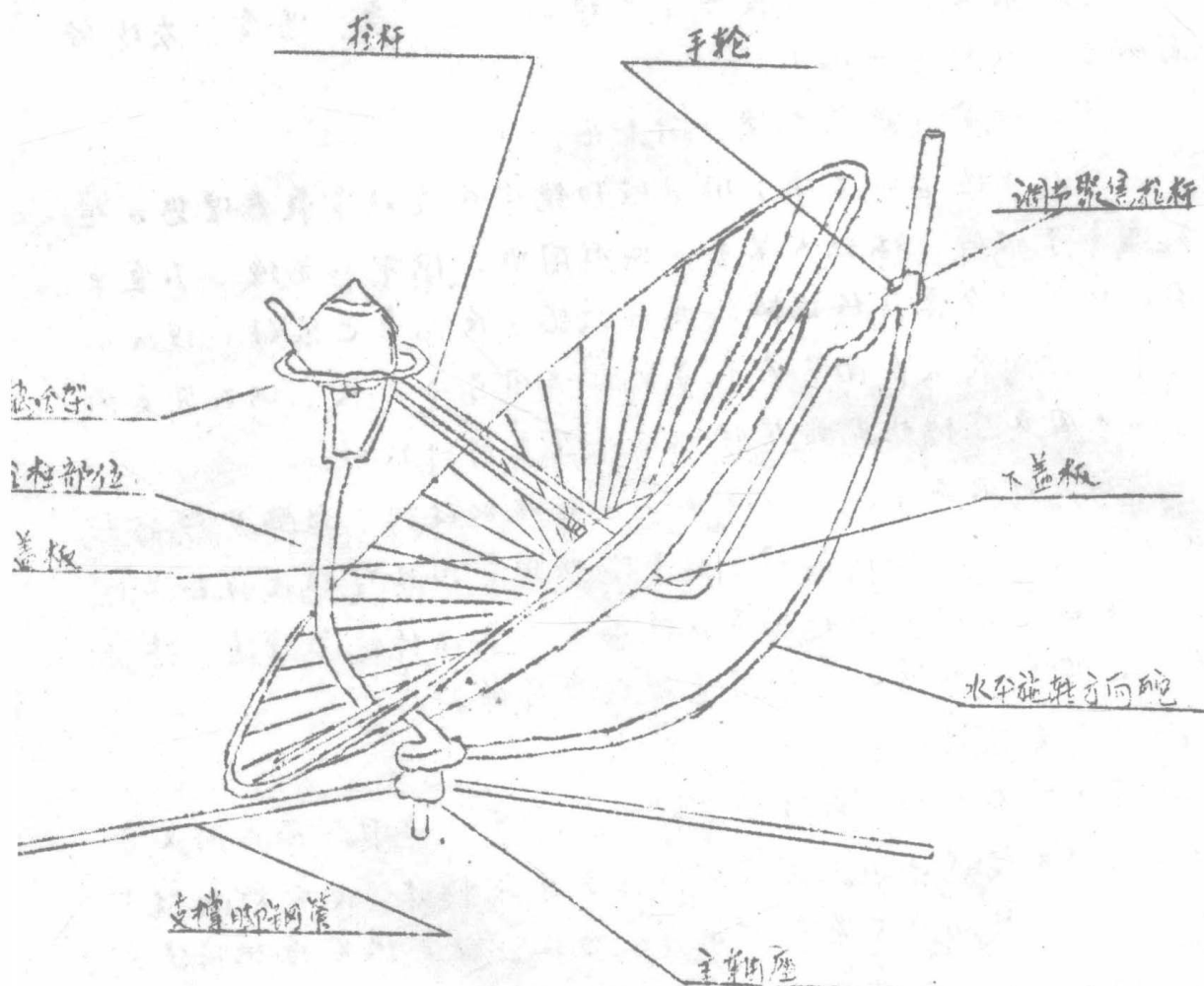
聚光式太阳灶锅台设计对使用方便不方便是一个关键性问题。在设计时也要考虑人人能用，又安全方便，故锅台高度不易太高。

TZ47型太阳灶直径只有1.3米，选择90公分左右的锅台高度，

~ 14 ~

在炒菜时，操作者只要站在灶的侧面或背后，面对锅台就可进行操作，可以避免反射光线刺伤眼睛。

详见结构示意图：



T2724型 结构示意图：

另外，上海市灯具研究室制作的半形聚光式太阳灶，结构为铝、铁、尼龙布，镀铝涤纶薄膜结构。

抛物面焦距： $F = 0.65 \text{ M}$

——直径： $\phi = 1.6 \text{ M}$

有效光照面积： $S = 2 \text{ M}^2$

外形尺寸： $\phi 0.34 \times 0.9M$

重量 9 kg

活动性能

水平转： 360°

上下转： 60°

反射面用 40 根铝肋外蒙尼龙布，内用丙烯酸树脂，三聚氰胺甲醛树脂合成胶粘结成坚硬铝涤纶薄膜制成，能收折，收折后尺寸为 $\phi 340 \times 900$ 毫米。

为了降低成本便于农村使用，甘肃油漆厂涂料工艺研究所还用竹子和纸做底材，反光材料用铝涤纶薄膜做成了纸伞聚光式太阳灶，同样能烧水，做饭。成本费只有 10 元左右。

在伞形聚光式太阳灶的基础上，江苏海安县机塑配件厂、机械厂、钟表社等单位又研究试制成功“自动跟踪太阳灶”通过试用，跟踪聚焦效果甚好，结构简单，取材不多，操作方便，无须经常调整聚焦了。可保证从早晨 7 时至下午 6 时对准阳光方向（夏季）。

主要工作原理：利用重锤下落为动力带动固定在主轴上的齿轮旋转，齿轮受装在钟表部分零件的变速轮控制，使齿轮、主轴转速均匀，保证安装在主轴上的反射中心线对太阳成一直线，并始终面对太阳作圆周运动，使太阳光的聚焦面落在锅底上，把由于聚焦面产生的高温用来烧水，做饭等。

(三) 太阳能蒸汽灶

太阳能蒸汽灶的工作原理基本上和聚光式太阳灶一样，只是把利用太阳辐射热直接蒸煮食物改为应用焦面受热器（即密封锅好）发生的蒸汽通过管道送往锅下的蒸箱（蒸箱可以设在太阳灶附近的任意位置，也可移到厨房内）把蒸汽从锅下焦点位置移到锅下，这一改进对蒸汽用途材料范围，并且有利

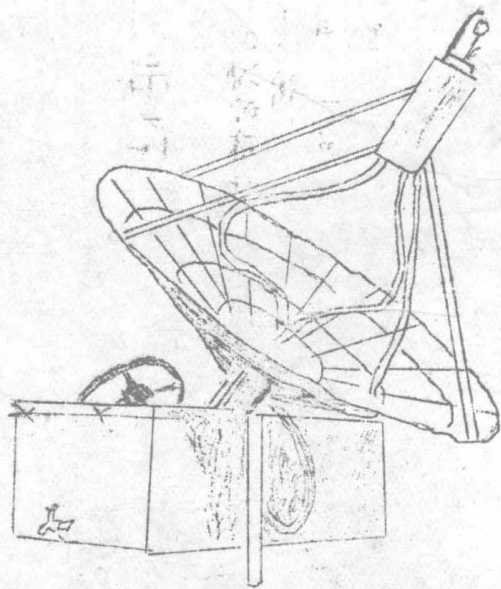
~ 16 ~

于操作使用和改善劳动条件。同时也可以适当的做成大型，为集体食堂使用太阳灶开辟了道路。

太阳能蒸汽灶主要由聚光镜、支架和锅炉、蒸箱三部分组成。

这里值得画道一下的是锅炉，需在外设保温层，里衬内胆需要安装一个蒸汽压力表。

外形见图：



太阳能蒸汽灶外形图：