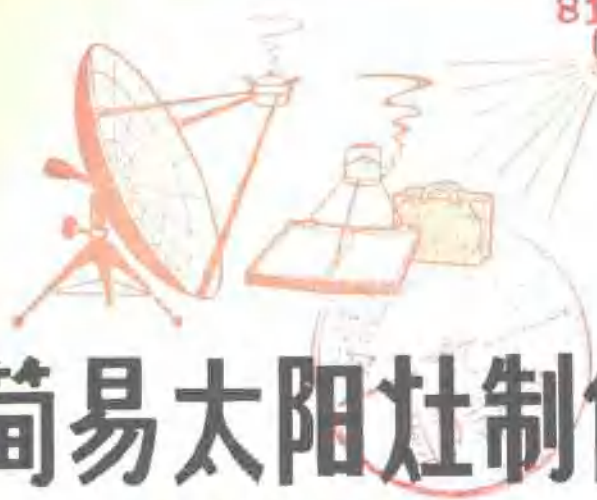


81/222
034962



简易太阳灶制作

少年儿童出版社



少年科技活动丛书

JIANYI TAIYANGZAO ZHIZUO

少年科技活动丛书

简易太阳灶制作

陈达育 编著

少年儿童出版社

内 容 提 要

为了帮助学校开展太阳灶制作的科技活动。本书主要介绍了箱式太阳灶、热箱式蒸汽太阳灶、简易固定式太阳能聚光灶以及箱型偏焦式聚光太阳灶等。内容由浅入深，从简到繁，同时介绍了太阳能利用的基本常识和国内外太阳能利用的近况。

少年科技活动丛书

简易太阳灶制作

陈达育 编著

郑孟煦装帧 张令涛插图

少年儿童出版社出版

(上海延安西路1538号)

新华书店上海发行所发行 上海新华印刷厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 2.25 字数 45,000

1979年5月第1版 1979年5月第1次印刷

印数 1—70,000

统一书号: R13024·52 定价: 0.15元

致 读 者

利用太阳能的工作，日益为人们注重起来，并且是城市、农村、学校开展科技活动的项目之一。为了帮助广大少年了解太阳灶的一般原理与制作方法，我们编写了这本小册子。

本书主要介绍了箱式太阳灶、热箱式蒸汽太阳灶、简易固定式太阳能聚光灶以及箱型偏焦式聚光太阳灶等。内容由浅入深，从简到繁，以便读者逐步入门。同时还介绍了太阳能利用的基本常识和国内外太阳能利用的近况。

在编写过程中，上海市太阳能利用协调组和上海无线电十五厂、郑州工学院《太阳能利用》编译组的同志给予大力支持和帮助，我们在此表示感谢。

编著者

1978.10.

目 录

一	认识太阳	1
二	我国利用太阳能的优越条件	5
三	利用太阳能的几个基本问题	11
四	箱式太阳灶	16
五	热箱式蒸汽太阳灶	27
六	简易固定式太阳能聚光灶	30
七	箱型偏焦式聚光太阳灶	39
八	盆形太阳灶	44
九	太阳能的广泛应用	51

一 认识太阳

每当春天来到的时候，阳光和煦，万物苏生，树木长出绿叶、禾苗茁壮成长，一切都活跃起来，到处充满了朝气。然而，一到冬天，阳光渐渐黯淡，草木枯了，树叶黄了，朔风频吹，大湖小溪凝结成冰。地球上就是这样年复一年地循环着。

自然界的这种变化，古代的人们就已经注意到，尤其是在人类学会耕种渔牧以后，太阳光对庄稼生长的作用，引起人们对太阳的研究。经过长期观察，积累了丰富的资料，摸索出了地球相对太阳运动的规律，并创造了各种历法。如：在三千多年前，我国的《频颀历》就是把太阳光从第一年春天到第二年春天的时间，定为三百六十五天又四分之一。为了便于农业耕作，又把它分为春、夏、秋、冬四季和二十四个小段，每个小段作为一个节气，这就是我们农业上常用的“清明下种，谷雨下秧”的二十四个节气。

现在我们用阳历来记住每个节气的日期，就更为方便。例如，立春节气是阳历二月四日或五日，立夏是五月六日或七日，冬至是十二月二十二日或二十三日，人们掌握了节气，就能不误农时及时地播种和收割。

在与大自然的斗争中，人类正在不断地深入认识太阳的面貌，根据现代科学仪器所观测到的太阳，它是一团白炽的

气体，它的表面温度高达六千度(摄氏，以下同)，中心温度更为惊人，达到二千万度。我们知道，水一百度就沸腾了；工业锅炉里的蒸汽有四百度；钢铁厂里刚出炉的钢锭已经有一千三百度；最新式的超音速的喷气式飞机上的发动机，要耐热三千五百度，一般钢铁已经不能制造这种发动机了，但与太阳的温度来比却是微不足道。太阳有着巨大的光和热，它给地球上一切生物以生命，更为人类提供了无尽的资源。

在宇宙空间许许多多的星球当中，太阳是与我们关系最密切的一个星球了，它比我们地球大得多，直径达一百四十万公里，我们把一百零九个地球互相连接起来才相当于太阳的直径。太阳的体积庞大，比地球大一百三十万倍，也就是说要一百三十万个地球凑在一起，才能抵得上一个太阳。既然太阳有这么巨大，而我们看上去为什么还不过象普通圆桌那么大呢？这主要是因为我们离开太阳实在太远了，它离我们地球大约有一亿五千万公里，这样长的距离，如果我们步行要走完这条路程，一个人日夜不停地要走三千五百年才能到达太阳。如果用上海到北京的直达快车那样的行驶速度来走完这条路程，也得跑上三百五十年。一般的喷气式飞机即使日夜不停地飞行也得飞上五十年，就是拿达到宇宙速度每小时二万公里的人造卫星来说也得连续航行三百余天才能到达，而每秒钟速度达三十万公里的光线，也要八分半钟才能从太阳到达地球。所以，我们看到的太阳光线，实际上它已经跑了一亿五千万公里，经过了八分半钟的时间，可见太阳距离我们是很遥远的。

太阳象一个在熊熊燃烧的大火炉，日夜不停地把光和热散发到宇宙空间，我们地球得到太阳的能量，仅仅占太阳放

射能量的二十亿分之一，看来只是太阳总能量中很微小的一部分，却足以使我们地球上的一切都充满了生气。

粗看一下，二十亿分之一这个比例数很小，但看一看具体数字倒是很惊人的！比如：太阳每秒钟放出的热量相当于燃烧十一万六千亿斤煤所放出的热量，相当于一百七十三万亿千瓦的功率，近二千亿匹马力，这些能量它比1970年全世界所消耗的全部能量还要多三万多倍，可见，太阳能是非常巨大的。

太阳能和其它能源对比

1. 煤、石油、木材和地下气体燃料	500,000 亿千瓦/小时
2. 地下热	2,500 亿千瓦/小时
3. 风力	5,000 亿千瓦/小时
4. 水力（海潮）	1,000 亿千瓦/小时
5. 水力（河流）	330 亿千瓦/小时
6. 太阳能	6,200,000 亿千瓦/小时

太阳每时每刻将这样巨大的能量放射出来，到现在至少已有几十亿年了，而在这样漫长的年代里，太阳所放射的能量一直没有变化，我们不仅要问：太阳这些用不完的能量又是从哪里来的呢？

有人曾经这样设想，太阳把这样巨大的能量放射出来，本身一定会有某种巨大能量的“收入”吧！而这种“收入”又来源于某种普通燃料。如果真是这样的话，人们必须每个月把二十块象地球一样大小的煤块投入这个太阳“火炉”中去，才能发出这些光和热来。假使，太阳本身是由煤构成的话，而要太阳放射这些能量，也至多只能维持三四千年便都熄灭了。经过科学研究证明，太阳已经有几十亿年之久的历

史了，它至今照耀着大地，因此，太阳能量来源于普通燃料是不可能的。

长时期来，人们为探索这一自然界的秘密而努力，直到二十世纪初，终于在小小的原子核内，找到了答案。现在，已经有许多科学实验证实，太阳能量是由太阳内部热核反应过程中产生的。

什么是热核反应呢？我们知道，太阳中心温度有二千万度，在这种极高的温度下，构成物质的基本单位——原子也被分解了，成了游离态的核外电子和原子核。由于在太阳内部，有着极其丰富的氢，且温度和压力都很高，因而在那里发生大量的聚变反应（热核反应）。即4个氢原子核结合成为一个氦原子核的反应，同时释放出大量的光和热。太阳内部的这种热核反应还能够自动持续地进行，所以，人们不用担心，太阳将一直温暖我们的大地，给地球以无穷无尽的能量。

二 我国利用太阳能的优越条件

利用太阳的光和热，为工农业生产和人民生活服务，并不是现在才开始研究的问题。远在五十万年前，我们的祖先“北京人”就知道用火，历史上所说的“钻木取火”便是方法之一。在钻木取火的方法发明了相当年代以后，人们又创造发明了“阳燧”取火，这种新的取火方法，是我国劳动人民伟大的创造之一，也是我国最早利用太阳能的一种工具。根据宋代沈括的《梦溪笔谈》详细的记载，“阳燧”面洼，向日照之，光皆聚内，离镜1~2寸，光聚为一点，大如麻菽，著物则生火。这就证明了我国古代劳动人民对于光学和太阳能的科学知识已经很丰富了。“阳燧”的发现，充分证明，我国古代劳动人民已了解阳光的反射、折射原理，后来我国又创制了铜制凹面镜、石英制玻璃凸透镜，使阳光聚焦生热而取火，这些重大发明成了现代“太阳灶”诞生的先导。它和我们今天利用太阳能来烧饭煮水、蒸馏海水、供给暖气、制冷、制冰、电焊热割、高温冶炼，以及推动动力设备，抽水发电等，在原理上是一致的。

随着社会主义革命和建设的不断发展，我们国家对燃料方面所要求的数量和质量，不断地增加和提高了。在这样大量需要燃料的情况下，必须积极开辟



新的燃料来源，目前，值得我们考虑的，就是利用太阳的光和热。

我国位于欧亚大陆的东部，从祖国的西端到东端，占有经度六十一度以上，相距五千多公里；从南到北，占有纬度四十九度，疆域面积近一千万平方公里，相当于亚洲面积的四分之一，全世界陆地面积的十四分之一。接受太阳能量的面积很为宽广，又兼有热、温、寒三带气候，大部分在北温带范围内。因此，太阳能资源十分丰富，据初步估计，我国一年所获得的太阳能量约一亿亿千瓦·小时，它相当于一万二千亿吨煤所具有的能量，这是多么惊人的数字啊！社会主义不仅从旧社会解放了劳动者和生产资料，也解放了旧社会所无法利用的广大自然界，因此，我国利用太阳能有着比其它国家更为广泛而有利的条件。

为了更好地利用太阳能量，我们把全国主要地区的日照时数，日照百分率和地理纬度列表如下，供大家参考用。

全国主要城市的地理纬度、日照时数、日照百分率表

地名	北纬	日照时数(时)			日照百分率(%)		
		年	冬	夏	年	冬	夏
满洲里	49°35'	2750.5	176.3	272.4	62	65.7	58.3
海拉尔	49°13'	2763.1	188.8	267.2	62	69.7	57.0
呼和浩特	40°49'	2960.7	206.5	276.5	67	70.0	60.7
齐齐哈尔	47°20'	2902.9	202.8	275.5	65	73.3	59.7
哈尔滨	45°45'	2636.1	182.9	249.7	59	65.0	54.3
长春	43°52'	2653.4	191.3	241.4	61	66.7	53.7
四平	43°11'	2751.8	206.8	235.2	63	71.3	52.3
抚顺	41°50'	2532.2	177.0	220.1	57	60.3	49.3
沈阳	41°46'	2546.9	170.8	229.9	57	58.7	51.7
鞍山	40°07'	2535.5	172.1	227.9	57	58.3	53.1
锦州	40°08'	2761.1	201.6	232.4	62	68.7	52.3
张家口	40°50'	2832.1	200.3	258.2	65	67.7	58.0
北京	39°57'	2763.7	200.6	242.5	63	67.3	55.0
唐山	39°40'	2656.2	179.9	238.9	60	60.3	54.3
天津	39°06'	2850.3	195.8	269.8	64	65.3	61.7
保定	38°53'	2678.1	187.6	240.7	60	62.3	55.0
石家庄	38°04'	2664.0	191.8	233.1	60	63.7	53.7
大连	38°54'	2804.1	193.5	241.6	63	64.7	57.3

续 表

地 名	北 纬	日 照 时 数 (时)			日 照 百 分 率 (%)		
		年	冬	夏	年	冬	夏
开 封	34°50'	2327.6	153.4	228.6	53	50.0	53.7
郑 州	34°43'	2451.2	173.1	238.0	55	56.3	56.0
洛 阳	34°40'	2246.6	150.0	222.4	51	49.0	52.3
济 南	36°41'	2776.3	188.0	260.5	63	61.7	60.3
青 岛	36°04'	2500.8	175.4	181.2	57	58.0	49.7
大 同	40°00'	2855.8	199.7	263.2	64	67.3	60.0
太 原	37°55'	2756.0	202.5	250.3	62	67.0	58.3
蚌 埠	32°56'	2179.7	143.9	218.7	49	46.0	51.7
合 肥	31°53'	2287.9	142.5	247.9	51	45.7	58.7
徐 州	34°19'	2400.4	155.9	234.9	54	50.7	55.0
南 京	32°04'	2182.4	141.9	227.5	49	45.7	54.0
上 海	31°12'	1986.1	132.2	215.6	45	41.7	51.3
杭 州	30°20'	1902.1	122.8	205.9	43	40.0	49.3
宁 波	29°54'	2019.7	129.0	229.9	46	40.7	54.7
宝 鸡	34°16'	1958.1	144.1	198.4	44	46.7	46.3
西 安	34°15'	1966.4	130.0	212.2	44	42.3	49.7
张 掖	38°56'	3026.7	220.2	274.9	68	74.0	62.7
银 川	38°25'	3028.6	236.0	295.0	68	72.0	67.3
兰 州	36°01'	2571.4	183.6	247.0	58	60.0	57.3

续 表

地 名	北 纬	日 照 时 数 (时)			日 照 百 分 率 (%)		
		年	冬	夏	年	冬	夏
延 安	36°34'	2373.5	189.5	215.7	54	71.7	48.0
西 宁	36°35'	2670.7	208.1	234.0	61	68.3	54.0
福 州	26°05'	1859.7	114.2	219.2	43	34.3	53.7
厦 门	24°27'	2238.8	152.7	235.3	51	46.6	57.3
基 隆	25°09'	1370.0	46.9	241.4	31	14.0	58.0
恒 春	22°00'	2396.4	176.7	223.2	54	52.0	54.0
南 昌	28°40'	1968.3	110.8	235.3	44	34.7	55.7
武 汉	30°38'	1967.0	111.4	226.6	45	36.0	54.3
长 沙	28°15'	1815.1	94.3	235.4	41	29.3	56.6
衡 阳	26°56'	1711.0	80.4	240.8	39	25.2	50.7
桂 林	25°15'	1675.8	91.3	199.1	38	29.3	48.7
南 宁	22°48'	1843.1	101.9	198.9	41	30.7	39.3
广 州	23°00'	1951.4	132.3	207.7	44	40.0	51.3
湛 江	21°02'	1982.8	115.8	203.7	45	37.0	50.7
东沙岛	20°42'	1745.3	87.4	179.8	39	26.0	44.0
成 都	30°40'	1211.3	66.8	154.9	27	21.0	37.0
重 庆	29°30'	1257.6	45.3	197.4	28	14.3	44.7
遵 义	27°41'	1236.9	40.3	178.1	28	12.7	40.3
贵 阳	26°34'	1404.3	63.1	177.1	32	19.3	42.3

续 表

地 名	北 纬	日 照 时 数 (时)			日 照 百 分 率 (%)		
		年	冬	夏	年	冬	夏
昆 明	25°02'	2521.9	257.5	158.9	57	73.0	39.6
乌 鲁 木 齐	43°47'	2802.7	158.1	306.6	63	55.0	68.0
吐 鲁 番	42°58'	3126.9	188.4	314.5	70	65.0	70.7
玉 门	40°16'	3212.6	216.4	309.6	73	73.3	70.0
哈 密	42°50'	3310.4	206.8	329.4	75	71.7	73.3
拉 萨	29°43'	3005.1	240.0	234.4	68	75.3	56.3

注: <1> 日照时数——为各地多年平均实测值, 年为年平均, 冬夏为1月及7月的月平均值。

<2> 日照百分率——为日照时数与可照时数之比, 日照时数为受气候影响的实测值, 可照时数为日出日落两时间内的日照时数。

三 利用太阳能的几个基本问题

(一) 太阳常数及其他。我们用“太阳常数”这个量来表示太阳辐射强度(卡/厘米²/分)或(瓦/米²)，所谓“太阳常数”是指在平均的日地距离内，地球大气层上界，垂直于太阳光线的表面上，单位面积、单位时间内太阳辐射的热量。通常“太阳常数”是以1.88卡/厘米²/分来计算的，这是从太阳高度5~60°之间的计算所得的平均观测值。

由于地球上某一固定的地方，一年四季、一天昼夜获得的太阳能量是不同的，因此，利用太阳能必须知道太阳高度的变化，还要知道当地日出日落和太阳在某一时间的高度。下面列表表示我国几个纬度地区日出日落和相应的太阳高度。

(二) 光的基本应用。人们在生活中，在学习中，在建设社会主义劳动中，随时随地都要用到光，有了光才可以看到东西。来自太阳的光，以每秒三十万公里的速度射向四面八方。一束太阳光射到我们眼睛时，我们由于感到耀眼而睁不开眼来，很自然地会用手来挡住太阳光，这是因为太阳光线是沿直线传播的，所以用手能挡住阳光的去路。光射不到眼睛里，但手就会感到热，这又是因为手吸收了太阳光热量的原故。如果我们手上包一块深色的布或黑布对着阳光，那手会感到更热了。在利用太阳能的器械中，我们采用了黑色材料，而且要求不反光，就是因为黑色材料能最大限度的

在30°、40°、50°两分日两至日的日出日落时间和太阳高度

纬度	时刻		6	7	8	9	10	11	12
				18	17	16	15	14	13
30°			0°	13°	26°	28°	48.5°	57°	60°
40°			0°	11.5°	23°	33°	42°	48°	50°
50°			0°	9.5°	19°	27°	34°	38.5°	40°
纬度	时刻		7	7:30	8	9	10	11	12
			17	16:30	16	15	14	13	
30°			0°	6°	11.5°	21°	29°	35°	36.5°
40°			0°	0°	5.5°	14°	21°	25°	26.5°
50°					0°	6.5°	12°	15.5°	16.5°
纬度	时刻		4:20	4:30	5	6	7	8	9
				7:30	19	18	17	16	15
30°					0°	11.5°	24°	37°	50°
40°			0°	0°	4°	15°	26°	37.5°	49°
50°			0°	4.5°	9°	18°	27°	37°	46°

注：表中的时间均指当地时间。日出日落时，太阳高度为0°。未注时间是指太阳高度在地平线下面。

吸收太阳能，这个道理叫做“黑体吸收”。

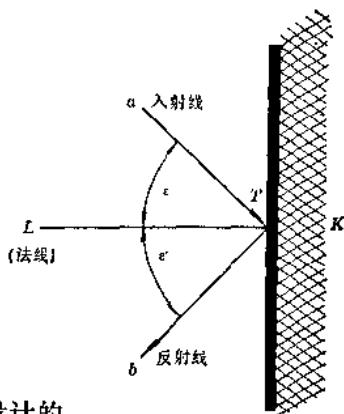
太阳光射来，如果我们不用手挡住，而用镜子把太阳光挡住，镜子就把太阳光反射回去。如果采用平面镜，那么就叫平面反射。如果镜子是曲面镜呢？光线将怎样反射？由于在制作太阳灶、热水器时，都会遇到这方面的基本知识，有必要先扼要的介绍一下。

平面反射是常见的现象，道理也比较简单，光线的反射遵守光的反射定律：

(1) 反射光线在入射光线和法线所决定的平面里，反射光线和入射光线分别处在法线的两侧。

(2) 反射角等于入射角($\angle s' = \angle s$)。

我们要介绍的聚光式太阳灶，采用平面镜作反光材料，就是根据这个定律进行设计的。

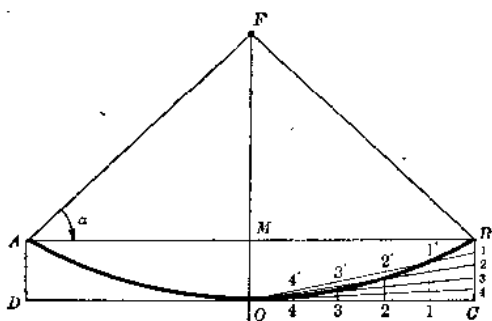


曲面镜反射，情况较复杂些。这里我们主要介绍抛物曲面的聚焦反射。

大家很熟悉的手电筒，它里面的反光镜就是做成抛物曲面的，它能使光线集中向一个方向射出去，达到光效高、射程远的目的。抛物曲面是由许许多多的抛物线组成的面，如果在抛物面焦点上放一个光源，经过曲面反射能形成一束平行光线。手电筒、探照灯等就是根据这个道理制成的。我们把太阳光看作近似平行光线，为了从太阳光获得较高的温度，也采用了抛物曲面型的反射镜来收集太阳能。即把射到曲面

上的太阳光会聚到抛物面的焦点上，以使处在焦点的水壶升温、饭菜煮熟。

抛物线一般都可用几何作图法画出，我们把适用于太阳灶（镜面）的抛物线作图法简述如下：



设已知太阳灶直径为 AB ， AB 与 AF 的夹角为 α （即太阳灶撑杆同垂直投影镜面之间的角度，一般可

在 $30 \sim 45^\circ$ 之间）， $OM = H$ ， $H = \frac{D^2}{16f}$ 求得。其中 D 为太阳

灶直径， f 为焦距。

这样我们就可用几何作图画出抛物线。作法如下：

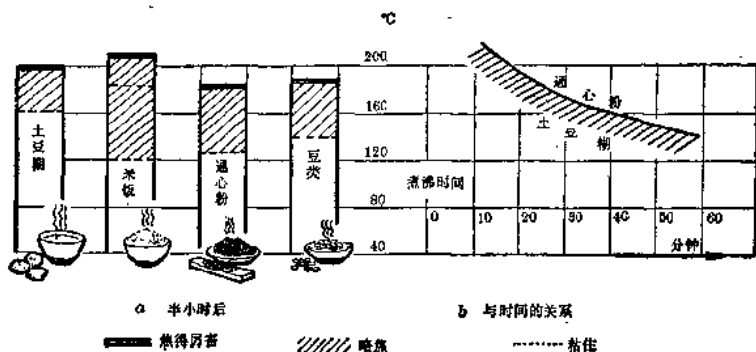
1. 作矩形 $ABCD$ ；
2. 把 OC 与 BC 分为同一数目的等分（如四等分）；
3. 连接 O 点和 BC 边上的各等分点；
4. 经过 OC 边上各等分点（1、2、3、4），引直线平行于 OM ，与编号相同各线相交（1'、2'、3'、4'），便是所求抛物线上的点；

5. 把 $1'2'3'4'$ 连接成光滑曲线，便得抛物线。这种几何作图方法很适合太阳能利用的设计方面。

（三）各种食品的烧煮温度。在制作各种太阳灶前，了解一下各种食物的烧煮所需要的温度是非常必要的，对因地

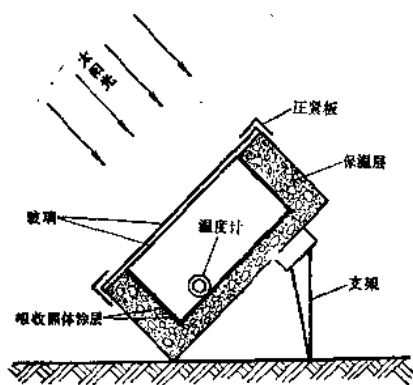
制宜就地取材选择各种材料，对研究提高太阳灶的效率和合理使用，都有着很重要的意义。

我们知道米饭在 120°C 就开始贴在锅底， 170°C 就开始烧焦。鸡蛋在 80°C 已能煮熟，但为了预防伤寒菌类，需烧煮到沸点温度以达到卫生标准。一般聚光式太阳灶制成焦面温度达到 $400\sim 600^{\circ}\text{C}$ ，已足够烧煮一切食物了，下面列表各种食品的烧煮温度与时间的关系。



四 箱式太阳灶

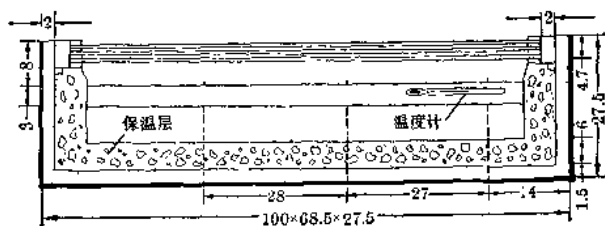
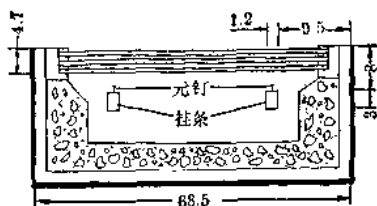
箱式太阳灶是利用黑体吸收原理，将太阳能不断积累起来，达到炊事所需温度的一种装置。箱子一面开有透明的窗洞，内部涂无光黑色；且有不透气的隔热层，起到吸热保温防风的作用。窗洞可用两层也可用三层玻璃制成，玻璃层之间的静止空气起隔热作用，使阳光有进无出温度不断上升。箱式太阳灶主要特点是有固定的箱体，有良好的隔热层和较好的防风措施，再加上还能吸收太阳光某些散射辐射，所以，即使在多云的天气也能烹调食物。



(一) 箱体：

采用轻而不易变形的木板制成，箱的外围尺寸长100厘米、宽68.5厘米、高27.5厘米，板厚2厘米，底板厚1.5厘米。四角开鸪尾榫粘接，用钉固定。箱内加两根挂条，挂条长100厘米，宽3厘米，厚1.2厘米。挂条上面钉6~8只元钉，不要完全钉没，要露出5~6毫米，供挂饭盒用。在箱体内侧四周离箱面4.7厘米处，钉一圈1厘米见方的木条，供箱盖

用。钉木条时要注意平整，钉好后粘一层细布或绒布条，以保证箱体与箱盖严密不漏气。



(二) 箱盖:

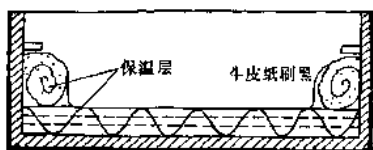
箱盖外围尺寸为 $95.8 \times 64.3 \times 4.6$ (厘米)³。先用 2×4.6 (厘米)² 板条做成盖框，然后在内侧下部及正中钉托玻璃的木条，木条用 1 厘米见方的，中间托条用 1.5×1.2 (厘米)²，钉中间托条时可先在箱盖下面正中开个凹槽，把托条钉平于凹槽内。托条要钉平、钉严，钉好后在上面粘细布或绒布条，但布条不要宽出木条。最后用 1 厘米见方的木条做二个“日”字形框，外围尺寸是 91.8×60.3 (厘米)²，供托另外两层玻璃用的“日”字形框，但一定要做得平，放入盖内要严密，箱体和箱盖做好后可着漆一次，以提高使用寿命。

(三) 棉花保温层:

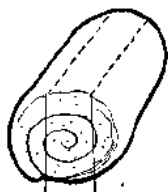
箱式太阳灶保温绝热这一环节很重要，因为箱式太阳灶本身虽有玻璃透光进行采光吸热，但能量很小，主要靠热量的积聚而达到烹调所需的温度。如果有点漏气，温度就很难升

高。箱式太阳灶保温材料可用旧棉花、木屑、草木灰、石棉泥、玻璃纤维等，我们取价格便宜、能就地取料的，如比较合适的可以采用棉花(旧的也可以)作保温材料。

在箱体的底部是用三层棉花、四层纸(可用旧报纸)做成保温层。先在底部放一张与箱体一样大的纸，放上一层棉花。同样以一层纸一层棉花方法，达到三层棉花和四层纸。再象缝棉被一样地把它缝好，这就是箱底保温层。因为纸和棉花平放在箱体，一旦箱体竖起来，棉花和纸会随之翻动，所以要在箱角四周用钉钉住，再在箱子的中间预先放好两条细带子，在棉花和纸铺好后，把钉在箱底的带子抽上来结好，防止棉花和纸翻出来。箱体四周的保温层只要用一层纸和一层棉花放平卷起来达到三层棉花四层纸就可以了。保温层装配如图：



套粘保温层示意图



棉花卷

(四) 黑体：

黑体是箱式太阳灶内部吸热的重要涂料，越黑越好，但要求不反光。

我们知道颜色对太阳能量的吸收有很大的关系，吸收面的粗糙与光滑对太阳能量的吸收也有很大关系。例如：表面愈光滑则反射率愈高，吸收率愈低；反之表面愈粗糙则反射率愈低而吸收率愈高，因此，对于太阳能吸收面的黑体来说，应该涂得粗糙一些效果比较好。这里举几种材料的吸收率：

几种材料对太阳辐射的吸收率

材 料 名 称	吸 收 率
沥 青	0.89
黑 染 料	0.96
白 染 料	0.12—0.16
白 纸	0.27
表面磨光的铁板	0.45
新的镀锌铁板	0.66
红 砖	0.70—0.77
红瓦和褐瓦	0.65—0.74

根据我们试验，最简单的办法可用墨磨成墨汁或黑墨水涂在粗糙的牛皮纸上（纸用毛的一面），但墨有味，在使用前要经过一段时间的曝晒，让墨味自然跑掉才能使用。也可涂一层胶水，趁胶水未干前把铁锅底上的锅灰洒在纸上，效果也很好。也可用桃胶 1.1 两，用水泡几小时后成为胶状，放入黑烟子 0.5 两，再加水调为稀糊状，涂在纸上，待晒干后纸表面粗糙不发亮，也不粘手，这样也能达到较好的吸收率。需要特别指出：切不能使用柏油、沥青以及有气味和熔点低的涂料，造成污染炊具和食品。

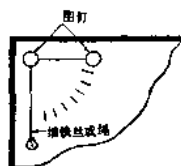
（五）玻璃的裁放：

取 0.2 厘米厚，60×91.5（厘米）²玻璃三块。一块放在箱盖上，另外两块先要裁成四个小块，然后分别放在“日”字框内。用小钉把玻璃压紧，玻璃与框间空隙用油灰封闭。装配

时要求木框要干燥、玻璃擦洗干净，并要防止灰尘进入夹层，以保证收到隔热保温的效果。

(六) 量角器的制作和安装：

量角器是用来观看箱式太阳灶在某一时间内与地面所成的角度，便于有效地应用日出日落和太阳的高度，达到有效的使用太阳灶。量角器用硬纸板或薄的木板都可以做。板上画互相垂直的两根直线，然后用圆规划 90° 的弧线，在弧线上分别标出 10° 、 20° 、 30° 、 60° 等分。这块木板就用小钉钉牢在太阳灶的上侧角，并在钉子上系一根细绳，绳的另一头扎一个纽扣或废螺帽当作垂直标，注意钉子要与灶面垂直。在晴朗的天气下，调节灶面和地面的角度小于 75° 时，太阳灶都能顺利应用。

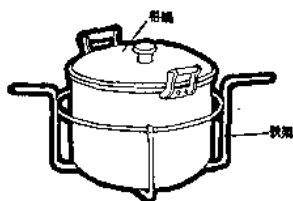
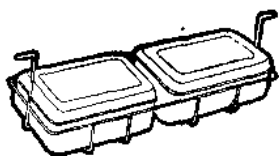


(七) 温度计的安装：

温度计是观察灶内温度变化情况的，以便于掌握食品烧熟的程度。安装要求是：观察容易又不妨碍操作。太阳灶做好后先晒干，便可试温。把灶放在太阳光下，使灶面和太阳光垂直。盖好盖，空灶曝晒，时间长短不受限制，冬季一般能升温到 130°C ，夏季能升温到 150°C 就算合格，即可使用。

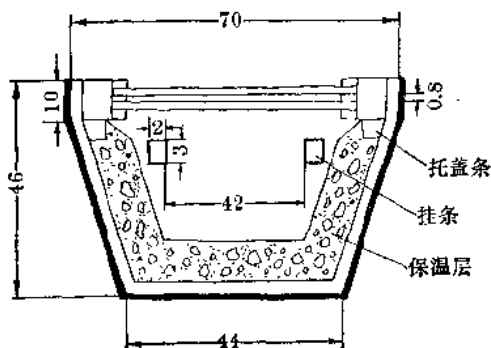
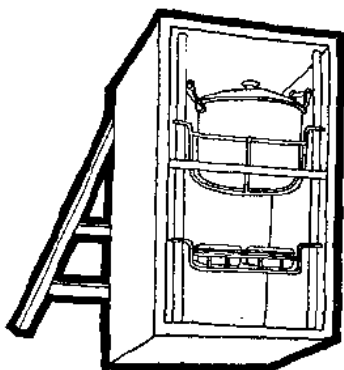
(八) 炊具架的制作：

箱式太阳灶的温度是逐步升高的，因此，它很适合蒸、炖、焖食物。炊具可以采用市场上购买的一种长方形、尺寸为 $16.5 \times 10.5 \times 4.6$ (厘米)³或 $19 \times 11 \times 5$ (厘米)³的铝饭盒。支架可用 $0.3 \sim 0.35$ 直径镀锌铁丝制成，如果采用圆形钢精锅也是可以的，做成的支架大小只要锅于能放进即可(如图)。这样一台箱式太阳灶就全部做成了。



另外，根据不同需要我们可以制作成梯形式太阳灶。这台太阳灶的特点是底部小、上部大，从侧面看呈梯形。箱面长90厘米，宽70厘米，箱底长90厘米，宽44厘米，箱高46厘米。箱内上部可以挂一只直径28厘米带蒸屉的铝锅，下面可挂两只饭盒，这样在同一时间内可以煮粥、熬菜、蒸干粮。适合广大群众日常生活有干有稀的习惯要求，比原来只能蒸几只饭盒更加方便了。如图：

考虑到各地材料的来源，还可以用砖或土坯制作简单台

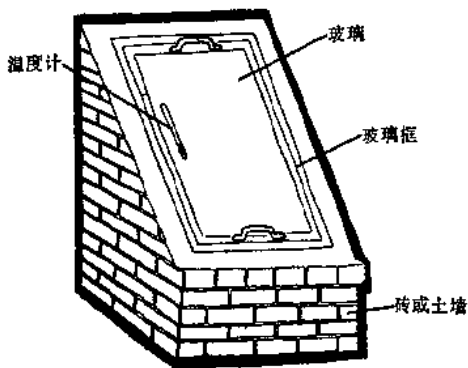


式太阳灶，它的材料来源比较丰富而且制作容易，除购买几块玻璃外，其他材料都有现成的，因此很受农民们的欢迎。

制作时注意事项：

(1) 台式太阳灶由灶体，灶盖，棉花保温层，锅架四个主要部分组成，灶壁采用砖或土坯(填土)要严格夯实，不能有空隙，而且要干燥。

(2) 建灶首先要选择背风向阳，高地干燥的地方。由于灶是固定的，不能调节阳光，所以要求在建灶时先确定在什么时间使用，如果全天使用，那么建灶倾角可以等于当地纬度。在上午使用的可偏东一些；在下午使用的可偏西一些，总之要根据需要选择灶的角度和方向。

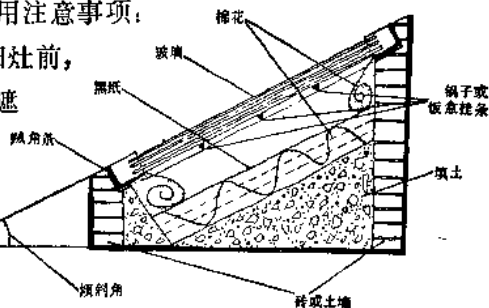


还有用柳条编制的太阳灶，效果也很好，也可采用芦席、高粱秆、竹子编制而成，也可用旧的瓦楞板箱。在柳条箱内部除有较好的保温层外，

在柳条箱外还需糊1~2层旧纸或纸筋石灰，这样效果更好。

箱式太阳灶使用注意事项：

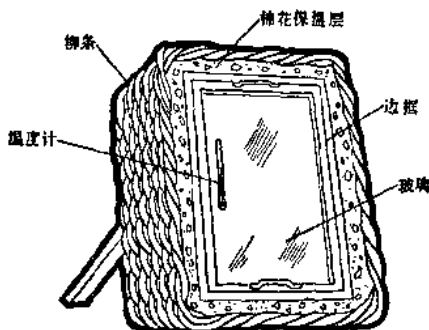
1. 在使用太阳灶前，首先要选择向阳无遮阳避风的地方，要求能全日照到太阳。地方选好后，应将太阳灶玻璃一面正对



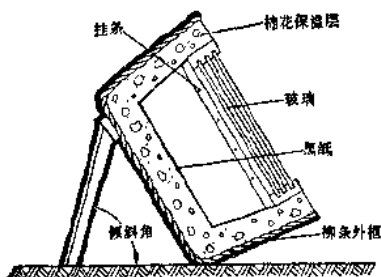
台式太阳灶

太阳接受能量,箱体一般上午向东南方倾斜,下午向西南方倾斜,倾斜角春秋二季为当地纬度,冬季增加 10° ,夏季减少 10° ,测量数据以量角器为标准。

2. 太阳灶在使用前,要先在阳光下预热



柳条式太阳灶



柳条式太阳灶侧面图

半小时左右,然后将食物炊具放进灶内,一般晴天约2小时左右可煮熟,时间长一些也不会烧焦。在农村里,一般出工前放好,中午收工即可食用。

3. 饭盒等炊具在使用前,要盖黑布,帮助吸热,减少烹调时间。

各种食物的蒸煮方法:

米饭蒸煮的方法:把米淘净后放于饭盒内,添入适当的水,不要太满,挂在灶内,盖上黑纸或黑布。2号铝饭盒可放米4~5两,煮米粥可放1两米,煮苞米的话4两米用1.5斤(70°C左右)的热水,2小时饭即熟。高粱米4两用1斤(60°C左右)的热水焖干饭,1.5小时即熟。烧煮米饭最好用热水,熟得快,节省时间,而且可靠。

馍、包子的蒸发:面粉不要发得太足,七成即可,一般4斤

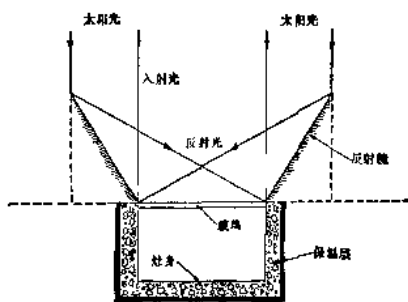
干面,可加水2.1~2.2斤,要稍软一些,2号饭盒可容六两面的馍,1号饭盒可放七两面的馍。有时要蒸软和的馍,可在饭盒底上放一层竹或高粱秆篦子,加少量的水于盒内,这样蒸出来的馍就软和,否则就会硬一些。为什么面不能发得太足,主要是因为箱式太阳灶升温较慢,酵母菌还要继续活动,在50~60°C时酵母菌才停止活动,一般太阳灶升温到50~60°C需15~20分钟时间,如果发足了就会变酸。

炖菜、炖肉和鸡鸭等,先把肉切成薄片,放入饭盒内,加好调料,少加点水搅和,使料肉、水掺匀(不要使肉结成团状),挂在灶内即可,一般需2~3小时左右。

炖鱼:先把鱼清洗干净,切成小片,放在盒内,加入姜片、酒、花椒、茴香、盐、酱油等调料,搅拌均匀,适当加一些水,盖好挂在灶内,盖上黑布或黑纸,一般在2小时内即熟。

由于各地生活习惯有所不同,可以根据自己的特点,因地制宜,总结经验,摸索适合本地区的蒸煮方法。

箱式太阳灶由于制作容易、材料不多、坚固耐用,煮食时无需专人看管,成本又低,所以很受农民欢迎,缺点是集中太阳光能力低,灶内温度也只是一百多度,烧煮时间较长。

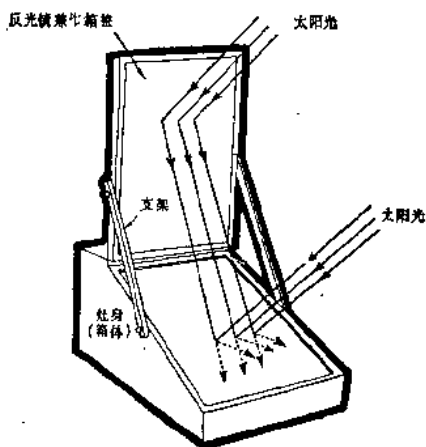


箱式反光灶原理图

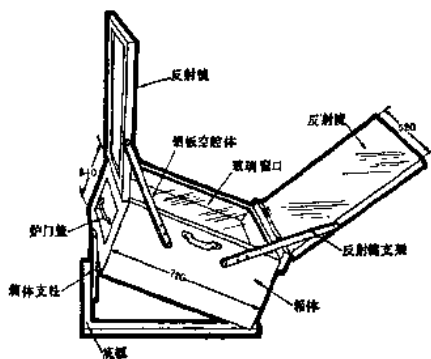
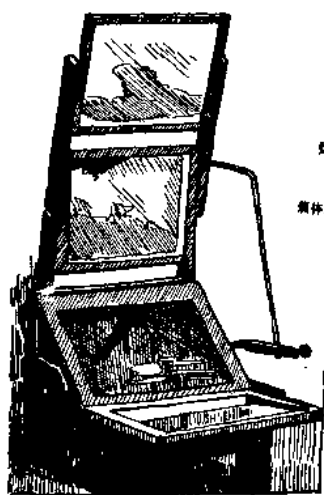
为了解决这个问题,在箱式太阳灶的基础上加装平面反光镜,增加受光面积,收到了很好的效果。有些采用小块平面镜子,或者用锡纸(香烟包装纸)。采用锡纸的要涂清漆保护,否则会

氧化发黑。加装平面镜可以加一块，也可以加两块。制作这种箱式太阳灶时可以参照下图进行研制。

这是一台装有三块反射镜的箱式反光灶，灶身和框架由木板制成。这台灶在北纬 32° 地区(上海、南京、蚌埠、武汉、成都、杭州等)试验效果很好。窗洞的面



箱式反光灶结构示意图



箱式反光灶结构示意图

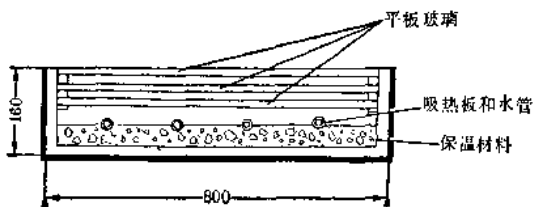
积为 0.3 米²，即使冬天灶内温度也可达 165 °C。烧 1 斤米饭需 50 分钟，1 斤豌豆、半斤带水土豆只需 45 分钟，烙 5 个半斤左右的饼为 1 小时左右。由于有较好的防风措施，又有反射镜，所以在薄云天气或风力较大时也能使用。

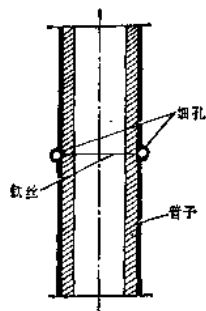
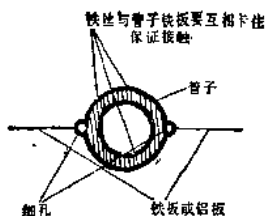
五 热箱式蒸汽太阳灶

热箱式蒸汽太阳灶与箱式太阳灶在原理上是一样的，都是靠直接辐射的太阳光进行黑体吸收。不同的是它不直接利用太阳热来烹调食物，而是把吸收的太阳光来加热水并使其产生蒸汽，用蒸汽来蒸煮食物。它有两个基本部件，一个是用来收集太阳光的平板式加热器，另一个为蒸煮食物用的蒸汽箱。

平板式加热器是一个长方形扁平的浅底木箱，或用铁皮制成，箱体上而固定安装 2~3 层玻璃。箱底是保温材料，在保温材料上面是吸热板和水管。玻璃与玻璃之间空隙为 1 厘米，作为静止绝热空气层。吸热板用的薄铁皮或铝皮制成瓦楞形，水管就嵌在铁板凹陷中间。

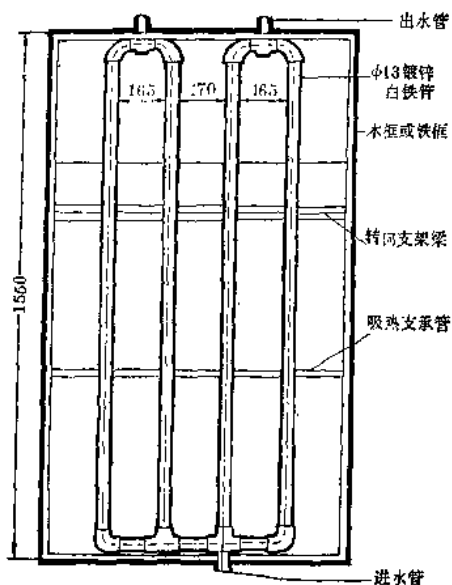
保温材料可以采用石棉、玻璃棉、岩棉、木屑等材料，吸热板和水管要涂黑板漆或炭黑等高吸收黑体。当太阳光照射时，吸热板把热传给水管，将管中水加热、煮沸，产生蒸汽。





通常水管采用导热好的薄壁 $\phi 13$ 镀锌水管，根据传热的形式，两根水管间隔可在16厘米左右较合适，太密了浪费材料。水管长度不够的话可以接，但要求接头处螺纹必须拧紧，并经1~2公斤的压力试验，没有漏水渗水现象才行。因为当管路安装完毕后再发现漏水现象，受热部分会失效；时间一长还会使吸热板的铁皮腐蚀损坏。吸热板尽可能选用导热好的材料，如铝、铜板、铁板，但不宜太薄，应在1.2~2毫米左右，否则热的储存太少。在具体制作时要特别注意密闭，加热器内部不能产生空气对流，否则就无实用意义了。对于水管的材料、厚度、直径和间距、吸热板的材料和厚度，绝热材料的选择、玻璃的层数，加热器的安装位置都应该详细研究，这样才能达到较好的效果。加热器的剖面参考图见第29页。

蒸汽箱是一个夹层的金属箱。内外两层及盖都用镀锌白铁皮制成，两层之间填充保温材料，箱子不能有漏气和漏水现象。从平板加热器来的蒸汽通过底部的白铁管进入蒸汽箱。蒸馏支架用 30×30 (毫米)²的角铁做成，整个蒸汽箱就安装在平板加热器的上面，输汽软管用卡箍夹紧或用铁丝扎紧在平板加热器的蒸汽出口处，软管要用绝热材料包扎好，以减少热量损失。



平板加热器支承在活动的转台上，使用时调整好加热器与水平的倾斜角度。一般可按当地纬度再加5~10度即为平板加热器的倾斜度。

热箱式蒸汽太阳灶比其他太阳灶有几个特点：

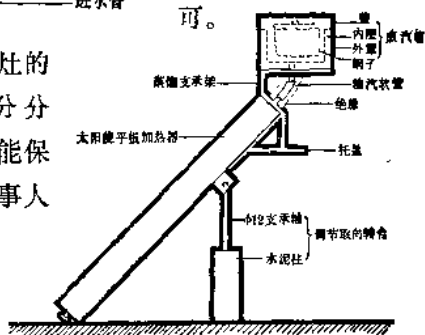
1. 不需要经常对准太阳，只要在适当时间内调整加热器即可。

2. 热箱式蒸汽太阳灶的蒸煮部分与太阳加热部分分开，蒸煮食物放在锅子内能保持炊具的清洁，不会使炊事人员触到炊具的最热部分。

3. 使用时间长，一般日出即可开始煮水，产生蒸汽后即可蒸煮食物到日落时止都可进行。

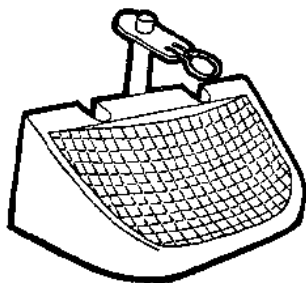
4. 结构坚固耐用，材料选择要求不高，比较容易制造，各地都能自己动手制作。

5. 如果要求提高蒸煮数量和缩短蒸煮时间，可以适当增加受热器面积。



六 简易固定式太阳能聚光灶

这是一台结构简单、用碎砖泥土为主要材料的固定式聚光灶，在河南商邱地区试用，效果很好，很受农民欢迎，下面详细介绍制作的方法。



(一) 主要技术数据：

1. 采光面积为 3 平方米；
2. 焦距：90 厘米；
3. 用简易作图法作出抛物线。

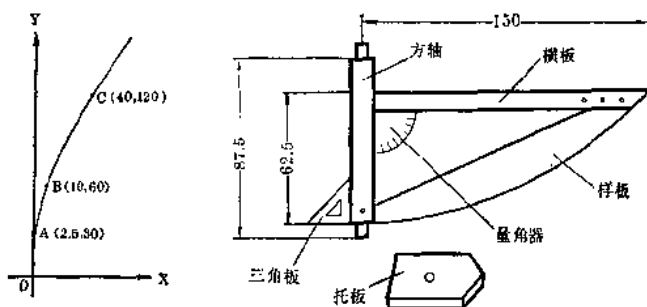
在确定采光面积、焦距后，就可以根据抛物线公式 $y^2 = 4fx$ 算出 x 、 y 的对应值，并列成表格：

y (厘米)	0	10	20	30	40	50	60	70	80
x (厘米)	0	0.28	1.11	2.5	4.44	6.92	10	13.61	17.78
y	90	100	110	120	130	140	150	160	170
x	22.5	27.78	33.61	40	46.94	54.44	62.5	71.11	82.8

在座标纸上，找到 Y 轴 X 轴的对应数值的坐标点，并用曲线板连接各点，就是我们所要求的平滑抛物线。

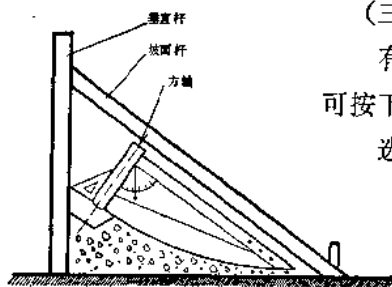
(二) 抛物线样板的制作：

把已描好的抛物线图复制在板上或者薄铁皮上，并沿抛物线1~2毫米处锯开(千万不要锯在抛物线上，否则就很难修正抛物线)，得到的光滑抛物线样板(或叫刮刀)。为了保证样板的平直、准确和使用方便，还需配制心轴固定板，三角板等附件，这些零件都可用木料做成。



图中的横板长150厘米，宽度要比抛物线样板厚一些，一般可在2厘米左右。方轴宽5~6厘米，长87.5厘米。上下圆轴直径4~5厘米，但在制作样板时要扣除圆轴半径，否则会使抛物线外移。

三角板最好用现成的较正确。主要用来校验方轴带抛物线样板在旋转刮抛物线时与托板是否垂直，如果三角板与托板不密合，有斜缝，说明工具固定不准确。托板一般选用 50×40 (厘米)²左右的木板，厚度在4厘米以上，板上轴孔的大小，要与轴紧密结合，不能有松动，但能自由旋转，在轴心处可适当加一些油。量角器主要用来测量太阳灶与地面之间的倾角，可用厚板纸画一个从 $0 \sim 90^\circ$ 的量角器，固定在抛物线样板的左上端，中心处钉一只钉，系一根绳，绳的另一端挂一钮扣大小的重物。



(三) 泥土抛物曲面的制作。

有了样板(刮刀)工具后，就可按下面方法来制作曲面了。

选择阳光充足空地，根据地纬度和使用时间来确定建造太阳灶的方向和倾角（如何确定详见下面）

拉土垛成灶体大样，然后用样板刮制抛物曲面。但事先要固定样板(刮刀)，其方法如上图。

用两根杆子固定样板(刮刀)工具，一根垂直固定在灶身北边中心称为垂直杆，另一根下头固定在灶身南边中心，上头固定在垂直杆上部，称为坡面杆。在安装样板(刮刀)时，要使坡面杆与地面成一适当的倾角，这一角度就是太阳灶的采光面对地面的倾角，同时还要保证方轴与坡面垂直，使横板与坡面杆保持平行。

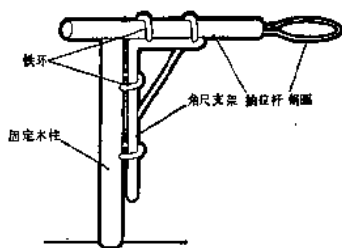
刮制抛物曲面的方法是这样的：

抛物线样板(刮刀)固定好以后，手拿样板(刮刀)的尖部，在灶体上慢慢旋转，刮去多余的泥土，少的补上。然后在轴的下端放一个垫圈，直径与轴心尺寸一样，厚5毫米（分成二片），让样板(刮刀)与泥面之间稍有空隙，然后铺上细砂水泥，来回转动样板(刮刀)，保证曲面光滑，最后裁割出炊事台，整修边沿，拆去工具，因拆除轴和托板留下的空凹处再用水泥补好，保养几天后，便可在上面铺镜子。

在刮制抛物曲面时要注意将样板(刮刀)固定牢，方轴与托板轴孔之间不能松动，在转动时三角板的一边始终要与托板保持平行，不能变斜而离开，以保证曲面的精度。

(四) 活动锅架的制作:

在使用固定太阳灶时,为了使太阳光聚焦的光斑始终在炊具锅底,需作一只活动锅架,让锅底跟踪光斑,锅架的制作如图:



(五) 反射镜片的粘结:

铺在抛物曲面上的镜子,也要形成抛物面状,因此必须采用小块镜片。为了使用方便又易于保存,我们把小块平面镜粘结成条形,具体制作方法如下:

1. 把防潮纸或牛皮纸裁成 55.2×18.3 (厘米)² 大小的纸条。

2. 在纸条上均匀刷上一层白胶或者其他粘度较好的胶水,镜面与纸片粘住不脱落就可以了。

3. 把平面镜裁成 6×6 厘米见方,便整齐的粘结在纸条上,镜片与镜片之间空隙为 1.5 毫米。每张纸条贴 3×9 (片)。这样 3 平方米的太阳灶 30 张纸条就能铺满了,粘好后的镜条要晾干后才能使用,随用随铺,用后收回屋内保存。

(六) 建灶的方向和倾角:

要使太阳灶获得较好的效果,必须使采光面与入射阳光垂直,并使所反射的光斑全部集中在锅底,这样,太阳灶的能量接受最大。固定式太阳灶不能跟踪太阳,怎样建灶才能得到较好的效果呢?这可以从建灶方向和倾角来达到炊事的要求。

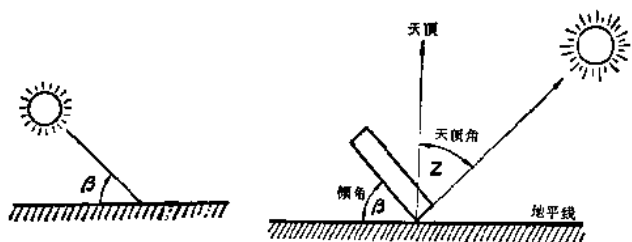
我国地处地球的北半部,太阳总是在我们的南面,所以太阳灶的建造必须朝南,以获得较多的太阳能,但太阳每天东升

西落,相对地球上某地的位置在不断地变化,所以,固定式太阳灶建灶方向一定要根据该灶每天的使用时间来具体确定。

要使固定式太阳灶接受最多的能量,那么在整个使用时间内,太阳灶相对太阳的最大偏斜必须最小,因此,太阳灶一定要建在使用总时间对应的中间方向上。例如:太阳灶是在11点至下午1点使用,那么,太阳灶就应建在12点对应的方向上(这个方向可在地面立一标杆,由杆影来确定)。

太阳灶除了定方向以外,还要考虑它的倾角,这样才能使采光面与阳光垂直,获得较好的效果。为了确定太阳灶倾角的大小,先介绍一下“太阳高度”这个概念。

所谓太阳高度,就是太阳位于地平线上面的高度角。通俗地说,我们站在地平线上,身体正面对准太阳,此时把太阳作为一点,人体作为一点,两点连线与正前方地平线的夹角便是太阳高度角,简称“太阳高度”。



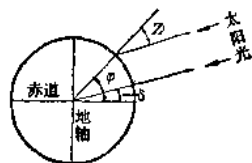
很明显,太阳高度在一天中每时每刻都在变化着,日出时的高度为 0° ,之后逐渐增大,到正午时(当地时间)达最大,之后又逐渐减小,到日落时又变为 0° 。

同样,太阳高度在一年中也在变化着。夏天太阳直射北半球,夏至这一天正午,太阳在北回归线(北纬 23.5°)的正上方。冬天太阳直射在南半球,冬至这一天正午,太阳在南回归

线(南纬 23.5°)的正上方。春分、秋分这一天正午,太阳在赤道(纬度 0°)的正上方。如此,一年往复一次。

太阳灶的倾角与太阳高度有什么关系呢?由图可知道,当太阳灶与阳光垂直时,太阳灶对地面的倾角(β)等于太阳光线与地平面垂直方向的夹角(称太阳天顶角,用 Z 表示),即 $\beta=Z$ 。天顶角越小,太阳越高,太阳灶与地面的倾角也就越小。

在地球上任意位置,中午太阳的天顶角 Z ,在数值上等于这一位置的地理纬度 φ 减去太阳光线与赤道面的夹角 δ (δ 称太阳赤纬)。即:



$$Z = \varphi - \delta$$

下表列出一年中各月份的太阳赤纬 δ 值:

月 份	12	1,11	2,10	3,9	4,8	5,7	6
δ	-23.5°	-20°	-11.5°	0°	$+11.5^\circ$	$+20^\circ$	$+23.5^\circ$

根据当地纬度 φ , 以及赤纬 δ , 由公式 $\beta=Z, Z=\varphi-\delta$, 就可计算确定该地每个月供中午做饭用的太阳灶倾角 β 。严格地讲, 每个月中, 各天太阳天顶角有所不同, 采用上式计算得到的倾角 β , 不能保证太阳灶每天都能与阳光垂直, 但是, 由于这种差别很小, 在一个月內只相差百分之几, 实际上对太阳灶的使用影响不大, 故可不予考虑。

我们举例来说明太阳灶倾角的计算方法: 某地的地理纬

度 $\varphi = 35^\circ$ ，若太阳灶供六月份中午用。那么，太阳灶的倾角应为： $\beta = Z = \varphi - \delta = 35^\circ - 23.5^\circ = 11.5^\circ$

如果太阳灶使用时间要求在两个月以上，那么赤纬 δ 应取这几个月的算术平均值，若太阳灶供 5、6、7 三个月中午使用，那么，太阳灶的倾角应是：

$$\beta = Z = \varphi - \delta = 35^\circ - \frac{20^\circ + 23.5^\circ + 20^\circ}{3} = 13.8^\circ$$

如果太阳灶供全年中午使用，那么，太阳灶的倾角应为：

$$\begin{aligned} \beta = Z = \varphi - \delta \\ = 35^\circ - \left(\frac{-20^\circ - 11.5^\circ + 0^\circ + 11.5^\circ + 20^\circ + 23.5^\circ}{6} \right. \\ \left. + \frac{+20^\circ + 11.5^\circ + 0^\circ - 11.5^\circ - 20^\circ - 23.5^\circ}{6} \right) \end{aligned}$$

即：供全年中午使用的太阳灶，其倾角等于当地纬度。若太阳灶不是在中午，而是在其他时间，那么，太阳灶的倾角与上述计算得到的数值有所不同，可由下列公式计算： $\cos\beta = \sin\varphi\sin\delta + \cos\varphi\cos\delta\cos\Omega$

式中： β = 太阳灶的倾角； φ = 地理纬度；

δ = 太阳赤纬； Ω = 时角；

总之，为了让固定式太阳灶在使用时间内，收集到的有用能量最多，效果较好，建灶时必须同时考虑其方向和倾角。一般地说，根据一天中太阳灶的使用时间，就可以确定其方向；根据一年中使用的月份或季节，就可以确定其倾角。

(七) 固定式太阳能聚光灶的使用：

1. 在安装锅架前，用纸或木板作屏，上下左右移动，找到焦团（光斑）的位置。然后，装上锅架，放上锅，使焦团正好集中于锅底。锅不能过高和过低，以免引起散焦（焦团面积扩

大),会使太阳灶效果降低。

2. 太阳灶在使用过程中,太阳仍在不断地移动,焦团位置也随之变化,所以过一段时间(15~20分钟左右)需移动一下锅架,使焦团始终保持在锅底。

3. 根据建灶时确定的时间来做饭、煮菜,不在这段时间内,焦团面积较大,使用效果不好。即使在使用时间内,焦团的大小也在变化,故要适当安排好炊事程序,需要高温的炊事作业应在太阳灶火力最好的时候进行。

4. 各种炊具的锅底必须用烟熏黑,或用黑板漆涂黑,也可用墨汁涂上,以帮助吸收太阳能。

5. 取用镜片要小心,防止损坏,镜片要经常擦拭保持清洁。

经过实际使用,固定一种倾角的太阳灶,在6—7个月内聚焦较好。为使太阳灶能全年使用,群众创造了许多好办法:

1. 采取“固定不固定,三家合着用”的办法,就是一家筑一个夏季早晨灶(倾角为 50° 正东坡面),早晨可以做饭,能用五个月(4—8月);一家筑一个三季灶(倾角为 25° 度),中午三小时内可用,一年使用七个月(3—9月);一家筑一个冬季灶(倾角为 55°),一年可用五个月(10—12月,1—2月),以上倾角的设计,适用河南商邱地区,其他地区可根据当地纬度来选择。

2. 把水泥坡面分割成几块,采取下面填土、去土的办法改变倾角,这样一年改变角度一二次就可以了。

3. 把聚光曲面分割做成泥制抛物面瓦,此瓦可以调整角度,效果很好。

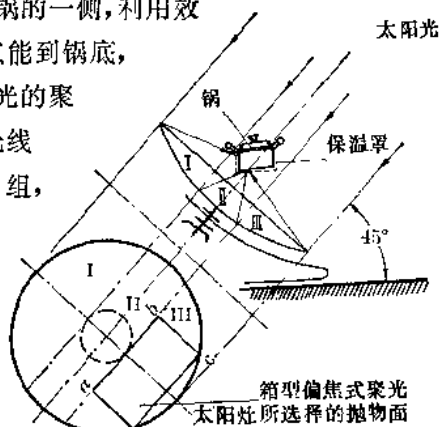
附：1975年10月4日和11月24日太阳灶试验情况记录

日期	气温 ℃	风力 级	水温 ℃	炊具	烧煮食品	重量 (斤)	起止时间	总时 (分)	地点
10.4	24	无	18	铝	烧水	6	11:55至12:05	10	高邱地区
"	"	"	"	"	煮红芋	4	12:30至12:45	15	"
"	"	"	"	铁	炒青菜	3	13:10至13:25	15	"
"	"	"	"	铝	下面条	水8面1.5	13:50至14:20	30	"
11.24	12	2	10	铝	炒白菜	2.5	11:35至11:41	6	"
"	"	"	"	"	烧水	4	12:14至12:22	8	"
"	"	"	"	"	煮红芋	5	13:00至13:16	16	"

七 箱型偏焦式聚光太阳灶

我们前面介绍的一般聚光式太阳灶,在太阳高度角大时,太阳光聚焦在锅底效果好。但是当太阳高度角小时,特别是太阳在日出日落前几小时或者在冬季的太阳光,情况就完全不一样了。我们以阳光的入射角 45° 来看一看太阳光聚焦在锅底的不同位置,把圆形旋转抛物面分成三组 I、II、III,如图:

在 I 组,聚焦点在锅的一侧,利用效率较低。在 II 组,聚焦点能到锅底,由于光的斜射,减少了光的聚焦面积,所以这部分光线利用效率也较低。在 III 组,这部分聚焦点能完全射在锅底,效率最高。但从整个圆形抛物面来看,仅仅是一小部分。我们就充分利用效率最高的部分来制



作太阳灶,并称它为偏焦式太阳灶,下面我们介绍具体做法:

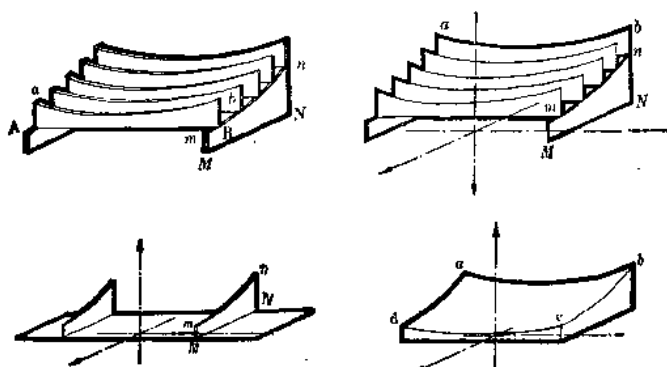
(一)太阳灶的基本数据和试验结果:

接受阳光的面积: 1 平方米;

做成箱式的尺寸: 845×1183 (毫米)²;

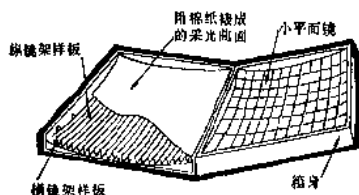
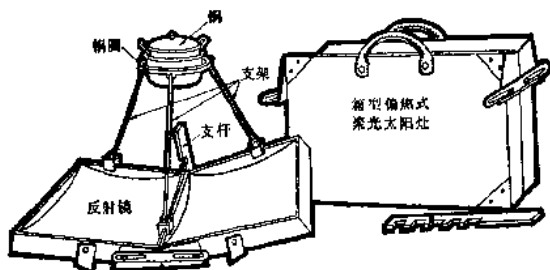
焦 距：853 毫米；

试验结果：在郑州地区，气温 26°C、风力 3 级，烧 4.5 斤水 24 分钟；煮 2 斤米饭 28 分钟左右。



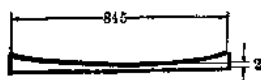
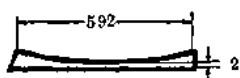
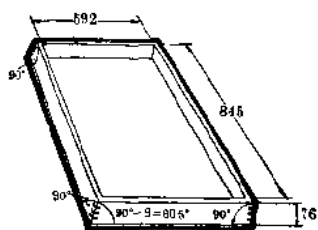
(二) 箱体的制作：

太阳灶的结构及折叠后的箱型外形如图。

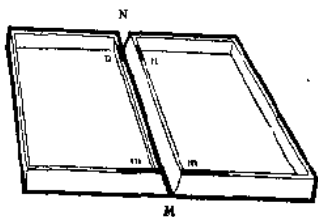


1. 箱体的制作：箱体用干燥不易变形的木材制成，外表刷浅色油漆，箱体的各部分尺寸见图，一台太阳灶做同样的两个箱体。

2. 样板的制作: 样板有纵样板和横样板, 两种样板都要用干燥不易变形的木板制成。木板选择厚 10~15 毫米, 纵样板做 50 个, 横样板做 14 个。制作时可将薄木板叠起来, 按求得的抛物线一次加工而成, 纵、横样板制作的尺寸如下图:

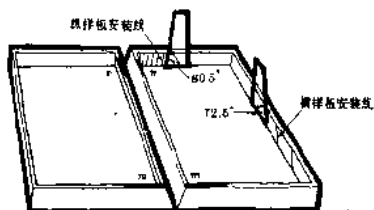


3. 装配程序: 按图所示的方位, 把做好的两个箱体摆好, 并标上记号(图中黑色粗线), 纵短划为 n 端, 横长划为 m 端, m 端是焦点所在的一端。

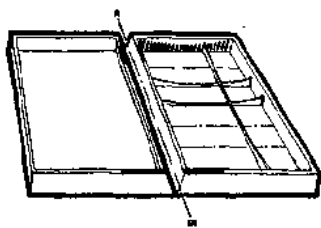


绘出安装线(以一个箱体为例)。先用木板做两块角尺(如图), 然后在箱体内侧分别绘出安装线, 纵样板用 80.5° 的角尺划安装线 25 条, 横样板用 72.5° 角尺划安装线 7 条。

沿每条纵、横样板的安装线, 粘上(或钉上)小木条, 等干后再把横样板和纵样板胶粘在两端的小木条上, 横样板在下, 纵样板在上。纵样板和箱壁上的小木条贴紧粘牢, 这样纵样板的安装斜度角就自然形成, 25 块纵样板以同



样方法做成。横样板和粘在箱壁上的小木条贴紧粘牢，这样横样板的安装斜度角也就自然形成。在纵板和横板的交接点上用点胶的办法粘结住。装好后，纵、横样板分别跟箱底呈 80.5° 和 72.5° 的倾角。

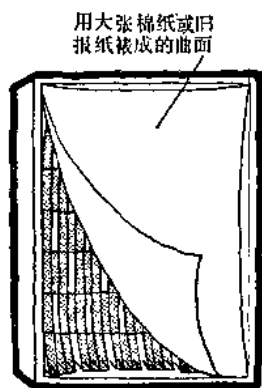


4. 纸的裱糊方法：要真正形成光滑正确的抛物面，还必须在镜架样板上裱糊一层棉纸或旧报纸。为了让纸面能粘牢，先用 $30\sim 40$ 毫米的纸条打底，打底的纸条粘在纵板的两侧；然后，再用大张棉纸或旧报纸粘在纸条上（或用香蕉水泡赛璐珞制成的稀胶效果也很好），用刷子刷平整待干后就形成光滑的抛物线面。

5. 抛物面的校验和修正：按图所示的位置，钉上象筷子一样的小木棒，作为简易指日棒。指日棒可以转动，不用时转到与箱边平行的位置，不影响箱体的开合。



把指日棒转到横板安装线方向，使其处于工作位置，调整到灶箱使指日棒无影，这时抛物面便正对太阳。用二三片小镜片临时粘贴在曲面中央，用纸片在箱体上方找到焦点，并将纸片暂时固定在焦平面上。



另外再用一块小镜片随意试放在抛物面的任何位置，看太阳光是否反射在焦点附近，一般光团直径不超过

12厘米,抛物面就算合格,如果发现个别地方反射光离焦点太大,应找出原因,适当加以修正。

6. 镜片的粘帖:先把普通平面镜裁成 52×25 (毫米)²的小镜片,用白胶或浆糊(不宜用化学浆糊)把镜片整齐地贴在纸裱糊好的抛物面上,就构成了太阳灶的抛物面;也可把小镜片先粘在长纸条上,再把镜条整齐地粘在纸裱糊好的抛物面上。

粘好镜片后,两个箱体钉上铰链、箱扣和提手,于是箱型偏焦式聚光太阳灶主体就基本完成,支架,保温罩等附件可因地制宜自行设计制作。

7. 试验:太阳灶全部制成后,要进行烧水试验。选个好晴天,让太阳灶对准太阳光,记下水的初温和烧开所需的时间。若在半小时左右能烧开一暖水瓶水(约4斤水),太阳灶的性能就算合格。冬季由于气温和水温都比较低,所以时间要多一些,一般在40分钟也就可以了。

八 盆形太阳灶

这台太阳灶很象一只菜盆，所以称它为盆形太阳灶。用木材做成盆形，也可以用竹片、藤芯、柳条等编成盆形，不过在盆面上要放一小木条，以便装配镜片时用螺钉拧住镜片。反射面采用小镜片做成，盆形太阳灶材料来源多，制作的原理也较简单。家用盆形太阳灶直径不超过 1.6 米，集体用的盆形太阳灶直径 2~3 米，也有直径 5 米以上的，锅子采用封闭式产生蒸汽来蒸饭，获得开水可供 300~400 人的食用。

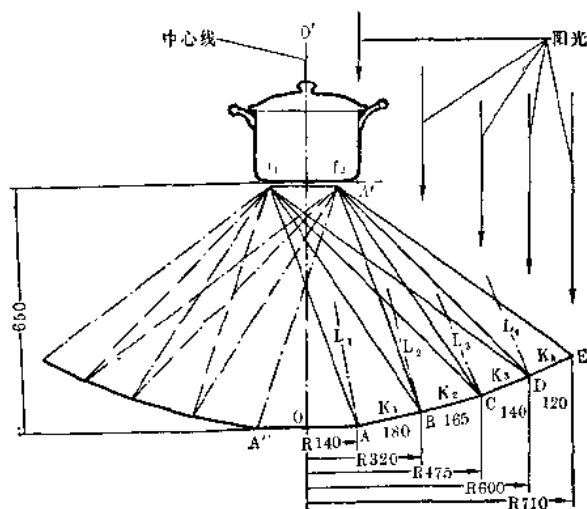
在制作太阳灶时首先要考虑的是家用或者集体使用，这样就可以确定采光面积的大小，太阳灶的直径，焦距，锅底焦团的直径等。我们设计的太阳灶为：

- 太阳灶直径： 1.42 米；
- 焦 距： 650 毫米；
- 焦 团 直 径： 200 毫米；
- 铝 锅 直 径： 280 毫米。

确定上述几个基本数据后，就可以根据反射角=入射角的原理来作图，求出每圈玻璃的尺寸。

第一，先画出铝锅的直径 $\phi 280$ 毫米，在锅底下面画焦团直径 $\phi 200$ 毫米， f_1, f_2 为焦团线，太阳直射锅子后所产生的阴影为直径 $\phi 280$ 毫米 (AA'')，反射镜面到锅底的距离为 650 毫米 (即焦距)。 $AO \perp OO'$ ， $AO = 140$ 毫米。联接 f_1, A ，过 A 点作

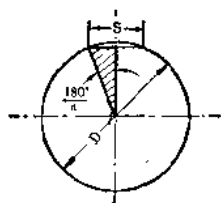
AA' 线平行于 OO', L₁ 是 ∠f₁AA' 的角平分线。过 A 点作垂
 直线 K₁ 垂直于 L₁, 过 f₂ 点作平行线 f₂B 平行于 f₁A, f₂B 与
 K₁ 线相交于 B 点, 这样第一圈反射镜长度 AB 可算出是 180
 毫米。以同样的方法作出第二圈反射镜 K₂(BC) 是 165 毫米;
 第三圈反射镜 K₃(CD) 是 140 毫米, 第四圈反射镜 K₄(DE) 是
 120 毫米, 这样四圈反射镜就可完全反射到锅底。



第二, 由于盆形太阳灶是圆形反射面, 所以在每一圈里究
 竟分几块镜了较合适, 这也得计算一下。我们已知焦团直径
 为 φ200 毫米, 所以反射镜 (矩形) 最大
 端不得超过 φ200 毫米, 否则就散焦。

用圆周等分法求 S:

$$S = D \times \sin \frac{180^\circ}{n} = D \times K$$



式中： n ——等分数

$$K = \sin \frac{180^\circ}{n} \text{——圆周等分系数}$$

S ——圆弧长 D 为圆直径

例：太阳灶外圆直径为 1420 毫米。

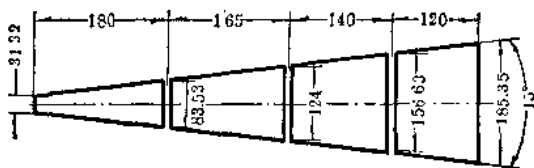
在直径 1420 毫米外圆分 24 等分，求反光镜(矩形)最大尺寸多少？

解：查表得系数 $K=0.13053$

所以 $S=D \times K=1420 \times 0.13053=185.35$ 毫米。这个数字小于焦团 $\phi 200$ 毫米，符合要求。

按照同样方法，求出 A, B, C, D 处的弧长。

最后得出：每圈为 24 块反射镜，四圈共为 96 块平面反射镜射向锅底，反射镜尺寸如图：



平面反射镜按照尺寸划好后，除最外一圈的外侧和最里面一圈的内侧外，其余反射镜四角要钳去 2 毫米左右以便装配时固定螺钉用。

盆形太阳灶直径为 1.42 米，整个反射镜面分四圈，每圈由 24 块反射镜组成，共 96 块平面反射镜组成反射面，也就是说有 96 束太阳光集中在锅底进行烹调，所以效果很好。太阳灶附件，我们不一一详细介绍了，锅架、底座、调节板等可以根

圓周等分系数 <K> 表

等分数(n)	系数(K)	等分数(n)	系数(K)	等分数(n)	系数(K)
3	0.86603	22	0.14232	41	0.076549
4	0.70711	23	0.13617	42	0.074731
5	0.58779	24	0.13053	43	0.072995
6	0.50000	25	0.12533	44	0.071339
7	0.43388	26	0.12054	45	0.069756
8	0.38268	27	0.11609	46	0.068243
9	0.34202	28	0.11197	47	0.066792
10	0.30902	29	0.10812	48	0.065403
11	0.28173	30	0.10453	49	0.064073
12	0.25882	31	0.10117	50	0.062791
13	0.23932	32	0.098015	51	0.061560
14	0.22252	33	0.095056	52	0.060379
15	0.20791	34	0.092269	53	0.059240
16	0.19509	35	0.089640	54	0.058145
17	0.18375	36	0.087156	55	0.057090
18	0.17365	37	0.084805	56	0.056071
19	0.16459	38	0.082580	57	0.055087
20	0.15643	39	0.080466	58	0.054138
21	0.14904	40	0.078460	59	0.053222

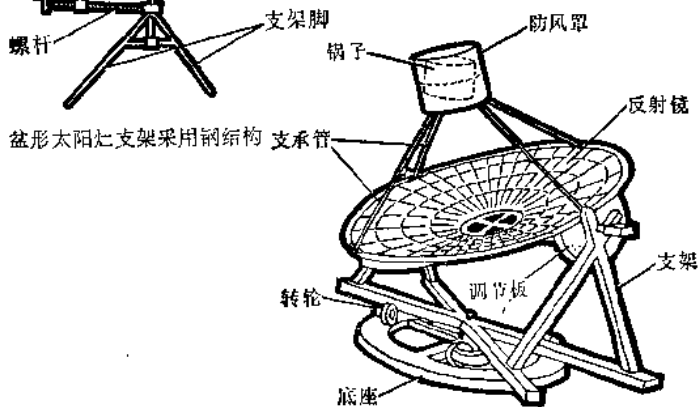
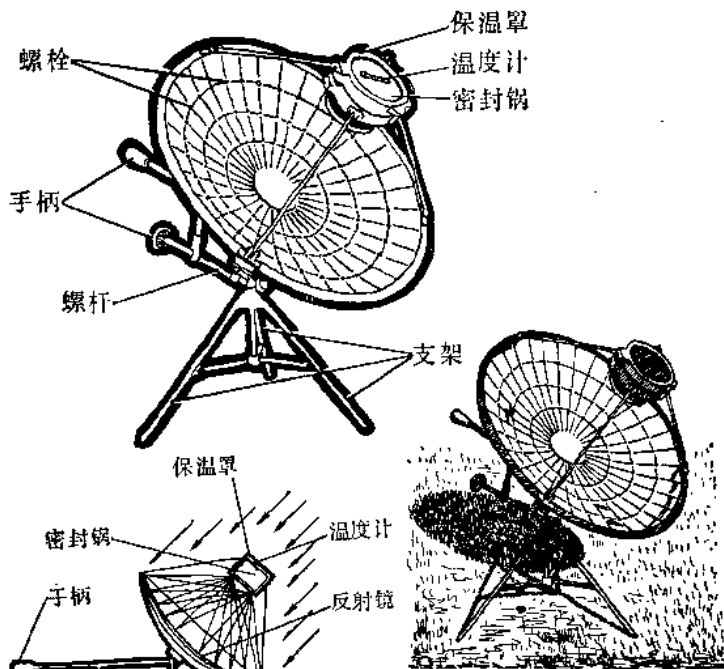
续 表

等分数(n)	系数(K)	等分数(n)	系数(K)	等分数(n)	系数(K)
60	0.052336	75	0.041875	90	0.034899
61	0.051478	76	0.041325	91	0.034516
62	0.050649	77	0.040788	92	0.034141
63	0.049845	78	0.040265	93	0.033774
64	0.049067	79	0.039757	94	0.033415
65	0.048313	80	0.039260	95	0.033064
66	0.047581	81	0.038775	96	0.032719
67	0.046872	82	0.038302	97	0.032381
68	0.046183	83	0.037841	98	0.032051
69	0.045514	84	0.037391	99	0.031728
70	0.044864	85	0.036951	100	0.031410
71	0.044233	86	0.036522		
72	0.043619	87	0.036102		
73	0.043022	88	0.035692		
74	0.042441	89	0.035291		

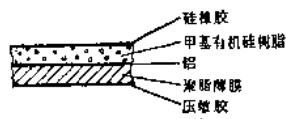
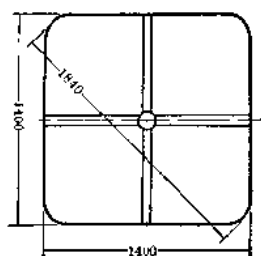
据当地条件制作得简便适用。

由于玻璃镀银的反射镜容易损坏，整个太阳灶装置重量很重，不易装运。有条件的地方还可以做成胶带式方形太阳灶。

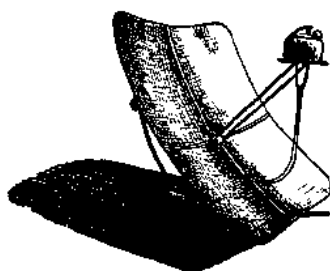
方形太阳灶由四块钙塑材料压制而成(见图)，也可以利



盆形太阳灶采用木结构



胶带式反光材料结构图



方型太阳灶

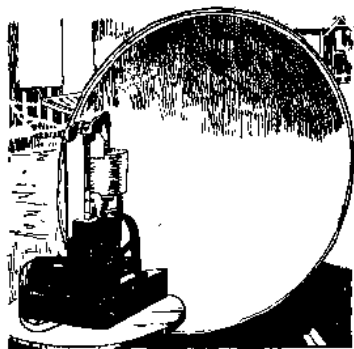
用废纸捣成纸浆做成抛物面, 采光面积近 2 平方米。胶带式反光材料是我国自制的聚脂薄膜真空镀铝一

种新型材料, 它具有反光率高、不易损坏、重量轻的优点。使用时只要将胶带整齐贴在太阳灶抛物面上就可以了, 一般一公斤反光材料可贴三十平方米的抛物面。这种反光材料可以经受二年左右的阳光照射, 是一种理想的反光材料。

九 太阳能的广泛应用

太阳是一个巨大的能量宝库，它每年向地球表面输送能量约八十万亿千瓦，是现在世界上发电总容量的几万倍，或者说每平方米桌子那么大小就有一千瓦的功率，如果把一百平方公里面积上的太阳能收集起来，那么就相当于几秒钟爆炸一颗原子弹所释放出来的能量，这是多么巨大的能量啊！

目前，世界上已有三十多个国家在从事研究利用太阳能的工作。利用太阳能除烧饭煮水，海水淡化、制造冷气，干燥水果、木材和热发电，光发电外，现在已发展到与环境学、生物学、固体物理学、数学、化学、微生物学、电工学、热工学、建筑学、光电池工学、半导体、无线电等四十多个专业有关。在人造卫星、宇宙飞船上已用太阳能电池作动力，不少国家正在研究建造一千千瓦的太阳能发电站，并且建立100—200万千瓦大容量的发电系统，他们正在广泛开展研究多种用途的太阳能工作。在今后研究开发新能源中，太阳能将占有重要的地位。随着工农业生产和科学技术事业的飞速发展，我国太阳能利用的



太阳能热气机

研究试验也将会出现一个新的跃进，下面我们介绍太阳能在各个方面的应用。

(一) 太阳能热气机：

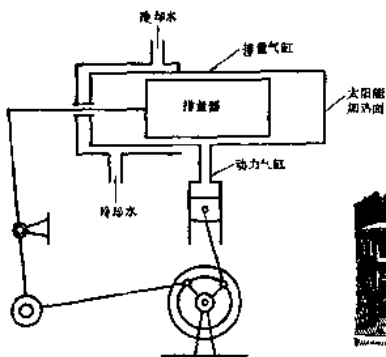
太阳能热气机，也叫太阳能发动机，它以空气作为工质，通过聚集的太阳能加热气缸中的气体，使之膨胀做功，推动活塞带动飞轮驱动直流发电机。白天，热气机靠阳光的热能来工作，晚上，可以用煤、油、木材等燃烧的热来代替阳光，热气机结构简单，制作容易，还具有运转安全可靠，易于维修等优点。一般在一千瓦以下，转换效率可达10%。它很适合于阳光充足的沙漠干旱地区为农田灌溉或小型机器提供动力。它的工作原理如图。

(二) 太阳能空调和致冷：

太阳能暖气是利用太阳能加热传热介质而使住房保持一定的温度，有一种太阳能采暖房屋，它由石子或混凝土做成厚壁，能吸收和保持热量，在墙壁的外侧涂成黑色，并覆有双框窗玻璃，空气从房子内流通到受热的墙壁处，然后又流回到房子内，由墙壁保持的热量能使气流整夜保持温暖，玻璃上的通

气口能控制气流和温度。

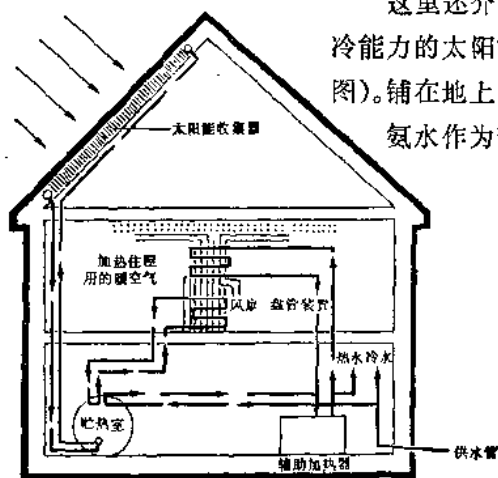
另一种采用石砾作



热气机工作原理示意图

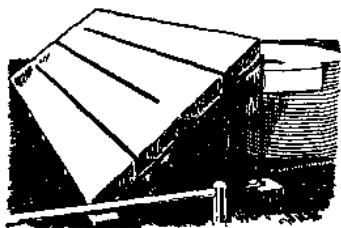


为储热物质的太阳能空调系统。白天吸热器里的热空气一部分流入铁桶内，使石砾受热，另一部分流入建筑物内空调，晚上则使用石砾储藏的热量使建筑物空调取暖。

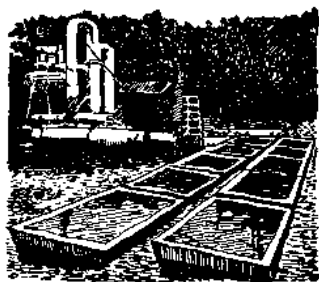


太阳能采暖的住屋装置图

能制冰机它的能源来自太阳热能。太阳光加热了集热管中的氨溶液后，氨蒸汽上升至上部联管Ⅲ，然后流到冷凝器Ⅳ，在那里氨部分液化，成为致冷的压



石砾太阳能空调系统



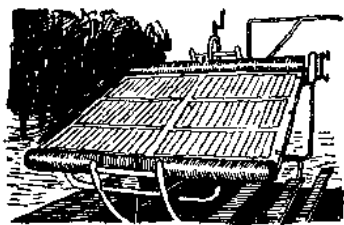
太阳能空调系统全貌

这里还介绍一种具有五吨致冷能力的太阳能空调系统(如图)。铺在地上的是采光器，使用氨水作为蒸发——致冷剂。

(三)太阳能

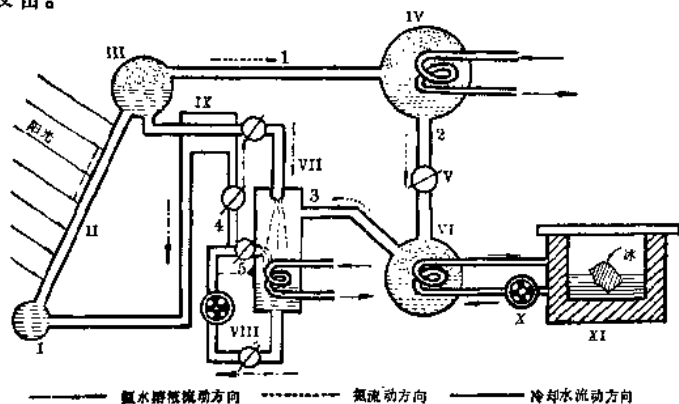
制冰机:

太阳能制冰机(54页图)同我们目前使用电力或蒸汽的一般制冰机，基本原理没有什么两样，所不同的是太阳



缩液体。打开膨胀阀门V，冷却后的氨进入蒸发致冷器VI。我们利用氨在致冷器内蒸发、膨胀把循环泵X所驱动的致冷防冻水中的热量带走，从而使冰箱中的温度降

到 0°C 以下，达到制冰的目的。它的原理如图示，这种制冰机每天每平方米可产冰六十公斤，阴天也能工作，在炎热的夏天效率将更高，可提供解暑的冷饮，在偏僻的山区或农村无电源的地方，太阳能制冰机还可作为医药用品和其他用途贮冷设备。



双回路太阳能制冰机原理

(四) 太阳能抽水机：

这种太阳能抽水机很适合在沙漠和干旱地区使用，每小时能从二十米深处的井里或河中抽取三百至四百公斤水。

它的工作原理是：两个注满低沸点液体的加热锅通过冷凝器相互连接起来，加热时，液体气化，压力升高，当压力达到

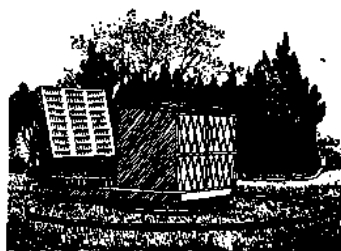
一定大小的时候，一个锅里的蒸汽便象爆炸一样冲破冷凝器里液柱的阻力，急速冲进另一锅内，这样，便产生了抽水用的反作用力矩，然后另一个锅内再发生同样作用，这样往复运转，就把水抽上来了。液体气化的热量是从太阳能获得的。

(五) 太阳能医疗器：

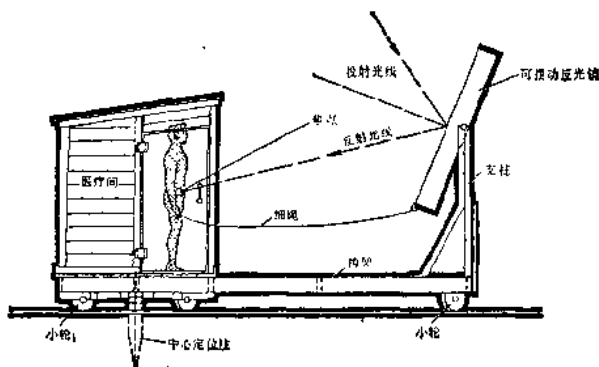
太阳能医疗器是把聚集的太阳光线进行脉冲治疗，它可以治疗各种风湿症、皮肤病、佝偻病、溃疡病、狼疮以及某些内科病。



太阳能抽水机



反射镜是由 10 厘米×15 厘米共 210 块平面镜分 10 排组成，产生焦点射向医疗间，患病者经医生指定的部位照射。

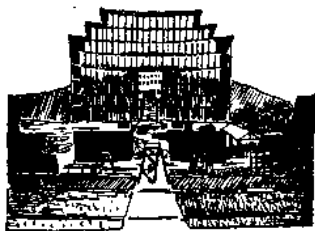


医疗间和太阳能反射器各有同心轨道两圈，能旋转 360 度，跟踪太阳进行连续治疗。

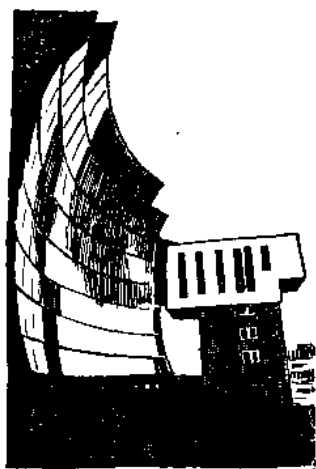
(六) 太阳能高温炉：

它由九千块反射镜组成，总面积为二千五百平方米，它能把对面山坡上六十三块巨型平面镜反射过来的太阳光会聚在焦点位置上，使炉中获得一千千瓦的功率输出和摄氏四千度的高温。

太阳炉可以提供地球上难于得到的无杂质高温热源，在瞬间内即可达到四千度以上的高温，也可瞬间切断高温，经过几秒钟就能达到稳定状态，并能快速冷却和快速加热，它不受坩埚和炉壁的污染，它可用于高温科学研究和冶炼极纯材料。



一千千瓦的太阳炉



太阳炉侧景

(七) 太阳能发电：

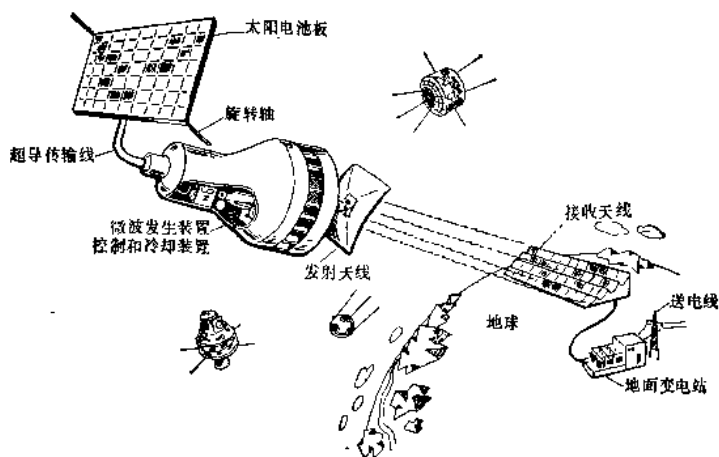
电力是现代用量最大，用途最广的一种能源，在工业、农业、科技、国防，各行各业所使用的能源中大部分是电力提供的。因此，研究利用太阳能发电，已成为解决未来能源具有重要意义的一个项目。目前世界上有许多国家在研究试验太阳

能发电,从研制情况来看,主要有两种。一种是通过光电元件(太阳能硅光电池、太阳能硫化镉光电池等)将太阳能直接转换成电能,利用这种方法来获得的电能,我们称它为太阳能光伏发电。它可用于空间技术和一般小功率电源的需要,如航标灯,高山的灯具电源,农用黑光灯,无线电中继站,无人气象站,手表,打火机,电钟以及未来巨大的卫星太阳能电站等等。另外一种方法就是先把太阳辐射能转变为热能,然后再按照一般的热力发电厂的方法——先获得高温蒸汽,推动汽轮发电机发电,这种方法我们称它为太阳能热发电。另外,还有一些探索性和比较长远的太阳能发电装置,如:太阳能海上发电,太阳能磁流体发电,太阳能热电子发电等等。

太阳能光电池是目前研究得最多且效果较好的了,是一种可靠的直接将光能转换成电能的装置,它具有性能稳定,使用方便,寿命较长,无污染等优点。技术上较成熟的有硅电池,能将10—15%的阳光变成电能,硅光电池单元通常有长方形、正方形和圆形三种。为了得到较大的输出功率,把上万个甚至几十万多个电池单元组合起来,构成太阳能电池板。据计算,在五层楼住宅的屋顶上装上十平方米面积的硅太阳能电池板和蓄电系统,每天至少可获得七至八度电能,足够十户人家日常用电的需要。为此,目前很多国家正在广泛开展太阳电池的研究工作,有几百到几千千瓦的太阳能发电站,也有设想大型的卫星太阳能发电站的。

这是个卫星太阳能发电站(图见58页),卫星上的太阳能电池,可得到1350万千瓦的直流电源。由特高频功率放大管和振荡管把直流电转换成微波波束后,再用直径1000米的发送天线送到地球上,仍能获得1000万千瓦的电力。地面接收站

接收微波电能经变频后即送给用户。图为卫星太阳能电站的系统图。

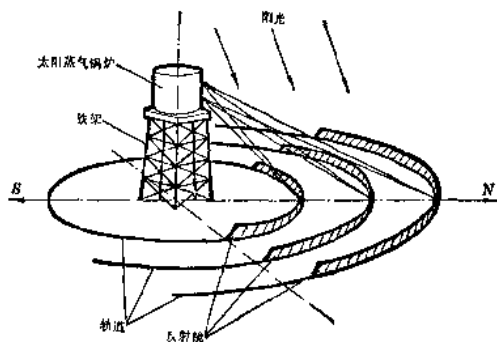


卫星太阳能发电站及输电示意图

太阳能热发电是利用大面积的反射镜，通过电子计算机把所有的反射镜的太阳光聚集在塔顶蒸汽锅炉，产生高温蒸汽，驱动汽轮机带动发电机发电，这种发电设备用不着消耗巨量的燃料（煤、石油），在阳光充足而燃料又感缺乏的地区，这种发电是很值得重视的。目前，这种大型太阳能热发电站的发电容量已从几千几万千瓦设想到几百万千瓦。太阳能热发电站的结构（见第 59 页上图）。

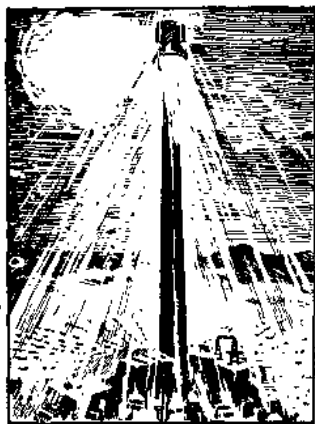
有一种利用温差电效应原理进行直接发电的叫温差发电。因为它不必用庞大的锅炉，所以它比蒸汽动力装置的结构要简单。目前，使用的温差发电装置一般都是用放射性同位素或原子能反应堆作热源，或用矿物燃料作热源。在这个

基础上提出了“太阳能海上发电站”的设想，就是用热带海洋温暖的上层与冷的深水层的温差运转热机来发电。有人推算，



假定在北纬二十度和南纬二十度之间地球表面有一半适合太阳能海上发电的热带海洋，只利用海水温度下降一度所发出的

总电量就有六百亿千瓦了，这个能量是巨大的，然而这仅仅是一个设想，要实现它还有大量工作要做。



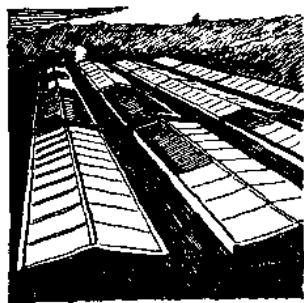
还有一种叫做磁流体发电。在2.5平方公里土地上，设置许多大型反光镜，在反射镜的中央，竖一个高450米，直径45米的塔（如图）。反射镜把反射光线聚到塔顶上的太阳能锅炉上，可使温度高达达到有 2000°C 左右，并使锅炉中的

气体电离，这时再采用磁流体发电的原理直接获得电能，其中一部分电力变成交流电供给用户，一部分用来电解水，制取氢气和氧气，再通过燃料电池或内燃机将氢气、氧气转换

成电力或机械动力供阴雨和夜间使用。

(八) 太阳能蒸馏器：

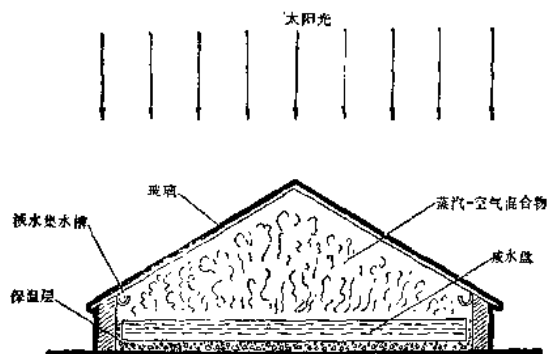
太阳能蒸馏器主要是利用太阳热量从海水、河水或地下水中含有盐份或其他杂质的水中提取淡水的一种装置。这在某些沿海或内陆苦咸水以及缺乏天然用水的工业、民用地区，是一项很重要的研究工作。太阳能蒸馏器最简单的结构如下图。



简单的结构如下图。

由玻璃或塑料薄膜作的透明顶棚，盛放咸水的水盘，和集水槽、储水箱(池)以及部分管道组成。

当太阳从东方升起的时候，太阳光射到玻璃水盘，水盘底部是涂无光黑色的，因此把射进来的太阳光变成热传给了水，引起了热的低温蒸发。这样在密闭的蒸馏器中玻璃与水之间的空间充满了低温蒸汽，因为蒸馏器内外的温差，上升的蒸汽

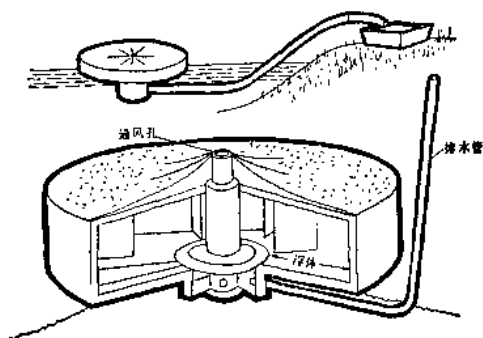


蒸馏器结构示意图

在玻璃上冷凝,先是成雾逐步成为淡水的薄膜,淡水越积越多就凝成小珠并沿玻璃的斜坡作用流入集水槽,然后引入淡水箱(池)以供使用,这种简易的太阳能蒸馏器,每平方米晴天每天可生产淡水4公斤左右。

(九) 太阳能在农业上的应用:

在炎热的夏季,阳光能量非常充沛,那时农村需要大量的水来灌溉农田,因此,研制一种结构简单、价廉的太阳能水泵



太阳能低水头水泵示意图

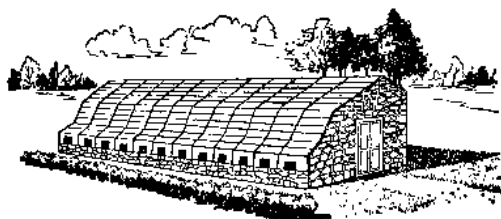
是一个很重要的工作。如果提升水的高度在1.8米以下的话,可以使用一种简单的太阳能水泵,这种水泵不需要中间任何动力机,而是直接用太阳加热的空气所产生的压力来传送水。它采用了非聚焦的太阳收集器和普通材料,因此结构轻便,易于安装和维修。

农业上利用太阳能来制成太阳能干燥器(如图)。它是利用黑色波纹金属板在玻璃框的热盒内大量吸收太阳热能,加热空气,然后使加热的空气流向干燥室。干燥室内堆放着一层一层需干燥的物品,热空气由下部流入物品的内层,然后逐层流出把水分带



走。加热一般可在 $50\sim 80^{\circ}\text{C}$ ，因此，太阳能干燥器很适合农副产品的脱水加工，延长物品的储存期和运输时间，达到干燥的目的；还能保证这些食品的卫生条件。在工业上还可干燥含水很高的油页岩和木材等。

太阳能温室：在严寒冰封的冬天，我们能吃到新鲜的蔬



太阳能温室

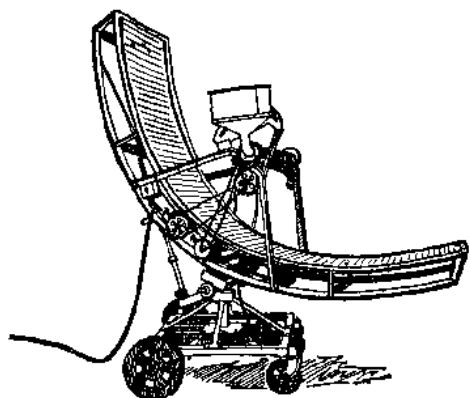
菜，那就是太阳能温室（暖房）培育出来的。

太阳光透过玻璃或者透明塑料棚，使

室内温度升高，热量储存在作物和土壤内，达到作物生长的适宜温度，在严寒的冬天，晚间还需把草席等物品遮在屋面防止热的损失，保证作物的顺利生长。这些温室还可进行育苗，目前农村普遍使用的农用塑料薄膜育苗、育秧就是这个道理。

利用聚焦的阳光脉冲照射种子、块茎、花粉等，产量可大幅度的提高。将聚焦的阳光脉冲照射黄瓜种子后，早期产量可提高 $17\sim 20\%$ ，总产量提高 14% 。对番茄种子作六小时照射后获得一些新品种，产量可比它们的亲本高 $30\sim 50\%$ ，果实质量更好。照射冬小麦幼苗后，所产生的新品种，生长快，节短，不易倒伏，且耐寒，产量也高，蛋白质的含量也可提高 $0.5\sim 2\%$ ；这些性状可保持 $4\sim 5$ 代不变。脉冲光照对棉花、玉蜀黍，马铃薯，糖用甜菜等的生长及遗传能力也有很大影响，都能获得较显著的增产，采用这种方法来实现作物的增产，其

优点：1、可以普遍推广应用，2、对人无害，3、使用简单，4、制造容易价格便宜，5、适用于作物本身的特性，所以采用这种方法已受到遗传学、作物育种工作者的重视，同时也为太阳能在农业上的应用开辟了一条宽广的道路。



粮食进行聚焦干燥试验

(十) 太阳能的广泛利用：

太阳能汽车：随着科学事业的不断发展，出现了太阳能汽车，实际应该称它为太阳能电车。不过它的外表形式却不象普通电车，而与普通汽车相似，目前还在进一步试验中。



这种汽车是用一种能够直接将廉价的太阳能转变为电能的太阳能电池来开动的，它不需要汽油、柴油，也不需要架空电线。

车顶上面有一万多个单元组合太阳能电池板，经过太阳光的照射，便能发出电来供给汽车发动机使用。在太阳能电池和发动机之间装有蓄电池，每充一次电可行驶80公里。因此，即使在没有阳光照射时，亦能靠蓄电池供电继续行驶。

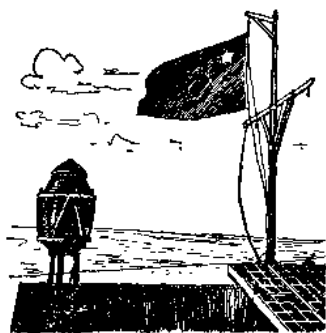
太阳能汽车操纵很简单，汽车上一个舵轮和两个脚踏板，

其中一个脚踏板用来调整电池,使汽车适应行驶快慢的需要,另一个则可以随时达到紧急刹车的需要,以防止可能发生的交通事故。太阳能汽车不需经常的特别的维护,一天行驶完毕在进入车库前,只要把在车顶太阳能电池板上的灰尘用鸡毛帚轻轻搽掉,就算是已经达到维护保养了。

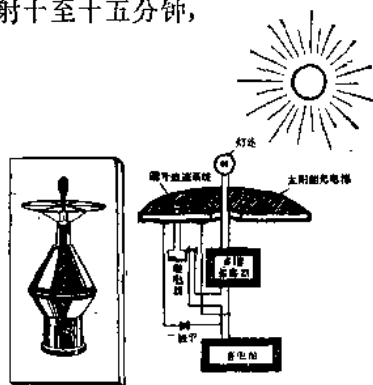
太阳能航标灯:为了适应航海事业的飞速发展,人们已用太阳能航标灯来确保船舶航行的安全可靠。

太阳能航标灯是怎样发光的呢?它使用 10×20 (毫米)²的硅电池共1200片,组成采光面积为 450×750 (毫米)²,总重量为13公斤。白天接受太阳能产生电能,储存在蓄电池里,到晚上使用时放出电来。此外这种航标灯还装有自动的开关手,它专门观察天气的明暗,天亮后接受太阳能电池输出的电能,使继电器的触点断开,灯泡不亮。天黑时,继电器的触点接通,灯泡开始发光。太阳能航标灯的使用,也不用专人看管,大大节约了劳动力。

太阳能手表:太阳能手表表面装有硅光电池,只要每天在太阳光或者普通白炽灯下照射十至十五分钟,



太阳能航标灯



太阳能航标灯工作原理图

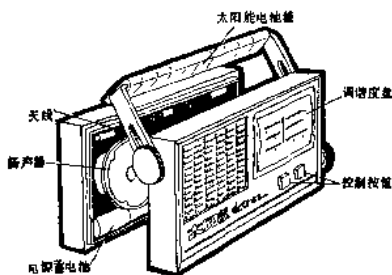
便可以充足电,手表便不断运行。手表面还有日历,可以显示日期。使用这种手表,非常简便,只要一按表面按钮,可立即读到表示小时、分和日期的数字。

太阳能收音机:太阳能电池装置在无线电收音机的手柄上,它接受太阳能量而放出电能,作为收音机的电源,是一种非常理想而又具有实用价值的装置。它能使一具六管半导体收音机能够正常收音,使扬声器发出0.1瓦的功率,如果效率为6%的话,太阳能电池板只要0.003平方米就足够了,这个面积相当于 3×10 (厘米)²的一个方块。在收音机里装有五节干电池,跟太阳能电池并联着,太阳能电池所产生的电流不仅可以供收音机正常使用,晴天还能帮助蓄电池充电。这在黑暗无光或阴雨天的时候,收音机开足功率100毫瓦,还可连续工作60小时,如果降低功率或用耳机收听则可工作125小时。

所以,我们讲太阳能收音机实际上等于一架“永恒式”半导体收音机,因为在整个使用时根本不需外来电源而能够长期工作,这对山区和森林、偏僻的农村和地质勘探人员将是一个很好的助手。

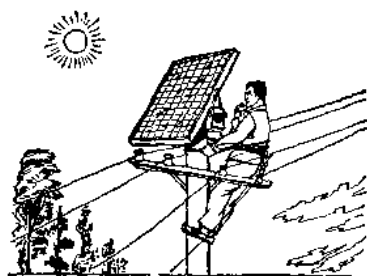
太阳能电话:太阳能电池用于太阳能电话,它所需的电能可以全部来自太阳能,这种电话线路的装置,采用每隔一段距离就在电线

杆的顶部安装一套太阳能电池板来供电。为了使晚上电讯不致中断,由一组蓄电池来贮藏白天多余的电能作为晚上供电之用。经过长期试验证明,即使在各种各样的天气条件下,无



论是严寒、酷暑、下雨、下雪甚至打雷，利用太阳能电池供电，都完全正常可靠，通话丝毫没有受到阻碍。下图为：太阳能电池

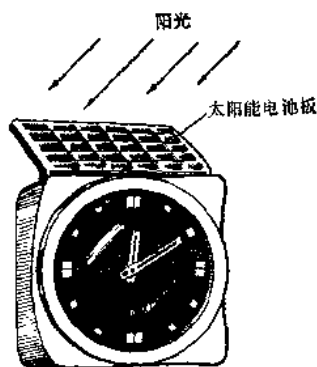
板安装在电线杆上的情况。



利用太阳能打电话

阳光下照射一天，就可连续使用一个月，即使在散射的阳光下，也就是阴天或多云天气，太阳能电池所发出的电能，仍可推动 20 微瓦的电动机正常工作。因为采用了电子元件，所以它耗电甚微，在钟的内部还配有一套贮电装置，当储电器充电后，可以

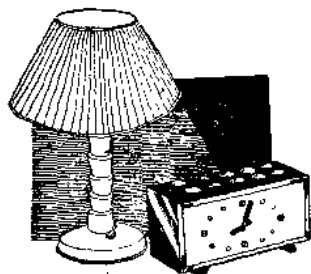
太阳能电子钟：太阳能电子钟是主要交通要道、会场等公共场所安装的时钟，它不需外来电源，而能准确的报时，这种钟(如图)的上面安装了太阳能电池板，在



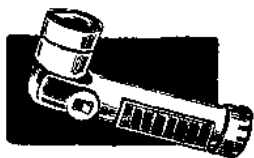
太阳能电子钟

连续使用，这样就不必担心因断电而使钟停止不走。这种钟还可做成家用的台钟(如图)，除掉接受太阳光能外，还能吸收夜晚使用的白炽灯的能量，使钟终年不断的走动。

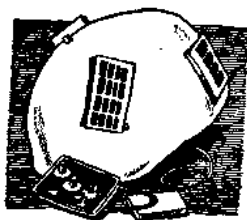
太阳能电筒和太阳能收发



报机：太阳能电池用作手电筒和小型收发报机的电源，更有特别重要的意义，在太阳能手电筒的旁边（如图）装上了太阳能电池



后，它所用的电储存在蓄电池内，这样就变成一个用不完的完全可靠的手电筒，而不用担心无电了。



在通讯兵的钢盔上（如图）装上太阳能电池后，可以作为通讯兵手中的收发报机的电源，能在任何困难条件

下与部队取得联系，也不怕电源中断的危险。

太阳能打火机：这种打火机是利用太阳能来引火的，在打火机上而装有太阳能电池板，在机内装有一个将太阳光转变成成为电能的装置。当打火机内的太阳能充电器在完全充电后，可连续点燃香烟一千五百次以上，使用非常方便。

