

## 高压炊具的实验 Sjoerd Nienhuys

### 内容

高压炊具在高原地带的使用  
烹饪过程  
结果比较  
安全须知  
保温盒  
进一步的应用和实验  
下载原文  
@HEDON

此篇文章叙述了可更新能源的团体实验计划中的一项活动，这个团体是在 **Ayni** 的 **Welthungerhilfe**，地点是在距离杜尚别，塔吉克斯坦首都向南 150 公里处的 **Zeravshan** 山谷中央的一个小镇。

**Zeravshan** 山谷穿过乌兹别克斯坦和吉尔克斯斯坦的边界，海拔从西面的 1500 米上升至东面的 2500 米，其中一些村庄的海拔超过 3000 米，并在冬季气温通常下降至零下 40 摄氏度。在希玛拉亚地区的一些房屋内，烹饪用的炉灶成为了唯一的取暖途径。然而在夏季，由于炉灶释放太多的热量，居民们又通常需要在室外烹调食物。在这个峡谷，面包总是在室外烤炉里制作，并占用了一年内百分之 30 的家用木柴和牛粪。

由于居民长期以生物材料能源来烹饪和取暖，再加上放牧的山羊和兽群的饲养，这个多山的风景地带逐渐变成了荒地。现在，只有一些小的私人土地拥有树灌和植物。

在 **Zeravshan** 峡谷，传统的烹饪和面包烘烤是以百分之 20 的木柴的功率来完成的，这在生物材料消耗中是属于极低的一类。在这个国家的其他地域也存在着同样的现象，在那儿进行的一些项目正集中改进炉灶和烹饪的方法，并最终管理那里的植被，水系，控制那里的腐蚀。

由于房屋有着很差的绝缘能力（尤指天花/屋顶和窗户），在冬日，炉灶需要在数小时内不停地添加燃料已提供一些暖气，这便大大地消耗了木柴，干燥的牛粪和煤。只有稍富有的人才有能力在冬季为卧室购买大约一吨的煤，而大多数的穷人只能依靠木柴和牛粪来烹饪和取暖。低收入的家庭通常花去一天内百分之十的时间来清理这些生物材料，然后在一间 3 米乘 4 米的房间内互依着入睡，有时这样的房间甚至可容纳 6 个人。他们都睡在地毯或者薄的床垫上，可是他们的地板又几乎没有绝缘和保温的能力。

大约有一分之一的从铁质的（苏联式的）炉灶内传出的热气会从烟囱中排出；剩余的才被用来取暖，烹饪和烧水。一些人正在尝试改良炉灶的设计（空气的进入，绝缘能力）以减少大量热气的浪费，例如在烟囱管道上以热能转换器来烘烤面包和改良烟囱管道。其余的用来减少生物材料的消耗的提议还包括改进房屋恒温绝缘能力（屋顶，窗，地板，墙壁，窗帘），与炉灶连接的汽锅，太阳能炊具，太阳能热水器，ARTI Sarai 蒸汽锅，保温盒，等等。由于在高原地带，长时间的烹饪时间和极小的房屋供热能力有着很紧密地联系，要改变使用炉灶的时间，好的保温绝缘是先决条件。

### 高压炊具在高原地带的使用

对于节约燃料而言，缩短烹饪时间是一个选择。在一千米以上海拔的地区，高压锅能发挥它最大的功能。

作为一个很小的由 **Welthungerhilfe** 团体人员进行的可更新能源的实验，我们将实验定位在超越水平面的海拔 1500 米的 Ayni 村庄。这个实验比较了同样的菜肴以传统方式和高压锅及保温盒方式来烹饪的优劣，其意图是为了证明高压锅具有节约能源的能力。

在高原地区使用高压锅是极其必要的，因为锅内由于蒸汽的压力会提供更高的沸腾的温度。在越高的海拔，大气的压力就越低，自然的沸腾的温度也就越低，那么也就延长了烹饪食物的时间。个别的高压锅类型可在自然环境压力的基础上提高 100 千帕的压力，但每个型号之间都有很大的差别。我们所需要的以软化食物为目标的烹饪时间是在四分之一到五分之一的正常烹饪时间之内，当然这也取决于海拔的高度。

海拔（米）	水平面	1000 m	1500 m	2250 m	3000 m	高压锅 A
海拔（英尺）	水平面	3000 ft	5000 ft	7500 ft	10.000ft	3000ft+(15psi=10 千帕)
沸腾温度（摄氏）	100 °C	96.6 °C	95 °C	92.2 °C	90 °C	118 °C ~ 120 °C
沸腾温度（华氏）	212 °F	206 °F	203 °F	198 °F	194 °F	224 °F ~ 248 °F
预计烹饪所需时间	100 %	205 %	110 %	125 %	150 %	25 % - 20 %（大约）

海拔越高，所节省下来的烹饪时间和燃料也就越多。

## 烹饪过程

- (1) 我们把肉和蔬菜（胡萝卜，土豆，番茄，和洋葱）洗净，均等地放入高压锅和普通烹饪锅中。蔬菜没有被切成片状，而是按照传统方法切成块状。
- (2) 水（汤）在高压锅中差不多刚好盖过蔬菜，在普通烹饪锅中我们把水完全盖过蔬菜。

另外，传统的烹饪方法在食物煮沸以后还需两个小时的慢煮，我还附加了两杯水，在烹饪过程当中倒入传统锅内。

两个炊具中的食物都是以传统方式准备的，例如大块的土豆和肉，这一做法是为了证明两种方法所消耗的能量不同。

如果把蔬菜切得较小块可以使它们软化得早一些，可是这道传统菜肴中还包括肉。所以烹饪的过程同样需要保证肉能够煮熟。



图 1：蔬菜被均匀地放入高压锅和普通烹饪锅内



图 2：蔬菜正以传统的方式准备

## 结果比较

为了方便比较两种烹饪方法，我们使用了一个新的煤气炉灶，以同样的火候加热高压锅和普通锅。如果使用传统的泥炉，这个测试将无法完成，因为泥炉没有两个加热口，而且火候不能被很精确地控制。

在 Ayni 大的村庄里，许多人使用灌装煤气。节省时间也就意味着减少煤气的使用，这能够促使他们计算财政花费上的不同。

(3) 我们把两个锅同时放在煤气灶上，保证以一样的火候加热它们。



图 3：两个炊具被放在煤气炉上

尽管高压锅有着较大的金属体积，但它沸腾得比普通烹饪锅要快因为它里面放着较少的水。

- (4) 高压锅在 17 分钟内开始逐渐加压，而普通烹饪锅需花费 20 分钟才能达到沸点。当高压锅内的压力达到最高时，我们把它从炉灶上取下，放进保温盒。

保温盒是用纸板做的，里面覆盖着三层 3 毫米厚的聚苯乙烯金属箔片。具有超强反射力的铝箔的表面使它具有保温的能力。它能够反射热能，在发亮的那一面，我们提供了 57 毫米的空间。

这种铝箔通常用以管道的绝缘，或在复合地板下面作为房屋的绝缘，现在正被很广泛地使用。



图 4：高压锅被放在保温盒中

保温炊具通常是用隔热材料制作的，例如膨胀的聚苯乙烯 ( $\lambda = 0.04 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ )，松散的绒线 ( $\lambda = 0.05 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ )，稻草 ( $\lambda = 0.08 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ )，或甚至一些具有低绝缘能力的材料。然而，具有超反射能力的金属箔片是最有效的，而且它比任何材料都占据更少的空间。

我们需要总的保温能力为  $R = 3.0 \text{ m} \cdot \text{K/W}$  的金属厚度为 12 厘米的聚苯乙烯或 24 厘米的松散稻草，把它做成一个体积较大的盒子。每一片反射箔片都有 3 毫米的聚苯乙烯， $R$  值将近为  $0.8 \text{ m} \cdot \text{K/W}$ 。因此只需要 4 片箔片就能够达到  $R$  值  $3.2 \text{ m} \cdot \text{K/W}$ ，它们仅有 2 厘米的厚度。

- (5) 把高压锅放入保温盒以后，我们在其上面覆盖了一层聚苯乙烯的包装材

料，和一层泡沫薄片。到此时（25 分钟），传统烹饪锅里的水开始沸腾，然后我们把火候调小，让他开始慢煮。



图 5：聚苯乙烯包装材料的使用



图 6：泡沫薄片的使用

- (6) 两小时以后，在这期间传统锅内已经被倒入了两杯水，这道传统菜肴已经完成。高压锅也从保温盒内被取出。高压锅一直保持着一些压力，这就意味着它其实以更高的温度在不断地烹调食物。
- (7) 比较两碗汤，所有 **Welthungerhilfe** 的员工一致认为高压锅煮出来的汤更加美味，胡萝卜也更加酥软。一位女员工说：“现在我不需要在午饭前两小时回家做这道菜，我可以在早上做这份汤，到中午时它仍然会是温的。”
- (8) 高压锅仅仅在煤气炉上使用了 17 分钟，而传统锅却花了 25 分钟（高火使它沸腾）加 120 分钟（慢煮）；总共 145 分钟。这就说明与传统烹饪方式比较，高压锅只用了百分之 12 的煤气（或其他烹饪燃料例如木柴）。

这个实验证明了使用高压锅和保温盒大大地节省了烹饪所需的燃料（事实上节省了 8 分之 1 的所需燃料）。这也就证明了传统长时间的烹饪方法是无效率的。不过这种方法的使用与无绝缘能力的房屋需要长时间的使其温暖有一定的联系。这次试验通过两个测试的完成而结束，一是高压锅的技术和其运用，二是保温盒的设计。

**Welthungerhilfe** 的实验用的是阿富汗的高压锅型号，因为在首都杜尚别能够找到这种型号，而且它可以被用于任何类型的炉灶（煤气炉，电炉，明火和太阳能炉灶）。

### 安全须知

如果不知道高压锅是如何产生其效应的，在使用过程中可能会出现危险，尤其在加热时如果没有很好的掌握火候。当锅中的食物极度沸腾，蒸汽和泡沫会不断增加。当食物沸腾至边缘，蒸汽和泡沫会阻塞出气孔。这将过分地增加其中的压力和温度，如果没有使用适当的安全阀，高压锅可能会爆炸。

- 高压锅是在蒸汽的不断增加下作用的，因此水在烹饪过程中是最基本的成分
- 那些有着拱形锅盖的高压锅比那些扁平锅盖的高压锅安全，因为泡沫比较不容易阻塞出气孔
- 高压锅不能被用来煎炸食物
- 铝制锅子的内部不能用苏打或金属海绵清洗，否则铝会进入食物，制成不健康的食品

市场上的高压锅有不一样的种类和质量。在阿富汗能买到（4 升，25 美元）价格便宜的铝制高压锅，**Welthungerhilfe** 正是用这款来进行测试的。试想一下使用高压锅所省下的煤气价格，高压锅的开销在一个暑期就能够被抵消。

## 保温盒

我们建议使用隔热材料和以棉花包裹的内衬加上一些反射箔片来制作保温盒，这样在存放的时候可以减少它的体积。一个当地的女性可以制作并经销最好的设计。

## 进一步的应用和实验

尽管这次试验清晰地显示了两个新技术在运用上的效应，在村庄里还可以以同样的技术测试不同的菜肴，统计的数据便可以被不断地积累。这次单一的测试，利用两个新技术，高压锅和保温盒，仅使用了 8 分之 1 的煤气，证明了这两个技术潜在的能力。然而，这需要被转化为村庄中最基本的烹饪范例，最终包含木材，肥料，煤的使用。每一样测试所使用的时间和燃料都应该被记录和保存。保温盒的设计也可在同时间被很好地评估。

以下是本次测试以后所提出的建议：

- 在村庄中使用本次示范的方法烹饪，品尝菜肴，同传统方式做比较
- 解释高压锅的操作过程，分析优缺点
- 设计一本用高压锅制作的简单又美味的菜肴的食谱
- 使村庄中的居民可在当地的店铺中买到高压锅，出售的高压锅必须附带使用说明书和菜谱
- 使村庄中的居民可在当地的店铺中买到保温盒，随附使用说明书，介绍可以用保温盒协助烹饪的食品和菜肴
- 解释传统长时间的烹饪时间和房屋绝缘能力之间的关系

使人们改变烹饪传统食物的方法是困难的。“新的烹饪方法并不能制作好吃的食物”这一说法是错误的，而且这通常仅仅传递了人们抵触对传统的改变的情绪。抵抗变化有时候存在着一种逻辑的基本原因 - 这需要发展机构的理解，从而设计合理的方法帮助人们克服抵触的情绪。当地的机构和首要社团的员工要保持热情和积极性，介绍这些新的方法（如何减少成本，提高效率），这样才能达到能

源的充分节省。

由于长时间的烹饪与房屋的取暖，绝缘能力相关，所以在人们还没有改变炉灶的设计之前，类似于改变烹饪方法这一案例应该作为优先考虑。

下载原文

## @HEDON

- 如果您想要对此篇文章发表意见，请寄到：[boilingpoint@hedon.info](mailto:boilingpoint@hedon.info)
- 作者介绍和联系方式
- 作者的网页

*This article was kindly translated by Yoyo Fu*

### Reference:

Nienhuys, S. (2009) 'Pressure Cooker Training', *Boiling Point*, Issue 57, HEDON Household Energy Network, [Online] Available from <http://www.hedon.info/BP57:PressureCookerTraining> (Accessed 27 November 2009)

### Contact:

HEDON Household Energy Network,  
P.O. Box 900, Bromley, BR1 9FF, U.K.  
Tel + 44 (0) 20 30 120 130  
Fax +44 (0) 20 30 120 140  
Email: [boilingpoint@hedon.info](mailto:boilingpoint@hedon.info)