利用太阳能和秸秆生物质能的农村除尘烟囱设计

孟凡哲，魏君康，侯汪敦，范雅琼，王加浩

（兰州理工大学，甘肃兰州730000）

摘要：该论文提出了一种新型的利用太阳能和秸秆生物质能的除尘烟囱设计。主要通过对老式烟囱的创新实现了对农村做饭产生烟气中微小固体颗粒粉尘的沉降，减少了大气污染物的排放，实现了减排的效益。另外烟气中携带大量热量，烟囱附有的温度发电片可进行发电，作为烟囱盖的太阳能板则利用太阳能配合发电，实现了节能的效益。

一、研究背景及使用意义

2012年国家统计局公布的人口数据中，乡村人口数量为97065.63万人，乡村户数26802.32万户。由于经济原因，我国农村做饭取火大都采用玉米秸秆，玉米芯，胡麻杆，麦秆等农作物秸秆。当做饭焚烧秸秆时，可吸入颗粒物的浓度比平时高出3倍，相当于日均浓度的五级水平。不仅对环境造成巨大危害，而且当可吸入颗粒物浓度达到一定程度时，对人的眼睛、鼻子和咽喉含有黏膜的部分刺激较大，轻则造成咳嗽、胸闷、流泪，严重时可能导致支气管炎的发生。现有的农村家庭烟囱构造简单，燃烧秸秆时产生的微小固体颗粒物直接排放到空气中，虽然每家排量很小，但在全国看来是一个巨大的数字，这对空气造成了无法挽回的污染。另外，做饭焚烧秸秆有很大一部分热量未得到利用，而是以烟气的形式直接排放到了大气中。很多时候，农村也不再是一片清新之地，有了雾霾等恶劣天气的侵害。

目前国外并没有相关的可除尘的农村家庭专用环保烟囱，相关的都是工业上的大型废气处理烟囱，处理方式大都价格高昂，装置庞大，工艺繁琐，完全不适合农村家庭使用。在国内现在有提出对农村家用烟囱的静电除尘设计，但只是进行了原理上的说明，实质性问题没有解决，如：如何提供足够电压来为静电除尘装置工作使用？如何进行烟囱结构上的创新设计？等等。

二、工作原理介绍

论文提出的烟囱对现有烟囱进行了结构和技术的创新，配有负离子装置、温差发电装置、太阳能发电装置。在更大程度利用秸秆能量的同时更实现了对微小固体颗粒物的减少排放。新式烟囱具有节能减排，安全经济的优点。因此在全国范围内大面积推广节能减排新式烟囱后，将会对空气环境的改善起到非常积极的作用。

（一）减排功能的实现过程及原理介绍：当做饭产生烟气时，由于烟气中携带有大量热量，烟囱内壁与外界环境存有温差，温差的存在使温差发电片开始发电，有了电力的存在负离子发生器便开始工作，以实现对粉尘的沉降。

（二）节能功能的实现过程及原理介绍：位于烟囱顶层的烟囱盖上为一层太阳能电池板，在烟囱内壁附有温差发电装置。其中温差发电装置为负离子除尘装置提供电力保证，太阳能电池板产生的电能则储存起来供农户日常使用。

（三）烟囱安全性和承重性的保证：烟囱内壁为铝板，外壁为砌砖。铝板用来快速传递热量及辅助除尘，砌砖则提供良好的隔热帮助温差发电装置提供温差，并为上方太阳能板提供支撑，使整个装置具有良好承重性。

三、理论设计计算

（一）、烟囱出口烟气温度经验计算

烟气温度估算公式：Ts=Th-H/10

式中：Ts—烟气温度（摄氏度）、Th—锅炉出口温度（摄氏度）、H—烟囱高度（米）。

锅炉出口温度和秸秆燃烧温度相等，在161摄氏度-390摄氏度左右。则出口烟气温度经计算大约为30摄氏度-80摄氏度。

图1　烟囱三维模拟图

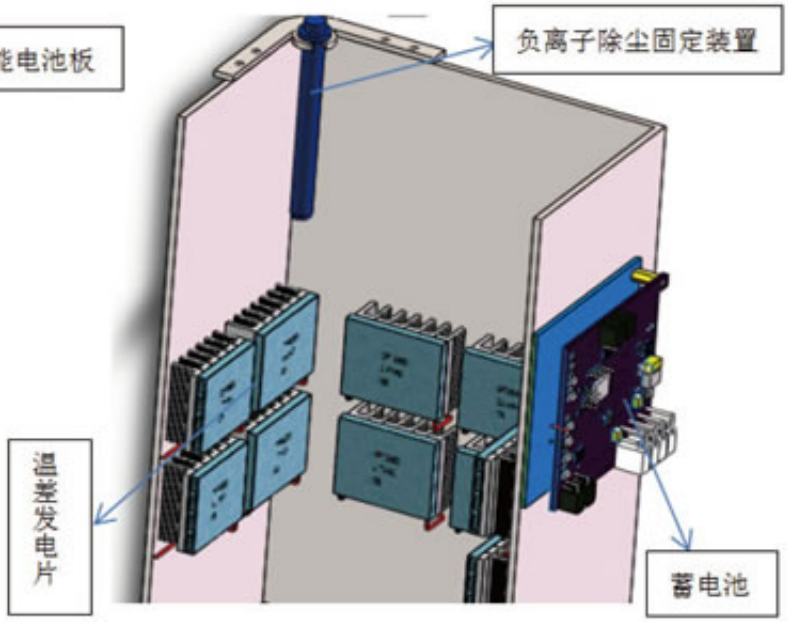

图2　烟囱内壁示意图

（二）太阳能和温差发电装置的发电性能分析及理论计算现存温差发热片热电转换效率不高，但是自然情况下，外界温度是很少有达到30摄氏度的，所以可以保证温差发电片达到所需要的负离子除尘所需电力大小。正常情况下，产生烟气时，大约最低温差可达到30摄氏度左右，一块型号为SP848-27145的温差发电片在温差30摄氏度时可产生开路电压6V，发电电流：800mA。我们只需要20块此型号温差发电片，并在一个升压模块的配合作用下，便可自行发电提供负离子除尘装置所需电力。

四、创新特色之处

（一）采用温差发电装置和太阳能电池板配合发电，并装有蓄电池，可发电供自身粉尘沉降装置使用。

（二）对农村旧式烟囱进行了结构上的创新，使整个装置具有良好的绝缘安全性和物理承重性。

原文地址：http://www.china-nengyuan.com/tech/162142.html