

中国科协繁荣科普创作资助计划

农民节能减排实用技术

白金明 主编



中国农业出版社

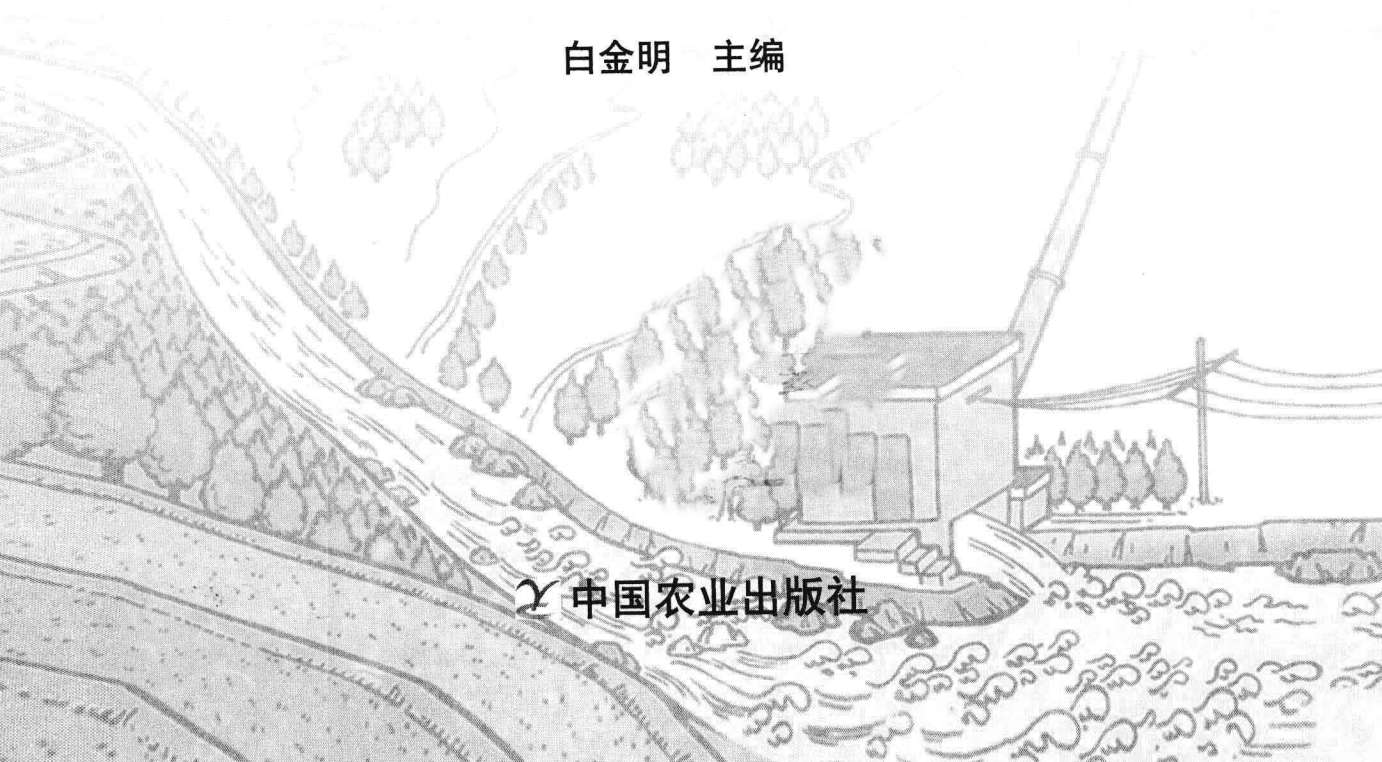
中国科协繁荣科普创作资助计划

农民节能减排实用技术



白金明 主编

中国农业出版社



图书在版编目(CIP)数据

农民节能减排实用技术 / 白金明主编. —北京:
中国农业出版社, 2010.12
ISBN 978-7-109-15332-5

I. ①农… II. ①白… III. ①农村—节能—通俗读物
IV. ①S210.4-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第261884号

中国农业出版社出版
(北京市朝阳区农展馆北路2号)
(邮政编码 100125)

责任编辑 胡金刚 张德君

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行
2010年12月第1版 2010年12月北京第1次印刷

开本: 787mm × 1092mm 1/24 印张: 5

字数: 60千字

定价: 8.00元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

编辑委员会

主 编 白金明

副 主 编 杨雄年 陈江凡

参编人员 李少华 胡金刚 郝先荣 闫 成

强少杰 张德君 张又红

前 言

节能减排，是党中央、国务院作出的重大战略部署，是转变经济发展方式、实现经济社会又好又快发展的必由之路。

推进农业和农村节能减排，有利于优化能源结构，缓解国家能源压力；有利于降低农业面源污染，减轻环境压力；有利于转变农业发展方式，加快发展现代农业。

为了宣传和普及农业和农村节能减排知识，在中国科学技术协会的资助下，由荣获2007年度国家科技进步奖二等奖的《沼气用户手册》作者和编辑团队组织编绘了《农民节能减排实用技术》。该书主要内容：①秸秆能源利用技术。重点介绍秸秆生物气化、秸秆热解气化、生物质固化成型燃料、农作物秸秆直接燃烧发电等技术。②畜禽粪便利用技术。重点介绍农村户用沼气技术、集约化畜禽养殖场大中型沼气工程技术、粪便堆沤处理生产有机肥技术、畜禽粪便直接还田利用技术、畜禽粪便蚯蚓资源化处理技术。③太阳能利用技术。重点介绍太阳能—热能转换利用技术和太阳能—电能转换利用技术，包括太阳房、太阳热水器、太阳灶、阳光温室大棚、太阳能干燥、户用光伏发电。④农村小型电源利用技术。重点介绍小型风力发电、微水能综合利用技术。⑤能源作物开发利用技术。重点介绍以甜高粱、木薯、甘蔗、甘薯为原料，通过乙醇发酵技术，进行生物液体燃

料生产。⑥农村省柴节煤炉、灶、炕技术。重点介绍省柴灶、节煤炉、节能炕的技术路线（工艺流程）。⑦耕作制度节能技术。重点介绍免耕覆盖技术、现代间套复种节能技术、现代轮作节能技术、设施农作节能技术。⑧农业主要投入品节约技术。重点介绍节水技术、节肥技术、节药技术。⑨农村生活污水处理技术。重点介绍集中处理系统技术路线和主要技术环节、分散处理系统技术路线和主要技术环节。⑩农机与渔船节能技术。重点介绍农机节能技术，包括农机管理与运用节油技术、实用节油技术；渔船节能技术，包括主机余热利用技术、主机节能技术以及其他节能技术。

《农民节能减排实用技术》采用图文并茂的连环画形式，用写实、夸张、卡通、拟人手段，图解节能减排技术知识，让农民能够看得懂、学得会、用得上。

编者

2010年10月

目 录

一、秸秆能源利用技术	1
1. 秸秆生物气化技术	1
2. 秸秆热解气化技术	7
3. 生物质固化成型燃料技术	12
4. 农作物秸秆直接燃烧发电技术	17
二、畜禽粪便利用技术	18
1. 农村户用沼气技术	18
2. 集约化畜禽养殖场大中型沼气工程技术	21
3. 粪便堆沤处理生产有机肥技术	23
4. 畜禽粪便直接还田利用技术	26
5. 畜禽粪便蚯蚓资源化处理技术	27
三、太阳能利用技术	28
1. 太阳房技术	29
2. 太阳热水器（或系统）技术	33
3. 太阳灶技术	35
4. 阳光温室大棚技术	37
5. 太阳能干燥技术	39
6. 户用光伏发电技术	41
四、农村小型电源利用技术	42
1. 小型风力发电技术	42
2. 小型风光互补系统	44
3. 微水能综合利用技术	45

五、能源作物开发利用技术	50
1. 甜高粱	50
2. 木薯	52
3. 甘蔗	54
4. 甘薯	56
六、农村省柴节煤炉、灶、炕技术	58
1. 省柴灶技术	58
2. 节煤炉	62
3. 节能炕技术	64
七、耕作制度节能技术	67
1. 免耕覆盖技术	67
2. 现代间套复种节能技术	68
3. 现代轮作节能技术	75
4. 设施农作节能技术	76
八、农业主要投入品节约技术	81
1. 节水技术	81
2. 节肥技术	89
3. 节药技术	91
九、农村生活污水处理技术	94
1. 集中处理系统	95
2. 分散处理系统	97
十、农机与渔船节能技术	100
1. 农机节能技术	100
2. 渔船节能技术	107

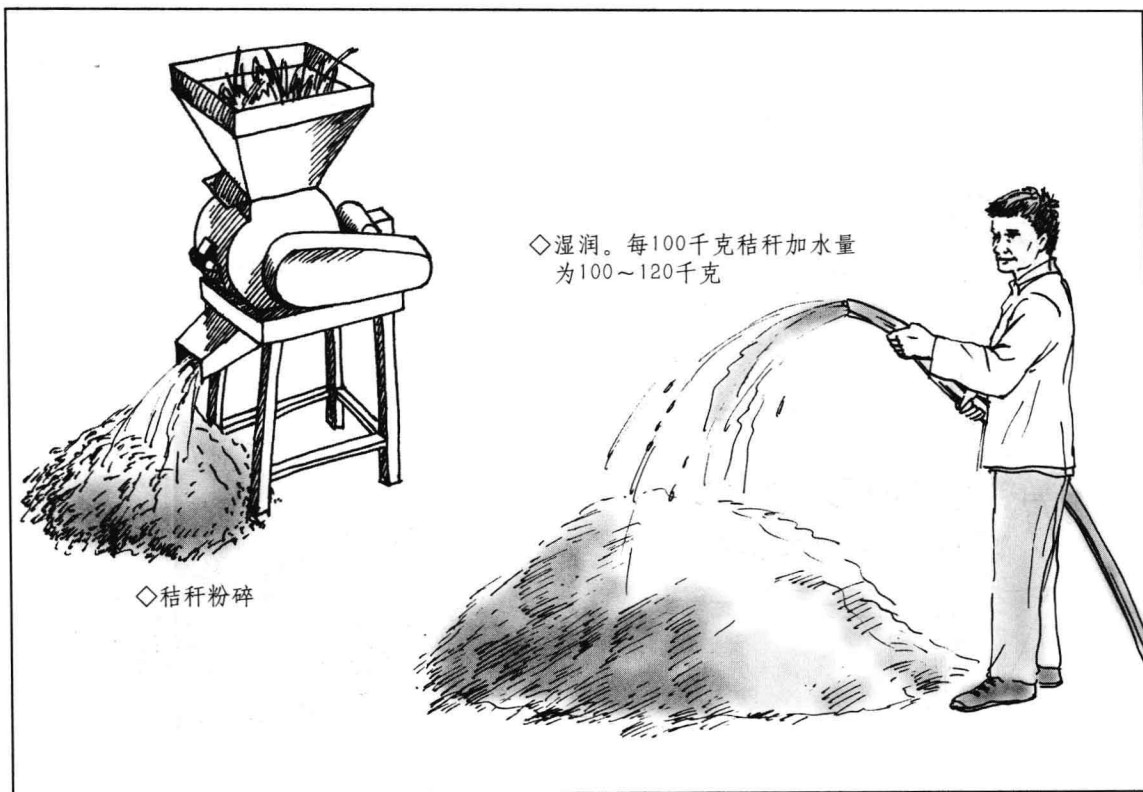
一、秸秆能源利用技术

1. 秸秆生物气化技术



秸秆生物气化技术又称秸秆沼气技术，是指以秸秆为主要原料，经微生物厌氧发酵作用生产可燃气体——沼气的秸秆处理利用技术。采用该项技术处理秸秆，能生产农村急需的高品质清洁能源，还能生产有机肥料，转化率高，经济效益好。按处理工艺可分为干法和湿法发酵两类，按规模可分为户用和工程化两类。

(1) 户用秸秆沼气技术



通过对秸秆进行粉碎、湿润、混合、预处理、接种等工艺技术流程，然后密封沼气池池口进行启动。用粉碎机粉碎秸秆（稻草、麦草等），粒度10毫米。粉碎秸秆加水（最好是粪水）润湿。

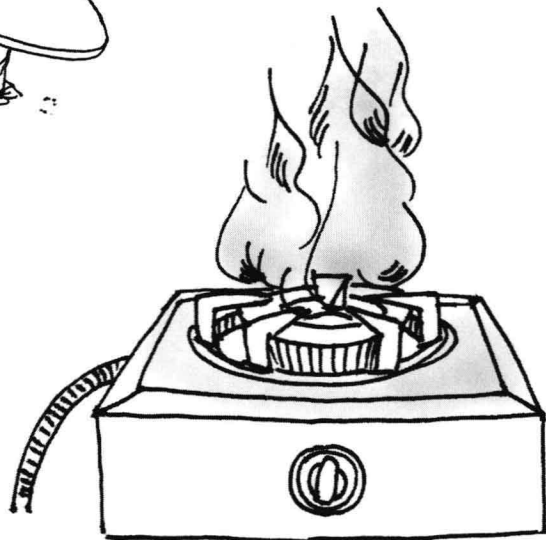


将润湿好的秸秆加水（最好是粪水）、复合菌剂和碳酸氢铵并补充水分进行混合。生物预处理时间夏季3~4天，冬季4~6天。一般情况下，到堆内温度达到50℃并维持3天、堆内秸秆长有白色菌丝时即入池。池内预处理时，可入无水的沼气池进行生物预处理，生物预处理时适当踏实。池口要覆盖。



◇接种。加入接种物的量为料容的20%~30%，
碳酸氢铵量为8~10千克（有粪便时可不加或少
加），加水量为沼气池的常规容量（总固体浓
度为6%~8%）

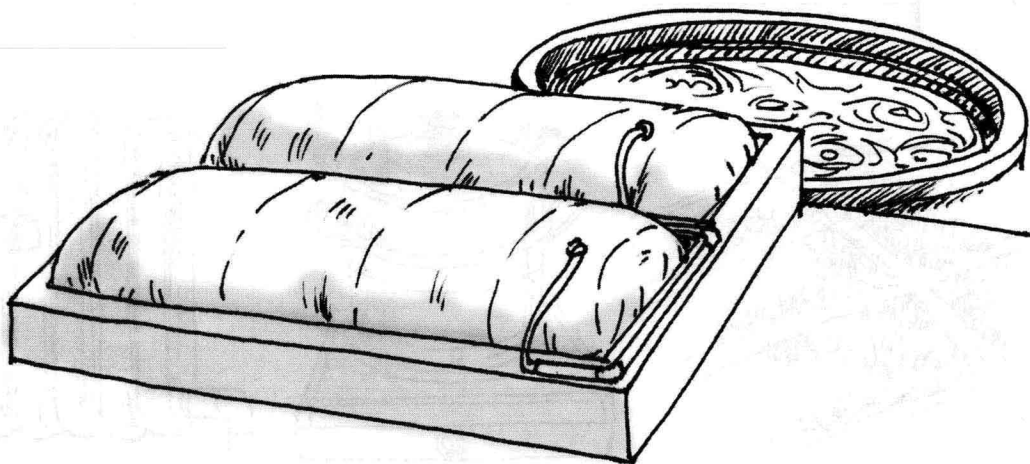
◇启动。从放气的第二天开
始试火，直至能点燃并且
火苗稳定即可正常使用



将生物预处理好的秸秆入池，加入接种物，同时加入碳酸氢铵（无粪便的情况下）。若采用干发酵工艺，秸秆经生物预处理后不需加水，加接种物即可。密封沼气池池口，然后连续放气1~3天。

(2) 大中型秸秆沼气技术

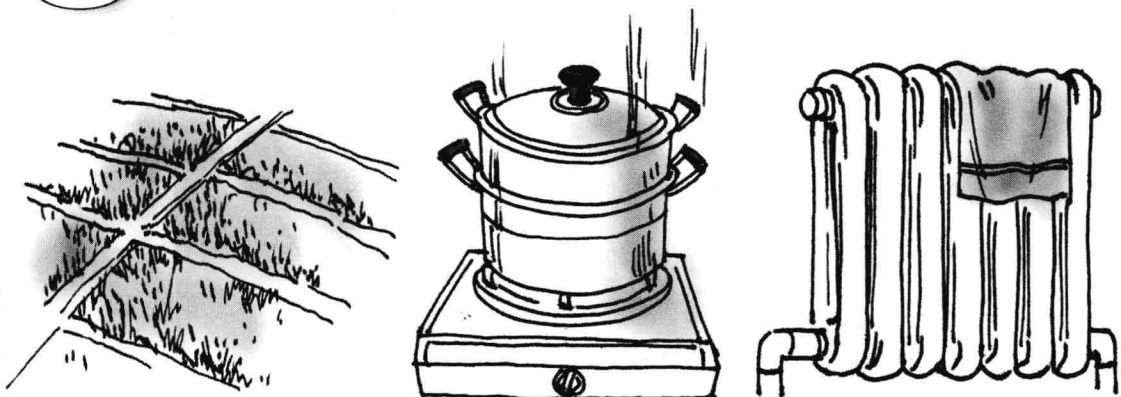
整个处理过程分三个阶段，即
好氧预处理升温—厌氧发酵
生产沼气—好氧发酵生产有机肥料



首先将物料堆入发酵槽，进行好氧预发酵，待物料升温后，将厌氧旧料或由专用菌种制备系统生产的菌种混入；然后在发酵槽上覆盖柔性密封膜，使物料在密闭条件下厌氧发酵，生产沼气；厌氧期结束时，将膜内沼气抽空，并收起柔性密封膜，剩余物料再进行好氧脱水处理，生产有机肥料。

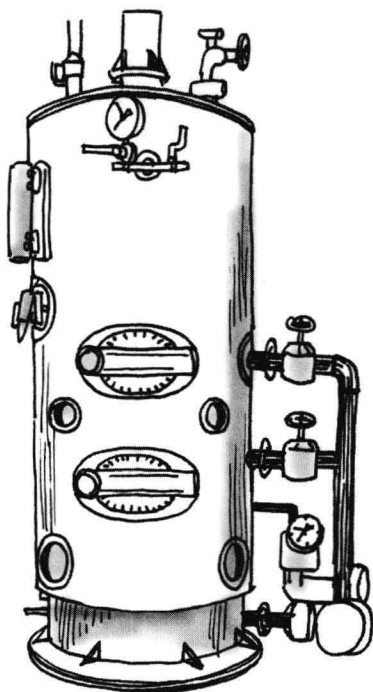
(3) 发展潜力及效益

秸秆生物气化为秸秆资源的综合利用开辟了一条新的途径，既获取了优质清洁能源，又获取了高效低廉的有机肥料。若将1.85亿吨废弃秸秆用于产沼气，按每千克秸秆（干重）产0.3米³沼气计，则每年可产生沼气555亿米³，为1.1亿户农民常年提供生活燃料，年减排二氧化碳2 694万吨（碳）。每年可产生1.1亿吨有机固体肥料（含水率约20%），为近3 000公顷农田提供优质有机肥料



秸秆生物气化技术的应用，具有充足的资源作保障，同时秸秆生物沼气产生的沼渣、沼液具有高肥效、低成本的优势，对改善植物与环境的互作关系、增强植物的抗逆能力、提高作物的产量、改进农产品品质等具有重要作用。秸秆生物沼气技术及菌剂产品等适用于各类户用沼气池及大中型沼气工程，可在全国农村地区广泛推广使用。

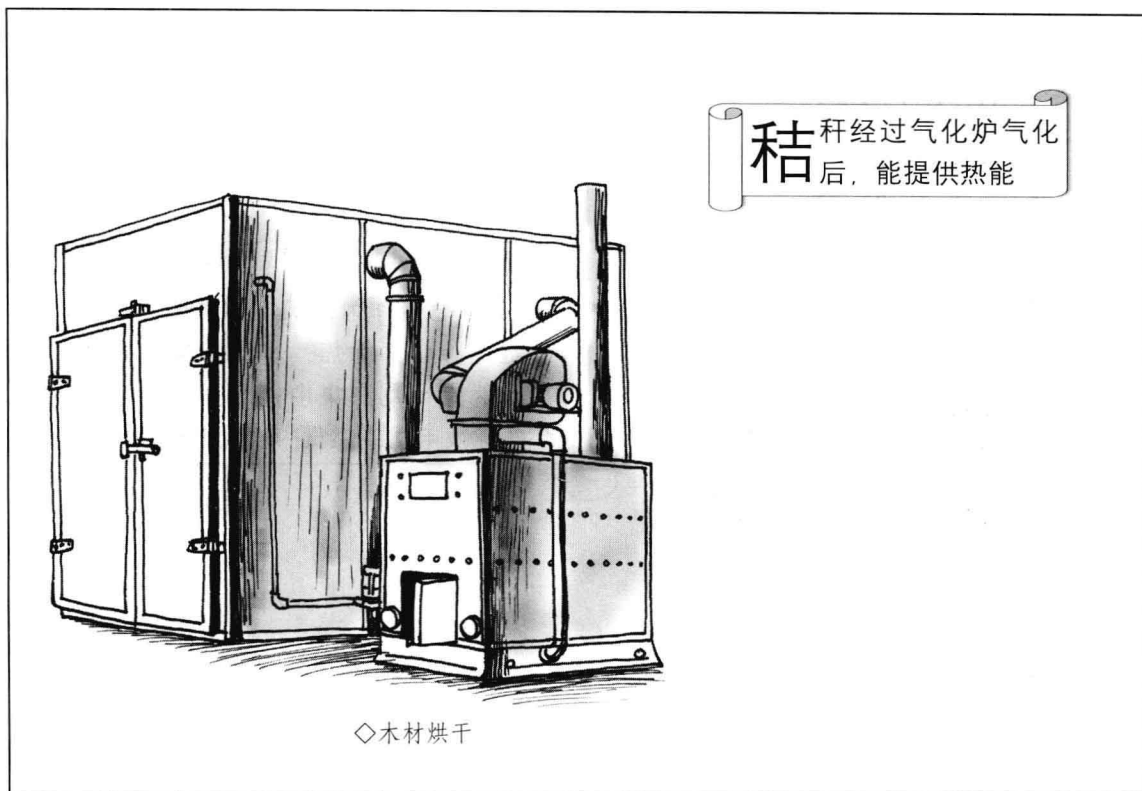
2. 秸秆热解气化技术



秸秆热解气化得到的可燃气体既可以
直接作为锅炉燃料供热，又可以经过
除尘、除焦、冷却等净化处理后，为
燃气用户集中供气，或者驱动燃气轮
发电机或燃气内燃发电机发电

秸秆热解气化技术是将秸秆转化为气体燃料的热化学过程。秸秆在气化反应器中氧气不足条件下发生部分燃烧，以提供气化吸热反应所需的热量，使秸秆在 $700\sim 850^{\circ}\text{C}$ 左右的气化温度下发生热解气化反应，转化为含 H_2 、 CO 和低分子烃类的可燃气体。

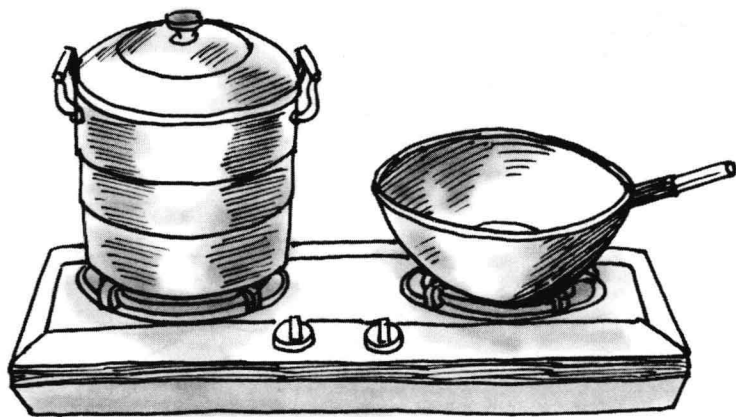
(1) 秸秆气化供热技术



秸秆经过气化炉气化后，生成的燃气送入下一级燃烧器中燃烧，为终端用户提供热能。秸秆气化供热技术广泛应用于区域供热和木材、谷物等农副产品的烘干，与常规木材烘干技术相比，具有升温快、火力强、干燥质量好的优点，并能缩短烘干周期，降低成本。

(2) 秸秆气化供气技术

气 化炉产生的生物质燃气通过相应的配套设备为居民提供炊事用气



◇经过除尘、除焦、冷却等净化处理后，为燃气用户集中供气

①气化集中供气技术。在农村一个村或组建立一个生物质气化站，将生物质经气化炉气化后转变成燃气，通过输气管网输送和分配到用户，系统规模一般为数十户至数百户。②户用秸秆气化供气技术。该方式为一家一户的农村居民使用，户用小型秸秆气化炉，产生的燃气直接接入炉灶使用，系统具有体积小、投资少的优点。