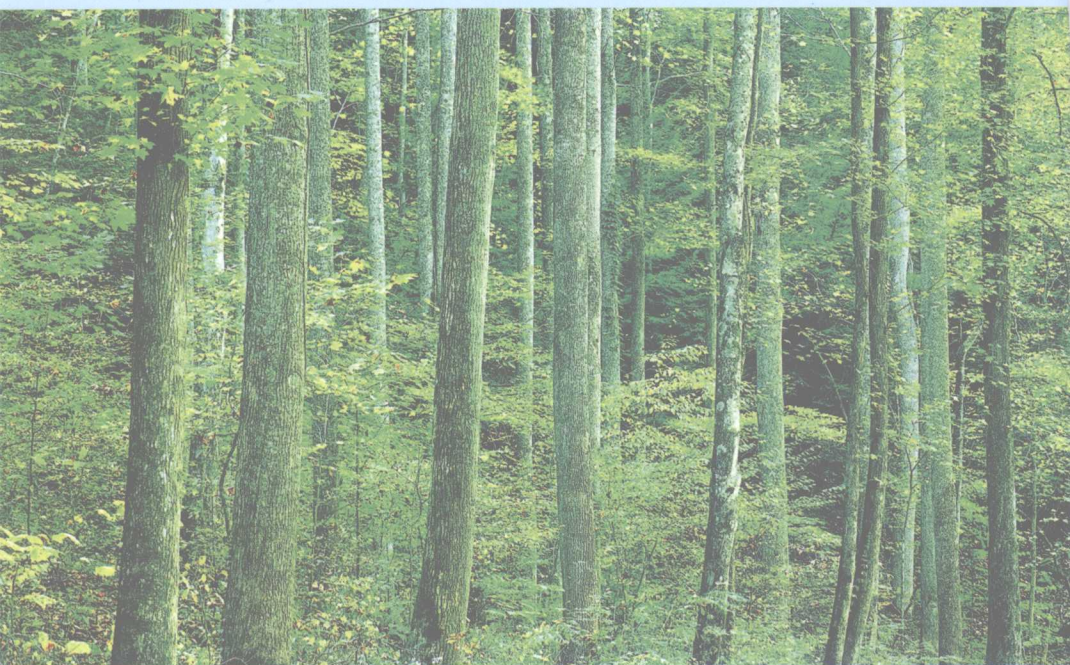


云南农村能源技术 推广与实践

YUNNAN NONGCUN NENGYUAN JISHU TUIGUANG YU SHIJIAN

◎ 胡向军 主编



云南出版集团公司
云南科技出版社

云南农村能源技术 推广与实践

主编：胡向军

云南出版集团公司
云南科技出版社
· 昆明 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

云南农村能源技术推广与实践/胡向军编著. —昆明:
云南科技出版社, 2008. 9

ISBN 978 - 7 - 5416 - 3011 - 8

I. 云… II. 胡… III. 农村—能源—利用 IV. S210.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 142838 号

云南出版集团公司

云南科技出版社出版发行

(昆明市环城西路 609 号云南新闻出版大楼 邮政编码:650034)

昆明市五华区教育委员会印刷厂印刷 全国新华书店经销

开本: 889mm × 1194mm 1/32 印张: 14.75 字数: 400 千字

2008 年 10 月第 1 版 2008 年 10 月第 1 次印刷

定价: 24.00 元

**《云南农村能源技术推广与实践》
编审委员会**

主 任：王德祥

副主任：胡向军

委 员：周世金 曾国揆 马宝才
黄经成 宋洪川 董从贵
王 健 雷啟洪 易国南

编写者：胡向军 周世金 曾国揆



原省林业厅厅长李军（左一）在优灶展示现场指导



全省36个农村优秀灶型展示现场



各地优秀灶型测试热转换率的现场



“农村节能员”技能培训的理论教学之一



省林业厅副厅长王德祥（右一）
询问农村沼气的使用



农户家中熊熊燃烧的沼气



使用沼气和节柴灶
的农户厨房



幽清水秀的沼气示范村



“全省农村户用沼气建池技术竞赛活动”动员会



建沼气池第一工序的定点放线



云南省常用的农村户用沼气池钢模



竞赛活动的沼气“三结合”工程模式



竞赛活动技术研讨的场面



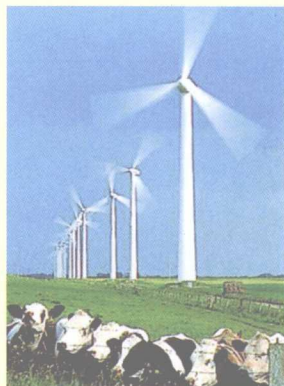
云南太阳能利用与建筑一体化示范



云南建成的秸秆气化集中供气站



运行中的大型沼气工程一角



云南在建的风力发电场

序

能源是国家重要的战略物资，是关系国计民生的头等大事。随着全球能源的日趋紧张和环境污染的日益严重，国家已把开发能源和节约能源同时列上了重要日程。农村能源是国家能源的重要组成部分，是农村经济发展的物质基础，是关系广大农民群众生产、生活的大事。农村能源建设是农村三个文明建设的重要内容，是促进农村经济全面发展和农民生活水平提高的重大举措。抓好农村能源建设，对于增强农村经济可持续发展能力，促进农业增产和经济协调发展，促进农民群众脱贫步伐和生活质量的提高，对于保护森林资源、减少水土流失和改善生态环境都具有十分重要的现实意义和深远的影响。

云南农村能源建设工作，在国家及云南省委、省政府的关心支持下，在各级地方政府的重视、领导下，经全省农村能源战线职工的共同努力，从无到有，从小到大，从弱到强，取得了瞩目的成绩。特别是“十五”（2001～2005年）以来，省政府已连续六年列入为民办实事的“民心工程”，加大了资金投入，加大了工作力度，使农村能源建设获得跨越式发展。统计资料显示，“十五”期间，新建沼气池100万户，是“十五”前20多年建池总数的2倍。2006年、2007年又分别新增22.47万户和21.64万户，使全省使用沼气的农户达192万户；“十五”期间，共完成农村改灶46万

户，2006年和2007年又新增11.6万户和14.5万户，使全省改灶达603万户；“十五”期间，推广太阳能热水器40多万平方米，到2007年底，全省累计推广热水器面积达151.3万平方米，解决了50多万农民沐浴问题。农村能源建设虽取得了可喜的成绩，但农村资源消耗仍很严重，能源需求仍很紧张，质量要求仍有差距，使用管理仍有不足。这些问题的存在，在一定程度上制约了农村经济的发展和新农村的建设。因此，加强农村能源工作很有必要，任重道远。

当今世界，各国在经济建设中普遍面临能源供应与社会需求、能源使用与环境保护的矛盾和能源品质与消费方式的矛盾。如何解决？出路在于开源与节流并重，低耗与减排并重。农村能源也应如此，必须根据“因地制宜、多能互补、综合利用、讲求效益”的方针，积极开发新能源和替代能源，认真抓好节能降耗工作。《云南农村能源技术推广与实践》正是根据这些需求编写的，以便使今后的农村能源建设技术更规范，质量更可靠，管理更科学，使用更安全。

沼气建设是改变农村卫生面貌的有效途径，是废物再利用、变废为宝的重要举措。沼气在云南省农村的运用，起步于1972年，经过30多年的实践摸索、改进提高和推广发展，不仅已成为千家万户重要的生活能源，也积累了丰富的建设、管理经验。该书介绍了沼气的基础知识、云南沼气的发展概况，又介绍了沼气池建造的技术要点、管理使用的注意事项以及综合利用知识，同时还就实践中经常出现的问题进行解答，内容丰富、全面，理论与实践结合较好，对云南省沼气建设的健康发展有较好的指导作用。

烧柴，自人类学会用火以来，一直是我们祖先生活的主

要能源。时至今日，云南省广大农村，仍是农民群众生产、生活的重要能源。经过几十年的省柴节煤炉灶推广，虽有较大改观，但由于历史习惯以及自然环境影响，全省烧柴消耗仍十分惊人，浪费现象仍十分严重。烧柴的大量使用，加之原始落后的利用方式，不仅耗费了宝贵的森林资源，同时由于烟熏火燎，影响了清洁卫生，损害了群众的身体健康。改进炉灶既有必要，又很紧迫。经过反复实践摸索，选定的新型炉灶既省柴又卫生，节省了大量烧柴和砍柴劳动力，一举多得。该书对这类炉灶从设计施工到使用管理要点都作了较详细的介绍，对省柴灶的推广很有指导意义。

太阳能是取之不尽、用之不竭的最清洁最省事的能源。云南省光照充足，是最适合开展太阳能利用的省区之一。随着农村经济的发展和生活水平的提高，太阳能的利用已从城市逐步发展到农村。特别是沼气项目的实施，促进了五位一体（畜厩、厕所、沼气池、厨房、太阳能）的建设，深受群众欢迎，发展前景广阔。该书就太阳能热水器、太阳房、太阳灶、太阳能干燥技术、太阳能温室以及太阳能光伏发电等作了系统全面的介绍，使广大读者对太阳能的利用有了更清晰的认识。

云南农村能源建设经过几十年的奋斗探索，涌现出许多做法好、效果佳的典型，总结出许多好的经验和做法，为进一步推动云南农村能源建设起到了很好的促进作用。该书在实践篇中选录的几个典型材料值得各地学习。

《云南农村能源技术推广与实践》一书是作者20多年工作实践的结晶，是一本内容丰富、资料详实、技术可行、深入浅出、通俗易懂、有较强针对性和实用性的科技书。相信

通过该书的出版发行，对全省农村能源更好、更快发展将起到较好的宣传作用，对广大农村能源工作者和能源使用者将起到较好的指导作用，对教学、科研和行政管理人员亦有一定的参考价值。

云南省林业厅专家咨询委员会主任 陈德照
正高级工程师

2008 年 6 月

前 言

在云南省委、省政府的关心与重视下，云南农村能源建设初具规模效益，得到了社会各方面的充分肯定。新形势下，对实施农村能源建设提出了更高的要求。为了促进云南农村能源事业的发展，为了帮助广大从业人员更好地开展技术推广、技术指导与技术服务，我们编写了《云南农村能源技术推广与实践》。希望这本书，能够对社会各方面更深层次地了解农村能源和支持开展农村能源建设项目有所帮助；能够对从事农村能源业务管理、技术推广和专业技术人员开展工作有所帮助；能够对数百万农村能源建设受益农户安全管理、维护和使用沼气池，使用省柴节煤炉灶（亦称农村改灶）和利用太阳能技术有所帮助。

编写这本书，取材于云南省林业厅组织编志的农村能源部分，省内多名专家和专业技术人员编写的培训教材、手册、宣传材料，以及公开发表的相关国家技术标准、科技读本、政策法规、专业论文等等。编写过程中，得到了云南省知名专家陈德照（云南省林业厅原副厅长、厅专家咨询委员会主任、正高工）、夏朝凤（云南省农村能源工程重点实验室主任、教授）、谢建（云南省农村能源工程重点实验室副主任、教授）的指导与大力支持，在此致以诚挚的谢意。

《云南农村能源技术推广与实践》是由云南省农村能源工作站组织编写，是编者与许多专业技术人员 20 多年工作实践的结晶，是云南省第一本汇集了农村能源专业技术且针

对性和实用性较强的科技书。由于水平有限，书中错漏之处在所难免，恳请广大读者批评指正。

编 者

2008 年 6 月 24 日

目 录

第一篇 云南农村能源建设综述

第一章 农村能源简介.....	3
第一节 能源的概念及分类.....	3
一、能源的概念	3
二、能源的分类	4
第二节 农村能源的含义与工艺技术.....	8
一、农村能源含义	8
二、农村能源工艺技术	8
第二章 云南农村能源建设概况	11
第一节 云南农村能源资源利用及建设项目	11
一、云南农村能源资源及利用.....	11
二、云南农村能源建设项目.....	12
第二节 农村能源科技创新不断加强	13
一、建立了重点实验室.....	13
二、推广国标沼气池.....	13
三、探索农村能源的发展模式.....	14
第三节 积极开展技术交流活动	15
一、组织农村改灶技术交流.....	15
二、组织沼气技术竞赛活动.....	16
三、扩大运用沼气技术的范围.....	16
四、促进农村能源产业和服务体系建设.....	17

第四节 农村能源的投入不断增加	18
一、中央资金扶持发展	18
二、省级专项资金不断增加	19
三、项目补助到户的标准不断提高	20
第三章 云南农村能源建设历程	21
第一节 建立机构 试点示范 夯实基础	21
一、促进建立管理机构	21
二、开展试点示范促发展沼气	21
三、积极开展农村改灶	22
第二节 项目建设 推动发展 开创局面	24
一、基本完成全省农村改灶	24
二、实施百县农村能源综合建设	27
三、沼气建设重点县项目推动了上台阶	33
第三节 制定目标 突出重点 初具规模	38
一、确定了再翻番的发展目标	38
二、列入“民心工程”促发展	38
三、实施三个国家项目带动提速增效	40
四、实现发展目标	42
第四节 职业技能鉴定促进提高质量和效益	43
一、再谱工作新篇章	43
二、技能鉴定成绩喜人	45
三、开展技能鉴定的经验	47
第五节 农村能源建设成效与做法	48
一、农村能源建设取得的成效显著	48
二、农村能源建设发挥积极作用	53
三、开展农村能源建设的做法	55

第二篇 沼气技术

第一章 沼气技术基础知识	61
第一节 沼气的性质及原理	61

一、沼气的性质·····	61
二、产生沼气的基本原理·····	62
第二节 人工制取沼气的基本条件 ·····	63
一、严格的厌氧环境——建造密闭的沼气发酵池·····	63
二、充足和适宜的发酵原料·····	64
三、合适的发酵原料浓度·····	64
四、适宜的发酵温度·····	66
第二章 户用沼气池的种类及原理 ·····	67
第一节 农村沼气池的种类 ·····	67
一、沼气池种类·····	67
二、农村典型户用沼气池·····	69
第二节 沼气池的工作原理 ·····	75
一、水压式沼气池的工作过程·····	75
二、分离浮罩式沼气池工作过程·····	76
第三章 户用沼气池的建造 ·····	77
第一节 农村沼气池的建池材料 ·····	77
一、材料选用·····	77
二、几种常用的建池材料·····	77
第二节 农村户用沼气池的合理规划 ·····	83
一、修建“三结合”沼气池的好处 ·····	84
二、确定沼气池位置时应观察和了解的内容·····	84
三、沼气池布局应考虑的内容·····	85
第三节 曲流布料沼气池的设计与施工 ·····	86
一、曲流布料沼气池的设计·····	86
二、曲流布料沼气池的施工规范·····	88
第四节 预制件组装沼气池的设计与施工 ·····	91
一、预制件组装沼气池的设计·····	91
二、预制件组装沼气池的施工·····	92
三、地下水处理·····	95
第五节 管路与设备施工 ·····	96