



# 小水电代燃料 工程建设与管理

水利部农村水电及电气化发展局 编著



中国水利水电出版社

[www.waterpub.com.cn](http://www.waterpub.com.cn)

# 小水电代燃料 工程建设与管理

水利部农村水电及电气化发展局 编著



中国水利水电出版社  
[www.waterpub.com.cn](http://www.waterpub.com.cn)

## 内 容 提 要

本书围绕小水电代燃料工程技术、建设管理规定和有关标准,系统介绍了小水电代燃料电站、项目区、供用电、项目建设、运行管理和生态环境保护等方面的内容。全书内容丰富,资料翔实,具有很强的针对性和扎实的实践基础,技术性和实用性强。

本书可作为小水电代燃料工程管理和技术人员的培训教材,同时也可供从事农村水电建设管理的领导、技术人员和有关企业,以及关心支持小水电代燃料工程的人员参考。

### 图书在版编目(CIP)数据

小水电代燃料工程建设与管理 / 水利部农村水电及电气化发展局编著. -- 北京:中国水利水电出版社, 2010.9

ISBN 978-7-5084-7889-0

I. ①小… II. ①水… III. ①水力发电站—燃料—水利建设 IV. ①TV742

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第178247号

书 名	小水电代燃料工程建设与管理
作 者	水利部农村水电及电气化发展局 编著
出版发行	中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路1号D座 100038) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 68367658 (营销中心)
经 售	北京科水图书销售中心(零售) 电话: (010) 88383994、63202643 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	中国水利水电出版社微机排版中心
印 刷	北京市兴怀印刷厂
规 格	184mm×260mm 16开本 14.25印张 350千字 8插页
版 次	2010年9月第1版 2010年9月第1版印刷
印 数	0001—3000册
定 价	55.00元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社营销中心负责调换

版权所有·侵权必究



# 序

我国是一个多山的国家，山区是国家生态环境安全的重要屏障，也是水能资源的富集地。加快山区特别是山区农村发展是贯彻落实科学发展观，统筹城乡和区域发展，实现国家可持续发展战略的重点和难点。小水电是国际上大力提倡、积极扶持发展的清洁可再生能源。我国小水电资源十分丰富，技术可开发量达 1.28 亿 kW，广泛分布在 1700 多个县（区、市），主要集中在中西部山区。小水电资源是山区人民群众赖以生存发展的宝贵资源，对山区经济社会发展和生态环境保护具有重要意义。

长期以来，我国大部分山区农民靠烧柴做饭、取暖，严重影响生态环境。党中央、国务院从保护生态环境、解决农民生活燃料和长远致富的战略高度，作出了实施小水电代燃料工程的英明决策，温家宝总理亲自命名“小水电代燃料工程”，旨在通过开发山区丰富的小水电资源，使山区农民用电做饭、取暖，不再砍树烧柴，保护森林植被，促进节能减排，同时提高山区农民生活质量，改善生产生活条件。从 2003 年开始，国家先后开展小水电代燃料试点和扩大试点建设，取得了显著成效，积累了丰富经验，受到广大农民群众的一致欢迎和支持。党中央、国务院十分关心小水电代燃料工程。温家宝总理批示，小水电代燃料经验宝贵。回良玉副总理批示，小水电代燃料工程是一件一举多得的事，能够实现经济、社会、生态效益三赢，是山区解决“三农”问题的一个有效途径。近年来，连续几年的中央 1 号文件都把小水电代燃料工程作为民生水利工程，要求扩大建设规模和实施范围。2009 年国家批复了《2009—2015 年全国小水电代燃料工程规划》，标志着小水电代燃料工程全面启动。小水电代燃料工程是点燃大山希望的民生水利工程，可使亿万农民过上现代、文明、健康的新生活，将为我国节能减排和农村经济社会可持续发展作出重要贡献。

水利部党组高度重视小水电代燃料工程，把小水电代燃料工程作为民生水利建设的重要内容。为了加强小水电代燃料工作，水利部与国家发展改革委

委联合出台了《关于加强小水电代燃料和水电农村电气化建设与管理的通知》，水利部先后印发了《关于做好小水电代燃料项目实施方案编制工作的通知》、《小水电代燃料技术进步和标准化管理指导意见》和《关于做好小水电代燃料项目前期工作的通知》等一系列文件，还颁布了《小水电代燃料标准》、《小水电代燃料工程规划编制规程》和《小水电代燃料项目验收规程》等行业技术标准。这些文件和标准的出台为统一和规范小水电代燃料工程建设与管理奠定了良好的基础。

为了贯彻落实小水电代燃料有关政策和技术标准，切实加强小水电代燃料工程建设与管理，推进小水电代燃料技术进步和标准化管理，水利部农村水电及电气化发展局组织编写了《小水电代燃料工程建设与管理》一书。该书系统介绍了小水电代燃料电站、项目区、供用电和项目建设以及运行管理等，内容丰富、资料翔实，技术性和实用性强，便于从事该项工作的技术及管理人员阅读和理解。希望这本书对农村水电行业开展小水电代燃料工程管理和技术人员培训，提高小水电代燃料工程建设与管理水平起到积极的推动作用，也希望通过这本书使社会各界更好地了解和支支持小水电代燃料工程，促进小水电代燃料工程更好更快地发展，使山区群众早日受益，森林植被有效保护，生态环境显著改善。

水利部副部长



2010.8.24

# 目 录

序

<b>第一章 概述</b> .....	1
第一节 小水电资源分布与特点 .....	1
第二节 小水电代燃料工程的由来 .....	4
第三节 试点实践 .....	7
第四节 发展前景 .....	12
<b>第二章 代燃料电站</b> .....	15
第一节 代燃料电站选择和装机容量确定 .....	15
第二节 水电站开发方式 .....	18
第三节 水工建筑物 .....	24
第四节 机电设备 .....	37
第五节 自动化与保护装置 .....	53
第六节 新技术及发展趋势 .....	61
<b>第三章 代燃料项目区</b> .....	68
第一节 项目区选择 .....	68
第二节 项目区建设 .....	73
第三节 项目区森林植被保护 .....	78
<b>第四章 代燃料供用电</b> .....	80
第一节 代燃料供电 .....	80
第二节 代燃料用电 .....	86
第三节 代燃料电价 .....	89
<b>第五章 生态环境保护</b> .....	98
第一节 生态环境有利影响及生态效益分析 .....	98
第二节 生态环境不利影响及环境保护 .....	101
第三节 项目环境影响评价 .....	108
第四节 代燃料项目水土保持 .....	112
第五节 案例分析 .....	114

<b>第六章 项目管理</b> .....	117
第一节 组织机构 .....	117
第二节 体制和机制 .....	119
第三节 资金管理 .....	124
第四节 监督检查 .....	126
第五节 标志标识 .....	127
<b>第七章 建设管理</b> .....	133
第一节 建设管理基本程序 .....	133
第二节 招投标管理 .....	140
第三节 合同管理 .....	143
第四节 投资与施工进度控制 .....	145
第五节 工程质量和安全管理 .....	150
<b>第八章 运行管理</b> .....	154
第一节 代燃料电站运行管理 .....	154
第二节 代燃料供配电网运行管理 .....	169
附录一 小水电代燃料工程规划编制规程 (SL 469—2009) .....	172
附录二 小水电代燃料标准 (SL 468—2009) .....	184
附录三 小水电代燃料项目验收规程 (SL/Z 304—2004) .....	194
附录四 国家发展改革委、水利部关于加强小水电代燃料和 水电农村电气化建设与管理的通知 (发改农经〔2009〕1937号) .....	201
附录五 水利部关于做好小水电代燃料项目实施方案编制工作的通知 (水电〔2009〕409号) .....	203
附录六 水利部关于印发《小水电代燃料项目技术进步和 标准化管理指导意见》的通知 (水电〔2009〕383号) .....	208
附录七 小水电技术标准体系.....	218
参考文献 .....	220
后记 .....	221

# 第一章 概 述

长期以来,我国大部分山区农民做饭、取暖主要以烧柴为主,砍掉了大量林木,这是造成生态环境恶化的一个重要原因。为改善我国的生态环境,国家相继启动了天然林保护和退耕还林等重大生态建设工程,投入巨额资金,取得明显成效。解决山区农民生活燃料问题是巩固退耕还林、天然林保护等重大生态建设成果的重要措施。党中央、国务院从保护生态、解决农民生活燃料问题的战略高度,作出实施小水电代燃料工程的决策。小水电代燃料工程是通过国家扶持建设代燃料电站,给电站周围的农民长期提供便宜的代燃料电,让农民用电做饭、取暖,替代砍树烧柴、烧煤,保护森林植被和生态环境,改善农民生产生活条件,促进人与自然和谐发展。从2003年起国家先后开展了小水电代燃料试点和扩大试点建设,取得显著成效。目前,小水电代燃料建设由试点进入全面实施阶段。

## 第一节 小水电资源分布与特点

我国小水电资源居世界第一位。根据最新全国农村水能资源调查评价成果,我国大陆地区单站装机容量5万kW及以下的小水电技术可开发量约为1.28亿kW,年发电量为5350亿kW·h。

### 一、资源分布

我国大陆地区小水电资源点多面广,星罗棋布,遍及30个省(自治区、直辖市)的1715个县(市)。其中:

西部地区(包括西南部和西北部)小水电可开发量为7952.9万kW,占全国的62.1%。西南部的四川、贵州、云南、西藏、广西、重庆等6省(自治区、直辖市)是我国小水电资源最丰富的地区,拥有6193.4万kW,占全国的48.4%;西北部的内蒙古、陕西、甘肃、宁夏、青海、新疆等6省(自治区)小水电资源相对集中,拥有1759.5万kW,占全国的13.7%。

东北地区小水电资源主要集中在吉林、黑龙江两省山区,拥有550万kW,占全国的4.3%。

中部地区小水电资源主要集中在湖南、湖北、江西等省,拥有2078.4万kW,占全国的16.3%。

东部地区小水电资源主要集中在浙江、福建、广东等省,拥有2216.9万kW,占全国的17.3%。



## 二、资源特点

### 1. 国际公认清洁可再生能源

小水电站一般都建在中小河流，流域范围小，多为径流电站，没有大量水体集中，不改变河流水质和水量，基本不影响河流生物物种的生存繁衍。开发利用小水电，不产生温室气体和其他有毒有害气体，对环境影响较小，符合国家生态安全和经济社会可持续发展要求，是国际上大力提倡、积极扶持发展的清洁可再生能源，是联合国扶贫开发千年计划最重要的组成部分。

### 2. 重要的分布式能源，适合分散开发

小水电可以分散布点、就地开发、就近成网、成片供电，适合地域辽阔、人口密度低、负荷分散的地区，可以弥补大电网远距离供电成本高的缺陷。小水电靠近负荷，启闭迅速，是地震等灾害条件下可靠的备用电源。

小水电站规模小，结构相对简单，技术比较成熟，建设周期短，没有大量土地淹没和移民，工程造价低，大多数不需要远距离高电压输电，发、供电成本较低，群众办得起、管得了、用得好。小水电电源点分布面广，开发便利，适宜大规模开发和分布式供电。

### 3. 与生态治理区分布基本一致

我国小水电资源总量十分丰富，主要分布在长江上中游、黄河上中游和珠江上游，与我国贫困人口、退耕还林区、自然保护区、天然林保护区和水土流失重点治理区的分布基本一致，其中 398 个县是国家级扶贫重点县。目前，我国靠烧柴做饭、取暖的农村居民主要分布在中西部地区，特别是长江上游、黄河中上游的退耕还林区、自然保护区、天然林保护区和水土流失重点治理区，与小水电资源的分布基本一致。

## 三、开发利用情况

我国开发小水电已有近百年的历史，但新中国成立前小水电总装机只有几兆瓦。新中国成立以后，特别是改革开放以来，小水电建设得到了快速发展。到 2009 年底，全国共兴建小水电站 4 万多座，装机容量 5500 多万 kW，年发电量 1600 多亿 kW·h，装机容量和发电量约占全国水电的 30%。云南、福建、四川、广东、湖南、浙江、广西、湖北、江西、贵州、甘肃、重庆等省（自治区、直辖市）的小水电装机总容量达 4928 万 kW，占全国农村水电装机的 89% 以上，其中云南省小水电装机超过 700 万 kW，福建、四川、广东三省均达 600 万 kW 以上，详见表 1-1。

2008 年，全国有农村水电的县共 1528 个，有农村水电网的县 295 个，其中县城电网为农村水电网的县 133 个，农村水电网供电乡镇 5048 个。

表 1-1 各省（自治区、直辖市）小水电资源量及开发利用情况表（截至 2009 年底）

行政区划	技术可开发量 (kW)	已开发装机容量 (kW)	开发程度 (%)	2009 年全年发电量 (万 kW·h)
全国	128032310	55121211	43.05	15672470
北京	186170	42920	23.05	1393

续表

行政区划	技术可开发量 (kW)	已开发装机容量 (kW)	开发程度 (%)	2009 年全年发电量 (万 kW·h)
天津	5000	5000	100.00	1400
河北	1205980	392778	32.57	31700
山西	853410	172600	20.22	17470
内蒙古	658120	53460	8.12	8375
辽宁	667360	307333	46.05	69624
吉林	1661630	390980	23.53	102322
黑龙江	3221170	241605	7.50	61922
江苏	58000	52656	90.79	8888
浙江	4625120	3610103	78.05	745235
安徽	1371270	828404	60.41	178884
福建	8491930	6846790	80.63	1718042
江西	4228520	2588517	61.22	632077
山东	64220	69733	108.58	9156
河南	875540	354291	40.47	73964
湖北	5454510	2780535	50.98	735030
湖南	8000770	4883357	61.04	1348895
广东	6901170	6526256	94.57	1450533
广西	5193330	3453354	66.50	887357
海南	631900	297036	47.01	109395
重庆	3329500	1381190	41.48	452907
四川	20698550	6571132	31.75	2424496
贵州	7335150	1954274	26.64	655963
云南	16330010	7218555	44.20	2447550
西藏	9046940	183996	2.03	37425
陕西	3115680	827345	26.55	255989
甘肃	3960370	1553481	39.23	613312
青海	2340920	593830	25.37	272987
宁夏	12890	3200	24.83	800
新疆(含兵团)	7507180	936500	12.47	319380

## 第二节 小水电代燃料工程的由来

20世纪末21世纪初,我国进入了全面建设小康社会,加快推进社会主义现代化建设的新的发展阶段。党的十五届五中全会提出,加强生态建设和环境保护,有计划分步骤地抓好退耕还林生态工程建设,改善西部地区生产条件和生态环境。党中央提出要促进人与自然的协调与和谐,正确处理经济发展同人口、资源、环境的关系。但当时中国的社会经济和生态环境发展还存在许多困难和问题,迫切需要加以解决。小水电资源在山区具有明显的资源优势,对保护森林,改善生态环境,提高贫困山区人民生活水平,具有重要作用。在我国发展小水电代燃料是社会经济发展的需要,具有历史的必然性。

### 一、环境和社会经济发展的要求

#### 1. 生态环境发展的需要

长期以来,我国为满足经济建设、日常生产和城乡居民生活的需要,过量地砍伐树木,占用林地,造成森林锐减,草场退化,加剧了水土流失、洪水泛滥、河湖淤积。据统计,我国土地沙化面积每年以 $2460\text{km}^2$ 的速度扩张,不仅造成中西部地区生态恶化和长期贫困落后,而且对东部地区的防洪减灾、生态安全和社会经济发展构成严重威胁。党的十五届五中全会提出,加强生态建设和环境保护,有计划分步骤地抓好退耕还林生态工程建设,改善西部地区生产条件和生态环境。国家实施退耕还林、天然林保护工程以来,有效地解决了陡坡开荒和森工企业过度采伐的问题,但农村居民生活能源问题仍然没有解决;乱砍树木烧柴现象依然存在。

农村用能包括农村生产和生活用能,农村居民生活用能在农村能源中占有重要的地位。据统计,2000年全国农村居民生活用能消耗的能源总量达3.7亿t标准煤,其中薪柴占总量的21.76%,秸秆占33.41%,煤炭占31.90%,电力占9.31%,成品油占2.04%,液化气、沼气等占1.58%。由于生物质能利用效率低下,为满足生活和农副产品加工的需要,农村居民被迫采取乱砍滥伐等手段,以获取可燃之物。2001年国务院批准全国“十五”期间森林采伐限额每年为 $2.23\text{亿m}^3$ ,其中农民烧柴限额为 $0.64\text{亿m}^3$ ,与农村居民生活实际薪柴用量 $2.28\text{亿m}^3$ 差异甚大。全国森林采伐量和消耗量远远超过林木生长量,许多主要林区森林面积大幅度减少,昔日郁郁葱葱的林海已一去不复返。

以秸秆、薪柴等传统生物质能源为主的农村生活能源消费结构,不但破坏植被,削弱生态建设成效,还会增加大量温室气体,导致环境恶化加剧,农民烧柴引起了全世界的高度关注。2002年联合国环境规划署报告指出,位于亚洲上空 $14\text{km}$ 处 $3\text{km}$ 厚的棕色云层,导致东南亚地区严重自然灾害和疾病,而且正在向其他地区移动和蔓延,给全球环境造成严重威胁。报告指出,农民做饭、取暖烧柴是造成亚洲棕云的主要原因,呼吁这些地区农村居民使用水电、太阳能等清洁可再生能源替代烧柴。

面对目前日益严峻的能源资源和环境问题,采取积极的应对措施,开发利用可再生能源,从源头上解决农民燃料,保护和巩固生态建设成果,是我们的必然选择,是农村能源结构的一场革命。

## 2. 社会发展的必然

经过 30 多年的改革开放,我国社会发展取得巨大成就,但发展极不平衡,广大贫困山区的社会发展与全国平均水平还有很大差距。一是山区人口比重大,密度低,人地关系的调控复杂。2000 年我国山区和丘陵县人口为 5.77 亿,占全国总人口的 45.7%,山区县人口密度为 67.8 人/km<sup>2</sup>,大大低于平原县的 141.6 人/km<sup>2</sup>。由于山地环境的特殊性,使其人口在空间分布上存在着一系列与可持续发展不适应的问题,这些问题同分散的人口数量、较低的人口质量以及不合理的人口结构交织在一起,给山区脆弱的生态环境造成了巨大压力。山区居民在生产上表现出以本地资源利用的明显依赖性,加剧了山区居民生活方式与自然资源的矛盾。二是山区扶贫攻坚任务依然艰巨。1993 年我国贫困人口为 8000 万,2000 年降为 3000 万。虽然贫困量大大降低,但贫困面依然较广,主要分布在全国的贫困山区。因此,山区由于自然条件相对恶劣、生产条件落后,经济基础和基础设施薄弱,扶贫攻坚的任务仍然极为艰巨。三是贫困山区农村基础设施投入严重不足,基础设施建设严重滞后于全国社会发展要求,形成制约农业生产、农民生活和农村经济发展的瓶颈。一些边远山区农村甚至还没有通公路,造成出行难,过着与世隔绝的日子。一些山区农村电力基础设施非常薄弱,电力供应时断时续,广播电视还未入户,极少数山区甚至还没有电。四是许多山区群众仍在烧柴,过着烟熏火燎的生活。据调查统计,2000 年山区农民中以烧柴为主的占 47%,以烧煤为主的占 24.5%,薪柴约占能源消耗的一半。随着社会经济的不断发展,迫切需要改善广大贫困山区农民的生产生活条件,提高生活水平,共享我国经济社会发展的成果。

## 3. 经济发展的要求

改革开放以来,我国经济实现了又好又快的发展,经济实力大幅提升,国内生产总值连年快速增长,人均收入水平不断提高。虽然经济发展不平衡,山区与全国水平的相对差距不断扩大,但山区经济发展水平不断提高,农民生活燃料的支付能力也不断提高。2000 年全国农村居民人均年收入为 2253.4 元,西部地区为 1632.3 元。另外,我国不少发展较好的山区县,初步达到与东部地区相当的较发达水平,表明山区县不再完全是贫困县、经济低谷县,山区呈现有最落后、较落后、中等、较好、较发达、发达等多样化的山区。这也使得广大山区在总体上来说需要加快发展的同时,一部分山区农民收入较高,具备了较高的生活燃料支付能力。据统计,山区居民燃料费支出约占户均年纯收入的 3%~5%。因此,经过多年的经济快速发展,一方面山区需要加大中央投入,进一步加快发展,缩小与全国平均水平的差距;另一方面山区农民已经具备了一定的生活燃料支付能力,只要代燃料电价与照明电价相比有大幅度的降低,农民就愿意用电替代烧柴,改善生活条件。因此,小水电代燃料是我国经济发展的必然要求。

## 二、国家重视和关注小水电替代农民生活燃料

国家实施以退耕还林为重点的大规模生态建设以后,如何解决长期依靠烧柴做饭取暖的农民燃料,如何让几亿农民用上方便清洁卫生的农村能源,解除农民的后顾之忧,成为党和政府思考和关注的重大问题。

2001 年 4 月,朱镕基总理考察湖南时指出,保护和改善生态环境,已到了刻不容缓

的地步。要调整农村能源结构，解决农村居民生活燃料问题，不能老烧柴，农民烧柴火，就会破坏森林。小水电发展还可以带动机械制造业和建筑业的发展。要大搞小水电站，小溪小流都能搞，这方面要给予扶持。6月，朱镕基总理在四川考察时指出，水电是最好的资源，最便宜的能源，开发水电就是民族地区发展的希望，无论如何要让水电很好地发展。小水电既能保护生态环境又能增加地方财政收入，要采取多种形式，处理好退耕农民当前生计和长远致富问题，保证退耕还林退得下、稳得住、能致富、不反弹。8月以后，朱镕基总理又分别在贵州和山西多次指示，要解决好退耕农民当前生计和长远发展生产问题，支持农民发展当地有资源优势和有市场需求的产业，要通过发展小水电、沼气等解决农民的燃料和农村能源问题，防止滥伐山林，保护退耕还林成果。

2001年，温家宝总理在给水利部部长汪恕诚的信中指出，要实施小水电代燃料工程，提高农村电气化水平，为促进农村经济社会发展作出更大的贡献。2002年12月，温家宝总理在国务院召开全国抗旱和农田水利基本建设电视电话会议上指出，“抓好退耕还林、退牧还草和京津风沙源治理等项目的实施，加快生态环境建设。水土流失重点治理地区、退耕还林地区和天然林保护地区，要开展小水电、沼气、太阳能替代燃料的试点，巩固退耕还林成果。”此后，连续数年的中央文件都多次提及要求尽快开展小水电代燃料试点。

### 三、实施小水电代燃料工程具有良好条件和基础

#### 1. 小水电资源和区位分布能充分满足代燃料需求

我国小水电资源区位分布与主要靠烧柴做饭、取暖的农村居民的区位分布基本一致，不仅资源量充裕，而且可以实现就地开发，就地供电，大大降低开发和运行成本。根据全国小水电代燃料工程规划，相对集中实施小水电代燃料的有2830万户、1.04亿人。按每户需代燃料装机0.85kW、年代燃料用电量1200kW·h计算，全国小水电代燃料共需装机2406万kW、年用电量340亿kW·h。规划区域内可开发的小水电资源有1.0亿kW、年发电量3400亿kW·h，资源总量很大，能够充分满足代燃料区农民的生活燃料需要。

#### 2. 小水电代燃料电价能与农民承受能力相适应

据对全国东、中、西部地区2万多户用户调查，年人均纯收入1300元，农民可接受的代燃料电价为0.17元/(kW·h)左右，年人均纯收入2000元为0.22元/(kW·h)左右，年人均纯收入2500元为0.26元/(kW·h)左右，年人均纯收入3000元以上为0.35元/(kW·h)左右，小水电代燃料电费占农民人均纯收入的3%~4%。2001年全国自发自供县小水电上国家大电网的平均电价为0.232元/(kW·h)，其中，西部地区为0.20元/(kW·h)。中央适当补助，代燃料电价可降低到农民可以接受的价格范围，西部贫困地区通过加大扶持力度，还可进一步降低农民到户电价。

#### 3. 多年小水电建设为实施小水电代燃料打下了坚实的基础

新中国成立以来，我国小水电在规划、设计、施工、运行、试验研究、人员培训等方面积累了丰富的经验，建立了一整套适合小水电特点的规程、规范和标准，拥有10多万技术人员，为实施小水电代燃料生态保护工程提供了有效的保证。小水电代燃料生态保护工程规划范围，基本上都在小水电网的覆盖范围内。这些县级和跨县农村水电网基本上都

与国家大电网相连接，进行电力电量交换。1998年以来，国家分两期开展了农村电网建设与改造。通过两期农网改造，农村电网包括骨干电网、配电台区和进户线，都具备了代燃料用电的条件，可基本满足小水电代燃料配供电的要求。

4. 有些地区进行了小水电代燃料的初步探索，已取得了一些成功的经验

四川九寨沟、黄龙寺等一些著名风景区和自然保护区实施小水电代燃料后，成为“无烟区”，康定跑马山又恢复了郁郁葱葱的景象。阿坝藏族自治州推广小水电代燃料后，全州每个县城小水电代燃料户都达到50%以上，汶川县达到80%以上，有力地促进了退耕还林和“天保”工程的顺利实施。安徽新桥村实现小水电代燃料，农民不但用电不花钱，还每年户均分红1200多元。湖南莽山林场通过开发小水电实现森工企业顺利转产。小水电代燃料保护了森林和草原，保护了生态，改变了农民生活条件和生活方式，增加了农民收入，深受地方政府和农民群众欢迎，具有良好的社会基础和条件。

### 第三节 试点实践

2002年，水利部根据党中央、国务院的指示精神，组织10个调研组深入湖南、四川等10多个省（自治区、直辖市）广泛进行深入的调查研究，听取地方政府、有关部门和基层单位干部、群众的意见，各地也积极开展调研，先后走访了2万多农户，进行典型调研。对代燃料户年用电量、代燃料电价、代燃料供电、代燃料户均装机容量等进行科学实验、严密论证，取得了大量第一手资料。经过近两年的努力，全国886个县（市）编制了县级小水电代燃料规划，25个省（自治区、直辖市）和新疆生产建设兵团编制了省级小水电代燃料规划，经各省综合部门审查后，报国务院和水利部。在广泛调研和各省（自治区、直辖市）规划的基础上，水利部组织编制了《全国小水电代燃料生态保护工程规划》，通过了中国国际工程咨询公司的评估。评估认为建设规模和布局合理，措施有力，方案可行。

2003年，《中共中央、国务院关于做好农业和农村工作的意见》（中发〔2003〕3号）要求“启动小水电代燃料试点，巩固退耕还林成果”。由于我国幅员辽阔，各方面差异很大，为保证小水电代燃料工程顺利实施，按照党中央、国务院的要求，2003年全国小水电代燃料试点正式启动。2005年在试点的基础上，在全国开展了更大范围的扩大试点建设。

#### 一、试点和扩大试点建设

##### 1. 建设情况

2003年，全国小水电代燃料试点建设涉及四川、云南、贵州、广西、山西5个省（自治区）的26个县（市）的26个项目。试点项目共新增代燃料电站装机容量5.8万kW，实现代燃料人口20多万人，巩固和保护退耕还林、天然林保护、自然保护区和水土流失治理区面积156万亩，试点项目建设总投资2.8亿元，其中中央投资1.29亿元，西部地区占86.8%，中部地区占13.2%。

2005年中央1号文件要求“扩大小水电代燃料工程建设规模和实施范围”。2006年中

央1号文件要求“扩大小水电代燃料试点规模”。为扩大试点面，进一步积累大规模实施代燃料工程的经验，2006年国家发展改革委、水利部在全国21个省（自治区、直辖市）和新疆生产建设兵团的81个县（市、区、旗、团场）组织开展了小水电代燃料扩大试点建设，项目区实现代燃料人口16.9万户、63.6万人，新增代燃料装机容量15万kW，代燃料年用电量2.1亿kW·h，保护森林面积203万亩。项目总投资10.3亿元，其中中央投资3亿元。中央补助投资中西部地区1.95亿元，占65%，中部地区1.0亿元，占33%，东部地区0.05亿元，占2%。81个项目中西部地区有43个，占53.1%；中部地区有37个，占45.7%；东部地区有1个，占1.2%。

## 2. 建设思路

小水电代燃料是一项全新事业，其项目性质、目标任务、管理体制与机制等都不同于常规的小水电建设项目，也不同于正在开展的水电农村电气化建设项目。小水电代燃料工程的建设思路是：

（1）坚持一个中心。就是巩固退耕还林、天然林保护、自然保护区保护和水土流失治理等生态工程建设成果，保护和改善生态环境。

（2）达到两个目标。一是通过开发小水电资源，长期有效地向项目区农户提供代燃料电力和电量，替代农民生活燃料，使山区农民不再砍树烧柴。二是通过实施小水电代燃料工程，改善山区人民生活质量，提高生产生活条件。

（3）实施三个调整。一是农村能源消费结构调整；二是农村产业结构得到调整；三是由注重经济效益向服务“三农”和保证农民受益调整。

（4）实现四个转变。一是山区农村人居环境向人与自然和谐转变；二是山区人民生活向城镇化转变；三是农民思想观念向现代文明转变；四是小水电资源开发向开发与保护并重转变。

（5）建立五个体系。一是建立小水电代燃料工程健康发展的管理体制和长效良性运行机制的体系；二是建立国家补助、省级配套、企业自筹的投资体系；三是建立与代燃料用户和代燃料项目法人承受能力相适应的电价体系；四是建立完善的代燃料电站建设、运行和保障供电的完善的管理体系；五是建立责任明确、职责分明的小水电代燃料监督和服务体系。

## 3. 建设管理

2003年，水利部下发了《小水电代燃料生态保护工程项目前期工作指导意见》和《小水电代燃料试点项目实施方案编制大纲》，组织各地开展小水电代燃料项目选点工作，编制小水电代燃料试点项目实施方案。2006年，国家发展改革委和水利部联合发布了《小水电代燃料项目建设管理办法》，对小水电代燃料项目建设内容、项目前期工作、投资计划申报、资金筹措与管理、项目实施、项目检查与验收、建后运行管理等方面提出明确要求。2007年4月水利部下发了《关于加强小水电代燃料扩大试点项目的通知》，要求各地充分认识小水电代燃料扩大试点的重要性，抓紧完善小水电代燃料项目前期工作，加快建设进度，积极探索符合本地实际、行之有效的管理体制和运行机制，因地制宜地选择合适的代燃料供电方式，切实降低代燃料电价，对落实项目建设资金，严格资金管理，确保工程质量，保护生态环境等方面提出了明确要求。

## 二、主要做法和经验

### 1. 探索了良好的管理体制，确保项目长期发挥效益

小水电代燃料试点和扩大试点探索了“所有权、经营权、使用权”三权分设的管理体制。一是明确所有权。国家出资部分形成的资产所有权属于国家，各项目应明确国家投资出资人代表，依法履行出资人代表职责，对代燃料电站国有资产进行监管，确保电站国有资产保值增值和电站公益目标的实现。二是明确经营权。代燃料电站按政企分开和政事分开原则，实行独立经营。国有资产出资人代表商项目所在地县级人民政府组建项目法人，代燃料电站项目法人对项目建设、管理和经营的全过程负责。项目法人可以自主经营或公开招聘经营者，具体负责电站的经营管理，依法行使经营权。三是明确使用权。低价代燃料电的使用权属于代燃料农户，项目法人应按核定的代燃料电量和电价，长期稳定地向代燃料户供电，代燃料农户承担保护森林植被、不再砍伐森林的责任和义务，并要接受项目法人和有关部门的监管。试点项目区都与代燃料农户签订了协议，规定农民在享受低价代燃料电的同时，承担不再上山砍柴、保护森林资源的义务。“所有权、经营权、使用权”三权分设的管理体制，能有效保证代燃料电站的性质不被改变，确保代燃料项目长期发挥效益。

### 2. 探索了良性运行机制，调动企业和农民的积极性

小水电代燃料试点和扩大试点探索了“国家补助、企业运作、农民参与、协会监督”的运行机制，较好地调动了各方面的积极性，保障了工程效益的发挥。小水电代燃料项目是保护生态环境、改善农民生产生活条件的公益性项目，国家给予必要的补助。代燃料电站建设和运行以企业为平台，按照现代企业制度组建项目法人，负责电站建设，保本微利运行。小水电代燃料项目涉及广大农民的根本利益，充分调动农民的积极性，让农民参与管理。成立小水电代燃料用户协会，由代燃料户代表、地方政府及有关部门代表参加，对代燃料电站的建设、运营以及供电、用电和禁止农民砍伐森林等进行监督。这种运行机制兼顾了国家、企业、农民的利益，调动了各方面的积极性，有利于项目的顺利实施和长期有效运行。

### 3. 严格项目管理，确保工程质量和进度

(1) 实行分级负责制。各县、乡（镇）、村层层签订了责任书，层层分解落实目标任务，明确各方权责，确保国家、集体和农民利益。小水电代燃料项目签订的责任书有：县级政府与项目法人签订的责任书、县级政府与乡（镇）政府签订的责任书、乡（镇）政府与行政村签订的责任书和行政村与代燃料户签订的小水电代燃料项目目标责任书。

(2) 规范发供用电行为。发电、供电和用电的各有关方面通过签订协议和合同，依法管理。项目法人与供电部门签订并网协议，明确代燃料电站的运行调度方式、代燃料上网电价、余电上网电价、互抵后电网返供电量电价和代燃料供电加价等。项目法人与代燃料户签订供用电协议，明确代燃料用电量、到户电价和电费结算方式、结算时间；非正常代燃料供电期间的多能互补方式；代燃料户保护退耕还林、天然林建设成果等。

(3) 规范建设程序。各项工程严格按照基本建设程序做好规划、勘测、设计、审批等工作。选点项目需经省级发改部门和水行政主管部门的初审合格后方可申报，纳入建设范



围。纳入建设范围的项目需按照《小水电代燃料建设管理办法》中规定的程序完成项目可行性研究报告审批后，下达项目投资计划。已批准的项目需在项目可行性研究报告的基础上，编制实施方案，经省级水行政主管部门和省级发展改革部门审批后开工建设。

(4) 加强建设管理。项目建设严格实行项目法人责任制、建设监理制、招标投标制和合同管理制。建立健全工程建设责任体系，工程质量保证体系和安全责任体系，确保工程施工安全优质。项目法人对工程建设、安全和质量负总责，工程设计、施工和监理等参建单位对工程安全和质量负相应责任。电站主体工程施工和主要机电设备采购实行公开招标。

#### 4. 切实降低代燃料电价，使农民得到更多实惠

为了让老百姓享受更多实惠，在小水电代燃料试点和扩大试点中一些地方采取措施大幅降低代燃料电价：一是在中央投入资金的情况下，提高地方配套资金，减少银行贷款，降低还贷费用；二是代燃料电站通过市场公开招聘经营者，按照现代企业制度运作，进行专业化和企业化管理，努力降低运行成本；三是实行无人值班少人值守，减少运行人员，降低人员工资及有关费用；四是积极推行就近直接供电，缩短供电距离，降低供电损耗，减少供电成本。通过以上措施，降低成本费用，从而降低代燃料到户电价，使农民得到更多实惠。

### 三、试点效果

小水电代燃料工程通过试点和扩大试点的实践，提出了明确的工作目标，清晰的工作思路，稳固的管理体制，良好的运行机制，科学的管理办法，因地制宜、大胆尝试，探索了不同资源条件、自然地理条件和经济社会条件下小水电代燃料项目发、供、用电建设、管理的典型模式，发挥了显著的生态效益、社会效益和经济效益。

#### 1. 农民放下了砍柴的斧头，山更青水更绿了

项目区的农民放下了砍柴的斧头，过去农民院子里堆放的柴火不见了，厨房里的老式烧柴灶拆除了，家家户户用上了电饭锅、电炒锅，从根本上解决了农民的生活燃料问题，农民自觉自愿地不再上山砍柴和烧柴了，森林植被和生态环境得到了有效保护，山更青了，水更绿了。云南省剑川县小水电代燃料项目实施后，项目区内生态环境得到明显改善，青山绿水，林木葱郁，鸟语花香，森林覆盖率从 65.6% 提高到了 68%，久已灭迹的国家二级保护动物——云南猕猴又出现了。据统计，小水电代燃料试点和扩大试点建设解决了 80 多万农民的燃料问题，项目区每年减少烧柴消耗 100 多万 t，保护森林面积 350 多万亩，每年减少二氧化碳排放 200 多万 t，同时还减少了大量二氧化硫、烟尘等污染物排放，维持了良好的生态环境，促进了人与自然的和谐相处。小水电代燃料从源头上、根本上控制了砍树烧柴这一消耗森林资源、破坏生态的行为，项目区走上了“以林蓄水，以水发电，以电护林”的良性发展道路。

#### 2. 显著改善了农民生活条件，山区农民精神面貌焕然一新

小水电代燃料解除了农民翻山越岭砍柴之苦。过去农民为了砍柴翻山越岭，斧砍肩扛，劳动强度很大。云南省玉龙县石鼓镇新荣上村的农户和亮星说：“过去我老婆上山砍柴，早上 6 点出发到中午 12 点才砍一背篓柴，只够烧两三天，非常累，回家什么也不想