

农村能源建设及有关问题探讨

李景明

农业部农业生态与资源保护总站 处 长
中 国 沼 气 学 会 秘书长

2015年8月 甘肃酒泉



目 录

- 能源需求和消费情况
- 农村能源政策环境
- 农村能源技术
- 沼气转型升级
- 有关问题探讨
- 几点结论



目 录

- 能源需求和消费情况
- 农村能源政策环境
- 农村能源技术
- 沼气转型升级
- 有关问题探讨
- 几点结论



能源需求和消费情况

➤ 农村能源的概念

- 不是一个能源品种的概念，而是一个管理的范畴。包括农村可再生能源的开发与利用，常规能源的高效利用等。

➤ 农村能源的管理体制

- 涉及到农村地区能源开发与利用的管理部门有许多，包括农业、林业、水利、建设，以及发改、能源、科技、环保、财政、扶贫等……

➤ 农村能源的建设方针

- 因地制宜、多能互补、综合利用、讲求效益。



能源需求和消费情况

- 过去几年中，我国经济保持了平均每年10%左右的高速发展速度，对能源的需求和消耗也处在一个高速增长的状态下。
- 2014年全国能源消费总量全年能源消费总量42.6亿吨标准煤，增长2.2%。煤炭下降2.9%，原油增长5.9%，天然气增长8.6%（增速放缓），电力增长3.8%。煤炭消费量占能源消费总量的66.0%，水电、风电、核电、天然气等清洁能源占能源消费总量的16.9%（非化石能源10.7%）。全国万元国内生产总值能耗下降4.8%。
- 当年全国进口原油3.1亿吨，同比增长9.5%，对外依存度59.6%；进口天然气580亿立方米，对外依存度32.2%，但消费比例仅5.6%。



能源需求和消费情况

2009年全球能源消费情况

(资料来源: 中国能源网)

		中国	美国	欧盟	日本	印度
GDP	万亿美元	4.99	14.80	18.61	5.07	1.60
总能耗	亿吨标煤	30.66	31.17	23.18	6.63	6.7
单位能耗	吨标煤/万美元	0.913	0.308	0.182	0.191	0.613
增幅	%	-3.60	-7.35	-4.06	-12.75	-17.65

2013年, 中国能源消费总量为37.5亿TCE, 生产总值高达56.9万亿RMB (约9.3万亿美元), 虽然单位能耗降低了3.7%, 但仍是美国的3倍, 日本的4倍多, 也就是说用约占世界22.4%的能源仅贡献了12.3%的GDP。

农业部农业生态与资源保护总站

Rural Energy & Environment Agency, Ministry of Agriculture, P.R.China



能源需求和消费情况

	十一五	十二五
单位国内生产总值能耗降低 (%)	20	16
化学需氧量和二氧化硫排放总量减少 (%)	10	8
氨氮和氮氧化物排放总量下降 (%)		10
城市污水处理率 (%)		10
工业固体废物综合利用率 (%)		13

十二五节能减排目标增多，且都分解到各省。尽管节能指标减缓，但是压力仍很大。前四年全国单位GDP能耗累计下降13.4%，完成了五年目标进度的82.5%，赶上了时间进度；氮氧化物排放量指标前三年只完成了要求的20%。秸秆综合利用率要达到2015年80%的目标，任务艰巨。

农业部农业生态与资源保护总站

Rural Energy & Environment Agency, Ministry of Agriculture, P.R.China



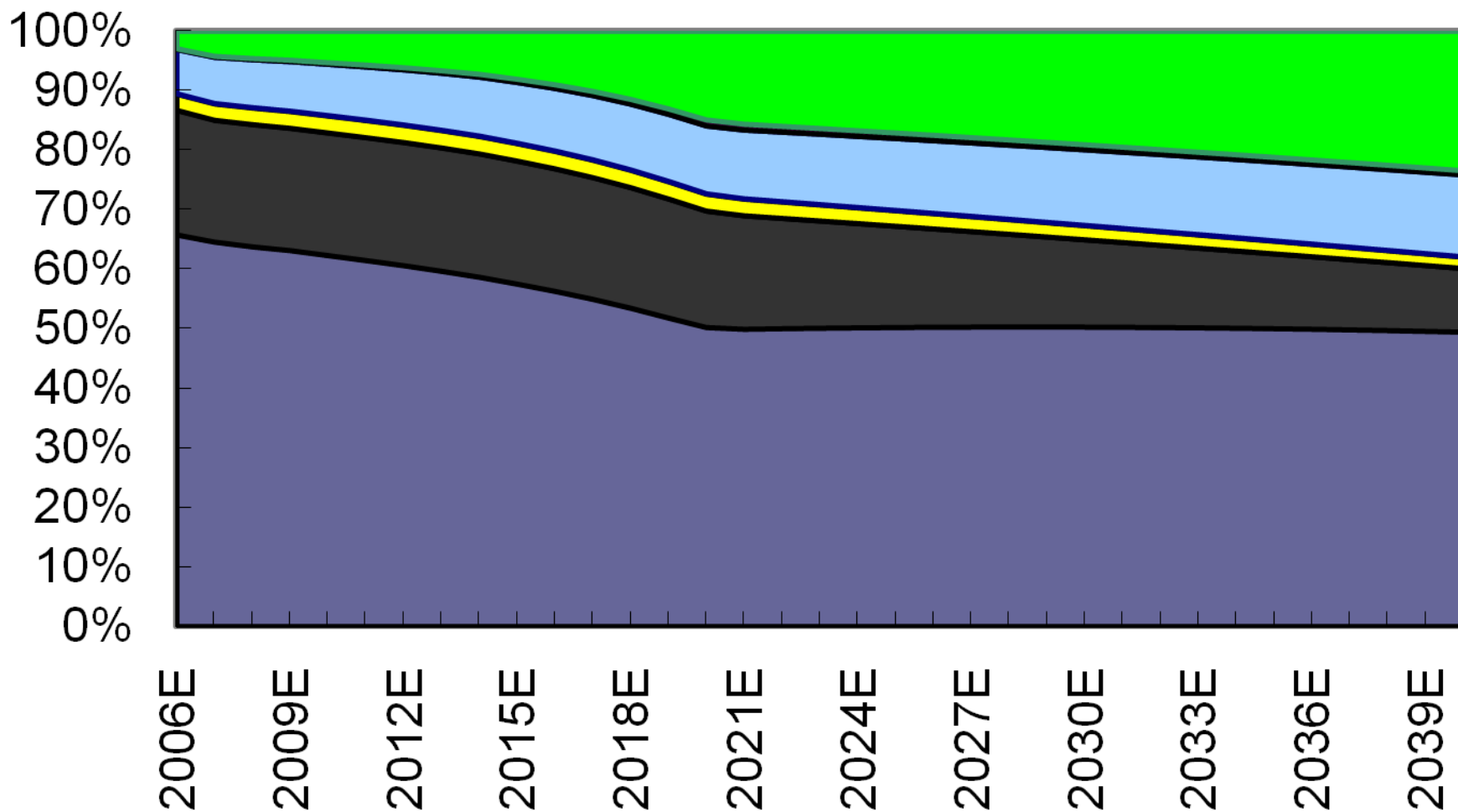
2014年世界一次能源消费结构

国家或地区	原油	天然气	原煤	核能	水电	再生能源	总计/Mtoe
美国	36.4	30.2	19.7	8.3	2.6	2.8	2298.7
巴西	48.1	12.1	5.2	1.2	28.2	5.2	296.0
法国	32.4	13.6	3.8	41.5	6.0	2.7	237.5
德国	35.9	20.5	24.9	7.1	1.5	10.2	311.0
欧盟	36.8	21.6	16.7	12.3	5.2	7.4	1611.4
俄罗斯	21.7	54.0	12.5	56.0	5.8	-	681.9
沙特阿拉伯	59.3	47.0	-	-	-	-	239.5
南非	23.0	2.9	70.6	2.8	0.2	0.5	126.7
日本	43.1	22.2	27.7	-	4.3	2.5	456.1
韩国	39.5	15.7	31.0	13.0	0.3	0.4	273.2
印度	28.3	7.1	56.5	1.2	4.6	2.2	637.3
中国	17.5	5.6	66.0	1.0	8.1	1.8	2972.1
世界总计	32.6	23.7	30.0	4.4	6.8	2.5	12928.4



能源需求和消费情况

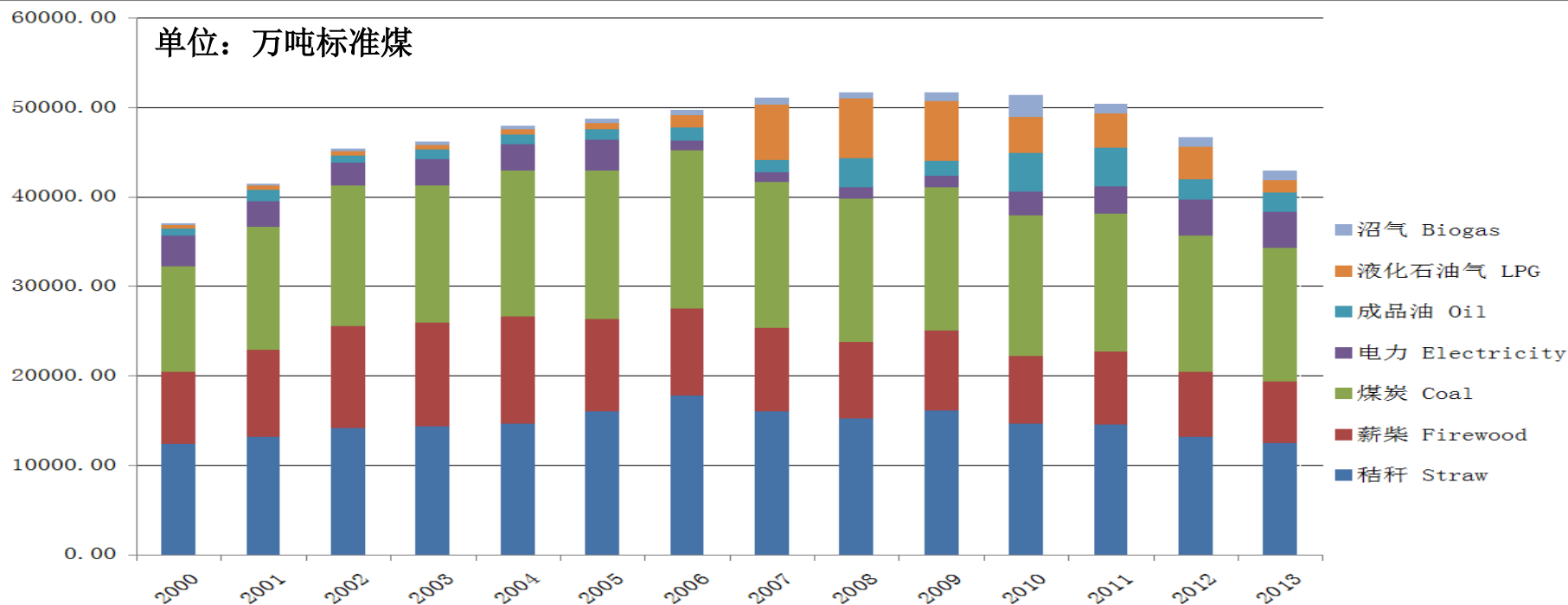
■ 煤 ■ 石油 ■ 天然气 ■ 水电 ■ 核电 ■ 再生能源





能源需求和消费情况

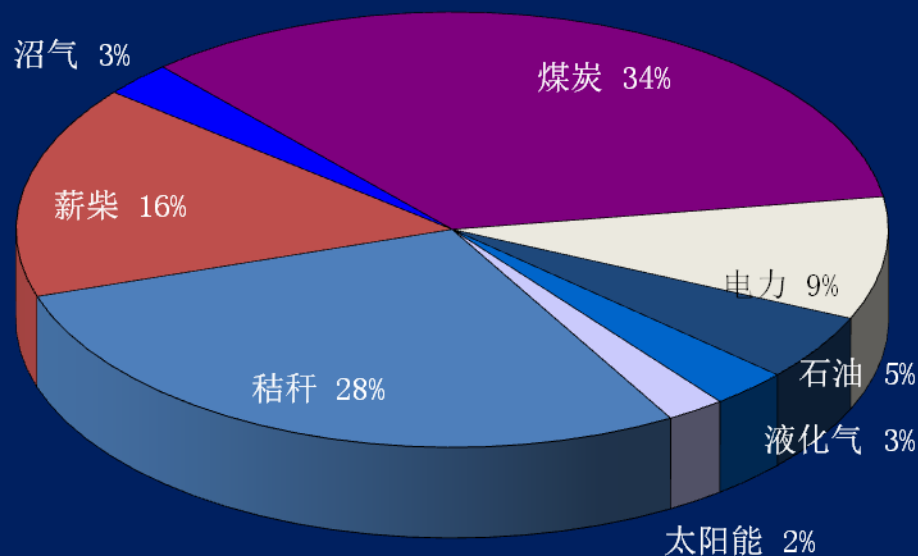
➤ 根据中国能源研究会发布的《2012中国能源发展报告》，2012年我国能源消费总量已经超过美国，达到世界第一，但人均能源消费量为2.59吨标准煤，仅仅达到了世界平均水平。





能源需求和消费情况

- 主要用能形式为生物质能和煤炭；
- 室内空气污染很严重；
- 环境和生态恶化趋于未能得到根本抑制。





能源需求和消费情况

- 燃料的收集仍然是农村生活的首要问题；
- 燃料来源的不确定性使得农民家的厨房像个厨具“展示厅”；
- 解决城镇化过程中，农民生活和农业生产用能问题，应该成为我们今后关注的重点。





能源需求和消费情况

- 许多城市出现严重的雾霾天气，造成很大的社会影响，使用传统化石能源、汽车尾气排放和秸秆焚烧是最大元凶；
- 规模集中养殖造成对周边土壤、水域及地下饮用水的污染越发严重，其化学需氧量、总氮和总磷分别占农业源的96%、38%和56%；
- 《大气污染防治行动计划》、《水污染防治行动计划》和《畜禽养殖污染防治条例》为行业发展提供了机遇。





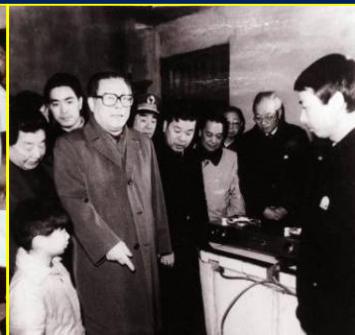
目 录

- 能源需求和消费情况
- 农村能源政策环境
- 农村能源技术
- 沼气转型升级
- 有关问题探讨
- 几点结论



国家对农村能源的投入持续增加

- 建国以来得到各届中央领导的关心和支持；
- 2003年开始实施农村沼气建设国债项目；
- 近10多年间，中央政府投入近390亿元；
- 连续9年中央一号文件和相关法律明确支持；
- 10个省（区）出台了地方法规；
- 有关部委出台了相关的激励和支持政策。





确定了阶段性发展目标

- 《国民经济和社会发展的第十二个五年规划纲要》
- 《全国农业和农村经济发展第十二个五年规划》
- 《全国农村沼气工程建设规划纲要(2011-2015)》
- 《农业生物质能产业发展规划(2007-2015年)》
- 《可再生能源中长期发展规划（2006-2020年）》
- 《可再生能源发展“十二五”规划》
- 《生物质能发展“十二五”规划》
- 《中国农村扶贫开发纲要（2011—2020年）》
- 《全国沼气“十三五”发展规划》



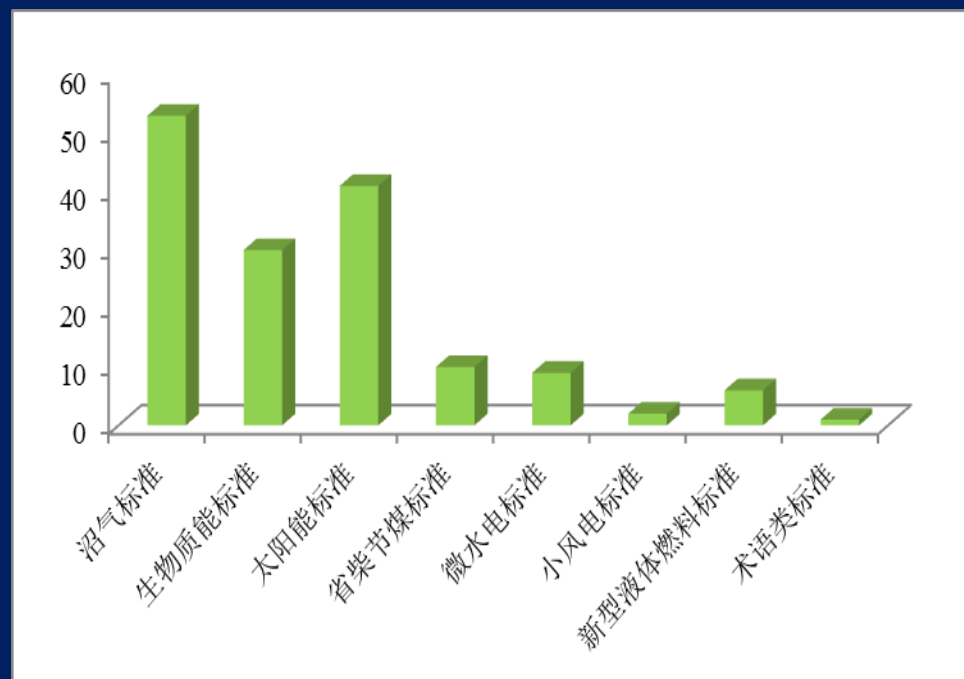
管理和推广体系日益完善

- 全国已经形成从中央到地方的管理与推广、研究与开发、培训与质检体系，从业人员4万人；
- 已有省级实训基地18个205人；地（市）级服务站57个321人；县级服务站1140个6002人；乡村服务网点11.08万个18.4万人，服务农户3258万户；
- 培养了一支39.3万人的农民技术员队伍。其中：沼气生产工37.2万人、农村节能员7523人、太阳能利用工6570人、生物质能利用工3325人、其他农村能源利用人员3709人。



标准体系已经基本形成

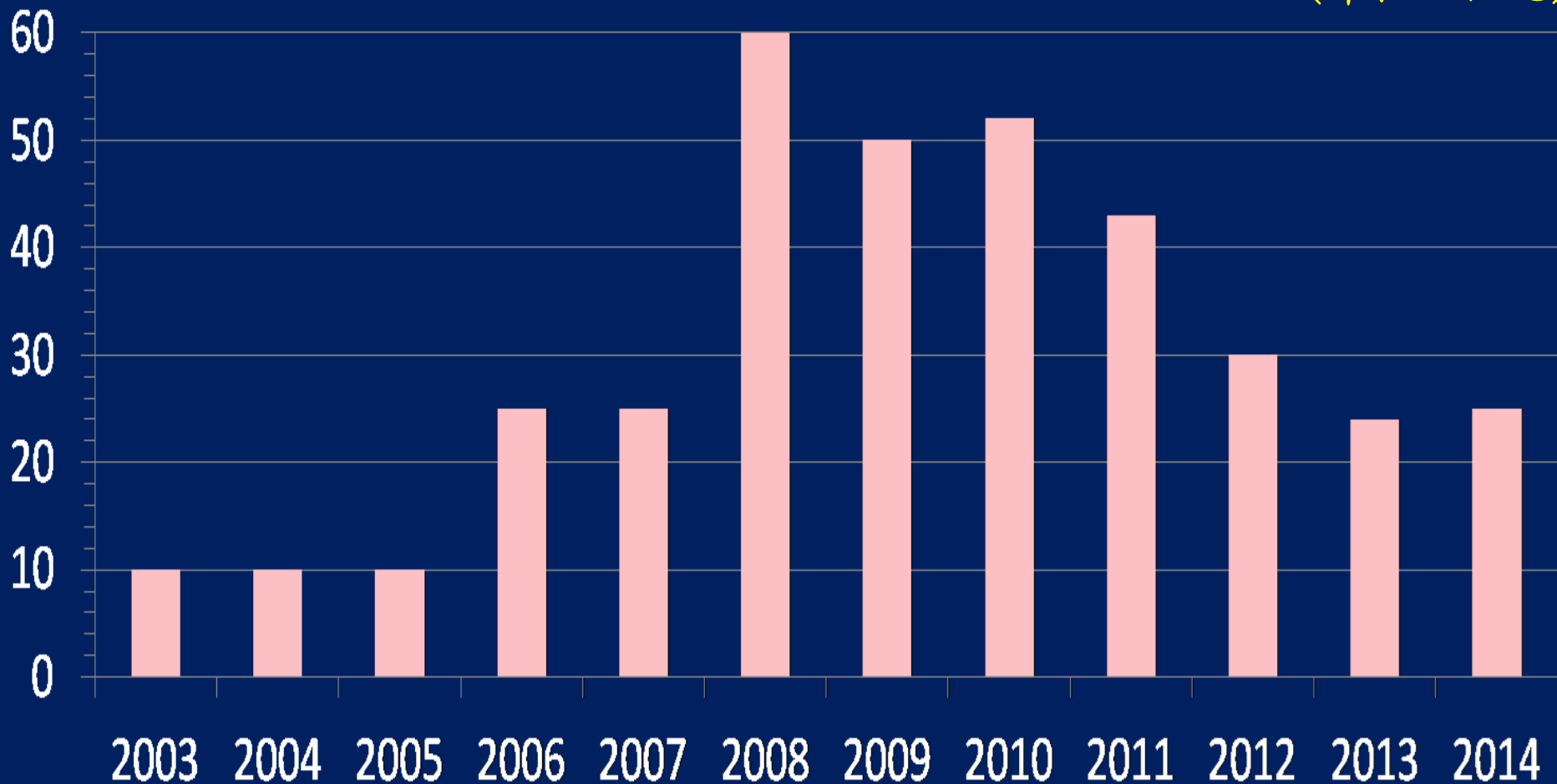
- 通过加强基础研究，不断开展技术创新，农村能源标准不断完善，标准体系已经形成；
- 已经颁布实施的农村能源标准为152项；
- 但是标准宣贯工作不到位；
- 成立了全国沼气标准化技术委员会（SAC/TC515），承担了国际标准化组织沼气技术委员会（ISO/TC255）秘书处的工作。





国家对农村能源建设持续投入

(单位：亿元)



农业部农业生态与资源保护总站

Rural Energy & Environment Agency, Ministry of Agriculture, P.R.China



目 录

- 能源需求和消费情况
- 农村能源政策环境
- 农村能源技术
- 沼气转型升级
- 有关问题探讨
- 几点结论



省柴节煤炉灶炕

- 开展研发、评比和创新；
- 制定产品和技术标准；
- 灶：增加烟囱和篋子，减少散热，10%→30%
- 炉：改变炉膛和燃料，增加功能，20%→40%
- 炕：改善烟道，改变传统落地炕，30%→60%



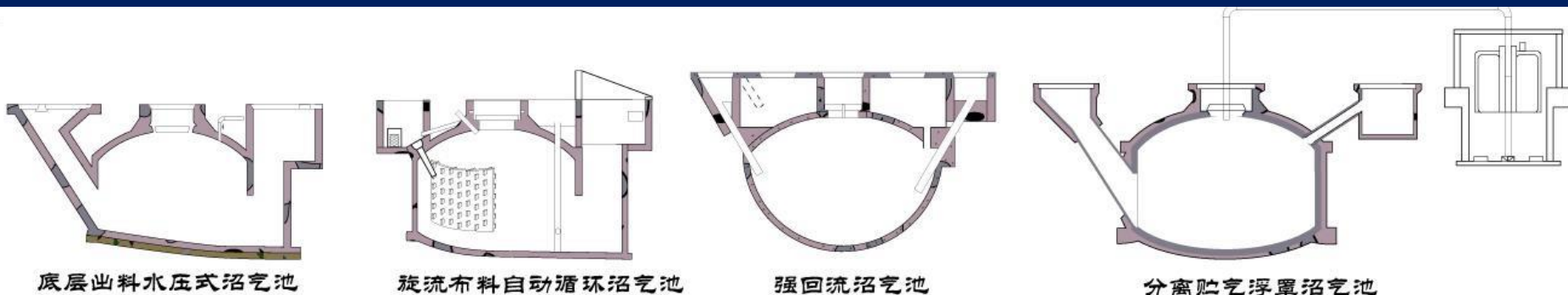
- 省柴节煤灶 1.19亿户
- 节能炉3092万个
- 节能炕1887万铺
- 中国炉灶联盟和全球清洁炉灶联盟





农村户用沼气

- 传统砖混和水泥现浇水压式；
- 各地开发适合当地习惯的各种池形；
- 研发出玻璃钢、塑料等新材料商品化产品；
- 由单一的粪便原料向秸秆等多原料转变；
- 由单一解决能源向综合利用和综合效益转变；
- 成立了全国/国际沼气标准化技术委员会。



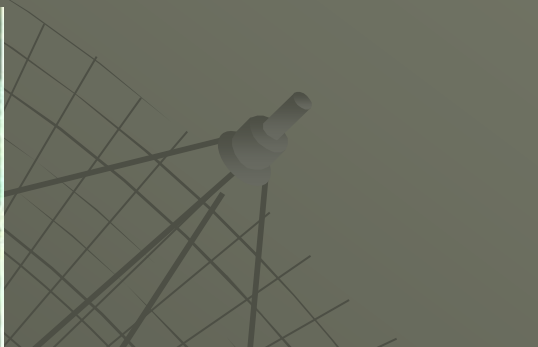
底层出料水压式沼气池

旋流布料自动循环沼气池

强回流沼气池

分离贮气浮罩沼气池

农村户用沼气池4180万户，年产沼气
132.5亿立方米，年户均产气量373立方米
(同比连续两三年均有所下降)





沼气工程

➤ 原料趋于多样性



➤ 发酵工艺多样性



➤ 工程模式多样性



➤ 生产制造多样性



➤ 应用领域多样性



各类沼气工程103036处，其中大型6713处，中型10087处，小型86236处，年产沼气22.58亿立方米，供气户192万户，年发电4.67亿千瓦时。



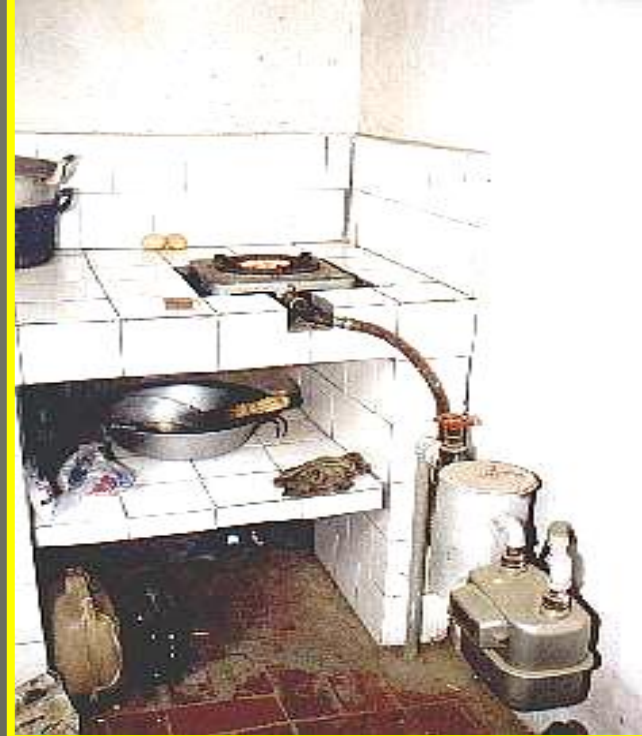


农作物秸秆气化

- 结合秸秆焚烧和综合利用；
- 有氧化热解和高温干馏裂解气化方式；
- 有固定床和流化床、上吸式和下吸式；
- 高焦油、低热值和CO超标尚未得到突破性解决方案，关键是经济性问题；
- 户用秸秆气化炉慎用！



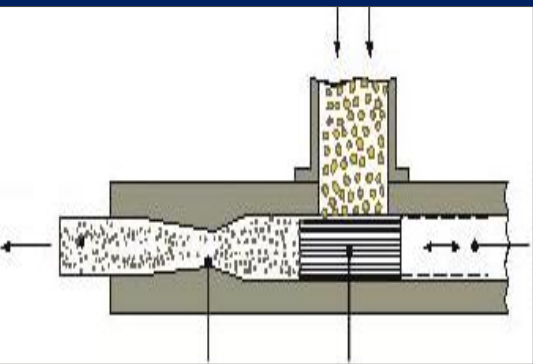
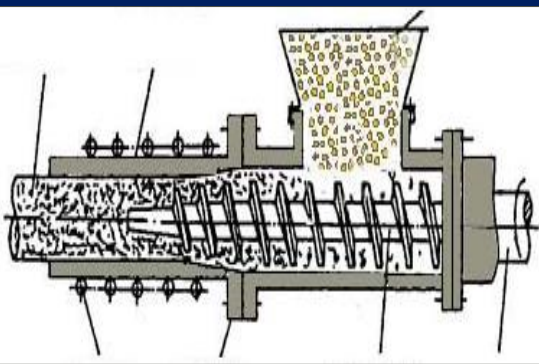
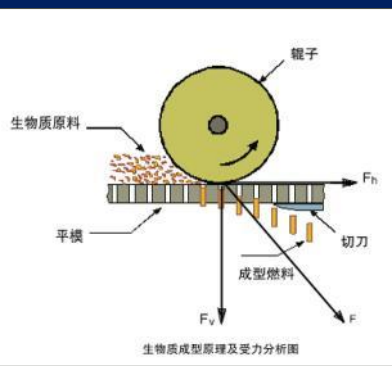
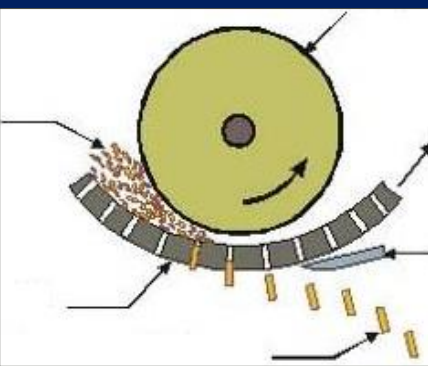
村级农作物秸秆集中供气工程821处
(其中运行401处, 使16.14万农户受益)





生物质成型燃料

- 燃料有颗粒、棒状和块状；
- 生产方式有环模、平模、螺旋挤压和活塞冲压形成；
- 能耗高、寿命短、产量低；
- 可民用、商业和工业用；
- 农业部开展设备技术测评；
- 财政曾提供能源化利用补贴。





秸秆固化成型1147处，
595.8万吨；秸秆炭化
103处，27.7万吨





太阳能热利用

- 太阳能资源是取之不尽用之不竭的清洁可再生能源；
- 热水器分闷晒、平板和真空管式，承压式和电辅助加热；
- 太阳房分被动式和主动式、直接受益式和集热蓄热式；
- 太阳灶有箱式和聚光型、手动和自动跟踪型；
- 新材料和技术的广泛应用，与建筑节能相结合。



- 太阳能热水器： 7783万平方米
- 被动式太阳房： 2528万平方米
- 太阳灶： 230万台





小型可再生能源发电

- 一般应用于偏远贫困且资源较丰富地区；
- 由于成本大幅度降低，小型光伏系统被越来越广泛地应用；
- 小型风力发电发展缓慢，微水电逐年萎缩；
- 国家正在推行分布式发电系统和微电网技术。





小风电装机：11.1
万台，34.7兆瓦



太阳户用光伏系统：
约33.5万处，28.0兆
瓦



微水电：3.02万台，
93.9兆瓦



目 录

- 能源需求和消费情况
- 农村能源政策环境
- 农村能源技术
- 沼气转型升级
- 有关问题探讨
- 几点结论



转型升级背景

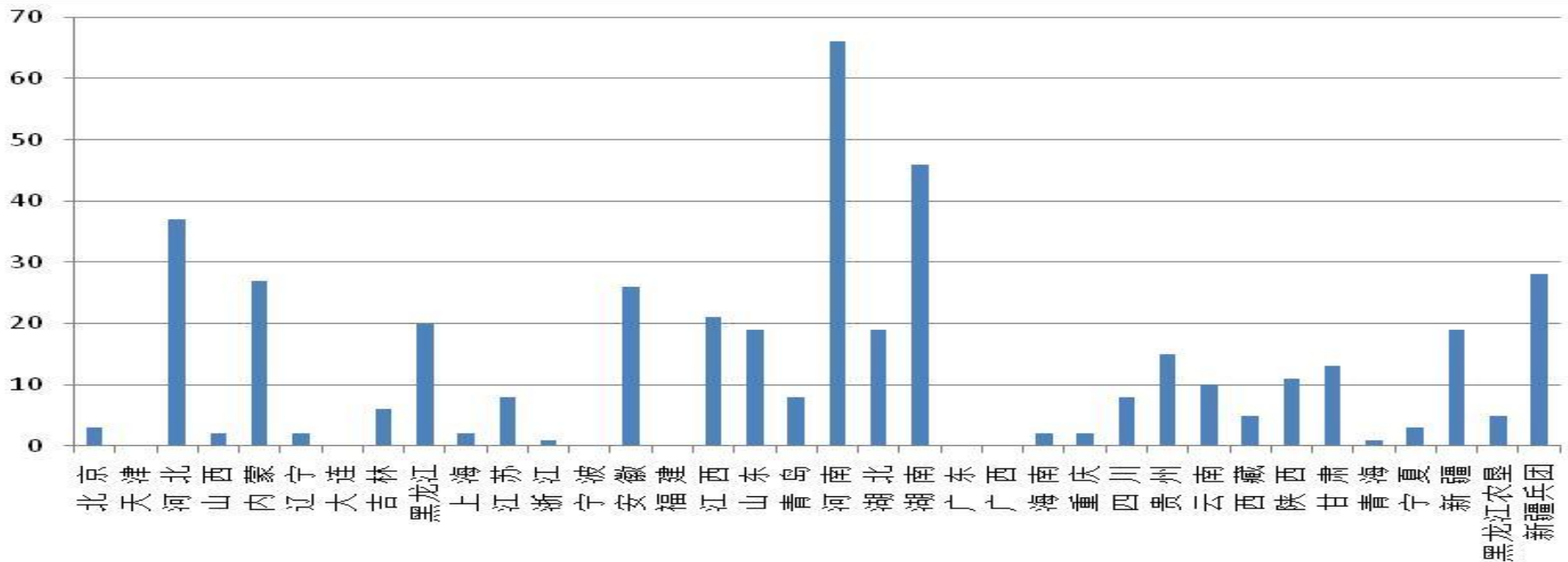
- 2014年4月习近平总书记、李克强总理和汪洋副总理分别在中国国际工程咨询公司《农村沼气工程如何能建得好、用得好？》给予批示。
- 2015年3月李克强总理、汪洋副总理分别在国家发改委、农业部《关于农村沼气建设和管理有关情况的报告》给予批示：“能否就转型升级工作，先抓试点，用成功的典型来统一认识，争取政策，推动工作”。
- 2015年，国家将投入20亿元支持开展农村沼气转型升级试点工作。



转型升级背景

根据2015年初对各地超大型工程摸底统计，全国已建31个、在建328个，拟建435个。需求旺盛，对终端补贴呼声不断。

工程规模 (m ³)	已建数量 (个)	在建数量 (个)	拟建数量 (个)	小计
5000~10000	19	33	214	266
10000~20000	11	22	76	109
20000 以上	1	21	38	60
合计	31	76	328	435





转型升级背景

年份	1676	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
产量, 亿立方米		500	595	693	761	830	945	1025	1077	1209
消费量, 亿立方米		460	556	673	778	875	1100	1307	1471	1676





转型升级背景



配合农业部中心工作 “一控二减三基本”

农业部农业生态与资源保护总站

Rural Energy & Environment Agency, Ministry of Agriculture, P.R.China



总体思路

- 按照“政府抓两头、市场主运作”的工作思路，开展试点示范，调整中央投资补助结构，转变农村沼气发展方式，推动农村沼气工程转型升级；
- 针对农业生产、农村居住、农民用能方式的新变化，统筹考虑区域经济社会发展水平、资源环境承载力和市场容量，把规模化大型沼气工程和规模化生物天然气工程建设试点作为重要内容；
- 通过畜禽粪便、秸秆和农产品加工废弃物等农业有机废弃物的资源化利用，提高沼气产业的规模化、标准化和商品化水平，提供高品质清洁能源产品和高效有机肥，进一步发挥农村沼气的作



基本原则

- 坚持发展农村清洁能源与改善农村环境相结合；
- 坚持统筹兼顾与转型升级相结合；
- 坚持沼气工程规模化发展与科学规划布局相结合；
- 坚持完善政府扶持政策与推进市场化相结合；
- 坚持推广先进工艺技术与强化建设管理相结合。



2015年项目支持重点

规模化大型 沼气工程

日产沼气大于500立方米，小于1.67万立方米；集中供气工程可打捆申报，要求同一业主申报，单体池容不小于100立方米，相对集中一个地区。

试点项目

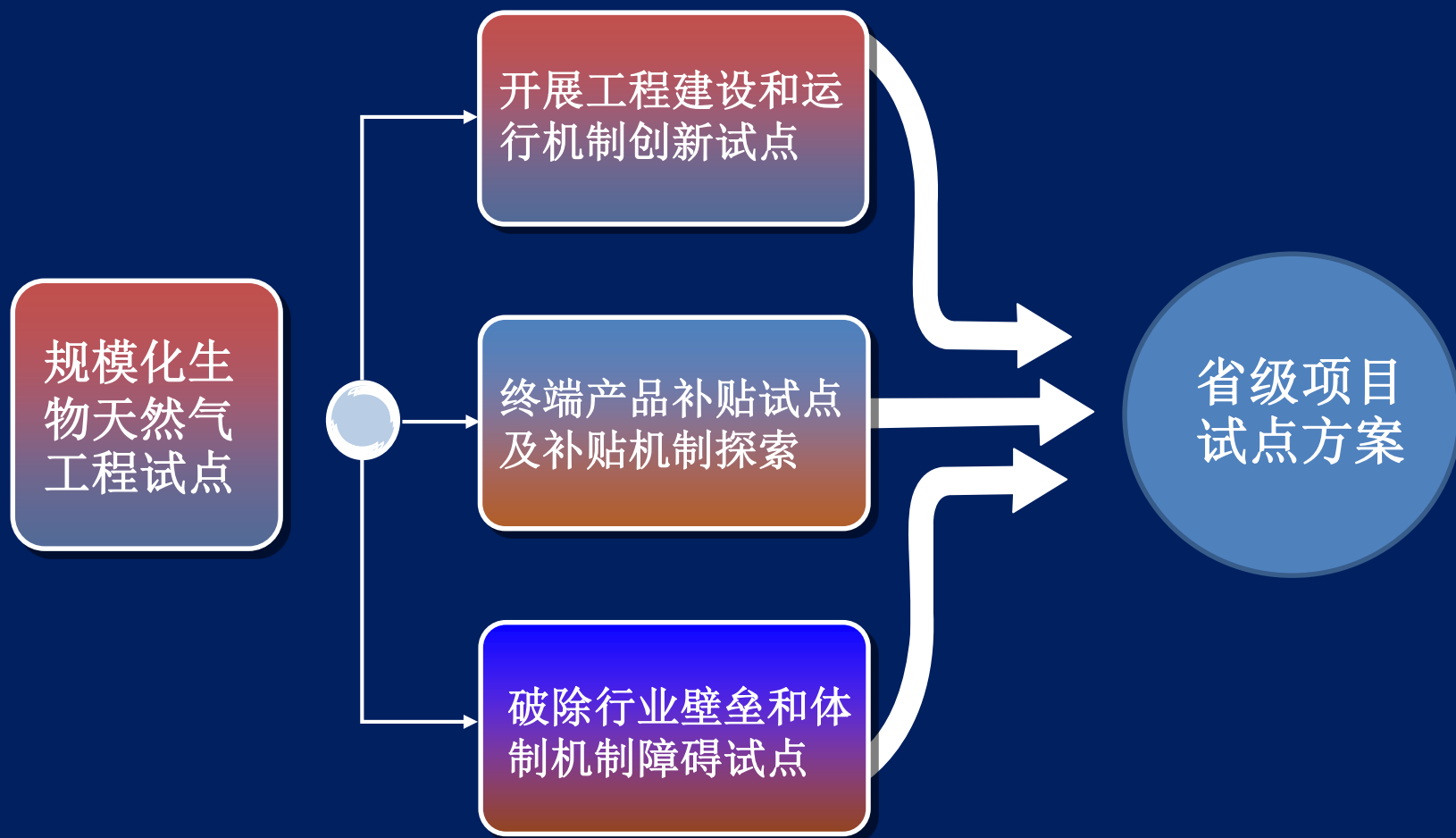
一般项目

规模化生物 天然气工程

日产生物天然气1万立方米以上规模项目，厌氧消化器不低于1.67万方，提纯后甲烷含量大约95%。

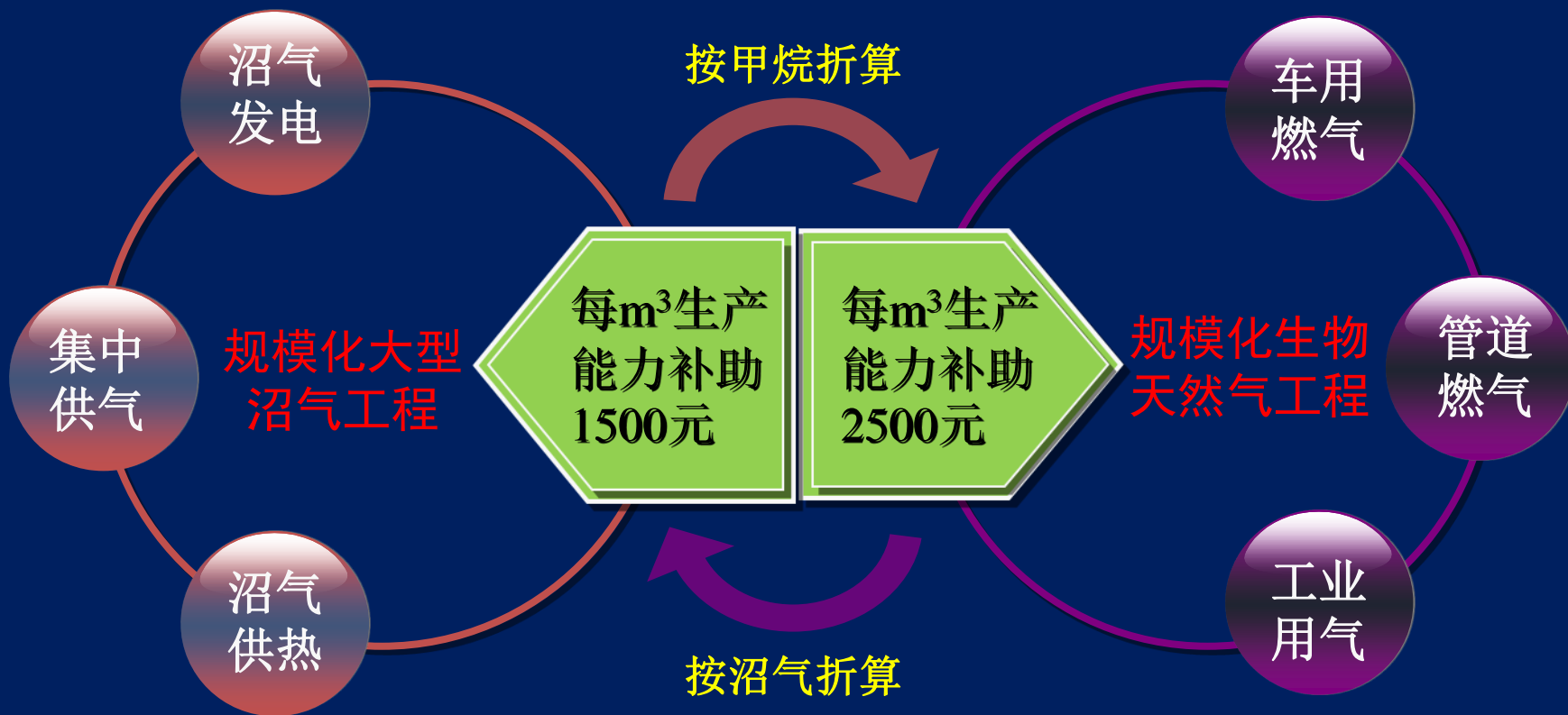


鼓励试点开展创新与探索





补助标准



推行资金管理报账制，根据项目实施进度拨付资金。企业自筹资金30%到位的项目，方可申请中央投资拨付；工程竣工验收后申请最终20%中央投资。

农业部农业生态与资源保护总站

Rural Energy & Environment Agency, Ministry of Agriculture, P.R.China



建设内容

不同模式对应不同建设规模
和内容，需因地制宜、因区施策
的选择相应内容

热电联产

生物燃气经脱硫后用于发电，
电能可供生产，富余电力可并
入国家电网，余热用于工业生
产、沼肥生产等

低值利用转化为高值利用，粗沼
气经纯化压缩处理，生产符合车
用要求压缩天然气，利用槽车或
管线送至车用加气站

车用燃气

集中供气

生物燃气利用与村镇能源改善
相结合，利用生产生活废弃物，
可通过村内管线输送到户，也
可纯化压缩后送至村镇气柜

低值利用转化为高值利用的粗沼
气，经净化加压提纯处理生产高
品质生物燃气直接并入城镇天然
气管网

管道燃气

原料预处
理系统

厌氧消化
系统

沼气利用
系统

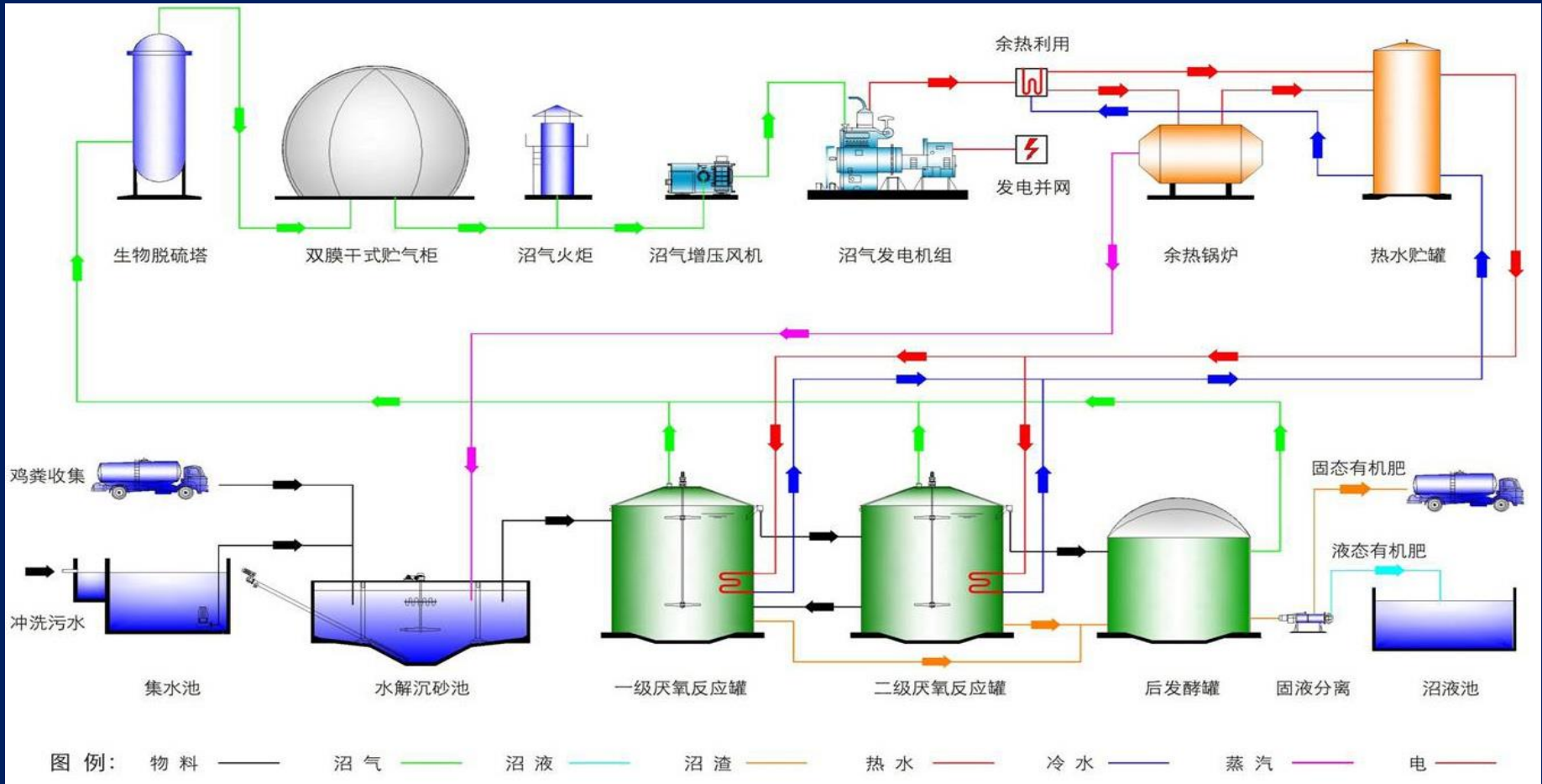
沼肥利用
系统

职能监控
系统

按照全产业链的思路设计



建设内容（发电上网模式）



图例： 物料 —— 沼气 —— 沼液 —— 沼渣 —— 热水 —— 冷水 —— 蒸汽 —— 电 ——

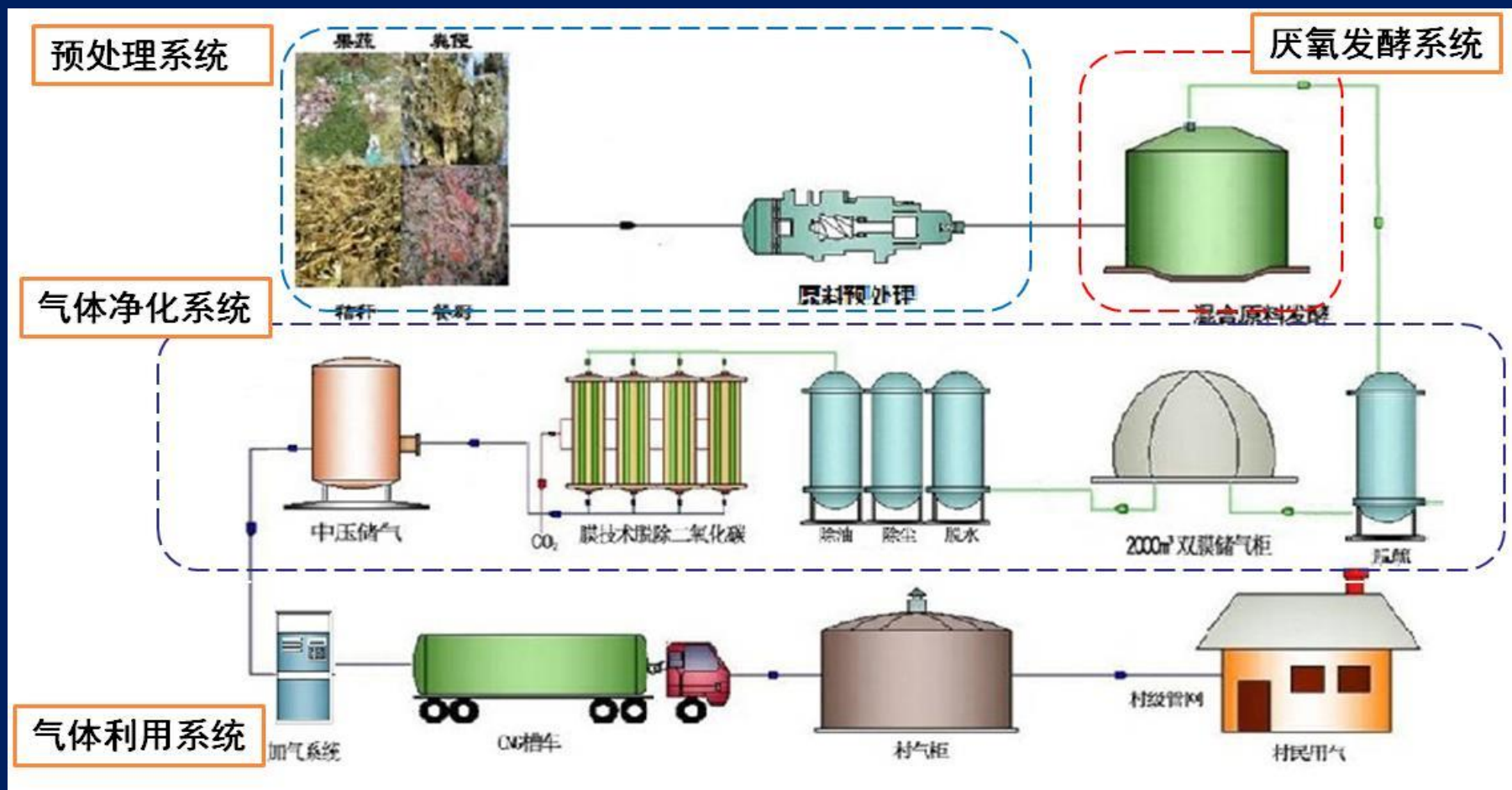
项目建设内容要与工艺技术路线相匹配，其他建设内容与工艺设计和
项目要求相匹配，设备方案详细、合理。

农业部农业生态与资源保护总站

Rural Energy & Environment Agency, Ministry of Agriculture, P.R.China



建设内容（提纯供户模式）



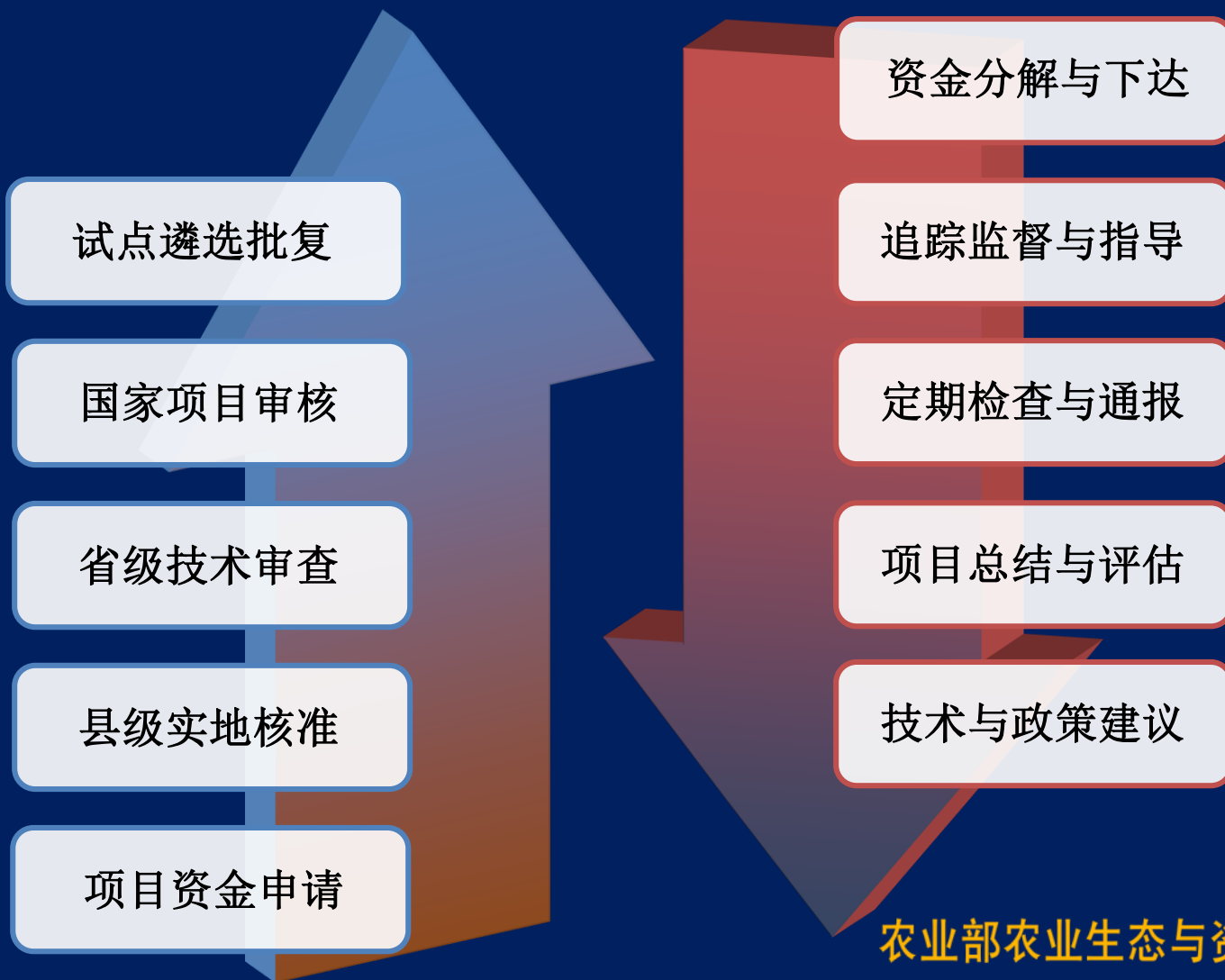
项目建设内容要与工艺技术路线相匹配，其他建设内容与工艺设计和
项目要求相匹配，设备方案详细、合理。

农业部农业生态与资源保护总站

Rural Energy & Environment Agency, Ministry of Agriculture, P.R.China



2015年项目工作程序





行业技术审查要点

项目单位

经营范围、主营业务；
企业机构和经营能力；
经济实力和资信等级；
工程机构、人员配置；

原料保障

原料来源和资源分布；
收贮运模式和技术方案；
供需模式及替代方案；

审查内容

工艺技术

国内成功经验和典型案例；
容积产气率、消化器规模；
物料、水和能量平衡表；
发酵工艺、流程和配套技术

产品市场

沼气的使用方式和途径
沼渣的加工和利用
沼液贮存利用模式和对象
产品销售规模和协议

试点项目审批前由省级农村能源主管部门出具行业审查意见，国家发改委会同农业部对各省报送的建议计划和项目试点方案进行审核。



强化事前事中前后全过程监管

加强资质管理

- 咨询资质
- 设计资质
- 施工资质
- 监理资质

推行档案管理

- 资金报告
- 设计图纸
- 竣工验收
- 智能监控

开展项目储备

- 区域资源
- 市场容量
- 环境承载
- 社会条件

实施动态监管

- 申报信息
- 审批内容
- 管理过程
- 效果评价



强化事前事中前后全过程监管

- 农业部成立专家委员会为项目提供技术支持，协助各地建立并完善试点项目储备库，常态化遴选项目并进行审查和贮备。
- 建立沼气在线监控平台，进行试点统计、分析、检测试点项目运营管理状况，实现可测量、可识别、可核查、可追溯，为沼气项目实施提供数据支撑。





目 录

- 能源需求和消费情况
- 农村能源政策环境
- 农村能源技术
- 沼气转型升级
- 有关问题探讨
- 几点结论



关于农村能源发展

- 农村能源正面临着“单打独斗”的局面；
- 农业部门正在夹缝中求发展；
- 节能与开发出现严重失衡；
- 农村能源的定位出现“偏差”和“误导”；
-

应坚决执行“因地制宜、多能互补、综合利用、讲求效益”和“开发与节约并举”的农村能源建设方针。



关于管理机制问题

- 事权下放后管理部门的职能逐渐被弱化；
- 如何用市场来配置资源成为需要解决的重点；
- 过多关注前端的项目申报和建设组织；
- 项目建成后的运行效果和效益被忽视；
- 政策缺乏稳定和系统性；
-

农村能源管理部门为什么不能从繁杂的项目执行中全身而退，而以行业管理者的身份加强监管呢？



原料市场的不可控

- 原料的收储运体系尚未完善，造成收集、运输和储存成本较高；
- 原料市场的交易价格不可控，坐地涨价现象极为普遍，导致不少企业亏损倒闭；
- 部分地区的业主对有机废弃物的收益并不感兴趣，依然随地焚烧和排放。

为什么不能借鉴城市污水和垃圾处理模式，处理费用由排污者和市政支付呢？



终端市场的不可控

- 沼气生产和运行的成本还比较高，许多用户还难以接受；
- 沼气工程提供的燃气的稳定性和适用性尚有待进一步提高，用户持观望态度；
- 财政补贴政策既不明确也不持久，使企业和投资者看不到盈利点。

为什么不能建立一套鼓励终端用户的机制呢？包括沼气使用、沼肥利用的普惠制补贴政策



目 录

- 能源需求和消费情况
- 农村能源政策环境
- 农村能源技术
- 沼气转型升级
- 有关问题探讨
- 几点结论



几点结论

- 农村能源建设经过30多年的努力，成绩斐然，来之不易的成果应当珍惜和发扬光大；
- 农村生活和生产节能是一个涉及千家万户的工程，投资少、见效快，应该得到更大的关注；
- 应坚持走“多能互补”、“统筹协调”发展的道路，不能在沼气这一棵树上“吊死”；
- 技术已经不是障碍，关键是管理水平的提升和思想观念的转变，出台拉动终端市场和用户需求长期稳定的政策；
- 必须依法治国，依法建业。



谢谢

电话: 010-59196395
传真: 010-59196394
电子邮件: lijingm@agri.gov.cn