

# “小型智能储罐+微管网”模式 破解偏远乡村地区供气难题

**潘国平** 浙江省燃气协会副理事长  
安吉丰陵燃气集团董事长

2025年10月

# 安吉：安且吉兮



全国首个生态县、首个联合国人居奖获得县、  
空气质量优良率常年保持90%以上。



# 安吉丰陵燃气集团有限公司



三十六年来，为50余万城乡居民和3000余家企业提供清洁能源服务。年供LPG 2万吨，LNG 6000吨，管输天然气1.5亿立方。



液化石油气储配站



液化天然气储配站



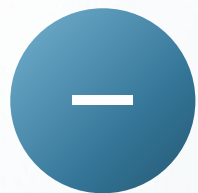
管道燃气门站



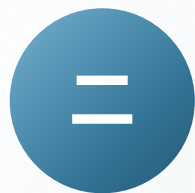
光伏

# 目录

CONTENTS



**洞察痛点**



**全球视野**



**模式创新**



**实践验证**



**未来展望**





# 一、洞察痛点

——乡村供气面临的挑战与核心需求

---



# 乡村供气的困境与需求

## 01. 传统能源基础设施薄弱

乡村地区主要依靠瓶装液化气或煤炭等传统能源，供气不稳定且成本高。缺乏稳定可靠的燃气供应网络。



## 02. 安全风险突出

乡村老龄化问题导致用户安全意识薄弱，违规操作多，增加了燃气使用的安全隐患。

## 03. 乡村清洁能源需求增加

随着乡村振兴战略的推进，乡村对清洁能源的需求显著增加，尤其是对燃气的需求。



## 04. 燃气公共服务缺口

燃气供应是乡村现代化的重要指标，覆盖率低，影响了乡村地区的公共服务质量和居民生活质量。

**亟需一种经济、安全、高效的供气模式**



# 二、全球视野

——国内外技术发展与应用现状分析

---



# （一）国外技术与应用



## 01. 小型智能储罐技术

**物联网监测：**通过物联网技术实时监控储罐状态，包括液位、压力等参数。

**轻量化罐体设计：**采用防腐和轻量化的材料，提升储罐的耐用性和便携性。

**供需联动调控：**根据用户需求动态调整供气量，优化资源分配。

**泄漏预警系统：**结合光纤传感和压力波监测技术，及时发现并处理泄漏问题。

## 02. 微管网技术

**模块化铺设工艺：**通过模块化设计实现快速安装和灵活扩展，适应复杂地形。

## 03. 系统集成技术

国外技术注重将智能储罐与微管网进行系统级集成，形成一套完整的供需匹配智能调控系统。该系统能够根据乡村场景的负荷波动进行精准适配。



美国、德国、英国、法国、日本采用这种供气方式的新增LPG用户比例分别达到95%、90%、76%、69%、70%，除上述发达国家外，东欧、南美等地区也已逐渐普及。在日本，已有30多年的成功推广经验。日本目前正在用的小型LPG储罐23万台，专用LPG配送槽车747台。

## （二）国内借鉴与应用



### 01. 核心技术

引进智能调控、泄漏预警等关键技术并二次开发



### 02. 工艺适配

借鉴模块化思路,改良适应国内乡村地形的铺设工艺



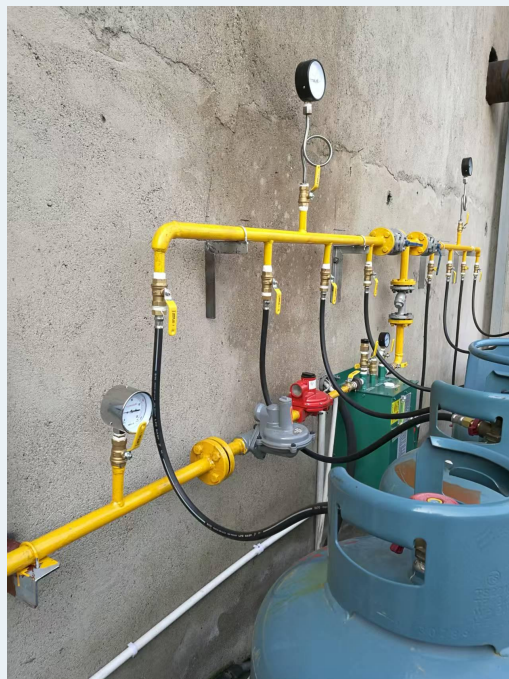
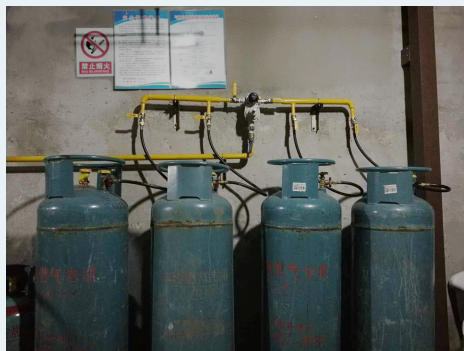
### 03. 成本控制

参考国外低成本技术路线,优化本土化落地方案

## (二) 国内借鉴与应用



### 04. 模式比较



**瓶组供气特点：**人工换瓶，初期投入低、灵活，却存在压力波动、泄漏风险及长期人工成本高的问题

**小型智能储罐供气特点：**储罐配智能系统，自动监测补能、安全稳定、损耗低，运维省心。

# (三) 中央、省部委政策导向

01

## 中央一号文件

2021年中央一号文件明确提出“推进燃气下乡，支持建设安全可靠的乡村储气罐站和微管网供气系统”

2023 年中央一号文件再度提及“有条件的地区推动市政管网、乡村微管网等往户延伸”，进一步凸显乡村微管网建设在乡村振兴战略中的重要地位。

02

## 省部委关于试点文件

浙江省住房和城乡建设厅  
浙江省农业农村厅  
浙江省发展和改革委员会  
浙江省公安厅  
浙江省交通运输厅  
浙江省应急管理厅  
浙江省市场监督管理局

浙建城函〔2020〕19号

### 关于印发《浙江省管道燃气“村村通”试点工作实施方案》的通知

衢州市、兰溪市建设局、安吉县综合执法局，衢州市、兰溪市、安吉县农业农村局、发改委(局)、公安局、交通运输局、应急管理局、市场监管局：

为深入贯彻省委省政府关于全面深化改革部署要求，加快推进农

- 1 -

03

## 省人大公告

### 浙江省第十四届人民代表大会常务委员会公告 第 25 号

《浙江省“千万工程”条例》已于 2024 年 11 月 27 日经浙江省第十四届人民代表大会常务委员会第十三次会议通过，现予公布，自 2025 年 1 月 1 日起施行。

...

**第四十条** 县级以上人民政府及其有关部门应当推进农村电网改造提升，发展农村分布式新能源；在大型村镇、旅游重点村镇等区域规划建设新能源汽车充电设施；分类推动城镇天然气配气管网向农村延伸，支持建设安全可靠的乡村储气罐站和微管网供气系统，合理布局瓶装燃气储配站和供应站点。

**第四十一条** 县级以上人民政府及其交通运输等部门应当健全城乡公路网络体系，推动城乡公交一体化发展，优化公交线路和站点布局，保障农村居民安全便利出行。



# 三、模式创新

—— “小型智能储罐+微管网”系统解决方案

---



# (一) 模式内核解析



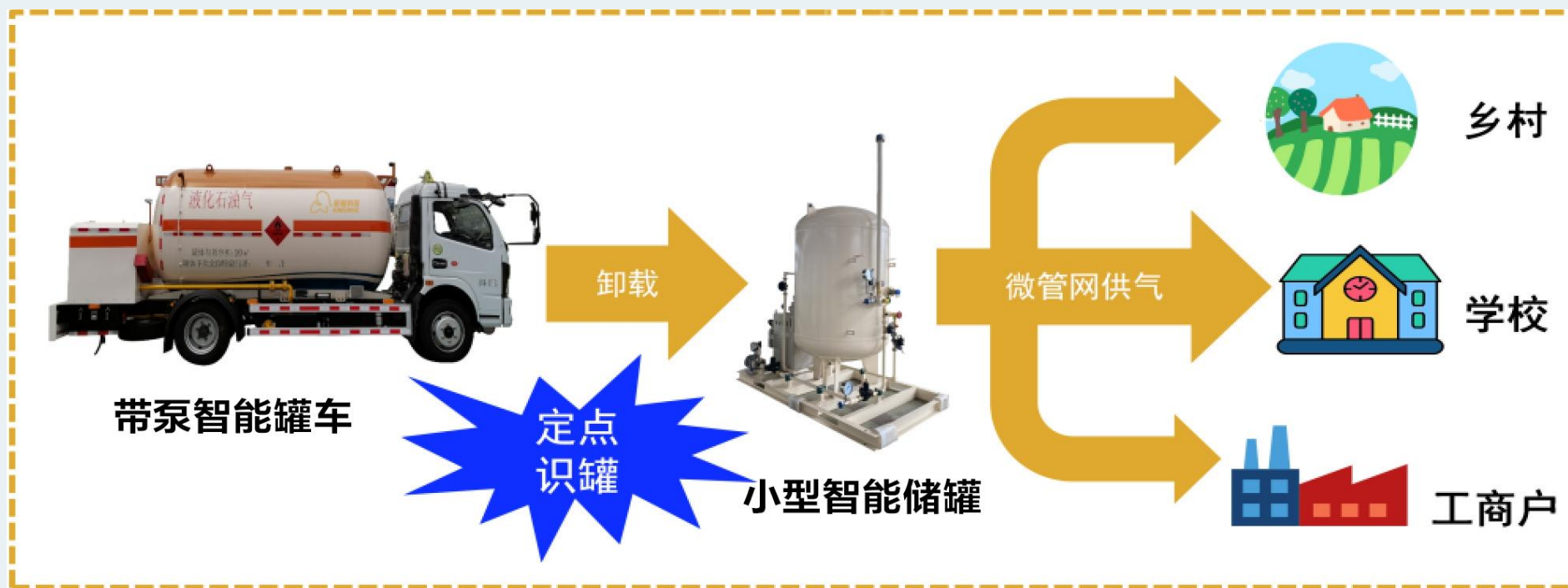
制造服务平台



小型智能储罐运行平台



燃气运营平台



## (二) 带泵智能罐车物联技术



## （三）技术创新点

### 创新供气模式

创新小型智能储罐供气技术将传统瓶装供气的7个环节精简为4个环节,首批使用带泵槽车,大幅提升运营效率,降低运维成本。牵头主办《小型智能储罐+微管网供气》团体标准编制,实现该领域产品标准从无到有的突破,填补了国内空白。

### 智能化监控与管理体系

系统集成高精度传感器与物联网技术,实时监测LPG储罐压力、液位及泄漏状态,并支持远程控制。构建“运-配-储-用”全流程智能管控体系,实现从气源运输至用户终端的全程智能化管理,真正达成无人值守、智能配送与远程监控。

### 定点识罐卸液技术

技术达到国际领先水平,基于RFID无线通信点对点验证技术,实现储罐与罐车之间识别与卸液安全控制。构建汽车罐车储运全链路监测预警平台,实现实时动态监控与安全预警。“罐车与管道油气储运智能化安全防控关键技术及应用”荣获2022年度浙江省科技进步二等奖。

## (四) 社会效益

### 社会效益



全面提升安全水平：系统具备泄漏自动切断与应急响应功能，显著优化供气流程，提高气化效率，降低能源损耗，有效保障燃气使用安全。



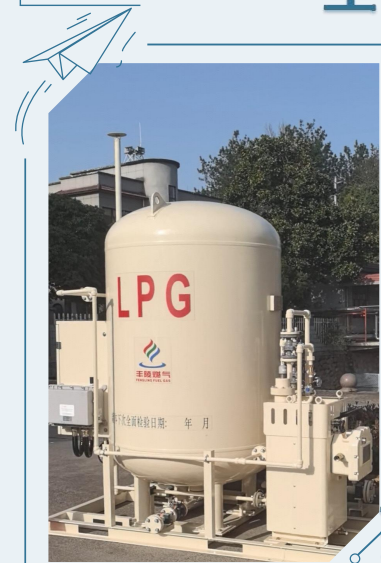
拓宽能源应用场景：开辟了液化石油气用气的新模式，小型化、灵活化设计有效突破传统供气模式在偏远地区及小型商户中的适用瓶颈，显著增强能源覆盖与可及性。



推动行业创新与标准建设：为燃气行业技术升级与智慧运营提供了全新路径，具有显著的行业示范效应和市场推广潜力。



安全



示范

## （五）经济效益

受益对象	成本与安全效益分类	传统供气模式情况	小型（智能）储罐 + 微管网模式情况	成本降低幅度	其他效益影响
用户层面	非居民用户用气成本	较高	显著降低	约 20%	提升产品服务竞争力
	居民用户用气成本	中等	大幅降低	约 30%	降低生活成本，提升满意度
燃气企业层面	储存配送成本	较高	显著降低	10%–15%	降低综合生产成本
	固定支出	较高（占比 10%–15%）	大幅减少		
	钢瓶购置及检测费用	占比 10%–15%	降低（综合生产成本范畴）		

该模式通过智能储罐的物联网监测与自动调压技术、轻量化防腐设计，结合微管网的低成本快速铺设工艺及压力稳定系统，实现了偏远乡村供气的安全化、智能化与经济化突破。相比传统模式，综合项目建设成本降低40%左右，能源利用效率提升30%，并成功适配旅游、农业、工业等多场景需求，为乡村清洁能源转型提供了可复制的技术范式。



# 四、实践验证

——国内外成功应用案例分享

---



# (一) 安吉 LPG 试点落地路径



竹根前村安置小区燃气配套建设规划图



4m<sup>3</sup> LPG 小型智能储罐

# (一) 安吉 LPG 试点落地路径



10m<sup>3</sup> LPG小型智能储罐



5m<sup>3</sup>带泵LPG智能小槽车



400kg/h LPG茶企微管网



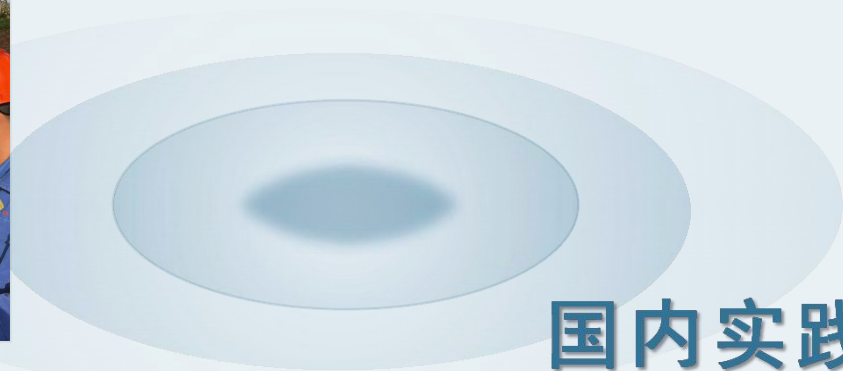
4m<sup>3</sup> LPG  
小型智能储罐



2m<sup>3</sup> LPG  
小型智能储罐



1m<sup>3</sup> LPG  
小型智能储罐



国内实践  
案例



## (二) 安吉 LNG 试点落地路径



大溪村燃气配套建设规划图



1m<sup>3</sup> LNG小型智能储罐



## (二) 安吉 LNG 试点落地路径



10m<sup>3</sup> LNG 小型智能储罐



燃气配套度假村



# (三) 多场景技术应用

## 安吉县小型智能储罐分布图



- LPG小型智能储罐
- LNG小型智能储罐

针对旅游业、农业、工业等不同需求开发模块化方案，余村民宿通过微管网实现24小时稳定供气，解决旅游旺季用气波动问题；系统支持-25℃至40℃环境温度运行，适配山地、丘陵等复杂地形，管材铺设成本较传统管网降低40%。



企  
业  
标  
准



工 业



茶 业

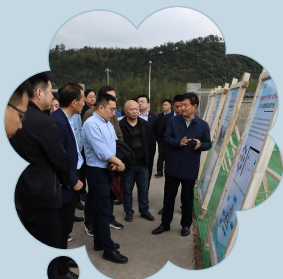


民 宿



养殖业

## （四）创新供气模式获得肯定



住建部村镇建设司  
处长鞠宇平

在安吉调研时表示,安吉利用“小型智能储罐+微管网”供气模式试点“村村通”项目,是改善农村用气环境、提升农村生活品质的惠民利民工程,为下阶段推广提供宝贵经验。



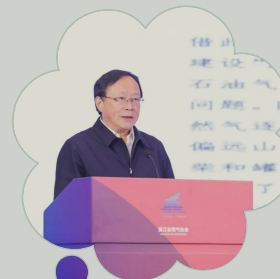
中国城市燃气协会  
理事长刘贺明

在安吉调研时表示,安吉小储罐+微管网供气技术,在助力乡村振兴战略中发挥了不可小觑的作用,为乡村振兴与可持续发展注入动力并提供经验借鉴。



中国城市燃气协会  
液化石油气专委会主任熊伟

在安吉调研时,对“小储罐+微管网”供气模式给予充分肯定,这种先行先试的创新精神,为整个行业在设备升级上树立了良好典范。



中国城镇化促进会  
副会长唐元

在浙江燃气50周年大会上指出,“小型智能储罐+微管网”供给系统,安全可靠、使用便捷、清洁环保、经济实惠,不但解决了农村地区清洁能源供应不足的问题,而且提高了当地居民的生活质量。



省建设厅二级  
调研员邓富根

在安吉调研时表示:““小型储罐+微管网”供气模式,是极具前瞻性与实用性的创举。精准地解决了农村偏远地区管道燃气铺设难度大、成本高的困境,让广大农村居民也能够便捷、安全地用上清洁的管道燃气。”

## （四）创新供气模式获得肯定

### 人民论坛

转载《燃气赋能安吉，绘就“绿水青山”新图景》文章，肯定了小型智能储罐+微管网供气模式试点成效。

### 中国能源报

《中国能源报》社专题片摄制组就安吉丰陵燃气集团为解决偏远农村地区最后一公里的供气问题，创新“小型智能储罐+微管网”供气模式，采访集团董事长。

### 中国城市燃气协会

发布《能源革命与民生福祉的浙江范式：解码燃气行业的“三重变革”——以新质生产力培育驱动民生工程跃迁》和《小储罐站+微管网，城乡燃气服务均等化有了“浙江方案”》等文章，充分肯定安吉“小型智能储罐+微管网”供气模式的应用。

### 中国城市燃气协会 LPG专委会

董事长受邀在“2025LPG行业安全发展论坛—新零售论坛”上作题为《微管网供应模式在乡村燃气供应中的探讨》的分享。

### 《城市燃气》杂志

在“燃气技术”版块，发表《浅谈LPG/LNG小储罐、微管网的发展现状与愿望》。

### 浙江省燃气协会

安吉“小型储罐+微管网供气模式”入选《浙江省燃气行业2022年度十件新事》；主办“小型智能储罐+微管网供气”团体标准建设。并多次在公众号刊登供气模式相关文章。

# 五、未来展望

——技术推广前景与市场机遇

# （一）市场前景与价值



## 01. 偏远乡村覆盖可行性

政策层面，2021年中央一号文件明确提出“推进燃气下乡，支持建设安全可靠的乡村储气罐站和微管网供气系统”，为技术落地提供政策依据。该模式可解决传统管网延伸成本高、覆盖难问题，尤其适合地形复杂、居住分散的偏远地区，与“到2025年农村自来水普及率达到88%”的基础设施建设目标形成协同效应。

## 02. 乡村能源升级支撑作用

《2025年能源工作指导意见》提出“实施乡村清洁能源建设工程”，要求“持续提高非化石能源占能源消费总量比重”，该模式通过智能调控系统实现能源高效利用，可助力农村能源结构优化，推动生物质能源等可再生能源与燃气供应协同发展，符合“绿色低碳转型”国家战略方向。



## （二）推广建议

### 政策完善

将乡村燃气纳入专项扶持  
推动法规落地

01

### 经营权优化

分离城乡燃气特许经营权  
引入多元主体

02

### 技术标准制定

出台农村专属标准  
规范行业流程

03

### 规划建设改进

简化审批流程  
明确农村项目要求

04



感谢聆听