

天然气加气站降本增效的措施

孙江龙（中石油新疆销售有限公司伊犁分公司，新疆 伊犁 835000）

摘要：本论文主要对天然气加气站进行降本增效的深入调研，并对 CNG、LNG 及 L-CNG 加气站技术特点和经济性运营模式存在的问题等进行了详细分析，并重点介绍了在设备选型提升自动化智能化水平、强化设备巡检维护、优化布局和运营管理等方

关键词：天然气；加气站；降本增效；措施

当前，随着我国能源消费结构的转型和对清洁能源需求的不断攀升，天然气加气站在我国的需求也随之提高。但加气站在经营过程中面临费用高、效率低、管理难度大等问题。为此，通过降本增效措施，切实提高天然气加气站的运行效率和管理水平，已成为燃眉之急。本研究旨在对天然气加气站的技术特点和运行方式进行分析，探讨降本增效的有效策略，并对其实施效果进行评估，为加气站的可持续发展提供理论基础和实践指导。

1 天然气加气站类型及技术特点分析

1.1 CNG（压缩天然气）加气站

1.1.1 技术原理与工艺流程

CNG 加气站主要是用物理的压缩的方式，使天然气体积缩小以便于储存和运输。其工艺过程一般包含以下几个环节：首先进行预处理，对天然气中的杂质进行去除，通过干燥处理对天然气中的水分进行去除，使天然气中的水分含量达到规定标准，防止在高压下结冰。接着进入压缩机进行压缩，使气体压力达到 20~25MPa。之后通过冷却系统进行冷却处理，降低由于压缩产生的大量热量。最后储存于高压储气瓶中，并通过售气机对 CNG 汽车进行加气。

1.1.2 经济性分析

CNG 加气站的经济性主要体现在以下几个方面：首先，天然气的价格相对稳定和便宜，为 CNG 轿车提供了成本上的优势；其次，CNG 加气站尤其是占地面积小、建设周期短、适合快速布点的撬装式加气站，建设成本相对较低；再者，天然气作为清洁能源，符合环保政策要求的 CNG 汽车尾气排放低，对降低环保税等成本支出有一定帮助；最后，加气站的销售量也将随着 CNG 汽车市场的不断扩大而不断增长，经济效益也将得到进一步提高。

1.2 LNG（液化天然气）加气站

1.2.1 技术特点与优势

LNG 加气站利用液化天然气进行加气，其技术特点在于液化过程需要极低的温度（ -162°C ）和高压环境。LNG 具有高热值、高能量密度、易于储存和运输等优点。相比 CNG，LNG 在储存和运输过程中体积更小，重量更轻，因此更适合长途运输和大规模储存。此外，LNG 加气站采用封闭系统，有效防止气体泄漏，提高了安全性。

1.2.2 运营成本与效益评估

LNG 加气站的运营成本主要有储存费用、液化费用、运输费用和加气站日常运转费用等。尽管 LNG 液化环节需要消耗大量的能源，但 LNG 相对稳定和低于燃油的价格使得企业的经营成本相对较低。同时，LNG 加气站的市场需求日益增长，特别是在环保政策的推动下，LNG 汽车市场发展迅猛，为加气站带来了稳定的收入来源。此外，LNG 加气站还可以通过提供 LNG 冷能利用等多元化服务来提高经济效益，进一步增加收入来源。

1.3 L-CNG（液化-压缩天然气）加气站

1.3.1 综合技术特点

L-CNG 加气站结合了 LNG 和 CNG 的优点，将 LNG 经过高压柱塞泵加压后气化，再向 CNG 汽车加气。这种加气站既具有 LNG 的高能量密度和易于储存运输的特点，又具备 CNG 加气站灵活方便的优势。L-CNG 加气站的技术特点在于其高效的液化-压缩-气化流程，能够有效降低能耗和成本。

1.3.2 适用性与经济效益分析

L-CNG 加气站适用于无天然气管网覆盖的地区或需要快速部署加气站的情况。由于其能够利用 LNG 槽车进行灵活运输和储存，因此不受管网限制，具有较

高的灵活性和适应性。在经济效益方面，L-CNG 加气站的投资成本相对较低，且运行费用较低（主要消耗为低温泵电能），使得其具有较高的经济性和竞争力。同时，随着 L-CNG 技术的不断成熟和普及，其市场需求也将持续增长，为投资者带来稳定的收益回报。

2 国内外天然气加气站的运营模式及存在的问题

2.1 天然气加气站的运营模式

天然气加气站除了作为传统油气加注站的替代品，也可以作为一个独立的能源供应商存在。目前，国内外天然气加气站的运营模式主要包括三种：政府投资运营、企业自有运营以及燃气公司和其他企业合作共建运营。政府投资运营指的是政府通过资金支持或引导私人参与，以满足城市中公交车、出租车等大规模车辆使用天然气燃料需求。一些已经实施或正在实施的政府投资运营项目包括：日本的 LNG 技术氢气混合燃料汽车加气站；美国的加州天然气高速加气项目等。

企业自有运营加气站是指由具有经营许可证的企业投资建设，自行经营的加气站。该模式适用于天然气资源丰富的地区和稳定的市场需求。这样做的好处是操作灵活，可以利用市场竞争实现效益的提高。但这种自营的方式，需要投入的资金很多，经营上也存在一定的风险。燃气公司与其他企业的合作共建运营，是通过燃气供应商与加气站经营者的合作完成城市加气站网络布局的建设，同时也通过公交公司的合作完成。与上述两种模式相比，这种合作模式可以有效降低加气站建设和运营成本，同时也可以充分利用燃气供应商的资源优势。

2.2 存在的问题

一是加气站施工难度较大，需兼顾安全、环保等方面的要求。对于部分地区而言，由于当地环境、气候等特殊原因，土地缺乏、废水处理等条件不到位，加气站建设将受到诸多不利影响。二是高额的管理费用。加气站的管理和维护需要有专业的队伍和技术支持，而一些小的加气站在管理和维护上有一定的难度，所以要保证运营的顺利，还需要有相应的管理措施。三是天然气的价格相对稳定、低廉。在经营者没有掌握天然气供应源的情况下，燃气产生的利润相对而言较低，在更新成本较高的情况下，运营燃气加气站可能会产生亏损。此外，加气站经营者需把握时机，控制成本和收益，以保证经济效益，因为国内市场天然气价格受到政府一定程度的干预和监管。

3 天然气加气站降本增效措施研究

3.1 优化设备选型与配置

3.1.1 设备性能与成本效益分析

设备选型是天然气加气站运行过程中降低成本、提高效率的重要环节。在成本效益决定投资回报率的同时，设备性能与加气站的运行效率、安全性、稳定性直接相关。所以，在选择装备的时候，一定要对性能进行一个全面的考核，进行一个性价比的分析。这包括了很多方面，比如设备的处理能力，能耗的高低，维修费用，使用寿命等。降低运营成本，提高经济效益的关键是通过不同品牌、不同型号设备的比较分析，选择性价比高、性能稳定、维修简便的设备。

3.1.2 选型原则与策略

在天然气加气站设备选型过程中，必须遵循以下原则，确保所选设备既符合当前运行需要，又兼顾经济性、可靠性和可扩展性。首先，适用性原则要求所选用的设备必须能与加气站的实际需求准确匹配，包括但不限于对处理量、压力等级的严格要求以及确保加气作业高效安全和气体纯度等方面的要求。其次，经济性原则强调，在设备性能达标的基础上，为有效控制前期投资成本，提高项目整体经济效益，应对价格合理、性价比高的设备优先考虑。另外，可靠性原则指出，为降低设备故障率，降低维护成本，应优先选用那些技术成熟、品牌信誉好的设备，这样才能保证加气站的持续稳定和运营安全。最后，可扩展性原则要求选择具备一定扩展性的设备，为加气站的长远发展预留足够的空间和灵活性。

3.2 提升自动化与智能化水平

3.2.1 自动化技术在加气站的应用

应用自动化技术，可以使加气站运营效率和管理水平得到显著提高。自动化控制制度是加气过程得以实现自动化操控和监督的基础，不但可以大幅减少人工介入的需要，操作复杂度和出错率也随之大大降低。另外，这套自动化控制系统还具有对设备运行状况和气体质量进行实时监控的能力，可以对可能出现的隐患进行快速识别并有效处置，从而保证了加气站持续安全稳定的运行。再者，将自动化控制系统与智能支付平台以及远程监控技术等进行集成，使加气站的管理工作进一步向智能化方向发展。

3.2.2 智能化管理系统建设

智能化管理系统是加气站提效增益的关键，其核心为集成智能平台，即时捕获、处理、分析运营数据，

为管理层提供精准决策支持。该系统集设备管理、运营优化、安全保障于一体：设备管理如“健康卫士”，监控设备状态，预警故障，保障高效运行；运营优化似“智慧大脑”，深挖销售、库存数据，优化策略，促进业绩增长；安全管理筑牢安全防线，全方位监控环境、设备与操作，确保加气站安全运营。

3.3 强化设备巡检与维护

3.3.1 预防性维护策略

所谓预防性的维护就是为降低设备故障率，延长设备寿命而采取的有效手段。通过按照一定的科学方案，定期对设备进行巡检和保养工作来发现潜在的问题并加以解决，从而避免了因设备故障造成的停机维修所带来的损失。预防性的维护方案要根据不同设备的性能特点和使用情况来具体设定，包括巡检周期、巡检内容和维护方式等诸多方面。另外，为记录设备的维修历史和维护效果建立维护档案也很有必要，这对后续的维护工作提供一些参考。

3.3.2 巡检制度优化

巡检制度是保证设备正常运转的一项重要制度。通过完善巡检体系，能够进一步提高巡检工作的效率和效果。第一，要求明确巡检人员的职责和巡检要求，做到巡检工作有章可循；第二，为保证巡检路线和巡检周期的合理性，避免漏检重复巡检的情况发生；同时，还可运用先进的巡检工具和技术手段，如无人机巡检智能巡检机器人等；第三，要建立巡检反馈机制，对巡检中发现的问题及时与有关部门和人员进行反馈处理。

3.4 优化布局与运营管理

3.4.1 场地规划与布局优化

场地规划与布局是影响加气站运营效率的重要因素之一。加气站的场地规划与布局中要充分考虑加气站的业务需求与发展方向。对加气区、储气区和办公区等功能区域进行合理布置，在加气站进出路线与停车位设置上要考虑好其细节问题，以保证车辆在进出加气站时的顺畅性，并能够快速完成加气作业。在布局优化上，通过调整设备布局和优化管道走向等举措，使能耗和运行成本得到降低。通过合理的场地规划与布局，使加气站运营效率得到提高。

3.4.2 运营管理流程改进

天然气加气站提高经济效益的核心是运营管理流程的优化。这包括为缩短客户等待时间而引入的自动化设备和优化调度的精进加气作业；实施精准库存管理，运用智能系统对需求进行预测，减少库存积压，

降低成本；提升客户体验，为增强客户粘性提供方便的预约、便捷的售后及个性化的优惠；深化财务管理，在先进软件的帮助下，实施削减非必要开支的精细化战略，提高决策效率；最后，建立员工绩效考核制度。优化激励绩效考核制度，不断激发员工工作热情，为加气站可持续发展夯实牢固的基础。

4 降本增效措施实施效果评估

天然气加气站实施了多项降本增效策略来降低成本并提高效率，这些措施为加气站大大降低了总体运营成本。具体来讲，加气站对装备进行了精心的选择和优化设计，以最大限度地发挥设备的效能和节能效应，同时还采用智能化的管理手段以提高工作效率，对能源的使用进行有效的控制和降低维护费用，同时还使加气站的营业收入有较大幅度的提高。不仅如此，这些降本增效的行动在改善城市空气质量方面起到了积极作用。还在增强加气站运营效率对区域能源结构调整也有良好的表现，促使能源消费逐步向低碳方向发展。

5 结束语

通过本论文的研究，总结出以下结论：降本增效措施在天然气加气站的应用能够显著降低运营成本、提升运营效率，并带来积极的社会和环境效益。未来随着技术的不断进步和政策的支持，天然气加气站有望更多地在能源供应和环境保护中发挥作用。同时，该研究也给加气站运营者以有益的借鉴，帮助他们在竞争激烈的市场中保持竞争优势，达到可持续发展的目的。然而，降本增效是一个持续的过程，需要加气站运营者不断创新和优化管理策略来适应不断变化的市场和技术环境。因此，对于加气站运营者而言，在保持现有竞争优势的前提下，不断提高自身的创新能力和适应力，才是实现可持续经营的根本所在。

参考文献：

- [1] 马兴高, 杨海强. cNG 加油加气站一体化经营策略研究 [J]. 企业改革与管理, 2018(22):113-114.
- [2] 闫钟山. 液化天然气加气站发展展望 [J]. 科技与创新, 2018(18):54-55, 58.
- [3] 王剑, 陆云龙. 天然气加气站建设规划布局优化的探讨 [J]. 石油库与加油站, 2016, 25(05):7-9, 4.
- [4] 李迎. 充电站和天然气加气站合建站的分析 [J]. 煤气与热力, 2016, 36(10):78, 80.

作者简介：

孙江龙 (1991-), 男, 汉族, 新疆人, 本科, 注册安全工程师, 研究方向: 油气储运及加气站的经营管理。