

doi:10.3969/j.issn.1671-5152.2024.07.010

# 利用现有CNG汽车加气站推进充电业务的探讨

余伟<sup>1</sup>, 蒋勇<sup>2</sup>, 刘志仁<sup>3</sup>

1.扬州市给排水和燃气热力管理中心; 2.扬州城市车用燃气有限公司; 3.港华投资有限公司南京分公司

**摘 要:** 为科学地推动CNG汽车加气站经营转型发展, 本文对江苏省扬州市现有CNG汽车加气站近几年来经营状况和转型方向进行了分析, 提出利用现有CNG汽车加气站并行推进新能源汽车充电业务现实可行性。分析新能源汽车充电站建设类型及对应的优缺点、分析CNG汽车加气站转型考虑因素, 认为在当前新能源汽车迅猛发展和CNG汽车日渐萎缩的趋势下, CNG汽车加气站优先考虑推进充电业务。

**关键词:** CNG汽车加气站; 充电站; 技术路线; 场地要求

## 1 概述

自2007年以来, 天然气汽车在经济和环保方面较传统燃油车辆具备优势, 扬州市压缩天然气(CNG)在公交和出租车领域中的应用加快, 催生了一大批CNG汽车加气站。但近年来随着我国双碳目标确定, 新能源汽车及配套设施快速发展, 各地出于双碳目标达成考虑, 公交车辆及营运车辆的引导政策向新能源电动方向倾斜, CNG公交车和CNG出租车逐渐被新能源电动车辆取代。此外, 网约车行业的快速发展进一步压缩了出租车市场, 网约车运营单位及网约车车主基于运营成本费用考虑, 其主要使用新能源电动汽车作为营运车型, 营运车辆用能结构的改变使得车用CNG市场被进一步压缩, CNG客户数量持续减少。扬州市CNG

汽车加气站业务量受CNG车辆数量减少和运营时长降低而大幅下降, 经营面临困难, 急需转型。经统计, 扬州市14座CNG汽车加气站的经营情况详见表1。

在现有CNG汽车加气站业务日渐萎缩的趋势下, CNG汽车加气站转型方向有加油站、充电站和加氢站等。扬州市CNG汽车加气站与充电站服务客户群体相似, 主要是出租车、网约车等运营车辆, 为此对CNG汽车加气站并行推进充电业务进行了研究和探讨。

## 2 扬州市CNG汽车加气站转型推进充电业务必要性

### 2.1 转型加油站的困难

受限于土地性质和加油站布局距离及规划指标等

表1 扬州市14座CNG汽车加气站的经营情况

年份	CNG合计年度销售量(万m <sup>3</sup> )	年度利润(万元)
2020	1 985	18.1
2021	1 894	-189.4
2022	1 708	-513.8

因素，CNG汽车加气站转型加油站的可能性微乎其微。

(1) 土地性质受限

CNG汽车加气站转型加油站，需保证其用地性质为商业用地，而现有运营中的加气站用地性质以划拨用地为主，如改为商业用地需重新挂拍，挂拍期间竞争较为激烈，转型加油业务需要拆除重建，无法并行推进。

(2) 布局距离受限

根据《江苏省成品油流通管理办法》，设区、县（市、区）城区、乡镇型加油站设置，两站间最短车行距离不低于1.8km且国省道、县乡道加油站设置百公里不超6对。扬州绝大部分加气站与加油站距离不符合以上要求。

(3) 规划指标受限

加油站新建需配备规划指标，规划指标调整难度极大。根据《扬州市区“十四五”加油、加气、加氢站布局规划》，2020年扬州市共有加油站126座，至“十四五”末，江苏省商务厅总量控制指标为131座，意味着“十四五”新增加油站数量为5座，而“十三五”规划新建布点未实施的加油站就有7座。

2.2 转型加氢站的困难

(1) 服务用户受限

加氢站服务的对象主要有氢能源公交车、物流车、客车、重卡等，根据《扬州市区“十四五”加油、加气、加氢站布局规划》预测，至2025年扬州市区将拥有100辆氢能源公交车、20辆氢能源物流车、10辆氢能源客车和10辆氢能源重卡，而目前仅有20辆氢能源公交车于2024年1月投入使用，用户发展与规划目标相距甚远。

(2) 氢能源价格高

目前主流为煤化工制氢、工业副产氢以及可再生能源制氢，制氢成本仍然较高，直接影响下游氢能应用成本。目前扬州市加氢站所用氢气主要来源于工业副产氢，受限于氢能车辆、氢来源和工业副产氢价格等因素，面临推广困难。

(3) 加氢站规划建设

《扬州市区“十四五”加油、加气、加氢站布局规划》规划至2025年扬州市区建设7座加氢站，目前已建2座，均是由原加油站改建，分别服务于扬州亚星生产的氢能源公交调试和氢能源城市公交示范线。还未建设的5座仍考虑以加油站改建为主。从规划层面看，CNG加气站转型加氢站已受约束。

2.3 转型充电业务的市场基础

(1) 新能源汽车及充电设施现状

截至2022年底，扬州市新能源汽车（含纯电、增程式、油电混动）保有量达43 743辆，占汽车总量的4.46%，其中，纯新能源电动汽车保有量32 547辆，占新能源汽车总量的79.78%；其余部分为增程式或油电混动车型。新注册登记新能源汽车数量从2018年的2 119辆到2022年的20 387辆，呈高速增长态势。2023年扬州市新能源汽车保有量达5.73万辆，累计新建各类充电站83座、充电桩239个，年充电量较上年增长123.05%。

(2) 电动汽车保有量预测

根据《扬州市区充换电基础设施“十四五”规划》预测，至2025年底，扬州市电动汽车总量预计达到7.1万辆。其中，电动私家车数量占比最大为6.53万辆，占电动汽车总量92%，具体详见表2。

(3) 充电桩需求预测

电动出租车、租赁车、网约车和电动私人乘用车通常行驶于市区与县区，每天没有相对固定的行驶路线和里程，不具备专用停车场，电动出租车、租赁车和网约车大多数在公共停车场充电，需要在司机休息时间进行快速充电。电动私人乘用车在公共停车场和小区充电站充电。根据《扬州市区充换电基础设施“十四五”规划》预测，至2025年需新建公共领域充电桩8 000个，鼓励具体条件的公共服务场所建设。截至2023年8月份，扬州市区共有公共充电站303个，公共充电桩3 113个。因此“十四五”期间还需新增4 887个公共充电桩。

表2 2025年扬州市电动汽车保有量预测汇总表

单位：辆

年份	公交车	网约车	环卫车	物流车	客运服务车	私人乘用车	总计
2025	2 446	2 570	168	396	733	65 300	71 613

### 3 充电业务分析

#### 3.1 扬州市加气站规划

“十三五”期间，扬州市计划新增13座加气站，但扬州天然气汽车市场发展不足，实际仅建成加气站5座，规划不能有效实施的原因主要是天然气汽车发展受到政策导向和新能源汽车的发展制约。

根据《扬州市区“十四五”加油、加气、加氢站布局规划》，扬州市区现有加气站的加气规模已满足2035年扬州市天然气汽车用气需求，故不再增加天然气汽车加气站，且考虑CNG汽车数量发展趋势，CNG加气站可根据实际情况改建成新能源综合服务站。

结合上述规划，扬州市CNG加气站将朝向改建和关停方向发展，寻找CNG加气站新的业务发展方向刻不容缓，充电站业务与CNG加气业务的耦合是CNG加气站后续发展经营的重要途径。

#### 3.2 技术路线

充电站根据主要设备充电桩的技术路线分为慢充站和快充站。慢充站采用交流充电桩，输入电压单相220V，输出的交流电需要通过车载变压器转化为直流电，目前主流的交流充电桩为7kW，特点是小电流、桩体较小、安装灵活、充满电一般在6h~8h，适用于小型乘用车电动车。快充站采用直流充电桩，输入电压380V，输出直流电满足充电对象的电池需求的充电桩，目前大部分直流充电桩功率为60kW，特点是大电流、短时间内充电量更大、桩体较大、占用面积大，直流充电桩适用于公交车、出租车、物流车等。

CNG汽车加气站转型需要保留原有部分加气功能，以实现业务转型平稳过渡，通过改造或增设充电桩来实现，通常采用直流充电桩的快充站技术路线。

#### 3.3 直流充电桩分类

直流充电桩有一体式和分体式两种，一体式直流充电桩与分体式直流充电桩最大的不同就在于其内部结构设计不同。

##### (1) 一体式直流充电桩

一体式直流充电桩的充电端口、功率模块、控制单元都集中在一个箱体中，功率固定，箱体体积较大，有1个~2个充电枪头，一般为60kW单枪或120kW双枪，直接安装在充电设施的站上，用户插上充电枪就可以进行充电，见图1。

##### (2) 分体式直流充电桩

分体式直流充电桩的功率模块和控制单元集中放置在群控箱中，充电端口可以延伸到其他地方，端口根据车位情况灵活配置，所有终端均可调配模块功率，可以根据车辆需求灵活调整，一般为200kW拖4枪或400kW拖8枪，见图2。

##### (3) 一体式和分体式直流充电桩的优缺点

一体式和分体式直流充电桩在投资过程中，用地面积差异不大，在总功率相同情况下充电桩设施、土建施工、设备安装等成本基本相近，设备电能损耗区别较小。目前行业主流一体式设备采购价在0.3元/W~0.4元/W，分体式设备采购价在0.35元/W~0.45元/W，分体式设备采购价格略高于一体式。

在选择一体式还是分体式充电桩时，需要根据具



图1 一体式充电桩样式



图2 分体式充电桩样式

体的应用场景和使用需求来决定。例如，对于空间有限且希望简化安装流程的场景，一体式充电桩可能是更好的选择；而对于需要在不同地点使用的场合，分体式充电桩可能更具灵活性。一体式和分体式直流充电桩的优缺点详见表3。

#### 4 CNG汽车加气站增设充电站考虑因素

CNG汽车加气站增设充电站主要考虑场地所在区域人流车流数量、电力容量及场地条件等因素，因扬州市CNG汽车加气站主要服务于公交车和出租车，原选址已考虑了区域人流车流状况且形成了能源补给习惯，通常较适合增设充电站。

##### 4.1 电力容量

电力容量是决定充电桩投资可行性的关键因素。

CNG汽车加气站需要有足够的电力余量供充电桩使用，否则需要电力扩容，带来投资增大。现有已建成投用加气站在电力容量配置上主要考虑加气站压缩机、站内照明、站房及辅助设施用电，未考虑后续充电桩使用所需电力容量，部分加气站释放的电力容量主要来源于停用的CNG压缩机。

行业内主流CNG压缩机功率在200kW以内，主流快充桩按照60kW/桩设计，即每台压缩机停用后释放的电力容量可供2个~3个充电桩使用。

常规标准充电站充电桩数量通常在8个或以上，考虑到与加气站业务并行情况，充电业务与加气业务作为综合供能服务站的互补业务，充电桩数量建议不少于4个。因此原有加气站如无压缩机停用，在满足

原有设备用电需求外，至少应有240kV·A电力余量供充电桩使用。

##### 4.2 场地要求

充电桩设备作为380V低压电器设备，目前按照常规电器设备进行管理，对于场地性质无严格要求。由于充电桩设备本身体积较小，主流设备占地面积小于1m<sup>2</sup>/桩；充电桩设备主要安装于现有停车位或新规划的停车位上，在满足安全间距的前提下，无需单独考虑设备占地空间。

根据GB 50156-2021《汽车加油加气加氢站技术标准》，电动汽车充电设施应布置在辅助服务区内<sup>[1]</sup>。根据GB 50966-2014《电动汽车充电站设计规范》，充电站建(构)筑物相应厂房类别划分<sup>[2]</sup>：当采用油浸变压器时，厂房类别为丙类；当采用干式变压器时，厂房类别为丁类；当采用低压供电时，厂房类别为戊类。

根据GB 50156-2021《汽车加油加气加氢站技术标准》第4.0.6条，电动汽车充电设施与CNG汽车加气站中的CNG工艺设备的安全间距要求不应小于表4的要求。

#### 5 CNG汽车加气站增设充电站投资估算

充电站的单桩总建设成本约7万元/桩~12万元/桩，单桩成本根据充电桩品牌，是否需要建设单独配电房等内容而有所差异。目前市场上对外运营的公共充电站主要建设规模为8个~10个快充桩，总功率在600kW。以一座10个分体式充电桩、装机功率600kW的标准充电站为例，项目投资估算如表5。

表3 一体式和分体式直流充电桩的优缺点

直流充电桩类型	优点	缺点
一体式	1、空间占用小：具有整体性和美观性，占用空间较小。 2、建设费用低：只需要购买一个设备，较分体式成本更低。 3、安装难度较低：仅需将电缆及网线接入设备内。	1、终端数量限定：充电桩被固定在一个位置上，限制了其移动性，不适合频繁变更终端数量的情况。 2、功率柔性分配困难，总功率上限较低，功率闲置严重。
分体式	1、安装灵活：充电设备和配电设备分开，可以根据实际需要进行安装和调整。 2、功率利用率较高：由于设备终端可调用更多组模块，可尽可能保证功率利用率。	1、空间占用：设备主体集成较多模块单独设置，部分停车场无法将设备主体安装在车位后方，需占用单独车位，造成车位资源浪费。 2、安装复杂：需要进行电源线路的布线安装并多次调试和测试。 3、维修麻烦：一旦设备出现故障，维修和更换的难度较大。

表4 电动汽车充电设施与CNG工艺设备的安全间距

单位：m

CNG工艺设备	储气瓶	集中放空管管口	储气井、加（卸）气设备、脱硫脱水设备、压缩机（间）
电动汽车充电设施	18	18	13

表5 充电站项目投资估算

序号	分项	单价（元/W）	数量（kW）	小计（万元）	备注
1	设备采购	0.45	600	27	按分体式设备考虑
2	电力增容	0.64	600	38	
3	施工安装及其他	0.62	600	37	不含道闸改造
合计		1.71		102	

## 6 结论和建议

新能源电动汽车迅猛发展，带动充电站需求快速增长。在现有CNG汽车加气站业务日渐萎缩的趋势下，CNG汽车加气站可以优先考虑推进充电业务。

（1）电动汽车充电设施应布置在CNG汽车加气站辅助服务区内；

（2）采用直流充电桩的快充站技术路线；

（3）充电桩设备选型及摆放位置应灵活调整，满足GB 50156-2021《汽车加油加气加氢站技术标准》相关要求；

（4）通过增加充电业务功能提升原有CNG汽车加气站服务领域及服务能力，并提升加气站业务收入。

### 参考文献

- [1] GB 50156-2021，汽车加油加气加氢站技术标准[S].  
[2] GB 50966-2014，电动汽车充电站设计规范[S].

欢迎订阅《城市燃气》杂志



扫描此二维码订阅杂志



扫描此二维码关注杂志

《城市燃气》杂志社官方网站：www.gas800.com