

城际间 CNG 汽车加气站选址布局研究^{*}

何太碧 黄海波 谭金会 林秀兰

西华大学交通与汽车工程学院

何太碧等. 城际间 CNG 汽车加气站选址布局研究. 天然气工业, 2009, 29(4): 99-101.

摘 要 CNG 汽车区域化运行及大面积应用推广是国家“节能与新能源汽车”重大项目, 而城际间 CNG 汽车加气站是制约 CNG 汽车区域化运行的瓶颈。为此, 分析了燃气汽车及 CNG 汽车加气站发展现状与趋势, 研究了城市 CNG 汽车加气站及城际间 CNG 汽车加气站的服务对象和加气行为规律, 从城际 CNG 汽车加气站的需求和可能性分析入手, 以城际间 CNG 汽车流量、加气站服务半径、加气站经济性为重点, 结合高速公路设施设计的有关标准及客观实际, 得出了城际 CNG 汽车加气站选址布局的一般原则及关键要素, 所得结论对城际间 CNG 汽车加气站选址布局具有较强的指导意义。

关键词 节能环保 压缩天然气汽车 城际间加气站 选址布局 需求性分析 可能性分析

DOI: 10.3787/j.issn.1000-0976.2009.04.030

随着代用燃料汽车区域化运行及大面积应用推广, 其巨大的能源效益、环境效益、社会效益和经济效益迅速凸显。代用燃料汽车区域化运行的推广, 主要受技术水平、基础设施、市场运作的制约。基础设施尤其是燃料加注站的建设和发展, 对代用燃料汽车区域化运行起着决定性的作用。为此, 探讨了城际间 CNG 汽车加气站网络化建设的基础问题, 寻求其选址布局的一般规律, 从而为燃气汽车的区域化运行提供一定的借鉴作用。

1 燃气汽车及 CNG 汽车加气站区域化发展现状与趋势

1999 年实施“空气净化工程—清洁汽车行动”以来, 燃气汽车和加气站发展迅速。“十五”期间, 国家确定了 19 个城市(地区)作为燃气汽车应用推广示范城市, “十一五”期间又扩大到 22 个。随着“西气东输”工程的投运, CNG 汽车加气站保有量急速增加。据不完全统计, 2003~2007 年间, 燃气汽车从 17.548 1 万辆增加到 31.383 7 万辆, 加气站由 293 座增加到 537 座。CNG 汽车城际间区域化运行已经具备相当基础。

尽管我国 CNG 汽车产业取得了长足进步, 但其

综合效益远未得到充分展现。其原因在于: 一是 CNG 汽车和加气站总量依然偏少, 地区发展严重不均衡; 二是 CNG 汽车加气站布局依然局限于大中城市及城郊结合部, 城际间加气站建设和布局不能适应区域化运行的需要。可以预见, 不久的将来在政府主导下, 通过企业积极参与, 加强市场化运作, 城际间加气站保有量将急速增加, CNG 汽车的区域化运行及大面积应用推广将成为必然。

2 城市及城际间 CNG 汽车加气站服务对象比较

城市 CNG 汽车加气站服务对象主要以城市出租车和公交车为主体, 社会车辆为补充, 其服务对象稳定, 车型变化不大。而城际间加气站的服务对象比较复杂, 主要以发点城市、收点城市及沿线大、中城市具有该线路运营权的交通运输企业投入的运营车辆为主, 以因区域化运行需要及市场驱动而形成的庞大货运车辆及其他社会车辆为补充。

3 城市及城际间 CNG 汽车加气行为规律比较

城市公交车辆通常在夜间或轮休时集中前往加

^{*} 本文为“十一五”国家高技术研究发展计划(863 计划)现代交通技术领域“节能与新能源汽车”重大项目“四川省代用燃料汽车区域化示范运行考核与应用”(编号: 2006AA11A1E3)的部分研究成果。

作者简介 何太碧, 1970 年生, 副教授, 硕士; 现主要从事清洁汽车工程及加气站技术研究。地址: (610039) 四川省成都市西华大学交通与汽车工程学院。电话: (028) 87720534。E-mail: vechile_2001@ 263.net

气站充装,出租车也通常采用“不载客专程前往加气”^[1]。据此可以确定:城市公交车辆加气需求的发生点为其公交线路的始末站点或收班后的停车场,城市出租车则以客流主要集散地或出租车停车场为加气需求发生地(商贸中心、文化中心、交通枢纽站场、学校、医院等)。从经济角度考虑,CNG汽车驾驶员往往选择就近加气,同等条件下选择规模大的加气站^[2]。

城际间运行的CNG汽车,其加气需求点一般为发点城市、收点城市和布点距离小于CNG汽车续驶里程限制的城际间CNG汽车加气站。由于交通运输的高垄断性,在高速公路上单独建设加气站的操作性不强,城际间加气站布点往往依托现有高速公路服务区加油站或高速公路出口附近的加油加气站建设。燃油汽车在高速公路服务区的等待时间一般是20 min,据此,推算出加气站距高速公路出口的距离一般以3 km为宜(燃料加注及乘客须离车如厕、休息、购物等时间约12 min;进出高速路口驻车交取卡约2 min。往返行驶时间约6 min,根据目前道路等级,在保证安全的前提下,车辆驶离高速公路加注燃料通常以平均速度60 km/h行驶,因此推算出加气站距高速公路出口约3 km)。从加气行为看,城际间运行的CNG汽车加气规律性较强,加气站点区域基本固定。

4 城际间CNG汽车加气站选址布局原则

城际CNG汽车加气站是燃气汽车区域化运行的节点和纽带。为满足城际间区域化运行的需要,必须在城际高速公路就近加注燃料。当城际间距离超过200 km时,单一燃料CNG汽车受续驶里程限制,必须在高速公路设置燃料加注站。国内目前尚未有城际间加气站选址布局的理论探讨与实践探索,课题组通过实际调研与理论分析,得出城际间CNG汽车加气站选址布局应包括“需求”和“可能性”两个方面的问题。

4.1 加气站选址需求分析

衡量加气站需求的主要指标是该线路CNG汽车的交通量与服务半径两个要素。

由于高速公路实施全封闭管理,加上其设计时已经考虑了相当的冗余度,所以在城际加气站的选址布点时一般不考虑布点后交通流量的影响。加气站需求中对线路CNG汽车交通量的统计,以城际之间所有入口单向进入该线路且通过单侧布点加气站

的CNG汽车数量为准,考察的目的是为了计算CNG的供气需求及加气枪数量。根据国家有关标准规定,交通流量应按照一定的系数统一折算成货车流量。在统计时应将车型及车载气瓶水容积考虑在内。即,以交通量为核心的数据最终反映为折合车辆数量和CNG的总需求量。值得注意的是,对分析加气站需求而进行的交通流量统计,不仅要在全路段进行调查,更要分不同路段进行调查。因为前者反映的是总量需求,后者反映的是局部需求。

加气站布局形态,应当符合加气站的服务半径。加气站服务半径应结合高速公路沿线的交通密度确定。同等规模的加气站,交通密度越小,服务半径越大,其极限值为CNG汽车的续驶里程。CNG汽车续驶里程的最低值,以高速公路运营车辆中的出租车(或轻型汽车)为准。根据目前的技术条件和实际情况,出租车的极限行驶里程可达到200 km,一般为100~120 km。如何合理确定城际间加气站的服务半径,国内没有相关办法和标准。可以确定的是,CNG燃料汽车的续驶里程低于燃油汽车,因此加气站的服务半径不应大于加油站的服务半径,但也不能按照油、气燃料车的续驶里程之比例,同比得出加气站的服务半径。

《高速公路交通工程及沿线设施设计通用规范》(JTG D80—2006)6.2.2中规定“服务区的平均间距不宜大于50 km,最大间距不宜大于60 km”。参照国内已经建成服务区情况,通常采用标准为50~100 km。通过分析,可以得出这样的结论:假设在高速公路的起始点设置了CNG汽车加气站,则在城际之间加气站布点和加油站布局具有很大的重合性,考虑到CNG汽车行驶的安全性和便利性,CNG汽车加气站的服务半径宜为40~80 km,这与目前高速公路加油站服务半径十分接近。

4.2 加气站选址可能性决定因素

4.2.1 消防、交通、环保的外环境设置条件与该地区的建设规划和路网规划

消防、交通、环保的外环境设置条件与该地区的建设规划和路网规划是决定加气站选址可能性的前提。据此,首先要求布点加气站与地区规划同步,使用地有保障。加气站要有足够的空间,设计、施工符合GB50156—2002(2006年版)《汽车加油加气站设计与施工规范》,保证站内设施及站内、外建筑物之安全距离。其次,由于城际间加气站加气高峰时段受运输企业收、发班规律影响,短时集中加气现象比较突出,因此对站内、站前交通应进行合理规划,保

证进、出站内的车辆视野开阔,交通顺畅,方便操作人员对加气车辆进行管理,有利于应急情况下的车辆和人员疏散。最后,加气站在生产期间,产生的废水、废气、废油及噪声污染对周围环境所造成的影响应能得到有效消除。

4.2.2 政府主导下的城际间 CNG 汽车加气站网点分布情况

根据对高速公路不同路段加气需求分析得出的结果,反映的是总体和局部的布局需求。但是具体到加气站选址定点时还须考虑其实施条件的可能性,应结合高速公路用地及现有加油站布点,以网点总体布局规划为宏观控制依据,经过对布局网点及其周围地区(如高速公路出口 3 km 内的区域)规划选址方案的比较,确定网点设置用地。除此之外,高速公路起点处是否设置有加气站,对城际间加气站的布点也有重要影响,因为此种情况下必须将发点到高速公路入口处的距离考虑在布点框架内。

4.2.3 CNG 汽车及加气站的技术经济性

CNG 汽车在我国起步早,发展快,加气站技术攻关已取得重大进展,大部分设备实现了国产化,安全可靠性和较好的保障,其技术先进性已经得到有效解决。其经济性主要从以下两个方面加以考察:

4.2.3.1 CNG 汽车加气成本

CNG 汽车加气成本包括加气时的空驶里程、排队加气的损失。与城市 CNG 汽车相比,城际 CNG 汽车加气空驶里程主要是指:当高速公路服务区不能满足布点需求时,CNG 汽车驶离高速公路前往就近加气站(3 km 内)的往返里程。根据前面分析,属于可控范围,可以忽略不计。排队加气时间损失通过合理确定加气枪数目、加强站内外交通管理等手段得到有效控制。对城际间 CNG 汽车加气站的经济效益分析,则是经济性分析不可忽视的重点。

4.2.3.2 加气站自身的经济效益

加气站经济性主要受城际间 CNG 汽车的车流量、加气站的建设造价、土地价格、气源购销价差、运营成本(特别是电能消耗)、管理水平等因素影响。与城市 CNG 汽车加气站相比,影响城际间 CNG 汽车加气站的经济性的关键因素为:CNG 汽车流量和土地价格。这两个因素都与政府的主导作用密切相关。CNG 汽车流量足够大,CNG 汽车加气站具有良好的盈利前景,投资主体才会有积极性。增加 CNG 汽车流量,政府可以从 3 个方面入手:①政策性激励,如改装费补贴,对城际间现有的客运车辆和部分货运车辆进行燃气系统改装;②政策性规定,对

城际间客运公司或货运企业新增汽车,要求按照一定比例购置 CNG 单燃料汽车;③采取措施,如免收通行费,吸引区域化运行的社会车辆逐步向 CNG 单燃料汽车改型换代。城际间 CNG 汽车加气站建设用地,根据实际情况有城市建设用地(在高速公路的出、入口 3 km 内)和高速公路建设用地两种。城市建设用地中,加气站建设是国家鼓励项目,其用地性质为市政公用设施用地。公路建设使用土地,按土地所有权不同有以下两类:①国有土地,采用直接划拨的方式;②农村集体所有的土地,一般采用征用方式,即先征后划拨。也有个别地区采用土地使用权流转的方式,即采用租用或以土地使用权参与合作等具体方式获得土地的使用权。采取不同方式获得土地使用权,其土地价格有很大的差异。课题组建议,政府在加气站建设用地上应发挥宏观调控职能,有效减低用地成本。在条件许可情况下,土地使用权以租赁形式较为可行。

5 结 论

1) 城际间 CNG 汽车加气站建设是燃气汽车区域化运行后大面积应用推广的必然。

2) 城际间 CNG 汽车加气站选址布局与高速公路服务区具有高度重合性,其服务半径以 50 km 以内为宜。若起始点设置加站点,则服务半径以不超过 100 km 为宜。

3) 城际间 CNG 汽车加气站选址定点的核心是需求分析,需求分析的核心是交通量预测。在城际 CNG 汽车加气站定点时,应根据实地调查数据,以预测的第 20 a 交通量作为基准。

4) 当高速公路服务区不能满足布点需求时,可就近选择高速公路出、入口 3 km 以内的区域,进行城际间 CNG 汽车加气站选址布局。

5) 经济性是决定城际间 CNG 汽车加气站选址布局可能性的关键,影响经济性的决定因素是 CNG 汽车流量和土地价格。通过政府主导,市场化运作,加气站经济性能得到有效保证。

参 考 文 献

- [1] 童岱,黄海波.城市 CNG 加气站布点评价方法研究[J].中国公路学报,2002,15(4):99-100.
- [2] 黄海波,殷国富,张国芬,等.城市 CNG 汽车加气站布点计算机辅助评价方法[J].天然气工业,2004,24(2):94-95.

(修改回稿日期 2009-02-20 编辑 何 明)