

某 LNG 气化站供气规模设计计算

王 飞

(山东莱克工程设计有限公司 山东东营 257000)

摘 要: 本文根据当地近远期规划布局并考虑到气源限制和应急保障要求等因素, 通过对当地各类用户耗气量的详细计算从而最终确定供气规模。

关键词: 用气量; 供气规模; 不均匀系

1 前 言

本文从工作实际出发, 运用专业知识对 LNG 气化站供气规模[1] 确定进行设计计算。主要解决 LNG 气化站供气规模确定的问题。

2 供气规模

本文近期(2016~2020年)供气对象主要为当地的居民、商业、工业用户。

2.1 各类用气量^[2]

(1) 居民用气量

根据文献^[1], 当地规划人口到 2020 年末(近期)人口约 7.5 万人; 至 2030 年底(远期)将近 30 万人。天然气气化率是一个城市天然气普及程度的标志。根据文献^[1], 当地 2020 年末居民用户天然气气化率取 85%。

当地 2020 年末气化人口常住人口 4.25 万, 旅游常态人口 2.13 万。

根据文献^[1], 至 2020 年末当地居民用气指标约为 1600MJ/(人×年)。同时因当地存在旅游常态人口, 根据国内同类型旅游城市人口流动数据, 确定旅游常态人口在当地每年平均居住约 6 个月, 则当地居民用户中旅游常态人口用气指标按照以上计算得到的用气指标的 50%考虑。

根据当地规划居住人口、气化户数及耗气量指标计算 2020 年末(近期)居民用户耗气量, 详见表(2-1):

表2-1 核心区 2020年居民用气量计算表

| 数据 | 天然气气化人口 | 年耗气量 | 日均耗气量 |
|--------|---------|--------------------------------------|--------------------|
| | 万人 | × 10 ⁴ Nm ³ /a | Nm ³ /d |
| 常住人口 | 4.25 | 187.07 | 5125 |
| 旅游常态人口 | 2.13 | 46.77 | 1281 |
| 合计 | 6.38 | 233.84 | 6407 |

(2) 商业用户耗气量

因当地为规划新建城镇, 商业用户调研统计较复杂, 因缺少完整的调研资料, 本文参考文献采用比例法预测商业用户的耗气量。

综合考虑周边及国内类似城市天然气事业发展情况, 同时结合

表2-2 2020年末(近期)居民、商业及工业用户天然气用气量汇总表

| 数据 | 年用气量 | 平均日用气量 | 计算月平均日用气量 | 计算月高峰日用气量 | 计算流量 | 计算月平均日用气量百分组成 |
|------|--------------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------|
| | × 10 ⁴ Nm ³ /a | Nm ³ /d | Nm ³ /d | Nm ³ /d | Nm ³ /h | % |
| 居民用户 | 233.84 | 6407 | 7047 | 8104 | 945 | 26.6 |
| 商业用户 | 116.92 | 3203 | 3524 | 4052 | 473 | 13.3 |
| 工业用户 | 507.25 | 13897 | 14592 | 14592 | 912 | 55.1 |
| 未预见 | 45.16 | 1237 | 1324 | 1408 | 122.64 | 5.0 |
| 合计 | 903.16 | 24744 | 26487 | 28156 | 2453 | 100.0 |

2.4 调峰储气量

因各类用户用气不均匀性, 因此会造成供气和用气的不平衡问题。为解决此问题, 在城市天然气输配系统中需储存一定气量来解决日耗气不均匀性问题, 储存气量的大小与计算月日均耗气量百分组成有紧密的联系, 根据国内城市天然气调峰经验, 储气系数最高约为 35%。

示范区作为黔湘桂毗邻地区的旅游组织中心的区域性质及当地旅游常态人口占比较大的情况, 商业用户耗气量按照居民用户耗气量的 50%考虑^[1]。

(3) 工业用户耗气量

根据文献^[1], 2030 年, 当地工业用地共约 224.17 公顷, 占城市建设用地的 7.60%, 人均工业面积为 7.47m²。

按工业用地类型考虑, 当地规划用地一类为 205.81 公顷; 二类为 18.38 公顷。工业用户气化率均按 85%考虑。

由于缺乏现状工业企业具体耗能数据, 参考周边同类已通天然气城镇类似用地性质单位面积用气指标, 同时利用以往经验, 对核心区 2020 年末(近期)工业用地用气指标进行估测, 其中一类为 1500 × 10⁴ kCal/(亩 × a); 二类为 2000 × 10⁴ kCal/(亩 × a)。

根据规划工业用地面积、工业用户气化率及用气指标计算 2020 年末工业用户日均耗气量为 13897 Nm³/d。

(4) 未预见耗气量

其中未预见用气量按照占其他用户用气量总和的 5.0%考虑^[1]。

2.2 不均匀系数^[2]

(1) 居民、商业用户用气不均匀性

根据文献^[2], 当地居民及商业用户用气高峰系数如下:

- 1) 月高峰系数: K_月=1.10
- 2) 日高峰系数: K_日=1.15
- 3) 时高峰系数: K_时=2.80

(2) 工业用户用气不均匀性

根据文献^[2], 当地工业用户用气高峰系数如下:

- 1) 月高峰系数: K_月=1.05
- 2) 日高峰系数: K_日=1.00
- 3) 时高峰系数: K_时=1.50

2.3 计算流量

根据以上分析结论数据, 计算当地 2020 年末(近期)居民、商业及工业用户天然气总用气量详见表(2-2):

调峰储气量的计算根据文献^[3]第 6.2 章节并结合考虑国内已使用天然气城市的调峰经验, 当地 2020 年末天然气储气系数取 25%~30%^[1]。

至 2020 年末(近期), 核心区天然气调峰储气量为 6291Nm³。

2.5 应急保障气量

根据文献^[1], 应急保障用气量系数见表(2-3)。

(下转第 6 页)

(上接第 10 页)

表2-3 应急保障用气量系数表

| 用户类型 | 低标准 | 中标准 | 高标准 |
|------|------|------|------|
| 居民用户 | 100% | 100% | 100% |
| 商业用户 | 50% | 80% | 100% |
| 工业用户 | 1% | 3% | 5% |

根据表(2-2)计算结果及应急保障系数计算应急保障日用气量。结合考虑周边城市以及国内已使用天然气城市的应急运行经验,核心区应急保障日用气量可按照“中标准”选取,经计算,应急保障日用气量折合 LNG 量近期为 17.4m³;远期为 93.9m³。

根据文献^[3]中第 7.2.2 条规定,确定当地近、远期(2016~2030 年)天然气供应的应急保障天数均为 3.0 天。

根据核心区天然气应急保障日用气量及应急保障天数计算应急保障气量可得当地天然气应急保障气量至 2020 年末(近期)为 30911Nm³/d,至 2030 年末(远期)为 166988Nm³/d。

根据文献^[2],当地近、远期(2016~2020 年)均采用 LNG 作为

应急保障气源。根据 LNG 在-162℃下密度 460kg/m³及天然气在 0℃下密度 0.738kg/Nm³,考虑一定的设计系数,折算本工程供气规模 2020 年末(近期)为 60m³LNG,2030 年末(远期)为 300m³LNG。

第三章 结论

本文通过访问、观察和网络调查三种实地调查方法进行调研,同时运用相似城市类比法估测气化率等数据并根据相关要求设计计算从而最终确定供气规模。

参考文献

[1] 李雪峰.贵州侗乡大健康产业示范区燃气专项规划[Z].成都:不详,2016.

[2] GB 50028-2006,城镇燃气设计规范[S].

[3] GB 51098-2015,城镇燃气规划规范[S].

作者简介:

王飞(1989.3—)男,汉族,籍贯河北省邢台市,助理工程师(山东,东营 257000)。从事专业:油气集输及储运。