

LNG 接收站调峰能力分析

李东旭 (中石油大连液化天然气有限公司, 辽宁 大连 116600)

摘要: LNG 接收站是科学技术高速发展的产物, 它的出现真正实现了合理利用资源的目的, 在一定程度上可解决环境问题。LNG 不仅具备储备和传输功能, 同样也具备较强的调峰能力。本文主要针对 LNG 接收站调峰能力进行分析, 目的是进一步提高 LNG 接收站的灵活性和安全性, 帮助企业尽可能缩减运行成本。

关键词: LNG 接收站; 调峰能力; 能力分析

0 引言

为用户供给天然气是 LNG 接收站的主要功能。但是受用户不均匀特性的影响, 直接影响了天然气管网的供配能力。针对该问题需要工作人员进一步对系统管网调峰方式进行分析, 采取最佳的调峰模式, 提高管网供配能力。科学技术高速发展的今天, 人们对 LNG 接收站的需求量不断上下, 本文主要选取了生产中常见的 LNG 接收站为例对其调峰能力进行分析, 重点总结了 LNG 接收站的调峰优势、调峰能力以及调峰制约因素, 目的是提高 LNG 接收站建设的合理性和规范性。

1 影响 LNG 接收站调峰能力的因素分析

1.1 用户结构

LNG 接收站的主要功能是为广大用户提供用气服务, 一定程度上可以将 LNG 接收站作为供气源。尽管 LNG 接收站部分工作可以暂停, 但是首先要建立在满足用户用气需求的基础之上, 由此可见用户机构的结构、要求也会影响 LNG 接收站的调峰能力^[1]。

1.2 建设规模和设备

LNG 接收站的建设规模和设备都会影响调峰能力, 尤其是设备的性能、型号以及码头的接卸能力等对调峰能力有至关重要的影响。其中设备的传输气化能力和储存能力对 LNG 接收站的调峰能力影响较大。

1.3 季节因素

天气影响用户对天然气的需求, 相比之下用户夏季对天然气需求量较低。冬季对天然气需求量较高。因此用户受季节影响出现用气不均匀的情况也会影响 LNG 接收站的调峰能力。

1.4 天气因素

天气因素会影响 LNG 接收站调峰能力。船只受恶劣天气的影响, 只能停靠, 延长接卸时间。加上恶劣天气会导致船只混动也会影响 LNG 接收站的正常运行, 进而降低 LNG 接收站的调峰能力。

1.5 卸料间隔

船只是 LNG 接收站卸料的主要构成部分, 船只型号不同, 卸料间隔也不同。因此 LNG 接收站受卸料间隔的影响较大。

1.6 计量方式和产地

人们生活水平在不断提升的过程中, 对于天然气的需求量也不断增加。与此同时 LNG 成了一项不可缺少的贸易项目。但是不同地区的贸易计量方式是不一样的, 船只作为 LNG 运输的主要方式, 船只的设计直接影响 LNG 接收站的调峰能力。受运输距离和产地的影响, 会形成一定的

运输时间差, 这个运输时间差会增大 LNG 的挥发量, 进而影响 LNG 卸料量。

2 LNG 接收站调峰能力分析

本次所选的 LNG 接收站主要负责西气东输任务, 为广大用户提供用气服务, 确保用气安全性。燃气经过气化后自西向东输入, 与 LNG 接收站的调峰能力至关重要。以下就是对本次所研究接收站调峰能力的分析。

2.1 影响设定计算的条件

计算条件的设定中主要包括以下内容, 一是规模设定。本次 LNG 接收站假设第一期的规模为 350 万 t/a, 第二期的规模为 650 万 t/a; 二是设定储存能力, 第一期储存标准为两座, 第二期储存标准为三座, 16 万 m³ 为每个储存罐的操作容积; 三是设定气化能力, 气化能力设定在最大, 第一期设定的气化能力为 104 万 m³/h, 第二期为 170 万 m³/h; 四是设定 LNG 物理特性。假设 0.46t/m³ 为 LNG 的密度, 620 为假设气化体积比。结合上述参数的设定情况, 对 LNG 接收站调峰能力进行分析。LNG 接收站在保安供气时或者是管网调峰期间运行标准为最大气化能力, 在保障下游城市正常用气的同时停止给调峰电厂供气工作。与储气库调峰不一样的是, 本次研究的 LNG 接收站调峰为单向、动态运作流程。调峰的整个过程中, 如果运行期间按照最大运输量执行, 储存罐内的存量就会呈现出一直减少的趋势。因此 LNG 接收站就需要源源不断地补充存量, 只有这样才能保证持续不断的供气。调峰结束时, 也不会影响下游城市用户的用气需求^[2-3]。

2.2 用户基本负荷的确定

调查下游全部用户配气量表结果发现, 30.6 万 m³/h 是下游全部用户第一期的基础负荷, 62.8 万 m³/h 是第二期的基础负荷。

2.3 调峰能力确定

分析本次所研究的 LNG 接收站调峰工作情况, 可以发现最大气化能力除去下游全部用户基本负荷为 LNG 接收站调峰能力。计算之后可得出, 本次研究的 LNG 接收站每天 1762 万 m³ 为第一期调峰能力, 2573 万 m³ 为第二期调峰能力。

2.4 计算调峰持续时间

调峰持续时间的计算具体见表 1。

表 1 LNG 接收站调峰时间计算值

项目	基本负荷 LNG m ³ /h	基本负荷时间/ h	调峰可用 库存量 LNG/ 万 m ³	基本负荷 虚库存量 LNG/ 万 m ³	最大 调峰 时间/ d	当量储 气能力 LNG/ 亿 m ³

一期	493.4	287	31.9	14.1	11.0	2.1
二期	1012.1	227	56.0	34.1	13.4	3.5

2.5 调峰能力的影响因素

影响 LNG 接收站调峰能力的因素主要有以下几点,一是船只型号的因素。LNG 运输船型号不一样,船体大小也不一样,调峰能力与船只大小有密切的关系。举例来说,如果 20 万 m^3 为船只 LNG 的储备量,则船只运输时间相对较长。一期运输所耗费的时间也相对较长,运输间隔可以达到八天,此时调峰时间在 11.7 天。与 14.5 万 m^3 船只 LNG 储备量相比,运输时间相对增加。二期船只运输间隔缩短为五天,此时调峰时间为 12.4 天。总体分析调峰能力高低与船只大小有一定的关系,通常情况下船只大小与调峰能力成反比的关系,也就是说船只越大,LNG 接收站调峰能力也就越低;二是运输船期的因素。为了满足下游全体用户的用气需求,LNG 接收站在进口贸易上要保持均匀性;三是储罐数量因素,LNG 接收站要想建造一个存储量为 16 万 m^3 的储罐,则对调峰能力有一定要求。LNG 接收站一期调峰时间在 21.7 天左右。调峰能力的变化会引起储罐储气能力的变化,当量储气能力为 3.8 亿 m^3 时,与增加一倍的量含义相同^[4]。

3 结论

综上所述,LNG 接收站调峰能力可借助系统管网来实

(上接第 29 页)进行临时用电申请。常见的临时用电安全问题主要集中在私拉乱接、接地不规范、未使用漏电保护以及线路杂乱无章等等。

1.3.4 无损检测

CNG 加气站中的不锈钢管道在完成焊接作业之后还需要通过严格地无损检测手段来进行焊接质量的检查,无锈钢管的焊接可以采用 X 射线探伤或者伽马射线探伤的方式来进行质量检测,但是在具体操作过程中需要方式射线辐射对人员产生伤害。开展必要的射线辐射安全教育以及采取有效的警戒措施是防止此类问题发生的主要措施。

2 运营过程中的安全问题

2.1 安全风险辨识

第一,设备压力。CNG 加气站在日常的运行过程中需要对各种设备的压力水平进行严格地检测和控制,整个加气站中设置了完善的压力监测装置、压力调节阀以及其他类型的压力控制设备,但是这些设备在长期的运行过程中有可能会精度下降或者完全损坏的故障,会对 CNG 加气站各种设备的压力控制产生负面影响^[2]。第二,烟火风险。天然气的易燃易爆特点要求 CNG 加气站在日常管理中必须做好预防烟火方面的措施。第三,交通安全风险。CNG 加气站每天前来加气的车辆比较多,如果不能对这些车辆进行有效地疏导就可能致其出现秩序混乱甚至引发交通事故。

2.2 控制措施

2.2.1 制定工作规程

CNG 加气站中可能出现的安全隐患及其造成的安全事故类型要求相关企业必须根据其业务特点制定出严格的工作规程。而这些制度性的工作规程中需要对设备的检查制

度、作业过程中的操作规程、作业人员的行为规范等做出明确的规定。

参考文献:

- [1] 李广周,彭世焱,渠珊珊,等.LNG 接收站调峰能力分析[J]. 油气储运,2013,32(6):679-681.
- [2] 艾绍平.北京市天然气储气调峰能力建设分析[J].石化技术,2018,25(9):167,132.
- [3] 王诗航.华南某 LNG 接收站能耗分析及节能技术研究[D].山东:中国石油大学(华东),2017.
- [4] Xiujun Nie,Qinghui Yuan,Xia Zhao, et al.Research on Storage Capacity Design of Binzhou Port LNG Receiving Station[C].//Proceedings of the 2018 International Conference on Advances in Social Sciences and Sustainable Development (ASSSD 2018).2018.

作者简介:

李东旭(1987-),男,汉族,黑龙江肇源人,本科学历工程师,研究方向:液化天然气接收站储运与输送。

度、作业过程中的操作规程、作业人员的行为规范等做出明确的规定。

2.2.2 培训管理人员

工作人员的安全管理意识、对各种规章制度和操作规程的落实情况直接影响到 CNG 加气站的安全管理效果。因而 CNG 加气站在日常管理中还需要通过定期性的安全培训提高管理人员的安全意识和责任心。同时还要培养管理人员掌握各种安全操作规程、消防管理方法、灭火器管理知识等等。

2.2.3 定期检查设备

CNG 加气站在运行过程中需要对其对设备压力、消防设施、压力监察装置以及其他各种类型的设备进行定期化的检查,这一措施的主要目的是提前发现那些可能影响到加气站安全运行的因素并及时予以处理。例如,加气站的灭火器在超过使用期限之后就难以满足相关的灭火要求,管理人员需要通过定期的检查来及时发现过期的灭火器并对其进行更换。

综上所述,CNG 加气站在建设过程中需要从防火间距控制、消防系统设计、防撞栏设置以及压力控制等多个方面来提升其安全管理的效果,在施工环节需要控制好临时用电、吊装作业、无损检测等工序中存在的安全问题。在 CNG 加气站的运营阶段需要从安全操作规程的编制、安全制度建设、管理人员培训等层面来提高安全水平。

参考文献:

- [1] 王秋阳.CNG 加气站几个安全技术问题分析[J].城市建设理论研究:电子版,2019,5(14).
- [2] 苏银华.CNG 加气站的建设及安全运行[J].化工设计通讯,2018,44(012):33.