

LNG 储配站与 LNG 加气站合建站总平面设计要点

刘芳 沈菊

(中国石油工程建设有限公司华北分公司 河北任丘 062552)

摘要: 液化天然气作为一种新型能源,近年来得到了广泛的应用。天然气相较于其他能源比较特殊,注重储配和加气过程中的安全,才能避免出现重大安全事故。因此,结合近年来国内的 LNG 加气站和 LNG 储备站的规划现状,本文基于 LNG 储配站与 LNG 加气站合建站的设计理念,从规范适用、功能分区、防火间距、车辆距离等角度,对合建站的总平面设计要点进行了探讨。通过论述相关内容,来给设计人员提供一些参考。

关键词: LNG 储备站和 LNG 加气站;合建站;平面设计要点

The main points of the total plan design of LNG storage and distribution station and LNG filling station

Liu Fang

(North China Branch, China Petroleum Engineering and Construction Corporation Limited, Renqiu City, Hebei Province 062552, China)

Abstract: As a new type of energy, liquefied natural gas has been widely used in recent years. Compared with other energy sources, natural gas is special, and it is necessary to pay attention to the safety of storage and filling process to avoid major safety accidents. Therefore, combined with the current planning status of LNG refueling stations and LNG storage stations in China in recent years, based on the design concept of LNG storage and distribution stations and LNG refueling stations, this paper discusses the key points of the overall graphic design of the joint station from the aspects of standard application, functional zoning, fire spacing and vehicle distance. Through the discussion of the relevant content, to provide some references for designers.

Key words: LNG storage station and LNG filling station; Joint construction of stations; Graphic design essentials

1 前言

伴随着中国经济的快速发展,城市空气质量问题日益凸显。近年来,大气污染问题日趋严峻,已成为影响国家经济发展的重要因素,有关部门出台新政策,强化对清洁能源的使用与推广,其中使用 LNG(液化天然气)替代石油、煤炭等传统能源逐渐成了社会关注的焦点^[1]。随着我国“煤改气”项目的推进,许多工业园区和企业纷纷联合建设 LNG 储备站和加气站,以解决 LNG 的使用、运输问题。这种方式既节约了土地资源,降低了生产成本,又提高了能源利用效率^[2]。但是,关于二者共同建设的方法,国内有关的标准和规范都没有做出具体的规定,因此,本文就 LNG 加气站和 LNG

储备站的共同建设展开讨论^[3]。

2 LNG 合建站总平面设计要点

当前,随着设计水平的不断提高,很多天然气公司都会建立 LNG 应急储备系统。这种系统基于 LNG 储备站和 LNG 加气站融合理念,能够实现加气、存储、应急管理等功能的新系统。本项目在进行项目设计时,基于国内现有 LNG 技术标准针对多用途合建站。但目前,大型 LNG 合建站建造技术还尚未成型,缺乏一定的行业技术标准,因此,在开展设计之前,本文整理了一些关于 LNG 合建站的技术指标,详情见表 1。

表 1 各项规范内容

现行规范	适用范围	优点	不足
《建筑设计防火规范》 GB50016-2014	液化天然气气化站	储罐容积范围 0-2000m ³	在液化天然气贮存器和外部建筑之间只有防火间距与《燃规》中表 9.2.5 完全一致
《汽车加油加气站设计与施工规范》 GB50156-2012(2014 年版)	LNG 加气站	站内建构筑物与站外建构筑物及站内各建构筑物防火间距规定比较详细。	储罐容积范围较小,仅 0-180m ³
《城镇燃气设计规范》 GB50028-2006	城镇 LNG 加气站	储罐容积范围 0-2000 立方米,可作为对《汽规》的补充。	主要侧重于对 NG 储罐的规定,其他方面规定较少。
《石油天然气工程设计防火规范》 GB50183-2004	LNG 供气站、小型天然气液化站。	储罐容积没有限制	专门针对 LNG 的条文较少,无法完全指导合建站的设计。
《液化天然气汽车加气站技术规范》 NB/T1001-2011	LNG 加气站	站内建构筑物与站外建构筑物及站内各建构筑物防火间距规定比较详细。	属于行业标准,其大部分内容已被《汽规》代替
《液化天然气生产、储存和装运》 GB/T20368-2006	LNG 储配站、气化站	第一本专门针对 LNG 场站的国家规范	直译美国规范 NFPA59A《液化天然气生产、储存和装运标准》

从上表可知,按照《汽车加油加气站设计与施工规范》GB50156-2012 要求,合建站适用于 LNG 存储量在 180m³以下的生产环境中。当合建站的储罐容量超过 180m³时,要同时参照多个规范,对于规范中不清楚的条款,设计人员需要根据生产实际,合理进行设计。对于涉及安全问题的,要召开专家论证会来决定。

2 LNG 合建站总平面设计方法

本文以 60m³ 的 LNG 合建站平面设计为例,探讨了两种合建方法,详情如下:

将 LNG 存储站的生产区域与 LNG 加气站的生产区域整合,实现两个区域内的生产设备共享。以 GB50028—2006 表 9.2.5 为依据,制定好 LNG 合建站储罐与卸车口、加气机、消防取水口、发电机房、围墙的最小防火间距,如表 2 所示。

表 2 LNG 合建站设备防火间距

依据规范	GB50156—2012	GB50028—2006
卸车口	4m	20m
放散口	2m	25m
加气机	4m	20m
消防泵房、消防水池取水口	15m	40m
站房	9m	20m
发电机房	11m	50m
壁挂炉间	10m	30m
站区围墙	6m	20m

表 2 中数据可以看出,合建站项目按照不同的用途,区域主要被划分为生产区、加气区和辅助区。在生产区的防护堤内部,设置了两个 60m³ 的垂直 LNG 存储罐,一个 LNG 潜液泵撬(包括两个 LNG 潜液泵,一个储罐增压装置,一个 EAG 加热器)。在防护堤外,设置一个卸货增压装置,两个气化装置,一个水浴加热器,一个调节压力和定量加臭撬。加气区包括两个 LNG 加气装置和两台 LNG 加气机;辅助区由站房、户外变压器、消防水泵房、消防池等组成。

3 LNG 合建站总平面设计应用

3.1 防火间距

LNG 合建站具有易燃、易爆等特性,因此,在 LNG 合建站平面设计规划过程中,防火间隔是非常关键的一环。为进一步提高 LNG 合建站的安全性,需要基于以往工作中的消防工作经验,合理设定防火间隔,积极总结设计经验,确保防火间隔符合生产要求,才能提高合建站的安全性。

(1) LNG 储罐和其他建筑结构防火间距问题的解决方法。按照各个规范的应用特点和对 LNG 场站规定的细化要求,可以将合建站划分为 LNG 储罐容量 180m³ 以下、180m³ 至 2000m³ 以及 2000m³ 以上三种类型。在存储容量不超过 180m³ 的情况下,可以严格按《汽车加油加气站设计与施工规范》规定的要求开展设计。对于容量为 180-2000m³ 的 LNG 储罐,可以参照《城镇燃气设计规范》中的表格 9.2.4 来计算。对于容量超过 2000m³ 的大型 LNG 合建站,其设计应参照《石油化工企业设计防火规范》有关规定开展设计。而对于超过 180m³ 的 LNG 储罐,即使超过《城镇燃气设计规范》的规定,也应该按照这个规定来进行防火间距的设置。LNG 加气机和其他建筑之间的防火间距也同样如此。

(2) 防火间距的设定地点选择

LNG 储罐与合建站外部建筑之间的防火间距比较大,如果都纳入合建站的内部,将会使 LNG 合建站占地变得过于庞大,从而无法实现良好的土地利用。按照《建筑设计防火规范》条款注释

3.1.4 款要求:“若围栏以外为开阔地带,且邻近土地所拟建的建筑物类型未明确,则该建筑物与第一和第二工厂之间的防火间距为该建筑物与该厂房之间防火间距的二分之一”。依此类推,一级 LNG 加气站, LNG 储罐与站外甲类厂房的防火间距为 35 米,则当围墙外为空地或相邻地块拟建构筑物类别尚不明时, LNG 储罐与围墙的间距只需 17.5 米。可大大缩小 LNG 站的建设用地。围墙外如果是空地或者相邻地区规划为建筑,但使用等级不明确,则需要确保一二级工厂的防火间隔为建筑和厂房之间间隔的二分之一。

3.2 站场出入口和站内交通流线规划

按照不同类型的车流组织,与总体规划中的各项功能相结合,进行车流组织的组织。首先,对进出合建站的车辆,按照进出的目标和用途,分别对应 1-3 进出口,合建站大门面向主干道,并尽可能地使各类交通线路不交叉。

社会加气车辆:来厂的目标清晰,且车辆众多,无论是出于对使用者的便利,还是从工厂管理方面来看,都应当尽可能地减少社会加气车辆在厂内的行程。详细结构是从合建站大门(第 1 进出口)开始,设置入口和出口,这样一来,社会加气车辆就可以从进口进入厂区,无需经过过长的行程,就能从出口出去,极大缩短了加气行程。

公务车:公务车一般是供公司职员通勤或来访人员乘公务车道。公务车由合建站大门(第 3 进出口)经办公区前指定道路进入办公区停车场。工作人员在工作结束或参观结束后,按原路离开工厂,不与其他道路发生交叉。

消防车:在发生意外情况时,消防车应该第一时间到达火灾现场为目标,或者通过消防水池取水后赶到现场灭火。就 LNG 合建站而言,生产区是整个厂区最容易出现火灾的核心点,其消防设备以满足生产区需要为主,同时也要考虑到办公区。实际设计中,消防车辆从合建站大门(第 2 进出口)专用消防通道入口,可以直接到生产区灭火,也可以从工厂西方向北边入口直行到达消防取水点取水,然后到生产区灭火。

其次,在规划过程中,每一种类型的车辆都有专属的进出通道。工厂的各个交通线路都是独立的,避免产生交集,这为工厂的高效运转,安全管理、消防灭火等创造了良好的环境。

结论

综上所述,随着人们环保意识的不断提升,对于清洁能源的需求越来越多。而 LNG 作为一种高效环保的能源,其在我国能源使用结构中所占比例必将逐步提高。与此同时,基于 LNG 储配站和 LNG 加气站的合建站成为行业发展的新途径。在进行 LNG 合建站平面设计过程中,需要重视合 LNG 储罐车、社会加气用车、员工办公用车、访客用车、消防用车等车流组织,优化厂区路程。同时,也要注意 LNG 合建站防火间距的设定和地点选择,确保防火间隔符合生产要求,才能提高合建站的安全性,推动天然气企业高效发展。

参考文献

- [1]黄中峰.LNG 加气站 BOG 产生的原因和控制措施研究[J].低碳世界,2020,10(12):243-244.DOI:10.16844/j.cnki.cn10-1007/tk.2020.12.118.
- [2]杨小平.简谈液化天然气 LNG 加气站建站要点[J].城市建设理论(电子版),2018(35):167.DOI:10.19569/j.cnki.cn119313/tu.2018.35140.
- [3]李冬冬.浅析 LNG 储配站工程建设施工管理要点[J].云南化工,2018,45(10):222-223.