

高层建筑燃气供气系统的选择

珠海市燃气工程研究设计有限公司(519000) 胡 炯

摘要 介绍高层建筑燃气供气系统的形式及特点,探讨高层建筑供气系统的选择原则

关键词 高层建筑 燃气供气系统

Selection of Gas Supply System for High-rise Buildings

Zhuhai Gas Engineer Research & Design Co.,Ltd(519000) Hu Jiong

Abstract The form and characteristics of gas supply system for high-rise buildings are introduced, and the selection principle of gas supply system for high-rise buildings is discussed.

Keywords high-rise buildings gas supply system

1 概述

近年来,随着我国城市建设的飞速发展,高层建筑如雨后春笋般地出现。由于高层建筑本身的特点,决定了为其配套的燃气系统也与普通住宅有所不同。本文主要针对高层建筑的特殊要求,并结合现行国家规范和珠海的地方规定,对目前常见的几种高层建筑供气系统进行分析。

2 现行规范、规定及气源条件

《城镇燃气设计规范》GB50028-2006 第 10.2.1 条规定:居民用户中压进户室内管道最高压力不大于 0.2MPa; 低压进户室内管道最高压力小于 0.01 MPa(10kPa)。珠海市目前执行的《珠海市庭院及室内燃气管道工程技术指引》中第 2.3 条规定:居民用户应采用低压进户,室内燃气管道设计压力 10kPa; 第 4.2.2 条规定:每个控制阀门所控制的燃气用户数量不应超过 25 户。这就限定了现阶段珠海的燃气设计都应采用低压进户的入户方式,即按低压管道的设计压力为 10kPa,并且要控制单根燃气立管供应户数不能超过 25 户。因此以下供气方式的讨论都是基

于这两个前提下进行。

现阶段珠海市政管道的气源是管输液化石油气,远期转换为天然气,这两种气源密度各不相同,液化石油气(气态)密度:2.49kg/Nm³,天然气(气态)密度:0.802kg/Nm³。在高层建筑室内燃气管道设计中,两种燃气的密度与空气密度(1.29kg/Nm³)不同,随着楼层的增加便会产生附加压力,若附加压力过大会使用户灶前压力波动超出允许波动范围,因此在燃气设计阶段必须兼顾这两种气源的不同特性考虑。

3 高层建筑常用供气系统形式

3.1 上环下行供气系统

上环下行供气方式是指中压管道沿建筑物外墙敷设至楼顶,经楼顶中—低压调压箱后,分出若干条低压立管并沿建筑外墙或阳台向下引至各户使用,且每条低压立管起点都安装控制阀门,供应户数不超过 25 户。这种供气方式的调压设备及分段阀门都设置在屋顶层,建筑外立面燃气设备较少,且屋顶管道都为明设,方便检修维护。比较适合对建筑外墙美观要求较高,屋顶为可上人的,且具有公共屋面的建筑。这种供气方式当用液化石油气作气源时,由于密

度比空气大,自上而下供气时高程差产生的附加压力可以抵消掉部分管道摩擦阻力损失,具有一定的优越性。不足之处是当转换天然气后,由于天然气密度比空气小,由上向下输气阻力增大。而且当建筑的屋顶为斜屋顶或天面层为住户私用时,就不适合采用这种方式。

根据《城镇燃气规范》GB50028-2006 第 10.4.1 条规定:燃气灶具的允许波动范围为 $0.75P_n \sim 1.5P_n$ 。 P_n 表示燃气额定压力,天然气为 $2\ 000\text{Pa}$,液化石油气为 $2\ 800\text{Pa}$ 。炉具的最佳工况压力为: $P_n \pm 500\text{Pa}$ 。为了能使灶具在良好的工况下运行,我们统一选用允许的压力降 $[\Delta P]=500\text{Pa}$ 。以下我们建立计算模型,分别计算天然气和液化石油气在这种供气方式下总的压力降,看是否在允许范围内。

设层高为 25 层的居民住户,层高为 3m,每层一户,以每户安装一个双眼燃气灶和出水量为 $10\text{L}/\text{min}$ 燃气热水器计算,天然气每户计算流量为: $2.03\text{Nm}^3/\text{h}$,液化石油气每户计算流量为: $0.64\text{Nm}^3/\text{h}$,选用管径为 $D57 \times 3.5$ 无缝钢管作为低压立管,按照《城镇燃气设计规范》GB50028-2006 第 6.2.5 式分段进行水力计算,得出以下结果,见表 1。

表 1

	天然气 (Pa)	液化石油气 (Pa)
沿程阻力降 (ΔP_1)	60.13	15.15
局部压力降 (ΔP_2)	17.07	17.07
附加压力 (ΔP_3)	151.09	-368.34
燃气表的压力降 (ΔP_4)	150	150
总压力降 $\Delta P = \Delta P_1 + \Delta P_2 + \Delta P_3 + \Delta P_4$	414.82	-186.12
使用情况 (与允许压力降比较)	$\Delta P < [\Delta P]$, 合格	$\Delta P < [\Delta P]$, 合格

注:

1. 其中附加压力 ΔP_3 根据《城镇燃气规范》GB50028-2006 第 10.2.13 式计算得出
2. 燃气表的压力降一般取值 $\Delta P_4 = 150\text{Pa}$ 。
3. 运动粘度系数取值: $2.8 \times 10^{-6}\text{m}^2/\text{s}$ (LPG), $15 \times 10^{-6}\text{m}^2/\text{s}$ (NG)

由此可见在低压进户的前提下,当建筑物层数不大于 25 层,一户一层时,考虑两种气源,采用上行下给的供气方式及选择合理的管径,整条低压管道压力降都在允许范围内,离调压器出口最近及最远端用户的燃具都能正常使用。

3.2 下环上行供气系统

下环上行的供气方式刚好和上行下给的供气方式相反,是把楼栋调压箱放置在地面或建筑物一层外墙上,燃气经过调压后,经过埋地或架空管的方式引至各引上低压立管阀门箱,然后再沿建筑外墙引上的供气方式。这种供气方式一般是屋顶没有布管条件时可优先考虑采用,且远期转换天然气后,由于密度比空气小,由下向上供的方式更为优越。计算模型与 3.1 条相同,两种气源在不高于 25 层时的立管压力降也在允许范围内。在具体设计时,可根据燃气供应楼层数的不同,通过计算选用最经济的管径。调压箱应尽量选择在与各条立管的距离差相差不多的位置安装,若相邻立管距离较远,可考虑增设调压箱。

3.3 上环下行+下环上行供气系统

这种供气方式就是结合以上两种方式,高层住宅的上下若干层各采用一套系统,由室外调压箱分别进行调压供气的方式。例如一个 30 层的建筑,就用下环上行的方式供 1~12 层,再用上环下行的方式供 13~30 层。这种做法主要是为了解决当出现单根立管超过 25 户时的情况。

4 高层建筑供气系统选择原则

(1) 由于现代高层建筑地面用地资源都极其有限,地下管道密布,且一般都建有地下室。这就造成埋地庭院管道埋深不够,与其他管道及建筑物间距不够等诸多问题,会给施工带来很多困难。上环下行的供气方式一般来说一栋楼只有一条中压管出地面引上,这就减少埋地庭院管道数量,从而有效的减少了此类问题的发生。并且每栋楼都只在出地面处设置一个阀门箱,减少了对建筑立面的影响。因此对于楼层数小于 25 层,且屋顶有布管条件的建筑,提倡使用这种供气方式。

(2) 如果建筑屋顶没有敷设管道和安装调压装置的条件,就适合采用下环上行的供气方式。但这种方

式会造成庭院管较密,立管阀门箱和调压箱与其他设备争位的现象。因此在设计阶段要做好与主体设计院的管线综合和外立面协调工作,尽量减少与其他管线设备的冲突。对于楼层较少、户数不多的建筑,尤其是别墅区,采用下环上行的供气方式更为经济。可在庭院管起点位置设置调压箱(或)柜,庭院管道全部采用低压管道(最好布成环状),这样可以节约管材和调压设备,并且低压管道与其他管道和建筑物的间距要求较小,容易布管。

(3)目前看来对于楼层超过 25 层的建筑,采用两种方式结合的供气方式也是有效的办法。这种做法虽然会造成管道、阀门、调压器等数量的增多,投资加大,但保证了在有事故发生或检修时尽量减少对用户造成影响的原则。

(4)燃气额定压力是燃烧器设计的重要参数,超出燃具压力范围大了,会造成回火或脱火。为了保证燃具的压力更加稳定,还有一种做法就是将楼栋调压箱出口压力设为 7.5 kPa 左右,同时在每户燃气

表前增加一个低—低压调压器,使得离调压箱最近与最远端的用户燃具压力都能保证满足要求。这种做法虽然每户增加投资约 100 多元,但确保了每户燃具都能在接近额定压力条件下工作,并且充分利用了燃气压力,立管平均管径较小,降低了成本,也是值得推广的做法。

综上所述,高层建筑供气系统选择要结合建筑本身特点和现有场地条件,并根据气源、压力、安全、环境等特点综合考虑,并通过经济技术分析,选择一个最佳的设计方案。

参考文献

- 1 GB 50028-2006.城镇燃气设计规范[S].
- 2 珠海市庭院及室内燃气管道工程技术指引.珠海市建设局.2007
- 3 珠海市天然气利用工程可行性研究报告.中国市政工程华北设计研究院.2005

·广告·

粘贴式 地下管线标志牌



- 采用新型耐磨高分子聚合材料制作,嵌入式文字图案,清晰美观,经久耐磨。
- 配备专用胶粘剂,粘贴于城市各种路面,粘贴强度高,施工简便。已在众多城市应用多年。

南京夜视丽公路标志材料有限公司

地址:南京市铁心桥恒丰园工业区

电话:025-52454809 (传真) 手机:13305195806

E-mail:njhongli@sohu.com

http://www.njysl.com