城郊规划区天然气管道工程的设计

章 磊

(中国石油工程设计西南分公司, 四川 成都 610017)

摘 要: 结合规范要求和地域条件论述了输气管道及城市燃气管道通过城郊规划区时在线路选择、强度设计、安全要求、站场设计等方面的相同之处及相互之间的差异。进入城市规划区的输配气管道和天然气站场建设都有它们的共性与个性。在具体工程处理上要因地制宜并和地方管理部门密切配合, 除了要符合城市建设规划要求、遵守管道保护条例及相关的设计标准外, 尚应根据管道通过的地域、环境、发展等具体情况与当地有关部门协调, 选择好满足工艺要求的输气管道走向和符合城市发展规划、安全、经济的天然气站场位置。

关键词: 输气管道; 燃气管道; 城郊规划区; 工程设计

文章编号: 1006-5539(2005)01-0001-03 文献标识码: A

进入城郊规划区内的天然气管道大致可分为三类: 长距离输气干线或输气干线的分输支线; 城市燃气高压管线; 输气管道末站至城市燃气管道门站间的输配管道。城郊规划区内的天然气管道线路和站场设计如何做到服从规划、遵守规范、安全可靠、经济实用一直是天然气管道工程设计人员与地方管理人员经常讨论的问题。

1 天然气输配管线

从气源至用户的长距离输气管道线路一般不进入城市, 但大型长距离输气管道线路走向除满足沿线用户分输要求外, 还要绕避不良工程地质地区及已建必须避让的工程项目, 同时还要考虑到输气管道线路工程安全及投资费用影响, 大型输气管道的建设费用每公里投资高达几十万至百万元以上, 因此输气管道为缩短距离局部取直通过城、镇、市郊规划区是不可避免的。

进入城市规划区的输气管道线路走向应符合当地城建规划要求和遵守国家标准《输气管道工程设计规范》GB50251 的要求[1]: 线路应避开重要的军事设施、易燃易爆仓库、国家重点保护文物区、飞机场、铁路车站、海(河)港码头等区域。当条件受限管道需要在上述地区通过时, 必须征得相关主管部门同意。

输气管道设计压力一般都高于城市燃气高压管道的压力。为确保安全输气管道不应进入城市建成区及《输气管道工程设计规范》和《城镇燃气设计规范》规定的四级地区, 对输气管道局部管段通过人口稠密区和可能发生城市规划调整的区段, 一般应采取加强措施如: 加密线路截断阀室设置、提高管线设计强度系数、提高管道外壁防腐等级及焊缝检验要求等。

《输气管道工程设计规范》地区等级划分是: 按沿线有人居住建筑物密集程度划分四个地区等级。输气管道地区等级划分及强度设计系数见表 1。

表 1 输气管道地区等级划分及强度设计系数表

地区等级	密集程度*	强度设计系数 F
一级地区	15 户以下	0.72
二级地区	15~100 户	0.6
三级地区	100 户或 100 户以上	0.5
四级地区	四层或四层以上楼房繁华地段	0.4

*注: 沿管道轴线 2.0 km 长, 两侧各 200 m 宽的范围内的密度。

输气管道与周围的建构筑物及深根植物应保持 5 m 以上的距离, 且满足管道与建构筑物的检修及

收稿日期: 2004-04-01; 修回日期: 2004-08-14

作者简介: 章 磊(1970-), 女, 四川成都人, 工程师, 学士, 主要从事天然气输配工程设计工作。电话: (028) 86014687

?1994-2015 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

建造时的安装要求。

城郊规划区内的燃气管道高压环网管线多为城市燃气管道的主供线，起到保证安全、平稳供气、调峰作用。大、中城市的高压环网多为设计压力大于1.6 MPa的高压燃气管道，城市燃气高压管道不宜建在城市建成区或人口密集区内，根据已建工程经验，敷设在城市建成区以外的外环线公路绿地较为理想，既安全也不影响城市发展。

城市燃气管道的设计应遵守国家标准《城镇燃气设计规范》GB 50028 的要求[2]：地下燃气管道不得从建筑物和大型构筑物的下面穿越，地下燃气管道与建筑物、构筑物或相邻管道应保持一定的水平及垂直距离，当燃气管道的压力大于1.6 MPa时，燃气管道的强度设计应根据所通过的地区人口密度划分的地区等级取值，燃气管道通过的地区按沿线有人居住建筑物密集程度划分为四个地区等级，但其计算面积、密集程度和设计强度系数取值与输气管道不同。城市燃气管道地区等级划分及强度设计系数见表2。

表2 城市燃气管道地区等级划分及强度设计系数表

地区等级	密集程度*	强度设计系数 F
一级地区	12个或12个以下供人居住建筑物	0.72
二级地区	12~80个以下供人居住建筑物	0.6
三级地区	80个或80个以下供人居住建筑物	0.4
四级地区	四层或四层以上楼房繁华地段	0.3

*注：沿管道轴线1.6 km长，两侧各200 m宽的范围内的密度。

燃气管道依据通过的地区等级、燃气管道的压力、管径及壁厚确定其与建筑物的距离。

一、二级地区燃气管道与周围建构筑物的距离只与燃气管道的管径和管道压力等级有关。

三级地区燃气管道与周围建构筑物的距离与燃气管道的压力、管子壁厚有关。

当不能满足规范规定的距离要求时，可通过提高管子壁厚的办法来减小距离，在三级地区当管子壁厚大于或等于11.9 mm时，管子与周围建构筑物的距离不受管道压力大小的限制只要求3 m的距离。

四级地区的燃气管道压力不宜大于1.6 MPa，但受条件限制高压燃气管道需要通过或进入四级地区时，大于2.5 MPa的管道与周围建构筑物的距离应不小于30 m的距离，采取保护措施后最小距离也不应小于20 m。对大于1.6 MPa等于或小于2.5 MPa的管道与周围建构筑物的距离应不小于16 m的距离，采取保护措施也不应小于10 m的距离要求。

输气管道末站至城市燃气管道门站间的管线，一般由用气单位建设。若管线在城市界区内应按《城镇燃气设计规范》规定：城镇敷设压力大于4.0 MPa的管道，设计宜按《输气管道工程设计规范》并参照《城镇燃气设计规范》执行；若管线设计压力小于或等于4.0 MPa的管线设计按《城镇燃气设计规范》执行。

城市边缘输配气管道建设既要符合城市建设规划要求、遵守管道保护条例及相关的设计标准外尚应根据管道通过的地域、环境、发展等具体情况与当地有关部门协调确定输气管道走向。使输气管道通过城郊规划区的线路既要安全可靠又要经济合理，充分发挥输气管道建设对城市建设与发展的促进作用。

2 天然气输配站场

输气管道站场设置位置应符合输气管道线路总走向，满足供气的工艺要求、选择地势平缓、开阔、避开不良工程地质地区和方便生活、方便管理。对进入城郊规划区的输气站还应符合城市建设规划要求、遵守相关规范、绕避人口稠密区、处理好天然气站的放空与消防等问题，并应区分与城市燃气管道站场设计要求的不同。

输气管道站场按现行国家标准《石油天然气工程设计防火规范》GB 50183 的分级规定分成两组即[3]：输气工程中任何生产规模的输气站、清管站、配气站及生产规模小于或等于 50×10^4 m^3/d 的天然气压气站定为五级站场；生产规模大于 50×10^4 m^3/d 的天然气压气站定为四级站场。

五级站场的设置要求：距人口密度大于100人的居民区、相邻厂矿企业、铁路干线、35 kV及以上独立变电所大于30 m；距高速公路大于20 m；距架空电力线1.5倍杆高。

属于城市燃气管道门站及储配站的设计则应符合国家标准《城镇燃气设计规范》GB 50028 的规定：一般无储气罐的输配站距民用建筑、明火或散发火花的地点防火间距要求大于25~30 m；当站内设有储气罐时，储气罐距周围建、构筑物间距与储气罐容量有关，储气罐防火间距见表3。

?1994-2015 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

表 3　储气罐防火间距表

项目名称	防火间距			
站内储气罐总容积/m^3	≤1 000	1 001~10 000	10 001~50 000	>50 000
距明火、散发火花、民用建筑距离/m	25	30	35	40

地处规划区的天然气站场消防设计直接影响周围居民、工矿企业安全,也是人们最关心的问题。天然气站场发生火灾事故时,消灭火灾事故最有效的措施就是切断气源。因此所有天然气站场必须在进、出站处设置气源截断阀。而且要求截断阀设置的位置能在站内发生火灾事故时,操作人员能够靠近并迅速切断气源,天然气站场火灾将随气源切断而迅速扑灭。各输气站内还应按《建筑灭火器配置设计规范》GBJ 140 配置灭火器,配合灭火。对以天然气为主要生产介质的站场,消防水并不能扑灭天然气大火。消防水的主要作用只是用来扑灭火灾开始时的火源;当站内发生大火时起到冷却相邻设备和保护消防队员的作用。对于生产规模大于 50×10^4 m^3/d 的四级压气站及设置有储气罐的储配站还应按规定设置消防水池,满足消防用水量及给水强度的要求。

天然气站场的放空与周围安全及环境卫生有密切关系,因此火炬及放空管的设置应按相关规范规定设计。天然气站场检修或事故时应放空站内天然气。火炬及放空管宜设在天然气站场生产区最小频率风向上风侧并布置在地势较高处。根据《石油天然气工程设计防火规范》规定:当天然气站场放空管放空量等于或小于 1.2×10^4 m^3/h 时,放空管距天然气站场不应小于 10 m;当放空管放空量在 1.2×10^4~4×10^4 m^3/h 时,放空管距天然气站场不应小于 40 m;规范没有规定放空量大于 4×10^4 m^3/h 时的要求,显然从环境和卫生要求考虑放空量大于 4×10^4 m^3/h 时应予点火放空。放空管设置的要求是:距人口密度大于 100 人的居民区、相邻厂矿企业、35 kV 及以上变电所 60 m;距铁路、高速公路、国家Ⅰ、Ⅱ级架空通信线 40 m;距一般公路、一般架空通信线、架空电力线 30 m。火炬与有关设施的防火间距按上述距离加倍,当布置有困难时可通过计算确定。

对于城镇燃气管道站场放空管,放空量相对较小,根据《城镇燃气设计规范》规定,城镇燃气管道站场设置要求:放空管高度应高出其 25 m 范围内建构筑物 2 m 以上且不得小于 10 m。放空管距明火或散发火花地点、铁路地界、室外变配电站大于 30 m;距办公民用建筑、甲、乙类产品生产厂房、库房、燃气锅炉房、汽车库、机修间等 25 m;距工艺装置、调压计量间、压缩机房、消防泵房等 20 m;距高速公路、Ⅰ、Ⅱ级公路 15 m;Ⅲ、Ⅳ级公路 10 m 等。火炬及放空管均宜设在天然气站场生产区最小频率风向上风侧并布置在地势较高处。

总之,进入城市规划区的天然气站场不管是输气管道站场还是城镇燃气管道站场都有它们的共性与个性。在具体工程处理上要因地制宜并和地方管理部门密切配合,按输气管道保护条例及相关规范标准要求选择好满足工艺要求、符合城市发展规划、安全、经济的天然气站场位置。

参考文献:

[1]　GB 50251-2003, 输气管道工程设计规范[S].
[2]　GB 50028-2002, 城镇燃气设计规范[S].
[3]　GB 501831-2004, 石油天然气工程设计防火规范[S].

DODC 降烯烃催化剂在大庆石化 FCC 装置的应用

石油化工科学研究院研制、长岭炼化公司催化剂厂生产的 DODC 降烯烃催化剂在大庆石化公司炼油厂 140×10^4 t/a 重油催化裂化装置获得应用,运转结果表明,该催化剂对石蜡基原料具有良好的汽油降烯烃能力和重油转化能力,当 DOCO 占系统催化剂藏量 60%,平衡催化剂微反活性由原来的 62.7 上升到 65.0,剂油比由 5.8 增加到 7.2 时,汽油烯烃体积分数由 54.2%下降到 36.1%,汽油研究法辛烷值下降了 1.4 个单位,汽油诱导期大幅上升,由 390 min 增加到 952 min,大大超出 480 min 的国家标准,焦炭产率增加 0.05%,轻油收率仅降低 0.02%,产品分布较好。

金秋石化传播有限公司　钱伯章

?1994-2015 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

NATURAL GAS AND OIL
(QUARTERLY)
Vol. 23 No. 1 Mar. 2005

SELECTED ABSTRACTS

OIL & GAS TRANSPORTATION AND STORAGE

Design of Natural Gas Pipelines in Planned Suburb

Zhang Lei(China Petroleum Engineering Co., Ltd. Southwest Company, Chengdu, Sichuan, 610017, China) NGO, 2005, 23(1): 1-3

ABSTRACT: Combined with the requirements in relative specifications and local conditions, described are the route selection, strength design, safety requirements and station design of gas transportation and distribution pipelines passing through planned suburb. Some differences exist in design and construction of gas transportation and distribution pipelines passing through planned suburb in different cities. In specific design and construction, local rules and regulations as well as requirements by relative authorities shall be followed strictly if reasonable.

KEY WORDS: Gas pipeline; Gas distribution pipeline; Planned suburb; Engineering

Discussion on Adaptive Improvement of Fuchengzhai Gas Field

Zhang Li(China Petroleum Engineering Co., Ltd. Southwest Company, Chengdu, Sichuan, 610017, China) NGO, 2005, 23(1): 4-6

ABSTRACT: Described are the problems existing in separation and liquid drainage system, gas venting and waste water discharge system, duct system, station resistance, corrosion inhibitor and chemicals injection systems and the problems existing in gathering & transmission pipelines and pig receivers and launchers as well as the problems existing in compressor systems in Fuchengzhai Gas Field, adaptive improving options are put forward to increase output of the gas field, which are instructive for alteration of other old gas fields.

KEY WORDS: Summary on Fuchengzhai Gas Field; Existing problems; Adaptive improvements; Guidance

Analysis and Improvement of New-style Filter Structure

Li Xi, Guo Yi, Mi Litian(China Petroleum Engineering Co., Ltd. Southwest Company, Chengdu, Sichuan, 610017,, China) NGO, 2005, 23(1): 7-10

ABSTRACT: The dust in natural gas severely affects regular operation of instruments and valves. Through expounding filtration methods of natural gas and operational principles of filtration equipments in common use, and taking the filter in service in Chongqing Gas Well Company as an example, analyzed in details are its operation conditions and the emergent problems during operation, improving options are proposed for internal structure of new-style filter separator, and discussed are the development orientation of new-style natural gas filtration and separation equipment.

KEY WORDS: Filter; Filtering; Structure; Cartridge; Coalescence

CORROSION AND CORROSION PROTECTION

Research on Detrimental Intermetallic Phase Test of Duplex Stainless Steel

Jiang Fang(Sichuan University Chemical College, Chengdu, Sichuan, 610017, China) NGO, 2005, 23(1): 11-13

ABSTRACT: Detecting detrimental intermetallic phase is the most important test of product quality in duplex stainless steel. ASTM A923 is a standard for the experimental test. Analyzed are Method B in ASTM A923 and the common steel V notch impact test as well as Method C in ASTM A923 and the usual pitting test. The conclusion is that there are differences between Method B in ASTM A923 and the common steel V notch impact test in test objectives, test temperatures, check and acceptance criteria, and surface conditions of specimen and there are differences between Method C in ASTM A923 and the usual pitting test in calculation methods of corrosion rates, test temperatures, test time and check and acceptance criteria. The conclusion is referable for detrimental intermetallic phase experimental test of duplex stainless steel.

KEY WORDS: Duplex stainless steel; Detrimental intermetallic phase; Experimental test

OIL & GAS TREATING AND PROCESSING

Study on Application of SiW_{12} Heteropoly Acid Salt to C_4 Alkylate Reaction

Liu Zhigang, Liu Zhichang, Liu Yaofang(China Petroleum University Heavy Oil Processing State Key Lab, Beijing, 102200, China) NGO, 2005, 23(1): 17-19

ABSTRACT: Stydied are the effect of different catalysts and heteropoly salts with different amounts and types of positive ions on the alkylation reaction in supercritical liquid conditions, the results show that Cs^+ heteropoly salts have the highest reaction activity when the amounts of positive ions are 2.5, and Cs^+ heteropoly salts have higher activity and better selectivity than K^+, NH_4^+ heteropoly salts when the amounts of positive ions are 2.5. But SiW_{12}/SiO_2 has better selectivity and activity than Cs^+ in the alkylation reaction.

KEY WORDS: SiW_{12} heteropoly acid; Alkylation; Activity; Selectivity

?1994-2015 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net