

城市地下管廊在燃气工程中的应用

□ 合肥燃气集团有限公司 (230075) 许晓强

□ 合肥学院 (230601) 李少波 阳杰 张霞 刘程

摘 要: 本文介绍城市地下管廊的研究进展及政策支持, 分析将燃气管线纳入综合管廊的可行性及技术要求, 并针对燃气管廊的特性, 提出促进燃气管廊可持续性发展的建议。

关 键 词: 地下综合管廊 燃气管道 技术规范

Application of Underground Pipe Gallery in Gas Engineering

Xu Xiaoqiang, Li Shaobo, Yang Jie, Zhang Xia, Liu Cheng

Abstract: The progress and the policy of the city underground pipe gallery introduces support for the analysis of the gas pipeline into the feasibility and technical requirements of comprehensive pipe gallery, and according to the characteristics of the gas pipe gallery, gas pipe gallery put forward suggestions on Sustainable development.

Keywords: underground comprehensive pipe gallery gas pipeline technical specifications

1 概述

地下综合管廊, 又称共同沟、共同管道, 是指建于城市地下的一個隧道空间, 可将燃气、电力、通讯、供热、给排水等各种工程管线置于其中, 并设有专门的检修口、吊装口、监测系统、照明系统等, 以实现市政公用管线的统一规划、设计、建设和管理。地下综合管廊有效地解决了传统市政管线直埋方式产生的土地资源的浪费, 以及因管线扩容造成的“拉链马路”, 管线事故频发等问题, 使城市的地下空间资源得以综合利用, 保障了市政管线及城市的安全运行。据不完全统计, 截止2015年初全世界已建综合管廊超过3 100km。由于天然气易燃易爆的特性,

目前出于对其安全问题的考虑, 国内将燃气管线纳入综合管廊的案例较少。本文将重点探讨综合管廊应用于燃气管道的建设。

在城市的地下建设综合管廊, 起源于19世纪的欧洲, 1833年法国巴黎为了解决地下管线的敷设问题和提高环境质量建造了世界上第一条综合管廊, 至今已有180多年的发展历程。从国外几处典型的综合管廊断面图(图1、图2、图3)可知: 英国、德国、日本等国家均有燃气管线纳入综合管廊的例子^[1], 经过几十年的运行, 没有出现重大的安全事故^[2]。

国内的第一条规模较大的综合管廊是于1994年底初步建成的上海市浦东新区张杨路, 其全长约11.125km, 断面形状为矩形, 如图4所示, 纳入管廊

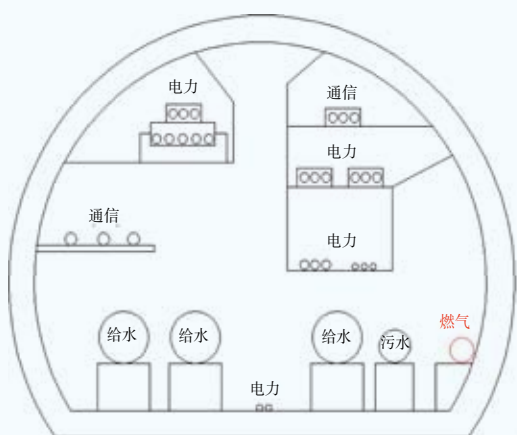


图1 英国伦敦综合管廊断面图

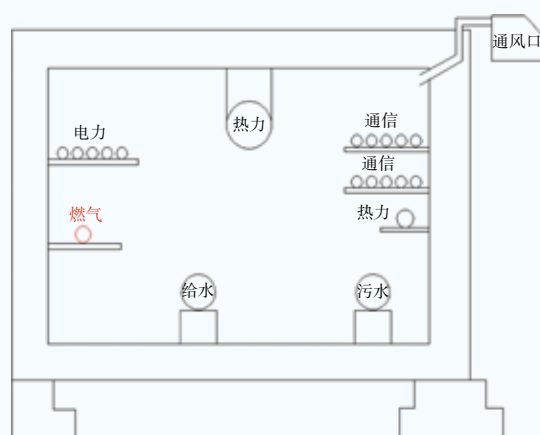


图2 德国汉堡综合管廊断面图

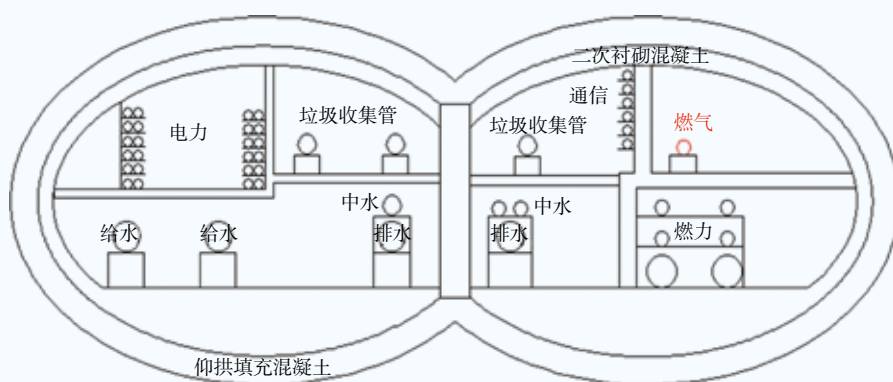


图3 日本东京综合管廊断面图

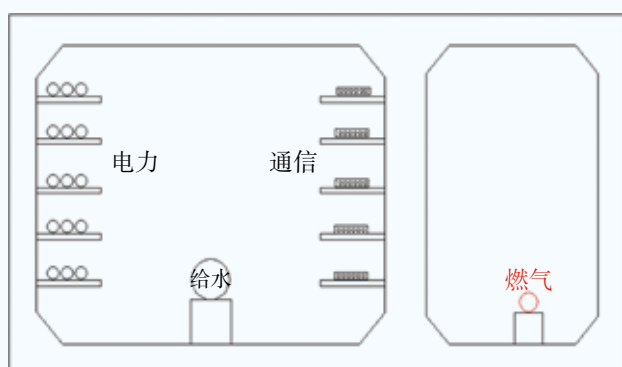


图4 上海市张杨路综合管廊断面图

的管线有：给水、电力、通信及燃气，其中燃气管线位于独立舱室中。张杨路是国内首次将燃气管道纳入综合管廊的市政工程^[3]。随后位于上海安亭新镇、北京中关村西区及深圳大盐等地的综合管廊相继建成，这几处综合管廊均纳入燃气管线，经过多年运行也未出现重大事故^[4]。

2 政策导向及规范支持

2.1 中央及地方政府文件

早在2013年9月6日，国务院就已下发《关于加强城市基础设施建设的意见》（国发〔2013〕36号）。文件指出建立健全以城市道路为核心、地上和地下统筹协调的基础设施管理体制机制。重点加强城市管网综合管理，尽快出台相关法规，统一规划、建设、管理，规范城市道路开挖和地下管线建设行为，杜绝“拉链马路”、窞井伤人现象^[5]。随后，国务院办公厅又陆续发布了《关于加强城市地下管线建设管理的指导意见》（国办发〔2014〕27号）、《关于推进城市地下综合管廊建设的指导意见》（国办发〔2015〕61号），意见指出逐步提高城市道路配建地下综合管廊的比例，全面推动地下综合管廊建设。到2020年，建成一批具有国际先进水平的地下综合管廊并投入运营^[6]。同时，根据习近平总书记关于“加强地下管线建设”

的讲话精神及中央经济工作会要求,财政部发布《关于开展中央财政支持地下综合管廊试点工作的通知》(财建〔2014〕839号),文件指出中央财政对地下综合管廊试点城市给予专项资金补助,一定三年,具体补助数额按城市规模分档确定,直辖市每年5亿元,省会城市每年4亿元,其他城市每年3亿元。中央财政鼓励采用PPP(Public—Private—Partnership,公私合作)模式,并对试点工作开展绩效评价。

为深入贯彻落实中央文件精神,各地区纷纷出台相应的指导性文件,《安徽省住房城乡建设厅关于加强城镇地下管网(线)管理工作的通知》(建城〔2014〕14号)及《安徽省人民政府办公厅关于加快推进地下综合管廊建设的通知》等陆续发布。2016年4月20日,国家财政部及住建部在北京开展“2016年地下综合管廊试点城市竞争性评审”,当场公布合肥入围2016年全国地下综合管廊试点城市。

2.2 现行技术规范

因为综合管廊包含众多管线,专业性强,涉及到的技术规范也很多。常规燃气设计应符合《城镇燃气设计规范》GB 50028-2006的要求,其对埋地燃气管道与建筑物、构筑物或相邻管道之间的水平净距有明确规定;现行的《城市综合管廊工程技术规范》GB 50838-2015对纳入综合管廊的燃气管道在设计、施工等方面有更详细的技术规定;正在修订未颁布的《城镇燃气输配工程设计规范》新增了管廊敷设的章节^[7]。此外,《建筑设计防火规范》GB 50016-2014规定电力电缆不应和输送甲、乙、丙类液体管道、可燃气体管道、热力管道敷设在同一管沟内;《电力工程电缆设计规范》GB 50217-2007对电缆及地下管沟与可燃气体的最小距离也做出规定。

3 燃气管线纳入综合管廊的技术要求

燃气管道纳入管廊,相当于在管道周围多了一层钢筋混凝土的保护,不易被后期施工或不可抗力损坏,同时减弱了土壤对其的腐蚀,延长使用寿命。但同时燃气管道的安全性不容忽视,在相对密闭的管廊内,一旦燃气管道发生泄漏达到其爆炸极限,易造成爆炸等事故,威胁人身安全。所以纳入综合管廊的燃气管线在设计、施工及后期维护中应满足相关规范

的要求,使其安全运行。

3.1 入廊方式及管材选择

根据《城市综合管廊工程技术规范》GB 50838-2015及《城镇燃气设计规范》GB 50028-2006的相关要求,天然气管道应在独立舱室内敷设。从国内现阶段的管廊设计来看,燃气管道多采用单舱或单独管沟敷设。其中单舱敷设方式可供检修,但配套设施要求高,造价高,例如北京中关村西区综合管廊和上海浦东张杨路综合管廊;单独管沟敷设敷设,配套设施较少,造价低,例如深圳大梅沙—盐田坳综合管廊和临沂市西安路综合管廊。西安路综合管廊工程燃气管线敷设在管廊顶部的内嵌式管沟内,盖板带孔,管沟内填充中粗砂^[8],如图5所示。

应规范要求敷设于管廊中的燃气管道管材应采用无缝钢管,管材应符合现行国家标准《输送流体用无缝钢管》GB/T 8163的规定,管道间的连接方式应采用焊接,针对 $0.4\text{MPa} < P \leq 1.6\text{MPa}$ 的天然气管道焊缝须进行100%射线检验和100%超声波检验,针对 $P \leq 0.4\text{MPa}$ 的天然气管道焊缝须进行100%射线检验或100%超声波检验^[9]。燃气管道分段阀门宜设置在管廊外部,阀门、阀件系统设计压力应提高一个压力等级设计。进出综合管廊附近的埋地燃气管线、放散管、天然气设备等均应满足防雷、防静电接地的要求。

3.2 燃气管廊的技术要求

为确保燃气管廊的安全,要严防因泄漏而引起的爆炸发生,或将危害性降到最低。这就要求含燃气管道的综合管廊不应与其他建构筑物合建,燃气管道舱室采用不发火地面,舱内的电气设备应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014的规定,电线不应有中间接头。根据相关规范要求,燃气舱室的火灾危险性等级属于甲级,舱室内每隔200m应采用耐火极限不低于3.0h的不燃性墙体进行防火分隔,防火分隔处的门应采用甲级防火门,管线穿越防火隔断部位应采用防火包等防火封堵措施进行严密封堵。此外,应在管廊内设置气体监测和强排风系统,保证燃气舱室正常通风换气次数不应小于6次/h,事故通风换气次数不应小于12次/h,当舱室内燃气浓度大于爆炸极限时,应启动事故分区及相邻分区的事事故通风设备。这里需注意燃气舱室的排风口与其它舱室进、排风口、人员出入口以及周边建构筑物口部距

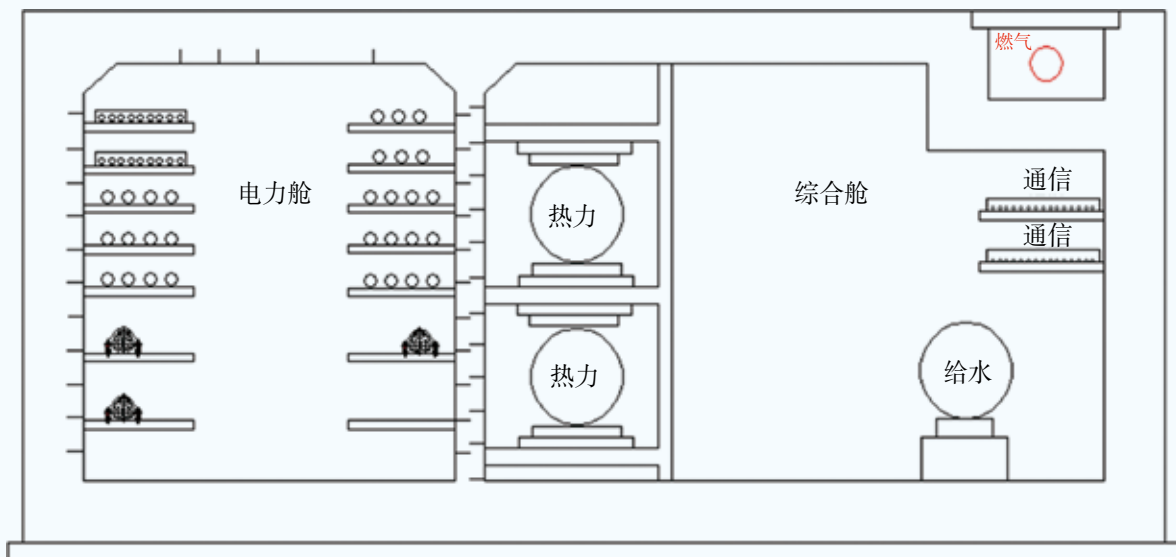


图5 西安路综合管廊断面图

离不应小于10m，燃气舱室的各类孔口不得与其它舱室联通，并应设置明显的安全警示标识。

4 燃气管线纳入综合管廊发展的局限性及建议

仅提高燃气管道及管廊的安全性不足以使燃气管道纳入综合管廊成为普遍应用，燃气管廊有其发展的局限性。首先，燃气管廊的建设成本高。燃气管道在综合管廊内是独立舱室敷设，占用面积较大，分摊的管廊费用也随之提高；管廊内的燃气管道应采用无缝钢管，与常规直埋使用的PE管或焊接钢管相比，管道造价会增加10%以上；可燃气体探测器及强排风系统等措施也无形中提高了造价。其次，管廊内燃气管道安装抢修难度较大。因为燃气管廊空间有限，安装时人员、管材和机器设备的数量、尺寸需要考量，施工时还需注意废气的排除；后期运行中管道出现泄漏时，维修人员进入管廊前1h~2h内需先启动通风系统，这也使查找漏气点的难度加大。此外，城镇燃气管道会随着城市的发展不断拓展，逐步形成燃气管网，此阶段会涉及到燃气支管建设，从管廊中分支燃气管道的难度大，在管廊外敷设又会造成地面开挖，浪费地下空间。

城市地下综合管廊的建设势在必行，如何实现燃气管廊的可持续性发展是燃气行业从业人员应该思考的问题。我认为首先要重视城市的发展规划，综合管

廊建设尽可能与新城区开发、老城区改造结合，与轨道交通等道路改造结合，燃气单位要提早介入综合管廊的建设工作，在做好城市管网普查的基础上，与道路及其它管线综合考量，合理制定综合管廊的布局。其次可选择分支少，输送能力大的燃气管道入廊，如：城市气源管道等，这类管道对城市的平稳用气起到至关重要的作用，安全性要求较高，且部分管道路由选择难。第三，燃气管道是否入廊及以何种方式入廊要根据城市自身的地形地貌、气候、温湿度等方面综合考量，同时要有效解决管廊建设费用的问题。目前合肥市选择在高新拓展区、肥西产城融合示范区、新站少荃湖片区及经开空港产业园区进行综合管廊试点工程建设，并积极推进管廊PPP项目，引入社会资本投入为管廊建设保驾护航。其中，合肥市高新区将军岭路综合管廊工程设计中拟将纳入燃气管道，将采用独立舱室内敷设。

5 结论

随着城市地下综合管廊建设的逐步推进，它渐渐成为新型城镇化和城市基础设施现代化的象征，综合管廊的建设和实施，以及相关配套的政策规范技术体系的不断完善，综合管廊必将会在我国呈现快速健康的发展，将大大改善城市环境和城市居民的生活质量。平稳供气、安全用气是燃气企业的责任，燃气工

作者应严守规范红线，多总结前期相似工程的经验，确保燃气工程的本质安全。

参考文献

- 1 韩毅, 刘国柱. 天然气管道纳入城市地下综合管廊的分析[J]. 煤气与热力, 2016; 36(11): 8-12
- 2 王恒栋. 市政综合管廊容纳管线辨析[J]. 城市道桥与防洪, 2014; 11: 208-209
- 3 王恒栋. 上海: 不断提升综合管廊建设水平[J]. 建设科技, 2015; 17: 52-54
- 4 陶子明, 张云生, 李跃飞等. 天然气管线纳入综合管廊探讨[J]. 市政技术, 2015; 33(6): 128-130
- 5 国务院. 国务院关于加强城市基础设施建设的意见[J]. 辽宁省人民政府公报, 2014; 2: 35-39
- 6 国务院办公厅. 国务院办公厅关于推进城市地下综合管廊建设的指导意见[J]. 安装, 2015; 9: 10-13
- 7 陈元洪, 董宁. 城市燃气管道入综合管廊问题及对策

研究[J]. 煤气与热力, 2016; 36: 10: 15-18

8 蔡剑明. 高危行业企业安全生产费用提取与管理若干问题的探讨—以城市燃气企业为例[J]. 城市燃气, 2016; 12: 30-32

9 Liang Z, He H, Cai W. Speed simulation of bypass hole PIG with a brake unit in liquid pipe[J]. Journal of Natural Gas Science & Engineering, 2017; 42: 40-47

*基金项目: 安徽省高等学校自然科学研究项目(KJ2015B1105906); 安徽省自然科学研究项目(1508085QB31); 安徽省质量工程大学生创客项目(2015ckjh081, 2016ckjh166); 国家大学生创新创业训练计划项目(201611059032, 201611059033, 201611059034); 安徽省大学生创新创业训练计划项目(201611059083, 201611059092, 201611059095, 201611059106, 201611059108, 201611059121, 201611059126, 201611059140, 201611059144, 201611059147, 201611059150, 201611059154)

其它消息

秦皇岛华润燃气有限公司 喜获“河北省五一劳动奖状”

2017年5月, 秦皇岛华润燃气有限公司喜获“河北省五一劳动奖状”荣誉称号。

近年来, 秦皇岛华润燃气有限公司加强精神文明建设, 将华润燃气先进的文化理念与公司“家文化”理念融为一体, 加大宣贯力度, 以此凝神聚力; 坚持以人为本, 关心员工生活, 组织全体员工体检、发动“金秋助学”活动、为职工办理普惠卡、开展职工大病医疗互助、扶贫帮困、慰问困难职工等一系列活动的开展, 使员工感受到了企业大家庭的温暖, 提升了整个团队的向心力、凝聚力; 加大职工教育培训力度, 开展了首席技工评选、客服一线员工技能达标培训、“师带徒”岗位练兵、“创建学习型班组、争做知识型职工”等活动, 提升了团队的综合素质; 引进了华润1193项安全管

理标准, 大力推进了“行为安全观察”、“班组建设”、“手指口述”等安全管理机制, 提升了全员安全意识; 积极稳妥推进与华润管理理念、管理制度的对接, 加强经营管理, 推进精细化管理, 推动全公司向良性循环发展。

公司还不断加强服务硬件建设, 新建成了客户服务中心, 集燃气报修、收费、燃气具销售为一体, 为客户提供全方位优质服务, 实现了微信、支付宝等网上缴费, 用户缴费更加方便快捷, 真正实现了股东满意、用户满意、政府满意、职工满意。公司的一系列举措受到社会各界的广泛赞誉, 此次喜获“河北省五一劳动奖状”殊荣可谓实至名归。

(宋丽萍 刘锋 许宁)