

地铁迁改燃气管道设计问题

□ 深圳市市政设计研究院有限公司 (518029) 翁俊

摘要: 分析燃气管道迁改设计中常见的几个问题。针对某地铁站临时迁改燃气管道的最浅覆土进行了探讨。

关键词: 燃气管道 地铁 迁改 覆土深度

Gas Pipeline Design on Urban Subway Construction Project

Shenzhen Municipal Design & Research Institute Co., Ltd. Weng Jun

Abstract: Analysis few points of gas pipeline design on pipeline removal construction. Few discussions on the most shallow covering soil depth of PE gas pipeline.

Keywords: gas pipeline urban subway construction pipeline removal covering soil depth

随着城市的发展,城市人口及汽车保有量的增长,给道路带来极大的压力。为缓解地面交通堵塞,各大城市逐渐启动地铁建设项目。地铁线路及站点通常设在人口密集的区域,施工时势必与现状地下市政管网发生冲突,因此前期管线迁改工作对整个地铁建设项目的进度有较大的影响。笔者参与了深圳市城市轨道交通某号线燃气工程的设计及后期的施工配合工作,对此有些总结和体会。

1 常见的迁改设计问题

1.1 迁改横断面的布置

当多种管线需并行迁改的时候,迁改断面空间十分有限,但各管线专业所执行的规范中对管线间净距要求的不统一,在设计时带来不小的麻烦。如电力专

业执行的《城市工程管线综合规划规范》GB 50289—98表2.2.9中电缆沟与燃气管的净距为0.5m,而《城镇燃气设计规范》GB 50028—2006第6.3.3条中燃气管与电力电缆(在导管内)的净距为1.0m,设计规范中并无电缆设在电缆沟中的形式,笔者会按在电缆沟中的导管外壁至燃气管外壁距离作为净距,然后在两规范中取大值来考虑。再例如将给水管放在燃气管与电缆沟间,既满足各专业规范,又能尽量减小横断面尺寸。

1.2 与高架桥墩的净距

对于新建的地铁高架桥墩,由于GB50028—2006中没有明确规定燃气管道与桥墩或承台的水平净距。在设计时我们会与高架桥主体设计单位沟通,了解桥墩需要的开挖范围,再根据《城镇燃气管理条例》及深圳市燃气条例中划定的燃气设施保护范围来控制燃气管道与桥墩的水平净距。若在开挖范围外,但在上

述条例划定的保护范围之内现状管道虽可不迁,提请主体专业设置支护。主体专业通常会设置钢板桩支护,但支护后存在拔不出桩或拔出后对附近土体扰动,现状管道下方可能会发生不均匀沉降而威胁管道安全,所以在有条件不设支护的情况下,为避免增加工程投资、工期及管道风险,尽量先把管道迁走以方便主体专业施工。而对于现状高架桥墩,笔者通常按建筑物来考虑新建燃气管与承台的净距。

1.3 机动车道燃气管道的覆土深度

虽然GB 50028—2006第6.3.4条规定:当燃气管道埋设在机动车道下时,覆土厚度(路面至管顶)不得小于0.9m,而笔者认为在迁改设计时均宜不小于1.2m。这是由于在许多情况下,地铁主体设计专业会根据现场情况调整设计方案,导致临时封路。而为了疏导交通,刚迁改完的新建燃气管会由人行道下临时改为在临时疏解道路下。这时覆土厚度1.2m就显示出其优势:优势一:扣除0.15m的立道牙高度,燃气管道的覆土厚度仍有1.05m,符合GB50028—2006第6.3.4条规定的埋设在机动车道下覆土厚度不得小于0.9m的规定。优势二:临时疏解道路的路面结构层通常0.55m即可满足使用,当在除去0.15m高立道牙的基础上,下挖0.55m后,燃气管道管顶覆土厚度仍有0.5m。《城镇燃气输配工程施工及验收规范》CJJ33—2005第2.4.5条规定,在道路施工时,在燃气管道上方0.5m以上的路面结构层可直接用小型机械压实,无需人工夯实。既不会耽误太长的道路施工工期,也不需要燃气管进行保护而延长整体工期。

2 迁改设计具体问题探讨

2.1 问题概况

根据GB50028—2006第6.3.4条规定:燃气管道埋设在机动车不可能到达的地方时,最小覆土深度不得小于0.3m。在庭院(指绿化地及载货汽车不能进入之地)内时,不得小于0.3m。”及《聚乙烯燃气管道工程技术规程》CJJ63—2008第4.3.3条规定:聚乙烯燃气管道埋设在机动车不可能到达的地方时,不得小于0.5m。在设计中我们遇到覆土在以上范围之间且机动车不可能到达处时,通常换成钢管敷设或提给道路专业配合局部抬高路面来满足规范的要求。

但在某地下站的设计中,新建燃气管于某大厦现状地下停车场顶板上的绿化带中敷设,经开挖探沟确认绿化带覆土厚度约1.0m。设计管道外径为de315,在施工过程中发现地下室若干与管位方向垂直的反梁侵入上方土壤约0.3m,导致设计燃气管道剩余覆土仅稍大于0.3m。

若改管位至机动车道下,其所在的路段为城市主干道,交警部门不批准对该路段的开挖施工的申请。而4m宽的人行道下埋设有DN400mm的给水管、照明及宽2.5m×高2m的电缆沟,埋设燃气管道已无操作空间。且若改至机动车道下后期将与主体的附属结构施工冲突,需增加一次迁改,结合现场工期、造价等实际情况综合考虑后首选维持原设计管位。

若该管段采用钢质燃气管道,地铁建设项目往往工期紧、任务重,钢管施工工艺、管材采购等均比聚乙烯管繁琐,需要的工期更长,从而引出一个疑问,在机动车不可能到达的地方下埋设聚乙烯燃气管的最小覆土能否小于0.5m。

2.2 具体分析

深圳地区夏季晴天条件下,2006年7月22日2:00~23日1:00各土壤深度的土壤温度见表1^[1]。

表1

土壤深度/m	地温最低值/℃	地温最高值/℃
0.00	26.2	59.0
0.05	27.6	43.9
0.10	29.4	40.9
0.15	30.6	38.4
0.20	31.1	36.2
0.40	31.5	32.0
0.80	30.1	30.3
1.60	28.4	28.4
3.20	26.2	26.3

在覆土深度0.2m~0.8m,土壤最高温度为36.2℃,PE100聚乙烯燃气管道在此覆土范围内的工作温度均低于40℃。由CJJ63—2008中表4.1.3可知,聚乙烯燃气管道输送天然气时,对于PE100聚乙烯燃气管道,SDR11的最大允许工作压力为0.7MPa,SDR17.6时为0.4MPa。

根据CJJ63—2008中表4.1.5, 聚乙烯燃气管道工作温度(管道工作环境最高月平均温度)在大于30℃且小于或等于40℃时折减系数为0.76, 在此工作温度间: SDR11的PE100聚乙烯燃气管道的最大允许工作压力为0.53MPa, SDR17.6的PE100聚乙烯燃气管道的最大允许工作压力为与0.304MPa。因此, 在此条件下深圳中压燃气管道的设计压力为0.3MPa能符合经温度折减后最大允许工作压力的规范要求。

其次, 考虑到紫外线对聚乙烯管道的老化及管道覆土在管道风险评价里第三方破坏中所占的权重, 设计中对该段管加设钢筋砼盖板涵保护, 警示带(深圳使用的是厚度为3mm, 具有一定强度的卷状聚乙烯保护板)紧贴盖板敷设, 保护板上方的土壤后期养护一些草皮起固土作用, 应能避免以上因素对管道造成的危害。此时管顶至地面的高度稍大于0.35m, 其中管顶河沙厚度0.1m、钢筋砼盖板厚0.15m, 剩余为泥土厚度, 总导热热阻比同等厚度泥土的导热热阻略大, 管道的工作温度并不会上升。

另外, 深圳燃气集团使用的管材为国内较新型的PE100-RC(Resistant to Crack), 其执行的标准在PE管材质量等方面上部分指标要求比现行国家标准更为严格^[2], 故PE100-RC比PE100管材性能上的优越, 在

上述条件下, 管道应更可靠。

最后, 此次迁改为临时迁改, 将于站体施工完毕废除该段管道。

综上, 笔者认为在某些特殊情况下, 采取了相应的保护措施, 设计的中压聚乙烯燃气管道在机动车不可能到达的地方覆土0.3m至0.5m之间短期内是可行的。

3 结语

通过地铁项目建设过程中遇到的问题, 并对解决办法做了一些总结, 总的来说, 这些问题是能通过技术方式解决的。并希望在以后的规范条文中, 能够更加明确, 更好的指导设计工作。

参考文献

- 1 李兴荣, 张小丽, 梁碧玲等. 深圳夏季多层土壤温度及其垂直结构日变化特征[J]. 科学技术与工程, 2008; 8(22): 5996-6007
- 2 罗彬, 梁璞, 杨海翔. 聚乙烯燃气管道系统的可靠性研究[J]. 煤气与热力, 2011; 31(8): B01-B04

工程信息

25亿m³煤制清洁燃气项目落户江西丰城

2015年6月9日, 江西省丰城陶瓷工业园煤制洁净燃气项目合作协议正式签署。

据悉, 该煤制洁净燃气供应项目总投资12.3亿元, 每年可向丰城高端陶瓷工业园供应25亿m³煤制洁净燃气, 神雾集团与江西省能源集团各占该项目50%股份。

(本刊通讯员供稿)

