

# 管道支承装置在燃气顶管工程中的应用

北京市公用工程设计监理公司(100026) 苏宝中 王永山

**摘要** 由于社会和科技的快速发展,城市燃气管道施工经常遇有不可开挖的地段,根据有关部门的规定和要求,特殊地段需要采用非开挖工艺施工,顶管法是常用的一种施工工艺。过去顶管工程其内部的燃气管道安装多采用垫层法,目前的顶管工程数量和特点繁多,传统工艺有时不能适用,安装施工经常遇到各种各样的困难。地下燃气管道支承装置是为配合顶管施工,解决上述实际问题而设计的,以此改善施工状况和提高工程质量。

**关键词** 燃气顶管工程 地下燃气管道支承装置

## 1 引言

在城市燃气管道施工中,经常遇有重要道路、特殊地段和区域需要穿越,例如铁路、高等级公路、大型桥区,还有交通量大的城市道路和已建成的地区,都不允许开槽埋管,而采用非开挖工艺施工,顶管法就是其中一种常用的施工法,其包括人工钢筋混凝土顶管、泥水平衡顶管及土压平衡顶管法等,各具不同特点和优势,适用于不同地质和不同环境的工程。《油气输送管道穿越工程设计规范》(GB50423-2007)(引用 3.5.5)规定:“为便于施工和检修,多数为在涵洞或套管内敷设穿越管段”。燃气管道如果经过套管或隧道实现穿越,则会对燃气管道形成良好的保护,会更加安全可靠。在运行过程中可定期经检测管抽取气样查漏,也可从一端开挖工作坑,进入套管内检修、堵漏或换管。这样既消除了安全隐患,也为以后的定期检测、维修或换管提供了便利条件。

## 2 顶管内燃气管道的安装

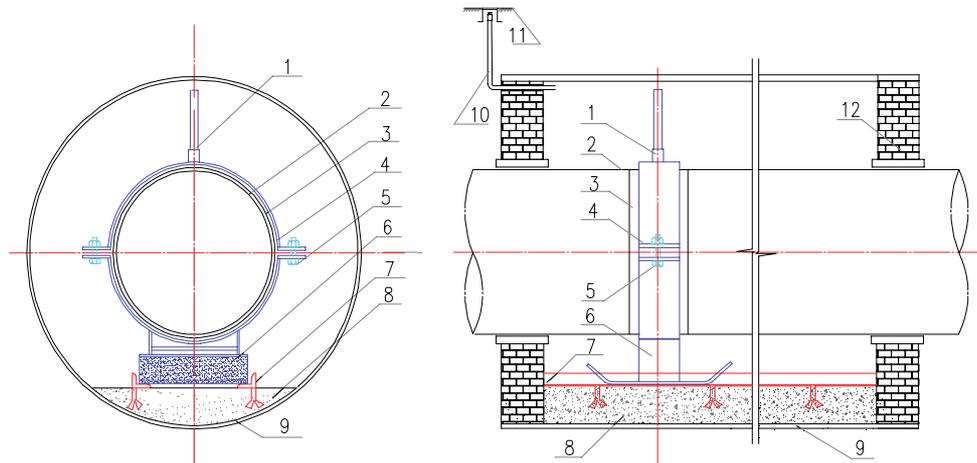
在顶管施工完成之后,套管内燃气管道的安装工序就成为了重要的环节。采用何种安装的方法,直接影响着工程进度和工程质量,乃至关系到管道的使用年限。如果在穿管安装过程中稍有不慎,造成管材的损伤或防腐层的破损,便会留下安全隐患。目前仍然有不少顶管中的管道安装沿用传统的垫层法

(参见图 1),因其做法使用的年代较早,可称为传统做法,其作法是:(1)在已完成的套管⑨内,将整个底部以混凝土现浇成平底垫层⑧,并预埋贯通套管全长的二根角钢滑轨⑦;(2)穿越的燃气管道②安装上带有管靴⑥的预制管卡④,燃气管道②上的管卡④每隔 N 米安装一套;(3)使管靴⑥沿滑轨⑦推入套管⑨内,再将套管一端设置检测管,加砌封堵墙后安装即完毕。

由于施工技术的发展需要,现在可见垫层法存有多种缺陷,特别是遇有:(1)设计套管管径偏小(钢筋混凝土套管 $<\phi 1\ 000$ ),且多数为顶管施工已完毕,再无调整的余地,人员无法进入套管内操作,现浇垫层⑧及浇筑滑轨⑦无法实现,工期不能保障,燃气管道不能穿管、支承和定位;(2)顶管距离较长(大于 100m~1 000m),燃气管道在穿管时管靴与套管底部垫层产生过大摩擦力,强力推入会损伤管材;(3)顶管施工有偏差,在套管内出现“S”空间或套管内底部有台阶等情况下,穿管时会遇到极大困难,甚至无法实施。

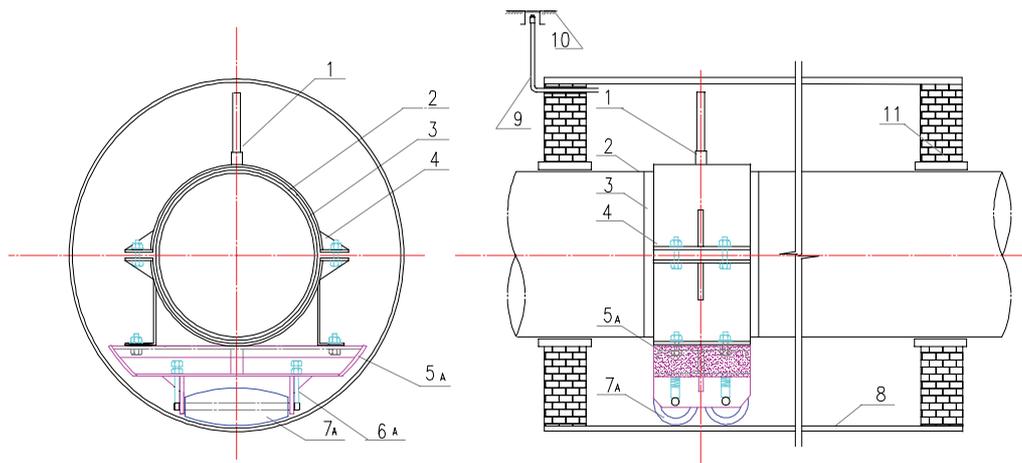
## 3 管道支承装置的构造及原理

为解决上述问题而设计的地下燃气管道支承装置,获得实用新型专利(ZL94207828.4),本文在此对该装置的组成结构、工作原理和使用方法作简单介绍(参见图 2 和图 3)。



1-止浮柱;2-燃气管道;3-橡胶垫;4-管卡;5-镙栓;6-管靴;7-滑轨;8-砼垫层;9-砼套管;10-检漏管;11-护罩;12-封堵墙

图 1



1-止浮柱;2-燃气管道;3-橡胶垫;4-管卡;5-舟状架;6A-调节栓;7A-鼓型轮;8-砼套管;9-检漏管;10-护罩;11-封堵墙

图 2

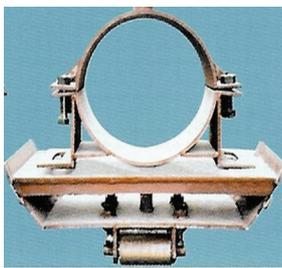


图 3

地下燃气管道支承装置主要由管卡④、舟状架⑤和鼓形轮⑦A三个部分组成。管卡④的作用为使舟状架⑤与燃气管道②连接和固定;橡胶垫③作为管卡④与燃气管道②之间的绝缘支撑物,既可保护管道的防腐层,也可满足作电保护的要求;舟状架⑤

的作用为承载和平衡;鼓形轮⑦A在推拉力作用下,可以沿套管⑧内的下壁作直线移动,同时承载燃气管道实现穿越。

#### 4 管道支承装置的优点

该装置现已在近百项各类型的燃气工程中实施应用,得到了有关管理部门的好评和认可。采用该装置实施完成的数十项顶管工程,有些项目经历了十余年的时间考验,运行状况良好。充分的证明其有如下优势:

(1)能够适用于多种情况下的管道安装。由过去的滑动摩擦阻力变为滚动摩擦阻力,降低劳动强度,

提高了效率,有效的保护了燃气管道。笔者所见:在  
一项穿越工程中,一段长 12m、管径 DN500 的钢管  
在安装管卡和支承装置后,经两名工人轻松的推入  
套管内就位,使得穿管、支承和定位工序变得轻松省  
力。

(2)降低了工程造价,节省了大量材料。过去的  
混凝土垫层法,需要在整个钢筋混凝土套管内的底  
部浇筑混凝土垫层,并预埋两条贯通套管全长的角  
钢滑轨(而最后利用的仅为几处支承点),该装置可  
省略这一工序和耗材,大幅度降低了成本。

(3)大大缩短了工期。例如:2002 年一项穿越工  
程,顶钢筋混凝土套管长 67m,且在 1/3 处有施工误  
差,(一处接口相互错开约 200mm,以混凝土修复),  
工作坑出口处还有上水和电力管线妨碍下管作业。  
现场施工人员认为采用原设计的垫层法,穿越安装  
难度较大,最快也需用 1 周多时间。后来选用管道支  
承装置进行安装,仅用 2 天即安装完毕。

(4)考虑到顶管施工可能会出现误差,该装置特  
别设计有可调功能,即与燃气管道之间的 90°夹角,  
有 $\pm 10^{\circ}$ ~ $\pm 15^{\circ}$ 的旋转可调范围,高度有 $\pm 35$ mm 的升  
降可调范围,以适应顶管施工中的误差,并具有坡巷  
定位功能(即燃气管道在坡道安装,到位后可旋转调  
节螺栓,将鼓型轮收于架体内,使舟状架直接落实在  
套管底部,起到止滑和定位作用)。

(5)已形成适用于多种管径规格的系列设计。

为适应平巷隧道的施工,根据以上装置进行了  
一定改造。改造后该装置结构较上述装置略为简单。  
并将鼓型轮⑦A 改变为平滚轮⑦A,以适用于在平

底隧道内燃气管道的穿越、支承和定位。(参见图 4  
和图 5)

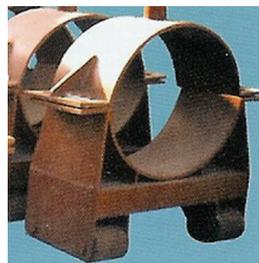


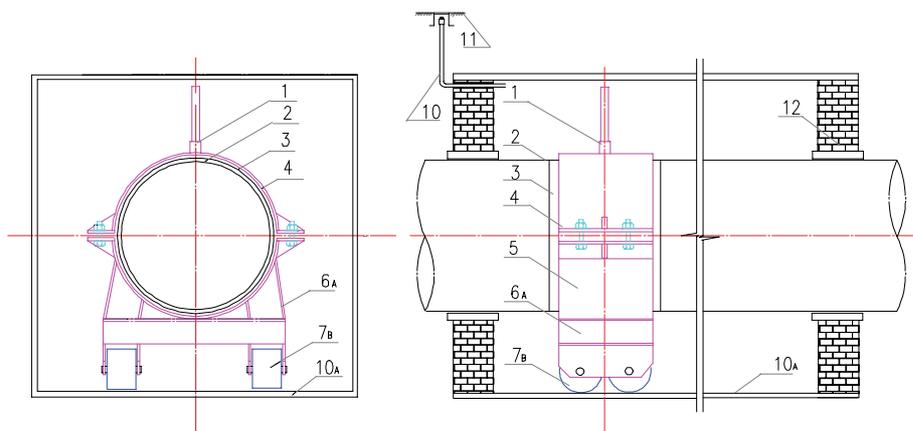
图 5

## 5 在典型工程中的应用

地下燃气管道支承装置经有关部门审批认可,  
在多项重要的工程中得到应用,解决了多项不同规  
格的顶管内燃气管道安装的实际困难问题。列举其  
中主要项目如下:

(1)1999 年 2 月,一项国家级重要改造工程,顶  
管 50m,需要穿越 DN500 燃气管道,经审批后选用:  
DZH $\phi$ 1550/DN500 I 型 7 件(该工程项目获集体《特  
别鲁班奖》)。

(2)2003 年 2 月,一项重要地区的燃气改造工  
程,且工期紧,任务急,现状为有过路平巷隧道 50m。  
其内部原有一条 DN500 燃气管道,以砖墩支承安  
装。初建时为开槽砌筑,由于已运行 40 余年,需要维  
修换管,施工仅能于一端开挖 4m $\times$ 1m 的工作坑,将  
旧管分解拆除后,新管无法安装。应有关部门求助,  
为其设计管道支承装置 DZF1250 $\times$ 1100/ DN500 I



1-止浮柱;2-燃气管道;3-橡胶垫;4-管卡;5-架体;6A-撑板;7A-滚轮;8-隧道;10-检漏管;11-护罩;11-封堵墙

图 4

# 创新泄漏检测体系 确保燃气管网安全

北京市燃气集团有限责任公司燃气输配分公司(100011)  
高顺利 颜丹平 孙莉莉 于燕平

**摘要** 本文介绍了输配分公司地下燃气管线的新泄漏检测体系,重点介绍了体系的设计理念、创新内容、特点以及作业流程。实践应用证明,新体系在大幅提高检测精度和工作效率的同时,还可准确辨识天然气泄漏与沼气泄漏,从而有效避免误挖错挖,提高企业经济效益,确保城市管网的安全运行。

**关键词** 天然气 沼气 泄漏检测 体系

## 1 前言

北京市燃气集团有限责任公司燃气输配分公司(以下简称“输配分公司”)是从事首都燃气输配、管网及设施设备运行管理的专业化公司,担负着

10 873km 燃气管线、1 123 座调压站、11 467 座调压箱、10 211 座闸井以及其他大量的输配气基础设施的运营管理任务,管理范围覆盖了北京所有城区和郊区的主要中心地区,即南到大兴,北至昌平,西到门头沟、良乡,东至通州、顺义的广大范围。燃气输送

型 6 件,现场人员认为难题得以解决,安装工作顺利完成,竣工验收合格。

(3)2004 年 4 月,一项穿越工程已完成  $\phi 1\ 050$  顶管(长 48m)需要穿越 DN500 燃气钢管,两管半径相差不足 250mm(含管道防腐层厚度)。施工部门认为穿越困难,无具体有效实施方案。有关人员特来求助。为其设计 DZH $\phi 1050$ /DN500 I 型 7 件。该装置运至现场 2 天后,设计人致电询问安装情况,施工方回答已安装完毕。

## 6 结语

上述为对顶管内燃气管道安装之浅见,所列项目为地下燃气管道支承装置在本地区部分顶管工程中的应用实例,具有不同的特点,经近百项工程的实施应用,工程监理及有关部门对其使用效果反映良好。由于设计合理,标准及质量符合有关技术要求,大大减轻劳动强度,方便了管道施工安装,提高了质量和效率。施工部门经选用后感到非常满意,认为该

装置非常适合在顶管内应用,是一项较为完善的技术。

另外,由于地下燃气管道支承装置具有较强的承载力,不仅可以用于顶管工程中的燃气管道安装,也适用于解决自来水、热力、石油等输送管道在套管或隧道内的安装。还因其具有滑动的功能,同时适用于解决热力管道的热膨胀问题。所以地下燃气管道支承装置又是一种多用途的管道支承装置。

### 参考文献

- 1 煤气设计手册.中国建筑工业出版社
- 2 管道安装技术实用手册.中国建筑工业出版社
- 3 顶管施工技术.人民交通出版社
- 4 城镇燃气设计规范(GB50028-2006)
- 5 油气输送管道穿越工程设计规范(GB50423-2007)(引用第 76 页 3.5.5)
- 6 燃气输配工程设计施工验收技术规定.北京地方标准(DB11/T302-2005)