

输气管道阀室线路截断阀安装形式分析

徐振朋（山东莱克工程设计有限公司，山东 东营 257000）

摘要：随着我国能源结构的调整和环保意识的提高，天然气作为一种清洁、高效的能源，其管道设施建设正在加快。天然气管道截断阀作为管道设施的重要组成部分，其安装方式的选择直接影响到管道设施的安全运行。本文旨在分析天然气管道截断阀的安装方式，比较各种安装方式的优缺点，为实际工程提供安装指导，提高安装效率，降低安装成本，确保管道设施的安全运行。

关键词：输气管道；阀室；线路截断阀；安装

Abstract: With the adjustment of China's energy structure and the improvement of environmental awareness, the construction of natural gas pipeline facilities is accelerating as a clean and efficient energy. As an important part of pipeline facilities, the selection of installation mode of natural gas pipeline cut-off valve directly affects the safe operation of pipeline facilities. The purpose of this paper is to analyze the installation methods of natural gas pipeline cut-off valves, compare the advantages and disadvantages of various installation methods, provide installation guidance for practical projects, improve installation efficiency, reduce installation costs, and ensure the safe operation of pipeline facilities.

Keywords: gas pipeline ; valve chamber ; line cut-off valve ; installation

1 截断阀安装方式

天然气管道截断阀是天然气管道系统中的一种重要设备，主要用于切断天然气管道，保障管道系统的安全运行。

天然气管道截断阀的安装方式有以下几种：

1.1 地上安装

地上安装是将截断阀直接安装在地面上，这种安装方式适用于管道长度较短、截断阀安装位置地面较为平整的情况。

地面安装的截断阀便于日常维护和检修，但占地面积较大。

1.2 埋地安装

埋地安装是将截断阀安装在地下，这种安装方式适用于管道长度较长、截断阀安装位置地面较为复杂的情况。埋地安装的截断阀可以节省地面空间，但安装和维护较为复杂。

1.3 水平安装

水平安装是将截断阀水平安装在管道上，这种安装方式适用于管道水平布置的情况。水平安装的截断阀便于安装和维护，但占地面积较大。

1.4 垂直安装

垂直安装是将截断阀垂直安装在管道上，这种安装方式适用于管道垂直布置的情况。垂直安装的截断阀占地面积较小，但安装和维护较为复杂。

2 国内线路截断阀安装案例

2.1 案例 1

案例 1 阀室内截断阀采用埋地安装的方式，设置操作检修用阀池。



图 1 截断阀安装图

2.2 案例 2

案例 2 阀室内截断阀采用埋地安装的方式。



图 2 截断阀安装图

2.3 案例3

案例3 阀室内截断阀采用埋地安装的方式。



图3 截断阀安装图

3 安装形式对比分析

结合国内已建输气管道线路截断阀室的安装情况，开展截断阀安装方式的对比分析。论文分析以 $\phi 1219\text{mm}$ 的管线为例，截断阀的安装以地上、埋地、阀井3类不同的形式，结合阀室用地情况，从技术及投资方面综合比较，推荐合理的安装方式。

3.1 地上安装

3.1.1 截断阀安装

截断阀地上安装，为便于干线清管的需要，阀门上下游需各设置2个热煨弯管。阀组区尺寸为 $26\text{m} \times 12\text{m}$ ，阀门中心距离地面约 1.4m ，执行机构操作面距离地面约 2.7m ，需设置操作平台。

3.1.2 阀室平面布置

截断阀考虑地上安装，阀室围墙内面积约为 944m^2 ，平面布置详见图4。

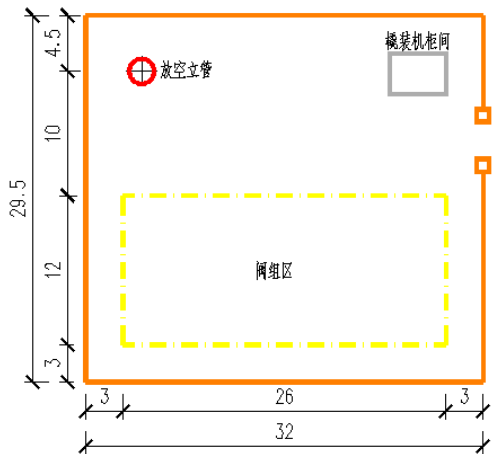


图4 截断阀地上安装平面布置图

3.2 埋地安装

3.2.1 截断阀安装

截断阀地下安装，阀体地下安装，通过加长杆将执行机构引至地面以上。阀组区尺寸为 $19\text{m} \times 10\text{m}$ ，

执行机构操作面距离地面约 1.5m ，放空管线从埋地主干线引出后地面安装，管线及阀门中心距离地面约 0.7m 。

3.2.2 阀室平面布置

截断阀考虑埋地安装，阀室围墙内面积约为 687.5m^2 ，平面布置详见图5。

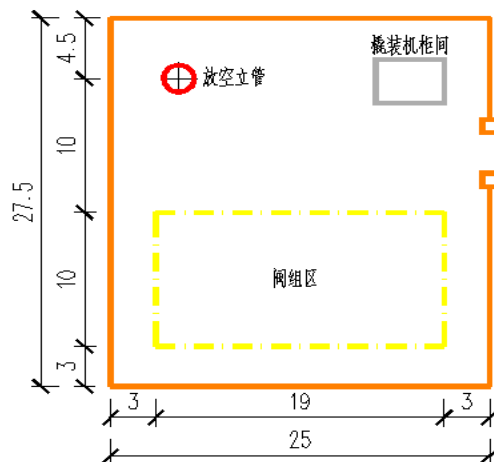


图5 截断阀埋地安装平面布置图

3.3 阀井安装

3.3.1 截断阀安装

截断阀安装在阀井内，阀组区尺寸为 $21\text{m} \times 10\text{m}$ ，放空管线从埋地主干线引出后地面安装，管线及阀门中心距离地面约 0.7m 。安装效果详见图6。

3.3.2 阀室平面布置

截断阀考虑埋地安装，并设置在阀井内，阀室围墙内面积约为 742.5m^2 ，平面布置详见图6。

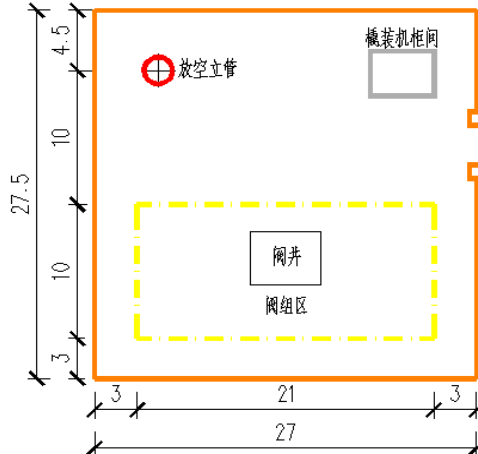


图6 截断阀阀井安装平面布置图

3.4 对比分析

3.4.1 安装方式对比分析

对截断阀不同安装方式从现场施工安装、运行维护、采购等方面进行对比分析，具体分析如下。

3.4.1.1 截断阀地上安装的方式

①截断阀地上安装后,阀门安装高度较高,为便于执行机构的操作,需在截断阀处增设操作平台;②为满足干线清管的需要,需在截断阀上下游各增加2个热煨弯管,增加现场焊接的工程量;为满足现场管线安装、维护空间,需增大阀组区的尺寸;③截断阀地上安装后,可以考虑将阀组区内的工艺管线、阀门地上成橇布置,从而更好的实现阀室橇装化布置;④因截断阀重量比较大,若出现地基沉降的情况,阀门连同两端管线下沉,导致两端热煨弯管处应力集中。

3.4.1.2 截断阀埋地安装的方式

①截断阀采用地下安装的方式,阀体及进出口管线均埋地安装,可受到土壤的支撑,对轴向力有约束作用,相对地上安装,综合受力情况好;②阀门配套加长杆,将气液联动执行机构引到地面合适的高度安装,不需要设置操作平台;③放空管线从埋地主管线上接出,不需要设置操作检修平台;④对于高填方的阀室,为便于执行机构的操作,需增加阀门加长杆的长度,对加长杆的技术要求会相对严格。

3.4.1.3 截断阀阀井安装的方式

①截断阀安装在阀井内,阀体及进出口管线均埋地安装,可受到土壤的支撑,对轴向力有约束作用,相对地上安装,综合受力情况好;②放空管线从埋地主管线上接出,不需要设置操作检修平台;③对于高填方的阀室,因截断阀布置在阀井内,可不对阀门加长杆的长度做特殊的要求;④对于南方降雨量比较大或地下水位比较高的地区,阀井内出现存水的情况,不利于截断阀的检维修,同时存在截断阀锈蚀的隐患。

3.4.2 建设用地对比分析

从截断阀不同安装方式的用地大小进行对比分析,各类安装所对应的阀室围墙内面积如表1。

表1 阀室用地面积一览表

截断阀安装方式	阀室围墙内面积 m ²	备注
地上安装	944	
埋地安装	687.5	
阀井安装	742.5	

从表1可以看出,截断阀采用埋地安装的方式时,阀室围墙内面积最小。截断阀埋地安装比地上安装可节省约27.2%的用地,比阀井安装可节省约7.4%的用地。

3.4.3 投资分析

针对截断阀不同安装方式及阀室建设用地情况,

从投资方面进行对比分析。截断阀不同安装及建设用地投资分析详见表2。

表2 投资对比一览表

截断阀安装方式	安装费用 / 万元	建设用地费用 / 万元	合计 / 万元
地上安装	65.44	42.46	107.9
埋地安装	42.36	30.92	73.28
阀井安装	46.16	33.4	79.56

从表2可以看出,截断阀采用埋地安装的方式时,截断阀的安装费用和阀室建设用地费用都是最低的。截断阀埋地安装比地上安装可节省约32.1%的费用,比阀井安装可节省约7.9%的费用。

4 结论与建议

通过对截断阀不同安装方式的技术经济综合比选,结合国内同类项目的建设情况,为更好的提高阀室生产运行的安全可靠,降低安全隐患的出现,节省建设用地及投资,建议阀室截断阀采用埋地安装的方式。

参考文献:

- [1] GB50251-2015. 输气管道工程设计规范[S]. 北京:国家质量监督检验检疫总局,2015.
- [2] 孙芳芳,马亮,王飞,等. 国内外输气管道阀室间距设计对标分析[J]. 油气田地面工程,2020(09):120.
- [3] 李春艳,毛敏,陈凤. 输气管道阀室设计浅析[J]. 化工管理,2020(02):67.
- [4] 李娇媚. 济南—青岛输气管道二线工程阀室自控设计[J]. 仪器仪表用户,2021,12(1):3.
- [5] 何鹏飞. 输气管道干线截断阀关断统计分析与预防措施探讨[J]. 石化技术,2022,29(2):93-94.
- [6] 李庚莲,任吉娟. 输气管道干线截断阀关断阈值研究[J]. 油气田地面工程,2021,37(9):4.
- [7] 王彪. 输气管道截断阀安全关断的环道与仿真实验研究[D]. 成都:西南石油大学,2017.
- [8] 汪钧,刘长波,李佳宁,等. 输气管道截断阀室远程控制系统设计[J]. 煤气与热力,2021(02):34-37.
- [9] 黄斌,田鑫,张亚庆. 长输天然气管道干线截断阀异常关断事件分析及处理[J]. 工业,2020(01):239-239.
- [10] 李欣泽,牛立圆. 某输气管道典型事故工况分析[J]. 中国科技投资,2021(07):2.

作者简介:

徐振朋(1989-),男,汉族,山东诸城人,本科,工程师,主要从事长输天然气管道设计。