

天然气长输管道工程路由选择及站场选址研究

李双彬(中冀石化工程设计股份有限公司,河北 保定 071000)

秦彦民(河北博燃能源工程技术有限公司,河北 石家庄 050000)

摘要:随着我国加快推动能源生产和消费革命,新型城镇化进程不断提速和油气体制改革有力推进,天然气产业正迎来新的发展机遇,“十四五”期间天然气长输及配套管道工程将进一步加快建设。天然气作为一种优质、高效、清洁的低碳能源,在国民经济发展和人民的生活中发挥了重要作用。2020年天然气主干及配套管道总里程达到10.4万km,干线输气能力超过4000亿 m^3/a 。天然气长输管道工程投资大,建设及运行周期长,对周边环境影响大,工程线路路由的选择及站场的选址对工程的顺利实施及正常运行影响非常大,因此设计阶段对天然气长输管道工程的路由选择以及站场选址的工作十分重视。本文主要针对不同的外部条件,对天然气长输管道工程路由选择及站场选址进行研究。

关键词:天然气;长输管道工程;路由选择;站场选址

随着我国加快推动能源生产和消费革命,新型城镇化进程不断提速和油气体制改革有力推进,天然气产业正迎来新的发展机遇,“十四五”期间天然气长输及配套管道工程将进一步加快建设。提高天然气在能源结构中的占比是我国实现现代能源结构的选择之一,同时天然气的推广使用也能改善空气质量和环境,铸就健康绿色的低碳生活。本文主要根据天然气长输管道工程中线路路由选择及站场选址进行分析研究得出以下几个结论。

1 线路路由选择

根据《输气管道工程设计规范》GB50251线路选择要求,结合输气管道经过地区的地形、地貌、工程地质、交通、经济等具体情况,线路选择遵循“安全第一、环保优先、质量至上、以人为本、经济适用”的原则。

1.1 总的选线原则

严格执行国家和地方的法律、法规及国家、行业的相关设计标准规范;走向力求顺直的同时,缩短线路长度,尽量避免和减少经济作物区穿越,降低工程投资;管线路由充分考虑沿线的总体规划,必须和当地的市县、乡镇规划相结合,尽量走现有的管廊带,与现有交通设施、通信、电力设施保持适当距离,尽量做到管道建设和沿线各地的发展相适应,保持和谐;线路选择应充分考虑当地政府各相关部门的意见和建议;尽量利用现有公路等设施,便于施工及今后的维护,减少工程量及投资;选择有利地形,管道应避免滑坡、崩塌、易受水流冲刷等对管道安全产生不利影响的不良地带;穿越位置选择服从线路总体走向,线路局部走向服从穿越的需要。

1.2 不同地区的选线原则

线路路由选择过程中要充分考虑条管道沿线的特殊地形地貌、地质、地震、水文气象等特殊自然环境条件和所在地公共交通、电力、通信、水利等基础设施现状及地区经济社会发展总体规划等实际情况,通过综合数据分析和科学技术进行技术经济比较,确定管道合理路

由走向。在切实确保城市管道建设线路在合法、合规、安全、稳定、可靠的基本前提下,尽量有效控制和合理减少管道线路建设工程量,节省投资。

1.2.1 山区、丘陵地段

山区选线应结合地形、地质条件、山区道路状况,考虑施工的可行性和管道通过位置的稳定性;管线通过山区时,应尽量选择通过山区短、坡度平缓、山型完整的地段;线路尽量避免长距离横坡敷设,只能横坡敷设时,应选择纵坡较缓(不宜超过 30°)、削山开挖后岩层稳定的地带通过。管道尽量在山坡的阳面布置;管道应尽量避免滑坡、崩塌、危岩、泥石流、陡坡、陡坎等不良地质区,对无法避免的滑坡,首先应查明滑坡区的范围,将管道布设在该范围外,对横过泥石流的管线,应选择在泥石流动态区以外通过;山区和丘陵区要注意避开矿区;减少对植被的破坏;尽量避免密集的林带、果园,难以避开时,应选择林带较短的地带通过。

1.2.2 谷地、平原地段

线路应尽量避免穿越城市规划区、经济技术开发区及人口密集聚居区;尽量绕避生态保护区、水源地等敏感区域;线路尽量绕避多年生经济作物区、大棚等;平原城镇、村庄比较密集,管道在平原区段,充分了解地方规划,尽量沿河流、公路、铁路、绿化带及已有管廊带选线,以降低对城市规划的影响,并充分征求规划部门的意见。

1.2.3 水网地段

水网地段选线应减少和水道的穿叉次数。具体实施计划需要到现场勘察具体情况,然后进一步结合技术、经济比选后再选择合理的线路;水网地段的民房大多沿老旧河岸修建,穿越位置要尽量避开民房集中区域;如果遇到无法避让的情况,尽量选择房屋较宽散的地段通过,尽量降低房屋的拆迁量;大、中型上游河流、水域弯道穿越点选址要尽量选在河流顺直排水河段;在较窄弯道附近或在两岸之间地质较稳定或者弯道两岸之间筑

有较大堤坝、岸边边坡稳定的条件情况下,穿越点可选在位于弯道上游的较窄弯道处;沿河水网重要地段,管线路由选择应尽量选择避开沿河鱼塘人口集中区。连片式的鱼塘穿越长度较长时,则可优先考虑直接采用定向钻进行穿越,同时还要注意检查穿越两端位置是否配合有定向钻穿越的有利施工操作场地。

1.2.4 穿越地段

管道穿跨越工程应遵循国家及行业、企业现行有关设计标准及规范;管道穿跨越位置应符合线路总走向,线路局部走向可视自然条件按所选穿跨越位置进行调整,处理好穿跨越工程与线路工程的衔接,及与铁路、公路、河流、城市及水利规划的相互关系,确保输气管道和地方建设的协调发展;管道穿跨越位置的选定应符合城市、交通、河道、航道等相关部门的法规及规划;大中型穿跨越工程的位置与方案,应根据水文、地质、地形、水土保持、环境、气象、交通、施工及管理条件进行技术经济论证确定;采用先进、成熟的技术,吸收国内外新的技术成果,做到技术先进,施工简便,经济合理,安全适用;大中型河流穿(跨)越工程的各项措施不得影响排洪疏浚和航道通行,不得损坏大堤,并应征得河道、航道管理部门的同意。

2 站场选址

输气站场及阀室的选址应与项目建设单位共同确定。输气管线站场及阀室选址一般流程为由线路专业人员确定输气管线大致路由走向后,去当地规划部门确认管线路由的可行性,待最终确定管线路由走向后才能进行站场或阀室的选址。选址时需根据输气管线工程主要用户的分布情况,在拟选站场及阀室所在地的土地及规划部门了解当地的土地利用总体规划情况,并结合站场功能设置,初步选定站场及阀室位置,站址间距还应满足工艺的压降要求和地区等级间距要求。站场选址主要制约因素有市场需求、土地利用规划、自然条件、管线路由走向、站场功能等。

项目建设单位一般在项目前期阶段都已进行了市场调研,并初步确定了项目实施的主要市场用户,因此市场需求因素一般在站场选址前就已确定,即站场的选址大的区域范围已确定。在我国最严格的耕地保护政策下,必须坚守 18 亿亩耕地红线,导致输气站场的选址越来越困难,在平原地区,基本为连片的基本农田,建设用地大多集中在县市及村镇周边,不适合输气站场的设置;在山区丘陵地区,能利用的梯田也基本都为基本农田,少量的建设用地位于村镇周边地区,剩余的土地大都为未开发的山地及陡坡,站场的选址也是十分困难。因此我们需要和站址所在地规划部门了解当地的土地利用总体规划情况,并结合拟选站址周边情况、市场因素、管线路由走向、站场功能设置情况,选定合适的站场位置。在选址过程中有一种比较快捷的方法是收购一些废弃的厂矿企业,这样能过快速的获得站场需要的土地,同时有利于盘活原有企业用地,更好的发挥土地的利用价值;

相比较输气站场,因阀室占地面积较小,功能单一,阀室的选址相对灵活一些。阀室选址除考虑用地性质符合当地土地利用总体规划外,可在线路路由方向上一定范围内进行调整,从而使选址较容易进行;输气站场与阀室对周边设施安全间距除满足《石油天然气工程设计防火规范》(GB50183-2014)及《输气管道工程设计规范》(GB50251-2015)的要求外,还需要考虑其他的一些要求:与等级公路的距离。根据《公路安全保护条例》(国务院令 593 号)第十八条:“除按照国家有关规定设立的为车辆补充燃料的场所、设施外,禁止在下列范围内设立生产、储存、销售易燃、易爆、剧毒、放射性等危险物品的场所、设施:公路用地外缘起向外 100m;公路渡口和中型以上公路桥梁周围 200m;公路隧道上方和洞口外 100m”。输气站场选址要求距离等级公路用地外缘 100m 以上;尽可能避免产生高后果区。根据《油气输送管道完整性管理规范》(GB32167-2015)要求,高后果区为管道泄漏后可能对公众和环境造成较大不良影响的区域,按严重程度分为三级,Ⅰ级表示最小的严重程度,Ⅲ级表示最大的严重程度。站场及阀室选址过程中因尽可能避免产生高后果区,如产生高后果区需采取必要的安全措施。

3 结论

“十四五”开局后,能源企业转型的速度将加快,在能源转型进程中,天然气扮演重要角色,长输管道输送天然气已成了必然的趋势。输气管道工程路由选择和站场选址工作涉及范围广,对人员能力要求高,对工程影响大,在实施工程时应按照国家法律法规要求以及工程所在地区要求,深入了解分析所在地的自然社会环境,运用科学合理的方法进行路由选择与站场、阀室的选址,确保项目顺利实施并取得良好的经济社会效益。

参考文献:

- [1] 黄河. 浅析天然气长输管道工程 EPC 项目管理 [J]. 中国石油和化工标准与质量, 2020, 40(10): 90-91.
- [2] 王嘉祺. 长输天然气管道工程的施工特点及要点探讨 [J]. 居业, 2019(07).
- [3] 陈骅, 钱彬, 陈义, 张祖辉, 等. 天然气长输管道工程选址工作的研究 [J]. 智能城市, 2020, 6(01): 87-90.
- [4] 周大鹏. 长输管道天然气站场总图设计 [J]. 石化技术, 2015(022)009.
- [5] 曾庆宇. 天然气长输管道的施工技术研究 [J]. 中国化工贸易, 2014(34): 334-334.
- [6] 于晗. 天然气长输管道的施工技术问题探讨 [J]. 城市建设理论研究(电子版), 2015(29): 2908-2908.
- [7] 徐驰, 范文龙, 王桦龙. 石油天然气长输管道路由选择及施工技术 [J]. 中国化工贸易, 2015(17): 103-103.
- [8] 许创光. 石油天然气长输管道路由选择及施工技术研究 [J]. 中国化工贸易, 2018(14): 27.
- [9] 张灿. 天然气长输管道施工关键技术之研究 [J]. 化工管理, 2016(16): 152-153.