

# 探究输气管道工程中站场总图设计

靳 斌 (山西金达丰天然气开发有限公司, 山西 临汾 041000)

**摘要:** 从宏观经济角度来看, 天然气管道是一个大型工程系统, 在促进石油和天然气工业和社会经济的健康和长期发展方面发挥着重要作用。在天然气输送站总体设计过程中, 应始终遵守安全、合理和节约原则, 并在实践中不断总结该方法的经验。许多因素影响总体布局方案的设计效果, 包括自然环境、社会经济和政治因素, 而且在设计中平面与纵向、整体与局部之间存在复杂的关系。需要有效解决上述关系, 解决实际问题, 推进工程建设效益实现过程。

**关键词:** 输气管道; 总图设计; 总平面布置; 竖向设计; 管线综合布置

## 0 前言

随着对清洁能源天然气的需求日益增长, 管道行业获得了更多的发展空间。在管道建设项目中, 总体设计是一个重要的投资项目。确保合理规划、减少占用面积和减少项目投资都是设计单位在施工期间需要特别注意的问题。

## 1 分析输气站场内外设计矛盾

工厂建设必然会对地方城乡统筹、交通、环境状况等方面产生影响, 导致现场与场外之间的这种矛盾关系, 只有通过合理的总体设计才能协调两者之间的矛盾。在天然气站的总体设计中, 现场与场外主要存在着以下矛盾: 第一, 随着经济的持续发展, 能源消耗增加, 天然气工业蓬勃发展, 原油和炼油厂建设迅速发展, 产能为解决加油站占用土地的矛盾, 应采取以下措施: 在选址方面, 应尽可能使用不可移动土地和贫困土地, 占用或不占用耕地; 在确定天然气工程建设的土地利用模式时, 应根据土地养护原则对几个项目进行技术和经济比较, 以实现最佳设计。第二, 在生产和储存过程中, 天然气站将伴随着石油、天然气和废水排放的波动, 这将对当地大气和供水计划产生影响。为了尽量减少污染和影响, 可采取以下措施: 采用封闭式生产装置和设备; 采用先进的废水处理技术和设备; 站场地应位于城市和居民区最低年风速的风侧。第三, 天然气站管道压缩机运行时产生高分贝噪声。为了解决这种矛盾, 可以采取以下措施: 减少噪音和处理压缩机建筑物的隔声屏或压缩机建筑物外部的隔声屏。

## 2 管道输气站定位原理分析

### 2.1 选择通风区域位置的关键点

火炬和防空提升装置通常位于独立区域, 必须与周围建筑物保持一定距离, 以满足相关消防法规的要求。最大距离可达 120m, 并且还必须考虑周围区域的扩散条件。只有在初步确定天然气输送站的施工地址之后, 才能确定该站的具体通风区位置和测量范围, 以避免重复测量工作和人力资源浪费。如果选择山区燃气运输站施工地址, 设计者应考虑避免嵌套风和防洪差距, 根据站施工区的实际情况确定主导风, 并选择站最低频率后风向的场地。

### 2.2 分析了车站总体位置的要点

天然气输送站建设规模小, 因此需要准确定位天然气输送站建设地址, 严格确保输送站选址区域满足地面地块建设项目的最低要求, 并符合道路建设消防法规的要求设计人员应考虑如何缩小测量范围, 并且桩号调整应尽可能平行于道路边线和栅栏。在没有特殊因素的情况下, 加工区必须保持车站外高速公路接触线的必要安全距离。选址不仅要满足施工技术的要求, 还要加强对周边敏感区域的距离控制。设计者还必须更多地考虑风向, 以便有效地减少建造天然气输送站对环境的不利影响。

### 2.3 山区天然气输送站选址

①山区燃气运输站选址要点: 山区站的选址和一般站的选址有很大的差别除了上述要求外, 还需要对建筑区的地形、水文地质和交通状况进行深入分析。设计者应注重地形和地貌分析中的地形高度差和坡度方向, 避免过度填充和高开挖, 尽量减少车站施工难度和车站施工成本。水文地质分析的主要目的是深入了解空间站施工区的地质结构、岩层特性和水质。交通条件包括围绕车站建设的公路、铁路和河流运输, 应特别注意与车站道路的连接。总体设计的设计者必须对法院的建筑工地进行实际调查, 掌握现场的实际情况, 并通过全面分析得出结论。只有这样才能合理科学地确定车站的位置, 并保证总体设计的质量; ②案例分析: 中国的长距离输气管道建设接近梁顶, 因此有必要建设输气站, 确保输气管道的安全稳定运行。根据对车站建设区的实际调查, 中心有 15m 高的山, 周围有深深倾斜的沟渠, 使得建设环境非常复杂。根据实际情况, 设计师提出了两种设计方案第一个设计项目主要是在中央山顶建造车站, 并考虑挖掘整个山顶。土方开挖深度为 15m, 土方量大。挖掘采用附近弃土的原则, 填补了附近倾斜沟渠中的土方。第二种设计方案是将台站向北移动, 在山坡上布置台站, 并采用半日开挖方法, 以便土方量达到自己的平衡。通过许多方面比较这两种制度, 第二个方面的成本投入较少, 并得到业主的青睐。但是, 最后选择了第一个方案。主要原因是该站通过对该站位置的地质分析位于黄土区, 高填方区存在折叠土蠕变隐患。由于恶劣天气的

影响,施工区存在严重的安全隐患因此,最后选择了第一个投资较多的制度。

### 3 输气管道工程中站场总图设计的策略

#### 3.1 优化后的站址可以从众多可选站中有效选择更符合工作要求的站点

选择好站址,可以有效保证管道的安全运行,减少投资,保护环境。在管道沿线的项目中,如果要选择合适的站址,需要按照标准要求进行选择:站址是核心内容,选择时要综合考虑整个项目的投资,必须解决与当地城市规划的矛盾,必须满足城市规划用地的功能分区要求,以满足未来发展的需要;站址或其他企业周边城市的基础设施应考虑在内,考虑其承载力是否达标,与居民区、工矿企业和交通线路形成一定的安全距离,主要采取不拆少拆,减少工程量,节约劳动力;输气站应设在城市的下风方向,尽量设在居民较少的空旷地带;站址必须靠近输气管道,有利于运营,节约成本。在技术要求上,站间距离不宜相隔太远;在选择时,还要注意整体环境和地下文物等自然保护区的环境和生态;在山区,要刻意避开山洪、滑坡等不良地质地段,搜索选择地势开阔、通风良好的地段,避免大风地段造成站场油气堆积,埋置不稳定因素。

#### 3.2 总体布局

场地优化后,需要根据场地地形、主导风向等因素布置车站总平面。总平面布置是指根据站场生产工艺或使用功能的需要及其相互关系,结合自然条件和外部环境条件、交通条件、安全、卫生、环保、施工、管理等因素,对站场各组成部分的位置进行统一布置,经过多方案比较,各功能区之间的平面位置关系、对施工现场的建筑物和构筑物以及各种通道进行合理的规划和布置,使整个工程形成紧凑的布局和流动。

输气站的总平面布置应遵循以下原则:①输气站的总平面布置必须首先符合相应消防规范的安全距离要求;②总平面布置的各个部分,包括功能区、设备、建筑和车间,必须综合考虑和协调,不考虑各自的特点、功能要求、相互联系、布局和建筑风格。功能分区体系清晰,排列整齐,在安全、适用、经济的前提下,注重美观;③在安全的情况下,争取各种管线、电力线等方向之间的距离最短。以及运输路线的走向,生产系统、辅助生产系统和运输系统的布局是否科学合理;④平面布置必须服从工艺流程。整个生产流程的走向是车站生产运营的主动脉。动力、消防、仪表控制、车站综合楼等公共设施的布置应服从整体工艺流程;⑤注意安全和环保要求。建筑密度和建筑系数科学合理,既力求布局紧凑,又能根据有关规定合理确定建筑物与构筑物的距离,保证生产运行和消防安全;⑥车站应注意各功能分区的单独布局;⑦尽可能节约土地。总平面布置要紧凑合理,节约用地;⑧因地制宜,合理利用地形。根据站址的风向、地形、地貌特征和地质条件,合理确定总平

面布置,减少土石方填挖量和运输量。在山区建站,总平面受地形、地貌、地质、气象、水文等自然条件的影响和制约很大。布置全厂总平面,要掌握场地特点,结合站场工艺流程,总平面、竖向设计、防护工程紧密结合。

山地站场总体布局多集中在沿山坡地组团,充分利用山坡地,较少占用肥沃土地和良好土壤;大多数情况下,工艺流程顺畅,管道短而快捷,节省土地,也有利于站区泄洪和现场排水。山区油气站的布置应考虑以下几个方面:①在山区建站,应沿等高线布置,以减少支护量;②山区的总体布局不能完全依靠当地气象部门提供的风玫瑰。由于当地气象部门提供的风玫瑰多为各县综合风玫瑰,且拟建场地位于山区,风向受自然地形影响较大。因此,总平面布置应通过综合分析气象部门提供的风玫瑰和地形来确定;③全厂人员生活或工作的场所、变电站等重要设施应布置在较高的地方,并在最小风频的下风方向;④放空区应布置在站外较高的地方。当放空火炬用于站内放空时,应清除火炬热辐射范围内的树木等植被,避免山火;⑤在人们生活或工作的地方布置车站时,应考虑车站的逃生路线。由于车站建在山区,车站周围地形复杂,一般只有一条通往外部的入口道路,因此在总平面设计中应充分考虑人的逃生路线的设计和施工;⑥主要工艺设备、动力设备和主要建筑物、构筑物应尽量布置在开挖区,并在平整后沿等高线布置。

#### 3.3 垂直设计

竖向设计主要是指在施工过程中,根据边坡潜力,综合考虑地形、地貌和地质条件等各种因素,科学合理地设计道路和车站的能力。可以说车站总体规划的设计已经包含了平面和竖向设计的主要部分。平面设计安排各工艺单元区和建筑设施的位置,配合平面设计施工场地的竖向设计。竖向设计必须考虑地形,通过改善地形地貌达到整体施工效果,合理科学地利用地形走向,更有效快速地排除地面雨水,生产环节顺畅,操作方便,运输和地下管线铺设快捷。竖向设计的实际效果很大,既满足了各级生产工艺与总平面设计兼容的问题,又满足了功能分区和交通管线总体布局的要求。通过符合标准设计院,达到节约投资、降低预算的根本目的。台阶式、平坡式、混合型都是垂直排列。

总之,在具体设计实践中,有关人员必须严格遵守场地选择和总体设计原则,科学合理地利用地形和地质条件、气候条件等。掌握自然生态系统的这些因素,进行合理的科学设计,以便更好地适应管道工程的技术过程,最大限度地发挥管道工程的总体设计效果,促进其效益最大化。

#### 参考文献:

- [1] 刘婷.天然气管道输送管线的工艺设计分析[Z].2019.
- [2] 张天相.探究输气管道工程中站场总图设计的策略[Z].2020.