

山区石油天然气站场总图设计研究核心探寻

赵栩立（陕西宇阳石油科技工程有限公司，陕西 西安 710000）

摘要：石油和天然气是我国重要的能源类型，对我国经济发展而言意义重大。石油天然气站场是供给能源的重要基础设施，应重视其设计质量。但是在山区建设，往往会因为影响因素较多，为施工带来较大难度，因此本文将讨论山区石油天然气站场总图设计关键点，希望有所帮助。

关键词：山区；石油天然气站场；总图设计

1 山区石油天然气站场总图设计面临的现实困难

第一，山区场地受自然条件所限，往往没有平原地带有多处适合的地方可供选址。一些石油天然气的选址，经常都处于陡坎冲沟地带，此处地形相对恶劣，地质破碎程度较高。而且站场地形规则程度不高，土地利用效率较低，整体布局不够规则。

第二，山区地貌通常以陡坎冲沟地带为主，地形和地形之间会形成较大高差，这是非山区选址不会面临的问题，也增加了山区选址的难度。在总图设计上，不仅应考虑平面布置的协调性，还应将竖向高差作为布置的重要影响因素。一些站场给出的答案是通过阶梯式布置的方式，增加平面布置的跨度，这种方式尽管可以提高施工的规范性，但是并没有最大化对地形特点进行充分利用。聚焦于现实情况，一些石油天然气站场竖向布置时，通常导致站内道路形成较大坡度，导致在敷设重力自流或工艺管线时，没有达到顺畅连接的要求。

第三，在山区建设石油天然气站场，会先开挖，后回填，产生较大土方工程量。如何能对大量土方进行挡护，既能让现场保证施工安全，并控制在工程造价要求中，令合理的布局和工程经济性兼而有之，也是总图设计中的重中之重。

第四，山区气候和平原相差较大，可能会出现暴雨等极端天气，不仅雨量较大，而且下雨相对较急。雨后可能会导致山洪或泥石流，对工程建设带来负面影响。如果选址和河流、山坡较近，石油天然气站场往往首当其冲，使工程实体和人员深受其害。

第五，石油天然气站场可能会有各类不良地质，不仅会因为自身地质条件较差引发施工危险，还可能因为洪水、强降水的影响，出现塌方、滑坡等地质灾害，沉降的现象相较平原地区也更为严重。这不仅为前期的地质勘察工作带来了极大难度，而且还需要在挡护方面，投入更多成本，极大影响了工程的经济效益。

第六，在建设石油天然气站场之前，需要考虑山区风向因素，也就是通过风玫瑰图，明确区域风向特征。但是这个规律在山区适用性并不强，是因为山谷等区域，可能会因为空气对流等原因，出现山谷风，和玫瑰图所描述的信息往往差异较明显，不能完全代表山区中风向情况，因此可能会对正常设计形成干扰。

2 山区石油天然气站场总体设计核心关键点

2.1 增强平面布置的灵活性

任何工程设计都需要依照建设场地实际情况进行，因此，山区石油天然气站场总图设计时，也一定要结合山区的实际地形地质情况进行。人们通常对石油天然气站场的印象都是十分规则的平面，但是在山区，由于地形复杂和不规则程度较高，因此现实条件并不允许利用过多平坦地形，设计平面图的难度也直线上升。基于此，设计人员一定要勇于打破自身认知，结合工程建设要求，增加不规则地质条件的利用率，在外在视觉效果上，不再单纯要求必须方方正正，可以在布局上尽量灵活，从而增加对丘陵、山沟等地形的利用率。

2.2 加强竖向布置的合理性，最大程度防止工程量增加

山区石油天然气站场会涉及大量土方回填工作，减少填挖工程量，不仅有助于工程造价的降低，还可以降低施工事故发生的概率。因此在总图设计上，应当和平面特征相结合，采用阶梯式布置的方式，减轻填挖工作压力。在设置挡土墙方面，应以2-3m控制挡土墙高度，最好不超过6m，防止重心较高增加事故发生的概率。站场中的建筑纵轴，应当和等高线保持平行关系，从而令土石方工程量更少，避免在边坡防护工作上投入较多。

需要注意的是，尽管阶梯式布置可以达到减少土石方工程量的目的，但是往往需要在构筑设施上投入更多，布置例如护坡、挡土墙、跌水、排水沟等。这种方式无疑会让施工现场的复杂程度直线上升，对工程流程带来较大影响，也会难以达到工程管线敷设要求，因此在设置台阶时不能过多。

2.3 做好排水和防洪工作

山区中可能会遭遇极端天气，强降水可能会使山谷中的河流水位暴涨，进而冲垮正在建设的石油天然气站场。因此在总图设计环节，一定要重视防洪，避免水患影响到工程施工的正常推进。具体来说，可以将设计标高适当增加，或者设置护岸或截水沟，避免为施工带来隐患。

另外，需要重视站内排水，保证排水坡度达到要求，从而避免场内存有大量积水，对场内的设备正常工作造成影响。也可以采用暗沟或明沟的方式，或加强地面排渗功能，从而防止填方区积聚雨水，酿成施工事故。

2.4 加强边坡防护

如果边坡高度在2-7m,护坡可以通过浆砌石菱形骨架植被达到目的,如果边坡高度超过7m,可以通过浆砌石护坡达到加固效果。如果是湿润程度较大,同时可能会陷进去,除了应进行加固,还应当保证排水措施落实到位。除了应提前勘察结构、地质等情况,还应当委托专人计算护坡稳定性,从而增加挡护设施的稳定性,进而达到安全性要求。

2.5 加强构筑物布置的合理性

构筑物的不同,可能会在地基承载力上体现出差异。总图设计环节,应当保证构筑物承载力达到要求,防止出现塌陷现象。如果是重型设备,或者工艺设施相对重要,应当在地质条件相对优越的地方布置,保证地基承载力达到要求。其他相对重要的设施,应当尽量和填方区保持距离。如果条件限制程度较大,应以最高填方高度为基准,防止因为沉降不均匀,增加事故发生率。

2.6 加强风向资料收集

山区风向和平原有所不同,很容易因为局部气候的变化,导致风向有所变化,进而对建站产生负面影响。因此需要在总图设计时,将风向作为一个重要的考量因素,如果站址在特殊地带,例如山谷、山坳等处,应当尤其重视风向信息,不能单纯对照风玫瑰图,而是要和现实情况高度结合。

3 以等高线设计入手加强石油天然气站场总图设计的方法

总图设计质量,与平面、竖向设计质量是息息相关的。竖向设计也可以检验平面设计质量,任何一处出现问题,都可以通过调整,增加两者的协调性。这就需要重视等高线的设计,从而令图纸符合地形实际情况。

3.1 山顶地形站场平面设计

3.1.1 依照等高线设计站场平面

等高线在山顶时,会呈现多圈闭合的状态,等高线由内向外,代表高度逐渐降低。山顶位置等高线,会因为山顶形状的不同,导致等高线形状出现差异,因此,如果选址在山顶,应当和山顶实际情况相结合,不能一概而论。具体来说,应当结合站场的实际面积,选定其中一条等高线为参考线,这条参考线应当可以作为参考依据,对站场进行调整,以保证站场平面在参考线范围内,同时提高空间利用率。当然,在调整平面的过程中,参考线也不是一成不变的,闭合程度越高,则证明场地利用率也有所提升。

通常情况下,山顶处的闭合等高线形状,主要包含长条形、圆形、葫芦形、水滴形等,结合平面设计要求的不同,也需要调整等高线性状,调整时不用追求方方正正的视觉效果。若闭合等高线中的利用率不高,应结合工艺流程、工程造价、施工安全等各项因素,继续对等高线进行调整,从而达到各方面要求,选出方案的最优解。

3.1.2 确定平面位置

首先,应当尽量在参考线布置平面,为能保证工程不受山区内强降水的影响,在建设时,应达到坡度要求。因此,应当以高程最高处为基准,在参考线内控制边界。如果是最低点,也可以跨过参考线。在确定平面位置时,还应当将边坡陡峭程度,作为重要的考量因素。如果相对较陡,为了保证场地稳定性达到要求,填方不能在边坡进行;如果相对较缓,则应按照规定施工流程完成填方工作。

3.2 山顶地形站场竖向设计

竖向布置需要确定场地标高,通常在形式上,以平坡和台阶为主。如果为平坡,则通常需要以站场外等高线高程为参考依据,进而确定场地标高,如果地形坡度相对陡峭,不会在边缘处填方,则标高可以去等高线高程;如果地形坡度不陡,可以抬高等高线高程,作为选址标高。

3.3 台阶式竖向形式站场布置

台阶式竖向形式复杂程度较高,应和工艺要求充分结合。通常情况下,高台阶面积较大,最好布置有紧密联系的设备,而低台阶面积较小,因此设备的松散程度也较高。

4 结束语

综上所述,山区建设石油天然气站的难度较大,影响因素较多,总图设计环节一定要将各种因素考虑在内,找到设计的最优解,避免正常施工进度受到影响。

参考文献:

- [1] 宫琪辉.灰色关联分析法在泥河铁矿工业场地选址中的应用[J]. 南华大学学报(自然科学版),2017,31(2):16-19.
- [2] 胡俊芳,郎永飞,陈明辉,李小丽,张雅茹.山顶布置油气站场的等高线设计方法探讨[J]. 油气田地面工程,2020,39(12):101-104.
- [3] 陈明辉,卢朝辉,郎永飞.山区地形大型油气站场总图设计浅析[J]. 石油规划设计,2017,28(1):28-32.
- [4] 张帆,李和庆,王永,管军.长输管道站场建筑模块化设计与应用[J]. 油气储运,2012,31(10):743-745.
- [5] 金鑫,盖群,等.注空气提高采油率装置设计难点及应对措施[J]. 现代工业经济和信息化,2015(12):68-69.
- [6] 逢永健,莫海峰,徐国峰,柴洁.液化天然气接收站总图运输设计探讨[J]. 山东化工,2013,42(9):159-161.
- [7] 杨凯,王斌林,孟凡阔,王峰,沈建军,等.139.7mm套管接头特殊螺纹研制[J]. 石油矿场机械,2013(8):80-84.
- [8] 薛定域,张莉,郑亚杰,杜薇.致密油藏固井水泥浆设计难点和重点分析[J]. 石化技术,2015(8):148-149.

作者简介:

赵翔立(1992-),男,汉族,陕西咸阳乾县人,助理工程师,大学本科,主要研究方向:总图设计与工业运输。