

# 试论山区长输管道施工中试压分段的策略

陈星宇

(辽河油田建设有限公司 辽宁 盘锦 124010)

**[摘要]** 在山区的管道试压工作中为了获得更好的施工效果, 施工技术人员会采用分段的形式开展工作, 这种以管段为单位, 较为详细的介绍了试压封头在设计、制作、安装等过程中需要进行注意的事项, 仅供参考与借鉴。

**[关键词]** 长输管道; 试压分段; 试验压力

## 前言

长输管道因为线路敷设的距离长, 经过的地形、地势、图层种类等方面的基础条件也千差万别, 所以开展的施工工作受到的影响也不仅仅体现在一个方面, 因此为了获得更好的施工质量, 对管道的压力测试进行分段可以获得更好的工程质量。

### 1 管道试压工作的开展要求

在开展长输管道的施工步骤时, 需首先对管道进行试压处理, 此项工作能否获得高效组织非常关键。如果不是非常必要, 尽量不要选择在地势较为崎岖的区域进行长输管道的敷设, 尽量不要选择山区。山区长输管道施工工作落实过程中必须要既保证施工工作的便利性, 还要尽量减少试压段数量。

### 2 管段划分基本步骤

开展试压工作时, 要先对管道进行长度上的确定, 并精确掌握管道的起止点与途径的区域准确位置, 然后在这些条件的综合对比下, 对管道的段落进行精确划分, 整个测量工作完成以后, 要根据设计说明书上的中线测量成果表进行段落的纵断面简图规划, 并根据现场组织的实际情况进行工作上的精确调整, 让设备、人力等资源得到更为良好的组织利用。

#### 2.1 管段划分的规范要求

Q/SYXQ1-2003西气东输管道工程线路工程施工和验收规范要求, 水压试验管段不宜超过35km, SY0401-98气压试验管段不宜超过15km。输油输气管道线路施工及验收规范。也有相同的规定。另外, 这两个规范对试压管段的高差也有规定, 试压管段的高差不宜超过30m, 如果管段的高差超过30m, 应根据该段的纵断面图计算管道低点的静水压力, 核算管道低点试压时所承受的环向应力, 其值不得大于管材最低屈服强度的0.9倍。Q/SYXQ1-2003西气东输管道工程线路工程施工和验收规范要求, 低点试压时所承受的环向应力不能超过管材最低屈服强度的0.95倍, 相对宽松一些。

#### 2.2 管段划分的施工实例

按照规范要求, 管段划分一般取站场、阀室的出入口为起止点, 结合管道的长度和高差, 确定具体的位置。目前, 国内长输管道试压和管段划分拘泥于规范, 例如, 涩宁兰输气管道采用X70管材, 规格为 $\phi 660 \times 7.1$ mm, 管材的最小屈服强度以为415MPa, 强度试验压力为7.04MPa, 其中鸡拉山试压段长35km, 管段高差为1100m。经计算, 低点环向应力为364.3MPa, 管材屈服强度的0.9倍为373.5MPa, 满足规范要求, 但施工试压中仍将这段分成两部分, 加大了作业量。结合涩宁兰输气管道的施工经验, 随后颁布的Q/SYXQ1-2003西气东输管道工程线路工程施工和验收规范。'将低点环向应力值提高到0.95倍的管材最小屈服强度, 以便在安全的前提下, 尽量减少试压时的工程量。'

### 3 试压封头设计、制作和安装

#### 3.1 封头的选型

开展封头选择工作时, 必须与之前的工程经验进行对比, 然后结合其他同等级或是同种类的工程效果确定封头的类型。选择封头时, 因为管材的型号是X65钢, 所以为了防止工程建设工作的不受影响, 必须提前对市场的材料囤积情况进行信息调查, 防止出现钢材数量不够, 阻碍工作组织效率。

#### 3.2 封头壁厚的计算。

计算封头壁厚需要确定设计温度下封头材料的许用应力, 因此, GB150给出16MnR的许用应力。

#### 3.3 封头的技术要求。

(1) 该封头为EHB型标准椭圆形封头。(2) 制作封头的钢板为16MnR。(3) 封头的外径711mm, 封头的圆度小于0.5mm。(4) 封头采用热压成形, 并进行退火热处理。(5) 封头坡口及内削薄由封头制造厂加工成型, 坡口角度(单边)为 $30^\circ$ 。(6) 封头成型后的壁厚不得小于36mm; 封头直边长不少于50mm。(7) 封头制造检验除了符合上述要求之外, 还应符合GB150及JB/T4737的有关要求。

#### 3.4 封头的安装。

封头与钢管短节组对间隙为2mm; 按一般线路工艺规定进行焊接、焊缝检验、无损检测。短节与主管线的连接, 按一般线路工艺规定进行组对、焊接。

### 4 高差400m管道一次试压要点

#### 4.1 试压前准备工作

(1) 试压前管线进行压缩空气推球扫线2次, 清除管内杂物。测径, 扫线合格后达到上水条件。(2) 安装试压封头、压力表、进排水接管、注水泵。

#### 4.2 上水

(1) 上水工作落实之前应对注水量进行最后的数值确定, 然后根据注水泵的排水量与管道的容积进行注水清管球的推进速度确定, 并对可能花费的时间进行最后的计算。(2) 在安装水泵时, 应对周围的土壤与水源环境进行信息勘测, 然后根据调查得到的信息进行按安装工作的任务安排, 尽量保证详细。同时在水泵的取水口进行过滤网箱安装, 保证设定的高度可以满足水泵在吸入真空度上的指数要求。此项工作还受水的来源与基础成分影响, 所以要提前将水质化验结果进行掌握。(3) 在上水前要进行最后检查并确认。(4) 清管球的安装动作完成以后, 应对清管球的行走速度进行精确控制, 尽量防止下坡段的清管球行走速度过快或是过慢给后续的工作开展带来阻碍, 同时要积极对上水时的清管球后面的水流连续性进行保障, 防止出现中断的情况, 保证清管球与接受头之间有充足的背压, 尤其是上水步骤落实时, 应对注水的压力数值进行精确记录, 以及周围环境的温度、内水温度等, 并对注水量进行更为严谨的监控, 让计算清管器的行走距离与接收时间可以得到更为精确的规划。

#### 4.3 试压

(1) 管道水注满后, 开始升压。升压宜缓慢地增加试验压力, 达到试压段最高试验压力的30%时停止升压, 稳压30分钟, 检查所有的管件和连接段, 看是否有渗水情况。继续增大压力至试验压力的60%时停止升压, 稳压30分钟, 检查渗水情况和系统的完整性; 然后缓慢增加试验压力, 达到试压段的强度试验压力12.5MPa, 低端压力表显示为16.5MPa。(2) 达到试压段的强度试验压力后进行稳压4小时。强度试压完成后, 缓慢降压, 将试压管段压力降到严密性试验压力, 低端显示为14MPa, 并且干线截断阀处于全开状态。压力稳定后开始24小时的严密性试压。每30分钟记录一次压力值和管壁、环境温度。严密性试验合格后, 准备扫水。

#### 结语

长输管道施工中试压分段与试验压力能够更具不同的地形来进行管道压力的测量, 从而确保管道安全合格。

#### 参考文献

[1] 唐亮, 陆雄兵. 长输管道山区地段分段试压优化方案[J]. 化工管理, 2015(28): 160.