

葡萄牙输气工程中采用5段HDD施工

作者: By Gerard Hoogveld 著 王其福 译 文章来源: 非开挖技术 点击数 43 更新时间: 2009-8-31 16:54:20 文章录入: admin

为了使位于锡尼什的天然气管与葡萄牙的天然气输送网连接,葡萄牙天然气公司Galp Transgas energia要在锡尼什和塞图巴尔之间铺设一条长80千米,直径为800毫米的输气管道。这段管道的安装工作要在2003年10月之前完成。

这项工程的主承包商是由CME、SETH和Ghizzoni三家组成的合伙公司。工程设计的输气管道路线以下五个地段要用HDD施工穿越:

1. Santo Andre地区的沼泽地施工段 (880m)
2. Sado地区的盐碱地施工段 (345m)
3. Sado地区的河流施工段 (1,600m)
4. Sado地区的河口施工段 (4,600m)
5. Sado地区的耕地施工段 (1,090m)

施工方案

接到施工任务时,施工单位对当地地层情况知之甚少,甚至其中的一些HDD施工位置仍然不确定。在项目启动的过程中,施工单位组织并完成了对土壤的深入勘查。

4,600米穿越河口施工段需要横穿一个环境保护区,并且要完成桩柱支撑的施工平台的最终设计。因为这里是一片没有出入通道的沼泽地,设备无法进入这片区域,因此这一地区大部分地层勘查是无法进行。

利用已有的资料,考虑到工程的进度要求,LMR公司建议采用双钻头——回拖力分别为350吨和250吨。在整个工程中,在Sado地区盐碱地施工段中还利用了第三种钻头——LMR公司80吨回拖力的钻头。

第一段穿越工程,也就是Santo Andre地区施工段,最初的设计长度是1,090米,但是由于不允许从当地一条公路穿过而被迫缩短为880米。这段工程需要穿越Natural Reserve湖,这个湖只在冬天才有湖水,所以当穿越工程在十月开工的时候,这个湖还是干的,因此铺设工作得以如期进行。

Sado地区的盐碱地施工段经过重新设计后,改为弯曲穿越方案,穿越长度为345米。这样的穿越方法要求从一个合适的角度进行管线的回拖。由于成团的沙粒对80吨钻机的巨大的磨蚀作用,该段工期延长了几天,这不仅仅是因为采用弯曲方案造成的,也是由于沙粒密实产生磨蚀和粘着作用造成的。

4,600米施工段

4,600米河口穿越段设计的穿越位置在Sado河口的一侧,而这个河口是一个潮汐区。因为这个位置位于自然保护区的中央,所以施工中需要遵守很多环保规定,甚至环保部门也参与到这个工程中来。

为了完成这段工程的施工,我们将4,600米的穿越任务分割为4段,长度分别为:650米,1,425米,1,300米和1,235米。为了能够在河口底下足够深度实现管线的连接,工程中利用了一个天然沙砾岛屿,建造了两个由桩柱支撑的施工平台。

650米段的河口穿越施工使用的是在Santo Andre地区使用的钻机,它是通过一条特意铺设的路线运输到这片天然沙砾岛屿的。从这里需要钻进650米到河岸上的河口入口处。由于是在含盐水的环境下钻进,故选用了波兰HEADS/M-I GmbH公司的Teqgel-HD泥浆。刚开始,泥浆很快就分解,后来技术人员配制了一种既满足钻井又适合排除切屑的钻井液,很好地解决了这一问题。

尽管在少数不能够回拖的情况下要采用二次钻进,总的来说这段650米管的铺设还是相对容易的。所不同的是有一股水流从孔口流出,而且这与潮汐运动引起的水位变化并无关联。有时可以观察到水从不透水的地层下流出来,流入出口坑并造成压力,但是它们是从HDD钻进区域以外流出来的,显然对钻进没有危害。随后将河口堤岸西侧的管线回拖进岸边的钻孔中。然后钻机开始进行下一段HDD施工,即从所在地到管线连接与钻机安放平台之间的穿越施工,总长1,425米。

在这个沙砾岛屿的另一侧,从河口堤岸的另一侧(西侧)1,235米穿越河口段的工程也在同时进行。这一段开始设计的是笔直钻进,但是施工中钻井台和钻进点向北发生了很大的移动,因此为了抵达施工平台就需要有一个在许可角度内的水平弯曲部分。这一段尽管由于下雨使出入通道变得很糟糕,但还是很好地完成了该段的穿越任务。施工过程中应LMR公司的要求更换过一次钻机,还有一次故障发生在从平台处回扩时,扩孔器在开端处被卡住,不得不用一个特制的Goliath锤夯击打才能使之松动。

工程中所钻掘的硬质土层是由牡蛎壳或者贝壳组成。在用250吨钻机对不同土层进行初步勘查后,决定选用小直径回扩方案,进行多次扩孔。尽管这样比预期要多用好几天,但是在硬质土层中钻进的问题得到了解决。三条需要穿越的管线放在钻机后面的地面上。第一根管线被下到河口的水中,然后回拖。甚至在今天,人们仍然难以相信一根直径812mm壁厚17.5mm两端封闭的空心钢管能够浮在水中。为了保持浮在水中的管线的位置,同时为了防止管线漂走,在河底每隔50米设置了一个垂直H形梁。

这段从沙砾岛开始的1,425米的河口穿越工程从2003年1月开工,直到7月还没有完成。各相关单位——Galp Transgas energia,CME,SETH,Ghizzoni和LMR公司一致认为遇到这种地层的时候,最好不采用这种方案穿越铺设。本次施工因为没有可供选择的好的解决方案,不得不进行一次次尝试。

这也是为什么这一段施工没有一个被大家认可的施工方案的原因。这段施工必须经过环境保护区的地下。施工中尝试了六种钻进断面，钻杆多次被卡住，管线也被卡住一次，最终在7月完成了这段管线的穿越作业。

Sado地区的1,600米施工段

在完成了1,235米河口穿越部分（东侧）之后，紧接着LMR公司的350吨钻机被转移到Sado河的穿越施工中。对地层进行了深入的调查后，对计划中穿越孔的入口和出口进行了交换。钻机移到北面，向南铺管。钻进的原始断面要穿越北面一段多岩石的坚硬的结构。在软结构中钻进速度非常快。回拖是慢一点，但是钻头速度高，因此1,600米长的管线很快就回拖完成。

在完成这一段穿越作业后，350吨钻机又被转移到1,090米的耕地穿越施工现场，这一段是最后一段地下钻进作业。这段工程在水平方向上弯曲地穿越一个潮汐时可供泊船的区域。很晚的时候才发现钻机所在的一侧有一片比预期的硬的多的土层结构（也含有砂砾）。

除难钻进的土层外，钻孔的主体部分遇到了沙层。这会产生什么问题呢？那就是当管线回拖到沙层结束而硬质土又出现的地方时，管线被卡住了。修复管线是不可能的了。

由于整个工程的完工日程的逼近，施工方放弃了各种试验。由于时间紧凑，客户希望采用费用更高传统的钻进方法，而让350吨的钻机进行最后一段的河口穿越施工。这样可以在河口部分的施工中节省一定的时间。事后大家一致认为，过高的水压力给沙砾部分的穿越施工带来了极大的困难，这是在开始没有注意到或者说是没有清楚地认识到的问题。这种水压力是有从坑道中持续流出来的水造成的。

1,300米段的河口穿越施工必须由离岸的钻机钻进到另一个管线联结平台。这是全长为4,600米的河口管线穿越工程的最后一段。由于前一部分1,425米施工段的延期，最后一段也延迟了。这一段施工相对来说还是顺利，到九月的第一个星期最后部分管线已经铺设就绪，可以进行最后的联结了。

最后部分施工中，钻机是不在河岸上的，员工的交接需要用船来接送。在船上你可以看到飞鱼，甚至有些能够落到甲板上，那种情景是很壮观的。下了船以后，员工要坐20分钟的汽车到达位于Setubal的旅馆。在那里工人们从2002年十月一直住到2003年的九月。尽管工程超过了要求的工期，但是Galp Transgas energia, CME, SETH, Ghizzoni和LMR公司一致认为要在可接受的工期内完成这样一项巨大的大部分需要HDD施工的工程确实需要经受极大的挑战和巨大的压力的。