

# 滇中引水工程松林渡槽跨越西南石油管道安全防护技术措施

周云中<sup>1</sup> 张海涛<sup>2</sup> 罗祥雄<sup>3</sup>

1. 云南省滇中引水工程建设管理局昆明分局 云南 昆明 650216

2. 云南省滇中引水工程有限公司 云南 昆明 650216

3. 云南省滇中引水工程有限公司 云南 昆明 650216

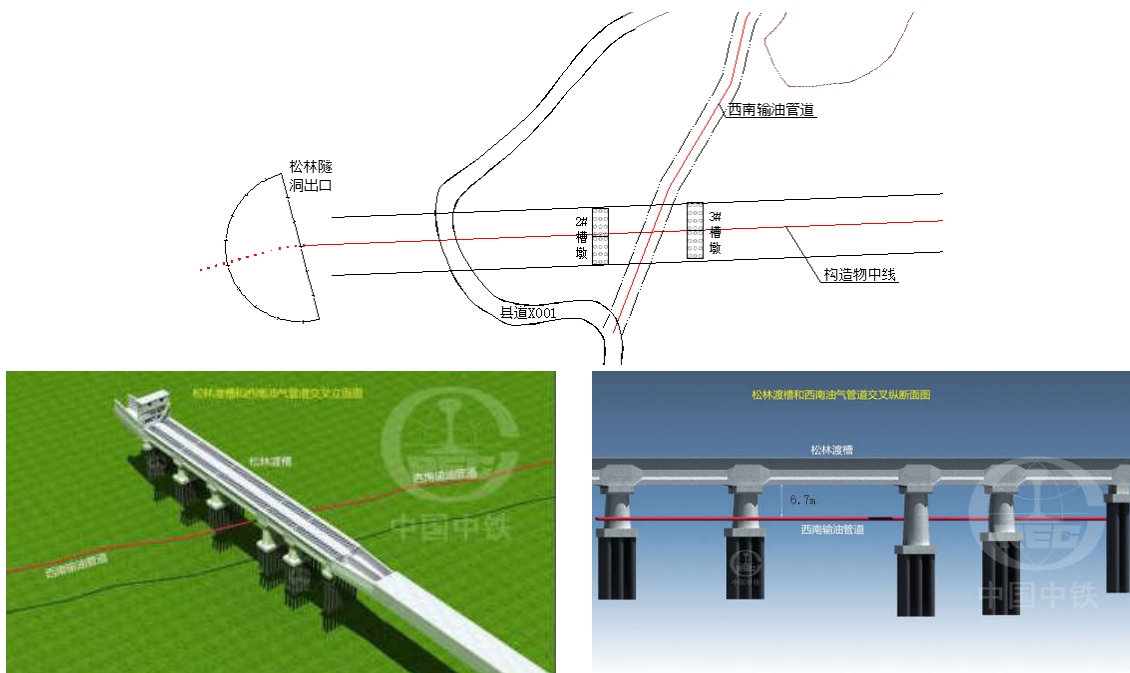
**摘要：**鉴于长距离引调水工程施工过程中，不可避免的将与各类敏感建筑物交叉施工，本文从滇中引水工程松林渡槽施工案例出发，介绍了渡槽跨越西南石油管道安全保护技术措施，对管道附近表土剥离施工、管线探明方法、管道防护、渡槽施工控制、地表沉降观测等作了专项方案，在确保西南石油管道安全的前提下，顺利推进了松林渡槽施工。

**关键词：**渡槽；石油管道；安全防护；技术措施。

## 1 工程概况

松林渡槽位于昆明市富民县大营街道松林村委会境内，在KM30+789.648m~KM30+829.648m（第三跨）处与西南输油管道平面交叉。西南输油管道铺设在地表以下，该段管道平均埋深1.5米，渡槽槽身上跨管道，上跨

段槽身长度40m，平面交角约61°，槽身距离管道所在地面净空5.7m，西南输油管道距离槽跨两侧槽墩的最小距离为11.3m和11.7m。施工期对管道两侧3m范围采取安全防护措施，确保施工对管道的安全运行不造成影响<sup>[1]</sup>。相对位置关系如下：



西南输油管道与松林渡槽平面位置关系图

## 2 主要风险

由于石油管道位置探测不明对管道产生破坏，或者因石油管道保护不到位，造成在松林渡槽施工过程中，对石油管道安全造成影响，进而导致安全事故<sup>[2]</sup>。

## 3 专项防护方案

### 3.1 管线探明

在临时便道施工前，根据设计等有关单位提供的施工图及管理单位人员现场指定的位置，采用精密仪器测

探,精确定位石油管道的具体位置,确定后在地面埋设明显标识<sup>[3]</sup>。

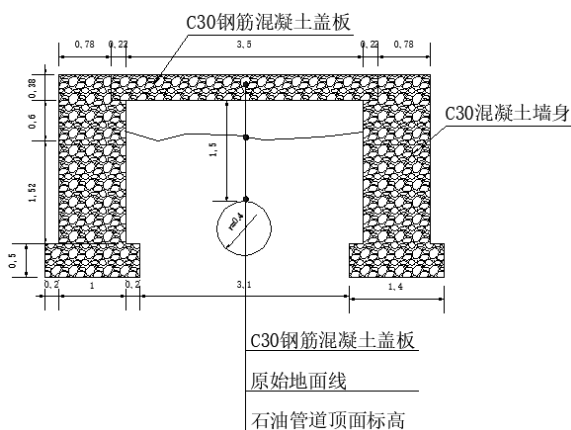
### 3.2 管道附近表土剥离施工

施工前必须完成表土剥离,以管道中线为中心,距管线中心位置5米范围内采用人工对管道附近进行表土清理,将表层腐殖土、杂物等清理干净,清理厚度为30cm,清理完成后采用碎石土将人工清理的段落进行回填,回填厚度为30cm,回填后采用小型打夯机进行压实,压实度不小于94%。表土清理前,提前了解该位置地质状况,按要求改移该位置的灌溉水渠等。

### 3.3 管道防护

以管道中线为中心在管道中心线两侧1.75m位置以外开挖深度1.72m的沟槽,沟槽宽度1.4m,沟槽开挖后按照要求在开挖线以外开挖沟槽,开挖完成后检验地基承载力,合格后浇筑C30混凝土涵身,而后安装提前预制的C30钢筋混凝土盖板。施工过程中为确保管道安全,在管道两侧1.5米位置设置警戒线、警示牌,施工期间指派专职安全员全程监控,施工过程中严密监测施工区域及附近区域地形变化。

同时施工过程中按照分段原则施工,每段施工长度6.0m,每开挖一段后立即进行涵身混凝土浇筑,待该段施工全部完成后方可进行下段涵身施工,盖板预制厚度为36cm,盖板尺寸为1.0\*3.9m。不过车地段采用防护栏杆防护,防护栏杆高1.2米,基础采用混凝土浇筑,保证栏杆稳固,设置明显的警示标志<sup>[4]</sup>。



西南输油管道与防护板涵位置关系图

### 3.4 地表沉降观测

沉降观测的主要目的在于了解管道临近土体是否有移动。施工过程中对管道临近土体进行沉降观测,沿管道轴线按5m布设一个监测断面。每个观测断面布置3个沉降观测点。在桩基及承台施工时每天观测2次,承台回填后每周观测1次,槽身施工期间,每日对钢管柱及模板进

行观测,且每日不少于2次,由专人负责监测数据的汇总分析,如发现沉降过大,需立即停止施工,查明原因并进行处理后方可继续施工。

## 4 渡槽施工安全控制措施

4.1 桩基施工时,注意控制施工速度,进入岩层后禁止爆破施工。

4.2 承台施工时使用机械开挖,在防护管道范围内设置“严禁在管道两侧5m范围内开挖”的警示标语,并由熟悉现场概况的专职施工员指挥开挖。开挖至基底后在承台四角设集水井,并配备2台抽水泵,2名专职抽水人员,避免雨季施工基底浸水。

4.3 墩柱施工时固定吊车停放地点,吊车支腿距离管道大于6m,起吊钢筋、模板时不得位于管道上方,应在侧方起吊。支架模板按施工规范安装加固,控制墩柱混凝土浇筑速度,避免因浇筑速度过快导致爆模。

4.4 槽身施工前,按设计要求进行,槽身采用钢管柱施工,钢管柱严禁设置于防护钢板上,并在该管道位置对钢管柱进行加强,确保施工安全及管道安全<sup>[5]</sup>。

## 5 危险源监控措施

### 5.1 严格用电管理

所有工程施工时,必须加强施工现场临时用电的安全管理,使用专业配电箱,合格的线路,按照规范进行线路的搭接,严禁私搭乱接电线,以免电路与泄露油气接触。(1)施工用电的线路设备按批准的施工组织设计装设,同时符合当地供电部门规定。使用期限超过六个月,保证达到正式电力工程的技术要求。(2)配电系统分级配电,用漏电保护,配电箱,开关箱外观完整、牢固、防雨防尘、外涂安全色并统一编号。其安装形式均符合有关规定,箱内电器可靠、完好、造型、定值符合规定,并标明用途。(3)动力电源和照明电源分开布设。(4)所有电器设备及其金属外壳或构架均按规定设置可靠的接零及接地保护。(5)现场所有用电设备的安装、保管和维修由专人负责,非专职电器值班人员,不操作电器设备,检修、搬迁电器设备(包括电缆和设备)时,先切断电源,并悬挂“有人工作,不准送电”的警告牌。(6)手持式电气设备的操作手柄和工作中必须接触的部分,有良好的绝缘。使用前将进行绝缘检查。(7)施工现场所有的用电设备,将规定设置电保护装置,并定期检查,发现问题及时处理解决。(8)电器设备外露的转动和传动部分(如靠背轮、链轮、皮带和齿轮等),均加装遮栏或防护罩。(9)直接向现场供电的电线手动合闸时,先与值班员联系。(10)工作现场照明使用安全电源。在特别潮湿的场所、金属容器内或

钢模、支架密集处作业，行灯电压不大于24V，同时采用双线圈的行灯变压器。

### 5.2 严格火源管理

施工场地及周边距离管道一定范围，严禁烟火，特别管道周围要禁止燃烧明火，禁止燃烧垃圾及其它废物。

### 5.3 排除其他破坏因子

5.3.1 对于施工中的重物碾压及重车。采取栈桥保护记通过的形式，具体措施见前面相关章节。

5.3.2 物体撞击。车辆通过管道位置由专人指挥，行车速度控制在5km/h内，严禁超速行驶，防止车辆失控撞击防护设施。

5.3.3 机械挖断或损坏。首先与产权单位联系，明确管道的位置并作好标记，确保施工中不损毁管道。其次是对机械操作人员进行教育，加强责任心，明确告知操作手各种管道的位置及注意事项。施工时与产权单位的人员联系，请其到施工现场监督、指导。

5.3.4 爆破振动或冲击。采取控制爆破的方案施工，多打眼、少装药，减小每段的起爆药量，采取掏槽分段起爆方式，并且在施工中加强爆破振动监测工作，将结果及时反馈于施工。

5.3.5 滑坡或泥石流损坏管道。隧址区的地质情况良好，没有滑坡及泥石流的条件，施工中采取各种措施，不会诱发其它地质灾害<sup>[6]</sup>。

## 6 结束语

石油管道的安全十分重要，在渡槽施工工程中，需对施工工艺、防护方案、观测措施及其他破坏因素进行通盘考虑，并制定应急预案，渡槽施工单位应与石油管道公司进行充分联动，通力协作，在确保渡槽安全的前提下，顺利推进渡槽施工。

### 参考文献：

- [1]《水利水电工程土建施工安全技术规程》（SL 399-2007）；
- [2]《施工现场临时用电安全技术规范》（JGJ46-2005）；
- [3]《水利水电工程物探规程》（SL326-2005）；
- [4]《中华人民共和国石油天然气管道保护法》（中华人民共和国主席令第三十号）；
- [5]《水利水电工程施工通用安全技术规程》（SL 398-2007）；
- [6]《中华人民共和国安全生产法》；