

# 沙特阿美沥青道路大开挖穿越施工组织与管理

邓 灿<sup>1</sup>, 刁凤东<sup>2</sup>

<sup>1</sup>中国石油管道局工程有限公司, 河北 廊坊

<sup>2</sup>中国石油管道局工程有限公司国际事业部, 河北 廊坊

收稿日期: 2021年11月18日; 录用日期: 2021年12月23日; 发布日期: 2021年12月31日

---

## 摘 要

本文以沙特重油项目为例, 在沙特阿美技术标准要求的基础上, 结合施工环境依托, 从大开挖沥青道路穿越施工许可的办理、施工前期准备、施工工序与质量控制点统筹管理等几个方面介绍沙特阿美沥青道路穿越施工的组织与管理经验。

## 关键词

沙特阿美, 沥青路, 大开挖, 施工组织与管理

---

# Construction Execution and Management of Open Cut Crossing of Asphalt Road in Saudi Aramco

Can Deng<sup>1</sup>, Fengdong Diao<sup>2</sup>

<sup>1</sup>China Petroleum Pipeline Engineering Co., Ltd., Langfang Hebei

<sup>2</sup>China Petroleum Pipeline Engineering Co., Ltd. International, Langfang Hebei

Received: Nov. 18<sup>th</sup>, 2021; accepted: Dec. 23<sup>rd</sup>, 2021; published: Dec. 31<sup>st</sup>, 2021

---

## Abstract

Taking JPS1-1 Pipeline for Arabian Heavy Delivery project as an example, this paper, on the basis of Saudi Aramco's technical standard and requirements, taking into account the construction environment factors, introduced the asphalt road crossing construction execution and management

experience of Saudi Aramco from several aspects, such as permit application of asphalt road open cut crossing, early stage construction preparation, construction process and quality control points integrated management.

## Keywords

Saudi Aramco, Asphalt Road, Open Cut, Construction Execution and Management

Copyright © 2021 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

在沙特公路交通是主要运输方式, 据 2019 年 4 月中国外交网站信息显示, 沙特阿拉伯国际道路总长 20.97 万公里, 其中公路总里程为 6.46 万公里。而在油气管道建设中, 沥青道路大开挖则是国内一种常见的管道穿越施工方式, 它具有简单、高效、灵活等特点, 但是在沙特阿拉伯国家石油公司(简称“沙特阿美”)施工规范和社会依托下却有所不同。本文以沙特阿美重油 EPC (Engineering Procurement Construction)管道项目(以下简称 JPS1-1)为例, 通过对 12 条沥青道路大开挖穿越施工的组织与管理, 总结出在施工过程中各个工序与质量控制点组织管理的要点, 以期为其他沙特阿拉伯类似工程项目提供成功经验, 确保施工经济效益, 降低施工管理风险。

## 2. 现存设施的识别

沙特阿美重油 EPC 管道项目管道直径 48 英寸(1219 mm), 长度 163.5 公里, 其中包含沥青道路大开挖穿越 12 处, 按照道路管辖权划分, 属于沙特阿美管辖的道路 6 条, 当地政府的道路 3 条, 交通部门独立管辖的道路 3 条。虽然道路的所属权不同, 但是前期路权办理的准备工作的准备工作都大致相同。

### 2.1. 地下设施的识别

油气管道在进行道路穿越施工前, 需要对道路两旁 20 m 范围[1]进行地下障碍物识别。首先通过目视观察道路两旁标识牌, 然后使用雷迪探测仪等工具进行初步勘察, 如果探测到未标识的地下障碍物, 可进行人工开挖验证核实, 如果有条件最好沿着穿越轴线进行 1.5 m~2 m 深度的人工开挖。在进行地下障碍物识别时, 也可通过与沙特阿美许可签发人员进行沟通了解地下障碍物情况, 许可签发人员一般为沙特阿美直雇沙特籍员工, 会提供额外的信息, 便于地下障碍物识别工作。最后, 还可以与道路所属部门进行沟通, 了解地下障碍物的信息。

### 2.2. 地上设施的识别

在沙特阿拉伯, 地上设施一般包括高压线杆、工作井以及围栏等可以肉眼直接观测到的障碍物, 一般对穿越轴线附近的设施通过观察标识牌、询问当地人等方式进行确权。地上设施一般易于发现, 但是往往能够影响路由的走向, 一般在出版施工图前, 进行地上设施的现场踏勘, 从而避免路由的调整。

## 3. 施工前期准备工作

沙特阿美许可证管理规范要求每天施工前必须获得由沙特籍许可签发人员签发的施工许可证, 并且

许可签发人员具有随时要求停工的权利, 如果前期准备不充分, 则无法保障施工的顺利进行, 封路超过 28 天, 按照 GI-1021.000 沙特阿美一般规定, 要铺设沥青路面的伴行路, 这无疑会增加施工成本。为降低工期延误风险, 我们需要在最短的时间内, 完成道路施工并恢复通车。因此道路封闭前的准备工作十分重要, 通过 JPS1-1 项目的施工经验, 我们将前期准备工作总结归纳为五个部分, 如图 1 所示。

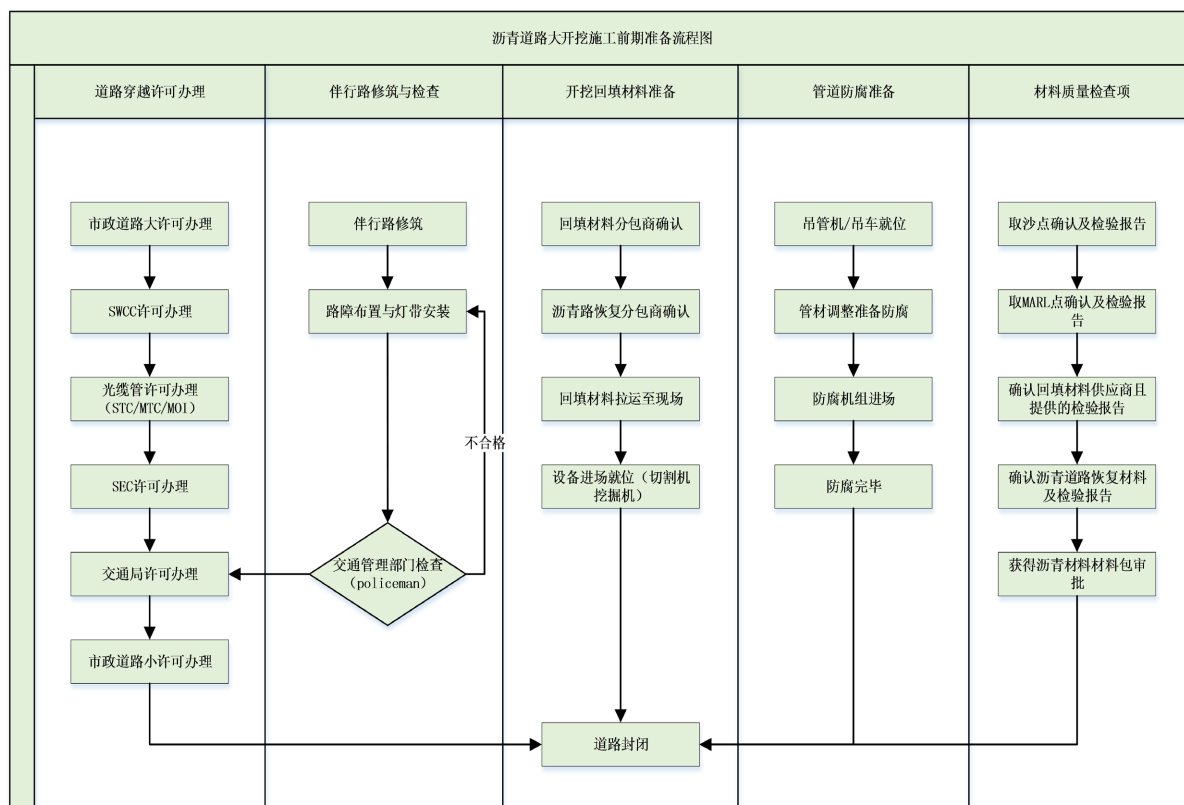


Figure 1. Flow chart of pre-construction preparation detour plan  
图 1. 施工前期准备流程图

### 3.1. 道路穿越许可办理

在沙特阿美项目的施工前提是施工许可的办理, 尤其是路权的办理主要分为沙特阿美许可和非沙特阿美许可两类, 后者是前者办理的必要条件, 只有识别完地下障碍物并办理完它们的通过权后, 才能办理沙特阿美许可。根据阿美公司的标准要求, 其核心思想是确保穿越施工不会影响现存地下设施的安全。

非沙特阿美公司的施工许可主要为路政许可、市政许可、交警许可、防空部队、国防部队、SWCC (Saline Water Conversion Corporation)水管线许可、SEC (Saudi Electric Company)电力许可、STC (Saudi Telecom Company)、MTC (Mobile Telecom Company)通讯光缆许可[2] [3]。这些许可的办理是后续阿美施工许可办理的基础。

对阿美公司所有的道路, 当地下障碍物识别完毕并办理完施工许可后, 即可申请阿美施工许可, 一般通过与 SAPMT (Saudi Aramco Project Management Team)管理团队沟通, 确认沙特阿美施工许可办理需要哪几个部门, 一般需要道路所属阿美区域运营部门审批, 最后由现场沙特阿美许可签发人员进行现场检查, 完毕后即可发放施工许可证, 开始进行施工。

对非沙特阿美所属的道路, 需要进行市政道路许可的办理, 完成后根据地下障碍物识别结果, 逐项

办理路权许可。

### 3.2. 伴行路修筑与检验

伴行路的修筑需要符合 GI-1021.000 沙特阿美一般规定要求, 制定方案时需要提交伴行路交通计划图, 并按照要求安装减速带、标识牌、路障、夜间照明等安全设施, 如图 2 所示。

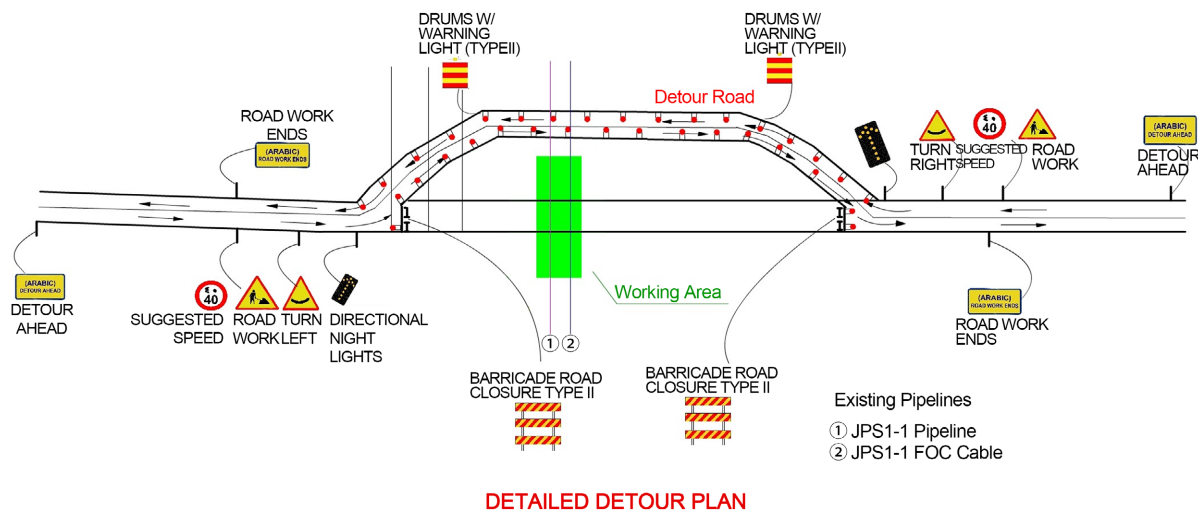


Figure 2. Detailed detour plan  
图 2. 伴行路计划图

当所有工作都准备完毕后, 需要交警察进行大开挖伴行路及附属安全警示牌设施的检查, 合格后则可封闭道路开始施工。

### 3.3. 开挖回填材料准备

沥青道路开挖时, 需要根据工程量准备好施工机械设备, 回填材料根据施工图纸计算好施工用量, 并提前拉运至施工区域。沥青材料因需求量较少, 因此需要提前与厂家沟通, 确认好供货时间, 施工时直接拉运至现场进行沥青路面的恢复。

### 3.4. 管道防腐与就位

根据阿美施工标准要求, JPS1-1 项目管道穿越沥青路面时, 管道穿越段需要进行额外防腐, 采用冷缠带防腐工艺, 因此在封路前, 提前将管材拉运至施工开挖区域, 并进行冷缠带防腐检验合格, 准备就位。

### 3.5. 材料质量检查

对施工使用的材料提前进行质量检查, 严禁缺项漏项。沙特阿美质量管理体系全面且严格, 在施工过程中稍有不慎就需要花费大量时间进行修正。按照程序进行修正需要花费大量时间和精力, 会严重影响施工工序的正常开展, 因此我们对沥青道路大开挖穿越施工涉及到的检查项进行梳理, 如下所示:

- 对施工时所用的取沙点进行确认, 并核实检验报告是否在有效期内。
- 对施工时所用的取 Marl (泥灰土)点进行确认, 并核实检验报告是否在有效期内。
- 确认各种回填材料供应商并要求提供材料检验报告, 并于质检员沟通, 对其报告进行验证。

- 确认沥青道路恢复材料的供应商在沙特阿美供货商短名单内, 并要求其提供有效期内的检验报告。
- 提前与本项目质检员沟通确认恢复道路时所使用的沥青材料已通过沙特阿美业主审批。

## 4. 施工的过程管理与质量点控制

### 4.1. 施工工序优化

沙特阿美沥青路大开挖穿越施工工序与国内大致相同, 以 JPS1-1 为例, 根据沙特阿美标准要求, 结合质量点的检验程序, 我们将穿越段施工主要分为沥青路切割、管沟开挖、牺牲阳极安装、管道下沟、管沟回填、路面恢复六个工序, 如图 3 所示。

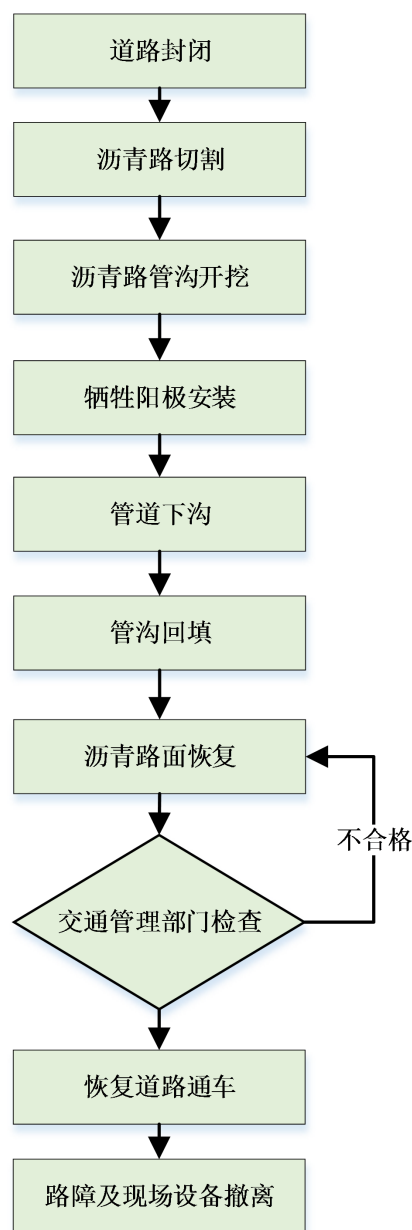


Figure 3. Flow chart of open cut

图 3. 大开挖流程图

在施工的过程中,我们将六大工序进行优化,分成三步进行:第一步为道路切割和管沟开挖,施工周期为 1 天;第二步为牺牲阳极安装与管道下沟施工周期为 1 天;第三步为管沟回填与沥青路面恢复,施工周期为 2 天。在每道工序施工前,我们需要提前与沙特阿美许可签发人员进行沟通,阐述我们的施工计划,为其讲解所做的各项准备工作。施工时我们需要安排专人进行巡查,及时消除各类安全、质量隐患,并对违章行为进行处罚[4]。

## 4.2. 质量控制点流程优化

根据沙特阿美施工工序流程,质量检查点多达 10 处,怎样进行布置才能提高施工效率,在最短的时间内完成施工恢复通车,是我们需要考虑的问题,为此,结合上文阐述的内容,我们将检查点按照优化的施工周期分为三个部分,结合每道施工工序实际所需时间,集中进行 RFI (Request for Inspection)申请,需要进行质量检点申请的工序如下表 1 所示:

**Table 1.** RFI process statistics

**表 1.** 质量检查点统计

| 序号 | 工作内容   | RFI 检查点 | 备注      |
|----|--|---------|---------|
| 1  | Paving Cutting (Carrier Pipe and FOC)                  | 0       |         |
| 2  | Excavation (Carrier Pipe)                              | 1       |         |
| 3  | Sand bedding and compaction (Min 200 mm)               | 1       |         |
| 4  | Holiday Test, Pipe Lowering                            | 1       |         |
| 5  | Sand Backfilling and compaction (300 mm)               | 1       | 压实度 70% |
| 6  | CP installation/exothermic welding                     | 1       |         |
| 7  | Select Fill backfilling and Compaction (470 mm)        | 1       | 压实度 85% |
| 8  | Sub Base Preparation and Geogrid Installation (200 mm) | 1       | 压实度 85% |
| 9  | Base Coarse Preparation (230 mm)                       | 1       | 压实度 85% |
| 10 | MC-70 primer application                               | 1       |         |
| 11 | Binding coarse application                             | 1       |         |
| 12 | RC-01 primer application                               | 1       |         |
| 13 | Wearing coarse application                             | 1       |         |

通过优化,我们将原本所需 10 天的施工工期,成功压缩成 4 天,提高了施工效率,确保 JPS1-1 项目按照里程碑计划完成沥青路大开挖穿越施工任务。

## 5. 结论

沙特阿美沥青道路大开挖穿越施工与国内施工内容并无区别,但是难点主要在路权许可的办理以及施工时工序与质量检测点时间安排的优化上。由于沙特阿美施工许可程序文件的要求,如不能统筹合理地安排工序与质量检测点顺序,容易发生窝工,影响工程的顺利进行,造成不必要的经济损失。

通过对其施工组织与质量控制点的优化控制,JPS1-1 项目将沥青路大开挖穿越封路时间由一开始的 15 天压缩成为 6 天,缩短了大开挖穿越整体施工工期,是沥青道路大开挖穿越工程能够按照里程碑计划顺利完成的关键。

## 参考文献

- [1] Saudi Aramco Standards Committee (2012) SAES-L-470 Trenchless Pipelines Construction Requirements, Saudi Aramco. Saudi Aramco Press, Zahran, Saudi Arabia.
- [2] 黄河. 沙特施工许可办理浅析[J]. 中国化工贸易, 2017, 9(2): 163-164.
- [3] 侯昊, 张文江, 王小平, 赵健雄, 任毅, 石建立, 叶刚. 浅析沙特阿美项目施工许可的管理[J]. 石油天然气学报, 2020, 42(4): 432-437.
- [4] 曲云涛. 沙特地区的海外项目管理浅谈[J]. 中华民居, 2013(18): 248-249.