

# Cause Analysis and Solution of Main Potential Safety Hazards in Saudi NGCP Project

Jilong Lu<sup>1</sup>, Guijun Chang<sup>2</sup>

<sup>1</sup>The Second Pipeline Construction Company of China Petroleum Pipeline Engineering Co., Ltd., Xuzhou Jiangsu

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

Email: [lujilong0606@163.com](mailto:lujilong0606@163.com), [lujilong@cppmde.com](mailto:lujilong@cppmde.com)

Received: Oct. 12<sup>th</sup>, 2020; accepted: Nov. 25<sup>th</sup>, 2020; published: Dec. 15<sup>th</sup>, 2020

---

## Abstract

This paper mainly analyzes the causes of main potential safety hazards in Saudi NGCP project, and then finds out the solutions of elimination, replacement, isolation, engineering measures, management and so on, so as to ensure the safe construction of the project.

## Keywords

Potential Safety Hazard, Furious Driving, Hydrogen Sulfide Leakage, Lifting Injury, Fall from Height, Heat Stroke

---

# 沙特NGCP项目主要安全隐患产生的原因分析及解决方法

陆吉龙<sup>1</sup>, 常贵君<sup>2</sup>

<sup>1</sup>中国石油管道局工程有限公司管道二公司, 江苏 徐州

<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

Email: lujilong0606@163.com, lujilong@c ppmde.com

收稿日期: 2020年10月12日; 录用日期: 2020年11月25日; 发布日期: 2020年12月15日

## 摘要

本文主要对沙特NGCP项目二公司分部管道施工中常见且主要安全隐患的起因进行分析, 然后找出消除、替代、隔离、工程措施、管理等解决方法, 以确保项目施工的安全运行。

## 关键词

安全隐患, 超速行驶, 硫化氢泄露, 起重伤害, 高处坠落, 高温中暑

Copyright © 2020 by author(s), Yangtze University 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/>



## 1. 引言

在石油管道国际工程施工中, 因所在国风俗习惯、法律法规、社会依托、气候环境、地质状况、施工工期、管理水平等因素的单独或叠加影响, 会出现各种各样的安全隐患[1], 这些安全隐患如不能及时消除或处理不当, 轻则会发生未遂事件, 重则会导致重大财产损失或人员伤亡事故, 进而会对项目施工进度和公司的国际声誉造成不良影响, 因此需要根据安全隐患的特点采取不同的处置方法。

中国石油管道局沙特哈拉德与哈维亚北部压气站管道工程(NGCP)位于沙特阿美公司哈拉德-哈维亚天然气田区域, 项目主要包括井口仪表改造、气田的支线和干线管道、管汇的改造和新建, 以及对哈拉德和哈维亚气站的改造等。该区域为荒漠、丘陵地形, 地势起伏较大, 沙土下以石方为主, 施工区域点多面广, 社会依托差, 道路状况一般, 很多地方无手机信号, 因此在工程施工中安全管理难度较大。在沙特 NGCP 项目施工中, 常见且危害较大的安全隐患有车辆的超速行驶、施工现场的硫化氢泄露、重型设备的碰撞和挤压、起重伤害[2]、高处坠落、高温中暑[3]等。

## 2. 危害较大的安全隐患发生的原因分析

什么原因会导致上述危害较大的安全隐患发生? 现以 NGCP 项目二公司分部为例进行原因分析:

## 2.1. 车辆的超速行驶[4]

主要原因是与驾驶员的驾驶习惯有关, NGCP 项目雇佣的印巴、孟加拉等外籍驾驶员普遍驾驶速度较快, 即使路边有限速标志、路况不佳, 也不妨碍其见车即超; 次要原因是带车人员监督不力, 甚至为了尽快到达目的地会默许或催促司机加速行驶。2019 年上半年就曾发生了油罐车因超速和爆胎而翻车、皮卡车因超速和爆胎从坡上翻车、霸道车因超速刹车不及掉进管沟里等 3 起交通事故, 造成了人员受伤和一定的财产损失。根据观察和统计, 交通事故是 NGCP 项目最大的安全隐患。

## 2.2. 施工现场的硫化氢泄露[5]

主要原因是在 NGCP 项目哈维亚施工区域, 有时阿美在役的石油管道、泵站、计量撬、油井井口等会出现泄漏, 泄漏的气体或液体中可能会含有硫化氢; 次要原因是有时新油井在洗井时也会人为排放一些气体, 其中也可能含有硫化氢。因硫化氢是剧毒气体, 浓度达到 0~10 PPM, 硫化氢气体检测仪就会报警, 一旦超过一定标准会使人在短时间内死亡。上半年在哈维亚区域就曾发生过 4 次硫化氢泄露事件, 幸好我们每次提前接到业主通知而安全撤离了。

## 2.3. 重型设备的碰撞和挤压[6]

主要原因是重型设备(吊管机、焊车、挖掘机、吊车等)操作手有时作业前没有对周围状况进行检查, 没有与前后设备保持安全的距离; 次要原因是操作手全是外籍人员, 与中方带班人员及其它指挥人员之间存在一定的语言沟通障碍而导致不明白指令而胡乱操作; 再次是因为现场部分人员没有意识到危险而频繁穿梭于重型设备之间。

## 2.4. 起重伤害

主要原因是起重工、吊管机或吊车操作手、力工全是外籍人员, 有时配合不当, 站位不对, 一些起重工和操作手持假证上岗没有相应的资质; 次要原因是吊带、钢丝绳、卡环等有破损或使用方法不正确, 有时起吊重物时配重没有打开, 有时复杂吊装时没有配备足够的起重设备和编制专门的吊装方案。

## 2.5. 高处坠落[7]

NGCP 项目二公司分部暂没有高处作业, 但地下障碍物开挖、道路顶管穿越所开挖的深基坑较多, 因此人员和车辆易坠落其中, 主要原因是施工机组没有在深基坑周围做硬围挡, 基坑坡度较大, 安全警示图标不足, 夜间警示灯和反光条配备不足; 次要原因是行人或司机疏于观察路况条件, 注意力不集中。

## 2.6. 高温中暑

因 NGCP 哈维亚区域属于热带沙漠气候, 从每年 4 月份开始, 空气温度即超过 40 摄氏度, 最高气温可达 50 摄氏度以上, 一直持续到 10 月份, 且每年拉马丹[8]期间所有穆斯林须斋戒一个月, 拉马丹时日出之后和日落之前穆斯林不能吃喝, 因此高温中暑的主要原因是沙特气候炎热和宗教风俗习惯, 次要原因是夏季施工现场没有提供适当的福利设施, 员工休息不足。在 2019 年拉马丹期间, NGCP 项目哈维亚区域几乎每天都会发生人员中暑事件, 个别严重者送医院进行治疗了。

## 3. 针对危害较大的安全隐患所采取的安全防护措施[9]

针对 NGCP 项目二公司分部施工中发现的以上安全隐患, 项目部和施工机组根据其不同特点分别采取了以下安全防护措施:

### 3.1. 针对车辆超速行驶采取的措施

1) 制定了中、英、阿、乌尔都语版的“沙特 NGCP 项目车辆交通安全管理办法”, 开会时对中外籍员工[10]进行了宣贯并进行了张贴和公示, 管理办法中规定了高速公路、一般柏油路和作业带内道路分别限速为 120 Km/H、60 Km/H、40 Km/H, 同时规定所有乘车人员必须系安全带, 实行带车人负责监督的制度, 要求司机出车前对车辆进行检查、每驾驶 4 小时必须休息 30 分钟、驾车时不准接打电话等, 违者项目部将按梯级进行罚款直至开除;

2) 邀请专业培训师定期给所有司机进行防卫性驾驶培训;

3) EPC 项目部给每辆车安装了 GPS 定位系统, 实时对车辆进行监控, 定期对超速驾驶员进行通报批评和罚款, 超过 3 次者予以开除, 永不再用;

4) 项目部不定期在 Tamimi 营地大门处对所属车辆进行抽检, 一旦发现违规立即进行处罚。

### 3.2. 针对施工现场硫化氢泄露采取的措施

1) 编制了“硫化氢的危害及防范措施”课件, 不定期对所有中外籍人员进行知识培训[11];

2) 不定期在现场施工机组轮流进行硫化氢泄露的应急演练, 使所有员工熟练掌握应急防护措施;

3) 给每个现场施工机组至少配备 1 台硫化氢气体检测仪和 1 台四合一气体检测仪, 并保持检测设备一直处于开机状态, 每隔 2 小时进行气体检测和记录, 对设备定期进行校验; 给每个机组也配备了风筒, 以便时刻观察风向, 万一出现硫化氢等气体泄漏将立即撤离至上风向区域; 同时也给每个施工机组配备了 1 台皮卡车作为机组的应急车辆。

### 3.3. 针对重型设备碰撞和挤压采取的措施

1) 项目部为每辆重型设备安装了阿美标准的 PWAS (靠近警示和报警)系统[1], 操作手在驾驶室内便能对设备周围状况一目了然;

2) 项目部为每台重型设备都配备了专职的旗手, 由旗手负责监督、提醒和引领操作手进行操作和移动;

3) 项目部邀请了专职培训师不定期对操作手、旗手进行旗语培训, 确保双方配合默契;

4) 在设备上张贴了一些中英阿语的安全警示标识, 对现场所有人员起到了安全警示教育的目的。

### 3.4. 针对起重伤害采取的措施

1) 不定期由培训师对起重工、操作手及配合力工进行安全培训, 告知可能存在的风险和危害; 对新入场操作手和起重工证件进行严格的网上验证和审查, 一经发现假证或无资质人员立即开除;

2) 吊装前由起重工仔细检查吊装工器具和设备是否完好, 操作手应根据起吊物重量适当打开设备的配重, 当需要 2 台或以上吊车吊装时、或夜间吊装时、或位于在役管道设施等上方吊装时由一级起重工提前做好吊装方案并根据方案实施;

3) 吊装作业周围设置了警示标识, 由专人进行现场监督, 禁止无关人员进入。

### 3.5. 针对高处坠落采取的措施[12]

1) 机组施工前对所开挖的深基坑周围用厚重的路障或注满水的大油桶进行了硬围挡, 张贴了醒目的安全警示标识, 周围悬挂了太阳能警示灯和反光条, 即使夜间也能及时发现;

2) 对深基坑进行合理放缓坡度, 在距离深基坑 500 米处由远及近分别安放一些对司机和行人的警示标语和标志;

3) 施工完成的深基坑立即进行了回填和恢复原貌, 彻底消除安全隐患。

### 3.6. 针对高温中暑采取的措施

- 1) 高温期间每天早晨和中午分 2 次为各机组提供充足的食用冰、饮用水、保温桶、水杯、防暑药品以及生理盐;
- 2) 为每个机组提供移动厕所、休息所、遮阳伞或中巴车以便临时休息使用;
- 3) 为每个机组提供阿美要求的热应力警示旗<sup>[1]</sup>、温湿度计,并根据温湿度变化而悬挂代表相应热应力的旗帜,为每位员工制作、发放了热应力注意事项和安全提示卡,并邀请专业医生不定期对所有员工进行防中暑安全培训;
- 4) 采取早晚温度相对稍低时工作、中午温度相对较高时休息的制度,以避开高温时段的作业;
- 5) 为每个机组配备了 1 辆皮卡车作为应急车辆,同时安排了 1 辆救护车停在指定的公共区域待命,或安排救护车在各个施工点之间进行巡逻。

### 4. 采取安全防护措施后的应用效果

针对以上不同的安全隐患采取相应的安全防护措施之后,NGCP 项目二公司分部从 2019 年 7 月初至 2020 年 6 月底,仅发生了 1 起无责交通事故(我方正常行驶的皮卡车被迎面驶来却违规弯道超车的大巴车撞翻,事故造成我方一名员工右手上臂骨折和皮卡车发动机损毁严重)和 6 起施工现场的未遂事件,有效地管控了施工中的各种安全隐患。

### 5. 结束语

以上即是 NGCP 项目二公司分部针对 6 种常见且危害较大的安全隐患所采取的安全措施,通过这些措施的实施,NGCP 项目有效消除和控制了安全隐患,确保了人员和财产的安全,为项目施工的安全运行提供了有力的保障。

### 参考文献

- [1] Saudi Arabia: Saudi Aramco (2011) Construction Safety Manual.
- [2] 苏令波,杜树勇,王伟中,等. 中国石油管道局工程有限公司安全生产管理规定[Z]. 管道局质量安全环保部, 2020-06-16.
- [3] Occupational Health and Safety Management Systems—Requirements. OHSAS 18001:2007.
- [4] 鲁斌,张胜华,盘应明. 试论如何做好道路交通安全管理[C]//2012 中国石油石化健康、安全、环保技术交流大会, 2012: 470-472.
- [5] 王晋,张颖,王红,等. 石油化工安全生产事故灾难分析及对策[C]//中国化工学会 2010 年石油化工学术年会论文集, 2010: 868-870.
- [6] 李杰图. 天然气长输管道建设工程的管理探讨及安全控制分析[J]. 化工管理, 2017(6): 166.
- [7] 孙兆雷. 建筑施工现场的安全管理与安全控制[J]. 中国新技术新产品, 2017(8): 146-147.
- [8] 百度百科. 穆斯林斋月[Z/OL]. <https://baike.baidu.com/item/%E7%A9%86%E6%96%AF%E6%9E%97%E6%96%8B%E6%9C%88/10226169?fr=aladdin>, 2020-10-24.
- [9] 汪小波. 建筑施工企业在安全管理中存在的普遍问题及解决策略[J]. 建筑安全, 2017, 32(2): 49-51.
- [10] 刘新生,李晓民,李爱莉,等. 加强管道施工中分包商的安全监督与管理[C]//第五届石油天然气管道安全国际会议暨第五届天然气管道技术研讨会论文集, 2012: 94-95, 120.
- [11] 胡斌. 谈谈新形势下石油化工企业安全文化的建设[C]//2012 中国石油石化健康、安全、环保技术交流大会论文集, 2012: 614-618.
- [12] 张安,孟贺学,徐凤生. 油气长输管道施工风险管理的对策研究[C]//第七届石油天然气管道安全国际会议暨第七届天然气管道技术研讨会论文集, 2014: 191-193.