

XXXXXXXXXXXXXXXX与XXX成品油管道交叉处管道保护工程

施工方案

(0版)

XXXXXXXXXXXXXXXX

XXXXXX年XXXX月

XXXXXXXXXXXXXXXX与XXX成品油管道交叉处管道保护工程

施工方案

(0版)

项目号：XXXXXX

编制：XXXXX

审核：XXXXX

审定：XXXXX

目 录

1 编制说明	1
1.1 编制依据	1
1.2 编制原则	1
1.3 遵循的主要法律法规、规范标准	1
2 工程概况	3
2.1 工程说明	3
2.2 主要工程量	5
2.3 桩基施工说明	6
2.4 管道保护方案	9
3 施工总体部署	12
3.1 项目组织机构及管理	12
3.2 工程施工进度计划	13
3.3 临时驻地搭建	13
3.4 资源配置计划	14
4 施工方案	16
4.1 施工方案适用范围	16
4.2 工程施工顺序	16
4.3 施工放样	16
4.4 探坑开挖	16
4.5 施工围挡	17
4.6 一级布控	18
4.7 沟槽开挖	24
4.8 基坑排水	24
4.9 施工便道	24
4.10 基础垫层	24
4.11 模板与支护	24
4.12 基础及台身施工	25
4.13 管道防腐层缺陷检测及环焊缝无损检测	26
4.14 加强级防腐	27
4.15 盖板预制施工	28
4.16 涵内回填	29

4.17 管道检漏.....	30
4.18 盖板吊装.....	30
4.19 吊装安全技术措施.....	31
4.20 保护涵端口处理.....	32
4.21 涵背回填.....	32
4.22 阴极保护.....	33
4.23 视频监控安装.....	33
4.24 现状光缆保护.....	34
4.25 硅芯管安装.....	34
4.26 管道标识.....	35
4.27 质量标准.....	35
4.28 地貌恢复.....	35
5 施工质量及安全.....	36
5.1 质量控制.....	36
5.2 安全措施.....	36
6 应急专项预案.....	46
6.1 编制目的.....	46
6.2 编制依据.....	46
6.3 适用范围.....	46
6.4 应急工作原则.....	46
6.5 现场组织机构、人员职责.....	47
6.6 应急救援预案.....	49
6.7 应急联动.....	61
6.8 HSE保证措施.....	62
6.9 作业过程管理.....	62
6.10 应急救援物资清单.....	62
6.11 竣工验收.....	63

1 编制说明

1.1 编制依据

- 1) 《XXXXXXXXXXXXXXXX与XXX成品油管道交叉处管道保护工程方案设计》
;
- 2) XXX成品油管道测量数据;

1.2编制原则

- 1) 认真贯彻国家对工程建设的各项方针政策，严格执行工程建设程序。
- 2) 保证重点，统筹安排，遵守施工合同文件的规定与承诺。
- 3) 遵循建筑施工工艺及其技术规程，坚持合理的施工程序和施工顺序。
- 4) 采用分单位分层分段流水施工作业法和现代化管理手段，组织有节奏、均衡和连续地施工。

1.3 遵循的主要法律法规、规范标准

- 1) 《中华人民共和国安全生产法》（2021年修正）主席令第 13 号(2021)
- 2) 《中华人民共和国环境保护法》（2014 修订）主席令第 22 号(2014)
- 3) 《建设项目环境保护管理条例》国务院令第 682 号(2017)
。
- 4) 《中华人民共和国突发事件应对法》（2024 年修订）主席令第 69 号（2024）；
- 5) 《中华人民共和国劳动法》（2018 年修订）主席令第 28 号（2018）；
- 6) 《中华人民共和国职业病防治法》（2018 年修订）主席令第 24 号（2018）；
- 7) 《中华人民共和国石油天然气管道保护法》主席令第 30 号(2010)
- 8) 《中华人民共和国公路法》（2017 年修订）主席令第 19 号（2004）；
- 9) 《中华人民共和国防震减灾法》（2008 修订）主席令第 7 号(2008)
- 10) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 修订）主席令第 87 号(2008)
- 11) 《关于规范公路桥梁与石油天然气管道交叉工程管理的通知》交公路发[2015]36 号

1.3.1 法律法规

1.3.2 规范标准

- 1) 《埋地钢质管道聚乙烯防腐层》GB/T 23257-2017；

- 3) 《埋地钢质管道阴极保护技术规范》 GB/T21448-2017;
- 4) 《油气长输管道工程施工及验收规范》 GB50369-2014;
- 5) 《油气输送管道穿越工程施工规范》 GB50424-2015;
- 6) 《油气管道伴行路及小桥涵通用图集》 CDP-M-OGP-PL-019-2013-1;
- 7) 《公路桥涵施工技术规范》 JTG/T 3650—2020;
- 8) 《建筑施工土石方工程安全技术规范》 JGJ/T180-2009;
- 9) 《输油(气)管道同沟敷设光缆(硅芯管)设计及施工规范》 SY/T4108-2019;
- 10) 《公路软土地基路堤设计与施工技术细则》 JTG/TD31—02—2013;
- 11) 《建筑地基处理技术规范》 JGJ 79—2012;
- 12) 《钢制管道外防腐腐蚀控制规范》 GB/T 21448-2018;
- 13) 《埋地钢质管道粘弹体胶带防腐补口技术规定》 CDP-G-OGP-AC-011-2013-1;
- 14) 《建筑地基基础工程施工质量验收标准》 GB50202-2018;
- 15) 《建筑工程质量验收统一标准》 GB50300-2013;

2 工程概况

2.1 工程说明

XXXXXXXXXXXX是云溪区重要的输运通道，也是片区XX重要的经济干线，同时是XX乙烯项目必不可少的建设与输运通道。

本段可描述公路概况。

图2.1-1XXXXXXXXXXXX位置图

XXXXXX成品油管道（以下简称“XXX成品油管道”）隶属国家管网XXXX公司，起点XXXXXX，终点XXXXXX；采用顺序输送方式输送汽油、柴油，设计压力为10MPa。该交叉段输油管道规格406.4mm×7.1mm，采用L415MB 管材，管道外防腐层为环氧粉末，阴极保护为强制电流阴极保护，该段管道于2008 年建成投产。

根据道路设计院及管道保护设计院图纸、设计说明，管道保护盖板涵及盖板采取开挖方式进行施工。

如XXX成品油管道参数见表2.1-2 所示：

表 2.1-2 XXX成品油管道管道参数表（交叉段）

序号	项目	单位	规格/参数	备注
1	规格	L415 直缝高频电阻焊钢管		
2	管径	mm	406.4	
3	壁厚	mm	7.1	
4	设计压力	MPa	10	
5	防腐涂层	环氧粉末		
6	阴极保护	强制电流		
7	伴行光缆	设有伴行光缆		

根据现场勘查，XXXXX与XXX成品油管道存在一处交叉，为了确保管道安全运行及桥梁拓宽顺利完成建设，需采取必要的保护措施对受桥梁拓宽施工影响的管道进行保护。交叉情况详见表2.1-3 所示。

表 2.1-3 交叉情况一览表

序号	交叉位置	交叉角度	交叉长度（m）	交叉形式	管道埋深（m）
1	XXXXXX	桥梁 56°/ 道路 88°	桥梁 9m/ 道路 20m	桥梁跨越 /道路压 覆	5.0-7.0（桥跨） /1.4-5.0m（道路）

图 2.1-4 XXXXXXXXXXXXXXX与XXX成品油管道交叉平面图

2.2 主要工程量

本项目与XXX成品油管道交叉处管道保护工程，采取物理防护及相关安全设施保护。

- 1、扩建桥梁跨越段管道采用盖板保护，道路压覆段交叉处管道采用盖板涵保护，物理防护措施延伸到道路用地范围外 3m 处；
- 2、对盖板涵管道及东侧端部外 3m 管道进行防腐检测、防腐升级；防腐升级区域内管道环焊缝进行检测；
- 3、管道保护段设置 1 套智能阴极测试桩；
- 4、管道保护范围两端各设置警示牌、标志桩，在交叉处管道上方设置警示带；
- 5、在管道保护盖板涵内预埋一条通信光缆作为备用光缆，在交叉区域设置一套高后果区视频监控设备。

见表 2.2-1 所示。

表 2.2-1 XXX成品油管道保护情况一览表

序号	交叉区域	交叉方式	交叉角度	保护长度（m）	保护方案	备注
1	XXXXXX	桥梁跨越 /道路压 覆	桥梁 56°/ 道路 88°	XXX	3.0m×2.0m 盖板涵XXXm。 3.0×0.2m 盖板XXXm。盖板涵保护段防腐层检测、升级；管道环焊缝检测；设置备用光缆、高后果区视频监控。	盖板涵保护总长度为XXXm，盖板保护总长度XXXm，整体保护总长度为XXXm.

图 2.2-2 XXXXXXXXXXXXXXX与XXX成品油管道交叉处管道保护平面图

2.3 桩基施工说明

(1) 桩基作业布置

XXXX采用拓宽的方式（老桥不变，新桥拓宽），其中新桥的0#台与石油管线交叉，桥台下有两根桩基0-1及0-2，其中0-1位于XXXX路上，0-2位于河堤背侧坡上；桩基距石油管线净距约为5m，桩基直径1.8m，桩长分别为22m及16m，桩底持力层为中风化石灰岩（岩层中伴随有溶洞），质地坚硬；该两根桩基通过场地环境、地质、石油管线影响等多方面对比，拟采用旋挖机泥浆护壁成孔施工，旋挖机型号为280型，重约80t，高约24m，长约9m，宽约4.5m。桩基施工先于管道保护工程施工，桩基施工前人工探挖两处确定管道及光缆位置；桩基施工时，在石油管道原地貌范围铺设宽度5.5m的路基箱或钢板以做保护，再在钢板上填约3m厚填土作为作业平台。

具体施工流程如下：探挖点开挖确认石油管线位置（盖板涵起点及一处已探挖点）→石油管线范围内铺设路基箱或钢板→填筑旋挖机作业平台→撒设灰线并立警示装置→桩基施工→清除填筑平台。

图2.3-1桩基施工现场布置情况

(2) 桩基作业过程中采取的保障措施

①河堤堤顶道路宽度只有3.5m，不能满足旋挖机通过施工0-1桩基，为减少旋挖机通过时对管道的荷载，采用在现状地貌覆盖钢板厚再填筑约3m的土，至总填土厚度达到5m，此时旋挖机传递至管顶的压力为：

$$1.2 \times 800 \text{KN} / \{ (9 + 2 \times 5 \times \tan 23^\circ) \times (4.5 + 2 \times 5 \times \tan 23^\circ) \} = 8.3 \text{Kpa}$$

此压力远小于管道的带压值10Mpa；其中应力扩散角 23° 参考建筑地基基础设计规范（GB 50007-2011），考虑动荷载系数1.2。

②旋挖机作业站位位于管道5m范围外，正式开钻时在管道5m位置设置警示带，避免旋挖机等大型机械进入。

③施工过程中旋挖机挖出的渣土，随挖随清，避免在管线周边形成堆载。

③桩基成孔过程中采用泥浆护壁成孔，在旋挖机穿越管道所处标高附近时，降低钻进速度，减少振动；地勘显示溶洞标高在管道标高下5.5m以上，溶洞高度在

0.7-0.8m左右，且根据本桥的其他桩基施工过程中未发现溶洞内存在承压水，孔内水位标高与河水标高一致，故受承压水造成桩孔踏孔的风险无。

图2. 3-2石油管线与桩基位置的剖面图

2. 4 管道保护方案

盖板涵基础采用 C30 混凝土浇筑，钢筋保护层厚度 40mm，钢筋 I 级（HPB300）、III 级（HRB400E）；盖板涵涵墙采用 C30 混凝土浇筑，钢筋保护层厚度40mm，钢筋 I 级（HPB300）、III 级（HRB400E）；盖板涵钢筋混凝土盖板采用C40混凝土，钢筋保护层厚度为40mm；盖板保护采用C30 混凝土，钢筋保护层厚度为40mm。

管道保护桥跨段采用钢筋混凝土盖板，盖板宽3.0m，厚0.2m。道路压覆段采用分离式结构钢筋混凝土盖板涵，盖板涵净宽3.5m，净高2.0m。

管道保护尺寸见下表 2. 4-1所示。

表 2. 4-1 管道保护尺寸设置一览表

序号	交叉或并行位置	交叉/并行方式	交叉角度	保护方案	盖板涵及盖板尺寸（m×m）	保护长度（m）
1	XXX	桥梁跨越 /道路压覆	桥梁 56°/ 道路 88°	盖板、盖板涵+防腐升级	盖板： 3.0×0.2， 盖板涵： 3.5×2.0	盖板 XXXm， 盖板涵 XXXm

盖板涵基础及台身采用C30钢筋混凝土浇筑，按照4~6m设置一道沉降缝进行浇筑，根据该盖板涵工程的长度，每次施工长度均按沉降缝的整数倍进行施工。在进行管道防腐升级作业时，每次开挖露管长度不应太长，应确保当天开挖的长度，当天完成防腐作业，并完成回填。

土方开挖时为了防止塌方，对管道周边土方采取临时加固措施，在沟槽内管道保护边用实木挡土板做支护。本项目放坡比为 1:1。

管道保护涵的盖板采用C40钢筋混凝土在预制场内预制。对于盖板涵（暗涵）两侧端口，在台背回填前采用沙袋进行封堵处理。

涵洞基坑土方主要采用人工开挖，先在施工段两端及中间共3处及间距5m处采用人工开挖探沟把输油管道的位置探明。为确保地下管线及光缆安全，管道中心线两边5m 内的土方采用人工开挖，管道中心线两边5m 范围外的土方采用人工配合机械装运，开挖时设专人监护及时测出其基底高程，防止超挖现象发生，确保安全。

涵内采用细砂回填，回填采用人工压实；盖板涵两边外侧回填采用分层对称回填，路基压覆直埋段采用级配碎石回填，本次施工盖板涵上部回填采用素土回填，

回填高度至原地面高程；道路方施工时，再回填至路基高程位置，具体以道路方为准。

管道保护盖板涵、盖板纵断面图见下图2.4-2~2.3-4 所示，详见管道设计院施工图。

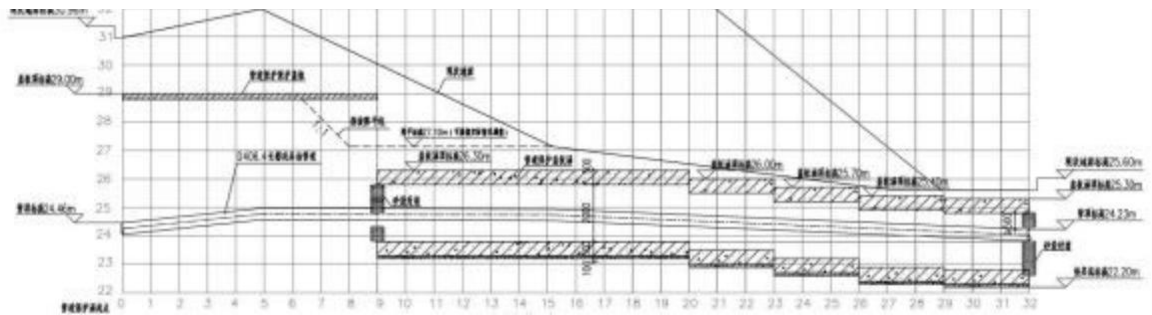


图 2. 4-2 管道保护纵断面图

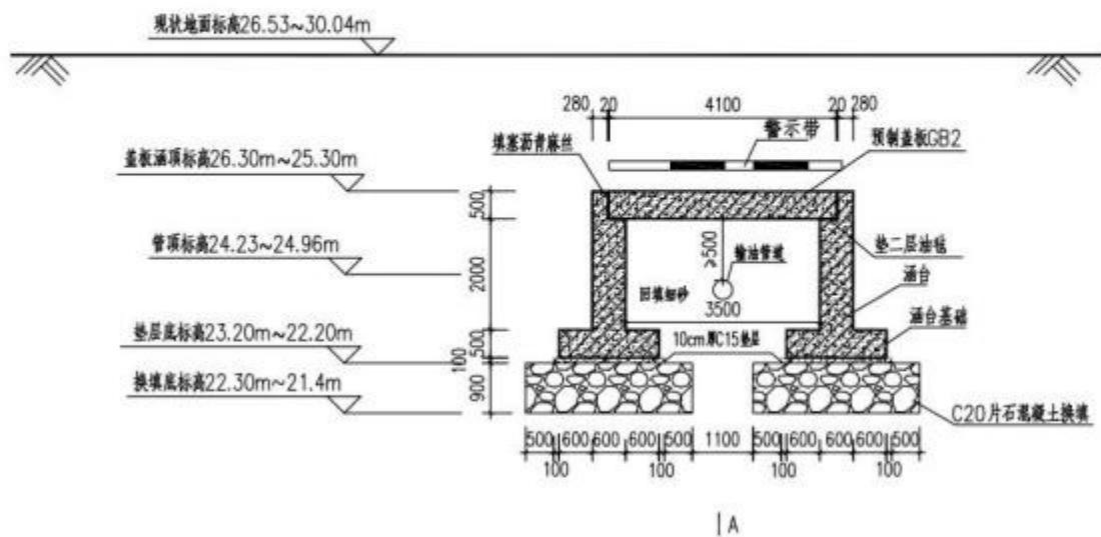


图 2.4-3 管道保护盖板涵纵剖面图

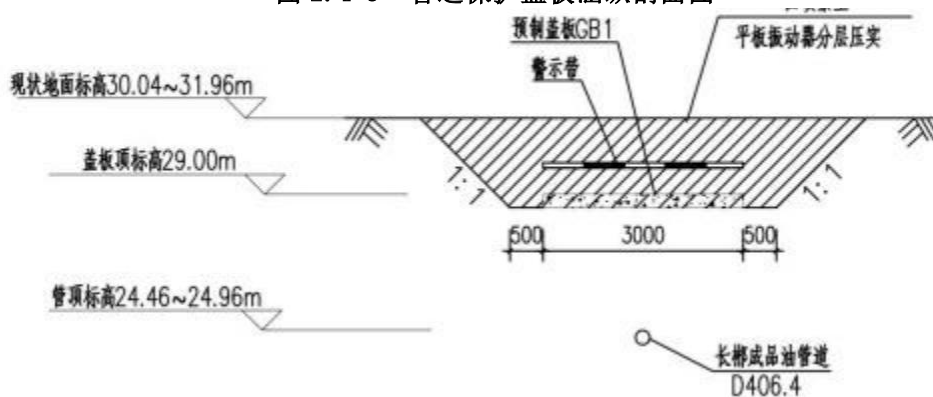


图 2.4-4 管道保护盖板纵剖面图

根据管道和道路交叉影响范围，对保护范围内及两端各 3m 管道进行防腐层检测，对盖板涵内管道及东侧端部外 3m 管道进行防腐层升级加强。见下表 2.3-7 所示。

表 2.3-7 防腐升级长度及焊缝检测数量表

序号	交叉位置	管径 (mm)	防腐检测长度 (m)	防腐升级长度 (m)	备注
1	XXXX	406.4	XXX	XXXX	

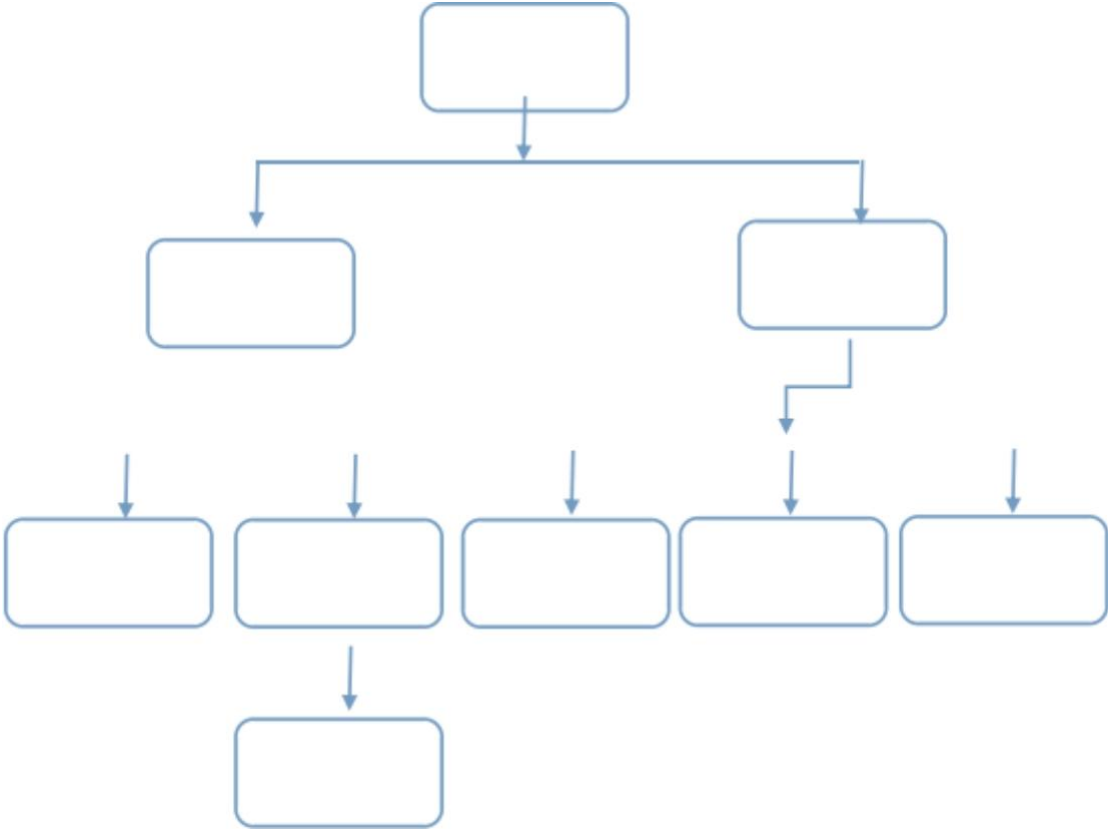
3施工总体部署

根据工程开工时间及工程进度，在施工时间安排上要考虑季节对工程的影响，统筹兼顾，综合安排施工作业，同时做好季节施工各种保证措施，保证工程质量。

根据工程现场作业环境条件，综合考虑工程工期、质量、劳动力、周转材料、大型机械等资源投入情况，在施工空间安排上要考虑立体交叉施工，分阶段分重点进行组织，做好分阶段验收安排。

坚持阶段性、适用性、可调整性原则进行场地规划。科学合理布置临时设施，运输道路、临时用水、临时用电等，立足紧凑性和可调整性，以施工总进度计划为依据进行阶段性调整，最大限度的减少临设占地，做到投入最低，经济适用。

3.1项目组织机构及管理



3.1.1项目组织机构

项目经理

安全负责人

技术负责人



质检员 安全员 材料员 造价员 资料员

施工班组

3.1.2 项目经理主要职责

认真贯彻执行国家和工程所在地政府的有关法律、法规和政策，执行企业的各项管理制度。

全面负责协调与业主、监理及地方政府的关系，为正常施工创造良好的条件。

全面负责项目部的施工生产及经营管理工作，对项目部生产经营活动进行组织、协调、控制，对本项目的安全、费用、质量、工期负第一责任。

3.2 工程施工进度计划

通过先进、合理的施工方法和严格、有效的施工管理，优化劳动力、材料、机具等各项资源的配置，统筹安排、协调控制施工进度。本工程计划自人机进场后40天内完工，总工期40 日历天。具体施工进度将与总体进度相结合。施工计划表见下表所示：

表3.2-1 施工计划表

序号	施工内容	5	10	15	20	25	30	35	40
1	施工准备								
2	测量放线								
3	探坑开挖								
4	盖板预制								
5	管道开挖								
6	焊缝检测								
7	管道防腐 层缺陷检测								
8	防腐升级								
9	基坑开挖								
10	C15混凝土垫层								
11	模板支护								
12	涵基砼浇筑								
13	涵身砼浇筑								
14	涵内细砂回填								
15	级配碎石回填								
16	盖板吊装								
17	地面恢复								
18	交工验收								

3.3 临时驻地搭建

安排专人进场看护，搭建施工驻地，现场标识材料堆放场地，将已采购本工程所需材料分类堆放。依照现场管道周边设施分布情况，拟建场地拉警戒线标识。

施工驻地总平面布置图如图 3. 3-1所示：

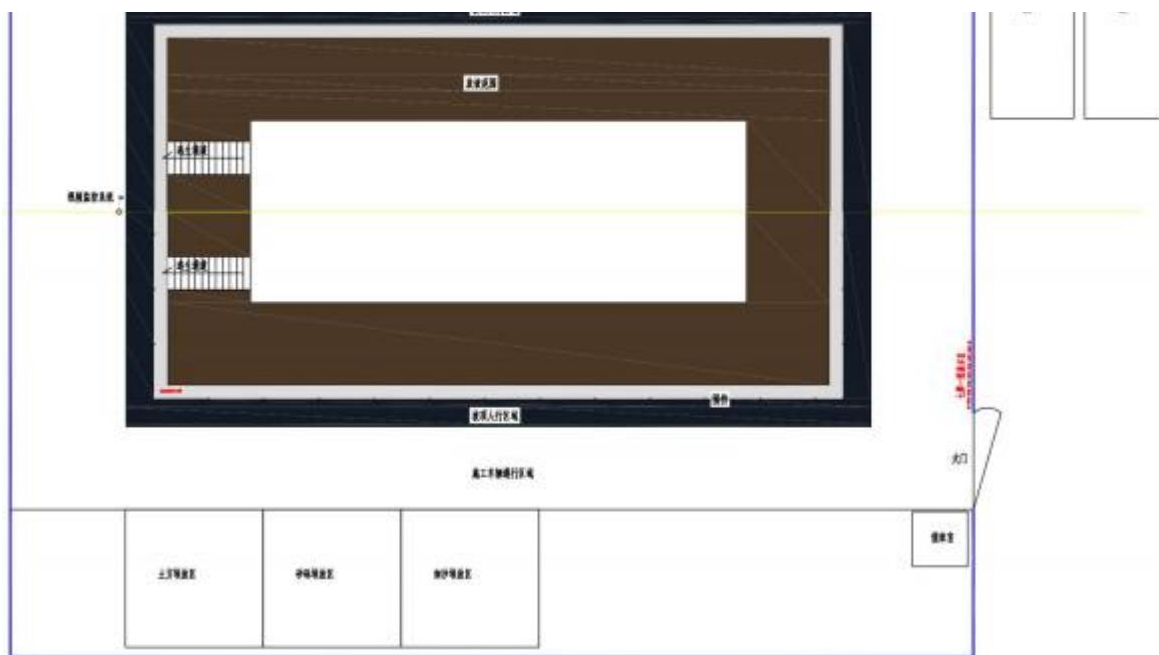


图 3.3-1 施工驻地总平面布置图

3.4 资源配置计划

3.4.1 劳动力需要量计划

施工劳动的组织有不同层次组成，其中包括管理人员、技工、普工等组成。本公司对该工程所投入劳动力的选择原则是：素质较好，安全意识较强，有较高技术等级，并有相类似工程施工经验的人才。

表3.4.1-1劳动力计划表

(单位：人)

工种	按工程施工阶段投入劳动力情况				
	土方工程	主体工程	地貌恢复		
管理人员	3	3	2		
钢筋工		5			
砼 工		2			
模板工		4			
机电工	1	1			
普通工	6	8	6		

3.4.2 主要施工设备投入计划

为了满足工程施工要求，本工程拟投入以下机械设备进行施工。详见表 3.4- 2。

表3.4.2-2 拟投入本工程的主要施工设备表

序号	设备名称	型号规格	单位	数 量	状态	备注
1	双排座客货车	NHR—54ELW	辆	2	良好	
2	柴油发电机	ST/STC	台	2	良好	
3	水泵	AS16-2CB	台	6	良好	
4	标准击实仪		台	1	良好	
5	经纬仪	J6	台	4	良好	
6	水准仪	NAL124	台	2	良好	
7	RTK		台	2	良好	
8	皮尺		把	10	良好	
9	钢卷尺		把	10	良好	
10	振动棒		套	5	良好	
11	打夯机		台	5	良好	
12	喷砂机		台	2	良好	
13	空压机		台	1	良好	
14	可燃气体检测仪		台	4	良好	
15	压轮		套	10	良好	
16	零星工具		/	若干	良好	

4 施工方案

4.1 施工方案适用范围

本次施工方案仅适用于设计文件中管道保护盖板涵开挖、主体施工、涵内涵背回填、防腐检测及升级、焊缝检测、阴极保护、视频监控、管道标志等，不包括路基施工及施工便道等。

4.2 工程施工顺序

工程施工顺序：

盖板涵在施工过程中，应按照下列步骤进行：场地平整→一级布控→基坑测量放样→探坑开挖→盖板预制→管道人工开挖→焊缝检测及补口→管道防腐层检测及修复→防腐升级→基坑开挖→基础垫层施工→基础模板及钢筋加工放样→基础砼浇筑→墙身及涵台模板钢筋加工安装→墙身及涵台砼浇筑→通信光缆敷设→涵内及台背回填→盖板安装→沉降缝处理→进出口结构→盖板涵整体验收。

盖板施工顺序：土方开挖→盖板预制→盖板吊装→地貌恢复。

智能电位测试桩施工顺序：办理动火作业票→防腐层打磨→铝热焊焊接→防腐补口→测试桩调试。

4.3 施工放样

为了确保施工质量，有效的保护埋地管道，在施工前期由甲方工程管理人员与管线方实地测量放线。

放线时由产权方站场专业人员拿雷迪定位出管道的中心线，插彩旗标示，然后由中心线向左右两侧外扩 5m，撒白灰标示。

4.4 探坑开挖

确定好管道中心线后，先人工每隔 5m 挖探坑，以确定管线走向及地下埋地设施，探坑开挖沿线使用红旗子标识（如图所示：4.4-1），探坑开挖应由甲方项目管理人员、管线单位站场管理人、施工单位三方负责人在现场进行。探坑开挖探明管道及光缆的埋设位置，检查该段光缆是否有接线盒或盘缆，若有接线盒及盘缆，要做好相应的保护措施。探坑及时回填，并做好现场警戒及管线走向标志。

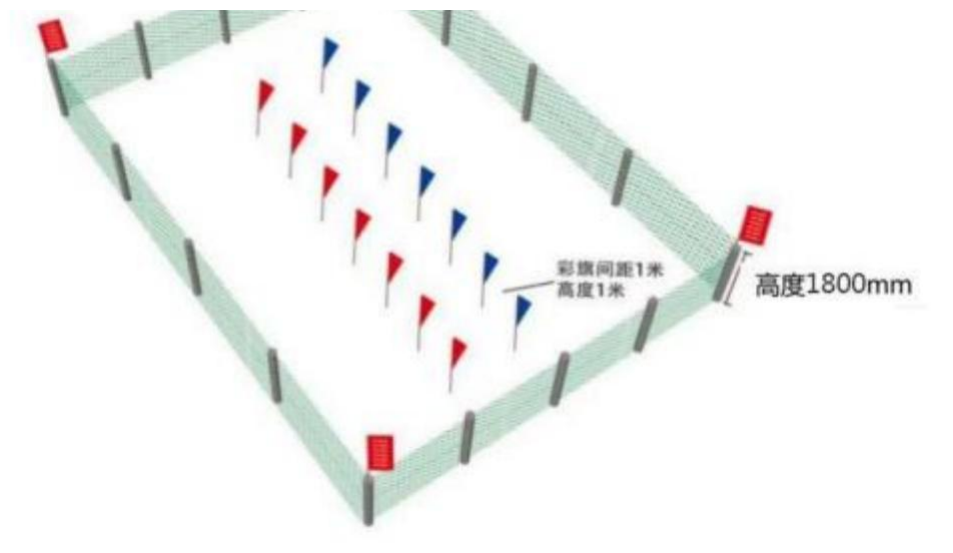


图 4.4-1 管道走向标识示意图

4.5 施工围挡

为了避免施工期间外界人为因素对输油管线安全营运的影响，并提高文明施工水平，根据施工需要设置施工围挡，围挡安装配合工程进展情况进行，必须在该段工程施工前完成。

在基坑四周设置双横杆钢管防护栏，防护栏安装距基坑边缘不小于50cm，防护栏杆高度不小于1.2m，立杆间距不大于200cm，立杆和扶杆采用钢管制作，防护栏搭设完毕后安装警示标志。

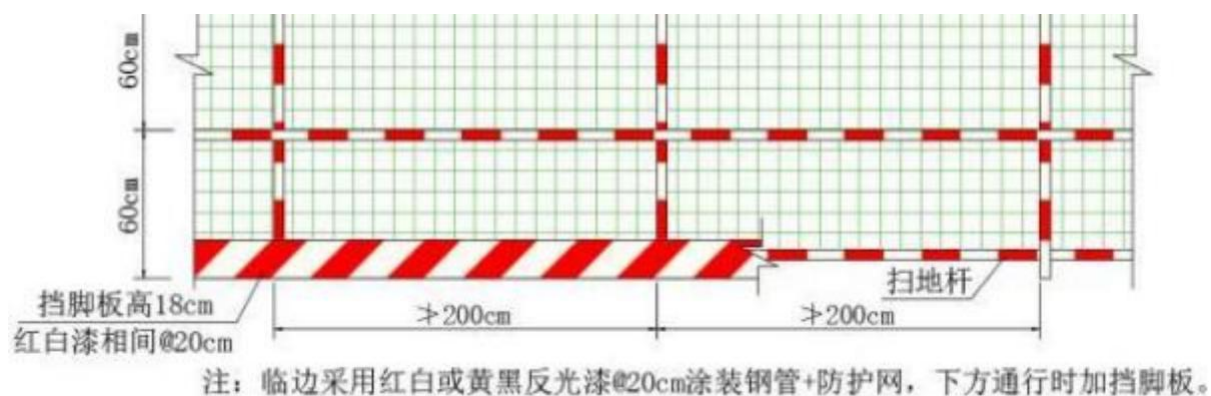


图 4.5-1 防护栏示意图

4.6 一级布控

为了避免施工期间外界人为因素对成品油管道安全营运的影响，并提高文明施工水平，根据施工需要及管道产权单位布控要求需设置一级布控（硬隔离布控+摄像头+自动语音提示装置+断线报警+应急逃生指南、警示案例图+五牌“安全提示牌、临时警示牌”+管道、光缆走向彩旗+角旗），布控安装配合工程进展情况进行，必须在该段保护工程施工前完成。

（1）硬隔离布控：安全边界优先采用钢制护栏网或脚手架+彩钢板（蓝色）对布控区域进行封闭围挡、留门，要求地面高度不低于 1.8 米，安装牢固（立柱浇筑）、整齐、美观。材料示意图如下：

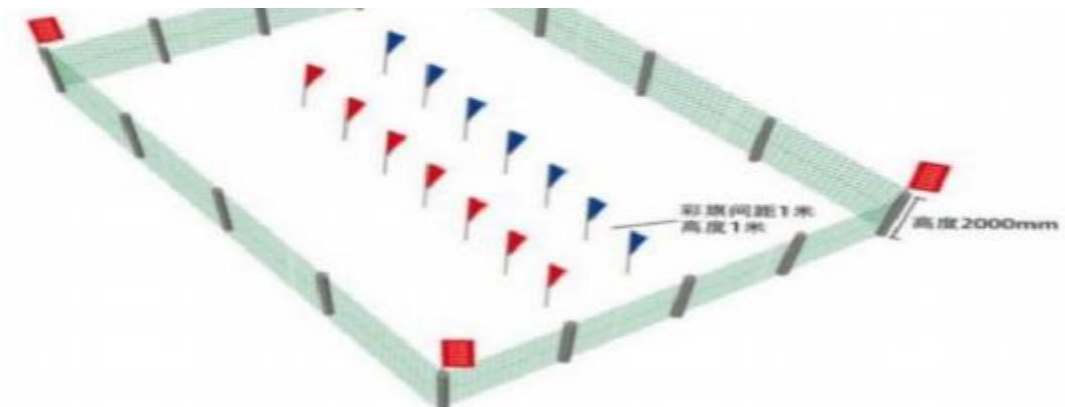




图 4.2-1 现场布控示意图

（2）摄像头：布设 1 套摄像头对全部布控区域进行监控，优先采用具备独立供电、无线传输、录像存储、远程喊话、智能识别等功能的摄像头。

（可以采购一体化监控设施具备球机监控、太阳能板、电池、立杆等配套设施，同时具备远传接入指定的监控平台，流量卡保持流量充足，由作业区负责充值、核销。）

（3）断线报警装置：布控区域内布设断线报警装置，施工机械、人员闯入后，立即自动向指定人员拨打电话。（针对断线报警装置容易被解除的特点，重点布控地段建议增设暗线，明暗报警双重防护，同时可以协助判断风雨干扰误报警情况。）

（4）管道旗、光缆旗和角旗：管道正上方插红色彩旗，光缆上方插蓝色彩旗，地面高度为 1 米，间距 3 米（可适当加密，以满足准确标示管道光缆走向为底线要求）；布控区域的四角设红色角旗，旗杆顶距离地面高度 2.5 米，角旗尺寸为 0.8 米×1 米。

1) 现场标识

①三角旗

尺寸：350mm×250mm;

材质：彩旗材质为防水耐用材料，管道彩旗为红色；光缆彩旗为蓝色；

说明：用于标示管道和光缆准确位置，彩旗形状采用直角三角形，旗面标识为：下有天然气/油管道、下有通讯光缆、危险勿动、联系电话；管道正上方插红色彩旗，光缆上方插蓝色彩旗，旗杆采用竹竿；彩旗地面高度为1m，间距1m。当沿管道方向需布控长度超过50m时，彩旗间距可为2m。



图4.2-2 彩旗大样图（图片仅供参考，管道名称据实填写）

②红色矩形旗

尺寸：推荐为800mm×1000mm;

材质：彩旗材质采用防水耐用材料，颜色为红色；

说明：隔离布控区域的四角设置红色矩形旗，旗杆采用竹竿；彩旗形状采用矩形；旗杆顶距离地面高度2.5m，沿管道方向需布控长度超过50m时，矩形旗每20m设置一处。旗面标识：您已进入天然气/油管道施工保护区域，为保证您的人身安全，请勿靠近；管道两侧各5m范围内严禁擅自动土施工；联系单位；联系电话。



图 4.2-3 矩形旗大样图

③临时警示牌

尺寸：推荐尺寸离地高度 1.2 米；

材质：不锈钢；

说明： 隔离区域两端面向施工方向设置临时警示牌，警示牌样式参照线路警示牌，区域较长时可根据现场实际增加临时警示牌数量。警示牌上应粘贴风险告知卡，对主要风险进行告知，至少包括以下内容：管道名称、管理单位、施工工程名称、施工单位、施工地点、作业类型、作业内容、施工主要风险、联系电话。风险告知卡尺寸为 850mm×550mm， 材质为铝塑板覆膜高清反光贴。

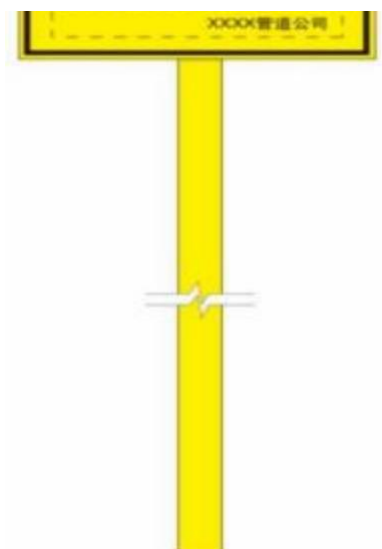


图 4.2-4 临时警示牌图示

（临时警示牌可以安装于工期长、布控区域广、施工材料等阻隔后不够通透的地点）

④安全警示标语

尺寸：推荐尺寸为400mm×500mm;

材质：推荐采用铝塑板覆膜高清反光贴；

说明：隔离区域两端各设请勿靠近、当心坠落、穿戴好工作服、安全帽安全提示牌。



图 4.2-5 警示标志标语图示

⑤技防设备

说明：

a.一级及二级布控现场应安装监控摄像头，现场布置的数量和位置应能保证布控区域全角度清晰可视。

b.优先选用具备独立供电、无线传输、录像存储、远程喊话、智能识别等功能的摄像头。

c.摄像头应安装牢固，立杆上可增加警示标语。



注释：可根据第三方施工现场风险管控需要选用断线报警器、自动语音提示装置等技防设备。

图 4.2-6 监控摄像头图示

⑥警示牌：面向施工方向，至少设2 块警示牌（尺寸颜色参照线路警示牌，结合布控规模可适当增加），居中安装在硬隔离材料上，顶端距离地面高度 1.5米，警示牌内容如下：

1) 管道名称、管理单位、现场负责人、管道输送介质。 2) 施工工程名称、施工地点、施工单位、现场负责人、联系电话。 3) 作业类型、作业内容、作业工期。 4) 施工主要风险、相关要求。	1) 布控区域严禁擅自挖掘，违法必究。 2) 如需施工，请联系 XXX，电话 XXX。 3) 我公司郑重承诺 2 小时内专业人员赶到现场， 主动帮助服务施工快速安全通过管道。 4) 公司快速服务电话：
---	---

正面

反面

⑦自动语音提示装置（可选）：在布控区域内安装，太阳能独立供电，施工机械、人员靠近或闯入时，自动循环播放警示录音。参考录音内容：“您已进入管道安全布控范围，擅自动土将触发报警装置，请立即远离！请立即远离！”

⑧应急逃生指南、警示案例图可以附带张贴管道因第三方施工损伤案例通报以及应急逃生指南

4.7 沟槽开挖

根据探坑开挖情况及施工现场设施分布情况，进行沟槽开挖，开挖时采用人工分段进行，每段不得大于 12m，将挖方产生的土方堆放至沟槽一侧管道中心线 5m 以外，预留回填所需土方，余方由渣土车外运处理；开挖时为了防止塌方，在沟槽内管道保护边用实木挡土板做支护，根据设计施工图纸及现场条件，沟槽两侧按 1:1 自然放坡。沟槽开挖完成后由甲方安排专人对开挖段进行验槽，并作好验槽过程中的详细记录，验槽合格后进行下一道工序。

4.8 基坑排水

为保证施工质量，须采取基坑排水措施，本工程拟每隔 5m 设置 1 个集水坑，并设置排水沟，定期抽水，对基坑进行降水排水。

4.9 施工便道

施工便道和道路施工单位协商共用。

4.10 基础垫层

采用浇筑 100mm 厚 C15 混凝土作为涵台基础垫层。

4.11 模板与支护

基础砼模板采用尺寸标准、表面平整光洁的木模板，模板必须保证其表面平整，板缝间不漏浆等要求。

模板安装前，在模板表面涂层脱模剂，不得使用易粘在混凝土上或使混凝土变色的油料。

支立模板时为了防止模板移位变形，支立基础侧模时在模板外设立支撑固定。墙身的侧模设立对拉杆固定，浇筑在混凝土中的拉杆，按拉杆拔出的要求设计，拉杆外套塑料管，模板拆出后拔出重复利用。

模板安装完毕后，为保证位置正确，必须对其平面位置、平整度、垂直度、顶部标高、节点联系及纵横向稳定性进行自检，合格后方可报监理工程师抽检，监理工程师认可后方能浇筑。混凝土浇筑时，发现模板有超过允许偏差值的可能及时纠正。

4.12 基础及台身施工

1) 基础施工

应加强排水，保持在无水的条件下进行基础模板安装。基坑经监理工程师验收合格后，才可浇注基础砼。砼浇注应连续进行，当必须间歇时，应在前层砼初凝之前将下层砼浇注完毕。在基底渗水严重的基坑中修筑基础，可先浇水下砼封底，待其达到要求强度时，排水清淤凿出新的砼顶面，再进行浇注。台身浇筑时在台顶及沉降缝处预埋直径为 12mm 圆钢作为沉降观测点，并作好沉降观测详细记录，便于计算建筑沉降是否进入稳定阶段。

2) 砼的振捣

使用插入式振动器时，水平位移间距不应超过振动器作用半径的 1.5 倍，与侧模保持 50-100mm 的距离。振动器的振动深度，一般不应超过振动棒的 $2/3$ — $3/4$ 倍，分层浇筑时，应插入下层砼 50-100mm；每一处振动完毕时，应边振边徐徐提出振动棒，应避免振动棒碰撞模板。插入式振动器在每一振动时间不应过短或过长，过长则砼产生离析，过短则砼振捣不密实。一般情况下，振动时间为 20-30s；振捣好后砼停止下沉，不再有大量气泡冒出，表面平坦、泛浆。

3) 砼的养护

砼达到初凝后即开始进行塑料布覆盖，为防止砼脱水开裂，在塑料布上应再双层覆盖草袋，二层草袋迭缝，因一般砼浇筑后第 3、4 天内部温度最高，以后逐渐降低，所以覆盖的拆除不能过早、过快，一般以 10 天左右为宜。

4) 涵台施工

(1) 在基础顶面准确放出台身中线和边线，板片高度及宽度视台身尺寸确定。

(2) 用夹具将方木和钢管竖向连接，横向方木和钢管横肋，将整个模板连成整体，安装就位，用临时支撑支牢，待另一面模板吊装就位后，用圆钢拉杆外套塑料管并加设锥形垫，外加垫块螺帽，内加横内撑，将二面模板横向连成整体，校正定位。

(3) 端头模板要和墙面模板牢固连接，认真采取支撑、加固措施，防止跑模、漏浆。

(4) 施工脚手架用螺栓连接在立柱上，立柱下部设置可调斜撑，以确保模板位置的正确。

(5)浇筑前应先将模板内杂物、已浇砼面上泥土清理干净，模板检查合格后，方可进行砼的浇筑。

(6)水平输选用泵车。

(7)浇筑台身砼需搭设普通外脚手架。

(8)砼应分层、整体、连续浇筑，逐层振捣密实，台身设置沉降缝，缝内要填塞沥青麻絮或其它弹性防水材料，并和基础沉降保持顺直贯通。

(9)砼浇筑时随时检查模板、支撑是否松动变形、预留孔是否移位，发现问题要及时采取补救措施。

(10)砼浇筑完成应适时覆盖洒水养生，预松模板拉杆透水养生，拆模后也可采用喷洒养生剂、圈套塑料养生。

(11)浇筑时，为防止出现砼裂缝，施工时应认真进行砼配合比设计，严格计量投料，精心施工。

5)沉降缝设置

沉降缝施工，按施工图纸或监理工程师指示执行。沉降缝宽 2cm，用沥青麻筋填塞全缝，涵洞都应设置沉降缝，间距不大于6m。凡是地基土质发生变化或基础填挖交界处都应设置沉降缝。涵身与洞口连接处也需设置沉降缝。设缝处台帽断开做成通缝，沉降缝的位置处在一块盖板的边缘。

沉降缝应垂直闭合设置，主体与基础贯通，两端面应平整，上下不得交错，填缝料采用具有弹性、不透水性材料，一般采用沥青麻筋填塞密实。

4.13 管道防腐层缺陷检测及环焊缝无损检测

盖板涵内及东侧端部外 3m 管道需要进行防腐层升级加强，同时防腐升级段管道需进行环焊缝检测。

环焊缝检测主要方式为：拆除原补口带，打磨干净后进行环焊缝 100%相控阵检测（PAUT）及 100%磁粉检测，并出具相应的检测报告。应按现行行业标准《石油天然气钢质管道无损检测》SY/T4109 进行验收，Ⅱ级及上为合格。若焊缝检测不合格，报告管道产权单位后及时采用安装 B 型套筒进行修复。焊缝检测合格后，对裸管表面进行清理、除锈、机械打锚纹，缠绕粘弹体防腐胶带补口（1遍）+压敏热收缩带进行防腐。

4.14加强级防腐

4.14.1 防腐资质要求

本项目管道需要防腐升级，防腐施工单位须具备建设行政主管部门核发的防水防腐保温工程施工专业二级及以上资质证书及防腐协会颁发的资质证书。

4.14.2 防腐层检测及修复施工内容：

1)将开挖管道部位防腐层进行工业酒精表面清洗处理，并用SL-III 电火花检漏仪检测漏点，检测漏点电压为 15kV。

2)对整个管段小于或等于 30mm 的损伤，用粘弹体防腐胶带进行修补。对大于30mm 的损伤，在用粘弹体防腐胶带修补后，在修补处包覆聚乙烯冷缠带。包覆宽度应比补伤片的两边至少各大于 50mm。

3)管道防腐升级的施工内容：

焊口补口、补伤施工及检查完成后，用清水对开挖段管道进行再一次清洗，表干后，再次进行表面检查。表面检查合格后，采用工业酒精进行二次清洗（增加粘弹体与原防腐层的粘结力），实干后，再进行防腐升级。具体措施为：在原防腐层外用粘弹体防腐胶带（2遍）+外缠聚乙烯冷缠带（1遍）。

4.14.3 管道防腐的处理技术性能要求

1)钢管表面处理要求：

应进行管壁厚度测试和表面缺陷记录测试完成后应将管体表面残留的耦合剂及标记等污物清理干净。

管体表面存在的任何缺陷包括焊渣、不符合要求的外接物、焊缝缺陷（错边、未融合、噉嘴等）、腐蚀损伤、机械损伤、变形等均应按要求进行处理或修复。粗糙的焊缝和尖锐凸起均应打磨平滑。腐蚀坑内残留的旧涂层或腐蚀产物应彻底清理干净。

管道重新防腐前，宜对表面进行喷砂处理，如不能进行喷砂处理且选用的防腐材料允许时，可采用动力工具进行表面处理。动力工具处理等级应达到GB/T8923.1规定的St3级。

处理过的表面应采用干燥的空气吹扫或清洁刷除去表面上的粉尘和残留物。

表面缺陷处管体及周围防腐层表面应采取加热或其他合适的方式进行干燥处

理。修复材料为粘弹体材料时，宜采用无水乙醇对修复区域进行去潮、除尘处理，必要时应对管体进行预热，并保持修复部位表面干燥洁净。

表面处理完成后宜立即进行防腐施工，间隔时间不宜超过4h。任何出现返锈或者未涂装过夜的已处理表面，在防腐施工之前都应重新进行处理。

2)防腐层施工

粘弹体胶带可采用缠绕方式施工，胶带轴向搭接宽度不应小于 15mm，胶带始端与末端搭接长度不应小于 60mm，接口应向下，其与缺陷四周管体原防腐层的搭接宽度应不小于 60mm。缠绕时应保持胶带平整并具有适宜的张力，边缠绕边抽出隔离纸，同时用力擀压胶带并驱除气泡，使防腐层平整无皱褶，搭接均匀，无气泡，密封良好。

聚乙烯冷缠带安装前，应对粘弹体胶带防腐层进行检验，且表面应保持干燥洁净。宜采用螺旋缠绕的施工方式，轴向搭接宽度不应小于胶带宽度的50%，胶带始末端搭接宽度不应小于 120mm，轴向包覆宽度应超出内层粘弹体胶带防腐层两侧各 120mm；胶带缠绕时应保持一定的张力，搭接缝应平行，不应扭曲皱褶，带端应压贴，不应翘边。

4.15 盖板预制施工

为保证盖板涵按期完工，预制盖板采用平行作业，与基础台身同期施工，按安装顺序编号预制，汽车运输、吊车安装。

4.15.1 材料

1)钢筋

钢筋的力学性能应符合有关要求，每批进场材料均应有厂方质量保证书，检验合格证和复检报告；钢筋表面无裂纹、机械损伤、结疤、壁裂等缺陷。

2)混凝土材料

混凝土采用42.5级的硅酸盐水泥和普通水泥，所用砂石料除达到普通混凝土的用料要求外，粗集料采用碎石，C30混凝土的粗集料采用质地坚硬的碎石，其最大粒径不超过25mm，含泥量小于1%。细集料采用细砂，含泥量小于3%。

3)模板

为了保证预制梁的质量，我们将对实心板梁的模板按设计的几何尺寸进行设计，要保证模板的强度、刚度及混凝土的浇注质量。

4.15.2 盖板施工

预制盖板在预制场地集中预制，根据设计图纸校核钢筋尺寸，加工制作钢筋，钢筋绑扎满足规范要求，吊耳采用 $\Phi 20$ 钢筋，预埋于距板头40cm处，每块盖板设4个吊耳，底部钢筋用砼垫块垫起，保证保护层厚度。砼浇筑采用人工入仓，插入式振捣器振捣，人工木抹收面完成，横向作拉毛处理，覆盖塑料薄膜养生。

钢筋采用机械加工，现场人工绑扎成型。施工时严格按照图纸要求施工，确保钢筋尺寸、数量、位置准确无误。

4.15.3 砼施工

1) 砼出机后应尽快入模，及时振捣，防止坍落度损失。

2) 利用运输砼至浇筑现场，并浇筑，采用插入式振捣棒振实；严格控制振捣时间，保证其密实不漏振。

3) 抹面要平整密实，为防止出现表面风裂，待砼表面具有一定硬度时，再进行一次收浆、抹面、拉毛工作，拉毛采用垂直于跨径方向划槽，横贯桥面槽深0.5~1cm，每延米桥长不小于15道，严防板顶滞留油腻。及时苫盖湿润的麻袋片，进行浇水养护。当砼强度达到设计强度的85%以上时，方可运输、安装。

4.15.4 盖板安装

4) 当预制盖板达到设计强度，涵台砼达到设计强度的70%以上时，可以进行盖板的安装工作，因盖板体积大，重量较重，采用16T汽车吊进行安装。安装前检查成品的质量。安装前人工将涵台冲洗干净，用高标号水泥砂浆将涵台找平，使盖板均匀受力。并测放出预制板安装位置线。板与涵台间隙用小石子填塞顶紧并用M10水泥砂浆填实，使盖板与台墙顶紧而起支撑作用。安装过程中施工人员现场负责控制每块板的位置，安装顺序为先边板后中板。板缝之间用高标号水泥砂浆（1:2）填塞密实。

4.16 涵内回填

回填时，涵内采用细砂进行回填，回填为分层人工压实。

4.17 管道检漏

本工程道路与输油管道交叉处盖板涵东侧端部设置一套检漏管，检漏管采用DN50 镀锌钢管，检漏管伸入涵内 1m，直管段配备球阀，检漏管出口应高于地面1.5m，出口朝下设置在不易破坏的位置。检漏管用以监测管道是否存在泄漏，检漏管出口设置相应保护措施和警示标志，避免人为破坏。

4.18 盖板吊装

1)在吊装前认真检查涵身标高、平整度是否符合要求。

2)盖板底面与涵身接触面加 1cm厚两层油毡。

3)盖板运输方法：

○₁ 盖板采用 1 台拖车运至盖板涵处，拖车每次运输量为4块。

②盖板利用其中 1 台起重机吊装至拖车，运至现场后，另 1 台起重机直接吊装。盖板在起吊、运输时，应慢起轻落、均匀低速、防止撞击，注意保持梁体横向稳定性。

4)盖板装载方式：需注意板的支重部位在盖板两端吊装环下，板下垫枕木，用钢丝绳加固。运输时注意保护盖板边角。

5)项目经理担任吊装施工的总指挥，专职安全员担任施工安全保护工作，以确保盖板吊装安全和质量。

6)正式起吊前须经过试吊，试吊时检查吊车支腿牢固程度，钢丝绳套受力均匀程度，盖板吊装起升状态时的水平程度，吊车负荷分配程度。确无问题时方可正式起吊。吊装盖板就位前，首先检查支座的位置、标高、是否牢固。

7)吊装方法

(1)安装人员及信号工站在台身下得平台上进行桥板的安装。

(2)起重机吊起盖板后由信号工指挥盖板的下落，当盖板落至离地面 1m 左右后，方可进行盖板平移，至盖板安装点时，使盖板缓缓下落，并调整盖板的位置，至离盖板50cm左右时人工进行微调，微调完成后，安装人员固定住板的位置，确保盖板准确落在指定位置及避免对浆砌石台帽造成危害。

4.19 吊装安全技术措施

- 1)特殊工种人员必须持证上岗，严禁顶岗和无证操作。
- 2)施工人员正确使用劳动保护用品，进入现场戴安全帽，确保施工安全。
- 3)吊装前，做好安全技术交底工作。
- 4)吊车站位时，仔细调整吊车液压支腿，确保吊车的稳定性，避免支腿下沉而失稳。
- 5)作业中，司机应与信号员密切配合，服从信号员的指挥。但在起重作业发生危险时，无论是谁发出的紧急停车信号，司机应立即停车。
- 6)司机在得到信号员发出的起吊信号后，必须先鸣信号后起重。起吊时重物应先离地面试吊，当确认重物挂牢、制动性能良好和起重机稳定后再继续起吊。
- 7)起吊重物时，在吊钩已挂上但被吊重物尚未提起时，禁止作旋转运动。
- 8)重物起吊、旋转时，速度要均匀平稳，以免重物在空中摆动发生危险。在放下重物时，速度不要太快，以防重物突然下落而损坏。
- 9)起重机严禁超过本机额定起重量工作。
- 10)起重机吊运重物时，不能从人头上越过，也不要吊着重物在空中长时间停留，在特殊情况下，如需要暂时停留，应发出信号，通知一切人员不要在重物下面站立或通过。
- 11)起重机在工作时，所有人员尽量避免站在起重臂回转区域内。起重臂下严禁站人。吊装人员在挂钩后应及时站到安全地区。禁止在吊运重物上站人。在停工或休息时，严禁将重物悬挂在空中。
- 12)当起重机运行时，禁止人员上下，从事检修工作或用手触摸钢丝绳和滑轮等部位。
- 13)起重机的工作地点，应有足够的工作场所，如需要夜间施工应有足够的照明设备。起重机与附近的设备、建筑物应保持一定的安全距离，使其在运行时不会发生碰撞。
- 14)起重机作业时，有下列情况之一时，不能起吊：
 - (1)信号不清时；
 - (2)重量不明时；
 - (3)所吊重物离开吊点有一段距离需斜拉时；

- (4) 所吊重物超过起重机的起重能力时；
- (5) 重物捆绑不牢及起吊后不稳时；
- (6) 露天作业遇有五级以上大风及大雾等恶劣天气时；
- (7) 钢丝绳严重磨损，出现断股时。

15) 起重机行驶时严禁人员在底盘走台上站立或蹲坐，并不得堆放杂物。

16) 起重机指挥人员

(1) 吊车安全操作的指挥手势要清晰，信号要明确，不准带手套指挥。

(2) 起吊物件，应先检查捆绑是否牢固，绳索经过有棱角、快口处应设衬垫，吊位重心要准确，不许物件在受力后产生扭、曲、沉、斜等现象。

(3) 当起重机司机因物件超重拒绝起吊时，指挥人员应采取措施，设法减轻起重机超重负荷，严禁强化指挥起重机超负荷作业。

17) 吊装作业范围内，拉设警示绳，挂设警示牌，专职安全员进行监管，无关人员严禁入内。

18) 拖车运输构件时，除一名驾驶员主驾外，还应指派一名助手，协助降望，及时反映安全情况和处理安全事宜。平板拖车上不得坐人。

19) 运输车下坡应缓慢行驶，并应避免紧急刹车。驶至转弯或险要地段时，应降低车速，同时注意两侧行人和障碍物。

20) 装卸车应选择平坦、坚实的路面为装卸地点。装卸车时，应刹闸。

4. 20保护涵端口处理

对于盖板涵（暗涵）两侧端口，在台背回填前采用沙袋进行封堵处理。

4. 21涵背回填

当涵身及盖板的砼强度达到80%以上后方可进行台背回填，盖板涵两边外侧回填采用级配碎石分层对称回填，台背回填碎石土比例为6:4。

对于靠近墙身处及边缘、死角等地方可填筑碎石材料，用人工夯实，在填筑过程中必须对应涵台两侧对称分层碾压密实，压实度符合规范要求，严禁单侧填土及使用大型碾压机进行碾压。

4.22 阴极保护

为了监测保护段管道阴极保护情况，在管道保护区域东侧设置一套智能电位测试桩（实际位置可根据现场情况协商调控）。测试桩电缆采用铝热焊与管道本体连接，电缆规格为VV-1kv/16mm²。电缆与管道焊接前应清理管道表面原防腐涂层，焊接后去除焊渣，凹凸不平的表面用粘弹体膏填充形成平滑面，然后再用粘弹体胶带防腐。粘弹体胶带与原涂层搭界不小于 50mm，粘弹体胶带外面再包一条聚乙烯冷缠带，包覆宽度应比粘弹体胶带的两边至少各大于 100mm。参比电极埋设前连同填包料一起浸水 24 小时埋设后再用水将其周围土壤湿润。接线板下部测试柱多余空间用聚氨酯泡沫密封。

4.23视频监控安装

根据相关规范及湖南公司相关管理要求，作业期间，施工现场需聘请专业监护人员进行 24h 全程看护。在交叉处管道保护区域起点或终点处距离管道外侧 4m 范围内安装 1 套高后果区视频监控系统，共计 1 套，远程传输施工现场图像到管道产权单位监控室。

4.23.1 施工流程

线缆敷设→设备安装→设备调试→投入试运行→竣工资料整理→验收交付使用

4.23.2 主要施工方案

1) 设备安装

按照施工技术图的要求，明确视频监控系统中各种设备与摄像机的安装位置，明确各位置的设备型号和安装尺寸，根据供应商提供的产品样本确定安装要求。根据视频监控系统设备供应商提供的技术参数，配合土建做好各设备安装所需的预埋和预留位置。

2) 系统调试

检查本系统接线、电源、设备就位、接地、测试表格等。用对线工具检查各种设备、器件之间线路连接正确性，并做好测试记录。

检查摄像机开通、关断动作，云台操作和防护罩动作的正确性，检查画面分割器切换动作正确性。能够进行独立单项调试的设备、部件的调试、测试在设备安装前进行。如：摄像机的电气性能调试、配合镜头的调整、终端解码器的自检、云台

转角限位的测定和调试、放大器的调试等。开启主机系统，运行系统软件，打印系统运行时各种信息，确认总控室和各分控机房中央设备运行正常。各智能控制键盘操作正确。

按调试设备的功能或作用和所在部位或区域划分。传输系统的每条线路都进行通、断、短路测试并做标记。遇到50Hz工频干扰，采用在传输线上输入“纵向扼流圈”来消除；当传输本身的质量原因与传输线两端相连的设备输入输出阻抗非75欧姆的传输线特性阻抗不匹配时，会产生高频振荡而严重影响图像质量，需在摄像机的输出端串联几十欧的电阻，或在控制台或监视器上并联75欧姆电阻。

最后进行系统联调。检查供电电源的正确性，然后检查信号线路的连接正确性、极性正确性、对应关系正确性。系统进入工作状态后，机的图像浏览一遍，再逐台对摄像对的上下左右角度、光圈仔细调整，若是带云台和变焦镜头的摄像机，还要摇动操作杆，使云台对应地转动，再调节镜头。把摄像机的图像显示在各监视器上，检查监视器的工作状态。把全部摄像机分组显示在所有监视器上，观察图像切换情况。检查录像机时，自动倒带后对操作多画面外理器成控制台自动像，放像后定现录像带的重放。

3) 系统试运行

根据系统软件功能逐项进行功能和系统参数测定，以确认系统运行正确性和可靠性，并做好测试记录。

4) 竣工验收交付使用

整理好竣工资料，并移交管道产权单位验收使用。

4.24 现状光缆保护

管道伴行光缆露出后，现场采用L50*50型号角钢互扣对光缆进行保护，底部采用Φ20钢筋交叉作支撑，确保施工过程中光缆不外露。

4.25 硅芯管安装

新建管道光缆（硅芯管φ40/33）一般段采用与主管道同沟敷设方式；盖板涵内硅芯管外采用φ114×4.0热镀锌钢管进行保护。本工程先期敷设硅芯管，后期吹入一根管道光缆，施工完毕后，钢管两端和预留硅芯管两端均做严密有效封堵，光缆型号与原光缆保持一致。

4.26 管道标识

1)标志桩：埋地管道采用弯头或水平方向转角大于 5°时须设置转角桩，转角桩设置在转折管道中心线的正上方；埋地管道与其它地下构筑物（如电缆、其它管道、坑道等）交叉，交叉桩须设置在交叉点正上方；标识固定墩、埋地绝缘接头及其它附属设施，设施桩须设置在所标识物体的正上方；管道穿越公路及渠道时，须按有关要求设置穿越桩。

2)警示牌：管道从第三方施工活动频繁区等地段须按要求设置警示牌。要在所保护的管道上方附近设置临时警示牌，并在公路施工前与对方沟通交底，禁止施工时有重型机械设备碾压。

3)警示带：为保护管道运行安全，本设计考虑在管道全线设置管道警示带。管道警示带埋设在地面以下管道上方0.5m 处。在线路施工回填过程中，应在管道警示带上附加光缆警示信息，光缆单独敷设段则单独敷设光缆警示带。

4.27质量标准

涵洞施工完成后，按照《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T 3650-2020）的有关规定及施工图设计中的相关设计要求进行质量检查，检查主要包括：轴线偏位、流水面高程、涵洞长度等，具体如下表。

表 4.21-1 盖板涵允许偏差

项 目	允许偏差（mm）
轴线偏位（mm）	50
流水面高程（mm）	±20
孔径（mm）	±20
长度（mm）	+100，-50
净高（mm）	±50

4.28 地貌恢复

在施工作业结束后，参照原始地貌进行恢复，要将施工建筑所产生的建筑垃圾，及白色垃圾（塑料类）清理至指定地点，然后对场地进行平整夯实回填。

5 施工质量及安全

5.1 质量控制

5.1.1 土方工程

- 1) 在管道两侧5米范围内施工采用人工开挖，严禁机械开挖。
- 2) 施工前，必须保证地下管线准确定位（先挖探坑）。
- 3) 基坑（槽）开挖前应清理地面上的障碍物。
- 4) 基坑开挖采用人工开挖，确保施工安全。
- 5) 当开挖深度超过 2m，可以根据现场实际情况进行放坡，参照图纸放坡比为 1:1。
- 6) 基槽开挖时，应合理确定开挖顺序和分层开挖深度，当接近地下水位时，应先完成标高最低处的挖方，以便于在该处集中排水。
- 7) 基槽开挖完毕后，邀请甲方派专人对基槽进行验槽，并做好验槽记录，验槽合格后再进行下一道工序。

5.1.2 混凝土工程

- 1) 严格控制砼配合比的用水量。考虑到雨期砂、石含水率增大，应及时对其进行测定，调整用水量。
- 2) 大体积砼浇筑前，要了解近二天的天气预报，尽量避免大雨，并备足塑料布。当浇筑过程中遇到大雨时，应振实已浇砼后停止浇筑，已浇筑部分用塑料布覆盖。
- 3) 控制砼的坍落度应考虑运输和浇筑过程中可能增加的水分，在拌制砼时适当减少一些用水量，以利于保证砼的密实度。
- 4) 砼浇筑前应根据结构情况和现场实际多考虑几道施工缝的留设位置，以备临时使用。

5.2 安全措施

5.2.1 安全管理通则

- 1) 票证办理齐全、安全措施落实到位后方可开工。
- 2) 场站监护、监理人员不到场不得进行开挖作业。

3) 确认管道、光缆位置与埋深后方可开挖。

4) 坚持开挖作业实行全程监理、全程监督、全程监护的原则，开挖暴露管道安排人员24小时看护，并对裸露段管线用彩胶布包裹，且每隔六米用钢管脚手架在管底做支撑，防止管道在运行中下沉。

5) 在制定开挖方案中，根据施工队伍施工能力，施工经验，技术水平，坚持科学组织，合理安排，均衡生产，平行作业，平衡施工高峰，确保高速度、高质量、高效完成开挖任务。

5.2.2 现场安全要求

1) 安全分析

开挖工作开始前应进行工作前安全分析。根据分析结果，确定应采取的相关措施，制定开挖方案。制定方案时应考虑包括但不限于以下内容：交通状况，附近的振动源，隐蔽电气、管网等设施的分布情况，邻近的建筑物及其状况，土质类型，地表水和地下水，对土壤和水的污染，架空的公用设施，挖出物及施工材料的存放，有害易燃易爆气体、液体排放（泄露），使用的工器具，气候，其他。

2) 作业坑应急通道

(1) 开挖深度超过 1.2m 时，应在合适的距离内提供梯子、台阶或坡道等，用于安全进出。

(2) 作业场所不具备设置台阶或坡道条件时，应设置逃生梯、救生索等，并安排专人监护作业，始终保持有效的沟通。

3) 排水

(3) 雨天应停止开挖作业，雨后复工时，监护人员、监理人员及技术负责人应检查受雨水影响的开挖现场，监督排水设备的正确使用，检查土壁稳定 and 支护情况。发现问题要及时采取措施，防止骤然崩塌。

(4) 如果有积水或正在积水，不得进行开挖作业。应采用导流渠，构筑堤防或其他适当的措施，防止地表水或地下水进入开挖处，并采取适当的措施排水。

(5) 如果地下水位较高时，应在附近设置井点降水。

4) 危险性气体检测

(1) 对深度超过 1.2m，可能存在危险性气体的开挖现场，应进行气体检测，必须执行《进入受限空间安全作业指导书》。

(2)在填埋区域、危险化学品生产、储存区域等可能产生危险性气体的施工区域开挖时，应对作业环境进行气体检测，并采取相关措施，如使用呼吸器、通风设备和防爆工具等。

(3)作业现场设置风向标，焊缝检测及焊口打磨作业按照国家管网动火作业分级为（不涉及管线打开的）特级动火，需编制专项动火作业方案报国家管网湖南公司审批。

(4)开挖作业现场应设置护栏和明显的警示标志。在人员密集场所或区域施工时，夜间应悬挂红灯警示。

(5)开挖作业如果阻断非等级道路，应设置明显的警示和禁行标志，对于确需通行车辆的道路，应铺设临时通道，安排专人指挥车辆通行。在道路附近作业时应穿戴警示背心。

(6)采用警示路障时，应将其安置在距开挖边缘至少 1.5m 之外。

5)作业坑看守

管道暴露期间，看护人员对其进行 24 小时不间断看护。

6)保证措施

(1)对施工人员进行HSE教育，并确保施工人员一律劳保上岗。

(2)坚决贯彻执行国家办法的建筑安装安全技术操作规程，认真贯彻落实“安全第一、预防为主”的方针，和国家有关部门安全生产和劳动保护的法规政策和上级指示，坚持“管生产必须管安全”、谁主管谁负责的原则。

(3)加强组织领导，建立健全安全生产管理体系，加强安全生产监督检查，加强干部、职工的安全思想工作，在领导干部职工中牢固树立“安全第一、预防为主”的方针，提高认识加强落实。

(4)必须遵守国家 and 行业、部门制订的安全生产法律、法规、遵守开挖验证安全规定。施工前应先办理相关手续，方可进场施工。

(5)岗位工人严格执行安全生产规章制度和岗位安全操作规程，遵守劳动纪律和职业道德。

(6)全监督人员认真履行质量安全管理，切实做到安全第一、预防为主，杜绝重大伤亡事故。

(7)各岗位施工人员应熟练掌握岗位安全操作技能和故障排除方法，按规定及时

发现和消除事故隐患，有权制止、纠正他人的不安全行为。

(8)使用好安全“四件宝”。进入施工现场人员必须正确穿戴劳动防护用品，保证岗位安全防护装置及设施齐全、完好、灵活、有效。

(9)在主要施工部位，作业点，危险区挂安全标语或安全警告牌。

5.2.3 管道保护措施

1)开挖作业前提前与相关管线单位取得联系，请管线单位派人到现场指导施工。

2)机械开挖作业时应派专人指挥，管线位置人工薄层轻挖，管线暴露后应及时采取临时保护或加固措施，确保安全。机械操作人员必须服从现场管理人员的指挥，小心操作，不得盲目施工，机械行驶路径应事先规划，不得在管线5m 以内施工、停留。

3)根据标志标牌、挖探沟或聘请产权单位认可的专业探测仪器探明定位。

4)开挖出的光缆采用角钢互扣的方式保护起来，悬空处采用钢筋做好底部支撑，并将角钢两头埋入原土内，保证光缆不承受外部重力。

5)深基坑开挖时，不得将土方堆放在管道位置上方，防止因土体压力损坏管线。

6)人工开挖探沟确定管道的具体位置，对输油管道的走向每隔20M用彩带标明保护范围、管线名称、埋深等字样。对挖掘出的管道采用醒目标志标牌进行围挡并派专人看管，严禁在输油管道上覆土，行、停机械或车。

7)在用挖掘机等工程机械进行作业时，现场施工技术人员在管线方管线员的陪同下随时监控开挖过程，并指挥操作，严禁施工机械进入警戒区域作业。

8)工程施工前，针对施工现场地下管线的详细情况进行管线保护的安全交底，现场作业人员在交底上签名，加强各级人员对管道保护的责任。

9)施工过程中必须设专人对地下管线进行监测，随时检查、维护加固设施、保持完好，必要时进行沉降和变形观测并记录，确认安全，遇到管线现状与交底内容不符等异常情况时，立即停止施工并通知现场管线保护人员，采取行之有效的安全技术措施，待重新勘察复核管线的具体位置并设立警示标志，才能继续施工。

10)为避免管道在外力的挤压过程中受损，盖板涵硬化地面以下采用中细砂回填，回填时应进行人工分层压实。

11) 落实保护地下管线的组织措施，项目部安全员负责本工程施工过程中地下管线保护工作的监督。施工人员不得随意挪动管线安全标志牌、警示牌位置保证其位置准确、可靠。

12) 设专人对施工现场巡查，检查管线保护措施落实情况及保护措施的可靠性，并做好检查记录。

13) 夜间作业时，应有照明设施和安全标记。

14) 杜绝无保护、夜间无照明施工、违章指挥、违章作业，野蛮施工，以免造成管线损坏。

15) 管线附近严禁进行压路机压实土方施工，施工机械、施工车辆及重型设备跨过时管线上方必须铺垫钢板或搭设便桥。

5.2.4 相关作业审批

针对本项目的特点，本项目涉及到以下作业：深基坑、临时用电、焊接、吊装等作业，在施工前，由施工单位提出施工申请，并由建设单位及产权单位审批，在监护人员的现场监督下，方可开始相关作业。

5.2.5 施工全过程风险辨识及评估

针对该项目施工全过程，采用JSA分析，并对可能产生的风险及危害，采取相应的对策措施。

临时用电作业JSA 记录表					
作业活动：		用电作业			
序号	作业步骤	危害描述	现有控制措施	补充控制措施	备注
1	作业前准备	1.未穿戴着装防护服，易造成人身伤害； 2.施工人员不清楚施工方案，导致野蛮施工、违章作业； 3.未做好施工前安全防范措施，易引起火灾爆炸； 4.未按规定办理相关作业票证，电工证不合格，违章作业； 5.雨季时重新检查接地及电缆铺设是否合规。	1.按规定正确穿戴劳动用品（防护服、安全帽、手套）； 2.提前做好安全技术交底（分析作业期间可能存在的风险）； 3.监护人员落实好安全措施，按要求放置好消防器材，检测气体浓度，现场安排专职安全员进行巡查； 4.按要求审查电工证，并按要求开具作业票。	加强教育培训、严格执行规章制度、双方做好安全技术交底	
2	作业中	1.未对器具设备检查，造成设备损坏，人身伤害； 2.未按要求使用漏电保护器电源，造成触电； 3.现场无专人监护，野蛮施工； 4.未按规定处理易燃、易爆物品，引起火灾爆炸； 5.未配备有效消防器材，一旦造成事故无法控制。	1.施工前做好设备设施检查； 2.按要求落实“一机一闸一保护”； 3.双方监护人全程监护； 4.施工前清理现场易燃、易爆物品； 5.按要求在现场设置足够有效消防器材。	穿戴劳保用品、作业监护、加强教育培训、严格执行规章制度	
3	作业完毕	作业完毕后未清理好现场，未及时断电，易引起人员触电，或残留火星造成安全隐患，产生的废物垃圾，污染环境。	检查并清理现场废弃物，断电收拾好工器具，完工验收后方可离场。	专职安全员检查无误后并做好记录，人员方可离场	

动土作业JSA 记录表

作业活动：		挖掘作业			
序号	作业步骤	危害描述	现有控制措施	补充控制措施	备注
1	作业前准备	1、作业人员安全意识不足 2、未着装防护服，未做好施工前安全防范措施，易造成人身伤害； 3、未按规定办理相关作业票证，违章作业； 4、未开展 JSA 分析，不能有效分析识别出作业中存在的安全隐患。 5、雨季施工应做好防塌方措施。	1、基层单位现场安全负责人已对施工方中管辰化进行安全培训。 2、现相关施工人员进行安全教育。 3、双方监护人按要求落实好安全防范措施，加强施工人员着装管理； 4、已按要求开展 JSA 分析，并按要求办理动土作业票	严格执行规章制度、双方做好作业前安全技术交底、提前确定好地下管线、电缆走向	
2	动土作业	1、未对器具设备检查，造成设备损坏，人身伤害； 2、现场无专人监护，野蛮施工； 3、未按施工方案施工，造成事故； 4、未做安全防范措施，现场未设置消防器材，不利于应急处置； 5、许可证上内容与实际施工不符； 6、多人同时动土作业时，工具伤人； 7、将临近埋地管道、电缆、光缆挖断； 8、现场未设置安全警示标志和安全警戒线	1、监护人员检查现场工器具、落实安全防范措施 2、严格按照施工方案进行动土作业，实行“一处一证一人” 3、存在多人同时作业时，保证人员间距2m 以上，作业过程严防工具伤人 4、作业前已对作业区域附近进行探管探线工作，做好交底，安全员加强巡护。 5、现场设置安全警示标志和安全警戒线	落实双方监护人全程监护、现场安全措施到位、严格执行规章制度、规范作业行为、做好视频监控和影像记录	
3	作业完毕	未及时回填土方，引起塌方及事故；	作业完毕，及时进行土方回填		

动火作业JSA 记录表

作业活动：		动火作业			
序号	作业步骤	危害描述	现有控制措施	补充控制措施	备注
1	作业前准备	1. 作业人员的安全意识不足或教育针对性不强；未进行现场安全技术交底或交底不清晰； 2. 作业现场及周围存在易燃物品； 3. 作业前未进行可燃气体检测或检测不达标； 4. 劳保着装不规范。	1. 现场安全负责人应对现场监护人和作业人员进行必要的安全教育，开展交底； 2. 动火点周围要清除易燃物，下水井、地漏、地沟、电缆沟等处采取覆盖、铺沙、水封等手段进行隔离； 3. 双检测仪器检测分析且数据一致； 4. 按规定着装，穿戴必要的劳保用品（护目镜、工作服等）。	加强教育培训、严格执行规章制度	
2	作业中	1. 许可证上的作业人员、用火部位、用火级别与实际不符； 2. 用火现场通风不良； 3. 消防通道堵塞； 4. 现场监控不足； 5. 现场消防器材不足。	1. 严格按照作业许可证内容进行用火作业，实行“一处一证一人”； 2. 保持良好通风，必要时进行强制通风； 3. 维修机具和材料摆放不得堵塞消防通道和影响生产设施、人员的操作与巡回检查； 4. 作业现场应采取视频监控； 5. 按规定配备足够消防器材。	穿戴劳保用品、作业监护、加强教育培训、严格执行规章制度	
3	作业完毕	作业完毕后未清理好现场，未及时断电，易引起人员触电，或残留火星造成安全隐患。	检查并清理现场废弃物，断电收拾好工器具，完工验收后方可离场。	专职安全员检查无误后并做好记录，人员方可离场	

受限空间作业JSA 记录表

作业活动：		受限空间			
序号	作业步骤	危害描述	现有控制措施	补充控制措施	备注
1	作业前准备	1.作业人员的安全意识不足或教育针对性不强；未进行现场安全技术交底或交底不清晰； 2. 劳保着装不规范； 3.特种作业人员未持证上岗或证件过期； 4.现场设施设备、防护用品的防护不全或有缺陷；未采用防爆工器具；未设逃生跑道或通道堵塞。	1.基层单位及施工单位现场安全负责人对现场监护人和作业人员进行必要的安全教育和交底； 2.按规定着装，穿戴必要的劳保用品； 3.持有效的特种作业人员操作证上岗； 4.检查设备及防护用品是否齐全有效，无缺陷，摆放到位；采用防爆工器具；按要求开挖操作坑或设置逃生通道；施工机具和材料摆放不得堵塞消防和逃生通道。	加强教育培训、严格执行规章制度、双方做好安全技术交底	
2	作业中	1.未检测直接进行受限空间作业； 2.未配备或配备不合格防护用品进行作业； 3.现场监控、监护不足； 4.现场消防器材不足。	1. 必须检测气体浓度，可燃物、氧含量、有毒物达到合格条件后，才允许进行作业； 2 、配备合格防护用品进行作业，必要时栓带救生绳； 3 、作业现场采取视频监控；监护人不得擅自离职守，与作业人约定联系时长，定期联系； 4 、按规定配备足够消防器材。	穿戴劳保用品、作业监护、加强教育培训、严格执行规章制度	
3	作业完毕	作业完毕后未清理好现场，未及时断电，易引起人员触电，产生的废物垃圾，污染环境。	检查并清理现场废弃物，断电收拾好工器具，完工验收后方可离场。	专职安全员检查无误后并做好记录，人员方可离场	

吊装作业JSA 记录表

作业活动:		吊装作业			
序号	作业步骤	危害描述	现有控制措施	补充控制措施	备注
1	作业前准备	1、未着装防护服，易造成人身伤害； 2、停车位置不固定，地面不平稳造成起重机倾翻； 3、未对吊索、吊钩等进行施工前检查，设备设施可能存在缺陷，易造成机械伤害和安全事故； 4、未按规定办理相关作业票证，违章作业； 5、未开展 JSA 分析，不能有效分析识别出作业中存在的安全隐患。 6、大风、大雨期间禁止吊装作业。	1、双方监护人员在现场检查施工人员着装穿戴，并对停车位置进行确认。 2、落实施工前的设备设施检查准备工作； 3、已按要求开展 JSA 分析，并按要求办理动土作业票； 4、现场设置警示区域，除工作人员外其他人员严禁入内。	加强教育培训，严格执行规章制度，双方做好作业前安全技术交底	
2	吊装作业	1、操作及指挥人员未持有效证件上岗，操作不当，违章作业、违章指挥，造成起重机倾翻； 2、物体吊挂捆扎不牢固，导致起重过程消防管掉落，损伤消防栓、水管或砸伤人员； 2、未按操作规程作业，违章作业、违章指挥，造成人员伤亡； 4、起重臂工作半径内站人，吊钩或吊物下站人或穿行，造成人员挤伤或砸伤； 5、吊装过程中，指挥人员擅离岗位，造成违章作业。	1、作业前对特种设备操作证进行验证并进行安全教育； 2、相关技术人员应落实对吊索吊具和捆扎情况提前仔细全面检查； 3、双方监护人全程监督，严格按照要求和规程施工，严禁无关人等进入施工现场； 4、严禁指挥人员擅离职守。	落实全程作业监护、加强安全技术交底质量、做好视频监控和影像记录	

6 应急专项预案

6.1 编制目的

为预防和减少突发事件的发生，控制、减轻和消除突发事件引起的危害及造成的损失，规范突发事件预防和应对活动，保护员工、相关方和人民财产安全，保护环境，保障社会公共安全，在发生突发事件时能够快速反应、有效控制和妥善处理，减少损失，尽快恢复和重建损坏设施，恢复正常生产生活秩序，结合本工程实际，特制定本预案。

6.2 编制依据

本预案主要编制依据如下：

《中华人民共和国安全生产法》主席令第八十八号（2021年）

《中华人民共和国石油天然气管道保护法》（2010）30 号主席令

《关于全面加强应急管理工作的意见》国办发（2006）24 号

《生产安全事故应急预案管理办法》国家安全生产监督管理总局令第88号

《国务院安委会关于进一步加强生产安全事故应急处置工作的通知》
安委（2013）8号。

6.3 适用范围

本预案为《XXXXXXXXXXXXXXXX与XXX成品油管道交叉处管道保护工程》的专项预案。
。

6.4 应急工作原则

遵循安全第一的原则，优先保护人的生命安全。做到统一指挥、分工负责。面对可能发生的重特大安全事故，及时采取抢救措施，高效、有序地组织开展触电、交通意外伤害、物体打击、机械伤害、火灾以及食物中毒等的抢救工作，最大限度地减少人员伤亡和财产损失。

各类事故应急救援工作都应当坚持“预防为主、常备不懈、救人第一”的方针，统一指挥、分级负责、冷静有序、团结协作，遵循快速有效处置、防止事故扩大的原则，启动安全事故应急预案。

6.5 现场组织机构、人员职责

事故应急救援工作实行施工项目经理第一责任人负责制和分级负责制，由突发事件应急领导小组（以下简称“领导小组”）统一指挥抢险救灾工作。当重大安全事故发生后，各有关单位要在领导小组的统一指挥下，按照《预案》要求，履行各自的职责，做到分工协作、密切配合，快速、高效、有序地开展应急救援工作。

当安全事故发生时，第一时间由领导小组组长担任总指挥，当上一级领导抵达事故现场后，救援总指挥权移交上一级领导。

突发事件应急领导小组：

根据风险分析，本项目施工主要风险来自于施工过程，对第三方风险影响较小，因此以施工单位为责任主体建立突发事件应急领导小组，便于快速、高效救援及处理突发事件。同时，伴随突发事件可能产生的管道安全问题，作为管道权属单位国家管网湖南公司及管道完整性管理要求，为主要协助处置单位。

应急机构设置如下：

组 长：XXXX（项目经理）

成 员：XXXXX（技术负责人）

XXXXX（安全负责人）

XXXXX（安全员）

社会救援单位：医疗救护：120

交通事故：122

火 警：119

XXXXX应急管理局值班电话：XXXXXXX

XXXXX中心医院电话：XXXXXXX

XXXXX公安消防支队电话：XXXXXX

XXXXX派出所电话：XXXXXXX

当发生突发事件时，各专业施工现场负责人应第一时间向领导小组报告险情，由领导小组及时指挥事故处理及救援，相关成员单位全力配合，无条件服从指挥，如领导小组无法及时处理事故及救援，则由施工现场负责人临时指挥事故处理及救援工作。

应急领导小组主要职责如下：

- 1、突发事件发生时发布启动和解除本应急预案的命令；

2、按照本预案程序的规定，组织、协调、指挥突发事件应急救援预案的实施，尽全力减少人员伤亡和财产损失；

3、根据突发事件发生状态，统一部署应急预案的实施工作，指挥各单位有条不紊的进行抢险救灾工作；

4、在救援过程中随时掌握应急预案实施情况，并对应急预案实施过程中出现的问题采取适当的处理措施；

5、施工驻地应准备好紧急调用的各类物资、设备、人员等救助物资，并在负责区域内为事故现场紧急调用各类物资、设备、人员、防火用具并提供场地；

6、发生事故后，应急救援小组要及时向上级有关部门汇报。对于超出自身处理能力的事故，要及时上报上级单位；发生应报政府应急管理部门的事故，应同时上报上级单位和长沙市应急管理局。

7、对于在事故应急救援、抢险救灾工作中成绩显著的部门和个人给予其适当的表彰和奖励。对不履行救援职责的，延误隐瞒安全事故的，依照有关规定给予处罚。

施工应急救援小组：

项目工程部成立施工应急救援组，负责施工期间突发事件及事故第一时间的应急救援。

施工应急救援组接受应急领导小组管理，人员设置及主要职责分工如下：

组 长：XXXXXX（负责现场应急抢险指挥）

副组长：XXXXXX（负责作业队力量安排和调遣）

成 员：XXXXXX（负责应急抢险现场安全管理）

XXXXXX（负责应急抢险物资管理和提供）

XXXXXX（负责应急抢险技术措施实施）

XXXXXX（负责对外联络和影像资料收集）应急救援小组组

长、副组长的职责：

1、协同商议救援命令，按应急预案应急措施指挥各作业队开展抢险救灾，及时向应急领导小组报告；

2、通知并联络应急领导小组有关成员，做好应急准备后立即投入救援；

3、布置现场救援指挥部，综合协调各作业队救援工作；

4、事故灾害有危及周边单位和人员的险情时，决定是否应采取疏散措施；

- 5、现场检查救援工作，提出救援方案，指挥员工开展救援工作；
- 6、配合上级部门进行事故调查处理工作，适时发布公告，将事故的原因、责任及处理意见公布于众。

应急救援组成员的职责：

- 1、具备较高的安全警惕性，熟知安全规范并带头自觉遵守；
- 2、积极配合组长的工作，做好救援准备措施；
- 3、事故发生后，要立即到位，按分工及时开展救援工作；
- 4、在救援行动中听从上级指挥，统一协调行动；
- 5、在抢救行动中要尽心尽责，将人员伤亡和物资损失降到最低；
- 6、协助组长做好分工范围内的现场抢险和事故处理工作。

6.6 应急救援预案

1、突发事件现场处置流程

- 1) 事故发生初期，事故现场施工人员应积极采取应急自救措施, 并高呼周边人员进行抢救工作，启动施工现场应急措施，实施现场抢险抢救，防止事故的扩大。现场负责人为临时指挥同时立刻电话报告应急领导小组组长和应急联络人。
- 2) 应急预案启动后，应急领导小组、施工救援组立即投入运作，组长及各成员应迅速到位履行职责，及时组织实施相应事故应急救援预案，并随时将事故抢险情况报告上级。
- 3) 事故发生后，在第一时间里抢救受伤人员，这是抢险救援的重中之重。
- 4) 有受伤人员出现时救援小组应及时提供救护所需药品，利用现有医疗设施抢救伤员。同时拨打急救电话 120 呼叫医疗援助。

项目部备用一些常用药品和急救药品

序号	药品名称	用途	数量	保管人	备注
1	速效感冒胶囊	治感冒	10盒	张炳铨	根据实际需求可额外再购买
2	扑热息痛片	退烧	5盒		
3	泻痢停	治腹泻	5盒		
4	碘伏	消毒	5瓶		
5	创可贴	包扎	5盒		
6	云南白药	止血	5瓶		
7	止血带	止血	10套		

8	担架	运送	2套		
9	固定夹板	固定	4套		

1)突发事件/事故报告

突发事件/事故报告应当包括以下内容：

- 1、发生事故的单位、时间、地点、位置；
- 2、事故类型(火灾、塌方、触电、爆炸、食物中毒、煤气中毒、机械伤害等)；
- 3、伤亡情况及事故直接经济损失的初步评估；
- 4、事故涉及的危险材料性质、数量；
- 5、事故发展趋势，可能影响的范围，现场人员和附近人口分布；
- 6、事故的初步原因判断；
- 7、采取的应急抢救措施；
- 8、需要有关部门和单位协助救援抢险的事宜；
- 9、事故的报告时间、报告单位、报告人及电话联络方式。

发生人身死亡及较大以上安全事故发生后，事故发生地和施工负责人必须严格保护事故现场，并迅速采取必要措施，抢救人员和财产。因抢救伤员、防止事故扩大以及疏通交通等原因需要移动现场物件时，必须做出标志、拍照、详细记录和绘制事故现场图，并妥善保存现场重要痕迹、物证等。

2、事故案件调查

事故发生后由第三方单位进行调查工作，我方人员全力做好配合工作。

3、触电应急预案

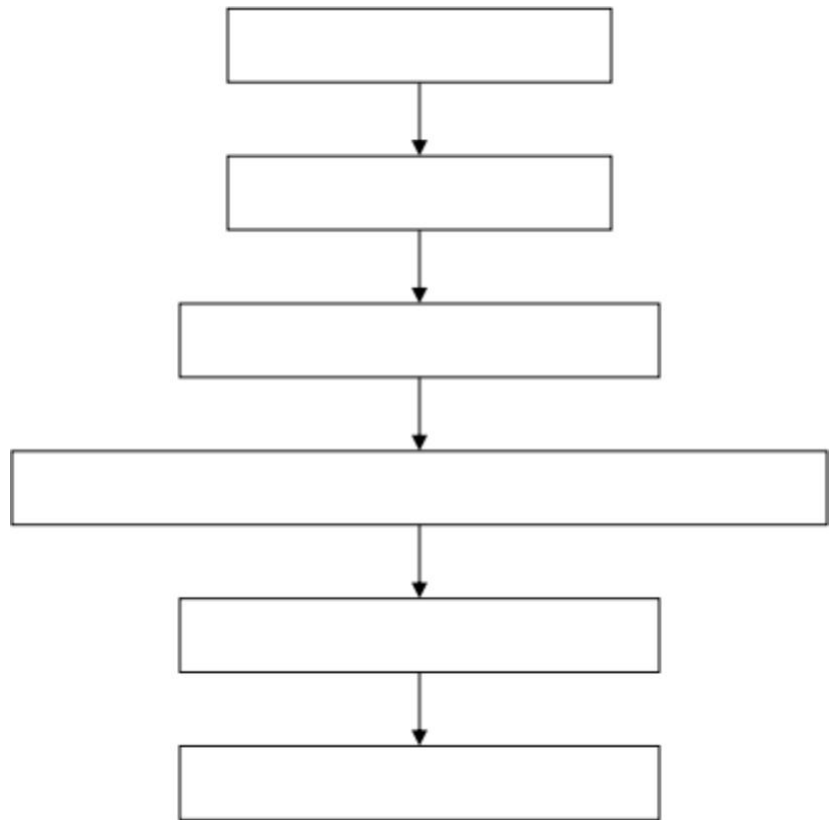
(1) 危险性分析

现场作业过程中使用切割机、泵、手动电动工具、临时用电线路等可能造成触电事故的发生，为及时、有效的抢救伤员，防止触电事故的扩大、减少损失，制定本预案。

(2) 事件及事态描述

触电事故发生可能导致员工伤亡、漏电、设备损坏、引发二次事故等。

3) .应急流程



发生触电事故

切断电源

设法让触电员工脱离电源

通风、平卧、呼吸畅通或人工呼吸、心肺复苏抢救

打 120，经 120 送医院急救

向上级报告

4) . 应急措施

1) 现场人员应首先迅速拉闸断电，尽可能的立即切断总电源（关闭电路）。

① 可用干燥的木棒、木板、绝缘绳子等绝缘材料移开电线或电器。

② 也可抓住触电者干燥而不贴身的衣服，将触电人员拖开，注意要避免碰到金属物体和触电者的裸露身体。

③ 也可用绝缘手套或将手用干燥衣物等包起绝缘后解脱触电者。

④ 救护人员也可站在绝缘垫上或干木板上，绝缘自己解脱触电者。

2) 发现者将伤者放到安全通风的地方使其平卧，解开触电者的衣服，清除呼吸道内的异物，保持呼吸道的畅通。

3) 若发现触电者呼吸或呼吸心跳均停止，则将伤员仰卧在平地上或平板上，立即应用正确方法进行人工呼吸或胸外心脏挤压等方法进行现场抢救，直到触电者清醒为止。

4) 立即拨打 120 救护中心与医院取得联系（医院在附近的直接送往医院），应详细说明事故地点、严重程度，并派人到路口接应。

4). 注意事项

(1) 在未脱离电源时，切不可用手去拉触电者。

(2) 触电员工如神志清醒，应使其就地仰面平躺，严密观察，暂时不要使其站立或走动。

(3) 触电员工如神志不清，应就地仰面平躺，且确保气道畅通，并用 5 秒时间，呼叫伤员或轻拍其肩部，以判断伤员是否意识丧失，禁止摇动伤员头部呼叫伤员。

(4) 触电员工如意识丧失，应在 10 秒内，用看、听、试的方法，判定伤者呼吸、心跳停止，要采用心肺复苏法、人工呼吸进行抢救。

(5) 移动触电员工或送往医院时，应使伤员平躺在担架上，并在其背部垫以平硬阔木板。

(6) 移动或送医院过程中应坚持不断的进行心肺复苏（包括送医院的途中）不随便放弃。

(7) 注意保护好事故现场，便于调查分析事故原因。

(8) 事故发生后马上通知有关上级负责人。

4、火灾事故应急预案

1. 事故特征

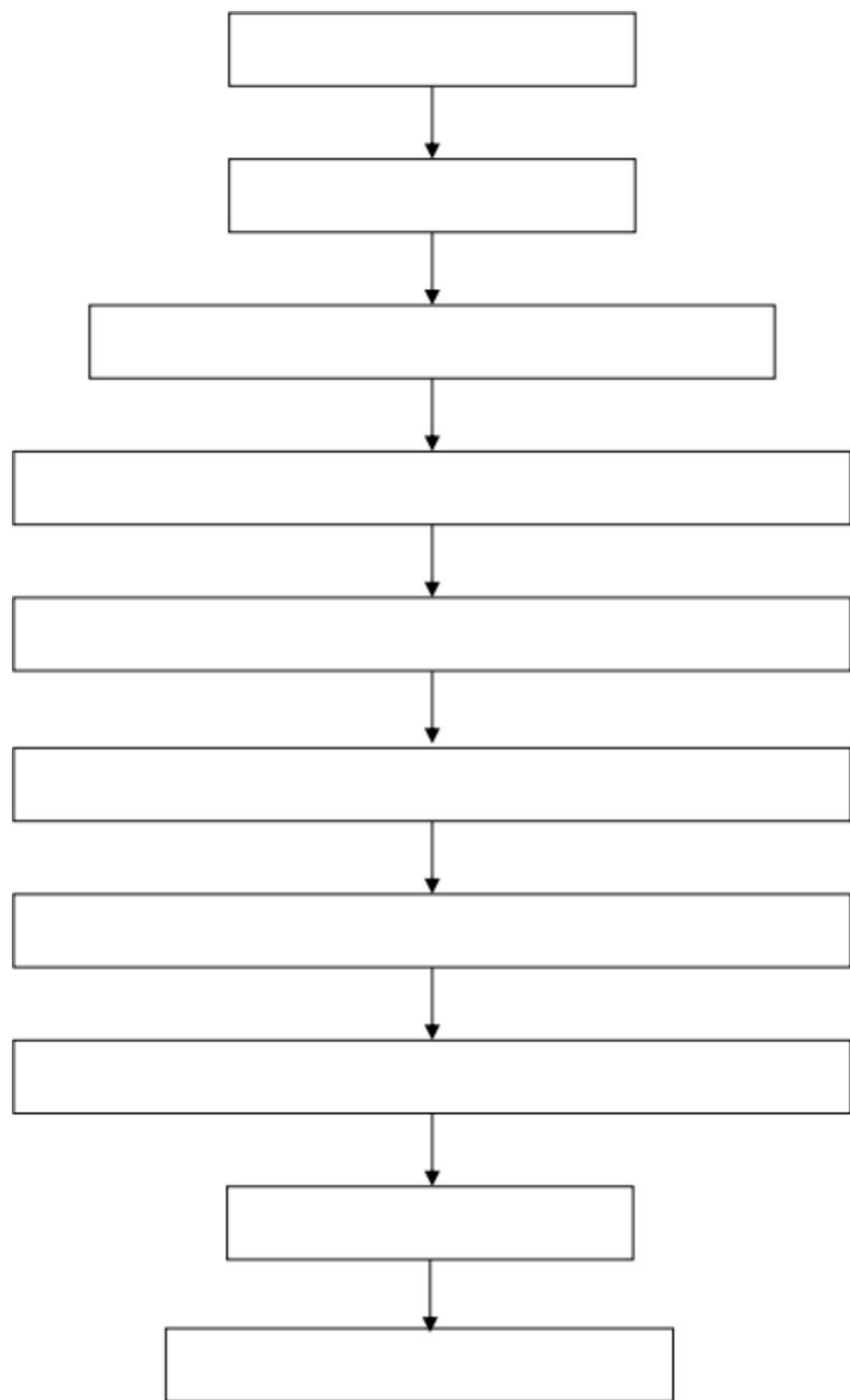
(1) 危险性分析

作业过程中使用发电机燃料、临时用电线路漏电、静电、焊接、设备故障、雷击、误操作等可能造成火灾事故的发生。

(2) 事件及事态描述

火灾事故发生可能导致员工伤亡、烧伤、设备等物资损失、环境污染、引发二次事故等。

2. 应急流程



发生火灾事故

灭火或逃离火场

发出警报并报告应急小组组长，打 119 报警

切断电源、油源等易燃易爆危险源

清点人员、救护受伤员工、打 120 组织急救

向上级报告，清理易燃易爆物品和撤离贵重设备

控制火势蔓延，布置警戒区，接应消防队

再次清点人数，保护火灾现场，清理现场

调查火灾事故原因

向上级报告

3. 应急措施

- 1) 最初发现火灾发生员工根据火势灭火或逃离火场。
- 2) 火灾发现者向周围的人发出警报并报告应急小组组长，接到报告后，应急小组组长立即启动应急程序，全体作业人员转为抢险队员。

3) 应急小组组长判断火势严重的应立即安排拨打119火警电话, 报警时应说明: 起火场所的详细地址, 火势大小, 着火物品, 有无爆炸危险, 是否有人被困, 报警用的电话号码和报警人的姓名。并派人到主要路口迎接消防车。

4) 现场人员迅速切断电源、气源、油源等易燃易爆危险源, 控制火势蔓延。

5) 及时疏散被火围困人员, 清点人员、救护受伤员工、打120组织急救, (医院在附近的直接送往医院), 应详细说明事故地点、严重程度, 并派人到路口接应。

6) 要迅速将烧伤人员脱离火源, 剪掉着火衣服, 采取有效措施, 防止伤员休克、窒息、创面污染, 必要时可用止痛剂, 喝淡盐水。在现场除化学烧伤, 对创面一般不做处理, 有水疱一般不要弄破, 用洁净衣服覆盖, 把重伤员及时送医院救治。

7) 人身伤亡情况向上级报告, 清理易燃易爆物品和撤离贵重设备。

4. 注意事项

1) 火场上出现浓烟、高热、缺氧等致人伤亡的时间在5~6分钟, 晚的在10~20分钟, 所以人员疏散时间必须控制在3分钟内全面疏散到安全地方。

2) 如电器设备火灾, 可用窒息灭火法, 用不导电的灭火剂, 如二氧化碳灭火器、干粉灭火器等, 直接喷射在燃烧的电器设备上, 阻止空气接触, 并立刻关闭电源, 达到灭火效果。

3) 火灾事故扑灭后, 要保护好事故现场, 由主管部门或消防部门对事故现场进行调查鉴定, 确定起火原因。

4) 注意保护好事故现场, 便于调查分析事故原因。

5) 事故发生后马上通知有关上级负责人。

5、机械伤人应急预案

1) 事故特征

(1) 危险性分析

施工过程中使用小型电动工具、切割工具、机加工设备等小型工器具时, 由于设备故障、操作不当或注意力不集中, 都会导致人员受到机械伤害、设备损坏、第三方损失, 为及时、有效的抢救伤员, 防止事故的扩大、减少损失, 制定本预案。

(2) 机械伤害事故预防措施

1) 现场上固定的加工机械的电源线必须加塑料套管埋地保护, 以防止被加工工件压破发生触电现象。

2) 按照《建筑施工临时用电安全技术规范》要求, 做好各类电动机械和手持电动工具的接地或接零保护, 防止发生漏电。

3) 各种机械的传动部分必须要有防护罩和防护套。

4) 现场使用的圆锯应相应固定。有连续两个断齿和裂纹长度超过 20mm 的不能使用, 短于 500mm 的木料要用推棍, 锯片上方要安装安全挡板。

5) 木工平刨口要有安全装置。木板厚度小于 30mm, 严禁使用平刨, 平刨和圆锯不准使用倒顺开关。

6) 机械在运转中不得进行维修、保养、紧固、调整等作业。

7) 机械运转中操作人员不得擅离岗位或把机械交给别人操作, 严禁无关人员进行作业区。作业时思想要集中, 严禁酒后作业。

8) 打夯机要二人同时作业, 一人理线, 操作机械要戴绝缘手套, 穿绝缘鞋。严禁在机械运转中清理机上积土。

9) 操作起重机械、物料提升机械、混凝土搅拌机、砂浆机等必须经专业安全技术培训, 持证上岗, 坚持“十不吊”。

10) 加工机械周围的废料必须随时清理, 保持脚下清洁, 防止被废料绊倒, 发生事故。

11) 安全员在施工前首先对机械操作人员进行安全交底工作, 并对施工机械的防护工作进行资信检查, 发现隐患时及时更改。

12) 机械操作人员应持证上岗, 并且施工过程中严格遵照机械操作规程进行施工。

3. 应急处理措施:

(1) 临近施工人员第一时间积极抢救伤者, 拨打当地 120 急救, 立刻送入就近卫生所抢救。

(2) 现场第一时间必须先实行自救, 如包扎、压迫法止血等, 防止受伤人员流血过多。

(3) 利用担架抬送伤员。

6、成品油泄漏事故应急预案

1. 事故特征

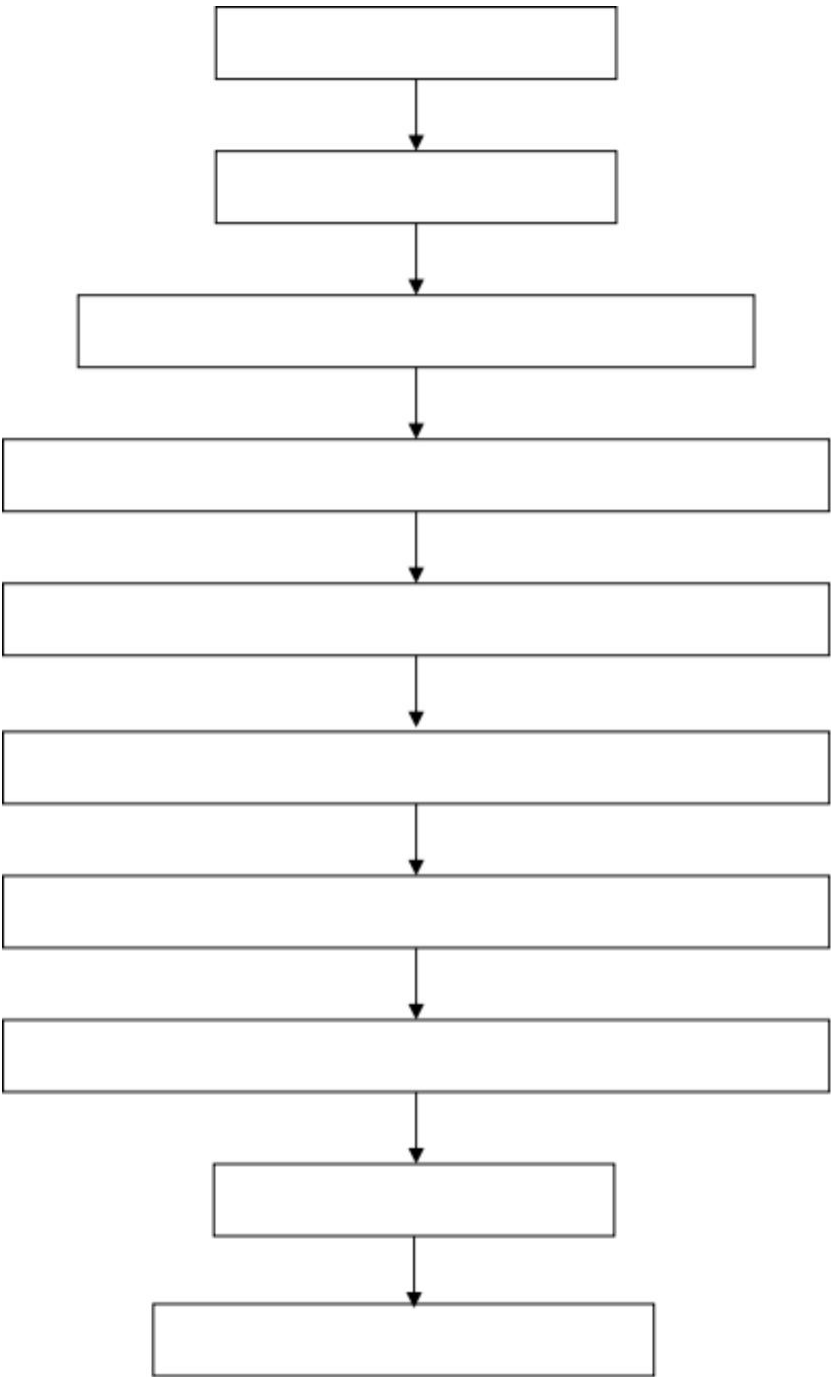
(1) 危险性分析

作业过程中临近现状管道被机械施工挖伤导致成品油泄漏发生。

(2) 事件及事态描述

成品油泄漏事故发生将导致火灾、爆炸，引发重大人身伤亡、设备损伤及下游供气中断等严重后果。

2. 应急流程



发生成品油泄漏事故

立即停止所有作业，人员撤离

安全区域电话报告应急小组组长和国家管网湖南公司

向上级和政府部门报告，隔离易燃易爆物品和危险源

拨打 119，布置警戒区，接应消防队，检测风向，疏散群众200m开外

接受国家管网湖南公司应急指挥，切断成品油，全力配合抢修工作

当泄漏处理过程中发生火灾等事故，立即执行撤离

清点人数，清理现场

调查泄漏事故原因

3. 应急措施_{向上级报告}

1) 最初发现泄漏人员立刻组织现场人员撤离泄漏区域，在安全区域内电话上报应急小组组长和国家管网湖南公司。

2) 现场立刻采取控制措施，在影响区域外警戒泄漏区域，杜绝任何人、车辆进

入泄漏区域，防止事态扩大。并向应急小组组长报告泄漏事故的地点及泄漏部位、泄漏的控制情况、泄漏的影响面积。

3) 应急小组组长判断泄漏的严重性，应立即安排拨打 119 火警电话和再次报告国家管网湖南公司，报告时应说明：泄漏场所的详细地址、泄漏量大小、有无爆炸危险、是否有人被困、报警用的电话号码和报警人的姓名。并派人到主要路口迎接消防车。

4) 现场人员切断电源、气源、油源等易燃易爆危险源。

5) 国家管网湖南公司接报后迅速启动成品油泄漏专项应急预案，关闭泄漏管段区间管道主阀，向上级报告事故，并立刻接管现场应急指挥。

6) 后续应急工作按国家管网湖南公司应急预案实施，本预案应急组织机构、人员及应急物资资源纳入统一指挥。

7) 后续配合开展事故调查及取证。

7、光缆中断事故应急预案

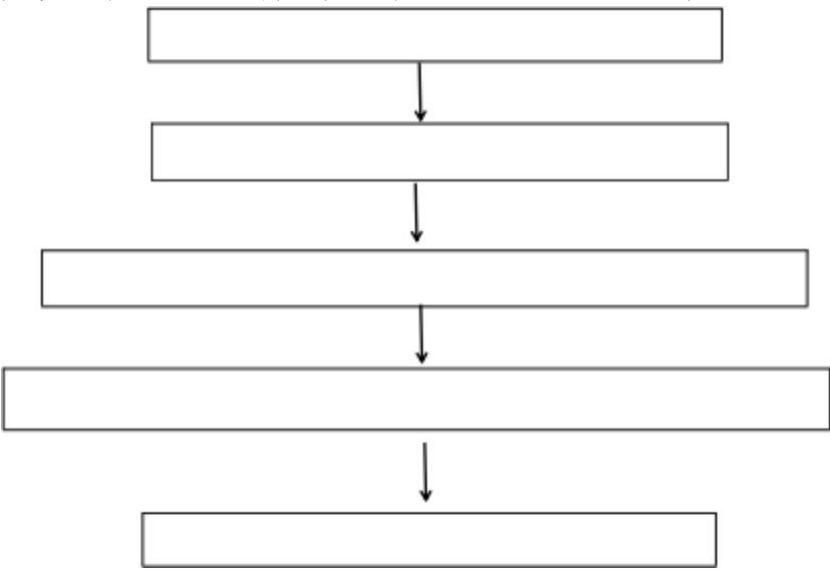
1. 事故特征

(1) 危险性分析

作业过程中临近现状光缆被机械施工挖伤导致伴行光缆中断。

(2) 事件及事态描述

光缆中断事故发生将通信中断、上下游无法联动等严重后果。



2. 应急流程

光缆中断事故

立即停止所有作业，人员撤离

安全区域电话报告应急小组组长和国家管网湖南公司

接受国家管网湖南公司应急指挥，全力配合抢修工作

光缆中断事故调查

3. 应急措施

1) 最初发现光缆中断人员立刻报告现场负责人，现场负责人电话上报应急小组组长和国家管网XXXX公司。（光缆型号为GYTA-12B1.3，即12芯单模光缆，施工现场需备用200m光缆。）

2) 现场立刻采取控制措施，人员撤离施工作业场地，防止对光缆造成二次伤害。

3) 现场按照国家管网XXXX公司光缆中断专项应急预案，对光缆进行熔接，向上级报告事故，并立刻接管现场应急指挥。

4) 后续配合开展事故调查及取证。

8、起重伤害应急预案

1. 事故特征

(1) 危险性分析

吊装设备、物体作业过程中因吊具或吊装容器损坏、物件捆绑不牢、挂钩不当、钢丝绳或吊带断裂、起升机构的零件故障等都会引起重物坠落等造成起重事故的发生。

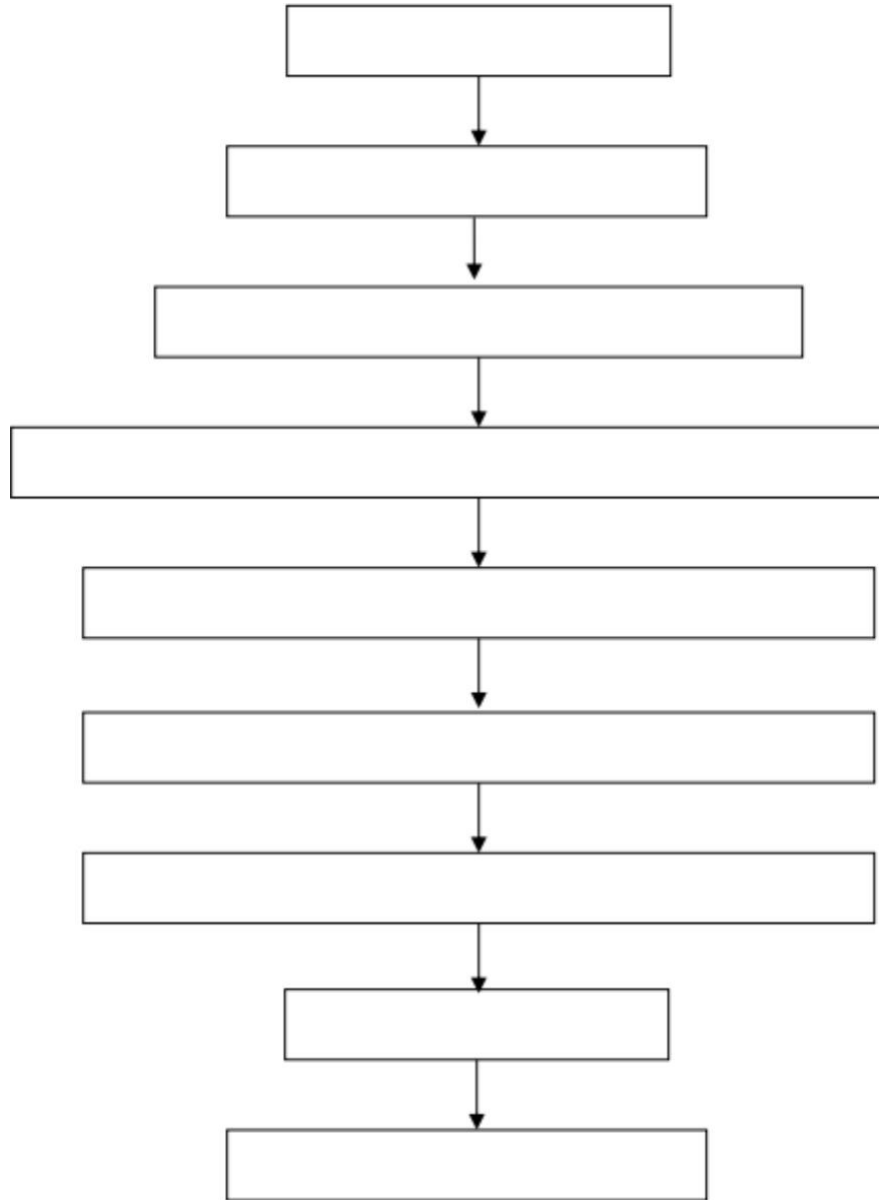
(2) 可能导致起重设备吊装事故的主要原因有：

- ① 设备设施缺陷或设备无安全保护装置或装置不全。
- ② 设备使用伪劣零件。
- ③ 指挥失误或没有专人指挥。
- ④ 设备超载或违章使用。
- ⑤ 为赶进度造成机械疲劳作业未能及时检修或监护失误。
- ⑥ 违章作业，操作人员培训不够，未按操作规程操作。
- ⑦ 设备距离作业坑过近，出现倾覆、倒塌。

(3) 事件及事态描述

起重伤害事故发生可能导致人员伤亡、设备损坏等物资、经济损失，严重危及施工安全。起重机械现场作业中突然安全限位装置失控，或违反安全规程操作，造成重大事故，起重机械运行过程中可能发生的重大事故（高处坠落、物体打击、起重伤害、触电等）造成的人员伤亡、财产损失、环境破坏。

3. 应急流程



发生起重伤害事故

逃离危险场地或发出警报

报告应急小组组长

切断危险源，移走周围可能产生危险的障碍物，防止再次伤害

清点人员、抢救被埋员工、向上级报告

打 120 组织急救，清理易燃易爆等危险物品

封闭现场，布置警戒区，再次清点人数

调查起重伤害事故原因

向上级和相关方报告

4. 应急措施

- ① 最初发现起重伤害员工一边逃离危险现场，一边发出警报。
- ② 持续发出警报并立即报告应急小组组长。
- ③ 接到报告后，应急小组组长立即启动应急程序，全体作业人员转为抢险队员。
- ④ 现场人员迅速移走周围可能产生危险的障碍物、材料、机械设备等，防止再次伤害，伤及抢险人员或加重事故后果，清点人员，确认受害者的数量和姓名。
- ⑤ 组织人员尽快解除重物压迫，减少伤员挤压综合症的发生，可能时将其转移至安全地方。清除伤员口、凝血块、呕吐物等，将昏迷伤员舌头拉出，预防窒息。抢救出来的受伤人员进行简易包扎、止血或简易骨折固定；如有昏迷、窒息等状况，

可采用人工呼吸和心肺复苏进行急救。

⑥ 救护受伤员工、打 120 组织急救，（医院在附近的直接送往医院），应详细说明事故地点、严重程度，并派人到路口接应。或立即组织车辆，将受害员工送往医院进行急救。

⑦ 向上级报告。

⑧ 封闭现场，布置警戒区，再次清点人数，核实所有人员安全后，将受伤人员的位置进行拍照或录像，禁止无关人员进入事故现场，等待事故调查组进行调查处理。

⑨ 在没有人员受伤的情况下，现场负责人应根据实际情况研究补救措施，在确保人员生命安全的前提下，组织恢复正常施工秩序。

⑩ 应急小组组长或其授权人应组织对起重伤害事故进行原因分析，制定相应的纠正措施，认真填写伤亡事故报告表、事故调查等有关，并上报应急抢险领导小组。

5. 注意事项

① 当现场的监控人员发现起重机发出异常声音或倾斜时，应立即报告给应急小组组长，并立即下令停止作业，并组织员工快速撤离到安全地点。

② 当有人员被压时，现场抢险组人员要支撑加固重物，并注意不要伤及被埋人员，当造成特大事故时，应采用吊车等进行抢救，现场要有统一指挥并监护，防止机械伤及被压人员。

③ 抢险人员必须按规定佩带安全帽，防止再次坠物伤人。

④ 抢救伤员并密切注意伤员情况，防止二次受伤；

⑤ 移动或送医院过程中应坚持不断的进行心肺复苏（包括送医院的途中）不随便放弃。

⑥ 注意保护好事故现场，便于调查分析事故原因。

⑦ 事故发生后马上通知有关上级负责人。

6.7 应急联动

应急预案编制完成后，应加强应急预案的演练，加强与当地政府职能部门、消防、公安、交警、医疗、抢维修等机构的应急联动，配备必要的指挥通讯、报警、消防、抢维修设备、器材及交通工具。在条件允许时，可请相关的专业人员对员工进行应急演练培训。

序号	姓名	电话	单位
1	XXXX	XXXXXX	XXX公安局
2	XXXX	XXXXXX	建设单位
3	XXXX	XXXXXX	总包单位
4	XXXX	XXXXXX	产权单位
5	XXXX	XXXXXX	设计单位
6	XXXX	XXXXXX	施工单位

6.8 HSE保证措施

1) 施工前，对参与施工的人员进行技术、HSE 交底，明确施工的安全注意事项。

2) 施工前，在原有管道运营单位人员的指导下开挖探坑，确定管线及光缆准确位置，并作出标识；

3) 在施工场地设置安全警示标志，避免非施工人员误入施工区域。

4) 施工前应告知管道运营单位，得到许可后在其监督下方可施工；施工现场必须有施工技术、HSE 人员现场监护。

5) 施工中严禁在已建管道上方堆放开挖的土。

6) 在距离已建管道、光缆、设备基础进行土方开挖作业施工中，除采取必要的支护、保护等安全措施外，应合理组织，各工序衔接紧密，采用连续施工的作业方式，减小对已建管线的影响。

6.9 作业过程管理

挖掘作业时，设专职安全员看护挖掘施工现场，要求 HSE 专职安全员，随时巡视管沟开挖情况，确保无塌方现象发生，发现塌陷现象的产生，及时对其进行支护，开挖前将挖掘区域用彩旗围护，开挖完成后放置安全警示标志，专职 HSE 安全员，应对进入施工区域的外来人员，进行劝阻离开，以防意外发生。

6.10 应急救援物资清单

序号	设施	单位	数量	备注
1.	应急指挥车	辆	2	
2.	吊车（25t）	辆	2	
3.	发电机	台	2	

4.	抽水泵	台	5	
5.	折叠担架	副	2	100KG 以上
6.	医用氧气瓶	套	3	
7.	应急指示牌、隔离带	米	500	
8.	绝缘手套		若干	
9.	救援麻绳	捆	3	
10.	干粉灭火器	瓶	6	MFZ/ABC35
11.	强光电筒	把	4	防爆LED
12.	急救医药箱	只	2	
13.	止血带		若干	
14.	消防斧、消防镐	把	6	
15.	救生网	套	3	
16.	防毒面具		若干	
17.	防雨布		若干	
18.	便携式气体检测仪	套	2	

6.11 竣工验收

现场施工完成后，由施工单位组织管道产权单位、管道主管部门、业主单位、总包单位进行联合验收。