

# 目 录

第一部分 施工组织设计编制依据 .....	2
第二部分 施工组织设计 .....	3
第一章 工程概况 .....	3
第二章 施工部署 .....	6
第三章 工程施工方案 .....	10
第一节 施工流程图 .....	10
第二节 施工配合方案 .....	11
第三节 施工作业具体方案及技术措施 .....	14
第四章 光缆吹放及中继段测试 .....	24
第五章 施工准备工作 .....	35
第六章 施工总进度计划 .....	39
第七章 质量保证措施及 HSE 管理措施 .....	40
第八章 工期保证措施 .....	57
第九章 冬、雨季施工措施 .....	60
第十章 材料、设备的接、保、检、运措施 .....	61
第十一章 降低成本措施 .....	63
第十二章 信息及文控管理措施 .....	64
第十三章 主要经济技术指标 .....	66
第十四章 施工平面布置图 .....	67

## 第一部分 施工组织设计编制依据

1. 招标文件提供的资料
2. 施工现场踏勘资料
3. 设计文件及施工图纸
4. 国家现行的法令、法规、地区、行业颁发的质量、健康、安全、环保、消防、文物等管理规定及《建设项目环境保护管理办法》《中华人民共和国野生动物保护法》。
5. 施工技术标准及验收规范。
  - 5.1 《长途通信光缆塑料管道工程设计暂行技术规定》（YD5025-96）；
  - 5.2 《长途通信光缆塑料管道工程验收暂行规定》（YD5043-97）；
  - 5.3 《通信管道工程施工及验收技术规范》（YDJ39-90）；
  - 5.4 《长途通信干线光缆数字传输系统线路工程设计规范》（YD5102-2003）；
  - 5.5 《电信网光纤数字传输系统工程施工及验收暂行技术规定》（YDJ44-89）；
  - 5.6 《通信工程建设环境保护技术规定》（YD5039-97）
  - 5.7 《本地电话网通信管道与通道工程设计规范》（YD5007-95）
  - 5.8 《通信电源设备安装工程验收规范》（YD5079-99）
  - 5.9 《程控电话交换设备安装工程设计规范》（YD5076-98）
  - 5.10 《光缆线路对地绝缘指标及测试方法》（YD5012-2003）
  - 5.11 《光缆通信工程无人值守电源设备安装设计暂行规定》（YD5046-97）
  - 5.12 《会议电视系统工程验收规范》（YD5033-97）
  - 5.13 《通信设备安装抗震设计暂行规定》（YD2003-92）

## 第二部分 施工组织设计

### 第一章 工程概况

#### 1. 工程简介

- 1.1 工程名称：江西成品油管道二期（3 标段）通信硅芯管及光缆敷设工程
- 1.2 建设地点：江西省抚州市金溪县-宜春丰城市。
- 1.3 工程特点：HDPE 塑料管道（硅芯管）与成品油管道同沟敷设，同时吹入  $\Phi 10/8$  微管 3 根，24 芯非金属微缆 1 根。
- 1.4 开竣工时间：

#### 2、主要工程量统计

江西成品油管道二期（3 标段）主要工作量				
序号	项目	单位	数量	备注
一 硅芯管敷设部分				
1	同沟敷设硅芯管长度	km	约 108	
2	单独敷设硅芯管长度	km	/	
三 硅芯管线路附属工程				
1	埋设电子标志器	个		
2	敷设硅芯管（光缆）线路标石	个		
3	在管道标石上标注信息	个		
4	敷设监测标石	个		
5	埋地砖砌直通手孔	个		
6	埋地砖砌直通人孔	个		
7	埋地砖砌直通分歧人孔	个		
四	同时吹放 3 根 $\Phi 10/8$ 微管	km	108	
五	吹放非金属微缆	km	108	
六	光缆接续	处	约 56	

### 第二章 施 工 部 署

#### 1. 施工指导思想和管理目标

我们的总体部署是：列入公司重点工程，在人、材、物等各方面以最优化的配置，配备足够精良的设备、高级技术管理人才和施工人员全力以赴，确保工程建设按期完工，并达到质量一流、管理一流、信誉一流。

##### 1.1 总体设想：

实行方针目标管理

1.2 总体方针:

推进现代化管理，发挥企业综合优势，为国家长输管线建设做出更大贡献。

1.3 总体目标: 科技进步领先，工期提前实现。

创造名牌工程，质量达到国优。

1.4 标志性目标:

工期：**天**（因同沟通信工程进度依赖于主管道施工进度，故此工期为参考工期），按期实现业主项目组下达的计划。

质量：单位工程合格率 100%，优良率 95%，工程建设质量达到部级全优工程，创建国家级全优工程。工程材料质量合格率 100%，硅芯管及光缆埋深一次合格率 100%，硅芯管及光缆接头一次合格率 100%。

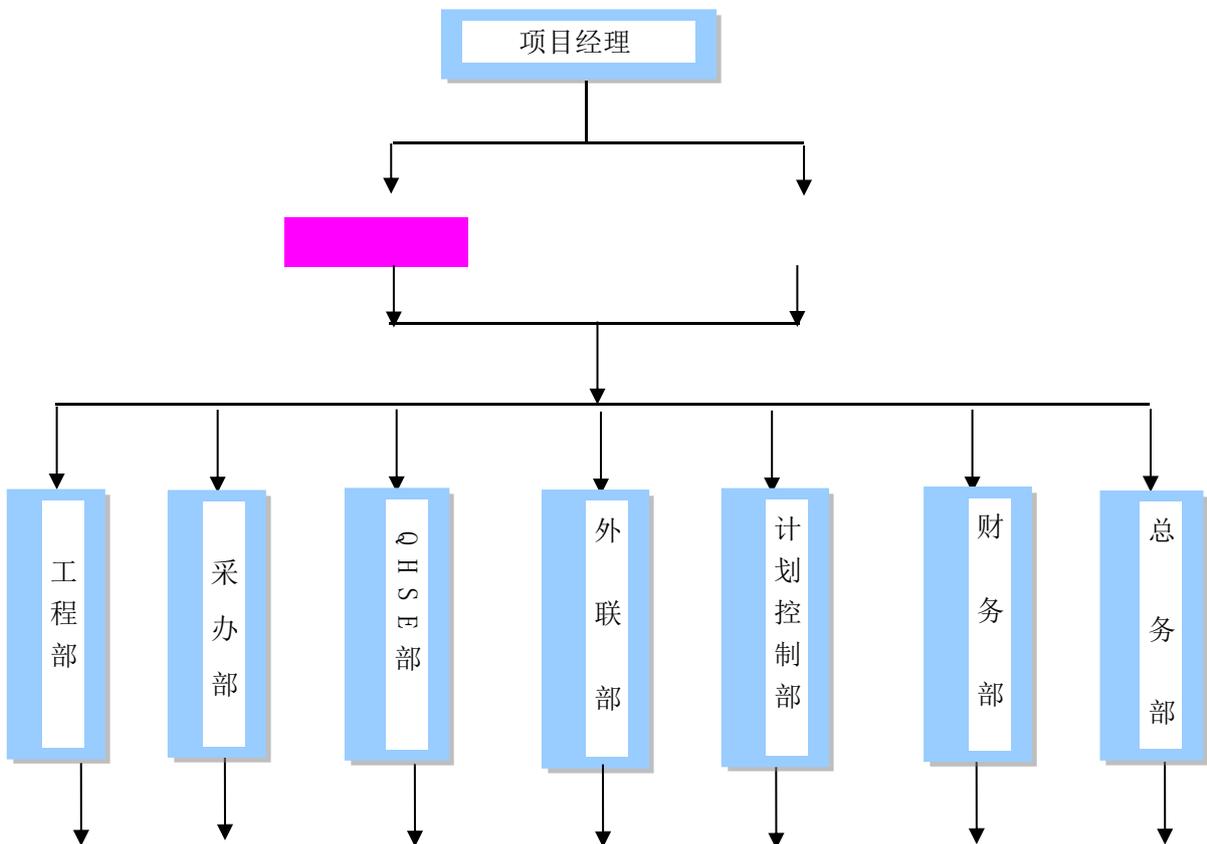
健康：使全体参建人员的健康得到充分的保证。

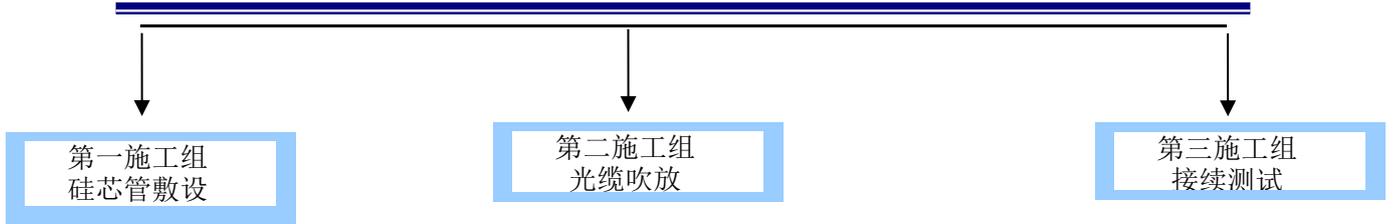
安全：人身伤亡事故为零，设备交通事故为零，火灾爆炸事故为零，努力减少一般事故。

环境：努力实现清洁生产，保护自然与生态环境。

2. 施工管理模式及组织形式

2.1 项目组织管理图





项目经理：  
 技术负责人：  
 质检员：  
 HSE 负责人：  
 硅芯管敷设施工负责人：  
 光缆吹放施工负责人：  
 光缆接续施工负责人：

## 2. 施工总体部署

### 2.1 总体部署

施工负责人对施工现场进行详细勘探，配备适应性强的施工机具，优化施工程序，提高现场施工能力，合理利用人力和物力，力争缩短工期。根据施工现场情况项目组设在抚州市，施工机组分别设硅芯管敷设作业队、光缆吹放作业队、光缆接续测试作业队，与管道焊接施工单位配合施工，承担光缆、硅芯管的敷设、接续、测试，埋设标石工作。此施工作业组实行机组长负责制，按工种划分，合理调配人员组成各专业施工作业队，按分部工程，实行分项包干，责任落实到班组和个人，充分发挥班组和个人的特长，由机组长统一协调，做到分工不分家，密切配合并互相衔接，保证整体工程的施工完整性。

通信录：

姓名	职务	座机	手机
	项目经理		
	硅芯管敷设施工负责人		
	光缆吹放施工负责人		
	光缆接续施工负责人		

### 2.2 每施工组人员配备如下：

2.2.1 设负责人 1 名，技术负责人 1 名，HSE 负责人 1 名。

2.2.2 硅芯管敷设施工作业组共设 10 名，技术管理人员 1 名，光缆、硅芯管敷设工人 8 名，驾驶员 1 名；

2.2.3 光缆吹放作业组共设 12 名，其中现场管理人员 2 名，技术人员 3 名，工人 5 名，驾驶员 2 名；

2.2.4 接头坑施工组共设 5 名，技术人员 1 名，工人 4 名；

2.2.5 光缆接续测试作业组共设 6 名，其中现场管理人员 1 名，技术人员 1 名，工人 4 名，驾驶员 1 名；

### 2.3 设备、机具安排：

2.3.1 本项目配备指挥车 1 台；

2.3.2 每施工组硅芯管作业队设备、车辆配备如下：

指挥车 1 台、东风随车吊 1 台、客货工程车 1 台、硅芯管拖车 1 台、空压机一台，压力 1.2Mpa，排量：10 立方、吹管机一套，（包括推管机，液压机，高压气管，液压控制总成，充气装置，管盘架）型号：三孔吹管机，压力：45Mpa、一体焊 1 台、切割锯 1 台、发电机 1 台、抽水泵 1 台、千斤顶 4 套、放线车 1 台、穿线器 1 套、绞磨 1 台，硅芯管接续工具 4 套

2.3.3 每施工组接头坑作业组车辆、设备配置如下：皮卡车 1 辆，抽水泵 2 台，发电机 1 台；

2.3.4 每施工组光缆吹放作业组车辆、设备配置如下：

东风随车吊 1 台、工程车 1 台；

吹缆机 1 套（包括空压机）、光缆拖车 1 台、硅芯管接续工具 1 套；

2.3.5 每施工部光缆接续作业组车辆、主要设备配置如下：

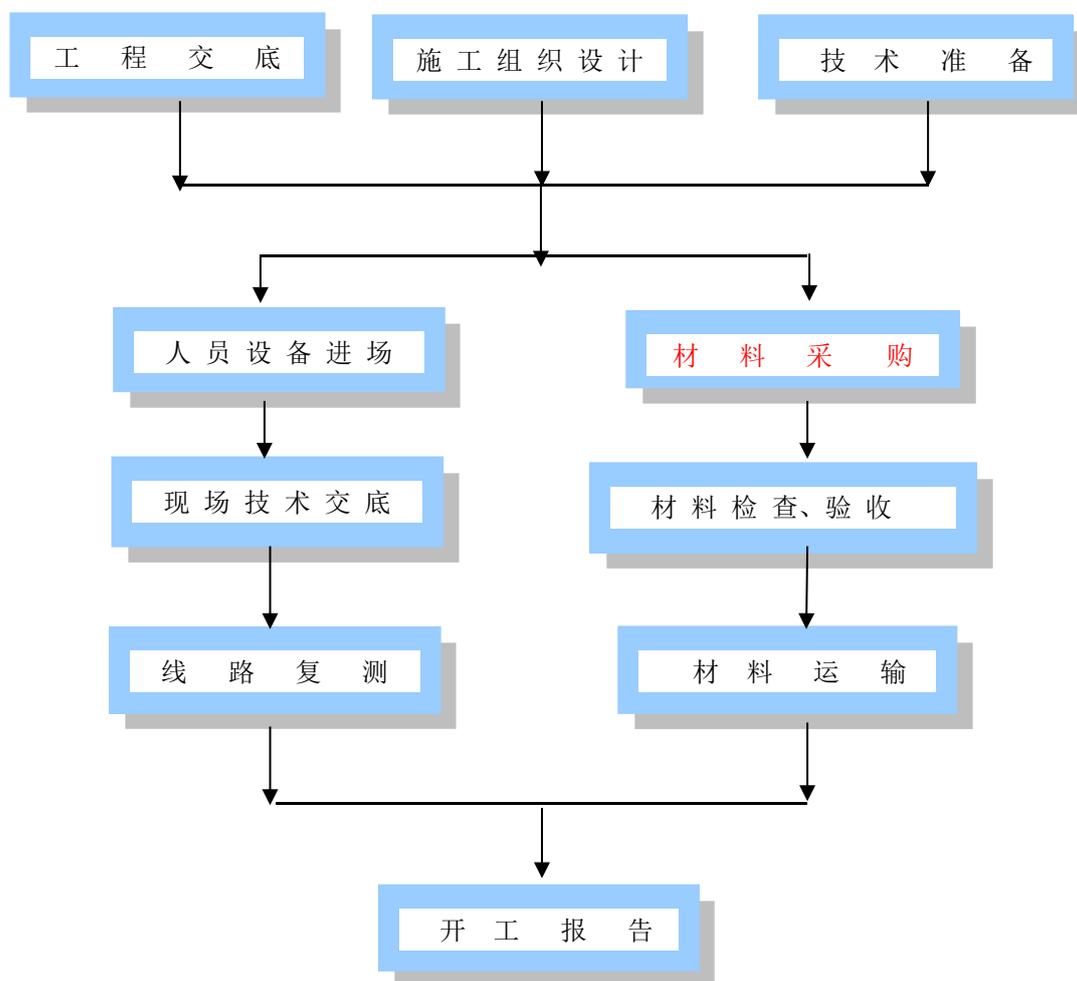
工程车 1 台、接续专用车 1 台

光纤接续机 1 台、光时域反射测试仪（OTDR）1 台、光电话 1 套、光万用表 1 块、光缆线路损耗测试仪 1 台、万用表 1 块、接续工具 1 套、帐篷 1 个。

## 第三章. 工程施工方案

### 第一节 施工流程图

#### 1、准备阶段：



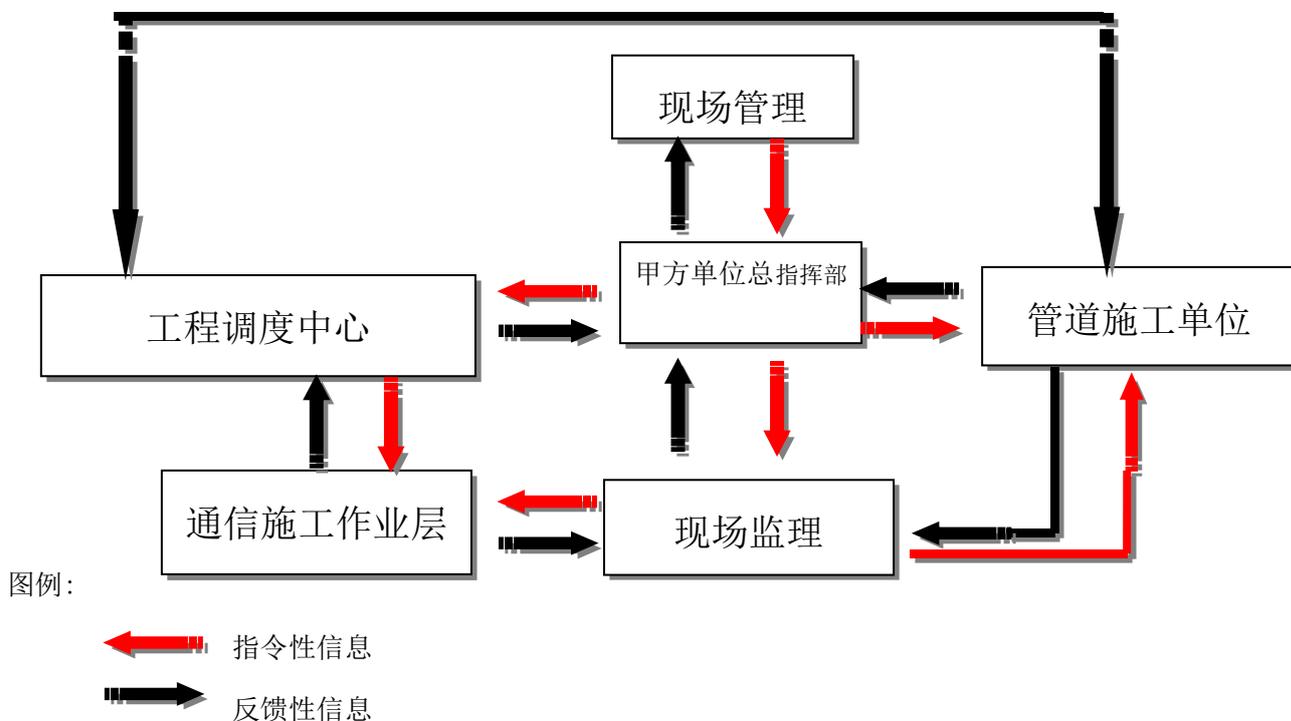
## 第二节 施工配合方案

本工程属于以丘陵山地为主，岗地、谷地广布，河川平原开阔，土地连片集中，管线敷设时穿越的河、沟、渠、塘较多。由于硅芯管、光缆敷设采取同沟敷设施工方法，加之管道施工单位的间断施工作业，我方应与管道施工单位的密切协调作业。为确保工程保质按期完成，我项目组针对这些容易对施工质量、安全作业造成重大影响的因素给予了足够的认识，依据以往类似工程的工程经验，组织主要管理、技术人员重点研究、制定了如下施工协调方案：

### 1. 施工调度控制

#### 1.1 施工信息传递流程图

施工信息传递流程图



1. 2 建立健全调度工作制度，对甲方单位下达及与管道施工单位传达的工程信息进行实时处理。

1. 3 实行调度值班制度、调度会议制度和调度报告制度。

1. 4 配置和充分利用施工通信设备，要求施工操作层对现场施工情况作深入了解，以便采取相应的措施加以解决。密切与甲方单位、现场负责人、管道焊接施工单位的联系，确保工程施工的正常进行。

## 2 . 施工现场控制

现场控制由项目组下属各施工组作为日常工作完成，包括：协调各施工方之间的协作配合关系，及时、全面地掌握施工进度，采取有效措施，处理施工中出现的各种矛盾，克服薄弱环节，达到人力、物资的综合平衡，保证施工任务的顺利完成。

2. 1 我方在施工过程中根据管道施工单位机组布置情况分派专人负责巡线，主动掌握线路施工整体状况，并和管道线路施工人员建立良好的合作伙伴关系，及时了解管道施

工动向，掌握第一手的现场资料，根据现场情况做出合理的施工安排，保证施工综合进度。

2.2 根据管道施工单位施工动态，了解现场施工动态，及时组织施工人员施工，绝不影响管道单位大回填，从而确保施工综合进度。

2.3 对于特殊地段的施工，我方派专人负责巡视或盯守，待具备条件时立即组织施工按时保质保量完成任务。

### 3. 预见性问题、难点处理办法及建议

关于水网段通信硅管、光缆接头数量的问题

由于水网地区河渠池塘较多，而且池塘多连在一起，使管线穿越多、碰口多，给同沟敷设硅管带来很大困难。根据我公司多年以来施工经验分析，可能造成增加接头数量的原因



有以下几个方面：

- 1、管道跳跃施工使硅管施工与管道施工不同步；
- 2、堤坝、道路 或河流、水渠短时间无法穿越，而主管道急于下沟回填；
- 3、管道改变原穿跨越方式；
- 4、穿越连片池塘受选择接头点条件限制；
- 5、管道固定墩施工、对口或补口施工、检漏、增加水工保护等返修工序需要二次开挖管沟，从而导致的人为、机械挖断、损伤；

其中管道跳跃施工和管道固定墩施工、对口或补口施工、返修施工等人为挖断、损伤是造成全线硅管接头增加的主要原因。硅管线路工程在整个主体工程中处于次要位置，在与管道交叉作业过程中常常



处于被动施工状态，如果对管道施工方缺乏有效的约束，就会使管道施工方漠视对硅管的损害，以致于一次又一次挖断或损伤硅管。另外，管道固定墩施工及返修施工采用大量的机械作业也是一个重要因素，水网地带人工开挖困难，必须采用机械开挖，这样就会有可能会对硅管造成经常性挖断或损伤。

在水网地区施工，解决接头数量过多问题建议采取以下措施：

- 1、硅管施工单位根据现场情况合理配盘；
- 2、建立管道施工与硅管施工沟通制度，确立监理指令传达程序；
- 3、加强对管道施工方的约束，制定惩罚措施；
- 4、对非正常原因造成硅管、光缆中断，并且相邻接头距离较近的，根据现场情况更换部分硅管、光缆，费用由责任方支付。

5、连续穿越河流、水渠且各穿越点间距较短情况下，如果管道跳跃施工，可允许硅管、光缆施工单位跟随管道施工单位先做好穿越保护管的敷设，在这之后实施能与管道同步敷设的部分，不能与管道同时下沟的部分自行开挖，这样既减少了接头数量还可以避免因管道对口给硅管和光缆造成伤害。

### 第三节 施工作业具体方案及技术措施

#### 一、主要器材设备检验

##### 1. 硅芯管单盘检验

##### 1.1. 硅芯管的规格要求

规格	外径 (mm)		厚度 (mm)		单盘长度 (m)	
	标称值	允许偏差	标称值	允许偏差	标称值	允许偏差
φ 40/33mm	40	-0.0 +0.4	3.5	-0.2 +0.2	2000、3000	-0.0 +0.3%

##### 1.2 硅芯管的外观要求：

- ◆ 均匀，无缺陷，无刮痕；
- ◆ 内壁应光滑平整，不得有气泡、裂口及显著的凹痕、杂质等；
- ◆ 塑料管端面应与轴向垂直。

##### 1.3 硅芯管的气闭性能：

选取一盘硅芯管，管内充气 0.1Mpa，24h 后压力降低应不大于 0.01Mpa。

##### 2. 硅芯管接头件及其他器材的检验：

##### 2.1 硅芯管接头件主要技术性能应符合以下要求：

- ◆ 橡胶密封圈应耐磨、耐老化、耐腐蚀、耐环境应力开裂；
- ◆ 硅芯管接头件应能重复开启使用，便于拆装和操作。

##### 2.2 硅芯管与接头件、硅芯管与膨胀塞间的连接密封性能应符合以下要求：

◆ 硅芯管与端头膨胀塞间的连接密封性能：

剪取长约 1m 硅芯管并垂直放置，硅芯管底端安装端头膨胀塞，由硅芯管上面开口端加满自来水，静置保持 1h，端头膨胀塞在硅芯管下端口处无渗漏为合格。

## 二、光缆和硅芯管的运输、装卸及保管

1. 确定好料场的位置后，用运输车将成盘的光缆（硅芯管）运送到屯放地。运输过程中，光缆（硅芯管）盘必须很好的固定在车厢中，以防止遭受剧烈的抛摔、撞击、滚动、重压和摩擦。成盘的塑料管，不允许在车厢内平放运输。
2. 卸车要使用吊车或者铲车，严禁将光缆（硅芯管）从车厢或较高处直接推下。
3. 光缆（硅芯管）存放场地应平整，堆放应整齐。场地应有明显的禁火标志，保证硅芯管远离火源。
4. 光缆（硅芯管）严禁露天存放，不得长期露天暴晒。光缆（硅芯管）两端堵头应完好无损，防止雨水、泥沙及其他杂物等进入。
5. 在水网地段严禁将光缆（硅芯管）堆放在积水处。对于车辆无法到达的施工现场，光缆（硅芯管）的运输应采用船或皮筏子运输，在运输过程中光缆（硅芯管）盘必须很好的固定在船或皮筏子上，以防止因遭受剧烈的摇摆而落入水中。

## 三、硅芯管敷设方案及技术措施

### 1. 硅芯管路由复测：

- 1.1 路由的复测应以批准的施工图设计为依据。
- 1.2 核定路由、敷设位置、光缆接头位置和硅芯管道接头点位置以及光缆和硅芯管道长度。
- 1.3 依照设计及复测数据设计敷设前的光缆和硅芯管配盘，以避免将接头点放在长年积水的洼地、水塘、河滩、堤坝或公路、铁路的路基下。
- 1.4 核定硅芯管穿越铁路、公路、河流、水塘及大型水渠、地下管线等障碍的具体位置和保护处理措施。
- 1.5 核定困难地段“绕行”的可能性。
- 1.6 确定施工作业组的营地位置，同时确定光缆和硅芯管等材料、设备的分屯地点。

### 硅芯管埋深要求：

序号	铺设地段及土质	上层管道至路面埋深 (m)
1	普通土 硬土	$\geq 1.0$
2	半石质 (沙砾土、风化石等)	$\geq 0.8$
3	全石质、流沙	$\geq 0.6$
4	市郊、村镇	$\geq 1.0$
5	市区街道	$\geq 0.8$
6	穿越铁路 (距路基面)、公路 (距路面基底)	$\geq 1.0$
7	高等级公路中间隔离带及路肩	$\geq 0.8$
8	沟、渠、水塘	$\geq 1.0$

## 2. 一般地段硅芯管敷设方法及措施

- 2.1 在布放硅芯管之前,应先检查硅芯管两端口上的塑料端帽是否脱落,并封堵严密。严禁在布放过程中有水、土、泥及其他杂物等进入管内。
- 2.2 硅芯管采用“固定拖车法”或“移动拖车法”等进行布放,布放硅芯管应从轴盘上方出盘入沟。
- 2.3 按照设计,在输油管道前进方向右侧布放硅芯管,硅芯管顶与输油管顶高度平行;硅芯管壁与输油管壁的水平净距为不小于 300mm。
- 2.4 硅芯管在沟底应顺直、无扭绞、无环扣和死弯。
- 2.5 硅芯管布放后应尽快连接密封,对引入接头坑的硅芯管应即时对端口封堵。硅芯管布放后不能及时接续时,应将硅芯管重叠 100mm。
- 2.6 硅芯管穿越障碍物时,应设人看护,穿越处避免受到损伤。
- 2.7 硅芯管布放后应立即掩埋 300mm 厚细土,尽量减少裸露时间,以防止受到人为及其他因素损伤。
- 2.8 硅芯管的弯曲半径应不小于硅芯管外径的 40 倍。
- 2.9 硅芯管应采用标准接头连接,接续应符合下列要求:
  - (1) 硅芯管的接口断面应平直、无毛刺。
  - (2) 硅芯管接头件的规格程式应与硅芯管规格配套,接头件内的橡胶垫圈及两端硅芯管应安放到位。
  - (3) 接续过程中应防止泥沙、水等杂物进入硅芯管。
  - (4) 硅芯管接续后应做到不漏水、不漏气。

- 2.10 硅芯管敷设施工前应按照设计留出接头坑的位置及按区间确定硅芯管长度。
  - 2.11 输油管道采用大开挖方式穿越公、铁路、河流时，硅芯管施工应结合硅芯管保护和施工的需要，在输油管道拖放时或者稳管后、回填前进行。
  - 2.12 输油管道采用大开挖方式穿越公、铁路、河流时，硅芯管施工应结合硅芯管保护和施工的需要，在输油管道拖放时或者稳管后、回填前进行。
- ### 3. 水网段硅管敷设方案及技术措施

#### 3.1 一般地段的施工

水网地区虽然地下水位较高，但是在管道下沟并及时小回填后几小时内管沟里还不会产生积水，这就要求硅芯管敷设在这几小时内完成，否则管沟内一旦积水过多，管道就会发生漂管现象，不但会给管道承包商带来很大的施工麻烦，也不利于管道承包商与硅芯管承包商的施工配合。为防止上面问题的出现，我施工单位施工前要和管道承包商进行沟通，在不影响管道承包商施工的地段将硅芯管提前布放在管沟沿上，然后跟在管道小回填的机械后面，随时回填，随时进行硅芯管敷设，使管道大回填及时进行。针对沟内积水地段应采用抽水机进行抽水，对于土质松软如淤泥、沟塘地段，将硅芯管敷设在管沟沟底稳定层上，尽量减少扭曲确保硅芯管可通性。管道大回填时现场施工人员要在现场监督，并与负责管沟回填人员加强沟通，在回填中派专人配合防止挖掘机在高处将泥土落下，使硅芯管变形而影响硅芯管的敷设质量。

#### 3.2 大开挖穿越河流、沟渠、水田

在水网地区，硅管敷设难点主要在河流、沟渠密布地段，且由于施工工期长，无法躲避雨季和水稻生长期。在此地段，输油管道施工以履带设备为主，经过碾轧的临时便道状况极差，给硅芯管运输与敷设带来很大困难，为此制定如下措施：

- a. 硅芯管敷设以固定拖车法为主，拖车尽量靠近敷设起始点，然后将硅芯管倒出人工抬运。
  - b. 硅芯管在布放之前要先将两端管口严密封堵，防止水、土及其他杂物等进入管内。
  - c. 硅芯管接续要严格做好接头清洁工作，保证接头密封质量。
-

- d. 硅芯管与输油管道一起进行河流大开挖敷设时，要提前与监理工程师、管道施工承包商联系，确定时间、地点、开挖方式和回填方式，硅芯管采用 $\phi 110$ 高密度聚乙烯套管（小型河流、水田）保护，硅芯管材料提前就位，尽量减少作业时间。
- e. 为了防止硅芯管及其保护管浮管，采取叠压水泥砂袋加重，将硅芯管及其保护管平压在沟内，硅芯管不得悬空敷设。水泥砂袋重 50kg，有水泥和粗沙混合装入塑料编织袋内，混合比为 1：9（水泥：粗沙）。水泥沙袋布防间距为每 2m 放一个。
- f. 硅芯管敷设后，应及时与监理工程师办理隐蔽工程签字验收工作。

注：小型河流为河面宽度 40 米—100 米，水深小于 5 米或河面宽度小于 40 米以下。

### 3.3 大中型河流穿越

- a. 硅芯管采用 $\phi 121*8$ 焊接钢管保护。
- b. 硅芯管与输油管道同沟敷设在主河床稳定层以下， $\phi 121*8$ 焊接钢管内穿放 2 根硅芯管。
- c. 穿放硅芯管时要用滑石粉在套管入口处对硅芯管进行全程涂抹以减少摩擦阻力。

注：①中型河流为河面宽度 40 米—100 米，水深大于 5 米或河面宽度 100 米—200 米，水深小于 5 米；

②大型河流为河面宽度 100 米~200 米，水深大于 5 米或河面宽度 200 米以上的河流。

### 3.4 采用沉管法穿越河流

主管道在穿越不允许截流的河流时，一般采用沉管下沟法穿越河流，即在测量好的线路上，用挖泥船在河底开挖管沟，然后将焊接好的管道依靠水的浮力牵引过河，在开挖好的管沟上面打开管道两端封口并往里注水，靠管道自身和水的重力将管道沉入管沟。

管道采用沉管法穿越河流硅芯管敷设具体施工方法有如下两种：

#### 第一种：采用沉管法

- a. 在要穿越河流的两岸根据已下沟主管道的位置，测量出硅芯管穿越的准确位置，并钉上控制桩。
- b. 在河的一侧将钢管焊接好，并在钢管内预放 4 分或 6 分钢丝绳一条，将钢管两端封口。

- c. 用拖船在水面上将焊接好的钢套管拖至河的另一侧，由控制桩控制钢套管拖放的位置。打开钢套管封口并向内注水，将钢套管沉入管沟内。为了增加套管的重量，在钢管外连续穿套水泥套管配重，由潜水员确定沉管的位置，岸上或船上人员配合将套管布放到要求位置。
- d. 潜水员确认钢套管已布放好后，通知管道承包商将管沟回填，同时用钢丝绳将硅芯管牵引过河。沉管法穿越河流，硅芯管敷设也要搞好与一般地段的衔接，要平缓过渡。
- e. 施工现场有专人指挥，设专职安全员负责现场安全工作。

### 第二种：采用小型定向钻

- a. 硅芯管一端制作牵引头，采用钢丝绳作牵引绳，低速牵引硅芯管进入 $\Phi 121 \times 8$ 无缝钢套管。为了便于硅芯管牵放，施工应采取分段牵引和硅芯管涂抹油膏或滑石粉等措施。为确保硅芯管在钢套管焊接时不受损伤，每穿一段硅芯管留15cm不穿出钢套管口，焊接后再拖入下一段。牵引前硅芯管两端应进行有效封堵。
- b. 回拖：硅芯管穿放完毕后，将穿入钢管中的硅芯管与钢管的牵引帽铁环连接。连接好后，将牵引保护帽套在钢管上焊好，并将另一端的钢管口封堵好，然后进行钢管回拖作业。
- c. 定向钻施工完毕后进行硅芯管气闭和通棒试验，最后将废弃的泥浆、油污及其他杂物装车运走，场地要干净，并平整到原地貌形式。

### 3.5 流沙地段

流沙地段管道和硅芯管施工难度较大，因为它不但有流沙而且伴随着塌方，流沙和塌方的产生能把管道托起，使管道的实际埋深减少，从而影响管道的施工质量。所以，在流沙地段通信硅芯管与管道同沟敷设的施工方法要根据实际情况而定，在流沙较严重的地段应让管道施工承包商先进行大回填，然后由硅芯管承包商自己二次开挖管沟并及时将硅芯管按设计要求敷设。当然，这些工作要在设计认可后再进行。

## 4 特殊地段硅管敷设方案及技术措施

### 4.1 顶管穿越公路、铁路

当输油管道采取混凝土顶管方式、大开挖带套管穿越等级公路、铁路时，通信硅芯管根据设计要求与输油管道共同敷设在混凝土套管内。具体方法为：

- a：在混凝土套管内壁右上侧安装套管卡箍，然后两根 DN110 加厚 PE 管保护，并排固定在卡箍内，DN110 加厚 PE 管应与混凝土套管有 10mm 的间隙。
- b：当输油管道被拖入混凝土套管后，混凝土套管两端要做封堵，DN110 加厚 PE 管要露出封堵两端各 0.5m。
- c：为避免管道施工损伤硅芯管，要等到混凝土套管两侧输油管线与套管内输油管线连接并回填细土后，方可敷设硅芯管。
- d：DN110 加厚 PE 管固定后，当输油管道未进行整体下沟时，硅芯管暂不敷设，以避免套管两侧出现硅芯管断头，影响硅芯管强度和密封性。
- e：管沟回填后，套管两侧的硅管上方要埋设标石。
- f：DN110 加厚 PE 管在穿放硅管后两侧要做好封堵。
- g：在输油管道进行拖入套管施工时，通信施工人员要到现场检查，DN110 加厚 PE 管损伤，如有损伤应在管道封堵前进行处理。
- h：如果穿越距离过长，DN110 加厚 PE 管需要中间接头时，钢管的焊接必须采取用焊接的方式，焊接结束时，要对焊口做防腐处理，严格执行。
- i：施工结束时用空压机对硅芯管进行试通检验。

#### 4.2 大开挖穿越公路

- a. 当输油管道采用大开挖方式穿越非等级公路、乡村大道、石质沟渠时，硅芯管按设计规定采用 DN110 加厚 PE 管保护。
- b. 一般情况下，待公路两侧输油管道连头并回填细土后，满足硅芯管整盘敷设条件时，方能够穿放硅芯管，以避免硅芯管断头过多。
- c. 施工结束后用空压机对硅芯管进行试通检验。

#### 4.3 穿越地下光（电）缆、地下管道

本工程由于输油管道口径大，埋设较深，管道在与沿途地下光（电）缆、地下管道交叉穿越时，一般均在下方，硅芯管敷设遇到上述物体时也应随输油管道一同在物体下方通过，但施工中应注意以下几种安全措施。

- a：管道在与沿途地下光（电）缆、地下管道交叉穿越时，利用管道防护措施。

- b：当遇到地下光（电）缆，在不能确定其是否报废时，不得随意剪断，避免造成重大通信中断事故和人身伤亡事故。
- c：穿越地下障碍物时，要设专人在穿越点看护，防止硅芯管扭绞。
- d：硅芯管与地下光（电）缆、地下管道最小净距应 $\geq 500\text{mm}$ 。

#### 4. 4 翻越输油气管道

硅芯管在施工中，一般情况下禁止与本工程输油气管道交叉敷设。硅芯管与人（手）孔应设置在输油管道走向的右侧，当出现特殊情况硅芯管必须与管道交叉时，应采取以下措施加以保护：

- a. 硅管必须从管道上方跨越，采用 $\phi 75$  高密度聚乙烯套管保护。
- b. 要选择覆土较厚的地段进行翻越，与输油管道最小净距应 $\geq 300\text{mm}$ ，并保证硅芯管翻越管道后仍能满足地下埋设深度的设计要求。
- c. 硅芯管转弯半径要大于硅芯管外径 40 倍。
- d. 翻越点要避开管道阴极保护桩和公路、铁路、河流穿越点。
- e. 翻越点要埋设标石，并且在竣工图纸上标注清楚。

#### 4. 5 穿越管沟截水墙

硅芯管穿越管沟截水墙时采取措施如下：

- a：施工前详细核查图纸确定截水墙砌筑位置，同时将核查结果以图纸形式上报给现场监理工程师，请监理工程师核查准确与否。
- b：如果通信线路图中没有截水墙位置，则上报监理工程师要求出通知单确定位置。
- c:管道承包方在砌筑截水墙时，我方采用 $\phi 75$  高密度聚乙烯套管，防止损伤硅芯管。
- d: 施工结束后用空压机对硅芯管进行试通检验。

#### 4. 6 硅芯管通过线路阀室及工艺站场

- a. 当硅芯管敷设至普通线路阀室时离开管道单独绕行敷设，绕过阀室后继续与管道同沟敷设。

b. 当硅芯管敷设至增压站场两边设置的接头坑后，硅芯管截断并用护缆塞严密封堵处理。光缆在接头坑内做 6 米/侧的盘留，光缆端部应用防水胶带做有效的防水保护处理，以备与进有人工艺站场的阻燃光缆接续。

c. 当硅芯管敷设至 RTU 线路阀室两边设置的接头坑后，硅芯管截断并用护缆塞严密封堵处理。光缆和硅芯管应根据 RTU 阀室的大小，在接头坑内做 30 米盘留，不做接续以便接入 RTU 阀室，缆端部应用防水胶带做有效的防水保护处理。

## 5 定向钻穿越通信施工

5.1 穿放光缆前后应严格按《电信网光纤数字传输系统工程施工及验收暂行技术规定》中的要求对光缆进行单盘测试，确保光缆施工质量。

5.2 将硅芯管对齐捆扎（每隔 1 米用塑料打包带捆扎一次），组成硅芯管组后，在硅芯管组一端制作牵引头，用钢丝绳作牵引绳，低速牵引硅芯管组入钢套管。

### 5.2.1 牵引头制作

从硅芯管牵引头部，沿每根硅芯管轴向每隔 25cm 对钻 1 对  $\Phi 10$  小孔，钻 3 组，用 8 号钢丝十字捆扎硅芯管形成硅芯管组，6 根 8 号钢丝扭成 3 组。牵引钢丝绳用钢线卡子卡紧在 3 组 8 号钢丝上，组成拖放牵引绳。用拖放牵引绳连接万向牵引头，制作成硅芯管定向钻牵引头。

5.3 为便于硅芯管牵放，施工应采取分段牵引和硅芯管涂抹油膏或滑石粉等措施。为确保硅芯管在钢套管焊接时不受损伤，每穿一段硅芯管组留 15cm 不穿出钢套管口，焊接后再拖入下一段。牵引前硅芯管两端应进行有效封堵。

5.4 回拖硅芯管组穿放完毕后，将穿入钢管中的硅芯管组与钢管的牵引帽铁环连接。连接好后，将牵引保护帽套在钢管上焊好，并将另一端的钢管口封堵好，然后进行钢管回拖作业。

5.5 根据接头坑距离确定光缆长度，采用气吹法将光缆吹入黄色硅芯管内。

5.6 与定向钻单位交接（根据甲方工程量划分）

在施工工程中有些河流由定向钻单位自行施工，我单位负责定向钻两端接头坑、接头坑与线路连接部分硅芯管敷设，光缆接续、测试、中继段测试等主要工作，故涉及与这些单位在光缆方面进行交接，具体如下：

- 5.6.1 定向钻单位应提供硅芯管气闭通棒试验记录，硅芯管隐蔽工程检查记录，光缆材料报验单、单盘检测报告（含测试软盘）。
- 5.6.2 定向钻单位负责把硅芯管引入定向钻两端接头坑内做好封堵；光缆吹放完毕后按照信-3400 要求盘留在河流两端接头坑内。
- 5.6.3 施工中光缆敷设、工程验收等，按照信-3400、设计施工图、业主相关要求、YDJ44-89<<电信网光纤数字传输系统工程施工及验收暂行技术规定>>的进行。
- 5.6.4 所有钢管、硅芯管在穿放前后都要做的严密有效封堵，防止两岸洪水通过钢管和硅芯管的间隙，互相窜水。
- 5.6.5 管道定向钻施工单位应配合光缆施工单位在接续测试中进场施工土地协调工作。
- 5.6.6 竣工资料由定向钻单位组卷。

## 6. 硅芯管的试通和硅芯管接头的气闭试验

- 6.1 硅芯管敷设后要进行木塞气吹试验，以检验该段的可通性，试通棒直径等于硅芯管标称内径的 80%，长度为 80mm。
- 6.2 硅芯管试通和故障点检测也可使用电飞梭（俗称电老鼠）进行，电飞梭由信号发生器和信号接收器量部分组成，其使用方法时用空压机将电老鼠送入塑料管道内，电老鼠在故障点及停止前进，并连续发射信号，此时用手持探测器沿管道路由寻找，找到电老鼠的位置，即为硅芯管道变形阻塞故障点位置。
- 6.3 硅芯管试通用的气吹木塞后带一根定制的标绳，以便在遇到故障点时，可以测算出距离。
- 6.4 将硅芯管的一端用热缩套管封闭，从另一端加入气压用于检验硅芯管接头的气密性。硅芯管道的气密性应满足管内充气 0.1Mpa，保持 24 小时后降低应不大于 0.01 Mpa。

## 7. 标石埋设

### 7.1 标石设置的原则

标石设置考虑采用管道标石和单独设置通信标石相组合，在硅芯管转弯处、翻越输油管、交越其它管缆、过河、过路等有管道标石的，利用管道标石，在管道标石上加注光缆（硅芯管）的信息。单独设置的通信标石应设置在硅芯管接头处、人（手）孔、离开输油管单敷设的地点。

## 7.2 标石编号

标石顺硅芯管前进的方向（\*\*\*-、\*\*\*-）编号，各设计标段标石单独编号。

## 7.3 标石埋设要求

1) 标石埋在硅芯管正上方。接头处的标石，埋在硅芯管线路的路由上；转弯处的标石埋在硅芯管线路转弯的交接点。

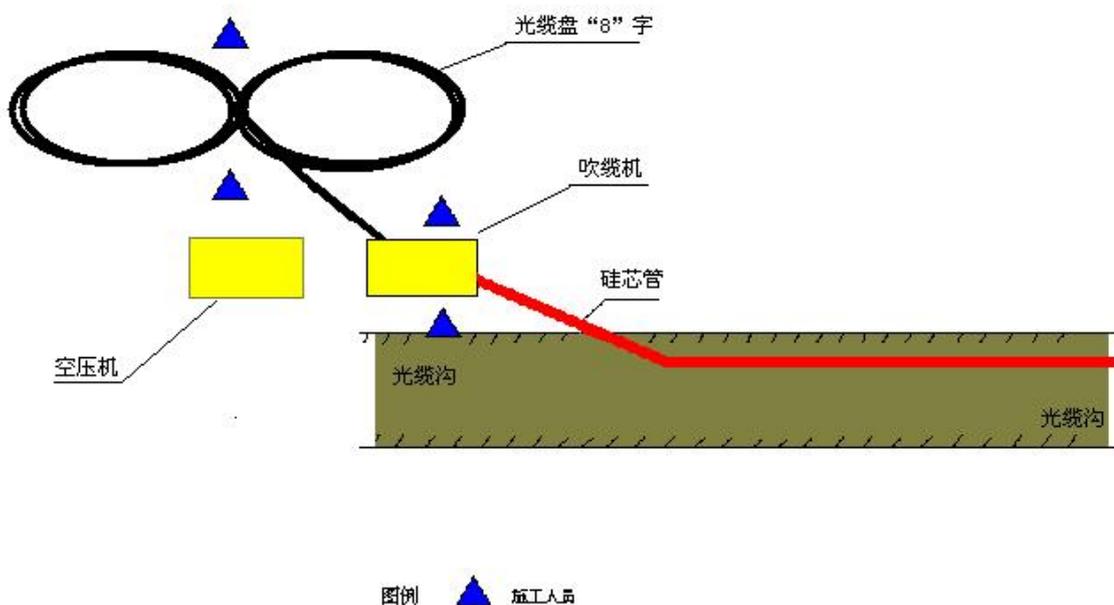
2) 标石应埋设在不易变迁、不影响耕作与交通的位置。如埋设位置不易选择，可在附近增设辅助标石。

3) 标石编号面向硅芯管接头点或转弯点。

4) 标石应尽量设置在土质层较稳定的干燥地区。

## 第四章 光缆吹放及中继段测试

### 1. 光缆吹放示意图



#### 1.1. 施工准备

机械设备：工程指挥车 1 辆、东风随车吊 1 辆、工程车 1 台；吹缆机 1 套（包括空压机）、光缆拖车 1 台、硅芯管接续工具 1 套。

人员配备：管理人员 2 名，技术人员 3 名，工人 5 名，驾驶员 4 名。

## 2. 施工程序

### 2. 1 施工流程

#### 2. 1. 1 吹缆施工流程

施工前检查→路由复测→设备光缆到现场→硅管密封性检测与通球测试→向一端吹缆→盘 8 字型→向另一端吹缆

#### 2. 1. 2 光缆接续流程

光缆单盘测试→光缆的开剥→光纤接续→OTDR 现场检测

## 3、重要工序实施

### 3. 1 光缆敷设前检验

#### 3. 1. 1 主要器材设备检验：

##### 3. 1. 1. 1 光缆单盘检验

光缆单盘测试的首要任务是对出厂光缆经运输装卸后的光特性复检，其次要检查包装完好与否。其中光性能检测包括衰减测试和长度测试。衰减测试是现场测试的必要检验内容。长度检验测试的目的是检查长度是否符合合同规定，同时还可检验光缆在运输途中是否遭受破坏。检验时，应对每根光缆的测试长度和全部纤长进行比较，如有较大差别，应从另一端测试或做通光检查，以便判断和发现有无断纤，并及时采取补救措施。

光缆单盘测试时，要求测试人员在测试记录上标注 AB 端标尺，测试完毕最好热缩端头热缩帽；接续工作开始时，先查看光缆有无外伤、进水，并再次确认标尺，记录在测试记录表中。一般，切断光缆端头 500mm~1000mm，必要时根据情况可适当多切断一些。

测试结果要记载并交与施工技术主管备案。

##### 3. 1. 1. 2 吹缆机与空压机的检验

吹缆机与空压机应确保各部件无故障，并要良好的维护，操作人员要认真阅读各自设备的使用说明。液压油、机油、三滤要定期更换，更换需按说明书使用厂家认可的产品。汽油、柴油要保证每天施工时够用。

#### 3. 2 吹缆路由复测：

3. 2. 1 吹缆路由复测应以批准的施工设计为依据。

3. 2. 2 核定硅管路由、敷设位置、中间气吹与光缆接续接头坑位置、间距、硅管长度以及

吹缆设备进入现场的道路。光缆配盘要合理，给每一段将分配的光缆一定要比实际敷设硅管的长一定长度，因为中间吹放人井有盘留，接头处接头坑按设计需要预盘留等。

### 3. 3 一般地段吹缆施工方法和技术措施

#### 3. 3. 1 光纤的吹缆

3. 3. 1. 1 找到中间气吹接头坑位置，将一批整盘光缆由专车事先投放到位（也可与吹缆设备一起进入现场）。

3. 3. 1. 2 光缆吹送前，检查已敷设硅管的密封性及畅通性并进行预润滑。具体检测方法可如下：

1. 挖开接头坑，找到已敷设硅管的管头。去掉硅管堵塞，用开裂式子管管接头对接适当长度的硅管（管头用硅管截切器剪齐，要求垂直、平滑、无锯齿、无毛刺）。

2. 进气接头拧入被检测的塑料管，接头必须拧紧可靠；检测装置的一端接头与压力进气管连接好；在被检测塑料管的另一端拧入锥形堵头，同样须拧紧可靠；

3. 缓慢打开进气球阀，使压缩空气进入被检测管道内。如管道系统的密封有问题，须找出漏气点，修复后方可使用。检测完毕后，关闭空气压缩机侧气阀，打开放气阀，释放塑料管内的压缩空气；待管内的压缩空气完全释放后，拆下管子夹紧块准备通球。

4. 检测塑料管道的密封性：可根据 YD5025-96《长途通信光缆塑料管道工程设计暂行技术规定》的要求，当塑料管内的气压加压到 1MPa 时，关闭进气阀，若压力减弱的速度大于 0.1MPa/min，则表示该管道系统的密封有问题，找出漏气点，修复后使用。反之认为是合格的，可以进行气吹作业；渗漏会降低压力并大大缩短安装距离。

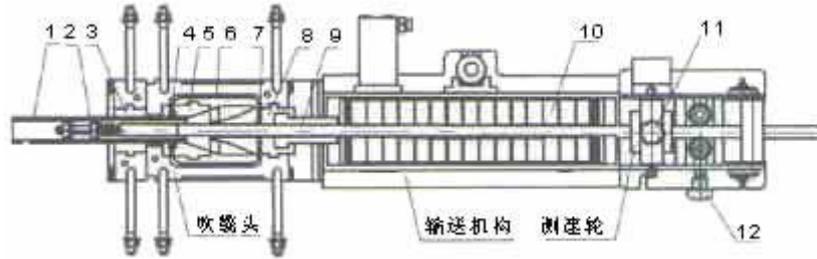
5. 在硅管中倒入适量润滑剂，加入海绵（直径比硅管内径大或相等）与一个软木塞或橡皮球（直径比硅管内径略小比牵引头略大），然后将进气接头与被检测的塑料管对接，接头必须拧紧可靠。也可在空压机与吹缆机连接好后，将硅管接在光缆夹紧块前。如软木塞或橡皮球能成功到达另一端，才可以开始吹缆。

#### 3. 3. 1. 3 光缆的安装

1. 将光缆在线缆盘拖车上安装好。

2. 光缆在吹缆机上的安装见图，首先在管口再次到入适量润滑剂，将光缆依次穿过导向机构、测速轮、输送机构、吹缆头，光缆头部通过光缆网套与气封活塞连接。根据光缆的外径选择合适的牵引头、密封圈及网套，并且确保网套的末端扎紧，以免施工中网套松脱。

调整各部分机构，设定好各控制参数。



1. 管子 2. 气封活塞 3. 管子夹紧块 4. 管子密封圈 5. 集流嘴  
6. O形密封圈条 7. 光缆密封圈 8. 腰形夹头 9. 导向套  
10. 橡胶摩擦片 11. 测速轮调节把手 12. 垂直导向轮调节把手

### 3. 3. 1. 4 吹缆机吹送光缆的操作

单机双向敷设光缆的施工步聚见下图。



当以上各项准备工作完成后，可开始进行吹缆作业。

因为吹缆机工作的主要参数是控制光缆的气吹敷设速度和气封活塞的牵引力及输送机构的输送力，具体操作中应注意如下几点：

1. 缓慢打开压缩空气进气球阀，通过改变阀门开口大小来控制气封活塞对光缆的牵引力。当光缆送进的距离较近时，阀门进气口开启要小，以后要逐渐加大直至完全打开。
2. 操纵控制台上的调速手柄用来控制光缆的敷设速度，通过这种方法，当光缆前端的牵引

力过大时可以牵制光缆的进给速度，当气压显得不足时又能提供辅助的推力，使光缆在行进时所用的吹力更小；光缆的输送速度一般控制在 70 m/min 左右为宜，速度要均匀，线缆盘拖车要有人员辅助转盘，防止缆盘转速不均光缆打搅。

3. 当光缆被输送的距离较远时，可以通过调节操纵控制台上的调压手柄来增大液压马达的输出扭矩，从而可以获得适宜的输送力。在相对于管道来说直径较小的光缆进行吹缆作业时，建议对液压输送力进行限制，以减小光缆在管道中被折叠的潜在危险。

4. 当光缆到达预定点后，即气封活塞已从管内出来（此时空气压力将急剧减小），位于管端的观察人员应及时提示吹缆机的操作人员马上停机，停止向管内输送光缆，吹出的光缆长度要满足接头人员的需要，即完成一段光缆的气吹敷设作业。

5. 倒缆作业，目的是将原线缆盘上剩余的光缆倒出，找出另一个端头，为向反向吹送光缆作准备。可以采用人力倒盘“8”字。倒盘“8”字作业中应注意不要弄脏光缆，以免影响光缆后续气吹施工。然后向另一端吹缆，要有多名人员配合把“8”字光缆送入吹缆机，注意控制吹缆速度，施工过程中不要使盘好的“8”字光缆乱了。

6. 在吹放接头坑完成整盘光缆的向两端吹放后，用纵刨刀将加长的硅管刨开去掉，将剩余光缆盘入接头坑内。

### 3.3.1.5 开机与停机

1. 开机与停机顺序：开机时，先开吹气阀门，再启动输送机构；停机时，先停输送机构，再关闭吹气阀门。

2. 当光缆吹放到位后，应及时停止输送机构的输缆工作和关闭进气阀门。

### 3.3.1.6 注意事项

1. 管道加压之前，拧紧所有的连接件。在塑料管连接或断开之前，应确信压缩空气已释放。

2. 检测与正式吹缆管道时，在管道的末端必须有专人看守，严禁人员滞留在接头坑中，而且要与管道的前端的操作人员随时保持通信联系。看护人不得面对塑料管道的出气孔，必须与之保持一定的安全距离，防止吹出的小球或杂物和水等伤人。

3. 在正式吹缆时，另一端可用接头接一段硅管伸出接头坑，以防快速冲出的光缆直冲地面伤缆。

4. 吹缆机运行时，手不要靠近传送带。

5. 空压机的压力要适中，可稍大些，接管、球阀、过渡接头、进气胶管等各连接部件不要有瓶颈，以免影响牵引头的拉力。但也不要超过管子夹紧块所规定的范围。

6. 输送机构夹电缆的压力应适度，可参照使用手册。吹不动时，橡胶摩擦片伤光缆皮时应及时停机，以防伤缆或断纤。

7. 过热的压缩空气对光缆及管道有害，在光缆吹压时，空气被压缩且产生热量，如天气很热，可考虑使用空气冷却机，接在空压机与吹缆机之间。空气冷却机也可除去空气中的水分，防止潮湿空气中的水在管道中凝积稀释润滑剂。环境温度低于 6℃ 建议使用空气管路加热器。

### 3.3.1.7 润滑的用量

预润滑：将 0.5 升/2 公里的润滑剂到入泡沫载体的前端。

润滑：0.25 升/2 公里的润滑剂到入光缆拖拽器的前段。

0.75 升/2 公里的润滑剂到入光缆拖拽器的后段。

### 3.3.1.8 影响吹缆效果的主要因素

通常情况下，一台吹缆机一次可吹送光缆 1000m-2000m 距离。实际操作中影响吹送光缆长度的因素主要有以下几个方面：

1. 地形地貌及硅芯管敷设质量的响影。当路由比较平坦，且硅芯管敷设比较平直时，吹缆的速度和长度都比较理想；在吹缆段内有单一曲率半径较大的弧度（左右或上下）时，对吹缆的速度和长度稍有影响；当硅芯管的弧度较小，特别是出现“W”形的弯曲时，影响较大。

2. 光缆外径与塑料管道内径之比；

3. 光缆的单位长度重量及外皮材料（一般地，采用外皮为中密度聚乙烯的光缆气吹效果较好）；

4. 吹缆点的选定，在上下坡的地段，尽可能选择由上往下吹的地点，吹缆点尽量接近县道乡道等车辆设备进出方便的地段；

5. 空气压缩机的性能参数：压力 1.2Mpa，排量：10 立方。

6. 施工时环境温度和湿度；

7. 水网地段吹缆，首先要对地形进行仔细观察，明确人（手）孔位置，画出简单人（手）孔分布图，尽量避开空压机无法到达施工位置的水网泥泞地段。针对无法避让地段一是采取延长空压机输油管的方法，将高压输油管加长至人（手）孔处，在将光缆及吹缆设

备采用人工抬运方法抬至吹缆处，依次吹缆；或是租用履带式运输工具，将空压机运到施工现场进行吹缆。

3. 3. 1. 9 如果吹不过去或通球不过，可在适当中间位置（如根据光缆标尺准确判断出故障点）挖开，光缆倒盘“8”字，进行二次吹放。

### 3. 3. 1. 10 气吹体系

1、气吹敷缆技术的三要素是：

(1) 管道质量

(2) 缆的质量

缆的质量是指缆的外观尺寸，外护套的摩擦系数和缆的硬度。

(3) 外界温度

2、气吹对微缆的要求

(1) 外观尺寸对敷缆的影响

敷设 3.9 mm 的微缆在 7/5.5 mm 的微管内，敷设 5.5 mm 的微缆在 10/8 mm 的微管内时可见，微管和微缆之间的空间是很小的，因此不允许微缆外形有任何的不规则。因为微缆外护套上凸出物将造成敷缆失败和气流的不稳定。

(2) 摩擦系数对气吹长度的影响

微缆的润滑可改善气吹效果。从 0-600 米的距离内，最高速度可达 90m/min，平均速度达到 30m/min。

无论是缆和管同时润滑或仅仅是微缆润滑，距离的差别较小。当气吹距离达到 250 米时，速度开始迅速下降，同时从气吹机的可视窗可见微缆开始弯曲。这表明没有润滑的管道造成微缆在微管内出现了很高的摩擦阻力。如果对微缆在机器入口处进行润滑，在管道摩擦阻力高的情况下可以明显增加敷缆长度，但是也容易造成微缆在机器内打滑。

(3) 缆的硬度对气吹长度的影响

微缆太软，和微管的内壁将产生较大的摩擦阻力；太硬，微缆在微管的转弯处产生较大的摩擦阻力，造成气吹长度下降。

微缆在卷入缆盘时的记忆强弱也可影响气吹微缆的长度。记忆较弱的微缆从缆盘上拉出后，可马上恢复直线状态，但记忆强的微缆从缆盘上拉出后，一直保持绕盘时的螺旋状态，气吹结果表明绕盘记忆弱的微缆的气吹效果比记忆强的气吹效果好的多。因为螺旋状的微缆进入微管后将加大和微管内壁的接触面积和对微管内壁的作用力，产生额外的摩擦阻力。另外气流作用在微缆上的拖曳力也会下降。

3、气吹对微管的要求

微管的外径尺寸是确保气吹成功的重要因素，微管接头采用插式连接，对外径尺寸要求较严。微管直径正偏差大，接头不能安装；负偏差大，接头锁扣不能抓牢微管。平

滑内壁微管的气吹效果较差。微管内壁涂有硅芯润滑层，由于每个制造商采用的硅原料不同，管道的润滑效果也相差很多。因此在敷设管/缆前，管道需要用专用润滑剂再次润滑。微管必须能够承受必要的内外压，管子必须是圆形的，并且在整个长度上保持截面积的一致性。管子的外壁和内壁必须没有裂痕、针孔、接头、水渍、模具留痕、补丁或其它缺陷。微管的外壁不能有油渍或其它污渍。微管的横截面积（以微管的外径计算）的总和不得超出母管内径横截面积的一半。

#### 4、气吹对母管的要求

为了确保微管能顺利吹入母管，母管必须能够承受必要的压力。同时母管内壁必须光滑，干燥和清洁，可减少微管敷设时和母管之间的摩擦系数，在气吹微管时，为了使摩擦阻力降到最低，在气吹前最好使用专用润滑剂润滑管道的内壁。母管必须是圆形的，在整个长度上，横截面保持一致。母管内壁不能有凸出物，变形和泥沙，否则将会造成气吹微管的失败，因此在气吹微管前建议用贯通试验检查管道的完好性。

### 四、气吹系统配件

#### 1、普通微管接头和端帽如图 4 所示。



图 4 普通微管接头和端帽

#### 2、气吹敷缆设备

微管气吹机 650PL40Y 如图 5 所示。



图 5 微管气吹机

微缆气吹机 RCW10Q 如图 6 所示。

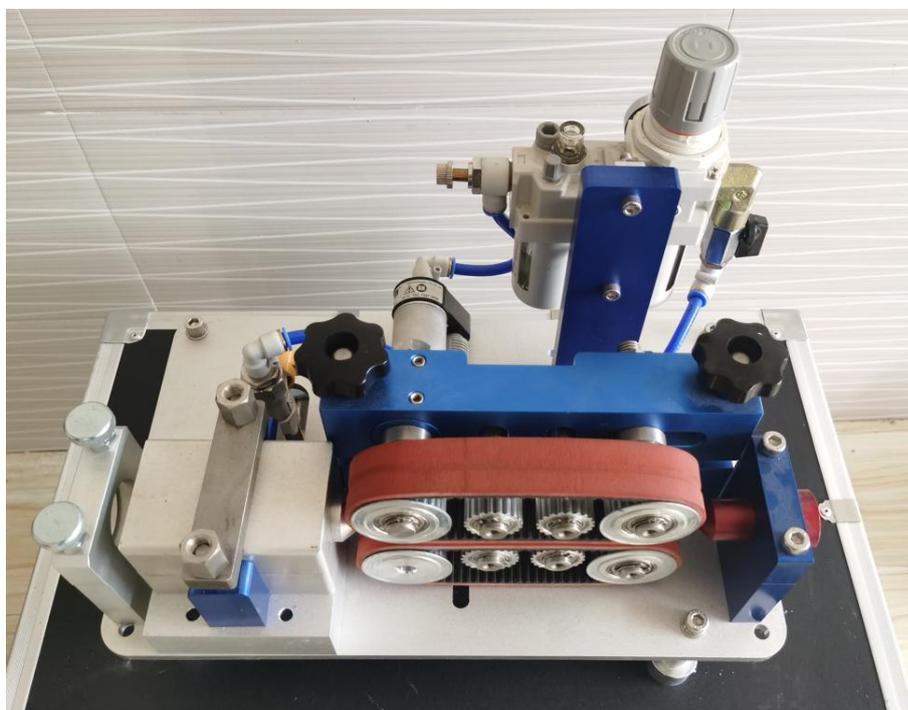


图 6 微缆气吹机

## 五、气吹敷设技术

### 1、气吹原理

气吹敷设缆/管是利用机械推进器把微管束或微缆推进管道，同时空气压缩机把强大的气流通过气吹机的密封仓送进管道，这种高速流动的气流在缆和管的表面形成一种拖曳力，促使缆和管前进，缆和管束在管道内是被气流推动前进的而不是被拉进管道的。缆和管在管道内顺着地势起伏或方向的改变而顺利的前进，因为光缆顶端不受力，所以与传统牵引敷缆相反，光缆端头没有应力。

### 2、气吹方法介绍

(1) 接力气吹法：采用多台气吹机联合工作，当第一台气吹机将缆送至下一个气吹点时，第二台气吹机开始工作，新的高压气流通过第二台机器的进气室进入下一段管道并且从排气口释放出上游管道内的高压气流，如图 11 所示。从理论上讲，通过这样的接力气吹，光缆可以气吹无限长的距离。

■ 缺点：需要的设备较多，一次性投资较大，同时由于地形的变化会造成气吹点的位置不容易准确地确定。



图 11 接力气吹法

(2) 从中间向两端气吹：当敷缆长度超过一台气吹机的一次气吹长度时，可以选择从线路中间开口向二端吹，一次性的气吹长度约为总长度的一半，如图 12 所示。

■ 首先将倒盘器安装在缆盘附近，当一端微缆敷设完毕后，用气吹机将缆盘上的剩余微缆

■ 倒入倒盘器，取出内圈的微缆端头，然后气吹机转换方向，将倒盘器中的微缆吹入管道。如果管道敷设没有问题，一次气吹的成功的把握性较大。

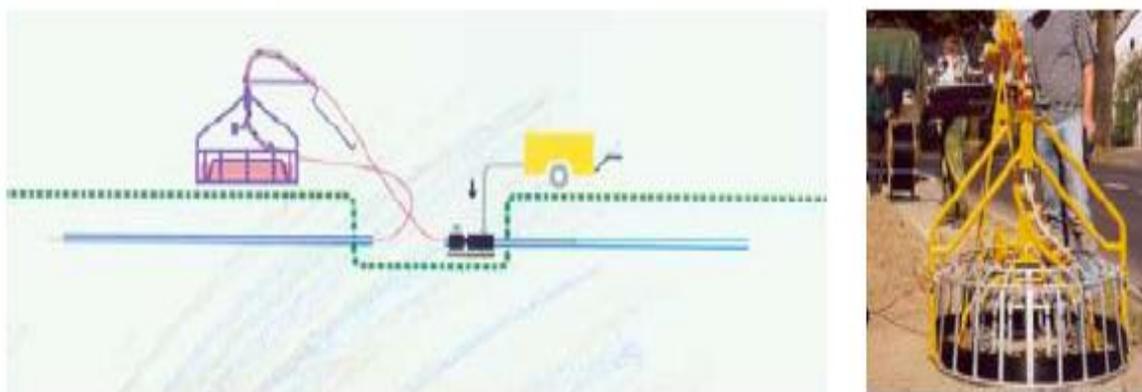


图 12 从中间向两端气吹法

(3) 蛙跳气吹法：安装在下一气吹点的是倒盘器，利用管道内的高速气流将上游气吹点的光缆全部收集到下一个气吹点，然后将气吹机转移到下一个气吹点。如此类推，直到光缆全部气吹完毕，如图 13 所示。

- 优点：利用一台气吹机同样可以完成长距离光缆的敷设。
- 缺点：倒盘的工作量较大，效率较低，同时一台气吹机的实际气吹长度将远远大于实际线路长度。

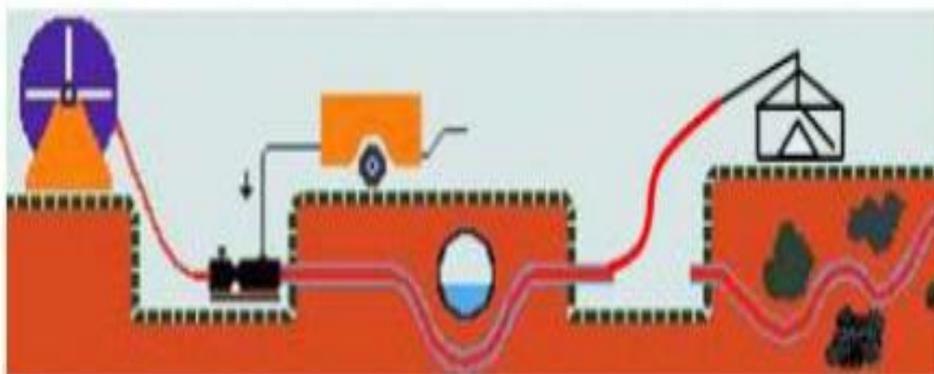


图 13 蛙跳气吹法

### 3.4 光缆的接续与测试

3.4.1 相邻两段光缆敷设完后,即可进行接续。接续人员要认真阅读使用仪表的操作说明书。

#### 3.4.1.1 光缆的开剥是光缆接续的首道工序

在开剥时要特别防止损伤松套管。此外,对开剥光缆进行固定时,还应注意防止松套管的挤压、损伤及扭转情况,以避免增加光纤附加损耗。对于因固定不紧而产生的光缆轴向扭转现象,在光缆头缠绕布制电工胶带可有效防止此类现象发生。

#### 3.4.1.2 光纤接续

降低光纤接续损耗是光缆接续工程的关键。从工程角度分析产生损耗的原因,主要包括光纤本身的结构参数、熔接机的质量和接续操作人员的技术水平等几个方面。下面简单介绍光纤熔接的具体步骤及注意事项。

1. 剥除涂敷层及清洁光纤清洁光纤作为接续工作的第一步必须做好,否则会影响到熔接机光纤的对准和纤芯放电熔接时的受热程度,从而影响接续损耗的大小。用吸取适量无水乙醇的棉胚轴向旋转擦拭光纤三至五次后,如听到“吱吱”声发出,表示光纤已基本被擦净。

2. 端面制作处理光纤端面处理不好也是导致损耗增大的原因之一。一般来说,端面倾角

越大，则接续损耗越大。

3. 熔接机放电及放电强度熔接机的最佳放电强度对减少光纤接续损耗起着极为重要的作用。不同类型的光纤有不同强度的放电电流，其强度的大小直接影响着两根光纤熔化间隙的大小，过强的电流会使光纤的熔化间隙增大，反之则减小。同时，损耗值的大小还与推进量参数有着直接的关系：小的推进量容易使光纤弯曲，大的推进量则容易使纤芯变形。以上这些皆可用放电强度实验来找到一个合适的熔接参数。所以，每次工程之前，特别是从某一工地到另一海拔、温度、湿度明显有差异的工地时，必须做放电实验。

4. 增强保护和盘纤处理在做增强保护时，一定要注意光纤熔接点是否处在保护管中央，保护管内是否有气泡、灰尘或其他异物，以及光纤是否保持紧绷平直状态。如果经过热缩保护后，发现保护管内有气泡，则表示该部分光纤实际处于裸露状态，在机械应力和热效应作用下，容易使光纤产生微裂纹并使裂纹扩大，最终会大大缩短光缆的使用寿命。如果保护管内有灰尘等异物或光纤在保护管内没有严格保持平直状态，则会出现微弯现象，从而增加线路损耗。在做盘纤时，应特别注意光纤（尤其是本色纤）的弯曲半径以及压弦、露纤等现象，尽量避免或减少各种应力作用对光纤损耗和机械强度的影响。

5. 光纤接续完毕之后的接头盒要封闭，这一环节的完成质量也会直接影响光缆的使用寿命。水汽进入接头盒以后，不但会慢慢侵蚀光纤表面涂敷层，还会影响到光纤的裂纹生长系数，使裂纹加速扩张，部分光纤还会由于水与光缆金属材料间的化学反应产生氢，引起氢损，使得光纤强度明显降低。在北方大部分地区，如果接头盒密封不严，让水汽进入并由于温差的作用在接头盒内结冰，其中有些较大的冰块在重力作用下有可能将光纤压弯或拉断。

#### 3.4.2 OTDR 现场监测

根据 OTDR 在光缆路由中的位置和测试方式的不同，OTDR 现场监测可分为机房 OTDR 双向监测、机房 OTDR 单向检测、接续点前端 OTDR 双向监测、接续点前端 OTDR 单向监测四种方式。

一般情况下，如果在同一中继段所采用的光缆为同一厂家的产品，不同的单盘缆中光纤背向散射系数及模场直径差别不大的情况下，通常采用单向监测的方式，以减少光纤端面的制作和接续点前端、机房的环回接续 OTDR 的双向测量、计算工作量。但假如

某一中继段所采用光缆为两家或两家以上公司提供，且这一中继段距离较长、敷设地形复杂，则最好采用接续点前端 OTDR 双向监测法，以减少或避免返工现象的发生。

完成吹缆和接续后要回填，并做标记。

#### 4. 注意事项：

4.1 在进行倒盘 8 字时，应采用导向盘施工，吹放光缆的朝向应符合设计对光缆 A、B 段的布防要求。

4.2 对于不设手孔的临时吹气点，光缆敷设完成后应将光缆余长人工送入管道内，然后用连接件将硅芯管接续，严禁做两个硅芯管接头和光缆出现“S”弯。

4.3 穿缆前，先核对光缆直径是否在管道设计穿缆允许的范围之内，一般管道内径是光缆直径的 2.2-3 倍。

4.4 吹缆前要记住光缆一端的米数，以备万一出现故障时找出光缆头的位置。

4.5 吹缆前，必须检查高压管接口是否牢固，以防止高压伤人。

4.6 防强电 a：将各单盘光缆的金属护层、加强芯等金属构件在接头处电气断开，将强电影响的积累段限制为单盘光缆的制造长度。 b：在与高压电力线平行段，当进行光缆施工或检修时，应将光缆内的金属构件作临时接地，以保证人身安全。鉴于光缆的电磁屏蔽系数接近 1，塑料外护套的耐压强度高且无铜线，光缆线路除中继站外，沿线其它地点均可不作接地。

4.7 管道光缆线路防雷 在雷暴危害严重的地段、管道光缆线路应避免孤立大树、杆塔、行道树、树林等易引雷地段，再无法避开雷击的地段，硅芯管放置在沟底或采取其它措施。

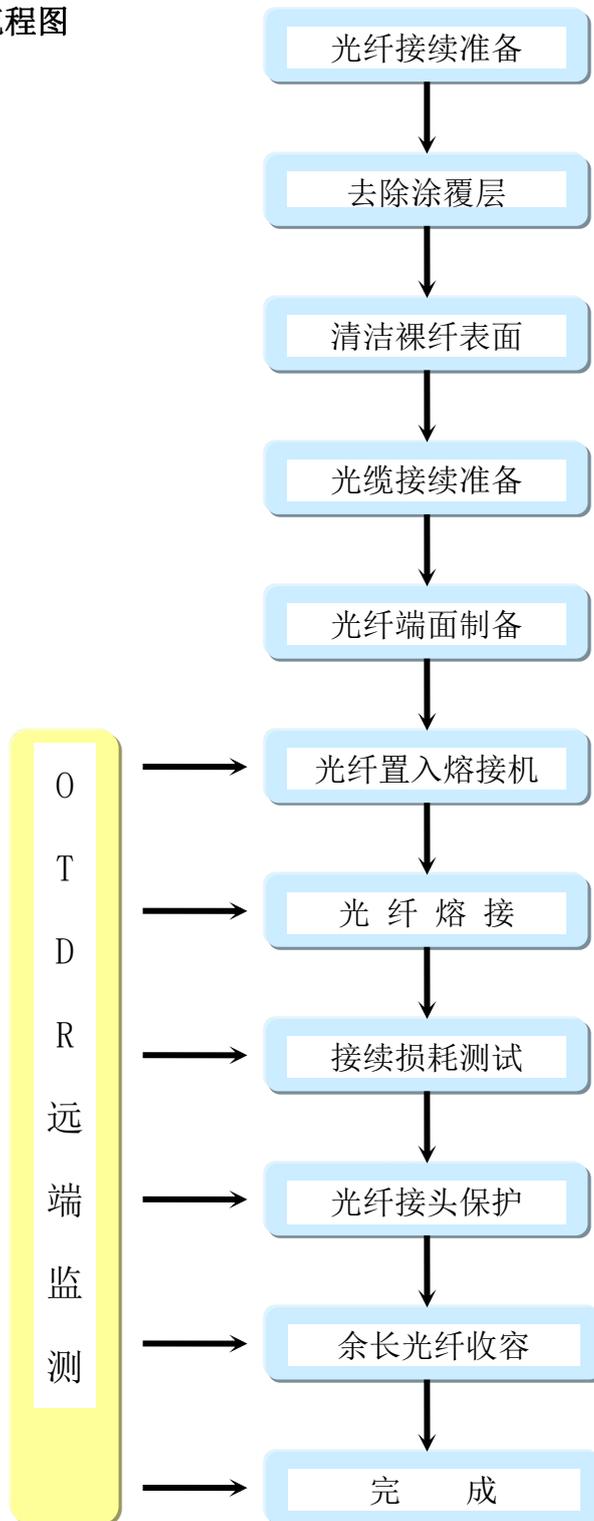
#### 5. 护缆

在硅芯管管口加上护缆塞护住穿入接头坑内的光缆，光缆敷设即告完成。

#### 6. 光缆接续

##### 6.1 光缆接续流程图

6.2 光纤接续工艺流程图



### 6.3 技术要求:

- a. 光缆接续人员根据不同地形,应配备帐篷或接续专用车辆,尽量避免露天作业,提高接续质量。
- b. 接续前,将光缆的扭劲放掉,以防损坏光缆。
- c. 接续剪除缆头 3~5m 如缆有死弯的地方,应尽可能剪去。
- d. 光缆接续应使用专用工具按规定方法操作,光纤接续采用熔接法,中继段内一根光纤接头平均损耗应小于 0.05dB,最大损耗不能超过 0.07dB。
- e. 接头盒内固定光缆时,应尽可能多地将光缆置入盒中,以防日后缆皮后缩,造成密封不良。
- f. 接续后盘缆时,光缆的曲率半径应大于缆径的 20 倍,盖盘缆盘盖子时,注意防止压缆,增大接续损耗。
- g. 按光缆接头盒说明书组装、放置、密封接头盒,防止进水。
- h. 完成接续的接头盒放置在接头坑内,光缆接头盒应安置在常年积水水位以上的位置,采用托架承托。
- i. 在每个接头处,光缆都做一定的预留(不小于 12 米)。预留的光缆应用塑料软管保护。塑料软管与硅芯管、光缆接头盒间应严密有效封堵。
- g. 接续完毕后,注意清点工具。

### 6.4 安全措施:

- a. 接续时如用高纯度酒精,应注意防火,用过的酒精棉球不要乱扔,禁止接续时抽烟或动火。
- b. 接续仪表精密且昂贵,要妥善运输和保管,避免碰撞和意外损伤。

## 7. 中继段测试

7.1 中继段测试包括光特性测试和电特性测试。光特性测试主要是对光纤传输光性能的测试,一般包括中继段衰减测试、光纤后向散射曲线测试、光纤连接点的连接衰减测试,使用 OTDR 观察曲线的全部有无异常,当发现可疑点时,应将可疑点及周围区域放大观察,以便于正确判断。光纤线路衰减测试取双向平均值,平均值必须符合设计要求。

7.2 由于此次工程属于同沟敷设,管沟大回填后不定性因素较多,如: a. 大回填时硅芯管被硬物压弯导致光缆折弯损耗增大; b. 管道检漏补口、打压通球或增加截水墙需要二

次开挖管沟等情况难免不伤到光缆，因此中继段的测试必不可少的，测试的遍数要根据施工现场情况确定，发现问题分清责任，解决问题，确保工程质量。

#### 8. 中继站、局内安装

中继站、局内设备及光缆安装达到要求，各项数据测试合格。

#### 9. 竣工测试

从光电方面全面的测量、检查线路的传输指标。

#### 10. 接头坑及吹缆施工进度保障措施

10.1 项目组高度重视，加强施工管理，统一协调，由项目副经理专门负责光缆吹放施工。

10.2 增加施工力量，各区段施工组根据土地协调的情况，及时调整施工力量的分配，将有条件施工的接头坑及时接续完毕。

10.3 增加吹缆施工机组，由原来的一个吹缆施工机组增加到四个，扩大施工作业面，以保证吹缆施工按计划的完成。如果由于天气及其他不可预测原因造成本月吹缆进度不能按计划完成，则本月未完成量累计到下月计划量中，加大施工力度具体做法如下：

(1) 采用灵活跳跃式施工方式，哪里具备吹缆条件就到哪里施工。

(2) 增加吹缆施工的班次，提高施工机械设备利用率。施工人员倒班作业，在有条件的工地利用晚上的时间施工，确保施工进度。

10.4 各区段施工组加强和监理的联系，按照施工程序和规范，在监理的监督指导下，确保施工质量。

10.5 加强 HSE 管理，根据不同条件，采取不同的安全措施，施工时做好安全防护和环境保护。

## 第五章. 施 工 准 备 工 作

为保证工程顺利开工，我公司迅速组织技术和管理人员对业主下发的资料进行了详细的阅读，并对沿线的气候、交通、人文等环境因素进行了调查，同时对建设好该工程的重大意义有了更深刻的认识，为了迎接该工程对施工管理、施工技术和施工经验提出的严峻挑战，我公司在技术准备、设备调配、工程管理上做了充分的准备，主要体现在以下几个方面：

### 1. 技 术

1.1 抽调一批参加过光缆（硅芯管）与管道同沟敷设施工的管理人员、技术人员和工人，组建联络线通信工程项目组，负责本次项目的施工组织和管理。

## 1.2 人员培训

### 1.2.1 管理培训

聘请专业人士、教授进行江西成品油管道二期 3 标段通信光缆施工项目管理层培训班，组织管理、技术人员学习《国际工程施工经营管理》、《FIDC 条款应用》和 P3、EXP 合同管理软件，并深入正在实施之中的输油管道工程施工现场，熟悉并进一步掌握该工程的管理方法和特点，结合我公司在以往工程中的施工经验制定相应的管理程序和方案，使参加施工的人员掌握国际工程管理方法，提高管理水平。此次工程实施我们将采用 P3 软件对人员、设备和材料进行资源平衡调配，同时结合制定的各项保证措施使工程的各个要素处于可控状态；另外利用 P3 软件对施工进度进行动态管理和分析，保证工程工期按预先的计划进行。

### 1.2.2 技术培训

由公司高级工程师和高级技师组成的技术培训班，对抽调的从事光缆通信工程的施工人员进行系统的硅芯管施工技术培训。使他们明确同沟敷设硅芯管工程的技术规范、施工难点、工期、质量保证措施等。

### 1.2.3 HSE 培训

组织施工人员学习公司编制的 HSE 文件和手册和相关工程 HSE 手册和作业指导书，使安全生产、卫生健康和环境保护的意义和观念深入每个施工人员心中，在工程实施中得到很好的贯彻执行。

## 1.3 技术准备

1.3.1 管理、技术人员依据此次项目的地形特点、气候特点、人文特点等，预测技术及施工难点。

1.3.2 组织施工人员学习硅芯管接续方法，质量关键点保证措施。

1.3.3 组织人员到本期标段进行实地考察，分析各种地形条件、气候条件下的施工难点，研究管道穿越河流、水塘、铁路、公路和隧道等特殊地段进行保护的方式，并组织工程项目实施的施工技术攻关小组，研究解决各区段的技术难题，制定相应的技术质量保证措施和安全措施。

---

## 2. 物资：

针对联络线管道通信工程特点，结合我公司近年来从事光缆、硅芯管施工工程实际经验对市场上所需要的各项物资价格和产地进行了调查研究，对各类商品的性能有了深入的了解。我们保证可以以最快的速度、最好的质量采购到各类施工物资，保证施工生产的顺利进行。

## 3. 施工人员及设备：

### 3.1 主要岗位人员配置

序号	工种名称	人员数量	备注
1	施工组负责人员	1	
2	现场管理、技术员	6	
3	HSE 安全员	1	
4	硅芯管敷设人员	15	
5	光缆吹放人员	12	
6	测试接续人员	4	
7	驾驶员	3	
合计：		42	

### 3.2 主要机具设备配置

#### 4. 施工现场

4.1 我公司在江西成品油管道通信工程在（抚州）设立项目组，光缆施工小组随管道施

序号	设备名称	单位	数量	
1	指挥车	台	1	
2	东风随车吊	台	1	
3	工程车	台	1	
4	接续车	台	1	
5	光缆、硅芯管拖车	台	2	
6	吹缆机（多功能）	套	2	
7	发电机	台	1	
8	光纤接续机	台	1	
9	OTDR	台	1	
10	光电话	套	1	
11	光万用表	块	1	
12	光缆线路损耗测试仪	套	1	
13	抽水泵	台	1	
14	空压机	台	1	
15	一体焊	台	1	
16	硅芯管接续工具	套	4	
17	千斤顶	套	1	
18	放线车	台	1	
19	穿线器	套	1	
20	切割锯	台	1	
21	光纤接续专用工具	套	1	
22	万用表	台	1	
23	帐篷	个	1	
24	面包车	辆	1	
25	绞磨	台	1	
26	对讲机	部	8	

工单位迁移，以保障施工正常进行。

4.2 现场住址及库房以从地方临时租用房屋为主，特殊地段配置爬犁房和帐篷。项目分部和施工队驻地自备食堂。

4.3 现场运输施工道路借助管道临时伴行路，个别交通障碍地段采取临时措施保证施工正常进行。

## 第六章 施工总进度计划

计划总工期：开工甲方通知之日起，完工 661 天内。

（此工期安排为参考工期进度、具体计划要依照管道施工的进度）

序号	工序	工期（天）	开始日期	结束日期	备注
1	施工准备				
2	材料检验				
3	线路复测				
◆ 工程 开 工 年 月 日					
4					
5	布放硅芯管				
6	回填细土				
7	硅芯管试通				
8	吹放光缆				
9	光缆检测				
10	埋设标石				
11	光缆接续				
12	设备安装				
13	全程测试				
14	质量检查、自检				
◆ 工程 竣 工 年 月 日					

---

## 第七章 质量保证措施及 HSE 管理措施

### 1 . 质量保证体系

#### 1.1 质量方针

以质量求生存      靠科技促发展  
道道工序精做      项项工作创优  
加强过程控制      提供满意工程

#### 1.2 质量目标

工程一次验交合格率 100%；  
单位工程质量优良率 95%；  
达到部级全优工程；  
争创国优工程。

工程材料质量合格率 100%；  
硅芯管及光缆埋深一次合格率 100%；  
硅芯管及光缆接头一次合格率 100%。

### 2. HSE 管理体系

#### 2. 1 HSE 管理方针

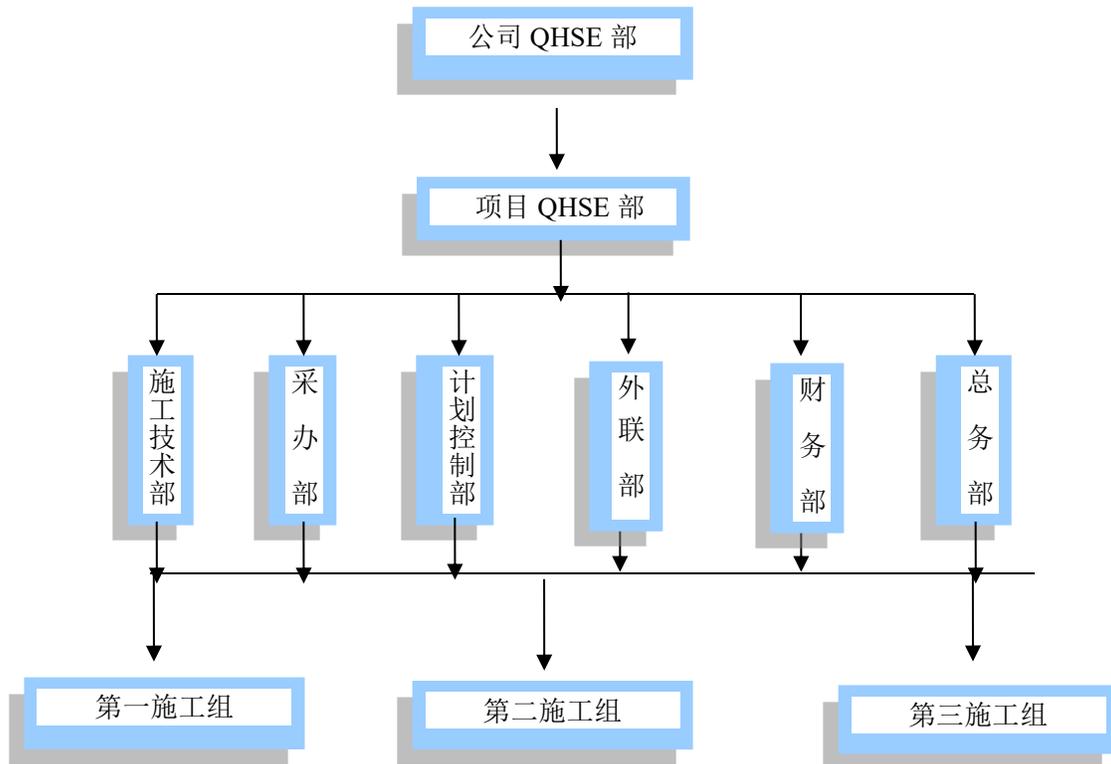
以人为本、预防为主，科学管理、安全第一、环境创佳，走良性循环和可持续发展的道路。

#### 2. 2 HSE 管理目标：

零伤害、零事故、零污染。

#### 2. 3 HSE 管理机构：

---



## 2.4 HSE 责任制

◇项目经理的职责包括：

- 1) 传达贯彻国家、地方和业主有关安全、环保的法律、法规和规定；
- 2) 教育员工遵守健康、安全与环境管理标准、规章制度；
- 3) 改善野外劳动、生活卫生条件，落实保障员工健康的具体措施；
- 4) 组织召开健康、安全与环境管理会议，审定本施工队伍健康、安全与环境管理方针、目标、规划；
- 5) 支持健康、安全与环境管理监督员的工作，鼓励员工查找隐患，并按附录 A（标准的附录）中的报告采纳正确的建议；
- 6) 组织健康、安全与环境管理检查活动，落实整改事故隐患和问题。

◇监督员的职责包括：

- 1) 草拟本施工队健康、安全与环境管理方针、目标和规划；

- 2) 制定健康、安全与环境管理培训计划，并组织实施；
- 3) 组织有关人员进行事故预测，针对隐患采取有效对策，并填写附录 B（标准的附录）中所示的隐患评估登记表；
- 4) 宣传健康、安全与环境管理政策、规定，教育和引导员工执行健康、安全与环境管理标准规定；
- 5) 监督检查全队的健康、安全与环境管理工作，并采取果断措施纠正发现的问题；
- 6) 定期向健康、安全与环境管理委员会报告健康、安全与环境管理的执行情况，提出改进措施的意见和办法；
- 7) 对存在危及职工生命安全、严重影响施工安全和破坏生态环境的情况，有权下令停工，报告项目经理及时处理；
- 8) 收集归纳员工提交的隐患报告，提出整改意见，搞好事故、事件的调查、分析和统计上报工作。

◇项目副经理的职责包括：

- 1) 布置检查生产现场的健康、安全与环境管理工作，协调解决存在的安全、环保问题；
- 2) 负责营地及后勤的健康、安全与环境管理和检查。

◇班组长的职责包括：

- 1) 教育、监督机组员工遵守健康、安全与环境管理规定；
- 2) 负责开好班前安全会；
- 3) 组织岗位安全技术训练和班组安全活动，总结班组健康、安全与环境管理执行情况；
- 4) 搞好班组安全自查，整改健康、安全与环境管理工作中的各种问题和事故隐患；
- 5) 组织对安全设施的维修保养，保证设备处于良好状态。

◇员工的职责包括

- 1) 执行健康、安全与环境管理规定和安全技术操作规程，遵守劳动纪律，搞好巡回检查，上岗时穿戴好劳动防护用品；
  - 2) 维护保养好本岗位的生产设备、工具及防护装置，保证性能良好，安全可靠；
  - 3) 参加班组健康、安全与环境管理教育培训活动，提高操作技能和安全防护能力；
-

4) 有权拒绝一切违章指挥、命令，发现健康、安全与环境问题要及时排除解决，无法解决的要立即报告领导处理。

## 2. 5 主要工种及重点工序施工安全措施：

### 2. 5. 1 硅芯管施工

依据硅芯管敷设的技术要求本工程相应应有硅芯管敷设和硅芯管接头两个重点工序，涉及两个相应的主要工种：

#### (1) 光缆、硅芯管的布放：

- ①进入线路施工作业人员应穿工作服、工作鞋、戴安全帽、手套等防护用品。
- ②光缆、硅芯管盘在吊装时要有专人指挥、统一信号，吊车起重臂下严禁站人。光缆、硅芯管盘在尾部要拴上棕绳进行方向控制，以免挤伤。起吊用的钢丝绳事先要进行检查，与起吊的重量相适应。光缆、硅芯管盘装车后要固定好方可拉动。
- ③ 光缆、硅芯管盘装卸时要使用吊车，严禁从车上直接推到地面。布放作业时要专人指挥，配备合适的通讯工具，随时警惕不安全动态发生。当路况不好时严禁采用“移动拖车法”敷设硅芯管和光缆。在与其他管道施工单位共同施工时要注意避开对方的大型作业机器和带电设备，及时协调防止造成双方设备、人员的损害和伤害事故的发生。施工中所用的设备要有专人管理、维护、操作。

#### (2) 硅芯管接头：

- ①在使用刀具对硅芯管切割时要按要求操作，防止划伤。
- ②对硅芯管金属接头热缩时喷灯要正确操作，防止烧伤等事故发生。
- ③进行气密性能试验时，做封堵一侧的正面严禁站人，防止伤害。

#### (3) 光纤接续：

- ①光纤接续需要用帐篷时，注意在用酒精清洁光纤端面后，应将用过的棉球放到不易燃的容器中，以免起火。
- ②切割下来的纤屑要防止落入衣服中、皮肤上和眼睛中。

### 2. 5. 2 大开挖河流穿越

- (1) 穿越时间地点及总体开挖方案要依据管道施工队方案而制定。
  - (2) 穿越所需人员、设备、材料要齐备，开工后应连续作业，尽量缩短穿越工期。
-

(3)施工过程中，要对导流渠、拦水坝等位置，并设专人监视，发现险情及时采取措施，确保施工人员安全。

(4)施工人员要做好劳动保护工作，尤其在污水河中，尽量避免皮肤与河水淤泥接触。

(5)夜间施工时进入工地、撤出工地都要清点人数，发现撤出人数少于进入工地人数时，应立即采取措施，查明原因。

### 2.5.3 管沟开槽及光缆接头坑开挖

(1)管沟开槽时，沟沿严禁有人走动，防止沟上石块土块下落砸伤沟下作业人员。

(2)光缆接头坑开挖前应对开挖周围土质及地下设施情况进行调查，制定开挖方案，现场有专人负责。

(3)开挖光缆接头坑应按照设计要求进行。水网地区开挖前应先围堤排水，必要时先进行降水作业。

(4)开挖时如遇管道、电缆、危险品或不能识别的物体时，应立即停止作业，待查明情况并制定措施后，才能继续施工。

(5)开挖过程中如遇流沙、塌方情况，及时采取措施（打桩、支撑防塌板等）保障施工安全。

(6)人工开挖光缆接头坑时，坑上要有专人监护，随时查看坑周围，发现情况及时处理。

(7)严禁施工人员在坑内休息。

### 2.5.3. 应急部署

#### (1)应急范围

建立以项目经理为组长、医疗救护、监督员、抢险救助、通信联络等人员参加的应急小组。

#### (2)应急范围

① 各种意外事故伤害，包括但不限于火灾、爆炸、触电、淹溺、车船伤害、烧（烫）伤，机械伤害、物体打击；

② 突发性疾病，包括但不限于心脑血管病、急腹症、急性外伤等；

③ 急性中毒，包括但不限于饮食、饮水、一氧化碳、硫化氢中毒等；

④ 急性传染病，包括但不限于霍乱、鼠疫、伤寒、疟疾等；

---

- ⑤自然灾害，包括但不限于山洪、地震、山体滑坡、强台风、暴风雨（雪），沙暴、雷击等；
- ⑥火灾，包括预防宣传教育、现场扑救、安全疏散及撤离等；
- ⑦作业气候危害，包括但不限于中暑、冻伤等；
- ⑧野外动植物危害，包括但不限于咬伤、蜇伤、刺伤等；
- ⑨对外关系中发生的民众纠纷。

### (3) 主要任务

应急小组的主要任务有

- ①建立应急管理制度，制定应急行动方案；
- ②执行应急计划；
- ③负责组织抢险、疏散、救助及通信联络；
- ④检查应急设备、设施的安全性能及质量；
- ⑤组织应急模拟演练；

### (4) 应急器材

应急器材包括但不限于

- ①灭火器材；
- ②通信器材、卫星定位仪；
- ③各种绳索、信号弹；
- ④交通工具及担架；
- ⑤急救箱或急救包及外伤药械；
- ⑥救生衣、救生圈；
- ⑦警报器。

## 2.6 环境保护措施

### 2.6.1 环境管理

#### (1) 管理范围

- ①贯彻业主管理政策和承诺；
  - ②根据施工作业对环境的影响，制定环保规划；
-

- 
- ③建立各项规章制度；
  - ④定期开展环境监测，建立监测档案；
  - ⑤提供财政资源和人力资源，保证环保工作的实施；
  - ⑥制定各级人员环境保护职责；
  - ⑦实施环境保护培训；
  - ⑧实施环保监督和检查。

## (2) 法律、法规和台帐

施工队应有以下环境法律、法规和台帐：

- ①国家和当地政府的环境保护法规、政策（特别是野生动物、植物、水生生物、森林、古遗迹等保护法）；
- ②与物探作业有关的环境质量标准和污染物排放标准（汽车尾气、噪声、石油类等）；
- ③员工培训档案；
- ④环境监测台帐；
- ⑤污染事故登记；
- ⑥废物回收、处理记录；
- ⑦环境监督检查记录；
- ⑧生态破坏和恢复记录。

## (3) 环境影响评价

- ①按施工地区要求，决定进行环境影响评价的必要性。
  - ②需要进行环境影响评价，应委托给具备资格的单位。
  - ③协助环境影响评价单位制定评价方案。
  - ④编写环境影响评价报告书应内容充实，条理清楚，论证明确。
  - ⑤环境影响评价报告书的内容应包括但不限于
    - ◇工程项目的地理位置、施工方法及作业程序；
    - ◇工程作业对自然环境（地质、地貌、大气、地表水、地下水、土壤、植物、动物）的影响，应特别说明哪些是可以恢复的，哪些是不可恢复的；
-

- ◇工程作业对社会环境（社会的、经济的、文化及古迹等）的影响，并着重作近期及长远的经济损益分析；
- ◇采取一定的评价模式，对未来的影响进行定性的、定量的或半定量的预测；
- ◇废物的回收和处理方法；
- ◇提出应采取的补救措施；
- ◇提出可能采取的替代方案。

⑥组织环保专家审查环境影响评价的可行性。

#### (4) 环境监测

- ①监测任务应委托给具备环境监测资格的部门完成。
- ②监测项目及频率环保部门的要求。
- ③每次监测结果应形成报告，并报当地政府和监理单位，本队存档。
- ④监测结果超过标准时，应采取整改措施。

#### (5) 施工后工程评审、最终报告

- ①施工后的工程评审的内容包括
  - ◇废弃物是否已回收、处理；
  - ◇是否有燃油泄漏；
  - ◇是否丢失了设备和废弃的零部件；
  - ◇所有的报告单（表）是否已填写；
  - ◇对环境影响评价做出评估。
- ②施工后的最终报告的内容包括
  - ◇业主、施工单位名称和工程作业日期、采集工作量；
  - ◇一份标明所有测线和营地的图件；
  - ◇一份标明主要生态破坏的图件；
  - ◇废弃物回收、处理情况的说明；
  - ◇野生动物保护和植被、地表恢复工作的说明。

### 2.6.2 编制环境保护规划

#### (1) 确定作业影响环境的因素

---

### ①水污染包括

- ◇生活污水的排放；
- ◇洗车污水的排放；
- ◇施工对地表水、地下水的污染。

### ②大气污染包括

- ◇汽车尾气污染；
- ◇发电机尾气污染；
- ◇爆炸气体污染。

### ③ 产生的固体废弃物污染包括

- ◇测量使用的木桩、小旗等标志；
- ◇建筑材料、设备维修废弃的零配件以及炉渣；
- ◇废记录纸和包装材料；
- ◇剩余的食品。

### ④ 噪声、振动污染包括

- ◇车辆、发电机及爆炸噪声；
- ◇可控振源的振动。

## 2.6.3 应急处理计划

### (1)内容

应急计划的内容包括

- ◇ 向政府和上级主管的哪些部门提交哪些报告；
- ◇ 制定突发事件的处理步骤；
- ◇ 找出关键性的恢复手段；
- ◇ 明确处理紧急情况的指挥员；
- ◇ 员工的职责和疏散；
- ◇ 需要的物资装备及在备用状态下的维护；
- ◇ 处理紧急情况的演练。

紧急处理计划应形成文件并张贴（要使用当地语言文字）。

#### 2.6.4 作业现场环保要求

##### (1) 行驶要求

###### ① 车辆行驶要求包括

- ◇ 凡被车辆破坏的沟渠、河坝都要及时修整；
- ◇ 尽量减少车辆活动，定期改变交通道路；
- ◇ 在干燥易燃地区应安装阻燃罩；
- ◇ 限制车速；
- ◇ 定期检查车辆泄漏情况，发生泄漏应及时处理并报告；
- ◇ 尾气超标的应安装汽车尾气净化器；
- ◇ 车辆修理要有防止燃油、机油泄漏的措施，不准丢弃废零件。

##### (2) 垃圾回收与处理

垃圾回收和处理要求包括

- ◇ 小队应成立恢复组，设置 3—4 人；
- ◇ 配备垃圾回收车辆、工具和垃圾处理设备；
- ◇ 回收测线和营地垃圾要按当地垃圾处理要求分类存放，可回收再利用的废料应单独存放；
- ◇ 回收、运输垃圾的车辆应密闭；
- ◇ 各种废油应集中回收送到处理厂；
- ◇ 重大事故焚烧可燃废弃物，灰烬应倒入污水坑内；
- ◇ 不可燃垃圾应送到当地指定的处理场，如无处理场，垃圾应埋入距地表 1m 以下；
- ◇ 深埋废物时，不能选择易于侵蚀和污染地下水的地方；
- ◇ 处理污水时，不能污染地面水和地下水。

#### 2.6.5. 恢复工作

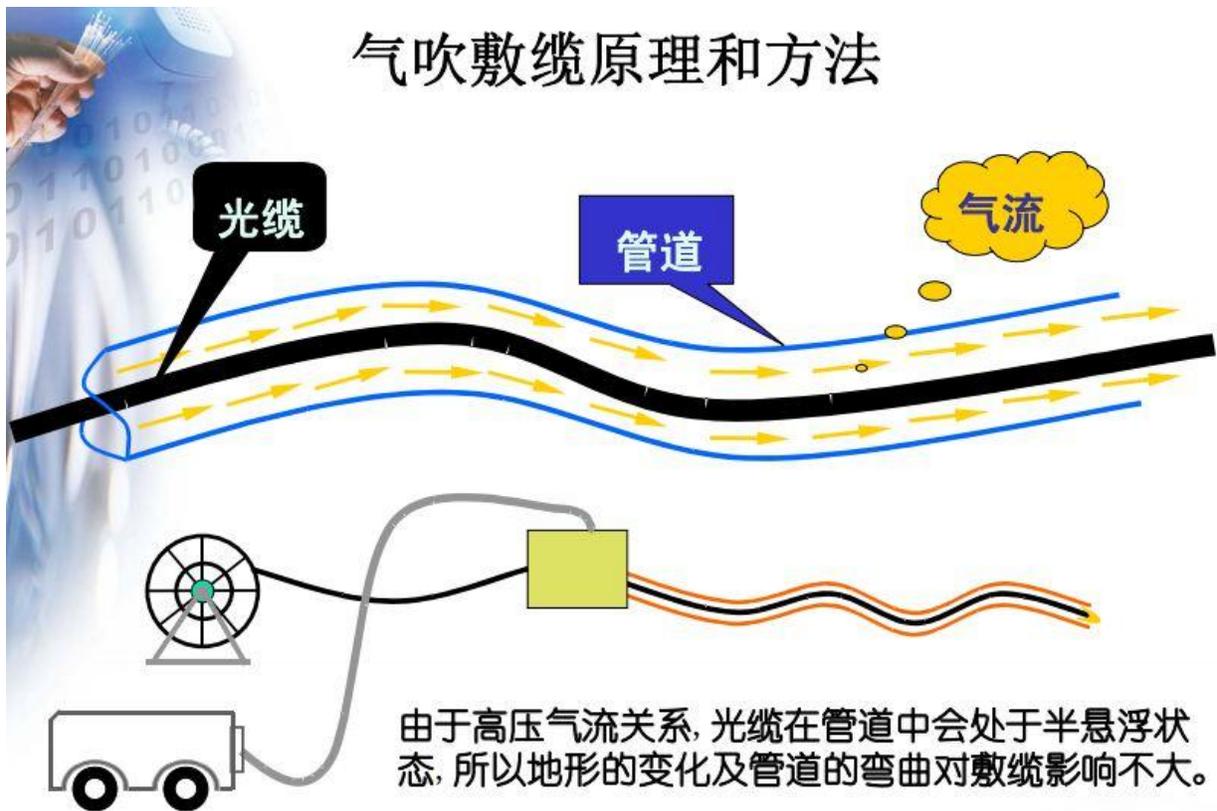
恢复工作应拍照建档，其内容包括

- ◇ 回收所有小旗、标志的废品；
- ◇ 恢复工区内所有自然排水道；
- ◇ 拆除所有的建筑设施，清除建筑材料；

- ◇ 废弃开辟的道路；
- ◇ 填实、压平污水坑。

## 第十四章 施工平面布置图

### 2. 光缆吹放示意图



# 气吹敷缆技术

