

目 录

第一章	工程概况	2
第 1 节	概述	
第 2 节	架线施工方法	
第 3 节	架线施工统一要求及规定	
第 4 节	编制依据	
第二章	架线施工前的施工准备	8
第 1 节	技术准备	
第 2 节	人员准备	
第 3 节	机具准备	
第 4 节	材料准备	
第 5 节	现场布置准备	
第三章	交叉跨越	11
第 1 节	跨越公路	
第 2 节	跨越 10KV 及以上线路	
第 3 节	跨越通信线、低压线、一般土路	
第四章	导地线展放方案	13
第 1 节	放线前的准备工作	
第 2 节	人力放线	
第 3 节	非张力机械牵引放线	
第 4 节	导地线连接	
第五章	紧线方案	17
第 1 节	紧线前的准备工作	
第 2 节	紧线	
第 3 节	弧垂观测	
第 4 节	挂线	
第 5 节	附件安装	
第六章	架线施工安全保证措施	23
第 1 节	概述	
第 2 节	架线施工工序的安全责任制	

第 3 节 架线施工安全措施及注意事项.....

第七章 架线施工质量保证措施..... 27

第 1 节 质量管理措施.....

第八章 架线施工工期保证措施..... 27

第 1 节 影响施工进度的因素.....

第 2 节 施工进度计划保证措施.....

第一章 工程概况

第 1 节 概述

陕西定边冯地坑风电场二期 35kV 线路工程,将冯地坑风电场共计 24 台风机接入风电场 110kV 升压站,本期共架设 2 回线路,每回线路均起始于风电场 110kV 升压站 35kV 配电室外新建电缆终端塔,终止于风电场内接风机的电缆终端塔。本期 2 回线路均采用单回路铁塔架设,沿线海拔高度在 1510m—1800m 之间。

本工程采用 JL/GIA-240/30-24/7 钢芯铝绞线,地线采用 1 根 GJ-50 (1*7-9.0-1270—B) 镀锌钢绞线,与接风机箱变段电缆相连接的引流线采用 LGJ—70/10 钢芯铝绞线。全线随 35kV 集电线路架设 1 根 ADSS 光缆。

本工程架空线路全长约 1*35.176km (17.522+17.654km) ,

根据本工程风机现场分布,将 24 台风机接入升压站,具体线路走径如下:

I 回线路长 17.522km,本回线路将 2.3。4.5.6.11 12。16.18。20。21.23 共计 12 台风机接入升压站。

II 回线路长 17.654km,本回线路将 1。7.8.9.10.17.13 14。15.24。19。22 共计 12 台风机接入升压站。

架线施工交叉跨越情况如表 1-1:

表 1—1交叉跨越一览表

序号	跨越物名称	跨越次数	备注
1	钻800kV线路	3	
2	跨35kV线路	2	
3	10kV电力线	40	
4	380V 电力线	1	

5	220V电力线	4	
6	架空光缆	15	

本工程沿线地形地貌较为复杂，从成因上多为黄土侵蚀而成，形成了黄土梁、峁，从形态上多表现为丘陵及冲沟，丘陵顶部较为平缓，冲沟较深而陡峭，沟坡稳定性差。

本工程绝缘子和绝缘配合：悬垂及跳线串使用片数具体见杆塔明细表。部分采取倒挂：I 回 37# 小号侧，II 回线路 5#、7#、58#、61# 小号侧倒挂，II 回线路 29#、36# 大号侧。

本工程导线JL/GIA—240/30—24/7钢芯铝绞线，采用FFH1824Y型预绞式防震锤防振。地线采用1根GJ—50，采用FFH0713Y型预绞式防震锤防振。

本工程线路导线不换位，线路相序排列为三角形排列，施工时按相序布置图的排列方式进行施工。

本工程导线悬垂线夹和导线跳线悬垂线夹均采用XGU-4型悬垂线夹；导线耐张线夹采用NY—240/30液压型耐张线夹，导线接续管采用JYD-240/30 液压型接续管。

第 2 节 架线施工方法

根据本工程地形实际情况和耐张段长度，现场架线主要采用以下方案：

- 1、孤立档部分,施工采用人力放线，在耐张杆塔处紧线、挂线的施工方法进行架线施工。
- 2、其他段采用非张力机械牵引放线，在耐张杆塔处紧线、挂线的施工方法进行架线施工。

第 3 节 架线施工统一要求及规定

1、导地线展放

(1)、放线过程中，对展放的导地线应认真进行外观检查，对于制造厂在线上设有损伤或断开标志的地方，应查明情况妥善处理。

(2)、跨越电力线、通讯线、公路必须搭设可靠的跨越架。同时考虑紧线后，导地线的接续压接管应避开不允许有接头的档距。

表 1-3 有下列跨越物的档距不允许接头

被跨越物名称	公路		深沟	弱电线路		电力线路	
	三级以上	三级以下	不通航	三级	三级	送电线路	配电线路
接头情况	不许	不限	不限	不许	不限	不许	不限

(3)、放线滑车的使用必须符合验收规范规定的轮槽尺寸及所用材料应与导线或避雷线

相适应,保证导线或避雷线通过时不受损伤。

(4)、滑车应采用滚动轴承,要妥善保管,不得碰摔,使用前应检查并确保其转动灵活。

2、导、地线损伤处理

(1) 导线的损伤应严格按验收规范 GB50233-2014 如下标准进行处理。

(2) 导线在同一处的损伤同时符合下述情况时可不作补修,只将损伤处棱角与毛刺用 0#砂纸磨光。

A、铝、铝合金单股损伤深度小于直径的 1/2。

B、钢芯铝绞线及钢芯铝合金绞线损伤截面积为导电部分截面积的 5%及以下,且强度损失小于 4%。

C、单金属绞线损伤截面积为 4%及以下。

注:①“同一处”损伤截面积是指该损伤处在一个节距内的每股铝丝沿铝股损伤最严重处的深度换算出的截面积总和(下同)。

②损伤深度达到直径的 1/2时按断股论。

(3) 导线在同一处损伤需要补修时,应符合下列规定:

A、导线损伤补修处理标准应符合(表 1-4)的规定。

表 1—4 导线损伤补修处理标准		
损伤情况 处理方法	线别	
	钢芯铝绞线与 钢芯合金绞线	铝绞线与 铝合金绞线
以缠绕或补修 预绞丝修理	导线在同一处损伤的程度已经超过第(2)条的规定,但因损伤导致强度损失不超过总拉断力的 5%,且截面积损伤又不超过总导电部分截面积的 7% 时	导线在同一处损伤的程度已经超过第(2)条的规定,但因损伤导致强度损失不超过总拉断力的 5% 时
以补修管补修	导线在同一处损伤的强度损失已经超过总拉断力的 5%,但不足 17%,且截面积损伤也不超过导电部分截面积的 25% 时	导线在同一处损伤,强度损失超过总拉断力的 5%但不足 17% 时

B、采用缠绕处理时应符合下列规定;

a、将受伤处线股处理平整;

b、缠绕材料应为铝单丝,缠绕应紧密,其中心应位于损伤最严重处,并应将受伤部分全部覆盖。其长度不得小于 100mm。

C、采用补修预绞丝处理时应符合以下规定:

a、将受伤处线股处理平整;

b、补修预绞丝长度不得小于 3 个节距，或符合现行国家标准《电力金具》预绞丝中的规定；

c、补修预绞丝应与导线接触紧密，其中心应位于损伤最严重处，并应将损伤部位全部覆盖。

D、采用补修管补修时应符合下列规定：

a、将损伤处的线股先恢复原绞制状态；

b、补修管的中心应位于损伤最严重处，需补修的范围应位于管内各 20mm。

c、补修管可采用液压或爆压，其操作必须符合本规范第 6.4.2 条的有关规定。

注：导线的总拉断力是指保证计算拉断力。

(4)、导线在同一处损伤符合下述情况之一时，必须将损伤部分全部割去，重新以接续管连接：

A、导线损失的强度或损伤的截面积超过第（3）条采用补修的规定时；

B、连续损伤的截面积或损伤的强度都没有超过第 (3) 条以外补修管补修的规定，但其损伤长度已超过补修管的能补修范围；

C、复合材料的导线钢芯有断股；

D、金钩、破股已使钢芯或内层铝股形成无法修复的永久变形。

(5) 作为避雷线的铝包钢绞线，其损伤应按表 1-5 的规定予以处理。

表 1-5 铝包钢绞线损伤处理规定

处理方法 绞线股数	以镀锌铁线缠绕	以补修管补修	锯断重接
7		断 1 股	断 2 股
19	断 1 股	断 2 股	断 3 股

3、导地线连接

(1) 导地线的压接必须由经过培训并经考试合格的技术工人担任，操作完成并自检合格后在连接管上打上操作人员的钢印。

(2) 不同金属、不同规格、不同绞制方向的导地线严禁在同一耐张段内连接。

(3) 导线、避雷线必须使用现行的电力金具配套接续管及耐张线夹进行连接，连接后的握着强度在架线施工前应进行试件拉力试验，试件不得少于 3 组（允许接续管与耐张线夹合为一组试件）。其试验握着强度对液压及爆压都不得小于导线或避雷线保证计算拉断力的 95%。

(4) 切割导线铝股时严禁伤及钢芯。导线及避雷线的连接部分不得有线股绞制不良、断股、缺股等缺陷。连接后管口附近不得有明显的松股现象。

(5) 连接前必须将导线或避雷线上连接部分的表面、连接管内壁以及穿管时连接管可能接触到的导线表面用汽油清洗干净。避雷线无油污时可只用棉纱擦拭干净。

(6) 采用液压连接导线时，导线连接部分外层铝股在清洗后应薄薄地涂上一层导电脂，并应用细钢丝刷清除表面氧化膜，应保留导电脂进行连接。

(7) 接续管及耐张线夹压后应检查其外观质量，并应符合下列规定：

① 使用精度不低于 0.1mm 的游标卡尺测量压后尺寸，其允许偏差必须符合国家现行标准《输变电工程架空导线及地线液压压接工艺规程》DL/T 5285—2013 的规定；

② 飞边、毛刺及表面未超过允许的损伤，应锉平并用 0# 砂纸磨光；

③ 弯曲度不得大于 2%，有明显弯曲时应校直，校直后的连接管严禁有裂纹，达不到规定时应割断重接；

④ 压后锌皮脱落时应涂防锈漆。

(8) 在一个档距内每根导线或避雷线上只允许有一个接续管和三个补修管，当张力放线时不应超过两个补修管，并应满足下列规定：

① 各类管或耐张线夹间的距离不应小于 15m；

② 接续管或补修管与悬垂线夹的距离不应小于 5m；

③ 接续管或补修管与间隔棒的距离不宜小于 0.5m；

④ 宜减少因损伤而增加的接续管。

(9) 各种液压管压后呈正六边形，其对边距 S 的允许最大值可根据下式计算：

$$S=0.866 \times 0.993D+0.2(\text{mm}) \quad (7.2.13)$$

式中 D—管外径(mm)；

S-对边距 (mm)。

但三个对边距只允许一个达到最大值，超过规定时应查明原因，割断重接。

4、紧线

(1) 紧线施工应在基础砼强度达到设计规定，全紧线段内的杆塔已经全部检查合格后方可进行。

(2) 紧线前应对耐张转角塔加设临时拉线进行补强。打临拉，绑扎点应垫麻袋等保护塔材。

(3) 弧垂观测档的选择应符合下列规定：

- ①紧线段在 5 档及以下时靠近中间选择一档；
- ②紧线段在 6~12 档时靠近两端各选择一档；
- ③紧线段在 12 档以上时靠近两端及中间可选 3~4 档；
- ④观测档宜选档距较大和悬挂点高差较小及接近代表档距的线档；
- ⑤弧垂观测档的数量可以根据现场条件适当增加，但不得减少。

(4) 观测弧垂时的实测温度应能代表导线或避雷线的温度,温度应在观测档内实测。

(5) 挂线时对于弧立档、较小耐张段及大跨越的过牵引长度应符合下列规定：

- ①耐张段长度大于 300m 时过牵引长度宜为 200mm；
- ②耐张段长度为 200~300m 时，过牵引长度不宜超过耐张段长度的 0.5%；
- ③耐张段长度在 200m 以内时，过牵引长度应根据导线的安全系数不小于 2 的规定进行控制，变电所进出口档除外；
- ④大跨越档的过牵引值由设计确定。

(6) 紧线弧垂在挂线后应随即在该观测档检查，其允许偏差应符合下列规定：

一般情况下应符合表 1-6 的规定。

表 1-6 弧垂允许偏差	
线路电压等级	35kV
允许偏差	+5 %，-2.5 %

(7) 导线或避雷线各相间的弧垂应力求一致,当满足第(6)条的弧垂允许偏差标准时，各相间弧垂的相对偏差最大值不应超过下列规定：

- ① 一般情况下应符合表 1—7 的规定。

表 1-7 相间弧垂允许偏差最大值	
线路电压等级	35kV
相间弧垂允许偏差最大值(mm)	200

5、附件安装

(1) 绝缘子安装前应逐个将表面清擦干净，并应逐个(串)进行外观检查。安装时应检查碗头、球头与弹簧销子之间的间隙，在安装弹簧销子的情况下球头不得自碗头中脱出，验收前应清除玻璃表面的泥垢。

(2) 金具的镀锌层有局部碰损、剥落或缺锌，应除锈补刷防锈漆。

(3) 为了防止导线、避雷线因风振而受损伤，弧垂合格后应及时安装附件，附件安装时间不应超过 5 天。

(4) 附件安装时应采取防止工器具碰撞有机复合绝缘子伞套的措施，在安装中严禁踩踏有机复合绝缘子上下导线。

(5) 悬垂线夹安装后，绝缘子串应垂直地平面，个别情况其顺线路方向与垂直位置的偏移角不应超过 5° ，且最大偏移值不应超过200mm。

(6) 绝缘子串、导线、避雷线上的各种金具螺栓、穿钉及弹簧销子除有固定的穿向外，其余应统一，并应符合下列规定：

- ① 单、双悬垂串上的弹簧销子均按线路方向穿入。螺栓及穿钉凡能顺线路方向穿入者一律宜向受电侧穿入，特殊情况两边线由内向外，中线由左向右穿入。
- ② 耐张串的弹簧销子，螺栓及穿钉一律由上向下穿，特殊情况由内向外，由左向右。

(7) 各种类型的铝质绞线，在与金具夹夹紧时，均应在铝股外缠绕铝包带，缠绕时应符合下列规定：

- ① 铝包带应紧密缠绕，其缠绕方向应与外铝股的绞制方向一致。
- ② 所缠铝包带可露出夹口 10mm，其端头应回缠绕于线夹内压住。

第 4 节 编制依据

- (1) 陕西定边冯地坑风电场二期 35kV 线路工程设计说明书及图纸；
- (2) 《66KV及以下架空电力线路施工及验收规范》GB50173-2014；
- (3) 《电力建设工程施工技术管理导则》；
- (4) 《电力建设安全施工管理规定》；（架空电力线路）；
- (5) 《电力建设安全工作规程》（架空电力线路）；
- (6) 本工程施工现场调查勘测资料；

第二章 架线施工前的施工准备

第 1 节 技术准备

- 1. 1、架线施工前，必须对杆塔的螺栓紧固、预偏进行复检，检查合格后方准架线施工。
- 1. 2、清除线路通道内的障碍物，搭设跨越架，直线杆塔悬挂绝缘子串及放线滑车，导地线的布置及线轴架设，耐张杆塔布置好临时接线等。
- 1. 3、架线施工前，应准备好技术资料，包括杆塔明细表、机电特性图、架线施工方案及措

施等.

- 1. 4、架线施工前,工程技术负责人应组织有经验的技术人员和技术工人进行现场调查,熟悉线路通道,计算好弧垂值,确定弧垂观测方法及弧垂观测点。
- 1. 5、架线施工前,必须对全体施工人员进行技术交底。

第 2 节 人员准备

- 2. 1、根据本工程工期要求,项目部将按基本工作量组织施工人员,架线施工计划成立 2 个架线队,参加架线施工的人员必须经过技术交底。
- 2. 2、架线施工的重要岗位应由有经验的送电技工担任,机动绞磨作业人员均经培训合格后上岗。
- 2. 3、人力放线法劳动组合

人力组织

工作岗位	技工	民工
高空	6	
地面	1—3	13—15
指挥	1	
安监	1	
合计	9—11	13—15

- 2. 4、非张力机械牵引法的人员配备见下表:

人动力组织

人员位置	技工	民工
高空	8	
地面	3	10—12
指挥	1	
安监	1	
合计	13	10—12

第 3 节 机具准备

- 3. 1、各种架线方法需用的机具应按相应的工器具配置表配备,并应进行试验,合格后方可使用,同时应配置必要的安全保护用具。
- 3. 2、各种工器具运往现场之前必须清理、检查,主要工器具的检查要求如下:
 - 3. 2. 1、机动绞磨使用前必须仔细检查各部机件,特别是刹车装置是否完好。
 - 3. 2. 2、放线滑车与绝缘子串的连接应可靠。放线滑车轴承要良好,转动应灵活。
 - 3. 2. 3、钢丝绳:有下列情况之一者应报废或截除:

- a、 在一个节距内（每股钢丝绳捻一周的长度）的断丝根数超过规定报废标准者。
- b、 钢丝绳中有断股者.
- c、 钢丝磨损或腐蚀深度达到原直径 10％以上者，或本身受过严重火烧或局部电烧者。
- d、 压扁变形和表面毛刺严重者。
- e、 断丝数量虽不多，但断丝增加很快者。

钢丝绳一节距内断丝数报废标准

规格 安全系数	6×19= 114+1		6×37= 222+1		6×61= 366+1		18×19= 342+1	
	顺捻	逆捻	顺捻	逆捻	顺捻	逆捻	顺捻	逆捻
小于 6 时	12	6	22	11	36	18	36	18
6—7	14	7	26	13	38	19	38	19
大于 7	16	8	30	15	40	20	40	20

3. 2. 4、编插钢丝绳套时,插接段长度不得小于钢丝绳直径的 15 倍，且不得小于 300mm. 各段的穿插次数不得小于 4 次。钢丝绳的插接头和环绳套，在使用前必须经过 125%超负荷试验.
3. 2. 5、穿过滑车、磨芯、滚筒的钢丝绳不应有接头.
3. 2. 6、滑车必须经常检查。滑车边缘有裂纹或严重磨损、轴承变形、轴瓦磨损严重者，均不得使用。吊钩外观检查有裂纹或明显变形者不得使用。
3. 2. 7、双钩紧线器弹簧不起作用,两端无保险螺丝，表面有变形等不得使用。
3. 2. 8、其它各种小型工器具在清点准备中都要仔细检查，不符合使用要求者不用，不得凑合。
3. 3、安全保护用具（包括安全带、腰绳、安全帽等）每次使用前必须由使用人员进行外观检查,有裂纹、腐烂、损伤等缺者严禁使用。

4 节 材料准备

4. 1、架线施工前必须对运到现场的导地线、金具、绝缘子进行清点数量和检验质量。质量不合格者不得使用。
4. 2、架线用的金具、绝缘子数量必须齐全。

第 5 节 现场布置准备

5. 1、现场布置的准备工作内容主要是清理线路通道、搭设跨越架、布置地锚及临时拉线、安挂直线杆塔绝缘子及放线滑车。
5. 2、根据耐张段现场地形，确定该耐张段架线施工的放线场和紧线场。

5. 3、地锚坑的定位要求：

- 5. 3. 1、地锚坑的位置应用经纬仪确定.
- 5. 3. 2、地锚坑应尽量避免低洼积水地带。

5. 4、地锚坑的开挖应满足下述要求：

- 5. 4. 1、地锚坑深度可视土质及地锚受力大小确定。可参照下表先择使用：

名称	规格	土质	
		淤泥	一般土
临时拉线	1。6×0.35	1。8 米	1.5 米
	1.4×0。3	/	1。8 米
绞磨	1.2×0.25	1.5 米	1。2 米

注：土壤上拔角取 20。

- 5. 4. 2、地锚坑必须开挖马道。马道对地面夹角应尽量与受力方向一致，一般不应大于 40。马道宽度不得太宽，以 0.1-0.3m 为宜.

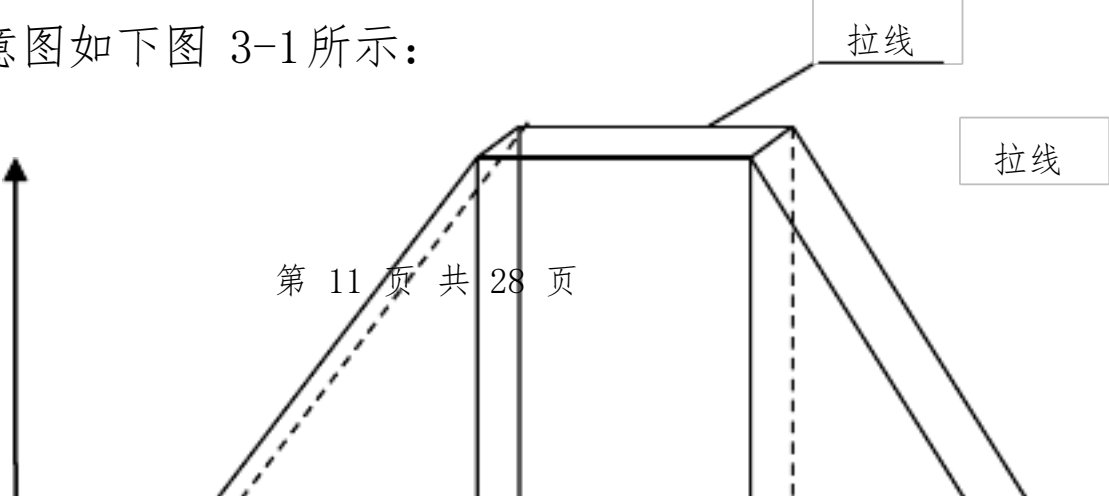
5. 5、当地锚坑位于松软地质或泥沼地带时，必须根据地锚受力情况采取；增加地锚坑深度；加大地锚规格或用双地锚；在地锚的受力侧增打角铁桩或挡板等方法加固，必要时要求项目部技术人员确认：

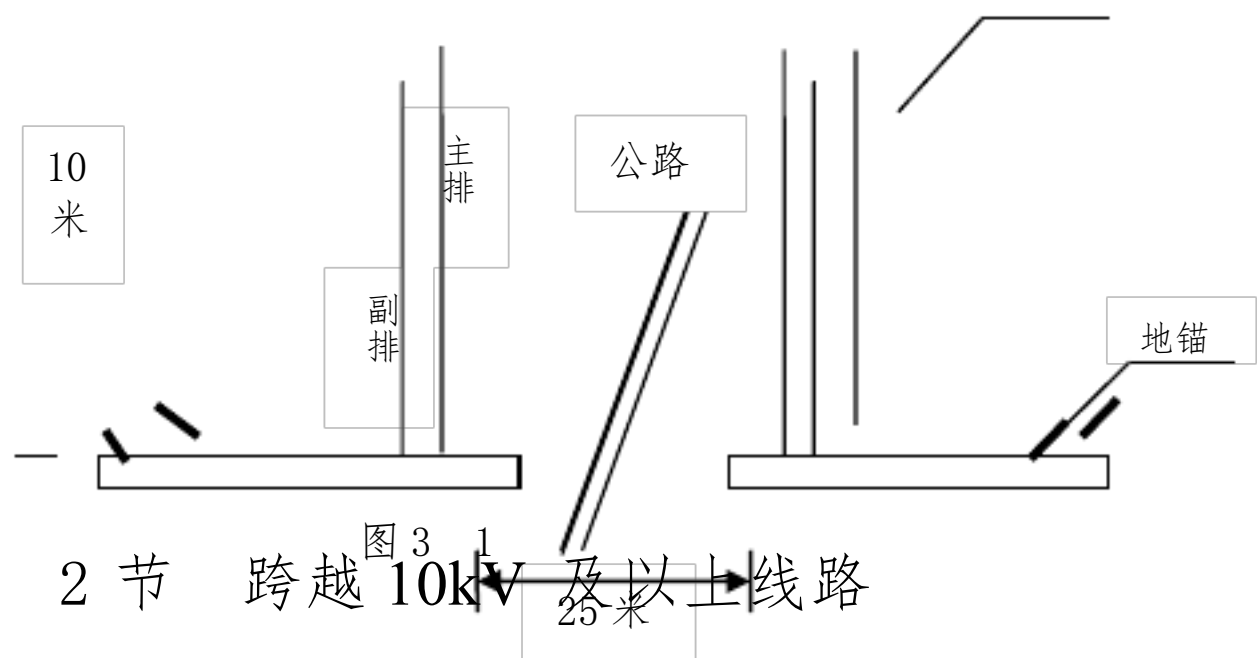
交叉跨越

1 节 跨越公路

本工程跨越公路，本次架线施工计划采用搭设跨越架施工；施工前要办好相关手续，取得相关部门的同意才能施工.

- 1、跨越公路采用三排毛竹架，不封顶，两边架宽1.5米，两架距离为25米，以公路为中，两边各出12。5米；
- 2、现暂设公路高度为7米，根据越线架距离计算线通过越线架的裕度（弧垂）为2米，保留1米的安全距离，因此架的高度必须在10米（与公路路面垂直距离）以上；
- 3、跨越架应搭设在线路中心位置，两头应超出边线 1。5 米,并加伸羊角。越线架应与被跨越的铁路平行布置。越线架搭设应正直，立杆、横杆应垂直、水平，整个架体应稳固。
- 4、越线架搭设完毕后，必须彻底检查两边排架的牢固程度 ,必须要确认两边排架的立杆、横杆、斜撑杆绑扎牢。
- 5、跨越架搭设示意图如下图 3-1所示：



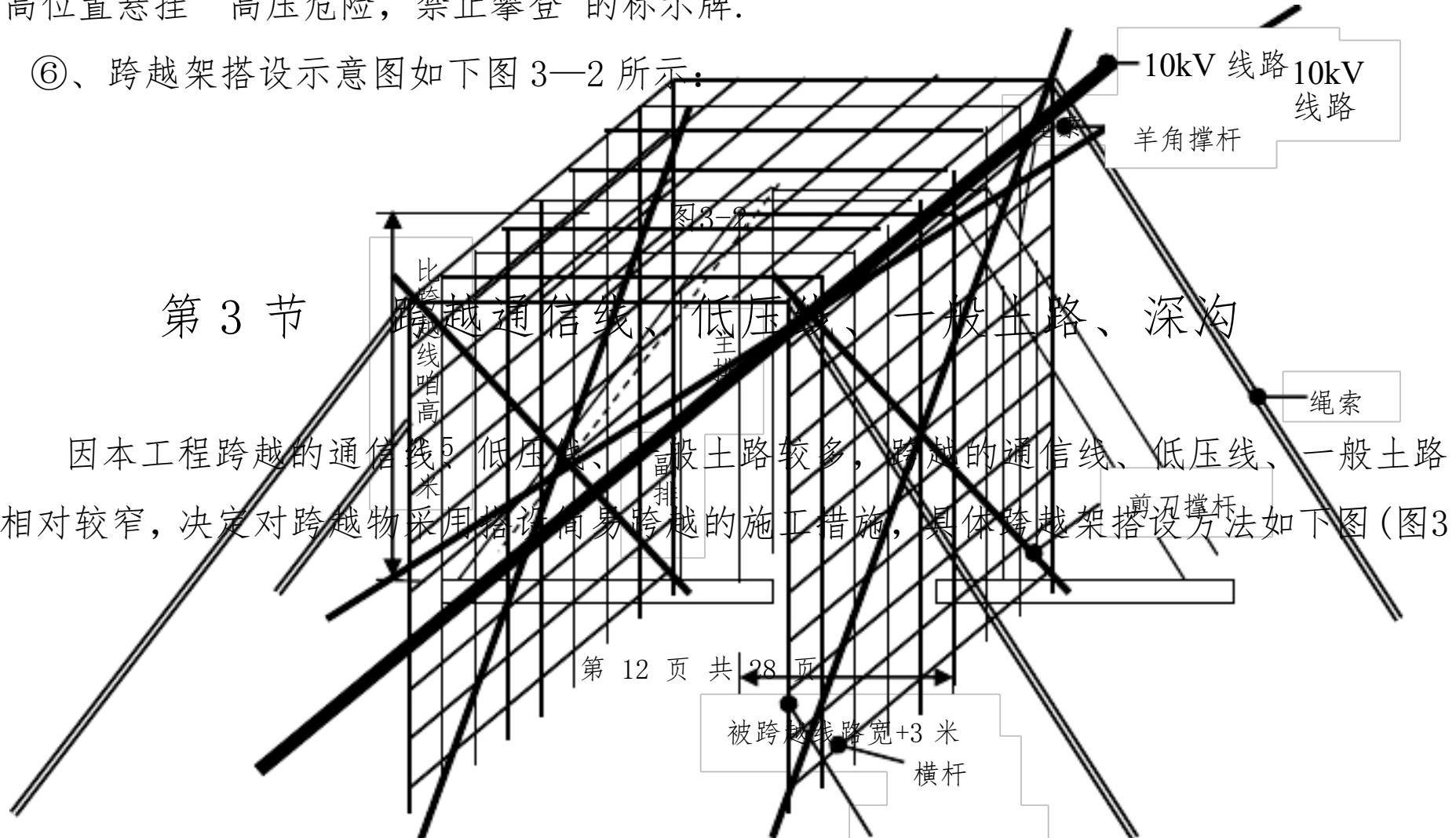


本工程跨越 10kV 及以上线路共有 45 处，考虑到跨越停电难等一系列问题，决定采用带电搭设跨越架并封顶进行架线施工。

搭设跨越架技术措施：

- ①、施工前测量好被跨越的线路的宽度（含安全距离），所工作线路与 10kV 及以上线路夹角，跨越架需在两边预留出 2.5 米的裕度的位置开始搭设，采用三排毛竹架，并封顶。
- ②、跨越架应搭设在线路中心位置，两头应超出边线 2.5 米，并加伸羊角杆。越线架应与被跨越的 10kV 及以上线路平行布置。越线架搭设应正直，立杆、横杆应垂直、水平，整个架体应稳固。
- ③、越线架封顶前，必须检查两边排架高度要比被跨越的线路高出 2.5 米以上；要彻底检查两边排架的牢固程度，必须要确认两边排架的立杆、横杆、斜撑杆绑扎牢固，方可进行越线架的封顶作业。
- ④、越线架封顶施工时，施工人员利用边排架将封顶横杆慢慢递送过去，传送时必须要保持横杆平行。
- ⑤、越线架搭设好后，必须全面详细检查架子是否牢固，并在越线架两边排架横杆上 2.5 米高位置悬挂“高压危险，禁止攀登”的标示牌。

⑥、跨越架搭设示意图如下图 3—2 所示：



因本工程跨越的通信线、低压线、一般土路较多，跨越的通信线、低压线、一般土路相对较窄，决定对跨越物采用搭设简易跨越的施工措施，具体跨越架搭设方法如下图（图 3

—2) :

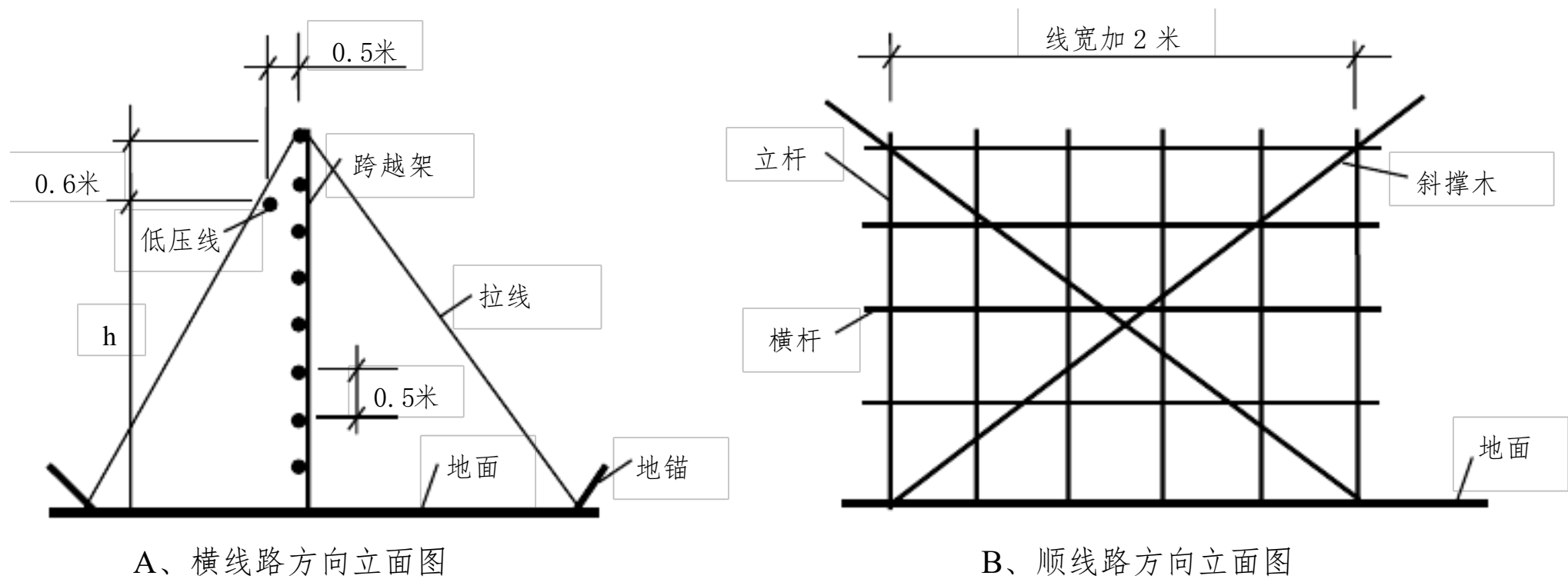


图 3—3

跨越深沟的施工方法,采用人工通过无人机展放导引绳到对岸后,牵引导引绳带张力后再牵引导线跨越经过深沟。

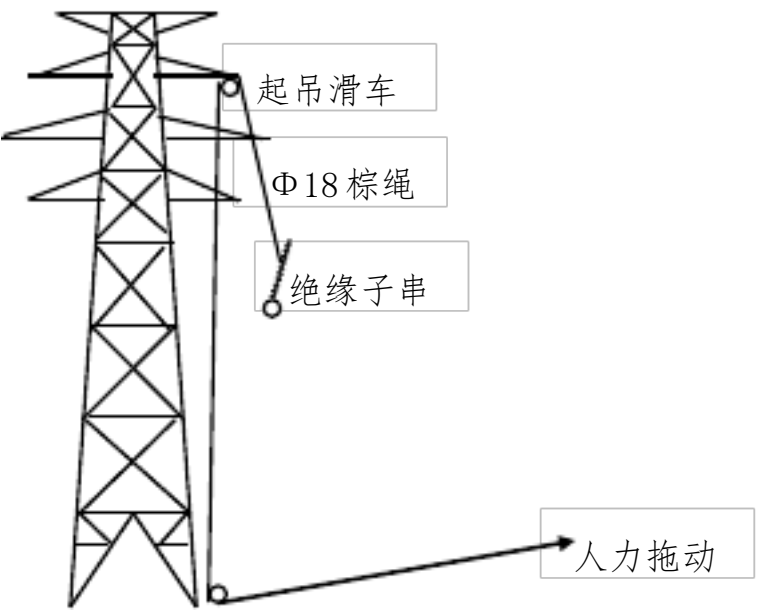
导地线展放方案

1 节 放线前的准备工作

1. 1、悬垂绝缘子串及放线滑车的吊装

1. 1. 1、因本线路工程的直线绝缘子串及放线滑车其质量在 60kg 以下,可通过 Φ18 棕绳用人力吊装安挂,示意图如图 4—1。

1. 1. 2、棕绳绑扎在绝缘子靠近横担 300mm 的下方,人拉绳索时,应用力均匀、平稳;当绝缘子串接近就位时,吊绳尾端应缠绕在杆塔或角铁桩上;高处作业人员应将绝缘子串碗头端与横担上的球头相连接,并确认牢固。



1. 2、导(地)线的布置

1. 2. 1、布置的导(地)线应当接头最少,余线较少。紧线后的直线连接管不得在不允许接头的档距内出现。

1. 2. 2、放线段内的布线长度,可根据地形,按放线段总长度的 1.03~1.1 倍控制:平地取 1.03,丘陵地取 1.05,山区取 1.1。

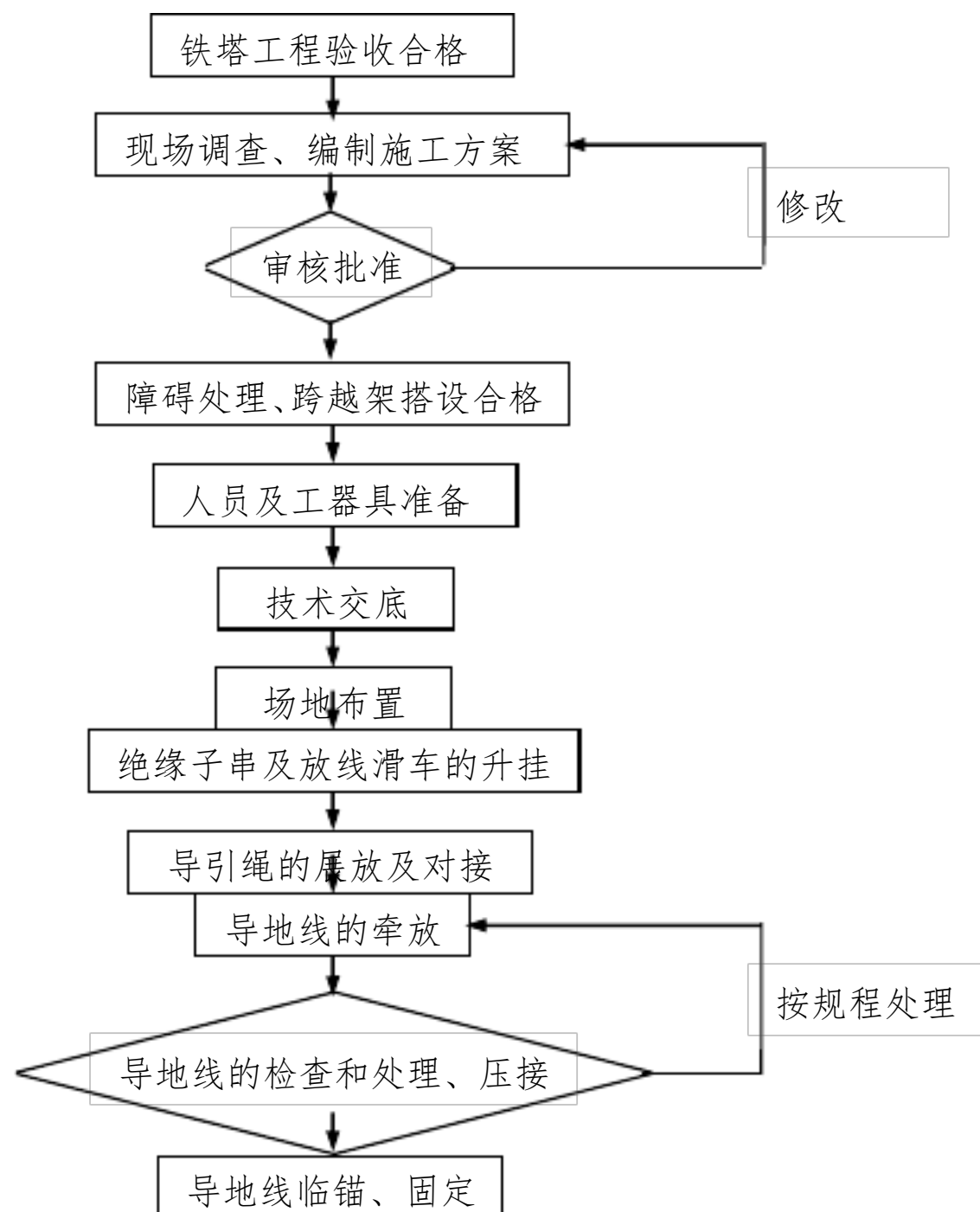
1. 2. 3、线轴置放场尽量选择在放线段的地势较高处,且汽车可直达的地方。导(地)的线轴尽可能布置在同一场地。

1. 3、线轴的架设

1. 3. 1、线轴架设应牢固可靠,转动灵活,支撑线盘的轴杠应水平,并与牵引方向垂直。线轴出线应对准相应线别的方向,距牵引方向第一基杆塔不应小于导(地)线悬挂点高度的 2.5 倍。线轴架应设置简易制动装置。

1. 3. 2、针对卷式麻带包装的钢绞线,可采用立式放线架安置钢绞线。放线时,线卷随放线架一起转动。此种放线架承受水平力较小,因此放线过程中,看线轴人员应协助转动放线架,且应防止放线架倾倒。

1. 4、放线施工工艺流程图



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/056231235053010231>