220kV线路工程架线施工方案

批　　准：　　年　月　日

安全审核：　　年　月　日

质量审核：　　年　月　日

技术审核：　　年　月　日

编　　写：　　年　月　日

目录页

目　　录

1 编制说明.....0
2 工程概述.....1
3 工程主要设计技术特性及相关规定.....3
4 架线施工.....8
6 紧线划印.....25
7 附件安装.....32
8 质量措施.....37
9 安全措施与环境保护.....39
10 主要工器具表（按一个施工组配置）.....44
11 导、地线液压工艺.....55
12 光缆展放补充措施.....55
13 跨越措施.....52

1 编制说明

1.1 编制依据

《110kV～500kV架空送电线路施工及验收规范》（GB 50233-2005）

《超高压架空输电线路张力架线施工工艺导则》（SDJJS2-87）

《110kV～500kV架空电力线路工程施工质量及评定规程》（DL/T5168-2002）；

《架空送电线路导线及避雷线液压施工工艺规程》（DL/T5285-2013）

《电力建设安全工作规程 第2部分：架空电力线路》(DL/5009.2—2013)

《放线滑轮基本要求、检验规定及测试方法》(DL/T 685)

《输电线路施工机具设计、试验基本要求》(DL／T875)

《跨越电力线路架线施工规程》(DL/T5106)

《工程建设强制性条文》（电力部分2011版）

《电力建设工程施工技术管理导则》（国家电网工[2003]153号）

《输变电工程建设标准强制性条文实施实施指南》（2013版）

1.2 架线方式

本工程双分裂导线张力架线方式为一牵二，即用一台牵引机和一台2线张力机组合，通过一牵二走板和三轮放线滑车，一次展放一相2根子导线。

1.3 计划工期

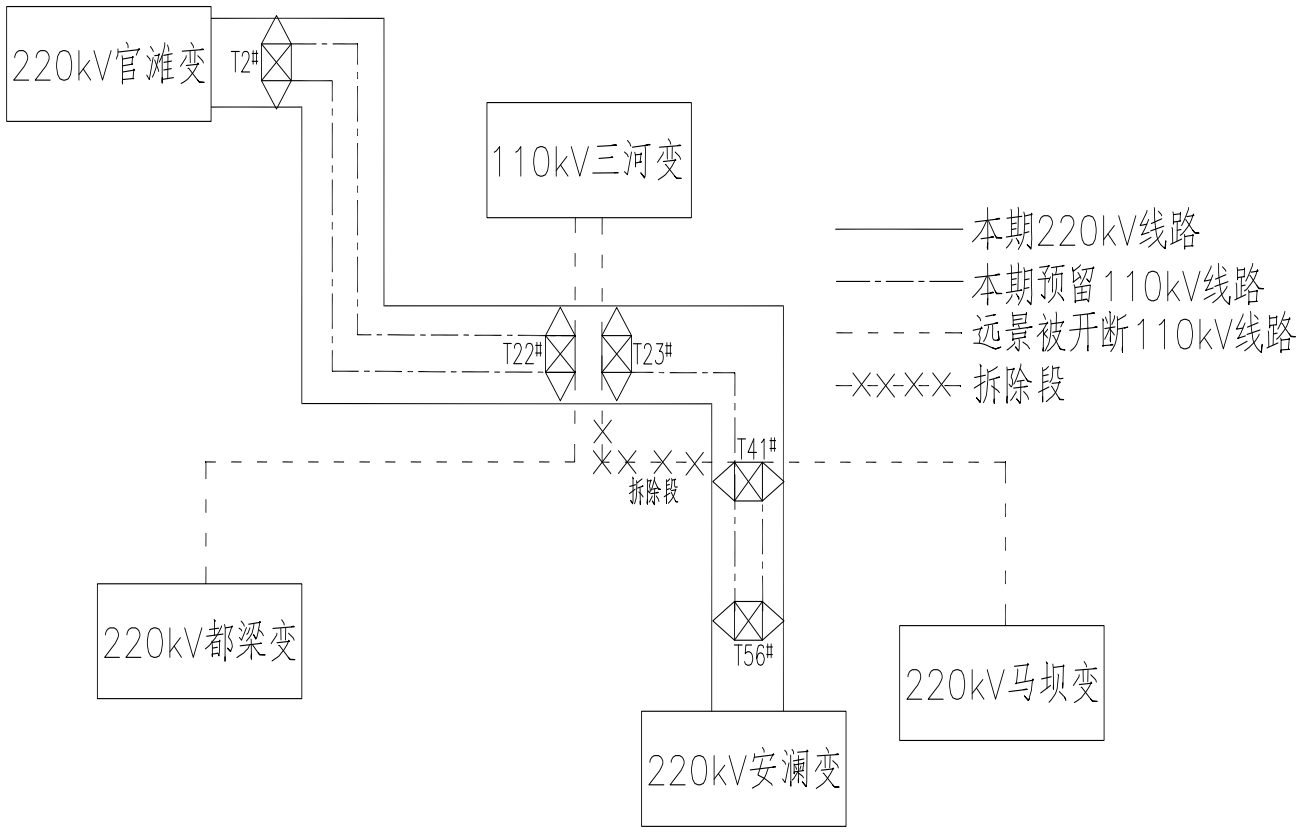
架线施工计划工期为2015年5月15日至2015年06月25日。

工程概述

1.4 工程简述

本工程为官滩变-安澜变 220kV 线路工程(以下简称“220kV 官安线”)，线路始于 220kV 官滩变东侧 220kV 构架北起#1、#3 间隔，止于 220kV 安澜变北侧 220kV 构架东起#4、#5 间隔。终勘路径总长度为 17.564km，其中双回角钢塔架设段约 0.544 km，220/110kV 混压四回路角钢塔架设段约 17.019 km，本期 220kV 部分双侧挂线，110kV 部分不挂线，本期共用铁塔 57 基，其中双回路终端 2 基，220/110kV 混压四回路角钢塔 55 基；本工程新建转角塔 17 基，直线塔 40 基。

本工程路径示意简图如下：



1.5 变电所进出线情况

2.2.1 官滩变电站出线情况

220kV 官滩变为规划建设变电站，根据电气一次专业提供的资料，220kV 官滩变出线间隔排列如下：

C B A　　C B A

东（出线方向）

间隔编号	1	2	3	…	11	12	13	14
间隔名称	安澜 2	#1 主变	安澜 1	…	2M 设备	预留出线	预留出线	预留出线

西

本工程线路从官滩变东侧 220kV 架空间隔北起#1、#3 间隔采用双回路终端角钢塔向东出线，本期双侧挂线，官滩变 220kV 出线相序为从线路侧面对出线构架从左至右 A、B、C。

2.2.2 安澜变电站出线情况

220kV 安澜变由江苏省电力设计院设计，该变电站业已投运，根据我公司电气一次专业提供的资料，安澜变北侧 220kV 出线间隔排列如下：

C B A　C B A

北（出线方向）

间隔编号	8	7	6	5	4	3	2	1
间隔名称	预留#5 主变	都梁 1	预留出线	官滩 1	官滩 2	朱坝 1	朱坝 2	预留#3 主变

南

本工程 220kV 线路从官滩变北侧 220kV 构架东起#4、#5 间隔采用双回路终端塔向北出线，安澜变 220kV 出线相序为从线路侧面对出线构架从左至右 A、B、C。

2.2.3 导、地线型号

本工程导线采用 2×JL1/LHA1-210/220

铝合金芯高导电率铝绞线，每相采用双分裂垂直布置。地线采用 2 根 60 芯 OPGW 复合光缆；进线档分流地线采用 JLB40-150 铝包钢绞线。全线地线均逐塔接地。

1 工程主要设计技术特性及相关规定

导线、分流地线、OPGW 符合光缆地线主要参数见下表：

导线型号		JL1/LHA1-210/220	JLB40-150	OPGW-150-3
导线结构：根×直径(mm)	钢(铝合金)	19/3.83	19×3.15	LB40 1/3.2+5/3.2+12/3.2
	铝(铝合金)	18/3.83	/	
截面积(mm^2)	钢(铝合金)/ 铝(铝合金)	218.9/207.38	56.27/91.80	—
总截面(mm^2)		426.28	148.07	150
直 径 (mm)		26.81	15.75	16.6
单位质量 (t/km)		1178.1	696.7	747
弹性模量（MPa）		65000	103600	10900
温度膨胀系数（10-6/℃）		20.5	15.5	16.6
20℃直流电阻（Ω/m）		0.07389	0.2952	0.33
短路电流容量（kA^2S）		—	280.56	195
计算拉断力（N）		98690	90620	95000

安全系数	2.7	/	3.0
平均运行张力占计算拉断力百分比	25	/	18

注：导、地线新线系数均取0.95。

1.6 绝缘配合

导线悬垂串及跳线串绝缘子采用FXBW-220/120合成绝缘子，TX1跳线加装重锤，合成绝缘子结构高度2470mm，最小公称爬电距离6600mm；耐张串采用双联16片U160BP/155D瓷质绝缘子，进线档采用双联16片U70BP/146D瓷质绝缘子。进线档地线安装U70CN间隙绝缘子。

1.7 导线、地线、光缆、绝缘子金具串代号

绝缘子串名称	代号	绝缘子		部位
		图号	备注	
2XJL1/LHA1-210/220导线用悬垂合成绝缘子串（双串）	DX1	S2013.007S-D03-03	DX1合成绝缘子高度2470mm,最小公称爬距为6600mm.	直线塔
2XJL1/LHA1-210/220导线用跳线悬垂合成绝缘子串	TX1	S2013.007S-D03-04	TX1合成绝缘子结构高度2350mm,最小公称爬电距离为6600mm.	转角塔
2XJL1/LHA1-210/220导线用双联耐张绝缘子串	DN1	S2013.007S-D03-05	双联16片U160BP/155D.公称爬电距离为450mm/片.	耐张塔
2XJL1/LHA1-210/220导线用进线档耐张绝缘子串	DN2	S2013.007S-D03-06	双联16片U70BP/146D型.公称爬电距离为450mm/片.	终端塔
JLB40-150地线用耐张金具串	BN1	S2013.007S-D03-07		耐张塔
JLB40-150地线用构架侧耐张金具串	BN2	S2013.007S-D03-08		终端塔
OPGW悬垂金具串	OX1	S2013.007S-D04-04		直线塔用

OPGW 耐张金具串	ON1	S2013.007S-D04-05		耐张塔
OPGW 构架耐张金具串	ON2	S2013.007S-D04-06		终端塔
各杆塔导地线金具使用形式详见“杆塔明细表”、 各杆塔光缆金具使用形式详见“光缆架设明细表”				

1.8 耐张串调整补偿

本工程双分裂导线为垂直布置，导地线耐张串内外角及直线塔悬垂双串无需调整补偿。

1.9 耐张塔绝缘子串倒挂

耐张塔绝缘子串无需倒挂，官滩变、安澜变进线档构架侧绝缘子串倒挂情况：导线仅 CII 相绝缘子串需倒挂（面向大号右上相），其余相均不需倒挂，构架侧地线绝缘子均需倒挂，详见导地线进线档架线表。

1.10 导地线不允许接头档及双挂点杆号

本工程不允许接头档：T5-T6、T6-T7、T13-T14、T14-T15、T19-T20、T22-T23、T28-T29、T40-T41、T44-T45、T49-T50.

双挂点杆号：所有直线塔都采用双串悬垂金具双挂点。

1.11 相序布置

全线导地线相序布置示意图详见电气施工图纸 S2013.007S-D03-15，全线光缆相序布置示意图详见电气施工图纸 S2013.007S-D04-08。

1.12 弧垂控制档

弧垂不得有正误差的耐张段：所有跨越公路、110kV 的观测档。

1.13 交叉跨越情况

官滩变-安澜变220kV线路工程跨越电力线路明细

桩号	档距	跨越线路名称	跨越架宽度	跨越架高度	跨越位置	与相邻杆塔最近距离	交叉角	架线后40℃220kV下导线与被跨越线路地线净高
T7-T8	365m	35kV三渔线	20m	17m	29#-28#	T8(30m),T7(325m)	15° 41′ 34″	16.2m
T8-T9	302m	35kV三红线	20m	15m	26#-25#	T9(110m),T10(182m)	39° 34′ 14″	17.8m
T13-T14	120m	35kV三红线	20m	13m	13#-12#	T14(45m),T13(65m)	42° 46′ 55″	14.6m
T14-T15	286m	35kV三渔线	20m	15m	13#-12#	T15(50m),T14(225m)	59° 54′ 01″	13.3m
T22-T23	270	110kV三营线	20m	30m	02#	T22(125m),T23(125m)	70° 28′ 3″	8.5m
		110kV马三线	20m	28m	88#	T22(165m),T23(185m)	71° 9′ 17″	10.5m
T40-T41	328	110kV马三线	20m	28m	66#-67#	T40(65m),T41(243m)	60° 43′ 03″	8.2m
T49-T50	371	110kV马梁线	20m	28m	69-70#	T49(236),T50(115m)	69° 39′ 12″	12.8m
备注：以上跨越架宽度高度数据以搭设现场实际需要搭设。								

1.14 架线工艺相关规定

3.9.1 悬垂线夹的铝包带应缠绕紧密，其缠绕方向应与外层线股的绞制方向一致，铝包带可露出夹口，但不应超过 10mm，其端头应回夹于线夹内压住。

3.9.2 本工程导线防震锤采用节能防滑型防震锤加预绞式护线条联合防震，大小头防震锤安装时一律大头朝塔，小头朝线束侧。预绞式护线条型号为 FYH-210/220 型。导地线防震锤安装位置及安装数量详见“杆塔明细表、防震锤安装示意图”。光缆防震锤安装位置及数量详见“光缆架设明细表、光缆防震锤安装示意图”。

3.9.3 螺栓和销钉除有固定的穿向外，其余的穿向规定如下：

对于金具上所有的闭口销子

金具上所有的闭口销子直径必须与孔径相配合，且弹力适度。销子应斜度向下 45°

为宜。

对于单跳线串双悬垂串：

从塔身连接处至绝缘子下端，顺线路方向一律朝向大号方向穿。横线路方向由内向外穿（朝塔外）。垂直方向由上向下穿。

对于耐张串：

从塔身连接处至绝缘子最下端，水平方向碗头挂板碗口及螺栓能对穿的对穿，不能对穿的螺栓由内向外穿（朝塔外）。垂直方向由上向下穿。

对于耐张跳线：

子导线引流板螺栓由内向外穿（朝塔外），跳线间隔棒螺栓由上向下穿。

对于绝缘子碗口朝向：

耐张串瓷瓶碗口R销一律朝下，W销一律朝上。单跳线串双悬垂串绝缘子碗口使用W弹簧销子时，绝缘子大口均朝线路后方。使用R弹簧销子时，大口均朝线路前方。

架线施工

1.15 工序交接

张力架线施工应满足下列条件：

1）基础回土完好，基础混凝土强度已达到设计强度的 100%。

2）牵张段内的铁塔已组立完毕，并已通过中间验收合格，允许转序施工。

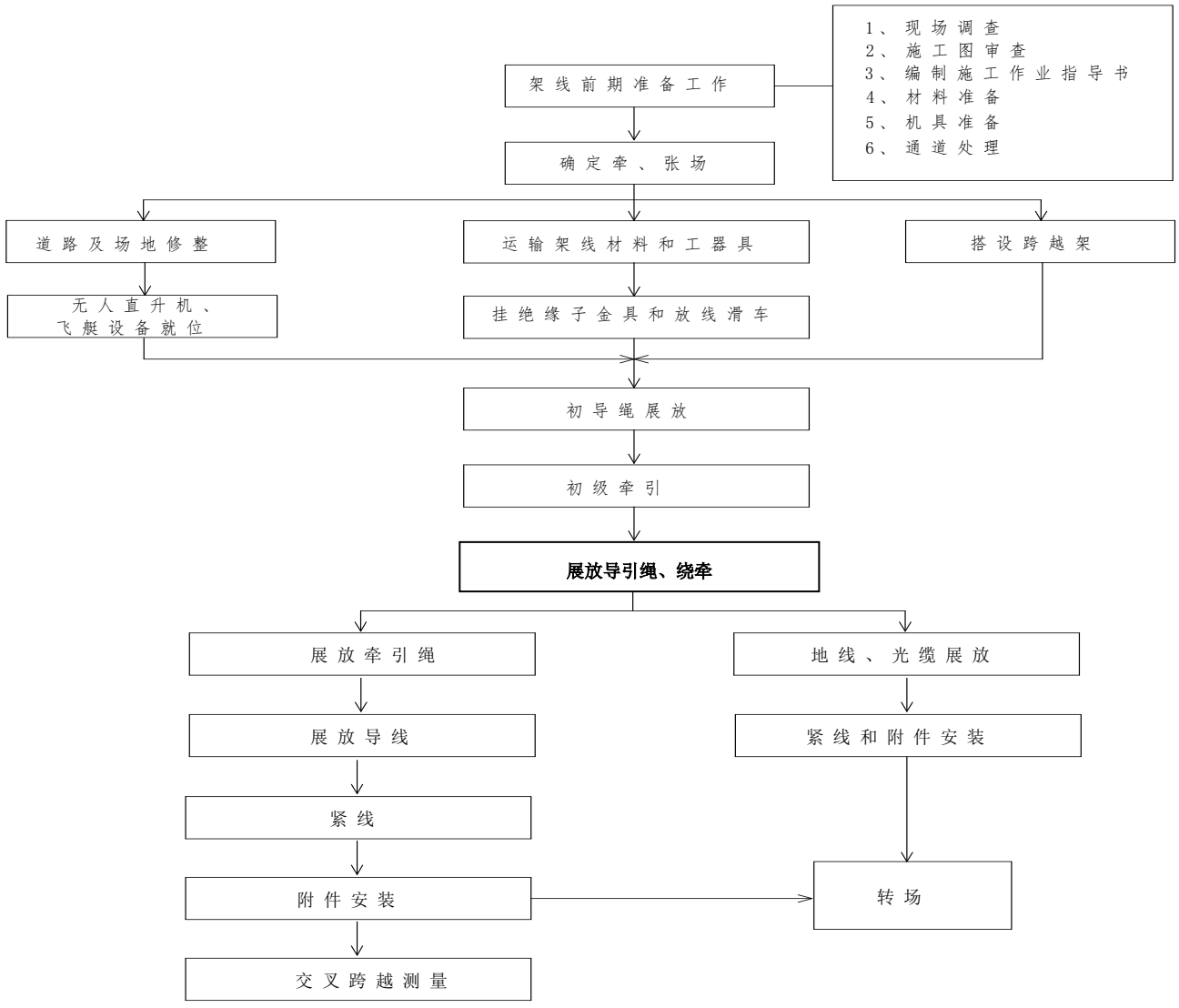
3）铁塔无缺件，螺栓紧固符合要求。

4）铁塔位移和塔位标高符合设计要求。

5）挂点金具与铁塔挂点配套，挂点铁已安装。

6）接地装置已安装完毕。

1.16 架线施工程序



架线施工流程图

1.17 牵张场选择

4.3.1 牵张场选择的原则

1）放线段长度宜控制在3～5km，且不宜超过20个放线滑车。

2）符合相关规程要求和必要的交通运输条件。

3）基本符合必要的牵张设备和绳线盘布置要求。

4）导引绳、牵引绳、导线出线既符合相关角度要求，又确保满足对电力线、公路等跨越物的距离。

5）张力场导线出线尽可能不设转向，牵引场导引绳、牵引绳必要时可采取转向措施。

6）张力场尽量布置在海拔高处，牵引场尽量布置在海拔低处，以降低最大牵引力和提高架线效率。

4.3.2 牵张场选定

经过详细的现场调查、复核调整及校验计算，该工程全线分为四个牵张段，官滩变构架-T02#、T57#-安澜构架、采用人工放线，其牵张场地选定见下表。

牵张场布置汇总表

序号	起止桩号	牵引场	张力场	放线段长度(km)	架线张力（KN）	架线牵引力（KN）
第一区段	T42#-T57#	T57#	T42#	4.772	14-18	34-42
第二区段	T30#-T42#	T30#	T42#	4.054	13-17	32-40
第三区段	T30#-T18#	T30#	T18#	3.781	12-16	30-38

第四区段	T02#-T18#	T02#	T18#	4.786	15-19	38-44

1.18 架线施工流程

4.4.1 导引绳展放工序流程

Φ6迪尼玛绳→Φ10迪尼玛绳→Φ14迪尼玛绳→Φ13导引钢丝绳→Φ18导引钢丝绳→Φ24牵引钢丝绳→双分裂导线。

4.4.2 牵张机配置

1）牵引场

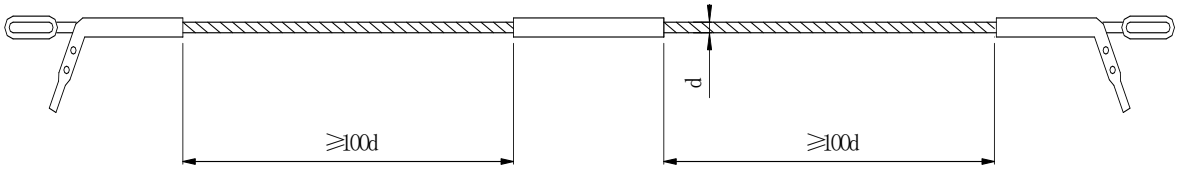
90kN牵引机1台．50kN绞磨1台。

2）张力场

70kN张力机1台．50kN绞磨1台。

1.19 耐张线夹、接续管握着力试验

按照工程中实际使用的导地线及相应的耐张线夹、接续管，同配套的钢模，制作检验性试件。每种型式的试件不少于3根(允许耐张线夹与接续管做成一根试件)，其试件握着力不得小于导线或地线保证计算拉断力的95%。各种连接的检验试件的导地线长度应不少于其外径的100倍。见下图。



握着力试验示意图

1.20 其它相关技术准备

1）认真核查架线施工相关图纸，核对架线施工说明、杆塔明细表、架线施工图之间是否一致。

2）认真进行施工场地调查、熟悉各牵张段的地形、地貌和交叉跨越情况，对作业指导书进行细化。

3）架线施工作业指导书经公司内部审批后报监理、业主审查，在架线施工前对全体施工人员进行技术交底。

4）根据选定的牵张场段

绘编全线布线图，布线图中要对放线段的段长、塔号、塔型、档距、转角方向和度数、导线布线码单、余线长、接头位置、交叉跨越、沿线监护点等标注清楚。

5）特殊工种、主要工器具报监理、业主审查。

6）安全施工作业票、施工记录表格准备齐全。

1.21 线路通道清理

1）架线施工前对沿线的交叉跨越等障碍物进行详细调查，凡是设计规定需要拆除的建筑物、构筑物必须拆除，对影响放线的树木进行砍伐，按规定要迁移的电力线、通信线则及时迁移。

2）跨越等级公路及通航河流，应事先与公路、航道部门达成协议。跨越公路时,按照《电力建设安全工作规程　第2部分：架空电力线路》(DL 5009.2-2004)的规定搭设跨越架,对于机动车辆很少的乡村便道，可不搭设跨越架，但架线施工期间，要派专人看守监护。

3）跨越架根据被跨越物具体情况，可采用毛竹跨越架或带电跨越网。

4）跨越电力线路时，首先考虑停电跨越架线。

①跨越110kV及以上电力线，应停电落线，并搭设较低跨越架，尽可能降低电力线的高度；

② 跨越35kV及以下等级电力线，实行停电落线或搭架跨越；

③ 若不能停电跨越架线时，跨越35kV及以上电力线时采取停电跨越的架线施工方法（若建设分公司有其他要求，项目部及时编制措施）；

④ 对于35kV以下电力线则采取搭设毛竹跨越架进行不停电跨越施工；

⑤施工期间，所有停电线路，在确认停电，并在被跨越电力线路的两侧挂好工作接地线后，方可工作。具体详见该工程《跨越电力线路架线施工措施》。

5）跨越等级通信线时，应遵照安全规程的要求搭设跨越架。对Ⅲ级以下通信线和农村广播线，在征得用户的同意后，采取落线或临时断开。

6）需停电施工的低压线、三级以下通讯线、农村广播线，由施工队负责与用户联系，不得任意开断或降线。落线或临时断开处理时要做好原始记录，并做好防护工作，施工完毕后通知用户并给予恢复。

1.22 跨越架搭设

1）张力架线中跨越架的几何尺寸，应满足规范要求。

2）跨越架与被跨越体之间的最小安全距离见下表。

跨越架与被跨越物的最小安全距离

跨越架部位	被跨越物名称	
	公路	通讯线
与架面水平距离(米)	至路边：0.6	0.6
与封顶杆垂直距离(米)	至路面：5.5	1.5

3）在考虑最大风偏的情况下，跨越架(网)与带电体应保持的最小安全距离见下表。

跨越架对电力线路的最小安全距离

跨越架部位	被跨越带电体电压等级				
	≤10kV	35kV	110kV	220kV	500kV
架面与导线的水平距离(米)	1.5	1.5	2.0	2.5	6.0
无避雷线（光缆）时，封顶网（杆）与导线的垂直距离(米)	1.5	1.5	2.0	2.5	5.0
	0.5	0.5	1.0	1.5	3.6

有避雷线（光缆）时，封顶网（杆）与避雷线（光缆）的垂直距离(米)					

4）跨越架应搭设稳固，较高的跨越架应分层打好落地拉线，跨越架顶部全部用尼龙绳绑扎牢固，并采取保护导线的措施。

5）拆除毛竹跨越架时，对绑扎毛竹用的铁丝进行集中回收，避免遗留伤及到人、畜。

1.23 直线塔绝缘子串及放线滑车的悬挂

4.9.1 放线滑车悬挂说明

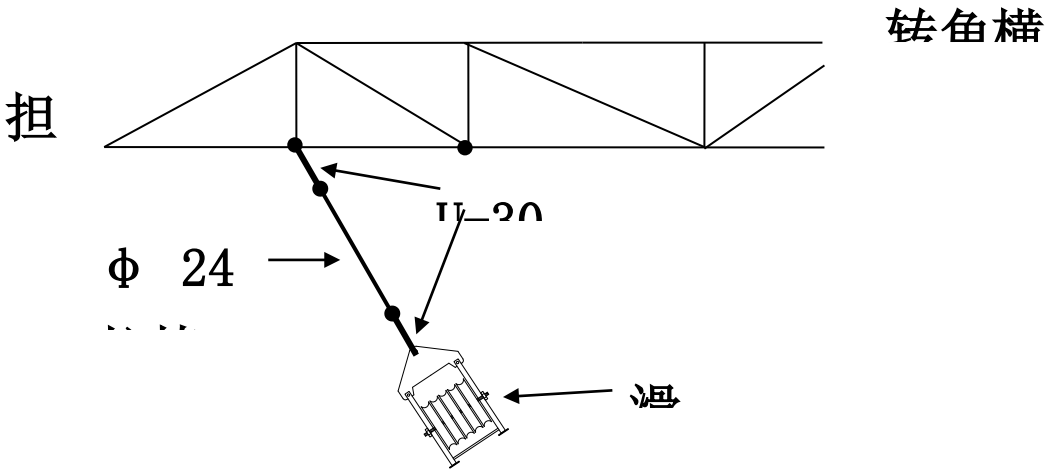
1）直线塔悬垂串悬挂方式

从上至下为：横担挂点＋①挂板（UB-10）＋②球头挂环（QP-10）＋③合成绝缘子＋④碗头挂板（W1-10）＋⑤UB 挂板（UB-10T)＋⑥三轮放线滑车。

2）耐张转角塔放线滑车的悬挂方式

①转角塔转角度数超过 10 度时，顺线路方向每相挂 2 只滑车，与挂线板上施工用孔相连。

②转角塔滑车的悬挂方式：顺线路方向在导线挂线板施工孔+U-30+Φ24×1m 拉棒+U-30+三轮放线滑车。两滑车在线路前进方向用角钢连接架连接，连接架另行加工，长度略小于横担宽度。在 U-30 与横担主材间用Φ15×1m 钢丝绳套做好保险。



③转角塔转角度数超过 10 度时，

顺线路方向每相挂2只滑车，与挂线板上施工用孔相连。

⑤放线时转角塔的滑车应采取预偏措施（在滑车底部连接一根钢丝绳，通过转向滑车引至地面与链条葫芦连接），滑车如碰横担，应用方木将滑车与横担隔离，防止导线受损。

⑥本工程放线滑车槽底直径为660mm、916mm，额定工作载荷共有两种，分别为120kN、150kN，各100个。耐张转角塔、直线转角塔、垂直档距超过800m且挂单个放线滑车的直线塔及牵引机、张力机出口首基直线塔悬挂150kN放线滑车。

⑦下列铁塔必须挂双放线滑车，双滑车间用支撑杆间隔,见下表。

挂双放线滑车塔位汇总表

塔　型	桩　　号
耐张转角	T5、T6#、T7#、T9#、T13#、T14#、T18#、T30#、T38#、T47#、T51#、
直　　线	T44#、T45#、T46#、

4.9.2 耐张临时拉线设置

本工程需对牵张段两端的耐张塔设置临时拉线，导线临时拉线每相采用2根GJ-100钢绞线，一端为耐张钢锚，一端为UT线夹(可调式)。地线临时拉线采用Φ16钢丝绳（或GJ70钢绞线)。临时拉线对地夹角不宜大于45度，并与地锚坑马道相一致。

4.9.3 牵张机进出口首基塔位放线滑车悬挂

为保证牵、张机进出口与邻塔悬挂点的高差角不大于15°，牵、张机进出口首基塔位放线滑车的悬挂可采取低挂措施。

张力放线施工

1.24 张力放线施工综述

1）导地线张力放线，采用耐张塔直通放过，耐张塔紧线及耐张塔平衡挂线的施工工艺。

2）OPGW光缆采用小牵小张进行张力放线，OPGW光缆的牵张段长度与光缆盘长一致。

3）导线的架设采用一牵二的架线方式，在牵引场布置一台大牵引机，在张力场布置一台二线张力机，一次牵引二根导线。

4）导线及普通地线连接采用液压连接方式。

1.25 牵张场布置

5.2.1 牵张场布置说明

1）牵、张机宜布置在线路中心线上。在顺线路方向，两场中的主机位置均应使两侧施工段中两基邻塔的放线悬垂角接近相等，且均不超过铁塔的设计条件，当地势平坦时，均应设置在与邻塔相距150m左右处。

2）大、中、小牵、张机就位后，用道木将机身垫平、支稳，并用地锚和链条葫芦将机身固定。每台大牵、张机不少于4个锚固点，小牵、张机不于2个锚固点。

3）在大张力机后约15米处，分别布置4个导线盘架，使导线的出线方向垂直于线盘中心轴，导线盘起吊采用25吨吊车。

4）牵、张两场中的锚线位置应设置在两场主机前方要锚的那一相导线的下方，其顺线路方向的理想位置是放线过程中这一段导线的最低点处，以便进行锚线和松锚作业。按规定，牵张机进出口与邻塔悬挂点的高差角不得大于15°。

5）张力场中的小牵引机和牵引场中的小张力机是一对同时工作的机械，用于牵放牵引绳；为防止因牵引绳与导线发生交叉磨线，应按放线作业顺序将两机布置在最后才展放的那一相导线的同侧。

6）放线顺序：先放上横担外相，然后放上横担内侧，最后放中横担外侧，左右回路交叉放。

7）牵张场平面布置简图见下图，布场应严格控制土地占用面积，尽量减少青苗损失。

5.2.2 牵引场转向布场

受地形限制，牵引场选场困难而无法解决时，可通过转向滑车转向布场。转向滑车可设一个或几个，但张力场不宜转向布场。牵引场转向布场应注意如下各点：

1）每一个转向滑车的荷载均不得超过所用滑车的允许承载能力。各转向滑车荷载应均衡，即转向角度应相等。

2）靠近邻塔的最后一个转向滑车应接近线路中心线。

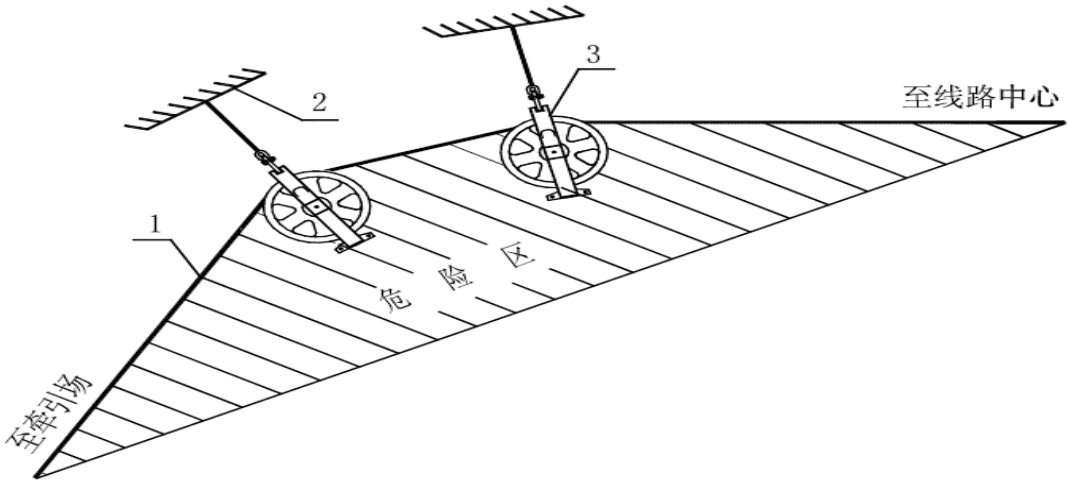
3）靠近牵引机的第一个转向滑车应使牵引机受力方向正确，应使滑车与主牵引机之间牵引绳垂直于卷扬轮或导线轮的主轴。

4）转向滑车应使用允许大荷载、连续高速运转的大轮径、大轮槽专用滑车，每个转向滑车均应可靠锚定。转向滑车轮槽材料与通过材料相匹配。

5）转向滑车的个数根据转向角度、放线张力和转向滑车的允许承载能力经计算确定。当转向滑车使用个数大于 1 时，应将两个滑车的转向角度布置成基本相等，以期每个滑车荷载接近，各滑车均匀承担转向荷载。转向滑车的包络角不宜大于 60°。

6）为了避免和减少在展放导引绳及牵引绳时拖地甚至压入地面以下，必须在牵引机与终端转向滑车之间根据需要在各转向滑车间设置装有滑车的支点滑车架。

7）转向滑车围成的区域及其外侧为危险区，不得放置其他设备材料，工作人员不应进入，牵引机转向布场示意图如下图。



1—牵引绳；　2—转向滑车地锚；　3—转向滑车

牵引机转向布场示意图

导引绳、牵引绳展放

5.3.1 按照Φ6迪尼玛绳→Φ10迪尼玛绳→Φ14迪尼玛绳→Φ13导引钢丝绳→Φ18导引钢丝绳→Φ24牵引钢丝绳→双分裂导线。

5.3.2 导引绳、牵引绳的展放和临锚，应确保对跨越物和电力线路的安全距离。

5.3.3 重要跨越及直线转角塔，耐张转角塔，应设专人看管，并携带提升工器具，一旦引绳跳槽，及时进行处理。

5.3.4相邻两段导引绳展放完后，用30kN的抗弯连接器连接。牵张段内整根导引绳连通后，一端锚住，在另一端收紧升空，至一定程度锚住。

5.3.5 当天展放的导引绳应当天进行临锚并升空，不得拖地过夜。

5.3.6 放线段的导引绳全部放通后，拆除当中的临锚进行升空，升空后再次检查导引绳是否在五轮滑车的中轮。

5.3.7 导引绳的布线裕度按1.1倍考虑。

1.26 OPGW架设

5.4.1 光缆的架设采用张力放线法，耐张段长度由光缆盘长确定，以保证光缆在展放过程中不受外力的损伤。

5.4.2 牵放设备采用小牵引机和小张力机，依靠其较大直径的张力转轮，对光缆施加张力，同时，满足了光缆自身弯曲半径的要求。

5.4.3 光缆放线滑轮为D820光缆专用放线滑轮。

5.4.4 牵引机根据光缆限定的最大张力，设定保安值，以防过牵引损坏光缆。放线程序同一般架空地线，展放中的张力的设定，不大于光缆最大使用张力的25%。

5.4.5 在施工过程中任何时候光缆的弯曲半径不小于产品或设计要求。

5.4.6 导引绳与光缆的连接用专用网套，中间用旋转性能良好的旋转连接器连接以防在展放过程中光缆发生扭转。

5.4.7 在展放过程中，在转角塔、跨越架处设专人监视展放过程，发现卡线或磨跨越架等异常现象立即报告停止牵引。

5.4.8 按照设计规定的弧垂紧线并挂线后，在接续塔光缆留不小于设计要求的线头长度，以便光缆的连接；在收紧光缆安装耐张线夹时，对卡线器尾部的光缆进行绑扎，以防过度弯曲。

5.4.9 紧线后，在固定光缆时，按产品或设计的要求，不得损伤光缆的不锈钢管。

5.4.10在按规定进行附件安装后将余线头盘绕好临时挂在塔上，其盘绕直径不小于产品或设计要求的直径，并用遮雨布将盘绕好的光缆包裹好。

5.4.11光缆的紧线、挂线采用予绞丝缠绕在有护线条缠绕的光缆上进行牵引紧、挂线。注意予绞丝缠绕次数至少为两次，同时在紧、挂线时要注意缠绕点位置，以确保能满足挂线要求。

5.4.12 其它详见该工程《OPGW光缆架线施工图说明书》。

1.27 张力展放导线

5.5.1 展放前的准备

1）对通讯设备进行必要的检修和试验，以确保放线时，在任何时候、任何情况下，通讯畅通无阻，灵敏可靠，以随时监控牵引绳及走板的运行情况。若有异常，应及时报告。放线时任何人不得进行与放线工作无关的通讯。

2）采用连续布线法进行布线，按照有效控制接续管位置、最大限度减少接续管数量、最大限度的节约导线、减少余线转运量等的原则进行布线设计。

3）按布线表规定运送摆放导线，按放线次序分组堆放，因该工程采用的一牵二的方式进行架线，摆导线时应分别对应张力机的张力轮。

4）通知各监护人员，检查各自负责区域有无影响导线展放的障碍，并予以清除，对重要的跨越架更应加强检查。

5）牵张设备按规定的位置停放，并严格按各牵张机的要求进行地锚埋设，并确保地锚规格、数量及埋深符合要求。

6）牵引机、张力机及附属设备是张力放线的重要设备，应加强检查，维护保养，并严格遵守“牵张机械的使用与维护”规定。

5.5.2 牵引场操作程序

1）将牵引绳按要求缠绕在牵引轮上。

2）启动牵引机先慢慢收牵引绳，解除临锚。

3）将牵引绳缠绕于尾车上，固定好，并收紧牵引绳。

4）若需松牵引绳时，应把尾车千斤顶松开，此时尾车上应带有足够的张力。

5）需换盘时，应先锚紧牵引绳的尾部，再解除抗弯连接器。

6）用吊车吊下牵引绳盘，换上空盘，并固定好。

7）牵引准备就绪后，由张力场统一指挥，下达牵引命令，否则不得牵引。

8）当导线牵至牵引场时，应及时锚固。

9）导线放完时，若需调头，调头后应留出一定距离，以便紧线操作和摆放余线。若需转移时，应解除牵引车的锚固。非自行式牵张车用专用拖车转场时，挂钩必须挂牢，并用钢丝绳作保护，行走时应缓慢，时速25-30km/h。

10）导线展放过程中，导线与地面及被跨越物的距离应不小于：

①农田、荒地等一般地段，导线至少距离地面3m；

②只通行行人及少量车辆的道路，施工时可以不搭设跨越架，而只设置岗位，派专人监护，导线至少距离路面5m；

③导线及走板上的平衡锤距离跨越架架顶距离不小于1米；

④经济林区、经济作物区，当不要求砍伐时，导线及牵引板上的平衡锤距离作物顶端2m。

11）导线展放前再次检查：

①牵、张机是否对准邻塔的放线滑车；

②牵、张机锚固是否可靠；

③放线段跨越架牢固程度及位置是否正确；

④牵、张场的布置是否符合要求；

⑤线盘架的位置及方向是否正确；

⑥线盘与张力机之间是否用帆布或编织袋铺垫；

⑦耐张转角塔放线滑车的预偏措施是否做好等。

5.5.2 张力展放牵引绳

Φ13导引钢丝绳→Φ18导引钢丝绳→Φ24牵引钢丝绳→双分裂导线。

5.5.3 张力放线

1）线号的规定：每相导线面向大号，由左向右的2根子线分别为1#、2#、号子线。

2）用吊车将线盘按扇形置放在张力机后适当的位置，一次支好2盘导线，并使线盘离地，线轴能自由转动。

3）拆下导线外包装，引出线头，套上蛇皮套，网套夹持导线的长度不得小于导线直径的30倍，根据蛇皮套结构用14号铁丝分三层进行绑扎，第一层未端和第二层未端绑扎不得少于5圈，第三层在蛇皮套末端绑扎不得小于20圈，然后将蛇皮套头部同张力轮上的尼龙绳连接。

4）用人拉住尼龙绳头，发动张力车，将导线慢慢放出张力车。

5）把两根导线头联在走板上，收紧导线，解除牵引绳临锚，收紧导线支架的刹车装置。

6）总指挥再次讯问各点情况，确定各点均无问题时，可以牵引时，命令缓慢牵引。

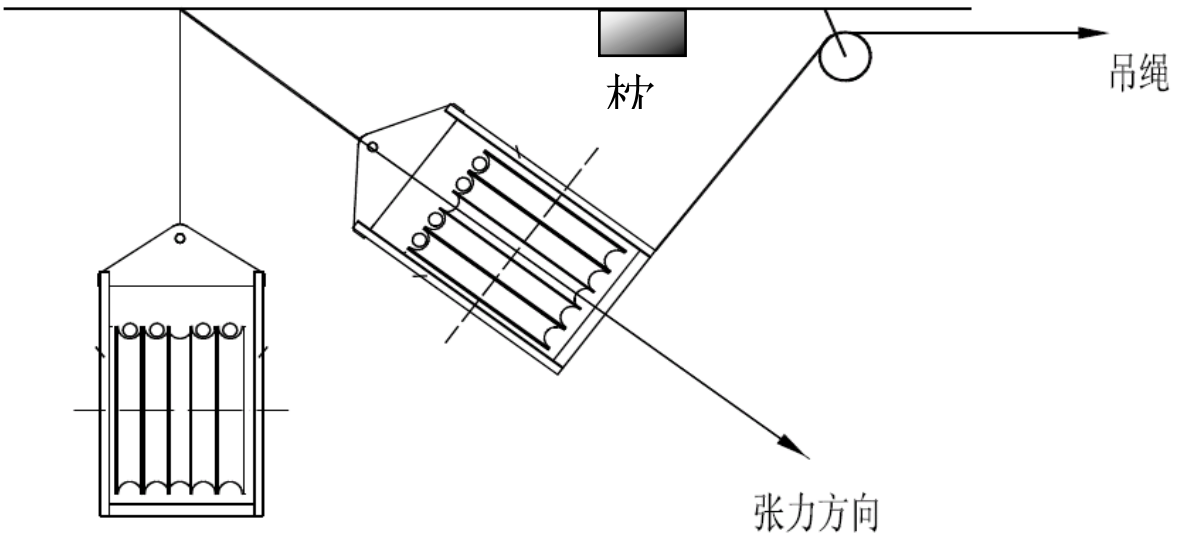
7）在走板刚刚启动时，及时调整两线张力，张力机操作人员应协调一致使两线张力尽量一致，使走板平衡、平稳行进。

8）调平两线张力后，可快速牵引，其速度不大于 80m/min。

9）走板将要通过滑车时，护线人员及时报告：距离从距滑轮 50m 处开报，直至通过；若走板有异状，应立即停止牵引，及时调整；走板通过滑轮后，应及时报告通过情况。

10）对于耐张转角塔则根据转角大小在开始牵引时采取预倾斜措施，钢丝绳一端连接在放线滑车上，另一端通过铁塔横担合适位置的转向滑车与地面牵引系统相连。随着牵引力及滑车倾斜度的增大调节倾斜角度以使其受力符合要求。

11）对于双滑车应对两个滑车均采用预倾斜措施。走板通过转角塔处，应提前报告，并使放线滑车预倾至合适位置以利于走板缓慢顺利通过。转角塔放线滑车预倾斜示意图如下。



转角塔放线滑车预倾斜示意图

12）在控制档或跨越架处，密切监视导线触地或磨碰架子杆情况，必要时可通知张力场提高张力。

13）线轴剩余一层导线时，应通知缓慢牵引，剩 6 圈时，停止牵引，更换线轴。

14）新换上的线轴，将线头与双头网套相连，并将余线缠绕在线盘上。

15）通知缓慢牵引，当接头前方蛇皮套到张力机前的导向轮时停止牵引，牵引机灭火。接头必须到达张力轮最后一圈且到张力轮上方时才可停止牵引，不可提前，否则将造成压接管将进张力轮时临锚绳仍无法拆除的问题。

16）用张力机前的两根根GJ-100×15m临锚绳锚于导线上距蛇皮套5m位置，然后缓松张力机以溜放出导线，导线长度以满足压接需要为宜。

17）去掉蛇皮套，剪掉套进蛇皮套内部分导线头，进行液压连接。

18）压接完毕并检查合格后，及时填写记录，张力机收余线，解除临锚，即刻继续进行放线。

19）压接后的压接管应用钢保护套管进行保护，以防压接管过滑车时导致压接管弯曲。在钢护套管前后侧凹槽外，用铁线缠绕三圈，回头应和牵引方向相反并用胶布缠绕铁线线头，使其不外露。

20）钢保护套管安装完毕，张力车即可收紧导线，解除临锚，通知牵引场继续牵引。

21）当第一相牵到位时，在张力机前侧导线锚线架上挂GJ-100×15m临锚绳，并用卡线器卡在导线上，此处应双临锚，卡线器卡好后张力机释放导线直至临锚绳受力为止，在张力机前合适地方剪断导线，并将第二相走板连接好，将第二相的大牵绳与走板连接后牵放第二相导线。

22）正常放线时，两根子导线从左到右依次按1#、2#、布置，互不干扰，互不磨线，相互平行，但在600m及以上大档距中的导线在张力放线过程中可能出现子导线顺序被打乱，导线无规则错位的相互缠绕现象。其原因如下：

①不均匀风荷载影响，引起子导线在横线路方向发生相对偏移；

②子导线张力不一至造成弧垂相对偏差；

③放线张力较小

为防止施工时子导线出现缠绞现象，在大档距中安装导线分离器，安装原则如下：

①600m≤档距≤900m在档距中的弧垂最低点处安装1个导线分离器；

②档距>900m在档距的1/3处各安装1个导线分离器；

当走板到达须安装分离器档距的中央时，停止牵引，施工人员上塔将分离器安装在导线上并绑好控制绳，采用Φ6钢丝绳引至地面，挂好后通知牵引导线；

当走板通过该档时，将分离器拉至标准位置，安装1个导线分离器时，

标准位置在弧垂最低点，安装2个导线分离器时，标准位置时在档距的1/3处并固定在地面，使固定钢丝绳不要受力，保持导线顺利牵引及分离器平衡即可。

导线牵到位后拆除分离器用于下一相，紧线前必须先拆除。

23）展放两根导线时控制两根导线使其张力保持平衡。一方面，提高张力机操作人员的熟练程度，另一方面，加强护线人员的责任心，加强监视，及时通知牵张场人员调整牵张力，使两线张力尽量保持一致，走板平稳前进。

24）护线人员应加强走板的监视，特别是在通过转角塔时，防止走板翻转。

25）导线采用集中液压，液压人员应严格执行液压操作规程和该工程导、地线液压施工工艺。具体详见本工程《导、地线液压连接施工作业指导书》。

1.28 临锚及接地

5.6.1 临锚

张力放线时临锚工作较为频繁，且非常重要，如：导引绳、牵引绳临锚及导线端锚、过轮临锚及耐张塔高空临锚等，现分述如下：

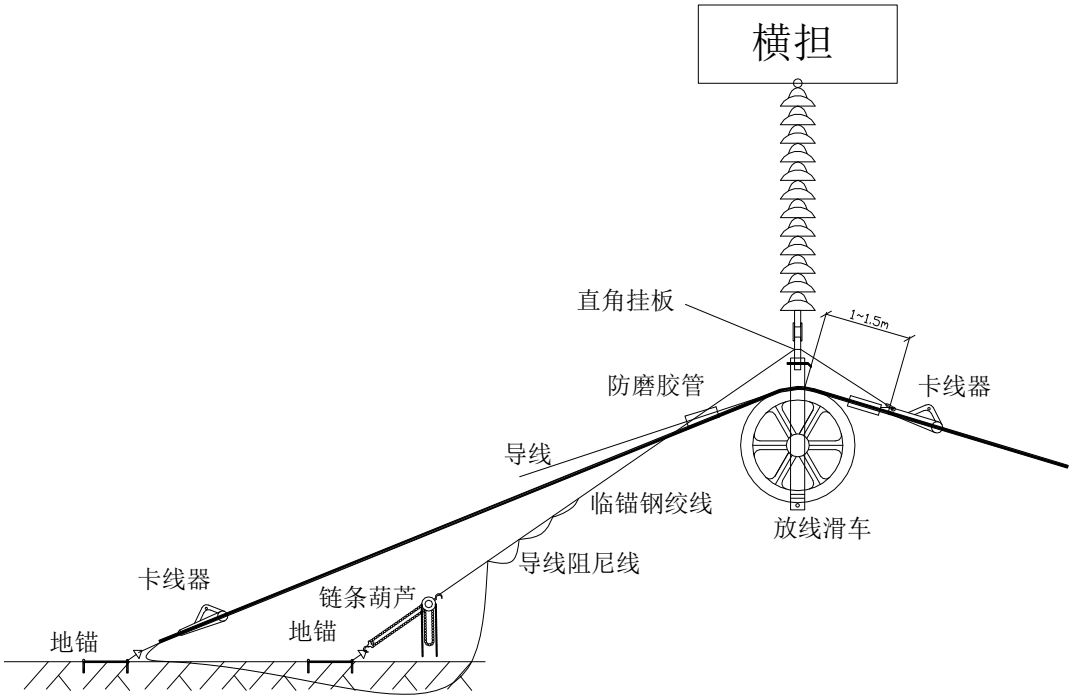
1）导引绳及牵引绳：展放完毕若不能及时进行下一道工序，其两端应临时锚固，锚线张力不得少于其弧垂对地5m及确保对跨越物的距离所对应的张力。

2）导、地线展放完毕，两端应临时锚固，其锚线张力不得小于放线张力。

3）导线过轮临锚和端锚：过轮临锚由导线卡线器、临锚包胶钢绞线GJ-125、直角挂板（Z-10）、50kN链条葫芦和150kN地锚(锚固2根子导线)、两线锚线架等构成。

在操作塔距放线滑车1～1.5米处的导线上安装紧线器，同时在靠近紧线器后侧的导线上安装防磨胶管；在放线滑车横梁挂孔上安装直角挂板；钢绞线的上端穿过直角挂板后与紧线器相连；钢绞线的下端与锚线地锚上的手链葫芦连接。

收紧链条葫芦，使钢绞线受力。过轮临锚对地夹角不大于 25°，当不能满足时，应采取相应措施减少放线滑车上的临锚力。过轮临锚及端锚示意图如下图。



过轮临锚及端锚示意图

4）在耐张塔进行平衡挂线时，耐张塔可不打临时拉线。

5）

若单侧挂线时，在其反侧应打临时拉线，临时拉线对地夹角不得大于45度。每根地线和每极导线用钢丝绳或钢绞线锚固，临时拉线在水平方向的张力应分别能平衡一根地线及一极导线最大张力的一半。

6）通过计算本工程每根地线用1根Φ16钢丝绳或1根GJ－70钢绞线平衡、每极导线用2根GJ-100钢绞线平衡。

7）平衡挂线高空临锚：

①空中液压时，临锚卡线器距横担10米，软挂临锚绳采用GJ-100包胶钢绞线，紧线临锚绳采用GJ-125镀锌包胶钢绞线。

②地面液压时，临锚卡线器距横担为挂点高度加10m。

③临锚线收紧时，孤立档过牵引控制在100mm以内，连续档则控制在200mm左右。

④临锚绳的外层应挂胶，以保护导线。

⑤两侧应同时收紧、放松导线。

8）导线地面临锚和过轮临锚的设置必须相互独立，工器具必须按各自能承受全部紧线张力选用。

5.6.2 接地

接地是保证人身及设备安全的必要措施，较长的放紧线施工区段与运行的高压线路平行、交叉，电磁感应是相当大的，因此应引起施工人员的高度重视。

1）展放牵引绳和导地时，在牵张机出口应设置接地滑车。

2）钢丝绳上用钢接地滑车，导线上用铝接地滑车(每根导线1个)。

3）牵张设备应安装良好的接地。

4）平衡对挂完毕，横担两侧导线应用铝线接地，跳线施工后拆除。

5）附件安装、跳线施工时，应先挂接地线，然后方可工作。

6）临时接地的安装及拆除必须严格按照安全规程规定的要求执行，确保线路施工期间始终保持接地。新工序接地未装设，原工序接地不得拆除。

7）施工当中所有临时接地的安装及拆除必须做好记录，做到有据可查。

8）牵张机的接地以及导引绳、牵引绳、导线在牵张机前的接地必须采用专用接地棒接地。接地棒应镀锌，其截面积不得小于16㎜2；接地线应为直径不小于16㎜2的编织软铜线，软铜线应使用专用夹具与设备与接地棒连接，不得用缠绕法连接。

2 紧线划印

2.1 紧线前期的准备工作

收紧导线之前，应通过巡视检查紧线段是否确已具备紧线条件。检查的重点：

1）逐基检查并消除导线在放线滑车中可能存在地跳槽现象。

2）检查同相子导线可能存在地相互驮线现象，以便紧线时采取合理的紧线顺序，予以消除。

3）检查压接管是否压好，压接管位置是否合适。

4）中间塔放线滑车在放线过程中设立的临时接地，紧线时应予以保留，并检查接地是否良好。

5）紧线前，对紧线段内所展放在地面上的导线和地线的放线质量，直线接续管的连接，导、地线损伤处理，障碍设施等巡检一次，如发现问题，应及时进行处理。

6）紧线前，在紧线区段两端的承力塔紧靠导线挂线点的主材节点处，在相应的导线的延长线上布置临时拉线，每相导线各设置一组临时拉线，以平衡40%的紧线张力。临时拉线对地夹角不大于45度，每组临时拉线用2×GJ-100钢绞线。临时拉线的下端应装有双钩调节装置。

2.2 拆除非紧线耐张塔滑车、悬挂耐张绝缘子串并挂线

在临时拉线打好或高空临锚做好，检查无误后开始耐张塔挂线。

在直通放线和直通紧线后的耐张塔上进行割线、安装耐张线夹和连接耐张绝缘子金具串等作业，称为耐张塔挂线。耐张塔挂线采用高空对称平衡挂线，可以避免单侧挂线时对耐张塔所打的大量反向平衡拉线，改善铁塔受力。

6.2.1 空中临锚

1）出线安装紧线器，在紧线器附近套胶管保护导线。

2）以横担挂线板上的施工操作孔为锚线孔，在紧线器与锚线孔之间设置临锚工具，按次序为：紧线器、630kN高强卸扣、GJ-100锚线钢绞线、630kN高强卸扣、锚线孔。

3）尽量将临锚钢绞线收紧，直至卡线器部分受力。

6.2.2 断线、松线

用50kN走二走一滑车组同步收紧一侧的导线，待另一侧的临锚开始完全受力，此时在合适位置绑上松线大绳，将导线开断，用松线大绳将导线缓缓松至地面，同时将滑车组松出，直至滑车组侧的锚线完全受力。然后将滑车组调整至下一根导线，按照上述步骤继续进行，逐根完成，直至此相导线全部开断。

6.2.3 拆除耐张滑车

用Φ13钢丝绳松下放线滑车，然后组装耐张绝缘子串。

6.2.4 悬挂耐张绝缘子串

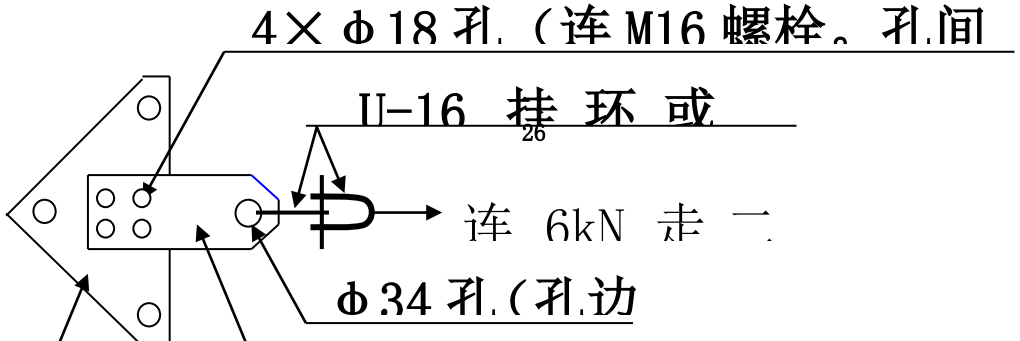
悬挂耐张绝缘子串须注意螺丝穿向、碗口方向、倒挂情况、对于双联耐张串采用1套Φ13钢丝绳的绞磨进行起吊。

6.2.5 压接

将放置地面的导线按照压接工艺要求进行耐张线夹液压连接。若地形所限，可利用高空操作平台进行高空压接。

6.2.6 挂线

1）将双联耐张串瓷瓶串上的L-4250TS联板与60kN走二走二紧线滑车组间需通过一块特制的连板过渡连接。特制连板厚12mm，材质为Q235，通过4个M16螺栓安装在L-4250TS联板上，连接示意图见下图。



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/716200011135010201