

图号：Y-2023-0271S-S0601-01

**国道 306 线巴拉嘎尔高勒高勒至乌里雅斯公路
110kV 巴布电力线路改造工程
光缆通信工程施工图设计**

OPGW光缆架设部分说明书

锡林郭勒盟电力勘察设计院有限公司

工程设计资质证书：乙级 A215004992

工程勘察资质证书：乙级 B215004992

工程咨询单位资格证书：工资丙 10520160005

2024 年 4 月 锡林浩特

批准: 郝征宇

编制: 刘征宇

各专业设计人员:

序 号	专 业	审 核	校 核	编 制
1	送电电气	王 肇 唐 晋 峰	庞 彬	刘 征 宇

目 录

1	工程概况	1
2	标准工艺应用情况表	1
3	气象条件	1
4	OPGW 安装说明部分	2
5	材料清单	10

1 工程概况

本册国道 306 线巴拉嘎尔高勒高勒至乌里雅斯太段公路 110kV 巴布电力线路改造工程光缆（OPGW）架设部分。

OPGW 光缆架设于中 110kV 东乌线上，起于改造新建 GN161 杆塔，止于改造新建 GN163 杆塔，OPGW 光缆路径长 0.488km。新建 GN161-GN163 段通讯线采用 OPGW-48 型光缆，其余线段采用原线路 ADSS 光缆。

2 标准工艺应用情况表

OPGW 光缆			
序号	工艺章节	工艺名称	应用部位
OPGW 弧垂控制			
1	第 3 章第一节	导地线展放施工	OPGW 弧垂控制 见图 0271S-S0601-03
OPGW 耐张串安装			
2	第 3 章第二十节	OPGW 耐张串安装	OPGW 耐张金具 见图 0271S-S0601-04
OPGW 防振锤安装			
3	第 3 章第十五节	防振锤安装	OPGW 防振锤 见图 0271S-S0601-06
OPGW 引下线安装			
4	第 3 章第二十一节	OPGW 引下线安装	OPGW 引下金具 见图 0271S-S0601-10
OPGW 接头盒			
5	第 3 章第二十二节	OPGW 接头盒安装	光纤熔接 见图 0271S-S0601-09 、0271S-S0601-10
OPGW 余缆安装			
6	第 3 章第二十三节	OPGW 余缆安装	OPGW 余缆架 见图 0271S-S0601-08 、0271S-S0601-10

3 气象条件

因光缆是架设在国道 306 线巴拉嘎尔高勒高勒至乌里雅斯太段公路 110kV 巴布电力线路改造上，参照本体工程的设计条件光缆工程的气象条件

同线路本体保持一致，详见下表 3-1。

表 3-1 气象条件表

项目 \ 条件	温度 (°C)	风速 (m/s)	冰厚 (mm)
最高气温	40	0	0
最低气温	-40	0	0
年平均气温	-5	0	0
最大覆冰	-5	10	5
最大风速	-5	27	0
雷电过电压	15	10	0
内过电压	-5	15	0
安装情况	-15	10	0
雷电日	40 天		
冰比重 (g/cm^3)	0.9		

4 OPGW安装说明部分

4.1 总则

OPGW 光缆架线施工过程中，除按照本设计的有关要求施工外，尚应满足《架空送电线路施工及验收规范》有关技术要求及供货厂家提供的技术资料、OPGW 安装说明书及施工手册的有关技术要求，严格按照厂方派驻的现场施工督导的要求施工安装。

4.2 OPGW的选型及其基本参数

结构图详见附表

4.3 防振措施

OPGW 采用防振锤防振，防振设计由光缆厂家提供。安装 OPGW 地线上的防振锤应与 OPGW 平行，其安装距离允许偏差 $\leq \pm 24\text{mm}$ 。ADSS 光缆采用防振鞭防振。

OPGW 防振锤分大、小头，安装时大头朝向塔身侧，小头朝向线路侧。防振锤安装数量，详见明细表。

防振锤要无锈蚀、无污物，锤头与挂板要成一平面。防振锤在线上要自然下垂，锤头与线要平行。

4.4 金具串的安装

本工程 OPGW 金具串为耐张串。因金具均由供货单位配套提供，故在组装时要特别注意金具零件之间及金具和铁塔挂点之间的连接；注意耐张线夹使用预绞丝的安装方向和位置。

使用范围和数量见明细表。

4.5 悬垂串安装

金具串上的各种螺栓、穿钉，穿向应符合设计要求，设计没有明确要求时，应做到自里向外，自下向上穿向统一。悬垂线夹安装后，应垂直地面。连续上、下山坡处杆塔上的悬垂线夹的安装位置应符合规定。接地线与光缆通过并沟线夹连接，或接地片连接，并沟线夹与地面垂直，接地线安装在光缆下方，就近与地线横担角铁相连。

4.6 耐张金具形式的使用

耐张塔、转角塔及终端塔上的 OPGW 连接方式；按照杆塔金具明细表的光缆配盘长度进行紧放线，盘场内的耐张塔、转角塔均采用直引方式，不得断开接续。其余直线塔均悬挂直线串金具。详见明细表。

1) 采用预绞式耐张线夹。缠绕预绞丝时应保证两端整齐，并保持原预绞

形状。OPGW 耐张预绞丝重复使用不得超过两次。

2) 金具串上的各种螺栓、穿钉，穿向应符合设计要求，设计没有明确要求时，应做到自里向外，自下向上穿向统一。金具上所用闭口销的直径必须与孔径相匹配，且弹力适度。

3) OPGW 接头引下线要自然、顺畅、美观。接地并沟线夹方向不得偏扭，或垂直或水平，螺栓紧固应达到扭矩要求。

4) 接地引线全线安装位置要统一，接地引线应自然、顺畅、美观。

4.7 专用引流接地线的安装

全线杆塔逐基接地，光缆挂点处设接地专用引流线与铁塔牢固联接。在直线杆塔上挂 OPGW 时，杆塔地线支架上挂 OPGW 光缆侧备有一个接地孔；耐张塔上挂 OPGW 光缆侧的地线支架各有两个接地孔，其两侧的接地、引流线应分别连接于对应的接地孔上。如没有专用接地孔时，可和铁塔塔材共用一个孔，需注意与铁塔的联接必须牢固。接地线连接用的螺栓、螺母等与铁塔配置型号采用统一规格。

耐张塔上接续 OPGW 光缆时，需安装两个专用引流线；OPGW 直引时仅需安装一个专用引流线，直引时的弧垂值为 0.5 米；直线塔仅需安装一个专用引流线。OPGW 光缆使用的引流线截面由供货单位提供；接地线均为成套使用。接地引流线的长度均为 2.0 米。

4.8 OPGW 引下线的安装

1) 用夹具固定 OPGW 引下线，控制其走向，OPGW 的弯曲半径应不小于 40

倍光缆直径。

2) 夹具安装在铁塔主材内侧引下线，间距为 1.5m 至 2m。

3) 安装时要保证 OPGW 顺直，耐张线夹 OPGW 引出端应自然、顺畅、美观。

4) 引下线夹要自上而下安装，安装距离在 1.5m 至 2m。线夹固定在突出部位，不得使余缆线与钢管杆发生摩擦碰撞。

5) 引线要自然顺畅，两固定线夹间的引线要拉紧。

4.9 OPGW 的熔接及接续盒的安装

光缆的熔接一般在地上进行（铁塔较高时需在杆上熔接）。熔接时注意 OPGW 的临时固定以防 OPGW 受风吹等因素而摇动，影响熔接质量。剥离光纤的外层套管、骨架时不得损伤光纤。接头盒内应无潮气并防水，安装时各紧固螺栓应拧紧，橡皮封条必须安装到位。光纤熔接后应进行接头光纤衰减值测试，不合格者应重接。雨天、大风、沙尘或空气湿度过大时不应熔接。熔纤盘内接续光纤单端盘留量不少于 500mm，弯曲半径不小于 30mm。光纤要对色熔接，排列整齐。光纤连接线用活扣扎带绑扎，松紧适度。OPGW 接头盒安装在铁塔主材内侧，除终端塔外安装高度宜 8m 至 10m，终端塔安装高度 3m 左右，全线安装位置要统一。接头盒进出线要顺畅、圆滑，弯曲半径应不小于 40 倍光缆直径。

4.10 余缆架安装

(1) 余缆紧密缠绕在余缆架上。余缆要按线的自然弯盘入余缆架，将余缆固定在余缆架上，固定点不少于 4 处，余缆长度总量放至地面后应有不少于

5m 的裕度。

(2) 余缆架用专用夹具固定在铁塔内侧的适当位置。

(3) 余缆架的安装，对于钢管杆，余缆架安装在距地面约 8m 的位置；余缆架以外的引线用引下线夹固定好，不要产生风吹摆动现象。固定用直径 1.6mm 镀锌铁线。

4.11 架线要求

为了确保 OPGW 和地线的安全及施工质量，全线应采用张力架线，防止光缆磨伤、压伤。架线时应采用专门的架线工具，保证在安装时 OPGW 不会导致损坏脆弱光纤，所有与光缆架线相关工器具的使用，都必须得到供货单位派驻的施工督导的认可。其它器具都应有足够的强度安全系数，以保证 OPGW 架线的安全可靠。

4.12 OPGW弧垂控制

(1) 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： 1) 110kV 及以下线路允许偏差 $\leq +4\%$ ， -2% ；220kV 及以上线路允许偏差 $\leq \pm 2\%$ 。 2) 跨越通航河流的大跨越档弧垂允许偏差 $\leq \pm 0.8\%$ ，其正偏差 $\leq 800\text{mm}$ 。

(2) 当穿越电力线时，在被穿越导线最大弧垂状态下，OPGW 对被穿越导线的净空距离，应符合规程规定。

(3) 挂线时对孤立档或较小的耐张段及大跨越耐张段等的过牵引长度不得超过设计值。

- (4) OPGW 架线施工必须采用张力放线。
- (5) 弧垂观测应优先选用等长法，弛度板量尺固定要准确。
- (6) 放线和紧线滑车直径及张力机轮径要满足 OPGW 弯曲半径的要求。
- (7) OPGW 展放完毕后应及时进行紧线。
- (8) 温度变化达到 5℃时，应及时调整弧垂观测值。
- (9) OPGW 紧线时应用 OPGW 专用紧线器。OPGW 耐张预绞丝重复使用不得超过两次。
- (10) 弧垂达到设计要求后，应测量 OPGW 与被穿越导线的距离，换算被穿越导线最大弧垂时应满足规程要求。

4.13 OPGW光缆分盘表

OPGW 光缆分盘详见下表：

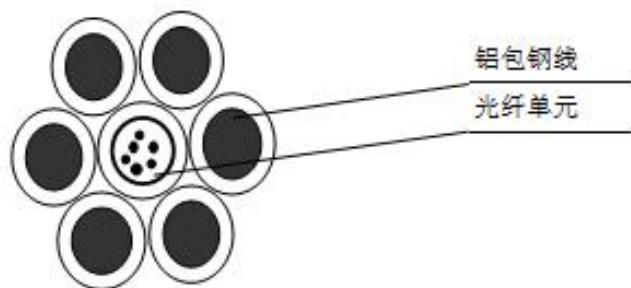
表 4-2 OPGW 分盘表

盘号	起止杆塔号	线路长度(m)	盘长(m)
1	GN161-GN163	488	602
总长		488	602

4.14 OPGW光缆结构图、参数表

光缆型号规格: OPGW-24B1-48 [61.4;12.0]

光缆结构图:



结构参数		名 称	根数	名 称	根数	原材料直径	
	光纤	G.652	24				
	中心	SUS 管	1	光纤芯数	24	管直径	3.20 mm
	第1层	20.3%AS线	6			线直径	3.20 mm
技术参数	参照 IEC 60794-4-10、IEEE 1138、DL/T 832 标准						
	最外层绞合方向为“右”向（Z-stranding）						
	光缆直径:		9.60 mm				
	光缆重量:		342 kg/km				
	承载截面积		48 mm ²				
	AS面积		48.25 mm ²				
	标称抗张强度（RTS）		61.4 kN				
	杨氏模量（E-Modulus）		162.0 kN/mm ²				
	热膨胀系数		13.0 ×10 ⁻⁶ /℃				
	最大允许工作应力 (MAT) (40% RTS)		509.2 N/mm ²				
	每日应力（EDS）(16%~25% RTS)		203.7		~318.3 N/mm ²		
	极限特殊应力 (70% RTS)		891.1 N/mm ²				
	直流电阻		1.782 Ω/km				
	短路电流		(0.25s, 40℃~200℃)		6.9 kA		
短路电流容量 I ² t		12.0 kA ² s					
最小弯曲半径:		施工:		192 mm			
		运行:		144 mm			
拉垂比		18.3 km					
温度范围	安装温度		-10℃ ~ +50℃				
	运输和运行温度		-40℃ ~ +80℃				

注: 所有尺寸和数据均为标称值

表 4-3 OPGW 光缆技术参数响应表

序号	项 目		单位	招标人要求值	投标人保证值
1	型 号		/	OPGW-50	OPGW-24B1-48 [61.4;12.0]
2	光缆结构形式	铝包钢	根数/直径	6/3.2	6/3.2/20AS
		铝合金	根数/直径	0	/
		光单元	类型/根数/直径	1/3.2	SUS/1/3.2
3	计算 截面积	铝管或不锈钢管	mm ²		1.88
		铝包钢	mm ²		48.25
		铝合金	mm ²		/
		总截面	mm ²	≈50	48.25
4	外层单线类型(铝包钢/铝合金)		/	铝包钢	铝包钢
5	外层单线直径		mm	3.2	3.20
6	光纤类型		G.652/G.655	G.652	G.652
7	光纤芯数		芯	24	24
8	OPGW成缆后的单盘单纤双向平均衰减系数(1550nm)		dB/km	≤0.21	≤0.21
9	外径		mm	≤9.6	9.60
10	单位长度质量(含光纤质量)		kg/km	≤345	342
11	额定拉断力(RTS)		kN	≥58	61.4
12	20℃直流电阻		Ω/km	≤1.82	1.782
13	允许短路电流容量 (40℃~200℃, 0.25s)		kA ² ·s	≥11.5	12.0
14	最高允许温度	瞬 间	℃	200	200
		持 续	℃	70	70
15	耐雷击能量 (50C/100C/150C/200C)		C	150	150
16	拉力重量比		km		18.3
17	弹性模量		GPa	≈162	162.0
18	线膨胀系数		10 ⁻⁶ /℃	≈12.6	13.0
19	最大允许拉力		kN		24.56(40%RTS)
20	年平均运行张力		kN		9.82-15.35 (16-25%RTS)
21	最小允许弯曲半径(动态)		mm		施工:192; 运行:144

22	最大允许安装张力	kN		15.35 (25%RTS)
23	轴尺寸(长×宽×高)	m×m×m		1.8x1.08x1.8
24	最大盘长	m	6000	6000

5 材料清单

序号	名称	型号	单位	数量	备注
1	OPGW-24B1-48 光缆	OPGW 光缆, 24 芯, G. 652, 48/63/16, 铝包钢	km	0.602	
2	OPGW 光缆耐张串		套	2	
3	OPGW 光缆悬垂双串		套	1	
4	OPGW 接头盒		只	2	一进一出, 铁塔用
5	OPGW 余缆架		付	2	一进一出, 铁塔用
6	OPGW 光缆防振锤		付	6	预绞丝音叉式
7	OPGW 引下夹具		付	18	铁塔用
8	ADSS 引下夹具		付	10	铁塔用
9	光纤切割刀		个	1	
10	退扭器		个	1	
12	紧线器		个	1	
13	OPGW 光缆耐张串		套	2	
14	ADSS 光缆耐张固定件		个	2	
15	防振鞭		个	2	