

第五章 合同附件供货要求

物资需求一览表

投标物资需求一览表（佛山段电缆类）					
A	B	C	D	E	F
序号	电缆名称	分项名称	规格型号	计量单位	数量
一	27.5kV 电缆				
1	接触网高压电缆	接触网高压电缆	TDWD-YJY73-27.5kV -1×240	m	22,274.78
2		接触网高压电缆	TDWD-YJY73-27.5kV -1×400	m	1,200.00
二	10kV 电缆				
1	高压电缆	高压电缆	WDZN-YJY-10kV 1X70	m	202.00
2		高压电缆	YJV62-8.7/15kV 1X120	m	168,239.70
3		高压电缆	ZR-YJV62-8.7/15kV 1X120	m	63,630.00
4	高压电力电缆	高压电力电缆	WDZB-YJY-10kV 3X120	m	121.20
5		高压电力电缆	WDZB-YJY-10kV 3X50	m	40.40
6		高压电力电缆	WDZN-YJY-10kV 3X120	m	727.20
7		高压电力电缆	WDZN-YJY-10kV 3X300	m	484.80
8		高压电力电缆	ZA-YJV22-10 3×120	m	707.00
9		高压电力电缆	ZA-YJV22-10 3×300	m	13,433.00
10	低烟无卤耐火高压电缆	低烟无卤耐火高压电缆	WDZB1N-YJY22-10 3X120	m	1,252.40
11		低烟无卤耐火高压电缆	WDZB1N-YJY22-10 3X300	m	848.40
12		低烟无卤耐火高压电缆	WDZB1N-YJY22-10 3X70	m	404.00
13		低烟无卤耐火高压电缆	WDZB1N-YJY22-10 3X95	m	262.60
14	电力电缆 备品备件	电力电缆备品备件	YJV22 10KV 3 芯 300mm2	m	808.00
三	低压电缆				
1	低烟无卤阻燃铜芯绝缘电力电缆	低烟无卤阻燃铜芯绝缘电力电缆	WDZB1-YJY-1 1X120	m	4,040.00
2		低烟无卤阻燃铜芯绝缘电力电缆	WDZB1-YJY-1 1X25	m	5,282.30

投标物资需求一览表（佛山段电缆类）					
A	B	C	D	E	F
序号	电缆名称	分项名称	规格型号	计量单位	数量
3		低烟无卤阻燃铜芯绝缘电力电缆	WDZB1-YJY-1 1X50	m	2,626.00
4		低烟无卤阻燃铜芯绝缘电力电缆	WDZB1-YJY-1 2X25	m	1,616.00
5		低烟无卤阻燃铜芯绝缘电力电缆	WDZB1-YJY-1 3X120+2X70	m	1,949.30
6		低烟无卤阻燃铜芯绝缘电力电缆	WDZB1-YJY-1 3X150+2X70	m	848.40
7		低烟无卤阻燃铜芯绝缘电力电缆	WDZB1-YJY-1 3X25+2X16	m	2,631.05
8		低烟无卤阻燃铜芯绝缘电力电缆	WDZB1-YJY-1 3X35+2X16	m	2,590.65
9		低烟无卤阻燃铜芯绝缘电力电缆	WDZB1-YJY-1 3X50+2X25	m	863.55
10		低烟无卤阻燃铜芯绝缘电力电缆	WDZB1-YJY-1 3X70+2X35	m	1,499.85
11		低烟无卤阻燃铜芯绝缘电力电缆	WDZB1-YJY-1 3X95+2X50	m	116.15
12		低烟无卤阻燃铜芯绝缘电力电缆	WDZB1-YJY-1 4X10	m	303.00
13		低烟无卤阻燃铜芯绝缘电力电缆	WDZB1-YJY-1 4X120+1X70	m	929.20
14		低烟无卤阻燃铜芯绝缘电力电缆	WDZB1-YJY-1 4X16	m	252.50
15		低烟无卤阻燃铜芯绝缘电力电缆	WDZB1-YJY-1 4X240+1X120	m	909.00
16		低烟无卤阻燃铜芯绝缘电力电缆	WDZB1-YJY-1 4X25	m	151.50
17		低烟无卤阻燃铜芯绝缘电力电缆	WDZB1-YJY-1 4X25+1X16	m	3,676.40
18		低烟无卤阻燃铜芯绝缘电力电缆	WDZB1-YJY-1 4X35+1X16	m	1,686.70
19		低烟无卤阻燃铜芯绝缘电力电缆	WDZB1-YJY-1 4X4	m	101.00
20		低烟无卤阻燃铜芯绝缘电力电缆	WDZB1-YJY-1 4X50+1X25	m	1,908.90
21		低烟无卤阻燃铜芯绝缘电力电缆	WDZB1-YJY-1 4X6	m	767.60
22		低烟无卤阻燃铜芯绝缘电力电缆	WDZB1-YJY-1 4X70+1X35	m	10,307.05
23		低烟无卤阻燃铜芯绝缘电力电缆	WDZB1-YJY-1 4X95+1X50	m	1,792.75
24		低烟无卤阻燃铜芯绝缘电力电缆	WDZB1-YJY-1 5X10	m	535.30
25		低烟无卤阻燃铜芯绝缘电力电缆	WDZB1-YJY-1 5X16	m	5,746.90
26		低烟无卤阻燃铜芯绝缘电力电缆	WDZB1-YJY-1 5X6	m	848.40
27		低烟无卤阻燃铜芯绝缘电力电缆	WDZB1-YJY-1 3x10	m	101.00

投标物资需求一览表（佛山段电缆类）					
A	B	C	D	E	F
序号	电缆名称	分项名称	规格型号	计量单位	数量
28		低烟无卤阻燃铜芯绝缘电力电缆	WDZB-YJY-1 3X150+2X70	m	202.00
29		低烟无卤阻燃铜芯绝缘电力电缆	WDZB-YJY-1 3x25+2x16	m	20.20
30		低烟无卤阻燃铜芯绝缘电力电缆	WDZB-YJY-1 3x50+2x25	m	57.57
31		低烟无卤阻燃铜芯绝缘电力电缆	WDZB-YJY-1 4x50+1x25	m	57.57
32		低烟无卤阻燃铜芯绝缘电力电缆	WDZB-YJY-1 5x10	m	10.10
33		低烟无卤阻燃铜芯绝缘电力电缆	WDZB-YJY-1 5X16	m	444.40
34	低烟无卤阻燃铜芯控制电缆	低烟无卤阻燃铜芯控制电缆	KYJVP22-1 4×2.5	m	1,010.00
35		低烟无卤阻燃铜芯控制电缆	WDZB1-KYJY-1 5×1.5	m	1,010.00
36		低烟无卤阻燃铜芯控制电缆	WDZB1-KYJY-1 7×1.5	m	1,010.00
37	接地电缆	接地电缆	YJY22-1 1×50	m	101.00
38		接地电缆	ZC-YJY-1 1X50	m	40.40
39	裸铜缆	裸铜缆	1X50	m	909.00
40	弱电接地连接线	弱电接地连接线	WDZB-YJY-1 1X25	m	176.75
41	云母带矿物绝缘波纹铜护套电缆	云母带矿物绝缘波纹铜护套电缆	RTTYZ-1- 5X16	m	505.00
42		云母带矿物绝缘波纹铜护套电缆	RTTYZ-1-3X120+2X70	m	545.40
43		云母带矿物绝缘波纹铜护套电缆	RTTYZ-1-3X25+2X16	m	80.80
44		云母带矿物绝缘波纹铜护套电缆	WDZB1-RTTYZ 5X16	m	2,747.20
45		云母带矿物绝缘波纹铜护套电缆	WDZB1-RTTYZ 3(1X240)+2(1X120)	m	666.60
46		云母带矿物绝缘波纹铜护套电缆	WDZB1-RTTYZ 4(1X150)+1(1X70)	m	1,414.00
47		云母带矿物绝缘波纹铜护套电缆	WDZB1-RTTYZ 4(1X240)+1(1X120)	m	1,252.40
48		云母带矿物绝缘波纹铜护套电缆	WDZB1-RTTYZ-1 3X35+2X16	m	353.50
49	低烟无卤耐火铜芯绝缘电力电	低烟无卤耐火铜芯绝缘电力电缆	WDZB1N-YJY-1 3X120+2X70	m	10.10
50	缆	低烟无卤耐火铜芯绝缘电力电缆	WDZB1N-YJY-1 3X150+3X35	m	808.00

投标物资需求一览表（佛山段电缆类）					
A	B	C	D	E	F
序号	电缆名称	分项名称	规格型号	计量单位	数量
51		低烟无卤耐火铜芯绝缘电力电缆	WDZB1N-YJY-1 3X25+2X16	m	717.10
52		低烟无卤耐火铜芯绝缘电力电缆	WDZB1N-YJY-1 3X35+2X16	m	1,717.00
53		低烟无卤耐火铜芯绝缘电力电缆	WDZB1N-YJY-1 3X4	m	1,111.00
54		低烟无卤耐火铜芯绝缘电力电缆	WDZB1N-YJY-1 3X50+2X25	m	2,121.00
55		低烟无卤耐火铜芯绝缘电力电缆	WDZB1N-YJY-1 3X70+1X35	m	181.80
56		低烟无卤耐火铜芯绝缘电力电缆	WDZB1N-YJY-1 3X70+2X35	m	1,686.70
57		低烟无卤耐火铜芯绝缘电力电缆	WDZB1N-YJY-1 3X95+2X50	m	1,848.30
58		低烟无卤耐火铜芯绝缘电力电缆	WDZB1N-YJY-1 4X10	m	181.80
59		低烟无卤耐火铜芯绝缘电力电缆	WDZB1N-YJY-1 4X16	m	202.00
60		低烟无卤耐火铜芯绝缘电力电缆	WDZB1N-YJY-1 4X25	m	101.00
61		低烟无卤耐火铜芯绝缘电力电缆	WDZB1N-YJY-1 4X25+1X16	m	404.00
62		低烟无卤耐火铜芯绝缘电力电缆	WDZB1N-YJY-1 4X4	m	303.00
63		低烟无卤耐火铜芯绝缘电力电缆	WDZB1N-YJY-1 4X6	m	121.20
64		低烟无卤耐火铜芯绝缘电力电缆	WDZB1N-YJY-1 5X10	m	20.20
65		低烟无卤耐火铜芯绝缘电力电缆	WDZB1N-YJY-1 5X16	m	30.30
66		低烟无卤耐火铜芯绝缘电力电缆	WDZB1N-YJY-1 5X6	m	232.30
67		低烟无卤耐火铜芯绝缘电力电缆	WDZBN-YJY-1 5x10	m	161.60
68		低烟无卤耐火铜芯绝缘电力电缆	WDZBN-YJY-1 5x16	m	175.74
69	低压铠装电力电缆	低压铠装电力电缆	YJV23-1 3X35+2X16	m	1,060.50
70		低压铠装电力电缆	YJV23-1 5X16	m	242.40
71		低压铠装电力电缆	YJV23-1 5X6	m	454.50
72	低烟无卤耐火铜芯绝缘铠装电力电缆	低烟无卤耐火铜芯绝缘铠装电力电缆	WDZB1N-YJY22-1 3X150+2X95	m	4,310.68
73		低烟无卤耐火铜芯绝缘铠装电力电缆	WDZB1N-YJY22-1 3X2.5	m	4,848.00
74		低烟无卤耐火铜芯绝缘铠装电力电缆	WDZB1N-YJY22-1 3X240+2X120	m	1,364.31
75		低烟无卤耐火铜芯绝缘铠装电力电缆	WDZB1N-YJY22-1 3X4	m	303.00

投标物资需求一览表（佛山段电缆类）					
A	B	C	D	E	F
序号	电缆名称	分项名称	规格型号	计量单位	数量
76		低烟无卤耐火铜芯绝缘铠装电力电缆	WDZB1N-YJY22-1 5X10	m	22, 220. 00
77		低烟无卤耐火铜芯绝缘铠装电力电缆	WDZB1N-YJY22-1 5X16	m	929. 20
78		低烟无卤耐火铜芯绝缘铠装电力电缆	WDZB1N-YJY22-1 5X6	m	22, 422. 00
79	低烟无卤阻燃铜芯绝缘铠装电力电缆	低烟无卤阻燃铜芯绝缘铠装电力电缆	WDZB1-YJY22-1 3X150+2X95	m	424. 20
80		低烟无卤阻燃铜芯绝缘铠装电力电缆	WDZB1-YJY22-1 3X25+2X16	m	303. 00
81		低烟无卤阻燃铜芯绝缘铠装电力电缆	WDZB1-YJY22-1 3X35+2X16	m	22, 442. 20
82		低烟无卤阻燃铜芯绝缘铠装电力电缆	WDZB1-YJY22-1 3X4	m	303. 00
83		低烟无卤阻燃铜芯绝缘铠装电力电缆	WDZB1-YJY22-1 4X120+1X70	m	4, 318. 36
84		低烟无卤阻燃铜芯绝缘铠装电力电缆	WDZB1-YJY22-1 4X150+1X95	m	2, 816. 28
85		低烟无卤阻燃铜芯绝缘铠装电力电缆	WDZB1-YJY22-1 4X185+1X95	m	5, 679. 43
86		低烟无卤阻燃铜芯绝缘铠装电力电缆	WDZB1-YJY22-1 4X70+1X35	m	1, 448. 34
87		低烟无卤阻燃铜芯绝缘铠装电力电缆	WDZB1-YJY22-1 4X95+1X50	m	3, 855. 17
88		低烟无卤阻燃铜芯绝缘铠装电力电缆	WDZB1-YJY22-1 5X16	m	1, 111. 00
89		低烟无卤阻燃铜芯绝缘铠装电力电缆	WDZB1-YJY22-1 5X4	m	1, 111. 00
90		低烟无卤阻燃铜芯绝缘铠装电力电缆	WDZB1-YJY22-1 5X6	m	606. 00
91	耐火铜芯绝缘电力电缆	耐火铜芯绝缘电力电缆	NH-YJV22-1 3X35+1X16	m	262. 60
92		耐火铜芯绝缘电力电缆	NH-YJV22-1 3X95+1X50	m	212. 10
93		耐火铜芯绝缘电力电缆	NH-YJV22-1 4X25	m	161. 60
94	铜芯绝缘铠装电力电缆	铜芯绝缘铠装电力电缆	YJV22-1 3X120+1X70	m	151. 50
95		铜芯绝缘铠装电力电缆	YJV22-1 3X240+1X120	m	878. 70
96		铜芯绝缘铠装电力电缆	YJV22-1 3X35+1X16	m	262. 60
97		铜芯绝缘铠装电力电缆	YJV22-1 3X50+1X25	m	147. 59
98		铜芯绝缘铠装电力电缆	YJV22-1 3X70+1X35	m	141. 40
99		铜芯绝缘铠装电力电缆	YJV22-1 3X95+1X50	m	50. 50
100		铜芯绝缘铠装电力电缆	YJV22-1 4X6	m	118. 70

投标物资需求一览表（佛山段电缆类）					
A	B	C	D	E	F
序号	电缆名称	分项名称	规格型号	计量单位	数量
101		铜芯绝缘铠装电力电缆	YJV22-1 2×10	m	1,363.50
102		铜芯绝缘铠装电力电缆	YJV22-1 4×10	m	252.50
103	低烟无卤耐火铜芯绝缘控制电缆	低烟无卤耐火铜芯绝缘控制电缆	WDZB1N-KYJY-1 5×1.5	m	4,545.00
104		低烟无卤耐火铜芯绝缘控制电缆	WDZB1N-KYJY-1 7×1.5	m	7,575.00
105		低烟无卤耐火铜芯绝缘控制电缆	WDZB1N-KYJY-1 10×1.5	m	6,110.50
106	低烟无卤耐火铜芯绝缘变频电缆	低烟无卤耐火铜芯绝缘变频电缆	WDZB1-BPYJYP-1 3X16+3X2.5	m	303.00
107		低烟无卤耐火铜芯绝缘变频电缆	WDZB1-BPYJYP-1 3X35+3X6	m	303.00
108		低烟无卤耐火铜芯绝缘变频电缆	WDZB1-BPYJYP-1 3X50+3X10	m	353.50
109		低烟无卤耐火铜芯绝缘变频电缆	WDZB1N-BPYJYP-1 3X95+3X16	m	202.00
四	综合接地电缆（含连接件）				
1	接地铜缆	金属护套环保型接地铜缆 35mm ² （含分支引接线）	地线类型：35mm ²	m	71,576.00
2	连接器	C型连接器 铜质		个	4,229.00
3		L型连接器		个	1,514.00

投标物资需求一览表（广州段电缆类）

A	B	C	D	E	F
序号	电缆名称	分项名称	规格型号	计量单位	数量
一	27.5kV 电缆				
1	接触网高压电缆	接触网高压电缆	TDWD-YJY73-27.5kV -1×240	m	17,464.60
二	10kV 电缆				
1	高压电缆	高压电缆	WDZN-YJY-10kV 1X70	m	202.00
2		高压电缆	YJV62-8.7/15kV 1X120	m	118,095.30
3	高压电力电缆	高压电力电缆	WDZB-YJY-10kV 3X120	m	90.90
4		高压电力电缆	WDZB-YJY-10kV 3X50	m	40.40
5		高压电力电缆	WDZN-YJY-10kV 3X120	m	727.20
6		高压电力电缆	WDZN-YJY-10kV 3X300	m	484.80
7		高压电力电缆	ZA-YJV22-10 3×300	m	5,322.70
8	低烟无卤耐火高压电缆	低烟无卤耐火高压电缆	WDZB1N-YJY22-10 3X120	m	2,292.70
9		低烟无卤耐火高压电缆	WDZB1N-YJY22-10 3X300	m	656.50
10		低烟无卤耐火高压电缆	WDZB1N-YJY22-10 3X95	m	373.70
11	电力电缆备品备件	电力电缆备品备件	YJV22 10KV 3 芯 300mm2	m	808.00
三	低压电缆				
1	低烟无卤阻燃铜芯绝缘电力电缆	低烟无卤阻燃铜芯绝缘电力电缆	WDZB1-YJY-1 1X120	m	1,858.40
2		低烟无卤阻燃铜芯绝缘电力电缆	WDZB1-YJY-1 1X25	m	1,212.00
3		低烟无卤阻燃铜芯绝缘电力电缆	WDZB1-YJY-1 3X120+1X70	m	70.70
4		低烟无卤阻燃铜芯绝缘电力电缆	WDZB1-YJY-1 3X120+2X70	m	257.55
5		低烟无卤阻燃铜芯绝缘电力电缆	WDZB1-YJY-1 3X150+2X70	m	141.40
6		低烟无卤阻燃铜芯绝缘电力电缆	WDZB1-YJY-1 3X16	m	202.00
7		低烟无卤阻燃铜芯绝缘电力电缆	WDZB1-YJY-1 3X185+2X95	m	40.40
8		低烟无卤阻燃铜芯绝缘电力电缆	WDZB1-YJY-1 3X25+2X16	m	1,621.05
9		低烟无卤阻燃铜芯绝缘电力电缆	WDZB1-YJY-1 3X35+2X16	m	762.55

投标物资需求一览表（广州段电缆类）					
A	B	C	D	E	F
序号	电缆名称	分项名称	规格型号	计量单位	数量
10		低烟无卤阻燃铜芯绝缘电力电缆	WDZB1-YJY-1 3X50+2X25	m	838.30
11		低烟无卤阻燃铜芯绝缘电力电缆	WDZB1-YJY-1 3X70+2X35	m	222.20
12		低烟无卤阻燃铜芯绝缘电力电缆	WDZB1-YJY-1 4X120+1X70	m	489.85
13		低烟无卤阻燃铜芯绝缘电力电缆	WDZB1-YJY-1 4X150+1X70	m	70.70
14		低烟无卤阻燃铜芯绝缘电力电缆	WDZB1-YJY-1 4X25+1X16	m	901.93
15		低烟无卤阻燃铜芯绝缘电力电缆	WDZB1-YJY-1 4X35+1X16	m	2,181.60
16		低烟无卤阻燃铜芯绝缘电力电缆	WDZB1-YJY-1 4X50+1X25	m	1,242.30
17		低烟无卤阻燃铜芯绝缘电力电缆	WDZB1-YJY-1 4X70+1X35	m	1,757.40
18		低烟无卤阻燃铜芯绝缘电力电缆	WDZB1-YJY-1 4X95+1X50	m	474.70
19		低烟无卤阻燃铜芯绝缘电力电缆	WDZB1-YJY-1 5X10	m	1,274.62
20		低烟无卤阻燃铜芯绝缘电力电缆	WDZB1-YJY-1 5X16	m	5,590.35
21		低烟无卤阻燃铜芯绝缘电力电缆	WDZB1-YJY-1 5X4	m	521.16
22		低烟无卤阻燃铜芯绝缘电力电缆	WDZB1-YJY-1 5X6	m	449.45
23	接地电缆	接地电缆	ZC-YJY-1 1X50	m	40.40
24	裸铜缆	裸铜缆	1X50	m	505.00
25	云母带矿物绝缘波纹铜护套电缆	云母带矿物绝缘波纹铜护套电缆	WDZB1-RTTYZ 3X25+2X16	m	20.20
26		云母带矿物绝缘波纹铜护套电缆	WDZB1-RTTYZ 3X35+2X16	m	404.00
27		云母带矿物绝缘波纹铜护套电缆	WDZB1-RTTYZ 5X16	m	2,658.32
28		云母带矿物绝缘波纹铜护套电缆	WDZB1-RTTYZ 3(1X150)+2(1X70)	m	363.60
29		云母带矿物绝缘波纹铜护套电缆	WDZB1-RTTYZ 3(1X185)+2(1X95)	m	555.50
30		云母带矿物绝缘波纹铜护套电缆	WDZB1-RTTYZ-1 3X35+2X16	m	434.30
31		云母带矿物绝缘波纹铜护套电缆	WDZB1-RTTYZ-1 5X10	m	777.70
32	低烟无卤耐火铜芯绝缘电力电缆	低烟无卤耐火铜芯绝缘电力电缆	WDZB1N-YJY-1 3X25+2X16	m	242.40
33		低烟无卤耐火铜芯绝缘电力电缆	WDZB1N-YJY-1 3X35+2X16	m	575.70
34		低烟无卤耐火铜芯绝缘电力电缆	WDZB1N-YJY-1 3X4	m	166.65

投标物资需求一览表（广州段电缆类）					
A	B	C	D	E	F
序号	电缆名称	分项名称	规格型号	计量单位	数量
35		低烟无卤耐火铜芯绝缘电力电缆	WDZB1N-YJY-1 3X50+2X25	m	424.20
36		低烟无卤耐火铜芯绝缘电力电缆	WDZB1N-YJY-1 3X70+2X35	m	1,302.90
37		低烟无卤耐火铜芯绝缘电力电缆	WDZB1N-YJY-1 3X95+2X50	m	2,080.60
38		低烟无卤耐火铜芯绝缘电力电缆	WDZB1N-YJY-1 4X120+1X70	m	1,494.80
39		低烟无卤耐火铜芯绝缘电力电缆	WDZB1N-YJY-1 4X25+1X16	m	30.30
40		低烟无卤耐火铜芯绝缘电力电缆	WDZB1N-YJY-1 4X35+1X16	m	121.20
41		低烟无卤耐火铜芯绝缘电力电缆	WDZB1N-YJY-1 4X50+1X25	m	101.00
42		低烟无卤耐火铜芯绝缘电力电缆	WDZB1N-YJY-1 5X10	m	40.40
43		低烟无卤耐火铜芯绝缘电力电缆	WDZB1N-YJY-1 5X16	m	171.70
44		低烟无卤耐火铜芯绝缘电力电缆	WDZB1N-YJY-1 5X4	m	40.40
45		低烟无卤耐火铜芯绝缘电力电缆	WDZB1N-YJY-1 5X6	m	293.91
46		低烟无卤耐火铜芯绝缘电力电缆	WDZBN-YJY-1 5x16	m	40.40
47	低压铠装电力电缆	低压铠装电力电缆	YJV23-1 5X16	m	141.40
48		铜芯绝缘铠装电力电缆	YJV22-1 3X50+1X25	m	49.36
49		铜芯绝缘铠装电力电缆	YJV22-1 4X6	m	83.30
四	综合接地电缆（含连接件）				
1	接地铜缆	金属护套环保型接地铜缆 35mm ² （含分支引接线）	地线类型：35mm ²	m	33,688.00
2	连接器	C型连接器 铜质		个	1,991.00
3		L型连接器		个	712.00

投标物资需求一览表（炭步训练段电缆类）					
A	B	C	D	E	F
序号	电缆名称	分项名称	规格型号	计量单位	数量
一	27.5kV 电缆				

1	接触网高压电缆	接触网高压电缆	TDWD-YJY73-27.5kV -1×240	m	800.00
2		接触网高压电缆	TDWD-YJY73-27.5kV -1×400	m	763.56
二	电缆类展览样品				
1	电缆类展览样品	电缆类展览样品	各类电力电缆及电缆头	套	1.00

广佛环线佛山西站至广州北站段

技术规格书

电缆类

中国铁路设计集团有限公司

二〇二五年七月

目录

第一节 总则.....	13
第二节 通用技术要求.....	15
1. 环境条件.....	15
2. 标准.....	16
3. 备品备件及专用工具.....	20
4. 包装、运输、保管.....	21
第三节 专用技术要求.....	23
一、接触网 27.5kV 高压电缆.....	23
二、10kV 电力电缆.....	35
三、低压电缆.....	45
四、贯通地线电缆及附件.....	52

第一节 总则

1.1 本技术要求中未提到的任何细节，或在涉及到本技术要求中任何条款的叙述中没有特定规定的，都应被认为指的是招标设备和物资器材的设计和制造应符合 IEC 或 ISO 标准或中国 GB、TB 标准。当采用其它标准时，投标人应在投标书中明确提出各项设备所遵循的标准名称及标准内容并说明与上述标准的差异（需附证明材料）。

1.2 对本工程所采用的标准或规范的任何部分，当投标人认为改用其他标准或规范，同样能够保证工程达到相同质量或更高的质量时，投标人报经监理工程师、设计单位、招标人批准后，也可使用，但这种批准，应不免除投标人根据合同规定的任何责任。关于原采用的标准或规范与所建议改用的其他标准或规范之间的差异，应由投标人在向监理工程师的报告中详细说明，并在期望监理工程师批准的日期前至少 28 天提交。如监理工程师认为投标人所建议改用的其他标准或规范不能保证工程达到相同的质量时，则仍应执行原采用的标准或规范。

1.3 本技术要求在执行中，某些条文如有不明确之处，其解释权应属于招标人，但须符合合同文件中的相应规定。投标人应仔细阅读招标人发出的招标书中所规定的各项条款，包括各项技术规格。要求对技术规格书逐条应答，如有偏差，必须提供详细的技术规格偏差表并说明原因。

1.4 投标人应保证制造过程中的所有工艺、设备、材料等（包括外购件在内）均应符合本规格书的规定。除本技术要求另有规定外，所有材料和工程的质量均应符合已颁布的现行国家标准与规范的相应规定和要求。标准、规范与本技术要求不一致时，以要求高的为准。

1.5 各分项（分部）工程均应严格按照施工图纸的规定和要求，及监理工程师的指令进行工。并在施工进场前核实土建施工阶段预留孔洞等机电与土建接口是否满足机电施工要求，及时提出整改。

1.6 投标人必须保证其用于本工程产品的技术完整性，同时要求投标人对本招标书中未包括但工程应用所必需的内容进行补充。在合同履行期间，本工程所采用的标准或规范有修改或新颁，监理工程师认为有必要采用时，在报经招标人和设计单位（如有必要）批准后，方可执行。

1.7 各节的标题及用词术语

（1）本技术要求为使用方便起见划分为若干章节，阅读使用时应将本技术要求视作一个整体，各章节的标题仅起提示作用，不是本技术要求的一部分内容，也不应作为解释本技术要求的考虑因素。

（2）监理工程师一词是指包括监理代表在内的被授权的监理工程师员的总称。

（3）天：日历上所示的每一天。

1.8 投标人应有良好信誉，其产品近三年内没有发生过重大质量责任事故，生产企业无合同违约现象。

1.9 投标人所提供的产品，如若发生侵犯专利权的行为时，其侵权责任与招标人无关，应由投标人承担相应的责任，并不得损害招标人利益。

1.10 投标人须承诺，中标后对其用于本工程的产品的质量负责。在工程实施期间及质保期如果由于产品设计、制造、性能或接口方面原因出现不合格的部件或设备，中标人应免费维修或更换并承担由此引发的相应事故责任。

1.11 投标人应承诺对其产品在本工程的兼容性和适用性负责。投标人应承诺因投标接口方案发生变化

而导致的相关费用调整已包含在投标报价中，并承诺因设备接口或与工程现场不匹配等原因引起的设备零部件变更时，予以免费修正或更换。

1.12 投标人应承诺在本工程实施过程中，如有新的规范、标准与所投设备有关，投标人应按照新标准完成调整工作不再另行增加费用。

1.13 投标人应无条件配合招标人完成包括但不限于设备供货、安装、调试、静态验收、动态验收、试运行等相关工作。

1.14 设备或物资器材的金属构件表面除了加工装配和电镀表面以外，都应进行热镀锌、喷涂等防锈处理，户外易生锈安装铁件表面也应采用热镀锌处理。在装配前，对封闭结构的内表面也要有必要的喷涂或进行热镀锌防锈处理。投标人应向招标人提供有关涂漆颜色的详细情况，涂漆的颜色应在签订合同时决定。所有设备在质保期内生锈、掉漆应由生产厂家负责修补或更换。

15 投标人应承诺：保证设备间接口满足招标人提出的相关资料信息和设计联络会议要求；与既有及其他设备供应商相互配合，保证接口之间的兼容性及相互配合方面不出现任何问题。

1.16 在技术规格中所述的相同的设备应是可互换的，而设备零件也应是可互换的。

1.17 投标人如有更新的技术和方案，在完成对本技术文件提出的方案应答后，可对本技术文件的方案提出建议，供招标人参考。

1.18 投标人应提供其产品寿命的说明。在运用期内由于产品质量问题造成的损失由投标人承担责任。

1.19 中标人在供货前应提供其产品的型式检验报告文件，型式试验要求详见相应章节内容。

第二节 通用技术要求

1. 环境条件

1.1 接触网电缆（27.5KV 电缆）：

项 目	单位	数值	备注
最高气温	℃	40	
最低气温	℃	0	
风偏设计风速	m/s	30	
结构设计风速	m/s	40	
最大风速时气温	℃	5	
吊弦定位器正常位置气温	℃	30	
沿线最大年平均雷暴日	天	73	多雷区
海拔高度	m	<1000	
基本地震动峰值加速度	g	0.1	起点～DK20+960（Ⅶ度）
		0.05	DK20+960～终点（Ⅵ度）

①锚段长度及腕臂偏移量的最高计算温度为+60℃。吊弦和定位器正常位置的温度按最高计算温度和最低气温的平均值计算。

②接触网设计风速的选取

接触线风偏设计风速按动车允许上线运行的最大风速选取；隧外结构设计风速参照《建筑结构荷载规范》GB50009-2012 选取沿线相关地区的基本风压，并根据《铁路电力牵引供电设计规范》TB10009-2016 中表 5.5.9-1、5.5.9-2 的要求进行风荷载体型、风压高度变化等系数修正。

③表中地震峰值加速度/烈度数据来源于地质专业提供的资料及《中国地震动参数区划图》（GB18306～2015）附录 A。因正线接触网支柱基础均为路基、桥梁一体化施工，故地震参数应参照路基、桥梁专业章节。

1.2 电力电缆（10KV 及低压电缆）：

（1）周围空气温度：-10℃～+45℃（室内）

（2）海拔：≤1000 m。

（3）相对湿度：日平均值不大于 95%；月平均值不大于 90%（25℃）；注意在高湿期内可能产生凝露，中标方应采取措施防止凝露对设备的危害。

（4）地震：地震烈度≤7 度。

（5）振动：水平加速度 0.5g；垂直加速度 0.2g

（6）污秽等级：Ⅳ级

（7）安装地点：户内。中标方所供货的设备、元器件、材料必须满足以上的环境条件要求，具有高可靠的防潮、防腐、防锈、防尘等的性能，并在设备带电运行前，要有相应防护措施。

1.3 贯通地线的环境条件：

（1）贯通地线的使用环境温度范围：-40℃～+70℃，敷设时的环境温度不低于-25℃。

（2）贯通地线的允许弯曲半径不小于其外径的 15 倍。

（3）贯通地线地下接续处的防腐性能不应小于贯通地线本身。

(4) 贯通地线接续和“T”形引接时所用压接钳的压接力应不小于 12t，并且必须具有压接力未达到 12t 时不能自行解锁的功能。。

(5) 引接线、接地端子应采用防腐处理，力求做到无维护、免维修，各种设备的接地可以通过该引接线和接地端子就近接入贯通地线，接地端子应采用压接方式且接续处应采用环氧树脂胶密封防护。

2. 标准

2.1 接触网 27.5kV 电缆执行标准：

本设备的制造、试验和验收除了应满足本技术条件的要求外，还应符合但不限于下列标准，标准应使用最新版本（发布时间应早于投标基准期）。

序号	规范或标准名称	编号	适用设备/材料
1	《额定电压 66 kV (Um=72.5 kV) 和 110 kV (Um=126 kV) 交联聚乙烯绝缘电力电缆及其附件》	GB 11017-2024	通用
2	《电气化铁路 27.5kV 单相交流交联聚乙烯绝缘电缆及附件》	GB/T 28427-2012	通用
3	《电工术语 电缆》	GB/T 2900.10-2013	通用
4	《电力电缆导体用压接型铜、铝接线端子 and 连接管》	GB/T 14315-2008	通用
5	《电缆的导体》	GB/T 3956-2008	通用
6	《额定电压 1kV(Um=1.2 kV)到 35kV(Um=40.5 kV)挤包绝缘电力电缆及附件 第 3 部分：额定电压 35kV(Um=40.5kV) 电缆》	GB/T 12706.3-2020	通用

2.2 电力电缆（10KV 及低压电缆）

电气设备、材料的制造、试验和验收除了应满足本《技术规格书》的技术要求外，还应满足现行的、最新版本的国家标准及原电力部制定有关技术规范（发布时间应早于投标基准期）。国标未列部分应参照 IEC 标准执行，有关国标及规范简列如下：

序号	规范或标准名称	编号	适用设备/材料
1	《外壳防护等级（IP 代码）》	GB4208-2008	通用
2	《电力工程直流电源系统设计技术规程》	DL/T5044-2014	通用
3	《低压直流成套开关设备和控制设备》	JB/T 8456-2017	通用
4	《电气装置安装工程蓄电池施工及验收规范》	GB50172-2012	通用
5	《电力用直流电源和一体化电源监控装置》	DL/T 856-2018	通用
6	《低压直流电源 第 3 部分：电磁兼容性（EMC）》	GB/T 21560.3-2008	通用

序号	规范或标准名称	编号	适用设备/材料
7	《低压直流电源 第 6 部分：评定低压直流电源性能的要求》	GB/T 21560.6-2008	通用
8	《电力系统用蓄电池直流电源装置运行与维护技术规程》	DL/T724-2021	通用
9	《电力用高频开关整流模块》	DL/T781-2021	通用
10	《电力用直流电源设备》	DL/T459-2017	通用
11	《电力系统继电保护及安全自动装置柜（屏）通用技术条件》	DL/T720-2013	通用
12	《电力用固定型阀控式铅酸蓄电池》	DL/T637-2019	通用
13	《建筑电气工程施工质量验收规范》	GB50303-2015	通用
14	《电工电子产品环境试验》	GB/T 2423.1-2008 GB/T 2423.2-2008 GB/T 2423.3-2016	通用
15	《电磁兼容试验和测量技术》	GB/T 17626.x	通用
16	《电工电子产品着火危险试验第 5 部分：试验火焰针焰试验方法装置、确认试验方法和导则》	GB/T 5169.5-2008	通用
17	《高压开关设备和控制设备标准的共用技术条件》	GB/T 11022	通用
18	《3.6kV~40.5kV 交流金属封闭开关设备》	GB3906	
19	《3.6kV~40.5kV 高压交流负荷开关》	GB3804	通用
20	《高压交流断路器》	GB1984	通用
21	《高压交流隔离开关和接地开关》	GB1985	通用
22	《交流无间隙金属氧化物避雷器》	GB11032	通用
23	《交流无间隙金属氧化物避雷器》国家标准第 1 号修改单	GB11032/XG1-2014	通用
24	《高压开关设备六氟化硫气体密封试验方法》	GB11022	通用
25	《工业六氟化硫》	GB11022	通用
26	《绝缘配合》	GB 311	通用
27	《交流高压负荷开关—熔断器组合电器》	GB 16926	通用
28	《电力变压器能效限定值及能效等级》	GB 20052-2020	通用
29	《交流金属铠装开关设备和控制设备》	IEC-298	通用
30	《高压开关设备和控制设备标准的共用条款》	IEC60694	通用
31	《额定电压为 1KV 至 52KV 间的交流金属铠装开关柜和控制柜》	IEC62271	通用

序号	规范或标准名称	编号	适用设备/材料
32	《高压熔断器》	IEC60282	通用
33	《电流互感器》	IEC60044-1	通用
34	《3.6-40.5kV 交流金属封闭开关设备和控制设备》	GB/T 3906-2020	通用
35	《铁路电力远动箱式变电站》	Q/CR 928-2022	箱变
36	《钢制电缆桥架工程设计规范》	CECS31-2006	电缆桥架
37	《电控配电用电电缆桥架》	JB/T10216-2013	电缆桥架
38	《灯具第 1 部分：一般要求与试验》	GB7000.1-2007	灯具
39	《消防应急照明和疏散指示系统》	GB17945-2010	应急灯具、 疏散指示系统
40	《在火焰条件下电缆或光缆的线路完整性试验第 21 部分：试验步骤和要求额定电压 0.6/1kV 及以下电缆》	GB/T19216.21-2003	电线、电缆
41	《取自电缆或光缆的材料燃烧时释出气体的试验方法》	GB/T 17650.1~2-2021	电线、电缆
42	《电缆或光缆在特定条件下燃烧的烟密度测定》	GB/T 17651.1~2-1998	电线、电缆
43	《电缆和光缆在火焰条件下的燃烧试验》	GB/T 18380.x-2008	电线、电缆
44	《阻燃及耐火电缆 塑料绝缘阻燃及耐火电缆分级和要求》	XF 306.1~2-2007	电线、电缆
45	《阻燃和耐火电线电缆或光缆通则》	GB/T 19666—2019	电线、电缆
46	《单根电线电缆燃烧试验方法》	GB/T 12666.1~3-2008	电线、电缆
47	《电线电缆电性能试验方法》	GB/T 3048.1~16-2007	电线、电缆
48	《碳素结构钢》	GB/T700-2006	钢管
30	《焊接钢管尺寸及单位长度重量》	GB/T21835-2008	钢管
49	《低压流体输送用焊接钢管》	GB/T3091-2015	钢管
50	《低压成套开关设备和控制设备第 2 部分：对母线干线系统（母线槽）的特殊要求》	GB7251.2-2006	低压母线（密集母线、照明母线）
51	《密集绝缘母线干线系统（密集绝缘母线槽）》（密集母线行业标准）	JB/T 9662-2011	低压母线（密集母线、照明母线）
52	《电工用铜、铝及其合金母线》	GB5585.1~2-2005	低压母线（导体）
53	《一般工业用铝及铝合金挤压型材》	GB6892-2015	低压母线（外壳）
54	《低压成套开关设备和控制设备》	GB7251.1-2013 GB7251.3-2006	低压母线（密集母线、照明母线）

序号	规范或标准名称	编号	适用设备/材料
55	《人机界面标志标识的基本和安全规则 导体颜色或字母数字标识》	GB7947-2010	配电箱
56	《低压开关设备和控制设备》	GB/T 14048.1-2012 GB/T 14048.2-2008 GB/T 14048.3-2008	配电箱（元器件）
57	《高度进制为 20mm 的面板、架和柜的基本尺寸系列》	GB/T 3047.1-1995	配电箱
58	《工业用插头插座和耦合器》	GB/T 11918.1-2014 GB/T 11918.2-2014 GB/T 11918.4-2014	维修插座箱
59	《密集绝缘母线干线系统（密集绝缘母线槽）》	JB/T 9662-2011	照明母线
60	《空气绝缘母线干线系统（空气绝缘母线槽）》	JB/T 8511-2011	照明母线
61	《电气装置安装工程 母线装置施工及验收规范》	GB 50149-2010	照明母线
62	《电工用铜、铝及其合金母线》	GB/T 5585.1~2-2005	照明母线
63	《消防联动控制系统》国家标准第 1 号修改单	GB16806-2006/XG1-2016	疏散指示系统
64	《消防安全标志 第 1 部分：标志》	GB 13495.1-2015	疏散指示系统
65	《消防安全标志设置要求》	GB15630-1995	疏散指示系统
66	《建设工程消防验收评定规则》	GA836-2016	疏散指示系统
67	《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》	GB 51309-2018	疏散指示系统
68	《电缆及光缆燃烧性能分级》	GB31247-2014	电线、电缆、光缆

未列出之标准应按中华人民共和国国家标准<GB>或国际电工标准<IEC>及行业标准规范执行，如 IEC 标准、国标及电力行标有不一致处，应以新版为准。

所有螺栓、双头螺栓、螺纹、管螺纹、螺栓头和螺帽等均应遵照 ISO 及 SI 公制标准；所有线缆均应满足低烟无卤阻燃的要求。

2.3 贯通地线执行标准：

1) 贯通地线的制造和测试，以及使用的材料，均应满足如下标准要求（包括但不限于以下资料）。不同技术文件对同一条技术要求存在偏差时，以最近发布的文件为准（发布时间应早于投标基准期）。

序号	规范或标准名称	编号	适用设备/材料
1	金属材料 拉伸试验 第 1 部分：室温试验方法	GB/T 228.1	通用
2	电线和电缆绝缘和护套材料通用试验方法 第 11 部分：通用试验——厚度和尺寸测量 机械性能试验	GB/T 2951.11	通用
3	电线电缆电性能试验方法 第 2 部分：金属材料电阻率试验	GB/T 3048.2	通用

序号	规范或标准名称	编号	适用设备/材料
4	电线电缆电性能试验方法 第4部分：导体直流电阻试验	GB/T 3048.4	通用
5	电工圆铜线	GB/T 3953	通用
6	裸电线试验方法 尺寸测量	GB/T 4909.2	通用
7	裸电线试验方法 拉力试验	GB/T 4909.3-2009	通用
8	通信电缆试验方法 总则	GB/T 5441.1-1985	通用
9	金属基体上金属和其他无机覆盖层经腐蚀试验后的试样和试件的评级（ISO10289:1999，IDT）	GB/T 6461-2002	通用
10	金属和其他无机覆盖层 通常凝露条件下的二氧化硫腐蚀试验	GB/T 9789-2008	通用
11	人造气氛腐蚀试验 盐雾试验（GB/T 10125-2012，ISO9227:2006，IDT）	GB/T 10125	通用
12	金属材料实验室均匀腐蚀全浸试验方法	JB/T 7901	通用
13	所有部分） 电线电缆交货盘	JB/T 8137（所有部分）	通用
14	电线电缆机械和理化性能试验方法 第3部分：弯曲试验	JB/T 10696.3	通用
15	电子电气产品 六种限用物质（铅、汞、镉、六价铬、多溴联苯和多溴二苯醚）的测定（GB/T26125-2011,IEC62321:2008，IDT）	GB/T 26125	通用
16	金属管 扩口试验方法	GB/T 242	通用
17	铜芯聚烯烃绝缘铝塑综合护套 室内通信电缆试验方法 第5部分：电缆结构试验方法	YD/T 837.5-1996	通用
18	金属显微组织检验方法	GB/T 13298	
19	铁路贯通地线铁总运（2013）64号《中国铁路总公司关于进一步加强客专工程桥梁地段综合贯通地线防盗工作的通知》	TB/T 3479-2017	通用

2) 分支引接线技术标准同贯通地线；

3) C型压接件满足 GB/T2040；

4) L型连接件满足 GB/T2040，表面镀锡。

参照执行铁路工程建设通用参考图《铁路综合接地系统》（图号：通号（2016）9301）及其更新版本中关于接地端子、连接器件、分支引接线等材质以及与构筑物、建筑物钢筋连接等相关内容。

3. 备品备件及专用工具

3.1 备品备件

质量保证期内所需的备品备件及专用工具的种类和数量由中标方自行考虑，并包含在总价中。质保期内，投标人应免费提供故障设备的备用。

投标人应参照原《铁道部关于印发〈高速铁路轨道及站后“四电”工程备品备件配置指导意见〉的通知》

配置，不得另外增加费用。

3.2 专用工具和测试仪表

卖方向买方/业主提供专用工具/测试仪表规格型号、生产卖方、产地、单价等内容，专用工具/测试仪表数量、规格型号最终以运营单位意见为准。

若招标方认为所开列的专用工具或测试仪表种类及数量不全或不足，可对其进行补充

	设备名称	规格型号	单位	数量
工具	电锯	2107	只	1
	剥削器	G110D-90	只	1
	焊枪	含汽灌	只	1
	力矩扳手	/	只	1
	电热校直器	XRZ-3-220/2.2	只	1
	100 吨压钳	QYD-500	只	1

4. 包装、运输、保管

4.1 包装

(1) 要严格按照投标方给出的说明书对设备进行包装、运输和保管。投标方应在交货前的适当时间提供设备的运输和储存说明书。

(2) 设备制造完成并通过试验后应及时包装， 否则应得到切实的保护。其包装也应符合铁路、公路和海运部门的有关规定。

(3) 包装箱上应有明显的包装储运图示标志， 并应标明订货号和发货号。

(4) 设备的包装应能保证设备各零部件在运输过程中不致遭到脏污、损坏、变形、丢失及受潮。对于其中的绝缘部件及由有机绝缘材料制成的绝缘件应特别加以保护，以免损坏和受潮。对于外露的接触表面，应有预防腐蚀的措施。所有运输措施均应经过验证。凡有运输损坏，应由投标方负责赔偿。

(5) 凡因由于投标方对货物包装不善或标记不当导致货物损失、损坏或丢失时，或因此引起事故时，其一切责任由投标方承担。

4.2 运输、装卸

(1) 设备单独运输的零部件应有标志，便于用户安装装配。

(2) 整体产品或分别运输的部件，都要适合于运输及装卸的要求。

(3) 投标方应提供按全部解体检修用的备品备件和装用机具，随同产品发运。

(4) 随同运输的产品应附有装箱清单，产品所需提供的技术资料应完整无缺。

(5) 投标方应提供产品装卸的方法与手段，以防止损坏或变质。

(6) 产品应供货至施工现场或招标方指定供货地点，以设联结果为准。

4.3 保管

(1) 在卸货验收之前，投标方应提供安全可靠的储存、保管场地或库房以防止产品的损坏或防止待用或待发运的产品变质。应规定货物在库房的接收以及发放的恰当方法。为了发现是否变质，应经常查看存

于库内的产品状态。

4.4 供货保证

投标人应在投标文件中承诺：供货计划满足供货合同中规定的供货时间要求，并提供供货保障措施，书面承诺如不能满足施工需要，招标人有权采取紧急措施，另行采购以确保工程进度，也可采取调整合同数量乃至终止合同措施，由此造成的一切经济损失由投标人承担。投标人所供产品须运输至设备安装地，运输费用包含在设备报价中，交货日期及地点按招标人要求执行。

4.5 附则

4.5.1 产品生产之前，中标人应根据技术文件，按照招标人的要求（包括主要内容、人员组成、时间和地点）进行设计联络，对相关技术条件进一步确认后方可生产。

4.5.2 本招标数量仅供参考，实际的数量以设备订货合同的数量为准。

4.5.3 投标人提供的所有文件及相关证明材料必须真实、有效，否则将导致废标。

4.5.4 本技术规格是对要求提供的产品的最低限度的技术要求，并未对一切技术细节做出规定，也未充分引述有关标准和规范的条文，投标人应保证提供符合本技术规格和有关标准要求的优质产品。

4.5.5 总则与技术规格矛盾时，以技术规格书的规定为准。

4.5.6 本技术规格书的解释权属招标单位。

第三节 专用技术要求

一、接触网 27.5kV 高压电缆

1. 项目概况及总体要求

1.1 适用范围

本技术规格书适用于广佛环线佛山西站至广州北站段 27.5kV 高压电缆及附件的制造、安装、试验、开通、验收的有关规定。并作为投标人制定投标书的依据。

1.2 招标范围及工程概况

1.2.1 招标范围

本技术规格书招标范围为广佛环线佛山西站至广州北站段 27.5kV 高压电缆及附件。

1.2.2 线路主要技术标准

- (1) 铁路等级：城际铁路。
- (2) 设计速度：200km/h，局部限速。
- (3) 正线数目：双线。
- (4) 正线线间距：4.2 米。
- (5) 最小曲线半径：一般地段 2200 米，困难地段 1300 米。
- (6) 最大坡度：30‰。
- (7) 到发线有效长度：400 米。
- (8) 列车运行控制方式：CTCS-2+ATO。
- (9) 调度指挥方式：调度集中。
- (10) 牵引种类：电力。

1.3 敷设条件

专用电缆沟、电缆支（挂）架敷设。

2. 使用特性及条件

2.1 电缆规格型号

电气化铁路 27.5kV 单相交流交联聚乙烯绝缘电缆，本工程采用型号包括：

TDWD-YJY73-27.5kV-1×240；

TDWD-YJY73-27.5kV-1×400。

TD-（GB/T 28427-2012 规定的产品系列代号）；WD-无卤低烟；YJ-交联聚乙烯绝缘；Y-聚乙烯护套；7-非铁磁性金属丝铠装；3-聚乙烯为基料的无卤低烟阻燃外护套。

2.2 一般要求

2.2.1 燃烧性能

烟气最小透光率应大于或等于 60%，燃烧时释放气体的 pH 值应大于或等于 4.3，电导率应小于或等于 10 μS/mm。

2.2.2 电缆应具有径向防水性能。

2.2.3 工作温度

电缆正常运行时导体允许的长期最高工作温度为 90℃。短路时（最长不超过 5s）电缆导体允许的最高温度为 250℃。

2.2.4 短路电流

表 2-1 电缆导体最大允许故障短路电流

标称截面	400 mm ²	240 mm ²
最大允许故障短路电流（kA）	57.2	34.3
短路持续时间 1s，短路起始温度 90℃		

2.2.5 参考载流量按 GB/T 28427-2012 附录 B 执行。本工程电缆用于隧道内挂架敷设、电缆沟内敷设。

2.2.6 电缆转弯半径不小于 15D，D 为电缆外径。

3、技术要求

3.1 导体

铜芯导体应符合 GB/T 3956-2008 中绞合紧压圆形导体（第 2 种）的规定。

导体表面应光洁，无油污，无损伤屏蔽及绝缘毛刺、锐边，以及突起或断裂单线。

3.2 绝缘

绝缘应为交联聚乙烯（XLPE），其机械、电气性能满足表 1 的规定。

标称绝缘厚度不小于 11mm。

绝缘厚度平均值应不小于标称值，绝缘任意一处最薄点厚度不应小于标称值的 90%再减 0.1mm。厚度测量结果应修约到 0.1mm。

绝缘的偏芯度不应大于 10%。

3.3 屏蔽

单芯电缆绝缘芯线的屏蔽，应由导体屏蔽和绝缘屏蔽组成。

导体屏蔽采用挤包交联粘接型半导体料，其机械、电气性能满足表 1 的规定。

半导体屏蔽层应均匀地包覆在导体上，表面应光滑，无明显绞线凸纹、尖角、颗粒、烧焦和擦伤的痕迹。

表 3-1 XLPE 交联聚乙烯绝缘材料、导体屏蔽、绝缘屏蔽材料性能

序号	项目名称	单位	技术指标		
			绝缘料	导体屏蔽交联 粘合型半导体料	绝缘屏蔽交联 粘合型半导体料
1	抗拉强度	N/mm ²	≥13.5	≥12.5	≥12.5
2	断裂伸长率	%	≥350	≥200	≥200
3	冲击脆化温度				
	试验温度	℃	≤-76	≤-40	≤-40
	冲击脆化性能	失效数	≤15/30	—	—
4	空气热老化 135℃±2℃,168 h:				
	抗拉强度变化率,最大	%	±20	±40	±40
	断裂伸长率变化率,最大	%	±20	±40	±40
5	热延伸 200℃,0.2 MPa,15 min:				
	负荷下伸长率	%	≤80	≤175	≤175
	冷却后永久变形	%	≤5	≤15	≤15
6	凝胶率	%	≥80	—	—
7	介质损耗角正切 50 Hz,20℃		≤0.0005	—	—

8	体积电阻率 20℃, 测试电压为 DC 1 kV	Ω·m	≥1×10 ¹⁴	90℃±2℃ ≤1 000	90℃±2℃ ≤500
9	介电强度 50 Hz,20℃	kV/mm	≥25	—	—
10	相对介电常数 50 Hz,20℃	—	≤2.35	—	—
11	空气热老化 100℃,168 h; 体积电阻率 90℃±2℃	Ω·m	—	≤1 000	≤500

绝缘屏蔽应由非金属半导体层与金属屏蔽层组合而成。

(1) 非金属半导体层

采用挤包交联粘接型半导体料,其机械、电气性能满足表 1 的规定。绝缘屏蔽应均匀地包覆在绝缘上,并与绝缘牢固地粘接。半导体层与绝缘层的界面应光滑,无明显绞线凸纹、尖角、颗粒、烧焦和擦伤的痕迹。

(2) 金属屏蔽层

电缆应有金属屏蔽层,采用铜丝屏蔽。

铜丝屏蔽由疏绕的软铜线组成,表面应用反向绕包的铜丝或铜带扎紧。相邻铜线的平均间隙不应大于 4mm,任何两根相邻铜线间隙不应大于 8mm,铜丝屏蔽的标称截面根据故障电流容量要求选用。

金属屏蔽层中的铜线的电阻要求应符合 GB/T 3956-2008 的规定。

挤包导体屏蔽、绝缘、绝缘屏蔽应采用“干法三层共挤”工艺。

3.4 隔离层

在金属屏蔽层和铠装层之间应设有挤包型隔离层。

隔离层材料采用聚乙烯材质,厚度不小于 2mm。

隔离套外应叠包 0.2mm 厚的无卤低烟阻燃玻璃纤维带。

3.5 铠装

铠装应为非铁磁性材料。应采用圆金属丝或鞭金属丝。材质采用铝材质。

3.6 外护套

外护套为黑色。

采用无卤低烟（WD）材料。

外护套材料性能符合 GB/T 28427-2012 中表 8 的规定。

外护套厚度满足 GB/T 2952.3-2008 的规定，厚度平均值不应小于标称值，最薄点厚度不应小于标称厚度的 85%再减 0.1mm。

3.7 接地

电缆采用金属屏蔽单点接地，具体接地方式在技术联络时确认。

3.8 其他

27.5kV 电缆用于部分设备间连线及牵引供电系统的馈线。

投标人应协助协调本包与相关设备之间的接口，投标人应承诺：所提供的电缆满足本工程要求。电缆与电缆头的接口配合应满足招标人提出的相关资料信息和技术联络会议要求。与既有及后续设备提供单位相互配合，以及向招标人提出电缆敷设（含路基、桥梁等）要求、电缆接地要求及方案，并在技术联络时确认，保证接口之间的兼容性。

4、检验

4.1 电缆应满足以下试验要求，未规定部分应满足 GB/T 11017 规定项目和方法进行。

4.1.1 例行试验

在每根制造长度电缆上进行，以检查每根电缆是否都符合要求。

4.1.1.1 导体电阻测量

成品电缆或从成品电缆上取下的试样，应在保持适当温度的试验室内至少存放 24h 后测量。也可采用另一种方法，即将导体试样浸在温度可以控制的液体槽内，至少浸入 1h 后测量电阻。

电阻测量值应按照 GB/T3956 规定的公式和系数校正到 20℃ 下 1km 长度的数值。

每一根导体 20℃ 时的直流电阻应不超过 GB/T3956 规定的相应的最大值。

4.1.1.2 局部放电试验

局部放电试验应按 GB/T 3048.12 进行，检测灵敏度应不大于 10pC。

应在 1.73U₀（48kV）电压下测量局部放电量，测量值应不大于 10pC。

4.1.1.3 5min 交流电压试验

5min 交流电压试验应使用工频交流电压在环境温度下进行。

试验电压应施加在导体和金属屏蔽间逐渐地升到 97kV，然后保持 5min，绝缘应不击穿。

4.1.1.4 电缆外护套的电气试验

按现行国标《27.5kV 单相交流交联聚乙烯绝缘电缆及附件》（GB/T 28427-2012）要求进行工频交流火

花试验，试验电压 15kV，电缆通过电极的时间应足以检查缺陷。电缆外护套的工频交流火花试验范围应达到电缆圆周方向上的 100%。

4.1.2 抽样试验

导体检查、绝缘和护套厚度测量以及电缆外径的测量应在每批同一型号和规格的电缆中的一根制造长度的电缆上进行，但应限制不超过合同长度数量的 10%。

在制造长度电缆上取样进行试验。电缆长度每 20km 抽样一个。如果任一试样，未通过本技术规定的任意一项试验，则应从同一批电缆中再取两根试样，对未通过的项目进行试验。假如这两根加试电缆都通过了试验，则该批其它电缆应认为符合本标准要求。如任一根加试电缆未通过试验，则该批电缆应认为不符合要求。

4.1.2.1 导体检查

导体应规整，表面光洁、无氧化、无油污、无损伤绝缘的毛刺、锐边以及凸起或断裂的单线等缺陷。导体 20℃时的直流电阻应符合 GB/T3956 的规定，试验方法应按第 3.1.1 款的规定进行。

第 2 种导体中的单线根数应不小于 GB/T3956 中表 2 规定的相应最少根数

4.1.2.2 绝缘和外护套厚度测量

试验方法遵循 GB/T2951.1—1997 第 8 章有关规定。每一段绝缘线芯，其绝缘厚度测量值的平均值按附录 D 修约到 0.1mm 后，应不小于规定的标称厚度；最小测量值应不低于规定标称值的 90%—0.1mm；外护套厚度测量值的平均值，按附录 D 修约到 0.1mm，应不小于规定的标称厚度，其最小测量值应不低于规定标称值的 85%—0.1mm。

4.1.2.3 铠装金属丝的测量

使用具有两个平测头精度为±0.01mm 的千分尺来测量圆铠装金属丝的直径和扁铠装金属丝的厚度，圆金属丝测量应在同一截面上两个互成直角的位置上各测一次，取其平均值作为金属丝的直径。

铠装金属丝的尺寸低于标称尺寸的量值应不超过 5%；

4.1.2.4 热延伸试验

取样和试验步骤应按照 GB/T2951.5—1997 第 9 章进行，试验条件由表 2 给出。

试片应取自所用交联工艺中通常交联度最低处的绝缘内层、中层或外层。

试验结果应符合表 4-1 要求。

表 4-1 电缆 XLPE 绝缘混合料特殊性能试验要求

序号	试 验 项 目 (混合料代号见 4.3)	单 位	数 值
1	热延伸试验 (GB/T 2951.5-1997 中第 9 章)		
1.1	处理条件		
	—空气温度 (偏差±3℃)	℃	200
	—负荷时间	min	15
	—机械应力	N/cm ²	20

序号	试 验 项 目 (混合料代号见 4.3)	单 位	数 值
1.2	载荷下最大伸长率	%	175
1.3	冷却后最大永久伸长率	%	15
2	吸水试验 (GB/T 2951.3-1997 中 9.2) 重量分析法		
2.1	温度 (偏差 $\pm 2^{\circ}\text{C}$)	$^{\circ}\text{C}$	85
2.2	持续时间	d	14
2.3	重量最大变化率	mg/cm ²	11)
3	收缩试验 (GB/T 2951.3-1997 中第 10 章)		
3.1	标志间长度 L	mm	200
3.2	温度 (偏差 $\pm 3^{\circ}\text{C}$)	$^{\circ}\text{C}$	130
3.3	持续时间	h	1
4.4	最大允许收缩率	%	4
1) 对于密度大于 1 g/cm ³ 的 XLPE 要考虑吸水量增加大于 1 mg/cm ² ;			

4.1.2.5 4h 电压试验

试验终端之间的一根成品电缆长度应至少为 5m。

试验应在室温下进行，在试样的每一导体与金属屏蔽或护套间应施加工频交流电压 4h。

试验电压为 110kV。试验电压应逐渐升高到规定值，并持续 4h。要求绝缘应不发生击穿。

4.1.3 型式试验

从成品电缆中取出 10m-15m 长的电缆试样依次进行弯曲试验及随后的局部放电试验、tg δ 测量、加热循环试验及随后的局部放电试验、冲击电压试验及随后的工频电压试验、4h 电压试验。

4.1.3.1 局部放电试验

按 GB/T 3048.12 进行，检测灵敏度应不大于 5pC。应在 1.73U₀ (48kV) 电压下测量局部放电量，测量值应不大于 5pC；

弯曲试验及随后的局部放电试验：电缆试样应在环境温度下围绕试验用圆柱体（例如电缆盘的筒体）弯曲至少一整圈，然后展直，再在反方向弯曲一整圈，如此作为一个循环。这样的弯曲循环共应进行三次。

试验用圆柱体直径应不大于： $20(d+D) \pm 5\%$ 。

式中：D——电缆试样实测外径；

d——导体的实测直径，mm。

本试验结束后，电缆应按型式试验 A 要求立即进行局部放电试验。

4.1.3.2 tg δ 测量

试样应加热至导体温度超过电缆正常运行时导体最高温度 10 $^{\circ}\text{C}$ 。在额定电压 U₀ 和上述温度规定下进行

tg δ 测量。测量值应不高于 10×10^{-4} 。

4.1.3.3 加热循环试验及随后的局部放电试验

将经过上述各项试验后的试样放在试验室的地板上，并在试样导体上通以交流电流，加热导体直至达到稳定温度，此温度应超过电缆正常运行时导体最高温度 10°C 。

加热循环应持续至少 8h，在每一加热过程中，导体在达到规定温度后至少应维持 2h，并随即在空气中自然冷却至少 16h。

此循环应重复 20 次。

第 20 个循环后，试样应进行局部放电试验并应完全符合型式试验 A 规定。

4.1.3.4 冲击电压试验及随后的交流电压试验

试验应在试样加热至导体达到 95°C 至 100°C 之间的一个稳定温度时进行。

应按照 GB/T 3048.13 规定的试验程序施加冲击电压。施加 10 次正极性和 10 次负极性电压冲击，电压峰值为 250kV，电缆应不击穿。

冲击电压试验后，电缆试样应在室温下进行 69kV，15min 的工频电压试验，绝缘应不击穿。

4.1.3.5 4h 电压试验

4h 电压试验按抽样试验 E 规定进行。

4.1.3.6 半导电屏蔽电阻率试验

单独取一未进行过试验的式样进行试验。导体及绝缘上挤包的半导电屏蔽的电阻率应在绝缘芯试样上测量，绝缘芯试样应分别取自制造后的电缆试样和已按成品电缆段附加老化试验规定进行过组件材料相容性试验老化处理后的电缆试样。

测量应在导体的温度达到 $(90 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ 下进行。老化前和老化后的电阻率应不超过：

——导体屏蔽 $1000 \Omega \cdot \text{m}$ ；

——绝缘屏蔽 $500 \Omega \cdot \text{m}$ 。

4.1.4 成品电缆的非电气型式试验

成品电缆的非电气试验见表 4-2。

表 4-2 绝缘混合料和护套混合料非电气型式试验

序号	试验项目	绝 缘	护 套	
		XLPE	PVC	PE
			DD-ST2	WD-ST7
1	尺寸			
1.1	厚度测量	×	×	×
2	机械性能（抗张强度和断裂伸长率）			

2.1	老化前	×	×	×
2.2	空气烘箱老化后	×	×	×
2.3	成品电缆段老化	×	×	×
3	热塑性能			
3.1	高温压力试验（凹痕）	—	×	×
3.2	低温性能	—	×	—
4	其他各类试验			
4.1	空气烘箱内的失重试验	—	×	—
4.2	热冲击试验（开裂）	—	×	—
4.3	热延伸试验	×	—	—
4.4	吸水试验	×	—	—
4.5	收缩试验	×	—	×
4.6	碳黑含量*	—	—	×
5	燃烧试验			
5.1	成束燃烧试验	—	×	×
5.2	电缆燃烧的烟密度测定	—	×	×
5.3	护套燃烧释放气体试验	—	×	×

* 仅对黑色外护套适用。

注：×表示应进行型式试验。

4.1.4.1 老化前后绝缘的机械性能试验

取样和试片制备应按 GB/T2951.1—1997 中 9.1 进行；老化处理应按表 4-3 和 GB/T2951.2—1997 中 8.1 规定的条件进行。

表 4-3 绝缘混合料机械性能试验要求（老化前后）

序号	试 验 项 目	单 位	数 值
----	---------	-----	-----

0	正常运行时导体最高温度	℃	90
1	老化前（GB/T2951.1-1997 中 9.1）		
1.1	抗张强度， 最小	N/mm ²	12.5
1.2	断裂伸长率， 最小	%	200
2	空气烘箱老化后（GB/T 2951.2-1997 中 8.1）		
2.1	无导体老化后		
2.1.1	处理条件		
	—温度	℃	135
	—温度偏差	℃	±3
	—持续时间	D	7
2.1.2	抗张强度变化率 1)，最大	%	±25
2.1.3	断裂伸长率变化率*)，最大	%	±25
1) 变化率：老化前后得出的中间值之差值除以老化前中间值，以百分数表示。			

4.1.4.2 预处理和机械性能试验

预处理和机械性能的测量应按 GB/T2951.1—1997 中 9.1 进行；老化前和老化后试片的试验结果应符合上表要求。

4.1.4.3 老化前后外护套的机械性能试验

取样和试片制备应按 GB/T2951.1—1997 中 9.2 进行。老化处理应按表 4-4 和 GB/T2951.2—1997 中 8.1 规定的条件进行。

表 4-4 护套混合料机械性能试验要求（老化前后）

序号	试 验 项 目	单 位	DD-ST2	WD-ST7
	正常运行时导体最高温度 (见 4.3)	℃	90	90
1	老化前（GB/T 2951.1-1997 中 9.2）			
1.1	抗张强度， 最小	N/mm ²	12.5	9
1.2	断裂伸长率， 最小	%	150	125
2.0	空气烘箱老化后 (GB/T 2951.2-1997 中 8.1)			
2.1	处理条件			
	—温度（偏差±2℃）	℃	100	100
	—持续时间	d	7	7
2.2	抗张强度：			

序号	试 验 项 目	单 位	DD-ST2	WD-ST7
	a) 老化后数值, 最小	N/mm ²	12.5	7
	b) 变化率 1), 最大	%	±25	±30
2.3	断裂伸长率:			
	a) 老化后数值, 最小	%	150	110
	b) 变化率*), 最大	%	±25	±30
1) 变化率: 老化前后得出的中间值之差值除以老化前中间值, 以百分数表示。				

4.1.4.4 预处理和机械性能试验

预处理和机械性能的测量应按 GB/T2951.1—1997 中 9.2 进行。

老化前和老化后试片的试验结果应符合上表要求。

4.1.4.5 成品电缆段附加老化试验

应按 GB/T2951.2—1997 中 8.1.4 规定从成品电缆上截取试样。

电缆段的老化处理应按 GB/T2951.2—1997 中 8.1.4 在空气烘箱中进行, 条件如下:

——温度: $(100 \pm 2) ^\circ\text{C}$;

——持续时间: $7 \times 24\text{h}$ 。

4.1.4.6 机械性能试验

从老化后电缆样品上取下的绝缘和护套试片, 应按 GB/T2951.2—1997 中 8.1.4 制备并进行机械性能试验。

老化前后, 抗张强度和断裂伸长率中间值的变化率不应超过空气烘箱老化试验后的规定值。

4.1.4.7 护套失重试验

护套的失重试验应按表 4-5 和 GB/T2951.7—1997 中 8.2 规定的条件进行。

表 4-5 护套混合料特殊性能试验要求

序号	试 验 项 目	单 位	数值
1	空气烘箱中失重试验 (GB/T 2951.7-1997 中 8.2)		
1.1	处理条件		
	—温度 (偏差 $\pm 2^\circ\text{C}$)	$^\circ\text{C}$	100
	—持续时间	d	7
1.2	最大允许失重量	mg/cm^2	1.5
2	高温压力试验 (GB/T 2951.6-1997 中第 8 章)		
2.1	温度 (偏差 $\pm 2^\circ\text{C}$)	$^\circ\text{C}$	90

序号	试 验 项 目	单 位	数值
3	低温性能试验 1) (GB/T 2951.4-1997 中第 8 章)		
3.1	哑铃片的低温拉伸试验		
	—温度 (偏差 $\pm 2^{\circ}\text{C}$)	$^{\circ}\text{C}$	-15
3.2	冷冲击试验		
	—温度 (偏差 $\pm 2^{\circ}\text{C}$)	$^{\circ}\text{C}$	-15
4	抗开裂试验 (GB/T 2951.6-1997 中第 9 章)		
4.1	—温度 (偏差 $\pm 3^{\circ}\text{C}$)	$^{\circ}\text{C}$	150
4.2	—持续时间	h	1
1) 因气候条件, 购招标方可以要求采用更低的温度。			

4.1.4.8 护套高温压力试验

按表 4-6 和 GB/T 2951.6—1997 第 8 章规定的条件进行。

表 4-6 护套混合料的特殊性能

序号	试 验 项 目	单 位	
1	密度 1) (GB/T 2951.3-1997 中第 8 章)		
2	碳黑含量 (仅对于黑色护套) (GB/T 2951.8-1997 中第 11 章)		
2.1	标称值	%	2.5
2.2	偏差	%	± 0.25
3	收缩试验 (GB/T 2951.3-1997 中第 11 章)		
3.1	温度 (偏差 $\pm 2^{\circ}\text{C}$)	$^{\circ}\text{C}$	80
3.2	加热持续时间	h	5
3.3	加热周期		5
3.4	最大允许收缩	%	3
4	高温压力试验 (GB/T 2951.6-1997 中 8.2)		
4.1	温度 (偏差 $\pm 2^{\circ}\text{C}$)	$^{\circ}\text{C}$	110
1) 密度的测定仅在其它试验需要时才做。			

4.1.4.9 绝缘热延伸试验

采用电缆抽样试验的标准。

4.1.4.10 绝缘吸水试验

应按 GB/T2951.3—1997 中 9.1 或 9.2 规定取样和进行试验。试验条件结果应符合表 2 规定。

4.1.4.11 碳黑含量测量

应按 GB/T2951.8—1997 第 11 章规定的取样和试验步骤进行。试验结果应符合表 7 要求。

4.1.4.12 绝缘收缩试验

应按表 4-2 规定的试验条件和 GB/T2951.3—1997 第 10 章的取样及试验步骤进行。

4.1.4.13 外护套收缩试验

应按照 GB/T2951.3—1997 第 11 章规定取样和进行试验，试验条件结果应符合表 7 规定。

4.1.4.14 燃烧试验

按 GB/T18380.3—2001 规定通过成束燃烧试验，试验结果应符合 GB/T18380.3—2001 中的 C 类的要求。

按 GB/T17651—1998 规定在特定条件下燃烧的烟密度测定，本工程采用无卤低烟阻燃电缆，其烟气最小透光率应 $\geq 60\%$ 。

按 GB/T17650—1998 规定进行燃烧试验，本工程采用无卤低烟阻燃电缆，燃烧时释放气体 PH 值应 ≥ 4.3 ，电导率应 $\leq 10 \mu s/mm$ 。

5、验收规则

电缆应由制造方的质量检验部门检验合格后方可出厂。每个出厂的包装件上应附有产品质量合格证。应按本技术要求及 GB/T 28427—2012 规定的试验项目进行试验验收。

6、标志、包装、运输、保管

6.1 成品电缆标志

成品电缆的护套表面应有投标方名称、产品型号及额定电压的连续标志，字迹清楚、容易辨认，耐擦。

成品电缆标志应符合 GB 6995.3—2008 的规定。

6.2 包装

电缆应妥善包装在符合相关标准规定要求的电缆盘上交货。

电缆端头应可靠密封，伸出盘外的电缆端头应钉保护罩，伸出的长度不应小于 300mm。

质量不超过 80kg 的短段电缆，可以成圈包装。

成盘电缆的盘外侧及成圈电缆的附加标签应标明以下信息：

- a) 投标方名称或商标；
- b) 电缆型号和规格；
- c) 长度：m；
- d) 毛重：kg；
- e) 制造日期： 年 月；
- f) 表示电缆盘正确滚动方向的符号；

6.3 运输和保管

电缆应避免在露天存放，电缆盘不允许平放。

运输中严禁从高处扔下装有电缆的电缆盘，严禁机械损伤电缆。

吊装包装件时，严禁几盘同时吊装。在车辆、船舶等运输工具上，电缆盘应放稳，并用合适的方法固定牢靠，防止相互碰撞或翻倒。

二、10kV 电力电缆

1. 适用范围

适用于广佛西环新建正线工程 10kV 电力电缆的功能设计、结构、性能、安装和试验等方面的技术要求。

2. 环境条件

详见”第二章 通用技术要求”的第 1 条。

3. 标准

详见”第二章 通用技术要求”的第 2 条。

4. 供货范围和数量

4.1 一般要求

供货范围为广佛西环新建正线工程 10kV 公共开关房至 10kV 配电所、10kV 配电所至各高压室、10kV 配电所至各变电所、各高压室至各变电所内设备间连接用的 10kV 电力电缆。

在合同执行过程中，招标方保留根据实际工程需要对供货数量进行调整的权利。各种规格型号产品的单价在合同执行过程中不变，总价按实际供货数量计算。招标方如有调整，应在预定交货期前 1 个月通知投标方。

供货至施工现场，具体要求在设计联络中确定。

中标方应提供设备/材料规格型号、生产厂家、产地、外形尺寸、单价等内容，设备/材料数量详见工程量清单。

注 1：电缆盘不包含在供货范围内，在使用后可由中标方收回。

注 2：电缆应按设计段长配盘， 电缆配盘长度不允许负偏差。

4.2 备品备件及专用工具

详见“第二章 通用技术要求”第一节第 3 条。

4.3 中标方应提供的技术资料

中标方应提供不限于以下的中文版本技术文件，如原版文件为非中文版本，应同时提供中文翻译文件及原件（或复印件）：

电缆及其附件结构图；

电缆及其附件包装图；

各种电缆盘的外型图；

电缆运输图。

如果招标方认为技术资料不能满足安装、维修需要，有权向中标方要求增加必要的图纸。

5. 主要技术要求

5.1 系统条件

额定电压：10kV

最高电压：12kV

额定频率：50Hz

5.2 电气参数

(1) 电缆电气参数

项 目	单 位	参 数
额定电压	kV	8.7/15
额定频率	Hz	50
相数		1、3
工频耐压	kV	30.5kV/5min
4h 交流电压试验	kV	35kV/4h
雷电冲击耐受电压	kV	75kV 正负极性各 10 次
导体直流电阻	Ω/km	GB/T 3956
局部放电试验 $\leq$	pC	5pC/15kV
交联聚乙烯绝缘 热延伸试验	%	载荷下最大伸长率 175
		冷却后最大永久伸长率 15
$\tan\delta$ 测量 $\leq$		0.001
半导体屏蔽电阻率 $\leq$	$\Omega\cdot\text{m}$	1000（导体屏蔽）/500（绝缘屏蔽）

(2) 电缆头的电气参数

项 目	单 位	参 数
额定电压	kV	8.7/15
额定频率	Hz	50
相数		3
工频耐压	kV	30.5kV/5min
4h 交流电压试验	kV	35kV/4h
雷电冲击耐受电压	kV	75kV 正负极性各 10 次
导体直流电阻	Ω/km	GB/T 3956
局部放电试验 $\leq$	pC	5pC/15kV

5.3 技术性能及要求

5.3.1 用于变配电所内的电缆应具有低烟、无卤、B 级阻燃等特性。

5.3.2 电缆结构中设置铝塑复合带纵包层作为径向的阻水层，电缆样品在水中浸泡 72 小时后，去除绝缘层外面的复合层后，用肉眼观察，绝缘层外表面应是干燥的。

5.3.3 电缆耐环境老化性能

聚氯乙烯护套料的耐环境老化性能应满足 GB/T2951.31-2008《电缆和光缆绝缘和护套材料通用试验方法第 31 部分：聚氯乙烯混合料专用试验方法高温压力试验抗开裂试验》中“抗开裂试验”的要求。

聚乙烯护套料的耐环境老化性能应满足 GB/T2951.41-2008《电缆和光缆绝缘和护套材料通用试验方法第 41 部分：聚乙烯和聚丙烯混合料专用试验方法耐环境应力开裂试验熔体指数测量方法直接燃烧法测量聚乙烯中碳黑和（或）矿物质填料含量热重分析法（TGA）测量碳黑含量显微镜法评估聚乙烯中碳黑分散度》中“耐环境应力开裂试验”的要求试验按步骤 B 进行。

5.3.4 电缆具有防白蚁和防鼠咬性能，其采取措施应是成熟、可靠的，并应满足环保、对人体无害及不影响电缆其它性能的要求。

5.3.5 电缆安装时最小弯曲半径：单芯电缆有铠装弯曲半径 15D，三芯电缆有铠装弯曲半径 15D~20D。

5.3.6 成品盘电缆端头应可靠密封，并采取相应的保护措施，以防止潮气侵入及端头受损。

5.3.7 短路时（最长持续时间不超过 5s）电缆导体的最高温度不超过 250℃。

5.3.8 电缆燃烧时的阻燃性能：电缆燃烧时的阻燃性能应能满足 GB18380 规定的 B 类成束电线电缆垂直燃烧试验。

5.3.9 电缆附件技术要求

- 采用冷缩式电缆附件；
- 满足低烟、无卤、B 级阻燃的要求；
- 满足配套电缆敷设条件的要求；
- 满足配套电缆载流量及短路电流通过能力的要求；
- 接地线截面应和配套电缆屏蔽层/金属铠装相适应；
- 满足 GB/T12706-2008《额定电压 1kV（Um=1.2kV）到 35kV（Um=40.5kV）挤包绝缘电力电缆及附件》中的全部试验要求；
- 电缆附件：包括各种规格电缆的中间头及完成电缆头制作所需的辅料。

5.3.10 在本工程运营环境下，电缆的设计使用寿命不少于 30 年。

5.4 结构要求

电缆结构一般分为导体、导体屏蔽层、绝缘层、绝缘屏蔽、防水层、金属屏蔽、内衬层、金属铠装以及外护套层。

电缆结构每层平均厚度应不小于标称厚度。

5.4.1 导体

导体采用多股圆形铜线绞合紧压，其组成、性能和外观应符合 GB/T3956 标准的规定，含铜量要求≥99.95%，紧压系数不小于 0.90。电缆芯线横断面积不小于标称面积。导体结构应符合《电缆的导体》（GB/T3956-2008）第二种导体结构形式。导体表面应光洁、无油污、无可损伤屏蔽及绝缘的毛刺、锐边，

以及凸起或断裂的单线。

5.4.2 导体屏蔽

导体表面应有均匀挤包的交联型半导体层作为导体屏蔽层。半导体层表面应光滑，无明显绞线凸纹，不应有尖角、颗粒、烧焦和擦伤的痕迹。

5.4.3 绝缘

绝缘应采用低烟无卤交联聚乙烯（XLPE）材料，其性能应满足《额定电压 1kV（ $U_m=1.2kV$ ）到 35kV（ $U_m=40.5kV$ ）挤包绝缘电力电缆及附件》（GB/T 12706-2008）的规定。绝缘标称厚度为 4.5mm，最薄点厚度应不小于标称值的 90%—0.1mm。

导体或绝缘外面的任何隔离层或半导体屏蔽层的厚度不包括在绝缘厚度内。

为保证交联聚乙烯绝缘的电气性能，应采取如下或相关措施：

- 采用全干式交联工艺
- 在生产过程中应对绝缘层厚度进行在线监测，确保绝缘层厚度均匀。
- 对绝缘线芯的绝缘纯净度进行检测

5.4.4 绝缘屏蔽

绝缘屏蔽层采用不可剥离的交联型半导体层，均匀挤包于绝缘表面。半导体层表面应光滑，不应有尖角、颗粒、烧焦和擦伤的痕迹。

导体屏蔽、绝缘、绝缘屏蔽应采用全干式、三层共挤的方式生产，绝缘偏心度应不大于 10%。

5.4.5 金属屏蔽：

金属屏蔽由重叠绕包的非磁性材料组成，软铜带标称截面不应小于 16 mm²，铜带厚度为：三芯电缆不应小于 0.1mm，单芯电缆不应小于 0.12mm。

铜丝屏蔽根据短路电流的大小，选择不同的铜丝截面：16 mm²、25 mm²、35 mm²、50 mm²，采用疏绕铜丝，其相邻两根铜丝之间最大的间隙应不大于 8mm，平均间隙不大于 4mm。

铜丝疏绕屏蔽在铜丝外面间隙绕包一层标称厚度不小于 0.10mm 的反向铜带扎紧。

三芯电缆应有分相标识。

5.4.6 三芯电缆防水层、内衬层及填充物

三芯电缆设置内衬层及填充物，采用挤包形式，结构和性能符合 GB2952 的规定。内衬层可选用低烟无卤聚乙烯护套料，其标称厚度符合 GB/T 12706 标准的要求。

三芯电缆应具有径向防水功能，结构为纵包一层铝塑复合带，满足直埋敷设工况下的径向防水要求。

5.4.7 金属铠装

单芯电缆应采用非磁性材料的金属带铠装，结构尺寸符合 GB2952 的有关规定。三芯电缆设置一层重叠绕包的钢带铠装，厚度不小于 0.5mm，结构尺寸符合 GB2952 的有关规定。金属铠装采用钢带或者钢丝铠装，材料宽度、厚度或者钢丝直径符合 GB/T 12706 标准的要求。

5.4.8 外护套：

非金属外护套按电缆类型选用低烟无卤聚乙烯护套料，其标称厚度符合 GB/T 12706 标准的要求，护套

平均厚度应不小于标称值，最薄点厚度应不小于标称值的 85%-0.2mm。挤包后的外护套表面光洁，无杂质、擦伤等缺陷。

护套应具备防鼠、防白蚁功能，并提供有关权威机构的防鼠、防白蚁、防紫外线试验报告。

外护套应满足抗环境应力要求，并提供有关检测报告。

外护套的热胀冷缩性能应满足使用环境温度要求，并提供有关的检测报告。

5.4.9 电缆盘

电缆盘应符合相关标准的要求，并且电缆盘高度应不大于 2.5 米。

生产厂应根据施工设计图纸定制电缆长度，避免中接头。电缆生产长度待设计联络时确定。

5.4.10 电缆结构图

以上结构形式要求仅供参考，中标方应根据以往工程经验，提供符合要求的电缆结构图。

5.5 工艺要求

中标方应详细描述如下内容：

- (1) 生产工艺（如交联工艺方案、去气工艺方案）及生产设备。
- (2) 工艺加工的风格和方式，在生产过程中要保持一致。
- (3) 所供产品的试验检验设备清单及测试调试方法。

5.6 可靠性、可维护性

5.6.1 可靠性

产品在设计时必须采用高可靠性措施，这些措施应通过利用如下的技术以降低系统故障概率和有关影响正常运行的随机性。

- 1) 使用已证明具有高可靠性的材料。
- 2) 采用适当的工艺流程。
- 3) 制定严格的检验制度。
- 4) 虫害。

所提供产品，应采用适当的措施以预防虫害。

5.6.2 可维护性

产品应设计成只需最少的调整、预防性维护和运行维护。产品设计应包括故障隔离及诊断措施，以减少修复时间、维护材料和人工成本。

应通过制定合理的维修/更换策略、在线维修措施及维修支持产品的最佳运用来缩短事故恢复时间。

6. 试验、检验

6.1 试验

6.1.1 型式试验

对于成熟的系列生产的产品和标准产品，中标方应提供拟投 10kV 交流低烟无卤 B 级阻燃交联聚乙烯绝缘电力电缆及拟投电缆附件的有效国家权威部门的型式检验报告。试验电缆及试验费用由中标方提供。

型式试验包括但不限于以下内容：

（1）电缆

① 电气性能试验：

弯曲试验及随后的局部放电试验

tg δ 值试验

热循环试验及随后的局部放电试验

冲击电压试验及随后的工频电压试验

4h 交流电压试验

半导体屏蔽电阻率试验

② 非电气性能试验

绝缘厚度测量

非金属护套厚度测量

绝缘老化前后的机械性能试验

非金属护套老化前后的机械性能试验

成品电缆段的附加老化试验

护套的高温压力试验

XLPE 绝缘与弹性体护套的热延伸试验

绝缘吸水试验

XLPE 绝缘收缩试验

PE 外护套收缩试验（护套材料为 PE 时适用）

挤包外护套刮磨试验

成束电缆燃烧试验

电缆燃烧时的烟密度试验

护套材料燃烧时卤酸气体逸出量试验

电缆材料燃烧时释出气体的 PH 值和电导率测定

耐环境应力开裂试验

电缆防白蚁试验

电缆防鼠试验

印刷标志耐擦试验

（2）电缆附件

① 终端头（按以下项目及顺序进行试验）

交流耐压或直流耐压

局部放电

冲击电压试验

恒压负荷循环试验

局部放电

短路热稳定（屏蔽）

短路热稳定（导体）

短路动稳定

冲击电压试验

交流耐压试验

潮湿试验

检验

② 中间头（按以下项目及顺序进行试验）

交流耐压或直流耐压

局部放电

冲击电压试验

恒压负荷循环试验

局部放电

短路热稳定（屏蔽）

短路热稳定（导体）

短路动稳定

冲击电压试验

交流耐压

检验

6.1.2 出厂试验

（1）电缆

导体直流电阻试验

局部放电试验

交流电压试验

（2）电缆附件

工频耐压试验

局部放电试验

外观检查

6.1.3 抽样试验

抽样比例按 GB/T12706.3-2008《额定电压 1kV（Um=1.2kV）到 35kV（Um=40.5kV）挤包绝缘电力电缆及附件》中相关规定。

（1）电缆

导体检查

绝缘和非金属护套厚度的测量

金属铠装厚度测量

外径测量

屏蔽结构

外观标识

4h 交流电压试验

绝缘和弹性体护套热延伸试验

(2) 电缆附件

工频耐压试验 (干态 5min)

局部放电试验

恒压负荷循环试验 3 个周期

局部放电试验

冲击电压试验

直流电压试验

工频耐压试验 4h

机械强度试验

6.1.4 第三方检测

对电缆进行第三方检测,检测要求按 GB/T12706.3-2008《额定电压 1kV($U_m=1.2kV$)到 35kV($U_m=40.5kV$)挤包绝缘电力电缆及附件》中相关规定。第三方检测所产生费用及电缆样品均有中标方提供。

(1) 检测内容

导体检查

尺寸检验

20° C 导体直流电阻

(2) 检测比例

每个规格的电缆样品数按照供货需求每批次抽取不少于 1 个样品,每个样本不低于 2 米。

6.1.5 现场试验

(1) 现场试验由施工单位执行。中标方在招标方的组织下,按照招标方的总工期、试验计划和现场试验规格书的要求提供技术支持。

(2) 中标方有责任协助施工单位解决试验中发生的技术问题。

(3) 中标方应提供现场试验大纲,供招标方参考。

(4) 中标方应提供所有试验项目的标准、允许误差。

(5) 试验项目需包含(不限于)以下内容:

外护套的直流电压试验

交流电压试验

6.2 检验

6.2.1 例行检验

(1) 招标方人员根据合同规定赴中标方工厂进行合同货物的检验，中标方应予以配合，检查内容包括，但不限于此：

原材料、器材的检验：抽检；

制造过程的检验；

出厂检验：抽样试验、例行试验。

(2) 招标方根据以下图纸和文件资料进行检查与验收：

产品基本技术条件；

“用户需求书”中规定的技术要求和技术标准；

设计联络中双方确定引用的技术标准；

设计联络中双方确认的图纸，资料，技术文件；

在执行合同过程中已经双方确认更改的部分；

确认的试验大纲；

其他一些经双方签字确认的备忘录。

(3) 中标方提供的产品和主要部件（包括国外中标方提供的）均需提供产品合格证和出厂试验报告

6.2.2 现场检验

(1) 现场检验为产品到仓库或工地的开箱检查，检查内容包括但不限于此：

按照合同供货范围的产品数量，进行检查；

产品外观；

附件；

(2) 除非另行商定，开箱检验应在到达当日进行。具体日期双方商议确定。

(3) 开箱检验由招标方（或监理单位）、中标方、施工单位共同参加，并由施工单位记录，最后各方在开箱报告上签字确认。

(4) 开箱检查时如果招标方人员或中标方不能按时到场，施工单位可与监理单位单独进行检查，但应提供完整的检查记录，中标方认可。

(5) 货物清点的工作由施工单位负责。

(6) 若开箱检验中发现有诸如数量、型号和品种与附件“用户需求书”和附件“供货范围”不符，或合同产品材料和包装外观损坏，中标方应更换或补齐。

7. 铭牌、标识

(1) 铭牌

成品电缆的护套表面应有生产厂家、电缆型号、额定电压、米标和生产年份、批号的连续标记，标志应字迹清楚、容易辨认、耐擦。

(2) 标识

在每个出厂的电缆盘上，应附有产品检验合格证，此证应放在不透水的塑料袋内，该袋固定在电缆盘的侧板上。每个电缆盘均应标明：

厂家名或商标

电缆型号及规格

长度

毛重

生产日期

表示电缆盘正确旋转方向的符号

标准编号

8. 其他

供货产品的质量控制应严格按照 ISO9000 系列相关标准执行。中标方应随生产过程尽快提供必要的质量记录，如原材料检验记录等。产品制造应具备良好的生产条件、工艺装备、检测设备和试验设备。

从竣工验收合格之日起，进入质量保证期，质量保证期为二年。

三、低压电缆

1. 适用范围

适用于广佛西环新建正线工程电气系统电缆的技术要求。

2. 环境条件

详见”第二章 通用技术要求”的第1条。

3. 标准

详见”第二章 通用技术要求”的第2条。

4. 主要材料技术要求

所有可燃线缆材料均应满足低烟无卤阻燃要求，燃烧性能不得低于 B1 级，燃烧时滴落物等参数需满足 d0，t0，a2 的要求，并提供相应型式检验报告文件。

4.1 密集型母线槽

4.1.1 基本要求

密集母线槽应具有结构轻巧、安装灵活、载流量大，适合大面积供电的特点，并具有无卤阻燃耐火的特性。基本要求如下：

- （1）导体材料：镀锡铜导体。
- （2）外表面：热镀锌钢板外壳。
- （3）绝缘材料：无卤，阻燃 B 级以上，耐火。与导体接触的部分可耐受 850℃，其它可耐受 650℃。

- ① 两直身段可简单对插安装。
- ② 极数：三相四线+PE。
- ③ 直线段长度：2m。
- ④ 有可靠的电气和机械连接装置。
- ⑤ 有柔性弯头，绕开障碍物。
- ⑥ 有 C 型卡件和吊环。
- ⑦ 应有的主要部件：直身段、直身空段、馈电单元及端封、柔性弯头、电缆卡具、固定装置。
- ⑧ 应提供投标产品的 3C 检验报告及型式试验报告。

4.1.2 主要技术参数

序号	项 目	内 容
1	额定电压	400V（AC）
2	额定绝缘电压	600V
3	额定频率	50HZ
4	电流范围	630～5000A
5	防护等级	IP54/IP66

序号	项 目	内 容
6	耐热等级	$\geq B$ 级
7	绝缘等级	$\geq B$ 级
8	绝缘电阻	$\geq 20M \Omega$
9	工频耐压	干试 3750V（湿试 1000V）AC 或 7500VDC/1min， 无击穿，无闪络
10	母线型式	耐火型密集型母线 / 密集型母线
11	母线槽系统最大安装跨距	$\leq 2m$
12	维护条件	正常使用条件下，可实现免维护

4.1.3 结构与散热性

（1）温升要求如下表：

1	额定负荷状态下母排温升	$\leq 55K$
2	额定负荷状态下外壳温升	$\leq 35K$
3	额定负荷状态下接头处温升	$\leq 55K$

（2）母线结构紧凑，设计合理，外形美观，外壳与导体紧密接触，整体散热。母排间无明显空气间距，母线内部无空气流动，可以避免烟囱效应及导体与空气接触造成的氧化。请详细描述。

（3）母线槽应有多种防护等级可选，本工程选用母线防护等级要求为 IP54（含接头），部分环境防护等级要求为 IP66，且应考虑地下环境的各种恶劣情况的发生，请详细阐述所能预想到的各种情况并提出相应的解决措施。

4.1.4 绝缘材料

（1）母排绝缘介质选用阻燃材料，绝缘等级及耐热等级达到 B 级或 B 级以上。

（2）绝缘材料采用整体包覆每相铜排的工艺，绝缘老化寿命达到 30 年以上。

（3）在长期处于 $-5^{\circ}C \sim 40^{\circ}C$ 的环境温度下，能保持其柔韧性和介电强度，不会老化。

（4）应提供绝缘材料的所有相关的检测报告。

4.1.5 导体材料

（1）每相采用优质工业电解铜，轧制成宽面薄型带材硬铜排。符合相关国家标准，其纯度 $\geq 99.95\%$ ，硬度 $HB \geq 65$ 。电阻率 $\leq 0.01777 \Omega \cdot m m^2/m$ 。

（2）母排表面镀银或锡，表面镀层应有较强的抗氧化腐蚀能力。

（3）中性线的材料、截面及制造工艺与相线相同。

（4）母线接地导体为 $\geq 1/2$ 相线截面配置。接地排应选用同等电气级别的铜材，并采用先进的接地方式设计。请详细描述。

4.1.6 连接头

母线连接头应采用现有国内外先进技术，确保导体可靠连接，安装准确快速方便。母线连接头要求为

独立可拆卸，且规格相同的连接头可以互换，便于安装及维护。连接头应考虑运行状态下母线槽热胀冷缩对设备的影响，且接头的设计不会降低母线的性能。请详细描述连接头的工艺和优点。

4.1.7 伸缩节

当母线穿越建筑变形缝和建筑扩展处、直线段每 50m 处、抗震缝两侧，应设置膨胀节。母排上焊接弧形软铜皮，外壳间通过腰圆孔配合大碗垫连接。采用高品质冷轧镀锌钢板或同档次的金属合金外壳，达到足够的机械强度和防腐能力。采用全封闭形式，结构紧凑，配置灵活，动热稳定性好，有较强的抗内外力冲击能力。防护等级 IP54。可提供 20mm 伸缩量。

4.1.8 始终端箱

用于密集型母线槽与低压柜、电控柜的连接，外壳间通过腰圆孔配合大碗垫连接。母线与低压柜的连接（包括始终端箱体等）由投标人完成采购并协助安装，请投标人充分考虑母线槽、始终端箱与低压柜、电控柜的连接。采用高品质冷轧镀锌钢板或同档次的金属合金外壳，达到足够的机械强度和防腐能力。采用全封闭形式，结构紧凑，配置灵活，动热稳定性好，有较强的抗内外力冲击能力。防护等级 IP54。

4.1.9 外壳材料

- （1）采用高品质冷轧镀锌钢板或同档次的金属合金外壳，达到足够的机械强度和防腐能力。
- （2）采用全封闭形式，结构紧凑，配置灵活，动热稳定性好，有较强的抗内外力冲击能力。
- （3）外壳表面经酸洗磷化后绝缘粉末静电喷涂处理。
- （4）厂家提供外壳盐雾腐蚀检测报告，并说明减少磁滞涡流损耗的措施。
- （5）母线采用全封闭外壳，能保证在任何安装角度下，母线载流 100%额定容量不变。
- （6）每节母线外壳任一未涂漆点与接地端子间的电阻不大于 0.01 欧姆。

4.1.10 耐受能力

母线能承受额定短时耐受电流和额定峰值耐受电流，其值如下表，所产生的热应力和电动应力，并无永久性可觉察变形。 额定工作电流（A）	短时耐受电流（kA）（1 秒）	峰值电流（kA）
250	35	65
400	35	65
630	35	65
800	35	65
1000	35	65
1200	40	70
1250	40	70
1350	40	70
1600	40	70
2000	45	80

母线能承受额定短时耐受电流和额定峰值耐受电流，其值如下表，所产生的热应力和电动应力，并无永久性可觉察变形。 额定工作电流（A）	短时耐受电流（kA）（1 秒）	峰值电流（kA）
2500	50	150
3000	50	150
3200	75	250
4000	75	250
5000	75	300

4.1.11 耐火性能

耐火母线槽应根据 XF/T 537-2005《母线干线系统（母线槽）阻燃、防火、耐火性能的试验方法》中耐火性能试验方法的要求分别进行喷淋试验、耐火性能试验；其中耐火性能试验供火时间不少于 180min。

4.1.12 防火性能

耐火母线槽应根据 XF/T 537-2005《母线干线系统（母线槽）阻燃、防火、耐火性能的试验方法》中防火性能试验方法的要求进行防火性能试验。

4.1.13 铭牌

- （1）型号和名称
- （2）投标方厂名或商标
- （3）出厂编号
- （4）主要技术数据
- （5）执行标准
- （6）制造年、月

4.2 矿物绝缘类电缆

火灾时仍需运行的设备如：消防泵、消防用风机、消防电梯、应急照明、FAS 等设备的供电电缆选用矿物绝缘类不燃性电缆（以下简称矿物绝缘类电缆）。

本项目的矿物绝缘类电缆制造及验收标准必须符合国标或行业标准；通过 BS6387：2013《在火焰条件下电缆保持电路完整性的性能要求》，并获得权威部门颁发的防火性能下列检验报告：

国家防火建筑材料质量监督检验中心出具的全型式检验报告，且所提供的检验报告与投标报价表中产品的规格型号一致；

在火焰条件下供电，喷水，冲击的安全性能的类型检验报告。检验依据为 BS6387：2013《在火焰条件下电缆保持电路完整性的性能要求》，达到标准规定的 C、W、Z 级要求，即要确保受火 950℃，180min 后线路保持完整；确保受火 650℃，15min，洒水和继续受火 15min 后线路保持完整；确保受火 950℃和冲击 15min 后线路保持完整。

柔性矿物绝缘类电缆应能满足 GB/T 34926-2017《额定电压 0.6/1kV 及以下云母带矿物绝缘波纹铜护套电缆》的相关技术要求。

刚性矿物绝缘类电缆应能满足 GB/T 13033.1-2007 《额定电压 750V 及以下矿物绝缘电缆及终端 第 1 部分：电缆》和 GB 13033.2-2007 《额定电压 750V 及以下矿物绝缘电缆及终端 第 2 部分：终端》的相关技术要求。

4.2.1 产品使用特性

(1) 额定电压： U_0/U 为 0.6/1kV，系统最高电压 U_m 为 1.2kV，频率：50Hz；

U_0 ——电缆设计用的导体对地或金属屏蔽之间的额定工频电压。

U ——电缆设计用的导体间的额定工频电压。

(2) 电缆导体的长期允许工作温度最大为 125℃。在 950℃ 高温下电缆正常工作时间大于 180 分钟。

(3) 电缆安装时最小允许弯曲半径：应不小于电缆外径的 15 倍。

(4) 成品电缆经受交流 50Hz，500/750V 电缆试验电压为 3.5kV，5min 绝缘不击穿。

(5) 运行条件：环境温度为 -20℃ ~ +40℃，相对湿度 ≤ 100%；电缆设计使用寿命 ≥ 30 年。

(6) 电缆敷设方式：电缆适合敷设于保护管中、桥架中、电缆沟道、隧道中。

(7) 敷设条件：电缆的敷设温度应不低于 0℃，敷设方法可参照一般电力电缆。

(8) 产品符合低烟、无卤要求，具有超强的阻燃能力，通过标准成束燃烧试验要求。

(9) 产品低毒性能符合 GA 306.1-2007 IA 级要求。

4.2.2 技术要求

(1) 导体

① 各线芯导体均采用高纯度电工用无氧铜，为符合 GB/T3956-2008 中第二种导体规定。导体各项性能指标符合 GB/T3956 对应导体的规定。

② 导体表面光洁、无油污，无损伤绝缘的毛刺、锐边以及凸起或断裂单线。

③ 绝缘平均厚度不小于其标称值，绝缘最薄点不小于标称厚度的 90% - 0.1mm，绝缘表面光滑、平整、色泽均匀、横断面上无目力可见的气泡和砂眼等缺陷。

(2) 护套

① 护套材料应采用低烟无卤阻燃、具有防火性能护套材料。

② 护套紧密挤包在缆芯上，且容易剥离而不损伤绝缘层或内衬层，护套表面平整、光滑、色泽均匀。

③ 外护套通常为橘黄色，最终颜色选择在设计联络时确定，以适应电缆使用的特定条件。

(3) 电缆联接和接线端子

电缆采用电力电缆终端铜接头，及通用联接体。

(4) 本用户需求书适用范围内，矿物绝缘类电缆截面 ≤ 25mm² 时，采用刚性矿物绝缘类电缆；矿物绝缘类电缆截面 > 25mm² 时，采用柔性矿物绝缘类电缆。

(5) 矿物绝缘类电缆采用单独的电缆芯线做 PE 线。

4.3 低烟无卤电缆

4.3.1 选用原则

(1) 本工程电力电缆采用低烟无卤阻燃 WDZB1-YJY-0.6/1kV 型或低烟无卤阻燃耐火

WDZB1N-YJY-0.6/1kV 型;

- (2) 控制电缆采用低烟无卤阻燃电缆，部分控制电缆采用屏蔽电缆;
- (3) 为应急照明等消防负荷供电的电缆采用低烟无卤耐火电缆，其他站内电缆为低烟无卤阻燃电缆。
- (4) 电缆性能均需符合 GB 标准及消防规范要求。
- (5) 适用于交通建筑等输配线路。电缆挂牌的方式需报招标方审查同意。

4.3.2 产品使用特性

- (1) 动力电缆工频额定电压 U_0/U : 0.6/1kV
- (2) 控制电缆频额定电压 U_0/U : 0.45/0.75 kV
- (3) 系统频率: 50Hz
- (4) 系统接地方式: TN-S
- (5) 电缆导体的额定运行温度: 90°C
- (6) 短路时电缆导体的最高温度: 250°C
- (7) 短路时间不超过: 5S
- (8) 电缆弯曲半径: 满足 GB/T 12706.1-2020

4.3.3 组成及技术条件

(1) 导体

采用铜导体，铜含量 $\geq 99.95\%$ ，其组成、性能和外观应符合 GB/T3956 标准的规定，紧压系数不小于 0.90，电缆芯线横截面积不小于标称面积。表面应光洁，无毛刺锐边及凸起或断裂的单线。

(2) 电缆耐火层

- ① 耐火层采用耐火云母带绕包而成。
- ② 耐火绕包平整、紧密。
- ③ 耐火云母带技术性能满足 GB/T 19666-2019《阻燃和耐火电线电缆或光缆通则》相应规定。

(3) 绝缘

- ① 绝缘采用交联聚乙烯绝缘料。
- ② 电力电缆绝缘标称厚度符合 GB12706.1-2020《额定电压 1kV ($U_m=1.2kV$) 到 35kV ($U_m=40.5kV$) 挤包绝缘电力电缆及附件 第 1 部分: 额定电压 1kV ($U_m=1.2kV$) 和 3kV ($U_m=3.6kV$) 电缆》的规定; 控制电缆绝缘标称厚度应符合 GB/T 9330-2020《塑料绝缘控制电缆》的要求。

(4) 线芯、内衬层及填充物

- ① 多芯电缆的成缆方向为右向。
- ② 为保证电缆的圆整度和结构的稳定性，成缆线芯间隙的填充材料采用无味不燃的岩棉填充。
- ③ 成缆包带和铠前的垫层采用无纺布+高阻燃玻璃丝低烟无卤阻燃带，垫层厚度符合 GB/T12706 规定。

(5) 屏蔽

- ① 导体屏蔽: 额定电压 $U_0 \geq 1.8kV$ 以上的电缆应有导体屏蔽，并符合 GB/T12706 规定。
- ② 绝缘屏蔽: 额定电压 $U_0 \geq 1.8kV$ 以上的电缆应有绝缘屏蔽，并符合 GB/T12706 规定。

③ 金属屏蔽：额定电压 $U_0 \geq 1.8\text{kV}$ 以上的电缆应有金属屏蔽，并符合 GB/T12706 规定。

(6) 非金属护套

外护套采用知名品牌无卤低烟阻燃护套料，中标方须提供无卤低烟阻燃护套料投标方及各类合格证书。护套的标称厚度应符合 GB/T12706 的规定。护套断面无目力可见的气孔护套表面光洁、无杂质、擦伤等缺陷。

(7) 电缆成缆

① 电缆成缆的填充材料采用非吸湿性阻燃材料，紧密无空隙，成缆后缆芯外形圆整。

② 缆芯外采用耐火型高阻燃隔氧层包带轧紧，电缆外形圆整。

(8) 防水防潮性能

电缆样品在水中浸泡 72 小时后，去除绝缘层外面的复合层后，用肉眼观察，绝缘层外表面应是干燥的。

(9) 耐环境老化性能

① 聚氯乙烯护套料的耐环境老化性能应满足 GB/T2951-2008 中“抗开裂试验”的要求。

② 聚乙烯护套料的耐环境老化性能应满足 GB/T2951-2008 中“耐环境应力开裂试验”的要求试验按步骤 B 进行。

(10) 阻燃性能

电缆燃烧时的阻燃性能应能满足《电缆及光缆燃烧性能分级》GB31247-2014 规定的 B1 类电缆垂直燃烧试验，并能满足项目所在地地方标准规范相关要求。

(11) 耐火电缆燃烧时的耐火性能

除满足以上 (10) 条的技术规定以外，尚应满足其燃烧时的耐火性能应满足 GB/T19216-2003 规定的燃烧试验。受火温度不低于 750°C ，供火时间 120min，要求 2A 熔丝不断。

(12) 耐压试验：

能承受交流 50HZ，3500V（有效值）历时 5min 耐压试验，无击穿或闪络现象。

(13) 电力线、电缆芯线中的中性线（N）和保护线（PE）线的选择应符合以下规定：

① 当相线截面在 16 mm^2 及以下时，与截面相同；

② 当相线截面大于 16 mm^2 时，不应小于相线截面的 50%；

(14) 标志

① 电缆绝缘线芯识别标志应符合 GB/T 6995-2008《电线电缆识别标志方法》的规定。

② 电缆标识还应符合 GB20286-2006《公共场所阻燃制品及组件燃烧性能要求和标识》的相关规定。

③ 成品电缆的护套上有投标方名、产品型号、额定电压和自然数字计米的连续标志，前后两个完整连续标志间的距离小于 500mm，标志字迹清楚，容易辨认、耐擦。

(15) 电缆头应予以有效密封，以防止潮气侵入。

(16) 控制电缆

控制电缆的制造满足 GB/T 9330-2020《塑料绝缘控制电缆》国家标准规定及其它相关的国家、行业规

范标准的要求。控制电缆均采用金属屏蔽，金属屏蔽满足 GB/T 9330-2020《塑料绝缘控制电缆》相关要求。

（17）电缆盘

所有电缆在交货时应绕在坚实的电缆盘上，电缆盘的最大直径应不大于 2.8m，盘厚应不大于 1.5m，电缆盘上有表示电缆盘正确滚动方向的符号。

（18）标识

电缆桥架内每根电缆每隔 50m 处，电缆的首端、尾端及转弯处应设标识。每个电缆回路需要有明确标识，包含电缆编号、起点（设备名称及回路）、终点（设备名称及回路）、规格、长度等。

（19）电缆电线应具有防水、防鼠、防白蚁腐蚀等措施。

（20）中标方应提供国家电线电缆质量监督检验中心出具的全型式检验报告，且所提供的检验报告与投标报价表中产品的规格型号一致，此部分费用应含在总价内，不应另外收费。

（21）中标方提供的电缆除通过常规检验外，还必须按照质监站和消防部门的规定进行抽样送检，耐火电缆必须通过燃烧试验，项目包括成束阻燃性能、耐火性能、低烟无卤性能、烟密度试验等。电缆电线的送检试验的材料应由投标人承担。

4.4 光缆

通信光缆采用铠装光缆，低烟无卤阻燃外护套，外护套颜色使用黑色，并考虑防鼠措施。光纤采用紧套设计，并有独立的加强元件和护套。采用二次被覆复合结构，每根子缆内含芳纶增强纤维，总缆又经第二层芳纶纤维再次增强。

中标方除提供各种光缆外，还应提供光缆连接附件，包括光缆接线盒/箱、尾纤、跳线等，并负责光纤与连接器的连接制作。中标方投标时提供所供各种光缆的结构断面图和光纤种类，并提供其传输性能主要指标，包括工作波长、芯/包直径或模场直径、衰减系数等。

四、贯通地线电缆及附件

1. 工程概述

1.1 适用范围

本章节适用于珠三角城际轨道交通广佛环线佛山西站至广州北站段工程铁路综合接地系统的制造、安装、试验、开通、验收的有关规定，并作为中标方制定技术建议书的依据。

1.2 招标范围

本技术规格书招标范围为珠三角城际轨道交通广佛环线佛山西站至广州北站段工程铁路综合接地系统的贯通地线（含分支引接线）、L 型连接件、C 型压接件。

1.3 工程概况

1.3.1 线路长度

（1）佛山西站（不含）至广州北站（不含），GFYDK106+150.25～GFDK46+149.97。新建线路长度 44.621km。

（2）相关工程

线下工程已实施或者正在实施，线上工程仅包含轨道、四电等工程。

①佛山西站与佛肇城际实施段：

左 线 GFYDK106+290.719-GFYDK106+150.25 ， 线 上 工 程 长 度 0.140km ； 右 线 GFDK106+102.806-GFDK106+043.30，线上工程长度 0.06km。

②广州北站与广清城际南延实施段：

DK46+149.972—GFDK45+676.423，线上工程长度 2.268km。

1.3.2 车站概况

序号	车场	站场规模	备注
1	佛山西站	无新增道岔	既有接轨站
2	狮山东站	无岔站	新建地下站
3	大榄站	无岔站	新建高架站
4	官窑南站	无岔站	新建高架站
5	和桂站	共 12 组道岔	新建高架站
6	炭步站	无岔站	新建高架站
7	花都港站	无岔站	新建高架站
8	神山北站	无岔站	新建高架站
9	广州北站	无新增道岔	既有接轨站

1.3.3 线路主要技术标准

- (1) 铁路等级：城际铁路；
- (2) 正线数目：双线；
- (3) 速度目标值：200km/h，局部地段限速；
- (4) 正线线间距：4.2m；
- (5) 最小曲线半径：一般地段 2200 米、困难地段 1300 米；
- (6) 最大坡度：30‰；
- (7) 到发线有效长度：400m；
- (8) 牵引种类：电力；
- (9) 动车组类型及编组：CRH6 型城际动车组；
- (10) 调度指挥系统：调度集中；
- (11) 列车运行控制方式：采用 CTCS2+ATO 功能的自动控制系统；
- (12) 建筑限界：按《城际铁路设计规范》TB 10623-2014 要求执行。

1.4 信号主要技术标准

1.4.1 运输调度指挥系统：本工程采用分散自律型调度集中（CTC）系统，调度集中系统满足《调度集中系统技术条件》（TB/T3471-2016 及 Q/CR 518-2016）、《列车调度指挥系统（TDCS）调度集中系统（CTC）组网方案和硬件配置要求》Q/CR 847-2021 等其它现行规定。

本工程新建和桂站 CTC3.0 车站分机。新设 CTC 站机的车站（所）新设网络安全 V2.0 设备。既有佛山

西站、广州北站的 CTC 分机利旧修改，并根据站间透明需要相应修改邻站 CTC 站机；各正线无配线车站在车控室内新设一套 CTC 车务终端。

1.4.2 区间闭塞：本工程正线采用四显示 ZPW-2000 无绝缘移频自动闭塞制式。

1.4.3 计算机联锁：本次工程新建和桂站计算机联锁设备，佛山西站、广州北站计算机联锁结合站场改建情况利旧修改。

计算机联锁系统设备应满足《铁路车站计算机联锁技术条件》（TB/T 3027-2015 及 Q/CR 931-2022）的要求。

1.4.4 信号集中监测：大榄站、和桂站、花都港站按照《铁路信号集中监测系统技术条件》Q/CR 442-2020 要求设置信号集中监测分机，并信号集中监测分机网络安全设备。佛山西站、广州北站信号集中监测分机设备利旧修改。本工程新建珠三角城际铁路信号集中监测 2020 总机系统。

1.4.5 电源设备：新建大榄站、和桂站、花都港站新设综合智能电源屏设备、不间断电源（UPS）及蓄电池组，采用双总线冗余配电架构。佛山西站、广州北站综合智能电源屏利旧修改。珠三角城际信号集中监测中心机房新设综合智能电源屏及 UPS，按照中心信号电源标准，采用双总线并联冗余配电架构。

2. 运输组织模式

城际铁路。

3. 接口

投标人所提供的设备、材料必须与本工程吻合，且必须与本工程其它相关设备兼容，并承诺在产品供货前的设计联络阶段与其它制造商的设备接口或与工程现场的接口不匹配等原因引起的设备零部件的变更，予以免费修改或更换。投标人所提供的设备、材料均不应有特殊接口要求，否则由其引起的接口变更相关费用将被视为已包含在投标人的报价内。

3.1 与设计接口

3.1.1 投标人负责提供工程设计中产品相关的图纸、技术参数、注意事项等一切支持设计的资料。应对与产品有关的设计方案提出建议。

3.1.2 投标人负责提供所供设备的技术建议书，供设计与招标人确认；设备布置、接配线图、接线端子号等需提交设计确认。

3.1.3 投标人有责任根据设计与招标人要求，对本系统进行优化设计。

3.2 与招标人接口

3.2.1 施工阶段接口责任

投标人负责制造、运输及安装指导。

3.2.1.1 投标人负责提供与所供设备相连的所有接插件及系统内部线缆，与其他系统接口的线缆由接收信息方提供。

3.2.1.2 投标人负责提供所供设备与其他设备连接线缆的型号和要求，并负责指导招标人施工人员进行线缆布放（与所供设备的引入和引出线缆）和所供插接件的焊接、压接。

4. 技术条件

4.1 贯通地线中的导体采用 GB/T3953 规定的 TR 型软圆铜线，软圆铜线的体积电阻率不大于 0.017241 $\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$ (20℃)，试验方法符合 GB/T3048.2 的规定。软圆铜线的断裂伸长率不小于 35%, 试验方法符合 GB/T228.1 的规定。

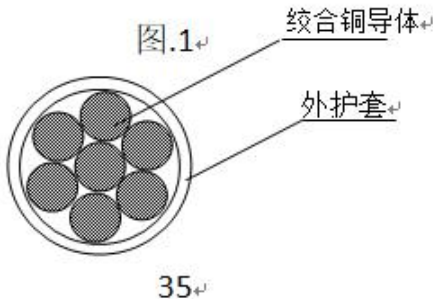
4.2 导体表面应光洁，无油污，无毛刺以及凸起或断裂的铜单线。

4.3 导体的直流电阻及试验方法应符合表 1 的规定。

表 1 导体的直流电阻

型号	规格	20℃导体直流电阻 $\Omega \backslash \text{km}$	试验方法
DH	35 mm^2	≤ 0.727	GB/T 3048.4

4.4 贯通地线的外护套应采用环保型合金材料并应整体无缝紧密包覆在绞合导体外，护套表面应光洁，无氧化变色现象。外护套沿长度方向内、外表面无目力可见的接缝，S-DH 型外护套应按 GB/T13298 的规定进行金相组织检查，并符合 TB/T3479-2017 的规定。贯通地线的结构应符合图 1 的规定。



4.5 生产制造过程中，贯通地线尾端应保留合金护套空管不小于 1.5m，以便测试使用。

4.6 贯通地线电气性能

贯通地线的整体直流电阻（从贯通地线的首端或尾端截取试样长度）20℃时，测量贯通地线折算为每公里直流电阻应不大于 0.59 Ω/km 。

4.7 外护套机械物理性能

外护套的机械物理性能应符合表 2 的规定。

表 2 外护套的机械物理性能

序号	项 目	单 位	性能要求
1	拉断力	kN	≥ 12
2	断裂伸长率	%	≥ 35

4.8 外护套厚度

外护套厚度应符合表 3 的规定。

表 3 外护套厚度

序号	规格	护套平均厚度 mm	护套最小厚度 mm
1	35	≥ 1.0	≥ 0.95
2	70		

4.9 外护套的环保性能和耐腐蚀性能

外护套中有害物质含量及试验方法应符合表 4 的规定。

表 4 外护套的环保性能

序号	有害物质项目	有害物质含量 mg/kg
1	汞(Hg)	≤1000
2	铅(Pb)	≤1000
3	镉(Cd)	≤100
4	六价铬(Cr VI)	≤1000

贯通地线外护套的耐腐蚀性能应符合表 5 的规定。

表 5 外护套的耐腐蚀性能

序号	项目	性能要求
1	人造气氛腐蚀试验 盐雾试验	≥7 级
2	通常凝露条件下的二氧化硫腐蚀试验	≥7 级
3	金属材料试验室均匀腐蚀试验	≤0.05mm/a
3.1	酸溶液: HCL PH 值: 1.9~2.0	
3.2	盐溶液: 5%NaCl PH 值: 6.9~7.1	
3.3	碱溶液: NaOH PH 值: 11.0~11.1	

(1) 盐雾试验的试验方法应符合 GB/T10125-1997 中性盐雾 (NSS) 试验的规定, 试验周期为 24h。试验结果的判定原则应符合 GB/T6461-2002 的规定。

(2) 二氧化硫腐蚀试验方法应符合 GB/T9789-2008 的规定, 试验温度为 35℃, 试验周期为 24h。试验结果的判定原则应符合 GB/T6461-2002 的规定。

(3) 均匀腐蚀试验的试验方法应符合 JB/T7901 的规定, 试验温度为 70℃, 试验周期为 168h。

4.10 贯通地线的弯曲性能

贯通地线的弯曲性能试验方法应符合 JB/T10696.3 的规定。

试验用圆柱体直径应不小于 20 倍的电缆外径, 匀速弯曲三次。

试验结果: 贯通地线护套表面应无目力可见的断裂或裂纹。

4.11 交货长度

每盘贯通地线的长度应不小于 1000m, 中间无接头。250m 以下的短段贯通地线交货长度不超过总交货长度的 5%。

根据双方协议, 允许以任意长度交货。

4.12 标志、包装、运输及贮存

4.12.1 标志

在成品贯通地线护套外表面, 每米应喷印如下标记:

- (1) 投标方名称或代号;
- (2) 产品型号、规格;
- (3) 精度为±0.5%的连续长度标记。

电缆盘外侧板上或成圈贯通地线的合格证上应标明：

- (1) 投标方名称；
- (2) 产品型号、规格；
- (3) 生产长度 m；
- (4) 毛重 kg；
- (5) 出厂编号；
- (6) 制造日期 年 月
- (7) 表示电缆盘正确旋转方向的箭头。

4.12.2 包装

(1) 贯通地线应整齐地卷绕在电缆盘上交货，每盘仅允许卷绕相同型号规格的贯通地线且最多不超过两根，两端头应采用封头帽密封，外部妥善防护。电缆盘应符合 JB/T 8137（所有部分）的规定。

- (2) 每盘贯通地线应附带产品合格证。

4.12.3 运输及贮存

(1) 贯通地线应妥善存放在干燥、安全的环境内，端头应采用封头帽密封，防止缆芯进水受潮，避免日光长期照射。

- (2) 线盘不允许平放储存、吊装和运输。
- (3) 运输中应避免碰撞或机械损伤。

5. 需求一览表及报价要求

(1) 需求一览表

在合同执行过程中，招标人保留根据实际工程需要对设备供货数量进行调整的权利。各种规格设备的单价在合同执行过程中不变，总价按实际供货数量计算。招标人如有调整，应在预定交货期前 1 个月通知投标人。

本次招标范围内供货需求见下表：

序号	设备类型	计量单位	数量
1	金属护套环保型接地铜缆 35mm ² （含分支引接线）	米	105264
2	C 型连接器 铜质	个	6220
3	L 型连接器	个	2226

说明：表中数量仅供施工招标参考使用，具体以实际工程施工图发生为准。上表所列项目如有变化，投标人应按招标人新提供的数量、规模、制式修改其技术建议书及报价，并应保证修改前后的报价各相同单元、相同型号设备单价不变。

6. 综合接地系统与相关专业接口

接触网支柱、距接触网带电体 5m 范围以内的金属结构物和电气设备必须接入综合接地系统。距贯通地线 20m 范围以内的铁路建筑物构筑物的接地装置应与综合接地系统等电位连接。综合接地系统与各专业的

接口设计参考《铁路防雷及接地工程技术规范》TB10180-2016、《铁路工程建设通用参考图铁路综合接地系统》通号（2016）9301 标准图册的相关分工和规定。

综合接地系统与各专业的接口设计参考《铁路防雷及接地工程技术规范》TB10180-2016、《铁路工程建设通用参考图铁路综合接地系统》通号（2016）9301 标准图册的相关分工和规定。

本标段采购的 35mm² 贯通地线、分支引接线（与贯通地线同规格）、C 型连接器、L 型连接器按照广佛西环既有工区划分给各工区的土建实施单位，由各土建单位负责安装和敷设。

贯通地线、分支引接线和土建的接口在土建专业预埋的接地端子或者接地钢筋处，接地端子或者接地钢筋处由土建单位实施，贯通地线、分支引接线由本标段采购后，递交土建单位实施。

C 型连接器、L 型连接器和土建的接口在相关专业预埋的接地端子或者接地钢筋处，衔接贯通地线、分支引接线和接地端子。C 型连接器、L 型连接器由本标段采购后，递交土建单位实施。