

「电缆」

110 kV电缆隧道输电工程造价体系研究

文/山东电力工程咨询院有限公司 刘 琰 刘 巍 高树蕾 滕雪松 李丽萍
国网山东省电力公司 孔 平

随着配电网的改造升级和不断完善, 110 kV电缆输电方式获得了广泛应用。与架空输电方式比, 电缆输电虽然造价较高, 但是应用灵活, 埋地敷设不影响城市美观。在电力定额与山东省定额两种定额体系下, 分别计算电缆隧道方案建筑工程费、安装工程费和设备购置费等各项费用单位造价指标, 并将造价指标进行数据处理, 形成矩阵式的造价指标分布图。根据不同费用标准的原始数据, 深入分析不同费用标准之间的费用差异形成的原因, 包括工程量、施工工艺和相关费用等方面的差异。

随着配电网的改造升级和不断完善, 110 kV 电缆输电方式获得了广泛应用。与架空输电方式比, 电缆输电虽然造价高, 但是应用灵活, 埋地敷设不影响城市美观。近几年开展的110 kV输电线路工程中, 80%包含有电缆线路工程。随着城市化进程的加快, 电缆敷设方式将成为主流, 有必要对110 kV电缆输电工程造价体系进行研究。

电缆隧道输电工程主要技术方案及费用构成

1. 电缆隧道输电工程主要技术方案

容纳电缆数量较多、有供安装和巡视的通道、全封闭型的电缆构筑物, 称为电缆隧道。电缆隧道敷设是将电缆敷设于地下隧道的一种电缆安装方式, 电缆隧道需配备直线井、转角井、三通井和四通井等工作井。

电缆隧道方案依托延庆—尧河110 kV线路改造工程进行费用测算, 延庆—尧河110 kV线路改造工程线路长度0.36 km, 单回路, 采用110 kV交联聚乙烯 (XLPE) $1 \times 630 \text{ mm}^2$ 绝缘电缆, 工程动态投资903万元, 每千米造价2 529.41万元。延

庆—尧河110 kV线路改造工程断面图如图1所示。

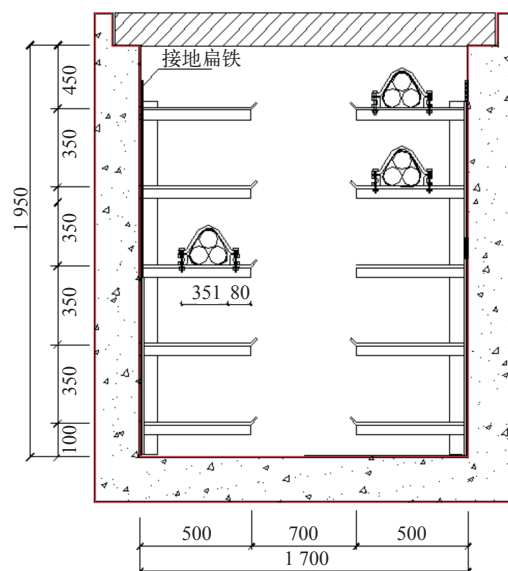


图1 延庆—尧河110 kV线路改造工程断面图

延庆—尧河110 kV线路改造工程主要工程量如表1所示。

2. 电缆隧道输电工程主要技术方案

电缆输电工程的本体工程费主要由建筑工程

表1 延庆—尧河110 kV线路改造工程主要工程量

名称	数值	备注
电缆隧道长度/m	360	
110 kV XLPE电缆/m	1 350	110 kV_1×630 mm ²
户外终端头/个	6	
保护接地箱/个	1	
直接接地箱/个	1	
接地电缆/m	120	
氧化锌避雷器/个	6	附在线监测仪
隧道光纤温度检测系统/套	1	

费、设备购置费及安装工程费构成。

建筑工程费是指对构成建设项目的各类建筑物、构筑物等设施工程进行施工，使之达到设计要求及功能所需要的费用。根据电缆输电工程费用性质划分，土石方、构筑物和辅助工程等列入建筑工程费。

设备购置费是指为项目建设而购置或自制各种设备，并将设备运至施工现场指定位置所支出的费用。包括设备费和设备运杂费。电缆输电工程所包含的设备主要包括电缆、电缆终端头、电缆中间头、避雷器和隧道光纤温度检测系统等。

安装工程费是指对建设项目中构成生产工艺系统的各类设备、管道、线缆及其辅助装置进行组合、装配和调试，使之达到设计要求的功能指标所需要的费用。根据电缆输电工程费用性质划分，电缆支架、电缆敷设、电缆附件、电缆防火、调试及试验等列入安装工程费。电缆输电工程费用构成如图2所示。

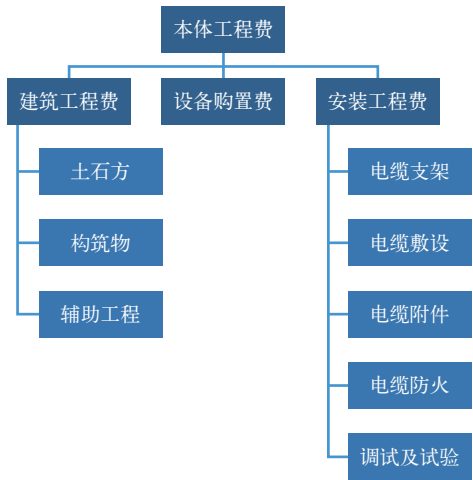


图2 电缆输电工程费用构成

电缆隧道输电工程造价指标

1. 基准条件

对不同定额体系的造价进行对比，要对影响工程造价的相关工程参数进行统一，以使不同定额体系的造价在同一工程量水平线上。概算书编制过程中，电力行业定额与市政工程定额使用相同的技术方案提资；实际上除了技术方案，影响工程造价的还有运输距离、规费（指保险费用及公积金等）及税金取费费率和设备材料价格等参数。为便于指标测算，需要对运输距离、规费及税金取费费率和设备材料价格等设定基准条件。

(1) 运输距离

运输距离包括人力平均运距和汽车平均运距，均参照通用造价和限额设计控制指标，具体取值如表2所示。砂、碎石、毛石、土和水不计汽车运输装卸费用，砂、碎石和毛石按10 km计汽车运输。未考虑余土外运。

表2 工地运输平均运距表

序号	地形	人力运距/km	汽车运距/km
1	平地	0.30	25
2	丘陵	0.60	25
3	山地	0.90	25
4	泥沼	0.70	25

(2) 规费及税金取费费率

规费及税金取费费率如表3所示。

表3 规费及税金取费标准一览表

序号	费用名称	取费基数	单位	Ⅱ类地区
一	社会保障费	人工费	%	32.20
1	养老保险费	人工费	%	20.00
2	失业保险费	人工费	%	2.00
2	医疗保险费	人工费	%	8.00
3	生育保险费	人工费	%	1.00
4	工商保险费	人工费	%	1.20
二	住房公积金	人工费	%	12.00
三	税金	直接费+间接费+利润+编制基 准期价差	%	11.00

(3) 主要设备材料价格

主要设备材料价格如表4所示。

2. 电缆隧道造价指标对比

依托延庆—尧河110 kV线路改造工程，根据电气、结构专业所提供的电缆隧道方案工程量提资，分别套用电力建设工程预算定额与山东省市政工程定额，得到电缆隧道工程费用对比如表5

表4 主要设备材料价格表

序号	工程量类型		单位	取费价/元
1	基础钢材	基础钢筋	t	4 000
2	基础混凝土	水泥	t	380
		中砂	m ³	100
		碎石	m ³	80
3	电缆	1×630 mm ²	m	407
4	电缆终端头	110 kV	只	15 942
5	电缆中间头	110 kV	只	16 158
6	避雷器	110 kV	个	3 000
7	隧道光纤温度检测系统		套	1 920 000

所示。

由表5可知，电缆隧道方案山东省定额的造价水平较电力定额低50.61万元/km，降幅为2.58%。但其各子项（建筑工程费、设备购置费及安装工程费）变化趋势并不一致。

建筑工程费山东省定额较电力定额减少54.48万元/km，降幅为6.11%。其中土石方、构筑物、辅助工程山东省定额较电力定额分别减少24.62万元/km、27.16万元/km、2.70万元/km，降幅分别为17.59%、3.80%、7.47%。土石方降幅最大，主

表5 电缆隧道电力定额与山东省定额费用对比表

线路长度0.36 km，单回路 单位：万元/km				
工程或费用名称	电力定额	山东省定额	山东省定额－电力定额	变化幅度
1 建筑工程费	890.94	836.46	－54.48	－6.11%
1.1 土石方	139.94	115.32	－24.62	－17.59%
1.2 构筑物	714.95	687.79	－27.16	－3.80%
1.3 辅助工程	36.05	33.35	－2.70	－7.49%
2 设备购置费	778.71	778.71	0.00	0.00%
3 安装工程费	290.12	293.99	3.87	1.33%
3.1 电缆支架	153.42	149.59	－3.83	－2.50%
3.2 电缆敷设	52.58	53.90	1.32	2.51%
3.3 电缆附件	47.00	47.80	0.80	1.70%
3.4 电缆防火	4.45	4.31	－0.14	－3.15%
3.5 调试及试验	32.67	38.39	5.72	17.51%
合计	1 959.77	1 909.16	－50.61	－2.58%

要原因为与电力定额相比，山东省定额机械费占比高，故其机械化水平较高，施工的平均效率更高。

设备购置费山东省定额与电力定额一致，主要原因为设备工程量、设备价格等计取方式均一致。

安装工程费山东省定额较电力定额增加3.87万元/km，涨幅为1.33%。其中电缆支架、电缆防火山东省定额分别较电力定额减少3.83万元/km、0.14万元/km，降幅分别为2.50%、3.15%；电缆敷设、电缆附件、调试及试验山东省定额较电力定额分别增加1.32万元/km、0.80万元/km、5.72万元/km，涨幅分别为2.51%、1.70%、17.51%。深入分析电缆敷设、电缆附件、调试及试验工程电力定额与山东省定额差异，电力定额的人工工时少于山东

省定额，即电力行业定额的平均施工效率高于山东省定额。

结束语

在电力定额与山东省定额两种定额体系下，分别计算电缆隧道方案建筑工程费、安装工程费、设备购置费等各项费用单位造价指标，并将造价指标数据处理，形成矩阵式的造价指标分布图。根据不同费用标准的原始数据，深入分析不同费用标准之间的费用差异形成的原因，包括工程量、施工工艺和相关费用等方面的差异。EA

（收稿日期：2017.08.09）

（编辑：刘群焱）