

高压大截面电缆无损回收上盘施工技术

袁团林

广东电网能源发展有限公司, 广东 广州 510170

[摘要] 随着经济的发展, 电力供应急剧增长, 输电线路走廊有限, 500kV 变电站出线较多, 站外交叉跨越复杂, 现场存在 500kV 线路同一耐张段内跨越多回路 220kV 线路的情况。在架线施工时, 为了保证电网稳定运行, 所跨越的电力线路不能同时停电。从电网安全运行及架线跨越施工安全考虑, 将被跨越的 220kV 线路在跨越段改临时电缆。因 220kV 线路高压大截面 2500mm² 电缆造价不菲, 现场需采用无损不开断回收 220kV 临时电缆, 以实现资源回收再利用。

[关键词] 220kV; 截面 2500mm² 电缆; 无损回收; 新工艺; 资源回收; 再利用

DOI: 10.33142/ect.v1i4.9312 中图分类号: TM753 文献标识码: A

Construction Technology for Non Damaged Recovery of High Voltage Large Cross Section Cable Hanging Wall

YUAN Tuanlin

Guangdong Power Grid Energy Development Co., Ltd., Guangzhou, Guangdong, 510170, China

Abstract: With the development of the economy, the power supply has rapidly increased, the transmission line corridors are limited, there are many outgoing lines from 500kV substations, and the cross crossing outside the station is complex. There are situations where there are more 220kV lines crossing within the same tension section of 500kV lines on site. During the construction of overhead lines, in order to ensure the stable operation of the power grid, the power lines crossed cannot be cut off simultaneously. Considering the safe operation of the power grid and the safety of overhead crossing construction, the crossed 220kV line will be replaced with temporary cables at the crossing section. Because the high-voltage large-section 2500mm² cable of 220kV line is expensive, it is necessary to recover the 220kV temporary cable without damage and interruption on site to realize resource recovery and reuse.

Keywords: 220kV; section 2500mm² cable; no damage recovery; new process; recycling; reuse

引言

在咨询过电缆生产厂家能否在施工现场实现无损回收截面 2500mm² 电缆, 电缆厂家由于生产过程中使用的是专用设备, 并不适用于施工场所电缆回收施工。在施工现场无专用设备的情况下, 无损回收截面 2500mm², 长度 720 米, 每盘电缆重量 30T 的高压大截面电缆成为工程施工难题。

本施工技术从截面 2500mm² 电缆回收牵引系统、驱动线盘装置等各个施工环节, 详细介绍了施工工艺等措施, 保证了大截面电缆的回收施工质量及效率。适用于大截面电缆无损不开断回收施工。

1 高压大截面电缆回收系统介绍

高压大截面电缆回收系统分为 3 个主要系统。包括电缆回收盘动力系统、电缆回收摆线调节系统、电缆回收辅助牵引系统。如下图所示。

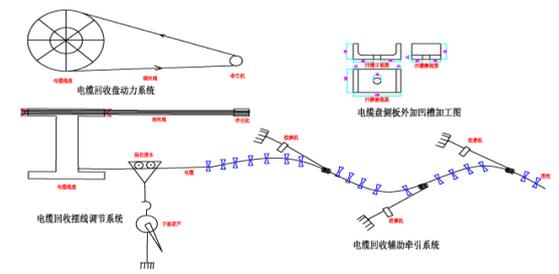
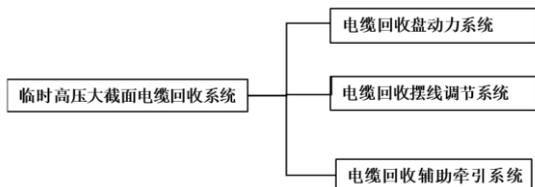


图 1 高压大截面电缆回收装置系统图

2 主要器具

主要器具如下表所示:

表 1 主要器具

设备名称	功率型号	数量	单位
电缆输送机	DST-180	1	台
机动绞磨机	SJCS-50	5	台
拖拉机绞磨机	SJ-6	1	台
拖拉机绞磨机	SJ-5	1	台
放线架	15T	2	台
牵引网套	3T	3	个
直线滑轮		30	个

设备名称	功率型号	数量	单位
转弯滑轮		20	个
钢丝绳	φ15	120	米
防扭器	3T	3	个
托辊	20 T	1	条
手扳葫芦	3t	15	个
对讲机		8	台

3 电缆回收盘动力系统

电缆回收盘动力系统是由：电缆空线盘、φ15 钢丝绳、牵引机组成。φ15 钢丝绳缠绕在电缆线盘盘轮的凹槽上，牵引机牵引钢丝绳转动线盘。电缆空盘采用两个液压线盘架支撑放置稳固，支撑架使用枕木铺垫，线盘要在牵引的反方向设置拉线，防止线盘向受力侧倾斜。牵引机距离线盘约 30m。

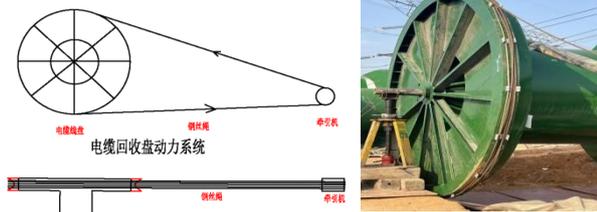


图 2 滚筒摩擦式驱动线盘

表 2 滚筒摩擦式驱动线盘分析表

项目	性能要求及验证方法	实验及分析比较	特点
滚筒摩擦式驱动线盘	1、可靠性。 2、性能。 3、工作量。 4、成本。	可靠性：由于采用滚筒式摩擦力而非接触式摩擦力，大大提高了咬合程度，且该运作模式在架线牵张系统被证实稳定可靠。 性能：由于滚筒式摩擦咬合力大，且作用力矩大，所以可以驱动的重量较大。 工作量：加工回收系统的工作量较少，只需要在线盘上加装凹形槽盒。 成本：0.5-1 万。	优点：1、可靠性高；2、驱动性能高；3、成本低； 缺点：无

4 线盘凹槽制定

(1) 线盘凹槽加工模型，如图下图所示。

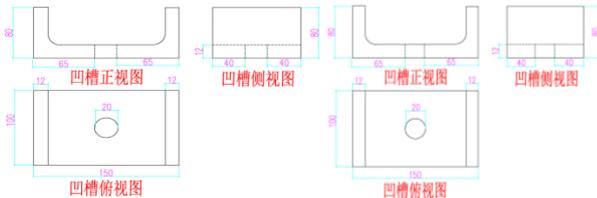


图 3 线盘凹槽加工图

(2) 将加工后的凹槽使用螺栓固定安装到线盘轮上，每隔 0.5 米安装一个凹槽。电缆盘牵引绳安装在线盘凹槽上，牵引绳在线盘上缠绕不得少于 5 圈，牵引绳从线盘的下端引出至牵引机。

(3) 经过试验，可以驱动电缆线盘稳定转动，测试电缆盘的驱动力，得到以下表格数据。

表 3 电缆盘驱动力表

试验项目	1	2	3
牵引力 (KN)	10	20	30
持续速度 (km/h)	3.5	2.5	1.4

经过分析，30 吨重的电缆盘，转动摩擦考虑 0.05，则牵引力需要大于等于 7.5kN 则可以驱动电缆盘。再综合入线盘前的电缆长度按 30 米算，则所需牵引拉力考虑 2.5kN，则总计需要 10kN。

5 电缆辅助牵引系统

(1) 在电缆线盘入口约 30 米处设置一台拖拉机绞磨机，每一转角处（转角≥60°时）设置一台机动绞磨机；放线滑车每 5m 设置一个；每一转角处设置转角滑车。

(2) 各输送机同时输送，使得电缆可以安全平稳移动，同时电缆盘通过牵引机的动力转动进行电缆回收上盘工作。

(3) 电缆辅助牵引系统，如图下图所示。

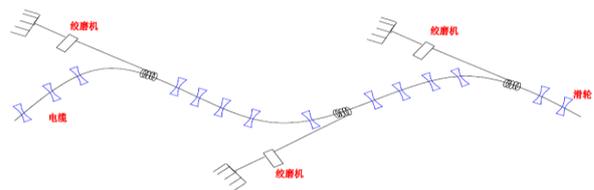


图 4 电缆辅助牵引系统图



图 5 现场牵引回收图

6 电缆回收摆线调节系统

手扳葫芦构建电缆上盘摆线调节系统，手扳葫芦固定在地面锚桩上，手扳葫芦与挂在电缆上的限位滑车连接，调节手扳葫芦使电缆进盘排列整齐紧密。如图下图所示。

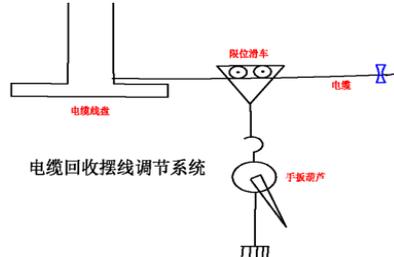


图 6 构建电缆上盘摆线调节系统

现场电缆回收上盘运转各子系统运行正常，电缆回收盘运行平稳，摆线调节系统灵活调节，辅助牵引系统安全可靠。



图7 电缆回收上盘效果图

7 施工技术措施

回收电缆时牵引头必须有灵活的防扭装置。用机械牵引放电缆在牵引头(或单头网套)与牵引钢丝绳之间加防捻器,以防止牵引钢丝绳因旋转打扭。如下图所示。

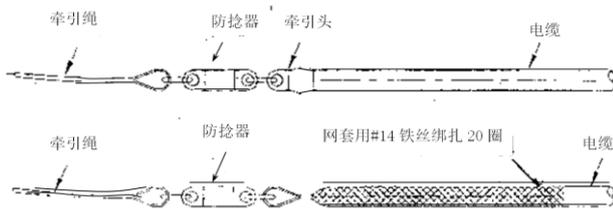


图8 牵引绳与电缆连接图

(1) 回收电缆前,必须保证电缆盘的牢固,防线盘倾斜拉线设置可靠,线盘轴转动灵活。清除电缆沟中的硬物,疏通清理电缆沟内杂物,免磨伤电缆外护层,回收过路中有可能损伤电缆外护层的地段必须采取相应措施,如增加滑轮、加橡胶垫并派专人监护。

(2) 在隧道内施工要做好足够的临时照明及通风措施,临时通风采用排气扇确保隧道内空气流通。

(3) 牵引电缆时注意电缆牵引头的保护,电缆头在牵引过程中遇到穿管、穿墙时一定要在管内、墙壁上放置胶皮等保护电缆及电缆头。网套牵引电缆时,网套与电缆间内衬胶皮保护电缆。

(4) 牵引机、输送机要由专人操作,全线电缆回收应采用围闭施工。

(5) 对电缆回收前要进行试牵引、观察电缆前进正常后再按照正常进行牵引。

(6) 电缆回收过程中,要保证电缆通道畅通,排水良好,沿线检查各滑轮转动正常。

(7) 电缆牵引时受力钢丝绳内侧禁止站人,电缆拉动时禁止用手搬动电缆。

(8) 每台电缆输送机应设专人监护,以避免停机、启动时个别输送机不能正常停机、启动而造成电缆的弯曲、损伤。

(9) 回收电缆过程中,特别是在电缆线路要经过竖井、沟道等复杂的路径时,要有专人检查,在重要部位,如转弯处、井口应配有经验的电工进行监护,避免电缆回收出现差错并保证电缆的弯曲半径符合最小弯曲半径 20D 的要求,以防止电缆遭受铠装压扁、电缆绞拧、护层折裂、绝缘破损

等机械损伤。电缆的最小弯曲半径应符合附表 4 规定:

表 4 电缆最小弯曲半径

电缆形式		多芯	单芯
控制电缆		10D	
橡皮绝缘 电力电缆	无铅包、钢铠护套	10D	
	裸铅包护套	15D	
	钢铠护套	20D	
聚氯乙烯绝缘电力电缆		10D	
交联聚乙烯绝缘电力电缆		15D	20D

注:表中 D 为电缆外径

(10) 电缆在电缆沟内排列整齐,不宜交叉,要加以固定及标注。

(11) 电缆回收时,电缆应从盘的上端引入,电缆上盘摆线调节系统控制电缆回收在线盘上排列整齐。

(12) 电缆回收时,转弯处的侧压力不应大于 3kN/m。

(13) 电缆回收时,应有专人指挥,通讯畅通,统一指挥。防止电缆局部受力过大,机械回收电缆的速度不宜超过附表 3 的数值。在较复杂的路径上回收电缆时,应放慢牵引速度。

(14) 电缆的固定应符合下列要求:

①交流系统的单芯电缆或分相后的分相铅套电缆的固定夹具不应构成闭合磁路。

②裸铅(铝)套电缆的固定处,应加软衬垫保护。

③护层有绝缘要求的电缆,在固定处应加绝缘衬垫。

(15) 电缆进入电缆沟、隧道、竖井、建筑物、盘(柜)以及穿入管子时,出入口应封闭,管口应密封。

(16) 电缆回收后应对电缆进行检查,外观应无损伤、绝缘良好,当对电缆的密封有怀疑时,应进行潮湿判断及试验。

8 结束语

综上所述,高压大截面电缆无损伤回收上盘施工技术,具备高质量,不开断,无损伤回收,不影响二次使用;能灵活布置于施工现场,实现快速回收大截面电缆;安全可控。能够在施工现场场地不满足大型机械设备安装的情况下,解决了高压大截面超重电缆无损伤回收上盘的施工问题。为输电线路高压大截面电缆回收施工提供强有力的帮助,具有较强的推广应用价值

[参考文献]

[1]王兴,沈岗,蒋李华,等.旧高压电缆的机械化回收[J].中国高新科技,2021,92(8):23-26.

[2]乔维林,金兰萍.浅谈回收电缆施工及其质量保护[J].山东工业技术,2014,176(18):98-99.

作者简介:袁团林(1983.10—),男,毕业院校:西北工业大学,所学专业:电气工程及其自动化,当前就职单位:广东电网能源发展有限公司,职务:项目管理,职称级别:工程师。