

330kV 单塔双回路不停电倒接施工方法

杨宏升

宁夏送变电工程有限公司, 宁夏 银川 750001

摘要 : 为了保证电网的安全稳定运行, 需及时调整倒电方案, 采用新技术、新方法进行施工, 而在施工中采取倒接单回路的方案, 就是在不停电的情况下进行倒电作业, 这种方法对施工人员技术要求较高, 尤其是倒接单回路时的安全措施及操作方法, 基于此, 本文结合 330kV 单塔双回路不停电倒接改造工程的实际情况, 对 330kV 单塔双回路不停电倒接改造施工方法进行了研究。

关键词 : 330kV; 倒接施工; 质量控制

中图分类号 : TM247

文献标识码 : A

文章编号 : 2023010063

Construction method for 330kV single tower and double circuit uninterrupted reverse connection

Yang Hongsheng

Ningxia Power Transmission and Transformation Engineering Co. Ltd., Yinchuan Ningxia 750001

Abstract : In order to ensure the safe and stable operation of the power grid, it is necessary to adjust the switching scheme in a timely manner, adopt new technologies and methods for construction, and adopt the scheme of switching to a single circuit during construction, which is to carry out switching operations without power outage. This method requires high technical requirements for construction personnel, especially the safety measures and operating methods when switching to a single circuit. Based on this, This article combines the actual situation of the 330kV single tower and double circuit uninterrupted reverse connection renovation project to study the construction method of the 330kV single tower and double circuit uninterrupted reverse connection renovation.

Key words : 330kV; inverted construction; quality control

引言

在电力工程施工中, 倒电是一个不可避免的工作环节, 对于倒电工作, 国家电网公司有严格的规定。在 330kV 单塔双回路不停电倒接施工中, 由于 330kV 线路所带负荷较多, 且线路较长, 线路停电难度大^[1-3]。另外, 330kV 线路所带负荷少, 可采用双回施工, 因此, 在实际工作中往往采用双回施工的方法进行倒接。

一、项目概况

某电力线路自 1# 号起, 由两个不同的单回线改为一个单回线, 自 1# 号起, 与 330kV 黄热线的北面相平行, 自 1# 号起, 经 7#-8# 线跨 330kV 店黄线, 全长 22.328km。该引线由 LGJ-400/35 型钢芯铝丝制成, 以两截为切入点, 截距为 400 毫米, 横向配置。

二、330kV 单塔双回路不停电倒接施工

(一) 施工流程



>图1 施工流程

(二) 施工前的准备工作

(1) 在进行定位时, 需要确保杆塔的基础已经处理好, 同时需要对杆塔位置进行标记, 确保杆塔的基础处于最佳位置。在作业前需要对杆塔基础进行检查, 并且需要确定是否有安全隐患。如果存在安全隐患, 则需要对杆塔基础进行加固处理。(2) 在施工过程中, 必须要保证杆塔基础的牢固性, 避免出现杆塔顶弯现象。在作业前需要保证作业现场的光线充足, 避免出现眩光现象。(3) 在作业现场需要放置必要的警示标志, 确保作业人员能够注意到这些警示标志, 在施工方案中需要确定好线路的路径和相关设备的位置。同时需要将线路进行分段处理, 避免出现交叉重叠现象。(4) 施工前, 应检查 330kV 线路中一回是否已经处于不停电状态, 如不能保证不停电状态, 则需在 330kV 线路中另一回已进行倒接的线路上安装临时拉线。(5) 准备好施工工具、



材料和临时拉线，并对拉线进行全面检查，如发现有问题应及时更换或修理。(6)将330kV线路中一回的避雷器和导线拆除后，按照“一停多动”原则将330kV线路中另一回的避雷器和导线拆除，同时检查是否存在导线断股或破皮现象^[4]。

(三) 倒电施工

1. 倒电过程

(1)倒电前，首先将330kV变低压侧断路器及隔离开关断开。(2)将330kV侧母线分段断路器、隔离开关断开，再将330kV母线分段母线的连接端子断开，再将母线分段母线的连接端子断开。(3)将330kV侧35kV隔离开关先断开，然后把#3、#4断路器合闸，并将开关保护压板退出。(4)在330kV变低压侧断路器和隔离开关处于合闸状态时，进行330kV线路倒电。如图1所示。(5)将#3、#4断路器的合闸线圈退出，并将其保护压板退出。(6)在330kV线路倒电结束后，先合上330kV线路的保护压板和#3、#4断路器的合闸线圈，再把#3闸线圈退出。(7)将330kV线路倒电结束后，将330kV线路倒电结束。(8)当330kV线路倒电结束后，将330kV变低压侧断路器和隔离开关投入运行，再将330kV变低压侧断路器和隔离开关投入运行。(9)当330kV线路倒电结束后，再将330kV线路的保护压板退出；再将330kV变低压侧断路器和隔离开关投入运行；最后把110kV调度自动化系统中所有的开关跳闸回路退出运行^[5]。

2. 倒电施工方法

(1)在施工前，应制定相应的施工方案，并经相关部门审批后实施。(2)在330kV线路两侧分别装设隔离开关。(3)在施工中，先将#1、#2开关的出线端与330kV线路断开，然后再将#3、#4开关的出线端与330kV线路断开，最后将330kV线路的出线端与330kV线路断开。(4)在隔离开关上挂设接地线，并将其与330kV线路接地线连接，接地线采用专用接地线排。(5)在330kV开关站安装开关柜，并将330kV线路与110kV开关站断开。此时，可将330kV线路的出线端与110kV开关站断开。(6)在330kV线路两侧各装设一组断路器。断路器的分合位置应根据330kV线路的实际情况而定，一般是在两组断路器之间。(7)在330kV线路两侧各装设一组避雷器，并将避雷器与330kV线路接地网连接。(8)在330kV及330kV之间装设一组避雷器及接地网连接线。(9)完成330kV单塔双回路不停电倒接施工后，还需做好相关记录^[6]。

(四) 倒接施工

1. 倒接方法

330kV单塔双回路不停电倒接改造工程中，倒接方法主要包括三种：第一种是原线路向后倒接；第二种是原线路向前倒接；第三种是原线路向左或右倒接。这三种倒接方法各有特点，但是在施工的过程中，必须遵循一定的原则，保证施工过程中的安全。在制定倒接顺序表时需要结合改造工程实际情况，将所有需要进行倒接的杆塔都考虑在内^[7]。

2. 施工要求

(1)在制定顺序表时需要注意以下几个方面：一是先将改造后线路两端杆塔进行定位，然后在两端杆塔之间对线路进行定位；二是在线路定位后，需要对杆塔进行编号。

(2)在编号时需要注意以下几个方面：一是，在同一塔位上的每一杆都需要编号；二是，在编号时需要注意以杆为单位；三是在进行线路定位时，应该对线路两侧杆塔之间的距离进行确定。

(3)在倒接施工过程中，还必须遵守以下几个方面的原则：一是，需要保证改造后的线路能够满足电力系统的运行要求；二是，需要保证改造后的线路具有一定的经济性；三是，需要保证改造后的线路具有良好的安全性。只有满足以上几个方面要求才能进行倒接施工。

(4)在倒接施工过程中必须严格按照相关要求进行操作。在施工前需要对施工现场进行全面检查，确保施工现场具有良好的环境条件。在对施工现场进行检查时主要包括以下几个方面：一是，检查杆塔是否已经固定；二是，检查杆塔是否处于良好状态；三是，检查杆塔是否处于垂直状态；四是，检查杆塔是否已经处于水平状态；五是，检查杆塔是否具有足够的强度；六是，对杆塔进行编号；七是，对杆上的设备进行拆除。

3. 实施过程

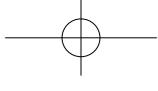
330kV线路单塔双回的双回路方式主要由以下几个部分组成：首先，将一条线路改为双回路；其次，在对两侧杆塔进行定位时需要由工作人员来完成。在完成两侧杆塔的定位后，需要根据杆塔的位置对双回路进行编制。在编制过程中，需要保证两侧杆塔的编号符合要求，并且要按照顺序号表来进行施工；然后，在实施倒接之前需要将工作任务分配给两名工作人员。在对线路进行改造的过程中，需要根据线路的情况来确定两名工作人员的工作内容和范围。在具体实施过程中，需要安排两名工作人员来完成某一侧的操作，并且需要保证两名工作人员都有充足的时间来完成操作；最后，在实施倒接施工之前需要对现场进行检查。在完成前一步施工之后，需要对线路进行检查和清理工作，并且要确保现场处于干净状态，需要对施工现场的安全措施进行检查，并对现场人员的安全意识进行检查。在完成线路改造之后，需要将双回路改为单回路运行方式。如果发现存在与杆型不符或者位置不对的杆塔时需要将其移除并重新定位，就可以开始施工了。

(五) 架高

双回330kV线路倒接时，根据330kV线路的运行方式，一般选择架设单根导线的方法，将一回线路中的一根导线作为倒接架的基础，另外一根作为倒接架的拉线。根据330kV线路的运行方式及倒接施工要求，采用相应的架高工具（如爬梯、倒拉绳等）进行架高作业。

(六) 拉线

按照设计要求，拉线时应在330kV线路上每隔1米放置一根拉线，并采用多股软绞线，拉线的长度应根据330kV线路的距离来确定。330kV线路与110kV线路间距离较短时，可采用4根软绞线；距离较长时，可采用8根软绞线。拉线的方法根据设计要求确定。拉线时应注意以下几点：(1)拉线应由两个人同时进行，并且必须在施工前严格核对设计图纸，核对无误后方可进行拉线工作；(2)拉完一根后，要检查另一根是否已经拆除。



（七）导线拆除

在330kV线路和110kV线路之间架设一个过渡弧段，将两条线路的导线分别用细钢丝绳牵引至过渡弧段上，并用细钢丝绳固定，拆除工作完成后再将细钢丝绳牵引至330kV线路。导线拆除的主要步骤是：将330kV线路与330kV线路之间的过渡弧段连接好，并将过渡弧段上的细钢丝绳固定好，然后使用起重设备将过渡弧段上的导线吊至330kV线路。拆除工作完成后，使用细铁线和细钢丝绳将两条线路的导线分别用细钢丝绳牵引至330kV线路。

（八）绝缘导线更换

对330kV线路和110kV线路分别进行绝缘导线更换，将330kV线路上的单相耐张线夹用导线挂在双回路倒接架上，然后进行330kV线路上的单相耐张线夹的更换，更换过程中注意将330kV线路上的单相耐张线夹用导线挂在双回路倒接架上，然后将110kV线路上的单相耐张线夹用导线挂在双回路倒接架上。更换过程中注意防止两回330kV线路相间短路或对地短路。

三、安全措施及注意事项

（一）安全措施

（1）施工人员需要遵守相关的安全操作规程，并对施工人员进行安全教育，使其具有较强的安全意识，同时做好危险点分析和预控措施。（2）在进行施工前需要制定详细的操作步骤和安全措施，使其具有可操作性。（3）在施工过程中需要将杆塔按照规定进行定位，并做好杆塔定位工作。（4）在进行工作前需要检查工作票是否有效，并且需要按照相关规定来办理工作票。（5）在进行作业前需要对工作现场进行清理，并将无关人员撤离到安全区域，保证施工现场的安全。（6）在作业前需要对施工设备进行

检查，确保设备的正常运转。（7）在操作过程中需要严格按照相关规定来进行操作，并及时做好事故预想。

（二）注意事项

（1）110kV与330kV倒接前，需要进行线路电压等级和断路器的倒换，由于330kV开关站未安装相关保护装置，为保证倒接后线路电压等级不变，需将110kV开关站改为330kV开关站，使线路电压等级与断路器一致。（2）在进行110kV与330kV倒接前，需要进行#1、#2开关的变位操作，操作时需严格按照操作票进行操作。由于330kV线路所带负荷较少，如#1、#2开关的变位操作并不会引起330kV开关站电压的变化，因此只需将#1操作进行。（3）330kV线路需要进行保护动作分析，此过程需要时间较长，一般需约30min。（4）330kV线路保护需做相应的动作分析及复测工作。在330kV线路倒接前需要将#1、#2开关的变位操作进行；在330kV线路倒接后，还需对保护动作分析及复测工作。（5）330kV线路保护动作后还需进行一次同期测量，以确保无同期数据产生。（6）330kV与330kV线路倒接完毕后，需要对330kV与330kV线路之间进行压接。

四、结束语

330kV线路是我国电网重要的组成部分，随着我国经济的发展，对电力的需求也日益增加，因此对供电可靠性、供电质量提出了更高的要求。330kV单塔双回路不停电倒接改造工程，通过采用正确的施工方法，能够有效提高倒接的效率，并且能够实现施工过程中的安全性，具有良好的应用效果。通过合理制定施工方案、加强现场管理以及开展相应的培训工作等措施能够提高倒接过程中的安全性。

参考文献：

- [1]秦君. 输变电工程中送电线路的最优路径选择[J]. 电工技术, 2023(05):97-99+103.
- [2]乔俊威. 架空送电线路接地工程施工质量控制[J]. 内蒙古科技与经济, 2021(13):119-120.
- [3]郑文. 电力送电线路架设计施工技术的相关研究[J]. 工程建设与设计, 2020(06):165-166.
- [4]殷铭. 330kV送电线路施工组织与安全施工管理探讨[J]. 住宅与房地产, 2019(36):126.
- [5]马国明. 对送电线路架设计过程中张力放线的施工工艺分析[J]. 科技创新导报, 2019,16(35):32-33.
- [6]舒童. 330kV输变电送电线路施工技术要点的思考[J]. 决策探索(中), 2019(04):48.
- [7]高永新, 高博. 送电线路检修作业施工技术[J]. 科学技术创新, 2019(07):28-29.