

一种通过线路互保解决因两条被跨越线路为末端变电站接线不能同停的施工技术

朱侗 徐守博 孙竞宇

浙江省送变电工程有限公司 浙江杭州 310016

摘要: 输电线路是电力传输过程中重要载体, 新建电力线路架线施工经常遇到跨越既有电力线, 甚至一个跨越档内涉及跨越多条带电线路。缙云抽水蓄能电站 500 千伏送出工程 S3-S4 跨越 110kV 深冷 1375 线、深水 1376 线, S5-S6 跨越 110kV 深牵 1381 线、泽牵 1382 线, 被跨线路均无法实现同时停电。本次采用在跨越档外新建线路进行搭接迂回, 此种技术可实现“互保”跨越电力线, 保证架线期间被跨线路始终有一条电力线路处于运行状态, 提高线路供电的可靠性。

关键词: 跨越电力线; 互保; 可靠性

背景资料

目前, 在电力线路施工中经常遇到跨越电力线施工, 有时候一个跨越档内涉及跨越多条电力线, 当被跨电力线路为末端变电站时, 变电站无法跨区供电, 停电跨越将会导致跨越施工期间区域范围内停电, 间接造成巨大的经济损失。导线展放跨越电力线路不停电且不采取保护措施, 极大可能导致触电、跳闸停电等事故。传统保护带电架空线路的通常采用搭设毛竹或者钢管跨越架、铁塔封网、临时搭接电缆等方式进行施工, 在复杂环境下往往受限, 如地形、土质等条件的影响, 导致施工难度增加, 安全风险提高, 常规的跨越保护方式封网时下同塔双回的两条线路均需同时停电。在某些情况下, 因被跨越电力线均为双回路重要输电通道, 不具备同时停电跨越施工条件。

缙云抽水蓄能电站 500 千伏送出工程为保障浙江“十四五”电力供应, 增强浙江电网调峰能力, 满足高峰负荷需求, 促进新能源的消纳, 提高电网运行经济性, 线路起点为丽水市缙云县缙云抽水蓄能电站, 终点为金华市东阳市 500kV 吴宁变电站。

缙云抽水蓄能电站 500 千伏送出工程 S3-S4 档为一个耐张段, 其中 S3-S4 跨越 110kV 深冷 1375 线、深水 1376 线, 被跨两条 110kV 带电线路连接的 110kV 冷水变为末端变电站, 无法跨区供电。110kV 深冷 1375 线、深水 1376 线为 110kV 冷水变仅有的两条供电线, 同时停电将造成 110kV 冷水变失电, 供电区域全部停电, 停电造成的后果很严重, 无法实现同停, 在施工过程中需对其中 1 条线路进行保供。

S5-S6 档为一个耐张段, 其中 S5-S6 跨越 110kV 深牵 1381 线、泽牵 1382 线, 与被跨两条 110kV 带电线路相连的 110kV 冷水变为末端变电站, 无法实现跨区供电。110kV 深牵 1381 线、泽牵 1382 线为金台铁路牵引站仅有的两条供电线, 若同时停电将造成铁路牵引站失电, 铁路无法正常运行, 无法实现同停, 在施工过程中需对其中 1 条线路进行保供。

1. 跨越参数

缙云抽水蓄能电站 500 千伏送出工程 S3-S4(施工桩号)档距 925m, 距离 S3#220m, 280m 处跨越 110kV 深冷 1375 线、深水 1376 线, 冷水变为末端变电站, 无法跨区供电, 故被跨越线路不能同时停电。S5-S6(施工桩号)档距 595m, 距离 S5#110m, 330m 处跨越金台铁路 110kV 深牵 1381 线、泽牵 1382 线, 铁路牵引站为末端牵引站, 无法跨区供电, 故被跨越线路不能同时停电。交叉跨越示意图见图 1, 交叉跨越地形示意图见图 2。

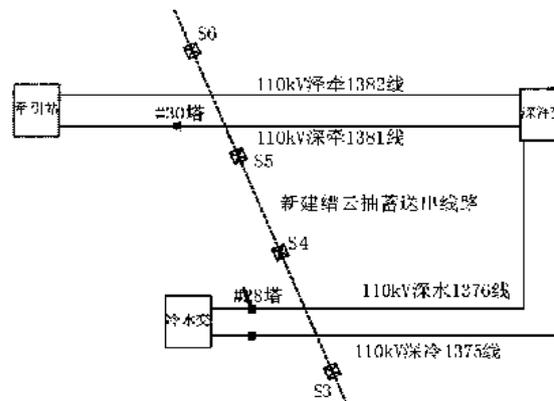


图 1 交叉跨越示意图



图2 交叉跨越地形

2. 工程难点

(1) S3-S4(施工桩号)档距 925m, 距离 S3#220m, 280m 处跨越 110kV 深冷 1375 线、深水 1376 线, 冷水变为末端变电站, 无法跨区供电, 故被跨越线路不能同时停电。

(2) S5-S6(施工桩号)档距 595m, 距离 S5#110m, 330m 处跨越金台铁路 110kV 深牵 1381 线、泽牵 1382 线, 高铁牵引站为末端牵引站, 无法跨区供电, 故被跨越线路不能同时停电。

(3) 两处跨越点被跨 110kV 电力线路间距较近, 且受山地地形制约, 均只能采用一档连续跨越, 无法通过设计变更解决线路不能同停。

(4) 被跨 110kV 电力线路高度高且位于山地, 采用一侧利用铁塔挂设横梁封网, 另一侧利用跨越架封网方式, 风险高, 费用大, 效率较低。

3. “互保” 方案设计

新建一条 110kV 单回线路, 自 110kV 深水 1376 线 #28 塔接入 110kV 深牵线 #30 塔。新建线路长度约 1.63km。本

工程全线铁塔总计 9 基: 新建单回路耐张塔 4 基, 单回路直线塔 1 基, 单柱 4 基。导线布置示意图如图 4 所示, 地线布置示意图如图 5 所示。搭接方案示意图如图 6 所示。

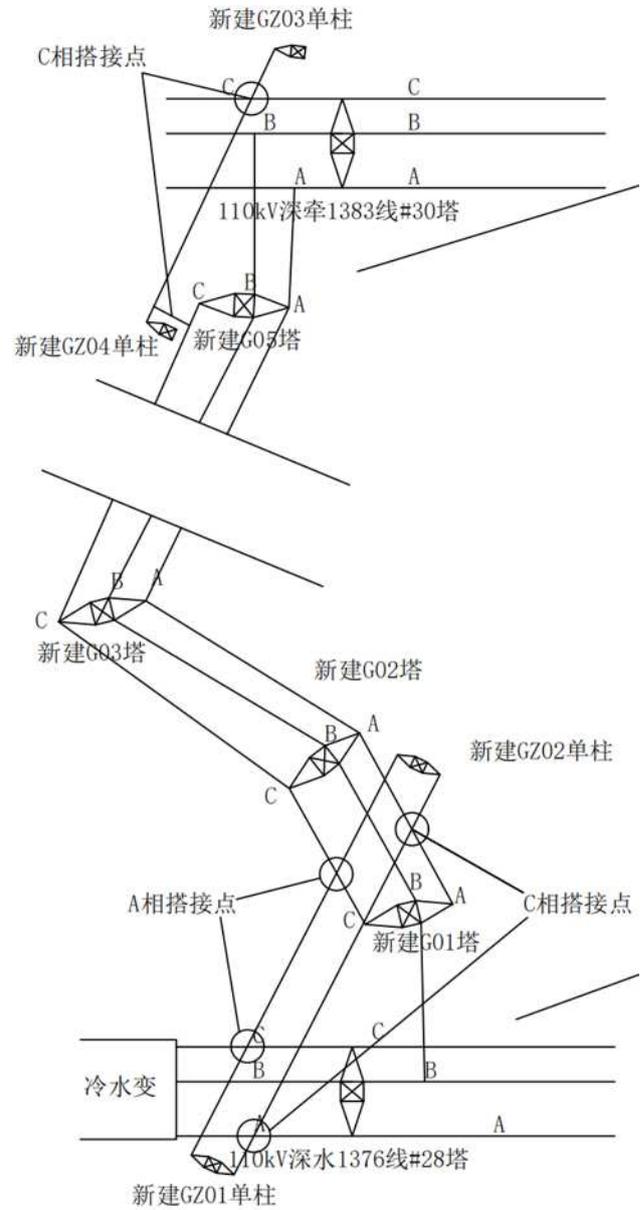


图4 导线布置示意图

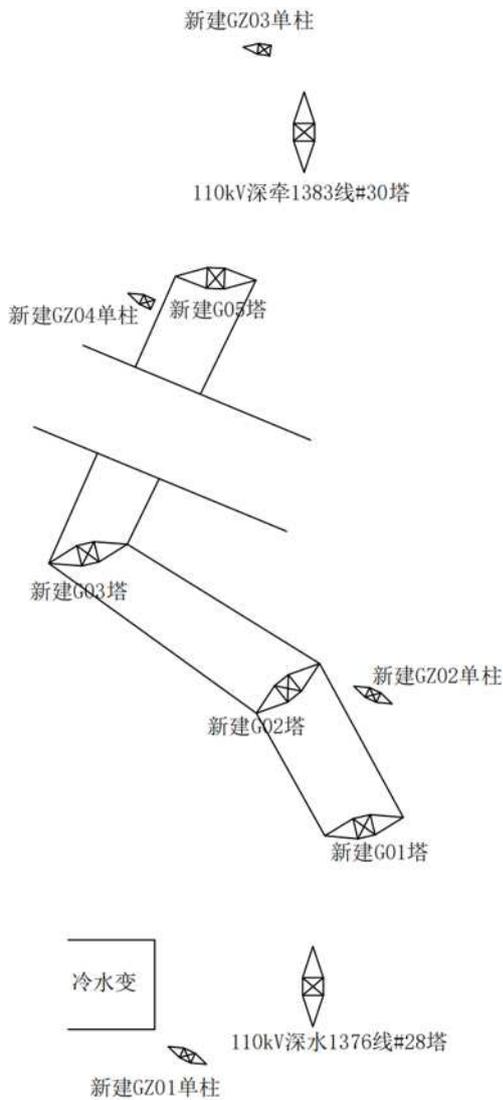


图5 地线布置示意图

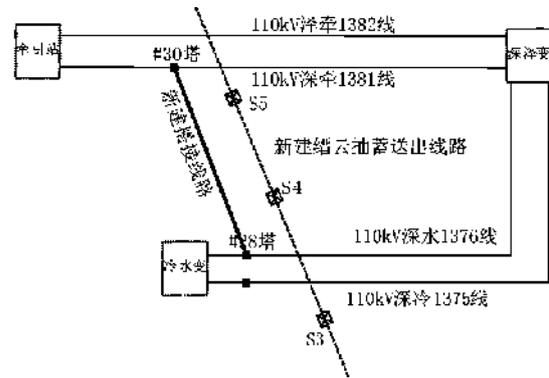


图6 搭接方案示意图

新建搭接线路完成后，通过调整搭接方式，可实现：

110kV 深牵 1381 线、泽牵 1382 线停电时，通过新建搭接线路由冷水变向牵引站供电，可保证牵引站不断电。此时完成本工程 S4-S19 架线施工。

110kV 深冷 1375 线、深水 1376 线停电时，通过新建搭接线路由牵引站向冷水变供电，可保证冷水变不断电。此时完成本工程 A99-S4/B108-S4 架线施工。

4. “互保” 方案实施

(1) 施工项目部和设计单位、勘察单位共同通过现场勘察和资料收集分析，综合考虑安全性和经济性，选择新建搭接线路塔位。设计单位根据勘察情况，绘制、出版施工图纸。

(2) 施工项目部安排基础专业分包，立塔架线劳务分包进行新建线路施工。

(3) 停电搭接、本体施工，具体见表 8-1。

表 1 停电工作内容一览表

序号	停电内容	工作内容
1	第 1 天 ~ 第 7 天，110kV 深牵 1383 线和 110kV 深水 1376 线停役	新建搭接线路铁塔组立，张力放线，110kV 深牵 1381 线 30# 引流拆除，110kV 深牵 1381 线、深水 1376 线与新建线路搭接，一次定相，绝缘测试
2	第 8 天 ~ 第 20 天，110kV 深泽变 - 深牵 1381 线 30# 小号侧段和 110kV 泽牵 1382 线停役	S5-S6 跨越电力线架线施工
3	第 21 天 ~ 第 22 天，110kV 深牵 1383 线和 110kV 深水 1376 线停役	110kV 深牵 1381 线 30# 塔引流线恢复，110kV 深水 1376 线 28# 塔引流线拆除，一次定相，绝缘测试
4	第 23 天 ~ 第 40 天，110kV 深泽变 - 深水 1376 线 28# 小号侧段停役 第 24 天 ~ 第 30 天，110kV 深冷 1375 线停役	S3-S4 跨越电力线架线施工 110kV 深水 1376 线改造搭接点拆除，恢复原始运行状态。
5	第 41 天，110kV 深牵 1383 线停役	110kV 深牵 1381 线改造搭接点拆除恢复初始状态



图 7 新建搭接线路 G01 塔及 GZ01、GZ02 单柱 (图中左侧)



图 8 冷水变全景图 (图中右侧出线为新建搭接线路)



图 9 新建搭接线路 (图中左侧)



图 10 冷水变新建搭接线路实景 (图中右侧)



图 11 利用单柱进行跳线搭接放大图

新建搭接线路完成后,通过调整搭接方式,可实现:

110kV 深牵 1381 线、泽牵 1382 线停电时,通过新建搭接线路由冷水变向牵引站供电,可保证牵引站不断电。此时完成本工程 S5-S6 架线施工。

110kV 深冷 1375 线、深水 1376 线停电时,通过新建搭接线路由牵引站向冷水变供电,可保证冷水变不断电。此时完成本工程 S3-S4 架线施工。

5. 结论

通过此项新建线路互保供电的施工技术,解决被跨电力线路无法同时停电的问题,保障铁路供电需要,提高变电站供电的可靠性,实现跨越带电线路顺利架线施工。针对此项目,互保供电的施工技术相比传统的跨越施工方法在安全性、经济性和施工效率等方面都表现出了显著的优势,减少了停电时间,降低了停电影响范围,提高了施工效率和安全性,在复杂电网交叉跨越环境中表现出色。此技术在其他复杂跨越电力线的工程中也具有较好的参考价值,能够为类似项目提供有效的解决方案。

参考文献:

- [1] 孙海峰, 陈路, 李静. 浅谈新建输电线路交叉跨越施工方法及管理措施 [J]. 内蒙古科技与经济, 2023, (17): (94-96, 149).
- [2] 唐跃莉. 电力线路交叉跨越施工法分析 [J]. 现代工业经济和信化, 2017, (22): 61-63.
- [3] 关炯. 输电线路不停电跨越架线施工技术研究 [J]. 模型世界, 2023, (35): 106-109.
- [4] 陈志斌. 浅谈输电线路不停电跨越架线施工技术 [J]. 科技向导, 2017(9): 170-171.

[5] 陈融义. 架空输电线路临时搭接方案分析 [J]. 光源与照明, 2022, (11): 204-206.

[6] 段尚祥, 李杰, 张毅. 输电线路临时 π 接施工程序及安全措施 [J]. 科技与创新, 2016, (9): 158.

[7] 张建业, 黄迎亚. 牵引站 220kV 线路跨越高铁施工技术研究 [J]. 模型世界, 2024, (23): 106-109.

[8] 刘洪祥. 特殊跨越施工方案在电力施工中的应用实践 [J]. 科技经济导刊, 2019, 27 (35): 37-38.

作者简介: 朱侗, 男, 汉族, 1992 年 2 月生, 中共党员, 硕士研究生, 工程师, 研究方向是输电线路施工, 就职于浙江省送变电工程有限公司。