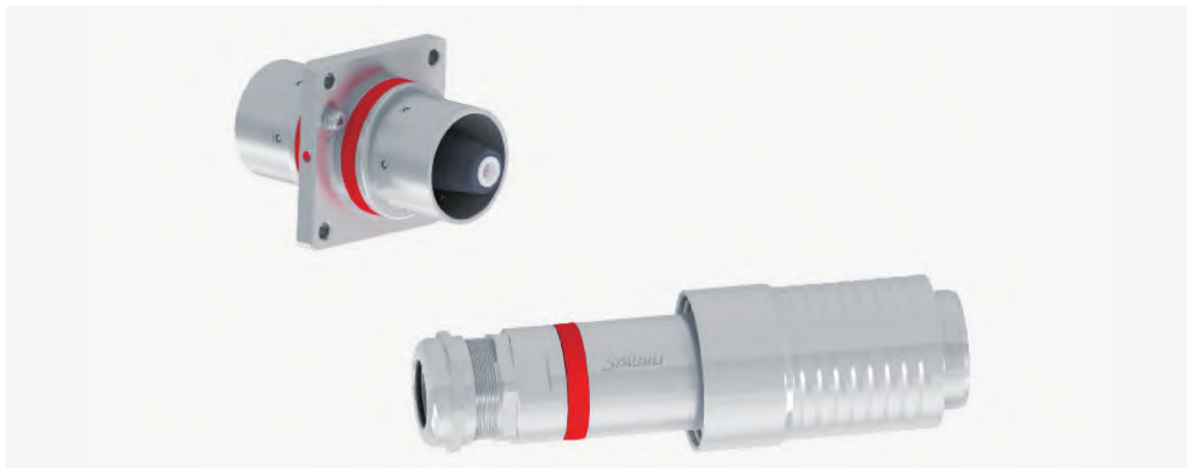




一种新型10 kV快速连接器带来的技术革新

文/郑成利 史陶比尔

近年来，随着我国经济的高速发展，城市保供电需求不断增大，配电网不停电作业需求也大幅增加。到“十四五”末，配电网不停电作业化率预计将达85%。配电网线路承担着居民生活用电以及工厂生产用电需求，因此提升配电网供电可靠性以及服务水平至关重要。10 kV配电网不停电作业日益频繁，对于作业所使用的设备和工器具的要求逐步提升。特别用于联络各个设备，搭建10 kV旁路系统的快速连接器面临着更多新的挑战。

史陶比尔结合现有的设计理念和自身的核心技术，分别开发了250 A和450 A电流等级系列的新型的10 kV快速连接器。当保电人员面对不断增容的配电网及高标准不停电作业时，史陶比尔新型10 kV连接器必然是一个更优的选择，能极大地提升保电作业的安全性和高效性。本文简单介绍该新型10 kV快速连接器的核心技术特点和应用案例。

新型10 kV快速连接器兼具高效与安全

1. 连接安全可靠

1) 根据标准GB/T12706.4—2020的要求：

10 kV连接器的导体和屏蔽层都需满足2次短路热稳定测试。史陶比尔10 kV两个系列的连接器的屏蔽回路均分别可满足标准要求的2 kA/1 s和3 kA/1 s的热稳定电流，而现有传统的产品在屏蔽连续的设计上均存在较大缺陷，在连接器互插过程中，未曾设计其屏蔽层连接结构，因此也无法满足短路热稳定要求。

2) 新型10 kV连接器在结构防护方面也做了大的提升。连接器对接时在原先绝缘配合下，增加了O形圈，大大增加了其密封可靠性，此外，连接器和电缆连接时，传统10 kV连接器采用热缩套管来

保证密封，在使用过程中，磨损和老化很容易破坏连接器的密封性，进一步影响绝缘性能，而史陶比尔新型10 kV连接器设计了格兰头结构，内衬的密封圈可靠地保证了防水性能。因此，该产品可轻松地通过标准GB/T12706.4-2020要求的水下恒压负荷循环试验（注：连接器浸泡在水下1 m，耐受22 kV电压，8 h为1个循环，共计30次循环，绝缘不得击穿，具体细节参考标准），进而极高地保障产品的使用可靠性。

2. 电气性能优越

1) 新型10 kV连接器在绝缘配合上，设计采用三元乙丙和环氧件来保证连接器插合绝缘界面充分接触，同时对多版本产品的设计和验证，评估其配合角度和材料压缩过盈量的综合影响。在确保合适的操作力和标准要求局部放电水平的前提下，大幅度地提升产品的耐压水平，见表1。

表1 耐压水平

绝缘性能测试	标准要求GB/T12706.4—2020	新型10 kV连接器
工频耐压	39 kV, 5 min	45 kV, 5 min
直流耐压	35 kV, 15 min	55 kV, 15 min

2) 新型10 kV连接器在额定电流也进行了大幅度地升级。传统配合50 mm²和150 mm²的10 kV连接器额定电流分别是200 A和400 A，而史陶比尔基于自身60多年的核心Multilam技术，将额定电流分别提升到了250 A和450 A，同时保证产品实际的温升小于30 K，其水平远小于标准要求的55 K，同时直接降低了电缆和相关设备的使用温度，延缓其绝缘老化，增加使用寿命。

3. 独有机械性能

1) 新型10 kV连接器采用史陶比尔独有的表带触指设计方案，将插拔寿命提升到了3 000次，相对传统10 kV连接器的1 000次及以下的寿命次数，大大提升了产品的使用年限，相应地也降低了相关设备因连接器磨损而导致的使用影响，例如配有10 kV快速连接器的旁路负荷开关、电源车、环网柜和电缆分支箱等。

2) 新型10 kV连接器设计了可靠锁紧系统。在连接器插入过程中，插头和插座自动完成钢珠锁紧，接着顺时针旋转插头上的卡套45°，即可完成二次卡栓锁紧。其操作过程更加符合人体工程学，轻松又简便，一般单人只需3 s即可完成对接工作。

新型10 kV连接器对于提升操作效率，减轻工作负荷，将给保电作业人员一个全新的更好的使用体验。

边境城市的保电挑战：新型10 kV快速连接器应用案例

为提升供电可靠性，南方电网云南临沧供电局持续加强配网运维管理，不断优化完善一套安全、可靠的应急保电方案。2021年临沧供电局的现有10 kV发电车存在诸多问题，影响保电作业的可靠性，急需升级改造。

问题点1：对接面板侧的接口存在异物堆积卡滞，保护堵头破损、无法单人操作且操作力偏大等诸多问题，在使用过程中极为不便，且有风险。

问题点2：在连接过程中，电缆屏蔽层与插头连接固定的热缩套管存在老化松脱，对于保电人员和发电车都有很高的安全隐患。

问题点3：插头和插座的外壳插接时，未设计屏蔽层的连接，屏蔽回路有断点现象，存在有未有效接地的情况。在使用过程中连接器上有较高的悬浮电位，局部放电增加，存在较大的触电风险。



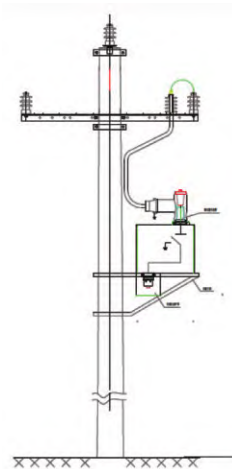
针对这些显著的问题，通过采用新型10 kV快速连接器将该发电车的输入输出面板及车载高压电缆进行了升级改造，消除了使用故障和绝缘风险，保障配网作业过程中线路连接的安全可靠。发电车改造后，保电人员作业时长大幅降低，发电车的安全和稳定性显著提升。史陶比尔为南方电网云南临沧供电局保电服务工作成功助力。



典型应用——架空线路检修，发电车转供电场景

10 kV架空线路分段检修过程中，搭建旁路需要跨接的区域过长或有建筑物阻挡，此时最方便的方式是直接由发电车给分段下游用户供电。当实际现场10 kV塔杆作业道路区域狭窄，发电车进入之后，庞大绝缘斗臂车无法轻易进入时，建议在10 kV线路分段开关的塔杆上设计安装一个10 kV节点箱（如下图）。节点箱安装方式：将10 kV电缆一端固定在架空线路上，另一端通过肘形头与10 kV节点箱连接，节点箱通过支架固定在10 kV塔杆上，其安装高度一般在4~5 m。

架空线路正常运行时，该节点箱与线路断开，其工作位置处于分闸且接地；当上游线路停电检修时，保电人员可以借助简易的作业梯将发电车端的

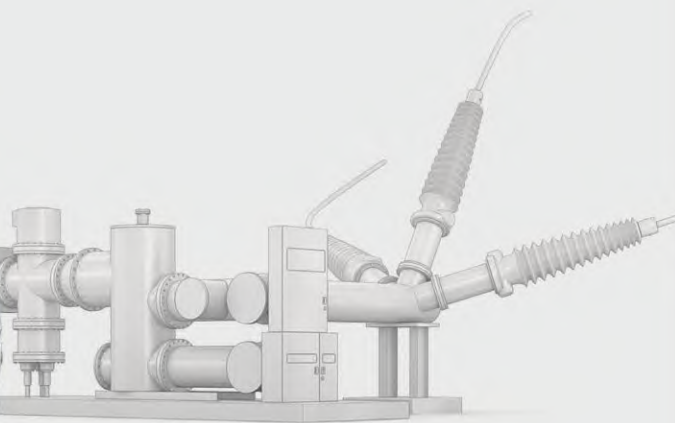


10 kV线缆连接器插入到该节点箱，此时节点箱处于合闸不接地状态，与线路导通，等待发电车送电至下游线路。整个操作过程无需借助庞大的绝缘斗臂车，高效又安全。EA

FAST MOVING TECHNOLOGY

STÄUBLI

广告 | AD



电连接器

大功率电力连接的未来