

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H02G 15/013 (2006.01)

H02G 15/04 (2006.01)



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200520045566.2

[45] 授权公告日 2006 年 12 月 6 日

[11] 授权公告号 CN 2845261Y

[22] 申请日 2005.10.11

[21] 申请号 200520045566.2

[73] 专利权人 上海三原电缆附件有限公司

地址 201206 上海市金桥镇桂桥路 100 号

[72] 设计人 魏东 徐操 沈卫东 张明生

冯岗 顾勤

[74] 专利代理机构 上海浦东良风专利代理有限责任公司

代理人 陈志良

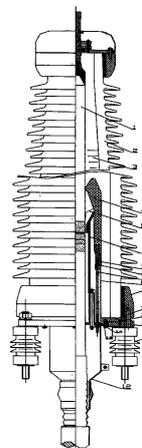
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

[54] 实用新型名称

220KV 交联电缆户外终端

[57] 摘要

本实用新型公开 220KV 交联电缆户外终端，其组成包括应力锥、环氧套管、弹簧组件、底板、尾管，其特征在于：还包括垫高件、垫高件位于环氧套管与尾管之间，垫高件通过螺栓与环氧套管的下部相连接，垫高件的下端通过螺栓与尾管和底板相连接。本实用新型能够使电缆绝缘屏蔽切断处的电场分布更加趋于均匀，终端电性能提高了 30%，且通过了 1050KV 的冲击试验，优化了终端的内、外绝缘配合，实现提高界面击穿强度。



- 1、一种220KV交联电缆户外终端，其组成包括应力锥、环氧套管、弹簧组件、底板、尾管，其特征在于：还包括垫高件，垫高件位于环氧套管与尾管之间，垫高件通过螺栓与环氧套管的下端部相连接，垫高件的下端通过螺栓与尾管和底板相连接。
- 2、根据权利要求 1 所述的交联电缆户外终端，其特征在于：所述的垫高件为金属桶体，金属桶体顶端设有径向内延伸的环形内法兰，金属桶体底端设有径向外延伸的环形外法兰，内法兰上设有用于连接环氧套管的通孔和连接弹簧组件螺杆的螺孔，外法兰上设有用于连接尾管及底板的螺孔。
- 3、根据权利要求 2 所述的交联电缆户外终端，其特征在于：所述内法兰上设有密封槽，密封槽上设置用来密封与环氧套管接触面的密封圈，外法兰上设有密封槽，密封槽上设置用来密封与瓷套的下胶装法兰接触面的密封圈。
- 4、根据权利要求 1 所述的交联电缆户外终端，其特征在于：所述应力锥和环氧套管之间装配配合角，环氧套管上与应力锥的接触面的配合角 θ_2 大于应力锥上与环氧套相配合的配合角 θ_1 。
- 5、根据权利要求 1 所述的交联电缆户外终端，其特征在于：所述环氧套管由上半部的环氧桶和下半部的金属底座组成，环氧桶内部镶嵌金属电极。

220KV交联电缆户外终端

一、技术领域：

本实用新型涉及一种输配电设备，更具体的是指高压交联聚乙烯绝缘电力电缆户外终端，适用于 220KV 交联电缆户外终端。

二、背景技术：

目前，交联电缆户外终端广泛地应用在城市输配电系统当中，用来连接高压交联电缆和架空线。由于高压电力电缆绝缘屏蔽切断处的电力线比较集中，220KV 及 220KV 以下的交联电缆一般的解决方案是采用一半导电材料制作的喇叭管来改善电缆绝缘屏蔽切断处的电场分布，参见专利号为 02261002.2 的中国专利。国内使用的 220KV 电压等级的户外终端大都采用顶锥式的结构，即通过一组高压力弹簧压紧应力锥，使应力锥的内表面与处理过的电缆绝缘表面的压力恒定且达到一定的设计值，从而使该界面的耐电击穿强度提高。这种结构有两个优点：一是它可以解决在高电场及热场作用下引起的应力锥的应力松弛问题；二是它可以将应力锥与绝缘油隔绝，从而避免应力锥材料的溶胀现象。但是由于国外电力系统与国内电力系统的不兼容，使上述的户外终端无法通过国内标准所规定的冲击电压试验。

三、发明内容：

本实用新型的目的就是要在上述技术的基础上，做出一种能达到 220KV 电压等级的顶锥式户外终端，且使之能够通过 IEC62067 规定的全部型式试验项目，特别是冲击电压为 $\pm 1050KV$ 的雷电冲击试验。

本实用新型需要解决的技术问题：

(1) 对于交联电缆户外终端，内、外绝缘配合是设计的重要内容之一。设计应本着保护内绝缘（环氧套管和应力锥等），当终端外闪时外绝缘（空气）先击穿的原则。因为外绝缘击穿是可以恢复的，这样能起到保护户外终端设备的效果。但内绝缘和外绝缘应兼顾，否则外绝缘会由于耐击穿电压水平过低而频繁发生击穿。对于 220KV 的户外终端，要求当施加 $\pm 1050KV$ 的冲击电压试验的时候终端不闪络。这就需要合理设计环氧套管、应力锥、弹簧组件以及终端金具的结构和它们之间的位置关系，以达到内外绝缘水平能够

合理分配的效果。

(2) 在提高外绝缘击穿电压水平的同时应该绝对保证内绝缘的绝缘水平。资料表明：随着界面压力的增加，含有界面的绝缘结构的工频及冲击击穿强度也随着增加。在顶锥式的户外终端中，采用一组高性能弹簧通过金属托架对橡胶应力锥施加压力，实现应力锥与电缆绝缘界面的紧密接触，当界面压力达到规定值的时候，终端即可安全工作。

如图 1 所示：在一般性的顶锥式的结构中，应力锥的顶部被环氧套管顶部的内表面顶住，这样应力锥在环氧套管的制约下就可以将弹簧组件施加给它的压力转移到应力锥与电缆、应力锥与环氧套管之间的接触面上，就可以达到增加界面压力从而提高界面工频及冲击击穿强度的目的。在这种配合结构中，如何得到一种合理有效的应力锥和环氧套管的公差配合尺寸是很关键的。

本实用新型是这样实现的：一种220KV交联电缆户外终端，其组成包括应力锥、环氧套管、弹簧组件、底板、尾管，其特征在于：还包括垫高件，垫高件位于环氧套管与尾管之间，垫高件通过螺栓与环氧套管的下端部相连接，垫高件的下端通过螺栓与尾管和底板相连接。

本实用新型的技术方案详细解释为：

(1) 为了得到一种内外绝缘结构绝缘水平配合合理的 220KV 户外终端，我们采取下述解决方案：内绝缘部分除了瓷套 2 中灌入的绝缘油 3 外，主要由环氧套管 4、垫高件 8、应力锥 5 和弹簧组件 6 组成，其中环氧套管 4 由顶部的环氧筒和底部的金属件粘合而成，如图 1 所示。应力锥用来改善电缆绝缘屏蔽切断处的电场集中的情况。环氧套管、垫高件和弹簧之间相互配合来给应力锥施加压力从而提高应力锥内表面与电缆绝缘外面、表面之间的结合面处的工频冲击击穿能力，而这个界面在户外终端中是最薄弱最易被电击穿的地方。其中，图 2 中的垫高件通过 8 个内六角螺栓 16 与环氧套管的下端部相连接，垫高件的下端部通过 8 只外六角螺栓 15 与尾管 12 相连接，通过 4 只内六角螺栓 18 与底板 10 相连接。在垫高件的顶部与环氧套管结合处有一密封圈 13，在垫高件的下端部与瓷套管结合面处也有一密封圈 17，它们与尾管上的密封圈 14 一起共同构成户外终端的下密封系统，防止绝缘油与应力锥接触或绝缘油的渗漏。弹簧组件 6 由托架，弹簧压板，螺杆和弹簧组成。螺杆 7 穿过弹簧压板上的通孔旋入垫高件顶部加工好的孔内，然后在螺杆上旋上螺帽压紧弹簧压板，弹簧压板向托架底部的弹簧施压从而托住

托架向应力锥施加压力。

(2) 由于户外终端中内绝缘结构是通过弹簧给应力锥施加压力从而提高界面绝缘强度的，而应力锥是弹性体，应力锥和环氧套管之间的公差配合会影响到弹簧通过应力锥施加到应力锥与电缆绝缘的接触面上的压力，从而影响到户外终端中这个耐电击穿能力最弱的界面的工频冲击击穿能力。如图 3 所示，应力锥和环氧套管上各自的配合角 θ_1 和 θ_2 ，理论上只要二者完全相等，就可以实现最佳配合，而在实际中，该理想状态是无法实现的。经过理论计算及试验发现，在环氧套管的配合角 θ_2 大于应力锥的配合角 θ_1 时，才能保证安装的可行性，且弹簧的压力能够通过应力锥传到应力锥和电缆的结合面上实现提高界面击穿强度的目的。

本实用新型的有益效果是：由于在底板与环氧套管之间增加了一个垫高件，应力锥与环氧套管的位置相应的被提升，这样电缆绝缘屏蔽切断处的位置也跟着一起提升。理论计算和试验都证明，在增加垫高件将零电位的位置提升后电缆绝缘屏蔽切断处的电场分布更加趋于均匀，终端电性能提高了 30%，且通过了 1050KV 的冲击试验。可见，增加了垫高件后影响了零电位的位置，从而最终优化了终端的内、外绝缘配合。

四、附图说明：

附图1 是本实用新型 220KV 户外终端的主剖视示意图；

附图2 是垫高件的半剖图；

附图3 是环氧套管的半剖图；

附图4 是应力锥的半剖图。

在图 1 中： 1、电缆； 2、瓷套； 3、绝缘硅油； 4、环氧套管； 5、应力锥；
6、弹簧组件； 7、螺杆； 8、垫高件； 9、下胶装法兰； 10、底板； 11、支撑绝缘子；
12、尾管； 13、密封圈； 14、密封圈； 15、外六角螺栓； 16、内六角螺栓；
17、密封圈； 18、内六角螺栓。

五、具体实施方式：

根据附图 1：在本实用新型中，内绝缘部分由绝缘硅油 3、环氧套管 4、应力锥 5、弹簧组件 6（包括螺杆 7）、垫高件 8 组成，瓷套 2、底板 10、支撑绝缘子 11、尾管 12 及一些密封圈和紧固件构成了该实用新型的固定和密封部分。

图 2 中的垫高件通过 8 个内六角螺栓 16 与环氧套管的下端部相连接，垫高件的下

端部通过 8 只外六角螺栓 15 与尾管 12 相连接，通过 4 只内六角螺栓 18 与底板 10 相连接。在该实用新型中垫高件其实起到了一个提高应力锥和环氧套管的作用。垫高件的应用使户外终端的电场分布更加趋于均匀，终端电性能提高了 30%，且通过了 1050KV 的冲击试验。可见，增加了垫高件后改变了终端的电场分布，从而最终优化了终端的内、外绝缘配合。

环氧套管 4 上部内嵌金属电极，和终端的应力锥一起起到均化电场分布的效果。

弹簧组件 6 由托架，弹簧压板，螺杆和弹簧组成。螺杆 7 穿过弹簧压板上的通孔旋入垫高件顶部加工好的孔内，然后在螺杆上旋上螺帽压紧弹簧压板，弹簧压板向托架底部的弹簧施压从而托住托架向应力锥施加压力。这样通过压紧弹簧组件中的压板就可以向应力锥施加压力，并将密封圈 13、17 压缩到位。

在垫高件的顶部与环氧套管结合处的密封圈 13 及在垫高件的下端部与瓷套管结合面处的密封圈 17 与尾管上的密封圈 14 一起共同构成户外终端的下密封系统，防止绝缘油与应力锥接触以及绝缘油的渗漏。

该户外终端通过增加一垫高件，优化了户外终端的内外绝缘配合，加上环氧套管与应力锥之间的合理配合所起到的作用，达到了使电缆绝缘屏蔽切断处的电场分布更加均匀、电性能大大提高、外闪络电压明显升高的效果。

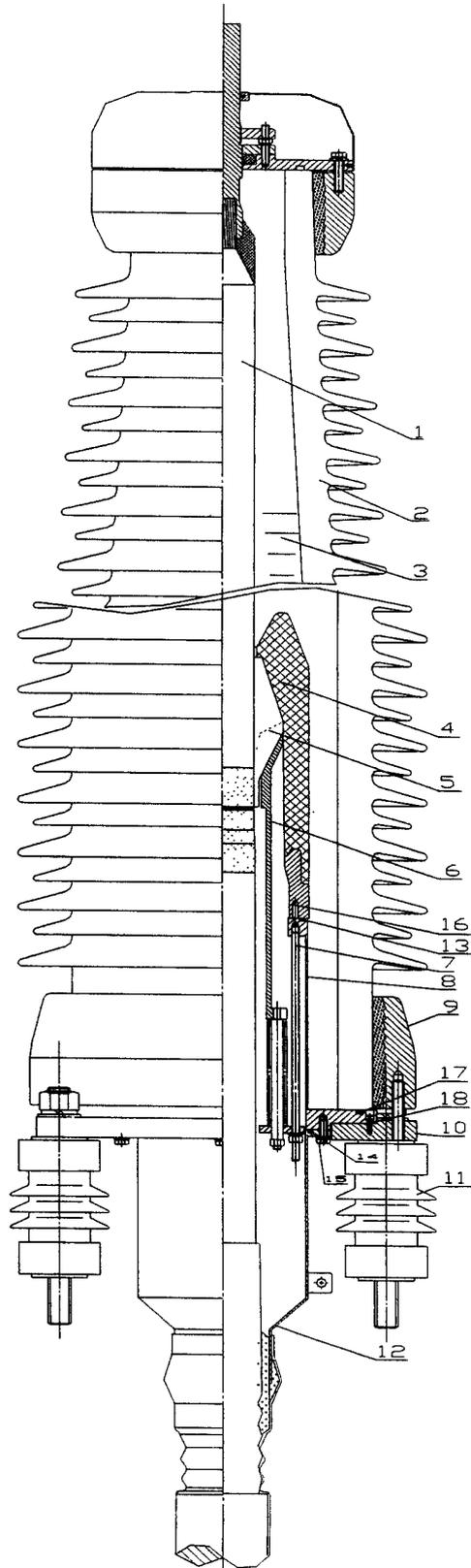


图 1

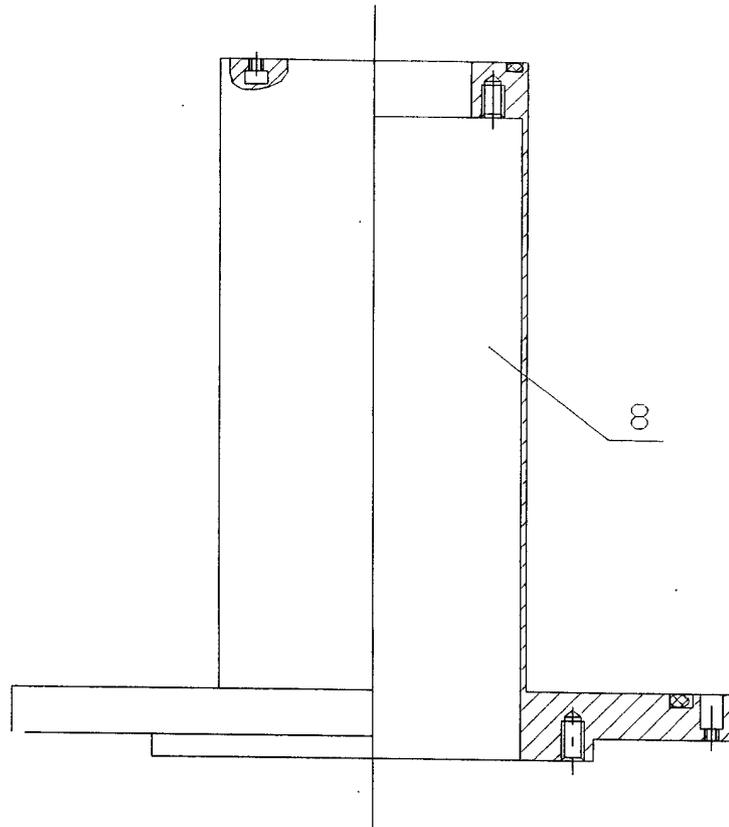


图 2

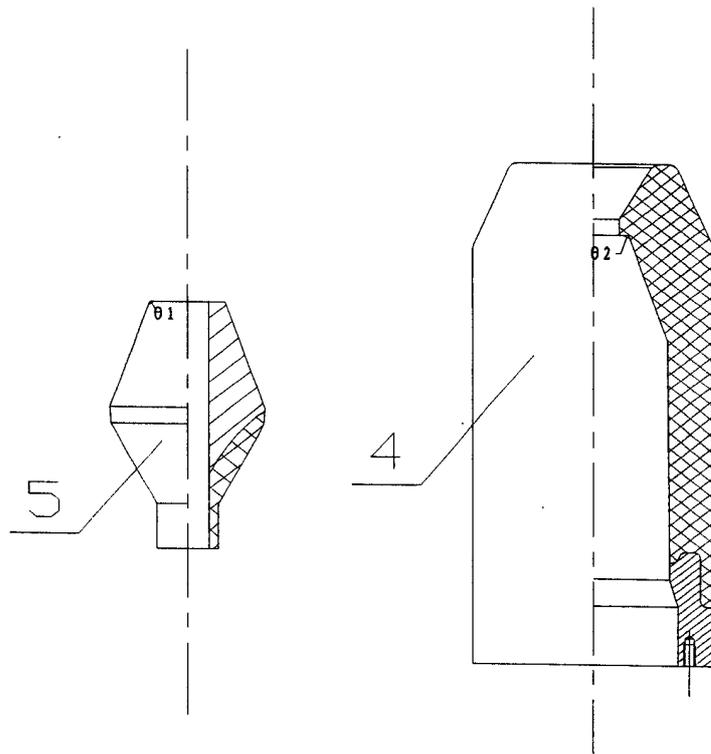


图 4

图 3