

“室外防水预连接组件”成果登记公示信息

| | |
|---------|--|
| 成果名称: | 室外防水预连接组件 |
| 完成单位: | 广东亨通光电科技有限公司 |
| 完成人员: | 张海林,魏腾飞,王晨焰,艾国林,张翠萍,李剑春,吴甜甜,姜洪凯,叶灿国,叶宝谊,冉启明 |
| 研究起止日期: | 2023-05-30 至 2024-04-20 |
| 成果应用行业: | 信息传输、软件和信息技术服务业 |
| 高新技术领域: | 电子信息 |
| 评价单位: | 广东省连接器协会 |
| 评价日期: | 2025-05-23 |
| 成果简介: | <p>一、FTTx 发展背景与行业痛点</p> <p>随着全球光纤接入网 (FTTx) 的规模化部署,截至 2021 年底用户数突破 8 亿,ODN 网络已成为新型信息基础设施的核心载体。然而传统熔接式光纤接续存在三大瓶颈:</p> <p>施工效率低:依赖专业熔接设备与人员,单点施工耗时长达 30 分钟;</p> <p>维护成本高:故障定位需逐段排查,平均修复时间 (MTTR) 超过 4 小时;</p> <p>资源管理难:光纤哑资源占比达 35%,准确率不足 70%。</p> <p>在 5G 前传、智慧城市等新场景驱动下,行业亟需突破性解决方案。广东亨通针对项目编号 GDHT-CP-CX-2023-03 开展的室外防水预连接组件研发,正是对这一需求的战略响应。</p> <p>二、技术创新体系与核心突破</p> <p>(一) 技术原理创新</p> <p>光学耦合技术:</p> <p>采用 ZrO_2 陶瓷插芯微米级加工 (公差 $\pm 1 \mu m$),通过“无极调心技术”实现光纤轴向偏差 $\leq 0.3 \mu m$;</p> <p>APC 端面 8° 斜面抛光工艺使回波损耗突破 65dB,较行业标准提升 8.3%。</p> <p>双重防水架构:</p> <p>动态密封:硅橡胶弹性体设计温差补偿结构, $-40^\circ C \sim 85^\circ C$ 范围内保持 0.1kPa 气压稳定性;</p> <p>机械防护:聚氨酯外壳通过 IP68 认证,可承受 1MPa 水压 (相当于 100 米水深);</p> <p>(二) 性能指标超越</p> <p>在各项指标检测中,插入损耗的合同要求是小于等于 0.2dB,而实测数据达到了小于等于 0.15dB,超越了合同要求 25%;抗拉强度的合同要求是大于等于 800N,实测数据达到了大于等于 1000N,同样超越了合同要求 25%;气密性压降的合同要求是小于等于 0.3kPa,实测数据则小于 0.1kPa,超越幅度达到了 66.7% 及以上。</p> <p>(三) 可靠性突破</p> <p>机械耐久性:500 次插拔后损耗变化 $< 0.2dB$,优于 IEC61753-1 标准 1.5 倍;</p> <p>环境适应性:通过 $-40^\circ C \sim 85^\circ C$ 加速老化 168 小时测试 (行业常规 96 小时)。</p> <p>三、行业竞争力重构</p> <p>(一) 横向技术对比</p> <p>以下是关于广东亨通、中兴新地和中航光电三家厂商的性能指标和市场份额的介绍:</p> <p>广东亨通在插入损耗方面表现优异,其指标为小于等于 0.1dB,同时回波损耗达到大于等于 65dB,温循性能 (温循后插入损耗变化量) 控制在小于等于</p> |

0.1dB, 市场份额占比高达 41%。

中兴新地的插入损耗指标为小于等于 0.2dB, 回波损耗大于等于 60dB, 温循性能为小于等于 0.2dB, 其市场份额为 22%。

中航光电的插入损耗和回波损耗指标与中兴新地相同, 分别为小于等于 0.2dB 和大于等于 65dB, 温循性能也是小于等于 0.2dB, 市场份额占比为 12%。

(二) 差异化优势

智能制造融合: 尾护套激光刻印实现 ODN 资源数字化, 使哑资源可视化管理效率提升 80%;

极端环境适配: 5 米水深 168 小时防护能力满足海底光缆等特殊场景需求;

互换性突破: Grade B 等级实现插损波动 $\leq 0.12\text{dB}$, 降低运维复杂度。

四、经济社会效益分析

(一) 直接经济价值

短期收益: 2023 年实现销售收入 1282 万元, 利润率 20%;

市场预期: 2025 年产能达 20 万条/年, 形成 2000 万元/年规模市场。

(二) 产业链拉动效应

上游材料: 带动高纯氧化铝陶瓷 (介电常数 ≤ 28)、氟橡胶密封件需求增长 35%;

下游应用: 使 5G 基站部署效率提升 40%, 农村网络建设成本降低 25%。

(三) 社会效益量化

在不同领域中, 各项效益指标的提升情况如下:

在能源领域, 光伏电站发电效率得到了显著提升, 提升幅度达到了 3%至 5%。在通信领域, 5G 基站的宕机时间大幅减少, 减少幅度达到了 20%。在环保领域, 电子废弃物的产生量显著降低, 减少幅度达到了 50%。

五、战略价值与行业启示

技术范式转型: 从"熔接依赖"到"即插即用", 重构光纤网络建设模式;

标准引领作用: 推动 IEC 61300-2-42 等国际标准修订 3 项;

数字基建支撑: 为东数西算、6G 太赫兹通信等战略提供基础器件保障。

该项目通过材料、工艺、结构的三维创新, 不仅解决了行业长期存在的"高成本、低效率"痛点, 更开创了"可管理、可运营"的光纤网络新时代。其成果表明: 在新型基础设施建设中, 基础元器件的突破往往能产生"杠杆效应", 撬动整个产业链的升级发展。未来随着量子通信、空天地一体化网络等新场景涌现, 防水预连接技术将持续向超低损耗 ($\leq 0.05\text{dB}$)、智能感知 (内置光纤光栅传感器) 等方向演进。