

项目名称	适用于 5G 传输的超低损耗大有效面积光纤光缆关键技术的研制及应用
完成单位	四川天府江东科技有限公司、中天科技光纤有限公司、江苏中天科技股份有限公司
主要完成人	曹珊珊、沈一春、朱卫华、刘志忠、徐拥军、魏成东、徐海涛、冒爱峰
项目简介	随着国内运营商开始部署高速、超高速传输网络，100Gb/s、400Gb/s，甚至更高速的传输技术在未来将逐步引入到骨干网传输中，而高速传输对于光纤网络提出了更低传输损耗的要求，超低损耗大有效面积光纤降低了光纤损耗并抑制非线性效应，大大缓解了传输技术发展带来的系统光信噪比 (OSNR) 容限问题。但实现超低损耗大有效面积光纤光缆制造必须攻克光纤预制棒折射率剖面设计与制造、精密拉丝退火、光纤涂覆固化工艺、超低损耗光缆制备等难题。项目瞄准实施网络强国战略，采用三步法“VAD（轴向气相沉积）+MCVD（改进的化学气相沉积）+OVD（外部气相沉积）工艺”制备预制棒，通过在预制棒、光纤、光缆制备关键工艺三大环节的重大突破，实现适用于5G传输的超低损耗大有效面积光纤光缆产品开发，满足新一代信息通信网络基础设施对超低损耗和超长距离需求，产品主要面向陆地长途干线、5G主干光缆网、5G数据中心等工程示范应用。 项目主要创新点包括： 1. 发明了一种超低损耗大有效面积光纤及其制备工艺，通过对芯层掺杂（氟、羟基、碱金属等）精准控制和光纤波导结构设计，从而优化芯棒各层粘度匹配，实现独特的纯硅芯+包层掺氟凹陷结构设计，解决了超低损耗光纤预制棒材料工程方面的重大技术难题，研制了超低损耗大有效面积光纤预制棒，光纤衰减低至0.160dB/km (@1550nm)，1550nm有效传输面积达119.7 μm^2； 2. 研发了一种光纤拉丝冷却系统、高节能高寿命紫外光固化及其控制方法、拉丝炉炉口密封装置及其控制方法，优化设计了温场梯度，确保拉丝涂覆层的充分固化，减少光纤内应力，降低光纤损耗并保证了光纤机械性能及寿命； 3. 开发了层绞式光缆及制作方法，设计一种用于套塑工艺的冷却装置及配套喷淋生产线，保证光纤余长的稳定控制，研制了一种用于光缆纵包钢、铝带自动焊接装置，满足大长度光缆的制造，避免了光缆制造过程中的衰减增加，附加损耗$\leq 0.03\text{dB/km}$。 取得多项核心自主知识产权，已授权发明专利6项、实用新型2项，发表科技论文3篇；参与国家和通信行业标准编写各1项。 以网络基础设施关键材料为支撑，参与国内电信运营商5G主干光缆网等工程应用，据中国电信室外光缆（2020年和2021年）全国集采中标排名，中天科技连续排名全国第一，天府江东连续两年排名四川第1。在2020-2021年，实现超低损耗大有效面积光纤和光缆分别销售66.80万芯公里和119.93万皮长公里，合计销售超低损耗光纤1675.2万芯公里，累计实现销售收入95315万元，利润4277万元，合计税收641.55万元。 项目经评价委员会评议，一致认为该成果技术在同类产品中达到国内领先水平。

主要知识
产权和标
准规范等
目录

知识产权 (标准) 类别	知识产权(标准) 具体名称	国家 (地区)	授权号 (标准编 号)	授权(标 准发布) 日期	证书 编号 (标 准批 准发 布部 门)	权利人(标准起草 单位)	发明人(标准起 草人)	发明专利 (标准) 有效状 态
发明专利	一种超低损耗大有效面积光纤及其制备工艺	中国	ZL201610376895.8	2019-03-22	3300798	中天科技光纤有限公司; 中天科技精密材料有限公司; 江苏中天科技股份有限公司	曹珊珊; 刘志忠; 沈一春; 朱晓邢; 王震; 张海涛; 徐海涛; 胡继刚; 苏海燕	有效
发明专利	一种节能高寿命紫外光固化炉及其控制方法	中国	ZL201610386059.8	2018-03-16	2847021	中天科技光纤有限公司、江苏中天科技股份有限公司	油光磊; 曹珊珊; 刘志忠; 王震; 张海涛	有效
国家(行业)标准	光缆总规范 第21部分: 光缆基本试验方法—机械性能试验方法	中国	GB/T7424.21-2021	2022-02-01	GB/T7424.21-2021	四川天府江东科技有限公司; 江苏中天科技股份有限公司; 等	魏成东; 谢书鸿; 等	有效
发明专利	一种拉丝炉炉口密封装置及其控制方法	中国	ZL201610745460.6	2018-12-28	3196104	中天科技光纤有限公司、江苏中天科技股份有限公司	江金金; 曹珊珊; 刘志忠; 张帆; 朱刘盅; 贾泽峰; 周树奎	有效
发明专利	一种用于固定光缆加强件的夹具	中国	ZL201510317389.7	2018-05-25	2938253	四川天府江东科技有限公司	冒爱峰; 李新建; 缪斌; 周兴建; 钱慧慧; 韩庭刚	有效
发明专利	一种用于光缆纵包钢带或铝带连接的自动焊接装置	中国	ZL201610952525.4	2018-10-23	3119292	四川天府江东科技有限公司	冯惠宏; 李新建; 冒爱峰; 缪小明; 叶伟佳	有效
发明专利	一种光纤拉丝冷却系统	中国	ZL201510542005.1	2017-10-24	2665139	中天科技光纤有限公司、江苏中天科技股份有限公司	孙志成; 刘志忠; 曹珊珊; 王震; 张海涛	有效
国家(行业)标准	通信用层绞填充式室外光缆	中国	YD/T901-2018	2019-04-01	YD/T901-2018	江苏中天科技股份有限公司; 等	谢书鸿; 等	有效
实用新型专利	用于套塑工艺的冷却装置及套塑喷淋生产线	中国	ZL201920849790.9	2020-01-17	9938204	四川天府江东科技有限公司	唐海燕; 朱卫华;	有效
实用新型专利	一种恒压除气泡光缆充油用充油装置	中国	ZL201920846679.4	2019-11-29	9681355	四川天府江东科技有限公司	唐海燕; 朱卫华; 徐彬彬	有效

论文专著 目录	序号	论文（专著）名称/刊名/作者	年卷页码（xx年xx卷xx页）	发表时间（年月日）	通讯作者（含共同）	第一作者（含共同）	国内作者	他引总次数	检索数据库	论文署名单位是否包含国外单位
	1	热处理对光纤假想温度及衰减的影响 / 中国通信学会2017年通信线路学术年会论文 / 杨郭杰；曹珊珊；刘志忠	2017年-卷-76页	2017-09-14	曹珊珊	杨郭杰	杨郭杰；曹珊珊；刘志忠	0	中国知网	否
	2	拉丝中影响单模光纤模场直径的因素分析 / 中国通信学会2018年通信线路学术年会论文 / 柴雪峰；曹珊珊；王震；徐海涛	2018年-卷-68页	2018-09-01	曹珊珊	柴雪峰	柴雪峰；曹珊珊；王震；徐海涛	0	万方数据	否
	3	单模光纤抗弯性能的影响因素分析 / 中国通信学会2020年通信线路学术年会论文 / 朱钱生；刘志忠；徐海涛	2020年-卷-31页	2020-09-16	刘志忠	朱钱生	朱钱生；刘志忠；徐海涛	0	中国知网	否
提名者及提名意见	我单位认真审阅了该项目提名书和相关附件资料，提供的资料齐全、详实、真实可靠，该项目已按要求进行公示，无异议。 针对在 5G 主干高速光网络远距离传输中光纤衰减和非线性问题，项目单位通过研发创新解决了常规光纤损耗大、中继短的问题，实现光纤的超低损耗性能，并有效抑制非线性效应。通过对预制棒、光纤、光缆三大工艺环节的研制及改进，实现了超低损耗大有效面积光纤光缆的关键技术突破，项目产品具有超低损耗大有效面积的特点，可适用于 5G 大容量骨干通信网波分复用传输。以网络基础设施关键材料为支撑，通过参与国内电信运营商 5G 主干光缆网等工程应用项目，在 2020 年 1 月-2021 年 12 月，该项目合计销售超低损耗大有效面积光纤 1675.2 万芯公里，累计实现销售收入 95315 万元，项目成果已形成产业化能力并具有显著的经济和社会效益，对大容量、长站距、无中继 5G 大容量骨干通信网技术发展具有重要意义。 该项目已授权发明专利 6 件、实用新型专利 2 件；发表科技论文 3 篇；参与国家和通信行业标准编写各 1 项。2022 年 4 月，由四川工信科技技术评估有限责任公司组织，以中国通信学会通信线路委员会主任委员宋志佗为组长的专家组对本项目“适用于 5G 传输的超低损耗大有效面积光纤光缆关键技术的研制及应用”进行科技成果评价，评价委员会一致认为该项目成果产品已在国内电信运营商 5G 主干光缆网等工程应用，效果良好，项目成果已具备产业化能力，经济效益显著，推广应用前景广阔，该成果技术在同类产品中达到了国内领先水平。 提名该项目为四川省科学技术进步奖。									