

# 调制深度对副载波正交频分复用光传输系统性能的影响

王 鑫<sup>1,2</sup> 陈 林<sup>1,2</sup> 曹子峰<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> 湖南大学计算机与通信学院, 湖南 长沙 410082  
<sup>2</sup> 湖南大学微纳光电器件及应用教育部重点实验室, 湖南 长沙 410082

**摘要** 为了探寻调制器调制深度对副载波正交频分复用(OFDM)光传输系统的影响,通过仿真和实验相结合的方法,分析了基于强度调制器的副载波 OFDM 光系统中,调制器的调制深度对 OFDM 信号接收误码率的影响。仿真和实验证明进行副载波 OFDM 信号光纤传输时,存在一个最佳的载波边带比(CSR),其值约为 20。CSR 过大或者过小的时候都会导致系统误码特性下降。验证了相位调制系统由于其具有合适的 CSR 及不变性而具有良好的传输特性。

**关键词** 光纤通信;正交频分复用;调制深度;强度调制;相位调制

**中图分类号** TN929.1 **文献标识码** A **doi**: 10.3788/AOS201131.0506002

## Influence of Modulation Depth on Optical Subcarrier OFDM System

Wang Xin<sup>1,2</sup> Chen Lin<sup>1,2</sup> Cao Zizheng<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> School of Computer and Communication, Hunan University, Changsha, Hunan 410082, China  
<sup>2</sup> Key Laboratory for Mico-Nano Opto-Electromic Devices, Ministry of Education, Hunan University, Changsha, Hunan 410082, China

**Abstract** In order to explore the influence of the modulation depth in subcarrier OFDM optical transmission system, the bit error ratio response of subcarrier OFDM optical systems in intensity modulator (IM) is investigated by simulation and experiment when the modulation depth is changing. Simulation and experimental results show that there is an optimum carrier sideband ratio (CSR), which is about 20, when subcarrier OFDM signal transports through optical fiber. Too large or too small CSR will cause the system's bit error ratio performance decrease. It is shown that the PM system has a good transmission characteristics when the sidebands is suitable and constant with the modulation depth.

**Key words** optic fiber communications; orthogonal frequency division multiplexing (OFDM); modulation depth; intensity modulation; phase modulation

**OCIS codes** 060.2330; 060.4080; 060.5625

## 1 引 言

随着通信技术的发展,用户对接入信号的速率以及灵活性的需求也随之增加。因此即需要使用光纤通信来提供巨大带宽资源,同时又要使用无线通信以带来通信的便利,于是光纤无线融合(ROF)技术应运而生。ROF 技术的引入将复杂设备转移到

中心站使得基站成本迅速下降、维护难度减少。因此基于 ROF 技术的低成本微蜂窝系统成为解决宽带无线接入网最有前景的技术之一<sup>[1~5]</sup>。而在调制格式方面,正交频分复用(OFDM)信号由于其良好的抗色散性和频谱利用率而受到业界的广泛研究,目前已经成为了如 IEEE802.11,802.16 等众多无

**收稿日期**: 2010-08-12; **收到修改稿日期**: 2010-11-22

**基金项目**: 国家 863 计划(2009AA01Z220,2009AA01Z222)和国家自然科学基金(60977049)资助课题。

**作者简介**: 王 鑫(1986—),男,硕士研究生,主要从事光纤无线通信系统方面的研究。E-mail: xing2wang@hnu.edu.cn

**导师简介**: 陈 林(1968—),男,教授,博士生导师,主要从事光纤无线通信系统和相干光通信系统等方面的研究。

E-mail: lililiu@sina.com(通信联系人)

线标准所采用的传输信号格式<sup>[6,7]</sup>。因此 OFDM 技术和 ROF 技术的结合成为了未来无线通信网络发展趋势之一<sup>[8~10]</sup>。

在 ROF 系统中,中心站发送端采用副载波调制技术即将传输信号与射频(RF)信号混频后再经调制器调制到光载波上。该方式与频率上变换后再加载数据信号的方式相比具有两个优势,首先减少了调制器的个数使得系统结构简单,系统成本低。其次,由于先将信号与 RF 信号混频而与现有的无线系统兼容性更好。因此该方法在光通信领域中得到了广泛的应用<sup>[11,12]</sup>。目前国内外所做的工作主要集中在对副载波调制的使用或者比较不同的传输信号在 ROF 系统中的传输性能,但并未涉及到调制深度对副载波 OFDM 信号光传输的影响<sup>[8,11,12]</sup>。而进行副载波信号光上变频调制需要将调制器调节到一定的调制深度,从而形成具有一定载波边带比(CSR)的光信号,然后在解调端可以通过光电检测器进行光电解调,得到副载波信号。但是调制深度太深反而又会产生非线性调制而使得调制效果恶化<sup>[13,14]</sup>。在 ROF 单载波信号传输系统中,虽然有类似调制深度对光传输系统影响的研究报道,但由于其采用普通的 NRZ 传输信号使得系统受调制深度影响与副载波 OFDM 信号 ROF 传输不同<sup>[15~17]</sup>。OFDM 信号为矢量信号,情况更加复杂,对于采用

副载波方式传输 OFDM 信号的光传输系统的研究尚未开展。因此,探寻调制器调制深度对 OFDM 信号光纤传输的影响,寻找一个合适的调制深度,找到一个最佳的载波抑制比,以达到最优化的调制效果,对于 OFDM 信号长距离传输和系统的稳定性等都有非常重要的意义。

## 2 理论分析

本文采用副载波调制(SCM)方式进行 OFDM 信号电域调制。设激光二极管(LD)发出的连续光波(CW)表示为

$$E_0(t) = E_0 \cos(\omega_{c0}t), \quad (1)$$

式中  $E_0$  为光幅度,  $\omega_{c0}$  为光角频率。设 OFDM 信号的表达式为

$$S(t) = \frac{1}{\sqrt{N}} \sum_{n=0}^N d_n \exp\left(j2\pi \frac{n}{T}t\right), \quad (2)$$

式中  $N, T, d_n$  为子载波数目,周期和波幅值。与射频信号  $V_{m0}(t) = V_{RF0} \cos(\omega_{RF0}t)$  进行 SCM 调制后为  $V_{m0}(t) = S(t)V_{RF0} \cos(\omega_{RF0}t)$ 。然后再输入到铌酸锂-马赫-曾德尔调制器(LN-MZM)中进行双边带方式调制,通过设置偏置电压  $V_{bias2} = 0, V_{bias1} = 2V_\pi$ , 并令  $\theta = 0$ , 从 MZM 输出的经过贝塞尔展开的光信号表达式为<sup>[18]</sup>:

$$E_{out1} = E_0 S(t) \left\{ \cos \omega_0 t \left[ J_0(\beta) + 2 \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n J_{2n}(\beta) \cos(2n\omega_{RF}t) \right] + 2 \sin \omega_0 t \left[ \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n J_{2n-1}(\beta) \cos[(2n-1)\omega_{RF}t] \right] \right\}, \quad (3)$$

$J_k (k = 0, 1, \dots, 2n)$  表示第一类  $k$  阶贝塞尔函数  $\beta = \frac{\pi V_{RF}}{V_\pi}$ , 表示调制深度。当  $\beta$  值很小的时候,  $J_n \approx 0, (n \geq 2)$  则可以忽略高阶边带, 双边带调制简化为

$$E_{out1} = \frac{E_0}{\sqrt{N}} \sum_{n=0}^N d_n \exp\left(j2\pi \frac{n}{T}t\right) \left\{ J_0(\beta) \cos(\omega_0 t) + J_1(\beta) \left\{ \sin[(\omega_{c0} + \omega_{RF0})t] + \sin[(\omega_{c0} - \omega_{RF0})t] \right\} \right\}, \quad (4)$$

载波边带比  $C_{SR} = E_0 S(t) [J_0(\beta) - J_1(\beta)]$ 。观察贝塞尔函数表可以发现随着调制深度的增加使得频域上边带幅值中  $J_1(\beta)$  迅速地增加, 导致 CSR 不断的下降, 故调制深度的增加表现为 CSR 的变小。同时, 边带幅值的上升使得传输信号的信噪比上升和接收功率增加, 由于系统接收误码率(BER)  $R_{BE}$  依赖于接收功率的平方根, 而接收灵敏度又正比于载波功率和边带功率的平方根<sup>[16]</sup>。因此, 调制深度增加导致系统误码率降低, 性能提高。由于 MZM 调制

器为非线性调制器<sup>[15]</sup>, 而直接检测为平方率检测, 所以在时域上看当调制深度增加的时候即使忽略光纤传输等其他因素的影响也会使得通过直接检测得到的信号与原信号存在一定程度的误差即信号的畸变, 且随着调制深度的增加导致畸变增大。对于调制 OOK(通断)信号的系统来说由于只存在判断 0 和 1, 所以畸变的影响可以忽略, 而对于传输矢量信号的 OFDM 系统来说则会产生很大的影响。并且当调制深度过大的时候, 在频域上使得其它阶边带

分量  $J_i (i=2, \dots, 2n)$  幅值不断增加, 使得(1)式中的高阶分量不能被忽略, 在解调端各高阶分量互拍将产生更多的噪声分量使得调制性能进一步下降。因此, 需要寻求一个合适的调制深度以达到最佳调制效果。

### 3 系统原理图

基于强度调制器(IM)的 OFDM 光载毫米波系统链路如图 1 所示。

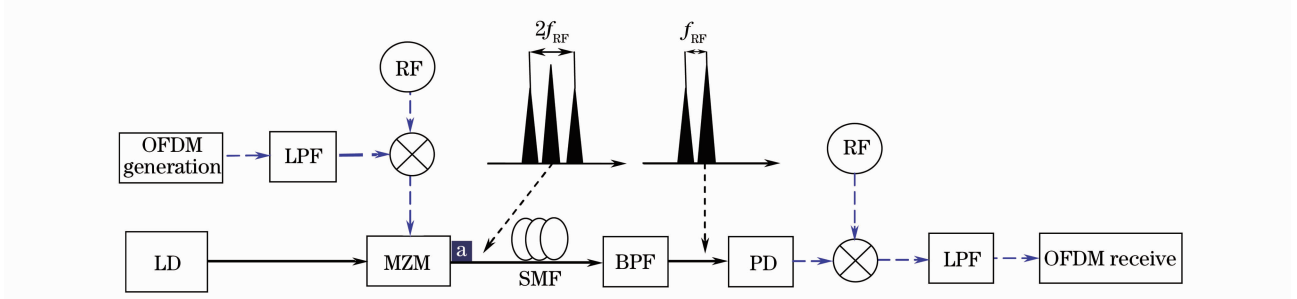


图 1 基于 QPSK 的 40 GHz 载波 OFDM 系统原理图

Fig. 1 Diagram of 40 GHz carrier QPSK-based OFDM system

OFDM 信号由 Matlab 程序产生, 然后经过电低通滤波器后与本地振荡信号 (RF) 相耦合, 形成 RF-OFDM 信号。选择光调制器为 IM 调制器, 将 RF-OFDM 信号送入调制器进行光域上变频调制。调制后的光信号为双边带 (DSB) 信号。经过光纤传播后可以通过光带通滤波器滤波成单边带 (SSB) 信号, 然后通过 PD 拍频后与本地振荡信号下变频滤波后解调成基带 OFDM 信号后, 再通过 Matlab 程序单元进行解调, 检测其 BER 特性。

由于仿真软件精度的限制, 系统传输的比特数目有限, 而采用仿真软件时候条件比较理想, 所以很容易达到系统能检测的最小误码率 ( $10^{-5}$ )。为了能更好的观察调制深度对光 OFDM 系统的影响, 因此该仿真选择了 SSB 调制方式。由于 SSB 调制传输方式存在深度衰落点, 所以在深度衰落点附近系统的误码率不会太低, 更容易观察调制深度的影响。

仿真图。其仿真主要参数如表 1 所示。

表 1 仿真系统种各主要参数

Table 1 Main parameters used in the simulation

Parameter	Numerical value
LD frequency /THz	193.1
OFDM rate /(Gb/s)	2.5
$f_{RF}$ rate /GHz	40
Modulator	IM
LPF cut-off frequency /GHz	2
BPF center frequency (THz)/bandwidth(GHz)	193.12/80
Fiber length /km	0~110

对于 IM 调制系统, 选取调制器为单臂调制器 (single modulator), 调节信号电压值, 改变其调制深度, 使得调制后的 CSR 变化。同时其整体的调制的功率也发生了变化。在不同的参数值情况下, 在如图 1(a) 点形成的具有不同的 CSR 的调制光谱图。如图 2 所示为截取的  $\beta$  值分别 1.12, 0.56, 0.28, 0.22 的情况下对应 CSR 分别为 12, 18, 22, 25 的光谱图。

### 4 仿真与分析

按照系统原理图使用商用仿真软件搭建相应的

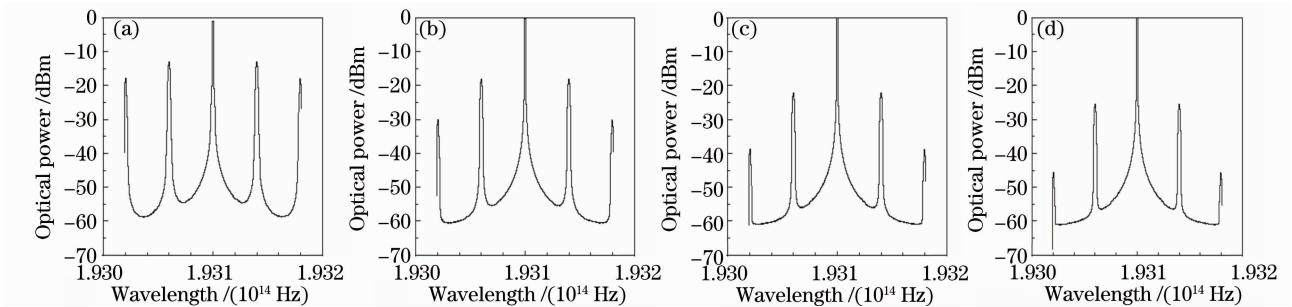


图 2 IM 调制系统中具有不同 CSR 的光频谱图。(a) 12, (b) 18, (c) 22, (d) 25

Fig. 2 Optical spectrum in IM modulation system with different CSR. (a) 12, (b) 18, (c) 22, (d) 25

通过调节 IM 调制的调制参数,可以改变其调制深度。通过图 2 可以看出,IM 调制当改变其调制深度的时候,其中心载波和边带同时变化,但边带的变化速度快于中心载波从而形成不同的 CSR。从图 2(a)中可以看出,虽然这个时候中心载波和一阶边带的幅值和相近,但是当调制深度过大的时候高阶边带分量变大,在解调的时候不能忽略其影响。

选取 30, 40 和 110 km 三处光衰落点进行分析,分别测量这三种传输距离中,其 BER 随一阶 CSR 的变化情况,并绘制成曲线。得到 IM 调制 BER 随 CSR 的变化情况如图 3 所示。

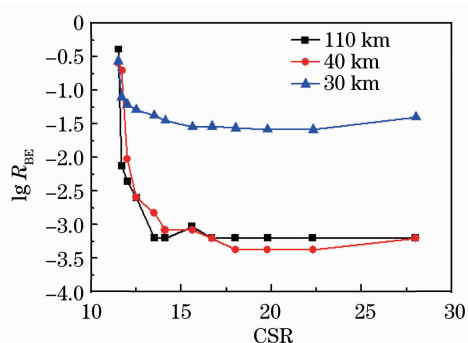


图 3 IM 调制中随 CSR 变化的误码曲线图

Fig. 3 BER curves versus the CSR in IM modulation system

通过图 3 可以看出,由于在进行 OFDM 信号解调时需要中心载波和边带载波有相当的载波幅度,当 CSR 过大的时候,OFDM 信号在解调端通过光电检测器时就不能被检测到,从而不能进行正确的拍频。但是当调制深度过大的时候,虽然中心载波和一阶边带的幅值和相近,但是由于调制强度的过度增加而形成了非线性调制,且高阶边带分量变大,使得解调效果反而急剧的下降。因此需要调节调制器的调制深度,将 CSR 调整到一个最合适的值。

在 40 GHz 射频载频的 OFDM 信号光纤传输

的过程中,通过不同的传输距离的验证,其最佳的 CSR 为 20。当 CSR 为 20 的时候,其 BER 值最小。当 CSR 减小的时候由于非线性调制的作用,使得 BER 迅速增加,当 CSR 增加的时候系统解调的 BER 也随之缓慢增加。

对比 30, 40 和 110 km 三种传输距离,发现当 30 km 的时候在相同的 CSR 情况下,其 BER 特性最差,误码率最高,然后是 110 km,然后是 40 km。这是因为在光纤传输中由于色散等各种光纤信道特性的影响,存在周期性的衰落,30 km 刚好为深度衰落点。

## 5 实验验证

实现基于 QPSK 调制的 40 GHz 载波 OFDM 实验装置如图 4 所示。其中速率为 2.5 Gb/s 的 OFDM 信号由 Matlab 离线产生。其载波阶数为 256,其中 8 个子载波用于导频的传输。产生的长度为  $2^{15}-1$  的 OFDM 数据信号后通过 TEK 710 任意波形发生器(AWG)形成电域的 OFDM 信号。在实验中为了产生更稳定更廉价的毫米波系统且与先前发表的基于相位调制器(PM)的光 OFDM 系统对应,本文采用了双边带调制再基站滤除中心载波的调制方式。由 AWG 产生的基带 OFDM 信号与由 Agilent E8257D 模拟信号发生器产生的 20 GHz 的本地振荡信号混频进行副载波调制(SCM)形成中频 OFDM 信号。中频 OFDM 信号与分布式反馈(DFB)激光器产生的光载波一同送入强度调制器中进行光调制。通过调节直流偏置控制电压改变光调制器的调制深度形成具有不同 CSR 的光载波信号。形成的光载波通过 EDFA 放大后送入光纤传输。在解调端首先通过光纤光栅(FBG)滤除中心载波,得到频率间隔为 40 GHz 的光毫米波。然后送入光衰减器(ATT)衰减至合适的功率后送入 3 dB 带宽

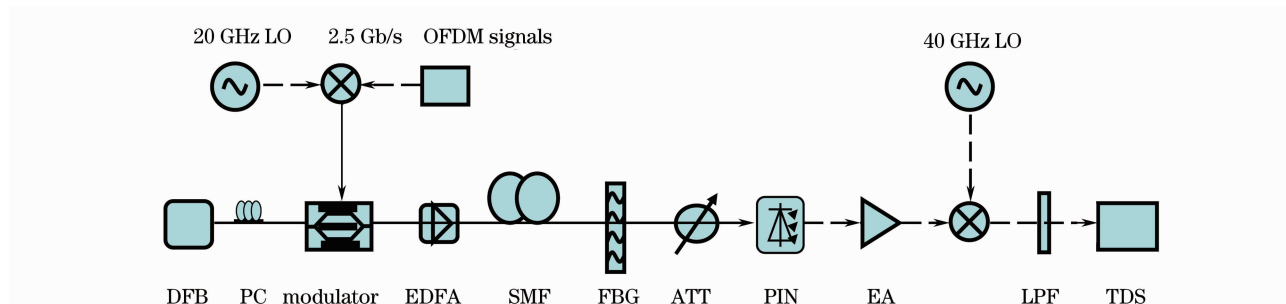


图 4 基于 QPSK 的 40 GHz 载波 OFDM 实验装置图

Fig. 4 Experimental setup of 40 GHz carrier QPSK-based OFDM

为60 GHz的光电检测器(PIN),光电检测后经过3 dB带宽为10 GHz,中心频率为60 GHz的电放大器进行电域放大形成电域解调 RF-OFDM 信号。最后与本地振荡信号进行电域相干解调再低通滤波后得到基带 OFDM 信号送入数字示波器 TDS-684 中进行数据采集。最后再采用 Matlab 离线解调,并计算其 BER。

选择光纤长度为50 km。通过调节调制器调制深度形成不同的 CSR,然后测量两系统在 CSR 分别为10,20 和 25 情况下的误码曲线图(图5)。

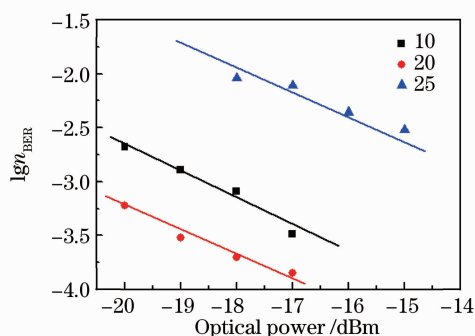


图5 OFDM 接收误码曲线

Fig. 5 BER versus different optical power of receiver

从图中可以看出在相同的接收功率的情况下 CSR 为 20 的时候其接收误码最小,其次是 CSR 为 10,由于 CSR 的减小使得调制后信号的高阶边带分量功率增加,使得系统接收的误码率在接收功率为 -18 dBm 的情况下下降了约 0.7 dB。而 CSR 为 25 的时候由于载波与一阶边带幅度差过大使得接收误码率与 CSR 为 20 的情况下比较下降了 1.7b。这表明,在载波抑制比为 20 的时候系统的性能是最佳的。

## 6 结 论

采用强度调制器进行射频载波 OFDM 信号光纤链路传输时,存在一个最佳的载波边带比,其值约为 20。当 CSR 小于 20 时,由于其非线性调制的影响,其 BER 随 CSR 的变化大。CSR 大于 20 时,其 BER 随 CSR 的变化相对较小。但 CSR 不能太大,否则会导致无法进行光电检测。因此,采用 PM 调制器的 OFDM 光纤传输系统由于其各阶边带随调制深度的几乎不变且 CSR 值刚好为 20,使得其调制性能最佳,非常适合于长距离光纤传输。

## 参 考 文 献

1 Chen Lin, Shao Yufeng, Lei Xiaoyan *et al.*. A novel radio-over-fiber system with wavelength reuse for upstream data connection [J]. *IEEE Photon. Technol. Lett.*, 2007, **19**(6): 387~389

2 Liu Limin, Dong Ze, Pi Yazhi *et al.*. Radio-over-fiber system for frequency-quadrupled millimeter-wave generation by external modulator[J]. *Chinese J. Lasers*, 2009, **36**(1): 148~153  
刘丽敏,董 泽,皮雅稚等. 采用外调制器产生四倍频的光载毫米波光纤无线通信系统[J]. *中国激光*, 2009, **36**(1): 148~153  
3 Dong Ze, Cao Zizheng, Chen Lin *et al.*. Experimental research on a radio-over-fiber system based on 60 GHz millimeter-wave [J]. *Chinese J. Lasers*, 2010, **37**(4): 1018~1021  
董 泽,曹子峥,陈 林等. 基于 60 GHz 光毫米波的光纤无线传输系统实验研究[J]. *中国激光*, 2010, **37**(4): 1018~1021  
4 Zhu Chuanhu, Lu Jia, Dong Ze *et al.*. Radio-over-fiber system with frequency quadruple optical millimeter-wave generation utilizing cascaded phase modulator along with an intensity modulator[J]. *Acta Optica Sinica*, 2010, **30**(2): 321~325  
朱传湖,卢 嘉,董 泽等. 采用级联相位调制器和强度调制器产生四倍频光载毫米波的光纤无线通信系统[J]. *光学学报*, 2010, **30**(2): 321~325  
5 Chien Hungchang, Hsueh Yuting, A. Chowdhury *et al.*. On frequency-doubled optical millimeter-wave generation technique without carrier suppression for in-building wireless over fiber applications[J]. *IEE Photon. Technol. Lett.*, 2010, **22**(3): 182~184  
6 A. J. Lowery, Du Liang Bangyuan, J. Armstrong. Performance of optical OFDM in ultralong-haul WDM lightwave systems[J]. *J. Lightwave Technol.*, 2007, **25**(1): 131~138  
7 Arthur Lowery, Jean Armstrong. Orthogonal-frequency-division multiplexing for dispersion compensation of long-haul optical systems[J]. *Opt. Express*, 2006, **14**(6): 2079~2084  
8 Wang Wenpei, Chen Lin, Dong Ze *et al.*. Performance comparison between on-off keying and orthogonal frequency division multiplexing signals in 40 GHz radio-over-fiber systems [J]. *Chinese J. Lasers*, 2010, **37**(2): 465~470  
王文沛,陈 林,董 泽等. 40 GHz 光纤无线通信系统中开关键控与正交频分复用信号传输性能的比较[J]. *中国激光*, 2010, **37**(2): 465~470  
9 Wang Jing, Cao Zizheng, Zhou Hui *et al.*. A wavelength division multiplexing radio-over-fiber system with 58 GHz optical orthogonal frequency division multiplexing millimeter-wave signal [J]. *Acta Optica Sinica*, 2010, **30**(5): 1274~1278  
王 晶,曹子峥,周 慧等. 承载正交频分复用信号的 58 GHz 光载毫米波波分复用光纤无线通信系统[J]. *光学学报*, 2010, **30**(5): 1274~1278  
10 Zhang Yimin, Chen Lin, Cao Zizheng *et al.*. Experimental research about a full-duplex OFDM-ROF system based on intensity modulator [J]. *Chinese J. Lasers*, 2010, **37**(7): 1744~1749  
张益民,陈 林,曹子峥等. 基于强度调制器的全双工 OFDM-ROF 系统实验研究[J]. *中国激光*, 2010, **37**(7): 1744~1749  
11 Xin Ming, Chen Minghua, Chen Hongwei *et al.*. Multi-sampling stacked optical code label for scalable multicasting in optical packet switching networks[C]. *Opt. Commun.*, 2009. ECOC'09. 35th European Conference on. Vienna, Austria, 2009, 1~2  
12 Yu Jianjun, Hu Junqiang, Qian Dayou *et al.*. Transmission of microwave-photonics generated 16 Gb/s super broadband OFDM signals in radio-over-fiber system [C]. in: *Optical Fiber Communication/National Fiber Optic Engineers Conference*, 2008. OFC/NFOEC 2008. Conference on. San Diego, USA 2008, 1~3  
13 M. M. Sisto, S. LaRochelle, L. A. Rusch. Carrier-to-noise ratio optimization by modulator bias control in radio-over-fiber links[J]. *IEEE Photon. Technol. Lett.*, 2006, **18**(17): 1840~1842  
14 Chi Hao, Yao Jianping. Power distribution of phase-modulated microwave signals in a dispersive fiber-optic link [J]. *IEEE Photon. Technol. Lett.*, 2008, **20**(4): 315~317

- 15 Pei Yinqing, Li Jianqiang, Sun Xiaoqiang *et al.*. Impact of nonlinear distortion on FDM signals in radio over fiber systems with multiple RF tones[J]. *J. China Universities of Posts and Telecommunications*, 2009, **16**(1): 45~49
- 16 Huang Mingfang, Yu Jianjun, Jia Zhensheng *et al.*. Simultaneous generation of centralized lightwaves and double/single sideband optical millimeter-wave requiring only low-frequency local oscillator signals for radio-over-fiber systems[J]. *J. Lightwave Technol.*, 2008, **26**(15): 2653~2662
- 17 Jianxin Ma, Jianjun Yu, Chongxiu Yu *et al.*. Influence of the modulation index of Mach-Zehnder modulator on RoF link with ASK millimeter-wave signal[J]. *Opt. & Laser Technol.*, 2009, **41**(1): 11~16
- 18 J. C. Cartledge. Performance of 10 Gb/s lightwave systems based on lithium niobate Mach-Zehnder modulators with asymmetric Y-branch waveguides[J]. *IEEE Photon. Technol. Lett.*, 1995, **7**(9): 1090~1092

## 《光电产品与资讯》第 11 期“中国的大光学产业”专刊征稿启事

《光电产品与资讯》杂志是中国激光杂志社 2010 年隆重推出的一本以产品和市场资讯为主的信息类期刊。该刊立足光电领域,全年 12 期分别以不同的主题全面介绍技术与市场的最新进展。凭借中国激光杂志社的深厚学术底蕴及强大的采编力量,深入浅出地剖析光电行业事件,详细介绍光电产品的实际应用,在科研与产业之间架起一座互通的桥梁。并致力于成为读者了解市场、选购产品的重要参考,企业推广产品的首选平台。

我们 2011 年第 11 期策划“中国的大光学产业”专刊(英文版)。内容涵盖国内各地区的光学产业发展规划,全面展示最新光电技术的发展趋势、优秀产品的应用案例及实用指南等,特向广大读者征稿。该期杂志将于 2012 年 1 月份参展美国西部光电展。

**征稿范围:** 光学、光电子学领域

**稿件类型:** 1)国内外知名专家、企业高管撰写的最新光电技术或市场发展趋势;

2)光电产品及技术的行业应用案例分析;

3)产品使用心得、经验技巧、故障排除等实用指南类型的文章。

**字数:** 2500~4000 字

**专刊截稿日期:** 2011 年 8 月 31 日

**稿件格式要求:** 投稿文体为英文,请使用 word 格式,文章最后列出所有作者姓名、单位名称、职务或者职称、联系电话及 E-mail、邮寄地址和邮编。

请将稿件发至 oepn@siom.ac.cn,邮件主题请标明“中国的大光学产业”专刊投稿。有任何问题请咨询李洪丹编辑,电话: 021-69918166。

## SPECIAL ISSUE CALL FOR PAPER 2011 ISSUE 11 “China’s Big Optical Industry”

OE Product & News is a new magazine of Chinese Laser Press. It’s featured by optoelectronics news, products and market reports, and the circulation covers OE-related companies, universities and institutes. It aims to accelerate China OE research and industrial development. The main columns include news, viewpoint, interview, focus, technology exchange, product information, etc. OEPN provides a channel to know the OE market and buy devices, and it is also a favorable platform of promoting products for companies.

The topic of NO.11 is China’s Big Optical Industry. It will report the development of optical industry in China, application analysis of optical products and so on. The magazine will be distributed in Photonics West 2012. We hope you can write some articles to us.

**Topics include:** optics, optoelectronics

**Type:** 1) latest optoelectronics technology or market development trend in China written by experts or enterprise general managers;

2) industry application analysis of optoelectronics products and technology;

3) practical types of articles, e.g. your experience, comments about the product, trouble removal.

**Article length:** 2500~4000 words

**Deadline:** 2011.8.31

**Form:** please write the paper in English and send it to: oepn@siom.ac.cn. The author’s name, company, position or title, telephone, E-mail, delivery address and postcode should be given. If you have any question, please call: 021-69918166.