

近年来,随着丰富的图像和语音业务的增加,光通信网络已经迅速向高速WDM系统升级,部分运营商已经在骨干网中部署了40Gbit/s WDM光传输系统,而且未来几年可能会逐步升级至100Gbit/s WDM系统。

在40/100G WDM系统的发展过程中,出现了很多新的障碍。那些在低速短距离传输系统中可以忽略的因素开始显现,例如PMD(Polarization Mode Dispersion, 偏振模色散)、OSNR(Optical Signal to Noise Ratio, 光信噪比)容限、CD(Chromatic Dispersion, 色度色散)等都成为40/100G系统发展的非常重要的技术难题。

OSNR容限问题可以通过引入新的编码及调制格式解决;CD问题也可以通过二级补偿方式解决;而PMD问题一直未能得到很好的解决。

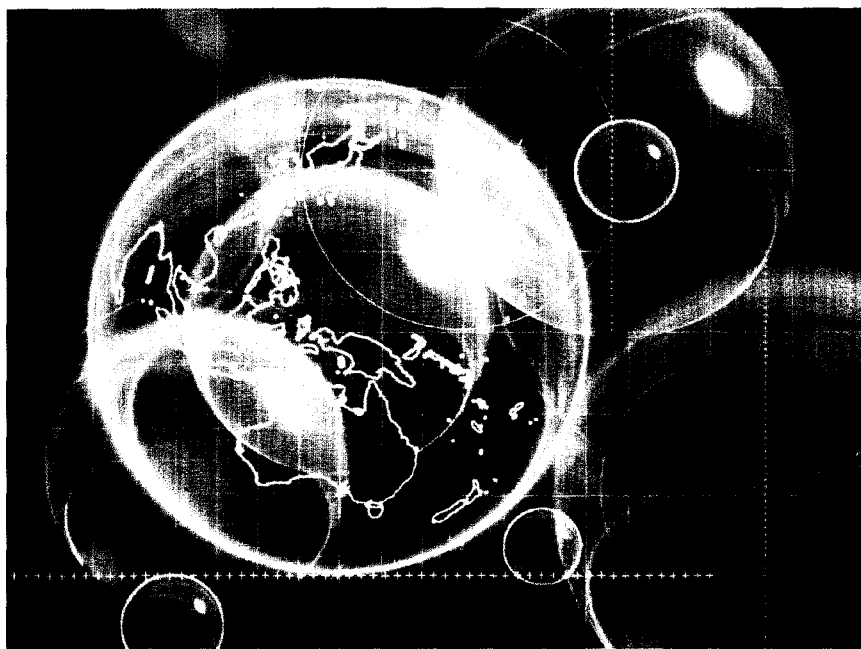
PMD一直被认为是限制通信系统发展的重要因素,特别是对高速WDM系统而言,问题显得很突出。理论上讲,为了保障传输系统,PMD容限为脉冲周期的十分之一。对于40G WDM系统,当采用NRZ编码时,其平均PMD容限大约为2.5ps。如此小的PMD容限很难满足长距离传输的要求。

从目前来看,可以通过三种方法解决PMD容限问题:第一是从源头上解决问题,尽可能减小系统中可能引入的PMD,包括光纤光缆和光器件本身的PMD。一般来说2005年以

高速光通信系统

用低偏振模色散(PMD)无热AWG

□ 光迅科技 马卫东 胡家艳



后铺设的光纤光缆具有低PMD的特性,能够满足40G WDM系统对PMD指标的要求,特别是G.652D和G.655D光缆。此外,在光器件的选择上应考虑其PMD值越小越好;二是采用新的技术来提升系统的PMD容限,包括特殊的编码与调制技术,如DPSK、RZ-DQPSK等来改善系统对于PMD的适应能力;三是采用PMD补偿技术,目前PMD补偿技术多停留在实验阶段,还未得到

大规模的工程应用。

AAWG(Athermal AWG, 无热AWG)是WDM系统中的关键光器件。在WDM系统中,往往会将许多AAWG级联起来使用,由于制作工艺等原因,AAWG本身对PMD有贡献,如果能够降低AAWG的PMD值,则会降低系统的PMD补偿要求,从而节省整个光系统的成本。

通常系统中对AAWG的PMD值定义为ITU通带内DGD(Differential

Group Delay,差分群时延)的最大值。对WDM器件而言,系统商对其PMD值的要求一般小于0.5ps。常规AAWG器件的PMD值在0.5ps附近,如

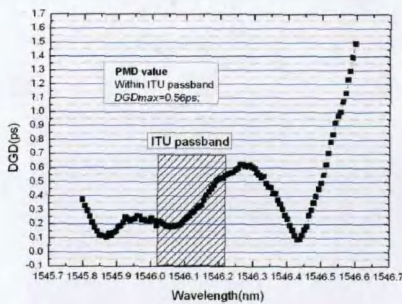


图1常规AAWG器件DGD曲线图

图1所示。

光迅科技推出的AAWG具有低PMD的特性,和常规AAWG相比,其PMD值有明显改善,在ITU通带内

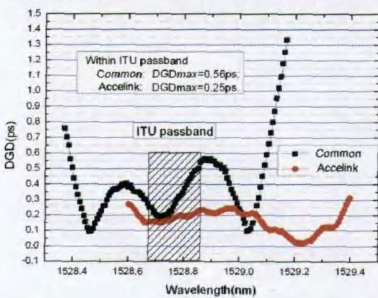


图2 光迅AAWG和常规AAWG的DGD曲线对比图

<0.3ps。图2是光迅AAWG和常规AAWG的DGD曲线对比图。

同时,光迅推出的AAWG具有尺寸小(120mm×70mm×11mm)、性能稳定、可靠性高等特点。图3为光迅AAWG模块的外观图,表1为其光学指标。



图3 光迅AAWG模块外观图

表1 光学指标

Parameters	Notes	Specifications			Units
		Min	Typ	Max	
Channels			40		CH
Channel Spacing			100		GHz
Reference Passband	Relative to ITU Grid	±12.5			GHz
Center Wavelength Accuracy	Maximum of the absolute deviation of the 3 dB center wavelength from ITU grid over all channels		±0.04		nm
1 dB Bandwidth	1 dB from min Insertion Loss, full width, worst case polarisation		0.4		nm
3dB Bandwidth	3dB from min Insertion Loss, full width, worst case polarisation		0.6		nm
20 dB bandwidth	20dB from min Insertion Loss, full width, worst case polarization		1.2		nm
Insertion Loss	Maximum of the insertion loss across the ITU passband over all channels, including connector loss		5.5		dB
Ripple	Maximum of the loss variance across the ITU passband over all channels		0.5		dB
Insertion Loss Uniformity	Loss uniformity among channels at ITU center		1.0		dB
Adjacent Channel Isolation	Ratio of peak transmission to the maximum transmission over both adjacent passbands		25		dB
Non-Adjacent Channel Isolation	Ratio of peak transmission in channel passbands to maximum transmission over all non-adjacent passbands		30		dB
Total Crosstalk	Ratio of power in channel to power in all other passbands		22		dB
Polarization Dependent Loss (PDL)	Maximum ratio of transmissions over all polarization states, over the ITU passband			0.5	dB
Return Loss	Ratio of input power in to the reflected power out		45		dB
Chromatic Dispersion(CD)	Maximum change rate of group delay versus wavelength within reference passband	-10		10	ps/nm
PolarizationMode	Averaged differential group			0.2	ps