

# 光纤通信的发展与一点看法

谭生树

(桂林光通信研究所, 桂林)

**摘要:** 本文用大量表格与数据说明80年代光纤通信市场情况及今后一段时期内的发展趋势, 并提出了发展我国光纤通信的建议。

## Development of fiber optic communications and suggestion

Tan Shengshu

(Guilin Institute of Optical Communications)

**Abstract:** Fiber optic communication market states in 1980s and the tendency in a period from now on are described with a great deal of tables and data. Suggestions on development of our country's fiber optic communications are made.

### 一、引言

市场情况在很大程度上反映了光纤通信的发展规模及速度, 也决定了光纤通信的发展前途。因此, 我们把搜集到的大量数据整理列入若干表格, 以便读者一目了然地看到光纤通信在世界范围内的发展概况, 从而引出应有的结论。

### 二、市场概况

#### 1. 世界市场

北美的美国和加拿大、亚洲的日本、欧洲的英国、法国和西德等6国占据了近年来世界光纤通信市场的绝大部分。这几个国家对光纤的需求量是具有代表性的。表1列出了这6国单模(SM)、多模(MM)光纤需求量及1984到1989年5年间的平均年增长率(AAGR)预测值。数据表明, 预测值是相当准确的。

1987年世界光纤市场, 包括出口需要的成缆光纤需要量总计为410万光纤千米, 其中美国280万千米, 占68.3%, 日本50万千米, 占12.2%, 英国18万千米, 占4.4%, 西德17万千米, 占4.2%, 法国12万千米, 占2.9%, 其他各国共33万千米, 占8.0%。

表2给出了1985、1986和1987年世界光纤(缆)产量与应用的地区分布情况。从表中可以看出, 北美所占份额在逐渐减少, 欧洲、亚洲和其他地区则在稳步增加。

#### 2. 美国市场

美国既是首先拉出可用于通信的光纤、又是首先进行光纤通信试验的国家, 还是光纤通信最发达的国家。表3同时给出了80年代美国光纤通信市场发展状况及其在世界市场中所占的份额。1989年与1981年相比, 包括光纤、光缆及有关电子器件在内的光纤通信市场销售

表1 美、日、英等6国光纤需求量及平均年增长率

(单位: 万千米)

		1981	1982	1983	1984	1989	AAGR(%)
美 国	SM	0.10	1.0	9.6	42.0	300.0	48
	MM	7.90	26.0	22.4	18.0	100.0	41
	合计	8.00	27.0	32.0	60.0	400.0	46
日 本	SM	0.15	0.3	4.4	6.2	25.0	32
	MM	1.75	2.7	2.8	3.8	103.0	93
	合计	1.90	3.0	7.2	10.0	128.0	67
英 国	SM	0.01	0.14	1.2	3.0	10.0	27
	MM	0.85	1.16	1.8	1.5	10.0	46
	合计	0.86	1.30	3.0	4.5	20.0	35
法 国	SM	0.002	0.02	0.05	0.16	4.0	90
	MM	0.398	0.80	1.55	2.6	22.0	53
	合计	0.40	0.82	1.60	2.76	26.0	57
西 德	SM	0.001	0.01	0.04	0.1	5.0	119
	MM	0.119	0.33	1.06	1.9	19.0	58
	合计	0.12	0.34	1.1	2.0	24.0	64
加 拿 大	SM	0.002	0.03	0.50	1.8	8.0	35
	MM	0.398	0.77	1.40	1.3	2.0	9
	合计	0.40	0.80	1.9	3.1	10.0	26
总 计	SM	0.265	1.50	15.79	53.26	352.0	46
	MM	11.415	31.76	31.01	29.1	256.0	54
	合计	11.68	33.26	46.8	82.36	608.0	49

额, 美国增加了7.7倍, 世界增加了10倍, 平均年增长率分别达31%, 35%。美国所占份额每年都在一半以上, 平均达60%, 但其所占份额逐年减少的趋势是很明显的, 从1981年的65.5%减少到1989年的51.6%。

据专门从事市场情报研究的权威KMI提供的资料, 美国纤维光学市场1989年达9.996亿美元。表4列出了近几年美国纤维光学市场, 即系统关键元部件(光缆、收发机和连接器

表2 1985~1987年世界光纤(缆)产量与应用分布(%)

	1985		1986		1987	
	产 量	应 用	产 量	应 用	产 量	应 用
北 美	71	76	62	62	54	52
欧 洲	17	16	20	24	24	28
日本/南朝鲜	11	6	16	11	20	16
其 他	1	2	2	3	2	4

表3 光纤通信(含光纤、光缆及有关电子器件)市场发展概况 (单位:亿美元)

年 份	美 国 市 场	世 界 市 场	美国占的份额(%)
1981	1.90	2.90	65.5
1982	2.90	4.50	64.4
1983	4.00	6.25	64.0
1984	5.60	9.00	62.2
1985	7.25	12.25	59.2
1986	8.80	16.00	55.0
1987	11.35	21.10	53.8
1988	14.50	26.70	54.3
1989	16.50	32.00	51.6
累 计	72.80	121.70	59.8

等)的销售额和各应用领域所占份额的情况。明显的趋势是,长途、局间、馈线所占比例有大的减少,分配/用户、数据通信则有较大增加。

另有资料表明,美国国内光纤通信市场在1988年达到14亿美元,1990年将达到23亿美元,1993年将高达40亿美元,5年间平均年增长率为23.4%。

表5给出了按光纤类型分类的美国光缆市场发展趋势。多模光缆约高达80%,是因为军用和数据通信应用很发达,这很值得注意。

表6给出的是按应用领域分类的美国光缆市场发展变化趋势。可以看出,连接化光缆最终使用领域中电信与军用所占的主导地位正在迅速地让位给数据通信。到1995年,数据通信领域将增到40%。这是因为数据通信,如LAN将采纳FDDI(光纤分布数据接口)标准而急剧增长。表6中的其他栏包含传感应用。值得指出,海军市场将从1988年的0.13亿美元增到1995年的1.35亿美元,7年增加10倍多。

### 3. 欧洲市场

欧洲是美国以外的光纤通信发达地区,1988年光纤用量达到762965km,而系统关键元部件(光缆、收发机和连接器等)的销售额达9.27亿美元以上。表7列出了欧洲诸国1988年

表4 美国纤维光学应用市场

(单位: 亿美元)

	1988		1989		1990	
	金额	比例 (%)	金额	比例 (%)	金额	比例 (%)
长途	1.270	16.6	1.280	12.8	0.524	5.0
局间	0.719	9.4	0.567	5.7	0.427	4.1
馈线	2.028	26.6	2.131	21.3	1.856	17.9
分配/用户	0.639	8.4	1.135	11.4	2.653	25.5
海底	0.353	4.6	1.583	15.8	0.759	7.3
数据通信	1.389	18.2	1.799	18.0	2.249	21.7
军事	1.050	13.8	1.263	12.6	1.598	15.4
视频	0.186	2.4	0.238	2.4	0.322	3.1
总计	7.634		9.996		10.388	

表5 按光纤类型分类的美国光缆市场

(单位: 亿美元)

	1982		1988		1990		1995		2000		AAGR (%) (1988-2000)
	金额	比例 (%)	金额	比例 (%)							
单模	0.10	40.0	0.30	14.3	0.40	14.5	0.75	13.6	1.50	12.5	14.4
多模	0.15	60.0	1.65	78.6	2.15	78.2	4.35	79.1	9.70	80.8	15.9
塑料			0.15	7.1	0.20	7.3	0.40	7.3	0.80	6.7	15.0
合计	0.25		2.10		2.75		5.50		12.00		15.6

表6 按应用领域分类的美国光缆最后使用市场

(单位: 亿美元)

	1982		1988		1990		1995		2000		AAGR (%) (1988-2000)
	金额	比例 (%)	金额	比例 (%)							
电信	0.15	60.0	0.45	21.4	0.55	20.0	1.00	18.2	2.50	20.8	15.4
军用	0.10	40.0	0.90	42.9	1.10	40.0	1.80	32.7	3.20	26.7	11.1
数据通信			0.60	28.6	0.90	32.7	2.20	40.0	5.00	41.7	19.3
其他			0.15	7.1	0.20	7.3	0.50	9.1	1.30	10.8	19.7
合计	0.25		2.10		2.75		5.50		12.00		15.6

纤维光学即系统关键元部件的市场情况及1987年到1992年5年间平均年增长率。从光纤千米数看,英、西德、法、意大利4国约占全欧的80%,而系统关键元部件的销售额则约占77%。到1992年全欧市场金额将达17.07亿美元,以上4国仍约占76%。

1988年的欧美市场相比,销售的成缆光纤数欧洲的76.3万千米比美国的130万千米少约53万千米,而销售金额9.27亿美元比美国的7.63亿美元反而多1.64亿美元,其原因在于欧洲系统关键元部件的成本比美国高。

像表4一样,表8中的纤维光学仍指系统关键元部件光缆、收发机和连接器等。可以看出,数据通信和军用的增长率都特别高,但所占份额则远低于表4中所列的美国的值,另有资料表明,1988年西欧光纤通信元部件的销售额估计达4.43亿美元,其中9万千米成缆光纤的

表7 1988年欧洲纤维光学市场及预计平均年增长率

	光 纤		金 额		AAGR(%) (1987~1992)
	km	比例 (%)	美 元	比例 (%)	
英 国	265560	34.8	224951094	24.2	17
西 德	135956	17.8	224101505	24.2	4
法 国	117044	15.3	199731803	21.5	15
意 大 利	90000	11.8	68632126	7.4	17
西 班 牙	32000	4.2	37397763	4.0	30
瑞 典	26360	3.5	21643919	2.3	11
挪 威	14694	1.9	16537565	1.9	7
丹 麦	11464	1.5	16502963	1.8	23
瑞 士	10100	1.3	20444968	2.2	27
荷 兰	9650	1.3	15735666	1.7	18
芬 兰	9120	1.2	9411633	1.0	27
比 利 时	7340	1.0	9530408	1.0	23
爱 尔 兰	4680	0.6	7295484	0.8	9
冰 岛	3639	0.5	4399402	0.5	-11
奥 地 利	1898	0.2	4814169	0.5	24
其 他	23460	3.1	46551170	5.0	44
合 计	762965		927681638		

表8 欧洲纤维光学市场及发展趋势

(单位: 亿美元)

	1988		1992		AAGR(%) (1988~1992)
	金额	比例 (%)	金额	比例 (%)	
长途	3.15	34	1.88	11	-12.1
馈线/用户线	4.36	47	11.10	65	26.3
数据通信	0.93	10	2.90	17	32.9
军事	0.37	4	1.02	6	28.9
视频	0.46	5	0.17	1	-22.0
合计	9.27		17.07		16.5

销售额为2.07亿美元, 收发机与调制解调器的为1.07亿美元。从应用领域看, 包括局域网(LAN)、都市区域网(MAN)、缆传电视和金融业务网等在内的专用有限区域网的为2.18亿美元, 几乎占一半。

#### 4. 日本市场

日本是光纤生产和应用均发达的国家。1986年销售光纤707590km, 其中输出229084km, 占总量的32.4%。1987年为882374km, 比1986年增长24.7%, 其中输出270268km, 占总量的30.6%。1988年为872869km, 比1987年减少10.8%, 输出222849km, 占总量的25.5%。作为例子, 我们将日本1988年在领域销售的光纤量及所占的百分比份额列于表9。

表9 1988年日本按应用领域分类的光纤销售量及所占份额

领域	电信	电力	电气机械	运输机械	建设设备施工	其他	国内合计	输出
数量(km)	288850	109813	66282	15602	8646	160827	650020	222849
比例(%)	33.1	12.6	7.6	1.8	1.0	18.4	74.5	25.5

#### 5. 与FDDI相关的网络市场

在叙述光纤通信市场发展状况时, 还有一个新兴的与光纤分布数据接口(FDDI)相关的网络市场必须提及。大企业、大机关要实现管理自动化(OA), 促使相应的局域网(LAN)大量涌现。这就有必要扩大计算机输入/输出(I/O)接口的标准。IEEE倡议拟定了LAN的标准协议, 以防止快速发展的各种LAN差别太大而妨碍互连。80年代初由802小组草拟的协议陆续面世, 得到国际标准化组织(ISO)赞同。其中包括载波侦听多址访问/碰撞检测(CSMA/CD)总线网(IEEE802.3, ISO8802.3), 令牌传递(token passing)总线网(IEEE802.4, ISO8802.4), 以及令牌传递环形网(IEEE802.5, ISO8802.5)。所用传输介质主要是电缆, 也容许用光纤, 但码速最高只到10Mbit/s。到80年代中期, 随计算机局域网码速的迅速增长, 网径也扩大, 同时光纤通信实用化也有显著进展, 将光纤用于宽带传

输是有利的,为适应发展了的情况而提出了新一代的标准协议,即所谓的光纤分布数据接口(FDDI)。它是在IEEE802.5的基础上发展起来的用光纤作传输介质的具有高得多的码速(100Mbit/s)的令牌环形网。既可用于主机与外围设备间,各部主机间,或各个宽带工作站间的互连,又可作为骨干网,使IEEE802的低码速LAN间互连。

据不完全统计,现有FDDI产品的制造商30多家,生产100多种型号的产品,美国占绝大多数。表10列出了网络市场预测值。

表10 网络市场预测

(单位:亿美元)

	1989	1991	1994	1999	ΔAGR(%) (1991~1999)
FDDI	0.059	1.631	3.810	10.054	25.5
802.6	0	0.576	2.078	7.236	37.2
HSC	0.059	1.055	1.732	3.618	16.7
独占网	0.475	6.332	6.235	2.412	-11.4
合计	0.593	9.594	13.855	23.320	11.7

FDDI:光纤分布数据接口, HSC:高速信道。

### 三、前 景 与 结 论

从以上叙述可以看出,光纤通信一直以很高的速度发展着,应用领域日益广泛,现在正在直接延伸到家庭,即“光纤到家”。在90年代中,世界将被6条跨越大西洋、3条跨越太平洋、1条横穿苏联西到欧洲东又联日本的光缆大干线及其他众多的干线连接起来。光纤通信作为现代通信的两大支柱之一(另一支柱是卫星通信),正在发挥着巨大的作用。作者在本刊1987年第6期中发表的论文中就曾论述过建立我国自己的光纤通信产业问题。1988年9月国务院电子信息系统推广应用办公室召开的“全国光纤通信工作会议暨展览会”把建立光纤通信产业作为战略性任务提了出来。近两年,我国的光纤通信产业虽有较大发展,但要与国外已发展起来的强大的光纤通信产业相抗衡还有相当大的距离,尤其是全国工作会议强调的形成配套生产能力。作者1985年发表在《光通信技术》中的文章就曾论述光纤通信产业的按比例协调发展问题,至今仍具有意义。我们应该根据李鹏总理“大力推广光纤通信在我国的应用”的指示精神,制订出切实可行的规划,组织起全国的力量,使光纤光缆、光有源器件(激光器与发光管等)、光无源器件(光连接器、耦合器等)以及相关的电子器件、集成电路、仪器仪表等按比例协调发展起来。长期以来存在的长线太长短线太短的状况必须加以纠正。

本文引用了L F World、《光新时代》等刊物发表的数据,特此致谢。

收稿日期:1990年5月17日。