

少模光纤 (FMF)

基于模分复用的少模光纤传输系统，是利用少模光纤中有限的正交模式作为独立信道进行信息传送，以成倍的提升系统传输容量。少模光纤采用光纤中的不同模式，做为新的自由度加以利用，成功地提高了系统的频谱效率；由于少模光纤的模式具有比较大的模场面积，因此其非线性容限也很高，这样既提高了光传输系统的容量，又避免了非线性效应对系统的干扰。因此采用少模光纤中有限的、稳定的模式作为独立信道进行模式复用，可以极大提高系统容量，解决未来单模光纤的带宽危机。

长飞少模光纤利用 PCVD 工艺制备复杂光纤波导结构的灵活性以及良好的控制精度，可以实现阶跃型 (Step-Index)、渐变型 (Graded-Index) 等类型的芯层结构，以及在光纤包层部分实现掺氟 (F) 的内包层 (Inner Cladding) 或者沟道 (Trench) 结构。可以根据不同设计，实现两模、四模、六模、九模、超低衰减等多种型号的少模光纤。

产品应用

- 模分复用 (MDM)
- 通信
- 传感

产品特性

- 良好的光学指标与几何指标的控制
- 可根据客户需要，定制不同波导结构的产品
- 在小半径弯曲情况下，光纤能良好的抑制弯曲损耗
- 渐变型少模光纤具有较低的差分群时延
- 阶跃型少模光纤具有较高的差分群时延

产品指标

两模光纤(渐变型)

光纤类型		FM GI-2	
产品编号		FM2010-A	
光学特性@1550nm		数据范围	典型值
芯径 (μm)		20±0.3	
包层直径 (μm)		125±0.5	
包层不圆度 (%)		< 0.7	
工作波长 (nm)		1450-1700	
涂层直径 (μm)		245±10	
色散 (ps/(nm·km))	LP01	≤23	21.2
	LP11	≤23	20.5
色散斜率 (ps/(nm ² ·km))	LP01	≤0.11	0.098
	LP11	≤0.11	0.096
有效面积 (μm ²)	LP01	≥100	112
	LP11	≥140	152
衰减系数 (dB/km)	LP01	≤0.21	0.19
	LP11	≤0.21	0.20
差分群时延 (ps/m)	LP11-LP01	-0.3 ~ 0.3	-0.14

两模光纤(阶跃型)

光纤类型		FM SI-2	
产品编号		FM2010-B	
光学特性@1550nm		数据范围	典型值
芯径 (μm)		14 \pm 0.5	
纤芯折射率@1550nm		1.4485	
包层直径 (μm)		125 \pm 0.7	
包层不圆度 (%)		<0.7	
涂层直径 (μm)		245 \pm 10	
色散 (ps/(nm·km))	LP01	<22	21
	LP11	<21	19.5
色散斜率 (ps/(nm ² ·km))	LP01	<0.1	0.08
	LP11	<0.1	0.07
有效面积 (μm^2)	LP01	>100	130
	LP11	>200	220
衰减系数 (dB/km)	LP01	<0.21	0.19
	LP11	<0.21	0.19
差分群时延 (ps/m)		LP11-LP01	<2.1

超低衰减两模光纤(阶跃型)

光纤类型		FM SI-2-ULL	
产品编号		FM2010-C	
光学特性@1550nm		数据范围	典型值
芯径 (μm)		16 \pm 0.2	
包层直径 (μm)		125 \pm 1	
包层不圆度 (%)		<0.7	
工作波长 (nm)		1450-1700	
涂层直径 (μm)		245 \pm 10	
色散 (ps/(nm·km))	LP01	21~23	22.53
	LP11	21~23	22.82
色散斜率 (ps/(nm ² ·km))	LP01	0.08~0.11	0.1012
	LP11	0.08~0.11	0.1011
有效面积 (μm^2)	LP01	150~200	169
	LP11	150~200	167
衰减系数 (dB/km)	LP01	\leq 0.17	0.161
	LP11	\leq 0.17	0.161
差分群时延 (ps/m)		LP11-LP01	\leq 5

四模光纤(渐变型)

光纤类型		FM GI-4	
产品编号		FM2011-A	
光学特性@1550nm		数据范围	典型值
芯径 (μm)		23 \pm 0.3	
包层直径 (μm)		125 \pm 0.5	
包层不圆度 (%)		<0.7	
工作波长 (nm)		1450-1700	
涂层直径 (μm)		245 \pm 10	
色散 (ps/(nm·km))	LP01	\leq 23	21.4
	LP11	\leq 23	21.5
	LP21	\leq 23	21.6
	LP02	\leq 23	22.0

四模光纤(渐变型)

光纤类型		FM GI-4	
产品编号		FM2011-A	
光学特性@1550nm		数据范围	典型值
色散斜率 (ps/(nm ² ·km))	LP01	≤0.11	0.099
	LP11	≤0.11	0.100
	LP21	≤0.11	0.099
	LP02	≤0.11	0.100
有效面积 (μm ²)	LP01	≥100	118
	LP11	≥140	155
	LP21	≥200	204
	LP02	≥200	217
衰减系数 (dB/km)	LP01	≤0.21	0.194
	LP11	≤0.21	0.191
	LP21	≤0.21	0.194
	LP02	≤0.21	0.194
差分群时延 (ps/m)	LP11-LP01	≤0.5	0.17
	LP21-LP01	≤0.5	0.30
	LP02-LP01	≤0.5	0.31

四模光纤(阶跃型)

光纤类型		FM SI-4	
产品编号		FM2011-B	
光学特性@1550nm		数据范围	典型值
芯径 (μm)		18.5±0.3	
包层直径 (μm)		125±0.5	
包层不圆度 (%)		< 0.7	
工作波长 (nm)		1450-1700	
涂层直径 (μm)		245±10	
色散 (ps/(nm·km))	LP01	≤23	21.9
	LP11	≤23	22.5
	LP21	≤23	22.0
	LP02	≤23	21.8
色散斜率 (ps/(nm ² ·km))	LP01	≤0.11	0.102
	LP11	≤0.11	0.104
	LP21	≤0.11	0.100
	LP02	≤0.11	0.095
有效面积 (μm ²)	LP01	≥160	190
	LP11	≥160	181
	LP21	≥160	200
	LP02	≥160	182
衰减系数 (dB/km)	LP01	≤0.21	0.191
	LP11	≤0.21	0.189
	LP21	≤0.21	0.189
	LP02	≤0.21	0.189
差分群时延 (ps/m)	LP11-LP01	≤5	1.70
	LP21-LP01	≤5	3.61
	LP02-LP01	≤5	3.65

超低衰减四模光纤(阶跃型)

光纤类型		FM SI-4-ULL	
产品编号		FM2011-C	
光学特性@1550nm		数据范围	典型值
芯径 (μm)		22 \pm 0.2	
包层直径 (μm)		125 \pm 1	
包层不圆度 (%)		<0.7	
工作波长 (nm)		1450-1700	
涂层直径 (μm)		245 \pm 10	
色散 ($\text{ps}/(\text{nm}\cdot\text{km})$)	LP01	21~25	22.51
	LP11	21~25	23.90
	LP21	21~25	24.74
	LP02	21~25	23.14
色散斜率 ($\text{ps}/(\text{nm}^2\cdot\text{km})$)	LP01	0.08~0.11	0.1015
	LP11	0.08~0.11	0.1046
	LP21	0.08~0.11	0.1033
	LP02	0.08~0.11	0.1014
有效面积 (μm^2)	LP01	200~300	269
	LP11	200~300	254
	LP21	200~300	277
	LP02	200~300	244
衰减系数 (dB/km)	LP01	\leq 0.17	0.161
	LP11	\leq 0.17	0.161
	LP21	\leq 0.17	0.163
	LP02	\leq 0.17	0.168
差分群时延 (ps/m)	LP11-LP01	\leq 5	2.08
	LP21-LP01	\leq 5	4.43
	LP02-LP01	\leq 5	4.63

六模光纤(渐变型)

光纤类型		FM GI-6	
产品编号		FM2012-A	
光学特性@1550nm		数据范围	典型值
芯径 (μm)		25.6 \pm 0.3	
包层直径 (μm)		125 \pm 1.0	
包层不圆度 (%)		<0.7	
工作波长 (nm)		1450-1700	
涂层直径 (μm)		245 \pm 10	
色散 ($\text{ps}/(\text{nm}\cdot\text{km})$)	LP01	20~22	21.31
	LP11	20~22	21.40
	LP21	20~22	21.28
	LP02	20~22	21.18
	LP31	20~22	21.32
	LP12	20~22	21.68
色散斜率 ($\text{ps}/(\text{nm}^2\cdot\text{km})$)	LP01	0.09~0.11	0.0988
	LP11	0.09~0.11	0.0987
	LP21	0.09~0.11	0.0990
	LP02	0.09~0.11	0.0981
	LP31	0.09~0.11	0.1011
	LP12	0.09~0.11	0.0960

六模光纤(渐变型)

光纤类型		FM GI-6	
产品编号		FM2012-A	
光学特性@1550nm		数据范围	典型值
有效面积 (μm^2)	LP01	100~240	123
	LP11	100~240	162
	LP21	100~240	217
	LP02	100~240	203
	LP31	100~240	225
	LP12	100~240	235
衰减系数 (dB/km)	LP01	≤ 0.22	0.207
	LP11	≤ 0.22	0.206
	LP21	≤ 0.22	0.208
	LP02	≤ 0.22	0.208
	LP31	≤ 0.22	0.21
	LP12	≤ 0.22	0.21
差分群时延 (ps/m)	LPmn-LP01	-0.2~0.2	0.13

六模光纤(阶跃型)

光纤类型		FM SI-6	
产品编号		FM2012-B	
光学特性@1550nm		数据范围	典型值
芯径 (μm)		16 \pm 0.2	
包层直径 (μm)		125 \pm 1	
包层不圆度 (%)		< 0.7	
工作波长 (nm)		1450-1700	
涂层直径 (μm)		245 \pm 10	
色散 (ps/(nm·km))	LP01	21~24	21.85
	LP11	21~24	22.63
	LP21	21~24	22.83
	LP02	21~24	23.71
	LP31	21~24	22.71
	LP12	21~24	22.89
色散斜率 (ps/(nm ² ·km))	LP01	0.08~0.11	0.1046
	LP11	0.08~0.11	0.1038
	LP21	0.08~0.11	0.0983
	LP02	0.08~0.11	0.09
	LP31	0.08~0.11	0.0821
	LP12	0.08~0.11	0.0911
有效面积 (μm^2)	LP01	130~140	134
	LP11	120~130	125
	LP21	130~140	135
	LP02	110~120	119
	LP31	140~150	145
	LP12	150~160	153
衰减系数 (dB/km)	LP01	≤ 0.22	0.201
	LP11	≤ 0.22	0.205
	LP21	≤ 0.22	0.21
	LP02	≤ 0.22	0.21
	LP31	≤ 0.22	0.215
	LP12	≤ 0.22	0.215
差分群时延 (ps/m)	LP11-LP01	≤ 5	4.4
	LP21-LP01	≤ 10	9.5
	LP02-LP01	≤ 10	9.52
	LP31-LP01	≤ 15	14
	LP12-LP01	≤ 12	10.04

九模光纤(渐变型)

光纤类型		FM GI-9	
产品编号		FM2013-A	
光学特性@1550nm		数据范围	典型值
芯径 (μm)		33 \pm 0.3	
包层直径 (μm)		125 \pm 1	
包层不圆度 (%)		< 0.7	
工作波长 (nm)		1450-1700	
涂层直径 (μm)		245 \pm 10	
色散 (ps/(nm·km))	LP01	21~24	21.33
	LP11	21~24	21.39
	LP21	21~24	21.55
	LP02	21~24	21.31
	LP31	21~24	20.79
	LP12	21~24	21.05
	LP41	21~24	20.35
	LP22	21~24	22.40
色散斜率 (ps/(nm ² ·km))	LP01	0.08~0.11	0.0989
	LP11	0.08~0.11	0.0989
	LP21	0.08~0.11	0.1011
	LP02	0.08~0.11	0.0988
	LP31	0.08~0.11	0.0966
	LP12	0.08~0.11	0.0984
	LP41	0.08~0.11	0.0925
	LP22	0.08~0.11	0.1010
有效面积 (μm^2)	LP01	110-400	149
	LP11	110-400	196
	LP21	110-400	240
	LP02	110-400	254
	LP31	110-400	290
	LP12	110-400	302
	LP41	110-400	331
	LP22	110-400	392
衰减系数 (dB/km)	LP01	\leq 0.22	0.201
	LP11	\leq 0.22	0.201
	LP21	\leq 0.22	0.203
	LP02	\leq 0.22	0.202
	LP31	\leq 0.22	0.203
	LP12	\leq 0.22	0.204
	LP41	\leq 0.22	0.204
	LP22	\leq 0.22	0.204
差分群时延 (ps/m)	LPmn-LP01	-0.5~0.5	0.05