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低的串扰

产品应用

- 模分复用 (MDM)
- 通信
- 传感

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±0.3	-
包层直径 (μm)		125.0±0.5	-
包层不圆度 (%)		< 0.7	-
工作波长 (nm)		1450 ~ 1700	-
涂层直径 (μm)		245.0±10.0	-
色散 (ps/(nm·km))	LP01	≤23	21.2
	LP11	≤23	20.5
色散斜率 (ps/(nm²·km))	LP01	≤0.11	0.098
	LP11	≤0.11	0.096
有效面积 (μm²)	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)		14.0±0.5	-
纤芯折射率@1550nm		1.4485	-
包层直径 (μm)		125.0±0.7	-
包层不圆度 (%)		＜0.7	-
涂层直径 (μm)		245.0±10.0	-
色散 (ps/(nm·km))	LP01	＜22	21
	LP11	＜21	19.5
色散斜率 (ps/(nm²·km))	LP01	＜0.1	0.08
	LP11	＜0.1	0.07
有效面积 (μm²)	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	1.9

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)		16.0±0.2	-
包层直径 (μm)		125.0±1.0	-
包层不圆度 (%)		< 0.7	-
工作波长 (nm)		1450 ~ 1700	-
涂层直径 (μm)		245.0±10.0	-
色散 (ps/(nm·km))	LP01	21.0 ~ 23.0	22.53
	LP11	21.0 ~ 23.0	22.82
色散斜率 (ps/(nm²·km))	LP01	0.08 ~ 0.11	0.1012
	LP11	0.08 ~ 0.11	0.1011
有效面积 (μm²)	LP01	150 ~ 200	169
	LP11	150 ~ 200	167
衰减系数 (dB/km)	LP01	≤0.17	0.161
	LP11	≤0.17	0.161
差分群时延 (ps/m)	LP11-LP01	≤5	2.36

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)		23.0±0.3	-
包层直径 (μm)		125.0±0.5	-
包层不圆度 (%)		< 0.7	-
工作波长 (nm)		1450 ~ 1700	-
涂层直径 (μm)		245.0±10.0	-
色散 (ps/(nm·km))	LP01	≤23.0	21.4
	LP11	≤23.0	21.5
	LP21	≤23.0	21.6
	LP02	≤23.0	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/(nm²·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 (μm²)	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)		245.0±10.0	-
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/(nm²·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 (μm²)	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)		22.0±0.2	-
包层直径 (μm)		125.0±1.0	-
包层不圆度 (%)		< 0.7	-
工作波长 (nm)		1450 ~ 1700	-
涂层直径 (μm)		245.0±10.0	-
色散 (ps/(nm·km))	LP01	21.0 ~ 25.0	22.51
	LP11	21.0 ~ 25.0	23.90
	LP21	21.0 ~ 25.0	24.74
	LP02	21.0 ~ 25.0	23.14
色散斜率 (ps/(nm^2·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	≤0.17	0.161
	LP11	≤0.17	0.161
	LP21	≤0.17	0.163
	LP02	≤0.17	0.168
差分群时延 (ps/m)	LP11-LP01	≤5	2.08
	LP21-LP01	≤5	4.43
	LP02-LP01	≤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±0.3	-
包层直径 (μm)		125.0±1.0	-
包层不圆度 (%)		< 0.7	-
工作波长 (nm)		1450 ~ 1700	-
涂层直径 (μm)		245.0±10.0	-
色散 (ps/(nm·km))	LP01	20.0 ~ 22.0	21.31
	LP11	20.0 ~ 22.0	21.40
	LP21	20.0 ~ 22.0	21.28
	LP02	20.0 ~ 22.0	21.18
	LP31	20.0 ~ 22.0	21.32
	LP12	20.0 ~ 22.0	21.68
色散斜率 (ps/(nm^2·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 (μm²)	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)		16.0±0.2	-
包层直径 (μm)		125.0±1.0	-
包层不圆度 (%)		< 0.7	-
工作波长 (nm)		1450 ~ 1700	-
涂层直径 (μm)		245.0±10.0	-
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/(nm²·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 (μm²)	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)		33.0±0.3	-
包层直径 (μm)		125.0±1.0	-
包层不圆度 (%)		< 0.7	-
工作波长 (nm)		1450~1700	-
涂层直径 (μm)		245.0±10.0	-
色散 (ps/(nm·km))	LP01	21.0 ~ 24.0	21.33
	LP11	21.0 ~ 24.0	21.39
	LP21	21.0 ~ 24.0	21.55
	LP02	21.0 ~ 24.0	21.31
	LP31	21.0 ~ 24.0	20.79
	LP12	21.0 ~ 24.0	21.05
	LP41	21.0 ~ 24.0	20.35
	LP22	21.0 ~ 24.0	22.40
	LP03	21.0 ~ 24.0	19.05
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
	LP03	0.08 ~ 0.11	0.0883
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
	LP03	110 ~ 400	276
衰减系数 (dB/km)	LP01	≤0.22	0.201
	LP11	≤0.22	0.201
	LP21	≤0.22	0.203
	LP02	≤0.22	0.202
	LP31	≤0.22	0.203
	LP12	≤0.22	0.204
	LP41	≤0.22	0.204
	LP22	≤0.22	0.204
	LP03	≤0.22	0.204
差分群时延 (ps/m)	LPmn-LP01	-0.5~0.5	0.05

- 010016　　版本号 202405