

เส้นใยแก้วนำแสงคืออะไร

เส้นใยแก้วนำแสง (Fiber Optic) คือสายนำสัญญาณที่ผลิตด้วยใยแก้วบริสุทธิ์ ทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการส่งสัญญาณแสงได้ในระยะทางไกลการสูญเสียสัญญาณต่ำ และสามารถส่งข้อมูลได้ในขนาดมากๆ (Bandwidth) และไม่มีผลกระทบต่อคลื่นสัญญาณรบกวนทางไฟฟ้า และข้อมูลรั่วไหลได้ยาก

ชนิดของเส้นใยแก้วนำแสง

1. Multi-Mode Optical Fiber (MM) เส้นผ่านศูนย์กลางคอร์ขนาดใหญ่ เส้นผ่าศูนย์กลางคอร์ 50/125, 62.5/125 ไมครอน แต่มีการสูญเสียของแสงมาก ความเร็วในการส่งข้อมูลไม่เกิน 100 Mbps ที่ความยาวคลื่น 850 nm ส่วนใหญ่ใช้ส่งข้อมูลภายในอาคารเท่านั้นโดยระยะไกลไม่เกิน 2 กิโลเมตร และที่ความเร็วในการส่งข้อมูล 1000 Mbps ระยะสายไม่เกิน 550 เมตร เหมาะสำหรับใช้ภายในอาคารเท่านั้น แต่มีข้อดี คือ ราคาสายและอุปกรณ์ถูกกว่า

2. Single-mode Optical Fiber (SM) เส้นผ่านศูนย์กลางคอร์ขนาดเล็ก 9/125 ไมครอนมีขนาดเล็กกว่า Multi-Mode Optical Fiber การสูญเสียแสงในสายน้อยกว่า ความเร็วในการส่งข้อมูลสูงสุด 40 Gbps ที่ระยะทางไม่เกิน 20 กม. และ 10 Gbps ที่ระยะทางไม่เกิน 100 กม. (คศ. 2018) ส่วนใหญ่ใช้ส่งข้อมูลสื่อสารโทรคมนาคม วงจรสื่อสาร โทรศัพท์มือถือ เคเบิลทีวี กล้องวงจรปิด ฯลฯ รวมทั้งปัจจุบันถูกนำมาใช้ในส่งข้อมูลภายในอาคารด้วย

จุดเด่นของเส้นใยแก้วนำแสง

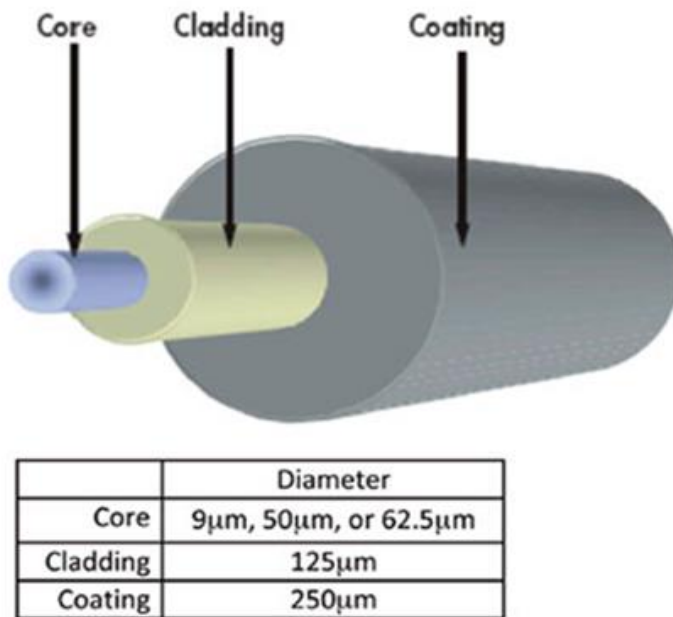
- ความสามารถในการรับส่งข้อมูลข่าวสาร รับส่งข้อมูลข่าวสารได้จำนวนมาก
- กำลังสูญเสียต่ำ
- คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าไม่สามารถรบกวนได้
- ขนาดเล็ก น้ำหนักเบา
- มีความปลอดภัยในเรื่องข้อมูลสูงกว่า
- มีความปลอดภัยต่อชีวิตและทรัพย์สิน
- อายุการใช้งานยาวนาน
- มีความน่าเชื่อถือสูง
- ปัจจุบันมีราคาถูก

โครงสร้างของเส้นใยแก้วนำแสง

เส้นใยแก้วนำแสงประกอบไปด้วยใยแก้วที่ทำด้วยแก้วหรือพลาสติกคุณภาพสูง เรียกว่า Core หุ้มด้วยเปลือกหุ้มด้านใน เรียกว่า Cladding ซึ่งมีค่าดัชนีในการหักเหของแสงต่ำกว่า Core และเคลือบด้วยสี (Coating) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 125 ไมครอน โดยรอบ โดยสีจะแตกต่างกันไป 12 สี เพื่อช่วยบ่งบอกว่าสายใยแก้วนำแสงเป็นสายลำดับที่เท่าไร เนื่องจากเส้นใยแก้วนำแสงแต่ละเส้นมีขนาดเล็กมาก สายใยแก้วจะถูกจัดเป็นชุด ชุดละไม่เกิน 12 เส้น อยู่ในท่อพีอี เรียกว่า Loose Tube และฉีดเจลลี่เข้าไปในท่อเพื่อประคองสายไฟเบอร์ออฟติก

ในกรณีมี Loose Tube มากกว่า 1 Tube จะมีการทำให้สีแตกต่างกันเพื่อเรียงลำดับ Loose Tube เช่นเดียวกับเส้นใยแก้ว

โครงสร้างของเส้นใยแก้วนำแสงแสดงดังรูป



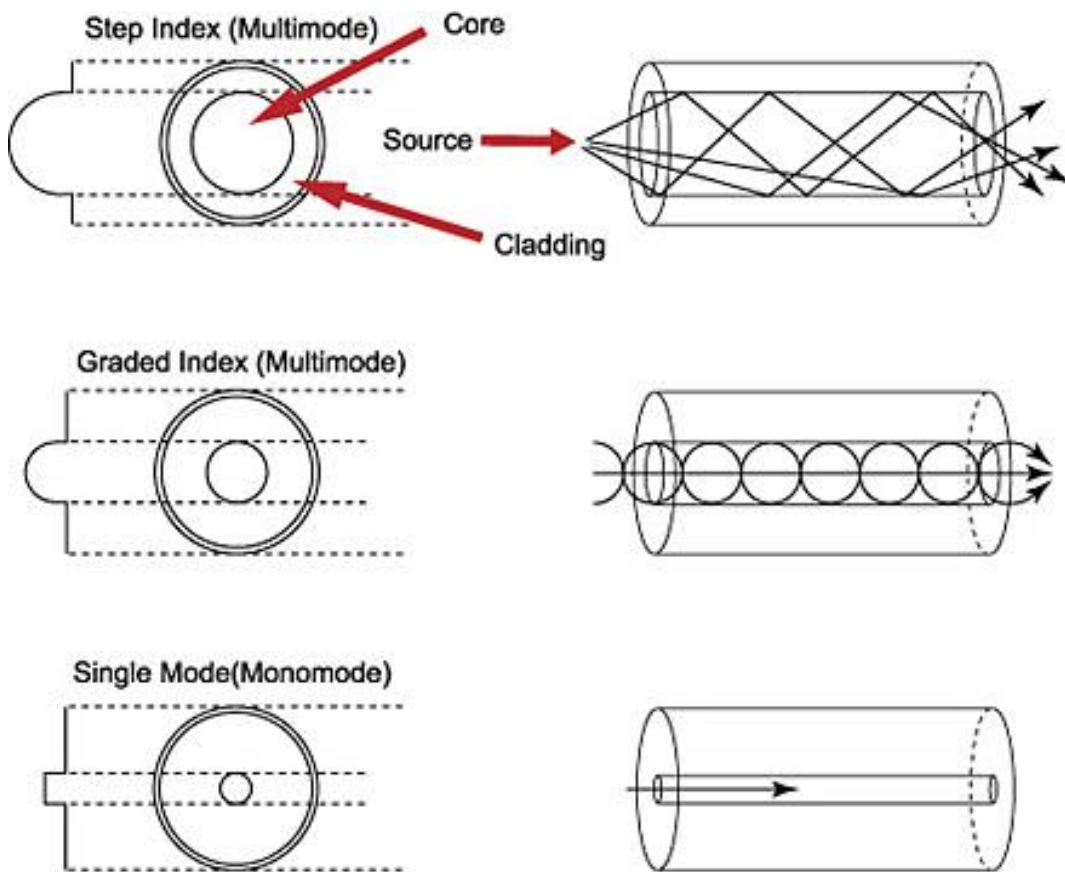
Multi-Mode Fiber Optic (MM): เส้นใยแก้วนำแสงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 50 ไมครอน และ 62.5 ไมครอน คอรัมีขนาดใหญ่ การสูญเสียมาก ใช้งานในระยะไม่เกิน 400 เมตร เหมาะสำหรับใช้ภายในอาคารเท่านั้น

Single- Mode Fiber Optic (SM): เส้นใยแก้วนำแสงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 9 ไมครอน คอรัมีขนาดเล็กมาก การสูญเสียน้อย สามารถส่งสัญญาณระยะทางได้มากกว่า 100 กม.

การส่งแสงผ่านเส้นใยแก้วนำแสง

การส่งแสงผ่านเส้นใยแก้วนำแสงแบบ **Multi-Mode** ทั้งขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางกลาง 50 ไมครอน และ 62.5 ไมครอน จะส่งได้ 2 รูปแบบ คือ แบบ Step Index และ Graded Index

การส่งแสงผ่านเส้นใยแก้วนำแสงแบบ **Single-Mode** ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางกลาง 9 ไมครอน จะส่งในรูปแบบ แนวตรง โดยรองรับการส่งแสงทั้งแบบ Single Window, Dual Window, Triple Window, Multi Windows



A Graphic Representation of How Light Rays Travel in Three Fiber Types

การประยุกต์ใช้สายไฟเบอร์ออฟติก

ใช้เป็นตัวกลางในการส่งข้อมูลด้านสื่อสารโทรคมนาคม ระบบเครือข่ายเชิงแสงแบบพาสซีฟ (Passive Optical Network) อินเทอร์เน็ต เคเบิลทีวี โทรทัศน์ โทรทัศน์มือถือ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ การรักษาพยาบาล ศัลยกรรม กันทกรรม การวิจัยด้วยกล้องจุลทรรศน์ การวิจัยทางการแพทย์ชีวภาพ การตกแต่งระบบแสงสว่าง การตรวจสอบเครื่องกล การทหาร ยานอวกาศ อุตสาหกรรมยานยนต์ เช่น การควบคุมการลาก และถุงลมนิรภัย เป็นต้น

มาตรฐานการแบ่งสีไฟสายเบอร์ออฟติก (Fiber Optic Standard Color)

เบอร์	สี
1	น้ำเงิน
2	ส้ม
3	เขียว
4	น้ำตาล
5	เทา
6	ขาว
7	แดง
8	ดำ
9	เหลือง
10	ม่วง
11	ชมพู
12	ฟ้า