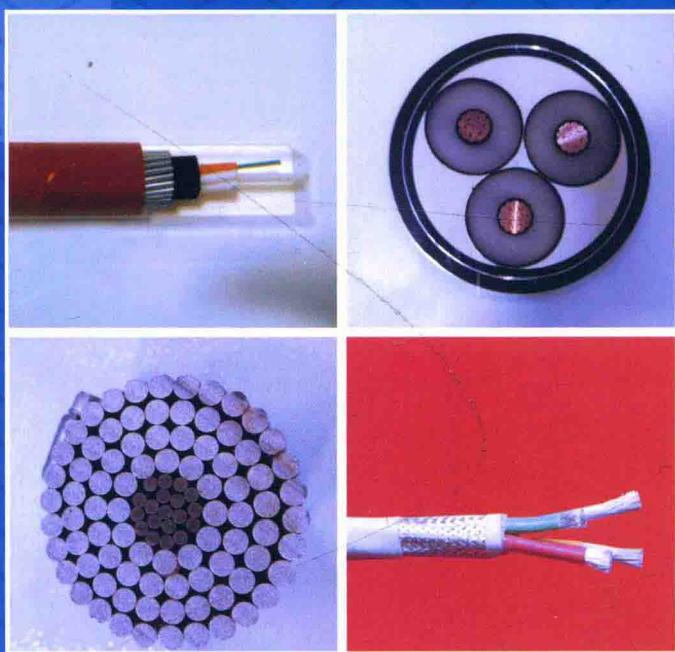


光电线缆

简易加工工艺

龙贵林 / 主审

王 鹏 甘 露 / 编著



GUANGDIAN XIANLAN
JIANYI JIAGONG GONGYI

光电线缆

简易加工工艺

龙贵林 / 主审

王 鹏 甘 露 / 编著



GUANGDIAN XIANLAN
JIANYI JIAGONG GONGYI



电子科技大学出版社

University of Electronic Science and Technology of China Press

· 成都 ·

图书在版编目(CIP)数据

光电线缆简易加工工艺 / 王鹏, 甘露编著. -- 成都:
电子科技大学出版社, 2018.3
ISBN 978-7-5647-5852-3

I. ①光… II. ①王… ②甘… III. ①电线 - 生产工艺
②电缆 - 生产工艺③光缆 - 生产工艺 IV. ①TM246
②TN818

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第044578号

光电线缆简易加工工艺

王 鹏 甘 露 编著

策划编辑 万晓桐
责任编辑 万晓桐

出版发行 电子科技大学出版社
成都市一环路东一段159号电子信息产业大厦 邮编 610051

主 页 www.uestcp.com.cn

服务电话 028-83203399

邮购电话 028-83201495

印 刷 成都市火炬印务有限公司

成品尺寸 185mm×260mm

印 张 19.75

字 数 480千字

版 次 2018年3月第一版

印 次 2018年3月第一次印刷

书 号 ISBN 978-7-5647-5852-3

定 价 68.00元

版权所有 侵权必究

序

1897年（清光绪二十二年）3月，中国第一根地下电缆在上海投入使用，当年使用的那条2700米长的橡皮绝缘铅包护套电缆是进口产品，直到42年后在昆明才生产出首根国产电缆，当时电线电缆行业发展缓慢，直到1949年中华人民共和国成立后，我国的电线电缆产业才得到飞速发展。

如今电线电缆产业已经成为我国的基础产业，是中国机械行业中仅次于汽车制造行业的第二大行业，成为世界上第一大电线电缆生产国。产品品种满足率和国内市场占有率均超过90%，它产品种类繁多，应用范围十分广泛，涉及电力、建筑、通信、装备制造等行业，与国民经济的各个部门密切相关，是未来电气化、信息化社会中必需的基础产品。

随着科学技术的突飞猛进、创新模式的飞跃发展，人类经济活动的内容从深度到广度已发生了一个又一个台阶式的全面发展。同时，人民生活水平和生活质量的不断提高，都促使作为配套或连接部件的光电缆品种不断更新发展，用量持续增加。如果不能及时完成配套性开发，就会影响主系统或主设备的开发。如何提升我国光电缆行业线缆产品的设计开发、生产制造水平，是光电缆单位关注的重点。

四川九洲线缆有限责任公司（国营第六〇八厂）作为专业从事光电缆研发、生产的军工企业，具有47年的发展历史，积累和传承了大量的实践经验。本书中凝聚了编者们的经验、睿智和辛劳，包含了主流线缆产品的加工工艺技术，必将对我国光电缆领域的从业人员具有很大的指导意义和参考价值。

国际大电网绝缘电缆中国研究委员会



前 言

光电线缆行业属于先进的现代制造业，被称为国民经济的“动脉”与“神经”。据统计，我国光电线缆行业现有大小企业 7000 家以上，工业总产值超过 10000 亿元。

我国经济的持续快速增长，为光电线缆产业提供了巨大的市场空间。这一强烈的诱惑力，必将推动光电线缆产品的不断创新和技术的不断升级，促使我国光电线缆企业更加重视光电线缆产品设计、工艺、生产和检验等专业人才的培养和储备。

针对光电线缆行业的主要产品，本书重点介绍了各类产品的执行标准、结构特点、工艺技术、材料选型、常见问题及解决措施等内容，具有实际性、实用性和系统性等特点。本书可供光电线缆行业的设计、工艺、生产和检验等专业人员阅读与参考，也可作为高等学校理工类学生的参考书。

本书主审龙贵林，编著王鹏、甘露。具体编写分工为：第三章由左仁杰、曾凯编写，第四章由张毅、张荣华、裴清春、胥兴灵、何庆、陈继伟编写，第五章由潘琳、张波、段亚飞、赵明、刘康康编写，第六章由张立昇、刘飞、欧阳雪梅编写，第七章由曾玉成、刘洋编写，第八章由周莹、吴刚、徐天平编写，其余章节及附件由王鹏、甘露、王艳、苗晓鹏编写。

本书初稿编写完成后，中国工程物理研究院徐嘉靖博士和四川九洲线缆有限责任公司光电线缆研发部全体同仁校阅了书稿。在此向他们表示衷心的感谢！

在本书编写过程中，参考了大量规范、标准和业界专家们的书籍与论文。在此，谨向本书所引用论文与书籍的作者表示诚挚的谢意！

由于时间仓促，编写人员水平有限，加之本书内容涉及范围广泛，书中疏漏、欠妥之处恳请广大读者批评指正。

目 录

第1章 光电线缆产品的分类	1
1.1 概述	1
1.2 光电线缆的定义	1
1.3 光电线缆的分类	1
第2章 光电线缆标准代号和产品命名	4
2.1 标准代号	4
2.2 光电线缆命名	5
第3章 光 缆	10
3.1 层绞式光缆	10
3.2 中心束管式光缆	34
3.3 特种光缆	39
第4章 通信电缆	48
4.1 物理发泡同轴电缆	48
4.2 实芯射频电缆	66
4.3 矿用通信电缆	74
4.4 被复线	89
4.5 数字通信电缆	110
第5章 电气装备用电线电缆	126
5.1 汽车用线	126
5.2 安装线缆	138
5.3 橡套电缆	164
5.4 控制电缆	188
第6章 裸电线	199
6.1 钢芯铝绞线	199

6.2	软铜绞线	217
第7章	电力电缆	227
7.1	低压电力电缆	227
7.2	中压电力电缆	243
第8章	高温线缆	257
8.1	高温射频电缆	257
8.2	高温安装线缆	272
附件		
附件1	常用塑料燃烧特征	300
附件2	常用金属材料特性	305
附件3	常用非金属材料特性	306

第1章 光电线缆产品的分类

1.1 概述

在国民经济的各个领域，线缆行业作为基础元件产业有着重要的作用，它的产品种类众多，应用范围广泛，被称之为国民经济的“动脉”与“神经”，是传递信息、输送电能、制造各类仪器仪表、电机和实现电磁能量转换所不可缺少的基础性器材，是未来电气化、信息化社会中必要的基础产品。

1.2 光电线缆的定义

以传输电（磁）能、光电信息和实现电磁能转换的线材产品统称为光电线缆。

1.2.1 电线

由一根实芯的或绞合的导体外包一层或多层同心绝缘的成品线。

1.2.2 电缆

由两根或两根以上的电线（绝缘线芯）绞合在一起，或者由一根或一根以上的电线（绝缘线芯）外包一层同心的总屏蔽和/或总护套组成的成品缆。

1.1.2 光缆

光缆由光纤、高分子材料、复合材料及金属材料共同构成的光信息传输介质。利用置于包覆护套中的一根或多根光纤作为传输媒质并可以单独或成组使用的通信线缆。

1.3 光电线缆的分类

光电线缆按照用途、特性等不同，市场上产品主要包括光缆、通信电缆、电气装备用电线电缆、裸电线、电力电缆、高温线缆等几种。

1.3.1 光缆

光纤光缆是一种通信光缆，由两个或者多个玻璃或者塑料光纤芯组成，在这些光纤芯位于保护性的覆层内，由塑料PVC外部套管覆盖，而在内部光纤进行信号传输一般使用的是红外线。光纤光缆与铜质介质相比较，光纤无论是在安全性、可靠性，还是在网络方面的性能都有很大的提高。光纤光缆具有抗电磁干扰性好、保密性强、速度快、传输容量大等优点。特别是，光纤传输的带宽大大超过铜质线缆，并且其支持的最大连

接距离可达2km以上，能够组建大规模的网络。

1.3.2 通信电缆

通信电缆是用于传输电话、电视、广播、传真、数据和其他电信信息的电缆，与架空明线通信和无线通信相比，通信电缆多数埋于地下，地面建筑较少，保密性好，很少受到大气和自然灾害的影响，传输信息的质量较高，性能稳定。

随着信息传输的数字化、高速化和广域化，特别是在宽带网、信息传输网络化建设和开发，使得信息传输系统和光缆有了更进一步地发展。信息传输要求以极高的速率将传输的信息准确、清晰地传递到接收方，同时要求整根电线电缆在长度和结构尺寸上具有均匀性、一致性等，而金属导体的电线电缆要求要有很高的屏蔽性能。

1.3.3 电气装备用电线电缆

电气装备用电线电缆是从电力系统的配电点将电能直接传送到各种的用电设备、器具的电源连接线路以及电气装备内部的计测、信号控制系统中用到的电线电缆，如控制电缆、布电线等。它是使用范围广、种类多、工艺技术最复杂的一类产品。主要涉及供电、配电和用电所需要的各种通用或专用的电线电缆，以及控制、信号、仪表和测温等弱电系统中所使用的电线电缆。

1.3.4 裸电线

裸电线这类电线电缆只具有导体而没有绝缘层，没有护层的导电线材。主要用于架空输配电线盒电气设备的导电元件，一般以空气或者其他介质作为绝缘，如铝绞线、铜绞线、钢芯铝绞线、架空输和配电线路用的架空导线。裸电线及裸导体制品同其他电线电缆产品相比具有结构相对简单、制造方便、施工容易和便于维修等优点。根据其结构和用途可以分为裸绞线、裸单线、软接线和编织线等。

1.3.5 电力电缆

电力电缆是在电力系统的主干线路中进行传输和分配大功率电能的电缆产品。其特点是传输电流大、电压高，产品主要用于发、配、输、变、供电线路中的强电电能传输，即传输电流很大（从几十安培、几百安培乃至2000安培以上）、高电压（从220V到高压、超高压——如500kV及以上），因此是高电压绝缘中最具有代表性的产品。

该类产品结构复杂，在导体以及绝缘层外有着结构复杂的护层结构。电力电缆的主要结构部件为：导体、绝缘层和护层，除1~3kV级产品外，均需要屏蔽层，并且电缆线路中还必须配置各种中间连接金具和终端等附件。常用的绝缘材料有聚氯乙烯、交联聚乙烯、橡皮等。中低压电缆（一般指35kV及以下）：聚氯乙烯绝缘电缆、聚乙烯绝缘电缆、交联聚乙烯绝缘电缆、天然橡皮绝缘电缆、丁基橡皮绝缘电缆、乙丙橡皮绝缘电缆等；高压电缆（一般为110kV及以上）：自容式充油电缆、钢管充油电缆、聚乙烯电缆和交联聚乙烯绝缘电缆等。

1.3.5 高温线缆

通常情况下，长期工作温度为105℃以上的电线电缆称为高温线缆，该类产品主要采用聚全氟乙丙烯、聚偏氟乙烯、四氟乙烯-全氟烷基乙烯基醚共聚物、聚四氟乙烯、聚酰亚胺、硅橡胶、氟硅橡胶绝缘或者无机材料作为绝缘或护套。主要用于石油化工、钢铁、航空航天、造船、军工、制药、食品、塑料机械等与高温有关的行业。

第2章 光电线缆标准代号和产品命名

由于电线电缆的完整命名比较复杂，所以通常用一个简单的名称结合型号规格来代替完整的名称，国内外均具有相应的命名标准。

2.1 标准代号

标准根据层次和种类进行划分类别，不同的国家、机构、行业等制定了相应的标准，并都对应有相应的标准代号。

2.1.1 国际标准代号

主要国际标准代号及意义见表2.1.1。

表2.1.1 国际标准代号及意义

代 号	意 义	代 号	意 义
ISO	国际标准	IS	印度标准
ISO/DIS	国际标准草案	ISIRS	伊朗标准与工业研究所标准
ANSI	美国国家标准	JIS	日本工业标准
AISI	美国钢铁学会标准	KS	韩国工业标准
ASME	美国机械工程师协会标准	MS	马来西亚标准
ASTM	美国材料与试验协会标准	NB	巴西标准
BHMA	美国建筑小五金制造商协会标准	NBN	比利时标准
FS	美国联邦规格与标准	NCh	智利标准
MIL	美国军用标准与规格	NEN	荷兰标准
SAE	美国机动工程师协会标准	NF	法国标准
UL	美国保险业者研究所标准	ISO/R	国际标准化组织推荐标准
AS	澳大利亚标准	IEC	国际电工委员会
BS	英国标准	NI	印度尼西亚标准
CSA	加拿大标准	NOM	墨西哥官方标准
DIN	德国标准	NP	葡萄牙标准
DS	丹麦标准	NS	挪威标准
ELOT	希腊标准	NSO	尼日利亚标准
ES	埃及标准	NZS	新西兰标准

2.1.2 国内标准代号

主要国内标准代号及意义见表2.1.2。

表 2.1.2 国内标准代号意义

代 号	意 义	代 号	意 义
GB	国家强制性标准	QC	汽车行业标准
GB/T	国家推荐性标准	SJ/T	电子行业推荐性标准
GBn	标准内部标准	MT/T	煤炭行业推荐性标准
GJB	国家军用标准	AQ	安全生产行业标准
GBJ	国家工程建设标准	HB	航空行业标准
DLT	电力行业推荐性标准	QJ	航天行业标准
JB/T	机械行业推荐性标准	GY	广播电影电视行业标准
YD/T	邮电行业推荐性标准	TB	铁道行业标准

2.2 光电线缆命名

2.2.1 光电线缆命名原则

光电线缆产品的命名通常有以下的原则。

1) 在产品名称中需要包括的内容：

- a) 产品应用的场合或大小类的名称；
- b) 产品结构材料或形式；
- c) 产品的重要特征或附加特征。

基本上按照上述顺序进行命名，有时为了强调重要或附加特征，将特征写到前面或相应的结构描述前。

2) 结构描述的顺序：对产品的结构描述按照从内到外的原则：导体—绝缘—内护层—铠装—外护套的材料，然后是附加特征或类别名称。

3) 简化：一般在不会引起混淆的情况下，将一些结构的描述进行适当省略或简写。

2.2.2 光缆命名

2.2.2.1 光缆型号的组成与顺序

光缆产品的型号编制原则基本上与常用的电线电缆相同。但由于其导体是光导纤维（光纤）、光纤类别较多，以及产品中会并入铜芯电线或线材，构成光电复合结构，因此，光缆型号后面的规格说明也有一些代号。光缆的型号规格组成格式如下：

1-分类	2-加强构件	3-结构特征	4-护套	5-外护层	6-光纤的规格	7-导电芯数规格
------	--------	--------	------	-------	---------	----------

① 光缆的分类代号

GY-通信用野（室）外光缆

GD-通信用光电综合光缆

GJ-通信用局（室）内光缆

GM-通信用移动式光缆

GS-通信用设备内光缆

GH-通信用海底光缆

GT-通信用特殊光缆

② 加强构件的代号

加强构件：护套以内或嵌入护套中用于增强光缆抗拉力的构件，如同时有金属和非金属的加强构件，只表示非金属构件的特征。代号如下：

（无符号）——金属加强构件

F——非金属加强构件

③ 缆芯和光缆的派生结构特征代号

表示出缆芯的主要类型和光缆的派生结构，代号见表2.2.1。当有几个结构特征需要注明时，可用组合代号，几个代号按光纤结构、光缆结构特征和外形等顺序排列。

④ 护套代号

见表2.2.1。

⑤ 外护层代号

光缆的外护层代号，原则上与电力电缆、通信电缆相同，采用阿拉伯数字依次表示铠装结构和外护套、外被层。但采用双细圆钢丝铠装时，铠装层代号为33；双粗钢丝铠装的代号为44。见表2.2.1。

⑥ 规格中光纤的表达

光纤的表达为光纤芯数光纤材质。如12Ala表示12根Ala类（二氧化硅系渐变型多模光纤）光纤。

2.2.2.2 光缆产品的型号中代号及含义

表 2.2.1 光缆产品的型号中字母的含义

分类	加强构件	结构特征	护套	外护层	
				铠装层	外被层或外套
GY-通信用野外光缆 GD-通信用光电综合光缆 GJ-通信用局（室）内光缆 GM-通信用移动式光缆 GS-通信用设备内光缆 CH-通信用海底光缆 GT-通信用特殊光缆	(无符号) -金属加强件 F-非金属加强件	D-光纤带 S-光纤松套被覆 J-光纤紧套被覆	V-聚氯乙烯 Y-聚乙烯 U-聚氨酯 A-铝-聚乙烯黏结 S-钢-聚乙烯黏结 W-夹钢丝的铝-聚乙烯黏结 L-铝 Q-铅 G-钢	0-无 2-双钢带 3-单细钢丝 33-双细钢丝 4-单粗钢丝 44-双粗钢丝 5-皱纹钢带	1-纤维外被 2-聚氯乙烯 3-聚乙烯 4-聚乙烯加覆尼龙套 5-聚乙烯保护管
		(无符号)-层绞式 G-骨架槽式 X-缆中心管(被覆)式 T-填充式 R-充气式 C-自承式			
		B-扁平形状 E-椭圆形状			
		Z-阻燃结构			

2.2.3 电线电缆命名

2.2.3.1 电线电缆型号的组成与顺序

我国电线电缆的产品型号编制方法是在1959年确定的，型号的组成与顺序是：

1-类别/用途	2-导体	3-绝缘	4-内护层	5-结构特征	6-外护层或派生	7-使用特征
---------	------	------	-------	--------	----------	--------

注1：第1~5项和第7项以汉语拼音字母大写表示、高分子材料以英文商品名的首位字母表示；每一项可以是1到2个字母。第6项一般以阿拉伯数字表示，可用1~3个数字，如外护层的表示有专门的规定。

注2：在型号编制中，省略原则是非常重要的，特别是常用品种。否则8~9个汉语拼音连在一起很难记忆和应用，失去了制订型号、方便使用的目的。省略的原则是制定出来的型号应具有单一性和不混淆性。省略主要体现在第1~2两项。

示例1：电线电缆产品的导体以铜为主，只采用铜导体的品种数占总数的70%以上；铝导体的用量虽然不小，但集中在电力系统的少数品种（如架空线、母线、电力电缆、电力用绝缘电线）。因此，除了裸电线及裸导体制品大类以外，所有线缆产品型号都不标明铜芯的代号T，只有用铝导体的品种在型号中必须加上铝的代号L来区别。

示例2：有三个大类产品一般不标明大类代号，即裸导线及裸导体制品类、电力电缆类、电磁线类。如裸电线及裸导体制品类产品型号的首位字母是导体代号；电力电缆类和电磁线类产品型号的首位字母是绝缘层代号。电气装备用电线电缆类和通信电缆类因下面的小类、系列分类较多，因此也不列大类代号，而以代表用途的小类或系列代号放在首位（如船用、矿用、移动式使用、电话线路用等）。

示例3：电力电缆、通信电缆、控制电缆以及一些干线光缆等，由于其线路的重要性，敷设场合的复杂性（如地下直埋、水下敷设），不少产品均有防止各种外力损伤的金属铠装（钢带、钢丝等）结构，并与外护层一起组合。为此，对铠装层和其外护层的表示有单独的规定。即规定2位阿拉伯数字，第一位数字表示铠装结构材料，第二位数表示外被层或外护套。其规定如表2.2.2。

表 2.2.2 电线电缆产品铠装和外护套的数字代号

数字标记	铠装层	外被层或外护套
0	无	—
1	联锁钢带	纤维外被
2	双层钢带	聚氯乙烯外套
3	细圆钢丝	聚乙烯外套
4	粗圆钢丝	
5	皱纹(轧纹)钢带	
6	双铝(或铝合金)带	

(续表)

7	铜丝编织	
8	钢丝编织	
数字标记	铠装层	外被层或外护套

备注:

1. 第6项中的派生是指同一品种、同一规格的产品中有部分变化。如铜包钢中铜层厚度不同;漆包线的漆层厚度有薄、厚、特厚三种;石油探测电缆规定不同的拉断力等均用数字表示。有外护层的产品一般没有派生品种,反之也是。因此,在型号后的阿拉伯数字不会重叠。

2. 第5项的结构特征通常是指特殊的结构形状,如电车线(接触网导线)的圆形(Y)、沟性(G),自承式市话电缆的自承式(C),以及带有屏蔽结构(P)等。

3. 第7项中的使用特征是各种特殊使用场合或附加特殊使用要求的标记,是在型号后加半画线后以汉语拼音字母标清。如湿热带地区用(-TH),阻燃、耐火型品种等。近年来阻燃、耐火型电线电缆需求发展很快,各企业为了突出上述功能,都把这些特征代号加在品种型号之前,如阻燃(ZR-)、耐火(NH-)。

2.2.3.2 各类电线电缆型号中代号及其含义

1) 裸电线与裸导体(如表2.2.3所示)

表 2.2.3 裸电线与裸导体型号中字母的含义

类别 (以导体区分)	结构特征				派生
	类型或用途	加工	形状	软硬	
T-铜 L-铝 G-钢铁 HL-热处理型铝镁 硅合金 TY-银铜合金	J-加强型 K-扩径型 Q-轻型 Z-支撑式 S-电刷线 T-天线 C-触头用 QG-汽车蓄 电池线 G-电车线	J-绞制 X-镀锡 Z-编织 F-防腐	B-扁形 Y-圆形 D-带型 G-沟形 P-排状 T-梯形 K-空心	R-柔软 Y-硬 YB-半硬	A或1-第一种 B或2-第二种

2) 电力电缆(如表2.2.4所示)

表 2.2.4 电力电缆产品型号中字母的含义

类别 (以绝缘区分)	导体	内护层	特征	铠装层	外护层
Z-油浸纸绝缘 V-聚氯乙烯 YJ-交联聚乙烯	L-铝芯, 铜芯时省略	H-普通橡胶套 F-氯丁胶橡胶套 Q-铅套 L-铝套 V-聚氯乙烯 Y-聚乙烯	CY-充油 D-不滴流浸渍剂 F-分相护套 P-屏蔽 Z-直流用	0-无 2-双铜带 3-细圆钢丝 4-粗圆钢丝	0-无 1-纤维外被层 2-聚氯乙烯 3-聚乙烯

3) 电气装备用电线电缆 (如表2.2.5所示)

表2.2.5 电气装备用电线电缆产品型号中字母的含义

类别 (以小类系统、用途分)	导体	绝缘	内护层	特征	外护层
B-绝缘布线 A-安装线 K-控制电缆 U-矿用电缆 C-船用电缆 F-航空电线 R-绝缘软线 W-油泵电缆 X-x 光机电缆 G-高压直流软电缆 Y-移动用软电缆 H-电焊机电缆 Q-汽车用线	L-铝芯, G-铁芯, 铜芯省略	X-橡皮 V-聚氯乙烯 Y-聚乙烯 YJ-交联聚乙烯 F-氟塑料 F ₄₆ -全聚氟乙丙 烯塑料 XD-丁基橡皮 XF-氯丁橡皮 E-乙丙橡皮 S-硅橡皮	X-橡皮 V-聚氯乙烯 Y-聚乙烯 Q-铅套 HF-非燃性橡套 HS-防水橡套 L-棉纱编织涂脂 N-尼龙护套 HY-耐油橡套 H-氯磺化聚乙烯	B-扁平型 Q-轻型 Z-中型 C-重型 S-双绞型 P-屏蔽	见表2.2.1

4) 通信电缆 (如表2.2.6所示)

表2.2.6 通信电缆产品型号中字母的含义

类别 (以系列、用途分)	导体	绝缘	内护层	特征	外护层
H-电话电缆 HH-海底通信电缆 HJ-局用电缆 HP-配线电缆 HB-电话布线 HR-电话软线 HO-同轴电缆 HU-矿用电话电缆	L-铝芯 G-铁芯 铜芯省略	Z-纸 V-聚氯乙烯 Y-聚乙烯 YF-泡沫聚乙烯 E-乙丙橡皮 X-橡皮	Y-聚乙烯 F-氯丁橡皮 H-氯磺化聚乙烯 Q-铅 L-铝	D-带形 Z-综合型 C-自承式 A-综合护 层 P-屏蔽 T-填充式	见表2.2.1

第3章 光 缆

3.1 层绞式光缆

层绞式光缆是将已着色光纤与油膏同时加入高模量塑料制成的松套管中，光纤在套管内可以移动。不同的松套管沿中心加强芯经SZ绞合制成缆芯。缆芯外加防护材料制成松套层绞式光缆。层绞式光缆中的光纤余长容易控制，但是这种光缆结构比较复杂，光缆制造一般要经历二次套塑、成缆和护套挤制3个独立工艺环节。

2013年，随着“宽带中国的”战略提速，再加上三网融合所带来的双重因素刺激下，光通信市场持续升温。无时无刻、无处不在的宽带已经逐渐像水、电一样，成为人们现代化生活中的必需品。人们对宽带业务的需求仍保持一个几何级的增长。

3.1.1 执行标准

3.1.1.1 国内外采标情况

目前，国外广大光缆厂商主要采用的光缆标准为国际电工技术委员会IEC 60794标准、ITU标准等。国内主要采用GB/T 13993、GB/T 7424等国家标准、YD/T 901—2009、YD/T 769、YD/T 1114等邮电行业标准、YD/T 1997、YD/T 1999等电力行业标准。

国际电工技术委员会的光缆标准为IEC 60794系列，共包括27个部分，该系列标准的名称和结构详细见表3.1.1。IEC规范的主要目标是提供产业标准以保证不同生产商制造的产品的通用性、互连性等均能达到一定水平。目前IEC的光缆标准大致分为四个等级，分别为一般规范、分类规范、门类规范和详细规范。

表3.1.1 IEC60794系列标准体系结构

标准编号	标准名称
IEC 60794-1-1	光缆 第1~1部分：总规范——总则
IEC 60794-1-2	光缆 第1~2部分：总规范——光缆基本试验方法
IEC 60794-2	光缆 第2部分：分规范——室内光缆
IEC 60794-2-10	光缆 第2~10部分：室内光缆——单芯和双芯光缆门类规范
IEC 60794-2-11	光缆 第2~11部分：室内光缆——房屋布线用单芯和双芯光缆详细规范
IEC 60794-2-20	光缆 第2~20部分：室内光缆——多芯配线光缆门类规范
IEC 60794-2-21	光缆 第2~21部分：室内光缆——房屋布线用多芯配线光缆详细规范
IEC 60794-2-30	光缆 第2~30部分：室内光缆——光纤带光缆门类规范
IEC 60794-2-31	光缆 第2~31部分：室内光缆——房屋布线用光纤带缆详细规范