**（二）技术指标**

**（1）通信光缆技术要求**

|  |  |
| --- | --- |
| **项目内容** | **技术指标和参数** |
| 概述 | 1. 本技术规范书未规定的其它技术要求应不劣于ITU-T、IEC建议和中国国家标准、通信行业标准的要求。2. 本技术规范书未标明日期的ITU-T、IEC建议和中国国家标准、通信行业标准均使用最新版本（截至到发标日）。 3. 供应商必须对本技术规范书的每一条款作出明确答复，并给出所供产品的详细技术数据。诸如“已知”、“理解”、“注意”或“同意”等不明确、不具体的答复视为不满足。4.本文件的解释权属于采购人。 |
| **光缆中的G.652D光纤** | 5. 每一包中的所有光缆及光缆中的所有光纤应为同一型号和同一来源（同一工厂、同一材料、同一制造方法和同一折射率分布）。每盘光缆不应有光纤接头。6.模场直径（1310nm波长，Peterman Ⅱ 定义）标称值：8.8～9.5μm之间取定一个值偏 差：不超过±0.5μm7.包层直径标称值：125.0μm偏 差：不超过±1μm8.芯同心度误差：不大于0.6μm9. 包层不圆度：小于1% 10. 涂覆层直径（未着色）： 245±10μm 11.包层/涂覆层同心度误差：≤12.0μm12. 光纤翘曲度：曲率半径≧4.0m13. 光纤截止波长成缆后光纤的截止波长应满足下述λcc的要求:λcc：＜1260nm;14. 光纤衰减系数（1）在1310nm波长上的最大衰减系数为：0.36dB/km在1383nm±3nm波长上的最大衰减值小于1310nm波长上的最大衰减值。在1550nm波长上的最大衰减值为：0.22dB/km。在1625nm波长上的最大衰减系数为:0.27dB/km。在1285～1330nm波长范围内，任一波长上光纤的衰减系数与1310nm波长上的衰减系数相比，其差值不超过0.03dB/km。在1525～1575nm波长范围内，任一波长上光纤的衰减系数与 1550nm波长上的衰减系数相比，其差值不超过0.03dB/km。在1310～1625nm波长范围内的最大衰减值为：0.36dB/km。 （2）光纤衰减曲线应有良好的线性并且无明显台阶。用OTDR检测任意一根光纤时，在1310nm和1550nm处500m光纤的衰减值应不大于(αmean+0.1dB)/2, αmean是光纤的平均衰减系数。15.光纤在1550nm、1625nm波长上的弯曲衰减特性以30mm的弯曲半径松绕100圈后，衰减增加值应小于0.05dB。16.色散（1）零色散波长范围为1300～1324nm。 （2）最大零色散点斜率不大于0.092ps/（nm2 ·km）。（3）1288～1339nm范围内色散系数不大于3.5ps/nm·km。（4）1271～1360nm范围内色散系数不大于5.3ps/nm·km。（5）提供1550nm波长的色散系数分布特性直方图，且应满足以下要求：光纤色散≤16．5ps/nm·km的不得少于80%，最大值不大于18ps/nm·km。（6）1480～1580nm范围内色散系数不大于20ps/nm·km。 17. 偏振模色散PMDQ（1）光纤成缆后在1550nm波长偏振模色散系数： ≤0.10ps/IMG_256（链路值，≥20盘光缆）。≤0.15ps/IMG_257（单盘值）。18. 拉力筛选试验成缆前的一次涂覆光纤必须全部经过拉力筛选试验，试验拉力不小于 8.2N（约为0.69GPa、100kpsi，光纤应变约为1.0%），加力时间不小于1秒。19.光纤着色应优先采用UV处理法。其颜色应不迁染、不褪色（用丙酮或酒精擦拭也应如此）。在光纤光缆使用寿命内，光纤不褪色、涂覆层不粉化。20.涂层剥离力：剥除涂覆层所需的剥离力其峰值在1.3N - 8.9N范围之内。21.动态疲劳系数nd：不小于20。22.衰减温度特性光纤试样在-60℃～+85℃范围内,在1310、1550波长允许的附加衰减系数不大于0.05dB/km。23.湿热性能光纤试样在85ºC±2ºC温度和相对湿度不低于85%的条件下，放置30天后，在1310nm、1550nm波长与20ºC时相比允许的附加衰减系数≤0.05dB/km。24.浸水性能光纤试样在23℃±2℃温度下，浸泡在水中30天后，在1310、1550波长与20ºC时相比允许的附加衰减系数不大于0.05dB/km。25.热老化性能光纤试样在85ºC±2ºC温度条件下放置30天后，在1310nm、1550nm波长与20ºC时相比允许的附加衰减系数≤0.05dB/km。26. 氢老化试验按照IEC 60793-2-50 Annex C.3.1的氢老化测试标准要求，在密闭容器中充入1%的氢/氮混合气体，放置6天后，测量在1383nm波长下的样品的衰减平均值须不大于经过氢老化后在1310nm波长处的值。 |
| **光缆** | 27.缆芯缆芯应为层绞式松套管结构，但不生产层绞式光缆的投标方也可采用中心管式结构和骨架式结构。光缆内光纤芯数与松套管数量见表1；同芯数各类型光缆松套管数及每根套管中的芯数及其色谱应一致。缆芯内和松套管内应充满填充材料。其中，中心加强构件可以为金属的或非金属的，在光缆制造长度之内无接头。金属加强芯采用磷化钢丝或者其他不析氢的材料，非金属加强芯采用FRP材料（1）松套管层绞式36芯及其以下芯数的光缆，每根松套管内不多于6根光纤且为偶数。光缆纤芯安排见表1，松套管均采用SZ绞形式，按不同光纤芯数要求，松套管外径取值对应为：36芯以下（含）光缆，松套管外径最小标称值为1.8mm； 36芯（不含）以上光缆， 松套管外径最小标称值为2.0mm；管外径标称值容差值：±0.1mm。各种光缆的束管、填充绳、中心加强构件的总数量之和不得小于6。如果为混纤光缆，则不同种类的光纤不应收纳于同一松套管内。 表1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 每管内光纤最大芯数 | 松套管数量 | 适用芯数 |
| 6 | 1 | 2~6 |
| 6 | 2 | 8~12 |
| 6 | 3 | 14~18 |
| 6 | 4 | 20~24 |
| 6 | 5 | 26~30 |
| 6 | 6 | 32~36 |
| 12 | 4 | 38~48 |
| 12 | 5 | 50~60 |
| 12 | 6 | 62~72 |
| 12 | 7 | 74~84 |
| 12 | 8 | 86~96 |
| 12 | 9 | 98~108 |
| 12 | 10 | 110~120 |
| 12 | 11 | 122~132 |
| 12 | 12 | 134~144 |
| 12 | 13～24 | 144~288 |

28.光缆结构供应商应根据下列基本要求提出详细结构图并注明各部分尺寸。29.管道光缆管道光缆（GYTA）：金属加强构件、松套层绞填充式、铝－聚乙烯粘接护套通信用室外光缆。30.聚乙烯护层的厚度外护层：外护层厚度要求见表2。 外护层厚度 表2

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 外护层厚度 | 管道光缆、架空光缆 | 直埋光缆、加强型直埋光缆、水底光缆（2t）、防蚁光缆，GYFTY(架空缆)等 | 水底光缆（4t） |
| 标称值/平均值/最小值 | 1.8mm/1.6mm/1.5mm | 2.0mm/1.8mm/1.6mm | 2.5mm |

内护层标称值：≥0.8 mm聚乙烯护层表面应光滑平整，任何横断面上均应无目力可见的气泡、砂眼和裂纹。厚度测试方法应符合IEC.540和IEC.189。 31.钢带或铝带搭接的宽度钢带或铝带搭接的宽度应大于5mm；当缆芯直径小于8.0mm时，钢带或铝带搭接的重叠宽度应不小于缆芯周长的20%，中心管式光缆复合带搭接的重叠宽度不小于缆芯周长的20%。32. 涂塑铝带或钢带与聚乙烯护层之间的剥离强度应不小于1.4N/mm；对于非填油结构，搭接处钢带与钢带之间及铝带与铝带之间的剥离强度应不小于1.4N/mm；对于填油结构，搭接处钢带与钢带之间及铝带与铝带之间的剥离强度不作要求。33. 铝带厚度≥0.15mm 钢带厚度≥0.15mm涂塑层厚度≥0.05mm（每边）。34. 除钢丝铠装部分外，光缆结构应是全截面阻水结构，光缆的所有间隙应填充阻水材料，不采用干式或者半干式。35.光纤识别（1）为了便于识别，光纤和松套管必须有色谱标志。但是，经招标方和投标方共同商定的特殊色谱排列可不遵循表3规定的序号。（2）松套管宜采用全色谱标志，其颜色应选自表3规定的各种颜色。（3）光纤应采用全色谱标志，其颜色应选自表3规定的各种颜色，在不影响识别的情况下允许使用本色；  识别用全色谱 表3

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 颜色 | 蓝 | 桔 | 绿 | 棕 | 灰 | 白 | 红 | 黑 | 黄 | 紫 | 粉红 | 青绿 |

（4）每盘光缆两端应分别有端别识别标志；面向光缆看，在顺时针方向上松套管序号增大时为A端，反之为B端；A端标志为红色，B端标志为绿色。  机械要求和测试方法36.拉伸（1）测试方法：YD/T 901-2009。（2）试验条件 允许张力：见表4 试验用光缆长度：不小于50米保持最大拉力时间：≥1分钟（3） 验收标准（A） 长期张力光缆延伸率不大于0.20％，同时，光缆内每一根光纤的延伸率应为零，缆中光纤在1550nm、1310nm处的衰减变化应为0.0dB/km。（B） 短期张力光缆中所有光纤在短期张力作用时的延伸率应不大于0.15％，光纤无残余应变，无残余附加衰减；光缆应无明显残余应变。 光缆允许张力表 表4

|  |  |
| --- | --- |
| 光缆类型 | 允许张力(N) |
| 长期  | 短期  |
| 管道光缆（GYTA） | 600 | 每公里光缆重量,不小于1500N，最大不超过3000N |

37.压扁（1） 测试方法：YD/T 901-2009（2） 试验条件：最大压力见表5 加载时间：1分钟 光缆允许侧压力表 表5

|  |  |
| --- | --- |
| 光缆类型 | 允许侧压力(N/100mm) |
|  |  长期 | 短期  |
| 管道光缆（GYTA）、架空光缆（GYTS）、 | 300 | 1000 |
| 直埋光缆（GYTA53） | 1000 | 3000 |

38. 冲击（1）测试方法： YD/T 901-2009（2）试验条件冲击高度：1m冲击重量：管道光缆、架空光缆：450G其它光缆：1000G冲击点数：至少5个冲击次数：每点至少3次 39.反复弯曲（1）测试方法：YD/T 901-2009（2）试验条件 心轴直径：20倍光缆直径，其中对于钢丝铠装光缆为25倍光缆直径 重物重量：25kG Ｌ：不大于1m弯曲弧度：±90度弯曲次数：不少于50次弯曲速度：2秒钟1次1. 扭转

（1）测试方法： YD/T 901-2009（2）试验条件扭转长度：1m重物重量：25kG扭转角度：±180度，其中对于钢丝铠装光缆为±90度扭转次数：不少于10次41. 曲挠（1）试验方法：GB/T 7424.2-2008。（2）试验条件： 滑轮直径：250mm 重物重量：15kG 循环次数：10次42.弯折（1）测试方法：GB/T 7424.2-2008（2）试验条件 光缆环允许直径：20倍缆径43.卷绕测试方法： GB/T 7424.2-2008试验条件心轴直径：20倍缆径密绕圈数：10圈循环次数：不少于5次44. 刮磨测试方法：GB/T 7424.2-2008试验条件钢针直径：1mm负载：65N45.被试光缆经过上述各项试验后均应满足下列要求：（1） 光缆护层不应有目力可见的裂纹。（2） 光缆中全部光纤和部件均应完好。（3） 光纤在1310nm和1550nm处衰减无明显变化，光纤衰减测试方法应符合YD/T 1588。46. 光缆允许的曲率半径 受力时（敷设中）：光缆外径的20倍（对加强型直埋光缆、水底光缆为25倍） 不受力时（敷设后固定）：光缆外径10倍（对加强型直埋光缆、水底光缆为15倍） **光缆温度特性**47.环境温度要求工作时：－40℃～＋70℃ 敷设时：－15℃～＋60℃运输、储存时：－50℃～＋70℃供应商应说明，是否具有生产适用于－60℃～＋70℃工作环境温度要求的光缆的能力。48.温度循环试验 （1） 测试方法：YD/T 901-2009（2） 试验条件 温度台阶：＋20℃、－30℃、－40℃、＋60℃、＋70℃，但对于适用于－60℃～＋70℃工作环境温度要求的光缆，温度台阶为＋20℃、－30℃、－40℃、-60℃、＋60℃、＋70℃。 保持时间：每一台阶24小时循环次数：2个循环（3） 测试要求： －30℃～＋60℃光纤衰减无明显变化－40℃～＋70℃光纤衰减变化不大于0.05dB/km （与20℃时的值比较）温度循环试验结束后，温度恢复到20℃，应无残余附加衰减。测试方法应符合IEC793－1－C10A或C10B。49. 光缆渗水性能：符合GB/T 7424.2-2008规定，在光缆全截面上进行。其中不包含可能存在的钢丝铠装层。50.光缆外护层绝缘电阻(外护层内铠装层与大地间)，在光缆浸水24小时后测试，不小于2000MΩ·km（直流500伏测试）。51. 介电强度 外护层内铠装与大地间：在光缆浸水24小时后测试，不小于直流15千伏2分钟。外护层内铠装与金属加强芯间：不小于直流20千伏5秒钟，符合ITU-T K.25规定。52.火花试验 光缆外护层应经受至少交流有效值8千伏或直流12千伏的火花试验电压。53. 滴流性能 在温度为70℃（24小时）的环境条件下，光缆应无填充复合物和涂覆复合物等滴出。54.光缆预期使用寿命光缆预期使用寿命应不小于25年。55. 光缆交货要求（1）光缆标准盘长为2000米或3000米（特殊光缆盘长要求在工程需求表中提出 ）。 偏差：负偏差为0，正偏差不计入总长度。（2） 光缆应装在光缆交货盘上出厂，盘装光缆每盘只能是一个制造长度。光缆两端应密封和具有表示端别的颜色标志，A端为红色，B端为绿色。并且，光缆两端应固定在光缆盘内，其内端应预留可移出长度不少于1m的光缆，以供测试之用。（3） 光缆盘要求 所有光缆均应按盘交货。光缆盘对光缆两端有保护。光缆盘的直径不得大于2.4m，宽度不得大于1.6m（从凸突面的外沿开始测量）。中心孔的直径不得大于110mm，且必须加固以防止敷设时产生损坏。每盘光缆应具有金属或其它耐磨材料制作的防水符号，它表明厂名、年份、光缆类型、光缆长度（以米为单位）、毛重、光缆外径、光缆重量及光缆最小允许弯曲半径。每盘光缆的重量（包括光缆的重量）不得超过5000kG。2.3.15 光缆外护层上应以1米间隔印出以下内容：1） 纵长米2） 光缆型号规格3） （甲方要求字样）4） 缆号5） 制造厂家以上标志必须是永久和清晰的，采用热压印（在光缆寿命期间内）。尺码的精确度应优于每100m±0.2m。外护层上需按用户要求增加红色（护套内嵌入）识别标记。56. 原材料特性（1） 聚乙烯护层 聚乙烯护层所用塑料原料可采用中密度聚乙烯 （MDPE）。成品护层并应满足下列要求：（A） 光缆中各层聚乙烯护层在110±2℃，240小时老化试验前后的断裂强度和断裂伸长率等指标均应符合表6要求： 聚乙烯护层断裂强度和断裂伸长率指标 表6

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 分项 | 单位 | 指标 |
| MDPE | HDPE | ZRPE |
| 抗拉强度 | 热老化处理前（最小值） | MPa | 12 | 16 | 10 |
| 热老化前后变化率|TS| （最大值） | % | 20 | 25 | 20 |
| 断裂伸率 | 热老化处理前 （最小值） | % | 350 | 125 |
| 热老化处理后 （最小值） | % | 300 | 100 |
| 热老化前后变化率|ES| （最大值） | % | 20 | 20 |

（B） 光缆护层中的各层聚乙烯护层在115±2℃，4小时温度处理后的回缩均不应超过5％。（C） 聚乙烯护层的耐环境应力开裂能力，50±1℃，96小时，符合最大损坏率：0/10。（2） 光缆填充材料 填充材料应是无毒无味，对身体无害，且应容易去除。 填充材料应与有关光缆元件相兼容，其适用性使用以下方法来证实（A） 填充材料的油分离：IEC811—5—1条款5（B） 腐蚀物质存在的测试：IEC811—5—1条款8（C） 滴点的确定：IEC811—5—1条款4（d） 复合物滴流：IEC794—1（E） 析油和蒸发：IEC794—157. 环保性能光缆组成材料应根据SJ/T 11363-2006中的规定进行分类。光缆用均一材料（EIP-A类）中禁用的有毒有害物质限量应符合表7规定。其它分类材料中禁用物质的限量应符合SJ/T 11363-2006中的相关规定。光缆材料中禁用物质的含量限值 表7

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 种类 | 物 质 | 含量限值(ppm) |
| 重金属 | 铅及其化合物 | ≤800 |
| 镉及其化合物 | ≤70 |
| 汞及其化合物 | ≤100 |
| 6价镉的化合物 | ≤800 |
| 有机溴化物 | 多溴联笨（PBB） | ≤800 |
| 多溴二笨醚(PBDE) | ≤800 |

 |

**（2）通信电缆技术要求**

|  |  |
| --- | --- |
| **项目内容** | **技术要求** |
| **通信电缆** | 以下规定了本次所需采购的通信电缆的技术要求。供应商所提出的任何替代指标应不劣于本技术规范书的要求。58.电缆主要形式及名称HYAT 铜芯实心聚烯烃绝缘填充式铝塑粘结综合护套市内通信电缆59.导线a. 导线应采用符合GB3953规定的TR型软圆铜线，其标称直径为大于等于0.5mm。b. 导线接头采用冷压技术接头，接头处应光滑平整，无毛刺。c. 导线接头的抗拉强度应不低于相邻段相同长度无接头导线抗拉强度的90％。成品电缆上导线的断裂伸长率应符合下表规定。表1.1 导线断裂伸长率

|  |  |
| --- | --- |
| 导线标称直径mm  | 断裂伸长率％ |
| 0.32 0.4 | ≥10 |
| 0.5 | ≥15 |
| 0.6 0.8 | ≥20 |

d．电缆对数：20对、30对、50对、100对、200对、300对。其它规格的电缆可根据买方需要协商生产。60.电缆结构电缆结构细节应符合有关电缆产品标准规定。a．20对上电缆，缆芯由若干个基本单位（子单位）或（和）超单位绞合而成，其线对序号和扎带色谱应符合YD/T 322-1996相关规定。b．填充式电缆应在缆芯的间隙及缆芯与包带的间隙均匀而连续地填满符合YD/T 839-1996规定的填充复合物，填充复合物应与绝缘芯线、扎带（丝）及缆芯包带相容。61. 绝缘（1） 绝缘应采用符合YD/T760-95规定的低密度、中密度或高密度聚乙烯，或聚丙烯。绝缘应连续地挤包在导线上，表面光滑平整，其厚度应能使成品电缆满足YD/T322-1996规定的电气性能。采用泡沫或泡沫皮聚烯烃绝缘时，由发泡工艺产生的气泡应沿圆周均匀分布,且气泡间应互不连通。填充式电缆一般不宜采用低密度聚乙烯。泡沫、泡沫皮聚乙烃绝缘电缆一般不宜采用低密度聚乙烯或聚丙烯。（2） 绝缘芯线应采用颜色识别标志，绝缘颜色应均匀、不退色不迁移，并采用下列10种颜色：a线：白 红 黑 黄 紫b线：兰 桔 绿 棕 灰（3）缆芯包带a. 缆芯应用非吸湿性和非吸油性的绝缘带纵包或重叠绕包。b. 缆芯包带应具有足够的隔热性能和机械强度。c. 缆芯包带应具有足够的绝缘电气强度。（4）铝塑综合护套a. 在缆芯包带或内护套外应重叠纵包一层符合YD/T732.2-94规定的双面铝塑复合带，铝带标称厚度0.2mm。b. 铝塑复合带接头处的抗拉强度应不低于相邻段同样长度无接头铝塑复合带抗拉强度的80％。c. 缆芯直径大于9.5mm时，铝塑复合带纵包重叠宽度应不小于6mm；缆芯直径小于或等于9.5mm时，纵包宽度应不小于缆芯圆周的20％。d. 铝塑复合带外应紧密挤包一层粘结的聚乙烯护套。聚乙烯护套应采用低密度、线性低密度或中密度聚乙烯，聚乙烯内应含（2.6±0.25）％均匀分布的碳黑。特殊要求的电缆可采用高密度聚乙烯。e. 聚乙烯护套与铝塑复合带坚任何部分的平均剥离强度在18～27℃下应不小于0.8N/mm。f. 聚乙烯护套外表面应光滑、平整、无空洞、裂缝、气泡和凹陷等缺陷。g. 铝塑综合护套应具备完整性。非填充式电缆，应用充气试验来检验，充入压力为50～100kPa的干燥空气或氮气，在电缆全长气压均衡后3小时（有外护层电缆6小时）内，电缆的气压不应降低。填充式电缆，应用火花试验来检验，试验电压应至少为工频8kV或直流12kV，电缆护套应无击穿。62. 电缆电气性能和机械强度a 电缆电气性能符合下表要求。表1.2 电缆的电气性能

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目名称 | 单位 | 指标 | 长度换算关系（L为被测电缆长度，单位为km） |
| 1 | 单根导线直流电阻最大值 +20˚C | Ω/km | 导线直径(mm) | 0.4 | 0.5 | 0.6 | 0.8 | 实测值/L |
|  | 148.0 | 95.0 | 65.8 | 36.6 |
| 2 | 线对直流电阻不平衡 +20˚C | % | 导线直径(mm) | 0.4 | 0.5 | 0.6 | 0.8 |  |
| 平均值不大于 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 |
| 最大值 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 4.0 |
| 3 | 每根绝缘导线与其它导线和屏蔽接地之间绝缘电阻最小值 +20˚C DC100～500V | MΩ\*km | 填充型电缆:3000非填充型电缆:10000 | 实测值\*L |
| 4 | 绝缘电气强度 DC施加电压时间导线间：0.320.4、0.5、0．6、0．8导线与屏蔽间导线与隔离带间（隔离式电缆） | kV | 实心聚烯烃绝缘电缆 泡沫、泡沫皮聚烯烃绝缘电缆3s 1min 3s 1min2.0 1.0 1.0 0.52.0 1.0 1.5 0.756.0 3.0 6.0 3.05.0 2.5 5.0 2.5 | － |
| 5 | 工作电容0.8kH或1kHz | nF/km | 电缆标称对数 10 >10最大值 58.0 57.0平均值 52.0±4.0 52.0±2.0 | 实测值/L |
| 6 | 工作电容差（100对及以上填充式电缆）0.8kHz或1kHz | % | 最大值 2 | － |
| 7 | 电容不平衡0.8kHz或1kHz线对与线对间线对与地间 | pF/km | 电缆标称对数 10 >10最大值 250（200）注1 250（200）最大值 2630 2630平均值不大于  － 570（490）注2 |  |
| 8 | 固有衰减 +20˚C800Hz150kHz1024kHz | dB/km | 导线直径（mm） 0.4 0.5 0.6 0.8平均值不大于 1.64 1.33 1.06 0.67平均值不大于 11.7 8.6 6.9 5.4平均值不大于  26 21.4 17.6 13.0 | 实测值/L |
| 9 | 近端串音衰减1024kHz长度≥0.3km非隔离式电缆：①10对电缆内线对间的全部组合②12对、13对的子单位内线对间的全部组合③20对、30对电缆或基本单位内线对间的全部组合④相邻12对、13对子单位间线对的全部组合⑤相邻基本单位间线对的基本组合⑥超单位内两个相邻基本单位或子单位间线对的全部组合⑦不同超单位内基本单位或子单位间线对的全部组合 | dB | （M-S）不小于 53（M-S）不小于 54（M-S）不小于 58（M-S）不小于 63（M-S）不小于 64（M-S）不小于 70（M-S）不小于 79 | 如果被测电缆长度在300m以下时，按下式换算：实测值＋10logIMG_258式中:α-用dB表示的单位长度的衰减 |
| 10 | 远端串音防卫度任意线对组合基本单位内或30对电缆内线对间的全部组合12对、13对子单位内或10对及20对电缆内线对间的组合 | dB/km |  非隔离式电缆 隔离式电缆 （150kHZ） （1024kHZ）最小值 58 41功率平均值不小于 69 52功率平均值不小于 68 51 | 实测值＋10lgL |
| 11 | 屏蔽铝带和高频隔离带的连续性 | － | 连续 | － |
| 12 | 线芯混线、断线 | － | 不混线、断线 | － |
| 1）括号中的指标适用于导线标称直径0.6mm及0.8mm电缆2）括号中的指标适用于导线标称直径0.6mm及0.8mm实心聚烯烃绝缘电缆 |

b.电缆线对直流电阻不平衡及线对与地间电容不平衡的变异应符合下表的规定。表1.3 电缆的电气参数变异

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 单位 | 指标 |
| 1 | 允许电气参数变异的线对数 | 对 | 电缆标称线对数 10～100 200 300 400 600 >600不超过 1 2 2 3 4 6 |
| 2 | 任意线对直流电阻不平衡 | ％ | 最大值 7.0 |
| 3 | 任意线对与地间电容不平衡 | pF/km | 最大值 实心聚烯烃绝缘 3280泡沫、泡沫皮聚烯烃绝缘 3940 |

c.电缆的机械物理性能应满足下表要求。表1.4 电缆的机械物理性能

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项 目 | 单位 | 标 准 要 求 |
| 1 | 铜导线断裂伸长率 | % | 最小值 10 |
| 2 | 绝缘颜色及不迁移 | / | 处理温度80±2℃，处理时间24h颜色清晰并不迁移 |
| 3 | 绝缘抗张强度 | MPa | 中值 ≥16 |
| 4 | 绝缘断裂伸长率 | % | 中值 ≥300 |
| 5 | 绝缘低温卷绕试验 | 个 | 处理温度-55±1℃，处理时间1h失效数/试样数为 0/10 |
| 6 | 绝缘热收缩率 | % | 处理温度115±2℃，处理时间1h≤5 |
| 7 | 绝缘热老化后的缠绕性能 | / | 热老化处理温度115±2℃ 热老化处理时间14×24h再次老化温度70±2℃，处理时间24h不开裂 |
| 8 | 铝塑复合带与聚乙烯护套间的剥离强度 | N/mm | 平均值≥0.8 |
| 非填充电缆或含有内护套的填充电缆的铝塑复合带重叠处的剥离强度 | N/mm | 平均值≥0.8 |
| 9 | 护套抗拉强度 | MPa | 中值≥10 |
| 10 | 护套热老化前的断裂伸长率 | % | 中值≥350 |
| 11 | 护套热老化后的断裂伸长率 | % | 热老化处理温度100±2℃ 热老化处理时间10×24h中值≥300 |
| 12 | 护套热收缩率 | % | 处理温度100±2℃，处理时间4h≤5 |
| 13 | 护套耐环境应力开裂性能 | / | 处理温度50±0.5℃，浸泡时间96h失效数/试样数为0/10 |
| 14 | 非填充电缆护套密封性能试验 | / | 充入50~100kPa干燥气体，气压稳定后3h内，气压应不降低 |
| 15 | 成品电缆低温弯曲性能 | / | 处理温度-20±2℃，处理时间4h，试验后弯曲区应无目力可见的护套裂纹和铝带裂纹。 |

 d．电缆结构应满足下表要求。表1.5电缆结构

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项 目 | 单位 | 标 准 要 求 |
| 1 | 色谱及端别 | / | 色谱应符合YD/T322-1996的规定，并按顺时针方向从内到外排列为A端 |
| 2 | 铝带厚度（不计涂塑层） | mm | 0.20 |
| 3 | 纵包铝带重叠宽度 | mm | 缆芯直径大于9.5mm时，应不小于6mm；缆芯直径小于或等于9.5mm时，应不小于缆芯圆周的20%。 |
| 4 | 最小护套厚度 | mm | 标称线径 mm 0.4 0.5标称对数 10～100 1.4 1.4 200～300 1.6 1.6  400 1.6 1.8  600 1.8 2.0 |
| 5 | 最大电缆外径 | mm | 标称线径 mm 0.4 0.5标称对数 100 22.5 25.5 200 28.0 32.5 300 32.5 38.0 400 36.5 43.5 600 42.5 51.5 |
| 6 | 识别与长度标记及包装 | / | 应符合YD/T322-1996第6条的规定 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 试验条件和指标 |
| 7 | 填充式电缆的抗渗水性能无外护层填充式电缆有外护层填充式电缆试验温度气压试验时间 | 试验后，应无水渗出T型水密套管L型水密套管20±5℃86～100kPa24h |
| 8 | 填充式电缆的滴流性能处理温度处理时间 | 应无填充复合物从缆芯及缆芯于护套的界面上流出65±1℃24h |
| 9 | 电缆低温弯曲性能处理温度处理时间电缆外径﹤40mm电缆外径≥40mm | 试验后弯曲区应无目力可见的护套裂纹和铝带裂纹－20±2℃4h芯轴直径＝电缆外径的15倍芯轴直径＝电缆外径的20倍 |
| 10 | 钢带纵包电缆扭转试验预处理温度预处理时间扭转角度电缆外径﹤51mm电缆外径≥51mm | 聚乙烯护套应无裂纹18～27℃≥24h≥540°≥360° |

e. 根据电缆外径不同，电缆制造长度应有所不同，详见下表。 表1.6 电缆制造长度

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 电缆标称外径D（mm） | 制造长度(km) | 允许偏差 |
|
| D≤35.0 | 1，1.5，2 | 0%～+10% |
| 35.0﹤D≤45.0 | 1 |
| 45.0﹤D≤70.0 | 0.5 |
| 70.0﹤D | 0.5，0.25 |

 **检验规则**63.通信电缆成品需经制造厂的检验部门检验，检验合格后方能出厂，出厂产品应附有质量检验合格证。64.成品电缆的检验应在护套挤出至少16小时后进行。65. 对制造长度成品电缆上的线对进行抽检时，除另有规定外，抽检对象应均匀分布于电缆各层的单位内。66.外护层的检验除本标准规定的外，均按GB2952.1及GB2952.3规定。67. 出厂检验按检验项目分为全检与抽检两大类。检验内容、方法及数量应符合YD/T 322 –1996之规定。**使用环境条件**68. 使用条件：工作温度：－5℃～＋45℃；相对湿度：≤85%（＋30℃时）；大气气压：70～106kpa。69. 储运温度：－25℃～＋55℃。 **标志、包装**70. 电缆护套外表面上应印有制造厂名或其代号、制造年份及电缆型号。成品电缆标志应符合GB6995.3规定。电缆外皮按甲方要求印上要求字样，并通体嵌入式打上红色色条。71. 长度标志电缆护套外表面上应印有白色能永久辨认的清晰长度标志，采用热压印（使用寿命周期内），长度以米为单位，标志间距应不大于1m，长度标志误差不大于±1%，同时应能按照甲方要求，电缆通体打上红线及要求字样（护套嵌入式）。72.电缆应整齐地绕在电缆盘上交货，电缆盘应符合GB4005.1及GB4005.2规定，电缆盘的筒体直径应不小于电缆外径的15倍。73. 电缆两端头应加端帽进行密封。电缆A端应用红色标志，电缆B端应用绿色标志。两端头应固定在侧板上，使得在检验电气性能时易于取到。74.装盘的非填充式电缆，应充有30～50kPa的干燥空气或氮气，并在一端装有气门嘴。75. 电缆盘上应标明：制造厂名；电缆型号；电缆长度m；毛重kg；出厂盘号；制造日期：年、月；表示电缆正确旋转方向。76. 运输包装后，可用汽车、火车、轮船、飞机等运输，在运输中应避免碰撞、跌落、雨雪的直接淋袭和日光暴晒。77.贮存应贮存在通风良好、干燥的仓库中，其周围不应有腐蚀性气体存在，贮存温度为-25℃～+55℃。78. 节能环保功能要求市内通信电缆产品为无源设备，在施工安装和生产维护过程中无噪声、无电磁辐射、无污染物产生,对环境、人畜无害，不危及生态平衡，对文物古迹等亦不应有任何损害。供应商应详细说明其提供的设备所在节能减排方面所采用具体技术及控制措施。 |

注：加注“★”号条款为实质性条款，不得出现负偏离，发生负偏离即做无效标处理。

加注“▲”号的产品为核心产品（如项目需求书中未明确核心产品，则视为全部产品均为核心产品）。

**五、商务要求**

1. 提供所投产品HYAT、HYA型号电缆3年质保，GYTA、GYTZA型号光缆2年质保，提供免费上门保修。

2. 货到：签订合同之日起20日内（特殊情况以合同为准）。

3.付款方式：签订合同之日起30日内支付合同总额的15%，货到现场后30日内支付合同总额的25%，全部货物验收合格之日起30日内支付合同总额的40%，剩余20%自签订合同之日计起两年内付清（特殊情况以合同为准）。

**六、验收标准**

符合现行国家标准要求。可根据采购人要求，落地入库前进行不少于20%的单盘测试。