

团 体 标 准

T/CSEE 0250.3—2021

电力通信光缆设计选型规范 第 3 部分：光纤复合架空相线

Design and selection specifications for power communication optical cable —
Part 3: Optical fiber composite overhead phase conductor



2021-09-17 发布

2021-12-01 实施

中国电机工程学会 发布

团 体 标 准
电力通信光缆设计选型规范
第 3 部分：光纤复合架空相线
T/CSEE 0250.3—2021

*

中国电力出版社出版、印刷、发行

(北京市东城区北京站西街 19 号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

*

2022 年 6 月第一版 2022 年 6 月北京第一次印刷
880 毫米×1230 毫米 16 开本 1 印张 35 千字

*

统一书号 155198·4177 定价 25.00 元

版权专有 侵权必究
本书如有印装质量问题，我社营销中心负责退换



中国电机工程学会官方微信



155198.4177

目 次

| | |
|-----------------------------|----|
| 前言 | II |
| 1 范围 | 1 |
| 2 规范性引用文件 | 1 |
| 3 术语和定义 | 1 |
| 4 缩略语 | 2 |
| 5 材质和元部件 | 2 |
| 6 结构及特性参数 | 3 |
| 7 选型原则 | 4 |
| 8 OPPC 标准产品系列规格 | 4 |
| 附录 A（资料性） 铝包钢/铝合金单线参数表 | 5 |
| 附录 B（规范性） OPPC 相关特性参数推荐计算方法 | 7 |
| 附录 C（资料性） 常用钢芯铝绞线参数表 | 10 |
| 附录 D（规范性） OPPC 标准产品系列规格 | 11 |

前 言

本文件按照《中国电机工程学会标准管理办法（暂行）》的要求，依据 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件是 T/CSEE 0250《电力通信光缆设计选型规范》的第 3 部分，T/CSEE 0250 已经发布了以下部分：

- 第 1 部分：光纤复合架空地线；
- 第 2 部分：全介质自承式光缆；
- 第 3 部分：光纤复合架空相线。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国电机工程学会提出。

本文件由中国电机工程学会电力通信专业委员会技术归口并解释。

本文件起草单位：中国电力科学研究院有限公司、国家电网有限公司信息通信分公司、上海国缆检测中心有限公司、中天电力光缆有限公司、江苏亨通电力智网科技有限公司、江苏通光光缆有限公司、深圳市特发信息股份有限公司、烽火通信科技有限公司。

本文件主要起草人：冯学斌、侯继勇、赵子岩、徐珂航、郭毅、徐拥军、伍光磊、郭峰、胡志辉、付凯、辛鹏、张晔、安慧蓉、陈智雨、何天琦。

本文件为首次发布。

本文件在执行过程中的意见或建议反馈至中国电机工程学会标准执行办公室（地址：北京市西城区白广路二条 1 号，100761，网址：<http://www.csee.org.cn>，邮箱：cseebz@csee.org.cn）。

电力通信光缆设计选型规范

第3部分：光纤复合架空相线

1 范围

本文件规定了光纤复合架空相线（OPPC）材质、元部件、结构、特性参数、选型原则和产品系列规格。

本文件适用于架空电力线路工程的 OPPC 选型、特性参数计算及参数选值。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 1179 圆线同心绞架空导线

GB/T 3280 不锈钢冷轧钢板和钢带

GB/T 9771（所有部分）通信用单模光纤

GB/T 17937 电工用铝包钢线

DL/T 1613—2016 光纤复合架空相线及附件

YD/T 839.2 通信电缆光缆用填充和涂覆复合物 第2部分：纤膏

T/CEEIA 430 电工用高强度和高伸长率铝包钢线

T/CSEE 0250.1 电力通信光缆设计选型规范 第1部分：光纤复合架空地线

3 术语和定义

T/CSEE 0250.1 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

电力通信光缆 **power communication optical cable**

用于电力系统通信等用途的光缆。

3.2

光纤复合架空相线 **optical fiber composite overhead phase conductor; OPPC**

一种含有光纤的架空裸导线，具有输电和光通信等多重功能。

[来源：DL/T 1613—2016，3.1]

3.3

光单元 **optical unit**

由光纤和保护材料构成的部件。

3.4

铝包钢线 **aluminium-clad steel wire**

由一根圆钢芯外包一层均匀连续的铝层构成的圆线。

3.5

铝线 **aluminium wire**

由一根热处理的铝材料制成的圆线。

3.6

额定拉断力 rated tensile strength; RTS

按 OPPC 结构计算出的拉断负荷。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

OPPC: 光纤复合架空相线 (optical fiber composite overhead phase conductor)

RTS: 额定拉断力 (rated tensile strength)

5 材质和元部件

5.1 金属单线

5.1.1 铝包钢线

OPPC 采用的铝包钢线要求如下:

- a) OPPC 结构中采用的 LB14、LB20、LB23、LB27、LB30、LB35、LB40 型铝包钢线应符合 GB/T 17937 的规定, 其主要参数见附录 A 中表 A.1。
- b) 对强度有特殊要求时, 可采用符合 T/CEEIA 430 规定的高强度铝包钢线, 其主要参数见附录 A 中表 A.2。

5.1.2 铝线

OPPC 结构中的铝线应符合 GB/T 17048 要求, 其参数见附录 A 中表 A.2。

5.2 光纤

OPPC 采用的光纤要求如下:

- a) OPPC 产品典型系列规格中所包含的单模光纤宜采用 B1.1 (G.652B)、B1.2 (G.654E)、B1.3 (G.652D) 或 B4 (G.655) 类光纤, 其特性参数应符合 GB/T 9771 (所有部分) 的规定。
- b) 对于 B1.1 和 B1.3 类光纤, 光纤涂覆层直径 (未着色) 可为 245 μm 和 200 μm。
- c) 采用其他类型光纤或涂覆层直径有其他要求时, 其特性参数应符合对应标准的规定。

5.3 光纤填充膏

光纤填充膏性能应符合 YD/T 839.2 的规定。在特殊环境地区, 其性能应满足相关要求。

5.4 不锈钢管光单元

5.4.1 不锈钢管光单元规格及可容纳最大光纤数量符合表 1 的规定。

5.4.2 不锈钢带性能应符合 GB/T 3280 的规定。

表 1 OPPC 不锈钢管光单元系列规格表

| 不锈钢管光单元 标称直径 (外径/内径) mm/mm | 中心管式结构 (最大光纤数量) | | | 层绞式结构 (最大光纤数量) | | |
|----------------------------------|-----------------|--------|----|----------------|--------|----|
| | B1 | | B4 | B1 | | B4 |
| | 245 μm | 200 μm | | 245 μm | 200 μm | |
| 2.4/2.0 2.5/2.1 2.6/2.2 | 12 | 14 | — | 24 | 36 | 18 |

表 1 (续)

| 不锈钢管光单元 标称直径 (外径/内径) mm/mm | 中心管式结构 (最大光纤数量) | | | 层绞式结构 (最大光纤数量) | | |
|--|-------------------|-------------------|----|-------------------|-------------------|----|
| | B1 | | B4 | B1 | | B4 |
| | 245 μm | 200 μm | | 245 μm | 200 μm | |
| 2.7/2.3 2.8/2.4 | 18 | 24 | 16 | 30 | 48 | 24 |
| 2.9/2.5 3.0/2.6 3.1/2.7 | 24 | 32 | 20 | 36 | 48 | 32 |
| 3.2/2.8 3.3/2.9 | 30 | 48 | 24 | 48 | 48 | 36 |
| 3.4/3.0 | 36 | 48 | 28 | 48 | 48 | 40 |
| 3.5/3.1 | 40 | 60 | 32 | 48 | 60 | 48 |
| 3.6/3.2 | 48 | 72 | 32 | 48 | 72 | 48 |
| 3.7/3.3 3.8/3.4 | 48 | 72 | 48 | 48 | 72 | 48 |
| 4.0/3.5 4.1/3.6 4.2/3.7 4.3/3.8 | 48 | 72 | 48 | 48 | 72 | 48 |

注：当采用其他类型光纤时，可根据表中要求进行一定数量的增减。

6 结构及特性参数

6.1 结构

6.1.1 中心管式

光单元置于 OPPC 横截面的中心，光单元外的金属绞线不应少于 1 层。

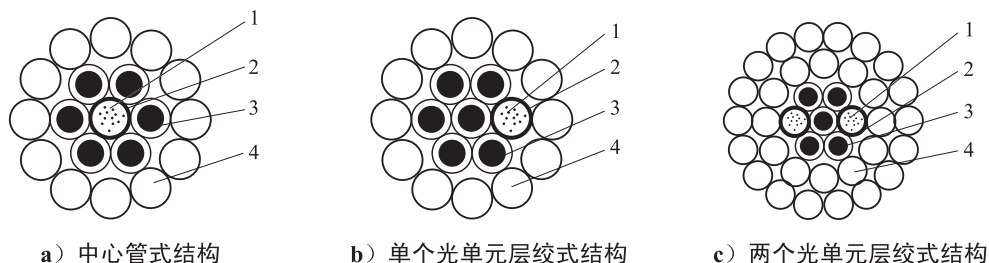
6.1.2 层绞式

单个或多个光单元应采用合适的节距与绞线进行螺旋绞合，光单元外的金属绞线不应少于 1 层。光单元宜与承力单线在同一层，外层单线绞线方向宜为右旋。

6.1.3 不同类型的光纤不宜放置在同一根光单元内。

6.1.4 对于不锈钢管型 OPPC，按光单元数量，分为单个光单元 OPPC 和多个光单元 OPPC。

6.1.5 OPPC 的典型结构示意图如图 1 所示。



标引序号说明：

- 1 —— 光纤；
- 2 —— 不锈钢管；
- 3 —— 铝包钢线；
- 4 —— 铝线。

图 1 OPPC 的典型结构示意图

6.2 绞合型式

6.2.1 OPPC 由一个或多个光单元和一层或多层绞合单线同心绞合组成，应符合 GB/T 1179 要求。以中心线向外，分别为第 1 绞层、第 2 绞层，以此类推。

6.2.2 钢芯部分宜采用电导率相同的铝包钢线。

6.3 特性参数的计算方法和参数取值

OPPC 特性参数的计算应满足附录 B 的要求。

7 选型原则

7.1 一般原则

7.1.1 OPPC 的选型应满足工程设计条件与通信需求，应与同相导线相匹配，其性能应符合 GB/T 1179、DL/T 1613—2016 和本文件的要求。

7.1.2 本文件主要针对常用钢芯铝绞线进行 OPPC 匹配设计或选型，其他类型 OPPC 可参考本文件要求。

7.1.3 常用导线的型号规格和参数见附录 C。

7.2 允许载流量选型原则

OPPC 允许载流量的选型应与同相导线匹配。

8 OPPC 标准产品系列规格

OPPC 标准产品系列规格应符合附录 D 的规定。

附录 A

(资料性)

铝包钢/铝合金单线参数表

铝包钢单线参数见表 A.1, 铝单线参数见表 A.2, 高强度铝包钢单线参数见表 A.3。

表 A.1 铝包钢单线参数表

| 等级 | 标称直径 d mm | 抗拉强度 (最小值) MPa | 20 °C时 密度 g/cm ³ | 20 °C时 电阻率 (最大值) nΩ·m | 20 °C时电阻 温度系数 °C ⁻¹ | 线胀系数 10 ⁻⁶ °C ⁻¹ | 弹性 模量 GPa | 铝和钢的 标准比 ^a | | |
|------|--|------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|---|-----------------|--------------------------|------|------|
| | | | | | | | | 铝 | 钢 | |
| LB14 | 2.25 < d ≤ 3.00 3.00 < d ≤ 3.50 3.50 < d ≤ 4.75 4.75 < d ≤ 5.50 | 1590 1550 1520 1500 | 7.14 | 123.15 | 0.003 4 | 12.0 | 170 | 0.13 | 0.87 | |
| LB20 | A | 1.24 < d ≤ 3.25 | 1340 | 6.59 | 84.80 | 0.003 6 | 13.0 | 162 | 0.25 | 0.75 |
| | | 3.25 < d ≤ 3.45 | 1310 | | | | | | | |
| | | 3.45 < d ≤ 3.65 | 1270 | | | | | | | |
| | | 3.65 < d ≤ 3.95 | 1250 | | | | | | | |
| | | 3.95 < d ≤ 4.10 | 1210 | | | | | | | |
| | | 4.10 < d ≤ 4.40 | 1180 | | | | | | | |
| | | 4.40 < d ≤ 4.60 | 1140 | | | | | | | |
| | | 4.60 < d ≤ 4.75 | 1100 | | | | | | | |
| | 4.75 < d ≤ 5.50 | 1070 | | | | | | | | |
| | B | 1.24 < d ≤ 5.50 | 1320 | | | | | | | |
| LB23 | 2.50 < d ≤ 5.00 | 1220 | 6.27 | 74.96 | 0.003 6 | 12.9 | 149 | 0.30 | 0.70 | |
| LB27 | 2.50 < d ≤ 5.00 | 1080 | 5.91 | 63.86 | 0.003 6 | 13.4 | 140 | 0.37 | 0.63 | |
| LB30 | 2.50 < d ≤ 5.00 | 880 | 5.61 | 57.47 | 0.003 8 | 13.8 | 132 | 0.43 | 0.57 | |
| LB35 | 2.50 < d ≤ 5.00 | 810 | 5.15 | 49.26 | 0.003 8 | 14.5 | 122 | 0.52 | 0.48 | |
| LB40 | 2.50 < d ≤ 5.00 | 680 | 4.64 | 43.10 | 0.004 0 | 15.5 | 109 | 0.62 | 0.38 | |

^a 每级铝包钢线的铝、钢截面积对其总截面积的标准比。

表 A.2 铝单线参数表

| 型号 | 标称直径 d mm | 抗拉强度 (最小值) MPa | 20 °C时密度 g/cm ³ | 20 °C时的直流 电阻率 (最大值) Ω·mm ² /m | 20 °C时电阻 温度系数 °C ⁻¹ | 20 °C时线 胀系数 ×10 ⁻⁶ °C ⁻¹ |
|-------------------|-------------------|----------------------|-------------------------------|--|--------------------------------------|--|
| L | $d=1.25$ | 200 | 2.703 | 0.028 264 | 0.004 03 | 23 |
| | 1.25 < d ≤ 1.50 | 195 | | | | |
| | 1.50 < d ≤ 1.75 | 190 | | | | |
| | 1.75 < d ≤ 2.00 | 185 | | | | |
| L1 | 2.00 < d ≤ 2.25 | 180 | | | | |
| | 2.25 < d ≤ 2.50 | 175 | | 0.028 234 | 0.004 07 | |
| | 2.50 < d ≤ 3.00 | 170 | | | | |
| | 3.00 < d ≤ 3.50 | 165 | | | | |
| 3.50 < d ≤ 5.00 | 160 | | | | | |

表 A.2 (续)

| 型号 | 标称直径 d mm | 抗拉强度 (最小值) MPa | 20 °C时密度 g/cm^3 | 20 °C时的直流 电阻率 (最大值) $\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$ | 20 °C时电阻 温度系数 $^{\circ}\text{C}^{-1}$ | 20 °C时线 胀系数 $\times 10^{-6} \text{ } ^{\circ}\text{C}^{-1}$ |
|----|----------------------|----------------------|-----------------------------|---|---|---|
| L2 | $1.25 < d \leq 3.00$ | 170 | 2.703 | 0.027 808 | 0.004 10 | 23 |
| L3 | $3.00 < d \leq 3.50$ | 165 | | 0.027 586 | 0.004 13 | |
| | $3.50 < d \leq 5.00$ | 160 | | | | |

表 A.3 高强度铝包钢单线参数表

| 等级 | 标称直径 d mm | 抗拉强度 (最小值) MPa | 20 °C时 密度 g/cm^3 | 20 °C时 电阻率 (最大值) $\text{n}\Omega \cdot \text{m}$ | 20 °C时电阻 温度系数 $^{\circ}\text{C}^{-1}$ | 线胀系数 $10^{-6} \text{ } ^{\circ}\text{C}^{-1}$ | 弹性 模量 GPa | 铝和钢的 标准比 ^a | |
|--------|----------------------|----------------------|---------------------------------|---|---|--|-----------------|--------------------------|------|
| | | | | | | | | 铝 | 钢 |
| GLB14 | $2.25 < d \leq 2.75$ | 1820 | 7.14 | 123.15 | 0.003 6 | 12.0 | 170 | 0.13 | 0.87 |
| | $2.75 < d \leq 3.00$ | 1820 | | | | | | | |
| | $3.00 < d \leq 3.50$ | 1770 | | | | | | | |
| | $3.50 < d \leq 4.25$ | 1720 | | | | | | | |
| GLB20A | $2.25 < d \leq 3.00$ | 1590 | 6.59 | 84.80 | 0.003 6 | 13.0 | 162 | 0.25 | 0.75 |
| | $3.00 < d \leq 3.50$ | 1550 | | | | | | | |
| | $3.50 < d \leq 4.25$ | 1520 | | | | | | | |
| GLB23 | $2.25 < d \leq 3.00$ | 1410 | 6.27 | 74.96 | 0.003 6 | 12.9 | 149 | 0.30 | 0.70 |
| | $3.00 < d \leq 3.50$ | 1410 | | | | | | | |
| | $3.50 < d \leq 4.25$ | 1380 | | | | | | | |
| GLB27 | $2.25 < d \leq 3.00$ | 1310 | 5.91 | 63.86 | 0.003 6 | 13.4 | 140 | 0.37 | 0.63 |
| | $3.00 < d \leq 4.25$ | 1290 | | | | | | | |
| GLB30 | $2.50 < d \leq 4.25$ | 1080 | 5.61 | 57.47 | 0.003 8 | 13.8 | 132 | 0.43 | 0.57 |
| GLB35 | $2.50 < d \leq 4.25$ | 960 | 5.15 | 49.26 | 0.003 8 | 14.5 | 122 | 0.52 | 0.48 |
| GLB40 | $2.50 < d \leq 4.25$ | 810 | 4.64 | 43.10 | 0.004 0 | 15.5 | 109 | 0.62 | 0.38 |

^a 每级铝包钢线的铝、钢截面积对其总截面积的标准比。

附录 B

(规范性)

OPPC 相关特性参数推荐计算方法

B.1 额定拉断力 (RTS) 的计算

根据绞合前绞线层和光单元材料抗拉力进行计算。

若 OPPC 的金属导线是 GB/T 1179 规定的绞线, 则 RTS 应按 GB/T 1179 的规定计算。

若负荷承载元件是单一钢线或铝包钢线, 则 RTS 应是各单线总拉断力的 90%。

B.2 单位长度质量 (m) 的计算

单位长度质量 (m) 按下式计算:

$$m = \sum (F_i \times A_n \times \rho_n) + m_{OP} \dots\dots\dots (B.1)$$

式中:

- A_n —— 每种材料的面积, mm^2 ;
- ρ_n —— 第 n 种材料的质量密度, g/cm^3 ;
- F_i —— 第 i 层的绞合系数;
- m_{OP} —— 不锈钢管光单元单位长度质量。

$$m_{OP} = m_{St} + m_{Oi} + m_F \dots\dots\dots (B.2)$$

式中:

- m_{St} —— 不锈钢管单位长度质量;
- m_{Oi} —— 纤膏单位长度质量;
- m_F —— 光纤单位长度质量。

B.3 最终弹性模量 (E) 的计算

最终弹性模量 (E) 应按下式计算:

$$E = \frac{\sum (E_n \times A_n)}{\sum A_n} \dots\dots\dots (B.3)$$

式中:

- E —— OPPC 的最终弹性模量, N/mm^2 ;
- E_n —— 第 n 种材料的弹性模量, N/mm^2 ;
- A_n —— 第 n 种材料对应的横截面积, mm^2 。

B.4 线膨胀系数 (β) 的计算

线膨胀系数 (β) 按下式计算:

$$\beta = \frac{\sum (\beta_n \times E_n \times A_n)}{\sum (E_n \times A_n)} \dots\dots\dots (B.4)$$

式中:

- β —— OPPC 的线膨胀系数, $^{\circ}\text{C}^{-1}$;
- E_n —— 第 n 种材料的弹性模量, N/mm^2 ;

A_n ——第 n 种材料对应的横截面积, mm^2 ;
 β_n ——第 n 种材料的线膨胀系数, $^\circ\text{C}^{-1}$ 。

B.5 直流电阻的计算

直流电阻应按下式计算:

$$R = \frac{1}{\sum_n \frac{1}{R_n}} \dots\dots\dots (\text{B.5})$$

$$R_n = \frac{\rho}{\sum_i A_i / F_i} \dots\dots\dots (\text{B.6})$$

式中:

R ——OPPC 的线性直流电阻, Ω/km ;
 R_n ——第 n 种材料的线性直流电阻, Ω/km ;
 ρ ——材料的电阻率, $\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{km}$;
 A_i ——第 i 层给定材料的面积, mm^2 ;
 F_i ——第 i 层的绞合系数, 取值同公式 (B.1)。

B.6 允许载流量的计算

允许载流量的计算:

$$I = \sqrt{\frac{W_r + W_f - W_s}{R_t}} \dots\dots\dots (\text{B.7})$$

式中:

I ——允许载流量, A ;
 W_r ——单位长度导线的辐射散热功率, W/m ;
 W_f ——单位长度导线的对流散热功率, W/m ;
 W_s ——单位长度导线的日照吸热功率, W/m ;
 R_t ——允许温度时导线的交流电阻, Ω/m 。

辐射散热功率的计算公式如下:

$$W_r = \pi D E S [(\theta + \theta_a + 273)^4 - (\theta_a + 273)^4] \dots\dots\dots (\text{B.8})$$

式中:

D ——导线直径, mm ;
 E ——导线表面的辐射散热系数, 光亮的新线为 0.23~0.43, 旧线或涂黑色防腐剂的线为 0.90~0.95;
 S ——斯特凡-包尔茨曼常数, 为 $5.67 \times 10^{-8} \text{ W}/\text{m}^2$;
 θ ——导线表面的平均温升, $^\circ\text{C}$;
 θ_a ——环境温度, $^\circ\text{C}$ 。

对流散热功率的计算公式如下:

$$W_f = 0.57 \pi \lambda_t \theta R e^{0.485} \dots\dots\dots (\text{B.9})$$

$$\lambda_t = 2.42 \times 10^{-2} + 7(\theta_a + \theta / 2) \times 10^{-5}$$

$$R e = \nu D / \nu$$

$$\nu = 1.32 \times 10^{-5} + 9.6(\theta_a + \theta / 2) \times 10^{-8}$$

式中：

λ_r ——导线表面空气层的传热系数，W/(m·°C)；

Re ——雷诺数；

v ——垂直于导线的风速，m/s；

ν ——导线表面空气层的运动黏度，m²/s。

日照吸热功率的计算：

$$W_s = a_s J_s D \dots\dots\dots (B.10)$$

式中：

a_s ——导线表面的吸热系数，光亮的新线为 0.35~0.46；旧线或涂黑色防腐剂的线为 0.90~0.95；

J_s ——日光对导线的辐照度，W/m²，当天晴、日光直射导线时，可采用 1000 W/m²。

附录 C

(资料性)

常用钢芯铝绞线参数表

输电线路中常用钢芯铝绞线参数见表 C.1。

表 C.1 常用钢芯铝绞线参数表

| 规格 | 技术参数 | | | | | | | 20℃直流 电阻 Ω/km |
|--------|-----------------|--------|----------|---------------------|------------------------|------|--------------------------|---------------------|
| | 结构组成 (根数×直径) | | 直径 mm | 单位长度 质量 kg/km | 截面积 mm ² | | 额定抗 拉力 (G1A) kN | |
| | 铝 | 钢 | | | 铝 | 钢 | | |
| 70/40 | 12×2.72 | 7×2.72 | 13.6 | 510.4 | 69.7 | 40.7 | 58.22 | 0.414 1 |
| 95/15 | 26×2.15 | 7×1.67 | 13.6 | 380.5 | 94.4 | 15.3 | 34.93 | 0.305 9 |
| 120/20 | 26×2.38 | 7×1.85 | 15.1 | 466.4 | 116.0 | 18.8 | 42.26 | 0.249 6 |
| 125/20 | 26×2.47 | 7×1.92 | 15.6 | 502.4 | 125.0 | 20.3 | 45.51 | 0.231 8 |
| 150/20 | 24×2.78 | 7×1.85 | 16.7 | 549.0 | 146.0 | 18.8 | 46.78 | 0.198 1 |
| 150/25 | 26×2.70 | 7×2.10 | 17.1 | 600.5 | 149.0 | 24.2 | 53.67 | 0.194 0 |
| 150/35 | 30×2.50 | 7×2.50 | 17.5 | 675.4 | 147.0 | 34.4 | 64.94 | 0.196 2 |
| 185/25 | 24×3.15 | 7×2.10 | 18.9 | 705.5 | 187.0 | 24.2 | 59.23 | 0.154 3 |
| 185/30 | 26×2.98 | 7×2.32 | 18.9 | 732.0 | 181.0 | 29.6 | 64.56 | 0.159 2 |
| 185/45 | 30×2.80 | 7×2.80 | 19.6 | 847.2 | 185.0 | 43.1 | 80.54 | 0.156 4 |
| 240/30 | 24×3.60 | 7×2.40 | 21.6 | 921.5 | 244.0 | 31.7 | 75.19 | 0.118 1 |
| 240/40 | 26×3.42 | 7×2.66 | 21.7 | 963.5 | 239.0 | 38.9 | 83.76 | 0.120 9 |
| 240/55 | 30×3.20 | 7×3.20 | 22.4 | 1106.6 | 241.0 | 56.3 | 101.7 | 0.119 8 |
| 300/25 | 48×2.85 | 7×2.22 | 23.8 | 1057.9 | 306.0 | 27.1 | 83.76 | 0.095 2 |
| 300/40 | 24×3.99 | 7×2.66 | 23.9 | 1132.0 | 300.0 | 38.9 | 92.36 | 0.096 1 |
| 300/50 | 26×3.83 | 7×2.98 | 24.3 | 1208.6 | 300.0 | 48.8 | 103.6 | 0.096 4 |
| 400/35 | 48×3.22 | 7×2.50 | 26.8 | 1348.6 | 391.0 | 34.4 | 103.7 | 0.073 9 |
| 400/50 | 54×3.07 | 7×3.07 | 27.6 | 1510.5 | 400.0 | 51.8 | 123.0 | 0.072 4 |
| 400/65 | 26×4.42 | 7×3.44 | 28.0 | 1610.0 | 399.0 | 64.1 | 135.4 | 0.072 4 |

附录 D
(规范性)
OPPC 标准产品系列规格

OPPC 标准产品系列规格见表 D.1 和表 D.2。

表 D.1 单管 OPPC 标准产品系列规格

| 型号规格 | 配合导线规格 | 结构组成 (根数×直径/单线类型) | | | | | | | | 计算截面积 mm ² | | | 直径 mm | 单位 长度 质量 kg/km | 额定 拉力 kN | 20 °C 直流 电阻 Ω/km | 参考载流量 | | | |
|------------------|--------|-------------------|-----------------|----------------|----------------|-----|-------------|----|----|--------------------------|--------|-------|----------|-------------------------|----------------|---------------------------|---------|-----|-----|-----|
| | | 中心 | 第一层 | 第二层 | 第三层 | 第四层 | 不锈钢管 光单元 | AL | AS | 总计 | 70 °C | 80 °C | | | | | 90 °C | | | |
| OPPC-30B1-70/40 | 70/40 | 1×2.85/ 14AS | 5×2.75/ 14AS | 12×2.75/ AL | — | — | — | — | — | 1×2.7/ 30B1 | 71.27 | 36.08 | 107.35 | 13.85 | 472.2 | 62.99 | 0.362 1 | 227 | 277 | 318 |
| OPPC-24B1-95/15 | 95/15 | 1×2.60/ 27AS | 5×2.50/ 27AS | 10×3.25/ AL | — | — | — | — | — | 1×2.5/ 24B1 | 82.96 | 29.85 | 112.81 | 14.10 | 422.7 | 37.57 | 0.299 4 | 254 | 310 | 355 |
| OPPC-24B1-120/20 | 120/20 | 1×2.70/ 23AS | 5×2.50/ 23AS | 9×3.85/ AL | — | — | — | — | — | 1×2.5/ 24B1 | 104.77 | 30.27 | 135.04 | 15.40 | 496.3 | 46.43 | 0.247 9 | 285 | 348 | 400 |
| OPPC-24B1-125/20 | 125/20 | 1×2.60/ 27AS | 5×2.50/ 27AS | 13×2.25/ AL | 19×2.25/ AL | — | — | — | — | 1×2.5/ 24B1 | 127.23 | 29.85 | 157.09 | 16.60 | 545.3 | 46.78 | 0.205 6 | 319 | 391 | 450 |
| OPPC-24B1-150/20 | 150/20 | 1×2.60/ 30AS | 5×2.50/ 30AS | 12×2.5/ AL | 18×2.50/ AL | — | — | — | — | 1×2.5/ 24B1 | 147.26 | 29.85 | 177.12 | 17.60 | 591.8 | 45.18 | 0.178 3 | 345 | 425 | 489 |
| OPPC-24B1-150/25 | 150/25 | 1×2.60/ 23AS | 5×2.50/ 23AS | 12×2.5/ AL | 18×2.50/ AL | — | — | — | — | 1×2.5/ 24B1 | 147.26 | 29.85 | 177.12 | 17.60 | 612.0 | 55.03 | 0.182 3 | 343 | 422 | 486 |
| OPPC-24B1-150/35 | 150/35 | 1×2.60/ 14AS | 5×2.50/ 14AS | 12×2.5/ AL | 18×2.50/ AL | — | — | — | — | 1×2.5/ 24B1 | 147.26 | 29.85 | 177.12 | 17.60 | 637.9 | 67.86 | 0.187 5 | 337 | 415 | 478 |
| OPPC-24B1-185/25 | 185/25 | 1×2.6/ 23AS | 5×2.5/ 23AS | 11×2.85/ AL | 17×2.85/ AL | — | — | — | — | 1×2.5/ 24B1 | 178.62 | 29.85 | 208.48 | 19.00 | 698.7 | 59.62 | 0.152 2 | 381 | 471 | 544 |
| OPPC-24B1-185/30 | 185/30 | 1×2.6/ 20AS | 5×2.5/ 20AS | 11×2.85/ AL | 17×2.85/ AL | — | — | — | — | 1×2.5/ 24B1 | 178.62 | 29.85 | 208.48 | 19.00 | 708.1 | 66.19 | 0.153 2 | 380 | 469 | 542 |

表 D.1 (续)

| 型号规格 | 配合导线规格 | 结构组成 (根数×直径/单线类型) | | | | | | | | 计算截面积 mm ² | | | 直径 mm | 单位 长度 质量 kg/km | 额定 拉断 力 kN | 20 °C 直流 电阻 Ω/km | 参考载流量 | | | |
|----------------------|--------|-------------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|-------------|----|----|--------------------------|--------|-------|----------|-------------------------|---------------------|---------------------------|---------|-----|-----|-----|
| | | 中心 | 第一层 | 第二层 | 第三层 | 第四层 | 不锈钢管 光单元 | AL | AS | 总计 | 70 °C | 80 °C | | | | | 90 °C | | | |
| OPPC-36B1- 185/45 | 185/45 | 1×3.2/ 23AS | 5×3.15/ 23AS | 13×2.80/ AL | 19×2.80/ AL | — | — | — | — | 1×3.0/ 36B1 | 197.04 | 47.01 | 244.05 | 20.70 | 863.1 | 79.56 | 0.134 5 | 412 | 510 | 591 |
| OPPC-24B1- 240/30 | 240/30 | 1×2.8/ 23AS | 5×2.7/ 23AS | 10×3.50/ AL | 16×3.50/ AL | — | — | — | — | 1×2.7/ 30B1 | 250.15 | 34.79 | 284.93 | 22.20 | 929.7 | 75.36 | 0.109 8 | 464 | 577 | 669 |
| OPPC-36B1- 240/40 | 240/40 | 1×2.8/ 20AS | 5×2.7/ 20AS | 10×3.5/ AL | 16×3.5/ AL | — | — | — | — | 1×2.7/ 30B1 | 250.15 | 34.79 | 284.93 | 22.20 | 938.9 | 83.02 | 0.110 4 | 462 | 575 | 666 |
| OPPC-48B1- 240/55 | 240/55 | 1×3.4/ 20AS | 5×3.3/ 20AS | 12×3.3/ AL | 18×3.3/ AL | — | — | — | — | 1×3.2/ 48B1 | 256.59 | 51.84 | 308.43 | 23.20 | 1075.4 | 103.51 | 0.105 5 | 476 | 593 | 688 |
| OPPC-24B1- 300/25 | 300/25 | 1×2.6/ 20AS | 5×2.5/ 20AS | 11×2.8/ AL | 17×2.8/ AL | 23×2.8/ AL | — | — | — | 1×2.5/ 24B1 | 314.03 | 29.85 | 343.89 | 24.40 | 1084.5 | 89.21 | 0.089 4 | 525 | 656 | 762 |
| OPPC-36B1- 300/40 | 300/40 | 1×3.2/ 20AS | 5×3.0/ 20AS | 10×3.9/ AL | 16×3.9/ AL | — | — | — | — | 1×3.0/ 36B1 | 310.59 | 43.39 | 353.98 | 24.80 | 1168.3 | 101.76 | 0.088 9 | 527 | 659 | 766 |
| OPPC-48B1- 300/50 | 300/50 | 1×3.6/ 20AS | 5×3.5/ 20AS | 12×3.5/ AL | 18×3.5/ AL | — | — | — | — | 1×3.4/ 48B1 | 288.63 | 58.28 | 346.92 | 24.60 | 1212.0 | 114.07 | 0.093 8 | 511 | 639 | 742 |
| OPPC-36B1- 400/35 | 400/35 | 1×3.1/ 20AS | 5×3.0/ 20AS | 12×3.0/ AL | 18×3.0/ AL | 24×3.0/ AL | — | — | — | 1×3.0/ 36B1 | 381.7 | 42.89 | 424.59 | 27.10 | 1363.9 | 116.36 | 0.073 2 | 592 | 744 | 867 |
| OPPC-48B1- 400/50 | 400/50 | 1×3.20/ 20AS | 5×3.15/ 20AS | 12×3.15/ AL | 18×3.15/ AL | 24×3.15/ AL | — | — | — | 1×3.1/ 48B1 | 420.83 | 47.01 | 467.84 | 28.40 | 1500.0 | 125.85 | 0.066 4 | 627 | 791 | 922 |
| OPPC-48B1- 400/65 | 400/65 | 1×3.50/ 14AS | 5×3.40/ 14AS | 10×4.4/ AL | 16×4.4/ AL | — | — | — | — | 1×3.3/ 48B1 | 395.34 | 55.02 | 450.36 | 27.90 | 1507 | 135.5 | 0.070 6 | 604 | 761 | 887 |

注 1: 型号中光纤芯数为光单元所承受的最大芯数, 可根据工程实际情况减少。

注 2: 光纤类型以 B1 类光纤举例。

注 3: 除单位长度质量, 其他参数均未考虑光单元因素。

注 4: 参考载流量, 符合标准要求经验值, 供参考使用。

表 D.2 双管 OPPC 标准产品系列规格

| 型号规格 | 配合导线规格 | 结构组成 (根数×直径/单线类型) | | | | | | | | 计算截面积 mm ² | | | 直径 mm | 单位长度质量 kg/km | 额定拉断力 kN | 20 °C 直流电阻 Ω/km | 参考载流量 | | |
|------------------|--------|-------------------|------------------|----------------|----------------|-----|---------|----|----|-----------------------|--------|-------|--------|--------------|----------|-----------------|-------|-----|-----|
| | | 中心 | 第一层 | 第二层 | 第三层 | 第四层 | 不锈钢管光单元 | AL | AS | 总计 | 70 °C | 80 °C | | | | | 90 °C | | |
| OPPC-60B1-70/40 | 70/40 | 1×2.85/ GLB14 | 4×2.75/ GLB14 | 12×2.75/ AL | — | — | — | — | — | 2×2.7/ 60B1 | 71.27 | 30.14 | 101.41 | 444.07 | 59.54 | 0.368 4 | 227 | 277 | 318 |
| OPPC-48B1-95/15 | 95/15 | 1×2.60/ GLB27 | 4×2.50/ GLB27 | 10×3.25/ AL | — | — | — | — | — | 2×2.5/ 48B1 | 82.96 | 24.94 | 107.90 | 407.76 | 42.12 | 0.306 4 | 254 | 310 | 355 |
| OPPC-48B1-120/20 | 120/20 | 1×2.70/ GLB27 | 4×2.50/ GLB27 | 9×3.85/ AL | — | — | — | — | — | 2×2.5/ 48B1 | 104.77 | 25.36 | 130.13 | 470.37 | 45.67 | 0.248 3 | 285 | 348 | 400 |
| OPPC-48B1-125/20 | 125/20 | 1×2.60/ GLB27 | 4×2.50/ GLB27 | 13×2.25/ AL | 19×2.25/ AL | — | — | — | — | 2×2.5/ 48B1 | 127.23 | 24.94 | 152.18 | 530.86 | 51.34 | 0.208 9 | 319 | 391 | 450 |
| OPPC-48B1-150/20 | 150/20 | 1×2.60/ GLB30 | 4×2.50/ GLB30 | 12×2.5/ AL | 18×2.50/ AL | — | — | — | — | 2×2.5/ 48B1 | 147.26 | 24.94 | 172.21 | 578.68 | 45.73 | 0.181 1 | 345 | 425 | 489 |
| OPPC-48B1-150/25 | 150/25 | 1×2.60/ GLB23 | 4×2.50/ GLB23 | 12×2.5/ AL | 18×2.50/ AL | — | — | — | — | 2×2.5/ 48B1 | 147.26 | 24.94 | 172.21 | 595.33 | 57.70 | 0.184 4 | 343 | 422 | 486 |
| OPPC-48B1-150/35 | 150/35 | 1×2.60/ GLB14 | 4×2.50/ GLB14 | 12×2.5/ AL | 18×2.50/ AL | — | — | — | — | 2×2.5/ 48B1 | 147.26 | 24.94 | 172.21 | 617.27 | 65.18 | 0.188 9 | 337 | 415 | 478 |
| OPPC-48B1-185/25 | 185/25 | 1×2.6/ GLB23 | 4×2.5/ GLB23 | 11×2.85/ AL | 17×2.85/ AL | — | — | — | — | 2×2.5/ 48B1 | 178.62 | 24.94 | 203.57 | 682.06 | 62.29 | 0.153 7 | 381 | 471 | 544 |
| OPPC-48B1-185/30 | 185/30 | 1×2.6/ GLB20 | 4×2.5/ GLB20 | 11×2.85/ AL | 17×2.85/ AL | — | — | — | — | 2×2.5/ 48B1 | 178.62 | 24.94 | 203.57 | 690.13 | 65.54 | 0.153 2 | 380 | 469 | 542 |
| OPPC-72B1-185/45 | 185/45 | 1×3.2/ GLB23 | 4×3.15/ GLB23 | 13×2.80/ AL | 19×2.80/ AL | — | — | — | — | 2×3.0/ 72B1 | 197.04 | 39.21 | 236.26 | 833.45 | 83.69 | 0.136 4 | 412 | 510 | 591 |
| OPPC-60B1-240/30 | 240/30 | 1×2.8/ GLB23 | 4×2.7/ GLB23 | 10×3.50/ AL | 16×3.50/ AL | — | — | — | — | 2×2.7/ 60B1 | 250.15 | 29.06 | 279.21 | 905.97 | 78.47 | 0.110 7 | 464 | 577 | 669 |
| OPPC-60B1-240/40 | 240/40 | 1×2.8/ GLB20 | 4×2.7/ GLB20 | 10×3.5/ AL | 16×3.5/ AL | — | — | — | — | 2×2.7/ 60B1 | 250.15 | 29.06 | 279.21 | 915.37 | 82.25 | 0.111 2 | 462 | 575 | 666 |
| OPPC-96B1-240/55 | 240/55 | 1×3.4/ GLB20 | 4×3.3/ GLB20 | 12×3.3/ AL | 18×3.3/ AL | — | — | — | — | 2×3.2/ 96B1 | 256.59 | 43.29 | 299.88 | 1037.96 | 102.08 | 0.106 6 | 476 | 593 | 688 |

表 D.2 (续)

| 型号规格 | 配合导线规格 | 结构组成 (根数×直径/单线类型) | | | | | | 计算截面积 mm ² | | | 直径 mm | 单位长度 质量 kg/km | 额定拉 断力 kN | 20 °C 直流 电阻 Ω/km | 参考载流量 | | |
|----------------------|--------|-------------------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--------------------------|-------|--------|----------|---------------------|-----------------|---------------------------|-------|-------|-------|
| | | 中心 | 第一层 | 第二层 | 第三层 | 第四层 | 不锈钢管 光单元 | AL | AS | 总计 | | | | | 70 °C | 80 °C | 90 °C |
| OPPC-48B1- 300/25 | 300/25 | 1×2.6/ 2 GLB20 | 4×2.5/ GLB20 | 11×2.8/ AL | 17×2.8/ AL | 23×2.8/ AL | 2×2.5/ 48B1 | 314.03 | 24.94 | 338.98 | 24.40 | 1063.55 | 88.56 | 0.089 6 | 525 | 656 | 762 |
| OPPC-72B1- 300/40 | 300/40 | 1×3.2/ GLB20 | 4×3.0/ GLB20 | 10×3.9/ AL | 16×3.9/ AL | — | 2×3.0/ 72B1 | 310.59 | 36.32 | 346.91 | 24.80 | 1140.84 | 100.66 | 0.089 6 | 527 | 659 | 766 |
| OPPC-96B1- 300/50 | 300/50 | 1×3.6/ GLB20 | 4×3.5/ GLB20 | 12×3.5/ AL | 18×3.5/ AL | — | 2×3.4/ 96B1 | 288.63 | 48.66 | 337.30 | 24.60 | 1172.36 | 114.37 | 0.094 8 | 511 | 639 | 742 |
| OPPC-72B1- 400/35 | 400/35 | 1×3.1/ GLB20 | 4×3.0/ GLB20 | 12×3.0/ AL | 18×3.0/ AL | 24×3.0/ AL | 2×3.0/ 72B1 | 381.70 | 35.82 | 417.53 | 27.10 | 1332.89 | 115.17 | 0.073 3 | 592 | 744 | 867 |
| OPPC-96B1- 400/50 | 400/50 | 1×3.20/ GLB20 | 4×3.15/ GLB20 | 12×3.15/ AL | 18×3.15/ AL | 24×3.15/ AL | 2×3.1/ 96B1 | 420.83 | 39.21 | 460.04 | 28.40 | 1463.57 | 123.55 | 0.066 5 | 627 | 791 | 922 |
| OPPC-96B1- 400/65 | 400/65 | 1×3.50/ GLB14 | 4×3.40/ GLB14 | 10×4.4/ AL | 16×4.4/ AL | — | 2×3.3/ 96B1 | 395.34 | 45.94 | 441.28 | 27.90 | 1464.89 | 134.46 | 0.071 2 | 604 | 761 | 887 |

注 1: 型号中光纤芯数为光单元所承受的最大芯数, 可根据工程实际情况减少。

注 2: 光纤类型以 B1 类光纤举例。

注 3: 除单位长度质量, 其他参数均未考虑光单元因素。

注 4: 参考载流量, 符合标准要求的经验值, 供参考使用。