

Q/GDW

国家电网公司企业标准

Q / GDW 11155 — 2014

智能变电站预制光缆技术规范

The technical specification for prefabricated optic cable in Smart Substation

2014-12-31 发布

2014-12-31 实施

国家电网公司 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 引用标准	1
3 术语和定义	2
4 表示方法与结构	2
5 基本技术条件	3
6 技术要求	3
7 敷设与安装	4
8 检验与检测	8
9 包装、运输和贮存	9
附录 A 预制光缆结构示意图	11
附录 B 预制光缆试验项目和类型	12
编制说明	13

前 言

为统一智能变电站预制光缆技术要求，指导和规范智能变电站预制光缆选型、设备采购等工作，特编制本标准。

本标准提出的技术性能参数基于国内外预制光缆的设计、制造和运行经验。由于智能变电站技术仍处于发展阶段，本标准的相关技术原则将随着技术的发展与成熟逐步修订和完善。

本标准由国家电网公司基建部提出并解释。

本标准由国家电网公司科技部归口。

本标准主要起草单位：国网江苏省电力公司、江苏省电力设计院。

本标准主要起草人：秦健、肖树、王展、苏麟、朱东升、秦华、鲁东海。

本标准为首次发布。

预制光缆技术规范

1 范围

本标准规定了智能变电站预制光缆的表示方法与结构、基本技术条件、技术要求、主要性能指标、检测与检验和包装、运输和贮存等内容。

本标准适用于国家电网公司系统内智能变电站的新建工程，其它扩建、改建工程可参照执行。

2 规范性引用文件

下列标准所包含的条文，通过在本规范书中引用而构成本规范书的条文。所示标准均应采用最新有效版本。

GB/T 7424.2-2008	光缆总规范第 2 部分光缆基本试验方法
GB/T 9771	通信用单模光纤系列
GB/T 12357	通信用多模光纤
GB/T 15972	光纤总规范
GB/T 17650.2-1998	电缆或光缆材料燃烧时卤酸气体总量的测定第 2 部分:用测量 pH 值和电导率来测定气体的酸度
GB/T 17651.2-1998	电缆或光缆在特定条件下燃烧的烟密度测定第 2 部分:试验步骤和要求
GB/T 18380.12-2008	电缆和光缆在火焰条件下的燃烧试验第 12 部分: 单根绝缘电线电缆火焰垂直蔓延试验 1kW 预混合型火焰试验方法
GJB599A-1993	耐环境快速分离高密度小圆形电连接器总规范
GJB 1217A-2009	电连接器试验方法
YD/T 908-2011	光缆型号命名方法
IEC 60332	火灾环境下的电缆和光缆试验
IEC 60793	Optical Fibers (光纤)
IEC 60794	Optical Fiber Cables (光缆)
IEC 61754	Fiber Optic Connector Interfaces (光纤连接器接口)
IEC 61300	Fibre optic interconnecting devices and passive components - Basic test and measurement procedures (光学纤维有源元件和器件---基本试验和测量程序)
GR-3152-2009	Generic Requirements for Hardened Multi-Fiber Optical Connectors (HMFOCs) (加强型多芯光连接器总则)

3 术语和定义

GB/T 4210-2001 界定的以及以下术语和定义适用于本文件。

3.1 预制光缆 Prefabricated Optic Cable

光缆经过工厂预处理后，在光缆的一端或两端根据需要连接各种类型的光纤连接器，可实现预制端在施工现场的无熔接接续点的连接或直连。

3.2 光纤连接器 Optic Connector

用以稳定地，但不是永久连接两根或多根光纤的无源组件。将光纤的两个端面精密对接起来，使发射光纤（设备）的光能量最大限度的耦合到接收光纤（设备）中，最小化对系统造成的影响。

3.3 光缆分支器 Divider

光缆中的多根纤芯，经分支器无断点地分成多根尾纤，并在分支器中对分支点加以固定和保护。

3.4 单端预制光缆 Single End Prefabricated Optic Cable

是指光缆的一端预制光纤连接器，另一端保持开放状态，开放端现场以熔接方式连接。

3.5 双端预制光缆 Double End Prefabricated Optic Cable

是指光缆的两端均预制光纤连接器。

4 表示方法与结构

4.1 预制光缆表示方法

4.1.1 预制光缆的型号命名规则如下：

系列主称	F	A-B	-X	(L=30000, 12M)
预制光缆	F			
预制光缆插头座配置情况	用“*-*”形式 A-光缆端头所接为圆形多芯连接器并配置对插插座 (a:不配对插插座) B-光缆端头所接为矩形多芯连接器并配置对插插座 (b:不配对插插座) D-光缆端头经分支器预制 N-光缆端头保持开放，不接连接器			
光缆类型	C-非金属铠装，室外缆 CK-金属铠装，室外缆			
光缆规格	L=30000 - 光缆长度从多芯连接器尾部计算为 30000mm (30m) L=30000+2000 - 光缆长度从分支器尾部计算为 30000mm (30m)，分支尾纤最短 2000mm (2m) 12 - 光缆芯数为 12 芯 M - 多模 62.5/125 S - 单模 9/125			

4.1.2 预制光缆型号示例

(1) 圆型插头双端预制, 均配套插座, 光缆类型为金属铠装、室外缆, 尾部光缆长度为 100000mm (100m), 光缆为 4 芯、多模 62.5, 表示为: F A-A-CK(L=100000, 4M)

(2) 分支器型双端预制, 光缆类型为非金属铠装、室外缆, 尾部光缆长度为 50000mm (50m), 分支尾纤最短长度为 2000mm (2m) 12 芯, 单模, 表示为: F D-D-C(L=50000+2000, 12S)

(3) 圆型插头单端预制, 不配套插座, 光缆类型为非金属铠装、室外缆, 尾部光缆长度为 15000mm (15m), 光缆为 24 芯、多模 62.5, 表示为: F a-N-C(L=15000, 24M)

4.2 预制光缆结构示意图

预制光缆的结构组成包括光缆、插头/插座或分支器、尾纤、热缩管等。预制光缆可以有双端预制或单端预制两种形式。变电站中常用的预制光缆型式有连接器型多芯预制光缆和分支器型多芯预制光缆等。预制光缆结构示意图参见附录 A。

5 基本技术条件

5.1 使用环境条件

海拔高度: $\leq 3000\text{m}$;

环境温度: $-5^{\circ}\text{C} \sim +45^{\circ}\text{C}$ (户内);

$-40^{\circ}\text{C} \sim +60^{\circ}\text{C}$ (户外);

最大日温差: 25K ;

最大相对湿度: 95% (日平均);

90% (月平均);

大气压力: $86\text{kPa} \sim 106\text{kPa}$;

抗震能力: 水平加速度 0.30g , 垂直加速度 0.15g ;

注: 以上环境条件可根据具体工程调整。

5.2 敷设条件

一般情况下, 预制光缆的敷设温度应不低于 0°C 。

6 技术要求

6.1 预制光缆组件

根据智能变电站光缆应用的需求, 预制光缆可选用连接器型预制光缆与分支器型预制光缆两种类型, 光缆芯数宜选用 4 芯、8 芯、12 芯、24 芯, 并应适应户外复杂环境敷设需要。

根据使用环境和安装位置区别, 连接器型预制光缆又分为插头光缆组件和插座光缆组件两部分。插头光缆组件主要由插头、室外光缆和其他辅助材料组成, 插头通过附件和室外光缆组合在一起, 能适应户外敷设。插座光缆组件主要由插座、室内光缆、单芯活动连接器和其他辅助材料组成, 用于同插头光缆组件配接并连接柜内装置。

6.2 光纤

预制光缆组件应满足多模 A1b(62.5/125 μm)和单模 B1(9/125 μm)信号传输, 符合 IEC 60793 光纤技术要求。

表 1 预制光缆光纤性能要求

项目	参数	
光纤类型	A1b(62.5/125 μm)多模	B1(9/125 μm)单模
光纤衰减系数	$\leq 3.5\text{dB/km}@850\text{nm}$, $\leq 1.5\text{dB/km}@1300\text{nm}$	$\leq 0.5\text{dB/km}@1310\text{nm}$, $\leq 0.4\text{dB/km}@1550\text{nm}$

项目	参数	
带宽	200MHz*km@850nm, 500MHz*km@1300nm	/

6.3 光缆

光缆主要性能参数包括光缆规格、机械性能、环境性能、燃烧性能。光缆应符合 GB/T7424.2-2008 等相关技术要求。

6.3.1 室外光缆

用于户外敷设的室外光缆应选用防潮耐湿、防鼠咬、抗压、抗拉光缆。非金属铠装光缆宜采用玻璃纤维纱铠装方式，玻纱应沿圆周均布，玻纱密度应能保证满足光缆的拉伸性能，可防鼠咬。金属铠装光缆宜采用涂塑铝带或涂塑钢带作为防鼠咬加强部件。

预制光缆配套室外非金属铠装光缆性能参数应满足表 2~5 要求。

表 2 预制光缆配套室外非金属铠装光缆规格要求

项目		参数
外护套	材料	聚乙烯 聚氯乙烯 聚氨酯 低烟无卤
	颜色	黑色
防鼠咬加强元件	类型	玻璃纤维纱 (可防鼠咬，玻纱应沿圆周均布，玻纱密度应能保证满足光缆的拉伸性能)

表 3 预制光缆配套室外非金属铠装光缆机械性能要求

项目	单位	参数	标准
拉伸（长期）	N	500	IEC 60794-1-2 E1 光纤应变：长期（≤0.2%），短期（≤0.4%）
拉伸（短期）	N	1000	
压扁（长期）	N/10cm	1000	IEC 60794-1-2 E3 光纤不断裂
压扁（短期）	N/10cm	6000	
最小弯曲半径（动态）	mm	20 倍光缆外径	IEC 60794-1-2 E11
最小弯曲半径（静态）	mm	10 倍光缆外径	
冲击 Wp=1.53J	次	200	IEC 60794-1-2 E4

表 4 预制光缆配套室外非金属铠装光缆环境性能要求

项目	单位	参数	标准
渗水 H=1m, 24h, p<3m	/	满足	IEC 60794-1-2 F5B
工作温度	℃	-40~+85	IEC 60794-1-2 F1 温度循环试验后，附加损耗 ≤0.3dB
安装温度	℃	-25~+75	
储藏/运输温度	℃	-40~+85	

环保要求	/	满足	2002/95/EC RoHS
------	---	----	-----------------

表 5 预制光缆配套室外非金属铠装光缆燃烧性能要求

项目	单位	参数	标准
火焰蔓延 单根垂直燃烧 (火焰能量 0.7 MJ/m)	/	满足	IEC 60332-1-2
火焰蔓延 成束垂直燃烧 (火焰能量 0.7MJ/m)	/	满足	IEC 60332-3-24
燃烧时工作测试	60 分钟	满足	IEC 60754-25
燃烧测试：含卤气体	光缆外护套	无卤	IEC 60754-1
燃烧测试：酸性气体浓度	光缆外护套	满足	IEC 60754-2

预制光缆配套金属铠装室外光缆命名符合 YD/T908 规定，性能参数应满足表 6~表 9 要求。

表 6 预制光缆配套室外金属铠装光缆规格要求

项目		参数
外护套	材料	聚乙烯 聚氯乙烯 聚氨酯 低烟无卤
	颜色	黑色
防鼠咬加强元件	类型	涂塑铝带 涂塑钢带

表 7 预制光缆配套室外金属铠装光缆机械性能要求

项目	单位	参数	标准
拉伸（长期）	N	600	GB/T7424.2-2008
拉伸（短期）	N	1500	
压扁（长期）	N/10cm	300	GB/T7424.2-2008
压扁（短期）	N/10cm	1000	
最小弯曲半径（动态）	mm	20 倍光缆外径	GB/T7424.2-2008
最小弯曲半径（静态）	mm	10 倍光缆外径	
冲击	/	冲锤重量：450g，冲锤落高：1m 冲击柱面半径：12.5mm， 冲击次数：5 次	GB/T7424.2-2008

表 8 预制光缆配套室外金属铠装光缆环境性能要求

项目	单位	参数	标准
渗水 1m 水头加在光缆的全部截面上时，光缆应能防止水纵向渗流	/	满足	GB/T7424.2-2008
工作温度	℃	-40~+60	YD/T901-2009
安装温度	℃	-20~+60	

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/377133141024006104>