飞纯电缆 · BS 6622 MEDIUM VOLTAGE ARMOURED CABLE

BS 6622:2007 中压铠装电缆技术指南 从3.8/6.6 kV至19/33 kV、XLPE、半导电屏蔽到SWA/AWA与局放试验

面向配电设计师、电网与工业业主、EPC、变电站承包商、接头安装人员、采购和质量团队：完整说明**标准范围、电压等级、单芯/三芯结构、导体与绝缘屏蔽、铜丝/铜带屏蔽、铠装、PVC/PE护套、载流量、短路、屏蔽接地、附件、敷设、局放、热循环、冲击和RFQ写法**。

A Chinese engineering guide to BS 6622:2007 armoured thermosetting-insulated MV cables up to 19/33 (36) kV.

Anhui Feichun Special Cable Co., Ltd. 安徽飞纯特种电缆有限公司 ·

Hefei Economic and Technological Development Zone Comprehensive Bonded Zone, Anhui, P.R. China · 2026-08-13

CONTENTS / 目录

1. 标准定位与状态
2. 电压等级U0/U(Um)
3. 适用范围与边界
4. 典型结构总览
5. 单芯结构
6. 三芯结构
7. 电场屏蔽系统
8. 导体与绝缘
9. 金属屏蔽与铠装
10. PVC、PE与火灾边界
11. 载流量与损耗
12. 短路与故障能力
13. 屏蔽接地与交叉互联
14. 终端和中间接头
15. 运输与敷设
16. 试验与质量控制
17. 标准对比与RFQ
18. 官方参考资料

1. BS 6622:2007是什么？标准现在是否有效？

标准状态

BS 6622:2007目前仍为Current。它规定3.8/6.6(7.2) kV至19/33(36) kV热固性绝缘铠装电缆的结构、尺寸、机械与电气性能和试验方法，面向电网及工业固定安装。公开BASEC批准文件通常写作“BS 6622:2007 incorporating Corrigenda Nos. 1 and 2”。[1][2]

表1 — 标准身份卡

属性	BS 6622:2007要求/范围	不能默认
状态	Current	具体证书不因标准Current而自动有效
额定电压	3.8/6.6(7.2)至19/33(36) kV	不覆盖Um高于36 kV的高压系统
芯数	单芯或三芯	不自动覆盖2芯、4芯或辅助控制芯
绝缘	XLPE或交联EPR类热固性绝缘	不是纸绝缘、PVC绝缘或所有挤包绝缘
铠装	铝丝或镀锌钢丝金属铠装	铠装不等于径向防水或阻燃
外护套	PVC或PE	不是BS 7835的LSHF体系，也不是耐火电路电缆

BS 6622:2007 Current · Corrigenda 1 & 2 · Up to Um 36 kV · 90°C continuous · 250°C short circuit · Fixed installation

2. $U_0/U(U_m)$：11 kV只是中间那个数字

中压电缆必须用完整电压标识。U_0是导体对地或金属屏蔽的额定工频电压，U是导体之间额定工频电压，U_m是设备可承受的最高系统电压。选型还要结合系统最高运行电压、接地方式、单相接地故障持续时间和过电压水平。

表2 — BS 6622电压等级

完整标识	常见简称	最高设备电压U_m	采购提示
3.8/6.6 (7.2) kV	6.6 kV cable	7.2 kV	确认系统接地与U_0是否足够
6.35/11 (12) kV	11 kV cable	12 kV	英国工业与配电常见等级
8.7/15 (17.5) kV	15 kV cable	17.5 kV	不得只写“15 kV class”
12.7/22 (24) kV	22 kV cable	24 kV	核对开关柜和附件等级
19/33 (36) kV	33 kV cable	36 kV	已到BS 6622范围上限

常见错误

把“11 kV cable”理解为U_0=11 kV会导致技术比较错误。RFQ必须写6.35/11(12) kV，并说明系统中性点接地方式、接地故障清除时间、冲击耐受要求和附件标准。

3. 产品范围与应用边界

BSI公开Scope明确：BS 6622用于网络或工业固定安装，连续导体温度最高90°C，短路导体温度最高250°C；导体可为绞合铜、绞合铝或实心铝，绝缘为XLPE或交联EPR，具有铜丝/铜带金属屏蔽和/或金属铠装，外护套为PVC或PE。[1]

表3 — 典型场景初步判断

应用	适用性	仍需核对
工业厂区11 kV配电	核心应用	负荷、短路、敷设、接地、附件和防火
变电站至开关柜/变压器	核心应用	终端空间、屏蔽接地、相序和弯曲半径
地下管道或直埋	可作为候选	土壤热阻、进水、铠装腐蚀、拉力和接头井
隧道、地铁、数据中心	需比较BS 7835	低烟低腐蚀气体、成束阻燃和CPR要求
消防泵等耐火供电	不能只凭BS 6622	系统所需电路完整性和专用标准
海底、动态脐带或拖曳	非标准普通用途	专用机械、水密、疲劳和海洋标准
Um大于36 kV	超出范围	转用IEC 60840等适用高压体系

4. 典型结构总览：每一层都与电场或故障路径有关

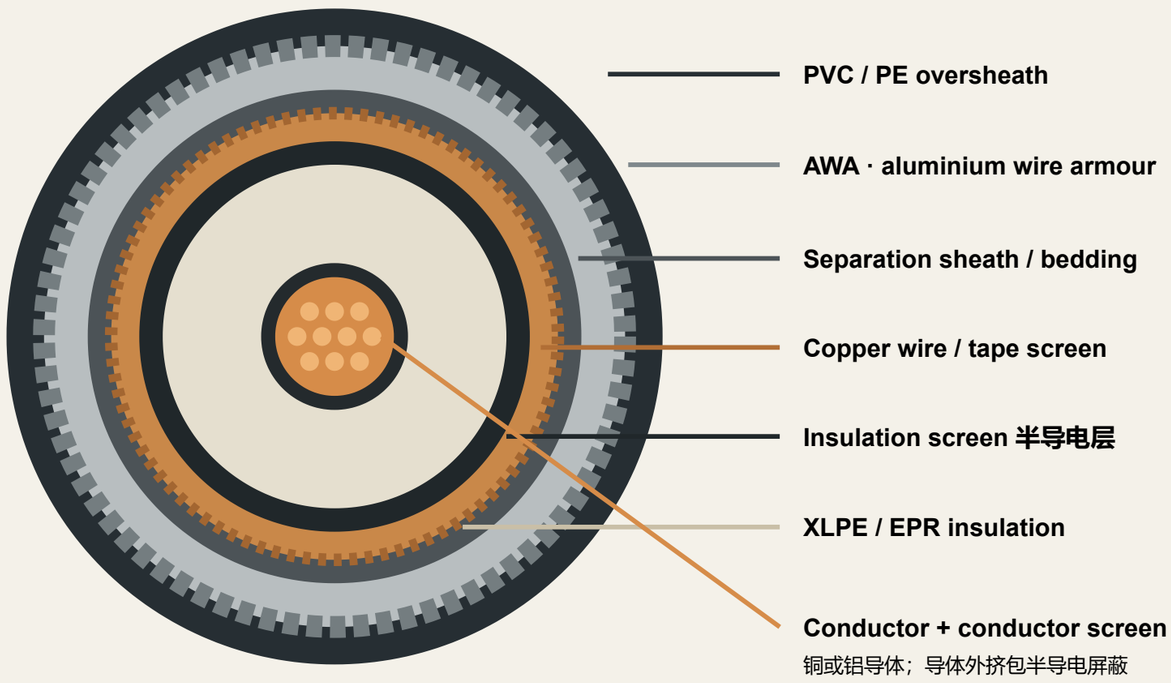
表4 — 从导体到外护套

层次	功能	关键控制
铜/铝导体	传输负载和短路电流	材料、截面、结构、直流电阻和表面圆整
导体屏蔽	填平绞线表面并均化导体界面电场	半导电体积电阻率、粘结和界面洁净
XLPE/EPR绝缘	承受持续、暂态和冲击电场	厚度、偏心、杂质、焦烧、交联副产物和微孔
绝缘屏蔽	把绝缘外表面维持为等电位边界	半导电性能、粘结/可剥离性和表面光洁
金属屏蔽	接地电场边界、泄漏/故障电流通路	铜丝/铜带截面、电阻、连续性和短路能力
内衬/填充	三芯圆整、隔离屏蔽与铠装	半导电/绝缘要求、相容性和湿热稳定
SWA/AWA	机械防护，可参与故障路径	材料、丝径、覆盖、腐蚀、压盖和热能力
PVC/PE外护套	环境、磨耗和腐蚀防护	厚度、完整性、收缩、耐冲击和印字

中压电缆不是“加厚绝缘的低压SWA”。其双半导电屏蔽、金属屏蔽、局放控制和附件界面共同构成电场系统，任何层的污染、刀伤、空隙或不正确端接都可能产生局部电场增强。

5. 单芯BS 6622：典型AWA结构

图1 — 单芯中压电缆剖面（非比例）



为什么单芯常用铝丝铠装

单芯交流电缆周围存在交变磁场；若采用闭合磁性钢丝层，会产生较大的磁滞和涡流损耗及温升。工程上通常使用非磁性AWA，并结合排列、间距、金属屏蔽接地方式和IEC 60287损耗计算确定载流量。

6. 三芯BS 6622：典型SWA结构

图2 — 三芯中压电缆剖面（非比例）

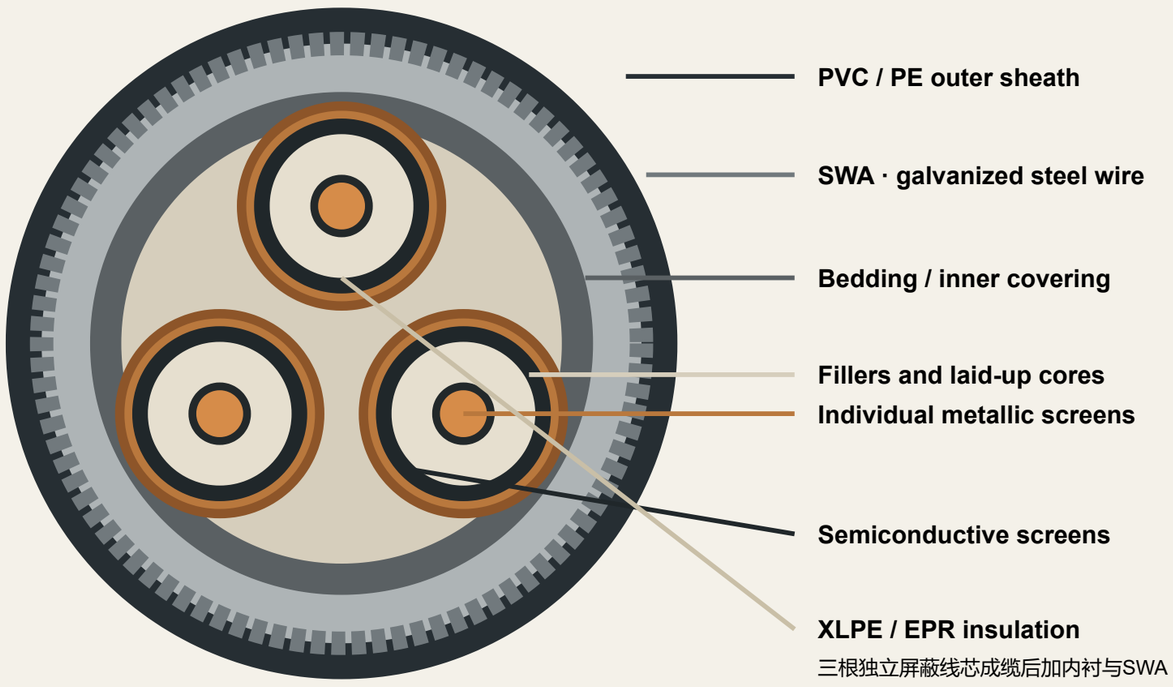


表5 — 单芯与三芯工程取舍

项目	单芯系统	三芯系统
铠装	通常AWA非磁性铠装	通常SWA镀锌钢丝铠装
敷设	可按三角或平面排列，间距影响损耗	一根电缆包含三相，安装更集中
载流量	排列、相序、屏蔽接地及并联影响显著	内部热耦合明显，弯曲和重量较大
附件	每相独立终端/接头，屏蔽接地更灵活	三芯分支终端结构更复杂
施工	需保持相间位置、夹具和相序	单盘更重、最小弯曲半径和拉力要求高

7. 三层电场控制：导体屏蔽、绝缘、绝缘屏蔽

导体屏蔽把绞合导体的几何凸起平滑化，绝缘承担主电场，绝缘屏蔽把外表面设为近似等电位边界。三者界面若有污染、空隙、焦烧颗粒、突起或分层，会形成局部高场强并可能产生局部放电、树枝化和长期击穿。

表6 — 屏蔽系统的质量控制

部位	质量要求	风险信号
导体表面	圆整、无尖锐毛刺和松丝	导体屏蔽被顶起形成场强集中
导体屏蔽	连续、厚度均匀、体积电阻率受控	半导电料污染或焦粒
绝缘	洁净、低缺陷、厚度与偏心符合要求	微孔、杂质、烧焦、机械划伤
绝缘屏蔽	连续、界面平滑；粘结或可剥离性能合格	剥离后残留、绝缘表面被削伤
三层共挤	典型优质制造方法，减少界面污染	仅宣传“三层共挤”却无洁净度和局放证据

> **附件施工的核心**
>
> 制作终端或接头时，绝缘屏蔽必须按附件尺寸精确去除并完成平滑过渡。半导电残留、刀痕、玻璃砂纸碎屑、潮气和错位应力锥都可能比电缆本体更早引发故障。

8. 铜、铝、XLPE与EPR：不要只比较截面

表7 — 导体与绝缘选择

选项	优势	设计/施工关注
绞合铜导体	较低电阻、连接成熟、同载流下截面较小	重量、成本、短路力和防盗风险
绞合铝导体	轻、经济，适合大截面长距离	端子材料、氧化膜、接触膏、压接工艺和蠕变
实心铝导体	标准Scope允许的特定结构	弯曲、附件兼容和Approved Range
XLPE绝缘	常见90°C中压绝缘，介质损耗低	洁净度、脱气、收缩、空间电荷和水树风险
交联EPR绝缘	柔韧和部分环境/热循环性能方向不同	介质损耗、尺寸、剥离和附件须按产品数据

导体尺寸还必须核对交流电阻、集肤/邻近效应、短路热稳定、机械拉力、接头范围和经济损耗。BS EN IEC 60228:2024是当前导体尺寸与电阻的重要通用文件，但具体BS 6622证书及合同引用关系仍应逐项确认。[7]

9. 铜丝/铜带金属屏蔽与SWA/AWA：功能不能混用

表8 — 两类金属层

金属层	主要功能	计算要求
铜丝屏蔽	维持电场边界、承载电容/接地故障电流	20°C电阻、短路I^2t、接地方式和连续性
铜带屏蔽	环向覆盖和电场屏蔽，可与铜丝组合	厚度、搭接、故障电流能力和端接
SWA	三芯电缆机械防护，可按设计参与接地故障路径	钢丝截面、镀锌、铠装电阻、压盖和热稳定
AWA	单芯交流电缆的非磁性机械铠装	铝丝腐蚀、连续性、压盖和故障电流分配

金属屏蔽与铠装都可能承载故障电流，但不能在没有计算时互相替代。故障电流如何在铜屏蔽、铠装、并行地线和大地之间分配，取决于阻抗、接地拓扑、连接点和故障位置；附件连接件也必须具有相应短路能力。

10. PVC、PE、MDPE、LSHF与耐火边界

表9 — 外护套和火灾性能

体系	性能方向	不能推导
PVC Type 9类	BS 6622常见护套，具有规定机械/材料性能	不应称为低烟无卤
PE/MDPE类	良好水分阻隔、机械和埋地环境性能方向	通常不能仅凭PE宣称阻燃、耐火或防白蚁
BS 7835 LSHF	低烟、低腐蚀性气体及相应火焰传播要求	LSHF不等于火中持续供电
径向/纵向阻水	金属层或阻水带/粉等项目附加设计	普通BS 6622标准号不自动包含全部阻水层
耐火电路完整性	火灾中维持电力的专门系统性能	BS 6622不是耐火电路完整性标准

BASEC把BS 6622概括为PVC护套中压铠装电缆，把BS 7835概括为LSHF护套中压铠装电缆。[3] 实际上BS 6622 Scope也允许PE护套；因此项目应明确PVC还是PE/MDPE，而不是只写“BS 6622 black sheath”。

11. 载流量：90°C不是一张固定安培表

连续最高导体温度90°C只是材料和产品边界。实际载流量需按BS IEC 60287相关现行部分或经认可的软件计算，并使用真实敷设环境：土壤热阻和温度、埋深、管道、回填、相间距、回路数量、护套接地、金属损耗、空气温度和日负荷曲线。[8][9]

表10 — 载流量输入清单

类别	关键输入	常见失真
电缆	导体/绝缘/屏蔽/铠装尺寸与热阻	用相近规格目录值代替实际BOM
安装	直埋、管道、空气、隧道、桥架和排列	单芯三角与平面排列混用
土壤	环境温度、热阻率、干燥迁移和回填	直接采用理想标准土壤值
金属损耗	屏蔽单点/两端/交叉互联及铠装损耗	忽略屏蔽环流和邻近效应
运行	持续负荷、周期负荷、应急时长和谐波	把短时峰值当连续，或反之
热源	其他回路、蒸汽管、日照和隧道通风	不考虑交叉热源和电缆群集

允许电流不是电缆的孤立常数

$I_z = f$（导体损耗、介质损耗、屏蔽/铠装损耗、热阻、环境与接地方式）

12. 短路设计：导体、铜屏蔽和铠装都要分别校核

表11 — 故障能力校核

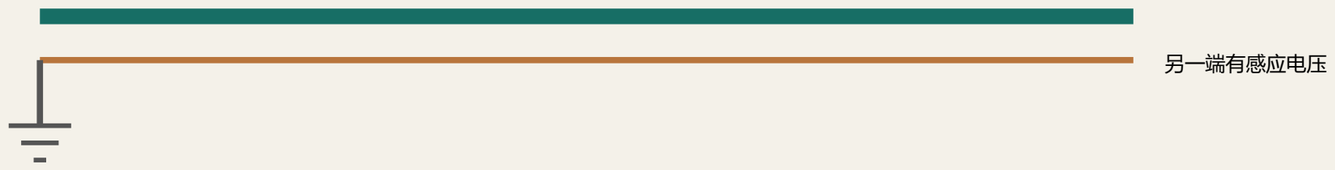
回路	故障场景	校核重点
相导体	三相或相间短路	初始温度、250°C终温、故障电流和清除时间
铜丝/铜带屏蔽	相对屏蔽/地故障	屏蔽截面、电流分配、接地线和附件连接
SWA/AWA	外部损伤或并行接地通路	材料常数、接触与压盖、分流系数
外部PE/接地线	站内/沿线回流	跨接线截面、端子、热稳定和触电电压
机械力	高峰值短路	单芯夹具、相间距、弯头和终端支撑

常见绝热近似为$I = kS/\sqrt{t}$，但k值取决于导体/屏蔽材料、初末温度和连接条件；较复杂场景还需考虑非绝热散热。BS 7454给出考虑非绝热加热影响的热允许短路电流方法。[10] 不能只用相导体公式判断铜丝屏蔽是否足够。

13. 屏蔽接地：单点、两端与交叉互联

图3 — 单芯电缆金属屏蔽接地方案概念对比

A · Single-point bonding / 单点接地



优点：避免闭合屏蔽环流；需要限制护套感应电压、设置SVL/绝缘接头和安全管理。

B · Both-end bonding / 两端接地



优点：两端电位受控；代价是单芯系统可能出现屏蔽环流、损耗和载流量下降。

长距离单芯回路还可能采用交叉互联，将三相屏蔽分段换位以抵消感应电压并控制损耗。方案必须计算正常、短路和开关暂态下的护套电压，并协调护套电压限制器（SVL）、绝缘接头、接地箱、引线长度和测试点。

表12 — 接地方案选择要素

要素	影响	交付证据
线路长度和负荷	屏蔽感应电压与环流	稳态损耗和端部电压计算
单芯排列/相序	互感、损耗和电流分配	敷设剖面与相位布置图
接地故障	屏蔽/铠装热应力和接触电压	故障电流分配与I^2t计算
SVL	限制暂态护套过电压	额定值、能量和接地箱接线图
测试维护	护套完整性和分段定位	可断开测试点、标签与As-built

14. 终端与中间接头：电缆合格不等于系统合格

中压系统的薄弱点往往在附件。终端和中间接头必须匹配电压等级、绝缘外径、导体材料/截面、绝缘屏蔽类型、铜屏蔽结构、铠装、爬电距离、污染等级、室内/室外环境及设备接口。IEC 60502-4:2023给出了Um 7.2至36 kV附件试验要求的重要国际路径。[11]

表13 — 附件匹配清单

输入	必须确认	典型错误
电缆尺寸	绝缘直径、外护套外径、导体直径	只按“11 kV 185 mm^2”选套件
屏蔽类型	粘结/可剥离半导电层及铜丝/铜带	施工刀具和尺寸不匹配
导体连接	Cu/Al、压接/机械、压模/扭矩和防氧化	铜铝材料混用或压接次数错误
环境	室内/室外、海拔、污秽、盐雾、UV和凝露	忽略爬电距离和密封
接地	屏蔽、铠装、接地线、SVL和接地箱	尾线过长导致冲击保护失效
安装人员	培训、洁净工序、工具校准和记录	无尺寸记录、无照片和复核

15. 运输、牵引、弯曲与敷设

表14 — 施工控制点

阶段	控制内容	风险
电缆盘	盘径、方向、重量、制动、存放和端封	滚落、受潮、护套压伤
路径准备	管孔、转弯、井位、滑轮、沟槽和热回填	局部小半径、尖角、堵管
牵引	最大导体/拉线网套拉力和侧壁压力	导体拉伸、屏蔽移位、护套撕裂
弯曲	制造商规定的安装/最终最小半径	绝缘屏蔽起皱、铠装张开
单芯夹具	非磁性、短路电动力等级、间距和固定	故障时电缆甩动或夹具破坏
封端	安装前后保持防潮，切除受潮长度	水分沿屏蔽/导体纵向进入
竣工	护套测试、相序、接地、附件和路由记录	隐蔽缺陷无法定位

“铠装”不能消除侧壁压力、冲击或过度牵引造成的内部损伤。直埋工程还需评估地面荷载、警示带/保护板、与其他管线间距、回填粒径、热阻稳定性和未来开挖风险。

16. 例行、抽样与型式试验：局放只是其中一项

表15 — BS 6622试验体系

层级	典型项目	目的
例行试验	导体电阻、局部放电、电压试验等适用项目	验证每个制造长度的基本电气完整性
抽样试验	尺寸、导体检查、热延伸、四小时电压等适用项目	批次结构和材料过程确认
电气型式	弯曲后局放、tan δ、加热循环、冲击及后续电压	验证设计在电热机械综合应力下的裕量
材料型式	老化、拉伸、热延伸、低温、收缩和护套性能	验证绝缘/护套长期稳定性
屏蔽/界面	半导电电阻率、冷态可剥离性、粘结和相容性	控制电场界面和附件施工
铠装	丝径、覆盖、抗拉、镀锌质量和电阻	机械、腐蚀和故障性能
外护套	厚度、火花/电气完整性、收缩和机械性能	环境屏障与可测试性

BASEC列出的关键中压试验包括局放、弯曲、随电压/温度变化的tan δ、加热循环、冲击电压、外护套直流电压和短路温度下屏蔽附着性。[4] 采购人应确认型式报告的电压等级、导体截面、绝缘系统、屏蔽结构和制造工厂是否覆盖本次供货。

> **现场耐压方法要谨慎**
>
> 不要把外护套直流测试与对XLPE主绝缘施加高压直流混为一谈。安装后主绝缘采用AC、VLF、谐振、局放或其他方法，应由业主/电网规范、附件供应商和诊断目标共同决定；不应未经评估对已运行XLPE电缆套用传统DC耐压。

17. 与BS 7835、IEC 60502-2对比及RFQ写法

表16 — 相近标准对比

标准	范围/定位	关键区别
BS 6622:2007	3.8/6.6至19/33 kV热固性绝缘铠装、PVC/PE护套	英国通用中压铠装体系，Current[1]
BS 7835:2007	相同电压区间的热固性绝缘铠装LSHF电缆	低烟、低腐蚀性气体和相关火灾性能，Current[5]
IEC 60502-2:2014	Um 7.2至36 kV挤包绝缘电力电缆	国际体系，覆盖铠装和非铠装及更多结构选择；Current, Under Review[6]
BS 7870系列	配电和发电公用事业用聚合物绝缘电缆	按具体Part/section和公用事业要求选型
IEC 60840	Um高于36 kV至170 kV的挤包绝缘电缆与附件	超出BS 6622的电压范围

> **RFQ范本**
>
> **Medium-voltage armoured cable to BS 6622:2007 incorporating Corrigenda Nos. 1 and 2, rated voltage [6.35/11(12)] kV, [single-core / three-core], [copper stranded / aluminium stranded] conductor [size] mm², extruded semiconductive conductor screen, XLPE insulation, [bonded / strippable] semiconductive insulation screen, copper wire screen minimum [area/resistance and short-circuit duty], [AWA for single-core / SWA for three-core], [PVC Type 9 / PE or MDPE] oversheath, maximum conductor temperature 90°C, short-circuit duty [kA/s], installation [details], screen bonding [scheme], flame/water/UV/chemical requirements [tests], drum length [ ], accessories and documentation [ ].**

表17 — 采购十项红旗

红旗	风险	修正
只写“11 kV XLPE/SWA”	U_0/U、芯数和结构不确定	写完整6.35/11(12) kV和BOM
单芯使用钢丝铠装	磁损耗和过热	交流单芯通常采用AWA并计算
不指定铜屏蔽截面	接地故障热损坏	按故障电流/时间规定
BS 6622写成LSZH	火灾性能声明失真	比较BS 7835或明确项目变体
90°C直接套目录载流量	土壤/群集/屏蔽损耗被忽略	按IEC 60287实际条件计算
电缆与附件分开采购	尺寸和屏蔽不兼容	提交联合接口表
只要局放合格证	不能覆盖材料与热循环	审核完整型式和例行报告
铠装=完全防水	水树、腐蚀和接头进水	单独规定阻水和端封
主绝缘任意DC耐压	诊断不当或损伤风险	采用批准的现场测试方案
“符合BS 6622”无证书范围	工厂/截面/电压未获批	核对Approved Range和有效期

18. 官方参考资料、制造支持与声明

1. BSI Knowledge — BS 6622:2007，Current；范围、结构、温度与试验目录。
2. BASEC — 公开中压产品批准范围示例，包括BS 6622:2007 incorporating Corrigenda Nos. 1 and 2及典型结构。
3. BASEC — Cable product families，BS 6622、BS 7835、BS 7870和IEC 60502-2定位。
4. BASEC — Medium Voltage testing and certification，列出关键中压试验。
5. BSI Knowledge — BS 7835:2007，Current；LSHF中压铠装电缆。
6. BSI Knowledge — IEC 60502-2:2014，Current, Under Review；Um 7.2至36 kV电缆。
7. BSI Knowledge — BS EN IEC 60228:2024，Current；电缆导体截面、结构和电阻。
8. BSI Knowledge — BS IEC 60287-1-1:2023，Current；载流量方程与损耗。
9. BSI Knowledge — BS IEC 60287-3-1:2017，Current；现场参考条件。

10. BSI Knowledge — BS 7454:1991+A1:2008，Current；非绝热短路电流计算。

11. BSI Knowledge — IEC 60502-4:2023，Current；Um 7.2至36 kV附件试验。

飞纯可围绕导体绞合、超洁净半导电/绝缘三层共挤、脱气、金属屏蔽、铠装、护套、在线监测、局放与成品电气测试及电缆盘追溯建立制造控制，并配合ITP、型式/例行报告、载流量和短路数据。Engineered for maximum safety in demanding environments, Feichun cable systems are presented as supporting global compliance routes including ATEX, IECEx, VDE, CE, UKCA, EAC and the Russian Fire Safety Certificate. 这不表示每种BS 6622电缆自动具备全部认证；应核对具体型号、工厂和证书范围。

标准状态和公开Scope按2026年8月13日查询。正式设计、制造、敷设、附件选型和验收应使用合法取得的标准全文、系统计算、产品证书、设备/附件说明及当地法规；本文不复制标准表格，也不替代专业中压工程判断。

安徽飞纯特种电缆有限公司 — BS 6622中压电缆工程支持

技术邮箱 / TECHNICAL EMAIL

电话 / WHATSAPP / WECHAT
+86 13855123218

位置 / LOCATION
Hefei Economic and Technological Development Zone Comprehensive Bonded Zone, Anhui, P.R. China
安徽省合肥市经济技术开发区综合保税区

© 2026 Anhui Feichun Special Cable Co., Ltd. 安徽飞纯特种电缆有限公司 — All rights reserved.

本文用于技术选型、采购审核、制造质量和施工沟通，不替代标准原文、系统计算、附件设计或现场测试方案。

BS 6622产品符合性、载流量、短路能力、附件系统、屏蔽接地、CPR/火灾性能和安装合规属于不同证据层次，应分别核验。