

《发电企业电线电缆采购技术标准——光 伏发电系统用直流电缆》 团体标准（征求意见稿）编制说明

一、工作简况

（一）项目简述

标准由中国招标投标协会企业物资采购技术标准与碳标签工作部提出，中国招标投标协会归口。

（二）制定背景

1. 现代供应链发展已上升为国家战略，企业物资采购技术标准是现代供应链的基石。产品数字化、智慧化的基础是产品标准化，即产品采购技术标准的编制。

党的十九大报告提出“在中高端消费、创新引领、绿色低碳、共享经济、现代供应链、人力资本服务等领域培育新增长点、形成新动能”。这是党中央首次提出现代供应链概念，标志着现代供应链发展正式上升为国家战略。

现代供应链管控质量、成本、效率和双碳目标的基础是物资采购技术标准：

- (1) 采购技术标准是确保所采购产品质量符合预期的重要手段；
- (2) 采购技术标准可以提高供应链的透明度和可追溯性；
- (3) 采购技术标准可以帮助企业优化供应链结构，选择更合适的供应商和产品，降低采购成本；

(4) 采购技术标准可以促进供应商的创新和技术进步，推动整个供应链向更高质量、更高效率、更环保的方向发展，从而实现可持续发展的目标；

(5) 采购技术标准通常包含对于法律法规和行业标准的要求，帮助企业确保采购行为的合规性，降低法律风险，避免因采购问题而引起的法律诉讼和罚款等问题。

2. “构建全国统一大市场”是国家战略，“加快建设全国统一大市场”是当前社会热点，企业物资采购技术标准可大力“推进商品和服务市场高水平统一”。

3. 国家鼓励企业、高等学校、科研机构和社会团体等开展标准化专业技术服务工作，提升标准化服务的社会化、市场化水平，服务企业标准化工作。（《企业标准化促进办法》2023年8月31日国家市场监督管理总局令第83号）&（《政府采购需求管理办法》财库〔2021〕22号）

4. 当前，光伏电缆行业产品标准体系过于复杂和部分技术要求不统一，不利于物资标准化体系建设，采购人难以编制科学客观的采购技术标准，无法明确各参与方的权利与义务。

目前光伏电缆的产品标准体系主要有国际 IEC 62930 标准，欧盟 EN 50618 标准和国内能源行业 NB/T 42073 标准，另外还有 T/CPIA 0054、T/CEEIA-B 218 等团体标准，以及 CQC 1102、2 PFG 1169、PPP 11029A 等认证机构企业标准，见下表。

序号	标准代号	标准名称	发布机构
1	IEC 62930: 2017	Electric cables for photovoltaic systems with a voltage rating of 1,5 kV DC (额定电压 DC 1500 V 光伏系统电缆)	国际电工委员会
2	EN 50618: 2014	Electric cables for photovoltaic systems (光伏系统用电缆)	欧洲电工标准化委员会

序号	标准代号	标准名称	发布机构
3	NB/T 42073—2016	光伏发电系统用电缆	国家能源局
4	T/CPIA 0054—2023	光伏发电系统用柔性铝合金电缆	中国光伏行业协会
5	T/CEEIA-B218—2012	光伏发电系统用电缆	中国电器工业协会
6	CQC 1102—2023	光伏发电系统用电缆认证技术规范	中国质量认证中心
7	2 Pfg 1169/08.2007	Requirements for cables for use in photovoltaic-systems (光伏组件用电缆)	TÜV 莱茵
8	PPP 11029A—2019	Aluminium conductor cables for fixed installation in PV systems (光伏系统固定安装用铝合金电缆)	TÜV 南德

光伏电缆标准体系的复杂和技术要求的不统一，不利于物资标准化体系建设，难以建立科学客观的产品评价体系，给终端用户的物资采购工作和制造企业的产品设计生产造成了很大困扰。

综上，编制采购技术团体标准，可切实解决光伏电缆标准体系过于复杂和技术要求不统一，给物资采购工作带来的困扰，引导和促进发电企业物资采购标准化建设、集约化管理和数字化转型，推动国内光伏电缆标准在光伏新能源产业的应用推广，发挥国内相关标准和检测认证在新能源产业的质量基础设施作用，助力新能源电缆行业高质量发展。

（三）主要工作过程

1. 预研阶段

2024年1月，国信云联数据科技股份有限公司率先提出，并着手标准预研工作。1—3月，分别同华能能源交通产业控股有限公司、中国水利电力物资上海有限公司、中国华电集团物资有限公司、国家能源集团物资有限公司、国家电力投资集团有限公司物资装备分公司等相关技术负责人进行小型标准座谈会，深

入分析了国内外光伏电缆技术发展情况。3月28日，召开《发电企业电线电缆采购技术标准》编制研讨会，广泛征求业界专家意见，同时成立了《发电企业电线电缆采购技术标准——光伏组件专用电缆》编制组。

2. 立项阶段

2024年4月29日，中国招标投标协会发布《发电企业电线电缆采购技术标准——光伏组件专用电缆》团体标准立项公示，公示期为2024年4月29日至2024年5月14日。

3. 起草阶段

2024年4月至6月，组织标准起草单位，编制起草《发电企业电线电缆采购技术标准——光伏组件专用电缆》，分工如下。

单位	分工
华能能源交通产业控股有限公司	1. 提供光伏电缆招投标技术要求指导； 2. 审议。
中国水利电力物资上海有限公司	1. 提供光伏电缆招投标技术要求指导； 2. 审议。
中国华电集团物资有限公司	1. 提供光伏电缆招投标技术要求指导； 2. 审议。
国家能源集团物资有限公司	1. 提供光伏电缆招投标技术要求指导； 2. 审议。
国家电力投资集团有限公司 物资装备分公司	1. 提供光伏电缆招投标技术要求指导； 2. 审议。
中国能源建设集团电子商务有限公司	审议
长江三峡（成都）电子商务有限公司	审议
北京京能招标集采中心有限责任公司	审议
内蒙古能源集团有限公司	审议

单位	分工
中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司	1. 提供技术内容指导； 2. 审议。
中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司	1. 提供技术内容指导； 2. 审议。
中国电力科学研究院有限公司武汉分院	1. 提供技术内容指导； 2. 审议。
上海勘测设计研究院有限公司	1. 提供技术内容指导； 2. 审议。
龙源（北京）新能源工程设计研究院有限公司	1. 提供技术内容指导； 2. 审议。
深圳市建筑设计研究总院合肥分院	1. 提供技术内容指导； 2. 审议。
中国质量认证中心	1. 归纳、总结意见和建议； 2. 编制初稿、征求意见稿。
国信云联数据科技股份有限公司	1. 归纳、总结意见和建议； 2. 编制初稿、征求意见稿。
远东电缆有限公司	1. 提供技术内容指导； 2. 编制初稿、审议。
双登电缆股份有限公司	1. 提供技术内容指导； 2. 审议。
新亚特电缆股份有限公司	1. 提供技术内容指导； 2. 审议。
广州澳通电线电缆有限公司	1. 提供技术内容指导； 2. 审议。

2024年4月，编制组通过线上交流，确定了本标准的适用范围、编制原则、编制体例和主要内容。

2024年4月20日至5月23日，根据五大发电企业、设计院、制造企业和检测机构等单位调研反馈结果，对光伏电缆招投标应具备的一般要求、技术要求、特殊要求进行归纳，完成《团标草案》V1.0版本。

2024年6月28日，召开《发电企业电线电缆采购技术标准——光伏组件专用电缆》第一次编制工作会，审议《团标草案》（V1.0）。会上提出以下主要意见：①导体工作温度前后不统一；②缺少标准符号系统；③缺少试验原则判定；④缺少铠装电缆；⑤让步接收部分内容不精确；⑥没有体现交联材料的检测；⑦没有纳入绿色低碳指标；⑧“招标”“采购”等用语应规范统一。

2024年7月1日至7月30日，编制组根据第一次编制工作会意见进行修订，形成《团标草案》V2.0版本。

2024年8月8日，召开《发电企业电线电缆采购技术标准——光伏组件专用电缆》第二次编制工作会，审议《团标草案》（V2.0）。会上提出以下主要意见：①附录A.1.2 电缆安装时的最小弯曲半径和附录A.1.3 电缆允许的短路时间均是从产品标准的角度出发考虑问题，而非采购的角度，这与采购标准的定位不符；②重新研究“光伏组件专用电缆”的名称是否能准确达义；③铝合金导体技术要求不统一；④表4.5关于平均厚度和最薄处厚度评级要求有歧义；⑤表5.8中没有明确交联化合物的交联方式；⑥例行试验和抽样试验项目应调整；⑦表4.2中所列型号不全；⑧附录D的图示有误；⑨关于5%的抽检比例，缺少抽检方式。

2024年8月9日至8月19日，编制组根据第二次编制工作会修订意见进行修订，形成《征求意见稿》。

二、关于标准名称

本团体标准调研阶段所涉及的电缆范围为光伏组件之间的连接电缆、光伏组串至汇流箱的连接电缆、汇流箱至逆变器的连接电缆等，后经各方专家审议，决

定缩小范围，只保留光伏组件连接段、光伏组串至汇流箱连接段，故以“光伏组件专用电缆”为名申报立项。

经第一次编制工作、第二次编制工作会审议，编制组认为，本团体标准所涉及的电缆适用范围应适当扩大，为未来因技术发展而进行的团标修订留下足够空间，故宜更名为“光伏发电系统用直流电缆”。经广泛征求专家意见，原团体标准更名为《发电企业电线电缆采购技术标准——光伏发电系统用直流电缆》。

三、标准编制原则

按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则第 1 部分：标准的结构和编写》的要求和规定编写本标准内容。本标准还符合以下原则：

（一）一致性原则

本标准在起草过程中，认真对照国家标准中的有关规定，使本标准所涉及的法律法规问题有据可依，与国家相关法律法规保持一致。

（二）先进性原则

本标准编制过程中，在充分调研的基础上，吸收了国内外同类企业和团体的技术标准和水平，在预期可达到的条件下，积极将有关新技术纳入标准，维持标准的先进性。

（三）协调性原则

本标准在框架结构、层次的编写、要素的表述、编排格式等方面的要求尽可能与光伏电缆行业标准、国际标准相协调。

（四）可操作性原则

本标准充分考虑到光伏电缆招投标中存在的问题，归纳总结出光伏电缆招投

标的一般要求、技术要求和特殊要求，在提高采购效率、降低采购成本等方面具有较强的可操作性。

四、标准主要内容

1. 范围

本文件规定了额定电压直流 DC 1500 V（最大 DC 1800 V）及以下的光伏发电系统用直流电缆招标采购的通用技术规范（总则、工艺结构和性能要求、检测和试验、技术服务、工厂检验和监造及验收、产品标志、包装、运输和保管、投标时应提供的其他材料）和专用技术规范（工程概况及使用条件、项目需求部分、技术参数和性能要求、供应商响应部分）等相关内容。

本文件适用于光伏发电系统用直流电缆招标采购。

本文件适用于光伏发电系统中直流侧的光伏组件与组件之间的串联电缆、组串之间及组串至直流配电箱（汇流箱、组串逆变器）之间的并联电缆。

2. 规范性引用文件

本部分列明了规范中引用的标准文件。

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 2423.3 电工电子产品环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 Cab：恒定湿热方法

GB/T 2423.17 电工电子产品环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 Ka：盐雾

GB/T 2951.11 电缆和光缆绝缘和护套材料通用试验方法 第 11 部分：通用试验方法—厚度和外形尺寸测量—机械性能试验

GB/T 2951.12 电缆和光缆绝缘和护套材料通用试验方法 第 12 部分：通用试验方法—热老化试验方法

GB/T 2951.13 电缆和光缆绝缘和护套材料通用试验方法 第 13 部分：通用试验方法—密度测定方法—吸水试验—收缩试验

GB/T 2951.14 电缆和光缆绝缘和护套材料通用试验方法 第 14 部分：通用试验方法—低温试验

GB/T 2951.21 电缆和光缆绝缘和护套材料通用试验方法 第 21 部分：弹性体混合料专用试验方法—耐臭氧试验—热延伸试验—浸矿物油试验

GB/T 2951.31 电缆和光缆绝缘和护套材料通用试验方法 第 31 部分：聚氯乙烯混合料专用试验方法—高温压力试验—抗开裂试验

GB/T 3048.4 电线电缆电性能试验方法 第 4 部分：导体直流电阻试验

GB/T 3048.5 电线电缆电性能试验方法 第 5 部分：绝缘电阻试验

GB/T 3048.8 电线电缆电性能试验方法 第 8 部分：交流电压试验

GB/T 3048.9 电线电缆电性能试验方法 第 9 部分：绝缘线芯火花试验

GB/T 3048.10 电线电缆电性能试验方法 第 10 部分：挤出护套火花试验

GB/T 3048.14 电线电缆电性能试验方法 第 14 部分：直流电压试验

GB/T 3956 电缆的导体

GB/T 4909.2 裸电线试验方法 第 2 部分：尺寸测量

GB/T 4909.3 裸电线试验方法 第 3 部分：拉力试验

- GB/T 4909.5 裸电线试验方法 第5部分：弯曲试验——反复弯曲
- GB/T 7113.2 绝缘软管 第2部分：试验方法
- GB/T 9327 额定电压 35 kV ($U_m=40.5$ kV) 及以下电力电缆导体用压接式和机械式连接金具 试验方法和要求
- GB/T 11026.1 电气绝缘材料 耐热性 第1部分：老化程序和试验结果的评定
- GB/T 11026.2 电气绝缘材料耐热性 第2部分：试验判断标准的选择
- GB/T 12706.1 额定电压 1 kV ($U_m=1.2$ kV) 到 35 kV ($U_m=40.5$ kV) 挤包绝缘电力电缆及附件 第1部分：额定电压 1 kV ($U_m=1.2$ kV) 和 3 kV ($U_m=3.6$ kV) 电缆
- GB/T 16422.2 塑料实验室光源暴露试验方法 第2部分：氙弧灯
- GB/T 17650.1 取自电缆或光缆的材料燃烧时释出气体的试验方法 第1部分：卤酸气体总量的测定
- GB/T 17650.2 取自电缆或光缆的材料燃烧时释出气体的试验方法 第2部分：酸度（用 pH 测量）和电导率的测定
- GB/T 17651.1 电缆或光缆在特定条件下燃烧的烟密度测定 第1部分：试验装置
- GB/T 17651.2 电缆或光缆在特定条件下燃烧的烟密度测定 第2部分：试验程序和要求
- GB/T 18380.12 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 1 kW 预混合型火焰试验方法

GB/T 18380.33 电缆和光缆在火焰条件下的燃烧试验 第 33 部分：垂直安装的成束电线电缆火焰垂直蔓延试验 A 类

GB/T 18380.34 电缆和光缆在火焰条件下的燃烧试验 第 34 部分：垂直安装的成束电线电缆火焰垂直蔓延试验 B 类

GB/T 18380.35 电缆和光缆在火焰条件下的燃烧试验 第 35 部分：垂直安装的成束电线电缆火焰垂直蔓延试验 C 类

GB/T 18380.36 电缆和光缆在火焰条件下的燃烧试验 第 36 部分：垂直安装的成束电线电缆火焰垂直蔓延试验 D 类

……

3. 术语和定义

本部分列明了文件中特定的术语及其定义。

4. 通用技术规范

本部分由“4.1 总则，4.2 工艺结构和性能要求，4.3 检验和试验，4.4 技术服务、工厂检验、监造及验收，4.5 产品标志、包装、运输和保管，4.6 投标时应提供的其他资料”组成。

通用技术规范部分主要介绍光伏组件专用电缆招投标的一般要求和光伏组件专用电缆的工艺结构、性能要求及检验验收。

5. 专用技术规范

本部分由“5.1 工程概况及使用条件，5.2 项目需求部分，5.3 技术参数和性能要求，5.4 投标人响应部分”组成。

专用技术规范部分主要介绍光伏电站电缆项目的工程概况和具体要求，以及

投标的具体要求。

6. 附录

附录由资料性附录和规范性附录组成，补充正文。

五、重大意见分歧的处理经过和依据

无重大意见分歧。

六、采标情况

未采用国际标准。

七、与现行法律法规和强制性国家标准的关系

本标准的编制从实际生产和需求出发，遵循最大共性和实际需求原则。现有标准较为一致的部分，遵循最大共性原则，一般不作更改；确有实际需求及生产，而标准没有更新的部分，做适当更新。如：

1. 关于导体材料

调研组在调研中了解到，光伏发电系统用直流电缆中，铝合金导体的实际应用越来越多，故在参考同类标准的基础上，在导体材料中加入铝合金材料。

2. 关于绝缘和护套材料

考虑到实际应用，光伏发电系统用直流电缆基本采用辐照交联无卤低烟阻燃聚烯烃材料，故将同类标准中绝缘和护套材料（无卤交联材料）进一步明确为辐照交联无卤低烟阻燃聚烯烃材料。

3. 关于其他电缆结构。

同类标准中规定较为一致，出入不大，和实际生产需求相符合，故本标准也不作更改。

4. 关于电气性能和非电气性能

同类标准中规定基本一致，对于不一致的部分，本标准在调研实际生产需求的基础上，遵循最大共性原则选择指标。

5. 关于特殊性能要求

对于电缆成束阻燃、耐盐雾、防水等，同类标准规定并不一致。

电缆成束阻燃，IEC 62930:2017、EN 50618:2014、2PFG 1169/08.2007 都不作要求，NB/T 42073—2016、CEEIA B 218—2012、CQC 1102—2023 规定需要时可作型式试验，编制组在调研中了解到，某些光伏电站项目实际环境需要考虑阻燃问题，故在试验中加入“电缆成束阻燃试验”（可选项目）。

耐盐雾试验，IEC 62930:2017、EN 50618:2014、2PFG 1169/08.2007 均不作要求，NB/T 42073—2016、CQC 1102—2023 规定为可选项目，CEEIA B 218—2012 规定为必选项目，编制组在调研中了解到，某些光伏电站项目实际环境需要考虑耐盐雾问题，故取中，将“耐盐雾试验”列为可选项目，以平衡各方需求。

水密性试验，NB/T 42073—2016、IEC 62930:2017、EN 50618:2014、2PFG 1169/08.2007、CEEIA B 218—2012 均不作要求，CQC 1102—2023 规定为可选项目，编制组在调研中了解到，某些光伏电站项目实际环境需要考虑防水问题，故和 CQC 1102—2023 保持一致，将其规定为可选项目。

《发电企业电线电缆采购技术标准——光伏发电系统用直流电缆》起草组

二〇二四年八月二十二日