

JJF

中华人民共和国国家计量技术规范

JJF XXXXX—XXXX

温室气体产品碳足迹量化计量评价技术
规范 电力电缆

Technical Specification for Quantitative Measurement and Evaluation of
Greenhouse Gases - Product Carbon Footprint: Power Cable

(征求意见稿)

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

国家市场监督管理总局 发布

温室气体产品碳足迹量化计量 评价技术规范 电力电缆

Technical Specification for Quantitative Measurement and
Evaluation of Greenhouse Gases — Product Carbon
Footprint: Power Cable

JJF XXXX-XX

归口单位：全国碳达峰碳中和计量技术委员会电力计量分技术委员会

主要起草单位：

参加起草单位：

本规范委托全国碳达峰碳中和计量技术委员会电力计量分技术委员会负责解释

本规范主要起草人：

参加起草人：

目 录

引 言.....	III
1 范围.....	2
2 引用文件.....	2
3 术语和定义.....	2
4 概述.....	3
5 计量对象.....	3
5.1 计量范围.....	3
5.2 计量参数.....	4
6 计量条件与技术要求.....	5
6.1 初级数据计量技术要求.....	5
6.2 次级数据技术要求.....	7
6.3 碳足迹因子技术要求.....	7
7 不确定度量化评价方法.....	8
7.1 碳足迹总量标准不确定度.....	8
7.2 原材料获取阶段碳足迹标准不确定度.....	8
7.3 产品生产制造阶段碳足迹标准不确定度.....	9
7.4 产品运输分销阶段碳足迹标准不确定度.....	9
7.5 产品使用阶段碳足迹标准不确定度.....	10
7.6 生命末期阶段碳足迹标准不确定度.....	10
8 计量结果表达.....	11
9 评价周期.....	11
附录 A 原始记录模板.....	13
附录 B 计量评价报告内页参考格式.....	16
附录 C 使用次级数据引入的不确定度评定方法.....	18

引 言

JJF 1001-2011《通用计量术语及定义》、JJF 1071-2010《国家计量校准规范编写规则》、JJF 1059.1-2012《测量不确定度评定与表示》共同构成制定本规范的基础性系列规范。

本规范为首次发布。

温室气体产品碳足迹量化计量评价技术规范 电力电缆

1 范围

本规范适用于0.6kV至500kV电压等级交联聚乙烯电力电缆碳足迹量化的计量评价，其他类型绝缘电缆可参照执行。

2 引用文件

本规范引用了下列文件：

GB/T 2900.10 电工术语 电缆

GB/T 3956 电缆的导体

GB/T 7721 连续累计自动衡器（皮带秤）

GB/T 7724 电子称重仪表

GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则

GB/T 23331 能源管理体系 要求及使用指南

GB/T 24001 环境管理体系 要求及使用指南

GB/T 24040 环境管理 生命周期评价 原则与框架

GB/T 24067 温室气体 产品碳足迹 量化要求和指南

GB/T 28013 非连续累计自动衡器

GB 50217 电力工程电缆设计标准

DL/T 686 电力网电能损耗计算导则

凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本规范；凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本规范。

3 术语和定义

3.1 电力电缆 power cable

由一根或多根相互绝缘的导体和外包绝缘保护层制成，将电力从一处传输到另一处的导线。

3.2 功能单位 functional unit

用来作为基准单位的量化的产品系统性能。本规范以“1km电缆”作为功能单位，对功能单位的描述应包括但不限于：产品名称、型号、预设寿命。

3.3 系统边界 system boundary

通过一组准则确定哪些单元过程属于产品系统的一部分。

[GB/T 24044—2008, 3.32, 有修改]

3.4 初级数据 primary data

通过直接测量或基于直接测量的计算得到的过程或活动的量化值。

[GB/T 24067—2024, 3.6.1]

3.5 次级数据 secondary data

不符合初级数据要求的数据。

[GB/T 24067—2024, 3.6.3]

3.6 物料清单 bill of material (BOM)

制造一个产品所需要的所有物料、零件和组件的清单和说明。BOM表通常包括以下关键信息：物料编号、物料名称、物料成分、物料数量和单位、供应商信息等。

4 概述

电力电缆产品碳足迹量化运用生命周期评价方法，将产品系统内的单元过程划分至原材料获取、生产制造、运输分销、使用、生命末期五个阶段。在明确功能单位、设定清晰系统边界，并确保各阶段采用相同时间范围、一致核算方法、无重复计算和缺漏的前提下，产品碳足迹由系统边界内各阶段碳足迹累加得到。产品各阶段碳足迹基于该阶段的活动数据及其对应的碳足迹因子计算确定。生产制造阶段活动数据采用通过计量得到的初级数据，并评估其测量不确定度。原材料获取、运输分销、使用、生命末期活动数据优先采用通过计量得到的初级数据，并评估其测量不确定度；不具备实测条件的，可采用次级数据，并评估其对最终结果不确定度的影响。

5 计量对象

5.1 计量范围

计量范围依据电力电缆产品碳足迹量化边界确定，计量对象为计量范围内的初级数据相关参数，电力电缆产品碳足迹的系统边界如示意图1所示。电缆产品碳足迹量化过程取舍准则遵循GB/T 24067及相关产品碳足迹规则执行，可舍弃产品碳足迹影响小于1%的环节，但舍弃环节总的影响不应超过产品碳足迹总量的5%。

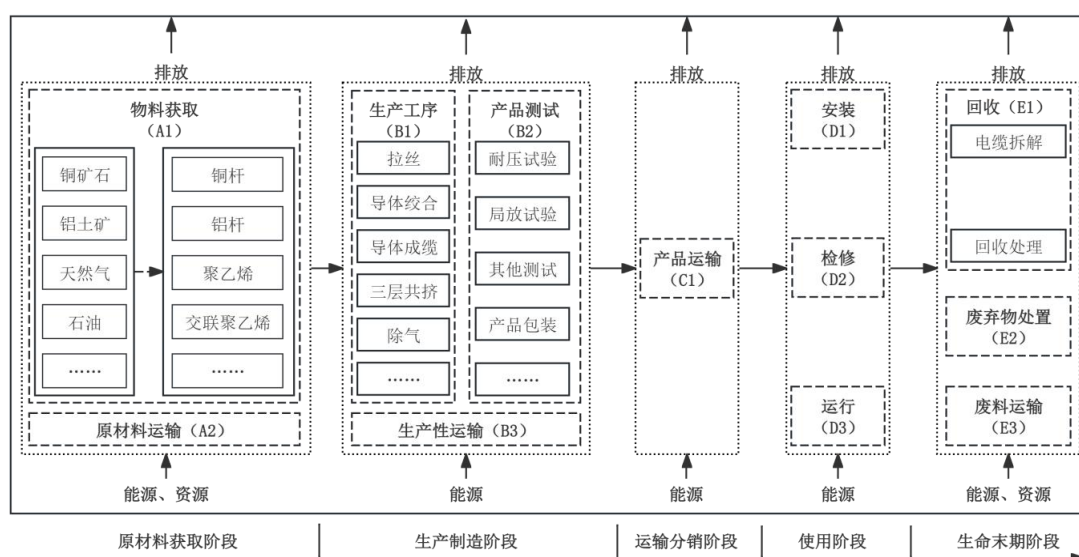


图1 电力电缆产品碳足迹量化系统边界

5.2 计量参数

碳足迹量化过程初级数据涉及参数见表1，主要包括各阶段原材料和零部件消耗、废物处理以及运输活动产生的物料及能源消耗数据和相关参数。

表 1 活动数据涉及的相关参数

量化阶段	计量过程		活动数据参数
	过程名称	过程描述	
原材料获取阶段	物料获取 (A1)	电力电缆生产制造物料清单 (BOM) 中各项材料的生产加工过程，包括铜矿石、石油、天然气等自然资源开采、冶炼、加工过程，回收物料再加工过程	原材料消耗量，能源消耗量（包括煤、油、气等化石燃料和电能消耗量）
	原材料运输 (A2)	原材料由运输工具（车辆、火车、轮船等）运输到电缆生产企业的过程	(1) 运输工具能源消耗量，包括化石燃料、电能消耗量 (2) 运输里程、运输方式、运输重量
生产制造阶段	生产工序 (B1)	包括拉丝、导体绞合、导体成缆、绝缘-内外屏蔽三层共挤、除气、绕包、金属护套制作、外护套制作等工序，主要能耗设备包括但不限于拉丝机、盘绞机、交联设备、挤塑机、绕包机等。	电能、热能消耗量
	产品测试 (B2)	电缆产品电气性能测试和机械性能测试等过程。	电能、热能消耗量

	生产性运输(B3)	厂区、车间内，以及厂区、车间之间的运输工具（叉车、行车、货车等）运输过程。	能源消耗量，包括化石燃料、电能消耗
运输分销阶段	产品出厂运输(C1)	电缆产品由运输工具（车辆、火车、轮船等）从生产企业出厂到分销商或终端用户的运输过程。	(1) 能源消耗量，包括化石燃料、电能消耗量 (2) 运输里程、运输方式、运输重量
使用阶段	安装(D1)	电缆运达现场后安装施工及测试过程。	能源消耗量，包括化石燃料、电能消耗量
	检修(D2)	电缆使用过程中检修活动过程。	能源消耗量，包括化石燃料、电能消耗量
	运行(D3)	电缆使用过程中因传输电能引起的电能损耗过程。	电能损耗量
生命末期阶段	回收过程(E1)	对废弃电缆进行拆解、收集、分类、预处理和回收过程。	能源消耗量，包括化石燃料、电能消耗量
	废弃物处置过程(E2)	对于无法回收或再利用的电缆废弃物，采取安全填埋或焚烧发电进行处置的过程。	填埋处置量
			焚烧处置量
	废料运输过程(E3)	将废弃电缆通过运输工具（车辆、火车、轮船等）运输到处置地点的过程。	(1) 能源消耗量，包括化石燃料、电能消耗量 (2) 运输里程、运输方式、运输重量

6 计量技术要求

6.1 初级数据计量技术要求

初级数据分为现场数据和非现场数据，报告主体应依据表2质量等级优先采用现场数据。

表2 初级数据类型及数据质量等级

数据类型	描述	质量等级
现场数据	来自于产品系统内，通过直接测量获得的实测数据。	高
	来自于产品系统内，基于直接测量的计算获得的测算数据，计算方法应为基于自然基础科学（物理学、化学、生物学、电力系统基本公式和国家标准、行业标准或国际公约中给出的计算公式）获得。	
非现场数据	来自其他与所研究的产品系统具有可比性的产品系统，并通过直接测量或基于直接测量的计算获得的数据。	较高

原材料消耗量、废弃物处置量宜采用具有有效检定或校准证书的皮带秤、汽车衡或电子称重仪表测量结果。计量器具的配备应符合GB/T 7721、GB/T 7724、GB/T 28013或

相关国家计量技术规范的规定。原材料消耗量应按照产品型号单独计量每一批次消耗量，同一原材料涉及不同型号产品时应按照各型号产量及BOM清单进行分摊。

化石燃料消耗主要包括燃煤、燃油、燃气消耗。燃煤消耗量采用具有有效检定或校准证书的皮带秤或耐压式计量给煤机的入炉煤测量结果，不具备燃煤消耗量测量条件的，根据每日或每批次入厂煤盘存测量数值统计，采用该数据测量仪器宜具有有效检定或校准证书。入厂煤盘库量购销存台账中的消耗量数据，应采用经校验合格后的盘煤仪进行测量。燃油、燃气消耗量，宜采用具有有效检定或校准证书的流量计连续测量结果，不具备连续测量条件的，通过盘存测量得到购销存台账中的消耗量数据，该数据测量仪器宜具有有效检定或校准证书。计量器具的配备应符合GB 17167及相关国家计量技术规范的规定。

电能消耗量宜采用具有有效检定或校准证书的电能表连续测量结果。计量器具的配备应符合GB 17167及相关国家计量技术规范的规定。

热能消耗量宜采用具有有效检定或校准证书的热能表测量结果。计量器具的配备应符合DL/T 686及相关国家计量技术规范的规定。

使用测量仪器/系统应按照对应计量技术规范进行检定或校准。测量仪器/系统应具备有效期内的检定/校准证书，检定或校准结果应满足对应技术指标的要求，以确保测量仪器/系统的量值准确可靠，具体见表3。

表3 初级活动数据测量仪器/系统要求

测量仪器/系统	技术要求	适用检定规程/校准规范
电子吊秤	非自动衡器 准确度等级：III 级	JJG 539 数字指示秤
电子汽车衡		JJG 1118 电子汽车衡（衡器载荷测量仪法）
汽车衡		JJG 539 数字指示秤
天车秤		JJG 539 数字指示秤
皮带秤	自动衡器 准确度等级：0.5 级	JJG 195 连续累计自动衡器（皮带秤）
电能表	准确度等级： I类用户：0.5S级或C级； II类用户：0.5S级或C级； III类用户：1级或B级； IV类用户：2级或A级； V类用户：2级或A级	JJG 596 电子式交流电能表
热能表	准确度等级（按总量检定）：2级	JJG 225 热能表

注1：运行中的电能表按其所计量电能的多少，将用户分为五类。I类用户为月平均用电量500万 kWh及以上或变压器容量为10000 kVA及以上的高压计费用户；II类用户为小于I类用户用电量（或变压器容量）但月平均用电量100万 kWh及以上或变压器量为2000 kVA及以上的高压计费用户；III类用户为小于II

类用户用电量(或变压器容量) 但月平均用电量10万kWh及以上或变压器容量为315 kVA及以上的计费用户；IV类用户为负荷容量为315 kVA以下的计费用户；V类用户为单相供电的计费用户。

注2：当测量仪器/系统是由传感器、二次仪表组成的测量装置或系统时，表中给出的准确度等级应是装置或系统的准确度等级，装置或系统未明确给出其准确度等级时，可用传感器与二次仪表的准确度等级按误差合成方法合成。

6.2 次级数据计量技术要求

电缆产品碳足迹量化过程中使用的次级数据应按照优先级顺序依次使用统计数据、权威机构公布的数据库、文献数据、估算数据等数据，并注明数据来源。数据类型及质量等级见表4。

表4 次级数据类型及数据质量等级

数据类型	描述	质量等级
次级数据	企业以文件或电子媒介形式保留的各类生产统计数据。	中
	与排放相关的企业财务票据和（或）供应商提供的结算凭证数据等。	
	商业数据库和免费数据库，数据满足GB/T 24067数据质量要求的数据代表性，经权威机构验证且具有可信度。	较低
	公开文献、行业发布年鉴、标准（国家标准、行业标准、地方标准等）推荐值、经主管部门发布的行业数据或其他具有代表性的数据等。	低
	基于科学方法、模型或合理假设间接得出的估算数据。	

6.3 碳足迹因子计量技术要求

碳足迹因子优先采用经溯源性核验的实测数据。无实测数据时，按照优先级顺序依次使用行政主管部门发布的官方数据、行业经验值、文献值，并注明数据来源。数据类型及质量等级见表5。

表5 碳足迹因子数据类型及数据质量等级

数据类型	描述	质量等级
碳足迹因子	经仪器测量或采用质量平衡法计算获得的排放因子。	高
	国家温室气体排放因子数据库	较高
	电工装备行业发布的碳足迹因子。	
	国家标准、行业标准等技术文件中推荐的碳足迹因子。	
	国内机构发布碳足迹因子库数据（数据满足 GB/T 24067 规定的数据库质量特征要求，包括精度和完整性）。	中
	国际机构发布碳足迹因子库数据（数据满足 GB/T 24067 规定的数据库质量特征要求，包括精确性和完整性）。	较低
	来源于公开发表的报告、科技文献等资料和缺省值。	低

7 不确定度量化评价方法

7.1 碳足迹总量标准不确定度

电力电缆产品碳足迹计算公式如下：

$$E_{\text{总}} = E_{\text{原料}} + E_{\text{生产}} + E_{\text{分销}} + E_{\text{使用}} + E_{\text{末期}} \quad (1)$$

式中：

$E_{\text{总}}$ ，电缆产品碳足迹总量（kgCO₂e）；

$E_{\text{原料}}$ ，原材料获取阶段的碳足迹（kgCO₂e）；

$E_{\text{生产}}$ ，电缆生产制造阶段的碳足迹（kgCO₂e）；

$E_{\text{分销}}$ ，电缆运输分销阶段能源使用的碳足迹（kgCO₂e）；

$E_{\text{使用}}$ ，电缆使用阶段的碳足迹（kgCO₂e）；

$E_{\text{末期}}$ ，电缆生命末期阶段的碳足迹（kgCO₂e）。

电力电缆产品碳足迹总量标准不确定度计算公式为：

$$u(E_{\text{总}}) = \sqrt{u^2(E_{\text{原料}}) + u^2(E_{\text{生产}}) + u^2(E_{\text{分销}}) + u^2(E_{\text{使用}}) + u^2(E_{\text{末期}})} \quad (2)$$

7.2 原材料获取阶段碳足迹标准不确定度

电力电缆产品原材料获取及加工阶段碳足迹 $E_{\text{原料}}$ 计算公式如下：

$$E_{\text{原料}} = \sum_i M_i \times EF_i + \sum_{i,j} E_{\text{运输},i,j} \quad (3)$$

式中：

M_i ，第*i*种原材料或能源的消耗量；

EF_i ，第*i*种原材料或能源的碳足迹因子（kgCO₂e/单位原材料或能源消耗量）；

$E_{\text{运输},i,j}$ ，电缆产品各阶段运输过程的碳足迹，此处指原材料获取阶段第*i*种购入原材料或能源以及企业内部运输在第*j*种运输方式下的碳足迹（kgCO₂e）。

原材料获取阶段碳足迹标准不确定度计算公式如下：

$$u(E_{\text{原料}}) = \sqrt{\sum_i u^2(M_i) \times EF_i + \sum_{i,j} u^2(E_{\text{运输},i,j})} \quad (4)$$

利用运输过程能源消耗量计算时，第*i*种原材料在第*j*种运输方式下的碳足迹 $E_{i,j}$ 计算公式如下：

$$E_{\text{运输},i,j} = \sum_{i,j} M_{i,j} \times EF_i \quad (5)$$

式中：

$M_{i,j}$ ，第*i*种能源在第*j*种运输方式下的消耗量；

EF_i ，第*i*种能源的碳足迹因子（kgCO₂e/单位能源消耗量）。

原材料运输过程的碳足迹标准不确定度计算公式如下：

$$u(E_{\text{运输},ij}) = \sqrt{\sum_{ij} u^2(M_{ij}) \times EF_{ij}} \quad (6)$$

利用运输里程计算时，第*i*种原材料在第*j*种运输方式下的碳足迹 $E_{i,j}$ 计算公式如下：

$$E_{\text{运输},ij} = \sum_{ij} M_{ij} \times D_{ij} \times T_j \quad (7)$$

式中：

$M_{i,j}$ ，第*i*种原材料在第*j*种运输方式下的运输量（kg）；

$D_{i,j}$ ，第*i*种原材料在第*j*种运输方式下的运输距离（km）；

T_j ，第*j*种运输方式下，单位重量、单位运输距离的碳足迹因子 [kgCO₂e/(kg*km)]。

原材料运输过程的碳足迹标准不确定度计算公式如下：

$$u(E_{\text{运输},ij}) = \sqrt{\sum_{ij} u^2(M_{ij}) \times D_{ij} \times T_j} \quad (8)$$

7.3 产品生产制造阶段碳足迹标准不确定度

电力电缆产品生产制造阶段碳足迹 $E_{\text{生产}}$ 计算公式如下：

$$E_{\text{生产}} = \sum_i M_i \times EF_i + \sum_{ij} E_{\text{运输},ij} \quad (9)$$

式中：

M_i ，第*i*种能源的消耗量；

EF_i ，第*i*种能源的碳足迹因子（kgCO₂e/单位能源消耗量）；

$E_{\text{运输},i,j}$ ，电缆产品各阶段运输过程的碳足迹，此处指生产制造阶段购入第*i*种原材料以及企业内部生产运输在第*j*种运输方式下的碳足迹（kgCO₂e），计算方式见公式（5）或公式（7）。

生产制造阶段能源使用碳足迹标准不确定度计算公式如下：

$$u(E_{\text{生产}}) = \sqrt{\sum_i u^2(M_i) \times EF_i + \sum_{ij} u^2(E_{\text{运输},ij})} \quad (10)$$

生产制造阶段运输过程碳足迹应利用运输过程能源消耗量计算，计算方式参照公式（5），标准不确定度计算参照公式（6）。

7.4 产品运输分销阶段碳足迹标准不确定度

利用运输过程能源消耗量计算时，电缆产品运输分销阶段碳足迹 $E_{\text{分销}}$ 计算公式如下：

$$E_{\text{分销}} = \sum_j E_{\text{运输},j} = \sum_{ij} M_{ij} \times EF_i \quad (11)$$

式中：

$E_{\text{分销}}$ ，运输分销阶段碳足迹总量（kgCO₂e）；

$E_{\text{运输},j}$ ，电缆产品各阶段运输过程的碳足迹，此处指运输分销阶段电缆产品在第 j 种运输方式下的碳足迹 (kgCO_2e)；

$M_{i,j}$ ，第 i 种能源在第 j 种运输方式下的消耗量；

EF_i ，第 i 种能源的碳足迹因子 ($\text{kgCO}_2\text{e}/\text{单位能源消耗量}$)。

利用运输过程能源消耗量计算时，产品运输分销阶段碳足迹标准不确定度计算公式如下：

$$u(E_{\text{分销}}) = u(E_{\text{运输},j}) = \sqrt{\sum_{i,j} u^2(M_{i,j}) \times EF_i} \quad (12)$$

利用运输里程计算时，电缆产品运输分销阶段碳足迹 $E_{\text{分销}}$ 计算公式如下：

$$E_{\text{分销}} = \sum_j E_{\text{运输},j} = \sum_j M_j \times D_j \times T_j \quad (13)$$

式中：

$E_{\text{分销}}$ ，运输分销阶段碳足迹总量 (kgCO_2e)；

M_j ，电缆产品在第 j 种运输方式下的运输量；

D_j ，电缆产品在第 j 种运输方式下从生产企业出厂到分销商或终端用户的运输距离 (km)。

利用运输里程计算时，产品运输分销阶段碳足迹标准不确定度计算公式如下：

$$u(E_{\text{分销}}) = u(E_{\text{运输},j}) = \sqrt{\sum_j u^2(M_j) \times D_j \times T_j} \quad (14)$$

7.5 产品使用阶段碳足迹标准不确定度

电力电缆产品使用阶段碳足迹 $E_{\text{使用}}$ 计算公式如下：

$$E_{\text{使用}} = \sum_i M_{i,j} \times EF_i + E_{\text{线损}} \times EF_{\text{电力}} \quad (15)$$

式中：

$M_{i,j}$ ，安装施工、检修测试过程中第 j 种设备消耗的第 i 种能源数量；

EF_i ，第 i 种能源的碳足迹因子 ($\text{kgCO}_2\text{e}/\text{单位能源消耗量}$)；

$E_{\text{线损}}$ ，运行过程中电缆的线损电量，依据 DL/T 686 计算；

$EF_{\text{电力}}$ ，电力的碳足迹因子 ($\text{kgCO}_2\text{e}/\text{kWh}$)。

产品使用阶段碳足迹标准不确定度计算公式如下：

$$u(E_{\text{使用}}) = \sqrt{\sum_{i,j} u^2(M_{i,j}) \times EF_i + u^2(E_{\text{线损}}) \times EF_{\text{电力}}} \quad (16)$$

7.6 生命末期阶段碳足迹标准不确定度

电力电缆产品生命末期阶段碳足迹 $E_{\text{末期}}$ 计算公式如下：

$$E_{\text{末期}} = \sum_i M_i \times EF_i + \sum_{i,j} E_{\text{运输},i,j} \quad (17)$$

式中：

$E_{\text{末期}}$ ，生命末期阶段碳足迹总量(kgCO₂e)；

M_i ，第*i*种产品废料或能源的消耗量；

EF_i ，第*i*种产品废料或能源的碳足迹因子(kgCO₂e/单位废料或能源消耗量)；

$E_{\text{运输}, i, j}$ ，电缆产品各阶段运输过程的碳足迹，此处指生命末期阶段第*i*种产品废料回收、处置过程在第*j*种运输方式下的碳足迹(kgCO₂e)，计算方式见公式(5)或公式(7)。

产品生命末期碳足迹标准不确定度计算公式如下：

$$u(E_{\text{末期}}) = \sqrt{\sum_i u^2(M_i) \times EF_i + \sum_{i,j} u^2(C_{\text{运输}, i, j})} \quad (18)$$

生命末期运输过程碳足迹标准不确定度计算参照公式(6)或公式(8)。

8 计量结果表达

经计量的电力电缆产品碳足迹出具计量评价报告。报告包括但不限于以下信息：

- 1) 标题：“电力电缆产品碳足迹计量评价报告”；
- 2) 企业名称和地址
- 3) 产品名称、型号、规格（芯数、截面尺寸、电压等级）、长度等产品信息；
- 4) 报告的唯一性标识（如编号），每页及总页数的标识；
- 5) 评价的日期；
- 6) 所依据的技术规范的标识，包括名称及代号；
- 7) 活动数据相关计量器具配备和溯源情况，活动数据不确定度；
- 8) 各项活动数据对应的碳足迹因子数据来源；
- 9) 碳足迹不确定度评估结果及说明；
- 10) 对计量技术规范的偏离的说明；
- 11) 报告签发人的签名；
- 12) 评估结果仅对被评估对象有效的说明。

报告及原始记录可参照附录A、B。

9 评价周期

电力电缆产品碳足迹披露方可按照实际情况确定碳足迹量化、计量评价周期（包含不确定度量化），本规范建议评价周期为1年。

附录 A

原始记录模板

电力电缆产品数据收集原始记录见表 A.1~A.8

表 A.1 基本信息

产品名称			
型号规格			
制造商名称			
上年度生产总量		产量单位	
联系地址			
联系人		联系电话	
报告名称		记录编号	
计量人员		核验人员	
时间		地点	

表 A.2 测量仪器/系统清单

序号	名称	准确度等级	安装地点及用途	有效溯源证书编号

表 A.3 电缆原材料获取过程清单数据表

材料/部件		物料获取 (A1)			原材料运输 (A2)			
		单位	数量	不确定度	运输方式/燃料类型	单位	运输距离/燃料消耗量	不确定度
导体	铝杆	kg						
	铜杆	kg						
绝缘料	XLPE 交联聚乙烯	kg						
屏蔽料	醋酸乙烯酯共聚物 (EVA)	kg						
	PE 聚乙烯	kg						
	PVC 聚氯乙烯	kg						
	铜带/铜丝	kg						
填充物	PE 聚乙烯	kg						
	聚丙烯填充绳	kg						
护套料	铝套	kg						
	铅套	kg						
	沥青	kg						

	半导体缓冲阻水带/无纺布或 PP 带	kg						
--	--------------------	----	--	--	--	--	--	--

表 A.4 电缆生产过程能源消耗清单数据表（含生产性运输）

过程	材料/部件/能源	单位	数量	不确定度
产品产出	电缆	km		
生产工序（B1）	拉丝	kWh		
	导体绞合	kWh		
	导体成缆	kWh		
	绝缘、内外屏蔽三层共挤	kWh		
		MJ		
	除气	kWh		
	绕包	kWh		
	金属护套	kWh		
	外护套	kWh		
产品测试（B2）	产品试验	kWh		
生产性运输（B3）	运输用电	kWh		
	运输用汽油	kg		
	运输用柴油	kg		
	运输用气	Nm ³		
分类合计				
电力消耗	用电总量	kWh		
	其中：电网电量	kWh		
	绿电交易电量	kWh		
	现场发电电量	kWh		
燃料消耗	天然气	Nm ³		
	汽油	kg		
	柴油	kg		

表 A.5 电缆分销运输阶段清单数据表

清单名称	单位	数量	不确定度
电力	kWh		
汽油	kg		
柴油	kg		
运输重量	t		
运输距离	km		
（其他请注明）			

表 A.6 电缆使用阶段清单数据表

清单名称	单位	数量	不确定度
------	----	----	------

JJF XXXX-XX

电力消耗量	kWh		
汽油消耗量	kg		
柴油消耗量	kg		
天然气消耗量	Nm ³		
（其他请注明）			

表 A.7 电缆生命末期阶段清单数据表

过程	清单名称	单位	数量	不确定度
回收	电力消耗量	kWh		
	可再生铝	kg		
	可再生铜	kg		
	（其他请注明）			
废物处置	电力消耗量	kWh		
	柴油消耗量	kg		
	废料处置量（处置方式：）	kg		
	（其他请注明）			
运输	电力消耗量	kWh		
	天然气消耗量	Nm ³		
	汽油消耗量	kg		
	柴油消耗量	kg		
	运输重量	t		
	运输距离	km		
	（其他请注明）			

表 A.8 电力电缆产品碳足迹不确定度汇总

生命周期阶段	碳足迹（kgCO _{2e} ）	标准不确定度（kgCO _{2e} ）
原材料获取阶段		
电缆生产阶段		
电缆分销阶段		
电缆使用阶段		
生命末期阶段		
总计		
扩展不确定度（ $k=2$ ）= kgCO _{2e} ，相对扩展不确定度（ $k=2$ ）= %		

附录 B

计量评价报告内页参考格式

一、概况

1.生产者信息

生产者名称：

地址：

授权人（联系人）：

联系电话：

2.产品信息

产品名称：

产品功能：

产品介绍：

产品图片：

3.编制依据

依据标准：

二、量化范围

1.功能单位

以_____为功能单位。

2.系统边界

☐原材料获取阶段☐生产制造阶段☐分销运输阶段☐使用阶段☐生命末期阶段

3.取舍准则

采用的取舍准则以_____为依据，具体规则如下：

4.时间范围

_____年度。

三、评价结果

生命周期阶段	碳足迹 (kgCO _{2e})	标准不确定度 (kgCO _{2e})
原材料获取阶段		
电缆生产阶段		
电缆分销阶段		
电缆使用阶段		
生命末期阶段		
总计		
扩展不确定度 ($k=2$) = kgCO _{2e} , 相对扩展不确定度 ($k=2$) = %		

附录 C 使用次级数据引入的不确定度评定方法

电力电缆产品碳足迹各相关参数宜参考本规范正文所给出的推荐方法进行测量，如不具备实测条件可按照优先级顺序选用次级数据。针对使用次级数据所引入的不确定度分量，本附录给出了一种较为简单的评定方法。

由于缺省值与真实值可能存在偏差，且使用缺省值的企业通常不具备该参数的实测条件，则真实值的最大可能值及最小可能值可通过大量查阅资料、文献，收集同行业对应参数测量值的范围，或定期委托送检获得。基于保守估计的原则，缺省值与真实值偏差的分布区间半宽取两者之间的最大可能偏差。按均匀分布进行评估，则使用缺省值所引入的不确定度计算公式为：

$$u(X_{\text{缺省}}) = \frac{\max(|X_{\text{缺省}} - X_{\text{max}}|, |X_{\text{缺省}} - X_{\text{min}}|)}{\sqrt{3}}$$

式中：

- $u(X_{\text{缺省}})$ ——使用缺省值引入的不确定度；
- $X_{\text{缺省}}$ ——所使用的缺省值；
- X_{max} ——真实值的最大可能值，可根据实测、资料、文献等方式获得；
- X_{min} ——真实值的最小可能值，可根据实测、资料、文献等方式获得。

