

杭州华新电力线缆有限公司

产品碳足迹报告

(2021 年度)

编制单位：杭州巨奥能源科技有限公司



编制日期：2022 年 04 月 05 日

3. 过程描述

3.1 电线电缆生产过程

（1）过程基本信息

过程名称：电线电缆生产

过程边界：从原料运输到产品的生产

（2）数据代表性

主要数据来源：企业 2021 年实际生产数据

企业名称：杭州华新电力线缆有限公司

产地：中国浙江省杭州市

基准年：2021 年

主要原料：铜、铝、绝缘料等

主要能耗：电力、蒸汽、柴油

公司主要产品生产工艺流程如下图所示：

图 3-1 电线电缆生产工艺流程图

工艺流程说明：

①拉丝退火：

该工序主要是按工艺设计要求，将粗铜杆通过拉丝机进行延展，形成符合直径要求的铜丝，以用于后续的绞线工序。该工序中需使用乳化液，其作为冷却剂循环使用，由于日常挥发消耗，需添加乳化液保证正常生产，有一定的噪声产生；

②VCV 三层共挤：

该工序主要是采用物理方法(辐射交联)聚乙烯通过交联后它的线形分子结构转变为空间的网状结构，其物理特性能也从塑形转变为

热固型。XLPE（交联）聚乙烯的热稳定性及其在很宽的温度范围内仍能保持较好的机械和电器性能的特性，使 XLPE 绝缘电缆得导体能在高达 90℃ 的温度下长期连续运行，并且短路时导体最高允许温度高达 250℃，这要比其他电缆的短路温度高得多，而且不管运行温度如何，XLPE 非常适用于做高压电缆的绝缘，它堪称当今一流的电缆绝缘材料。由于采用物理方法，聚乙烯不会分解，因此不产生有机废气等污染物；

③被铝机挤出铝护套：

该工序主要是将铝锭通过电加热至熔融状态后，缓慢挤出成铝管包裹在线缆外，并压制成波纹作为线缆的外保护壳；

④护套挤出机挤出外护套

该工序主要是将沥青、PE（PVC）通过加热包裹在线缆外的铝护套上，形成防腐的护套，并包裹上石墨。该工序会有有机废气产生。沥青熔化采用自制电加热槽，将沥青熔化并达到 220-240℃ 的使用温度，然后涂敷在铝护套上。；

⑤包装入库

用铁盘装好的电缆经检制合格后，用铁皮进行防护包装，以便于储存及运输过程中对电缆的保护并将包装好的成品送至成品仓库。

4. 数据的收集和主要排放因子说明

为了计算产品的碳足迹，必须考虑活动水平数据、排放因子数据和全球增温潜势（GWP）。活动水平数据是指产品在生命周期中的所有量化数据（包括物质的输入、输出；能量使用；交通等方面）。排放因子数据是指单位活动水平数据排放的温室气体数量。利用排放因子数据，可以将活动水平数据转化为温室气体排放量。如：电力的排放因子可表示为：tCO_{2e} /kWh，全球增温潜势是将单位质量的某种温室

效应气体（GHG）在给定时间段内辐射强度的影响与等量二氧化碳辐射强度影响相关联的系数，如 CH₄（甲烷）的 GWP 值是 25。活动水平数据来自现场实测；排放因子采用 IPCC 规定的缺失值。活动水平数据主要包括：外购电力消耗量、天然气消耗量等。排放因子数据主要包括外购电力排放因子、天然气排放因子、电线电缆生产过程排放因子和交通运输排放因子。

5. 碳足迹计算

5.1 碳足迹识别

结合电线电缆生产的碳足迹分析，本次评价不涉及消费终端的排放量，以及对于原材料获得所需碳排放的计算，没有计算原材料加工的碳足迹，仅计算从原材料供应商到公司仓库的碳足迹。

表 5.1 碳足迹过程识别表

序号	主体	活动内容	备注
1	原材料获取	运输排放	/
2	电线电缆生产过程	能源排放	/
3	产品运输	运输排放	/

5.2 数据计算

（1）原材料获取

公司原材料供应商较多，供应商距为平均距离，具体距离见下表，运输方式以公路运输为主。

表 5.2.1 原材料采购运输信息表

原材料名称	供应商位置 (公里)	货运运行里程数(万 公里)	运输类型
电线电缆等	220	25	汽车
合计	/	25	/

根据《IPCC2006 国家温室气体清单指南》公路运输能耗计算公式如下：

公路（道路）交通能耗=百公里油耗*运行里程数*保有量（5.1）

根据《中国交通运输能源消耗水平测算与分析》，中型货车平均百公里油耗为 27.6（升/百公里）。

各类原辅材料货车运行里程数见上表 5.2。

根据上述公式计算得到原辅材料运输能耗结果如下：

表 5.2-2 原材料采购运输柴油消耗量

总里程数（百公里）	柴油消耗量（升）	柴油消耗量（吨）
2500	69000	59.34

柴油燃料特性参数缺省值低位发热量为 42.652GJ/吨，单位热值含碳量为 $20.2 \times 10^{-3} \text{tC/GJ}$ ，碳氧化率为 98%，通过核算，原辅材料获取过程中二氧化碳排放量为 183.71tCO₂，企业 2021 年产品产量 1689 千米，单位产品原材料采购运输环节二氧化碳排放量为 0.109tCO₂/千米。

（2）电线电缆生产

电线电缆在生产过程中，二氧化碳排放包含生产过程中消耗电力排放和消耗天然气排放。

表 5.2-3 生产过程中能源消耗量

排放类型	消耗量	平均低位发热值 GJ/万 m ³ \GJ/t	单位热值含碳量 Tc/TJ	碳氧化率 %	折算因子	碳排放量 t
柴油	17.96t	42.652	20.2×10^{-3}	98	/	55.6
汽油	13.37t	43.07	18.9×10^{-3}	98	/	39.12
外购蒸汽	16929GJ	/	/	/	0.11	1862.19

外购电力	13380MWh	/	/	/	0.5246	6940.21
合计						8897.11

通过核算，企业 2021 年电线电缆生产过程中产生二氧化碳排放为 8897.11tCO₂，2021 年产品产量 1689 千米，单位产品生产过程二氧化碳排放量为 5.268tCO₂/千米。

（3）电线电缆成品运输

电线电缆在产品运输过程中，二氧化碳排放主要为货车公路运输产生的排放。企业产品发运半径约 500 公里，全年运输总里程 1008500 公里，2021 年产品运输柴油消耗量为 278346 升，折算约 239.38 吨，产品运输过程中产生二氧化碳排放总量为 736.16tCO₂，2021 年企业全年电线电缆产量为 1689 千米，则单位产品运输过程二氧化碳排放量为 0.439 tCO₂/千米。

表 5.2-4 电线电缆产品碳足迹

序号	内容	二氧化碳排放量 (tCO ₂ /千米)
1	原材料运输环节	0.109
2	电线电缆生产环节	5.268
3	电线电缆运输环节	0.439
4	电线电缆全生命周期	5.816

综上，1t 电线电缆的碳足迹 $c=5.816 \text{ tCO}_2/\text{千米}$ ，从电线电缆生命周期累计碳足迹贡献比例的情况，可以看出电线电缆的碳排放环节主要集中在生产过程中，其次是产品运输环节。

所以为了减小电线电缆的碳足迹，应重点考虑减少电线电缆生产能耗，主要为降低生产过程的碳排放。

为减小产品碳足迹，建议如下：

(1) 通过设备改变运转方式、提高效率，有效减少运转过程中能源的消耗。

(2) 加强节能工作，从技术及管理层面提升能源效率，电力消耗，厂内可考虑实施节能改造，重点提高设备的能源利用率，从而减少能源损失；

(3) 在分析指标的符合性评价结果以及碳足迹分析、计算结果的基础上，结合环境友好的设计方案采用落实生产者责任延伸制度、绿色供应链管理等工作，提出产品生态设计改进的具体方案。

(4) 续推进绿色低碳发展意识，坚定树立企业可持续发展原则，加强生命周期理念的宣传和实践。运用科学方法，加强产品碳足迹全过程中数据的积累和记录，定期对产品全生命周期的环境影响进行自查，以便企业内部开展相关对比分析，发现问题。在生态设计管理、组织、人员等方面进一步完善。

(5) 不确定性的主要来源为初级数据存在测量误差和计算误差。减少不确定性的方法主要有：使用准确率较高的初级数据：对每一道工序都进行能源消耗的跟踪监测，提高初级数据的准确性。

6. 结语

杭州华新电力线缆有限公司每生产一千米电线电缆产品产生 5.816 tCO₂e，其中电线电缆生产过程在整个生命周期过程中占比最大，达到 90.58%，企业可以通过节能降耗，减少能源的消耗，以达到产品的碳减排。