

厦门路桥翔通建材科技有限公司  
减水剂 LQ-100(8-10)  
产品碳足迹评价报告

编制单位：方圆标志认证集团厦门有限公司

编制日期：2024年03月03日



|          |                                |                |             |
|----------|--------------------------------|----------------|-------------|
| 企业名称     | 厦门路桥翔通建材科技有限公司                 |                |             |
| 企业地址     | 厦门市翔安区马头山路 11 号                |                |             |
| 统一社会信用代码 | 91350200556231277T             |                |             |
| 企业性质     | 法人商事主体[有限责任公司(非自然人投资或控股的法人独资)] |                |             |
| 联系人      | 赵彦平                            | 联系方式(电话、email) | 18259286779 |
| 评价目的     | 评价减水剂LQ-100(8-10)产品的碳足迹        |                |             |
| 功能单位     | 1t 减水剂 LQ-100(8-10) (摇篮-大门)    |                |             |

**评价结果:**

依据GB/T 24040、GB/T 24044、ISO 14067等碳足迹评价相关标准，厦门路桥翔通建材科技有限公司对减水剂LQ-100(8-10)产品的碳足迹进行了评价，评价范围及结果如下所示：

(1) 系统边界

本研究的系统边界为上游阶段（包含原材料获取和加工、原材料运输）、产品生产阶段的生命周期各阶段。

(2) 评价结果

表1 减水剂LQ-100(8-10)产品碳足迹评价结果

| 碳足迹核算结果——CC |                            |        |
|-------------|----------------------------|--------|
| 生命周期阶段      | 碳足迹(kg CO <sub>2</sub> eq) | 贡献比(%) |
| 原材料获取和加工    | 538.491                    | 97.98% |
| 原材料运输       | 3.582                      | 0.65%  |
| 产品生产        | 7.501                      | 1.36%  |
| 总和          | 549.574                    | 100%   |

(3) 评价建议

基于厦门路桥翔通建材科技有限公司生产的减水剂 LQ-100(8-10)产品的分析结果，提出了以下减少碳排放的优化方案：

1) 优化产品的设计、工艺。原料 TPEG (液体) 生产对于环境排放影响较大，建议从

原材料选取阶段优先选择对环境排放较少的原料，降低原材料生产产生的二氧化碳排放；

2) 加强供应商管理，促进产品供应链持续降碳；

3) 通过优化工艺、节能改造、提升生产过程中用能设备能效、使用清洁能源电力等措施，减少生产过程中的能源消耗，减少生产阶段的产品碳足迹。

4) 加强原材料和产品运输管理，提升运输效率，使用新能源替换燃油车辆，减少运输阶段碳足迹。

## 目 录

|                        |   |
|------------------------|---|
| 一、企业介绍.....            | 1 |
| 二、评价依据.....            | 1 |
| 三、碳足迹评价.....           | 2 |
| 3.1 目标与范围定义.....       | 2 |
| 3.1.1 目的.....          | 2 |
| 3.1.2 功能单位.....        | 2 |
| 3.1.3 系统边界.....        | 2 |
| 3.1.4 时间范围.....        | 2 |
| 3.1.5 数据取舍原则、分配原则..... | 2 |
| 3.1.6 数据质量要求.....      | 3 |
| 3.1.7 软件与数据库.....      | 3 |
| 3.2 清单数据收集及说明.....     | 5 |
| 3.2.1 原材料获取阶段.....     | 5 |
| 3.2.2 原材料运输阶段.....     | 6 |
| 3.2.3 生产阶段.....        | 7 |
| 3.3 碳足迹计算.....         | 7 |
| 3.4 产品碳足迹生命周期解释.....   | 8 |
| 3.4.1 假设与局限性说明.....    | 8 |
| 3.4.2 完整性说明.....       | 8 |
| 3.4.3 数据质量评估结果.....    | 8 |
| 3.4.4 结论与建议.....       | 9 |

## 一、企业介绍

厦门路桥翔通建材科技有限公司是厦门路桥翔通股份有限公司下属企业，是一家集研发、生产、销售高性能聚羧酸减水剂为一体的高新技术企业。公司位于厦门翔安区，占地 1 万平方米，主生产车间建筑面积 1500 平方米。

公司设有研发中心，研发团队技术力量雄厚，具有大专以上学历的科技人员占企业职工总数 50%以上，其中研发人员占企业职工总数 30%以上。通过技术创新、自主研发，厦门建科公司已取得专利 49 项，其中发明专利 20 项、实用新型专利 29 项。同时，公司与专业高校的合作，进一步促进科研与产品开发。公司经过几年的发展，至 2022 年实现营业收入 1.22 亿元，并形成年产 13 万吨聚羧酸减水剂生产能力。

依靠科技创新和现代化管理，公司于 2011 年通过 ISO9001:2008 质量管理体系认证，同年 11 月份又被评为国家高新技术企业；2013 年通过职业健康安全与环境管理体系认证；2017 年初通过了国家安全标准化三级评审；2018 年被评为厦门市科技小巨人企业；继 2019 年被评为福建省科技小巨人领军企业后 2021 年再次被评为福建省科技小巨人企业；2019 年至 2022 年连续四年被中国建筑材料企业管理协会评为中国最具成长性建材企业 100 强；2021 年被厦门市工信局评为厦门市新材料企业；2022 年被福建省工业和信息化厅评为福建省“专精特新”中小企业。

公司所生产的“翔通牌”LQ-100、LQ-600 系列聚羧酸系高性能减水剂是第三代高性能减水剂，属于《国家重点支持的高新技术领域》范围。“翔通”牌聚羧酸减水剂系列产品对水泥具有良好的适应性，具有高减水率、流动性保持能力好、无氯低碱等特点，可满足不同用户的使用要求，产品销售覆盖闽浙地区。广泛应用于公路、地铁、隧道、市政、房建等工程领域。

## 二、评价依据

1. ISO 14067 Greenhouse gases — Carbon footprint of products — Requirements and guidelines for quantification
2. GB/T 24040 环境管理 生命周期评价 原则与框架
3. GB/T 24044 环境管理 生命周期评价 要求与指南
4. ISO 14064-1 温室气体 第一部分 组织层次上对温室气体排放和清除的量化和报告的规范及指南
5. 其他相关标准

### 三、碳足迹评价

#### 3.1 目标与范围定义

##### 3.1.1 目的

本 CFP 报告用于评价厦门路桥翔通建材科技有限公司生产的减水剂 LQ-100(8-10)产品碳足迹，由于部分上游原材料数据为次级数据，因此本评价结果仅用于表明所评价产品在现有数据基础情况下的碳足迹，不作为对比论断。

##### 3.1.2 功能单位

1t 减水剂 LQ-100(8-10)产品（摇篮-大门）。

##### 3.1.3 系统边界

本研究的系统边界为减水剂 LQ-100(8-10)产品从摇篮到一级经销商，包括上游阶段（包含原材料获取、原材料运输阶段）、产品生产阶段，产品运输阶段的生命周期各阶段。

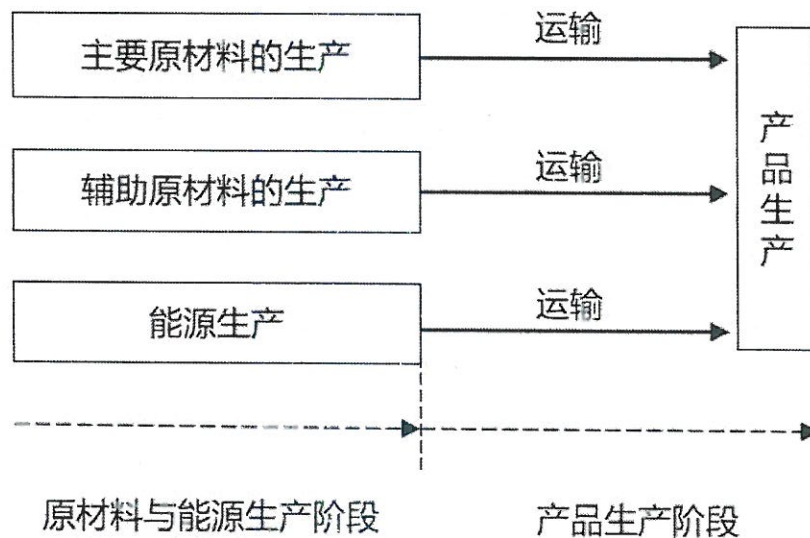


图 1 减水剂 LQ-100(8-10)产品碳足迹评价系统边界图

##### 3.1.4 时间范围

2023 年 1 月 1 日-2023 年 12 月 31 日

##### 3.1.5 数据取舍原则、分配原则

###### (1) 取舍原则：

本研究采用的取舍规则以各项原材料投入占产品重量或过程总投入的重量比为依据。

具体规则如下：

取舍原则：

a)可忽略小于产品重量 1%，由非稀贵金属或非高纯度(纯度大于 99.99%)物质构成的零部件、原材料、辅料；

b)可忽略小于产品重量 0.1%，由稀贵金属或高纯度（纯度大于 99.99%）物质构成的零部件、原材料、辅料。

c)所忽略的输入和输出零部件、原材料、辅料重量总和不得超过产品重量的 5%。

分配原则：

企业在生产淋膜纸杯产品时消耗的能源和环境排放均无单独计量，而淋膜纸杯产品和其它产品生产工艺及原料近似，淋膜原纸和片料均为纸杯成型前的生产工序，工艺完全相同，因此除成型工序外，以各产品产量为权重进行原材料、能耗和环境排放的分摊。

### 3.1.6 数据质量要求

数据质量代表 LCA 研究的目标代表性与数据实际代表性之间的差异，本报告的数据质量评估方法采用蒙特卡洛分析方法。

蒙特卡洛分析方法对模型中的消耗与排放清单数据，从可靠性、完整性、时间相关性、地域相关性、进一步的技术关系等五个方面进行评估。数据库中包含背景数据库的上游背景过程数据的不确定度。完成清单不确定度评估后计算不确定度传递与累积，得到 LCA 结果的不确定度。

### 3.1.7 软件与数据库

本研究采用 SimaPro 9.5.0 软件系统，建立了 1 吨减水剂 LQ-100(8-10)产品生命周期模型，并计算得到 LCA 结果。

在 SimaPro 9.5.0 软件中建立的本产品 LCA 模型，其生命周期过程使用的背景数据来源见下表：

表 2. 背景数据来源表

| 清单名称                | 所属过程   | 数据集名称   | 数据库名称           |
|---------------------|--------|---|-----------------|
| 减水剂<br>LQ-100(8-10) | 产品产出   | /   | /               |
| TPEG（液体）            | 原材料/物料 | Ethylene glycol monoethyl ether {RoW}  ethylene glycol monoethyl ether production   Cut-off, U  | Ecoinvent 3.9.1 |
| 粘度改良剂<br>-100       | 原材料/物料 | Polycarboxylates, 40% active substance {RoW}  polycarboxylates production, 40% active substance | CPCD            |

|                           |           |  |  |                 |
|---------------------------|-----------|--|--|-----------------|
|                           |           |  | Cut-off, U   |                 |
| 葡萄糖酸钠                     | 原材料/物料    |  | Trisodium phosphate {GLO}  trisodium phosphate production   Cut-off, U   | Ecoinvent 3.9.1 |
| 丙烯酸                       | 原材料/物料    |  | Acrylic acid {RoW}  acrylic acid production   Cut-off, U   | Ecoinvent 3.9.1 |
| 液碱 (32%)                  | 原材料/物料    |  | Sodium hydroxide, without water, in 50% solution state {RoW}  chlor-alkali electrolysis, membrane cell   Cut-off, U                | Ecoinvent 3.9.1 |
| GPEG (佳化液)                | 原材料/物料    |  | Ethylene glycol monoethyl ether {RoW}  ethylene glycol monoethyl ether production   Cut-off, U                                     | Ecoinvent 3.9.1 |
| 白糖                        | 原材料/物料    |  | Sugar, from sugarcane {GLO}  market for sugar, from sugarcane   Cut-off, U   | Ecoinvent 3.9.1 |
| 自来水                       | 原材料/物料    |  | Tap water {RoW}  tap water production, conventional treatment   Cut-off, U   | Ecoinvent 3.9.1 |
| TPEG (液体) - 柴油货车运输 (30t)  | 原材料/物料 运输 |  | Transport, freight, lorry >32 metric ton, EURO6 {RoW}  market for transport, freight, lorry >32 metric ton, EURO6   Cut-off, U     | Ecoinvent 3.9.1 |
| 粘度改良剂 -100-柴油货车运输 (30t)   | 原材料/物料 运输 |  | Transport, freight, lorry >32 metric ton, EURO6 {RoW}  market for transport, freight, lorry >32 metric ton, EURO6   Cut-off, U     | Ecoinvent 3.9.1 |
| 丙烯酸-柴油货车运输 (30t)          | 原材料/物料 运输 |  | Transport, freight, lorry 16-32 metric ton, EURO6 {RoW}  market for transport, freight, lorry 16-32 metric ton, EURO6   Cut-off, U | Ecoinvent 3.9.1 |
| 液碱 (32%) - 柴油货车运输 (30t)   | 原材料/物料 运输 |  | Transport, freight, lorry 16-32 metric ton, EURO6 {RoW}  market for transport, freight, lorry 16-32 metric ton, EURO6   Cut-off, U | Ecoinvent 3.9.1 |
| GPEG (佳化液) - 柴油货车运输 (30t) | 原材料/物料 运输 |  | Transport, freight, lorry 16-32 metric ton, EURO6 {RoW}  market for transport, freight, lorry 16-32 metric ton, EURO6   Cut-off, U | Ecoinvent 3.9.1 |
| 白糖-柴油货车运输 (30t)           | 原材料/物料 运输 |  | Transport, freight, lorry 16-32 metric ton, EURO6 {RoW}  market for transport, freight, lorry 16-32 metric ton, EURO6   Cut-off, U | Ecoinvent 3.9.1 |
| 葡萄糖酸钠-柴油货车运输 (30t)        | 原材料/物料 运输 |  | Transport, freight, lorry 16-32 metric ton, EURO6 {RoW}  market for transport, freight, lorry 16-32 metric ton, EURO6   Cut-off, U | Ecoinvent 3.9.1 |
| 电力 (华东电网)                 | 产品生产      |  | Electricity, medium voltage {CN-NCGC}  market for electricity, medium voltage   Cut-off, U   | Ecoinvent 3.9.1 |



### 3.2 清单数据收集及说明

#### 3.2.1 原材料获取阶段

1 吨减水剂 LQ-100(8-10)涉及的原材料见下表 3 所示，原材料消耗量部分来自于车间实际生产数据或者估算数据。

原材料获取阶段数据采用 simapro 软件中的数据库数据，采用的各原材料的数据集名称见下表 3 所示。

表 3. 减水剂 LQ-100(8-10)的原材料上游数据

| 清单名称       | 活动水平数据  | 单位 | 数据来源            | 数据集名称   |
|------------|---------|----|-----------------|---|
| TPEG (液体)  | 171.203 | kg | 《原材料消耗和产品产量统计表》 | Ethylene glycol monoethyl ether {RoW}  ethylene glycol monoethyl ether production   Cut-off, U                      |
| 粘度改良剂-100  | 24.460  | kg | 《原材料消耗和产品产量统计表》 | Polycarboxylates, 40% active substance {RoW}  polycarboxylates production, 40% active substance   Cut-off, U        |
| 葡萄糖酸钠      | 12.012  | kg | 《原材料消耗和产品产量统计表》 | Trisodium phosphate {GLO}  trisodium phosphate production   Cut-off, U  |
| 丙烯酸        | 10.508  | kg | 《原材料消耗和产品产量统计表》 | Acrylic acid {RoW}  acrylic acid production   Cut-off, U  |
| 液碱 (32%)   | 5.619   | kg | 《原材料消耗和产品产量统计表》 | Sodium hydroxide, without water, in 50% solution state {RoW}  chlor-alkali electrolysis, membrane cell   Cut-off, U |
| GPEG (佳化液) | 4.706   | kg | 《原材料消耗和产品产量统计表》 | Ethylene glycol monoethyl ether {RoW}  ethylene glycol monoethyl ether production   Cut-off, U                      |
| 白糖         | 4.153   | kg | 《原材料消耗和产品产量统计表》 | Sugar, from sugarcane {GLO}  market for sugar, from sugarcane   Cut-off, U  |

|              |         |    |                         |   |
|--------------|---------|----|-------------------------|---|
| 自来水          | 758.107 | kg | 《原材料消耗<br>和产品产量统<br>计表》 | Tap water {RoW}  tap water<br>production, conventional<br>treatment   Cut-off, U                        |
| 电力（华东电<br>网） | 21.504  | kg | 《能源消耗统<br>计表》           | Ethylene glycol monoethyl<br>ether {RoW}  ethylene glycol<br>monoethyl ether production  <br>Cut-off, U |

### 3.2.2 原材料运输阶段

原材料运输数据涉及原辅材料运送到生产产地的运输方式和距离，包括公路运输。运输阶段考虑了 TPEG（液体）、粘度改良剂-100、葡萄糖酸钠、丙烯酸、液碱（32%）、GPEG（佳化液）、白糖等主要外购原料的运输。原材料运输信息来源于《运输阶段数据表》，为采购部门提供的相关原材料采购数据。本产品涉及的主要原材料运输数据及原材料运输排放计算采用的数据集名称见下表 4 所示。

表 4. 减水剂 LQ-100(8-10)的原材料运输数据

| 清单名称                              | 活动水平<br>数据 | 单位  | 数据来源 | 数据集名称  |
|-----------------------------------|------------|-----|------|--|
| TPEG（液<br>体）-柴油<br>货车运输<br>（30t）  | 18.148     | tkm | 采购数据 | Transport, freight, lorry >32 metric<br>ton, EURO6 {RoW}  market for<br>transport, freight, lorry >32 metric<br>ton, EURO6   Cut-off, U        |
| 粘度改良<br>剂-100-柴<br>油货车运<br>输（30t） | 2.593      | tkm | 采购数据 | Transport, freight, lorry >32 metric<br>ton, EURO6 {RoW}  market for<br>transport, freight, lorry >32 metric<br>ton, EURO6   Cut-off, U        |
| 丙烯酸-柴<br>油货车运<br>输（30t）           | 1.114      | tkm | 采购数据 | Transport, freight, lorry 16-32<br>metric ton, EURO6 {RoW} <br>market for transport, freight, lorry<br>16-32 metric ton, EURO6  <br>Cut-off, U |
| 液碱（32%）<br>-柴油货车<br>运输（30t）       | 0.596      | tkm | 采购数据 | Transport, freight, lorry 16-32<br>metric ton, EURO6 {RoW} <br>market for transport, freight, lorry<br>16-32 metric ton, EURO6  <br>Cut-off, U |
| GPEG（佳化<br>液）-柴油<br>货车运输          | 0.499      | tkm | 采购数据 | Transport, freight, lorry 16-32<br>metric ton, EURO6 {RoW} <br>market for transport, freight, lorry<br>16-32 metric ton, EURO6                 |

|                               |        |     |      |  |
|-------------------------------|--------|-----|------|--|
| (30t)                         |        |     |      | Cut-off, U   |
| 白糖-柴油<br>货车运输<br>(30t)        | 3.738  | tkm | 采购数据 | Transport, freight, lorry 16-32<br>metric ton, EURO6 {RoW} <br>market for transport, freight, lorry<br>16-32 metric ton, EURO6  <br>Cut-off, U |
| 葡萄糖酸<br>钠-柴油货<br>车运输<br>(30t) | 20.420 | tkm | 采购数据 | Transport, freight, lorry 16-32<br>metric ton, EURO6 {RoW} <br>market for transport, freight, lorry<br>16-32 metric ton, EURO6  <br>Cut-off, U |

### 3.2.3 生产阶段

本产品生产过程中主要消耗电力。

在产品生产过程中会产生边角料废纸，均运输到专业处理厂做回收处理，根据污染者付费（PPP）分配原则（即回收或再利用受益方承担回收或再利用处理的相关环境影响及收益，原产品制造商不需要承担此部分影响负担，也不参与分享收益，因此这部分的结果不并入产品的废弃阶段结果），回收废纸的环境影响记为"0"。本产品仅考虑废物运输环节产生的排放。

表5. 生产过程清单数据表

| 清单名称 | 活动水平数据 | 单位  | 数据来源      | 数据集名称  |
|------|--------|-----|-----------|--|
| 电力   | 21.504 | kwh | 《能源消耗统计表》 | Electricity, medium voltage<br>{CN-NCGC}  market for electricity,<br>medium voltage   Cut-off, U |

### 3.3 碳足迹计算

根据以上各项数据，在 SimaPro 9.5.0 软件中，使用 IPCC 2021 GWP100 计算方法，对 1 吨淋膜纸杯产品碳足迹进行计算，结果如下：

表 7 碳足迹计算表

| 阶段    |           | 排放量 (kgCO <sub>2</sub> ) | 百分比    |
|-------|-----------|--------------------------|--------|
| 原材料阶段 | TPEG (液体) | 438.445                  | 79.78% |
|       | 粘度改良剂-100 | 29.978                   | 5.45%  |
|       | 葡萄糖酸钠     | 23.337                   | 4.25%  |
|       | 丙烯酸       | 22.868                   | 4.16%  |

|                               |                         |                |                |
|-------------------------------|-------------------------|----------------|----------------|
|                               | 液碱 (32%)                | 6.675          | 1.21%          |
|                               | GPEG (佳化液)              | 12.051         | 2.19%          |
|                               | 白糖                      | 3.162          | 0.58%          |
|                               | 自来水                     | 0.314          | 0.06%          |
| 原材料阶段小计                       |                         | <b>538.491</b> | <b>97.98%</b>  |
| 原料运输                          | TPEG (液体)-柴油货车运输 (30t)  | 1.380          | 0.25%          |
|                               | 粘度改良剂-100-柴油货车运输 (30t)  | 0.197          | 0.04%          |
|                               | 丙烯酸-柴油货车运输 (30t)        | 0.085          | 0.02%          |
|                               | 液碱 (32%)-柴油货车运输 (30t)   | 0.045          | 0.01%          |
|                               | GPEG (佳化液)-柴油货车运输 (30t) | 0.038          | 0.01%          |
|                               | 白糖-柴油货车运输 (30t)         | 0.284          | 0.05%          |
|                               | 葡萄糖酸钠-柴油货车运输 (30t)      | 1.553          | 0.28%          |
| 原料运输小计                        |                         | <b>3.582</b>   | <b>0.65%</b>   |
| 产品生产                          | 电力                      | 7.501          | 1.36%          |
| 产品生产小计                        |                         | <b>7.501</b>   | <b>1.36%</b>   |
| 单位产品排放量 (kgCO <sub>2</sub> e) |                         | <b>549.574</b> | <b>100.00%</b> |

### 3.4 产品碳足迹生命周期解释

#### 3.4.1 假设与局限性说明

本产品生命周期模型建立过程中所有原材料的消耗量均来自于企业实际生产数据或基于企业生产情况的合理性估计。由于企业无法获得上游原材料生产数据，因此原材料的上游数据均来自于数据库。

本次碳足迹报告未考虑产品拆解、再利用、回收和再循环潜力阶段。

#### 3.4.2 完整性说明

生命周期模型数据模型生命周期数据完整，无需补充。

#### 3.4.3 数据质量评估结果

报告采用蒙特卡洛分析质量评估方法，在 SimaPro 9.5.0 系统上完成对模型清单数据的不确定度评估。本报告研究类型为企业 LCA-代表此企业及供应链水平（采用实际生产数据），得到数据质量评估评估结果见表。

表 8. LCA 数据质量评估结果

| 指标名称       | 缩写 (单位)                    | LCA 结果  | 结果上下限<br>(95%置信区间) |
|------------|----------------------------|---------|--------------------|
| 全球变暖 (GWP) | GWP(kg CO <sub>2</sub> eq) | 549.574 | [471.862, 611.336] |

### 3.4.4 结论与建议

在统计期 2023 年 1 月至 2023 年 12 月内，分析各生命周期阶段的碳排放足迹，该产品碳足迹指标见下表 9 所示，各个过程的排放量及占比见下图 2 至图 5 所示。

表 9 减水剂 LQ-100(8-10)产品碳足迹各过程排放量占比

| 碳足迹核算结果——CC |                            |        |
|-------------|----------------------------|--------|
| 生命周期阶段      | 碳足迹(kg CO <sub>2</sub> eq) | 贡献比(%) |
| 原材料获取和加工    | 538.491                    | 97.98% |
| 原材料运输       | 3.582                      | 0.65%  |
| 产品生产        | 7.501                      | 1.36%  |
| 总和          | 549.574                    | 100%   |

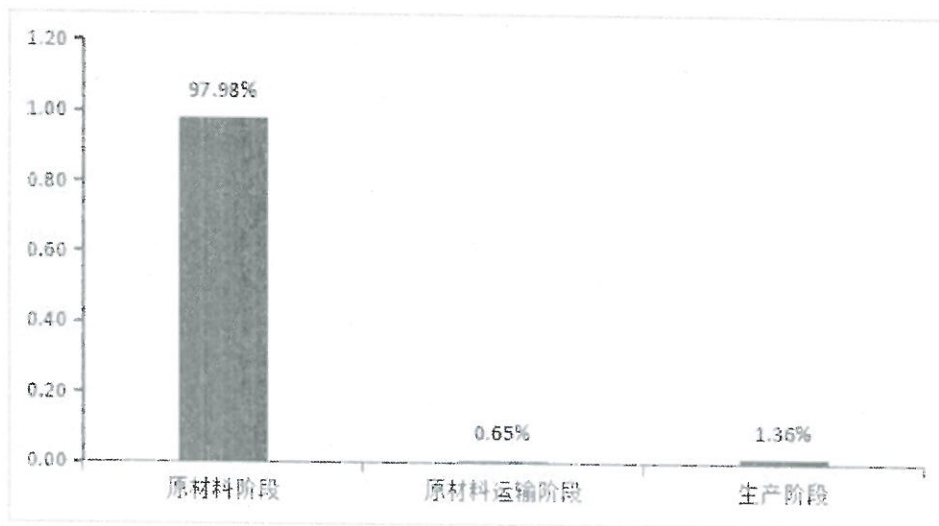


图 2 减水剂 LQ-100(8-10)产品碳足迹各过程排放量占比

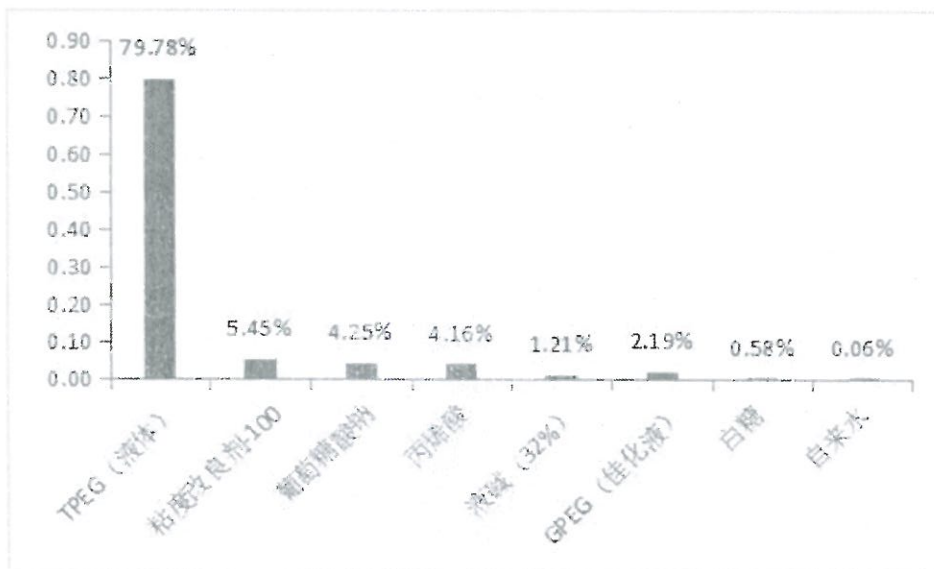


图3 减水剂 LQ-100(8-10)产品原材料获取阶段碳足迹排放量占比

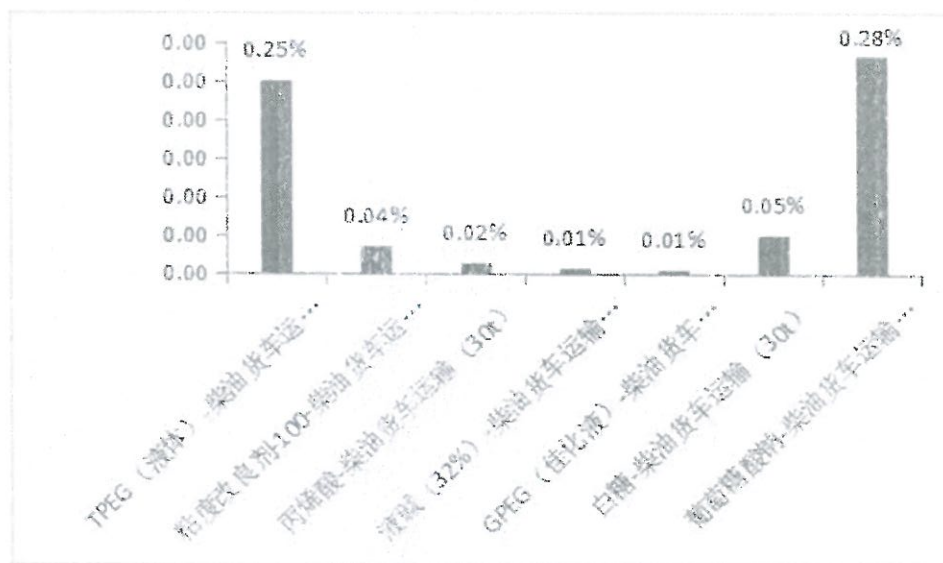


图4 减水剂 LQ-100(8-10)产品原材料运输阶段碳足迹排放量占比

由上图 2-4 和表 9, 表 8 可知减水剂 LQ-100(8-10)产品生命周期碳排放量, 原材料阶段占比 97.98%, 原材料运输占比 0.65%, 生产阶段占比 1.36%, 其中产品原材料获取阶段排放量最大; 在原料生产阶段中, 占比较高的为 TPEG (液体) 原料的生产, 占总排放的 79.78%; 在原料运输阶段中, 占比较高的为葡萄糖酸钠运输, 占总排放的 0.28%; 在产品生产过程中, 电力消耗占总排放的 1.36%。对比本报告中清单数据分析, 对企业减少碳排放提出以下建议:

1) 优化产品的设计、工艺。TPEG (液体) 生产对于环境排放影响较大, 建议从原材料选取阶段优先选择对环境排放较少的原料, 降低原材料生产产生的二氧化碳排放;

- 2) 加强供应商管理，促进产品供应链持续降碳；
- 3) 通过优化工艺、节能改造、提升生产过程中用能设备能效、使用清洁能源电力等措施，减少生产过程中的能源消耗，减少生产阶段的产品碳足迹。
- 4) 加强原材料和产品运输管理，提升运输效率，使用新能源替换燃油车辆，减少运输阶段碳足迹。

方圆标志认证集团