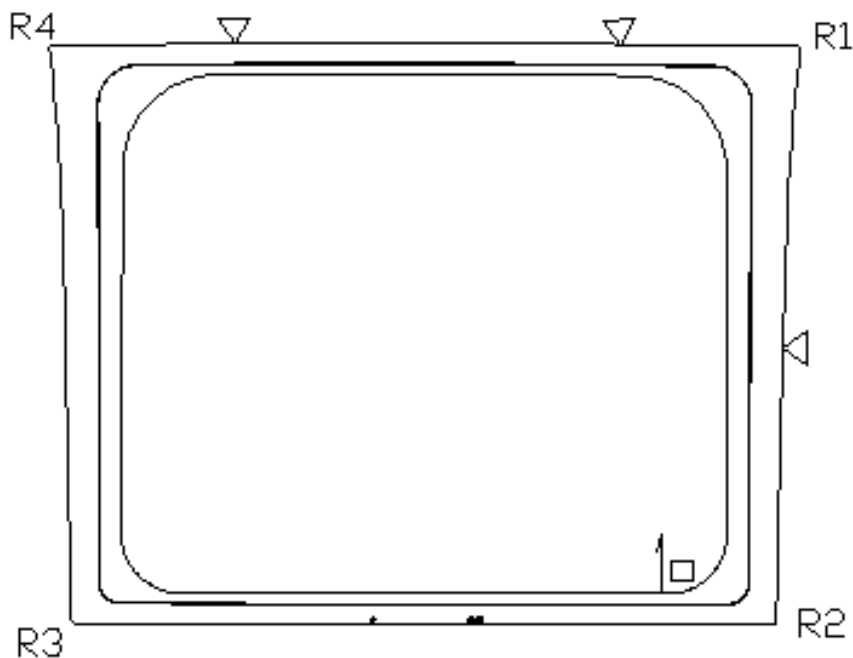


钢化玻璃-

产品碳足迹评价报告



委托方：福建省万达汽车玻璃工业有限公司

报告编写方：华测认证有限公司

报告日期：2023年4月5日

审核确认专用章

执行摘要

技术工作组通过与福建省万达汽车玻璃工业有限公司相关部门协同进行数据收集，并对行业文献进行广泛调研，严格按照相关国际标准完成了目标钢化玻璃-██████████ ██████████ ██████████ 品碳足迹的分析评价。

由福建省万达汽车玻璃工业有限公司生产的 1kg 钢化玻璃-██████████ ██████████ ██████████ 全生命周期（“摇篮到坟墓”）的碳足迹为 3.24 kgCO₂e，具体的信息如下表所示：

产品名称	钢化玻璃-██████████ ██████████ ██████████
产品规格型号	1025*795*3.9
核算和报告依据	ISO 14067: 2018 《温室气体—产品碳足迹—量化要求和指南》
产品声明单位	1kg 钢化玻璃, 厚度为 3.9 毫米的平板玻璃, 颜色为灰玻, 在汽车市场上被定义为中天窗玻璃, 及其包装。
kg 到 m ² 的换算系数	平板玻璃转换系数为 2.44kg/m ² /mm; PVB 转换系数为 1.05kg/m ² /mm
系统边界	全生命周期/“摇篮到坟墓”
产品碳足迹	3.24 kgCO ₂ e

其中，生命周期各阶段的碳足迹由下表所示：

生命周期阶段	碳足迹	单位	占比
原材料获取阶段	1.75	kgCO ₂ e	53.86%
产品生产阶段	1.22	kgCO ₂ e	37.73%
产品运输分配阶段	0.20	kgCO ₂ e	6.29%

废弃物处置阶段	0.07	kgCO ₂ e	2.13%
---------	------	---------------------	-------

核查结果符合 ISO 14067: 2018 《温室气体—产品碳足迹—量化要求和指南》的相关要求。

目 录

执行摘要	2
1 基本信息	1
1.1 报告信息	1
1.2 评估对象主要技术参数和功能	1
1.3 采用的标准信息	1
2 产品碳足迹评价对象及工具	2
2.1 评价对象概述	2
2.2 功能单位选择	2
2.3 系统边界说明	2
2.4 评价工具	3
3 产品碳足迹清单分析	4
3.1 数据来源	4
3.2 数据质量	4
3.3 分配	6
3.4 产品碳足迹计算	6
4 产品碳足迹影响评价	14
4.1 功能单位产品碳足迹	14
4.2 产品碳足迹排放贡献分析	15
5 结论	16
参考文献	17

1 基本信息

1.1 报告信息

编制人员	肖洁
审核人员	李莲
发布日期	2023年4月5日

1.2 评估对象主要技术参数和功能

本报告评估的对象为钢化玻璃-██████████产品规格型号为 1025*795*3.9，产品声明单位为：1kg 钢化玻璃，厚度为 3.9 毫米的平板玻璃，颜色为灰玻，在汽车市场上被定义为中天窗玻璃，及其包装。

汽车天窗安装于车顶，能够有效地使车内空气流通，增加新鲜空气的进入，迅速除却车内雾气，快速降温节约能源，同时汽车天窗也可以开阔视野以及移动摄影摄像的拍摄需求。

本滑动天窗玻璃（全钢化）：

规格：1025*795*3.9

球面：██████████

拱高：██████████

TL ██████████%,TE ██████████

表面应力██████████ pa

1.3 采用的标准信息

ISO 14067: 2018 《温室气体—产品碳足迹—量化要求和指南》

2 产品碳足迹评价对象及工具

2.1 评价对象概述

钢化玻璃-██████████是福建省万达汽车玻璃工业有限公司生产的产品。在该产品原材料生产与获取、原材料运输、产品生产、产品运输分配、废弃物处置等全生命周期过程中会向大气中释放温室气体，通过评价其全生命周期的产品碳足迹，为绿色设计改进提供基础数据支撑，提升钢化玻璃-██████████产品的环境友好性。

2.2 功能单位选择

产品碳足迹分析中，功能单位是对产品系统中输出功能的度量。功能单位的基本作用是在进行碳足迹分析时为软件提供一个统一计量输入和输出的基准。根据 ISO 14067: 2018《温室气体—产品碳足迹—量化要求和指南》的要求，本报告以 1kg 钢化玻璃-██████████产品为评价的功能单位。

2.3 系统边界说明

此次钢化玻璃-██████████产品为全生命周期产品碳足迹核算，碳足迹系统边界包括四个阶段：产品原材料生产与获取阶段、产品生产、产品运输分配、废弃物处置阶段。系统边界如图所示：

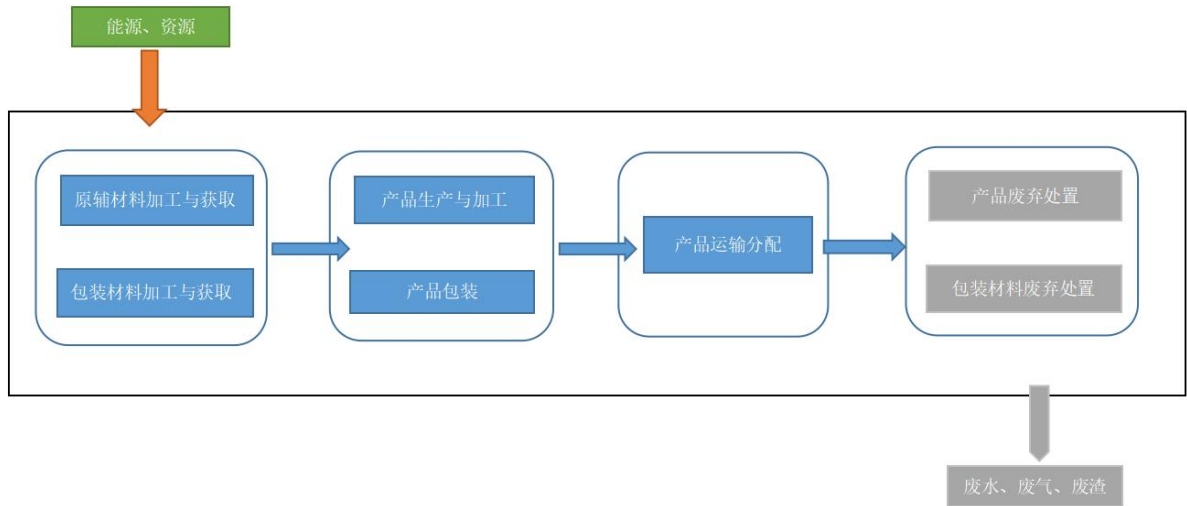


图 1 产品碳足迹系统边界

2.4 评价工具

本报告采用 SimaPro（版本：9.5）软件进行产品碳足迹评价。

3 产品碳足迹清单分析

3.1 数据来源

本报告的现场数据由福建省万达汽车玻璃工业有限公司相关部门协同参与，根据实际生产情况提供，主要包括生产过程的能源与水消耗、产品原辅材料的使用量、产品主要包装材料的使用量、产品原料、主要包装、原辅材料及包装材料的运输距离、产品出货量及运输距离等数据。

本报告的背景数据包括主要原料的生产数据、权威的电力排放因子的数据、运输造成的碳排放以及产品最终处置的排放数据。本报告的背景数据来源于 Ecoinvent 3.9.1 数据库中适用于中国区域或适用于全球的数据和其他权威文献调研数据。

3.2 数据质量

本次评价过程中所输入的现场数据的时间范围为：2022 年 1 月-2022 年 12 月全年。背景数据来源于 Ecoinvent 3.9.1 数据库中适用于中国区域或适用于全球的数据和其他权威文献调研数据。

3.2.1 本报告采用的假设

本报告在评价过程中采用了如下假设条件：

1、此次核算的钢化玻璃-产品废弃物处置阶段运输方式和距离无实测数据，参考 PCR:GLASS PRODUCTS USED IN AUTOMOTIVE AND TRANSPORT INDUSTRY，假设运输距离为 100km，运输方式为货运。

2、由于缺乏实测数据，在本产品废弃处置阶段，废玻璃处置方式参考 PCR:GLASS PRODUCTS USED IN AUTOMOTIVE AND TRANSPORT

4、此外，本次排除过程还包括部分道路和工厂等基础设施、生产设备和生活设施的建设过程，员工通勤和差旅过程等。

3.3 分配

福建省万达汽车玻璃工业有限公司生产的钢化玻璃-██████████产品无单独生产线，和其他同类型产品共用生产线，生产过程中的能耗水耗以及产生的废弃物根据产线产量进行分配。

3.4 产品碳足迹计算

本报告中钢化玻璃-██████████产品的碳足迹计算公式如下：

$$CF = \sum_{i=1, j=1}^n P_i \times Q_{ij} \times GWP_j \quad (1)$$

其中， CF 为碳足迹， P 为活动水平数据， Q 为排放因子， GWP 为全球变暖潜势值， i 为排放活动类型， j 为排放因子类型。

3.4.1 数据的收集与处理

钢化玻璃-██████████产品的全生命周期始于原辅材料的生产，经过原辅材料运输、成品加工、产品运输分配到废弃物处置完毕结束。钢化玻璃-██████████原辅料名称、质量百分比信息如表 1-2 所示。

表 1 原辅材料清单

原料名称	实际消耗量 (kg/kg)	原材料占比
████	████	99.84%
████	████	0.12%
████	████	0.04%
	1.13590	

表 2 包装材料清单

包装名称	使用量 (kg/kg)
████████████████████	████
████████████████████	████
████████████████████	████
████████████████████	████
████████████████████	████
████████████████████	████
████████████████████	████
████████████████████	████
████████████████████	████
████████████████████	████
████████████████████	████
████████████████████	████
合计	████

3.4.2 原辅、包材获取阶段 GHG 排放

原辅材料、燃料获取阶段产生的 GHG 主要来源于原辅材料、燃料的生产加工和采购运输过程。根据原辅材料清单及原辅材料消耗情况的调研统计，

2022年1月1日至2022年12月31日期间生产的钢化玻璃--[REDACTED]

[REDACTED]产品的主要原辅材料生产阶段的 GHG 排放如表 3-4 所示。其中，活动数据来源于委托方统计，排放因子数据来源于 Ecoinvent 3.9.1 数据库中适用于全球的数据及 CPCD 2.0 中的数据。

表 3 原辅材料生产获取阶段产生的 GHG 排放

序号	原料名称	实际消耗量 (kg/kg)	材料排放量 (kgCO ₂ e)
1	[REDACTED]	[REDACTED]	1.19754
2	[REDACTED]	[REDACTED]	0.00197
3	[REDACTED]	[REDACTED]	0.00066
合计			1.20016

表 4 包装材料生产获取阶段产生的 GHG 排放

序号	原料名称	实际消耗量 (kg/kg)	材料排放量 (kgCO ₂ e)
1	[REDACTED] [REDACTED]	[REDACTED]	0.05079
2	[REDACTED] [REDACTED]	[REDACTED]	0.02956
3	[REDACTED]	[REDACTED]	0.00089
4	[REDACTED] [REDACTED]	[REDACTED]	0.00798
5	[REDACTED] [REDACTED]	[REDACTED]	0.00025
6	[REDACTED] [REDACTED]	[REDACTED]	0.01777
7	[REDACTED] [REDACTED]	[REDACTED]	/
8	[REDACTED] [REDACTED]	[REDACTED]	0.00294
9	[REDACTED]	[REDACTED]	0.00139

	[REDACTED]		
10	[REDACTED]	[REDACTED]	0.00079
合计		[REDACTED]	0.00167

备注：对消耗量 [REDACTED] 辅料进行排除。

根据原辅材料清单及原辅材料消耗情况的调研统计，2022年1月1日至2022年12月31日期间生产的钢化玻璃--[REDACTED]产品的主要原辅、包装材料运输阶段的GHG排放如表5-6所示。其中，活动数据来源于委托方统计，排放因子数据来源于Ecoinvent 3.9.1数据库中适用于全球的数据。

表 5 主要原辅材料运输阶段 GHG 排放

序号	原料名称	实际消耗量 (kg/kg)	运输方式	运输距离 (km)	运输排放量 (kgCO2e)
1	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	0.43089
2	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	0.00016
3	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	0.00005
合计					0.43111

表 6 主要包材运输阶段 GHG 排放

序号	原料名称	实际消耗量 (kg/kg)	运输方式	运输距离 (km)	运输排放量 (kgCO2e)
1	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	0.00001
2	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	0.00001
3	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	0.00000
4	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	0.00000

	[redacted]				
5	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	0.00000
6	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	0.00206
7	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	0.00000
8	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	0.00000
9	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	0.00013
10	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	0.00006
合计					0.00226

3.4.3 产品生产阶段 GHG 排放

钢化玻璃- [redacted] 产品生产阶段始于进入生产设施，结束于产品离开生产设施。生产活动包括 [redacted] 等过程，以及废弃物处置、厂内运输等辅助生产活动。钢化玻璃- [redacted] 生产过程消耗的主要能源为电力、柴油、水，消耗的辅料主要为 [redacted]

钢化玻璃- [redacted] 产品生产过程中的排放情况如表 7-8 所示。其中，活动数据来源于委托方统计，排放因子数据来源于 Ecoinvent 3.9.1 数据库中适用于全球的数据，柴油直接燃烧排放因子来源于 IPCC 2006。

表 7 产品生产阶段使用能源产生的排放

排放源	活动数据	单位	排放量 (kgCO ₂ e)
-----	------	----	---------------------------

██████████	██████████	kWh	1.21005
██████████	██████████	kWh	0.00564
██████████	██████████	kWh	0.00000
██████████	██████████	Kg	0.00041
██████████	██████████	Kg	0.00209
██████████	██████████	Kg	0.00017
██████████	██████████	Kg	0.00029
合计			1.21866

表 8 产品生产阶段废弃物处置产生的排放

污染物名称	排放量 (kg/kg)	温室气体排放量 (kgCO ₂ e)	处理方式
██████████	██████████	0.00000	让售,厂家回收利用
██████████	██████████	0.00000	让售,厂家回收利用
██████████	██████████	0.00000	与有处理资质的厂家签订合同,定期处理
██████████	██████████	0.00169	与有处理资质的厂家签订合同,定期处理
██████████	██████████	0.00003	与有处理资质的厂家签订合同,定期处理
██████████	██████████	0.00000	与有处理资质的厂家签订合同,定期处理
██████████	██████████	0.00000	与有处理资质的厂家签订合同,定期处理
██████████	██████████	0.00000	让售,回收利用
██████████	██████████	0.00000	让售,回收利用
██████████	██████████	0.00000	让售,回收利用
██████████	██████████	0.00388	与有处理资质的厂家签订

			合同，定期处理
[REDACTED]	[REDACTED]	0.00000	让售，回收利用
合计		0.00560	

备注：废弃物处置方式为回收利用的不计算排放量。

3.4.4 产品运输分配阶段 GHG 排放

产品运输与分配阶段是指将钢化玻璃- [REDACTED] 品运输至客户所在地的过程所产生的排放，主要涉及产品通过货车的运输过程。

钢化玻璃- [REDACTED] 产品运输分配过程中的排放情况如表 9 所示。其中，活动数据来源于委托方统计，排放因子数据来源于 Ecoinvent 3.9.1 数据库中适用于全球的数据。

表 9 产品运输分配阶段产生的排放

客户地址	运输方式	运输距离/km	运输排放量 (kgCO ₂ e)
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	0.17867
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	0.02533
			0.20400

3.4.5 废弃物处置阶段 GHG 排放

钢化玻璃- [REDACTED] 产品的废弃阶段主要为其产品和包装材料至废弃物处置场所的运输和废弃处理。

此次核算的钢化玻璃- [REDACTED] 品废弃物处置阶段运输方式和距离无实测数据，参考 PCR:GLASS PRODUCTS USED IN

AUTOMOTIVE AND TRANSPORT INDUSTRY，假设运输距离为 100km，运输方式为货运。

3、由于缺乏实测数据，废玻璃处置方式参考 PCR:GLASS PRODUCTS USED IN AUTOMOTIVE AND TRANSPORT INDUSTRY，按 100%填埋处置。此外，根据公开获取的最新数据，████████ 纸回收率为 88%，废塑料回收率为 54%，废钢回收率 70%，剩余部分均通过市政固废进行处置。

钢化玻璃- ██████████ ██████████ 产品最终废弃物处置过程中的排放情况如表 10-11 所示。其中，活动数据来源于委托方统计，排放因子数据来源于 Ecoinvent 3.9.1 数据库中适用于全球的数据以及 CPCD 2.0。

表 10 产品废弃物处置阶段废物处理产生的排放

类别	部件名称	单位产品重量 (kg/kg 玻璃)	处理方式	比例	排放量 (kgCO2e)
产品	████████	████████	████████	100.00%	0.01056
包装	████████	████████	████████	54.00%	0.00000
			████████	46.00%	0.00010
	████████	████████	████████	54.00%	0.00000
			████████	46.00%	0.00021
	████████	████████	████████	54.00%	0.00000
			████████	46.00%	0.00039
	████████	████████	████████	88.00%	0.00000
			████████	12.00%	0.01110
	████████	████████	████████	70.00%	0.00000
			████████	30.00%	0.00001
████████	████████	████████	100.00%	0.03010	
合计					0.05246

表 11 产品废弃物处置阶段运输产生的排放

类别	部件名称	单位产品重量 (kg/kg 玻璃)	运输距离 (KM)	运输方式	运输排放量 (kgCO ₂ e)
产品	██████████	██████████	██████████	██████████	0.01490
包装	██████████	██████████	██████████	██████████	0.00000
	██████████	██████████	██████████	██████████	0.00001
	██████████	██████████	██████████	██████████	0.00002
	██████████	██████████	██████████	██████████	0.00069
	██████████	██████████	██████████	██████████	0.00005
	██████████ ██████████	██████████	██████████	██████████	0.00086
	合计				

4 产品碳足迹影响评价

4.1 功能单位产品碳足迹

根据章节 3.4.2 至 3.4.5 的核算周期内产品在全生命周期内的总排放量,本报告核算时间范围内生产 1kg 钢化玻璃-██████████产品在全生命周期内的总排放量见表 12 所示,产品生命周期各阶段对产品碳足迹的贡献如图 2 所示。

表 12 1kg 钢化玻璃--产品的全生命周期各阶段的 GHG 排放

阶段	碳足迹	单位	占比
原材料获取阶段	1.75	kgCO ₂ e	53.86%
产品生产阶段	1.22	kgCO ₂ e	37.73%
产品运输分配阶段	0.20	kgCO ₂ e	6.29%
废弃物处置阶段	0.07	kgCO ₂ e	2.13%
合计	3.24	kgCO ₂ e	100.00%

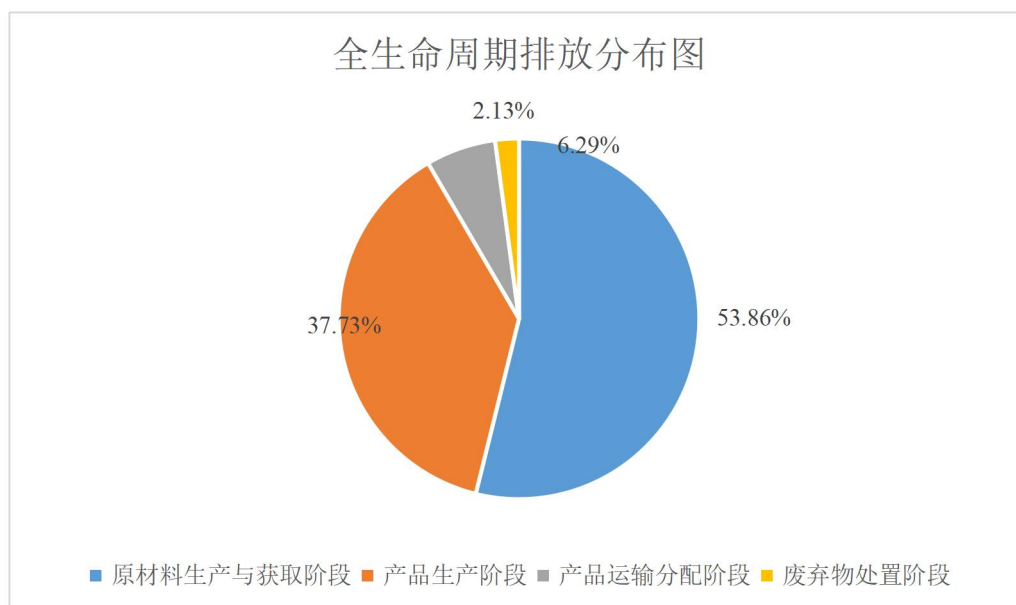


图 2 产品各生命周期碳足迹占比

从图 2 可以看出, 1kg 钢化玻璃--产品的原材料获取阶段对产品碳足迹贡献最大, 其次是产品生产阶段。

4.2 产品碳足迹排放贡献分析

如表 12 和图 2 所示, 1kg 钢化玻璃--产品全生命周期各阶段对产品碳足迹影响最大的过程是原材料获取阶段, 占比 53.86%。对原材料获取阶段进行展开分析, 排放量最大来源于原片玻璃的生产, 占总

排放量的比例达到 36.90%。

5 结论

本报告采用 SimaPro（版本：9.5）软件进行产品碳足迹评价。基于上述产品碳足迹输入输出分析，构建原辅材料获取与加工、原辅材料运输、产品加工、产品运输分配、产品废弃物处置五个 LCA 模型；采用 IPCC GWP 方法学（2021）对产品全生命周期碳足迹进行评价计算。

综上所述，核算组依据 ISO 14067: 2018 《温室气体—产品碳足迹—量化要求和指南》对 1kg 钢化玻璃-██████████产品的碳足迹进行核算，其全生命周期碳足迹为 3.24 kgCO₂e/kg。产品使用阶段产生的碳排放是造成钢化玻璃-██████████产品碳足迹的最主要来源。福建省万达汽车玻璃工业有限公司可在加强供应商管理、采购低碳原材料等方面开展进一步的绿色设计和绿色产品开发的工作。

参考文献

- [1] ISO 14067: 2018 《温室气体—产品碳足迹—量化要求和指南》
- [2] PAS 2050: 2011 《商品和服务在生命周期内的温室气体排放评价规范》
- [3] GB/T 2589-2020 《综合能耗计算通则》
- [4] 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories
- [5] ISO 14040 – Environmental management – Life cycle assessment – Principles and framework.
- [6] ISO 14044 – Environmental management – Life cycle assessment – Requirements and guidelines.
- [7] GLASS PRODUCTS USED IN AUTOMOTIVE AND TRANSPORT INDUSTRY, PRODUCT CATEGORY CLASSIFICATION: UN CPC 37113, 37115, 37116.