

报告编号:

青岛立博汽车零部件精密铸造有限公司

1吨金属零部件

产品碳足迹第三方核查报告

核查机构名称(公章)：中轻检验认证(济南)有限公司

核查报告签发日期：2025年3月20日



企业名称	青岛立博汽车零部件精密铸造有限公司		
企业地址	山东省青岛市平度市蓼兰镇盛兴路 28 号		
统一社会信用代码	91370283579788692G		
企业性质	有限责任公司		
联系人	纪雷彬	联系方式(电话、email)	15314201379
核查目的	核查金属零部件碳足迹评价报告(CFP) 报告与ISO 14067的符合性		
核查依据	1.ISO14067:2018 Carbon footprint of products — Requirements and guidelines for quantification 2.产品环境足迹核查实施规则 (CQM/G-HC-PEF-ZY-001 )		
声明单位	1 吨金属零部件		
报告时间边界	2024 年 1 月 1 日-2024 年 12 月 31 日		

**核查结论：**

青岛立博汽车零部件精密铸造有限公司对青岛立博汽车零部件精密铸造有限公司生产的1吨金属零部件产品的产品碳足迹评价报告(CFP) 进行了核查，核查结果如下所示：

(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) 核查结果

表1 1吨金属零部件 产品碳足迹核查结果

碳足迹核算结果——CC		
生命周期阶段	碳足迹(kg CO <sub>2eq</sub> )	贡献比(%)
原材料获取和加工	698.29	93.79%
原材料运输	10.63	1.43%
产品生产	35.62	4.78%
总和	744.54	100.00%

(3) 核查结论

核查组经过文件评审及现场核查，确认受核查方的碳足迹评价报告符合ISO14067及其他相关规定；确认受核查方基于相关标准，碳足迹报告中基于 LCA 研究的数据真实准确，附加的其他描述性信息一致。

(4) 核查过程中未覆盖的问题或者特别需要说明的问题描述：

无。

核查组长	席纪红	签名	席纪红	日期	2025年03月20日
核查组成员	张稳	张稳			
技术复核人	王建华	签名	王建华	日期	2025年03月20日
批准人	张稳	签名	张稳	日期	2025年03月20日

# 目录

1 概述 .....	1
1.1 核查目的 .....	1
1.2 核查范围 .....	1
1.3 核查准则 .....	1
1.4 核查依据 .....	1
2 核查过程和方法 .....	1
2.1 核查组安排 .....	2
2.2 文件评审 .....	2
2.3 现场核查 .....	3
2.4 核查报告编写及技术复核 .....	3
3 核查内容 .....	3
3.1 基本信息的核查 .....	3
3.2 声明单位及系统边界的核查 .....	5
3.3 生命周期清单及数据的核查 .....	8
3.4 核算方法的核查 .....	11
3.5 软件及数据库的核查 .....	11
3.6 碳足迹计算结果的核查 .....	12
4 核查结论 .....	12
5 附件:支撑材料清单 .....	13

---

## 1 概述

### 1.1 核查目的

青岛立博汽车零部件精密铸造有限公司从全生命周期的角度对外展示了1吨金属零部件的碳足迹。为了保证其碳足迹评价报告符合ISO 14067及相关要求，青岛立博汽车零部件精密铸造有限公司受青岛立博汽车零部件精密铸造有限公司的委托，对青岛立博汽车零部件精密铸造有限公司(以下简称“受核查方”) 2024年度金属零部件产品的碳足迹报告进行核查。

此次核查目的包括：

评价碳足迹研究是否符合ISO 14067及相关要求的规定；

本核查结果仅用于表明所核查产品在现有数据基础情况下的碳足迹，不作对比论断。

### 1.2 核查范围

位于山东省青岛市平度市蓼兰镇盛兴路28号的青岛立博汽车零部件精密铸造有限公司2024年1月-2024年12月期间1吨金属零部件产品的全生命周期的碳足迹评价。

### 1.3 核查准则

核查组严格遵守以下核查原则：

#### 1) 客观独立

保持独立于委托方和受核查方，避免偏见及利益冲突，在整个核查活动中保持客观。

#### 2) 诚信守信

具有高度的责任感，确保核查工作的完整性和保密性。

#### 3) 公平公正

真实、准确地反映核查活动中的发现和结论，如实报告核查活动中所遇到的重大障碍，以及未解决的分歧意见。

#### 4) 专业严谨

具备核查必须的专业技能，能够根据任务的重要性和委托方的具体要求，利用其职业素养进行严谨判断。

### 1.4 核查依据

1) ISO 14067 Greenhouse gases — Carbon footprint of products — Requirements and guidelines for quantification

2) 产品环境足迹核查实施规则 (CQM/G-HC-PEF-ZY-001 )

3) GB/T 24040 环境管理 生命周期评价 原则与框架

4) GB/T 24044环境管理 生命周期评价 要求与指南

5) 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

6) 企业温室气体排放核算与报告填报说明 金属零部件的生产

7) 其他相关标准

## 2 核查过程和方法

### 2.1 核查组安排

根据核查员的专业背景、擅长的领域，青岛立博汽车零部件精密铸造有限公司组建了针对本项目的技术核查组和技术复核组，组成情况见下表2。

表2 核查组组成

序号	姓名	评价工作分工内容
1	席纪红	核查组长，负责工作协调、文件评审、报告编制等
2	张稳	核查组员，负责资料收集、数据核对等

### 2.2 文件评审

核查组于2025年3月13日-14日对受核查方提供的相关资料进行了文件评审。文件评审对象和内容包括：青岛立博汽车零部件精密铸造有限公司2024年度1吨金属零部件产品CFP评价报告、生产车间涉及的月度数据等相关信息等。通过文件评审，核查组识别出如下现场审核的重点：

-受核查方的所属行业、工艺流程、声明单位（声明单位）、产品生命周期评价系统边界和时间边界、生产阶段原辅材料（包装材料）消耗情况、能源消耗种类、主要耗能设备、废气、废水和固体废弃物排放情况；原材料运输阶段；产品运输阶段，产品使用阶段相关参数。

-各单元过程共生产产品分配方法；

-受核查方各单元清单输入和输出数据获取、记录、传递和汇总的信息流管理；

-受核查方生产信息和数据的获取、记录、传递和汇总的信息流管理；

-模型的准确和完整性；

-核查现场数据的准确性，与数据来源的一致性（抽查）；

-核查背景数据的获得方法和准确性，与数据来源的一致性（抽查）；

-核查上游实景过程数据/背景数据库数据对应的一致和准确性（抽查）；

-重点关注对生命周期清单分析结果有重大影响的单元过程/信息模块；

- 单元过程/信息模块进行随机抽样；
- 数据质量管理体系和质量保障体系；
- 受核查方提供的支持性材料及相关证明材料见本报告后“支持性文件清单”。

根据以上文件评审过程，核查组编制了问题清单，并根据文件评审的结果制定了《核查计划》。

## 2.3 现场核查

核查组于2025年3月13日-14日通过现场核查方式对受核查方1吨金属零部件产品碳足迹情况进行了核查。通过相关人员的访问、资料查阅、人员访谈等多种方式进行。

## 2.4 核查报告编写及技术复核

依据上述核查准则，核查组在文件审核和现场核查过程中，未向受核查方开具不符合项。

核查组完成了核查报告初稿。根据青岛立博汽车零部件精密铸造有限公司内部管理程序，核查报告在提交给受核查方和委托方前，经过了方圆标志认证集团有限公司内部独立于核查组的技术评审，核查报告终稿于2025年3月21日完成。本次核查的技术评审组如下表所示。

表3 技术复核组成员表

序号	姓名	职务	核查工作分工内容
1	王建华	技术评审员	独立于核查组，对本核查进行技术评审

## 3 核查内容

### 3.1 基本信息的核查

通过对受核查方文件评审及现场核查，核查组确认CFP报告中企业基本信息、主要产品信息属实，未发现不符合。

#### 3.1.1 企业简介

青岛立博汽车零部件精密铸造有限公司是山东省汽车零部件制造业的领跑企业，是中国铸造协会的会员单位，青岛市铸造协会的副理事长单位，公司先后荣获国家高新技术企业，国家专精特新小巨人企业，山东省企业技术中心、山东省瞪羚企业、青岛市工业设计中心、青岛市工程研究中心、青岛市技术创新中心等多个青岛市级以上创新平台认定；引进了国聘专家陈嘉全、泰山学者雷雨龙、孙少云博士等行业顶尖人才领衔的技术团队110多人（其中博士19人），年研发投入占到销售额的5%以上，参与制定国标4项，拥有62项发

明及实用新型专利和6项计算机软件著作权。公司已经具备了产品开发、工艺革新、质量保障、全球营销等四大能力。

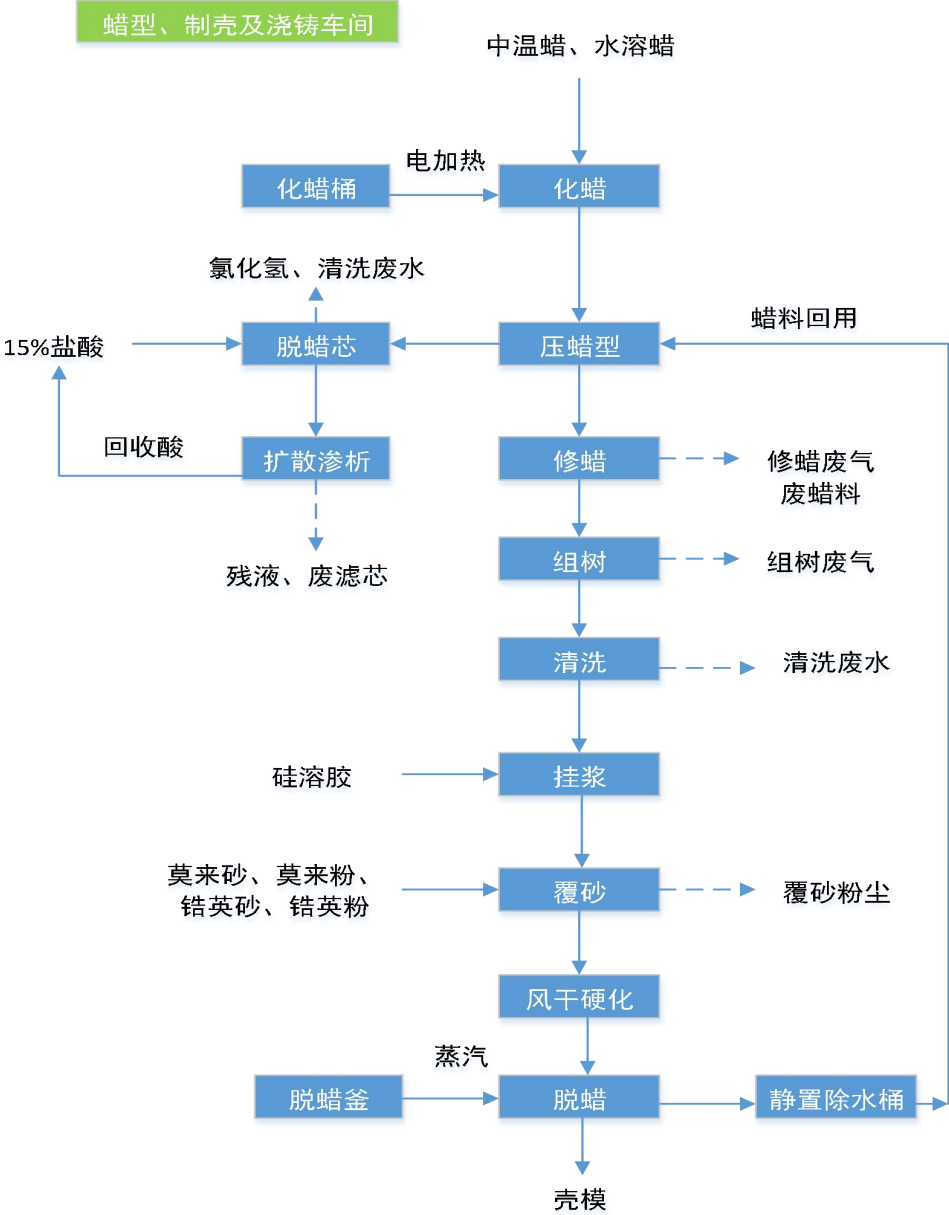
公司位于蓼兰高端装备产业园，成立于2011年9月，注册资金6000万元。公司采用先进的硅溶胶熔模铸造、覆膜砂铸造及铝合金低压铸造工艺，致力于生产高温不锈钢、碳钢、低合金钢、铝镁合金、镍合金等耐高温材料的精密铸造部件。主要产品为汽车排气法兰、端锥、汽车涡轮壳；轻量化铝合金车身，铝合金底盘，动力电池BMS，各类高低速新能源汽车用Pack，大功率牵引力的AMT/AT变速箱、TCU软件等研发及生产。公司铸造产品广泛用于大众、奥迪、奔驰、宝马、路虎等高端车型，产品直接出口法国、德国、捷克、意大利、西班牙、葡萄牙、荷兰、南非、墨西哥、韩国、日本等多个国家和地区。

公司现拥有目前具有先进水平的劳斯莱斯航空发动机工厂制造的品牌（X-TEK）X射线CT断层扫描机，并同时拥有行业先进的检测设备：斯派克光谱分析仪、尼康金相显微镜、海克斯康三坐标测量仪、轮廓仪、投影仪、布氏硬度计、拉伸试验机、粗糙度仪、自动测高仪、光学轴测量仪、万能试验机等高精度测试仪器；还拥有可专用于供生产研究的奥美特五轴加工中心、德玛吉五轴加工中心、马扎克五轴加工中心及澳柯玛三轴加工中心、德匠三轴加工中心等先进的设备，目前研发中心占地面积4000平方米，研发设备的原值可达5700多万元。以上仪器和装备能确保提供给高精度的样品开发研究，同时能满足对样品材料的理化指标、尺寸检测等加工及检测要求。

公司一直以“链式”思维谋划产业发展，积极在产品的设计研发、技术创新、产品质量、市场开拓等各方面加大投入力度，拓展产品在市场占有率。新能源电池已成功进入欧美市场；轻量化车架产品成为奇瑞青岛超级工厂的独家供应商；排气法兰占全球市场份额的17%、省内市场占有率超过30%。公司各类创新平台得到了工信部、山东省、青岛市的高度认可。

公司未来的发展仍持续按照“创新发展”、“智领未来”、“增值服务”的核心发展战略，将人才作为核心的发展动力，将创新作为企业发展永恒主题，将转型升级作为企业发展支柱，灵活运用规模化和差异化原则，坚持走专、精、特、新发展道路，积极开拓全球市场，努力打造成为全球汽车铸造零部件供应商，同时为中国制造业快速发展贡献应有的力量。

### 3.1.2 产品生产工艺流程



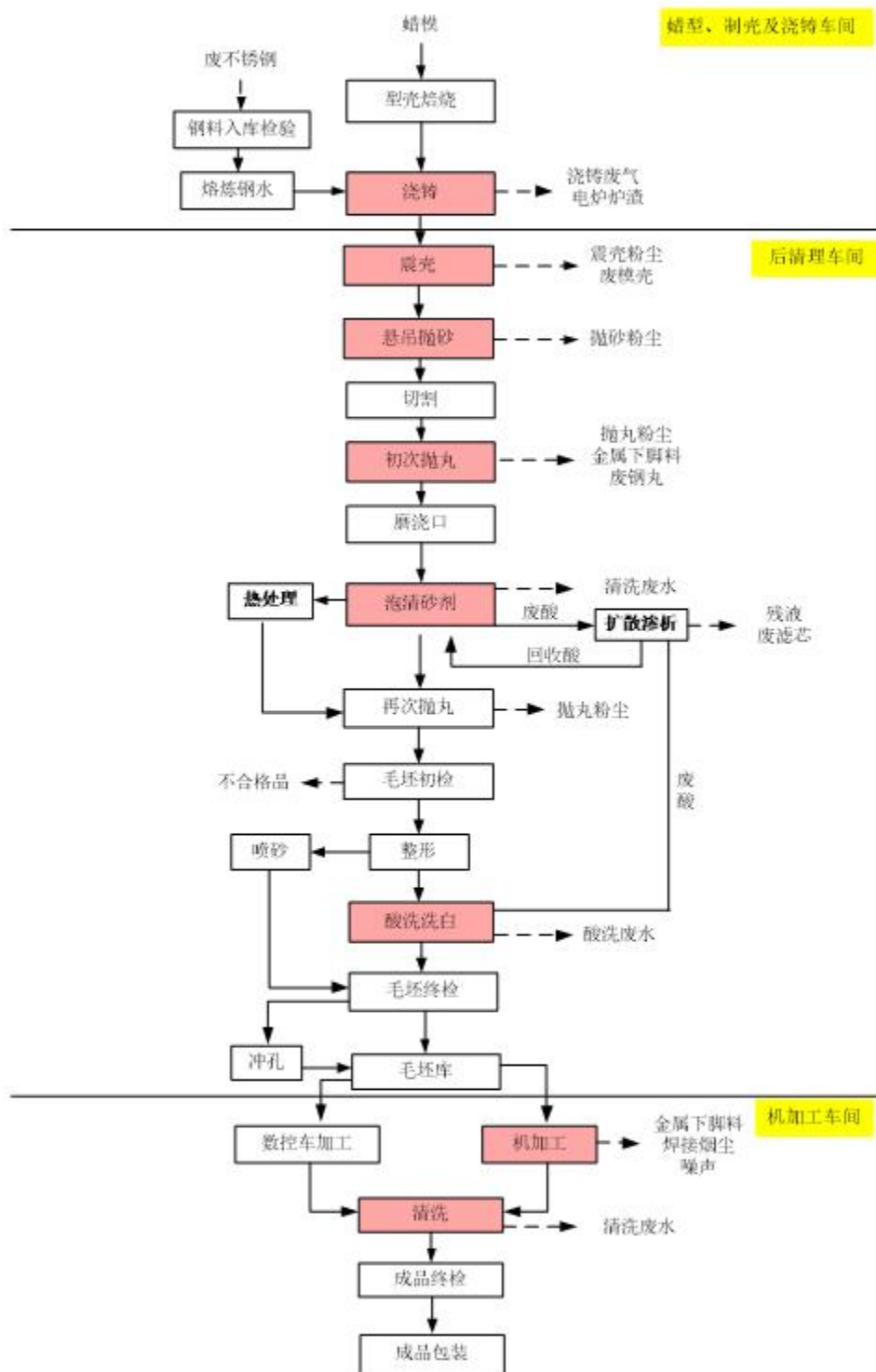


图2 精铸件工艺流程及产污环节图

图1 生产工艺流程图

---

工艺流程简述:

### (1) 蜡型制造

外购的中温蜡经电加热（约 70℃）熔化后，将模具放在射蜡机工作台上，将溶好的蜡注入模具。

因铸件要求不同，部分工件需在蜡型内做蜡芯，蜡芯的材料为水溶蜡，蜡芯压制过程同上，压制完成的蜡型按要求冷却，有蜡芯的蜡型需在 15%盐酸溶液中浸泡3-4h，以脱掉蜡芯。脱完蜡芯及冷却后的蜡型修整后进行检验、组树，对组树工件进行清洗（蜡型清洗剂），以去除工件表面的污迹。

然后在表面涂一层硅溶胶涂料，涂好涂料的模具放入浆桶和淋砂机翻转，使其表面粘附锆英砂（粉）和耐火材料（莫来砂粉），此过程反复进行 6 次，达到要求的涂层厚度后干燥。干燥后的带蜡型具在电脱蜡釜中脱蜡，把蜡料从浇口处脱出，形成空壳。

脱蜡釜的旧蜡料由于密度较轻，浮于水面之上，将旧蜡料收集处理后回用做蜡型。

①从脱蜡釜泄出的旧蜡用泵或手工送到除水桶中，先在 105-110℃下置 6-8 小时沉淀，将水分泄掉。

②蜡料在 110-120℃下搅拌 8-12 小时，去除水份。

③将脱完水的蜡料送到 70-85℃的静置桶中保温静置桶中保温静置 8-12 小时。

④也可将少量新蜡加入静置桶中，静置后清洁的蜡料用手工灌到保温箱蜡缸中，保温温度 48-52℃，保温时间 8-24 小时后用于制蜡型。

⑤或把静置桶中的回收蜡料输入到气动蜡型压注机的蜡桶中，保温后压制浇道。

### (2) 铸件制造

制好的壳进入焙烧炉在 800-1000 度保温一定时间，将空壳焙烧，使之成为坚固的模壳，将经电炉熔化的金属液体从浇口浇入，浇铸后的铸件再经震壳、吊抛、切割、磨浇口、抛丸等工序即成毛坯铸件。

将毛坯铸件泡过除砂剂后用清水冲洗，部分铸件泡过清砂剂后需要进行热处理，再进行履带抛丸。

热处理：将铸件放入热处理炉，1050℃，约 2h。

### (3) 后处理

毛坯铸件先经初检，精修、整形后，根据铸件材质性能要求或客户需求，部分铸件需经不锈钢抛丸或喷砂或洗白等工序，毛坯铸件进行终检，合格品再进行数控车加工、机加工后，对工件进行清洗，清洗后的成品进行终检，合格品包装入库。经检验不合格的铸件回熔炼炉重新熔化做铸件。

毛坯铸件经整形后，由于客户不同需求，部分工件需经洗白。将铸件直接浸泡在洗白剂 10~20 分钟左右、再冲水干净即可完成。合格毛坯铸件经机加工后，需对工件进行清洗，清洗采用低泡无磷环保型清洗剂。

## 3.2 声明单位及系统边界的核查

### 3.2.1 声明单位

核查组查阅了金属零部件产品的生产作业指导书、检验规程、检测报告，对产品声明单位信息进行了确认，碳足迹报告中声明单位中描述的相关信息正确。本产品的声明单位为：

1吨金属零部件。

### 3.2.2 时间范围

2024年1月1日-2024年12月31日。

### 3.2.3 生命周期评价系统边界

根据企业的碳足迹评价报告，其中的系统边界为：1吨金属零部件的全生命周期，包括上游阶段（包含原材料获取、原材料运输）、产品生产阶段。系统边界符合“评价方法”的要求。如图 2 所示。

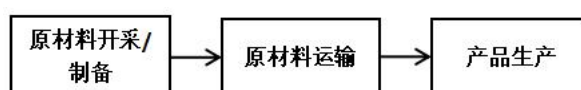


图2 金属零部件碳足迹评价系统边界图

## 3.3 生命周期清单及数据的核查

核查组对碳足迹报告中的生命周期清单进行了核查，通过查阅清单分析流程、数据类型的确、数据质量的要求（取舍原则、数据质量、数据空缺、数据的统计及采样周期）、清单数据的收集程序和步骤、清单计算程序进行了核查，查阅产品碳足迹评价报告各阶段数据收集清单，与碳足迹报告清单数据一致，因此核查组确认：受核查方提交的碳足迹报告中的生命周期清单信息真实、准确，与碳足迹报告一致，符合ISO14067、GB/T24040和GB/T24044。核查组核查了全部工序的清单输入和输出数据，确认碳足迹报告中数据基本准确，符合本产品的实际情况：

### 3.3.1 原材料消耗数据核查

1吨金属零部件涉及的原材料见下表4所示，原材料消耗量来自于生产统计，通过计量称进行计量统计。

其中原材料熟料来自实景过程，通过追溯供应商生产统计数据而来及其生产过程中能耗统计数据而来。

在原材料生产消耗统计过程中，按如下原则进行原材料取舍：

- a) 列出所有的能源输入，包括使用的含能废物；
- b) 列出主要的原材料及利废原料输入，符合准则可忽略；
- c) 国家或地方相关标准规定的大气、水体、土壤的各种污染物和固体废物必须列出；
- d) 任何有毒有害物质均不可忽略；
- e) 忽略的单项物质（能量）流或单元过程对环境影响的贡献均不得超过 1%；
- f) 所有忽略的物质（能量）流与单元过程对环境贡献总和不得超过 5%，且予以说明。

据此原则忽略原材料助磨剂对产品碳足迹的影响；本产品原材料获取阶段所选择原材料比重为：

$$1008.33/1009.90*100\%=99.84\%。$$

核查组查阅了1吨金属零部件的《月份电量消耗统计表》、《月份分品种产量材料消耗计算表》、《月份水泥产量计算表》等相关信息，确认评价报告中原材料数据表中已经包含了1吨金属零部件所使用的各种主要原材料，各原材料消耗量数据正确，来源描述准确，无误。

核查组核查了评价报告中原材料阶段清单数据所采用的数据集，与原材料实际情况做了对比，认为评价报告中所选数据集合理。

吨原材料熟料的原材料上游数据

清单名称	活动水平数据	单位	数据来源	数据集名称
莫来砂/粉	940	kg	供应商生产统计	Mullite , crushed, for mill {RoW}  Mullite production, crushed, for mill   Cut-off, U
锆英砂/粉	129	kg	供应商生产统计	Ferrosilicon{RoW}  Ferrosilicon production   Cut-off, U
硅溶胶	310	kg	供应商生产统计	Colloidal Silica {CN}  Colloidal Silica mine operation and beneficiation   Cut-off, U
钢丸	19.8	kg	供应商生产统计	Steel shot {GLO}  market for Steel shot   Cut-off, U
钢料	590	kg	供应商生产	固废综合利用，环境影响为 0

		统计		
镍板	31.4	kg	供应商生产统计	固废综合利用，环境影响为 0
铬铁	72.4	kg	供应商生产统计	固废综合利用，环境影响为 0
硅铁	15	kg	供应商生产统计	Ferrosilicon {RoW}  Ferrosilicon production   Cut-off, U
锰铁	8.4	Kg	供应商生产统计	Ferrosilicon {RoW}  Ferrosilicon production   Cut-off, U
电力	20.48	kWh	供应商生产统计	Electricity, low voltage {CN-NCGC}  market for electricity, low voltage   Cut-off, U
柴油	0.03	kg	供应商生产统计	Diesel {RoW}  diesel production, petroleum refinery operation   Cut-off, U
汽油	0.003	kg	供应商生产统计	Petrol, unleaded {RoW}  petrol production, unleaded, petroleum refinery operation   Cut-off, U

### 3.3.2 原材料运输数据核查

原材料运输数据涉及原辅材料运送到受核查方的运输方式和距离，均为公路运输。原材料运输信息来源于《产品产地信息汇总表》，信息为采购部门提供的相关原材料采购合同，根据合同中供应商所在地测算运输距离。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6所示。

核查组核查了评价报告中原材料运输阶段清单数据所采用的数据集，与原材料运输实际情况做了对比，认为评价报告中所选数据集合理。

表 6 原材料运输数据

清单名称	活动水平数据	单位	数据来源	数据集名称
钢料料运输	62.05	tkm	采购数据	Transport, freight, lorry 16-32 metric ton, EURO6 {RoW}  market for transport, freight, lorry 16-32 metric ton, EURO6   Cut-off, U
莫来砂/粉/ 锆英砂/粉 运输	0.33	tkm	采购数据	Transport, freight, lorry 16-32 metric ton, EURO6 {RoW}  market for transport, freight, lorry 16-32 metric ton, EURO6   Cut-off, U
其他材料运输 平均水平	8.36	tkm	采购数据	Transport, freight, lorry 16-32 metric ton, EURO6 {RoW}  market for transport, freight, lorry 16-32 metric ton, EURO6   Cut-off, U

### 3.3.3 产品生产阶段相关数据的核查

公司为汽车零部件制造企业，本产品生产过程中主要消耗电力、水、天然气，生产过程由DCS集中控制，可分别记录生产设备开机时间、对应产品产量及电力消耗，形成《月份电量消耗统计表》、《月份分品种产量材料消耗计算表》、《月份产量计算表》等原始记录。

产品生产主要过程为铸造、机加工、清洗过程，在生产过程中会产生少量收尘袋、设备维修废抹布等，数量较小，因此本分析报告忽略固废处理过程排放。

根据以上内容，核查组确认评价报告中生产阶段相关数据正确无误。

核查组核查了评价报告中产品生产阶段清单数据所采用的数据集，与生产实际情况做了对比，认为评价报告中所选数据集合理。

表7 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	5013.09	kWh	水电费用明细表	Electricity, low voltage {CN-NCGC}  market for electricity, low voltage   Cut-off, U
天然气	121.13	Nm <sup>3</sup>	天然气消耗量统计表	Natural Gas {CN}  market for natural gas   Cut-off, U

### 3.4核算方法的核查

核查组对CFP报告中的核算方法进行了核查，核查组确认：受核查方提交的CFP报告中的核查方法符合ISO14067:2018相关要求。

CFP报告对金属零部件产品生命周期系统中每一单元过程的温室气体排放与清除进行量化，汇总获得以二氧化碳当量（kgCO<sub>2e</sub>）表示的水泥产品碳足迹。计算方法见公式（1）：

$$CF = \sum(AD_i \times EFi) \quad (1)$$

式中：

*CF*——产品碳足迹，单位为千克二氧化碳当量（kgCO<sub>2e</sub>）；

*AD<sub>i</sub>*——第*i*种活动的活动数据，单位根据具体排放源确定（如m<sup>3</sup>、kg、kWh、km等）；

；

*EF<sub>i</sub>*——第*i*种活动对应的温室气体排放因子，表示单位活动释放的温室气体量，用二氧化碳当量每相关活动单位表示。二氧化碳当量数值是将所有温室气体根据全球变暖潜能值（GWP）进行归一化计算。

### 3.5 软件及数据库的核查

核查组对受核查方使用的软件（SimaPro 9.5.0）及数据库（Econvent 3.9.1）进行了核查确认：

- (a) 模型准确和完整；
- (b) 现场数据准确，与数据来源的一致；
- (c) 背景数据获得方法准确，与数据来源一致；
- (d) 上游实景过程数据/背景数据库数据对应一致、准确。

### 3.6 碳足迹计算结果的核查

根据以上各项数据，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吨金属零部件的碳足迹 产品碳足迹进行核算，结果与碳足迹评价报告一致，结果如下：

表 8 碳足迹计算表

阶段		排放量 (kgCO <sub>2eq</sub> )	百分比
原材料阶段	莫来砂/粉	752	
	硅溶胶	155	
	锆英砂/粉	129	
原材料阶段小计		<b>1036</b>	<b>26.45%</b>
原料运输	钢料运输	9.32	
	莫来砂/粉 & 锆英砂/粉	0.05	
	其他材料运输平均水平	1.26	
原料运输小计		<b>10.63</b>	<b>0.27%</b>
产品生产	电力	2606.81	
	天然气	263.229	
产品生产小计		<b>2870.039</b>	<b>73.28%</b>
单位产品排放量 (kgCO <sub>2eq</sub> )		<b>3916.669</b>	<b>100.00%</b>

### 4 核查结论

核查组经过文件评审及现场核查，确认青岛立博汽车零部件精密铸造有限公司基于相关标准，对CFP中基于LCA研究的数据真实准确。

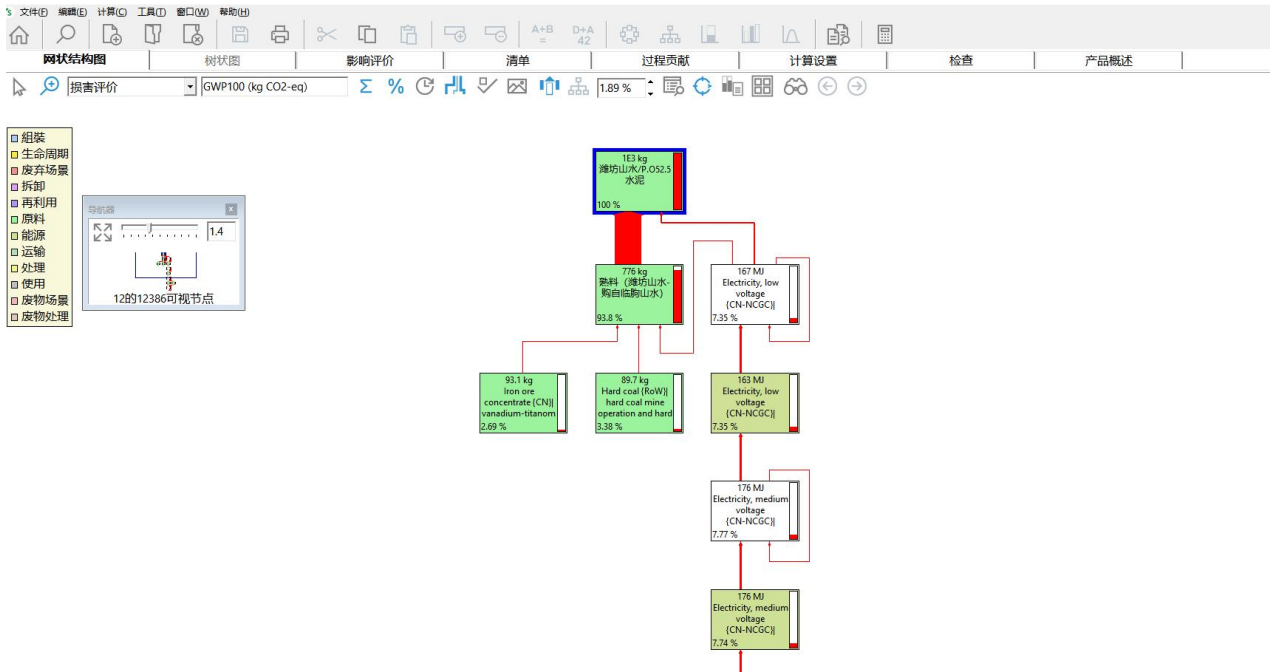
核查组经过文件评审及现场核查，确认受核查方的碳足迹评价报告符合ISO14067及其他相关规定。

表9 1吨金属零部件产品碳足迹核查结果

碳足迹核算结果——CC		
生命周期阶段	碳足迹(kg CO <sub>2eq</sub> )	贡献比(%)
原材料获取和加工	<b>1036</b>	<b>26.45%</b>
原材料运输	<b>10.63</b>	<b>0.27%</b>
产品生产	<b>2870.039</b>	<b>73.28%</b>
总和	<b>3916.669</b>	<b>100.00%</b>

## 5 附件:支撑材料清单

- (1) 营业执照
- (2) 公司简介、生产工艺流程图
- (3) 《月份电量消耗统计表》
- (4) 《月份分品种产量材料消耗计算表》
- (5) 《原材料采购合同》
- (6) 《月份产量计算表》
- (7) 《产品产地信息汇总表》
- (8) 生产工艺流程图
- (9) 产品碳足迹信息收集及生产过程排放计算（供应商提供）
- (10) 原材料消耗及产量月度汇总（供应商提供）
- (11) 金属零部件碳排放基础指标（供应商提供）
- (12) 2024年全年原料数据（供应商提供）
- (13) 2024年公司柴油用量统计表（供应商提供）
- (14) 供应商钢材产量及耗材计算（供应商提供）
- (15) 原材料生产企业2024年度温室气体排放报告（供应商提供）
- (16) SimaPro 9.5.0 数据结果树状图



# (17) SimaPro 9.5.0 数据结果不确定度分析

