

铝合金轮毂碳足迹报告

制造商名称	天津立中车轮有限公司
报告编写方	天津旭然科技有限公司
核查类型	产品碳足迹
核查范围	2020-01-01-2020-12-31
生成日期	2021年5月16日



一、总体摘要

报告对天津立中车轮有限公司生产的铝合金轮毂产品的生命周期碳足迹进行了分析并生成报告，从原材料获取与生产、原材料运输、产生生产，即产品从摇篮到大门的生命周期进行环境影响评价。

评价结果表明天津立中车轮有限公司铝合金轮毂产品的生命周期（摇篮到大门）碳足迹为 791.11kgCO₂，其中产品原材料获取阶段占比贡献最大，占综合碳足迹的 96.80%。分析铝合金轮毂各生命周期阶段的碳足迹贡献情况可知原材料获取阶段碳足迹贡献最大的原材料为铝合金锭，其生产过程产生的碳足迹占原材料获取阶段的 58.62%，其次是铝屑，其生产过程产生的碳足迹贡献占比 33.54%，而后为废轮，其生产过程产生的碳足迹贡献占比 7.25%。原材料运输阶段碳足迹贡献最大过程为铝合金锭运输，产生的碳足迹占原材料运输阶段的 96.69%；产品生产阶段碳足迹贡献最大的过程是动力工序消耗电力，占生产阶段全部碳足迹的 33.15%，其次为涂装工序消耗电力，碳足迹贡献占生产阶段的比例为 22.51%，而后为铸造工序消耗电力，其碳足迹贡献占比为 18.98%。

二、项目简介

报告对天津立中车轮有限公司铝合金轮毂产品的生命周期碳足迹进行了分析并生成报告，从原材料获取与生产、原材料运输，产品生产，即产品从摇篮到大门的生命周期进行环境影响评价，全面认识产品的生命周期各个环节的碳足迹情况。

（一）产品描述

产品名称：铝合金轮毂

产品规格：天津立中车轮有限公司铝合金轮毂产品以铝合金锭（含硅）为主要原材料，产品平均质量为 11kg。

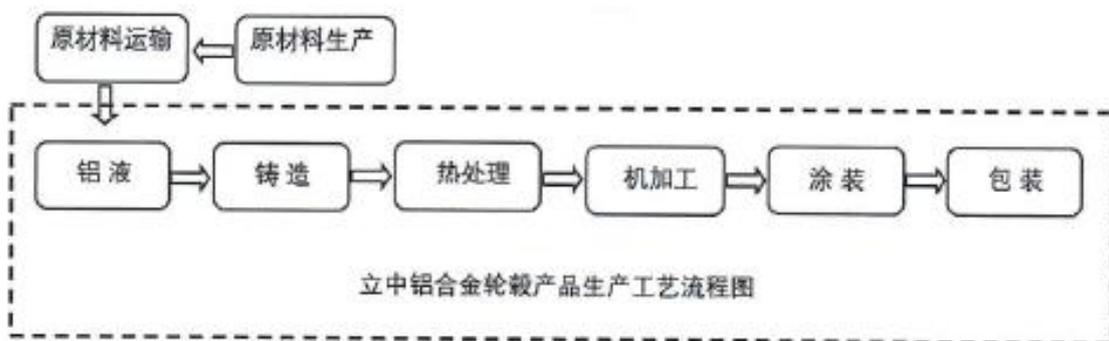
（二）产品应用

天津立中车轮有限公司生产的铝合金轮毂主要为汽车零部件厂提供原材料。

（三）产品生产

天津立中车轮有限公司铝合金轮毂产品的生产工艺流程如下图所示，其中铸造，热处理，机加工，涂装，动力工序消耗电力；铝液，热处理，涂装工序消耗天然气；铝液，热处理，机加工，涂装工序消耗水。

天津立中车轮有限公司铝合金轮毂产品生产工艺过程相关活动数据均由委托方直接提供，并经过独立第三方核查。



（四）产品包装

天津立中车轮有限公司铝合金轮毂产品包装材料包括：泡沫纸，非织造布，护圈，纸板，塑料布，铁托盘，木盖板，木托盘，拉伸膜，打包带。

（五）产品加工/安装

本评估报告不涉及铝合金轮毂产品的安装阶段。

（六）产品使用

本评估报告不涉及铝合金轮毂产品使用阶段的温室气体排放。

（七）产品废弃阶段

本评估报告不涉及铝合金轮毂产品废弃阶段的温室气体排放及回收利用的环境效益（碳排放负排放）。

三、LCA 计算规则

（一）功能单位

在碳足迹分析中，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提供一个统一计量输入和输出的基准。功能单位必须是明确的计量单位并且是可测量的，以保证碳足迹分析结果的可比性。

报告采用的功能单位为生产 1 个铝合金轮毂产品。

（二）系统边界

天津立中车轮有限公司铝合金轮毂产品生命周期系统边界如下图所示，包括三个阶段：原材料获取阶段、原材料运输阶段、产品生产阶段。铝合金轮毂产品本身在产品的运输、安装、使用及报废过程的不确定性很高，在全生命周期的评价中应该结合终端产品的实际情况进行评价下游产品中的碳足迹，在这里仅做铝合金轮毂从摇篮到大门（产品生产）阶段的碳足迹计算。

系统边界描述(X = 包含在评估范围内 ; N = 未包含在评估范围内)											
产品阶段			施工过程阶段		使用阶段			产品废弃阶段			
原材料获取	原材料运输	产品生产	产品运输	产品安装	产品使用	产品维护	产品维修	产品拆解	废物运输	回收利用	废弃
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	C1	C2	C3	C4
X	X	X	N	N	N	N	N	N	N	N	N

系统边界图

(三) 估计和假设

材料运输在产品的整个生命周期过程中碳足迹贡献相对较低，另外部分原材料来源地具体位置不明确，因此简化数据收集工作起见，对于不能明确具体来源地的原材料，取其生产省份的省会城市与天津立中车轮有限公司生产厂房之间的公路距离，作为原材料运输距离；经过贡献分析可知运输碳排放占产品生命周期碳排放（摇篮到大门）的比例为 0.1%，假设合理。

对于铝合金锭，本评价应用了数据库中的中国铝原料平均数据，该数据中的铝以原生铝为主。对于其所含硅含量，本报告采用相应无机化学材料按比例替代。

(四) 未考虑的过程

由于产品使用阶段和废弃物处置阶段的特殊性，本评价不做考虑。

（五）分配

在产品的生产制造过程中，因为现场无法精确的划分各输入输出项目与产品的一一对应关系，所消耗的水电等资源能源依据质量（产品产量）分配的物理分配原则进行分配。

本产品在使用寿命结束之后的处理阶段因为未包括进入范围边界，因此关于回收和处理的环境负荷及收益的分配不在此评价报告的分析范围内。

（六）取舍原则

本产品碳足迹生命周期评价报告已经基本覆盖产品从原料到产品生产过程和过程中所有的输入、输出。但由于产品使用阶段和废弃物处置阶段的特殊性，本评价不做考虑。另外，由于数据可获得的有限性，对部分用量小（环境影响贡献小于 1%）的输入输出进行了忽略和替代（参考假设部分），在不明确环境影响贡献的情况下，针对质量或能量占比阈值水平低于 1%输入输出可予以忽略，忽略的全部输入输出不超过总输入输出质量/能量水平的 5%（PAS2050）。

四、碳足迹计算结果与解释

系统边界描述 (X = 包含在评估范围内 ; MND =未包含在评估范围内)

产品阶段			安装阶段		使用阶段			废弃阶段			
原材料获取与供应	原材料运输	产品生产	产品运输	产品安装	产品使用	产品维护	产品维修	产品拆解	废物运输	回收利用	废弃
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	C1	C2	C3	C4
X	X	X	MND	MND							

（一）综合结果

评价结果表明天津立中车轮有限公司铝合金轮毂的生命周期（摇

篮到大门) 碳足迹为 791.11kgCO₂，其中产品原材料获取和加工阶段占比贡献最大，占综合碳足迹的 96.80%。

碳足迹核算结果—IPCC 2006		
生命周期阶段	碳足迹 (kgCO ₂)	贡献比 (%)
原材料获取和加工	765.77	96.80%
原材料运输	0.79	0.10%
产品生产	24.54	3.10%
合计	791.11	100.00%

(二) 分阶段结果

1、原材料获取和加工阶段

原材料获取阶段碳足迹贡献最大的原材料为铝合金锭，其生产过程产生的碳足迹占原材料获取阶段的 58.62%，其次是铝屑，其生产过程产生的碳足迹贡献占比 33.54%，而后为废轮，其生产过程产生的碳足迹贡献占比 7.25%。

原材料 获取和 加工	组成因素	碳足迹 (kgCO ₂)	贡献比 (%)
	铝合金锭 (铝含量 93%)	431.90	56.4
	铝屑 (铝含量 93%)	247.27	32.29
	废轮 (铝含量 93%)	53.22	6.95
	铝合金锭 (硅含量 7%)	17.00	2.22
	铝屑 (硅含量 7%)	9.57	1.25
	废轮 (硅含量 7%)	2.30	0.3
	环氧聚酯	1.07	0.14
	护圈	1.00	0.13
	油漆	1.00	0.13
	其他	1.45	0.19
	合计	765.77	100

2、原材料运输阶段

原材料运输阶段碳足迹贡献最大过程为铝合金锭运输，产生额碳足迹占原材料运输阶段的 96.69%。铝屑和废轮由于其运输距离短，其运输过程的足迹贡献占比低。

	组成因素	碳足迹 (kgCO ₂)	贡献比 (%)
原材料 运输	铝合金锭运输	0.766	96.69
	木盖板运输	0.005	0.66
	油漆运输	0.005	0.62
	铁托盘运输	0.004	0.6
	粉末运输	0.003	0.42
	纸板、纸箱运输	0.002	0.33
	护圈运输	0.002	0.27
	木托盘运输	0.001	0.15
	铝屑运输	0.001	0.11
	其他	0.001	0.15
	合计	0.79	100

3、产品生产阶段

产品生产阶段碳足迹贡献最大的过程是动力工序消耗电力，占生产阶段全部碳足迹的 33.15%，其次是涂装工序消耗电力，碳足迹贡献占生产阶段的比例为 22.51%。在耗水工序中，涂装阶段耗水产生的碳足迹最高，但进展生产阶段的比例为 0.16%。

产品生产过程中产生的废水处理和危险废弃物处置，各自产生的碳足迹占生产阶段的比例为 0.33%和 0.19%。

产品生 产	组成因素	碳足迹 (kgCO ₂)	贡献比 (%)
	电力消耗-动力	8.14	33.15

	电力消耗-涂装	5.52	22.51
	电力消耗-铸造	4.66	18.98
	电力消耗-机加工	3.69	15.05
	电力消耗-热处理	2.25	9.15
	电力消耗-模具	0.12	0.47
	废水处理	0.08	0.33
	危险废弃物处置	0.05	0.19
	水耗-涂装	0.04	0.16
	其他	0.00	0.01
	合计	24.54	100

五、结论与讨论

天津立中车轮有限公司铝合金轮毂产品的生命周期（摇篮到大门）碳足迹为 791.11kgCO₂，其中产品原材料获取阶段占比贡献最大，原材料获取和加工阶段碳足迹贡献最大的原材料为铝合金锭；原材料运输阶段碳足迹贡献最大过程为铝合金锭运输；产品生产阶段碳足迹贡献最大的过程是动力工序，其次为涂装、铸造、机加工和热处理工序。

建议在产品原材料中增加再生铝和废轮的使用比例，以及通过优化工艺流程及加强节能管理，降低产品生产阶段尤其是动力工序的电力消耗，实现生态减排效益。