

固原市赛马新型建材有限公司
通用硅酸盐水泥
产品碳足迹评价报告

编制单位：方圆标志认证集团有限公司

编制日期：2023年03月22日



企业名称	固原市赛马新型建材有限公司		
企业地址	宁夏固原市经济开发区新材料产业园		
统一社会信用代码	91640400MA75Y28A8K		
企业性质	其他有限责任公司		
联系人	杜小刚	联系方式（电话、email）	13739558281 dxg13739558281@163.com
评价目的	评价1t通用硅酸盐水泥 的碳足迹		
功能单位	1t通用硅酸盐水泥		

评价结果：

依据GB/T 24040、GB/T 24044、ISO 14067等碳足迹评价相关标准，方圆标志认证集团有限公司对固原市赛马新型建材有限公司的1t通用硅酸盐水泥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（包含外购原辅料与能源开采、生产和运输阶段）、产品生产阶段的生命周期各阶段。

(2) 评价结果

表1 1t通用硅酸盐水泥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 ₂ eq)	贡献比(%)
原材料获取和加工	763.90	92.96%
原材料运输	22.00	2.68%
产品生产	35.88	4.37%
总和	821.79	100.00%

(3) 评价建议

基于固原市赛马新型建材有限公司生产的1t通用硅酸盐水泥产品碳足迹的分析结果，提出了以下减少碳排放的优化方案：

- 1) 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。
- 2) 加强产品运输管理，提升运输效率，减少原料/产品运输阶段碳足迹。
- 3) 加强供应商管理，促进原材料供应商在原材料生产过程中减少原料、物料和能源消耗，降低产品碳足迹。

目 录

一、企业介绍	1
二、评价依据	1
三、碳足迹评价	1
3.1 目标与范围定义	1
3.1.1 目的	1
3.1.2 功能单位	1
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 原材料制备阶段	5
3.2.2 原材料运输阶段	6
3.2.3 生产阶段	6
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
附件 1 支撑材料	12

一、企业介绍

固原市赛马新型建材有限公司,是宁夏建材集团股份有限公司的全资子公司,注册资本 7713 万元,2020 年 5 月由固原市六盘山水泥有限责任公司变更注册,注册地址:宁夏固原市经济开发区新材料产业园。

宁夏建材集团股份公司根据国家精准扶贫政策以及市场战略布局需要,投资在宁夏固原市经济开发区新材料产业园产业扶贫建设年产 100 万吨绿色建材产品暨 50 万吨建筑废弃物综合利用项目一期工程,即建设一条年产 100 万吨水泥粉磨生产线项目。该项目主体工程于 2020 年下半年开工建设。

本公司通过 GB/T19001-ISO9001 质量管理体系认证、GB/T24001-ISO14001 环境管理体系认证、GB/T45001-ISO45001 职业健康安全管理体系认证、GB/T23331-ISO50001 能源管理体系认证,公司注册商标“六盘山牌”连续两届获得宁夏名牌商标称号,“六盘山牌”水泥是宁夏名牌产品,“六盘山牌”P.042.5R 普通早强水泥通过产品质量认证。

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 报告用于评价固原市赛马新型建材有限公司生产的 1t 通用硅酸盐水泥的温室气体排放足迹,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

企业生产 P.O52.5R、P.O52.5、P.O42.5R、P.O42.5、P.F32.5R、P.C42.5R、P.C42.5 不同

品种的硅酸盐水泥，因此本次评价 1t 通用硅酸盐水泥为功能单位。

3.1.3 系统边界

本研究的系统边界为通用硅酸盐水泥的生命周期。1t 通用硅酸盐水泥产品生命周期系统边界包括上游阶段（包含外购原辅料与能源开采、生产和运输阶段）、产品生产阶段，产品运输阶段。

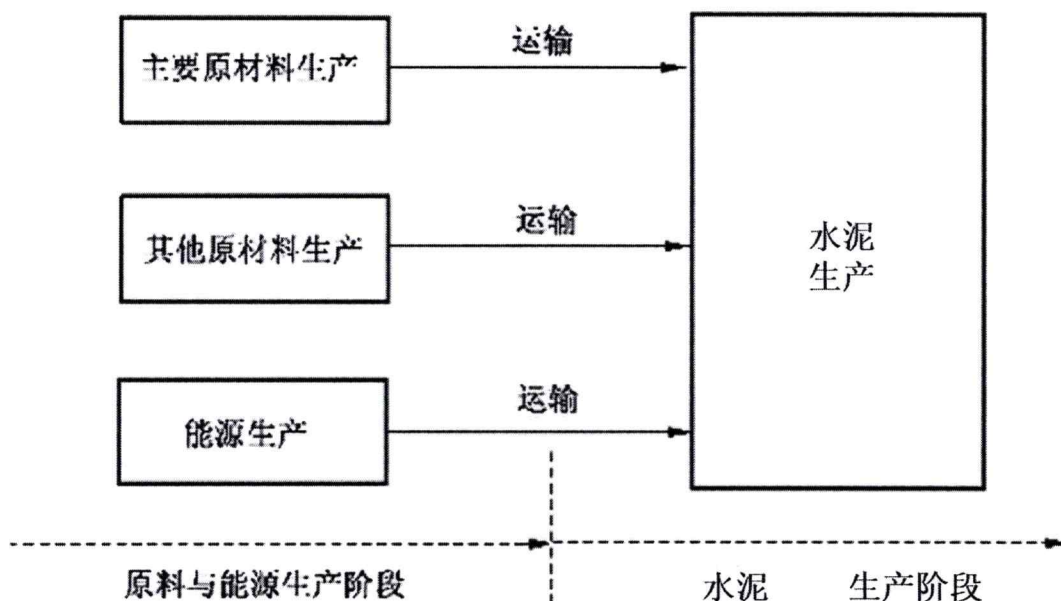


图 1 通用硅酸盐水泥碳足迹评价系统边界图

3.1.4 时间范围

2022 年 1 月 1 日-2022 年 12 月 31 日

3.1.5 数据取舍原则、分配原则

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：

能源的所有输入均列出；

原料的所有输入均列出；

普通物料重量 < 1% 产品重量时，以及含稀贵或高纯成分的物料重量 < 0.1% 产品重量时，可忽略该物料的上游生产数据；总共忽略的物料重量不超过 5%；

低价值废物作为原料，如粉煤灰、矿渣等，可忽略其上游生产数据；

大气、水体的各种排放均列出；

小于固体废弃物排放总量 1% 的一般性固体废弃物可忽略；

道路与厂房的基础设施、各工序的设备、厂区内人员及生活设施的消耗及排放，均

忽略。

分配原则：

本次评价不涉及分配

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，采用解析公式法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 9.4.0.1 软件系统，建立了通用硅酸盐水泥产品生命周期模型，并使用 EN 15804 + A2 Method V1.03 / EF 3.0 normalization and weighting set，方法计算得到 LCA 结果。

在 SimaPro 9.4.0.1 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
熟料	原材料/物料	熟料	同类型生产企业实景过程
脱硫石膏	原材料/物料	Anhydrite, burned {RoW} production Cut-off, U	Ecoinvent 3.8
石灰石	原材料/物料	Limestone, crushed, for mill {RoW} production Cut-off, U	Ecoinvent 3.8
包装袋	原材料/物料	Polyvinylchloride, bulk polymerised {RoW} polyvinylchloride production, bulk polymerisation Cut-off, U	Ecoinvent 3.8
生产以及辅助用水	原材料/物料	Tap water {RoW} market for Cut-off, U	Ecoinvent 3.8

干粉煤灰	原材料/物料	低价值物料，忽略	
矿粉	原材料/物料	低价值物料，忽略	
水渣	原材料/物料	低价值物料，忽略	
硅粉	原材料/物料	低价值物料，忽略	
炉渣	原材料/物料	低价值物料，忽略	
熟料运输	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 3.8
干粉煤灰运输	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 3.8
脱硫石膏运输	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 3.8
水淬炉渣运输	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 3.8
微硅粉运输	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 3.8
石灰石运输	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 3.8
矿粉运输	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 3.8

炉渣运输	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 3.8
包装袋运输	原材料/物料 运输	Transport, freight, lorry 3.5-7.5 metric ton, euro6 {RoW} market for transport, freight, lorry 3.5-7.5 metric ton, EURO6 Cut-off, U	Ecoinvent 3.8
电力	产品生产	Electricity, high voltage {CN} market group for Cut-off, U	Ecoinvent 3.8
柴油	产品生产	Diesel {RoW} market for Cut-off, U	Ecoinvent 3.8
CO2 (柴油燃烧)	产品生产	Carbon dioxide	Ecoinvent 3.8
颗粒物	产品生产	Particulates	Ecoinvent 3.8

3.2 清单数据收集及说明

3.2.1 原材料制备阶段

表 6. 原材料获取和加工阶段数据表

类型	清单名称	数量	单位	上游数据来源	用途 /排 放原 因
产品产出	通用硅酸盐 水泥	1	t	--	--
原材料/物料	熟料	769.08	kg	同类型生产企业实景过 程	
原材料/物料	脱硫石膏	55.58	kg	Ecoinvent 3.8	
原材料/物料	石灰石	22.71	kg	Ecoinvent 3.8	
原材料/物料	包装袋	1.60	kg	Ecoinvent 3.8	
原材料/物料	生产以及辅	8.55	kg	Ecoinvent 3.8	

助用水

原材料/物料	干粉煤灰	105.29	kg	低价值物料，忽略
原材料/物料	矿粉	7.09	kg	低价值物料，忽略
原材料/物料	水渣	27.53	kg	低价值物料，忽略
原材料/物料	硅粉	13.11	kg	低价值物料，忽略
原材料/物料	炉渣	3.50	kg	低价值物料，忽略

上游的数据包括原料、能源和辅料的清单环境负荷数据。企业熟料上游数据来源于同类型生产企业实景过程，其余上游数据主要来自 Ecoinvent 3.8 数据库。产品产量为皮带秤计量，熟料、脱硫石膏、石灰石、干粉煤灰、矿粉、水渣、硅粉、炉渣消耗量=期初库存-期末库存+购进量，全部数据来源于《水泥产品原燃材料支出汇总表》；包装袋消耗量按 20 条/1t 产品 每条包装袋 80g 进行估算。生产以及辅助用水量=总用水量*70%，其中总用水量来源于《水费发票》，70%为用于生产以及辅助用水比例，该数据为企业经验值。

3.2.2 原材料运输阶段

表 10. 原材料运输信息数据表

类型	清单名称	数量	单位	上游数据来源
原材料/物料 运输	熟料运输	209.5	tkm	Ecoinvent 3.8
原材料/物料 运输	干粉煤灰运输	2.32	tkm	Ecoinvent 3.8
原材料/物料 运输	脱硫石膏运输	1.22	tkm	Ecoinvent 3.8
原材料/物料 运输	水淬炉渣运输	11.56	tkm	Ecoinvent 3.8
原材料/物料 运输	微硅粉运输	3.02	tkm	Ecoinvent 3.8
原材料/物料 运输	石灰石运输	2.72	tkm	Ecoinvent 3.8
原材料/物料 运输	矿粉运输	1.63	tkm	Ecoinvent 3.8
原材料/物料 运输	炉渣运输	0.08	tkm	Ecoinvent 3.8
原材料/物料 运输	包装袋运输	2.024	tkm	Ecoinvent 3.8

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，原材料的运输方式仅为公路运输。由于生态环境部要求在 2021 年 7 月 1 日（即在评价日期 2022 年之前）重型柴油车须符合国六 a 排放标，国六排放标准略严于欧六标准，则默认为所有运输车辆（包括原材料和产品的运输车辆）均符合 EURO6 标准。

熟料从青铜峡、银川、吴忠、乌海四个地方购买，评价使用的熟料运输距离为根据四个地方的购进量和运输距离加权平均的结果。

3.2.3 生产阶段

(1) 过程基本信息

过程名称：1t 通用硅酸盐水泥

(2) 数据代表性

主要数据来源：代表企业实际数据

基准年：2022年1月至12月

表 11. 过程清单数据表

类型	清单名称	数量	单位	上游数据来源
产品生产	电力	34.51	kWh	Ecoinvent 3.8
产品生产	柴油	2.67	g	Ecoinvent 3.8
产品生产	CO ₂ (柴油燃烧)	8.39	g	Ecoinvent 3.8
产品生产	颗粒物	30.14	g	Ecoinvent 3.8

单元过程投入产出数据包括能源及能源介质、原材料、辅助材料、产品、副产品或固体废弃物、大气排放、水体排放。生产用水是循环使用，不对外排放；生产用电数据主要来源于厂区内电表计量数据，电表计量数据自动上传到企业系统中，由于企业在1月份无生产运行，因此1月份的熟料储存及输送以及水泥粉磨用电不参考系统数据，记为"0kwh"；生产用水消耗量来源于《用水发票》；柴油消耗量数据来源于《柴油发票》；柴油燃烧排放量数据为根据《陆上交通运输企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》的计算值；颗粒物排放量=排放速率*实际生产时间，其中排放速率来源于企业第二季度环境监测报告，企业实际生产时间为2022年2月13日到2022年12月4日。

3.3 碳足迹计算

根据以上各项数据，在 SimaPro 9.4.0.1 软件中，使用 EN 15804 + A2 Method V1.03 / EF 3.0 normalization and weighting set, 计算方法，对 1t 通用硅酸盐水泥 产品碳足迹进行核算，结果如下：

表 16 碳足迹计算表

阶段		排放量 (kgCO ₂)	百分比
原材料阶段	熟料	7.54E+02	91.79%
	脱硫石膏	5.40E+00	0.66%
	石灰石	6.36E-02	0.01%
	包装袋	4.10E+00	0.50%
	生产以及辅助用水	9.07E-03	0.00%
原材料阶段小计		763.90	92.96%
原材料运输阶段	熟料运输	1.89E+01	2.30%
	干粉煤灰运输	2.09E-01	0.03%
	脱硫石膏运输	1.10E-01	0.01%
	水淬炉渣运输	1.04E+00	0.13%
	微硅粉运输	2.74E-01	0.03%
	石灰石运输	2.45E-01	0.03%

	矿粉运输	1.47E-01	0.02%
	炉渣运输	7.20E-03	0.00%
	包装袋运输	1.10E+00	0.13%
原材料运输阶段小计		22.00	2.68%
生产阶段	直接排放	8.39E-03	0.00%
	电力	3.59E+01	4.37%
	柴油	1.33E-03	0.00%
生产阶段小计		35.88	4.37%
单位产品排放量 (kgCO ₂ e)		821.79	100.00%

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。

其中。干粉煤灰、矿粉、水渣、硅粉、炉渣为其他产品在生产过程中产生的低价值物料，因此忽略其上游排放。

原材料仅为公路运输。由于生态环境部要求在 2021 年 7 月 1 日（即在评价日期 2022 年之前）重型柴油车须符合国六 a 排放标，国六排放标准略严于欧六标准，则默认为所有运输车辆（包括原材料和产品的运输车辆）均符合 EURO6 标准。

本次报告未考虑产品运输、产品使用、产品安装、产品维护、产品维修、产品拆解、回收利用、产品废弃阶段以及再利用、回收和再循环潜力阶段。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来自于数据库。研究过程中对数据根据物料平衡等进行了合理性修正。

3.4.2 完整性说明

生命周期模型数据模型中上游生产数据完整，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 9.4.0.1 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 11. 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 (95%置信区间)
全球变暖 (GWP)	GWP(kg CO ₂ eq)	8.22E+02	[780,867]

3.4.4 结论与建议

在统计期 2022 年 1 月至 2022 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 12 所示，各个过程的排放量及占比见下图 2-图 7 所示。

表 17 1t 通用硅酸盐水泥 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 ₂ eq)	贡献比(%)
原材料获取和加工	763.90	92.96%
原材料运输	22.00	2.68%
产品生产	35.88	4.37%
总和	821.79	100.00%

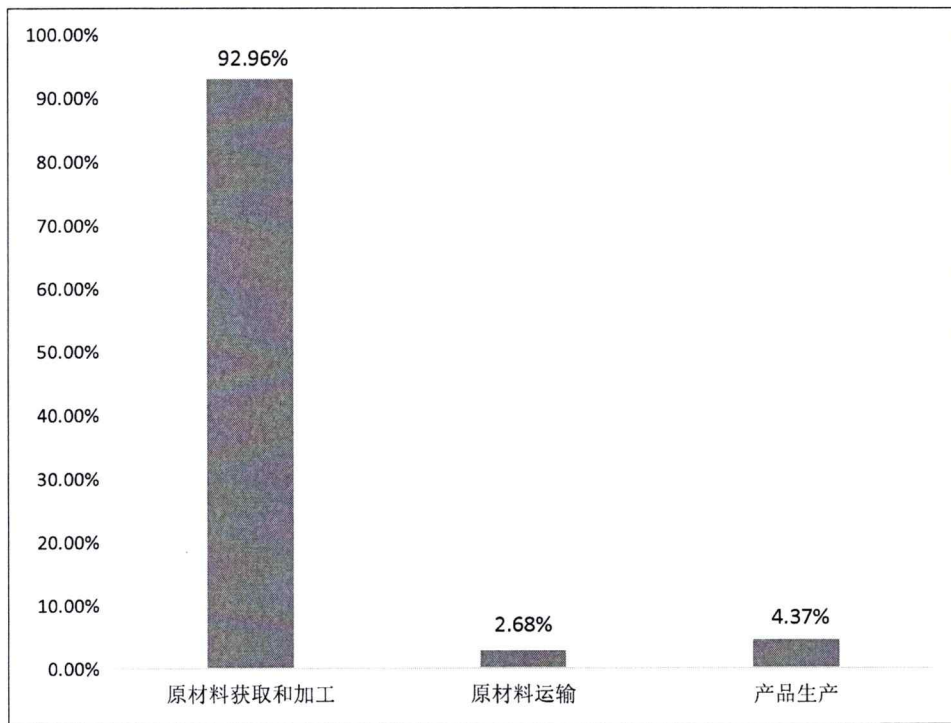


图 2 1t 通用硅酸盐水泥 产品碳足迹各过程排放量占比

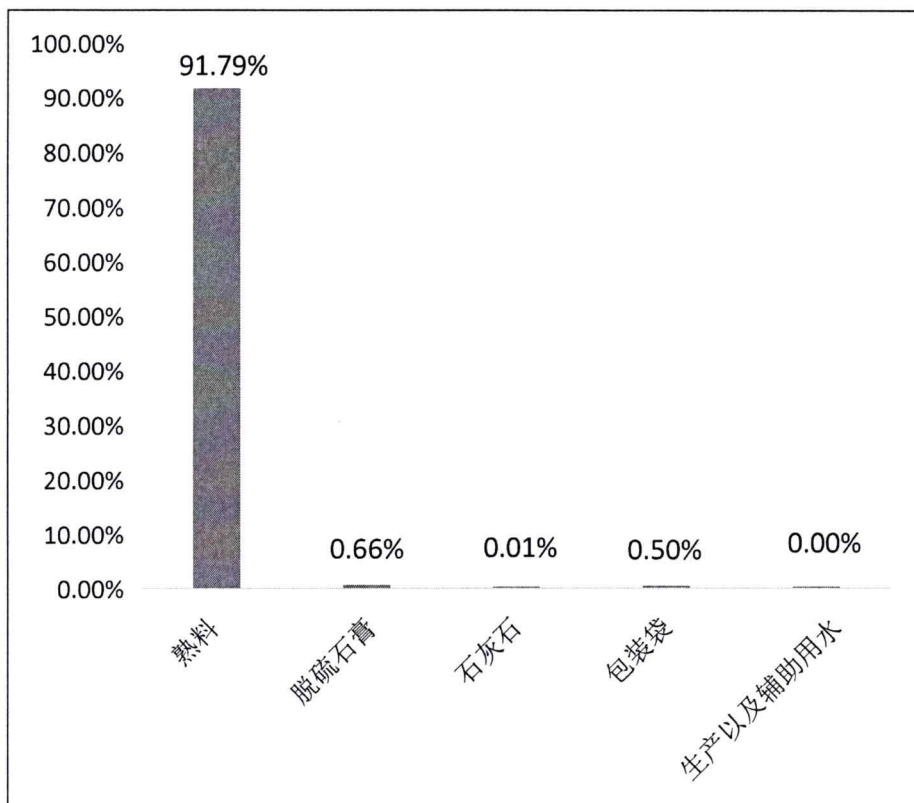


图 3 1t 通用硅酸盐水泥 原材料阶段碳足迹各过程排放量占比

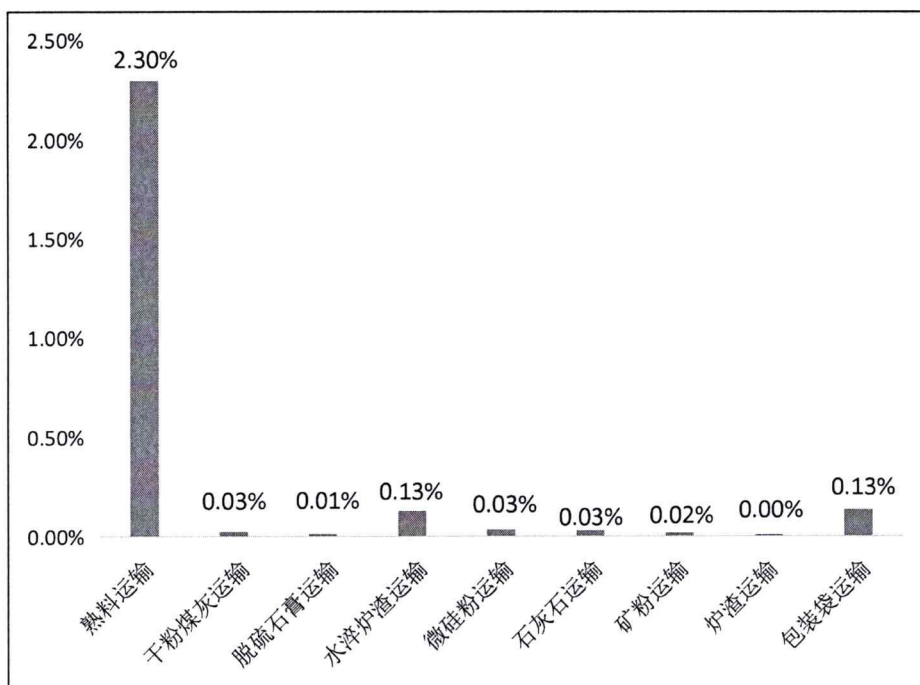


图 4 1t 通用硅酸盐水泥 原材料运输阶段碳足迹各过程排放量占比

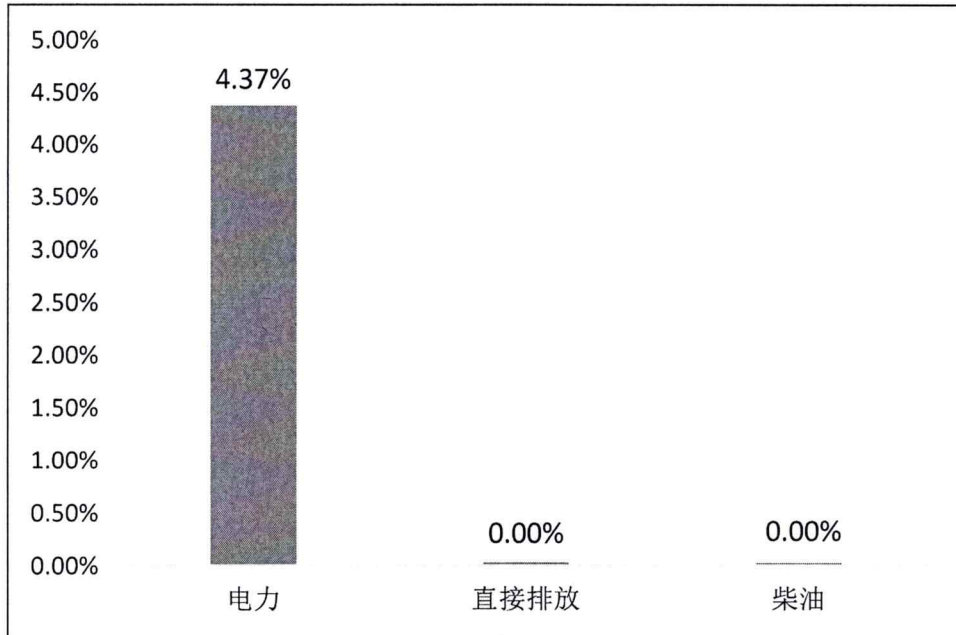


图5 1t通用硅酸盐水泥 生产阶段碳足迹各过程排放量占比

由上图 2-5 和表 16,表 17 可知 1t 通用硅酸盐水泥 生命周期碳排放量，原材料阶段占比 92.96%，原材料运输占比 2.68%，生产阶段占比 4.37%。其中原材料阶段排放量最大；在原料生产阶段中，占比较高的为熟料生产，占总排放的 91.79%；原材料运输阶段中占比较高的为熟料运输，占总排放的 2.30%；生产阶段中主要消耗能源为电力，占总排放的 4.37%。

- 1) 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。
- 2) 加强产品运输管理，提升运输效率，减少原料/产品运输阶段碳足迹。
- 3) 加强供应商管理，促进原材料供应商在原材料生产过程中减少原料、物料和能源消耗，降低产品碳足迹。

附件1 支撑材料

1. 营业执照



2. 水泥 EPD、碳足迹评价资料收集表

3. 《柴油发票》



4. 《水费发票》



5. 《电力消耗量系统截图》

开始时间	2022-12-01	结束时间	2022-12-31	查询
刷新				
项目	甲班	乙班	丙班	合计
1 国原赛马水泥				
2 国原赛马公司				
3 1#水泥磨	0.00	0.00	0.00	158662.75
4 水泥制备	0.00	0.00	0.00	69597.00
5 水泥粉磨	0.00	0.00	0.00	66643.82
19 混合材制备	0.00	0.00	0.00	16.86
22 熟料储存与输送	0.00	0.00	0.00	2936.32
31 辅助用电	0.00	0.00	0.00	89065.75
32 公共工序				
33 辅助用电	0.00	0.00	0.00	89065.75
41 水泥包装	0.00	0.00	0.00	37462.25
44 总供电量	0.00	0.00	0.00	94360.00
45 水泥总共耗电量	0.00	0.00	0.00	92160.00
46 生活用电				

6. 《水泥产品原燃材料支出汇总表》

2022年12月水泥产品原燃材料支出汇总表									
物料名称	配合比 (%)	使用数量 (t)	上月库存	本月进厂	月底结存	本月盘存	盈亏	年度累计使用量	年度累计进厂量
干粉煤灰	0.00%	0.00							
湿粉煤灰									
脱硫石膏	0.00%	0.00							
矿渣微粉									
小计	0.00%	0.00							
熟料	75.24%	2926.05	16575.28	4327.74	17976.97	18210.00	233.03	418982.96	428178.07
小计	75.24%	2926.05	16575.28	4327.74	17976.97	18210.00	233.03	418982.96	428178.07
干粉煤灰	8.80%	342.23	599.44	6.00	267.21	274.75	17.54	57589.34	57854.30
水渣	2.60%	101.11	122.79	1026.12	1047.80	1050.00	2.20	14999.11	15244.12
脱硫石膏	4.60%	178.89	200.01	232.64	253.76	266.40	12.64	30278.23	30361.96
石灰石	3.04%	118.22	344.45	0.00	226.23	229.54	3.31	12370.16	12859.46
炉渣	0.40%	132.22	237.82	0.00	105.60	106.65	1.05	7143.82	7806.54
硅粉	2.32%	90.22	1594.51	1258.76	1890.37	1927.34	36.97	124066.45	125802.72
小计	24.76%	962.90	1594.51	1258.76	1890.37	1927.34	36.97	124066.45	125802.72
物料名称	配合比 (%)	使用数量 (t)	上月库存	本月进厂	月底结存	本月盘存	盈亏	年度累计使用量	年度累计进厂量
熟料	75.24%	2926.05	16575.28	4327.74	17976.97	18210.00	233.03	418982.96	428178.07
小计	75.24%	2926.05	16575.28	4327.74	17976.97	18210.00	233.03	418982.96	428178.07

水泥产量合计: 3888.95 年度累计产量: 544786.55

安全生产品部: 制刚 制表: 王浩

7. 软件计算结果证明材料

