

说 明

1. 本报告用于山东世通国际认证有限公司委派的评审组对受核查方的现场核查的结果给出评价，为STQC技术委员会的认证决定活动提供可靠依据。
2. 核查报告是依据抽样核查所获得的客观结果，受核查方有可能存在其他的不符合。
3. 核查组全体成员承担保密义务：除非得到受核查方的书面同意或法律法规有规定时，不向第三方披露核查中获得的有关信息。
4. 核查组检查了受核查方遵守法律法规情况，但这不减轻受核查方遵守法律法规的义务。
5. 受核查方若对本报告及核查人员的工作有异议，可在收到本报告后15日内向山东世通国际认证有限公司提出书面申诉。

一. 基本情况							
组织名称	郯城众一科环化工有限公司						
注册地址	山东省临沂市郯城经济开发区新源路 16 号						
生产地址	山东省临沂市郯城经济开发区新源路 16 号						
通讯信息	最高管理者/电话	钱立新 13645399820	管理者代表/电话	贯士国 18553929827	联系人/电话	葛玉娟 13953940222	
核查目的	对企业核算边界范围内的产品碳足迹 (CFP) 进行全面核查, 根据核查数据, 基于产品的全生命周期出具 CFP 核查报告, 评价产品在全生命周期内的环境影响, 从而采取相应的减排措施, 实现绿色转型和可持续发展; 同时为企业规划碳中和路径提供数据支持。						
核查准则	<ul style="list-style-type: none"> ■ ISO14067:2018 产品的碳足迹-量化和沟通的要求和指南 ■ 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 ■ 其他 						
核查边界	位于山东省临沂市郯城经济开发区新源路 16 号物理边界内的郯城众一科环化工有限公司的亚磷酸、氯乙烷的生产及管理活动产生的碳排放与清除活动。						
产品名称	亚磷酸、氯乙烷						
功能单位	1t 亚磷酸 1t 氯乙烷						
核算系统	从摇篮到大门						
数据覆盖时间段	2023 年 08 月 01 日至 2024 年 07 月 31 日						
核查日期	2024 年 08 月 27 日 至 2024 年 09 月 08 日						
核查组成员	核查组	姓名	组别	性别	注册资格及注册号	联系电话	住址
	组长	朱凤	A	女	温室气体核查员 2023-V1GHG-1250292	18669793445	青岛市
	组员	邵守海	B	男	核查员	13953204555	青岛市
受核查的主要部门/区域及人员	主要部门/区域/人员: 管理层: 总经理/钱立新 安全总监兼管理者代表/贯士国 技术部兼设备部部长: 张保宏 生产部部长: 王大莉 财务部部长: 晏斌 综合部部长: 王永生 供销部部长: 赵明						

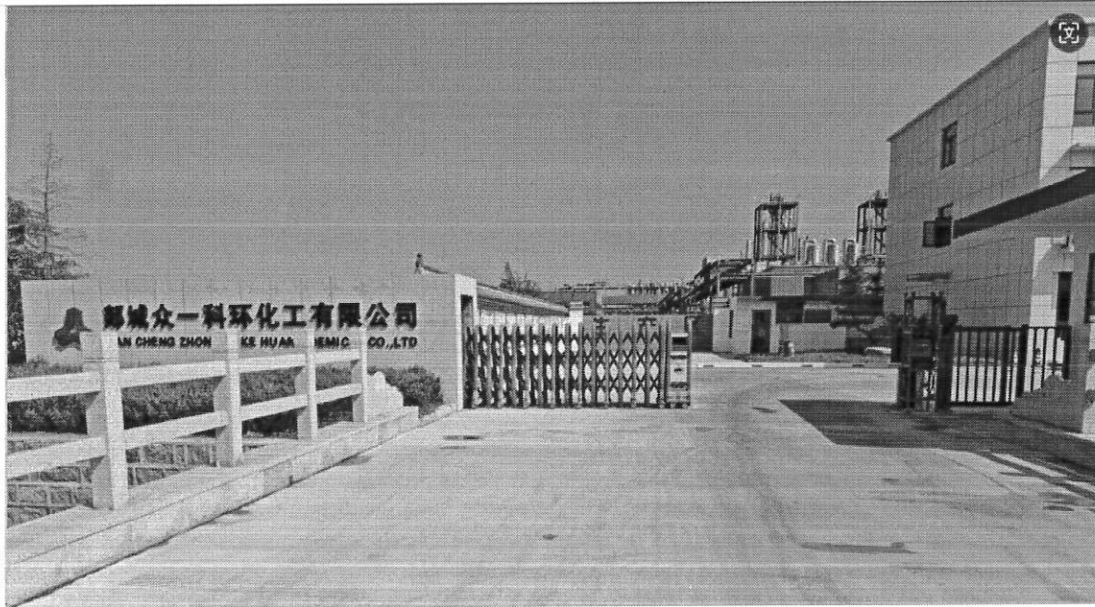
	安全科科长：葛玉娟 环保科科长：刘春琰
二、核查结论 <p>通过现场核查及计算分析，公司2023年08月01日-2024年07月31日核算边界内产品碳足迹计算均按照实际取值，计算过程符合公司实际。</p> <p>郟城众一科环化工有限公司生产的亚磷酸和氯乙烷产品，依据 ISO14067:2018 要求执行产品生命周期温室气体排放量的核查，核查结果符合 ISO14067:2018 标准要求：</p> <p>① 1t 亚磷酸，“从摇篮到大门”的生命周期阶段碳足迹排放为：<u>0.805</u> tCO₂-eq。</p> <p>② 1t 氯乙烷，“从摇篮到大门”的生命周期阶段碳足迹排放为：<u>2.911</u> tCO₂-eq。</p> <p>核查组一致意见：待资料收集并补充完善后，同意推荐认证备案。</p>	
三、被核查方意见 <p><input checked="" type="checkbox"/> 同意核查组意见； <input type="checkbox"/> 不同意，说明：</p> <p>签名：葛玉娟 日期：2024年 9 月 8 日</p>	
四、技术评定部评定意见 <p><input checked="" type="checkbox"/> 同意核查组意见 <input type="checkbox"/> 不同意，说明：</p> <p>签名：潘冰 日期：2024年 9 月 9 日</p>	

本报告发放范围：(1)受核查方 (2)STQC



1. 核查概况描述（包括但不限于：客户产品和服务、核查边界、时间期限、碳排放过程、GHG 排放源等相关信息）：

1.1 企业简介



郯城众一科环化工有限公司成立于 2013 年 9 月，注册资本 1000 万元，位于郯城化工园区新源路 16 号。公司占地 115 亩，建筑面积 16423.92 平方，总投资 1.5 亿元人民币，现有员工 86 人，其中专科以上学历人员占 75%以上，现拥有注册安全工程师 6 名，产品市场占有率省内排名第一，全国排名第二，年纳税额超一千万元。公司坚持自主创新、走产学研相结合的发展道路，注重研发投入，已取得 7 项发明专利，20 项实用新型专利、软件著作权 2 件、省技术创新成果奖 6 件、商标权 3 件。公司通过 ISO9001 质量管理体系、ISO45001 职业健康安全管理体系认证、信用等级三 A 认证。现为国家高新技术企业、省二级标准化企业、省“专、精、特、新”中小企业、郯城县重点企业、临沂市节水型企业、临沂市工业企业“一企一技术”中心、临沂市企业技术中心、郯城县慈善精英企业、临沂市工人先锋号等等

公司原有主要产品：1 万吨/年亚磷酸、2 万吨/年氯甲烷、1 万吨/年氯乙烷、副产 0.5 万吨/年盐酸，于 2014 年 8 月投产。

2020 年公司扩建项目 20000 吨/年二丙二醇二甲醚生产项目利用公司现有的氯甲烷等产品原料开发下游环保溶剂，并可再进一步开发环保涂料、环保油墨、光刻胶等产品，于 2022 年 1 月投产。本项目与当地化工企业配套，拉长产业链

条，提高产品附加值，促进公司产业发展。

目前公司产品有:亚磷酸、氯乙烷、氯甲烷、盐酸(副产)、环保溶剂类产品等 11 种产品，总产能突破 6 万吨。

1.2 核查边界

位于山东省临沂市郯城经济开发区新源路 16 号物理边界内的郯城众一科环化工有限公司的亚磷酸、氯乙烷的生产及管理活动产生的碳排放与清除活动。(摇篮到大门)

1.3 数据时间边界： 2023 年 08 月 01 日至 2024 年 07 月 31 日。

1.4 系统边界范围涉及的 GHG 排放源：

经现场核查，系统边界范围内主要包括亚磷酸、氯乙烷产品的生产过程和办公及厂区生活过程；其中：生产过程主要包括水解、浓缩、结晶（亚磷酸产品）；其中：水解生成的氯化氢气体经混合、合成、酸洗、碱洗、干燥、压缩冷凝（氯乙烷产品）等；办公及生活过程（主要员工食堂，无员工宿舍）；

生产过程中主要是合成釜反应釜搅拌器、真空泵、料泵、风机等各类生产设备、设施以及产品性能检验仪器等，消耗能源主要包括电力和蒸汽；

生产过程中精馏、水解工序消耗的主要能源为蒸汽；

办公及员工宿舍取暖均采用电加热空调；

1 台商务用车发生汽油消耗；

生产车间 2 台叉车消耗柴油；

生产过程发生设备维修时气焊过程消耗的温室气体为乙炔；

生产过程设备冷却水为循环使用；

办公及厂区生活用少量新鲜水；

生产过程中消耗新鲜水；

产品生产过程产生的废气（氯化氢等）均经过环保设备处理后通过 15 米排气筒达标排放；

生产、办公、生活过程产生的废水经厂内生活污水处理设施（因处理能力较低，未进行甲烷回收）处理后达标排入市政管网；

员工餐厅使用天然气灶具加工员工餐，食品烹饪过程产生的含油烟废气经净化设备净化后通过专用管道进行达标排放；

生产过程无生产工业固废产生，主要为环保设施运行产生的废活性炭、污水处理站产生的污泥及设备维修产生的废润滑油及油桶等危险固废；

亚磷酸、氯乙烷产品生产消耗的主要的原辅材料为三氯化磷、乙醇、氢氧化钠等；

产品包装物除部分氯乙烷产品客户采取钢瓶（630kg）进行发货外，均为槽车运输；钢瓶为本企业专供，回收再利用。

公司原材料采购运输方式主要为柴油汽运，原材料槽车进厂灌装；

公司产品发汽运输方式主要为柴油汽运，租赁第三方危化品槽车；

以上过程均不同程度直接或间接产生温室气体排放；

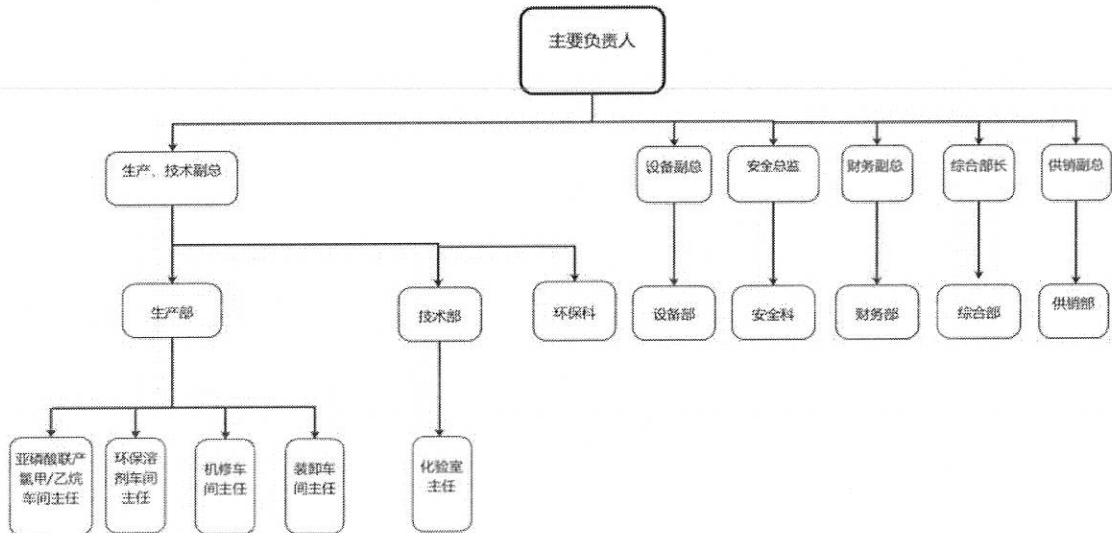
企业核查边界内办公楼室外装设有7只功率为30W的小型光伏发电照明灯。

综上：企业核算边界范围内涉及的主要排放源包括：

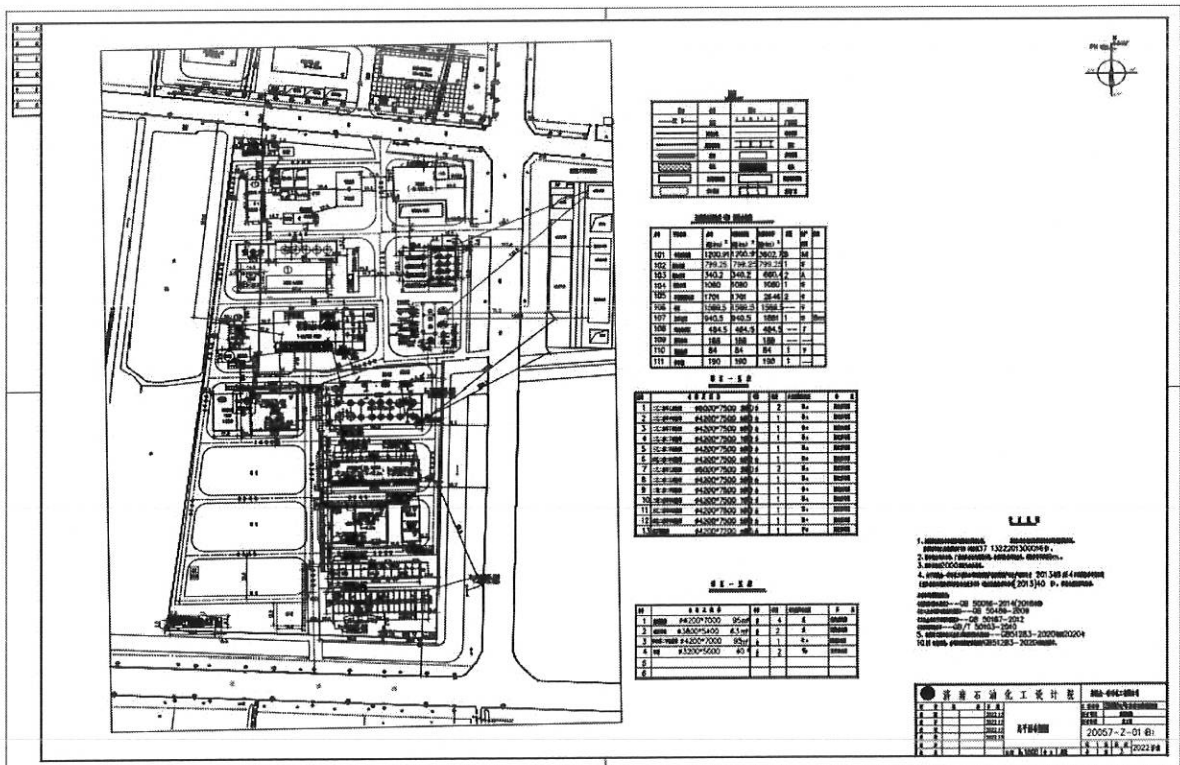
天然气、汽油、柴油、乙炔、网购电、蒸汽，以及亚磷酸、氯乙烷生产所消耗的三氯化磷、乙醇、氢氧化钠、新鲜水等。

附图 1：组织机构图

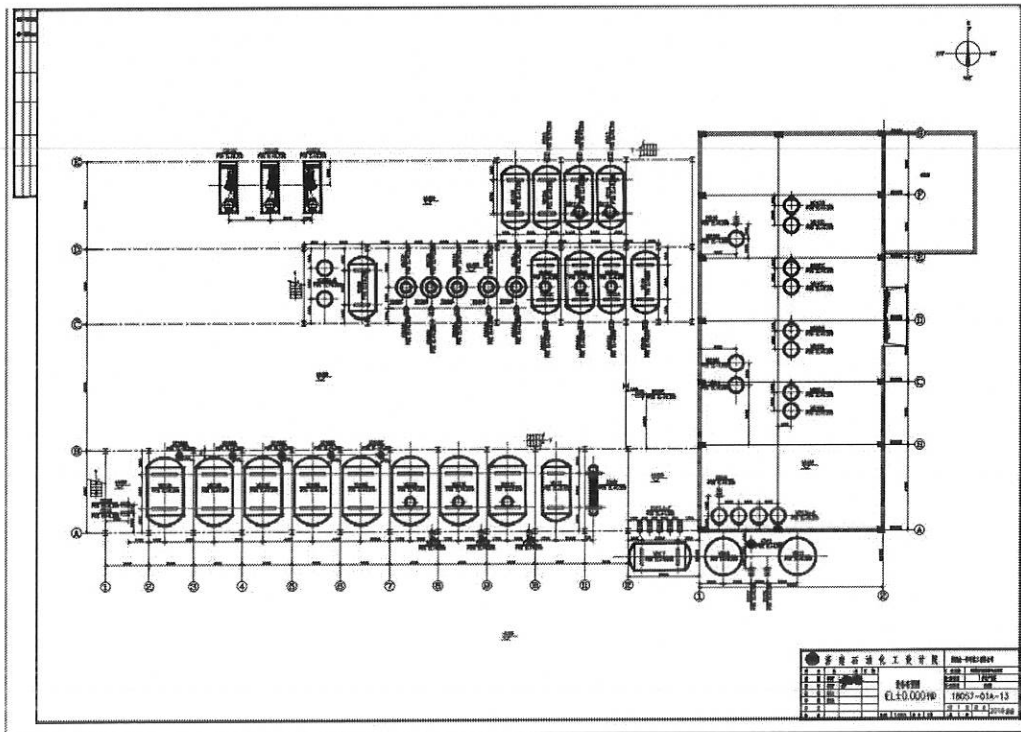
郑城众一科环化工有限公司组织框架图



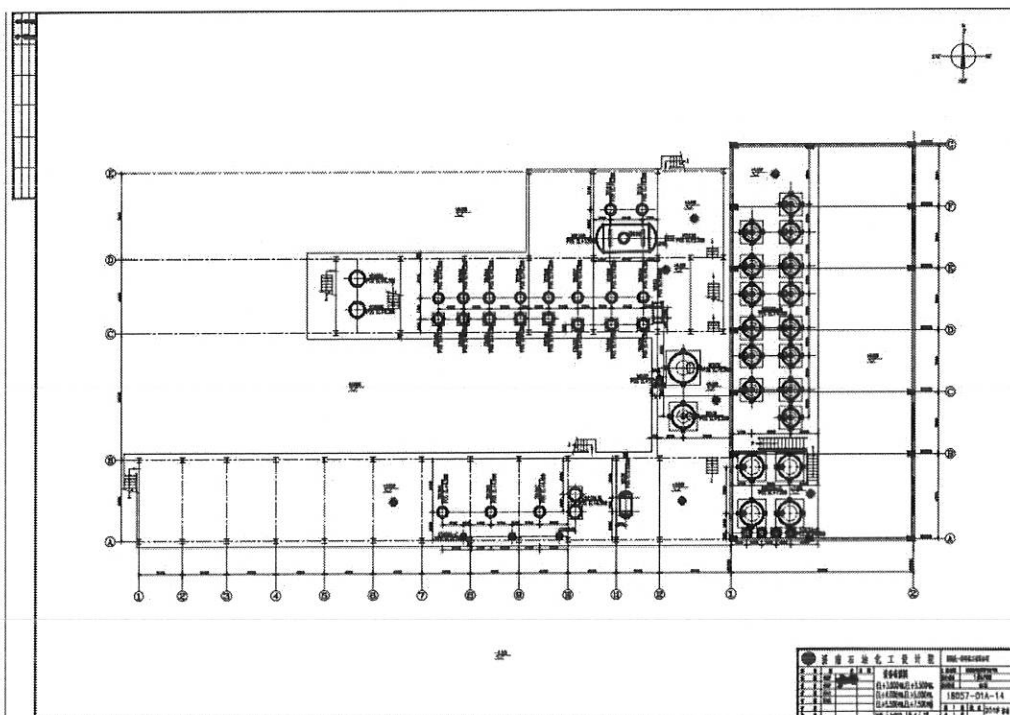
附图 2：总平面图



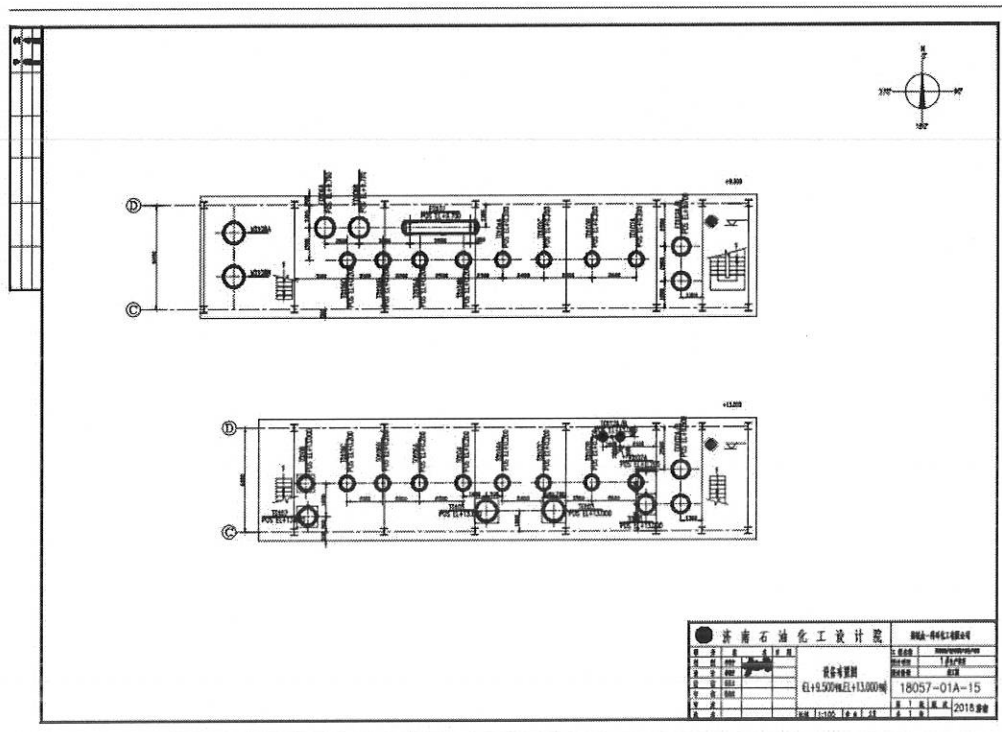
附图 3-1: 1#装置平面布置图--1Model



附图 3-2: 1#装置平面布置图--2 Model



附图 3-3: 1#装置平面布置图—3Model



附图 4: 产品生产工艺流程图

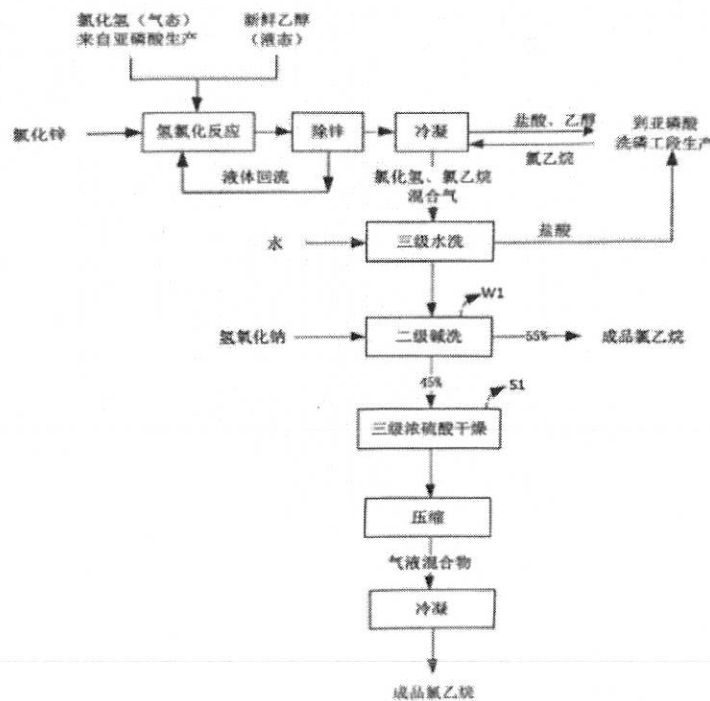


图 2.5-1 氯乙烷生产工艺流程及产污环节图

2. 数据核证计算

2024 年 09 月 07-08 日上午，核查组一行 2 人，采用现场观察、收集数据、调查核证等方式，核实系统边界内的相关数据及来源，经收集汇总相关数据并补充数据后，由核查组长负责，进行 GHG 排放数据的核算，出具产品碳足迹核查报告。具体如下：

2.1 活动水平数据及来源说明

①**电**，主要为（北厂）生产车间及办公场所生产和生活用电，车间主要有反应釜（合成釜、配料釜）、乙醇汽化器、亚磷酸加热器、循环水泵、制氮机组、转料泵、循环泵、环保等生产设备和辅助设施，办公、生活区域主要是电加热空调、电脑、照明等用电；

现场核查，公司生产区域因行业特性未建设光伏发电设施，所消耗电力均来自国网山东省电力有限公司郯城县供电公司通过国家电网电力系统并加装电力仪表进行电力输送和计量；

2023 年 12 月 15 日，与国网山东综合能源服务有限公司签订了《山东省售电公司与电力用户电力交易委托代理协议》，自 2024 年 1 月起进行市场化交易；

提供 2023 年 8 月至 2024 年 7 月份用电发票，经公司统计，核算周期内，北厂合计消耗电力 **2199046** kWh；

②**天然气**，主要是员工餐厅灶具消耗，由郯城奥德燃气有限公司采用管道方式进行输送并加装天然气流量计进行统计核算；企业提供数据，北厂 2023 年 8 月至 2024 年 7 月份累计消耗天然气 **1698.2** m³；

③**蒸汽**，现场核查，北厂亚磷酸联产氯乙烷装置中亚磷酸加热器、乙醇汽化器所需要的热能为消耗蒸汽转换，并由临沂恒昌热电有限责任公司通过管道输送，加装蒸汽流量计进行计量，企业提供统计数据，北厂 2023 年 8 月至 2024 年 7 月份累计消耗蒸汽 **10083** t；

企业提供《供用热合同书》、消费发票，经核查企业出口用热参数为：过热蒸汽压力 0.7+0.1MPa、供汽温度不低于 180+10℃；热焓值取 2762.9 KJ/kg，来源：《工业其他行业企业 温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》附录二表

2.5 缺省值；单位换算为：27858.32 GJ。

④**汽油、柴油**，现场核查：企业 1 台办公商务用车产生汽油消耗，由当地石化加油站（IC 卡充值）提供，企业提供分配数据和消费发票，北厂 2023 年 8 月至 2024 年 7 月份累计消耗汽油 5979.77 升；密度取国家统计局公布 0.725kg/L，单位换算：4.34 吨；

北厂 2 台叉车消耗柴油，由当地石化加油站提供，企业提供分配数据和消费发票，2023 年 8 月至 2024 年 7 月份累计消耗柴油 2902.03 升；密度取国家统计局公布 0.835kg/L，单位换算：2.42 吨；

⑤**乙炔**，主要为生产过程发生设备维修时消耗，企业提供统计数据 and 消费发票，北厂 2023 年 8 月至 2024 年 7 月份累计消耗乙炔 514.8 kg（11 瓶，单瓶重量为 46.8 kg），单位换算：0.5148 t；消耗氧气 17 瓶；因氧气非温室气体，故不予核算。

⑥**新鲜水**，主要是生产和生活用水；提供《自来水供应合同》，由郟城县水务公司通过自来水管道的并加装水计量表进行统计供应。

企业提供数据和消费发票，2023 年 8 月至 2024 年 7 月份北厂累计消耗新鲜水 5129.4 立方；其中：生产用水 4861.8立方，生活用水 267.6立方；；

⑦**产品物料消耗**：企业提供 2023 年 8 月 1 日至 2024 年 7 月 1 日**亚磷酸、氯乙烷**产品生产原辅材料消耗统计明细，具体见下表：

物料名称 活动数据 时间	三氯化磷 (吨)	乙醇 (吨)	氢氧化钠 (吨)	备注
	2023.8 月	1036	957	
2023.9 月	893	1056	19.6	
2023.10 月	785	1043	19.6	
2023.11 月	1080	821	19.66	
2023.12 月	1204	1207	19.88	
2024.1 月	1427	1551	19.78	

2024. 2 月	829	828	19. 76	
2024. 3 月	1493	1674	19. 8	
2024. 4 月	1340	1561	19. 92	
2024. 5 月	1058	1158	19. 86	
2024. 6 月	1461	1543	19. 84	
2024. 7 月	1293	1494	19. 92	
合计	13899	14893	237. 28	

⑧运输过程:

⑧-1 提供 2023 年 8 月-2024 年 7 月原材料运输过程统计明细, 具体见下

表:

原辅料名称	时间	来源地	运输距离 km	运输方式
三氯化磷	2023. 8 月	郟城、响水县	249. 4	柴油汽运
	2023. 9 月	郟城、响水县	1530. 6	柴油汽运
	2023. 10 月	郟城、响水县	422. 9	柴油汽运
	2023. 11 月	郟城、响水县	612. 5	柴油汽运
	2023. 12 月	郟城、响水县	991. 7	柴油汽运
	2024. 1 月	郟城、响水县	3029	柴油汽运
	2024. 2 月	郟城、响水县	1357. 1	柴油汽运
	2024. 3 月	郟城、响水县	2113. 2	柴油汽运
	2024. 4 月	郟城、响水县	640. 1	柴油汽运
	2024. 5 月	郟城、响水县	1003. 2	柴油汽运
	2024. 6 月	郟城、响水县	216. 89	柴油汽运
	2024. 7 月	郟城、响水县	1389. 3	柴油汽运
	合计			13555. 89
乙醇	2023. 8 月	黑龙江省双鸭山市宝清县	66700	柴油汽运
	2023. 9 月	黑龙江省双鸭山市宝清县	66700	柴油汽运
	2023. 10 月	黑龙江省双鸭山市宝清县	55200	柴油汽运
	2023. 11 月	黑龙江省双鸭山市宝清县	66700	柴油汽运
	2023. 12 月	黑龙江省双鸭山市宝清县	85100	柴油汽运

	2024. 1 月	黑龙江省双鸭山市宝清县	96600	柴油汽运
	2024. 2 月	黑龙江省双鸭山市宝清县	57500	柴油汽运
	2024. 3 月	黑龙江省双鸭山市宝清县	101200	柴油汽运
	2024. 4 月	黑龙江省双鸭山市宝清县	96600	柴油汽运
	2024. 5 月	黑龙江省双鸭山市宝清县	80500	柴油汽运
	2024. 6 月	黑龙江省双鸭山市宝清县	103500	柴油汽运
	2024. 7 月	黑龙江省双鸭山市宝清县	94300	柴油汽运
	合计		970600	柴油汽运

备注：车型均为 30t 重型汽车；

⑧-2 提供 2023 年 8 月-2024 年 7 月产品交付时的运输数据统计，具体见下表：

原辅料名称	时间	来源地	运输距离 km	运输方式
亚磷酸	2023. 8 月	枣庄、如皋	5094	柴油汽运
	2023. 9 月	枣庄、如皋、泰州	6480	柴油汽运
	2023. 10 月	枣庄、如皋、泰州	5695	柴油汽运
	2023. 11 月	枣庄、如皋、泰州	6246	柴油汽运
	2023. 12 月	枣庄、郯城、如皋、	5452. 5	柴油汽运
	2024. 1 月	枣庄、郯城、常州	3802. 5	柴油汽运
	2024. 2 月	枣庄、如皋、泰州、	3044	柴油汽运
	2024. 3 月	枣庄、郯城、如皋、	4718. 3	柴油汽运
	2024. 4 月	枣庄、泰州、如皋、常州	5840	柴油汽运
	2024. 5 月	枣庄、郯城、如皋、泰州、	4241. 7	柴油汽运
	2024. 6 月	枣庄、如皋、泰州	5344	柴油汽运
	2024. 7 月	枣庄、泰州、如皋、常州	4914	柴油汽运
	合计		60872	柴油汽运
氯乙烷	2023. 8 月	内蒙、河北、宁夏等	42920	柴油汽运
	2023. 9 月	辽宁、海南、宁夏、山东等	57981	柴油汽运
	2023. 10 月	辽宁、河南、山东、宁夏等	47166	柴油汽运
	2023. 11 月	宁夏、河北、山东、辽宁等	41994	柴油汽运
	2023. 12 月	河北、江苏、浙江、山西等	81746	柴油汽运

	2024.1月	江苏、重庆、山西、内蒙等	77226	柴油汽运
	2024.2月	江苏、河北、山东、宁夏等	37877	柴油汽运
	2024.3月	海南、江苏、内蒙、宁夏等	68605	柴油汽运
	2024.4月	山东、浙江、宁夏、江苏等	68520	柴油汽运
	2024.5月	山东、重庆、山西、宁夏等	51344	柴油汽运
	2024.6月	山东、内蒙、宁夏、江苏等	73242	柴油汽运
	2024.7月	河北、江苏、山东、内蒙等	72854	柴油汽运
	合计		721475	柴油汽运
备注：车型均为 30t 重型汽车；				

⑨ 产品产量及占比：企业提供 2023 年 8 月 1 日至 2024 年 7 月 31 日(北厂)亚磷酸、氯乙烷产品产量统计明细，具体见下表

表⑨-1:

时间	产品名称	亚磷酸 (吨)	氯乙烷 (吨)	备注
	产量			
2023.8月		805	1124	
2023.9月		688	1243	
2023.10月		560	1235	
2023.11月		864	983	
2023.12月		1213	1479	
2024.1月		1102	1846	
2024.2月		634	985	
2024.3月		1179	2035	
2024.4月		1079	1860	
2024.5月		850	1380	
2024.6月		1215	1808	
2024.7月		1024	1766	
	合计	11213	17744	
备注：亚磷酸、氯乙烷为联产，其中：亚磷酸为前端产品，氯乙烷为后端产品。				

⑨-2 北厂的亚磷酸、氯乙烷产品产量占比统计

序号	产品名称	产量 (吨)	产品产量占比	备注
1	亚磷酸	11213	38.72%	
2	氯乙烷	17744	61.28%	
合计		28957	100%	

⑩原辅材料/产品包装物: 经现场核查, 公司主要原材料为三氯化磷和乙醇, 均为专用槽车入厂灌装, 无包装物;

⑪废气, 经现场核实, 物理边界内的生产区域有组织废气主要为污水处理站恶臭 (氨、硫化氢) 和生产工艺废气 (氯化氢等); 生活区域食堂灶具使用时产生油烟等。

污水处理站产臭单元产生的恶臭采取密闭收集, 与经管道收集的危废间废气一并经喷淋+干式除雾器+活性炭吸附装置处理, 处理后经 1 根 15m 高排气筒排放。

亚磷酸生产装置浓缩不凝气采取真空系统水吸收+二级水吸收塔+一级碱吸收+活性炭吸附装置处理后由 1 根 15m 高排气筒排放;

食堂烹饪过程产生的含油烟废气经油烟净化器处理后经过高于所在建筑物的专用排烟管道达标排放;

⑫废水, 经现场核实, 产品生产过程中所使用的冷却水为循环使用, 生产过程中产生的氯化钠溶液进入盐处理系统进行精制工业盐生产, 真空泵废气吸收废水、水吸收塔废水、循环冷却排污水、地面冲洗废水、滤网清洗废水、生活污水等均经过本厂区污水处理站处理达到纳管标准后, 排入市政污水管网; 企业提供数据, 2023 年 8 月 1 日至 2024 年 7 月 31 日北厂累计排放污水 **3237** 吨;

组织针对废气、废水, 定期委托第三方专业机构进行检测, 提供近一年内的《检测报告》, 抽:

报告编号: XZ2024012708

受检单位: 郟城众一科环化工有限公司

检测类别: 污水 有组织废气

报告日期：2024 年 7 月 19 日

检验结论：提供检验数据，无不达标项。

检测单位：山东信泽环境检测有限公司（加盖检验检测专用章）

⑬固废：经现场核查，企业目前产生的固废主要为三级浓硫酸干燥生成的废硫酸、废气处理设施产生的废活性炭、污水处理站产生的污泥等均委托有资质的单位进行处理处置；处置情况详见危废核查内容。

产生的塑料、废纸等生活垃圾均有当地环卫部门负责清运统一处置；

提供 2024.3 月垃圾清运缴费等相关资料，垃圾清运单位为郯城经济开发区园林环卫管理所；

厨余垃圾由粉碎机进行处置后通过污水管道排入本公司污水处理站进行处置；

⑭危废：经现场核查，企业目前产生的危废主要为废活性炭、废活性炭滤饼、污泥、废机油、废机油桶、废黄油桶、冲洗废水、废硫酸以及办公使用的灯管、硒鼓、墨盒等；由环保科统一收集暂存在危废库，建立台账进行管理，定期委托第三方有资质的公司进行处理，提供《危险废物委托处置合同》，企业提供数据，2023 年 8 月至 2024 年 7 月累计处置危废 62.18 吨，主要包括废活性炭、废活性炭滤饼、污泥、废机油、废机油桶、废黄油桶、废硫酸等；

抽：《危险废物委托处置合同》

甲方：郯城众一科环化工有限公司

乙方：山东平福环境服务有限公司

有效期至 2025.6.4；

再抽：2024 年 5 月 8 日危废处置五联单

运输单位：津奥来国际物流（天津）有限公司

营运证件号：120105300480

危险废弃物接受单位信息：山东平福环境服务有限公司

危险废物经营许可证编号：滨州危废临 67 号

废物名称：废硫酸 废物代码：261-058-34 包装方式：桶

接受量：26.6 吨

---综上，公司危险废弃物的处置符合国家相关规定，故暂不予以核算排放。

2.2 本报告涉及排放因子数据及来源说明

①电，取 2022 年全国电网电力排放因子 0.5703 kgco₂e/kwh;

②柴油，排放因子取 3.15 tco₂/t。（IPCC）

③汽油：排放因子为 3.04 tco₂/t；（IPCC）

④天然气，排放因子为 2.16 tco₂/Nm³；（IPCC）

⑤乙炔，排放因子为 3.3846 tco₂/t；（碳元素质量守恒定律计算）

⑥蒸汽，排放因子为 0.11 tco₂/GJ；（《机械设备制造企业 温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》附录二表 2.2 缺省值；）

⑦主要原辅材料排放因子，见下表：

序号	物料	排放因子	单位	数据来源及说明
1	三氯化磷	1.32	tco ₂ /t	CLCD 模型计算
2	乙醇	2.41	tco ₂ /t	IPCC
3	氢氧化钠	1.59	tco ₂ /t	IPCC

备注：三氯化磷排放因子核算，资料来源包括但不限于：LCA、GB21345-2024黄磷单位产品能源消耗限额、中国产品全生命周期系数排放集、2023年2月7日生态环境部发布的《关于做好2023—2025年发电行业企业温室气体排放报告管理有关工作的通知》、氯气工业制备工艺文献、受核查方供应商提供的三氯化磷单耗数据等相关资料；

⑧运输过程温室气体排放因子：

序号	温室气体种类	排放因子	单位	数据来源及说明
1	CO ₂	3.15	tco ₂ e/t	IPCC
2	CH ₄	175	mgCH ₄ /km	《2005 年中国温室气体清单研究》
3	N ₂ O	30	mgN ₂ O/km	

备注：30T重型柴油货车百公里油耗取35L, 来源《2005 年中国温室气体清单研究》；

2.3 企业产品碳足迹排放数据取舍规则

a. 原则上可忽略对碳足迹结果影响不大的能耗、原辅料、使用阶段耗材等；例如，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%；

b. 道路与厂房等基础设施、生产设备、厂区内人员及生活设施的消耗和排放，可忽略。

c. 生产过程中所使用的原辅料为副产品或废物再利用的再生资源，可忽略其上游生产排放数据；

2.4 企业产品碳足迹排放核算

按照产品生命周期（LCA）理论计算，核算系统采取“从摇篮到大门”，核算边界内 2023 年 08 月 01 日-2024 年 07 月 31 日期间的亚磷酸、氯乙烷产品的碳足迹，由以下阶段的排放源直接或间接排放组成：

2.4.1 类别一（直接排放）的排放值（E1）

排放源名称	活动数据	排放因子	排放值	备注
	A	B	C=A*B	
	t	tCO ₂ e/t	tCO ₂ e	
汽油	4.34	3.04	13.18	
柴油	2.42	3.15	7.63	
乙炔	0.5148	3.3846	2.04	
排放源名称	活动数据	排放因子	排放值	
	A	B	C=A*B/1000	
	m ³	kgCO ₂ e/m ³	tCO ₂ e	
天然气	16982	2.16	3.67	

2.4.2 类别二（热力、电力消耗）的排放值（E2）

排放源名称	活动数据	排放因子	排放值	备注
	A	B	C=A*B/1000	
	Kw. h	kgCO ₂ e/kw. h	tCO ₂ e	
国网电力	2199046	0.5703	1254.12	

合计			1254.12	
排放源名称	活动数据 A	排放因子 B	排放值 C=A*B	
	GJ	tCO ₂ /GJ	tCO ₂ e	
蒸汽	27858.32	0.11	3064.42	
备注： 企业物理边界内办公、生活区域取暖均采用电加热空调，生产区域无取暖，核算边界内无市政供热；				

2.4.3 类别三（运输过程）柴油燃烧的二氧化碳排放值 (E3)

2.4.3.1 CO₂ 的排放

过程名称	活动数据 A	排放因子 B	排放值 C=A/100*35*0.835 *B/1000	备注
	km	tco ₂ e/t	tCO ₂ e	
原材料运输 - 三氯化磷	13555.89	3.15	12.48	
原材料运输 - 乙醇	970600	3.15	893.52	
产品运输 - 亚磷酸	60872	3.15	56.04	
产品运输 - 氯乙烷	721475	3.15	664.18	

备注：1. 百公里油耗：35 升；2. 柴油密度取 0.835kg/升；

2.4.3.2 N₂O 的排放

过程名称	活动数据 A	排放因子 B	GWP值 C	排放值 D=A*B*C* 10 ⁻⁹
	km	mgN ₂ O/km		tCO ₂ e
原材料运输 -	13555.89	30	273	0.11

三氯化磷				
原材料运输 - 乙醇	970600	30	273	7.95
产品运输 - 亚磷酸	60872	30	273	0.5
产品运输 - 氯乙烷	721475	30	273	5.91
2.4.3.2 CH₄ 的排放				
过程名称	活动数据 A	排放因子 B	GWP值 C	排放值 D=A*B*C* 10 ⁻⁹
	km	mgCH ₄ /km		tCO ₂ e
原材料运输 - 三氯化磷	13555.89	175	27.9	0.07
原材料运输 - 乙醇	970600	175	27.9	4.74
产品运输 - 亚磷酸	60872	175	27.9	0.3
产品运输 - 氯乙烷	721475	175	27.9	3.52
2.4.3.2 运输过程二氧化碳排放当量合计				
过程名称	tCO ₂ 排放量 A	tN ₂ O 排放量 B	tCH ₄ 排放量 C	tCO ₂ e D=A+B+C
原材料运输 - 三氯化磷	12.48	0.11	0.07	12.66
原材料运输 - 乙醇	893.52	7.95	4.74	906.21
产品运输 - 亚磷酸	56.04	0.5	0.3	56.83
产品运输 - 氯乙烷	664.18	5.91	3.52	673.61

2.4.4 类别四（原辅材料消耗）产生的隐含碳排放值(E4)

物料名称	活动数据	排放因子	排放值	备注
	A	B	C=A*B	
	t	tCO ₂ e/t	tCO ₂ e	
三氯化磷	13899	1.32	18360.58	
乙醇	14893.00	2.41	35892.13	
氢氧化钠	237.28	1.59	377.28	
小计			54629.99	

物料名称	活动数据	排放因子	排放值	备注
	A	B	C=A*B/1000	
	t	kgCO ₂ e/t	tCO ₂ e	
生产用水(立方)	4861.8	12.32	59.9	

企业提供数据，2023年08月01日-2024年07月31日亚磷酸、氯乙烷合格品总产量 28957 吨，功能单位：t；

其中：

- 1) 亚磷酸产品总产量为 11213 吨，占比总产品产量的 38.72%；
- 2) 氯乙烷产品产量为 17744 吨，占比总产品产量的 61.28%；

1) 综上，企业每吨(功能单位：t) 亚磷酸的产品碳足迹为：

$$E_{\text{亚磷酸}} = E_{\text{亚磷酸}1} + E_{\text{亚磷酸}2} + E_{\text{亚磷酸}3} + E_{\text{亚磷酸}4} = (0.92 + 149.14 + 649.16 + 5.51) / 1000$$

$$= \underline{0.805} \text{ tCO}_2\text{e/t};$$

其中：

$$E_{\text{亚磷酸}1} = (13.18 + 7.63 + 3.67 + 2.04) * 0.3872 / 11213 * 1000$$

$$= \underline{0.92} \text{ kgCO}_2\text{e/t};$$

$$E_{\text{亚磷酸}2} = (3064.42 + 1254.12) * 0.3872 / 11213 * 1000 = \underline{149.14} \text{ kgCO}_2\text{e/t};$$

$$E_{\text{亚磷酸}3} = (18360.58 + 377.28 + 59.9) * 0.3872 / 11213 * 1000 \\ = \underline{649.16} \text{ kgCO}_2\text{e/t};$$

$$E_{\text{亚磷酸}4} = \{0.5 + 0.3 + 56.04 + (0.11 + 0.07 + 12.48) * 0.3872\} / 11213 * 1000 \\ = \underline{5.51} \text{ kgCO}_2\text{e/t};$$

2) 综上，企业每吨（功能单位：t）氯乙烷的产品碳足迹为：

$$E_{\text{氯乙烷}} = E_{\text{氯乙烷}1} + E_{\text{氯乙烷}2} + E_{\text{氯乙烷}3} + E_{\text{氯乙烷}4} = (0.92 + 149.14 + 2671.94 + 89.47) / 1000 \\ = \underline{2.911} \text{ tCO}_2\text{e/t};$$

其中：

$$E_{\text{氯乙烷}1} = (13.18 + 7.63 + 3.67 + 2.04) * 0.6128 / 17744 * 1000 \\ = \underline{0.92} \text{ kgCO}_2\text{e/t};$$

$$E_{\text{氯乙烷}2} = (3064.42 + 1254.12) * 0.6128 / 17744 * 1000 = \underline{149.14} \text{ kgCO}_2\text{e/t};$$

$$E_{\text{氯乙烷}3} = \{35892.13 + (18360.58 + 377.28 + 59.9) * 0.6128\} / 17744 * 1000 \\ = \underline{2671.94} \text{ kgCO}_2\text{e/t};$$

$$E_{\text{氯乙烷}4} = \{7.95 + 4.74 + 893.52 + 5.91 + 3.52 + 664.18 + (0.11 + 0.07 + 12.48) \\ * 0.6128\} / 17744 * 1000 = \underline{89.47} \text{ kgCO}_2\text{e/t};$$

2.5 其他需要说明的情况

①企业核算边界按照产品区域不同分为南厂和北厂，其中南厂的主要产品为二丙二醇甲醚等环保溶剂产品，北厂的主要产品为亚磷酸和氯乙烷；产品产量为企业提供数据，无其他交叉核对资料。

②现场核查，北厂产品亚磷酸和氯乙烷为同一套生产装置中生产工艺的前端和后端产品，生产、办公、生活过程所消耗的能源（含生产、生活用水）、主要原材料三氯化磷、辅料氢氧化钠的消耗与运输过程产生的碳排放值等均无法进行区分；按照ISO14067分配原则，均按照产品产量占比进行分配，即：亚磷酸产品占比38.72%，氯乙烷产品占比61.28%；

主要原料乙醇为后端产品氯乙烷生产所消耗，故不进行分摊；
生产工艺过程中精馏工序消耗少量浓硫酸对氯乙烷气体进行干燥，企业提供数据2023年8月至2024年7月累计消耗36.17吨，占比氯乙烷产品产量的2%，按照“普通物料重量<1%产品重量时，可忽略该物料的上游生产数据”的取舍原则，暂不予以核算碳排放，今后年度核算排放，按统一口径处理。

③基于受核查企业原始数据统计的局限性，考虑该过程碳排放数值对产品碳足迹总值的贡献较小，本报告运输过程核算所收集的数据质量遵循“80/20”原则；

④现场核查亚磷酸、氯乙烷联产生生产工艺，依据企业环评报告及排污许可执行年报结果，生产过程无碳元素输入和输出情况，无温室气体排放统计；

⑤核算周期内北厂员工生活用水 267.6 吨，暂不予以核算，今后年度核算排放，按统一口径处理。

⑥核算周期内南北厂累计产生处理后的废水 3237 吨均达标排入市政污水管网，暂不予以核算，今后年度核算排放，按统一口径处理。

⑦本报告所述及的“企业”“公司”“受核查企业”等均为本报告所指的核算边界。

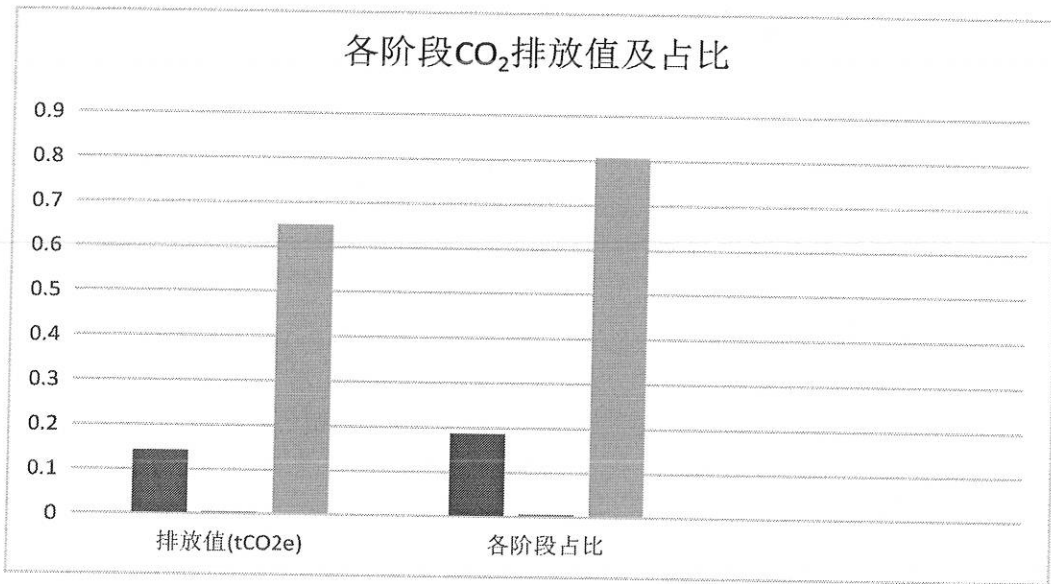
3 结果分析

基于亚磷酸和氯乙烷产品生命周期温室气体排放源，主要包括：生产过程精馏、水解消耗蒸汽气，其他各工序生产设备消耗电能，生产过程厂内运输设备叉车消耗柴油；设备维修消耗乙炔等电焊保护气体；公务用车使用消耗汽油；员工餐厅灶具消耗天然气，产品生产所使用的三氯化磷、乙醇、氢氧化钠等原辅材料以及原辅材料和产品运输过程汽运交通工具消耗柴油化石能源等。

由此得出：

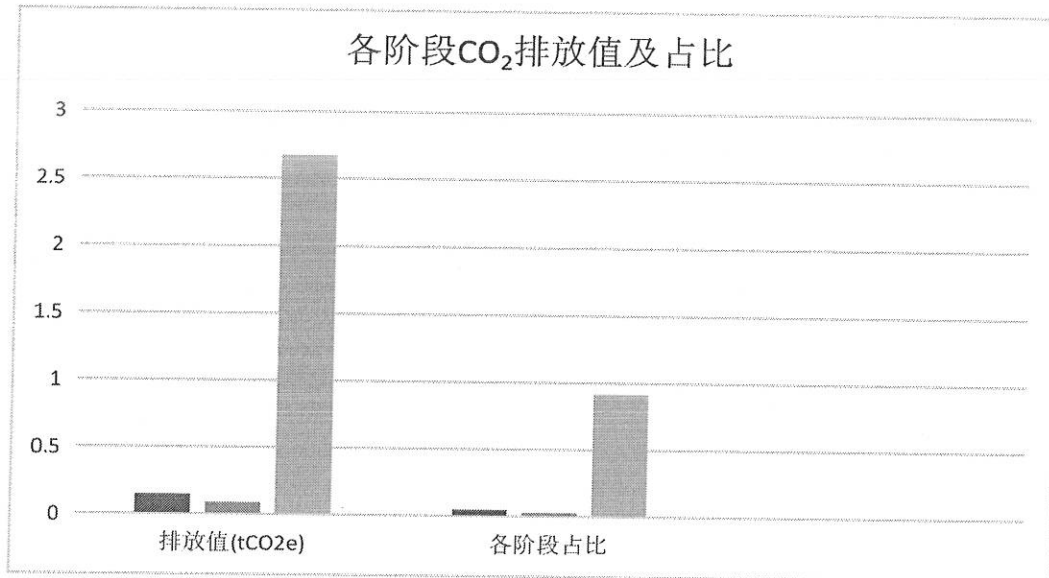
1) 亚磷酸产品碳足迹各阶段碳排放比例：

原辅材料获取阶段占比 80.67%，产品生产阶段占比 18.65%，运输阶段（原材料及产品运输过程）占比 0.68%。



2) 氯乙烷 产品碳足迹各阶段碳排放比例:

原辅材料获取阶段占比 91.77%，产品生产阶段占比 5.16%，运输阶段（原材料及产品运输过程）占比 3.07%。



结果表明：在亚磷酸、氯乙烷 产品生命周期碳足迹中，原辅材料获取阶段隐含的碳排放对产品碳足迹值贡献最大；生产过程中蒸汽、电力的购入产生的间接排放次之；员工生活消耗的天然气、公务办公消耗的汽油、叉车消耗的柴油等化石能源的燃烧产生的直接排以及原材料与产品运输过程产生的碳排放对产品碳足迹值的贡献最小。

4. 后续降低碳排放的措施建议:

- (1) 强化生产工艺的升级创新，进一步降低单位产品的能耗物耗；
- (2) 通过优化工艺，提升生产过程中的用能设备能效，使用清洁能源电力等措施，减少生产过程中的外购电力消耗，降低生产阶段的产品碳足迹比例；
- (3) 加强温室气体、碳排放方面的培训，提高全体员工的节能降碳意识；
- (4) 积极采用新能源技术，扩大生活、办公区域的光伏发电设施，减少外购能源间接温室气体排放。

说明：本报告一次数据来源详见纸质版附件。