

山东宏顺循环科技有限公司
2022 年度温室气体 GHG 盘查报告

2023 年 8 月 1 日

1、盘查事项说明

1.1 盘查目的

根据《ISO14064-1：2018 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》、《ISO14064-3：2019 对温室气体声明进行审定和盘查的指南性规范》，为全面了解山东宏顺循环科技有限公司（以下简称“排放单位”）2022 年度温室气体排放状况，挖掘在温室气体排放方面存在的降碳措施和方向，降低能源及原材料消耗方面产生的温室气体排放量，提高企业经济效益。

1.2 盘查范围

本次核查的范围包括山东宏顺循环科技有限公司在邹平市行政区域内与生产经营活动相关的排放，内容主要包括：

- （1）范围 1：直接温室气体排放
- （2）范围 2：间接温室气体排放
- （3）范围 3：其它间接温室气体排放

1.3 盘查准则

核查工作的相关依据包括：

《ISO14064-1：2018 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》

《ISO14064-3：2019 对温室气体声明进行审定和盘查的指南性规范》

《公共建筑运营企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》

《工业其他企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》

《温室气体议定书：企业核算与报告准则》

《温室气体议定书：企业价值链核算与报告标准》

《2006 年 IPCC 国家温室气体清单指南》

《IPCC 2006 年国家温室气体清单指南 2019 修订版》

IPCC 第五次评估报告（AR5）

其他适用的法律法规及相关标准

2、排放单位基本情况

2.1 组织边界

目前仅以公司地点为对象，包括山东宏顺循环科技有限公司区域内采用控制权法对受控制的活动作为本次核查的组织边界，无纯粹的财务控制边界。

2.2 排放源识别

2.2.1 山东宏顺循环科技有限公司排放源识别

公司已对其运营边界范围内包括直接温室气体排放（范围 1）、间接温室气体排放（范围 2）、其他间接温室气体排放（范围 3）。本次核查排放的温室气体主要是（CO₂）、甲烷（CH₄）、氧化亚氮（N₂O）、氢氟碳化物（HFCS）、全氟碳化物（PFCS）、六氟化硫（SF₆）。

2.2.2 山东宏顺循环科技有限公司排放源识别

公司已对其运营边界范围内包括直接温室气体排放和能源间接温室气体排放，暂不包含其他间接温室气体排放（范畴三的排放）。本次核查排放的温室气体主要是（CO₂）、甲烷（CH₄）、氧化亚氮（N₂O）、氢氟碳化物（HFCS）、全氟碳化物（PFCS）、六氟化硫（SF₆）。

2.3 报告期

山东宏顺循环科技有限公司 2022 年度温室气体 GHG 核查报告期为 2022 年 1 月 1 日至 2022 年 12 月 31 日。

3、温室气体排放的量化

3.1 温室气体排放的量化方法学

本报告对温室气体排放和移除采用计算法进行量化，计量温室气体基础如下。

$$\text{二氧化碳当量 CO}_{2e} = \sum_i^n (\text{AD}_i \times \text{EF}_i \times \text{GWP}_i)$$

其中：

AD (Activity Data)：活动数据

EF (Emission Factor)：排放因子

GWP (Global Warming Potential)：全球变暖潜值

i：第 i 个排放源

选择计算法的原因是这个方法合理地把不确定性减少，同时得出准确的，一致的和可复制的结果。

3.2 范围 1：直接温室气体排放

3.2.1 固定燃烧源排放量计算

表 3-1 固定燃烧源排放计算

燃料种类	天然气		
低位热值 (GJ/万 Nm ³)	367.63		
排放种类	CO ₂	CH ₄	N ₂ O
排放因子 (kg/TJ)	56100	1	0.1
GWP	1	27.9	273
CO _{2e} (tonne)	5172.7265	2.5725	2.5172
小计 CO _{2e} (tonne)	5177.82		

方法学：AD×EF×GWP（该方法学来自标准 ISO14064-1/4.3.3a）

选用该方法学原因：本公司所处的国家和地区以及本公司所处的行业基于化石燃料的燃烧产生温室气体的量化几

乎均选择该方法，该方法量化的结果与同类型温室气体的量化具有更好一致性，且量化的经济成本符合本公司预期要求。

AD: 是指本报告覆盖年度本公司熔炼炉、保温炉燃烧天然气数据汇总，等同于本公司消耗天然气的实际数据。

EF: 本公司 EF 采用两部分数据组成，IPCC 2006 国家温室气体清单指南 V2 能源卷第二章固定燃烧之表 2.3 获取天然气的 GHG 的排放因子，并结合供气单位提供天然气实际检测热值，两数据相乘计算得到 GHG 的排放因子，即 EF。

GWP: 本公司使用 IPCC2021 - 6thAR 全球暖化潜值 GWP。

变化说明：2022 年为盘查基准年，本报告报告年度是 2022 年，属于首次盘查，没有任何变化。

3.2.2 移动排放量计算

3.2.2.1 叉车、装载机等消耗柴油产生的排放量计算

表 3-2 柴油消耗产生的排放计算

燃料种类	柴油		
低位热值 (GJ/t)	42.652		
排放种类	CO ₂	CH ₄	N ₂ O
排放因子 (kg/TJ)	74100	3.9	3.9
GWP	1	27.9	273
CO ₂ e (tonne)	164.1571	0.2411	2.3587
小计 CO ₂ e (tonne)	166.76		

方法学：AD×EF×GWP（该方法学来自标准 ISO14064-1/

4.3.3 a)

选用该方法学原因：本公司所处的国家和地区以及本公司所处的行业基于化石燃料的燃烧产生温室气体的量化几

乎均选择该方法，该方法量化的结果与同类型温室气体的量化具有更好一致性，且量化的经济成本符合本公司预期要求。

AD: 是指本报告覆盖年度本公司叉车、装载机燃烧领用柴油数据汇总，等同于本公司柴油燃烧的实际数据；同时本公司采购能源供应方提供的密度，将体积转化为质量，质量作为最终的活动数据。

EF: 本公司 EF 采用两部分数据组成，IPCC 2006 国家温室气体清单指南 V2 能源卷第二章固定燃烧之表 2.3 获取柴油的 GHG 的排放因子，并结合《中国电解铝温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》中规定的燃料低位发热量，两数据相乘计算得到 GHG 的排放因子，即 EF。

GWP: IPCC2021 - 6thAR 全球暖化潜值 GWP。

变化说明：2022 年为盘查基准年，本报告报告年度是 2022 年，属于首次盘查，没有任何变化。

3.2.2.2 公务车等消耗柴油产生的排放量计算

表 3-3 汽油消耗产生的排放计算

燃料种类	汽油		
低位热值（GJ/t）	43.070		
排放种类	CO ₂	CH ₄	N ₂ O
排放因子（kg/TJ）	69300	25	8
GWP	1	27.9	273
CO ₂ e（tonne）	5.4033	0.0544	0.1703
小计 CO ₂ e（tonne）	5.63		

方法学：AD×EF×GWP（该方法学来自标准 ISO14064-1/

4.3.3 a)

选用该方法学原因：本公司所处的国家和地区以及本公司所处的行业基于化石燃料的燃烧产生温室气体的量化几乎均选择该方法，该方法量化的结果与同类型温室气体的量化具有更好一致性，且量化的经济成本符合本公司预期要求。

AD:是指本报告覆盖年度本公司商务车燃烧领用汽油数据汇总，等同于本公司商务车汽油燃烧的实际数据；同时本公司采购能源供应方提供的密度，将体积转化为质量，质量作为最终的活动数据。

EF: 本公司 EF 采用两部分数据组成，IPCC 2006 国家温室气体清单指南 V2 能源卷第二章固定燃烧之表 2.3 获取汽油的 GHG 的排放因子，并结合《中国电解铝温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》中规定的燃料低位发热量，两数据相乘计算得到 GHG 的排放因子，即 EF。

GWP: IPCC2021 - 6thAR 全球暖化潜值 GWP。

变化说明：2022 年为盘查基准年，本报告报告年度是 2022 年，属于首次盘查，没有任何变化。

3.2.2.3 维修使用乙炔产生的碳排放计算

表 5-3 乙炔使用产生的排放量计算

种类	2022 年反应物总耗量 (t)	排放种类	GWP	排放因子 (tCO ₂ /t)	排放量 CO _{2e} (tonne)
乙炔	0.1858	CO ₂	1	3.3846	0.63

方法学：质量平衡法（该方法学来自标准 ISO14064-1/4.3.3 d）

选用该方法学原因：本公司使用乙炔主要用于气焊气割，该方法量化的结果具有较高的准确性，且量化的经济成本符合本公司预期要求。

AD: 是指本报告覆盖年度本公司进出库乙炔气数据汇总，等同于本公司实际消耗乙炔气的数据。

EF: 通过化学反应方程式，乙炔完全氧化生成二氧化碳和水，直接计算得出单位质量的乙炔气体产生 GHG 的因子，即 EF。

GWP: IPCC2021 - 6thAR 全球暖化潜值 GWP。

变化说明：2022 年为盘查基准年，本报告报告年度是 2022 年，属于首次盘查，没有任何变化。

3.2.3 逸散性排放量计算

3.2.3.1 空调使用制冷剂产生的排放量计算

表 3-4 制冷剂泄露温室气体排放计算

制冷剂种类	制冷剂总质量 (t)	排放种类	排放因子 (tCO ₂ /t)	GWP	排放量 CO _{2e} (t)
R22	0	HFCs	1	1960	0
R32	0	HFCs	1	771	0

方法学： $AD \times EF \times GWP$ （该方法学来自标准 ISO14064-1/4.3.3a）

选用该方法学原因：本公司所处的国家和地区以及本公司所处的行业基于制冷剂泄露没有更加准确的量化方法，该方法量化可以获取制冷剂泄露的最大排放量，且量化的经济成本符合本公司预期要求。

AD: 是指本公司使用的空调的制冷剂填充量，本公司 2022 年未填充制冷剂，故该部分消耗量为 0。

EF: 根据质量平衡，制冷剂泄漏后不发生化学变化，EF=1。

GWP: IPCC2021 - 6thAR 全球暖化潜值 GWP。

变化说明：2022 年为盘查基准年，本报告报告年度是 2022 年，属于首次盘查，没有任何变化。

3.2.3.2 CO₂ 灭火器及 CO₂ 气瓶消耗 CO₂ 产生的排放量计算

种类	排放种类	GWP	排放因子 (tCO ₂ /t)	反应产物量 CO _{2e} (tonne)
二氧化碳	CO ₂	1	1	0.18

方法学：质量平衡法（该方法学来自标准 ISO14064-1/4.3.3 d）

选用该方法学原因：本公司使用二氧化碳主要为灭火器及二氧化碳气瓶，该方法量化的结果具有较高的准确性，且量化的经济成本符合本公司预期要求。

AD：是指本报告覆盖年度本公司二氧化碳采购数据汇总，等同于本公司实际消耗二氧化碳的数据。

EF：单位质量的二氧化碳气体产生 GHG 的因子，即 EF。

GWP：IPCC2021 - 6thAR 全球暖化潜值 GWP。

变化说明：2022 年为盘查基准年，本报告报告年度是 2022 年，属于首次盘查，没有任何变化。

3.2.3.3 化粪池排放量计算

表 3-5 化粪池温室气体排放计算

种类	排放种类	排放因子 (tCH ₄ /人-年)	GWP	排放量 (tCO _{2e})
厂区化粪池	CH ₄	0.002	27.9	5.36
宿舍化粪池	CH ₄	0.003	27.9	1.34

方法学：AD×EF×GWP（该方法学来自标准 ISO14064-1/4.3.3 a）

选用该方法学原因：本公司所处的国家和地区以及本公司所处的行业基于 CH₄ 泄露没有更加准确的量化方法，该方

法量化可以获取 CH₄ 泄露的最大排放量，且量化的经济成本符合本公司预期要求。

AD: 是指工厂厂区人数及宿舍区人数, 为实际统计数量。

EF: 采用 $0.6 \text{ (kgCH}_4\text{/kgBOD)} \times 40 \text{ gBOD/人-天}$ (每人每天排放 BOD 值) $\times 8\%$ (MCF-深厌氧化粪池处理) $\times$ (工作日天数)

GWP: IPCC2021-6thAR 全球暖化潜值 GWP。

变化说明: 2022 年为盘查基准年, 本报告报告年度是 2022 年, 属于首次盘查, 没有任何变化。

3.2.4 直接温室气体排放总计

表 3-6 直接温室气体排放总计

排放类型		排放量 CO _{2e} (tonne)
固定源排放	生产设施	5177.82
移动源排放	叉车、装载机等	166.76
	商务车	5.63
	维修用乙炔	0.63
逸散排放	空调 R22	0.00
	空调 R23	0.00
	CO ₂ 灭火器、CO ₂ 气瓶	0.18
	厂区化粪池	5.36
	宿舍化粪池	1.34
范围 1: 直接排放总排放量		5357.70

3.3 范围 2: 间接温室气体排放

3.3.1 外购电量排放量计算

表 3-7 外购电力温室气体排放计算

外购能源种类	电
排放种类	CO ₂

排放因子 (tCO ₂ /MWh)	0.8177
GWP	1
CO _{2e} (tonne)	2560.58

方法学：AD×EF×GWP（该方法学来自标准 ISO14064-1/ 4.3.3 a）

选用该方法原因：本国国家主管机关定期公布电力排放因子，而这种方法是本国温室气体量化最普遍采用的方法，结果具有可比较性，量化成本符合本公司预期。

AD：依据当地电网提供的电费通知，活动数据为有功总和，包含了送电损耗以及变电损耗。

EF：电网排放因子摘自发改委公布的《2011 年和 2012 年中国区域电网平均二氧化碳排放因子》

GWP：IPCC2021 - 6thAR 全球暖化潜值 GWP。

变化说明：2022 年为盘查基准年，本报告报告年度是 2022 年，属于首次盘查，没有任何变化。

3.3.2 外购蒸汽排放量计算

表 3-7 外购蒸汽温室气体排放计算

外购能源种类	蒸汽
蒸汽焓值 (GJ/t)	2.77352
2022 年蒸汽热量 (t)	3085.18
排放种类	CO ₂
排放因子 (tCO ₂ /GJ)	0.1105
GWP	1
CO _{2e} (tonne)	340.91

方法学：AD×EF×GWP（该方法学来自标准 ISO14064-1/ 4.3.3 a）

选用该方法原因：本国国家主管机关定期公布热力排放因子，而这种方法是本国温室气体量化最普遍采用的方法，结果具有可比较性，量化成本符合本公司预期。

AD：依据自备电厂向宏顺提供蒸汽，经换热站后，转换成热水进行采暖补给，计量数据为蒸汽消耗量，根据蒸汽温度、压力查询焓熵表得到蒸汽焓值，最终根据蒸汽消耗量×（焓值-0.08374）计算得到蒸汽热量。

EF：热力排放因子摘自《2021、2022 年度全国碳排放权交易配额总量》，300MW 以上。

GWP：IPCC2021 - 6thAR 全球暖化潜值 GWP。

变化说明：2022 年为盘查基准年，本报告报告年度是 2022 年，属于首次盘查，没有任何变化。

3.3.3 间接温室气体排放总计

表 3-8 间接温室气体排放总计

排放类型	排放量 CO _{2e} (t)
外购电力排放	2560.58
外购蒸汽排放	340.91
范围 2：间接排放总排放量	2901.50

3.4 范围 3：其它间接温室气体排放

3.4.1 运输产生的间接温室气体排放

3.4.1.1 外购铝合金废料运输

表 3-10 外购铝合金废料运输温室气体排放计算

类型	运输距离 (km)	排放因子 (kgCO _{2e} /km)	排放量 (tCO _{2e})
外购铝合金废料运输	994067.62	0.2928	291.06

方法学：方法学： $AD \times EF \times GWP$ （该方法学来自标准 ISO14064-1/ 4.3.3 a）

选用该方法原因：本公司所处的国家和地区以及本公司所处的行业基于运输过程产生温室气体的量化几乎均选择该方法，该方法量化的结果与同类型温室气体的量化具有更好一致性，且量化的经济成本符合本公司预期要求。

AD：是指本报告覆盖年度原材料运输里程汇总，考虑到数据获取难度，以及减排管理难度，现阶段暂不对外购铝合金废料运输以外的温室气体其他间接排放进行计量。

EF：《GLEC 全球物流排放委员会框架》V2.0 WTW，假设采用 10t 级别车辆运输。

GWP：IPCC2021 - 6thAR 全球暖化潜值 GWP。

变化说明：2022 年为盘查基准年，本报告报告年度是 2022 年，属于首次盘查，没有任何变化。

3.4.1.2 外购报废机动车运输

表 3-10 外购报废机动车运输温室气体排放计算

类型	运输距离 (km)	排放因子 (kgCO _{2e} /km)	排放量 (tCO _{2e})
外购报废机动车	0	0.2928	0

考虑到机动车 2022 年采购 88.46t，与铝合金废料相比贡献小，故其运输量计为 0。

变化说明：2022 年为盘查基准年，本报告报告年度是 2022 年，属于首次盘查，没有任何变化。

3.4.2 组织使用产品的间接温室气体排放

3.4.2.1 外购铝合金废料采购

表 5-11 外购铝合金废料温室气体排放计算

材料名称	排放因子 (tCO ₂ /t)	排放量 (tCO ₂)
铝合金废料	0.0343	498.16

方法学：方法学：AD×EF×GWP(该方法学来自标准 ISO14064-1/ 4.3.3 a)

选用该方法原因：这种方法是本国温室气体量化最普遍采用的方法，结果具有可比较性，量化成本符合本公司预期。

AD：是指本报告覆盖年度本公司铝合金废料数据汇总，等同于本公司消耗铝合金废料的实际数据。

EF：废料运输过程（从铝合金废料供应商运输至宏顺）的排放量，计入上游运输。

变化说明：2022 年为盘查基准年，本报告报告年度是 2022 年，属于首次盘查，没有任何变化。

3.4.2.2 外购报废机动车采购

表 3-11 外购报废机动车温室气体排放计算

材料名称	重量 (t)	排放因子 (tCO ₂ /t)	排放量 (tCO ₂)
报废机动车	0	0	0

考虑到机动车 2022 年采购 88.46t，与铝合金废料相比贡献小，故该部分排放不计入。

变化说明：2022 年为盘查基准年，本报告报告年度是 2022 年，属于首次盘查，没有任何变化。

3.4.2.3 外购能源上游排放

表 3-11 外购能源上游温室气体排放计算

能源种类	消耗量	WTT 排放因子	排放量 (tCO ₂)
天然气	250.81 万 Nm ³	0.549tCO ₂ /万 Nm ³	137.69
汽油	1.8103t	0.808tCO ₂ /t	1.46
柴油	51.94t	0.485tCO ₂ /t	25.19

电力	3131.446MWh	0.056tCO ₂ /kWh	175.36
蒸汽	3085.18GJ	0.0385tCO ₂ /GJ	118.78
合计			458.49

方法学：方法学：AD×EF×GWP(该方法学来自标准 ISO14064-1/ 4.3.3 a)

选用该方法原因：这种方法是本国温室气体量化最普遍采用的方法，结果具有可比较性，量化成本符合本公司预期。

AD：是指本报告覆盖年度本公司天然气、汽油、柴油、电力、蒸汽料数据汇总。

EF：经查询的天然气 WTT 排放因子；33311X0012018A 汽油产品碳足迹；经查询的柴油 WTT 排放因子；17100H1522020A 2020 年华北电网碳足迹排放因子；蒸汽 WTT 排放因子=生命周期因子 0.149-燃烧阶段 0.1105。

变化说明：2022 年为盘查基准年，本报告报告年度是 2022 年，属于首次盘查，没有任何变化。

3.4.3 其他间接温室气体排放总计

表 3-8 间接温室气体排放总计

排放类型		排放量 CO _{2e} (tonne)
运输产生的间接温室气体排放	外购铝合金废料运输	291.06
	外购报废机动车运输	0
组织使用产品的间接温室气体排放	外购铝合金废料采购	498.16
	外购报废机动车采购	0
	外购能源上游排放	458.49
范围 3：其他间接排放总排放量		1247.71

3.5 排放量总计

表 3-9 各范围温室气体排放总计

序号	项目	排放量 tonne CO _{2e}	比例 %
----	----	----------------------------	------

1	范围 1：直接温室气体排放	5357.70	56.36
2	范围 2：间接温室气体排放	2901.50	30.52
3	范围 3：其他间接温室气体排放	1247.71	13.12
总计		9506.90	100

4、室气体量化不确定性评估

4.1 各排放源数据管理

2022 年的盘查数据作业以符合 ISO14064-1《在组织层面温室气体排放和移除的量化和报告指南性规范》的相关性 (Relevancy)、完整性 (Completeness)、一致性 (Consistency)、准确性 (Accuracy)、和透明度 (Transparency) 等原则为目的。

对于数据处理、文件化与排放的计算（包括确保使用正确的单位换算）等主要项目，都进行严谨适当的检查。相应的做法如下：

1) 组成核查组：有小组负责执行核查作业，公司成员负责协调相关部门、厂区和核查组等的良好合作与责任。

2) 制定管理方案：针对品质管理的目的，并参照现有的 ISO9001 的作业程序，制定一套包含完整盘查作业流程单元的操作方案，为确保精确度的要求，管理方案的重点集中在一般与特定排放源数据检查。

3) 实施一般性检查：针对数据收集/输入/处理作业，在数据建档及计算过程中，易疏忽而导致误差产生的一般性错误，进行严格的检查。

4) 进行特定性检查：针对盘查边界的适当性、重新计算作业、特定排放源输入数据的过程及可能造成数据不确定性主要原因的定性说明等特定范畴，进行更严谨的检查。

4.2 数据不确定性评估的方法和结果

数据的不确定性评估需要考虑活动数据类别、排放因子等级和仪器校正等级三个方面，分别按照数据来源的赋值、排放等级赋值和仪器校正等级赋值的要求加权平均计算出

每一数据的级别，把数据的级别分成五级，级别愈高，数据品质质量愈好来判断数据的精确度。

分级要求：平均分 ≥ 5.0 的为一级； $5.0 > \text{分值} \geq 4.0$ 的为二级； $4.0 > \text{分值} \geq 3.0$ 的为三级； $3.0 > \text{分值} \geq 2.0$ 的为四级； $\text{分值} < 2.0$ 的为五级。

活动数据的温室气体排放量占总温室气体的排放量的权重，再乘以活动数据的数据等级就得到活动数据的重比得分，分值按照数据品质质量分级要求判断级别。将各活动数据的重比得分相加就得到本次盘查的重比平均得分，其分值依然按照数据品质质量分级要求判断级别。

1) 活动数据按照采集类别分为三类,并分别赋予 1、3、6 的分值。如表 4-1 所示。

表 4-1 活动数据赋值

项目	活动数据分类	赋予分值
1	自动连续量测	6
2	定期量测（含抄表）	3
3	自行推估	1

2) 排放因子类别和等级按照采集来源分为六类,并分别赋予 1、2、3、4、5、6 的分值。如表 4-2 所示。

表 4-2 排放因子与类别赋值

项目	排放因子来源	排放因子类别	排放因子等级	备注
1	量测/质量平衡所得因子	1	6	排放因子类别是计算排放量时所使用参数，可分成六类，数字越小表示其准确度越高。排放因子等级分值代表数据的精确度，越
2	同制程/设备经验因子	2	5	
3	制造厂提供因子	3	4	
4	区域排放因子	4	3	
5	国家排放因子	5	2	

6	国际排放因子	6	1	精确数据越大，由 1 至 6 表示。
---	--------	---	---	--------------------

3) 仪器校正等级类别分为三类,并分别赋予 1、3、6 的分值。如表 4-3 所示。

表 4-3 仪器校正等级赋值

校正等级	
1.没有相关规定要求执行	1
2.没有规定执行，但数据被认可或有规定执行但数据不符合要求	3
3.按规定执行，数据符合要求	6

5、基准年排放量的变更

5.1 目前无基准年变更情况

5.2 若有下列情况，基准年盘查清册需依照新的情况进行重新计算并修订。

- (1) 当营运边界改变时；
- (2) 当排放源的控制权发生转移时；
- (3) 当计算方法有所改变。