

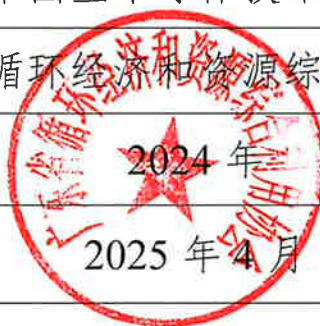
温室气体排放报告

报告主体：佛山市国星半导体技术有限公司

服务单位：广东省循环经济资源综合利用协会

报告年度：2024年

编制时间：2025年4月



根据《工业企业温室气体排放核算和报告通则》，佛山市国星半导体技术有限公司委托广东省循环经济和资源综合利用协会对企业 2024 年的温室气体排放量进行核算，现将有关情况报告如下。

一、企业基本情况

佛山市国星半导体技术有限公司（以下简称“国星半导体”），作为佛山市国星光电股份有限公司（深交所股票代码：002449）的全资子公司，成立于 2011 年 3 月。公司位于广东新光源产业基地光明大道 18 号，注册资本达 8.2 亿元人民币。国星半导体拥有 388 名员工，占地面积 32,000 平方米，其中生产厂房及配套用房面积达到 63,000 平方米。公司致力于研发、生产及销售高品质 LED 外延材料和芯片，这些产品广泛应用于照明、显示和背光领域。目前，国星半导体已引进 30 条 MOCVD 生产线及相应的芯片生产设备，具备年产外延片 360 万片、芯片 960 亿粒的生产能力。经过多年的市场竞争和行业洗牌，尽管规模相对较小，国星半导体依然是广东省内最大的 LED 外延芯片生产企业之一，并荣获国家高新技术企业、国家专精特新“小巨人”等多项荣誉。

二、核算边界

受核查方 2024 年度在企业边界内的二氧化碳排放，即佛山市国星半导体技术有限公司在佛山市南海区狮山镇罗村朗沙广东新光源产业基地内光明大道 18 号内所有生产设施和业务产生的温室气体排放，具体而言包括《核算指南》要求核算

和报告的化石燃料燃烧、工业生产过程、废水厌氧处理、净购入电力等排放。

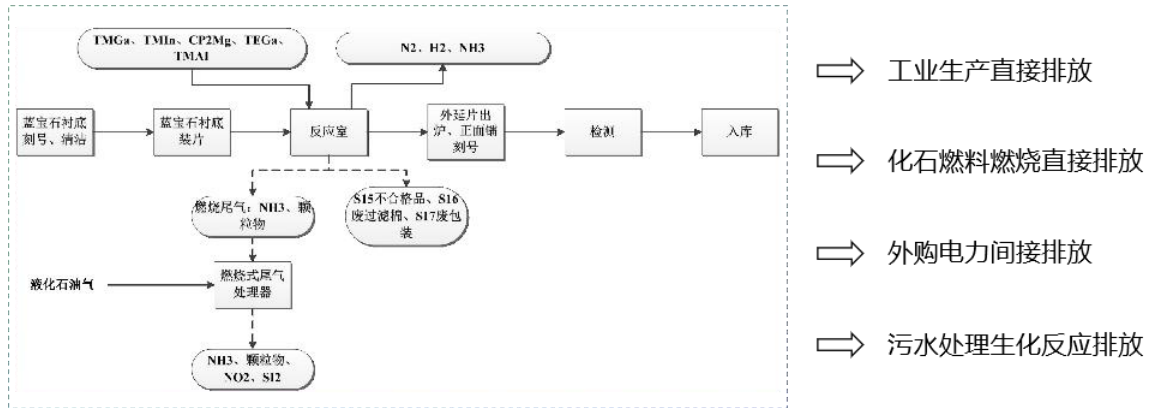


图 1 企业温室气体排放及边界

三、运行边界

根据国星半导体的生产实际情况，温室气体核算主要从范围 1 和范围 2 这两个方面，具体运行边界如下表 1 所示：

表 1 运行边界一览表

类别	排放源	序号	设施/活动	温室气体种类
范围 1 直接温室气体排放	汽油	1	生产	CO ₂
	柴油	2	生产	CO ₂
范围 2 能源间接温室气体排放源	外购电力	3	生产、辅助生产	CO ₂

四、核算说明

1.核算方法

温室气体排放量的计算结果以二氧化碳当量（tCO₂e）为单位。各排放源排放量计算说明如下表 2：

表 2 核算方法

排放源类别	计算方法
固定燃烧排放源	燃料 CO ₂ 排放量=燃料使用量×低位发热值×单位热值含碳量×燃料的碳氧化率×GWP×44/12
能源间接排放源	外购电力 CO ₂ 排放量=区域平均供电排放因子×外购电力使用量×GWP

注：GWP 指的是温室气体的全球增温潜势，CO₂ 的全球增温潜势为 1，取自《广东省市县（区）级温室气体清单编制指南（试行）》。

2. 数据管理质量

对企业生产现场的相关数据及佐证材料进行收集和调查，以确保数据真实性，同时，将相关材料保留在权责单位内，以作为后续核查追踪的依据。数据管理的具体内容见下表 3：

表 3 数据质量管理

温室气体排放数据质量	管理内容	管理确认（是/否）
数据收集、输入及处理	核对输入数据样本的错误	是
	确定数据的完整性	是
	确保对电子文档实施适当的版本控制	是
活动数据的获得	确保活动数据统计的完整性	是
	核对活动数据计算的正确性	是
	不同统计方法对活动数据的交叉检验	是
排放因子的选取	核对排放因子的单位及转换	是
	确认排放因子的合理性	是
	核对转换系数	是
	确认系数转换过程的正确性	是
排放量的计算过程	核对核算方法	是
	与历年数据的比较	是
核对工作表中的数据处理的步骤	核对工作表中的数据处理的步骤	是
	核对工作表的输入数据和计算获得的数据做了明确的区分	是
	手工或电子的方式核对具有代表性的计算样本，如电力排放的计算	是
	核对所有排放源的类别、业务单元等数据汇总	是
	核对输入和计算在时间序列上的一致性	是
	同类排放源不同部门的交叉比较	是

3.排除门槛

本次组织温室气体核查的排除门槛设定为：温室气体排放源 0.5%，即所排除的排放源排放量占企业温室气体直接排放总量或间接排放排放总量的 0.5%，且所排除的温室气体排放总量不超过企业温室气体直接排放总量或间接排放总量的 3%。

五、温室气体排放

1.活动数据

(1) 固定燃烧排放源

企业固定燃烧排放源为汽油和柴油，具体活动数据获取情况见下表 4：

表 4 固定燃烧排放源活动数据表

固定温室气体排放活动数据	汽油消费量
数据来源	发票
数据交叉检查材料	企业内部能源消费统计材料
检测方法	每月抄表
监测频次	间歇测量
记录频次	每月
数据单位	t
2024 年确认的数据	5.284

固定温室气体排放活动数据	柴油消费量
数据来源	发票
数据交叉检查材料	企业内部能源消费统计材料
检测方法	每月抄表
监测频次	间歇测量
记录频次	每月
数据单位	t
2024 年确认的数据	0.202

(2) 间接排放源

企业间接排放源主要为外购电力，具体活动数据获得情况见下表 5：

表 5 能源间接排放源活动数据表

间接温室气体排放活动数据	外购电力消费量
数据来源	发票
数据交叉检查材料	企业内部能源消费统计材料
检测方法	每月抄表
监测频次	连续监测
记录频次	每月
数据单位	万 KWh
2024 年确认的数据	3530.5

备注：2024 年使用量的统计台账。

2. 相关参数及排放因子

(1) 直接温室气体排放

企业直接温室气体排放的计算过程中，排放因子的计算最为关键，该公司涉及到的柴油和汽油的排放因子=单位热值含碳量×碳氧化率×热值×44/12，其相关参数如下表 6 所示：

表 6 直接温室气体排放的相关参数

直接排放源	低位发热值 (GJ/t, GJ/ ×10 ⁴ Nm ³)	单位热值含碳 量(tC/GJ)	碳氧化率	消耗的数值
汽油	43.070a	18.9×10 ⁻³	98%	5.284t
柴油	42.652a	20.2×10 ⁻³	98%	0.202t

备注：低位发热值、单位热值含碳量、氧化率均取用《广东省市县（区）级温室气体清单编制指南（试行）》中提供的缺省值。

(2) 间接温室气体排放

企业间接能源的温室气体排放因子获得情况如下表 7

所示：

表 7 能源间接温室气体排放的排放因子

直接排放源	排放因子来源	排放因子单位	确认的数值
外购电力	2022 年电力二氧化碳排放因子	kgCO ₂ /KWh	0.4403

3. 温室气体排放量

按温室气体核算方法，企业2024 年的温室气体排放量如下表 8 所示：

表 8 2024 年企业温室气体排放量汇总表

序号	基本信息			排放量 (tCO ₂ e)	年均比例 (%)
	排放源	设施/活动	排放源类型	2024 年	
1	化石燃料	生产	固定燃烧排放	16.08	0.10
2	外购电力	生产、辅助生产	外购电力	15544.79	99.90
合计				15560.87	100.00

六、温室气体排放强度

1. 单位产品温室气体排放量

佛山市国星半导体技术有限公司 2024 年芯片产品产量为 457.45 亿粒，经核算，该公司 2024 年温室气体排放量为 15560.87 tCO₂e，单位产品温室气体排放量为 0.0034 tCO₂e/万粒。

2. 单位产值温室气体排放量

佛山市国星半导体技术有限公司2024 年工业总产值为 15465.75 万元，单位产值温室气体排放量为 1.006 tCO₂e/万元。

七、温室气体减排建议

1.建立温室气体数据管理体系

经核查，企业关于温室气体数据管理较为完善，但未建立完善的温室气体数据管理体系，数据管理体系的建立是提高温室气体排放量核算精确性和管理效率的重要途径，是促进温室气体减排的重要辅助工具。因此，建议企业建立温室气体排放数据管理体系，提升企业温室气体数据质量管理能力，有助于今后企业建立可测量、可报告、可核查（MRV）为特征的温室气体核算与报告体系。

2.提高电气化率和绿电消费比例

企业目前使用的能源均为不可再生能源，外购电力是碳排放的贡献最大的来源。建议企业调整能源结构，使用可再生能源，增加绿电使用比例。同步积极参与森林碳汇、水电等自愿减排项目布局，定期开展重点用能设备节能诊断和提升能效工作，强化生产人员节能减碳意识，优化用能及流程结构，应用突破性低碳技术。

3.加强培训教育

建议企业每年加大频次开展温室气体减排项目的宣传培训，引起员工对该项工作的重视，同时，积极鼓励相关人员定期参加温室气体排放核算和报告相关培训，加强对温室气体排放、核算和改善的认识。

4.积极推行节能减碳工作

建议企业持续推进清洁生产审核及节能节水工作，积极开展节能减排技术改造，减少企业电力、柴油、汽油等能源资源消耗，从而降低产品的碳属性。

附表 1 特定的时间跨度的全球变暖潜能值 (GWP)

特定的时间跨度的全球变暖潜能值 (GWP)			
气体名称	20 年	100 年	500 年
二氧化碳	1	1	1
甲烷	72	25	7.6
一氧化氮	275	296	156
一氧化二氮 (氧化亚氮)	289	298	153
二氯二氟甲烷	11000	10900	5200
二氟一氯甲烷	5160	1810	549
六氟化硫	16300	22800	32600
三氟甲烷	9400	12000	10000
四氟乙烷	3300	1300	400

附表 2 常用化石燃料相关参数推荐值

燃料品种		计量单位	低位发热量 (GJ/t, GJ/ $\times 10^4 \text{Nm}^3$)	单位热值 含碳量 (tC/GJ)	燃料 碳氧化率
固体 燃料	无烟煤	t	26.7c	27.4×10^{-3}	94%
	烟煤	t	19.570d	26.1×10^{-3}	93%
	褐煤	t	11.9c	28×10^{-3}	96%
	洗精煤	t	26.334a	25.41×10^{-3}	90%
	其它洗煤	t	12.545a	25.41×10^{-3}	90%
	型煤	t	17.460d	33.6×10^{-3}	90%
	石油焦	t	32.5c	27.5×10^{-3}	98%
	其他煤制品	t	17.460d	33.60×10^{-3}	90%
	焦炭	t	28.435a	29.5×10^{-3}	93%
液体 燃料	原油	t	41.816a	20.1×10^{-3}	98%
	燃料油	t	41.816a	21.1×10^{-3}	98%
	汽油	t	43.070a	18.9×10^{-3}	98%
	柴油	t	42.652a	20.2×10^{-3}	98%
	一般煤油	t	43.070a	19.6×10^{-3}	98%
	炼厂干气	t	45.998a	18.2×10^{-3}	99%
	液化天然气	t	44.2c	17.2×10^{-3}	98%
	液化石油气	t	50.179a	17.2×10^{-3}	98%
	石脑油	t	44.5c	20.0×10^{-3}	98%

	其它石油制品	t	40.2c	20.0×10^{-3}	98%
气体燃料	天然气	10^4Nm^3	389.31a	15.3×10^{-3}	99%
	焦炉煤气	10^4Nm^3	179.81a	13.58×10^{-3}	99%
	高炉煤气	10^4Nm^3	33.000d	70.8×10^{-3}	99%
	转炉煤气	10^4Nm^3	84.000d	49.60×10^{-3}	99%
	其它煤气	10^4Nm^3	52.270a	12.2×10^{-3}	99%