

英利能源发展有限公司
温室气体盘查报告书
(2023 年度)

英利能源发展有限公司

日期：2024 年 7 月 15 日

目 录

第一章 组织概况	4
1.1 前言	4
1.2 企业介绍	5
1.3 政策声明	5
1.4 编制原则	6
第二章 组织边界	8
2.1 报告涵盖的时间及责任	8
2.2 组织边界	8
2.3 实质性限值	9
第三章 报告边界	11
3.1 温室气体种类说明	11
3.2 报告边界说明	11
3.3 未纳入的活动	14
第四章 温室气体排放源与活动数据收集	18
4.1 排放源识别与活动数据收集方案	18
4.2 活动数据	22
第五章 温室气体量化方法与排放因子的获取	31
5.1 温室气体量化方法	31
5.2 排放因子	36
第六章 温室气体清册	40
6.1 温室气体清册	40

6.2 温室气体清册-按排放源	40
第七章 温室气体质量管理	46
7.1 各排放源数据管理	46
7.2 数据质量评价标准	46
7.3 数据质量评价结果	47
第八章 节能减排措施	49
8.1 屋顶光伏项目	49
8.2 节能减排项目	49
8.3 节能量估算	54

第一章 组织概况

1.1 前言

地球在接受太阳短波辐射的同时，会不断向外发射长波辐射。大气中有一些气体具有吸收长波辐射并使其返回地表的特性，因而会使地球外逸辐射减少，导致气温升高，这种现象被称为温室效应。随着科技的进步，经济的快速增长，能源的消耗与日俱增，温室效应越来越强，对人类的生存环境危害越大：全球气温普遍上升；南北极地和高原冰川消融；海水膨胀和海平面上升；地球将面临中纬度地区生态系统和农业带向极区迁移；生物多样性降低；突发性气候灾害难度频度增加等，直接影响人类的生存与发展。

根据联合国所公布之气候变迁评估报告，显示人类活动造成二氧化碳、甲烷、氧化亚氮、氢氟碳化物等温室气体排放，而温室效应即是造成气候变迁的主要原因。而随着温室气体排放量持续增加，导致全球温度上升、气候异常等现象，进而造成巨额经济损失，对生态及环境的冲击更是不容小觑，故减缓全球暖化俨然为当前最受关切的议题之一。身为地球村成员且为出口贸易导向企业，面对全球暖化现象，英利发展有限公司自然无法置身事外，更需要谨慎面对。

企业作为社会的成员，盘查和控制温室气体的排放是应尽的责任和义务，为此英利发展有限公司自愿组建能效与减排小组，依据 ISO14064-1: 2018 标准，参考 GHGProtocol, IPCCGuideline-2006 对公司 2023 年年度的温室气体排放情况进行了盘查，本报告书的制

作是为说明英利发展有限公司（简称英利发展）温室气体排放源排放到大气中温室气体的总排放量，希望能够通过掌握公司温室气体排放状况，建立碳减量政策以达成节能减碳的可持续发展目标。以期在把握现状的基础上积极寻求减少温室气体排放的途径和手段，降低自身对气候变化的不利影响，塑造绿色的企业形象。

1.2 企业介绍

英利能源是中国最早投身光伏行业的企业之一，是集技术研发、智能制造、电站开发建设运营为一体的光伏智慧能源解决方案提供商。专注光伏行业 24 年，截至目前已有超 30GW 的光伏产品覆盖全球 100 多个国家和地区。

总部位于河北保定，布局保定、天津、衡水等多个智造基地，引入国内外先进仪器设备，生产全流程智能化、自动化、精密化、高速化。构建全球一体化网络布局，在欧洲、大洋洲、北美洲、拉丁美洲、亚洲设有多家分公司和办事机构，覆盖全球各地的本土服务团队及售后服务中心。

1.3 政策声明

气候变化已成为全球面临的挑战，我们深知地球的环境因遭受温室气体的影响逐渐恶化，英利能源发展有限公司作为地球公民之一分子，为善尽企业对保护环境、爱护地球之责任，本公司将努力完成下列事项：

一、致力于本公司之温室气体盘查，以确实掌握本公司温室气

体之排放状况。

二、积极推动温室气体排放减量的措施和持续改善活动，以降低或减缓温室气体排放对地球暖化所造成的环境及气候影响；

三、致力于实践节约能源资源、更多使用再生能源和可替代能源；

四、致力法律法规、客户要求及其它相关规定的符合和超越，保护环境和生态，以人为本，永续发展。

为了更好应对气候变化的潜在风险与机遇，加强全集团温室气体排放管理，英利能源建立了温室气体管理机构，对如下图所示。

温室气体管理组织架构及职责

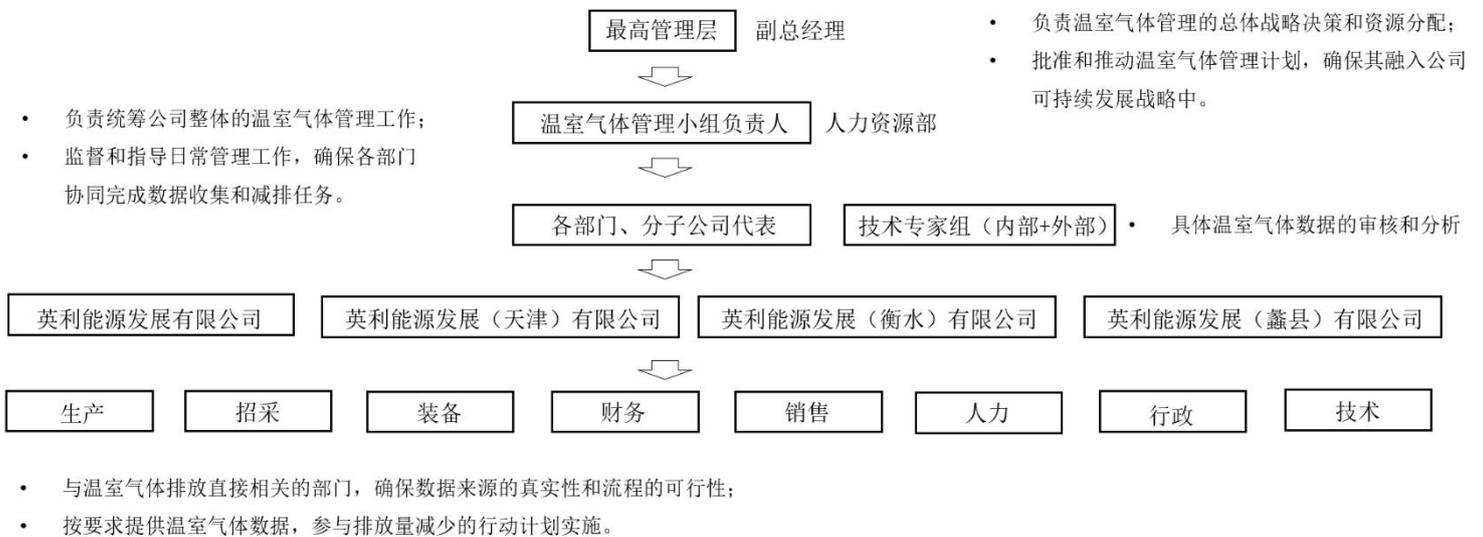


图 1 英利能源温室气体管理架构

1.4 编制原则

本报告的编写遵循相关性、完整性、一致性、透明性和准确性的原则。

相关性：指确保温室气体排放清单恰当地反映企业的温室气体排放情况，服务于企业内部和外部用户的决策需要。

完整性：指核算和报告选定排放清单边界内所有温室气体排放源和活动。披露任何没有计入的排放源及其活动，并说明理由。

一致性：指采用一致的方法学，以便可以对长期的排放情况进行有意义的比较。按时间顺序，清晰记录有关数据、排放清单边界、方法和其他相关因素的任何变化。

透明性：指按照清晰的审计线索，以实际和连贯的方式处理所有相关问题。披露任何有关的假定，并恰当指明所引用的核算与计算方法学，以及数据来源。

准确性：指应尽量保证在可知的范围内，计算出的温室气体排放量不系统性地高于或低于实际排放量；尽可能在可行的范围内减少不确定性。达到足够的准确度，以保证用户在决策时对报告信息完整性的信心。

第二章 组织边界

2.1 报告涵盖的时间及责任

本报告书盘查内容是以 2023 年 1 月 1 日至 2023 年 12 月 31 日英利发展有限公司营运边界范围内所产生的温室气体为盘查范围。

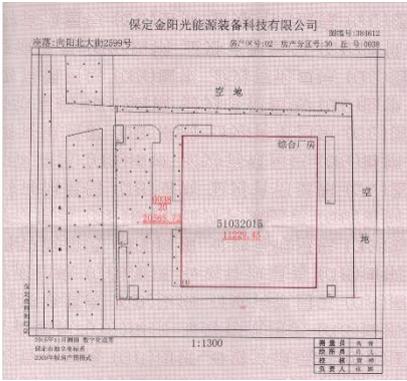
本报告书为每年 3 月进行前一年度温室气体排放量各项盘查工作，并制定报告书的各项内容供本年及下一年度温室气体报告书编写引用。

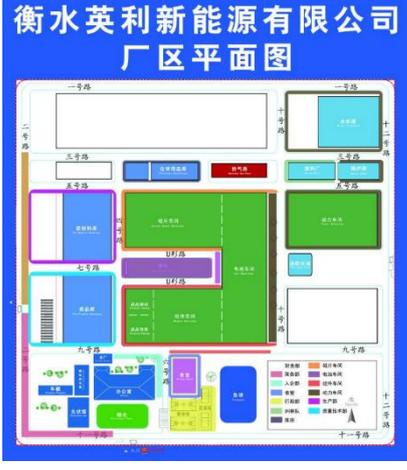
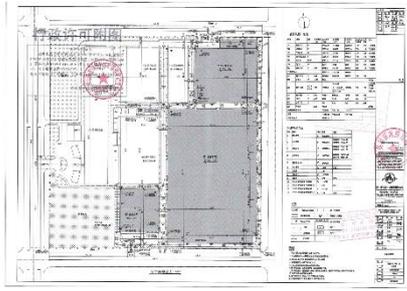
本报告书盘查范围为英利发展有限公司营运范围的温室气体排放，当营运边界发生改变时，本报告书将一并修订、重新发行。

本报告书发行后，有效期至报告书重新修订为止或废止。

2.2 组织边界

温室气体盘查之组织边界设定，依照 ISO14064-1: 2018 相关准则，并参考温室气体盘查议定书，以“营运控制权”方式来进行设定；本次盘查范围为如下表所示。

序号	名称	简称	平面图	地址	说明
1	英利能源发展有限公司	总部		河北省保定市向阳大街2599号	包括英利发展总部及金阳光厂区。总部办公楼由母公司统一管理，但母公司不在本次温室气体盘查范围之内。

2	英利能源发展（天津）有限公司	天津		天津市宁河现代产业园区海航东路5号+天津英利员工宿舍楼	包括厂区车间、库房、辅助设施、办公、宿舍等区域。
3	英利能源发展（衡水）有限公司	衡水		河北省衡水市高新区纬十七路969号	包括厂区车间、库房、辅助设施、办公、食堂等区域。
4	英利能源发展（蠡县）有限公司	蠡县		河北省保定市蠡县经济开发区永盛北大街655号	包括厂区车间、库房、辅助设施、办公等区域。

2.3 实质性限值

本报告设定的实质性门槛是5%。其中单个排放源排除门坎是1%，排除总量不超过当年总排放量的5%。由于英利能源就某些可能产生温室气体排放的信息，在出现以下情况时，对应的温室气体排放将会被排除。

- (1) 技术上无适当核算及量化方法；

(2) 虽然量化过程可行但不符合经济效益，且排放量占总体排放量的比例小于 1%。

即因遗漏，错误或错误解释导致组织层次排放量偏差 5%以内的，被认为可接受偏差范围，不对本组织的 GHG 管理和或决策产生影响。

本报告对于忽略的过程进行了逐一的解释说明，披露未进行 GHG 量化的过程及不进行量化原因。

第三章 报告边界

3.1 温室气体种类说明

根据 ISO14064-1: 2018 的要求, 包括六类温室气体, 即二氧化碳 (CO₂)、甲烷 (CH₄)、一氧化二氮 (N₂O)、三氟化氮 (NF₃)、六氟化氮 (SF₆) 和其他相关 GHG 组 (氢氟碳化物 (HFCs)、全氟碳化物 (PFCs) 等)。

本组织不涉及三氟化氮 (NF₃)、六氟化氮 (SF₆) 和全氟碳化物 (PFCs), 适用的温室气体主要有二氧化碳 (CO₂)、甲烷 (CH₄)、氧化亚氮 (N₂O)、氢氟碳化物 (HFCs) 四类温室气体。

3.2 报告边界说明

根据 ISO14064-1: 2018 的要求, 本次温室气体排放量的报告涵盖了 6 个温室气体排放类别, 确保了所有相关的温室气体源都被合理量化和报告。各类别详细列出并在附表中进行了进一步的描述和分类, 用于支持本报告的完整性和透明度。

类别 1 涵盖了 GHG 的直接排放和清除。这类排放包括固定燃烧源的排放, 如公司使用的锅炉等固定燃烧设备产生的温室气体; 移动燃烧源的排放, 涉及公司运输车辆和其他移动设备的燃料消耗所导致的排放。类别 1 还包括人类活动产生的逸散排放, 如设备泄漏和制冷剂排放等。

类别 2 涉及输入能源产生的间接温室气体排放。具体而言, 公司外购电力的使用导致的间接排放, 以及外购蒸汽等其他能源消耗

引发的间接排放都包括在这一类别中。这部分排放虽然不是直接排放，但由于公司运营对这些外购能源的依赖，属于间接排放的重要组成部分。

类别 3 涵盖了公司上下游运输活动产生的温室气体排放。这个类别包括与公司供应链相关的所有运输活动，其中上游的原材料运输，以及下游的产品运输过程，都会产生间接的温室气体排放。以及员工通勤和业务旅行的排放。这类排放包括员工日常通勤过程中使用私人车辆或公共交通工具产生的排放，还包括因公务活动进行的国内外旅行所产生的温室气体排放。这些运输活动对公司整体碳足迹有着重要的影响。

类别 4 涉及了组织所使用的产品在其整个生命周期中产生的间接温室气体排放。具体包括三类：一是采购货物和服务所产生的排放，这指的是组织在生产或运营中所购买的材料、零部件及其他货物所带来的间接排放；二是资本货物的生产排放，涉及到用于公司生产或运营的长期资产，如机器设备等在其生产过程中的排放；三是固体和液体废物处置过程中产生的排放，指的是组织在废弃物管理过程中，包括固体和液体废物的处理或处置所引发的温室气体排放。

类别 5 涵盖了与组织产品使用相关的间接温室气体排放，具体指产品在其使用寿命结束阶段所产生的排放。这包括产品在被最终处置、回收或销毁时的温室气体排放。该类别关注的是产品生命周期的末端阶段，体现了组织产品在全生命周期中对环境的影响。

类别 /子 类别	类别描述	类别	子类别	是否量化
类别 1: GHG 直接排放和清除 (tCO2e) Category 1: Direct GHG emissions and removals in sources				
1.1	固定燃烧源的排放 Direct emissions form stationary combustion	1	1.1	是
1.2	移动燃烧源的排放 Direct emissions form mobile combustion	1	1.2	是
1.3	工业过程排放和清除 Direct process emissions and removals arise from industrial process	1	1.3	是
1.4	来自人类活动的逸散排放 Direct fugitive emissions arise from the release of greenhouse gases anthropogenic systems	1	1.4	是
类别 2: 输入能源产生的 GHG 间接排放 (tCO2e) Category 2: Indirect GHG emissions form imported energy				
2.1	输入电力产生的间接排放 Indirect emissons from imported electricity	2	2.1	是
2.2	输入能源产生的间接排放 Indirect emissons from imported energy	2	2.2	是
类别 3: 运输产生的间接 GHG 排放				

Category 3: Direct GHG emissions form transportation				
3.1	货物上游运输和配送产生的排放 Emissions from upstream transport and distribution for goods	3	3.1	是
3.2	货物下游运输和配送产生的排放 Emissions from downstream transport and distribution for goods	3	3.2	是
3.3	员工通勤产生的排放（远程办公则考虑在家中的电力消费） Emissions from employee communiting include emissions related to the transporting of employees form homes to their workplaces	3	3.3	是
3.5	商务差旅产生的排放 Emissions from business travels	3	3.5	是
类别 4：组织所用产品产生的间接 GHG 排放				
Category 4: Indirect GHG emissions form products used by organization				
4.1	购买货物生产产生的排放 Emissions from purchased goods	4	4.1	是
4.2	资产生产产生的排放 Emissions from capital goods	4	4.2	是
4.3	固体和液体废物处置产生的排放 Emissions from the disposal of solid and liquid waste	4	4.3	是

3.3 未纳入的活动

根据 ISO14064-1: 2018 的要求，本表详细列出了温室气体盘查

中未纳入量化的活动和排放类别。这些未量化的活动包括与土地利用、客户和访客交通、租用资产、外包服务（如咨询、清洁、维护、邮件递送等）、产品使用阶段以及投资相关的间接温室气体排放。由于技术可行性、成本可行性、数据可得性等原因，这些类别的排放量被预估为较小（通常小于总排放量的1%），因此未被纳入本次量化范围。部分类别如土地利用变化和林业（LULUCF）、光伏产品使用阶段以及下游租赁资产的排放，因不适用于公司运营或不涉及相关活动，亦未纳入核算边界中。这些未纳入的活动在报告中被清楚标明，以确保报告透明、合规并反映实际运营情况。

类别/ 子类别	类别描述	类别	子类别	是否量化	原因
1	类别 1: GHG 直接排放和清除 (tCO₂e) Category 1: Direct GHG emissions and removals in sources				
1.5	土地利用、土地利用变化和林业产生的排放和清除 Direct emissions and removals from Land Use, Land Use Change and Forestry	1	1.5	NA	不涉及土地利用、土地利用变化和林业产生的排放和清除
3	类别 3: 运输产生的间接 GHG 排放 Category 3: Direct GHG emissions form transportation				

3.4	客户和访客交通产生的排放 Emissions from client and visitors transport	3	3.4	否	综合考虑技术可行性、成本可行性、数据可得性，且预估此类别排放占比较小<1%，不对此类别进行量化
4	类别 4: 组织所用产品产生的间接 GHG 排放 Category 4: Indirect GHG emissions form products used by organization				
4.4	租用资产使用产生的排放 Emissions from the use of assets	4	4.4	NA	报告公司采取运营控制法进行核算边界制定，租用资产在报告公司的运营控制内，则被计入核算范围
4.5	使用上述子类别中未包含的服务（咨询、清洁、维护、邮件递送、银行等）产生的排放 Emissions from purchased the use of services that are not described in the above subcategories (consulting, cleaning, maintenance, mail delivert, bank, etc.)	4	4.5	否	综合考虑技术可行性、成本可行性、数据可得性，且预估此类别排放占比较小<1%，不对此类别进行量化
5	类别 5: 与使用组织产品相关的间接 GHG 排放 Category 5: Indirect GHG emissions associated with the use of products from the organization				
5.1	产品使用阶段产生的 GHG 排放或清除	5	5.1	NA	报告公司产品为光伏产品，其使用阶段不

	Emissions or removals from the use stage of the product				直接向大气中产生温室气体排放
5.2	下游租赁资产产生的排放 Emissions from downstream leased assets	5	5.2	NA	报告公司不涉及将自有资产进行出租的活动
5.3	产品使用寿命结束阶段产生的排放 Emissions from end of life stage of the products	5	5.3	NA	光伏产品质保期限为25年，在报告年份，报告公司没有产品报废的情况
5.4	投资产生的排放 Emissions from investments	5	5.4	NA	公司不涉及投资行为
6	类别 6： 其他 GHG 源的间接 GHG 排放 Category 6: Indirect GHG emissions from other sources				

第四章 温室气体排放源与活动数据收集

4.1 排放源识别与活动数据收集方案

本公司通过系统的温室气体排放源鉴别流程来识别排放源，确保所有相关的直接和间接排放源都被全面覆盖。具体而言，共计存在下列 16 项温室气体排放源，并针对每个排放源制定了相应的活动数据收集方案，以确保所有相关数据的完整性和准确性。：

(1) 天然气：公司在锅炉、食堂炉灶以及宿舍的生活热水和供暖过程中使用天然气，产生了直接的温室气体排放。该排放源的活动数据为天然气的消耗量，反映了这些设施的能源使用情况。

(2) 汽油：公务车辆的日常运营使用汽油作为燃料，燃料的消耗量直接影响了相关的排放量。通过记录汽油消耗量，可以准确计算公务车带来的温室气体排放。

(3) 二氧化碳灭火器：二氧化碳灭火器在使用过程中会排放 CO₂，排放源的活动数据为灭火器的使用量，反映了该设备在应急使用中対大气的直接排放。

(4) 制冷剂 R143a：空调和制冷设备在充装和使用 R143a 制冷剂时会排放氢氟碳化物（HFCs）等温室气体。制冷剂的充装量作为该排放源的活动数据，用于计算相关排放。

(5) 生活污水：公司的化粪池和厕所处理员工日常生活中产生的生活污水，可能会释放甲烷等温室气体。该排放源的活动数据包括员工人数和工期，以评估污水处理过程中的排放情况。

(6) 外购电力：厂内耗电设施通过外购电力来满足生产和运营

需求。外购电量作为活动数据，用于计算公司在电力消耗过程中产生的间接温室气体排放。

(7) 外购蒸汽：厂内的耗热设施依赖外购蒸汽来提供热能。外购蒸汽量作为活动数据，用于评估蒸汽产生和输送过程中间接排放的温室气体。

(8) 上游运输：公司上游供应链中的货物运输活动涉及陆运，运输距离是影响温室气体排放的重要因素。上游陆运距离作为活动数据，用于计算供应链运输过程中的间接排放。在上游运输过程中，仅考虑主要材料的运输活动。对于纸箱、托盘等辅助材料，均采用在因其使用量较少、运输距离较短（大部分采用当地采购）、数据统计难度大且时间周期不确定等因素，予以忽略。

(9) 下游内地运输：产品从工厂发往客户或市场时的内地运输同样会产生温室气体排放，运输距离决定了这一排放的规模。下游内地运输距离是评估该排放源的关键数据。

(10) 下游海外运输：产品的海外运输涉及国际物流，这一过程会产生较为显著的间接排放。下游海外运输的距离作为活动数据，用于估算该排放源的温室气体影响。

(11) 员工通勤：员工的日常通勤会产生间接的温室气体排放。根据员工人数及其通勤信息，可以估算出公司员工通勤所带来的碳排放。

(12) 差旅：员工的商务差旅活动，例如乘坐飞机、火车或汽车，同样会产生温室气体排放。差旅费数据作为衡量差旅活动中产

生的间接排放的基础。

(13) 主要原材料：生产过程中使用的大量原材料在其开采、加工和运输过程中会产生间接排放。原材料的消耗量数据用于计算这些上游活动对温室气体排放的贡献。本报告仅考虑主要原材料的上游排放，对于纸箱、托盘等辅助材料，因其使用量较少、数据统计难度大且时间周期不确定等因素，予以忽略。

(14) 水耗：生产过程中使用的水资源会产生间接排放。本报告考虑将自来水上游生产产生的排放纳入与原材料有关的温室气体排放类别。

(15) 固定资产：公司在采购固定资产（如机器设备）时，资本货物的生产过程同样涉及温室气体排放。固定资产增加值是评估这些间接排放的关键数据。

(16) 废弃物：公司运营过程中产生的废弃物被外包处理，处理方式包括焚烧、填埋等，会产生温室气体排放。废弃物委外处理数量反映了该排放源的规模。值得注意的是，在本阶段，仅考虑生命周期终止时通过焚烧或填埋直接向大气排放温室气体的过程。对于生活垃圾、废包装物（废包装盒、废塑料桶）等普通固体废弃物，属于会被进一步回收，而非进入其生命周期末端的废弃物，不纳入本次的统计范围。

通过以上各个排放源及其相关活动数据的量化分析，可以全面了解公司在整个生产和运营周期中产生的温室气体排放。

排放源编号	ISO14064-1: 2018 子类别	原燃物料名称	设备/活动名称	活动数据
1	1.1	天然气	锅炉 食堂炉灶 宿舍生活热水 及供暖	天然气消耗量
2	1.2	汽油	公务车	汽油消耗量
3	1.4	二氧化碳灭火器	二氧化碳灭火器使用	二氧化碳灭火器使用量
4	1.4	制冷剂 R143a	空调及制冷设备	制冷剂 R143a 充装量
5	1.4	生活污水	化粪池/厕所	员工人数及工期
6	2.1	外购电力	厂内耗电设施	外购电量
7	2.2	外购蒸汽	厂内耗热设施	外购蒸汽量
8	3.1	上游运输	上游运输	上游陆运距离
9	3.2	下游内地运输	下游内地运输	下游内地运输
10	3.2	下游海外运输	下游海外运输	下游海外运输
11	3.3	通勤	员工通勤	员工人数及通勤信息
12	3.5	差旅	商务差旅	差旅费
13	4.1	主要原材料	购入货品	原材料消耗量
14	4.1	水耗	水耗	水耗量
15	4.2	固定资产	资本货物	固定资产增加值
16	4.3	废弃物	废弃物委外处理	废弃物委外处理数量

4.2 活动数据

依据上述活动数据收集方案，本公司 2023 年度温室气体活动数据以及相应的数据来源如下表所示：

(1) 天然气

天然气消耗量	总部	天津	衡水	蠡县	合计
来源	燃气费明细	能源统计台账	天然气费用发票	不涉及	
单位	Nm ³				
2023 年 1 月	7,881.00	10,914.00	193.00	0.00	18,988.00
2023 年 2 月	5,977.00	9,503.00	610.00	0.00	16,090.00
2023 年 3 月	2,389.00	13,610.00	519.00	0.00	16,518.00
2023 年 4 月	0.00	5,640.00	498.00	0.00	6,138.00
2023 年 5 月	0.00	4,495.00	317.00	0.00	4,812.00
2023 年 6 月	0.00	2,080.00	347.00	0.00	2,427.00
2023 年 7 月	0.00	2,093.00	363.00	0.00	2,456.00
2023 年 8 月	0.00	2,105.00	307.00	0.00	2,412.00
2023 年 9 月	0.00	1,982.00	172.00	0.00	2,154.00
2023 年 10 月	0.00	1,186.00	231.00	0.00	1,417.00
2023 年 11 月	3,966.00	4,531.00	199.00	0.00	8,696.00
2023 年 12 月	6,487.00	6,082.00	73.00	0.00	12,642.00
2023 年合计	26,700.00	64,221.00	3,829.00	0.00	94,750.00

其中，蠡县食堂为外包，不在运营控制内，属于范围三排放。但由于第三方数据不可获取，故不予量化。

(2) 汽油

总部公务车队从 4 月开始运营管理，故在报告年中，仅统计总部 4 月-12 月的汽油消耗数据。4 月之前总部由集团统一管理和控制，

相关数据不可获取。

汽油消耗量	总部	天津	衡水	蠡县	合计
来源	加油记录	能源统计 台账	汽油发票	汽油发票	
单位	L	L	L	L	L
2023年1月	0.00	615.23	36.50	153.30	805.03
2023年2月	0.00	623.53	0.00	452.20	1,075.73
2023年3月	0.00	586.35	0.00	610.50	1,196.85
2023年4月	2,012.19	621.62	1,527.96	316.20	4,477.97
2023年5月	2,158.61	538.69	0.00	314.70	3,012.00
2023年6月	2,081.00	521.45	0.00	657.20	3,259.65
2023年7月	1,951.14	490.05	0.00	570.40	3,011.59
2023年8月	2,397.43	486.94	1,597.24	629.70	5,111.31
2023年9月	2,035.00	500.89	0.00	390.10	2,925.99
2023年10月	1,639.00	357.26	0.00	525.60	2,521.86
2023年11月	1,540.00	553.06	747.08	457.70	3,297.84
2023年12月	1,735.00	498.91	0.00	369.20	2,603.11
2023年合计	17,549.37	6,393.98	3,908.78	5,446.80	33,298.93

(3) 二氧化碳灭火器

二氧化碳灭火器使用量	总部	天津	衡水	蠡县	合计
来源	不涉及	不涉及	灭火器发票	不涉及	
单位	kg	kg	kg	kg	kg
2023年合计	0.00	0.00	42.00	0.00	42.00

天津、蠡县均使用干粉灭火器；总部由集团统一管理和控制，

相关数据不可获取。故在报告年度，仅衡水存在使用二氧化碳灭火器的情况。

(4) 制冷剂 R143a

制冷剂 R143a 充装量	总部	天津	衡水	蠡县	合计
来源	不涉及	不涉及	不涉及	制冷剂采 购明细	
单位	kg	kg	kg	kg	kg
2023 年合计	0.00	0.00	0.00	108.80	108.80

天津、衡水 2023 年未充装制冷剂；总部由集团统一管理和控制，相关数据不可获取。故在报告年度，仅蠡县存在充装制冷剂的情况。

(5) 生活污水

员工人数及工 期	总部	天津	衡水	蠡县	合计
来源	社保证明	社保证明	社保业务 回单	社保业务 回单	
单位	人	人	人	人	人
2023 年员工人 数	392	370	309	370	1,441
2023 年员工工 期	250	250	250	250	250

在报告年度，均无兼职和临时工的情况，故工时采用 2023 年法定工作日 250 天。

(6) 外购电力

外购电量	总部	天津	衡水	蠡县	合计
来源	电力发票	电力发票	电力发票	电量分摊表	
单位	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
2023年1月	73,784.00	1,632,400.00	791,064.00	773,472.00	3,270,720.00
2023年2月	75,448.00	2,118,160.00	1,590,529.00	1,002,434.00	4,786,571.00
2023年3月	70,784.00	2,535,280.00	1,281,132.00	946,341.00	4,833,537.00
2023年4月	68,104.00	2,234,320.00	1,778,603.00	839,120.00	4,920,147.00
2023年5月	57,472.00	2,753,520.00	1,693,882.00	1,364,618.00	5,869,492.00
2023年6月	52,544.00	4,094,640.00	1,964,889.00	2,069,875.00	8,181,948.00
2023年7月	64,896.00	4,528,480.00	2,173,582.00	2,233,664.00	9,000,622.00
2023年8月	71,784.00	3,380,960.00	1,945,467.00	2,849,616.00	8,247,827.00
2023年9月	72,888.00	3,027,200.00	603,587.00	2,264,444.00	5,968,119.00
2023年10月	59,752.00	2,684,880.00	591,293.00	2,516,528.00	5,852,453.00
2023年11月	47,952.00	2,269,520.00	570,179.00	3,306,536.00	6,194,187.00
2023年12月	69,112.00	602,800.00	662,783.00	3,447,488.00	4,782,183.00
2023年合计	784,520.00	31,862,160.00	15,646,990.00	23,614,136.00	71,907,806.00

(7) 外购蒸汽

外购蒸汽量	总部	天津	衡水	蠡县	合计
来源	不涉及	不涉及	不涉及	蒸汽发票	
单位	t	t	t	t	t
2023年1月	0.00	0.00	0.00	528.76	528.76
2023年2月	0.00	0.00	0.00	137.50	137.50
2023年3月	0.00	0.00	0.00	306.15	306.15
2023年4月	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2023年5月	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2023年6月	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

2023年7月	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2023年8月	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2023年9月	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2023年10月	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2023年11月	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2023年12月	0.00	0.00	0.00	124.47	124.47
2023年合计	0.00	0.00	0.00	568.12	1,096.88

仅蠡县供热为外购蒸汽，其他均为燃气。根据《蒸汽供应合同》，蠡县蒸汽的热力性质为 0.8 Mpa。基于保守型原则，假设蠡县使用的蒸汽为饱和蒸汽，饱和状态下温度为 170.44° C，焓值为 2768.86 MJ/t。

(8) 上游运输

上游陆运	合计
来源	原材料运输统计
单位	tkm
2023年合计	289,182,921.07

在上游运输过程中，仅考虑主要材料的运输活动。对于纸箱、托盘等辅助材料，均采用在因其使用量较少、运输距离较短（大部分采用当地采购）、数据统计难度大且时间周期不确定等因素，予以忽略。

由于主要原材料的采购和运输至各子公司的相关活动均由总部统一统筹和执行，因此与原材料上游运输相关的温室气体排放均归属于总部管理范畴。

其中，运输距离采用百度地图估值。

(9) 下游内地运输

下游内地运输	运输方式	运输距离 /km	运量/MW	重量估计 /t	合计
来源	发货信息统计-内地				
单位	/	km	MW	t	tkm
2023 年合计	汽运	详见发货 信息统计	2,400.33	详见发货 信息统计	275,575,082.96
2023 年合计	铁运		298.03		2,325,992.76
2023 年合计	海运		14.90		43,383,648.55

考虑到与运输相关的温室气体排放因子均采用运输距离×运输重量（tkm）的形式，其中，运输距离采用百度地图估值。此外，由于公司产品型号众多，且均以瓦数作为结算统计，故采用国际平均对发货量进行质量转换，计算过程详见《发货信息统计-内地》。

由于公司产品销售和运输相关活动均由总部统一统筹和执行，因此与下游运输相关的温室气体排放均归属于总部管理范畴。

(10) 下游海外运输

下游海外运输	运输方式	运输距离 /km	运量/MW	重量估计 /t	合计
来源	发货统计				
单位	/	km	MW	t	tkm
2023 年合计	汽运	详见发货 记录	930.69	详见发货 记录	576,092,465.41

考虑到与运输相关的温室气体排放因子均采用运输距离×运输重量（tkm）的形式，其中，运输距离采用百度地图估值。此外，由

于公司产品型号众多，且均以瓦数作为结算统计，故采用国际平均对发货量进行质量转换，计算过程详见《发货统计》。

由于公司产品销售和运输相关活动均由总部统一统筹和执行，因此与下游运输相关的温室气体排放均归属于总部管理范畴。

(11) 通勤信息

通勤信息	轨道交通	公交	其他	通勤半径	合计
来源	2023 年度中国主要城市通勤监测报告				
页码	P31	P33	/	P23	/
天津	15%	43%	42%	38	/
河北	11%	44%	45%	28	/

(12) 差旅费

差旅费	总部	天津	衡水	蠡县	合计
来源	差旅费明细账	差旅费明 细账	差旅费明 细账	差旅费明 细账	
单位	元	元	元	元	元
2023 年合 计	6,485,380.82	53,375.45	21,647.60	15,410.21	6,575,814.08

(13) 原材料

原材料	2023 合计	单位
电池片	1,261,308.79	kWh
玻璃	320,960,409.80	kg
铝材	318,976,590.20	kg
胶膜	3,133.96	kg

焊带	1,432,603.19	kg
汇流带	354,141.36	kg
硅胶	3,824,917.45	kg
助焊剂	99,305.50	kg
打印纸	3,501.45	kg

在原材料采购中，仅考虑主要材料的运输活动。对于纸箱、托盘等辅助材料，均采用在因其使用量较少、数据统计难度大且时间周期不确定等因素，予以忽略。

由于主要原材料的采购和运输至各子公司的相关活动均由总部统一统筹和执行，因此与原材料购买相关的温室气体排放均归属于总部管理范畴。

(14) 水耗

自来水	总部	天津	衡水	蠡县	合计
来源	自来水费发票	自来水费发票	自来水费发票	自来水费发票	
单位	t	t	t	t	t
水耗	3,986.67	44,320.00	46,961.00	79,704.00	174,971.67

(15) 固定资产

固定资产	2023 合计	单位	来源
2023 年新增值	42,118,707.53	元	财务报表

由于公司固定资产采购与管理的相关活动均由总部统一统筹和执行，因此与固定资产相关的温室气体排放均归属于总部管理范畴。

(16) 废弃物

废弃物	总部	天津	衡水	蠡县	合计
来源	危废合同	危废转移单	危废转移单	不涉及	
单位	kg	kg	kg	kg	kg
危废焚烧量	4,200	1,150	39,672	0.00	45,022.40

值得注意的是，在本阶段，仅考虑生命周期终止时通过焚烧或填埋直接向大气排放温室气体的过程。对于生活垃圾（产生量小、统计困难）、废包装物（废包装盒、废塑料桶）等普通固体废弃物，属于会被进一步回收，而非进入其生命周期末端的废弃物，不纳入本次的统计范围。

此外，蠡县在报告年度没有发生危险废弃物的转移。

第五章 温室气体量化方法与排放因子的获取

5.1 温室气体量化方法

基于公司运营过程中识别出的 16 项温室气体排放源，公司制定了相应的温室气体核算方法，确保排放量的准确计算和报告。每个排放源采用了符合行业标准的核算方法，结合了活动数据、排放因子等要素，以下为公司针对不同排放源制定的核算方法概述：

(1) 化石燃料燃烧排放的核算

1. 计算公式

化石燃料燃烧导致的二氧化碳排放量是企业核算和报告年度内各化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放量的加总，按公式（2）计算。

$$E_{\text{燃烧}} = \sum_{i=1}^n (AD_i \times EF_i) \quad (2)$$

其中，

$E_{\text{燃烧}}$ 企业边界内化石燃料燃烧产生的排放量，tCO₂

AD_i 报告期内第 i 种化石燃料的活动水平，GJ

EF_i 第 i 种化石燃料的二氧化碳排放因子，tCO₂/GJ

i 化石燃料种类

2. 活动水平数据的获取

机械设备制造企业化石燃料燃烧的活动水平是核算和报告年度内各种燃料的消耗量与平均低位发热量的乘积，按公式（3）计算。

$$AD_i = NCV_i \times FC_i \quad (3)$$

其中，

- AD_i 报告期内第 i 种化石燃料的活动水平，GJ
- NCV_i 报告期内第 i 种燃料的平均低位发热量；对固体或液体燃料，单位为GJ/t；对气体燃料，单位为GJ/万Nm³；
- FC_i 报告期内第 i 种燃料的净消耗量；对固体或液体燃料，单位为t；对气体燃料，单位为万Nm³。
- i 化石燃料种类

3. 排放因子数据的获取

机械设备制造企业消耗的化石燃料燃烧的排放因子由燃料的单位热值含碳量和碳氧化率等参数计算得到，计算如公式（4）所示：

$$EF_i = CC_i \times OF_i \times \frac{44}{12} \quad (4)$$

其中，

- EF_i 第 i 种燃料的二氧化碳排放因子，tCO₂/GJ
- CC_i 第 i 种燃料的单位热值含碳量，tC/GJ，采用本指南附录二所提供的推荐值
- OF_i 第 i 种化石燃料的碳氧化率，%，采用本指南附录二所提供的推荐值
- i 化石燃料种类

(2) 生活污水排放的核算

估算源自生活废水的 CH₄ 排放，通用公式如下：

公式 6.1
源自生活废水的 CH₄ 排放总量

$$CH_4 \text{ Emissions} = \left[\sum_{i,j} (U_i \cdot T_{i,j} \cdot EF_j) \right] (TOW - S) - R$$

其中：

- CH₄ 排放 = 清单年份的 CH₄ 排放量，单位为 kg CH₄/年
TOW = 清单年份废水中有机物总量，单位为 kg BOD/年
S = 清单年份以污泥清除的有机成分，单位为 kg BOD/年
U_i = 清单年份收入群体 *i* 的人口比例，参见表 6.5。
T_{ij} = 清单年份每个收入群体比例 *i* 利用处理/排放途径或系统 *j* 中的程度，参见表 6.5。
i = 收入群体：乡村、城市高收入和城市低收入
j = 各个处理/排放途径或系统
EF_j = 排放因子，单位为 kg CH₄ / kg BOD
R = 清单年份回收的 CH₄ 量，单位为 kg CH₄/年

公式 6.2
各个生活废水处理/排放途径或系统的 CH₄ 排放因子

$$EF_j = B_o \cdot MCF_j$$

其中：

- EF_j = 排放因子，单位为 kg CH₄/kg BOD
j = 各个处理/排放途径或系统
B_o = 最大的 CH₄ 产生能力，单位为 kg CH₄/kg BOD
MCF_j = 甲烷修正因子（比例），参见表 6.3

6.2.2.3 活动数据的选择

此源类别的活动数据是废水中有机可降解材料的总量（TOW）。此参数是人口和人均 BOD 产生量的函数。以生化需氧量（kg BOD/年）表示。TOW 的公式是：

公式 6.3
生活废水中有机可降解材料的总量

$$TOW = P \cdot BOD \cdot 0.001 \cdot I \cdot 365$$

其中：

- TOW = 清单年份废水中的有机物总量，单位为 kg BOD/年
P = 清单年份的国家人口，（单位为人）
BOD = 清单年份特定国家人均 BOD，单位为 g/人/天，参见表 6.4
0.001 = 从 g BOD 到 kg BOD 的换算
I = 排入下水道的附加工业 BOD 修正因子
（收集的缺省值是 1.25，未收集的缺省值是 1.00。）

(3) 应用质量平衡法的核算

质量平衡法是一种通过追踪物质的输入和输出，来计算温室气体排放量的核算方法。它适用于那些物料在过程中发生化学反应或者转变的情况，通过对系统内的物质平衡进行分析，计算出排放量。

核算公式：

$$\text{排放量} = \text{输入量} - \text{输出量}$$

其中：

输入量：指进入系统的所有物质（如原材料、燃料等）的总质量。

输出量：指从系统中以产品、废物、排放物等形式离开的所有物质的总质量。

本报告中，应用质量平衡法进行温室气体排放核算的排放源为二氧化碳灭火器和（4）制冷剂 R143a。

(4) 应用排放因子法的核算

排放因子法是最常见的温室气体核算方法，它基于某种活动的单位量与对应的温室气体排放之间的关系。每种活动都有相应的排放因子，该方法通过将活动数据与排放因子相乘，计算温室气体排放量。

核算公式：

$$\text{排放量} = \text{活动数据} \times \text{排放因子}$$

其中：

活动数据：指能引起温室气体排放的活动量，例如原材料消耗量、电力使用量、运输距离等。

排放因子：指每单位活动数据所产生的温室气体排放量，通常以 tCO₂e/单位活动量为单位。

排放因子法广泛应用于间接能源消耗、交通运输、废弃物处理等排放源的计算领域。其优势在于方法简便，适用于大部分常规排放源的计算。排放因子通常由权威机构发布，确保核算过程中的一致性和准确性。

本报告中，应用质量平衡法进行温室气体排放核算的排放源为：

- (6) 外购电力；
- (7) 外购蒸汽；
- (8) 上游运输；
- (9) 下游内地运输；
- (10) 下游海外运输；
- (11) 员工通勤；
- (12) 差旅；
- (13) 主要原材料；
- (14) 水耗；
- (15) 固定资产；
- (16) 废弃物；

5.2 排放因子

基于公司不同排放源制定的核算方法，针对每个排放源应用了相应的排放因子来计算温室气体排放量。具体而言，本报告所应用的排放因子以及排放因子来源如下所示：

(1) 天然气 (2) 汽油	低位发热量	单位热值含 碳量	氧化率	C/CO2	排放因子
单位	GJ/t	tC/GJ	%	/	tCO2e/万 Nm3/t
天然气	389.310	0.0153	99%	3.6667	21.6219
汽油	43.070	0.0189	98%	3.6667	2.9251

来源：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）附表 2.1

(3) 二氧化碳灭火器 (4) 制冷剂 R143a	GWP
单位	/
二氧化碳灭火器	1
制冷剂 R143a	5810

来源：IPCC2021，第六次评估报告 GWP 100a

(5) 生活 污水	人均 BOD	BOD 修正 因子	BOD 产 生量	CH4 最大 生产力	CH4 修正 因子	CH4G WP	排放因 子
单位	g/人/ 天	/	t BOD	t CH4/t BOD	/	/	tCO2e/t BOD
数量	40	1	14.41	0.6	0.5	27	8

来源：IPCC2006 第 5 卷，第六章 表 6.2、表 6.3、表 6.4；IPCC2021，第六次评估报告 GWP 100a

(6) 外购电力	河北省排放因子	天津市排放因子
单位	kgCO2/kWh	kgCO2/kWh
外购电力	0.7901	0.7355

来源：生态环境部、国家统计局关于发布 2021 年电力二氧化碳排放因子的公告

(7) 外购蒸汽	温度	压力	焓值	外购蒸汽数量	排放因子
单位	°C	MPa	MJ/t	GJ	tCO2/GJ
数值	180	0.8	2768.86	3,037	0.11

来源：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）

(8) 上游运输	运输方式	排放因子
单位	/	kgCO2/tkm
数值	货车	0.0780

来源：中国产品全生命周期温室气体排放系数库

(9) 下游内地运输	运输方式	排放因子	运输方式	排放因子
单位	/	kgCO2/tkm	/	kgCO2/tkm
数值	铁路	0.0100	水路	0.0087

来源：中国产品全生命周期温室气体排放系数库

(10) 下游海外运输	运输方式	排放因子
单位	/	kgCO2/tkm
数值	集装箱船	0.0100

来源：中国产品全生命周期温室气体排放系数库

(11) 通勤	轨道交通	公交	其他
单位	kgCO2/人 km	kgCO2/人 km	kgCO2/人 km
天津	0.0088	0.0356	0.0410

河北	0.0088	0.0356	0.0410
----	--------	--------	--------

来源：中国产品全生命周期温室气体排放系数库

(12) 差旅	2023 平均汇率	排放因子
单位	/	kgCO2/USD
数值	7.05	0.5260

来源：EXIOBASE 数据库

(13) 原材料	排放因子	单位
电池片	0.01988	kgCO2/kWh
玻璃	1.475	kgCO2/kg
铝材	16.38	kgCO2/kg
胶膜	2.96	kgCO2/kg
焊带	0.0553	kgCO2/kg
汇流带	26.70	kgCO2/kg
硅胶	34.275	kgCO2/kg
助焊剂	50.69	kgCO2/kg
打印纸	1.76	kgCO2/kg

来源：中国产品全生命周期温室气体排放系数库

(14) 自来水	排放因子
单位	kgCO2/t
数值	0.168

来源：中国产品全生命周期温室气体排放系数库

(15) 固定资产	2023 平均汇率	排放因子
单位	/	kgCO2/USD
数值	7.05	1.44

来源：EXIOBASE 数据库

(16) 危废焚烧	排放因子
单位	kgCO ₂ /kg
数值	0.0335

来源：中国产品全生命周期温室气体排放系数库

第六章 温室气体清册

6.1 温室气体清册

基于上述温室气体量化过程，经核算，2023 年度本公司温室气体排放量如下表所示：

类别 Category	温室气体	温室气体排放量总计 GHG Total	总部	天津	衡水	蠡县
类别 1 Category 1	排放量(t-CO ₂ e/年)	1,025.84	127.47	182.67	41.81	673.89
	占总排放量比例	0.02%	0.00%	0.00%	0.00%	0.01%
类别 2 Category 2	排放量(t-CO ₂ e/年)	55,408.77	619.85	23,434.62	12,362.69	18,991.61
	占总排放量比例	0.93%	0.01%	0.39%	0.21%	0.32%
类别 3 Category 3	排放量(t-CO ₂ e/年)	50,702.96	50,695.06	4.46	1.92	1.51
	占总排放量比例	0.85%	0.85%	0.00%	0.00%	0.00%
类别 4 Category 4	排放量(t-CO ₂ e/年)	5,852,615.25	5,852,570.24	7.90	23.71	13.39
	占总排放量比例	98.20%	98.20%	0.00%	0.00%	0.00%
类别 5 Category 5	排放量(t-CO ₂ e/年)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	占总排放量比例	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
类别 6 Category 6	排放量(t-CO ₂ e/年)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	占总排放量比例	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
合计 Total	排放量(t-CO ₂ e/年)	5,959,752.80	5,904,012.62	23,629.65	12,430.13	19,680.40
	占总排放量比例	100.00%	99.06%	0.40%	0.21%	0.33%

从排放类别来看，类别 4，组织所用产品产生的间接 GHG 排放占比最大，达到了 98.2%。从排放主体来看，总部排放占比最大，达到了 99.06%。

6.2 温室气体清册-按排放源

基于上述温室气体量化过程，经核算，2023 年度本公司各子类别排放源的温室气体排放量如下表所示：

类别	类别描述	类别	子类别	是否量化	排放总量	排放比例	总部	排放比例	天津	排放比例	衡水	排放比例	蠡县	排放比例
1	类别 1: GHG 直接排放和清除 (tCO ₂ e) (1) Category 1: Direct GHG emissions and removals in sources CO ₂ e				1,025.84	0.02%	127.47	0.00%	182.67	0.00%	41.81	0.00%	673.89	0.01%
1.1	固定燃烧源的排放 Direct emissions form stationary combustion	1	1.1	是	204.87	0.0034%	57.73	0.00%	138.86	0.00%	8.28	0.00%	0.00	0.00%
1.2	移动燃烧源的排放 Direct emissions form mobile combustion	1	1.2	是	72.08	0.0012%	37.99	0.00%	13.84	0.00%	8.46	0.00%	11.79	0.00%
1.3	工业过程排放和清除 Direct process emissions and removals arise from industrial process	1	1.3	是	0.00	0.0000%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
1.4	来自人类活动的逸散排放 Direct fugitive emissions arise from the release of greenhouse gases anthropogenic systems	1	1.4	是	748.89	0.0126%	31.75	0.00%	29.97	0.00%	25.07	0.00%	662.10	0.01%
1.5	土地利用、土地利用变化和林业产生的排放和清除 Direct emissions and removals from Land Use, Land Use Change and Forestry	1	1.5	NA	0.00	0.0000%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%

2	类别 2: 输入能源产生的 GHG 间接排放 (tCO ₂ e) (3) Category 2: Indirect GHG emissions form imported energy				55,408.77	0.93%	619.85	0.01%	23,434.6 2	0.39%	12,362.6 9	0.21%	18,991.6 1	0.32%
2.1	输入电力产生的间接排 放 Indirect emisssons from imported electricity	2	2.1	是	55,074.68	0.92%	619.85	0.01%	23,434. 62	0.39%	12,362. 69	0.21%	18,657. 53	0.31%
2.2	输入能源产生的间接排 放 Indirect emisssons from imported energy	2	2.2	是	334.08	0.01%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	334.08	0.01%
3	类别 3: 运输产生的 间接 GHG 排放 Category 3: Direct GHG emissions form transportation				50,702.96	0.85%	50,695.06	0.85%	4.46	0.00%	1.92	0.00%	1.51	0.00%
3.1	货物上游运输和配送产 生的排放 Emissions from upstream transport and distribution for goods	3	3.1	是	22,556.27	0.38%	22,556.27	0.38%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
3.2	货物下游运输和配送产 生的排放 Emissions from downstream transport and distribution for goods	3	3.2	是	27,654.31	0.46%	27,654.31	0.46%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
3.3	员工通勤产生的排放 Emissions from employee communiting include emissions related to the	3	3.3	是	1.53	0.0000 3%	0.38	0.00%	0.48	0.00%	0.30	0.00%	0.36	0.00%

	transporting of employees from homes to their workplaces													
3.4	客户和访客交通产生的排放 Emissions from client and visitors transport	3	3.4	否	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
3.5	商务差旅产生的排放 Emissions from business travels	3	3.5	是	490.85	0.01%	484.10	0.01%	3.98	0.00%	1.62	0.00%	1.15	0.00%
4	类别 4: 组织所用产品产生的间接 GHG 排放 Category 4: Indirect GHG emissions from products used by organization				5,852,615.25	98.20%	5,852,570.24	98.20%	7.90	0.00%	23.71	0.00%	13.39	0.00%
4.1	购买货物产生的排放 Emissions from purchased goods	4	4.1	是	5,843,990.29	98.06%	5,843,961.56	98.06%	7.45	0.00%	7.89	0.00%	13.39	0.00%
4.2	资本货物产生的排放 Emissions from capital goods	4	4.2	是	8,607.00	0.1444%	8,607.00	0.14%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
4.3	固体和液体废物处置产生的排放 Emissions from the disposal of solid and liquid waste	4	4.3	是	17.96	0.0003%	1.68	0.00%	0.46	0.00%	15.82	0.00%	0.00	0.00%
4.4	资产使用产生的排放 Emissions from the use of assets	4	4.4	NA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%

4.5	使用上述子类别中未包含的服务（咨询、清洁、维护、邮件递送、银行等）产生的排放 Emissions from purchased the use of services that are not described in the above subcategories (consulting, cleaning, maintenance, mail delivert, bank, etc.)	4	4.5	否	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
5	类别 5：与使用组织产品相关的直接 GHG 排放 Category 5: Indirect GHG emissions associated with the use of products from the organization				0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
5.1	产品使用阶段产生的 GHG 排放或清除 Emissions or removals from the use stage of the product	5	5.1	NA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
5.2	下游租赁资产产生的排放 Emissions from downstream leased assets	5	5.2	NA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
5.3	产品使用寿命结束阶段产生的排放 Emissions from end of life stage of the products	5	5.3	NA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
5.4	投资产生的排放 Emissions from investments	5	5.4	NA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%

6	类别 6: 其他 GHG 源的间接 GHG 排放 Category 6: Indirect GHG emissions from other sources	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
	合计 Total	5,959,752.80	100%		0.00%		0.00%		0.00%		0.00%

具体而言，类别 4.1，购买货物产生的排放占比最大，达到了 98.06%。

第七章 温室气体质量管理

7.1 各排放源数据管理

本公司的盘查数据符合 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)。

7.2 数据质量评价标准

本公司的盘查数据遵循下列评价标准。首先，针对每个排放源，对每个排放源的活动数据和排放因子分别按照数据质量等级打分表进行打分（如下表所示）。

温室气体数据质量评价表

数据种类	数据质量等级评分					
	6		3		1	
活动数据	连续测量的数据		间歇测量的数据		自行推估的数据	
评分 score	6	5	4	3	2	1
排放因子	测量/质量平衡所得的排放因子	相同工艺或设备的经验排放因子	设备制造商提供的排放因子	区域排放因子	国家排放因子	国际排放因子

对各排放源的数据按上表的内容进行评分后，用如下公式计算温室气体数据质量总评分。

公式：总评分=Σ（源 i 活动数据评分值×源 i 排放因子评分值×源 i 排放量÷组织总排放量）

其中，源 i 为组织第 i 个排放源。

数据质量等级分为 L1~L6 六个等级，数据质量依次递减。按照下表获得温室气体清单的质量等级，定性描述组织编制的温室气体清单的质量。

温室气体清单质量等级表

数据等级 (L) Data level	数据质量总评分 (S) 数值范围 Value range of total score (S) of data quality
L1	31-36
L2	25-30
L3	19-24
L4	13-18
L5	7-12
L6	1-6

7.3 数据质量评价结果

基于上述评估标准，本公司 2023 年度温室气体数据评价结果如下表所示：

排放源编号	排放源	活动数据种类	排放系数种类	各排放源得分 Uncertainty Level			排放量 (tCO ₂ e)	占总排放量百分比 (%)	排放量数据评分
				活动数	排放因	合计			

				据得分	子得分				
1	天然气	连续测量	国家排放因子	6	2	12	204.87	0.0034%	0.00
2	汽油	连续测量	国家排放因子	6	2	12	72.08	0.0012%	0.00
3	二氧化碳灭火器	连续测量	质量平衡法	6	6	36	0.04	0.0000%	0.00
4	制冷剂R143a	连续测量	质量平衡法	6	6	36	632.13	0.0106%	0.00
5	生活污水	间歇测量	国际排放因子	3	1	3	116.72	0.0020%	0.00
6	外购电力	连续测量	国家排放因子	6	3	18	55,074.68	0.9241%	0.17
7	外购蒸汽	连续测量	国家排放因子	6	2	12	334.08	0.0056%	0.00
8	上游运输	连续测量	国家排放因子	6	2	12	22,556.27	0.3785%	0.05
9	下游内地运输	连续测量	国家排放因子	6	2	12	21,893.38	0.3674%	0.04
10	下游海外运输	连续测量	国家排放因子	6	2	12	5,760.92	0.0967%	0.01
11	通勤	自行推估	国家排放因子	6	3	18	1.53	0.0000%	0.00
12	差旅	连续测量	国家排放因子	6	3	18	490.85	0.0082%	0.00
13	原材料	连续测量	国家排放因子	6	2	12	5,843,960.89	98.0571%	11.77
14	自来水	连续测量	国家排放因子	6	2	12	29.40	0.0005%	0.00
15	固定资产	连续测量	国家排放因子	6	2	12	8,607.00	0.1444%	0.02
16	危废焚烧	连续测量	国家排放因子	6	2	12	17.96	0.0003%	0.00
合计							5,959,752.80	100%	12.06

综合来看，本公司 2023 年度温室气体数据清单质量等级为 L4，后续将持续提升温室气体清单质量。

第八章 节能减排措施

8.1 屋顶光伏项目

各基地使用光伏发电绿色电力，减少二氧化碳的排放。2023 年各基地使用光伏发电 722 万度，减排二氧化碳 7201 吨。天津发展使用的光伏电力占总用量的 6%，衡水发展使用的光伏电力占总用量的 23%，蠡县发展使用的光伏电力占总用量的 4%，各基地使用光伏电力占总用电量的 9%。

各基地使用光伏电站	2023 年发电量 (KWh)
天津光伏电站发电量 (1.085MW)	905,124
天津英利 4MW 金太阳系统发电量	1,080,646
衡水光伏电站发电量(立能)	3,351,977
衡水金太阳发电量	1,317,902
蠡县光伏电站电量(孚海 1MW)	566,535
合计	7,222,184

8.2 节能减排项目

1、天津 2023 年管理、技术节省电力约 21.6 万度，减排二氧化碳 215.8 吨。

节能措施如下：

1) 根据车间生产，及时调整系统运行，减少因车间生产波动空压机匹配运行浪费。放假停产期间，多部门协调确定停产收尾及复工设备调试时间节点，合理安排动力设备开启时长，减少不必要的能源消耗。

2) 对冷却塔风机进行清理维护，减少风机开启时间和数量，保

证工艺和空调系统温度在合理范围。

3) 气温逐渐升高，车间空调开启较多，持续对车间各主要点位进行测温，在保证工作区温度的情况下降低空调开启数量（对 9 个不同点位的空调进行断电）月可节能电费 10989 元。

4) 对已腐蚀损坏的冷却塔水槽进行焊接更换维修，减少水资源浪费。

5) 气温逐渐升高，持续对车间各主要点位进行测温，协助车间对组合式空调表冷器、滤网、管路等进行清理，保证车间温度。

6) 对冷却塔水槽、污垢、下水篦子进行清理，焊接填料支架并对填料进行整理。

7) 持续对车间各主要点位进行测温，加强巡视各车间空调使用情况；对制冷机进行更换润滑油保养，保障运行效率；对动力楼裸露冷冻管道进行保温棉施工。节省电力 2.9 万 KWh，节省电费约 2.1 万元。

8) 解决车间空调冷凝水排水管堵塞问题，针对车间反馈测试板温高问题，对空调风道进行改造。对制冷机组 Y 型过滤器进行清理。

9) 根据天气及负荷情况适时关闭和开启制冷机，10 月末开始夜间自由制冷模式试运行。对冷却塔进行保养，更换并紧固风机皮带。

10) 根据员工住宿情况调整锅炉开启时间节点，较去年 11 月相比，降低燃气费用约 1 万元。

2、衡水 2023 年管理、技术节能措施节约电力 48 万度。减排二氧化碳 478.6 吨。具体节能措施如下：

1) 1 月份中上旬生产期间，由于生产不饱和，尤其是组件一车间一条线生产的，加强能源浪费的检查，确保未生产的产线不产生能源消耗；春节假期期间，生产车间停产，除保留值班室及防冻的伴热带、循环泵外，其他所有耗能设备全部关闭，将能耗控制在最低。

2) 采取措施进行保暖及防冻，锅炉供暖设备未开启。

3) 临建办公区空调白天基本不开，晚上间歇性开启。

4) 生产车间个别工序温度达 30 度以上，采取临时措施避免过早开启制冷机供冷。

5) 组件一车间二线停产以后，对相应区域空调风柜采取关停措施；严格控制二车间用能情况，在保证设备改造所需能源的前提下，停止其他时间的能源供应，避免浪费。停止制冷机，开启热泵为一车间供送冷水，并根据昼夜温差情况进行调整。无特殊情况，办公区基本停止空调供应。

6) 开启热泵为一车间供送冷水，并根据昼夜温差情况进行调整，10 月末时关停热泵，开启冬季节能板换。为一车间供送冷水，制冷系统耗电量较上月下降 7.7 万千瓦时。

7) 零气耗干燥机节能改造项目已经完成，运行数据已整理完毕并编写了节能分析报告，零气耗干燥机启用后压缩空气单耗降低了 0.0382kwh/Nm³，每天可节约用电量 1776.4kwh，按照电费 0.75 元

/kwh 计算，每天节约电费 1332.3 元，年可节约电费 45 万元。符合设备供应商投标时每年节约电费约 44 万元的承诺。

3、蠡县 2023 年管理、技术节能节约电力约 51.3 万度，减排二氧化碳 512 吨，节能蒸汽约 104 吨，蒸汽减少二氧化碳排放 160 吨。具体节能措施如下：

1) 对光伏发电的使用加强管理，减少不必要的能源费用支出；组件车间继续采用层压间热量作为热源供热；组件及实验室工艺冷却水继续采用冷却塔降温换热的方式供给。

2) 2 月 21 日提前停暖，减少蒸汽消耗。与去年同期相比热蒸汽节省 104 吨，金额 35360 元；

3) 现在环境温度升高但昼夜温差较大，所以晚上 19 时至白天九点关闭，用风柜吹自然风给车间降温，白天 9-19 时开制冷机。办公及宿舍区域减少用电 5000 度左右，制冷机节约用电量 1200 度左右，每月节省约 4712 元。

4) 加强对能源消耗的管理，宿舍区域和办公区域实行责任制。办公区域由于节能管理 4 月节约用电 1.6 万度。月节省 12160 元。

5) 5 月冷却塔改造保养完成，目前水温较未保养前相差 5 度，使得冷却塔效率大大提高，从而使得制冷机的效率也提高很多，目前制冷机在冷冻水出水温度较之前不变的情况下能耗下降大概在 30%左右。节省用电 1440 度/天。

6) 6 月完成了冷却塔及制冷机的维修保养及改造，与去年同期相比在冷冻水出水温度保证在 7 度的情况下，制冷机同期比减少用

电量 6 万千瓦时左右。

7) 6 月改造二期压缩空气管道，目前组件四车间所用空压机利用率较低，改造后将一车间管道与四车间相连，一车间利用起四车间用空压机浪费排出的压缩空气，提高了四车间用空压机的使用效率，减少了一车间用空压机的开启。空压机减少 20 万千瓦时左右。

8) 天气转凉后对空调制冷系统进行了严格的精细化管理，根据环境温度及车间温度及时调整制冷机和空调风柜的开启，实现能源的合理利用。11 月组件三四车间空调采用自然风降温，减少了制冷机及其配套设备的耗电，组件一车间也根据不同区域对空调进行了调整。组件一车间工艺冷却水 11 月 15 日改为冷却塔降温，较上月节省用电量 4.2 万千瓦时，考虑环境因素，实际节省用电量也会在 3 万千瓦时左右。

9) 组件一车间层压机工艺冷却水采用冷却塔降温，较上月节约用电量 2.7 万千瓦时，组件一车间压缩空气接通二期压缩空气管道，充分利用二期空压机多余产气量，节省用电量 5 万千瓦时左右。月节省能源费约 5.6 万元。

2023 年各基地主要节能技改项目：

衡水英利《零气耗干燥机节能》项目：英利发展通过公开招标，共有 5 家销售公司投标，最终河北拓泽科技有限公司以综合评分最高、25 万元最低价中标，6 月底设备安装到位，7 月中旬厂家技术人员来厂进行设备运行调试并阶段式投入使用，11 月份进行运行数据分析达到预计的节能效果并进行结题。

蠡县英利《冷却塔升级改造》项目：已完成了项目施工，主要对冷却塔的填料进行了更换、风扇电机进行维修保养，并结合前期的冷却水系统改造，完成了冷却水系统冬季、夏季节能的提升，项目已结题。

8.3 节能量估算

2023 年各基地主要节能减排项目年节约量如下：

序号	项目名称	项目实施部门	改造前数据	改造后数据	节约数据	单位	年节约金额 (万元)	投资金额 (万元)
1	鼓风式零气耗干燥机项目	衡水英利综合部	0.2195	0.1813	0.0382	kwh/Nm ³	45.3	25
2	冷却水系统节能改造项目	蠡县英利综合部	186400	0	186400	kwh	13	12.9

综上，通过使用光伏电站绿色电力，实施技术、管理措施节能，2023 年各基地减少二氧化碳排放量 8567.4 吨。2023 年各分子公司平均综合电力单耗比 2022 年下降 9.6%。