

报告编号: CECEVA2024CFP00019



麦克维尔空调制冷（武汉）有限公司

离心式冷水机组

产品碳足迹核查报告

报告编写机构（公章）：中环联合（北京）认证中心有限公司

报告签发日期：2024 年 6 月 28 日



报告编号：CECEVA2024CFP00019



麦克维尔空调制冷（武汉）有限公司

离心式冷水机组

产品碳足迹核查报告

报告编写机构（公章）：中环联合（北京）认证中心有限公司

报告签发日期：2024 年 6 月 28 日



报告编制日期	报告编号		报告版本号
2024 年 6 月 27 日	CECEVA2024CFP00019		01
一、组织基本信息			
名称	麦克维尔空调制冷（武汉）有限公司		
企业地址	湖北省武汉市武汉经济技术开发区车城大道 33 号		
统一社会信用代码	914201007447615076		
联系人	白易涛	电 话	15072309266
二、核查依据			
➤ CEC-8001-A/0 产品碳足迹评价实施规则； ➤ ISO 14067:2018 温室气体产品的碳排放量化和交流的要求和指南； ➤ PAS 2050:2011 产品和服务在生命周期内的温室气体排放评价规范； ➤ ISO14064-3:2019 对温室气体声明进行审定和核查的指南性规范。			
三、核查目的			
核查组织系统边界范围内的产品碳足迹是否符合核查依据。			
四、核查信息			
1. 本次核查为 <u>产品碳足迹（CFP）</u> 核查。			
2. 核查组成员：			
1) 组长及组员：			
	姓名	资格	注册证书号码
组长	郭聪	温室气体核查员	2022-V1GHG-2077207
组员	李韧	技术专家	/
2) 核查组同行人员：无			
3. 技术评审组：			
姓名	职责	资质	专业领域
崔晓冬	技术评审	温室气体核查员、自愿性产品认证检查员	☒
曹婧	技术评审	温室气体核查员、自愿性产品认证检查员	☒



4. 核查时间和核查地点：

☐非现场：_____

☒现场：2024.4.10-11，核查地点：湖北省武汉市武汉经济技术开发区车城大道 33 号

5. 核查覆盖的时期：2023 年 1 月-2023 年 12 月

6. 是否使用电视电话或网络会议、网络交流、远程电子方式等电子化手段进行了核查 ☐是

☒否

7. 现场核查是否按照核查计划进行，核查组成员及核查日程是否发生了调整 ☒否

☐是，调整说明：

五、核查范围

1、核查覆盖的产品系列/型号或服务活动：WMTCV80BSSC5G/F4814-BU-2/C3614-BP-2

2、功能单位：1 台冷水机组

3、产品类别：离心式冷水机组

4、系统边界：摇篮到大门

5、是否是多个组织同时申请核查 ☐是 ☒否

6、是否有分支机构 ☐是 ☒否

7、本次抽样核查的分支机构名称：不涉及，抽样说明：

8、核查范围覆盖的生产/服务活动是否处于正常运行阶段 ☒是

☐否，请描述：

9、是否存在对核查组保密的场所、过程或资料等限制要求 ☒否

☐是，有效性证据收集方法描述：

六、核查综述

本核查包括：（1）文件和记录评审；（2）现场核查（3）提出不符合项/关闭不符合项；
（4）核查报告签发。

（1）文件审核



核查组对企业提交的文件资料（营业执照、企业简介、组织结构、碳足迹报告、数据质量控制计划、产品清单、碳足迹计算表、柴油物料凭证清单及发票、公司小车使用记录表及汽油 IC 加油卡明细、工商户抄表单及天然气发票、液化天然气物料凭证清单、空调台账及设备铭牌、灭火器设备铭牌及台账、物料凭证单-二氧化碳、产品中填充制冷剂期初期末物料库存、采购量、填充量及管道接头内制冷剂泄漏量计算表、电量明细及发票、产品产量统计表、产值统计表、产品 BOM、原材料 MSDS 等）进行了文件评审，基本符合要求，企业在此次产品碳足迹核查准备较为充分。

（2）现场核查

核查组 2024.4.10-11 对受核查方进行了现场核查，了解了企业的基本情况、CFP 管理职责及权限、生产工艺、产品核算边界、排放设施的位置和数量、排放源的种类以及监测设备的安装、校准和维护等。

此次核查的产品功能单位为 1 台冷水机组，产品名称及型号为：离心式冷水机组（WMTCV80BSSC5G/F4814-BU-2/C3614-BP-2）。系统边界为摇篮到大门，包括原材料生产、原材料运输、能源/资源生产、产品生产等过程产生的温室气体排放，不涉及生物碳源、不涉及碳储存与碳抵消。

其中，初级数据包括生产过程原材料消耗及运输、能源资源消耗等，来自于企业 2023 年 1 月至 2023 年 12 月企业实际生产统计数据，地图查询等；次级数据包括主要原材料、原材料运输、能源资源生产相关的排放因子，来自 Ecoinvent3.8 数据库、行业公开数据、同行业企业公开数据、政府推荐值、IPCC 推荐。查阅了碳足迹计算表、柴油物料凭证清单及发票、公司小车使用记录表及汽油 IC 加油卡明细、工商户抄表单及天然气发票、液化天然气物料凭证清单、空调台账及设备铭牌、灭火器设备铭牌及台账、物料凭证单-二氧化碳、产品中填充制冷剂期初期末物料库存、采购量、填充量及管道接头内制冷剂泄漏量计算表、电量明细及发票、产品产量统计表、产值统计表、产品 BOM、原材料 MSDS 等，企业碳足迹核算采用的方法学为 IPCC 2021 GWP100 V1.00，通过重复计算验证了计算结果的准确性，确认受核查方提



供的产品碳足迹的核算结果是客观的、真实的。

最终结论如下：

产品：离心式冷水机组

功能单位：1 台冷水机组, 产品名称及型号：离心式冷水机组（WMTCV80BSSC5G/F4814-BU-2/C3614-BP-2）。

功能单位产品碳足迹：51297.43kgCO₂e

产品各阶段排放量及占比：

产品生命周期阶段		碳足迹（kgCO ₂ e）	占比（%）
1	原材料加工阶段	43448.45	84.70
2	原材料运输阶段	857.94	1.67
3	生产制造阶段	6991.04	13.63
合计		51297.43kgCO ₂ e	

（3）不符合及关闭

此次核查未开具不符合。

（4）核查报告签发

核查组将整个核查过程根据内部管理要求形成核查报告（草稿），提交技术评审组，进行独立的技术评估。根据技术评审组的评审意见完善报告，最终编写完成核查报告（最终版）。核查报告经技术评定后签发。

七、核查结论

本次核查是否达到了核查目的 ☒是 ☐否，受核查方建立并实施的 CFP 核算是否符合标准。

☒ 符合标准要求，同意推荐出具第三方产品碳足迹核查报告。

☐ 基本符合标准要求，存在部分轻微不符合，纠正、纠正措施/计划经验证合格后，同意推荐出具第三方产品碳足迹核查报告。



☐ 存在严重不符合项，短期内不能采取纠正措施解决，不同意推荐出具第三方产品碳足迹核查报告。

八、不符合项综述

不符合项汇总	
轻微不符合项（个）	0
严重不符合项（个）	0
系统性不符合	☐ 存在 ☒ 不存在
区域性不符合	☐ 存在 ☒ 不存在

九、跟踪验证方式

☐ 轻微不符合：请受核查方制订纠正、纠正措施/计划，经自行验证合格后，将实施效果及证实材料，自现场核查后于 30 日内提交 CEC 进行书面验证。必要时 CEC 保留现场验证的权力。

☐ 严重不符合：请受核查方完成纠正及纠正措施，经自行验证合格后，将实施效果及证实材料，自现场核查后于 90 日内提交 CEC 进行 ☐ 书面验证 ☐ 现场验证。

十、根据现场核查了解的信息，确认是否与核查方案策划单（含核查任务书）传递的信息一致：

☒ 是 ☐ 否，不一致信息及传递情况描述：_____

十一、需说明的事项

本次核查组的核查结论是基于对受核查方提供的信息进行抽样核查作出的，仅对抽样负责。

☐ 已识别出的任何未解决的问题：_____

☐ 其他：_____ ☒ 无。

十二、下次核查关注重点

无

十三、报告附件

1. 不符合项和观察项清单

**十四、报告编制**

组 长（签字）：

日期：2024 年 6 月 27 日

十五、受核查方确认意见：

1. 不符合项及观察项清单

☐ 同意☐ 不同意，请描述：

2. 核查报告的结论

☒ 同意☐ 不同意，请描述：**十六、报告批准及日期：**

刘尊文（总经理）





目 录

一、 产品信息.....	8
1.1 企业概况.....	8
1.2 产品信息.....	8
1.3 产品生产.....	10
1.4 产品碳足迹核查的目的.....	12
二、 产品碳足迹核查范围.....	12
2.1 功能单位.....	12
2.2 系统边界.....	12
2.3 统计期.....	12
三、 核查发现.....	12
3.1 数据来源.....	12
3.2 生命周期清单及计算.....	17
3.3 结果说明.....	19
3.4 实质性和保证等级.....	19
四、 数据质量评级（DQR）.....	20
4.1 评价方法.....	20
4.2 指标评价与赋值.....	20
4.3 评级实施.....	21
五、 减排建议.....	22



一、产品信息

1.1 企业概况

麦克维尔（McQuay）是跨越全球的空调制冷设备专业制造公司之一，于 1872 年成立于美国明尼苏达州的明尼亚波斯市，一百多年以来，麦克维尔始终坚持“科技营造自然”的企业理念为客户提供优质的服务。

麦克维尔空调制冷（武汉）有限公司成立于 2002 年，占地面积 8 万多平方米，始终坚持以客户为中心，关注空气品质，关注环保，关注绿色建筑节能方案的解决，应用涉及空调、采暖及低温冷冻等领域。

2015 年，麦克维尔空调制冷（武汉）有限公司斥巨资新建研发大楼，新增各种测试设备及仪器，可进行零部件各种环境可靠性测试（高温、低温、恒定湿热、交变湿热、高低温冲击、盐雾试验、振动测试等）和零部件安全性测试（机械安全、电气安全、寿命可靠性、耐疲劳、EMC 电磁兼容测试等）。另外，研发中心拥有仿真和模拟设计计算中心不仅能实现机组管道噪声和振动模拟测试，而且能够进行机组氟侧流场模拟及测试、机械强度仿真模拟及测试、控制软件模拟及测试等。麦克维尔空调制冷（武汉）有限公司全面实现了前沿研发技术应用从零部件认可到整机测试全过程的层层验证。

麦克维尔空调制冷（武汉）有限公司目前通过 ISO9001 质量管理体系、ISO14001 环境管理体系及 ISO45001 职业健康安全管理体系认证，获得全球主要区域的压力容器设计、制造许可，冷水机组产品获得 AHRI 认证和 CRAA 认证，测试站台获得 AHRI 和 CNAS 认可，确保提供给客户质量优良、性能达标的产品。

1.2 产品信息

产品名称：离心式冷水机组。

功能单位：1 台冷水机组，产品名称及型号为：离心式冷水机组



（WMTCV80BSSC5G/F4814-BU-2/C3614-BP-2）。

技术参数如表所示。

表 1 产品主要技术参数

指标名称	数值	单位
冷量	2286	kW
性能系数	7.496	kW/kW
NPLV, IP	12.05	kW/kW
电源	400/50	V/Hz
制冷剂充注量（R1233zd）	850	kg
进水温度	14	摄氏度
出水温度	7.5	摄氏度
实际流量	83.91	L/s
最小流量	34.21	L/s
污垢系数	0.018	℃·m ² /kW
进水温度	29.5	摄氏度
出水温度	34.58	摄氏度
实际流量	123.0	L/s
最小流量	71.69	L/s
污垢系数	0.044	℃·m ² /kW

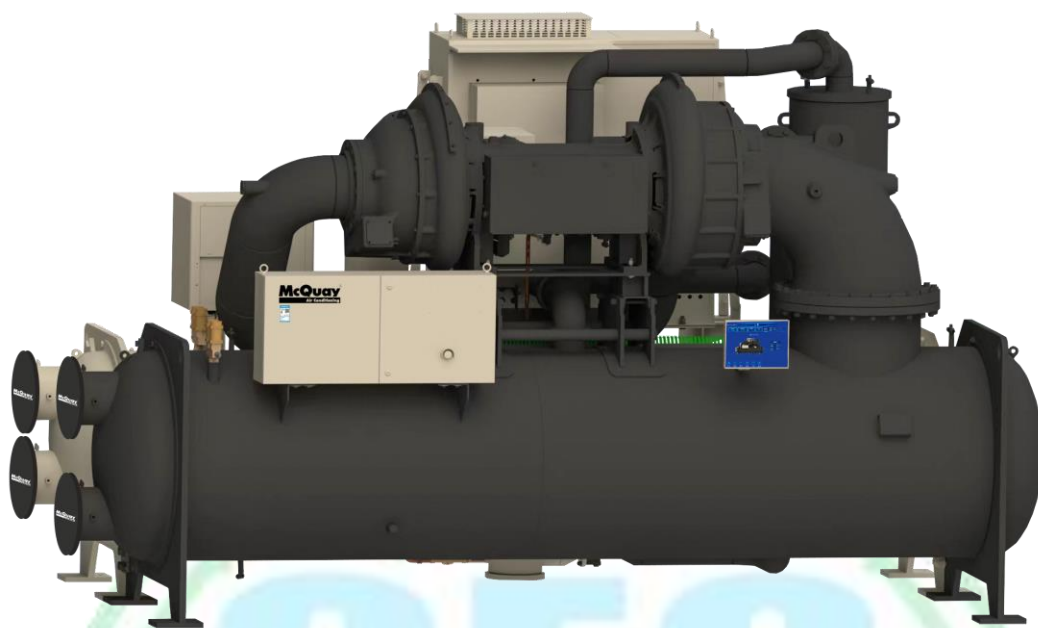


图 1-1 产品照片

1.3 产品生产

产品生产工艺流程如下：

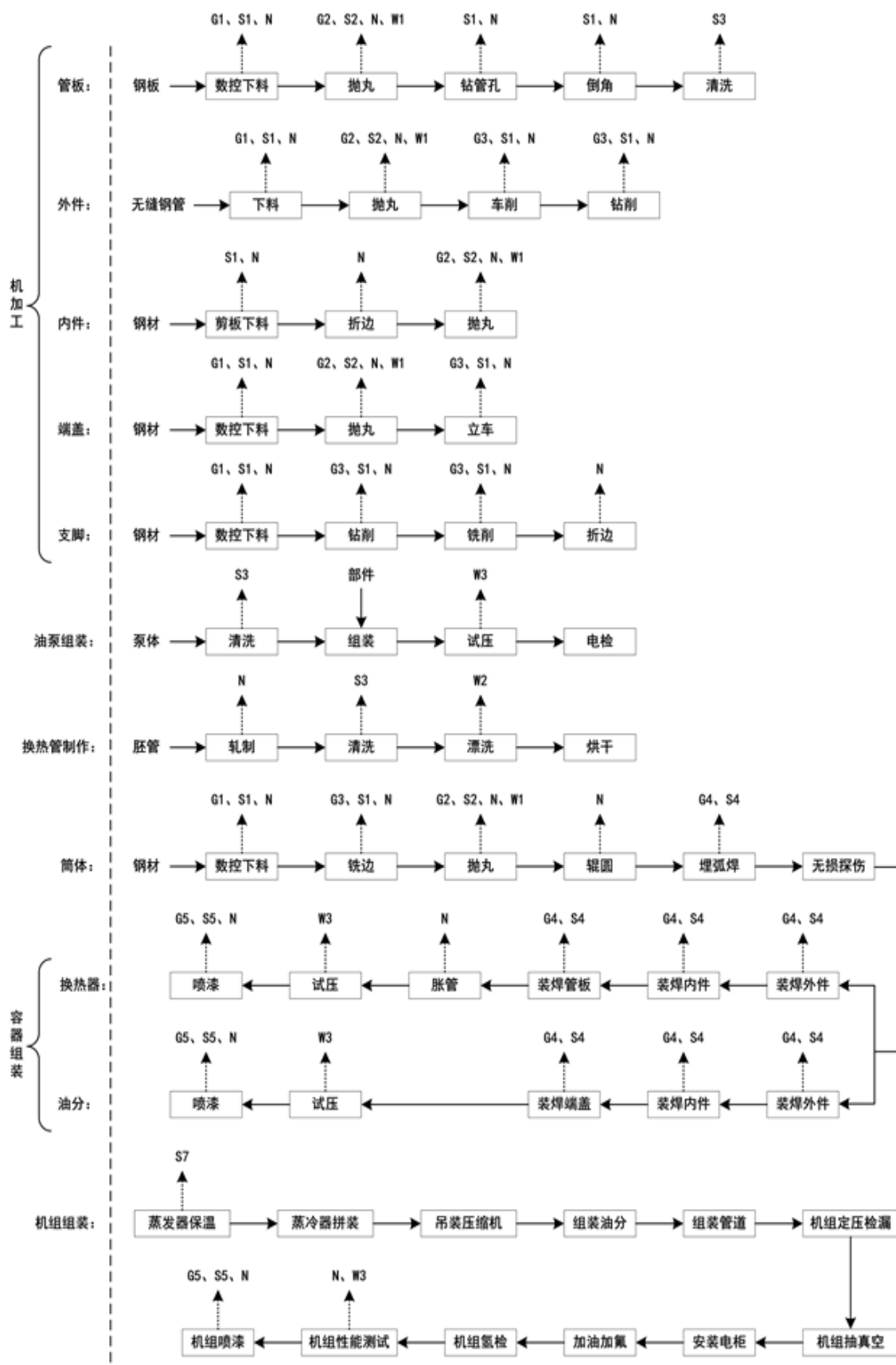


图 1-2 产品生产工艺流程图



1.4 产品碳足迹核查的目的

本次主要是受麦克维尔空调制冷（武汉）有限公司的委托，对公司生产的 1 台离心式冷水机组生命周期各个阶段的碳足迹的数据进行核查，对其数据质量、数据建模及生命周期清单分析等过程进行评价。核算出企业各个阶段碳足迹量，用于指导企业采取有效可行的措施来减少生命周期内的碳减排，既可降低企业能耗，还可节约生产成本，提高企业效益。其次，可提供下游企业此产品的碳足迹，用于下游客户的选择。

二、产品碳足迹核查范围

2.1 功能单位

本报告以 1 台离心式冷水机组作为功能单位。

2.2 系统边界

本报告分析的系统边界为从摇篮到大门。包括原材加工阶段、原材料运输阶段、生产制造阶段等共 3 个生命周期阶段。

2.3 统计期

本报告使用的数据统计期为 2023 年 1 月-2023 年 12 月。

三、核查发现

3.1 数据来源

3.1.1 初级数据来源

功能单位主要原材料用量（kg/台）：压缩机、抽气装置组件、降膜式蒸发器、冷凝器、立式经济区、机组机构配置、制冷剂、连接组件、机组保温组件、机组辅料、热水水流开关组件、WMTC 微控柜。上述数据主要来自于企业实际生产数据，包含在碳足迹计算表中，通过查阅产品 BOM 进行了核实。



表 2 主要原材料用量

	主要原材料	材质	功能单位原材料用量	单位
1	压缩机	铸铁	3500.00	kg/台
2	抽气装置组件	镀锌钢板	57.00	kg/台
3		橡胶	0.38	
4	降膜式蒸发器	铜	1070.01	kg/台
		铜	0.30	
		无缝钢管	38.55	
		无缝钢管	0.40	
		无缝钢管	0.14	
		冷轧碳钢板卷	2.38	
		热轧碳钢	0.03	
		碳钢	3908.99	
5	冷凝器	铜	1855.95	kg/台
		铜	0.17	
		无缝钢管	45.92	
		冷轧碳钢板卷	2.08	
		热轧碳钢	1.23	
		碳钢	2193.24	
6	立式经济区	冷轧碳钢板卷	1.38	kg/台
		热轧碳钢	0.20	
		碳钢	622.14	
7	机组结构配置	铜	13.89	kg/台



	主要原材料	材质	功能单位原材料用量	单位
		热轧碳钢	0.32	
		无缝钢管	0.40	
		碳钢	1185.54	
8	制冷剂	反式-1-氯-3,3,3-三氟丙烯	850.00	kg/台
9	连接组件	碳钢	48.13	kg/台
10	机组保温组件	橡胶	76.96	kg/台
11	机组辅料	底漆：环氧树脂、二甲苯、丁醇 底漆稀释剂：二甲苯、正丁醇、环己酮 面漆：羟基丙烯酸树脂、二甲苯、醋酸丁酯、硫酸钡 面漆稀释剂：二甲苯、醋酸丁酯、环己酮	88.95	kg/台
12	热式水流开关组件	碳钢	0.08	kg/台
13	WMTC 微控柜	碳钢	43.38	kg/台
		热轧碳钢	1.06	
		铜	0.16	

原材料运输：运输距离（km），通过地图查询获得，包含在碳足迹计算表中，通过高德地图查询产地与企业距离进行了核实。



表 3 主要原材料运输信息

	主要原材料	运输方式	燃料类别	车辆载重 (t)	运输距离 (km)
1	保温材料	汽运	柴油	/	711
2	铜管	汽运	柴油	/	843
3	压缩机	汽运	柴油	/	759
4	制冷剂	汽运	柴油	/	785
5	钢材	汽运	柴油	/	44
6	油漆	汽运	汽油	/	7.7

能源/资源生产：功能单位电单耗(kwh/台)、功能单位天然气单耗(m^3 /台)、功能单位液化天然气单耗(kg/台)功能单位柴油及汽油单耗(L/台)、功能单位工业液体二氧化碳单耗(kg/台)，来自于企业实际生产数据，包含在碳足迹计算表中。通过查看柴油物料凭证清单及发票、公司小车使用记录表及汽油 IC 加油卡明细、工商户抄表单及天然气发票、液化天然气物料凭证清单、物料凭证单-二氧化碳、电量明细及发票、产品产量统计表、产值统计表进行了核实。

制冷剂泄漏：功能单位制冷剂泄漏量(kg/台)，来自于企业实际生产数据，包含在碳足迹计算表中。通过查看空调台账及设备铭牌、产品中填充制冷剂期初期末物料库存、采购量、填充量及管道接头内制冷剂泄漏量计算表、产品产量统计表、产值统计表进行了核实。

灭火剂泄漏：功能单位灭火剂泄漏量(kg/台)，来自于企业实际生产数据，包含在碳足迹计算表中。通过查看灭火器设备铭牌及台账、产品产量统计表、产值统计表进行了核实。



表 4 功能单位能源/资源用量/制冷剂/灭火剂泄漏量

	能源/资源类别	功能单位能源/资源用量/制冷剂/灭火剂泄漏量	
1	电	13222.988kWh/台	
2	天然气	70.564 m3/台	
3	液化天然气	12.289 kg/台	
4	柴油	1.872 L/台	
5	汽油	9.578 L/台	
6	工业液体二氧化碳	7.495 kg/台	
	制冷剂	使用的空调制冷剂泄露	R410a: 0.015kg/台
			R134a: 0.094kg/台
		产品填充制冷剂泄露	R507a: 0.075kg/台
			R134a: 0.378kg/台
			R410a: 0.059kg/台
			R404a: 0.140kg/台
8	灭火剂	七氟丙烷: 0.001kg/台	
		二氧化碳: 0.006kg/台	

3.1.2 数据取舍准则

输入和输出的初级数据和次级数据均应包括在内。其中必须列出的数据包括：

- a) 能源的所有输入，如电力、燃气等；
- b) 原料的所有输入；
- c) 向大气、水体等的各种排放；
- d) 任何有毒有害的材料和物质；

对于气候变暖环境影响较小的输入和输出，可以忽略，这些数据可包括：



- a) 辅助材料质量小于原料总消耗 0.1% 的项目输入；
- b) 小于固体废弃物排放总量 1% 的一般性固体废弃物；
- c) 小于产品重量 1% 且由非稀贵金属或非高纯度物质构成的辅料、原材料、零部件；
- d) 小于产品重量 0.1% 且由稀贵金属或高纯度物质构成的辅料、原材料、零部件。

以上所忽略的输入和输出辅料、原材料、零部件重量综合不得超过产品重量的 5%。

3.1.3 多产品分配

除了认证产品，企业有其他产品的生产，能源/资源用量/制冷剂/灭火剂泄漏量按照认证产品产值与工业生产总产值比例进行分摊。

3.1.4 次级数据来源

企业主要原材料、原材料运输、能源资源生产相关的排放因子来自于 Ecoinvent3.8 数据库、行业公开数据、同行业公司公开数据、政府推荐值、IPCC 推荐。

3.2 生命周期清单及计算

本报告的系统边界为从“摇篮”到“大门”。其中，初级数据包括生产过程原材料消耗及运输、能源资源消耗、制冷剂泄漏排放等，来自于企业 2023 年 1 月至 2023 年 12 月企业实际生产统计数据，地图查询等；次级数据包括主要原材料、原材料运输、能源资源生产相关的排放因子，来自 Ecoinvent3.8 数据库、行业公开数据、同行业公司公开数据、政府推荐值、IPCC 推荐。

产品以 1 台离心式冷水机组为功能单位，依据其主要原材料、原材料运输、能源资源生产等相关数据，使用方法学 IPCC2021 GWP100 V1.00 方法对对功能单



位产品碳足迹进行计算。1 台离心式冷水机组的结果为 51297.43kgCO₂e，产品各阶段排放量及占比如下表所示。

表 5 各阶段足迹及贡献比例

产品生命周期阶段		碳足迹 (kgCO ₂ e)	占比 (%)
跑道材料（聚氨酯）			
1	原材料加工阶段	43448.45	84.70
2	原材料运输阶段	857.94	1.67
3	生产制造阶段	6991.04	13.63
合计		51297.43	

1 台离心式冷水机组的生命周期碳足迹贡献结果，如下表所示。

表 6 生命周期碳足迹贡献结果

	清单名称	碳足迹 (kgCO ₂ e)	占比	所属阶段
1	压缩机	8039.50	15.67%	原材料加工阶段
2	抽气装置组件	178.14	0.35%	原材料加工阶段
3	降膜式蒸发器	11723.83	22.85%	原材料加工阶段
4	冷凝器	10447.11	20.37%	原材料加工阶段
5	立式经济区	1337.20	2.61%	原材料加工阶段
6	机组结构配置	2584.45	5.04%	原材料加工阶段
7	制冷剂	8372.50	16.32%	原材料加工阶段
8	连接组件	103.14	0.20%	原材料加工阶段
9	机组保温组件	292.05	0.57%	原材料加工阶段
10	机组辅料	274.40	0.53%	原材料加工阶段
11	热式水流开关组件	0.17	0.00%	原材料加工阶段
12	WMTC 微控柜	95.94	0.19%	原材料加工阶段



	清单名称	碳足迹 (kgCO ₂ e)	占比	所属阶段
13	原材料运输	857.94	1.67%	原材料运输阶段
14	柴油	4.87	0.01%	生产制造阶段
15	汽油	20.45	0.04%	生产制造阶段
16	天然气	152.58	0.30%	生产制造阶段
17	液化天然气	33.57	0.07%	生产制造阶段
18	灭火剂	4.32	0.01%	生产制造阶段
19	使用的空调制冷剂泄露	177.36	0.35%	生产制造阶段
20	工业液体二氧化碳	7.50	0.01%	生产制造阶段
21	产品填充制冷剂泄露	1734.92	3.38%	生产制造阶段
22	电	4855.49	9.47%	生产制造阶段

3.3 结果说明

1 台离心式冷水机组生产过程中碳排放量最高的阶段是原材料加工阶段，碳排放量为 43448.45kgCO₂e，占全过程的 84.70%，其次为生产制造阶段，碳排放量为 6991.04kgCO₂e，占全过程的 13.63%。

其中，原材料加工阶段中对产品碳足迹结果贡献最大的是降膜式蒸发器，占比为 22.85%，其次是冷凝器、制冷剂、压缩机及机组结构配置，占比分别为 20.37%、16.32%、15.67%及 5.04%。生产制造阶段中对产品碳足迹结果贡献最大的是电，占比为 9.47%。

3.4 实质性和保证等级

实质性：本次核查涵盖了所评价产品核算边界范围内与功能单位相关的预期至少 95% 以上的温室气体排放和清除量。

保证等级：有限/合理保证等级。



四、数据质量评级（DQR）

4.1 评价方法

本报告的数据质量评价方法选取技术代表性（ TeR ）、地理代表性（ GeR ）、时间相关性（ TiR ）作为评价指标。 TeR 、 GeR 和 TiR 分别通过本报告表 8 中的评价方法确定评价结果，根据保守原则，各评价指标选取最不利结果作为整体评价结果。按照下式进行数据质量评价，计算公式如下：

$$DQR = \frac{TeR + GeR + TiR}{3}$$

其中 DQR 为整体数据质量等级，应满足 $DQR \leq 3$ 。

4.2 指标评价与赋值

技术代表性（ TeR ）：技术代表性描述了数据来源中所记录的技术特征与实际技术之间可能存在的差异。

地理代表性（ GeR ）：地理代表性描述了数据中所记录的位置信息（例如市场、场址、区域、国家等）与实际生产、运行或消费的位置的匹配程度。

时间代表性（ TiR ）。时间代表性是指所使用的背景数据所代表的时间范围与研究所需要的时间范围之间的适配程度。

基于表 7 对技术代表性（ TeR ）、地理代表性（ GeR ）、时间代表性（ TiR ）进行评价，对评价结果进行赋值。

表 7 数据质量指标赋值规则表

质量等级	时间代表性(TiR)	技术代表性（ TeR ）	地理代表性(GeR)
1	研究计算冷水机组碳足迹的所需要的时间范围在所用数据的时间有效期内。	所用数据的技术特征与实际情况完全符合。	研究所需要数据位置信息发生在所用数据的国家/地区。



质量等级	时间代表性(<i>TiR</i>)	技术代表性 (<i>TeR</i>)	地理代表性(<i>GeR</i>)
2	研究计算冷水机组碳足迹的所需要的时间范围与所用数据所代表的时间范围间隔 2 年及以下。	所用数据的技术特征包含实际情况中的技术特征,或在很大程度上可以代表实际情况。	研究所需要数据位置信息发生在所用数据有效的地理区域(例如欧洲、亚洲、北美、非洲)。
3	研究计算冷水机组碳足迹的所需要的时间范围与所用数据库所代表的时间范围间隔 3 年及以下。	所用数据的技术特征仅部分包含实际情况中所用的技术特征,或数据可部分代表实际情况。	研究所需要数据位置信息发生在所用数据有效的地理区域之一,或者所用数据集覆盖多个区域(例如,全球)。
4	研究计算冷水机组碳足迹的所需要的时间范围与所用数据所代表的时间范围间隔 4 年及以下。	所用数据的技术特征与实际情况类似(即技术代理)或数据可小部分代表实际情况。	研究所需要数据位置信息发生在不属于所用数据集的有效地理区域的国家/地区,但根据专家判断估计存在足够的相似性。
5	研究计算冷水机组碳足迹的所需要的时间范围与所用数据所代表的时间范围间隔 4 年以上。	所用数据完全不匹配实际情况。	研究所需要数据位置信息发生在与所用数据集无效的地理区域

4.3 评级实施

1 台离心式冷水机组的碳足迹初级数据和次级数据评价见表 8，根据保守原则，综合评价结果取最不利结果代表整体。

表 8 初级数据和次级数据评价与赋值

指标	指标评价	赋值
<i>TiR</i>	a) 初级数据包括生产过程原材料消耗及运输、能源资源消耗等，来自于企业 2023 年 1 月至 2023 年 12 月企业实际生产统计数据，地图查询等。所需要的时间范围在所用数据的时间有效期内，赋值为 1 分。 b) 次级数据包括主要原材料、原材料运输、能源资源生产相关的排放因子，来自 Ecoinvent3.8 数据库、行业公开数据、同行业公司公开数据、政府推荐值、IPCC 推荐。部分数据时间间隔 4 年及以下，赋值为 4 分。	4
<i>TeR</i>	a) 初级数据包括生产过程原材料消耗及运输、能源资源消	2



指标	指标评价	赋值
	耗等，来自于企业 2023 年 1 月至 2023 年 12 月企业实际生产统计数据，地图查询等。所用数据的技术特征与实际情况相符，赋值为 1 分。 b) 次级数据包括主要原材料、原材料运输、能源资源生产相关的排放因子，来自 Ecoinvent3.8 数据库、行业公开数据、同行业企业公开数据、政府推荐值、IPCC 推荐，所用数据的技术特征包含实际情况中的技术特征，赋值为 2 分。	
GeR	a) 初级数据包括生产过程原材料消耗及运输、能源资源消耗等，来自于企业 2023 年 1 月至 2023 年 12 月企业实际生产统计数据，地图查询等。研究所需要数据位置信息发生在所用数据的国家/地区，赋值为 1 分。 b) 次级数据包括主要原材料、原材料运输、能源资源生产相关的排放因子，来自 Ecoinvent3.8 数据库、行业公开数据、同行业企业公开数据、政府推荐值、IPCC 推荐。整体赋值为 3 分。	3

DQR计算，如下：

$$DQR = \frac{4 + 2 + 3}{3} = 3$$

数据质量评级满足要求。

五、减排建议

通过产品碳足迹计算，认证产品的生产过程可从以下方面进行减碳规划：

- 1) 针对原材料中的降膜式蒸发器、冷凝器、制冷剂、压缩机及机组结构配置可通过优化生产工艺，提高材料使用率，减少原材料消耗造成的间接排放。
- 2) 加强供应商管理，在保证产品基本功能不变的情况下，将更低碳的环保原材料作为供应商评价的优先选项。
- 3) 针对生产制造阶段中的电力消耗，推进节能技改项目的实施，加强设备采购管控，防止淘汰落后机电设备的采购。