

产品碳足迹量化报告

申请编号: V2025CQC714102-1353305

申请单位: 中天电气技术有限公司

产品名称: 智算中心电力模组

型号规格: EP5000, 额定输入电压: 10kV; 额定电流: 4000A; 额定输出电压: 415/400/380V; 额定容量: 2500kVA

评级机构: 中国质量认证中心有限公司南京分公司

日期: 2025 年 6 月 17 日



一、基本信息

1. 评审依据

T/JSQA 186-2024 《产品碳足迹量化方法 输电和配电设备》

GB/T 24067-2024 《温室气体 产品碳足迹 量化要求和指南》

ISO 14067:2018 温室气体 产品碳足迹 量化要求和指南 (Greenhouse gases - Carbon footprint of products - Requirements and guidelines for quantification)

2. 企业信息

本公司名称：中天电气技术有限公司

本公司注册地址：江苏省南通市如东县河口镇中天路1号

生产者名称：中天电气技术有限公司

生产者注册地址：江苏省南通市如东县河口镇中天路1号

生产企业名称：中天电气技术有限公司

生产企业实际地址：江苏省南通市如东县河口镇中天路1号

3. 产品信息

产品名称：智算中心电力模组

型号规格：EP5000,

技术参数：额定输入电压：10kV；额定电流：4000A；额定输出电压：415/400/380V；额定容量：2500kVA；包括铠装移开式金属封闭开关设备1台、低压抽出式开关柜1组（含UPS电源）、干式电力变压器1台

产品图片：见图1

工艺流程：见图2

图1 产品图片



高压柜



进线柜



联络柜



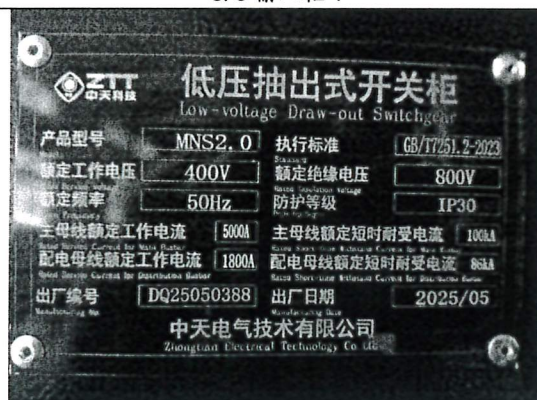
补偿柜



UPS 输入柜 1



UPS 输入柜 2



UPS1



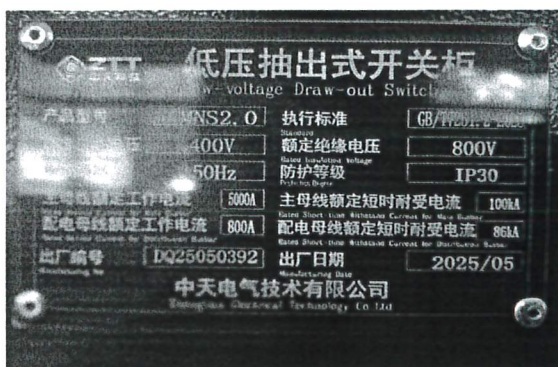
UPS2



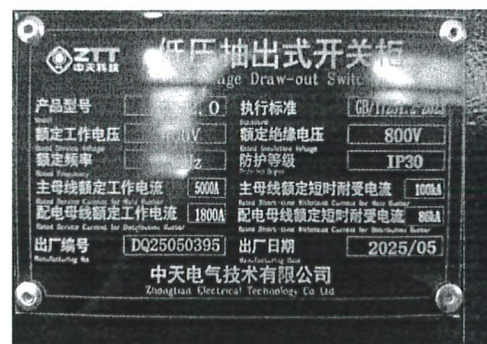
UPS3



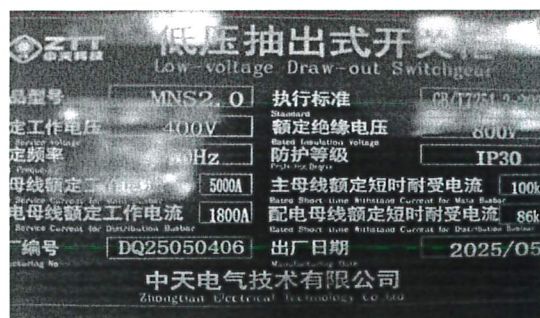
UPS4



UPS 输出柜 1



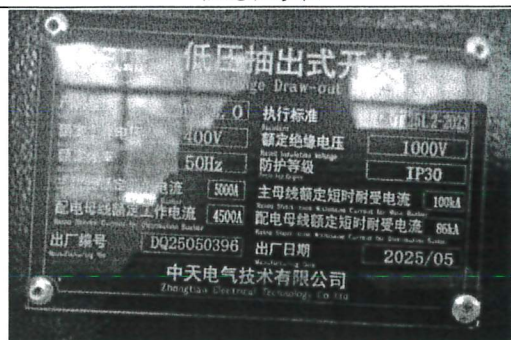
UPS 输出柜 2



应急检修柜



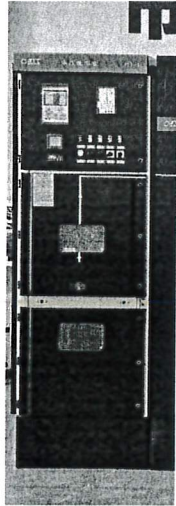
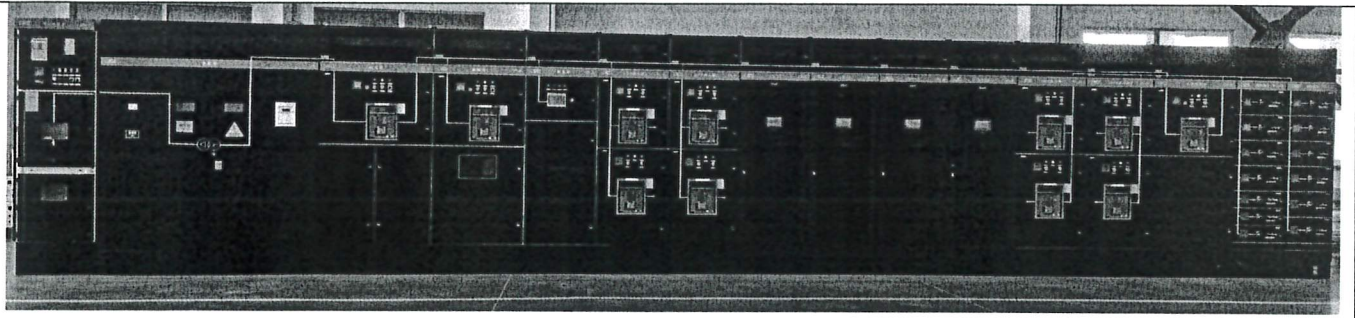
馈线柜 1



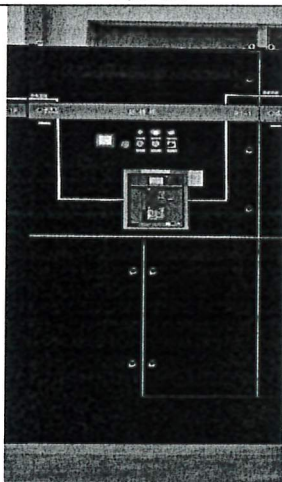
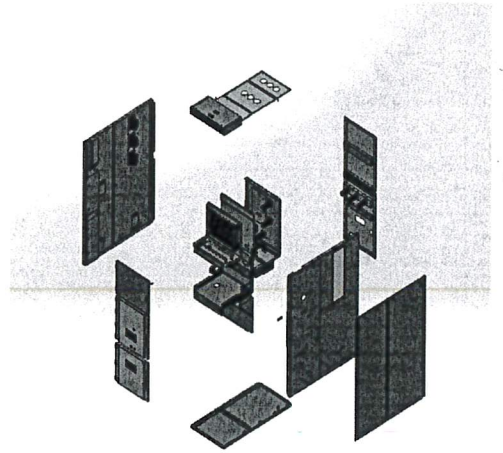
馈线柜 2



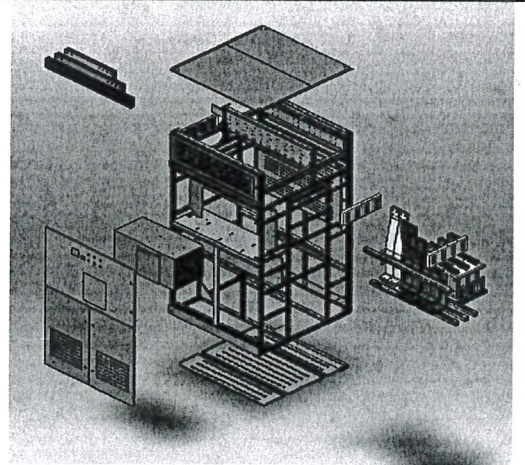
变压器柜

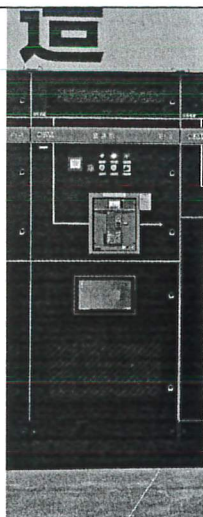


高压柜

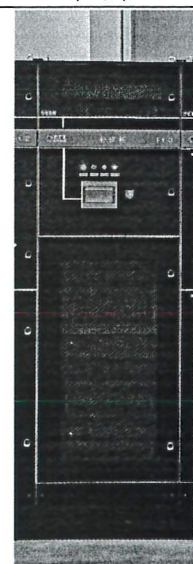
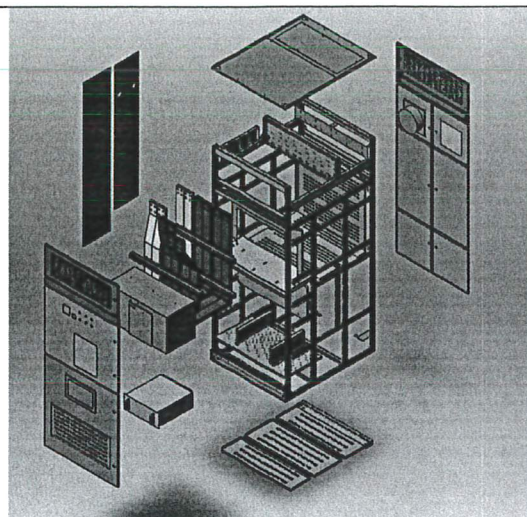


进线柜

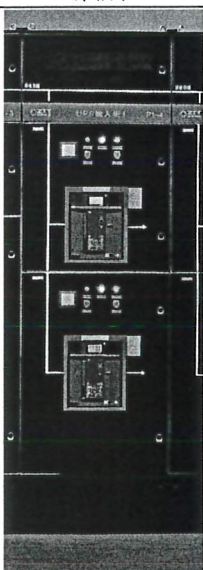
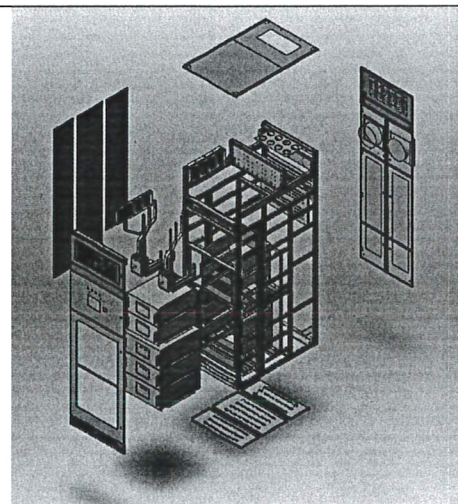




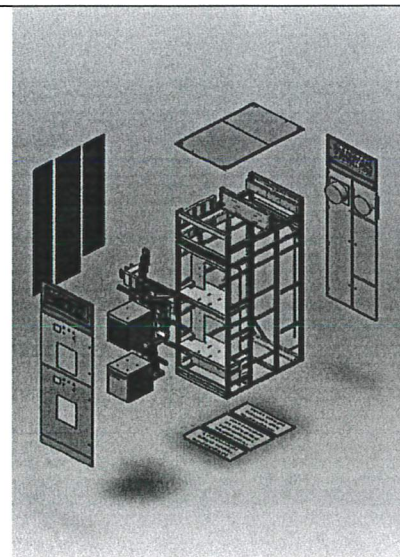
联络柜

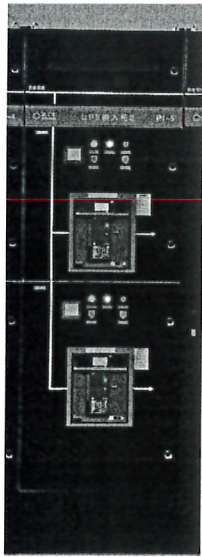


补偿柜

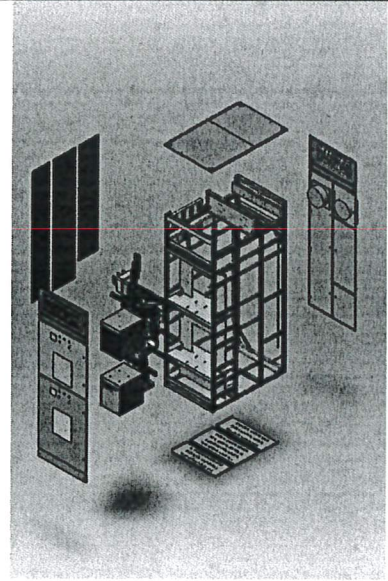


UPS 输入 1

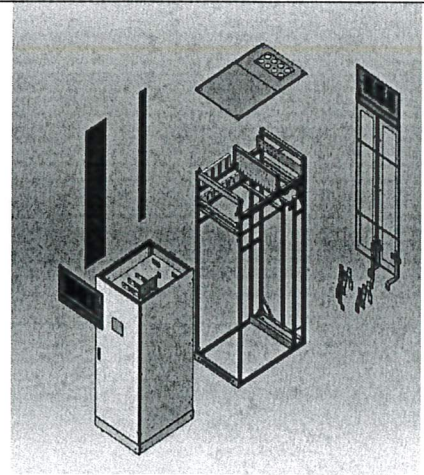




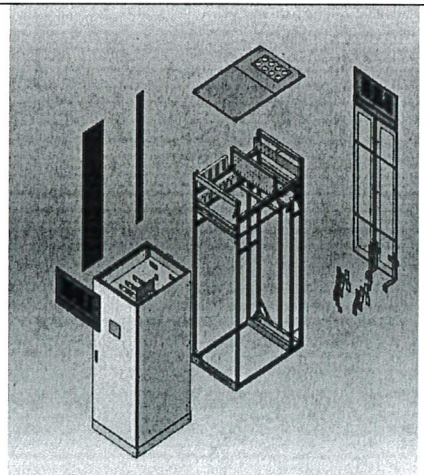
UPS 输入 2



UPS1

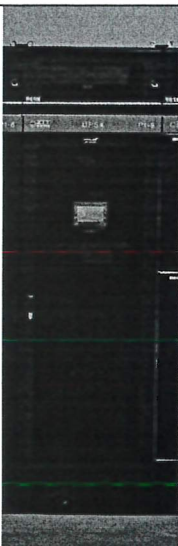
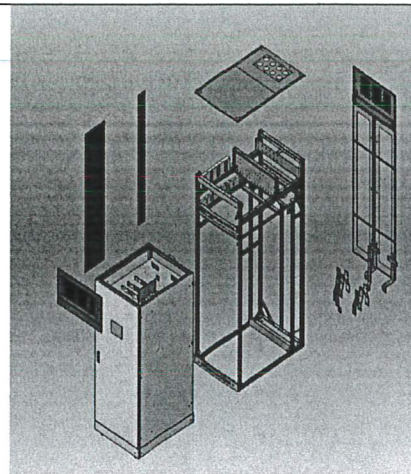


UPS2

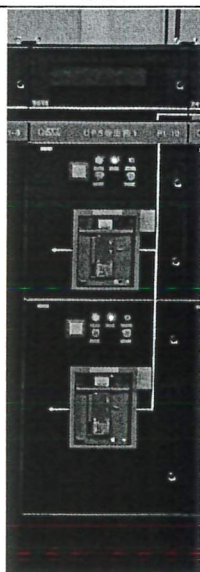
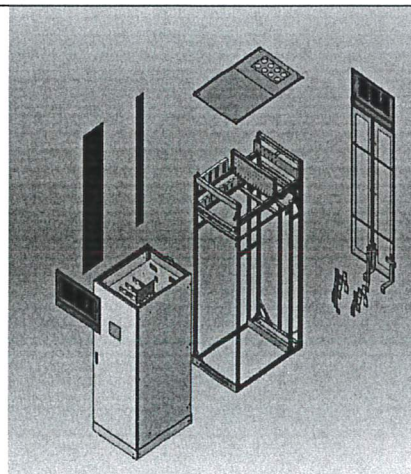




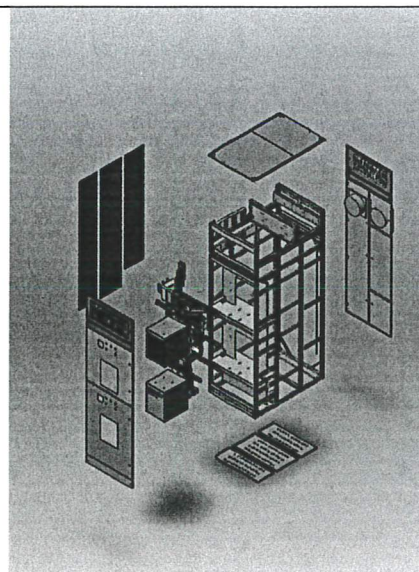
UPS3

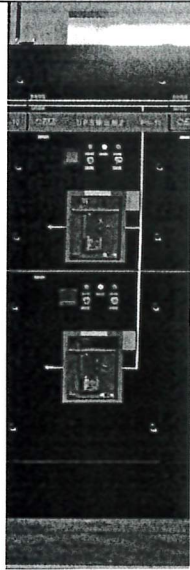


UPS4

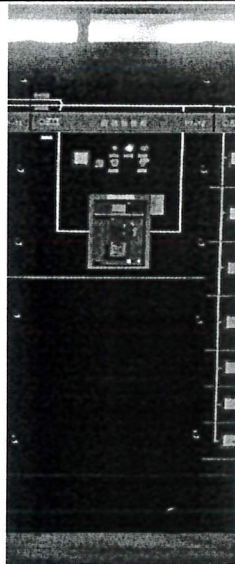
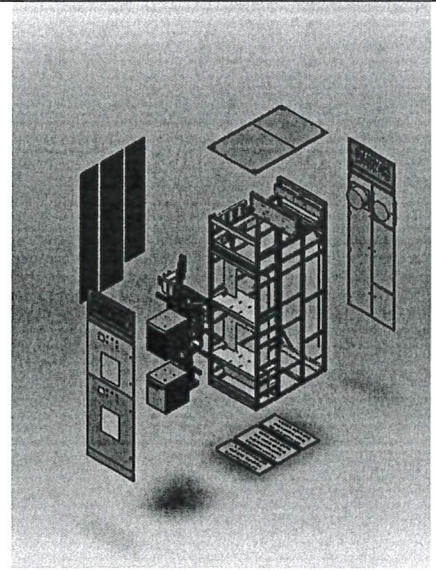


UPS 输出 1

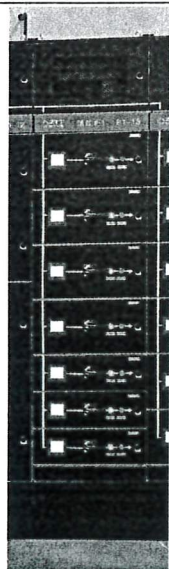
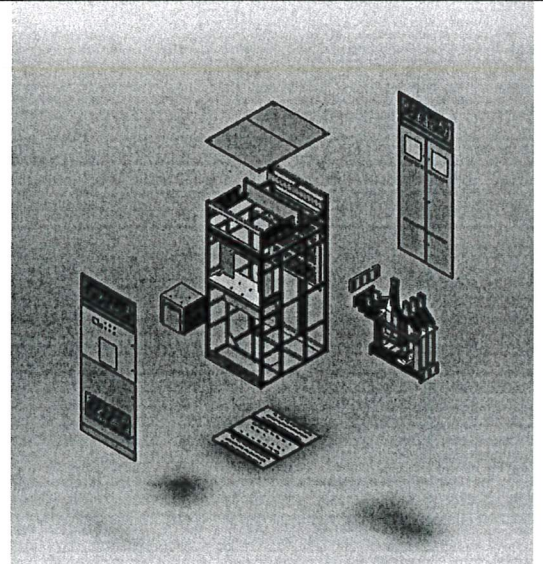




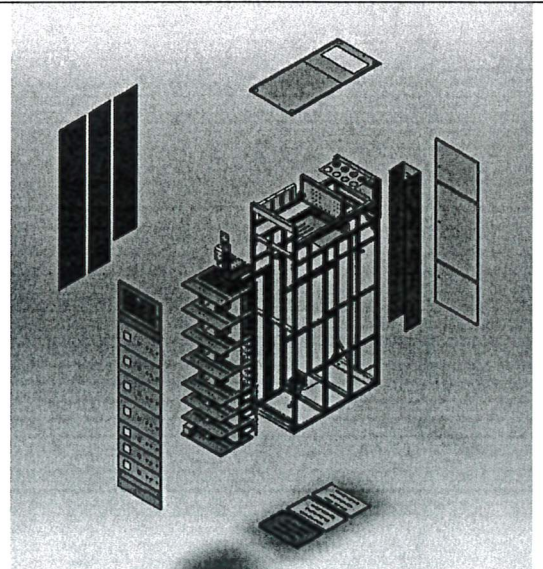
UPS 输出 2

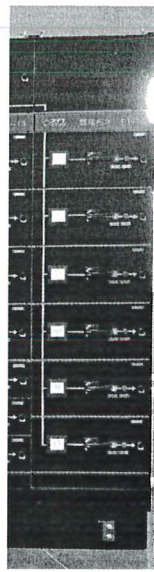


应急检修柜

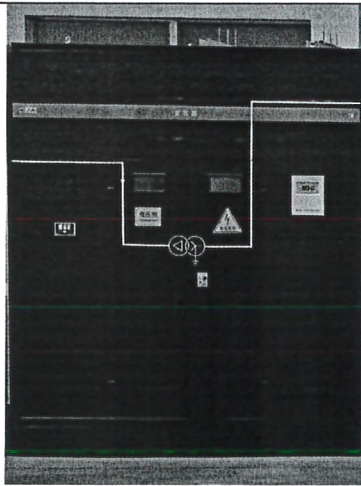
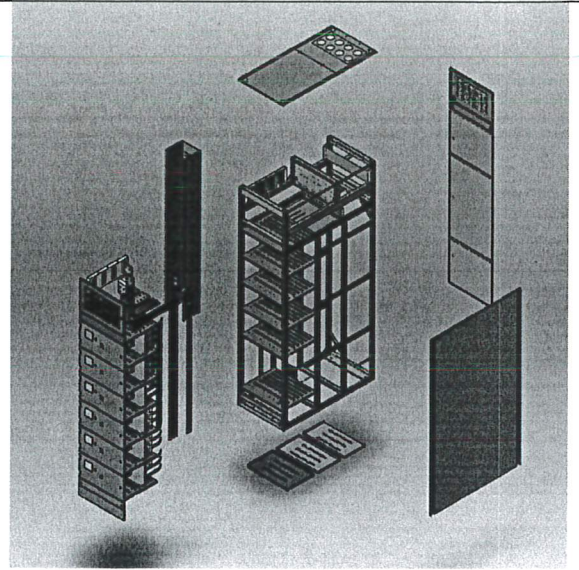


馈线柜 1





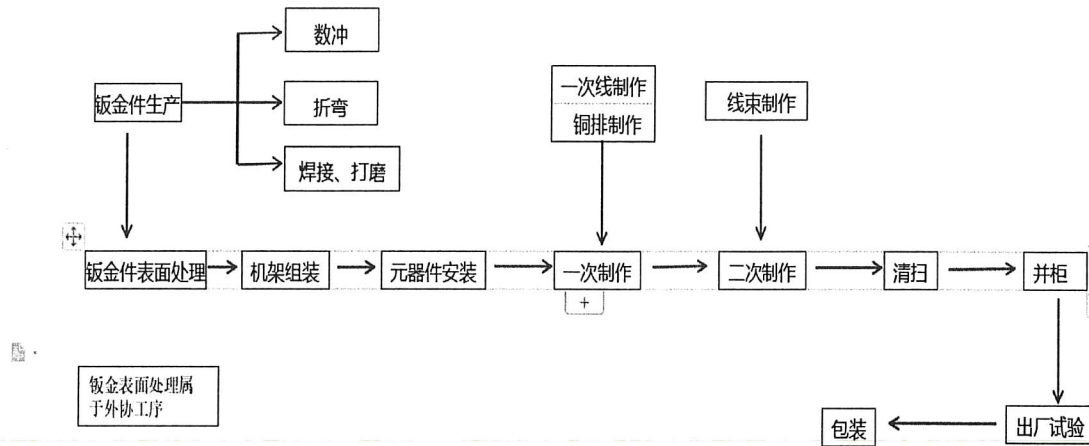
馈线柜 2



变压器

/

图2 工艺流程图



二、目的和范围

1. CFP量化目的

本公司通过量化 智算中心电力模组 EP5000 产品生命周期内温室气体排放量和清除量，计算该产品对全球变暖的潜在影响，了解申证产品在生命周期内各阶段的碳排放情况，作为实施可行措施减排的判断依据；助力本公司强化低碳管理、节约生产成本，并提升品牌价值；同时也是本公司积极响应国家“碳达峰碳中和”政策、履行社会责任的体现。

需要时，本公司可向相关客户披露认证产品碳足迹量化结果，以协助客户了解其购买决定对温室气体排放产生的影响。

2. 功能单位(或声明单位)

本次申请产品以 每套型号为EP5000智算中心电力模组，包括包括铠装移开式金属封闭开关设备1台、低压抽出式开关柜1组（含UPS电源）、干式电力变压器1台 为功能单位(或声明单位)。

3. 系统边界

本次申请认证产品生命周期从原材料获取、运输、零部件制造、成品组装完成到产品离开工厂前的所有单元过程（“从摇篮到大门”），产品的分销、使用和使用后废弃物的处理不在本次申请认证产品的系统边界内。

本次申请认证产品生命周期阶段包括：

- ☒ 原材料获取阶段
- ☒ 制造阶段
- ☐ 分销阶段
- ☐ 使用阶段
- ☐ 生命末期阶段

据此建立生命周期系统边界图，如图3：

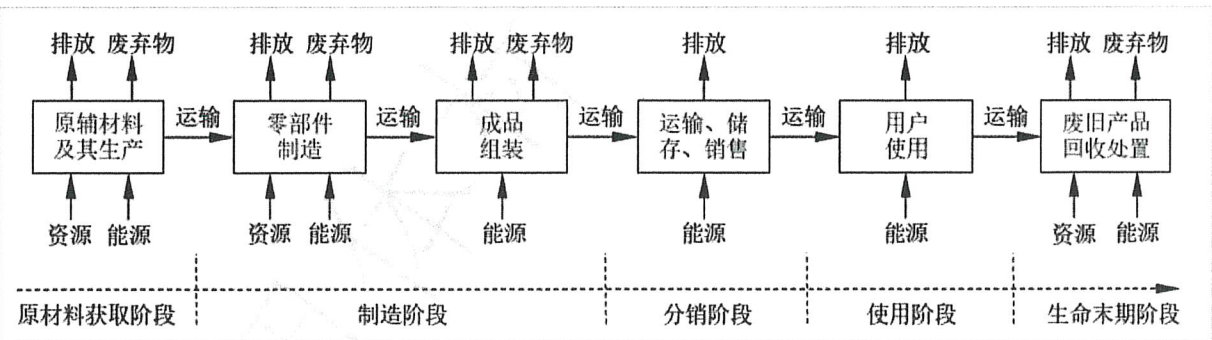


图3 产品生命周期系统边界图

4. 数据统计时段

2024 年 01 月 01 日至 2024 年 12 月 31 日。

5. 温室气体范围

依据政府间气候变化专门委员会 (IPCC) 第一工作组第六次评估报告“自然科学基础”(The Physical Science Basis) (2022) 中给出的各类温室气体, 本次评审所识别的温室气体为CO2, 其余CH4、N2O、HFCs、PFCs、SF6、NF3等不涉及。

6. 取舍原则

产品碳足迹量化应包括申请认证产品系统的所有单元过程和流, 应遵循:

- a、原料的所有输入均应列出;
 - b、能源的所有输入均应列出;
 - c、大气、水体的各种排放均应列出;
 - d、固体废弃物排放应列出, 小于固体废弃物排放总量1%的固体废弃物可忽略;
 - e、辅助材料质量小于原料总消耗0.1%的项目输入可忽略;
 - f、产品生产、使用等过程中人员产生的温室气体排放可舍弃;
 - g、消费者往返零售点的交通产生的温室气体排放可舍弃;
 - h、员工通勤产生的温室气体排放可舍弃。
 - i、任何单一温室气体排放源排放量小于中证产品温室气体总排放估测值1%, 可予以舍去, 但累计不得超过5%;
 - j、个别物质流或能量流对某一单元过程的碳足迹无实质性贡献时, 可予以排除。
- 上述准则对CFP量化结果产生的影响见生命周期解释中的评价和描述。

表1 每套智算中心电力模组原材料占比一览表

材料/零部件名称	占比	备注
C 型材	1. 502998%	
GCS/GCK/MNS 操作机构	0. 005466%	
GCS/GCK/MNS 操作机构	0. 001640%	
PLC 模块	0. 001848%	
UPS 不间断电源	17. 907336%	
带电显示器	0. 000906%	
导轨连锁装置	0. 002592%	
导向臂(非标) 定位套	0. 000229%	

材料/零部件名称	占比	备注
灯	0.000260%	
灯	0.000854%	
低压电流互感器	0.110224%	
低压电流互感器	0.165336%	
低压电流互感器	0.275560%	
低压电流互感器	0.275560%	
低压电流互感器	0.055112%	
低压电流互感器	0.440895%	
低压电流互感器	0.055112%	
电磁锁	0.001806%	
电磁锁	0.000531%	
电柜锁	0.003540%	
电柜锁	0.032525%	
电柜锁	0.028891%	
电柜锁	0.000390%	
电缆夹	0.000619%	
吊环螺钉	0.002686%	
断路器附件	0.001583%	
断路器附件	0.000573%	
断路器附件	0.000083%	
断路器附件	0.000013%	
断路器附件	0.009839%	
断路器附件	0.000042%	
断路器附件	0.000042%	
断路器附件	0.000219%	
断路器附件	0.001780%	
多功能仪表	0.001978%	
多功能仪表	0.047475%	
二次插座连锁机构	0.006143%	
二代抽屉附件	0.029735%	
二代抽屉附件	0.001905%	
二代抽屉附件	0.007548%	
二代抽屉附件	0.004919%	
二代抽屉附件	0.005466%	
非带灯按钮	0.002806%	
非带灯按钮	0.002806%	
干式变压器	48.412274%	
高低压柜辅助材料	0.028631%	
高压避雷器	0.031733%	
高压触头	0.027548%	
高压触头盒	0.072150%	
高压触头盒	0.072150%	
高压带电传感器	0.022348%	
高压电流互感器	0.015950%	
高压接地排套件	0.003904%	
观察窗	0.058766%	

材料/零部件名称	占比	备注
后台系统	0.018324%	
活门机构	0.019214%	
火灾监控探测器	0.018459%	
火灾监控探测器	0.031078%	
火灾监控探测器	0.015773%	
继电器	0.000458%	
继电器	0.002176%	
继电器	0.000437%	
继电器附件	0.000010%	
继电器附件	0.000042%	
铰链	0.005133%	
铰链	0.010651%	
铰链	0.141364%	
铰链	0.010495%	
接地开关	0.093701%	
接地开关操作机构联锁装置	0.014643%	
接线端子	0.003675%	
开关电源	0.003816%	
开关状态指示仪	0.003186%	
框架断路器	2.290473%	
框架断路器	0.307132%	
拉手	0.002780%	
浪涌保护器	0.003811%	
浪涌保护器	0.003717%	
连接片	0.000135%	
连接片	0.000281%	
连接片	0.000562%	
铭牌	0.001406%	
母线框	0.216554%	
母线框	0.016658%	
母线框	0.233212%	
母线框	0.081208%	
母线框	0.349818%	
平头六角铆螺母	0.002041%	
十字槽圆柱头螺钉	0.000416%	
塑壳断路器	0.035398%	
塑壳断路器	0.043727%	
塑壳断路器	0.218636%	
塑壳断路器	0.176991%	
塑壳断路器	0.038214%	
铜排	0.011405%	
万能转换开关	0.000000%	
万能转换开关	0.000958%	
万能转换开关	0.000479%	
微型断路器	0.000573%	
微型断路器	0.004227%	

材料/零部件名称	占比	备注
微型断路器	0.003436%	
微型断路器	0.001301%	
微型断路器	0.002186%	
微型断路器	0.002290%	
温湿度控制器	0.002343%	
橡皮护圈	0.004164%	
橡皮护圈	0.018074%	
橡皮护圈	0.000875%	
橡皮护圈	0.013993%	
橡皮护圈	0.026674%	
信号灯	0.003514%	
信号灯	0.002978%	
信号灯	0.002978%	
旋钮开关	0.001374%	
异型密封圈	0.000802%	
在线测温装置	0.016970%	
真空断路器	0.005934%	
智能除湿器	1.379490%	
轴流风机	0.003644%	
综合保护测控装置	0.161333%	
左右导轨	0.027460%	
镀锌方管	0.027392%	
敷铝锌板	0.089651%	
冷板	15.287034%	
SMC板	8.101326%	
不锈钢	0.004019%	
铝板	0.586007%	
PC板	0.030271%	
缠绕膜	0.015721%	
气泡垫	0.049558%	
包装箱	0.046903%	
塑钢带	0.333160%	
实木托盘	0.002603%	

表2 固体废弃物占比一览表

原材料名称	重量/kg	认证产品占比/%
废纸	46880	0.188
废金属	550070	0.188
合计	596950	

三、清单分析

1. 数据及来源

申请认证产品生命周期各阶段数据及来源分别如下：

a、原材料获取阶段：见表1“每台低压成套开关设备原材料占比一览表”

- b、制造阶段：见“表2 固体废弃物占比一览表”以及能源发票
- c、分销阶段：不涉及
- d、使用阶段：不涉及
- e、生命末期阶段：不涉及

2. 排放因子选取

本次申请认证产品选取了具有时间、地理和技术代表性的温室气体排放因子，详见附表X。

【温室气体排放因子选用的优先次序为：】

- a、测量或质量平衡获得的排放因子；
- b、供应商提供的排放因子；
- c、区域排放因子；
- d、国家排放因子；
- e、国际排放因子。

3. 分配原则与程序

a、分配原则

本公司专业生产输配电产品，生产过程无副产品或其他类别产品产出情况；输配电产品因客户需求差异导致型号规格众多，制造阶段投入的能源、材料及废气、废水、固体废弃物暂无法按产品型号规格分开记录统计，本次认证产品碳足迹量化相关数据拟根据产品产量(计量单位：重量/长度)占比进行分配：

统计期申证产品产量占比 = 统计期申证产品产量 / 统计期全部产品产量

其中：产品产量均按产品重量进行统计，单位：kg。

b、分配程序

——统计申证产品产量，单位：kg；

——统计全部产品产量，单位：kg；

——计算申证产品产量占比，单位：%；

——分别计算申证产品能源、材料、三废排放的消耗量：

统计期申证产品消耗量 = 统计期公司总消耗量 x 申证产品产量占比

c、分配情况

本次申请认证产品基于功能单位的能源、材料、三废排放计算按重量分配。

四、影响评价

1. 全球变暖潜势

本次评审仅针对一个单一影响类别，即气候变化，不包括对产品生命周期产生的其他方面环境潜在影响的评价，也不包括对产品生命周期可能产生的社会和经济影响的评价。政府间气候变化专门委员会（IPCC）给出的 100 年全球变暖潜势（GWP）见表 3。

表 3 温室气体全球增温潜势值

工业名称或常用名	化学表达式	全球增温潜势 (GWP)
二氧化碳	CO ₂	1
甲烷	CH ₄	27.9
氧化亚氮	N ₂ O	273
六氟化硫	SF ₆	25200
三氟化氮	NF ₃	17,400
氢氟碳化物 (HFCs)		
HFC-23	CHF ₃	14600
HFC-32	CH ₂ F ₂	771
HFC-41	CH ₃ F	135
HFC-125	C ₂ HF ₅	3740
HFC-134	CHF ₂ CHF ₂	1260
HFC-134a	C ₂ H ₂ F ₄	1530
HFC-143	CH ₂ FCHF ₂	364
HFC-143a	CH ₃ CF ₃	5810
HFC-152a	C ₂ H ₄ F ₂	164
HFC-227ea	C ₃ HF ₇	3600
HFC-236fa	C ₃ H ₂ F ₆	8690
全氟碳化物 (PFCs)		
全氟甲烷(四氟甲烷)	CF ₄	7380
全氟乙烷(六氟乙烷)	C ₂ F ₆	12400
全氟丙烷	C ₃ F ₈	9290
全氟丁烷	C ₄ F ₁₀	10000
全氟环丁烷	C ₄ F ₈	10200
全氟戊烷	C ₅ F ₁₂	9220
全氟己烷	C ₆ F ₁₄	8620

注：部分温室气体的全球变暖潜势来源于气候变化专门委员会（IPCC）《气候变化报告2021：自然科学基础 第一工作组对政府间气候变化专门委员会第六次评估报告的贡献》

2. 产品碳足迹计算：

$$\text{公式 1: } Ex = \sum (Adi \times EFi \times GWPi)$$

式中：

Ex ——各阶段温室气体排放量(正值)与清除量(负值)，单位为千克二氧化碳当量 (kgCO₂e)；

Adi ——第 i 种活动的温室气体活动数据，单位根据具体排放源确定；

EFi ——第 i 种活动对应的温室气体排放因子，单位与温室气体活动数据的单位相匹配；

GWPi ——第 i 种活动对应的全球变暖潜势值 (GWP)，按照附录 C 的规定进行取值。

$$\text{公式 2: } CFP = E1 + E2 + E3 + E4 + E5$$

式中：

- CFP ——生命周期产品碳足迹，单位为每个功能单位的千克二氧化碳当量（kgCO2e）；
- E1 ——原辅材料提取加工阶段温室气体排放量，单位为千克二氧化碳当量（kgCO2e）；
- E2 ——产品制造阶段温室气体排放量，单位为千克二氧化碳当量（kgCO2e）；
- E3 ——产品分销阶段温室气体排放量，单位为千克二氧化碳当量（kgCO2e）；
- E4 ——产品使用阶段温室气体排放量，单位为千克二氧化碳当量（kgCO2e）；
- E5 ——产品生命末期阶段温室气体排放量，单位为千克二氧化碳当量（kgCO2e）。

3. 产品碳足迹计算结果；

本次申请认证产品碳足迹计算结果：189766060.00 kgCO2e/功能单位

四、结果解释

1. 结果说明

每套型号为 EP5000 智算中心电力模组，包括包括铠装移开式金属封闭开关设备 1 台、低压抽出式开关柜 1 组（含 UPS 电源）、干式电力变压器 1 台 涵盖从原材料获取到产品离开生产组织（“从摇篮到大门”）的全部单元过程，各生命周期阶段的温室气体排放情况如附表 4 和图 4 所示。

表 4 生命周期各阶段碳足迹百分比

生命周期阶段	碳足迹（kgCO2e/功能单位）	占比(%)
原材料获取	187280124. 614	98. 69
制造	2485935. 386	1. 31
分销	-	-
使用	-	-
生命末期	-	-

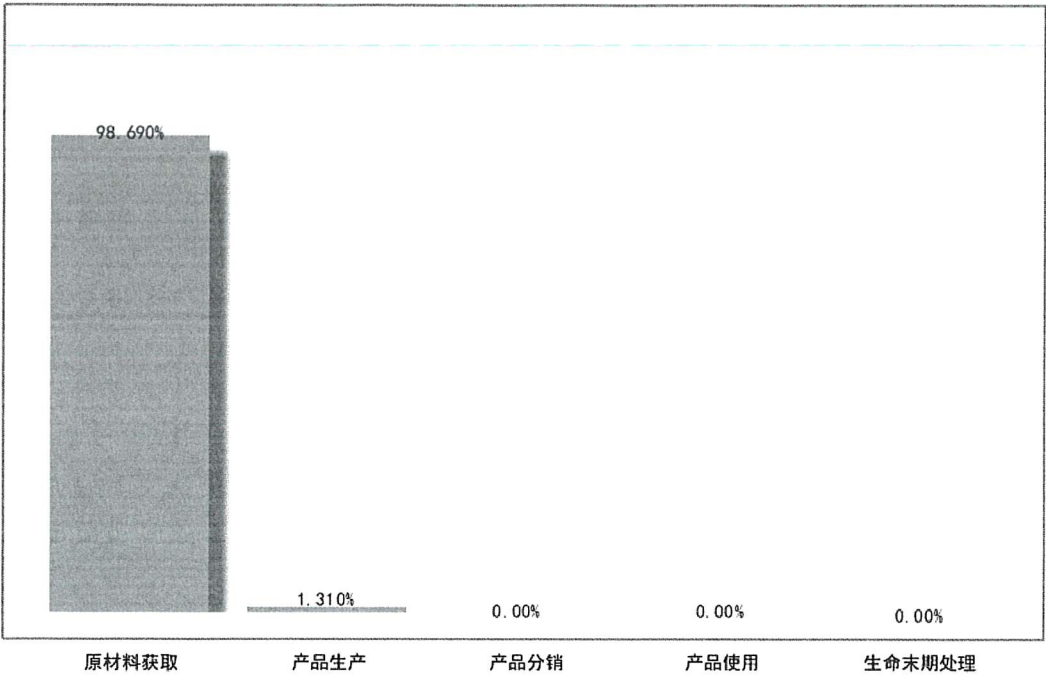


图4 生命周期各阶段产品碳足迹分布图

2. 数据质量检查（参见GB/T 24044附录B）

本次认证认证产品碳足迹不确定性分析结果见附表5。

——完整性检查：本次申请认证产品碳足迹相关的数据和信息均已获取且完整、无缺失；

表5 不确定性分析

过程单元	检查方案	是否完整	要求的措施
原材料获取	称重核对 BOM 准确性	是	
原材料运输	更换统计人重新估算	未知	重新计算
能源使用	表计与发票核对	否	检查清单
废气、废水	用检查单现场核对	是	
固体废弃物	用检查单现场核对	未知	
厂内运输	表计与发票核对	未知	

——敏感性检查：通过经敏感性分析确定假设、方法和数据的变化对结果的影响，未发现对申请认证产品碳足迹量化结果存在显著影响的因素；

——一致性检查：方法和数据与申证产品碳足迹量化目的和范围的要求一致，量化过程运用了一致的物理/时间界限、分配原则、系统边界，

检查项目	方案 A	方案 B	比较
数据来源	文献资料	原始数据	一致

数据精确性	良好	弱	不一致
数据年限	2 年	3 年	不一致
技术覆盖面	现有技术	试点工厂	不一致
时间跨度	最近	现在	一致
地域广度	欧洲	中国	不一致

——其他检查

3. 情景假设

本次认证认证产品不涉及产品分销、使用和生命末期阶段各类情景假设。

4. 局限性说明

- a、系统边界为“从摇篮到大门”，不包含产品分销、使用和生命末期阶段CFP量化结果；
- b、产品生产、使用等过程中人员产生的温室气体排放未计入；
- c、员工通勤产生的温室气体排放未计入；
- d、消费者往返零售点的交通产生的温室气体排放未计入；
- e、/固体废物排放量小于固体废物排放总量1%，无实质性贡献，予以排除；
- f、/辅助材料质量小于原料总消耗0.1%，无实质性贡献，予以排除；
- g、如：某单元过程的碳足迹占所研究产品碳足迹_ %，无实质性贡献，予以排除；
- h、某温室气体排放源排放量小于中证产品温室气体总排放估测值_1 %，某2温室气体排放源排放量小于中证产品温室气体总排放估测值_1 %，某3温室气体排放源排放量小于中证产品温室气体总排放估测值_1 %，且累计未超过5%，予以舍去；
- i、如：隔离开关使用阶段仅在通电状态下发热耗能，占比/_ %，对所研究产品碳足迹无实质性贡献，予以排除；

5. 识别重大问题、改进建议，如对产品设计与供应链管理等方面的建议

6. 附加信息。

