



产品碳足迹认证评价报告

■初审 □ 监督 () □ 再认证 □ 其它：

受审核方名称：金三角电力科技股份有限公司

审核日期：2023 年 10 月 26 日

审核组长（签字）：李海芹

编制时间：2023 年 10 月 26 日

审批（机构盖章）：



恒安检测认证（山东）有限公司

地址：山东省东营市东营区玉华路康都家园写字楼 604 室

邮箱：isocqha@163.com

邮编：257000

电话：0546-8126315

投诉电话：0546-8126315

说 明

1. 本报告由审查组长编制，并对评价报告的内容负责。评价报告应提供准确、简明和清晰的记录，为认证决定提供充分的信息。
2. 本报告经过 CQHA 技术委员会授权批准后，连同“认证证书”一并发放给受审查方，作为认证结论的支持性信息说明。
3. 本报告的附件有：
 - 1) 产品碳足迹认证现场审查计划
 - 2) 产品碳足迹认证证书内容确认单
4. 本报告是在有限的时间内和有限的条件下依据有限的观察结果做出的，因此会存在不确定因素，受审查方有可能存在审查未能发现的其它问题。
5. 如认证组织对本审核报告内容有异议，请书面反馈给 CQHA 总部。
6. 如认证组织发生客户或相关方重大投诉、重大质量、食品安全、环境、安全事故或者被执法监管部门认定不符合法定要求，受到处罚、媒体负面曝光等情况，以及发生影响管理体系运行的重要变化，如：法律地位、经营状况、组织状态、所有权发生变化，行政许可、强制性认证或其他资质证书变更，法定代表人、最高管理者、管理者代表变更，生产经营、服务场地变更，管理体系覆盖的范围变更，管理体系及其重要过程发生重大变更，请即刻书面向 CQHA 反馈。
7. 如认证组织认证范围涉及行政许可或国家强制认证要求的，则当行政许可或强制认证失效时，相应的认证证书将同时失效。
8. 本报告所有权属于 CQHA。

保密声明：

审核组全体成员对本次审核工作中接触到的贵方所有信息负有保密责任，除向 CQHA 总部外，未经贵方许可，不向第三方透露。

发放范围

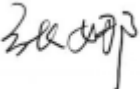
本报告经 CQHA 总部批准后，将副本发放给认证组织。

报告的批准

CQHA 技术委员会基于对审查组提供的审查信息的有效评价，决定：

☐ 同意审查组的审查结论，附加条件说明：

☐ 对审查组的审查结论有不同意见及其说明：

报告批准人（签名）： 

年 月 日

产品碳足迹认证评价报告

1.评价综述

1.1 评价过程实施概况

受评价方名称	金三角电力科技股份有限公司					
工商注册地址	浙江省乐清经济开发区滨海南三路 66 号					
联系人/职务	郑巨飞	电话	0577-62067111/15825683955		联系人邮箱	314163353@qq.com
审查领域和类型	产品碳足迹认证			其他： ☐ 认证范围扩大； ☐ 标准转换； ☐ 暂停恢复		
审查准则	1) ISO/TS 14067：2018 温室气体-产品碳足迹-量化要求和指南、PAS2050：2011 商品和服务的生命周期温室气体排放评价规范 2) 受审查方产品碳足迹认证相关文件 3) 适用的国家、行业及地方有关的法律法规及标准					
审查目的	通过对受审查方涉及认证范围内的管理现状，对照认证标准进行量化评价和判定，从而决定： ☒ 能否推荐初次认证注册 ☐ 能否推荐再认证注册，以及 ☐ 扩大认证范围 ☐ 恢复被暂停的认证 ☐ 标准转换认证 ☐ 能否推荐保持认证，以及 ☐ 能否推荐扩大认证范围 ☐ 能否推荐恢复被暂停的认证 ☐ 能否推荐标准转换认证评价类型。					
审查范围	认证范围： 产品碳足迹认证：35kV 及以下：油浸式电力变压器（含光伏用组合式变压器）、干式电力变压器、非晶合金电力变压器、箱式变电站、高压成套开关设备及许可范围内低压成套开关设备、10KV 柱上变压器台成套设备所涉及的碳足迹					
	审查部门和场所：管理层、行政部、财务部、技术部、销售部、PMC 部、生产部、品质部					
	审查覆盖的时期：2023.2.15-2023.10.26					
审查日期	2023 年 10 月 26 日上午-2023 年 10 月 26 日下午共 1 天					
审查活动的实施地点（包括：总部和固定/临时多场所以及外包过程的审查地点）： 浙江省乐清经济开发区滨海南三路 66 号						
任何偏离审查计划的情况（注册地址、认证范围描述变更或缩小等）及其理由： 无						

1.2 审查组长、审查组成员及与审查组同行的人员：

代 码	姓 名	组内身份	注册状态/专家职称	注册证书号/工作单位/ 服务单位	相关专业
A	李海芹	产品碳足迹 认证:组长	产品碳足迹认证:审核员	产品碳足迹认 证:2023-V1GHG-1296420	产品碳足迹认证:19.09.02

B	王亚飞	产品碳足迹 认证:专家	产品碳足迹认证:技术专家	产品碳足迹认 证:CQHA-Z-013	产品碳足迹认证:19.09.01
---	-----	----------------	--------------	------------------------	------------------

金三角电力科技股份有限公司
变压器
产品碳足迹评价报告

评价机构：恒桢检测认证（山东）有限公司

报告批准人：张娜

报告日期：2023.10.26

报告编制日期	报告编号	报告版本号
2023.10.26	HA-PCF-2023-023	01
委托方	名称	金三角电力科技股份有限公司
	地址	浙江省乐清经济开发区滨海南三路 66 号
	联系人	郑巨飞
	联系方式	15825683955
评价机构	名称	恒桢检测认证（山东）有限公司
	地址	山东省东营市东营区玉华路康都家园写字楼 604 室
	联系人	崔志兵
	联系方式	15564619978
评价依据： ▪ ISO14067:2018 温室气体产品的碳排放量化和交流的要求和指南 ▪ PAS2050:2011 产品和服务在生命周期内的温室气体排放评价规范 ▪ GHG Protocol:产品寿命周期核算与报告标准 ▪ ISO14064-3:2019 对温室气体声明进行审定和评价的指南性规范 ▪ 山东省产品碳足迹评价通则 ▪ 国家主管部门发布的行业温室气体评价指南 ▪ 其他适用的法律法规及相关标准		

报告保证等级	合理保证等级
实质性和排除门槛	本次评价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。 产品的生产过程的碳排放量由于对产品碳足迹的贡献小于 1%合理忽略，总共忽略的碳排放量不超过 5%。
评价结论 恒桢检测认证（山东）有限公司（以下简称“评价方”）受金三角电力科技股份有限公司（以下简称“委托方”）委托，依据《ISO14067: 2018 温室气体-产品碳足迹-量化要求及指南》、《PAS2050: 2011 商品和服务的生命周期温室气体排放评价规范》、《GHG Protocol:产品寿命周期核算与报告标准》、《ISO14064-3:2019 对温室气体声明进行审定和评价的指南性规范》、《山东省产品碳足迹评价通则》、国家主管部门发布的行业温室气体评价指南及其他适用的法律法规及相关标准对金三角电力科技股份有限公司生产的“变压器”产品的碳足迹排放量进行评价。 根据《ISO14064-3:2019 对温室气体声明进行审定和评价的指南性规范》，评价方制定了相应的评价计划和抽样计划，通过文件评价和现场评价获得了与评价产品相关的温室气体排放、抵消和清除相关的信息、程序文件、记录和证据，并进行了评估，以确保报告中的产品碳足迹排放量达到合理的保证等级和实质性要求，并符合双方商定的评价目的、范围和准则。 经评价方确认，金三角电力科技股份有限公司生产的 1 台“变压器”Cradle-to-grave（摇篮到坟墓）产品碳足迹核排放量真实准确，评估过程符合相关标准的要求，排放评估方法符合相关性、完整性、一致性、准确性和透明性的原	

则。排放量计算没有发现任何实质性偏差。

产品碳足迹信息如下：

时间段	产品名称	产品生命周期阶段	碳足迹/kg CO ₂ eq
2022.01.01-2022.12.31	变压器	原材料获取	13732.13
		原材料运输	78.27
		产品生产制造	45.62
		产品运输	160.88
		产品使用	0
		产品寿命终止	0
		合计	14016.90
核算边界	从摇篮到坟墓 (Cradle-to-grave, 包含原材料获取-原材料运输-产品生产制造-产品运输-产品使用-产品报废)		
功能单位	变压器的生产		
评价组成员	李海芹	技术评审组成员	王亚飞
报告批准人	张娜	报告发放范围	

目录

1. 项目评价概述	3
1.1 评价目的	3
1.2 评价范围	5
1.2.1 产品信息及功能单位	5
1.2.2 系统边界	6
1.2.3 多产品分配	6
1.3 实质性和保证等级	7
2. 评价程序和步骤	7
2.1 评价组安排	7
2.2 文件评价	7
2.3 现场评价	8
2.4 评价报告的编写	9
2.5 评价报告的质量控制	9
3. 评价发现	9
3.1 组织及产品描述	9
3.1.1 受评价方企业基本信息	9
3.1.2 企业的组织机构	10
3.1.3 主要用能设备和监测设备	10
3.1.4 生产工艺简介	10
3.1.5 企业能源管理现状	13
3.1.6 产品类型及产量	13
3.2 系统边界	14
3.3 GHG 排放与清除量化	15
3.2.1 产品碳排放量量化方法	15
3.3.2 活动水平数据的评价	16
3.3.3 排放因子的评价	18
3.3.4 产品排放与清除量的评价	19
4. 评价结论	22

1.项目评价概述

1.1 评价目的

1) 委托方简介

金三角电力科技股份有限公司创建于 2009 年，厂房位于浙江省温州市乐清经济开发区，厂房面积为 24220.26 m²，是一家专注于智能节能配电解决方案提供商的国家高新技术企业。

产品涵盖三角形立体卷铁心变压器、35KV 以下柱上台成套设备、箱式变电站等电力设备。销售渠道遍布全国 30 多个省及直辖市并远销东南亚、中东、俄罗斯等海外市场。还被中国政府唯一指定发布招标网站“联合中国名企排行网中国采购与招标网”评为中国最具投标实力变压器供应商 50 强。2016 年公司成功挂牌新三板，并设有院士专家工作站、省级高新技术企业研发中心。先后被评为“国家高新技术企业”、“浙江省成长性科技型百强企业”、“浙江省隐形冠军培育企业”、“守合同重信用”等荣誉称号。拥有三角形立体卷铁芯变压器发明专利、非晶合三角形卷铁心标准矩形单框的成型设备及工艺和非晶合金立体三角形卷铁心的矩形单框加工方法及其它 50 项实用新型专利。

公司研制的“SCBH16-RL 干式非晶合金配电变压器”于 2017 年 11 月在北京通过由中国工程院顾国彪院士主导的鉴定会，该系列产品被评价为具有自主知识产权，填补了国内外空白。工艺水平、损耗及声级技术指标国际领先。同时列入“国家工业节能技术装备推荐目录”及“能效之星目录”。“SCB13-RL 立体三角形铁芯干式变压器”和“SBH16-RL 立体三角形卷铁芯非晶变压器”分别被评为“2014 年度浙江省装备制造业重点领域首台套产品”“2017 年度浙江省装备制造业重点领域首台套产品”。公司还主导起草了“三相干式立体卷铁心配电变压器国家标准及

光伏发电用组合式变压器协会标准”。相关产品还被确认为“浙江制造精品”、“省级优秀工业新产品”。

2015 年公司通过了 ISO 9001:2015 质量管理体系认证、ISO1400、环境管理体系认证、OHSAS18001:2007 职业健康安全管理体系认证、PCCC 节能产品认证、中国国家强制性产品“CCC”认证、AAA 资信等级认证等。公司产品在国家电网公司、南方电网公司及各省市电力公司以及风电、光伏都有着稳固的销售渠道，比如近期参与了杭州地铁 9 号线一期工程项目建设。在市场竞争日趋激烈、科技日新月异的今天，金三角牢牢坚守“质量是企业生命”这份执着的理念，始终坚持“质量立业、科技兴企”的方针，全面推行 ISO-9001:2015 国际质量管理体系，确立“质量精益求精、服务尽善尽美、制造优质产品、持续质量改进”的质量方针，对外恪守对顾客的承诺，对内开展质量目标考核和 QC 质量小组活动，努力实现产品质量高标准和零缺陷的要求，确保顾客满意，并被列入国家发改委、财政部、工信部节能惠民工程高效节能配电变压器首批推广企业。

2) 产品简介

35kV 及以下：油浸式电力变压器（含光伏用组合式变压器）、干式电力变压器的设计、生产与销售；10 kV 及以下：非晶合金电力变压器、箱式变电站的设计、生产与销售；10kV 及以下高压成套开关设备及许可范围内低压成套开关设备的设计、生产与销售；10KV 柱上变压器台成套设备的设计、生产与销售

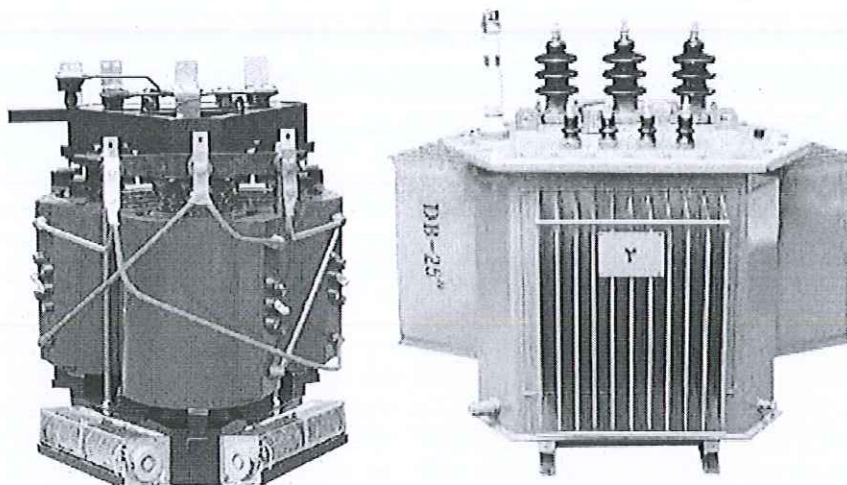


图 1 产品图

恒桢检测认证（山东）有限公司（以下简称“评价方”）受金三角电力科技股份有限公司（以下简称“委托方”）委托，依据《ISO14067：2018 温室气体-产品碳足迹-量化要求及指南》、《PAS2050：2011 商品和服务的生命周期温室气体排放评价规范》、《GHG Protocol:产品寿命周期核算与报告标准》、《ISO14064-3:2019 对温室气体声明进行审定和评价的指南性规范》、《山东省产品碳足迹评价通则》、国家主管部门发布的行业温室气体评价指南及其他适用的法律法规及相关标准对位于金三角电力科技股份有限公司生产的“变压器”产品的碳足迹排放量进行评价。

1.2 评价范围

1.2.1 产品信息及功能单位

表 1 产品信息及功能单位

产品名称	变压器	时间周期	2022 年 1 月 1 日-2022 年 12 月 31 日
功能单位	1 台变压器产品的生产		

1.2.2 系统边界

本项目评价的系统边界为摇篮到坟墓，即原材料获取-原材料运输-产品生产-产品运输-产品使用-产品报废，包含和未包含在系统边界内的排放过程如表 2 所示：

表 2 包含和未包含的排放过程

序号	包含的排放过程	未包含的排放过程
1	主要原材料隐含的排放，原材料类别包括：钢、橡胶等等	原材料的销售和使用
2	原材料运输过程排放：从变压器所用原料到生产厂大门该阶段排放除了要考虑产品所使用物料的隐含排放，还应注意涵盖物料运输到厂内的排放、包装隐含的排放、包装运输到厂内的排放、能源生产的排放、能源运输到厂内的排放等排放源。	运输过程的低浓度物质排放
3	生产过程中的产生的排放，包括能源消耗、过程排放；（该阶段的排放应注意不应包含公务车消耗柴油、办公场所制冷剂和能源消耗等，与产品本身不相关的排放。如计量条件无法拆分出生产场所的能源计量，则应在描述中表明。注意可能会遗漏的排放源，如仓储、生产过程中产生的废物处理等，如有遗漏需说明。）	资本设备的生产和维修
4	产品运输：从变压器到客户过程中运输排放。	运输过程的低浓度物质排放
5	产品使用：产品使用过程中的排放	资本设备的维修
6	产品回收、处置和废弃阶段：产品报废带来的排放	长期的分解过程

数据取舍原则：1%，即若某个过程的碳排放量对产品碳足迹的贡献小于 1%，则此过程可忽略，总共忽略的碳排放量不超过 5%。

1.2.3 多产品分配

生产过程中，基于金三角电力科技股份有限公司良好的主要/次级用能单位及主要耗能设备层级的计量器具配备率，相应产品生产过程消耗的能源、资源数据已明确计量或分摊，因此，本项目评价不涉及多产品分配。

1.3 实质性和保证等级

实质性：本次评价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：合理保证等级。

2. 评价程序和步骤

2.1 评价组安排

评价组及技术评审组成员如表 3 所示。

表 3 评价组及技术评审组成员表

评价组信息			
姓名	职责	专业领域	是否现场
李海芹	组长	产品碳足迹认证：审核员	是
王亚飞	组员	产品碳足迹认证：技术专家	是
	组员/专家		
技术评审组信息			
姓名	职责	专业领域是否现场	姓名
	技术评审员		
	技术评审员		

2.2 文件评价

文件评价包括以下内容：对受评价方的碳足迹相关支撑材料进行收集并查阅，初步确认受评价方的相关基本信息的准确性，识别现场评价重点，提出现场评价时间、需访问的人员、需观察的设施、设备或操作以及需查阅的支撑文件等现场评价要求。

开展文件评价时需要根据排放源重要性评估及风险分析的结果来确定现场评价工作量，在策划时根据组织的规模及工艺复杂程度、能源构成、数据检测水平及

数据管理水平等因素，列出需要在评价过程中查看的原始记录、统计台账、统计报表、实验室分析记录等数据，并估算大概核实多少原始数据以论证结果的可信性和准确性。包含和未包含的排放过程具体考虑因素参考如表 4 所示。

表 4 包含和未包含的排放过程

1) 企业规模及产品工艺复杂程度	a)复杂：组织的规模、结构及其产品工艺复杂；组织的运营场所及现场复杂多样，如具有多个场所。 b)一般：企业组织的规模、结构及其产品工艺清晰；组织的运营场所及现场在三个以内，且工艺相对简单。 c)简单：企业组织的规模、结构清晰；组织的运营场所及生产工艺单一。
2) 能源构成	a)三种及以上：企业能耗同时包括化石能源和/或非化石能源，其中化石能源不少于两种。 b)两种：企业能耗同时包括化石能源和/或非化石能源，且化石能源仅为辅助能源。 c)单一：企业能耗单一。
3) 数据监测水平	数据监测水平主要从以下几个方面进行评价： 使用的监测方法的规范性；实施监测方的资质及能力；监测手段的适宜性；数据统计方法的有效性；监测数据的有效性；数据监测安排的合理性，如排放源的覆盖和监测时间间隔的情况。
4) 数据管理水平	a)能源管理体系建设及运行状况； b)能源管理人员能力水平； c)计量设备的配备、安装、运行及维护状况； d)数据记录、统计及保存状况。

2.3 现场评价

评价时间段：2022 年 1 月 1 日-2022 年 12 月 31 日。

评价组通过现场评价形式对产品碳足迹进行了核算，主要包括以下内容：

- 1)通过现场评价产品碳足迹的核算过程、使用的活动水平数据和证据；
- 2)查阅活动水平数据的监测记录、查阅数据产生、传递、汇总和报告的信息流；
- 3)评审产品碳足迹计算时所作假设，查阅相关文件和信息，包括原始凭证、台账、报表、图纸、会计账册、专业技术资料、科技文献；

4)查看现场排放设施和监测设备的运行,包括现场观察产品核算边界、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、校准和维护情况;

5)与现场工作人员或利益相关方的会谈,并通过重复计算验证计算结果的准确性,或通过抽取样本、重复测试确认测试结果的准确性,进一步判断和确认产品碳足迹的核算结果是否是客观的、真实的。

2.4 评价报告的编写

评价组将整个评价过程根据内部管理要求形成评价报告。

2.5 评价报告的质量控制

根据评价方内部管理规定,评价组出具的评价报告及其他文件必须通过技术评审,最终由评价方负责人张娜批准后发放给委托方。技术评审必须独立于评价组。

3.评价发现

通过评审企业的《营业执照》以及《公司简介》、现场访谈企业,确认企业的基本信息如下:

3.1 组织及产品描述

3.1.1 受评价方企业基本信息

企业名称:金三角电力科技股份有限公司

企业经营范围:光伏设备及元器件制造;光伏设备及元器件销售;输配电及控制设备制造;变压器、整流器和电感器制造;仪器仪表制造;货物进出口;技术进出口(依法须经批准的项目外,凭营业执照依法自主开展经营活动)。

统一社会信用代码:913303006970153759

地理位置:浙江省乐清经济开发区滨海南三路 66 号

成立时间：2009-11-09 成立

所有制性质：有限责任公司

3.1.2 企业的组织机构

企业的组织机构图如图 2 所示：

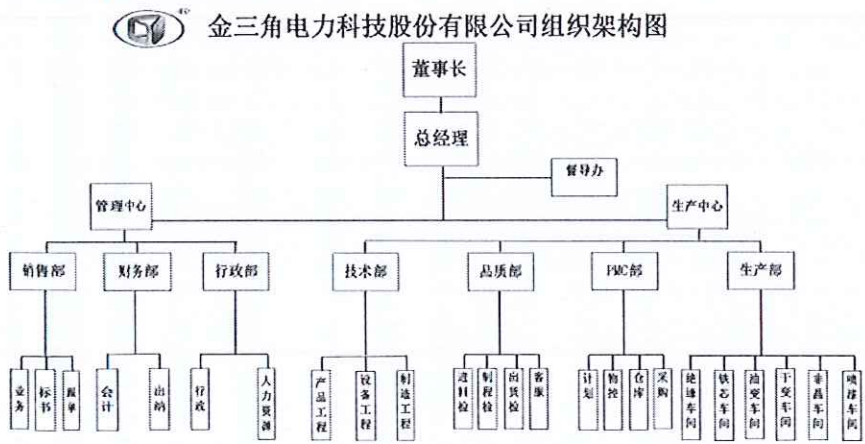


图 2 企业组织机构图

其中，碳足迹工作由生产车间负责。

3.1.3 主要用能设备和监测设备

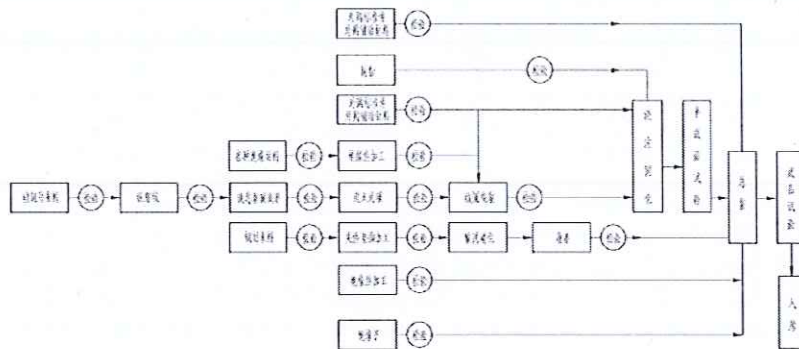
通过查阅受评价方主要生产用能设备清单以及现场勘查，评价组确认受评价方的主要生产用能设备情况如附表所示。

3.1.4 生产工艺简介

变压器产品由各类零件组装得到，主要涉及原料为铝杆、交联聚乙烯等等，产品基本情况如下图所示。

ZJBC 0031590

金三角电力科技股份有限公司立体卷铁心干式变压器生产流程

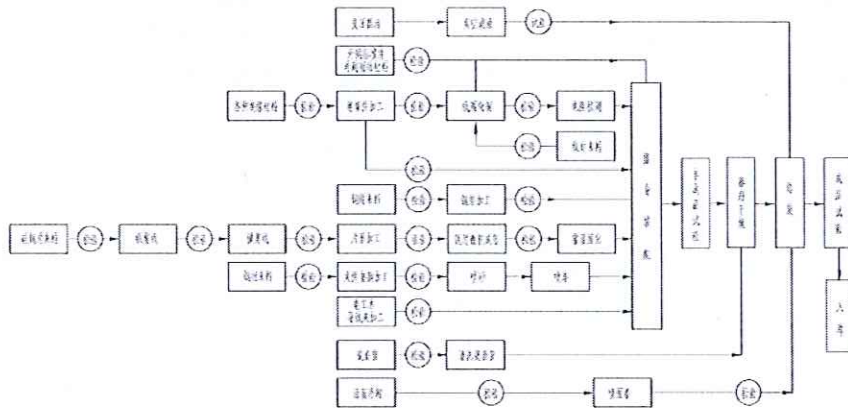


生产流程										Q/SHJ 0031590				
序号	名称	规格	数量	单位	备注	材料	工时	成本	质量	日期	编制	审核	批准	生效
1	设计开发													
2	材料采购													
3	材料检验													
4	铁心加工													
5	绕组加工													
6	铁心装配													
7	绕组装配													
8	总装													
9	调试													
10	出厂													

金三角电力科技股份有限公司

ZJBC 0031560

金三角电力科技股份有限公司油浸式变压器生产流程

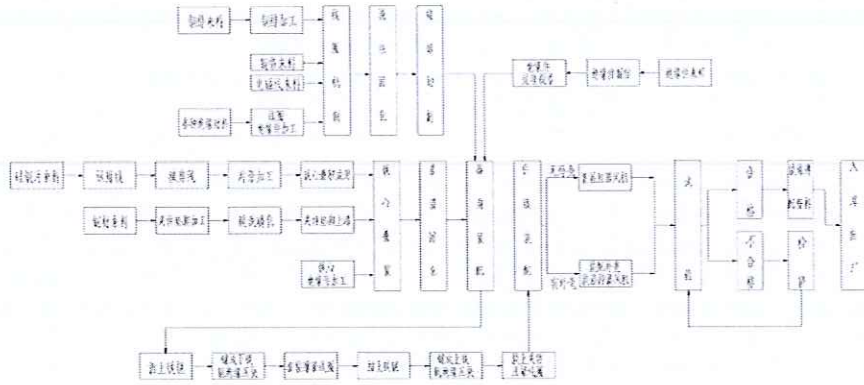


生产流程										Q/SHJ 0031560				
序号	名称	规格	数量	单位	备注	材料	工时	成本	质量	日期	编制	审核	批准	生效
1	设计开发													
2	材料采购													
3	材料检验													
4	铁心加工													
5	绕组加工													
6	铁心装配													
7	绕组装配													
8	总装													
9	调试													
10	出厂													

金三角电力科技股份有限公司

YJLV 0024152-0

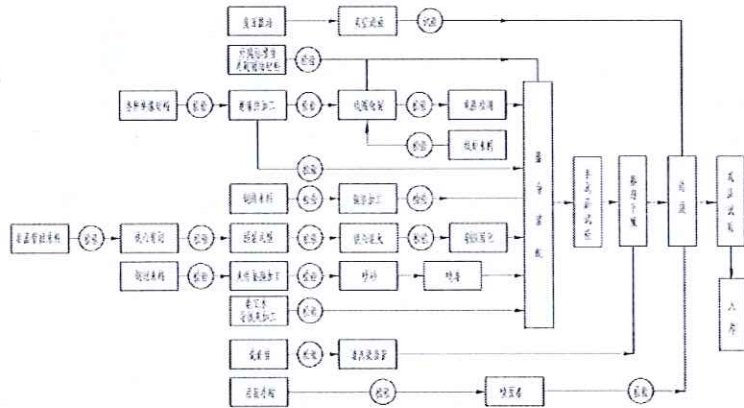
金三角电力科技股份有限公司干式变压器生产流程



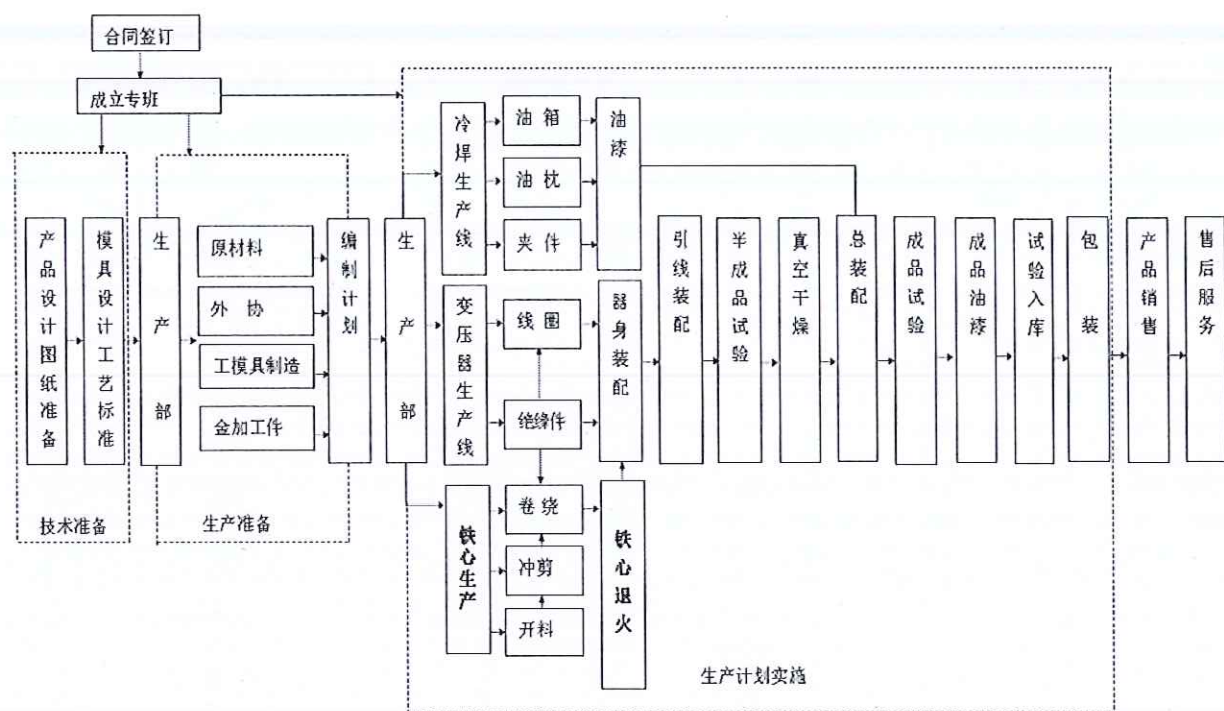
生产流程									
材料	加工	装配	检验	包装	入库	材料	加工	装配	检验
材料	加工	装配	检验	包装	入库	材料	加工	装配	检验
材料	加工	装配	检验	包装	入库	材料	加工	装配	检验
材料	加工	装配	检验	包装	入库	材料	加工	装配	检验

SJLV 0024152-0

金三角电力科技股份有限公司油浸式非晶合金变压器生产流程



生产流程									
材料	加工	装配	检验	包装	入库	材料	加工	装配	检验
材料	加工	装配	检验	包装	入库	材料	加工	装配	检验
材料	加工	装配	检验	包装	入库	材料	加工	装配	检验
材料	加工	装配	检验	包装	入库	材料	加工	装配	检验



3.1.5 企业能源管理现状

使用能源的品种：2022 年度企业生产使用的能源品种为电力，不涉及其他能源的使用。

3.1.6 产品类型及产量

评价组通过查阅支持性文件及访谈，对 2022 年度受评价方生产的变压器产品产量的数据单位、数据来源、监测方法、监测频次、记录频次、数据缺失处理进行了评价，结果如表 5 所示：

表 5 对变压器产品产量的评价

数据项	2022 年度生产量统计表
数据值	1390
单位	台
数据来源及交叉校核	系统实际生产计量数据
监测方法	生产系统记录，称重设备自动计量
监测频次	每批次监测
记录频次	每批次记录，录入系统
数据缺失处理	数据无缺失
评价结论	经评价确认，变压器产品产量数据源选取合理，数据准

	确
--	---

3.2 系统边界

由于数据有限，本报告主要考虑 1.原材料生产的碳足迹计算；2.材料运输的碳足迹计算；3.产品生产的碳足迹计算；4.产品出厂运输的碳足迹计算；5.产品使用阶段的碳足迹计算；6.产品回收的碳足迹计算。图 4 为本次报告中产品碳足迹评价系统边界：

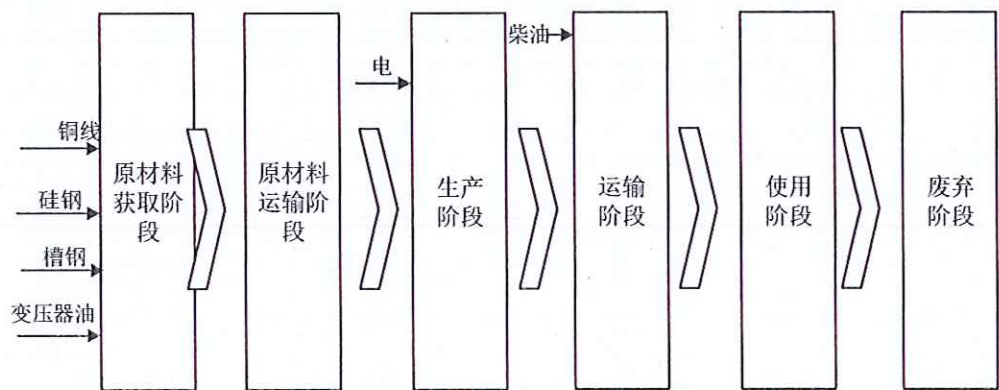


图 4 产品碳足迹评价系统边界图

变压器产品生产所涉及原材料的一级供应商、二级供应商和上游运输情况如表 6 所示：

表 6 变压器产品供应商及上游运输情况汇总

相关信息	变压器产品
供应商位置	湖北
上游运输情况说明	汽运

系统边界内变压器产品碳足迹计算涉及的排放源、能源、物料品种如表 7 所示：

表 7 产品碳足迹排放源及能源物料信息

产品名称	排放源	能源/物料品种	说明
变压器	原材料获取排放	高低压套管 硅钢片 变压器油	原材料隐含的排放
	原材料运输排放	汽油	原材料物流运输排放

	产品生产制造排放	电力	生产设施及辅助生产设施用电排放
	运输阶段	汽油	产品物流运输排放
	使用阶段	无	不消耗任何物质
	报废阶段	无	无需报废

3.3 GHG 排放与清除量化

受评价方所涉及的活动水平数据、排放因子如下表 8 所示：

表 8 产品碳足迹排放源及能源物流信息

能源/物料品种	排放因子
高低压套管 硅钢片 变压器油	原材料隐含的排放
电力	生产设施及辅助生产设施用电排放
汽油	产品物流运输排放
无	不消耗任何物质

3.2.1 产品碳排放量量化方法

本报告对产品温室气体排放和移除采用排放因子算法进行量化，主要计算排放量的计量温室气体方法如下。

$$\text{二氧化碳当量 CO}_2\text{e} = \sum i n (AD_i \times EF_i \times GWP_i)$$

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。

3.3.2 活动水平数据的评价

通过查阅支持性文件及访谈受评价方,对产品涉及的每一个活动水平的数据单位、数据来源、监测方法、监测频次、记录频次、数据缺失处理进行了评价,并对部分数据进行了交叉核对,结果如下:

1) 原材料获取活动水平数据的评价

活动水平数据 1: 变压器原料的消耗量

表 9 对变压器原料消耗量的评价

数据项	见附表 10
数据值	
单位	kg
数据来源及交叉校核	系统实际生产计量数据
监测方法	产品产量件数: 生产系统记录, 设备自动计量
监测频次	产品产量件数: 每批次监测
记录频次	产品产量件数: 每批次记录, 录入系统
数据缺失处理	数据无缺失
评价结论	经评价确认, 变压器产品产量数据源选取合理, 数据准确

附表 9 变压器原料消耗量

原材料	材料重量	单位
线圈	225	kg
铜线	300	kg
绝缘纸板	112.5	kg
螺栓	225	kg
铁芯	1425	kg
铜软接线片	525	kg
油箱	300	kg
变压器油	112.5	kg
分接开关	37.5	kg
玻璃纤维胶带	37.5	kg
绝缘皱纹纸	37.5	kg
电工热缩带收缩带	37.5	kg
套管	75	kg
密封垫圈橡胶	37.5	kg

放油阀	75	kg
密封胶条	37.5	kg
压力释放阀	37.5	kg
变压器模具	112.5	kg

2) 原材料运输活动水平数据的评价

活动水平数据 2: 厂外运输吨公里数

表 10 对厂外运输吨公里数的评价

数据项	场外运输吨公里数
数据值	2007
单位	t.km
数据来源及交叉校核	百度地图
监测方法	行车记录仪
监测频次	原料运输
记录频次	每次原料采购
数据缺失处理	数据无缺失
评价结论	经评价确认, 变压器产品产量数据来源选取合理, 数据准确

3) 产品生产活动水平数据的评价

活动水平数据 3: 净购入使用电力

表 11 对净购入使用电力的评价

数据项	净购入使用电力
数据值	80
单位	kWh
数据来源及交叉校核	生产台账
监测方法	电表
监测频次	实时
记录频次	1 月/次
数据缺失处理	数据无缺失
评价结论	经评价确认, 变压器产品产量数据来源选取合理, 数据准确
评价结论	经评价确认, 变压器产品产量数据来源选取合理, 数据准确
数据缺失处理	数据无缺失

评价结论	经评价确认，变压器产品产量数据源选取合理，数据准确
------	---------------------------

3) 产品运输活动水平数据的评价

活动水平数据 5：产品厂外运输吨公里数

表 14 对产品厂外运输吨公里数的评价

数据项	场外运输吨公里数
数据值	4125
单位	t.km
数据来源及交叉校核	百度地图
监测方法	行车记录仪
监测频次	原料运输
记录频次	每次原料采购
数据缺失处理	数据无缺失
评价结论	经评价确认，变压器产品产量数据源选取合理，数据准确

3.3.3 排放因子的评价

通过查阅支持性文件及访谈受评价方，对产品涉及的每一个采用实测方法排放因子的数据单位、数据来源、监测方法、监测频次、记录频次、数据缺失处理等进行了评价，并对数据进行了交叉核对，对每一个采用缺省值的排放因子的来源和数值进行了评价。

1) 原材料获取排放相关排放因子的评价

排放因子 1：原材料的排放因子

表 15 对原材料排放因子的评价

数据项	原料的排放因子			
原料项	硅钢	铜	变压器油	铁芯
数据值	2.3	5.795	5.26	2.3
单位	kg CO ₂ e/kg			
监测方法	数据来源:国际排放因子 硅钢：中国产品全生命周期温室气体排放系数库硅钢 铜：中国产品全生命周期温室气体排放系数库 铜			

	变压器油：中国产品全生命周期温室气体排放系数库 油 铁：中国产品全生命周期温室气体排放系数库 铁 其余：来源于 GaBi
评价结论	经评价确认，由于目前原材料的国内因子还不充分，因此选用的是国外同水平的平均排放因子，数据选取合理

2)原材料运输排放相关排放因子的评价

排放因子 2：净购入使用电力排放因子

表 16 对净购入使用电力排放因子的评价

数据项	电力排放因子
数据值	0.5703
单位	kgCO ₂ e/kg
监测方法	国内排放因子； 数据来源：《关于做好 2023—2025 年发电行业企业温室气体排放报告管理有关工作的通知》
评价结论	经评价确认，受评价方电力主要来源国家电网，采用《关于做好 2023—2025 年发电行业企业温室气体排放报告管理有关工作的通知》发布最新 2022 年度全国电网平均排放因子为 0.5703t CO ₂ /MWh，数据选取合理

排放因子 3：净购入使用汽油排放因子

表 17 对净购入使用汽油排放因子的评价

数据项	汽油排放因子
数据值	3.0959
单位	kgCO ₂ e/kg
监测方法	国内排放因子； 数据来源：中国产品全生命周期温室气体排放系数库 汽油
评价结论	经评价确认，受评价方汽油主要根据汽油净发热量计算，采用中国产品全生命周期温室气体排放系数库 汽油，数据选取合理

3.3.4 产品排放与清除量的评价

根据报告“3.3.1GHG 排放量化方法”和“3.3.2 活动水平数据的评价”、“3.3.3 排放因子的评价”部分确认的计算方法、活动水平数据和排放因子、产品 BOM、收集的生产过程的能源消耗数据和部分原料的文献调研数据，在 GABI 中建立了该产品

的生命周期模型，计算得到各阶段对应各指标的当量值列于表 18，图 4 和图 5 为生命周期各阶段和各物质的碳足迹的分析结果。

由表 18 可知,该产品的碳足迹结果为 14016.90 kg CO₂-eq,即产生 14016.90 kg 二氧化碳当量。对于该产品在其生命周期内产生的碳足迹贡献最大的是铁芯和铜软接线片的消耗，其对碳足迹贡献率为 24.40%和 21.71%，其次为铜线和线圈的消耗对于碳足迹的贡献达到 12.40%和 9.30%。

表 18 各物质的碳足迹结果表

阶段	原材料	碳排放	单位	占比
原材料阶段	线圈	1303.88	kg CO ₂ eq	9.30%
	铜线	1738.5	kg CO ₂ eq	12.40%
	绝缘纸板	145.13	kg CO ₂ eq	1.04%
	螺栓	517.5	kg CO ₂ eq	3.69%
	铁芯	3420	kg CO ₂ eq	24.40%
	铜软接线片	3042.38	kg CO ₂ eq	21.71%
	油箱	690	kg CO ₂ eq	4.92%
	变压器油	591.75	kg CO ₂ eq	4.22%
	分接开关	592.5	kg CO ₂ eq	4.23%
	玻璃纤维胶带	55.875	kg CO ₂ eq	0.40%
	绝缘皱纹纸	48.38	kg CO ₂ eq	0.35%
	电工热缩带收缩带	258.75	kg CO ₂ eq	1.85%
	套管	180	kg CO ₂ eq	1.28%
	密封垫圈橡胶	90	kg CO ₂ eq	0.64%
	放油阀	472.5	kg CO ₂ eq	3.37%
	密封胶条	90	kg CO ₂ eq	0.64%
	压力释放阀	236.25	kg CO ₂ eq	1.69%
	变压器模具	258.75	kg CO ₂ eq	1.85%
原材料运输	原材料运输	78.27	kg CO ₂ eq	0.56%
生产阶段	电	45.62	kg CO ₂ eq	0.33%
产品运输	产品运输	160.875	kg CO ₂ eq	1.15%
产品使用	产品使用	0	kg CO ₂ eq	0.00%
产品报废	产品报废	0	kg CO ₂ eq	0.00%
	合计	14016.90	kg CO ₂ eq	

表 19 产品各阶段碳足迹指标

阶段	碳排放	单位	占比
原材料获取阶段	13732.13	kg CO ₂ eq	97.97%
原材料运输	78.27	kg CO ₂ eq	0.56%
生产阶段	45.62	kg CO ₂ eq	0.33%
产品运输阶段	160.88	kg CO ₂ eq	1.15%
使用阶段	0	kg CO ₂ eq	0.00%
报废阶段	0	kg CO ₂ eq	0.00%
合计	14016.90	kg CO ₂ eq	

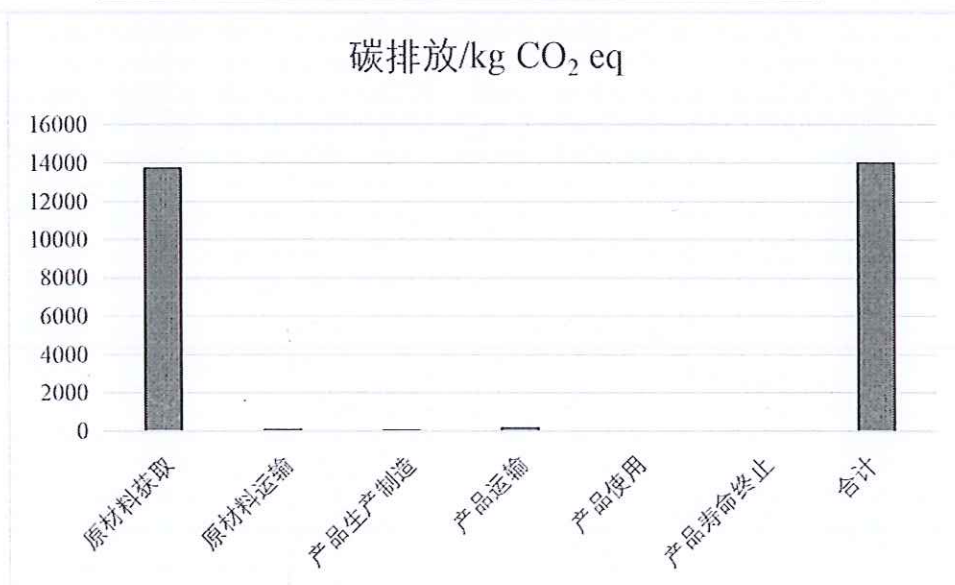


图 4 产品各阶段碳足迹排放占比

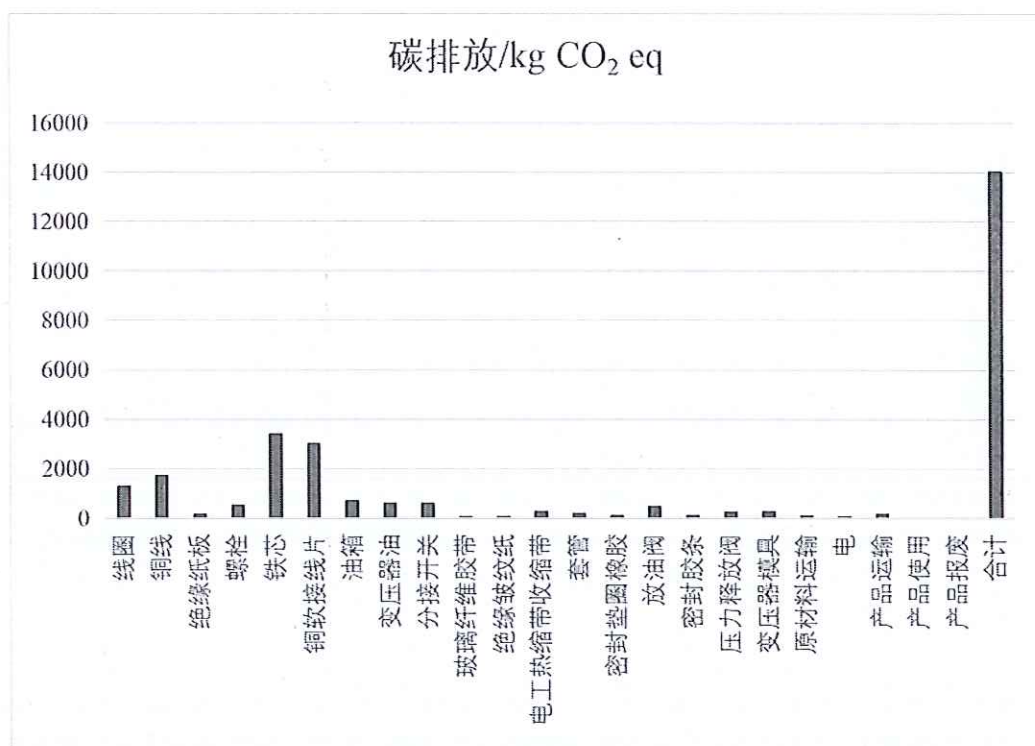


图 5 产品原材料碳足迹排放占比

4.评价结论

评价结论

恒桢检测认证（山东）有限公司（以下简称“评价方”）受金三角电力科技股份有限公司（以下简称“委托方”）委托，依据《ISO14067: 2018 温室气体-产品碳足迹-量化要求及指南》、《PAS2050: 2011 商品和服务的生命周期温室气体排放评价规范》、《GHG Protocol:产品寿命周期核算与报告标准》、《ISO14064-3:2019 对温室气体声明进行审定和评价的指南性规范》、《山东省产品碳足迹评价通则》、国家主管部门发布的行业温室气体评价指南及其他适用的法律法规及相关标准对位于金三角电力科技股份有限公司生产的 1 台“变压器”产品的碳足迹排放量进行评价。

根据《ISO14064-3:2019 对温室气体声明进行审定和评价的指南性规范》，评价方制定了相应的评价计划和抽样计划，通过文件评价和现场评价获得了与评价产品相关的温室气体排放、抵消和清除相关的信息、程序文件、记录和证据，并进行了评估，以确保报告中的产品碳足迹排放量达到合理的保证等级和实质性要求，并符合双方商定的评价目的、范围和准则。

经评价方确认，金三角电力科技股份有限公司生产的 1 台的“变压器”Cradle-to-grave（摇篮到坟墓）产品碳足迹核排放量真实准确，评估过程符合相关标准的要求，排放评估方法符合相关性、完整性、一致性、准确性和透明性的原则。排放量计算没有发现任何实质性偏差。

1 台的产品碳足迹信息如下：

时间段	产品名称	产品生命周期阶段	碳足迹
2022.01.01-2022.12.31	变压器产品	原材料获取阶段	13732.13
		原材料运输	78.27
		生产阶段	45.62
		产品运输阶段	160.88
		使用阶段	0
		报废阶段	0
		合计	14016.90
恒桢检测认证（山东）有限公司 2023 年 10 月 26 日			

**5.适用时, 其他方面的评价信息: (适用于再认证/监督)**

5.1 认证证书及标志的使用及控制情况 (适用于再认证/监督, 包括暂停期间是否停用):

5.2 认证范围扩大/标准转换工作策划与准备情况:

6.认证范围的确认和表述

6.1 基于上述评价证据, 审查组和受审查方就认证范围的表述已确认无误, 详见《产品碳足迹认证证书内容确认单》, 并以此作为认证证书的内容表述。如与上次评价确认的认证范围不一致, 原因及理由说明如下:

7.审查组的推荐意见

审查组按审查计划完成了审查任务, 本次评价目的确已达成。通过与受审查方负责人的沟通, 审查组和受审查方对认证范围取得了一致意见, 审查组的推荐意见如下:

评分结果	碳足迹 (kgCO ₂ e/件)
推荐意见	■推荐/□不推荐: ■认证注册/□再认证注册/□保持认证注册/□暂停认证注册。
	基于上述评价结论, 同时 ■推荐/□不推荐: □升等级; □降等级; □扩大认证范围; □恢复被暂停的认证; □标准转换认证。

8.审查组的免责声明

有关本次评价中发现的问题及改进方面、现场审查评价结论、获证后持续保持服务有效性、正确使用认证证书和标识、按期接受评价, 以及申诉处理过程、评价基于可获得信息的抽样过程的免责声明等, 均已通过末次会议向受审查方予以告知和澄清。

审查组长 (签名):

2023年10月26日



11.公正性声明、保密性承诺书

受审核方名称: 金三角电力科技股份有限公司

为维护恒桢检测认证(山东)有限公司的公正性、权威性、保证认证审核的有效性,保护受审核方和社会公众的权益,审核组成员特作如下承诺:

1、本人近两年内与受审核组织无直接的利害关系,也未参与过该组织的新产品开发、相关管理体系建立的策划及相关管理体系认证的咨询活动。

2、在审核期间,本审核组成员严格执行恒桢检测认证(山东)有限公司的规定:

a\严格依据认证标准进行审核,确保审核工作客观、公正提供认证服务;

b\严格按照“审核通知书”、“审核计划”实施审核;严格按审核计划时间到达审核现场,不得擅自早到、迟到或提前撤离审核现场;

c\审核记录、审核结论客观公正、实事求是,不受任何干扰;

d\审核工作期间不饮酒、不吸烟;不参加受审核方组织的各项商业性旅游、娱乐活动;不接受现金或各种形式的补助;

e\不索要纪念品或其他任何形式的礼品;

f\审核期间食宿从简,审核员差旅费由审核组长统一交受审核方报销,不报销与本次审核无关的票据;

g\平等与受审核方沟通;

h\审核中态度和蔼,语言文明,平等待人,规范着装,耐心、和谐的处理问题;

i\保证不经 CQHA 和贵公司书面授权,不将本次审核所涉及的技术、经济、管理等相关内容向第三方透露(公开信息、法律法规要求、行业主管部门稽查要求除外);不私自索要、复印和保存受审核方非公开性的文件和资料。

审核组声明人:

李海芳 王亚飞

2022年10月26日



9.首次会议签到表

受审核方	金三角电力科技股份有限公司	
首次会议时间	2023 年 10 月 26 日 08:00--08:30	
会议地址	公司会议室	
审核组成员	王海芳, 王亚飞	
受审核方参加会议人员		
出席首次会议 (签名)	部门/职务	
	总经理	
	管理者代表	
	行政部	
	生产部	
	PMC 部	
	品质部	
	技术部	
	销售部	
	财务部	



10. 末次会议签到表

受审核方	金三角电力科技股份有限公司	
末次会议时间	2023 年 10 月 26 日 16: 00--16:30	
会议地址	公司会议室	
审核组成员	李海英, 王亚双	
受审核方参加会议人员		
出席末次会议 (签名)	部门/职务	
郑国栋	总经理	
黄月华	管理者代表	
施明	行政部	
施子	生产部	
高拉帆	PMC 部	
李光耀	品质部	
施明 (副部长)	技术部	
郑国栋	销售部	
吴佳 (副部长)	财务部	



12. 审查人员工作质量信息反馈表

受审核方(盖章): 金三角电力科技股份有限公司日期: 2023年10月26日审核组成员: A(组长) 李海芹 B 王亚飞 C D E

内 容		成 员	A	B	C	D	E
基本能力	1、口头表达及书面表达能力 2、客观准确提出意见及与受审核方沟通合作的能力	优	✓	✓			
		良					
		合格					
		差					
审核能力	1. 审核的技巧、控制审核气氛的能力 2. 抽样的合理性 3. 对标准的熟悉理解程度 4. 不合格报告的可接受性	优	✓	✓			
		良					
		合格					
		差					
专业能力	1. 对专业知识的熟悉程度 2. 对适用法律法规的熟悉程度 3. 提出有效的改进建议	优	✓	✓			
		良					
		合格					
		差					
行为与规范	1. 审核的客观、公正性 2. 审核的态度 3. 礼貌和礼仪 4. 廉洁、自律情况 (吃、住、行过高要求; 多报销差旅费或报销与本次审核无关的费用; 索取或暗示送礼、给红包等)	优	✓	✓			
		良					
		合格					
		差					
管理能力	1. 按计划实施审核情况 2. 审核过程的协调能力 3. 首末次会议的控制能力 4. 审核结论的说服力 5. 突发事件的处理能力	优	✓				
		良					
		合格					
		差					
评价及建议	对该审核组的总体评价: ☒ 很满意 ☐ 满意 ☐ 基本满意 ☐ 不满意 具体意见或建议: <u>无</u>						

◆ 以上填表处请划✓, 审核员行为表现差的请详细说明。



13. 审查差旅费用清单

审核组声明:

1. 未利用工作便利, 为个人和他人谋取不正当利益;
2. 未在受审核方报销与评审活动无关的费用;
3. 未要求评审方宴请自己的亲朋好友及安排旅游;
4. 未从事任何营利性活动, 如未对审核方进行咨询、培训等。

组织名称	金三角电力科技股份有限公司
审核日期	2023 年 10 月 26 日上午 08:00 至 2023 年 10 月 26 日下午 16:30 共 1 天
审核人员	审核行程及报销明细
李海芹	来程: ☐ 上家审核企业名称/地点(城市): ☒ 家/其他/地点(城市): 山东东营 到达审核企业时间: 2023.10.25 交通方式 ☐ 火车 ☒ 飞机 ☒ 汽车 ☐ 自驾 ☐ 企业接送 ☐ 其他 机票 706+ 打车机场费用 100 元 (附行程凭证) 本企业报销: ☒ 是 ☐ 否 回程: ☐ 下家审核企业名称/地点(城市): ☐ 家/其他/地点(城市): 离开审核企业时间: 交通方式 ☐ 火车 ☐ 飞机 ☐ 汽车 ☐ 自驾 ☐ 企业接送 ☐ 其他 (附行程凭证) 本企业报销: ☐ 是 ☐ 否 其他费用: ☐ 餐费 共报销 元, 共 张票据, 票据所属时间: ☒ 住宿费 共报销 / 元, 共 / 张票据, 票据所属时间: 企业预定 本企业 ☒ 全部 ☐ 部分报销: 交通费/餐费/住宿费 共报销 元, 共 张票据。
王亚飞	来程: ☐ 上家审核企业名称/地点(城市): ☐ 家/其他/地点(城市): 到达审核企业时间: 交通方式 ☐ 火车 ☐ 飞机 ☐ 汽车 ☐ 自驾 ☐ 企业接送 ☐ 其他 (附行程凭证) 本企业报销: ☐ 是 ☐ 否 回程: ☐ 下家审核企业名称/地点(城市): ☐ 家/其他/地点(城市): 离开审核企业时间: 交通方式 ☐ 火车 ☐ 飞机 ☐ 汽车 ☐ 自驾 ☐ 企业接送 ☐ 其他 (附行程凭证) 本企业报销: ☐ 是 ☐ 否 其他费用: ☐ 餐费 共报销 元, 共 张票据, 票据所属时间: ☐ 住宿费 共报销 元, 共 张票据, 票据所属时间: 本企业 ☐ 全部 ☐ 部分报销: 交通费/餐费/住宿费 共报销 0 元, 共 0 张票据。
	来程: ☐ 上家审核企业名称/地点(城市): ☐ 家/其他/地点(城市): 到达审核企业时间: 交通方式 ☐ 火车 ☐ 飞机 ☐ 汽车 ☐ 自驾 ☐ 企业接送 ☐ 其他 (附行程凭证) 本企业报销: ☐ 是 ☐ 否 回程: ☐ 下家审核企业名称/地点(城市): ☐ 家/其他/地点(城市): 离开审核企业时间: 交通方式 ☐ 火车 ☐ 飞机 ☐ 汽车 ☐ 自驾 ☐ 企业接送 ☐ 其他 (附行程凭证) 本企业报销: ☐ 是 ☐ 否 其他费用: ☐ 餐费 共报销 元, 共 张票据, 票据所属时间:



	☐ 住宿费 共报销_____元, 共_____张票据, 票据所属时间: 本企业 ☐ 全部/ ☐ 部分报销: 交通费/餐费/住宿费 共报销_____元, 共_____张票据。		
	来程: ☐ 上家审核企业名称/地点(城市): ☐ 家/其他/地点(城市): 到达审核企业时间: 交通方式 ☐ 火车 ☐ 飞机 ☐ 汽车 ☐ 自驾 ☐ 企业接送 ☐ 其他_____ (附行程凭证) 本企业报销: ☐ 是 ☐ 否 回程: ☐ 下家审核企业名称/地点(城市): ☐ 家/其他/地点(城市): 离开审核企业时间: 交通方式 ☐ 火车 ☐ 飞机 ☐ 汽车 ☐ 自驾 ☐ 企业接送 ☐ 其他_____ (附行程凭证) 本企业报销: ☐ 是 ☐ 否 其他费用: ☐ 餐费 共报销_____元, 共_____张票据, 票据所属时间: ☐ 住宿费 共报销_____元, 共_____张票据, 票据所属时间: 本企业 ☐ 全部/ ☐ 部分报销: 交通费/餐费/住宿费 共报销_____元, 共_____张票据。		
合计	806 元		
审核组长 签名		审核人员 签字	
受审核方 (签字盖章)		报销 原则	1、受审核方根据合同约定报销差旅费, 其他费用不予报销。 2、未提供票据原件的, 不予报销。 3、以其他票据代替报销票据, 必须说明理由。 4、请将审核组往返交通票据附在此表后, 并注明由本企业报销的费用明细。 5、行程凭证含: 火车票、机票/登机牌、长途汽车票、船票、油票、地铁、公交等。相关方报销相同要求。 6、同城公交或地铁不能提供票据时, 附说明。

注: 1. 此表由审核组如实填写, 审核组长统一汇总后交给受审核方报销, 并将报销票据附后。

2. 到达和离开审核企业的时间必须真实填写, 并与所附的行程凭证相符, 当自驾、乘坐地铁或公交或企业接送等无法提供行程凭证或无法证实到场和离场时间时, 需附有带有审核组及企业参会人员的首次会议和末次会议的场景照片。

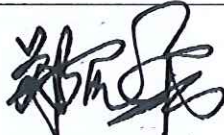
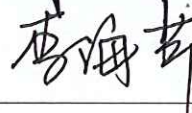
3. 请审核组长将签字盖章的此表扫描后, 随一、二阶段、监督、再认证电子案卷一同存储提交。



14. 产品碳足迹认证证书信息确认表

请受审核方认真填写, 审核方将依据受审核方提供的信息, 打印证书。

标识: ■

受审核方名称	中文: (应和营业执照完全一致并加盖受审核方公章) 金三角电力科技股份有限公司				
地址	中文: 注册地址: 浙江省乐清经济开发区滨海南三路 66 号 邮编: 325600 办公地址: 浙江省乐清经济开发区滨海南三路 66 号 邮编: 325600 生产地址: 浙江省乐清经济开发区滨海南三路 66 号 邮编: 325600				
体系覆盖范围	中文: 产品碳足迹认证: 35kV 及以下: 油浸式电力变压器 (含光伏用组合式变压器)、干式电力变压器、非晶合金电力变压器、箱式变电站、高压成套开关设备及许可范围内低压成套开关设备、10KV 柱上变压器台成套设备所涉及的碳足迹				
审核适用与必须的文件与标准	☒ ISO/TS 14067: 2018 温室气体-产品碳足迹-量化要求和指南、PAS2050: 2011 商品和服务的生命周期温室气体排放评价规范 ☐ 其它				
管理者代表	黄非欧	电 话	13588972101	组织性质	公司
企业邮箱	314163353@qq.com	传 真	0577-62719277	组织人数	85
☒ 初审 ☐ 再认证 ☐ 更换证书 (含监督变更)					
受审核方代表签字:				日期: 2023 年 10 月 26 日	
审核组长确认签字:				日期: 2022 年 10 月 26 日	
加印证书: 中文 张			加印证书确认人:		

特别说明:

- 1、获得 CQHA 注册后无特殊说明的, 贵方将获得 CQHA 颁发的中文证书一份。
- 2、如需加印证书的加收证书费 100 元/张。



多场所组织(证书附件)表达要求说明

Requirements for Expressions on Certificates

☐产品碳足迹认证 ☐其他:

多场所组织子证书或附件应写明与主证书相关的所有分场所的组织名称和地址及其各场所与组织总范围的部分认证范围;组织名称、地址应以现场审核的实际地址为准;

对于新增设的场所, CQHA 将按照初次认证程序, 结合监督、复评或单独安排计划对其进行评审后, 在换发认证证书时补充相关信息。

分场所一:

分场所名称(中文): _____

分场所地址(中文): _____

分场所范围(中文): _____

分场所二:

分场所名称(中文): _____

分场所地址(中文): _____

分场所范围(中文): _____

注 1: 场所较多时可延用格式填写。