装配式建筑物化阶段碳排放技术要求报告

报告编号0 XXX

|  |  |
| --- | --- |
| 单位名称： | xxxxxxxxx绿色科技有限公司 |
| 计量批次： | 20240108 |
| 报告日期： | 2024年10月11日 |

一、构件工厂基本信息

|  |  |
| --- | --- |
| 企业名称 | xxxxxx绿色科技有限公司 |
| 厂房面积 | 56857 m2 |
| 厂房建设年份 | 2015年 |
| 产品类型及产量 | 总量12684 t钢结构模块 |
| 原材料使用量 | 钢材：板材1268t、型材11416t |
| 焊丝：CO2焊丝223000 kg |
| 液压油：类型68#液压油，用量1352 L；  齿轮油：类型150#齿轮油，用量266 L； |
| 油漆1：聚氨酯，用量10640kg；  油漆2：磷酸锌，用量480kg；  稀释剂1：聚氨酯类，用量2108kg；  稀释剂2：环氧漆类，用量7256kg； |
| 二氧化碳（管道）：46828L；  二氧化碳（瓶装）：规格40L/瓶，用量15640L；  天然气：17.65t； |
| 能源使用量 | 电力1196956kWh、丙烷3.59t、柴油14922L |
| 车间加工工序类型 | 原材料：入库  主材模块：下料、开坡口、组立、焊接、冷矫正、检验  配件模块：下料、开坡口、钻孔、折弯  构件装配：总装配、矫正、检验  后期加工：打磨、抛丸、喷漆、入库  车间通用：厂内运输、压缩空气、照明、风扇 |

二、构件碳源流清单

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 生产系统 | 工艺过程 | 源流 | 排放源 | 主要的固定及移动设备 |
| 1 | 直接生产系统 | 燃料燃烧排放 | 主要生产系统使用的煤、柴油、重油、煤气、天然气、液化石油气等燃料 | 烘干炉、热处理炉的排放烟囱 | 火焰切割机、烘干炉、热处理炉等 |
| 过程排放 | 焊接过程中的保护气体或有机溶剂的化学反应。 | 焊接及涂装、喷胶工艺等工序的无组织排放 | CO2气体保护焊机 |
| 购入电力和热力产生的排放 | 直接生产系统购入电力和热力 | 分摊排放 | 激光切割机、压力机、带锯、磁力钻、折弯机、砂轮机、抛丸机、喷涂机 |
| 2 | 辅助生产系统 | 燃料燃烧排放 | 辅助生产系统使用的煤炭、天然气、燃油、汽油等燃料 | 运输过程中的无燃料消耗 | 柴油叉车 |
| 购入电力和热力产生的排放 | 辅助生产系统购入电力和热力 | 分摊排放 | 桁车、空压机、机修设备等 |
| 3 | 附属生产系统 | 燃料燃烧排放 | 附属生产系统使用的煤炭、天然气、燃油、汽油等燃料 | 生产指挥过程中的无组织排放 | 燃油机组等 |
| 购入电力和热力产生的排放 | 附属生产系统购入电力和热力 | 分摊排放 | 照明系统、移动式电风扇、办公设备 |

三、构件物化阶段计量数据

1.物质及能量流数据汇总

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 碳源流 | 消耗量 | 计量  器具 | 器具安装位置或用途 | 不确  定度 | 检定/校准证书编号 |
| 1 | 购入电力 | 1196956kWh | 电能表 | 配电房 | 1% | XXXX |
| 2 | 天然气 | 17.65t | 燃气表 | 矫正/锅炉 | 1.5% | XXXX |
| 3 | 柴油 | 14922L | 燃油加油机 | 燃油叉车 | 0.5% | XXXX |
| 4 | 钢材 | 12684t | / | 原材料 | / | 标称数据 |
| 5 | 丙烷 | 3.59t | / | 火焰切割机 | / | 标称数据 |
| 6 | 二氧化碳 | 107.33t | / | 二保焊 | / | 标称数据 |
| 7 | 焊丝 | 223t | / | 二保焊 | / | 标称数据 |
| 8 | 聚氨酯油漆 | 10.64t | / | 喷涂 | / | 标称数据 |
| 9 | 磷酸锌油漆 | 0.48t | / | 喷涂 | / | 标称数据 |
| 10 | 聚氨酯类  稀释剂 | 2.11t | / | 稀释 | / | 标称数据 |
| 11 | 环氧漆类  稀释剂 | 7.26t | / | 稀释 | / | 标称数据 |
| 12 | 68#液压油 | 1352L | / | 机械维护 | / | 标称数据 |
| 13 | 150#齿轮油 | 266L | / | 机械维护 | / | 标称数据 |

2.排放因子数据汇总

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 碳源流 | 碳氧化率 | 排放因子 | 不确定度 |
| 1 | 购入电力 | / | 0.5366 kgCO2/kWh | / |
| 2 | 天然气 | 99% | 56.1 tCO2/TJ | 0.28% |
| 3 | 柴油 | 98% | 74.1 tCO2/TJ | 1.76% |
| 4 | 钢材 | / | 2350 kgCO2//t | / |
| 5 | 丙烷 | / | 3 kgCO2/kg | / |
| 6 | 二氧化碳 | / | 1 kgCO2/kg | / |
| 7 | 焊丝 | / | 2.23 kgCO2/kg | / |
| 8 | 油漆（磷酸锌、聚氨酯） | / | 3.5 kgCO2/kg | / |
| 9 | 稀释剂（聚氨酯类、环氧漆类） | / | 3.5 kgCO2/kg | / |
| 10 | 液压油、齿轮油 | / | 2.52 kgCO2/kg | / |

四、碳排放数据

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 排放活动 | 构件碳源流类型 | 编码 | 碳排放量tCO2 | 不确定度 |
| 化石能源消耗排放 | 天然气 | D01.1 | 49.55 | 1.54% |
| 丙烷 | D01.2 | 10.77 | / |
| 柴油 | D01.3 | 36.49 | 2.05% |
| 非能源介质过程排放 | 钢材 | D02.1 | 29807.40 | / |
| 焊丝 | D02.2 | 497.29 | / |
| 特殊物质过程排放 | 二氧化碳 | D03.1 | 107.33 | / |
| 聚氨酯油漆、磷酸锌油漆 | D03.2 | 38.92 | / |
| 稀释剂（聚氨酯类、环氧漆类） | D03.3 | 32.77 | / |
| 液压油、齿轮油 | D03.4 | 3.51 | / |
| 净购入能源排放 | 净购入电力 | I11 | 642.29 | 1% |
| 批次总碳排放量/t CO2 | | | 31226.31 | 0.04%（*k*=2） |

五、总结

本批次装配式建筑物化阶段碳排放量：31226.31 tCO2

装配式建筑物化阶段碳标识：2.46 tCO2/t

计量人员：XXX

报告专用章 校审人员：XXX

审定人员：XXX

具体计算过程

1 计量边界

以xxxxxx绿色科技有限公司构件生产厂房为边界，计量其2024年1月—8月生产同一批次构件过程中所产生的碳排放，包括直接排放和间接排放两部分，包括因生产该批次构件而流入和流出的所有物质和能量流所引起的碳排放。

2 碳源流识别

对xxxxxx绿色科技有限公司构件生产厂房计量边界内的各类源流进行识别，并参照规范附录A列举构件碳源流清单。

3 计量情况

3.1 活动数据的计量

（1）xxxxxx绿色科技有限公司构件生产厂房电力消耗数据由1.0级的电表计量获取，消耗量为1196956kWh；

（2）天然气的消耗数据由1.5级燃气表计量获取，消耗量为24533.5m3，天然气的低位发热量和含碳量使用气相色谱仪进行测量，仪器测量相对标准不确定度为0.2%；

（3）本批次生产作业的柴油消耗数据由0.5级燃油加油机计量获取，消耗量为14922L；

（4）本批次构件物化阶段除上述电力、天然气、柴油消耗外，其他物质和能量流计量结果均为标称数据，不再进行不确定度评估。

3.2 排放因子的计量

（1）电力排放因子依据“国家温室气体排放因子数据库”（第一版）为0.5366 kgCO2/kWh；

（2）天然气通过一个管道由天然气公司供应，天然气含碳量使用气相色谱仪进行测量，仪器测量不确定度为0.2%，由于该工厂不具备测定天然气碳氧化率的条件，碳氧化率采用了默认值，因此其排放因子的不确定度仅考虑天然气单位发热量含碳量测量不确定度；

（3）柴油通过加油站点的燃油加油机供应，柴油的低位发热量使用量热仪进行测量，量热仪相对标准测量不确定度为1.5%，由于该办公楼不具备测定柴油碳氧化率的条件，碳氧化率采用了默认值，因此其排放因子的不确定度仅考虑柴油单位发热量含碳量测量不确定度；

（4）标称数据对应的排放因子采用缺省值，不再进行不确定度评估。

4 不确定计算

4.1 活动数据的不确定度

天然气活动数据相对标准不确定度为：



柴油活动数据相对标准不确定度为：



表1 碳排放活动数据及不确定度

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 碳源流 | 活动数据 | 不确定度 |
| 1 | 购入电力 | 1196956kWh | 1.00% |
| 2 | 天然气 | 24533.5m3 | 1.51% |
| 3 | 柴油 | 14922L | 1.05% |

4.2 排放因子的不确定度

表2 碳排放因子和计算系数

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 碳源流 | 碳氧化率 | 排放因子 | 不确定度 |
| 1 | 购入电力 | / | 0.5366kgCO2/kWh | / |
| 2 | 天然气 | 99% | 56.1 tCO2/TJ | 0.28% |
| 3 | 柴油 | 98% | 74.1 tCO2/TJ | 1.76% |

4.3 排放量的不确定

天然气导致排放量的不确定度：



柴油导致排放量的不确定度：



合成不确定度：











5 温室气体排放量计算

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 排放活动 | 构件碳源流类型 | 编码 | 碳排放量tCO2 | 排放量占比% | 不确定度 |
| 化石能源消耗排放 | 天然气 | D01.1 | 49.55 |  | 1.54% |
| 丙烷 | D01.2 | 10.77 |  | / |
| 柴油 | D01.3 | 36.49 |  | 2.05% |
| 非能源介质过程排放 | 钢材 | D02.1 | 29807.40 |  | / |
| 焊丝 | D02.2 | 497.29 |  | / |
| 特殊物质过程排放 | 二氧化碳 | D03.1 | 107.33 |  | / |
| 聚氨酯油漆、磷酸锌油漆 | D03.2 | 38.92 |  | / |
| 稀释剂（聚氨酯类、环氧漆类） | D03.3 | 32.77 |  | / |
| 液压油、齿轮油 | D03.4 | 3.51 |  | / |
| 净购入能源排放 | 净购入电力 | I11 | 642.29 |  | 1% |
| 批次总碳排放量/t CO2 | | | 31226.31 |  | 0.04%（*k*=2） |