

杭州默沙东制药有限公司

2021 年度产品碳足迹报告

审 核 机 构： 杭州巨奥能源科技有限公司

审核报告签发日期： 2022 年 6 月 10 日



1.1 过程描述

1.1.1 片剂生产过程

1、过程基本信息

过程名称：片剂生产

过程边界：从原料运输到药品的生产

2、数据代表性

主要数据来源：企业 2021 年实际生产数据

企业名称：杭州默沙东制药有限公司

产地：中国浙江省杭州市

基准年：2021 年

主要原料：药剂半成品

主要能耗：电力、天然气

3、工艺流程

公司主要产品生产工艺流程如下图所示：

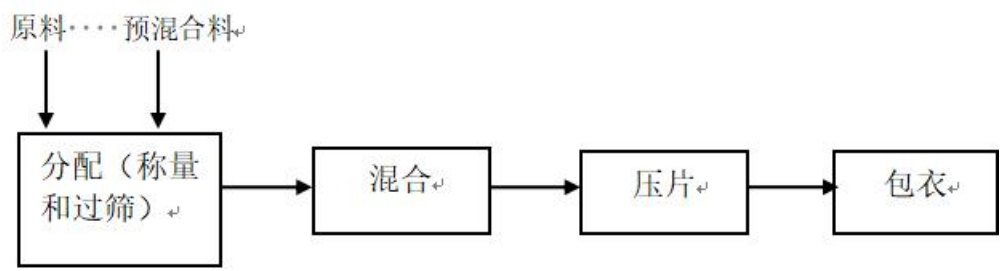


图 1-1 片剂生产工艺流程图

工艺流程说明：

（1）称量与过筛：本项目设有专门的称量区，位于夹层的工作平台上。在称量间内置称量罩，所有的原料必须在称量罩内打开。部分辅料按要求进行过筛，以避免可能的结块和去除丝线等可能存在的杂质。

（2）混合：使用混合机进行终混。物料称量后由翻转投料设备

投入混料机，然后进行混料。

（3）压片：混合后的原料粉末通过夹层的下料站以重力方式投入到位于一层的压片机料斗，采用一台高速压片机提供片剂压制生产。

（4）包衣：包含片剂的中转桶由提升机提起后以重力方式经斜槽送入到包衣机，通过包衣机进行包衣。

（5）散装药片经包装后成为不同规格的成品

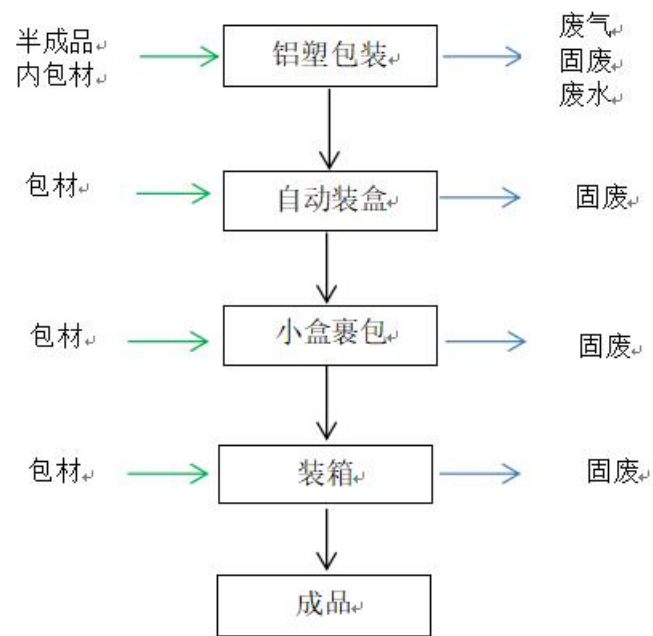


图 3-7 工艺流程图

工艺流程说明：

药片的半成品经铝塑包装、装盒装箱、成品检验合格后入库。

4、数据的收集和主要排放因子说明

为了计算产品的碳足迹，必须考虑活动水平数据、排放因子数据和全球增温潜势（GWP）。活动水平数据是指产品在生命周期中的所有量化数据（包括物质的输入、输出;能量使用;交通等方面）。排放因子数据是指单位活动水平数据排放的温室气体数量。利用排放因子数据，可以将活动水平数据转化为温室气体排放量。如:电力

的排放因子可表示为: tCO_{2e} /kWh，全球增温潜势是将单位质量的某种温室效应气体（GHG）在给定时间段内辐射强度的影响与等量二氧化碳辐射强度影响相关联的系数，如 CH₄（甲烷）的 GWP 值是 25。活动水平数据来自现场实测;排放因子采用 IPCC 规定的缺失值。活动水平数据主要包括:外购电力消耗量、天然气消耗量等。排放因子数据主要包括外购电力排放因子、天然气排放因子、片剂生产过程排放因子和交通运输排放因子。

1.2 碳足迹计算

1.2.1 碳足迹识别

结合片剂生产的碳足迹分析，本次评价不涉及消费终端的排放量，以及对于原材料获得所需碳排放的计算，没有计算原材料加工的碳足迹，仅计算从原材料供应商到公司仓库的碳足迹。

表 1-2 碳足迹过程识别表

序号	主体	活动内容	备注
1	原材料获取	运输排放	/
2	片剂生产过程	能源排放	/
3	产品运输	运输排放	/

1.2.2 数据计算

（1）原材料获取

公司原材料供应商较多，供应商距为平均距离，具体距离见下表，运输方式以公路运输为主。

表 1-3 原材料采购运输信息表

原材料名称	供应商位置 (公里)	货运运行里程数 (万公里)	运输类型
片剂等	20000	65	汽车
合计	/	65	/

注：仅考虑国内运输信息

根据《IPCC2006 国家温室气体清单指南》公路运输能耗计算公式如下：

公路（道路）交通能耗=百公里油耗*运行里程数*保有量（5.1）

根据《中国交通运输能源消耗水平测算与分析》，中型货车平均百公里油耗为 27.6（升/百公里）。

各类原辅材料货车运行里程数见上表 1-3。

根据上述公式计算得到原辅材料运输能耗结果如下：

表 1-4 原材料采购运输柴油消耗量

总里程数（百公里）	柴油消耗量（升）	柴油消耗量（吨）
6500	179400	154

柴油燃料特性参数缺省值低位发热量为 42.652GJ/吨，单位热值含碳量为 20.2×103tC/GJ，碳氧化率为 98%，通过核算，原辅材料获取过程中二氧化碳排放量为 477tCO₂，企业 2021 年产品产量 25225.95 万盒，单位产品原材料采购运输环节二氧化碳排放量为 18.9kgCO/万盒。

（2）片剂生产

片剂在生产过程中，二氧化碳排放包含生产过程中消耗电力排放和消耗天然气排放。

表 1-5 生产过程中能源消耗量

排放类型	消耗量	平均低位发热值 GJ/万 m ³	单位热值 含碳量	碳氧化率 %	折算 因子	碳排放量
天然气	114.18 万 m ³	389.31	0.0153tC O ₂ /MWh	99	/	2468.79
外购电力	10803.6 6MWh	/	0.5246tC O ₂ /MWh	/	/	5667.60
合计						8136.39

通过核算，企业 2021 年片剂生产过程中产生二氧化碳排放为 8136.39tCO₂，2021 年产品产量 25225.95 万盒，单位产品生产过程二氧化碳排放量为 332.54kgCO/万盒。

（3）片剂成品运输

片剂在产品运输过程中，二氧化碳排放主要为货车公路运输产生的排放。企业产品发运半径约 20000 公里，全年运输总里程 1008500

公里，2021 年产品运输柴油消耗量为 278346 升，折算约 239.38 吨，产品运输过程中产生二氧化碳排放总量为 tCO₂，2021 年企业全年片剂产量为 25225.95 万盒,则单位产品生产过程二氧化碳排放量为 9.47kgCO/万盒。

表 1-6 片剂产品碳足迹

序号	内容	二氧化碳排放量 (kgCO ₂ /万盒)
1	原材料运输环节	18.9
2	片剂生产环节	332.54
3	片剂运输环节	9.47
4	片剂全生命周期	360.91

综上，1 万盒片剂的碳足迹 c=360.91kgCO₂e/万盒，从片剂生命周期累计碳足迹贡献比例的情况，可以看出片剂的碳排放环节主要集中在生产过程中，其次是产品运输环节。

所以为了减小片剂的碳足迹，应重点考虑减少片剂生产能耗，主要为降低生产过程的碳排放。

为减小产品碳足迹，建议如下：

（1）通过设备改变运转方式、提高效率，有效减少运转过程中能源的消耗。

（2）加强节能工作，从技术及管理层面提升能源效率，电力消耗，厂内可考虑实施节能改造，重点提高设备的能源利用率，从而减少能源损失；

（3）在分析指标的符合性评价结果以及碳足迹分析、计算结果的基础上，结合环境友好的设计方案采用落实生产者责任延伸制度、绿色供应链管理等工作，提出产品生态设计改进的具体方案。

（4）续推进绿色低碳发展意识，坚定树立企业可持续发展原则，加强生命周期理念的宣传和实践。运用科学方法，加强产品碳

足迹全过程中数据的积累和记录，定期对产品全生命周期的环境影响进行自查，以便企业内部开展相关对比分析，发现问题。在生态设计管理、组织、人员等方面进一步完善。

（5）不确定性的主要来源为初级数据存在测量误差和计算误差。减少不确定性的方法主要有:使用准确率较高的初级数据:对每一道工序都进行能源消耗的跟踪监测，提高初级数据的准确性。

1.3 结语

杭州默沙东制药有限公司每生产 1 万盒片剂产品产生 360.91kg CO₂e，其中片剂生产过程在整个生命周期过程中占比最大，达到 92.14*%，企业可以通过节能降耗，减少能源的消耗，以达到产品的碳减排。