

ICS 13.020.01
CCS Z 04

DB32

江苏省地方标准

DB32/T 5371—2026

制药企业零碳工厂建设规范

Construction specification of zero-carbon factory for
pharmaceutical enterprises

2026-04-03 发布

2026-05-03 实施

江苏省市场监督管理局 发布
中国标准出版社 出版

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 工作原则	2
5 基本要求	3
6 实施流程	3
7 准备阶段	3
8 核算与改进阶段	4
9 声明阶段	6
附录A(资料性) 技术改进方案与实施	8
参考文献	12

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由江苏省药品监督管理局提出并组织实施。

本文件由江苏省医药标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：赫力昂(苏州)制药有限公司、环保桥(上海)环境技术有限公司、必维认证(北京)有限公司。

本文件主要起草人：汤建坚、孟育怡、胡明生、谢建龙、高志文、薛瀚深、骆士心、杨希、高远、张子潇、杨沁、田品、邓丹。

制药企业零碳工厂建设规范

1 范围

本文件规定了制药企业零碳工厂实施的工作原则、基本要求及实施流程、准备阶段、实施阶段、声明阶段的要求。

本文件适用于生产制造类制药企业零碳工厂的建设。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

ISO 14064-1 温室气体 第1部分:组织层面对温室气体排放和清除的量化和报告的规范及指南 (Greenhouse gases—Part 1: Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emissions and removals)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

制药企业 pharmaceutical company

拥有《药品生产许可证》的药品生产企业。

3.2

零碳工厂 zero-carbon factory

工厂温室气体核算边界内在一定时间内生产(通常以年度为单位)、运营过程中产生的所有温室气体排放量,按照二氧化碳当量计算,在尽可能自身减排的基础上,剩余排放量被核算边界外相应数量的碳信用或通过投资碳减排项目方式完全抵销。

注:温室气体包括二氧化碳(CO₂)、甲烷(CH₄)、氧化亚氮(N₂O)、氢氟碳化合物(HFCs)、全氟碳化合物(PFCs)、六氟化硫(SF₆)和三氟化氮(NF₃)。

3.3

碳中和 carbon neutrality

一定时间内工厂排放边界内温室气体人为排放量与人为清除量、碳抵销量达到平衡的状态。

3.4

产品碳足迹 carbon footprint of a product;CFP

产品系统中的温室气体排放量和温室气体清除量之和,以二氧化碳当量表示,并基于气候变化这一单一环境影响类型进行生命周期评价。

[来源:GB/T24067—2024,3.1.1]

3.5

碳信用 carbon credits

项目主体依据相关方法学,开发温室气体自愿减排项目,经过第三方的审定和核查,依据其实现的温

室气体减排量化效果所获得签发的减排量。

[来源:JR/T 0244—2022,3.8]

3.6

碳清除类项目 carbon removal project

从大气中清除二氧化碳并将其封存的碳减排项目。

注:此类项目包括但不限于海洋碳汇、农业碳汇、林业碳汇、草原可持续管理、二氧化碳捕集与封存技术(CCS)等。

3.7

剩余排放量 residual emissions

实施所有技术和经济上可行的温室气体减排措施后剩余的温室气体排放。

3.8

碳普惠 carbon inclusion

对公共机构及其所属用能人员在能源节约、资源循环利用、可再生能源使用等领域的减碳行为进行量化,核算相应的价值,通过商业激励、政策鼓励、减排量交易等方式兑现价值,推动形成绿色低碳生产方式和生活方式的正向引导激励机制。

3.9

绿色电力 green power

符合国家有关政策要求的风电(含分散式风电和海上风电)、太阳能发电(含分布式光伏发电和光热发电)、常规水电、生物质发电、地热能发电、海洋能发电等已建档立卡的可再生能源发电项目所生产的全部电量。

3.10

碳汇 carbon sink

从大气中清除二氧化碳的过程、活动或机制。

3.11

碳抵销 carbon offset

并非界定标的物所产生温室气体排放的独立减少,它以碳信用的形式获得,用于补偿所界定标的物的温室气体排放量。

3.12

碳减排权益 carbon emission reduction rights

由减排项目或活动所产生的、经量化与核证后,可用于抵销特定主体温室气体排放量的一种可交易的环境属性与法定权利。

4 工作原则

4.1 合理性

结合实际情况,根据工厂自身条件,设置合理目标,并选择合适的方法学用于温室气体排放源、温室气体汇、数据的管理、核算及核查。

4.2 完整性

统计的数据覆盖相应方法学所需要的所有温室气体排放量的相关信息。

4.3 一致性

有关温室气体相关的信息应在之后的统计中保持一致的格式,便于追溯与比较。

4.4 透明性

宜公开披露相关信息,使利益相关方能够理解有关碳中和承诺和达成的所有声明,并做出决策。

4.5 持续性

逐年减少温室气体单位强度排放,加速推进零碳工厂的实现。在达到零碳工厂的目标后宜继续保持工厂的零碳状态。

5 基本要求

5.1 企业具有独立法人资格或视同法人资格,生产边界清晰,生产经营正常。

5.2 企业应通过质量、环境、职业健康安全、能源管理体系认证,并保持认证为有效状态。

5.3 制药企业应符合《药品生产质量管理规范》规定的要求。

6 实施流程

制药企业零碳工厂实施流程分为准备、核算与改进、声明三个阶段,详见图 1。

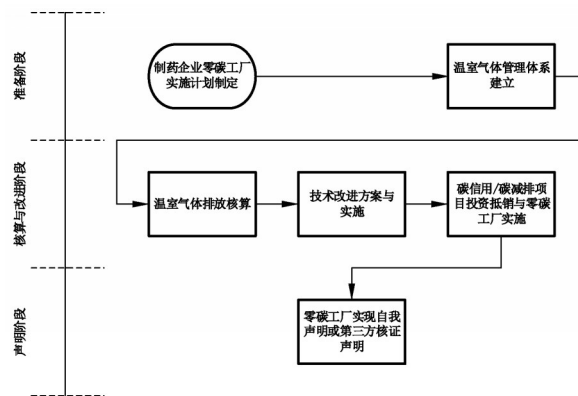


图 1 制药企业零碳工厂实施流程图

7 准备阶段

7.1 计划制定

制药企业应制定零碳工厂实施计划,并以文件形式呈现计划成果。实施计划的内容应包含以下四项。

- 零碳工厂承诺的陈述。由最高管理者进行承诺,其承诺内容包括但不限于实施零碳工厂的具体信息,包括但不限于零碳工厂实施对象名称及特点、核算范围、边界及时间。
- 零碳工厂实现的时间计划表。根据运营情况,工厂宜制定符合国家政策方向的长期温室气体减排计划与目标承诺,宜参考 ISO 14068-1:2023 中第 6 章和第 9 章的要求,制定碳中和路径,含短期目标(5年至10年)、长期目标(至少20年)。
- 计划降低温室气体排放使用的减排策略,包括具体内容与选用理由,减排基准及逐年减排目标。
- 计划实现零碳并保持零碳的温室气体抵销策略,包括具体内容与选用理由。

7.2 体系建立

工厂应根据相关法律法规、政策、标准以及自身规模、能力、需求等状况,在其内部建立温室气体排放管理体系,包括但不限于:

- a) 工厂内部应成立温室气体管理机构(部门或小组),成员应包括最少一名具备温室气体管理能力的人员并由一名最高管理者进行统筹;
- b) 由温室气体管理机构负责工厂温室气体管理工作;
- c) 应制定气候变化相关的风险管控,分析气候变化可能导致的潜在损失(例如高温天气将提高工厂能耗、气候变化导致的药品原材料价格波动等),并进行相关的风险管控;
- d) 宜建立能源使用、消耗及温室气体排放管理制度和信息系统;
- e) 宜将温室气体减排纳入药品科研创新与技术改进机制,寻找合适减少温室气体排放的技术方案,持续改进和完善;
- f) 宜对药品制定单位产品减排目标,逐步降低产品生产全生命周期的温室气体排放;
- g) 宜委托独立第三方机构对工厂运营进行温室气体核查;
- h) 应制定温室气体管理计划,并监督其实施、对计划进行定期绩效评定、实施纠正行动及改进等,以确保目标实现。

8 核算与改进阶段

8.1 温室气体排放核算

8.1.1 温室气体排放核算范围

以工厂法人或等同法人的独立管理单位为边界,核算和报告其所产生的温室气体排放量和清除量;工厂温室气体核算应符合 ISO 14064-1 的要求进行温室气体排放核算。

8.1.2 温室气体排放核算原则

8.1.2.1 核算应基于初级活动数据,在无法获取初级活动数据时,可使用权威的次级数据源,但应提供无法获取初级活动数据的证据或合理解释。

8.1.2.2 核算应采用能最大限度减少不确定性的方法,并保持核算方法的一致性。如方法发生变更,应对变更理由作出明确解释与说明。

8.1.2.3 核算所采用的排放因子选取应遵循以下优先顺序:实测/质量平衡所得因子>制程/设备经验因子>制造商提供因子>区域排放因子>国家排放因子。如前序因子均不可得,可采用国际排放因子或行业指南数据,并注明来源;确需推测或估算排放因子时,应详细阐述推测或估算的依据与过程。

8.1.2.4 所使用的排放因子应与相应的活动数据高度相关,并确保为最新可获得的有效数据。

8.1.2.5 非二氧化碳(CO₂)温室气体应根据中国政府或联合国政府间气候变化专门委员会(IPCC)最新公布的 100 年全球变暖潜能指数(GWP),统一转换为二氧化碳当量(CO₂e)。

8.1.2.6 所有温室气体排放均应纳入核算,并以吨二氧化碳当量(tCO₂e)为单位的绝对值进行表述。产品碳足迹则应与特定功能单位相关联(如:tCO₂e/kg 产品)。

8.1.3 温室气体排放核算报告要求

8.1.3.1 工厂应按照 ISO 14064-1 的要求对所有直接温室气体排放和外购能源的间接温室气体排放进行核算并编写温室气体排放报告。

8.1.3.2 工厂宜按照 ISO 14064-1 的要求对与价值链相关的其他间接温室气体排放进行温室气体排放核

算与报告。若无法完成对其他间接温室气体的核算与报告,应提供排除其排放的详情和理由。

8.1.3.3 工厂宜按照 ISO 14067 的要求进行产品碳足迹核算与报告。

8.1.3.4 工厂温室气体核算报告与产品碳足迹核算报告可通过独立的第三方机构进行核查。

8.2 技术改进

8.2.1 工厂应根据实际运营情况制定技术改进方案与实施。技术改进方案与实施包括但不限于在厂房设备、制药工艺、可再生能源利用、碳排放信息化管理系统等范畴进行优化,具体措施参见附录 A。

8.2.2 工厂在实施技术改进方案时,应当符合相关法律、法规、规章和标准、技术规范,优先保证药品质量与工厂安全,保证公众用药安全有效和合法权益。若涉及药品生产工艺变更,或实施有可能对药品质量产生影响的变更时,工厂应依据已上市药品变更指导原则开展报备等后续工作,确保所有的技术改进方案与实施符合生产要求。

8.2.3 工厂应核算温室气体减排进程。如需要对外披露,工厂应量化温室气体减排量相关声明应满足以下要求:

- a) 温室气体减排的数量和类型,以及涵盖的时间范围,均应形成文件;
- b) 量化的温室气体减排量应以绝对值表示,并与选择的实施期相关联,或用排放强度表示(例如,每特定单位产品或服务实例的排放量);
- c) 量化减排所采用的方法论应与碳核算采用的标准相同。如果一种可替代方法论可以减少不确定性并增加结果的准确性和一致性,那么这种标准可以被采用,并使用相同的方法论重新量化碳减排量,以便于比较;
- d) 工厂价值链以外所产生的温室气体减排量不应纳入在内。

8.3 剩余排放量抵销

8.3.1 一般要求

工厂应使用碳信用和/或碳减排项目投资对剩余的无法减少的排放量进行抵销。

8.3.2 抵销原则

8.3.2.1 工厂应明确抵销剩余温室气体排放量所需的碳信用,明确实现碳抵销所用的标准并形成碳中和报告。若工厂需要实现零碳状态,应抵销所有剩余的直接温室气体排放和外购能源的间接温室气体排放。工厂宜抵销其他间接温室气体剩余排放,并每年增加剩余排放的抵销比例。工厂抵销所采用的碳信用应符合以下原则:

- a) 使用的碳信用应符合的国家法律法规与政策要求;
- b) 宜优先选择来自本区域的碳信用;
- c) 碳信用应当由独立的第三方核查机构进行核查;
- d) 宜使用产生时间为零碳工厂宣告实现期的5年期以内的碳信用;
- e) 用于达成零碳工厂的碳信用应在报告期结束后不迟于12个月内完成注销。

8.3.2.2 工厂可选择通过投资碳减排项目来抵销部分或全部剩余的温室气体排放。选择该方式抵销的工厂应确保以下原则:

- a) 投资的项目应符合所在国家或地区的所有相关国家法律和法规要求;
- b) 投资项目产生的减排效果能够依据中国认可的标准进行量化,并拥有准确可量化的数据支持。此外,该数据应由独立的第三方审核机构对这些减排数据进行核证;
- c) 所有利用投资项目产生的碳减排权益来抵销排放的工厂都应明确碳减排权益的归属方,避免任何碳减排权益归属不清晰和碳减排权益重复计算的情况。

8.3.3 抵销要求

8.3.3.1 工厂宜使用地方政府或国家相关机构认可的碳信用抵销剩余的温室气体排放,在可行的情况下,工厂可优先使用由江苏省或周边区域的碳减排项目所签发的国家核证自愿减排量(CCER)或碳普惠量进行剩余温室气体排放的抵销。

8.3.3.2 如果选择通过投资碳减排项目用于抵销剩余温室气体排放时,应考虑以下几点:

- a) 所选项目的减排措施不应位于本工厂的组织边界范围内;
- b) 在投资决策前,工厂应对项目的可行性进行全面评估。当存在多个减排项目投资选项时,工厂应对各选项的碳减排效益进行综合对比,并优先选择可行性较高的项目进行投资;
- c) 投资决策应综合考虑项目对环境与社会的影响,项目对碳减排技术科研与创新的贡献,以及项目减排效益的永久性,重点评估其减排效益是否存在逆转风险;
- d) 在技术与经济条件可行的情况下,建议优先投资江苏省内的碳减排项目。

8.3.4 文档记录

工厂应编制能证实其碳抵销的文件,其中包括:

- a) 被抵销的温室气体排放种类;
- b) 实际碳抵销的数量;
- c) 抵销类型和所涉及项目;
- d) 确认所用的碳抵销方案符合本规程;
- e) 所用碳抵销信用产生时间段和注销日期;
- f) 如抵销涉及碳减排项目投资,应获得独立第三方审核机构对减排的数据核证证明与项目碳减排权益所属证明(如项目所有方证明、合同证明等)。

9 声明阶段

9.1 零碳工厂声明

9.1.1 工厂应把零碳工厂相关信息进行内部归档。工厂可通过公开渠道进行相关披露或声明,披露或声明内容包括但不限于:

- a) 实现零碳工厂所用的标准;
- b) 温室气体排放量核算、核查所用的标准;
- c) 实现温室气体减排的实际手段;
- d) 实现抵销的实际手段。

9.1.2 工厂如选择公开零碳工厂声明,应确保该声明符合所选择的温室气体排放核算以及碳抵销范围要求。

9.1.3 工厂可聘请独立第三方机构对工厂的零碳声明进行核查。

9.1.4 如工厂需要维持零碳状态,宜每隔 12 个月更新一次零碳工厂实施进程。

9.2 零碳工厂承诺

9.2.1 对于尚未实现碳中和的工厂,应按照自身需求制定碳中和路径并进行承诺,承诺的内容包括但不限于:

- a) 实现零碳工厂的时间计划表;
- b) 与实现零碳工厂的时间计划表相适应的温室气体减排目标;

- c) 实现并维持零碳工厂的计划方式,包括但不限于所采用技术改进措施的假设及理由;
- d) 拟采用的抵消策略,包括待抵消温室气体排放量的预估以及所需碳信用的预估数量和类型。

9.2.2 工厂应承诺在不晚于 2060 年达到所有温室气体排放的碳中和。

附录 A

(资料性)

技术改进方案与实施

A.1 原则

A.1.1 系统性规划与全生命周期管理原则:将绿色低碳理念贯穿于工厂规划、设计、建设、运营及产品研发的全过程,统筹考虑能源、资源、环境、成本等多维度因素,实现全生命周期碳排放最小化。

A.1.2 源头减量与能效优先原则:优先通过工艺优化、设备能效提升、资源循环利用等措施从源头减少能源资源消耗和污染物排放,而非依赖末端治理。

A.1.3 技术赋能与智慧管理原则:充分利用数字化、智能化技术,构建智慧能源与碳管理体系,实现能耗与碳排放的实时监测、精准分析和动态优化,提升管理效率。

A.1.4 循环经济与资源循环原则:遵循循环经济理念,推动废弃物资源化利用,减少原材料使用,提倡使用可再生材料和可回收设计,构建企业内部及产业链的资源循环体系。

A.1.5 开放协同与价值共创原则:积极寻求内外部协同合作,与供应商、客户、园区、科研机构及政府部门共建绿色低碳生态,共享资源、技术与成果,实现全价值链的降碳共赢。

A.2 基础设施与能源系统优化

A.2.1 规划与建筑低碳化

A.2.1.1 选址时应考虑后续工厂能源的需求,鼓励选择有可再生能源发电设施、污水厂等配套齐全的地区。

A.2.1.2 建筑构造宜采用资源消耗和环境影响较小的结构(如预制装配式钢结构、砌体结构、木结构),支持未来产线升级时的无损拆解与重复利用;新建建筑中预制装配式结构占比不低于30%。

A.2.1.3 建筑材料宜选用高耐久性、高性能的本地建材。

A.2.1.4 厂区规划应结合精益生产需求,实现用地集约化,合理规划人物流,减少物料转移能耗,并在满足药品生产需求的前提下,尽量降低洁净区的面积和高度。

A.2.1.5 在符合GMP及安全生产的前提下,提倡厂区绿化,多栽种树木、灌木等植物,减少草坪种植,提高碳清除能力,同时减少绿化维护的资源消耗;厂区绿化覆盖率不低于20%,其中乔木灌木占比不低于70%。

A.2.2 设施设备能效提升

A.2.2.1 采购新设备及其辅助设施时,应优先选取低能耗高效设备(如变压器、冷冻机、空压机、风机、电机、水泵等),其能效水平至少达到国家最新能效标准的2级要求。

A.2.2.2 提高自动化程度,使用电子批记录代替纸质批记录。

A.2.2.3 宜采用密闭式生产设计,减少跑、冒、滴、漏,避免物料和能源的损耗。

A.2.2.4 合理定义工艺要求,最大化减少设备能耗(例如,采用高效自动化发酵罐及设备、优先选择节能型制水设备和工艺等)。

A.2.3 能源结构优化与系统集成

A.2.3.1 在技术和经济可行的情况下,优先采购绿色能源(如绿色电力、绿氢),并最大化利用厂区空间安装可再生能源设施(如光伏、风电)。

A.2.3.2 宜使用生物质、天然气、绿氢等清洁能源替代煤炭。

A.2.3.3 优化工厂能源规划,探索在医药园区使用集中式供热的可能性,减少自备锅炉的温室气体排放。

A.2.3.4 提高能源利用效率,加强对能量的回收再利用(如热管、热泵冷热联供、回收干燥排风能量等),充分利用工厂内的余热余压资源。

A.2.3.5 根据产品特性,合理设计洁净区域分区及制订HVAC新风和循环风比例。

A.3 工艺流程与资源循环

A.3.1 低碳工艺设计与研发

A.3.1.1 在药品研发阶段加强碳排放评估,开发低碳排放产品和工艺。

A.3.1.2 在满足生产需求的前提下,采用连续制药工艺或阶段性生产方式,减少产品切换过程中的损耗和设备清洁能耗。

A.3.1.3 针对包衣、流化等干燥工艺,探索连续干燥的可能性,并采用二氧化碳热泵等高效加热方式替代传统蒸汽加热。

A.3.2 资源节约与循环利用

A.3.2.1 制药原材料宜采取本地生产和采购,或采用低碳物流服务。

A.3.2.2 对可回收的溶剂和催化剂进行再利用,减少材料消耗。主要溶剂的回收再利用率每年提升3%~5%,力争在五年内使平均回收率从基准水平提升至90%以上。

A.3.2.3 加强蒸汽冷凝水、纯化水制备过程中产生的RO浓水等的分层回收再利用,减少水资源浪费。蒸汽冷凝水回收率不低于80%;纯化水制备系统综合利用率不低于75%。

A.3.2.4 在保证产品质量的前提下,细化灭菌、干燥、设备清洗等流程,避免过度操作导致的能源浪费。

A.3.3 废弃物管理与资源化

A.3.3.1 将产生的废水、废气及废弃物集中处理或交由有资质的单位进行资源化利用。

A.3.3.2 针对市场需求合理规划采购与生产,减少因过剩导致的浪费或报废。

A.4 数字化与智慧管理

A.4.1 碳排放信息化管理系统建设

A.4.1.1 建立碳排放信息化管理系统,对电力、燃气、水等分类能耗数据进行采集、记录和管理。

A.4.1.2 将废弃物处理、员工通勤、差旅、物流等所有排放源纳入管理系统。

A.4.1.3 在系统中记录能源的采购来源和使用效率,鼓励建立多级能源采集、分析和报警系统。

A.4.1.4 建立系统管理规程和负责人框架,确保数据的真实性、完整性和可追溯性。

A.4.2 数字孪生与动态优化

A.4.2.1 通过BIM(建筑信息模型)+IoT传感器构建数字孪生系统,实时模拟能耗与碳排放。

A.4.2.2 建立冷冻站、空压系统等关键设备的动态优化模型,优化设备运行策略。

A.5 绿色供应链与物流

A.5.1 绿色供应链管理

A.5.1.1 将低碳、绿电使用标准纳入供应商采购、合同和绩效管理流程。为供应商提供碳减排方面的培训和咨询帮助。

A.5.1.2 到2027年,占采购额80%以上的核心供应商承诺实施碳减排并披露数据;到2030年,要求所有核心供应商使用绿电的比例不低于30%,优先选择参与碳减排活动的供应商。

A.5.1.3 推动供应商制定温室气体控制目标,逐步降低其排放。

A.5.2 低碳物流与运输

A.5.2.1 制药原材料宜采取低碳的物流公司与服务。

A.5.2.2 宜选择低碳的运输和通勤方式(如使用新能源汽车、鼓励员工低碳通勤、减少航空差旅等)。

A.5.2.3 在药品运输过程中,鼓励使用新型环保制冷剂,避免使用氟利昂制冷剂。

A.6 协同减碳与生态共建

A.6.1 内部协同管理

A.6.1.1 建立跨部门的碳中和工作小组,统筹生产、研发、采购、设施管理等部门的减碳行动,确保目标一致、行动同步。

A.6.1.2 将碳绩效纳入部门与员工的考核体系,建立内部碳定价或碳预算机制,激励全员参与创新与改进。

A.6.2 区域与园区协同

A.6.2.1 积极参与医药园区或所在区域的零碳规划,实现基础设施互联互通和资源能源互济互保。

A.6.2.2 优先接入并使用园区集中供热、供冷、综合能源站等公共低碳设施,减少自建高碳排放设施。

A.6.2.3 探索与区域内其他工厂进行废弃物资源化利用协作(如将自身废溶剂、废活性炭等作为其他工厂的原料或能源),构建区域级循环经济产业链。

A.6.3 行业与价值链协同

A.6.3.1 牵头或参与制定制药行业绿色低碳标准、碳核算指南及最佳实践,推动行业整体进步。

A.6.3.2 与上下游核心合作伙伴(包括供应商、物流商、客户乃至竞争对手)组建低碳联盟,共同投资绿色技术研发,共享低碳解决方案。

A.6.3.3 为供应商提供碳减排方面的技术培训、资金支持或碳数据核算帮助,共同攻克减排难点,提升全链条竞争力。

A.6.4 行业与价值链协同

A.6.4.1 与高校、科研院所合作,共同研发突破性低碳制药工艺和碳捕集利用等前沿技术。

A.6.4.2 在符合GMP及安全生产的前提下,探索向周边社区供应余热、中水等资源的可行性,实现社会层面的能源资源梯级利用。

A.6.4.3 定期发布企业碳中和进展报告,举办开放日活动,加强与社区、公众在绿色转型方面的沟通,共享绿色发展成果。

A.7 产品生态与碳清除战略

A.7.1 产品生态设计与包装

A.7.1.1 产品宜按照 GB/T 36132 的规定进行生态设计,在生产过程中节能、减碳并提升可回收利用率。

A.7.1.2 包装设计时应避免过度包装,增加包材采用可再生材料和可回收使用的可能性(如使用套标代替贴标)。

A.7.1.3 在产品全生命周期中探索减少塑料使用的方式(如寻找运输塑料包装替代品、设计可重复使用的医疗装置等)。

A.7.2 碳清除与最终中和

A.7.2.1 增加对碳清除项目的投资,探索在制药全生命周期中利用碳清除技术永久清除剩余的温室气体排放。

A.7.2.2 碳清除项目包括基于自然的措施(如土地利用、土地利用变化及森林)和基于技术的措施(如生物能源与碳捕获和储存、直接空气捕捉与封存),应优先投资可用于工厂内或江苏省内的项目,并确保项目的环境正效益。

参 考 文 献

- [1] GB/T 24067—2024 温室气体 产品碳足迹 量化要求和指南
 - [2] GB/T 32150 工业企业温室气体排放核算和报告通则
 - [3] GB/T 36132 绿色工厂评价通则
 - [4] GB 50073 洁净厂房设计规范
 - [5] GB 50457 医药工业洁净厂房设计标准
 - [6] JR/T 0244—2022 碳金融产品
 - [7] ISO 14067:2018 Greenhouse gases—Carbon footprint of product—Requirements and guidelines for quantification
 - [8] ISO 14068-1:2023 Climate change management—Transition to net zero—Part 1: Carbon neutrality
 - [9] 江苏省关于推动高质量发展做好碳达峰碳中和工作实施意见
 - [10] 药品生产质量管理规范(2010年修订)
 - [11] 中共中央、国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的实施意见
 - [12] 国务院关于印发2030年前碳达峰行动方案的通知
 - [13] 加快推进生态环保产业高质量发展深入打好污染防治攻坚战全力支撑碳达峰碳中和工作行动纲要(2021—2030年)
 - [14] “十四五”医药工业发展规划
-