

江苏省转型金融支持经济活动目录（造纸行业）
(2024年版)

领域	内容或路径	技术/说明	标准/指标
1.纸浆制造			
1.1 木竹浆制造	1.1.1 能效提升	蒸汽动力系统能量梯级利用与集成：通过多能流耦合、冷热电三联供和生物质发电相关技术，实现能源梯级利用和有效集成。低位能的利用技术：低能耗打浆技术、低能耗原材料替代技术、强机械脱水节能集成技术、高效干燥技术、软测量与优化控制技术、变频驱动技术等，以充分利用低位能能量。过程余热回收集成技术：溴化锂制冷、制热技术，充分吸收余热所含能量。	《产业结构调整指导目录（2024年本）》，《国家工业和信息化部节能降碳技术装备推荐目录（2024年版）》，《造纸行业“十四五”及中长期高质量发展纲要》 《工业重点领域能效标杆水平和基准水平（2023年版）》：单位产品能耗：标杆水平 450 千克标准煤/吨，基准水平 520 千克标准煤/吨。
	1.1.2 制浆及碱回收工段节能技术	间歇式置换蒸煮技术（DDS）：在20万吨/年以下的制浆厂可通过采用新一代间歇式置换蒸煮技术实现节能。连蒸技术：包括使用单体汽液相蒸煮系统、单体液相蒸煮系统、双体汽液相蒸煮系统和双体液相蒸煮系统，改进蒸煮工艺技术设备等。蒸煮工序乏汽回收：连续蒸煮时乏汽连续排放，回收较为容易，可用于水加热等。碱回收节能技术：超高压、超高温碱回收炉、高浓度黑液直燃、板式结晶蒸发技术、连续苛化器和真空过滤白泥脱水等。	
	1.1.3 废水处理与资源化利用	先进的废水处理和污泥资源化技术：加强造纸废水处理，减少废水排放和污泥产生，降低处理过程中的碳排放。造纸白水回用技术：提高水资源的利用效率，减少废水排放。	
	1.1.4 低碳技术与原材料应用	生物质能源：利用生物质能源替代化石能源，生物质锅炉、生物质气化、生物质热力发电等技术。低碳化学品：在造纸过程中使用低碳环保的化学品，生物基化学品、环保型助剂等，减少化学品的使用和排放。	
	1.1.5 林浆纸一体化	植树造林与森林抚育：通过植树造林、森林抚育等林业活动增加碳汇，抵消部分碳排放。林浆纸一体化管理：企业更易控制造纸过程中的碳排放，并通过上游的植树造林增加碳汇和碳封存，减少二氧化碳的排放。	
	1.1.6 技术创新与设备升级	高效节能的电机、锅炉和热泵等设备：对造纸设备进行能效提升改造，减少能源消耗和碳排放。清洁生产技术与装备：混合材高得率清洁制浆关键技术及产业化项目，实现低质原料高值化利用，提升制浆技术和装备水平。	
	1.1.7 绿色供应链管理与物流优化	绿色采购：优先选择环保型原材料和供应商，推动整个供应链的绿色化。绿色物流：采用低碳、环保的物流方式，新能源运输车辆、优化物流路线等，减少物流过程中的碳排放。	
1.2 非木竹浆	1.1.1 能效提升	蒸汽动力系统能量梯级利用与集成：通过多能流耦合、冷热电三联供和生物质发电相关技术，实现	《工业重点领域能效标杆水平

制造		能源梯级利用和有效集成。低位能的利用技术：低能耗打浆技术、低能耗原材料替代技术、强机械脱水节能集成技术、高效干燥技术、软测量与优化控制技术、变频驱动技术等，以充分利用低位能能量。过程余热回收集成技术：溴化锂制冷、制热技术，充分吸收余热所含能量。	和基准水平（2023年版）》：单位产品能耗：标杆水平510千克标准煤/吨，基准水平560千克标准煤/吨。
	1.1.2 制浆及碱回收工段节能技术	间歇式置换蒸煮技术（DDS）：在20万吨/年以下的制浆厂可通过采用新一代间歇式置换蒸煮技术实现节能。连蒸技术：包括使用单体汽液相蒸煮系统、单体液相蒸煮系统、双体汽液相蒸煮系统和双体液相蒸煮系统，改进蒸煮工艺技术设备等。蒸煮工序乏汽回收：连续蒸煮时乏汽连续排放，回收较为容易，可用于水加热等。碱回收节能技术：超高压、超高温碱回收炉、高浓度黑液直燃、板式结晶蒸发技术、连续苛化器和真空过滤白泥脱水等。	
	1.1.3 废水处理与资源化利用	先进的废水处理和污泥资源化技术：加强造纸废水处理，减少废水排放和污泥产生，降低处理过程中的碳排放。造纸白水回用技术：提高水资源的利用效率，减少废水排放。	
	1.1.4 低碳技术与原材料应用	非木材纤维原料：探索使用非木材纤维原料，农作物秸秆、竹子等，减少对森林资源的依赖和碳排放。生物质能源：利用生物质能源替代化石能源，生物质锅炉、生物质气化、生物质热力发电等技术。低碳化学品：在造纸过程中使用低碳环保的化学品，生物基化学品、环保型助剂等，减少化学品的使用和排放。	
	1.1.5 技术创新与设备升级	高效节能的电机、锅炉和热泵等设备：对造纸设备进行能效提升改造，减少能源消耗和碳排放。清洁生产技术与装备：混合材高得率清洁制浆关键技术及产业化项目，实现低质原料高值化利用，提升制浆技术和装备水平。	
	1.1.6 绿色供应链管理与物流优化	绿色采购：优先选择环保型原材料和供应商，推动整个供应链的绿色化。绿色物流：采用低碳、环保的物流方式，新能源运输车辆、优化物流路线等，减少物流过程中的碳排放。	
2.造纸			
2.1 机制纸及纸板制造	2.1.1 产业结构调整与集聚协同	按照国家政策文件要求对造纸行业产业结构调整、产业布局优化和园区集聚要求，发挥集群优势，加强供应链合作，跨行业、跨区域协同，实现节能降碳。	《产业结构调整指导目录（2024年本）》，《国家工业和信息化领域节能降碳技术装备推荐目录（2024年版）》，《造纸行业“十四五”及中长期高质量发展纲要》
	2.1.2 用能结构低碳转型	通过优化企业能源结构，促进能源消费清洁低碳化，鼓励企业微电网建设，加快厂房光伏、分布式风电、多元储能、热泵、余热余压利用、智慧能源管控等一体化系统开发运行，提高多能高效互补利用，加大生物质燃料等可燃废弃物替代燃煤，提高天然气和电使用比例，积极消纳风光等可再生能源，提高清洁能源使用比例。	
	2.1.3 资源循环利用	废纸回收与分类：将废纸进行分类、清洗、脱墨、漂白等处理，制成再生纸。抄纸技术：将处理后的废纸浆通过抄纸机制成纸张。	
	2.1.4 提高终端用能装备电气化水平	主要是指终端用能设备从化石能源供能向直接电能驱动转变，增加企业用电比例，借助区域电力结构清洁化实现企业降碳，包括工艺加热、烘干、蒸汽供应等环节装备电气化，以及热水、炊事等建	

		筑终端用能和交通运输工具的电气化替代等。	
	2.1.5 生产工艺节能降碳改造升级	包括靴式压榨、蒸汽系统优化维护、纸机袋通风和密闭汽罩、生产余热余能回收、热电联产等生产工艺节能降碳改造升级，进一步降低生产过程能源消耗和提高能源利用率。空压机、循环水智能集控系统优化，空压机余热回收、基于热泵技术的循环水及乏汽余热回收集中供热装置、高效换热器、高效蓄能器、高效冷凝器等。	
	2.1.6 重点和通用耗能设备节能改造、升级，提高终端用能设备能效水平	指锅炉、加热炉、水泵、风机、电力变压器、冷水机组、压缩机、服务器、热泵、空调、照明设备等终端用能设备的改造升级，参照《电机能效提升计划(2021—2023年)》《变压器能效提升计划(2021—2023年)》等文件要求，淘汰落后耗能设备，按照GB 18613《电动机能效限定值及能效等级》、GB 20052《电力变压器能效限定值及能效等级》、GB19762《清水离心泵能效限定值及节能评价值》、GB 24500《工业锅炉能效限定值及能效等级》等能效等级标准要求，更换为节能产品。	
	2.1.7 加强节能降碳管理	按照GB/T23331《能源管理体系要求及使用指南》、GB17167《用能单位能源计量器具配备和管理通则》、GB/T 39964《制浆造纸行业能源管理体系实施指南》等标准要求，建立健全能源计量体系和能源管理体系，强化主要生产单位能源绩效指标管理，完善指标考评体系与能效对标体系，加强重要能源利用指标的控制。建立能耗和温室气体排放监测管理平台等，加强节能降碳管理，推进减污降碳、协同增效。	
	2.1.8 固碳负碳类技术	碳捕集利用与封存(CCUS)、林业碳汇、湿地碳汇等固碳负碳类技术。包括将CO ₂ 从工业生产、能源利用包括动力锅炉、热风干燥等过程中产生的废气中分离出来，加以利用或封存。	
	2.1.9 数字化转型助力节能降碳	包括工艺及辅助设备设施、工艺流程的智能化升级，建设智慧能源平台和数据中心，通过大数据分析、机器学习等数字化手段，实现局部和全生产流程的智能调度、能效管理、负荷智能调控等智慧能源系统、和生产管理系统。通过厂站智能运行、作业机器人替代、大数据辅助决策等技术应用助力行业节能降碳。	
	2.1.10 基础设施/设备的绿色化建设/购置和升级改造	指企业生产经营过程中涉及到的建筑、交通、信息化等基础设施设备，在建设/购置和改造过程中的绿色化转型。建筑包括办公楼和厂房，需达到绿色建筑相关标准；交通包括新能源交通基础工具充电桩、加氢站等建设，包括铁路专运线建设、水运码头建设，提升物流清洁运输基础设施能力等；信息化方面包括绿色数据中心建设和升级改造等。	
	2.1.11 有助于降低碳排放强度的第三方咨询服务	主要是指节能提效、碳减排、清洁生产、循环经济、标准体系建设、试点示范申报、绿色制造体系、ESG、全生命周期评价(LCA)和环境产品声明(EPD)等，有助于打造企业转型升级品牌，促进绿色生产和绿色消费良性互动，助力企业降低碳排放强度的第三方咨询服务。	
2.2 手工纸制造	2.2.1 用能结构低碳转型	通过优化企业能源结构，促进能源消费清洁低碳化，鼓励企业微电网建设，加快厂房光伏、分布式风电、多元储能、热泵、余热余压利用、智慧能源管控等一体化系统开发运行，提高多能高效互补利用，加大生物质燃料等可燃废弃物替代燃煤，提高天然气和电使用比例，积极消纳风光等可再生	

		能源，提高清洁能源使用比例。	
	2.2.2 资源循环利用	废纸回收与分类：将废纸进行分类、清洗、脱墨、漂白等处理，制成再生纸。抄纸技术：将处理后的废纸浆通过抄纸机制成纸张。	
	2.2.3 提高终端用能装备电气化水平	主要是指终端用能设备从化石能源供能向直接电能驱动转变，增加企业用电比例，借助区域电力结构清洁化实现企业降碳，包括工艺加热、烘干、蒸汽供应等环节装备电气化，以及热水、炊事等建筑终端用能和交通运输工具的电气化替代等。	
	2.2.4 生产工艺节能降碳改造升级	包括靴式压榨、蒸汽系统优化维护、纸机袋通风和密闭汽罩、生产余热余能回收、热电联产等生产工艺节能降碳改造升级，进一步降低生产过程能源消耗和提高能源利用率。空压机、循环水智能集控系统优化，空压机余热回收、基于热泵技术的循环水及乏汽余热回收集中供热装置、高效换热器、高效蓄能器、高效冷凝器等。	
	2.2.5 重点和通用耗能设备节能改造、升级，提高终端用能设备能效水平	指锅炉、加热炉、水泵、风机、电力变压器、冷水机组、压缩机、服务器、热泵、空调、照明设备等终端用能设备的改造升级，参照《电机能效提升计划(2021-2023年)》《变压器能效提升计划(2021-2023年)》等文件要求，淘汰落后耗能设备，按照GB 18613《电动机能效限定值及能效等级》、GB 20052《电力变压器能效限定值及能效等级》、GB19762《清水离心泵能效限定值及节能评价值》、GB 24500《工业锅炉能效限定值及能效等级》等能效等级标准要求，更换为节能产品。	
	2.2.6 加强节能降碳管理	按照GB/T23331《能源管理体系要求及使用指南》、GB17167《用能单位能源计量器具配备和管理通则》、GB/T 39964《制浆造纸行业能源管理体系实施指南》等标准要求，建立健全能源计量体系和能源管理体系，强化主要生产单位能源绩效指标管理，完善指标考评体系与能效对标体系，加强重要能源利用指标的控制。建立能耗和温室气体排放监测管理平台等，加强节能降碳管理，推进减污降碳、协同增效。	
	2.2.7 固碳负碳类技术	碳捕集利用与封存(CCUS)、林业碳汇、湿地碳汇等固碳负碳类技术。包括将CO ₂ 从工业生产、能源利用包括动力锅炉、热风干燥等过程中产生的废气中分离出来，加以利用或封存。	
	2.2.8 数字化转型助力节能降碳	包括工艺及辅助设备设施、工艺流程的智能化升级，建设智慧能源平台和数据中心，通过大数据分析、机器学习等数字化手段，实现局部和全生产流程的智能调度、能效管理、负荷智能调控等智慧能源系统、和生产管理系统。通过厂站智能运行、作业机器人替代、大数据辅助决策等技术应用助力行业节能降碳。	
	2.2.9 有助于降低碳排放强度的第三方咨询服务	主要是指节能提效、碳减排、清洁生产、循环经济、标准体系建设、试点示范申报、绿色制造体系、ESG、全生命周期评价(LCA)和环境产品声明(EPD)等，有助于打造企业转型升级品牌，促进绿色生产和绿色消费良性互动，助力企业降低碳排放强度的第三方咨询服务。	
2.3 加工纸制造	2.3.1 用能结构低碳转型	通过优化企业能源结构，促进能源消费清洁低碳化，鼓励企业微电网建设，加快厂房光伏、分布式风电、多元储能、热泵、余热余压利用、智慧能源管控等一体化系统开发运行，提高多能高效互补	

		利用，加大生物质燃料等可燃废弃物替代燃煤，提高天然气和电使用比例，积极消纳风光等可再生能源，提高清洁能源使用比例。	
	2.3.2 资源循环利用	废纸回收与分类：将废纸进行分类、清洗、脱墨、漂白等处理，制成再生纸。抄纸技术：将处理后的废纸浆通过抄纸机制成纸张。	
	2.3.3 提高终端用能装备电气化水平	主要是指终端用能设备从化石能源供能向直接电能驱动转变，增加企业用电比例，借助区域电力结构清洁化实现企业降碳，包括工艺加热、烘干、蒸汽供应等环节装备电气化，以及热水、炊事等建筑终端用能和交通运输工具的电气化替代等。	
	2.3.4 生产工艺节能降碳改造升级	包括靴式压榨、蒸汽系统优化维护、纸机袋通风和密闭汽罩、生产余热余能回收、热电联产等生产工艺节能降碳改造升级，进一步降低生产过程能源消耗和提高能源利用率。空压机、循环水智能集控系统优化，空压机余热回收、基于热泵技术的循环水及乏汽余热回收集中供热装置、高效换热器、高效蓄能器、高效冷凝器等。	
	2.3.5 重点和通用耗能设备节能改造、升级，提高终端用能设备能效水平	指锅炉、加热炉、水泵、风机、电力变压器、冷水机组、压缩机、服务器、热泵、空调、照明设备等终端用能设备的改造升级，参照《电机能效提升计划(2021—2023年)》《变压器能效提升计划(2021—2023年)》等文件要求，淘汰落后耗能设备，按照GB 18613《电动机能效限定值及能效等级》、GB 20052《电力变压器能效限定值及能效等级》、GB19762《清水离心泵能效限定值及节能评价值》、GB 24500《工业锅炉能效限定值及能效等级》等能效等级标准要求，更换为节能产品。	
	2.3.6 加强节能降碳管理	按照GB/T23331《能源管理体系要求及使用指南》、GB17167《用能单位能源计量器具配备和管理通则》、GB/T 39964《制浆造纸行业能源管理体系实施指南》等标准要求，建立健全能源计量体系和能源管理体系，强化主要生产单位能源绩效指标管理，完善指标考评体系与能效对标体系，加强重要能源利用指标的控制。建立能耗和温室气体排放监测管理平台等，加强节能降碳管理，推进减污降碳、协同增效。	
	2.3.7 固碳负碳类技术	碳捕集利用与封存(CCUS)、林业碳汇、湿地碳汇等固碳负碳类技术。包括将CO ₂ 从工业生产、能源利用包括动力锅炉、热风干燥等过程中产生的废气中分离出来，加以利用或封存。	
	2.3.8 数字化转型助力节能降碳	包括工艺及辅助设备设施、工艺流程的智能化升级，建设智慧能源平台和数据中心，通过大数据分析、机器学习等数字化手段，实现局部和全生产流程的智能调度、能效管理、负荷智能调控等智慧能源系统、和生产管理系统。通过厂站智能运行、作业机器人替代、大数据辅助决策等技术应用助力行业节能降碳。	
	2.3.9 有助于降低碳排放强度的第三方咨询服务	主要是指节能提效、碳减排、清洁生产、循环经济、标准体系建设、试点示范申报、绿色制造体系、ESG、全生命周期评价(LCA)和环境产品声明(EPD)等，有助于打造企业转型升级品牌，促进绿色生产和绿色消费良性互动，助力企业降低碳排放强度的第三方咨询服务。	
3.纸制品制造			

3.1 纸和纸板容器制造	3.1.1 用能结构低碳转型	通过优化企业能源结构，促进能源消费清洁低碳化，鼓励企业微电网建设，加快厂房光伏、分布式风电、多元储能、热泵、余热余压利用、智慧能源管控等一体化系统开发运行，提高多能高效互补利用，加大生物质燃料等可燃废弃物替代燃煤，提高天然气和电使用比例，积极消纳风光等可再生能源，提高清洁能源使用比例。	《产业结构调整指导目录（2024年本）》，《国家工业和信息化领域节能降碳技术装备推荐目录（2024年版）》，《造纸行业“十四五”及中长期高质量发展纲要》
	3.1.2 提高终端用能装备电气化水平	主要是指终端用能设备从化石能源供能向直接电能驱动转变，增加企业用电比例，借助区域电力结构清洁化实现企业降碳，包括工艺加热、烘干、蒸汽供应等环节装备电气化，以及热水、炊事等建筑终端用能和交通运输工具的电气化替代等。	
	3.1.3 重点和通用耗能设备节能改造、升级，提高终端用能设备能效水平	指锅炉、加热炉、水泵、风机、电力变压器、冷水机组、压缩机、服务器、热泵、空调、照明设备等终端用能设备的改造升级，参照《电机能效提升计划(2021-2023年)》《变压器能效提升计划(2021-2023年)》等文件要求，淘汰落后耗能设备，按照GB 18613《电动机能效限定值及能效等级》、GB 20052《电力变压器能效限定值及能效等级》、GB19762《清水离心泵能效限定值及节能评价值》、GB 24500《工业锅炉能效限定值及能效等级》等能效等级标准要求，更换为节能产品。	
	3.1.4 加强节能降碳管理	按照GB/T23331《能源管理体系要求及使用指南》、GB17167《用能单位能源计量器具配备和管理通则》、GB/T 39964《制浆造纸行业能源管理体系实施指南》等标准要求，建立健全能源计量体系和能源管理体系，强化主要生产单位能源绩效指标管理，完善指标考评体系与能效对标体系，加强重要能源利用指标的控制。建立能耗和温室气体排放监测管理平台等，加强节能降碳管理，推进减污降碳、协同增效。	
	3.1.5 数字化转型助力节能降碳	包括工艺及辅助设备设施、工艺流程的智能化升级，建设智慧能源平台和数据中心，通过大数据分析、机器学习等数字化手段，实现局部和全生产流程的智能调度、能效管理、负荷智能调控等智慧能源系统、和生产管理系统。通过厂站智能运行、作业机器人替代、大数据辅助决策等技术应用助力行业节能降碳。	
	3.1.6 有助于降低碳排放强度的第三方咨询服务	主要是指节能提效、碳减排、清洁生产、循环经济、标准体系建设、试点示范申报、绿色制造体系、ESG、全生命周期评价(LCA)和环境产品声明(EPD)等，有助于打造企业转型升级品牌，促进绿色生产和绿色消费良性互动，助力企业降低碳排放强度的第三方咨询服务。	
3.2 其他纸制品制造	3.2.1 用能结构低碳转型	通过优化企业能源结构，促进能源消费清洁低碳化，鼓励企业微电网建设，加快厂房光伏、分布式风电、多元储能、热泵、余热余压利用、智慧能源管控等一体化系统开发运行，提高多能高效互补利用，加大生物质燃料等可燃废弃物替代燃煤，提高天然气和电使用比例，积极消纳风光等可再生能源，提高清洁能源使用比例。	
	3.2.2 提高终端用能装备电气化水平	主要是指终端用能设备从化石能源供能向直接电能驱动转变，增加企业用电比例，借助区域电力结构清洁化实现企业降碳，包括工艺加热、烘干、蒸汽供应等环节装备电气化，以及热水、炊事等建筑终端用能和交通运输工具的电气化替代等。	

	3.2.3 重点和通用耗能设备节能改造、升级，提高终端用能设备能效水平	指锅炉、加热炉、水泵、风机、电力变压器、冷水机组、压缩机、服务器、热泵、空调、照明设备等终端用能设备的改造升级，参照《电机能效提升计划(2021—2023年)》《变压器能效提升计划(2021—2023年)》等文件要求，淘汰落后耗能设备，按照GB 18613《电动机能效限定值及能效等级》、GB 20052《电力变压器能效限定值及能效等级》、GB19762《清水离心泵能效限定值及节能评价值》、GB 24500《工业锅炉能效限定值及能效等级》等能效等级标准要求，更换为节能产品。	
	3.2.4 加强节能降碳管理	按照GB/T23331《能源管理体系要求及使用指南》、GB17167《用能单位能源计量器具配备和管理通则》、GB/T 39964《制浆造纸行业能源管理体系实施指南》等标准要求，建立健全能源计量体系和能源管理体系，强化主要生产单位能源绩效指标管理，完善指标考评体系与能效对标体系，加强重要能源利用指标的控制。建立能耗和温室气体排放监测管理平台等，加强节能降碳管理，推进减污降碳、协同增效。	
	3.2.5 数字化转型助力节能降碳	包括工艺及辅助设备设施、工艺流程的智能化升级，建设智慧能源平台和数据中心，通过大数据分析、机器学习等数字化手段，实现局部和全生产流程的智能调度、能效管理、负荷智能调控等智慧能源系统、和生产管理系统。通过厂站智能运行、作业机器人替代、大数据辅助决策等技术应用助力行业节能降碳。	
	3.2.6 有助于降低碳排放强度的第三方咨询服务	主要是指节能提效、碳减排、清洁生产、循环经济、标准体系建设、试点示范申报、绿色制造体系、ESG、全生命周期评价(LCA)和环境产品声明(EPD)等，有助于打造企业转型升级品牌，促进绿色生产和绿色消费良性互动，助力企业降低碳排放强度的第三方咨询服务。	