

ICS

CCS

团 体 标 准

T/CSES XX- XXXX

碳管理工程技术人员职业技术标准 (碳管理设计与评估方向)

Occupational & Technical Standards for Carbon Management
Engineers (Carbon Management Design & Assessment)

(征求意见稿)

XXXX -XX-XX发布

XXXX-XX-XX实施

中国环境科学学会 发 布

目 次

前 言	2
1 范围.....	3
2 规范性引用文件.....	3
3 术语和定义.....	3
4 专业能力要求.....	4
5 理论知识权重.....	9
6 专业能力要求权重.....	10

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》的规定和《国家职业标准编制技术规范（2023 年版）》有关要求起草。

本文件由中国环境科学学会提出并归口。

本文件起草单位：XXX。

本文件主要起草人：XXX。

碳管理工程技术人员职业技术标准

（碳管理设计与评估方向）

1 范围

本文件提出了从事碳管理工程（碳管理设计与评估方向）从业人员的专业能力要求、理论知识权重、专业能力要求权重等内容。

本文件适用于从事碳管理工程（碳管理设计与评估方向）从业人员职业教育培训、继续教育和专业能力评价。

2 规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

碳管理设计与评估 Carbon Management Design & Assessment

研究、开发、设计碳减排与负排放领域的技术、方法、方案及标准，并评估、优化其实施方案与运行效果的系统性工程技术活动。

注 1：此活动覆盖技术研发、工程设计、标准制定到后期评估优化的全链条。

注 2：此定义直接源自并完全涵盖标准所述的核心任务。

3.2

碳管理技术集成 Carbon Management Technology Integration

为达成最优的碳管理效能，将多种碳减排、负排放、碳汇增汇等技术，通过系统性设计、数字化平台与协同优化方法，构建为一个一体化运行整体的工程技术过程。

注 1：强调跨技术领域的协同与整体效能最大化，核心产出为集成化技术方案、一体化监测管控平台及符合认证要求的核算方法。

注 2：此为高级碳管理工程技术人员应具备的核心能力。

3.3

碳管理风险评估与应对 Carbon Management Risk Assessment & Mitigation

对碳管理工程全生命周期中，可能影响其目标达成的技术、市场、运营、数据及环境等风险进行识别、分析与评价，并制定实施策略以管控风险、保障工程韧性的系统性管理活动。

注 1：覆盖风险识别、评估、应对策略制定与实施、监控与报告的完整流程。

注 2：旨在增强碳管理工程的韧性，确保其在不确定性中仍能达成减排、成本与合规等核心目标。

4 专业能力要求

碳管理设计与评估的从业人员专业技术能力等级分为初级、中级和高级三个级别。初级、中级、高级的专业能力要求和相关知识要求依次递进，高级别涵盖低级别的要求。能力等级的划分依据技术要求、相关知识要求和经验要求。初级、中级和高级碳管理设计与评估技术人员能力等级要求详见表 1-表 3。

表 1 初级碳管理设计与评估技术人员能力等级要求

职业功能	工作内容	专业能力要求	相关知识要求
1.设计碳管理工程	1.1 调查碳排放源	1.1.1 能识别碳管理工程范围内的主要碳排放源 1.1.2 能收集各排放源的燃料消耗、电力消耗、原料用量等基础活动数据 1.1.3 能完成现场踏勘并记录排放源的位置、规模和运行工况	1.1.1 碳排放源识别与分类知识 1.1.2 活动数据采集方法 1.1.3 现场踏勘与记录方法
	1.2 整理能源消耗与技术参数	1.2.1 能收集碳管理工程项目的能源消耗结构数据 1.2.2 能整理碳管理技术设备的性能参数 1.2.3 能建立基础数据台账并归档管理	1.2.1 能源消耗结构分析方法 1.2.2 碳管理工程常用技术设备基础知识 1.2.3 数据台账建立与归档方法
2.建设碳管理工程	2.1 进行现场安装与调试	2.1.1 能按照技术方案和规范完成碳管理工程的现场安装与集成 2.1.2 能完成碳管理工程的现场调试，确认各项功能正常运行 2.1.3 能进行施工现场的安全监督和质量管理	2.1.1 碳管理工程安装与集成方法 2.1.2 碳管理工程现场调试方法 2.1.3 项目工程管理软件知识 2.1.4 质量管理体系与工具方法
	2.2 进行系统测试与报告编制	2.2.1 能按要求开展碳管理工程的系统联调试验与基础性能指标测试	2.2.1 碳管理工程系统联调方法与流程 2.2.2 常见碳排放监测仪器

		2.2.2 能使用基础测试仪器采集设备运行与减碳技术指标的原始数据 2.2.3 能记录测试数据并编制测试报告	仪表的使用与维护知识 2.2.3 测试报告编制方法
	2.3 编制工程验收文件	2.3.1 能分析碳管理工程质量数据, 编制质量验收文件 2.3.2 能分析碳管理工程能耗数据, 编制能耗验收文件	2.3.1 工程质量验收规范知识 2.3.2 能耗数据分析与应用方法
3.运行与维护碳管理工程	3.1 运行碳管理工程	3.1.1 能操作碳管理工程的监测设备, 读取并记录工程运行数据 3.1.2 能根据运行数据判断工程运行状态是否正常, 发现异常及时上报并记录 3.1.3 能按照操作规程启动、停机和调节碳管理工程系统.	3.1.1 碳管理工程监测设备操作规程 3.1.2 碳管理工程运行参数与指标知识 3.1.3 碳管理工程系统操作手册知识
	3.2 维护碳管理工程	3.2.1 能对运行中发现的设备异常进行初步排查, 执行设备维修和参数调整 3.2.2 能按照维护规程完成碳管理工程的日常保养和检修记录	3.2.1 碳管理工程核心设备运行原理与维护流程 3.2.2 工程故障诊断分析方法与故障模式评估方法 3.2.3 设备保养与检修规程

表 2 中级碳管理设计与评估技术人员能力等级要求

职业功能	工作内容	专业能力要求	相关知识要求
1.设计碳管理工程	1.1 编制碳管理工程方案	1.1.1 能对中等规模的园区或企业集团完成碳排放源的工程识别与技术核算 1.1.2 能综合运用 2 个及以上领域的碳管理技术, 制定工程技术路线图 1.1.3 能完成工程中碳管理技术设备选型、管线布局、参数计算等技术设计工作 1.1.4 能编制工程的设备清单、技术规格书和施工技术要求	1.1.1 多领域碳管理技术集成应用知识 1.1.2 区域性/企业级碳中和技术路径规划方法 1.1.3 碳减排工程项目设计原理、流程、方法
	1.2 论证碳管理工程可行性	1.2.1 能运用能源系统优化工具进行碳减排项目设计和技术可行性论证 1.2.2 能运用技术经济学理论和方法进行碳减排项目经济可行性论证	1.2.1 技术经济学理论与方法 1.2.2 工程技术可行性论证理论、步骤和方法 1.2.3 可行性研究报告编制方法与规范

		1.2.3 能编制碳管理工程可行性报告	
2.开发碳管理技术	2.1 选用碳管理技术	2.1.1 能根据工程需求,选用碳管理技术 2.1.2 能评估不同技术的适用条件、技术经济性及工程可行性 2.1.3 能编制技术选型对比分析报告	2.1.1 碳减排技术原理与适用范围 2.1.2 技术经济性评估方法 2.1.3 技术选型对比分析方法
	2.2 应用碳管理技术进行工程改造	2.2.1 能应用选定的碳减排技术对现有工程进行改造设计 2.2.2 能完成改造工程的设备安装、系统连接和参数调试 2.2.3 能编制改造工程技术总结报告	2.2.1 碳减排技术工程化应用知识 2.2.2 技术验证与评估方法 2.2.3 技术总结报告编制方法
3.建设碳管理工程	3.1 组织施工管理	3.1.1 能组织碳管理工程的技术交底和技术问题处理 3.1.2 能组织碳管理工程中施工管理、安全监督、设备调试等工作	3.1.1 工程项目管理基本理论与方法 3.1.2 项目工程管理软件知识 3.1.3 系统分析技术、结构和工艺优化技术
	3.2 组织系统调试	3.2.1 能组织碳管理工程的系统联调工作,审核调试数据与性能指标 3.2.2 能组织基础测试仪器的使用和数据采集工作,审核原始数据的准确性	3.2.1 碳管理工程系统调试标准、规范与流程 3.2.2 常见碳性能测试仪器仪表的使用与维护知识
	3.3 组织质量检验	3.3.1 能组织碳管理工程的质量检验工作,审核检验结果并出具检验报告 3.3.2 能组织碳管理工程的能耗检验工作,审核能耗检验数据并出具检验报告	3.3.1 质量管理体系与工具 3.3.2 能耗数据分析与应用方法
4.运行与维护碳管理工程	4.1 分析运行数据	4.1.1 能运用数字平台分析碳管理设备的运行数据,识别设备老化趋势和性能衰减规律 4.1.2 能运用数字平台对碳管理系统的运行状态进行综合评估,预判潜在运行风险 4.1.3 能根据运行数据分析结果,提出系统运行优化建议	4.1.1 工程运行数据分析方法 4.1.2 碳排放监测与物联网数据采集原理 4.1.3 系统运行状态评估方法
	4.2 管理维护工程	4.2.1 能制定碳管理工程的日常维护计划和检修方案 4.2.2 能分析整体故障原因,优化设备的基础控制参数,提升系统	4.2.1 工程维护管理知识 4.2.2 故障诊断与处理方法 4.2.3 综合能源设备核心运行原理与维护流程

		运行效率 4.2.3 能管理维护备件和工具，保障维护工作有序进行	
5.评估优化碳管理工程	5.1 评估工程方案运行效果	5.1.1 能运用效果评估方法确定工程实际运行数据并与预期目标进行对比分析 5.1.2 能运用技术经济学方法量化碳管理工程社会、环境与经济效益	5.1.1 碳管理工程潜力分析方法 5.1.2 碳减排效果评估方法 5.1.3 碳管理技术经济评价方法
	5.2 优化工程方案	5.2.1 能发现并确定碳管理工程实施过程中的主要问题 5.2.2 能从技术升级、降本增效、风险管控等维度设计并实施优化方案 5.2.3 能编制工程方案优化报告	5.2.1 碳减排经济效益分析方法 5.2.2 工程技术评估体系和优化方法

表 3 高级碳管理设计与评估技术人员能力等级要求

职业功能	工作内容	专业能力要求	相关知识要求
1.设计碳管理工程	1.1 规划碳管理工程总体方案	1.1.1 能制定园区或企业级碳管理工程的总体技术方案框架 1.1.2 能设计碳管理工程的技术组合路线和阶段性实施路径 1.1.3 能评估新兴碳减排与负排放技术的工程应用前景	1.1.1 碳达峰碳中和政策体系知识 1.1.2 园区、企业碳中和战略路径 1.1.3 碳中和技术体系知识 1.1.4 技术预见与评估方法
	1.2 设计综合碳管理工程方案	1.2.1 能设计涵盖多个领域的企业/园区级综合碳管理工程方案 1.2.2 能完成多技术耦合的工程方案详细设计 1.2.3 能编制工程技术方案的设计说明书、技术规格书和概算文件	1.2.1 多领域碳减排与负排放技术集成原理与协同设计方法 1.2.2 综合能源系统设计方法与工艺流程设计知识 1.2.3 碳减排与负排放工程设备选型与系统参数计算方法 1.2.4 多技术耦合的接口匹配与系统优化知识
	1.3 制定碳管理工程技术标准	1.3.1 能运用国家及行业能效标准、排放标准制定碳管理工程技术方案的设计规范与验收标准 1.3.2 能制定碳管理工程方案的标杆对比分析 1.3.3 能组织制定碳管理领域	1.3.1 国家及行业标准知识 1.3.2 综合评估指标体系知识

		相关技术标准	
2.开发碳管理技术	2.1 研发碳管理技术	2.1.1 能研发碳减排与负排放领域的核心技术与工艺 2.1.2 能运用数字化工具开展碳减排与负排放技术的工程化应用研发 2.1.3 能提出碳减排与负排放技术的创新改进方案	2.1.1 碳减排与负排放技术原理与工程应用知识 2.1.2 数字化研发工具与方法 2.1.3 技术验证与评估方法
	2.2 集成碳管理技术	2.2.1 能统筹规划跨技术领域、跨行业的碳减排与负排放技术集成方案 2.2.2 能整合工程设计、建设、运行、评估等全流程要素，形成一体化的碳管理系统工程解决方案 2.2.3 能建立碳管理技术集成的方法体系与标准框架	2.2.1 碳管理技术的系统集成原理与协同效应评估知识 2.2.2 多技术耦合的接口匹配与系统优化方法 2.2.3 碳管理工程全流程一体化设计方法论 2.2.4 复杂综合能源系统的跨域协同控制理论
3.建设与运行碳管理工程	3.1 统筹碳管理工程建设	3.1.1 能统筹碳管理工程的整体建设计划、资源配置和进度控制 3.1.2 能审定碳管理工程的技术方案，建立质量管理体系，决策重大技术问题	3.1.1 大型工程项目管理理论与方法 3.1.2 项目开发管理软件 3.1.3 项目工程管理软件 3.1.4 系统分析技术、结构和工艺优化技术
	3.2 统筹碳管理工程运行	3.2.1 能统筹碳管理工程运行体系的建立与优化 3.2.2 能统筹工程运行数据的综合分析，实现项目整体低碳目标 3.2.3 能统筹工程运行中重大技术问题的分析与决策	3.2.1 碳管理工程运行体系设计原理与方法 3.2.2 系统能效评估与多目标优化决策方法 3.2.3 工程运行大数据分析与智能诊断技术 3.2.4 重大技术问题的系统性分析与决策方法论
4.评估优化碳管理工程	4.1 评估系统效能	4.1.1 能组织碳管理系统工程的整体运行效能评估 4.1.2 能运用技术经济学方法量化碳管理系统工程的全生命周期技术经济效果 4.1.3 能识别系统运行中的关键瓶颈并提出系统性优化方向	4.1.1 碳减排、负排放潜力分析方法 4.1.2 碳减排与负排放效果评估方法 4.1.3 碳减排与负排放技术经济评价方法
	4.2 优化系统方案	4.2.1 能发现并确定碳管理系统工程实施过程中的系统性问题	4.2.1 碳减排与负排放经济效益分析方法

		4.2.2 能从技术路线重构、资源配置优化、管理机制改进等维度设计并实施系统性优化方案 4.2.3 能编制系统性优化报告	4.2.2 评估体系和优化规范 4.2.3 系统性优化报告编制方法与规范
5.评估与应对碳管理工程风险	5.1 评估技术与环境风险	5.1.1 能评估碳管理工程技术方案的安全性、可靠性与运行效果 5.1.2 能开展大型综合能源及碳管理工程的生态与环境风险评估，量化对区域生物多样性、水土资源及生态系统服务功能的干扰程度	5.1.1 工程技术风险评估方法 5.1.2 生态环境影响评价理论方法
	5.2 评估投融资风险	5.2.1 能制定碳排放管理工程投融资风险评估方案，识别各类风险因素 5.2.2 能组织完成风险评估报告 5.2.3 能运用绩效管理工具对投融资效果进行跟踪评价	5.2.1 投融资风险评估方法 5.2.2 投融资绩效管理工具
	5.3 评估数据风险	5.3.1 能建立碳管理工程数据质量管理体系，制定数据采集、传输、存储的标准与规范 5.3.2 能审定碳管理工程数据风险评估方案，确保数据完整性、准确性和可追溯性满足核算与核查要求 5.3.3 能指导碳管理工程数据链路的设计与优化，从工程源头保障数据质量	5.3.1 碳管理工程数据质量管理体系知识 5.3.2 工程数据链路设计与优化方法
	5.4 制定应对策略	5.4.1 能运用碳管理优化方法和工具进行碳排放、能源成本和运营效率的多目标平衡优化 5.4.2 能制定并主导实施碳管理风险动态应对策略，使工程方案在政策波动、技术迭代等高度不确定性环境中具备系统韧性	5.4.1 碳减排与负排放经济效益分析方法 5.4.2 评估体系和优化规范 5.4.3 多目标平衡优化方法

5 理论知识权重

碳管理设计与评估人员理论知识权重见表4。

表4 理论知识权重表

项目		专业技术等级		
		初级 (%)	中级 (%)	高级 (%)
基本要求	职业道德	5	5	5
	基础知识	20	15	5
相关知识要求	设计碳管理工程	15	10	30
	开发碳管理技术	-	20	20
	建设碳管理工程	25	15	10
	运行与维护碳管理工程	25	15	5
	评估优化碳管理工程	-	10	10
	评估与应对碳管理工程风险	-	-	15
合计		100	100	100

注：“-”表示该等级对该项能力不作要求。

6 专业能力要求权重

碳管理设计与评估人员专业能力要求权重详见表5。

表5 专业能力要求权重表

项目		专业技术等级		
		初级 (%)	中级 (%)	高级 (%)
专业技术要求	设计碳管理工程	15	10	25
	开发碳管理技术	-	25	25
	建设碳管理工程	30	20	10

	运行与维护碳管理工程	35	20	15
	评估优化碳管理工程	-	15	10
	评估与应对碳管理工程 风险	-	-	15
合计		100	100	100

注：“-”表示该等级对该项能力不作要求。