

中华人民共和国国家标准

《二氧化碳捕集 燃烧后二氧化碳捕集系统通用要求》
(征求意见稿)

编制说明

标准起草组

2025 年 1 月

《二氧化碳捕集 燃烧后二氧化碳捕集系统通用要求》征求 意见稿 编制说明

一、工作简况

（一）任务来源

2023 年 12 月 29 日，国家标准化管理委员会印发《国家标准化管理委员会关于下达碳达峰碳中和国家标准专项计划及相关标准外文版计划的通知》（国标委发[2023]67 号），下达了国家标准《二氧化碳捕集 燃烧后二氧化碳捕集系统通用要求》制定项目立项计划，计划号为 20232496-T-424，由中国标准化研究院归口，标准性质为推荐性国家标准，标准主要起草单位有国家能源集团新能源技术研究院有限公司、中国标准化研究院等，标准制定周期为 18 个月。

（二）编制的目的和意义

党的二十大报告指出，实现碳达峰碳中和是一场广泛而深刻的经济社会系统性变革。碳达峰碳中和已纳入我国经济社会发展和生态文明建设整体布局。要实现碳达峰碳中和的目标，碳捕集利用与封存则是重要工作之一。碳捕集利用与封存（Carbon Capture, Utilization and Storage，简称 CCUS）是指将 CO₂ 从工业过程、能源利用或大气中分离出来，直接加以利用或注入地层以实现 CO₂ 永久减排的过程。按照技术流程，CCUS 主要分为碳捕集、碳运输、碳利用、碳封存等环节。其中，碳捕集主要方式包括燃烧前捕集、燃烧后捕集和富氧燃烧等；碳运输是将捕集的 CO₂ 通过管道、船舶等方式运输到指定地点；

碳利用是指通过工程技术手段将捕集的 CO₂ 实现资源化利用的过程，利用方式包括矿物碳化、物理利用、化学利用和生物利用等；碳封存是通过一定技术手段将捕集的 CO₂ 注入深部地质储层，使其与大气长期隔绝，封存方式主要包括地质封存和海洋封存。

CCUS 技术是实现碳中和目标技术组合的重要构成部分，是支撑碳中和目标实现的托底保障。而碳捕集技术则是将能源生产过程中产生的二氧化碳进行捕获，通过一系列的处理和转化，将其变为有用的产品或进行妥善封存，从而达到减少碳排放的目的。

燃烧后碳捕集（PCC）是碳捕集、利用与封存（CCUS）的重要技术路线之一。该技术可从燃机或燃煤锅炉等排烟中分离 CO₂，也可从钢铁厂、化工厂等其他适合燃烧后碳捕集的工业源烟气中分离 CO₂。目前，燃烧后二氧化碳捕集技术主要包括吸收法（有化学吸收法和物理吸收法）、吸附法、膜法等，见图 1。

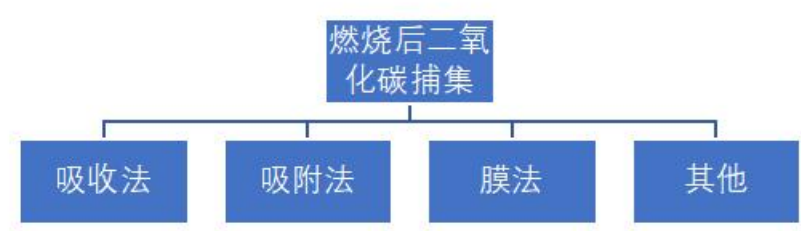


图 1 燃烧后二氧化碳捕集的技术方法

本标准主要对目前技术成熟、行业应用广的燃烧后二氧化碳捕集系统提出通用要求，涉及的捕集方法包括吸收法、吸附法和膜法，为燃烧后二氧化碳捕集系统的设计、工程安装和调试等提供一定的指导。

（三）编制过程

2023 年 12 月 29 日，国家标准化管理委员会下达了本标准制定计划，计划号为 20232496-T-424。

2024 年 3 月，按照标准制修订工作程序的要求，成立了《二氧化碳捕集 燃烧后二氧化碳捕集系统通用要求》国家标准起草编制组。

2024 年 3 月-5 月，编制组开展工作调研，先后搜集了大量的相关资料、标准、规范等资料，如：GB/T 45121—2024《火力发电厂烟气二氧化碳捕集系统能耗测定技术规范》、DB44/T 2556—2024《燃煤电厂膜法碳捕集运行技术规范》、JB/T 12909-2016《燃煤烟气二氧化碳捕集装备》、JB/T 12536-2015《燃煤烟气碳捕集装置运行规范》、JB/T 12535-2015《燃煤烟气碳捕集装置调试规范》，相关的技术内容可以为我们编制本标准参考。同时，我们还收集了部分其他领域系统类的通用要求相关标准，如 GB/T 40074—2021《饱和潜水系统通用要求》、GB/T 43367—2023《民用大中型无人直升机系统通用要求》等，主要参考其框架设置、主要涵盖的技术内容等，为我们编写本标准提供借鉴。为了更好地了解行业实际情况，编制组还前往泰州项目、锦界项目等现场进行实地调研，了解二氧化碳捕集系统的实际应用情况。

2024 年 5 月-8 月，在充分调研和资料分析的基础上，编制组经过研究，形成了编写大纲，主要包括以下章节：

- 第 1 章：范围；
- 第 2 章：规范性引用文件；

- 第3章：术语和定义；
- 第4章：分类与组成；
- 第5章：技术要求（包括总体要求和系统各组成部分的要求）；
- 第6章：试验验证。

2024年8月-11月，按照提前沟通好的任务分工，结合标准编写大纲，编制组分头开展标准条款的编写，由牵头单位统一汇总整理，形成标准征求意见稿初稿。

2025年1月9日~10日，编制组在北京召开了编制工作会议，对形成的标准征求意见稿初稿逐条进行讨论修改，形成正式的标准征求意见稿，并以此为基础起草了标准编制说明。

二、标准编制原则和主要内容

（一）编制原则

（1）技术先进性原则

燃烧后二氧化碳捕集系统是CCUS领域的重要装备，是实现二氧化碳捕集的基础。系统的先进性直接影响到二氧化碳的捕集效果。标准编制过程中全面分析当前二氧化碳捕集的能力和水平，体现技术先进性和系统先进性。

（2）系统通用性原则

本标准二氧化碳捕集系统的通用要求，需要考虑各种二氧化碳捕集系统的特点，规定通用性的技术要求。同时，标准编写过程也要考虑吸收法、吸附法、膜法等不同方法的特点，提出体现不同方法的通用要求，以适用于不同类型二氧化碳捕集装置。

（3）编写规范性原则

标准的结构和编写格式严格按照 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》要求进行编写。条文表述规范准确，便于操作。

（二）主要技术内容和说明

二氧化碳捕集、利用与封存技术（CCUS）作为一种大规模的温室气体减排技术，近年来在生态环境部、科技部、发改委等部门的共同推动下，CCUS 相关政策逐步完善，科研技术能力和水平日益提升，试点示范项目及商业应用的规模不断壮大，整体竞争力进一步增强，已呈现出良好的发展势头。

碳捕集技术是 CCUS 技术中最为关键的部分，是 CCUS 整个流程中成本和能耗的最大来源。碳捕集技术主要指从排放源捕集、（分离后）收集并压缩 CO_2 的过程。根据碳捕集与燃烧过程的先后顺序，可将碳捕集技术分为燃烧前捕集、富氧燃烧、燃烧后捕集等，如图 1 所示。

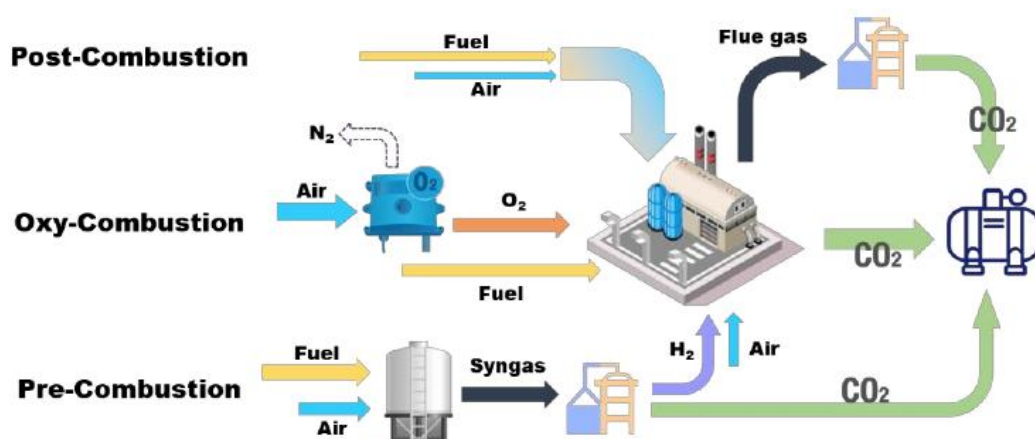


图 1 三种 CO_2 捕集技术流程示意图

燃烧后捕集主要是在燃烧排放的烟气中捕集 CO_2 ，常用的碳捕集技术有吸收法、吸附法、膜法等。

(1) 吸收法

吸收法主要利用吸收剂的化学活性与 CO_2 发生化学反应, 生成介稳化合物, 然后改变外界条件如温度、压力等, 使生成物分解并释放 CO_2 , 达到捕集 CO_2 的目的, 解吸后的吸收剂可以再循环使用, 常用的化学吸收剂一般为碱性液体, 如醇胺氨水和钾碱溶液等。化学吸附法适应于处理流量大、低 CO_2 浓度 (8%~15%) 的电厂烟气碳捕集, 再生气中 CO_2 纯度高 (大于 99%), 是目前相对较为成熟和应用范围最广的燃烧后烟气 CO_2 捕集技术。吸收法典型工艺流程如图 2 所示, 电厂烟气经过预处理塔降温、除尘和深度脱硫、脱硝等过程后, 进入吸收塔与吸收液剂贫液逆流接触传热传质, 脱碳后烟气通过吸收塔顶部排入大气; 吸收烟气二氧化碳的吸收液称为富液, 吸收塔底冷富液经过贫富液换热器加热后送入再生塔, 安装在再生塔底部的再沸器产生二次蒸汽驱动热富液再生, 再生气经过再生气冷却器降温后, 湿饱和二氧化碳气体进行压缩、干燥和液化等过程。化学吸附法被认为是最成熟的燃烧后二氧化碳捕获技术之一。

碳类吸附材料一般由碳和其他物质构成, 该类吸附材料主要通过物理吸附的方式将 CO_2 吸附分离, 常见的碳类吸附材料有活性炭、碳纳米管、碳分子筛和石墨烯等。沸石是一类具有骨架结构的微孔材料, 一般为带结晶水的碱金属或碱土金属的硅铝酸盐 CO_2 , 通过这种材料微孔的时候, 会与碱金属阳离子之间产生强静电作用, 从而发生吸附作用。金属类吸附材料利用金属类材料的碱性与酸性 CO_2 发生作用, 达到吸附的目的, 根据材料不同分为金属有机骨架材料、金属氧化物及其盐类等, 该类氧化物本身具有较强的碱性, 可以与 CO_2 发生化学反应, 达到吸附的目的。金属有机骨架化合物(MOFs)等新型吸附材料的比表面积高, 性能较稳定, 但材料成本高, 水汽削弱作用明显, 尚处于实验室研究阶段。

吸附法可以在比较温和的条件下完成二氧化碳的吸收与解吸, 但是存在化学试剂的腐蚀和毒性等问题, 因此对安全性要求比较高。对于物理吸附法常规吸附剂吸附和脱附能力受温度影响比较大, 如沸石类吸收剂, 脱附温度高于 300°C , 能耗较高; 对于碱金属类吸附剂, 脱附过程对温度要求更高能耗也更高。

(3) 膜法

膜法是一种常见的气体分离方式, 其原理是利用混合气体中各组分与膜接触的物理化学性质的差异, 对 CO_2 气体的选择透过性, 从而使某一种组分最先从膜的一侧转移到膜的另一侧。膜分离法可捕获纯度 95% 的 CO_2 , 膜分离法脱除 CO_2 具有能耗低、设备尺寸小操作和维护简单、兼容性强等优势, 但是膜分离 CO_2 也会受到烟气压力、 CO_2 度、

烟气中 NO_x 等组分影响。

膜材料是膜分离法技术的关键，常见的膜有无机膜、有机膜和复合膜。无机膜可以在高温、高压的条件下工作，具有机械强度大、热稳定性好、化学性质稳定、容易再生、使用寿命长且能耐各种酸碱介质等优点。同时，也有可塑性差、易破损价格昂贵等缺点。有机聚合物膜单位体积的过滤面积较大，容易装配，但是不能在较高的温度（大于 150°C ）和腐蚀环境中使用。常用的有机膜有聚酰亚胺膜、聚醚膜等。复合膜可以综合不同膜的优点，提高 CO_2 的选择性。复合聚合物膜由基层膜和选择性膜复合而成，基层膜较厚，提供机械支撑，对气体无选择性，成本低，而选择性膜对气体有选择透过性。随着技术的发展，膜吸收法应运而生，膜吸收法是将膜接触器与化学吸收法结合，以中空纤维膜为例，吸收剂从膜内侧流过，混合气体从膜外侧流过， CO_2 通过扩散从气相经膜表面的膜孔进入液相被吸收剂吸收。

以上三种方法是当前最常用的二氧化碳捕集方法。虽然捕集方法不一样，但系统的组成部分除了捕集单元差异较大外，其他单元基本一样。因此，针对不同捕集方法的燃烧后二氧化碳捕集系统，可以提出相应的通用要求。针对差异较大的捕集单元，可以分别针对不同方法做出相应的规定。

（1）主要范围

本文件规定的二氧化碳捕集系统主要用于燃烧后二氧化碳捕集，涉及的行业包括火电、化工、石油、钢铁、水泥等，所涉及的捕集方

法包括吸收法、吸附法和膜法，并明确不包含实验装置。因此，在范围中规定“本文件主要适用于火电、化工、石油、钢铁、水泥等行业吸收法、吸附法和膜法碳捕集系统（不含实验装置）的设计、建造和验收，其他行业二氧化碳捕集系统可参照执行”。

（2）关于术语和定义

结合标准规定的主要技术内容，对现有国家标准或行业标准中尚未规定的术语、不被人们熟知或不是众所周知的术语、在不同语境中有不同解释的术语等给出了相应的定义。目前共列出了燃烧后二氧化碳捕集、吸收法、吸附法、膜法、吸收剂等 19 个术语给出了相应的定义，其中有 4 个术语来自于相关标准的定义（有 1 个定义在原标准基础上有修改），其他 15 个术语主要结合行业共识给出了在本文件中的定义。

（3）关于分类与组成

系统分类主要按照当前常用的燃烧后二氧化碳捕集技术的不同进行分类。当前主要用的捕集技术分别是吸收法、吸附法和膜法，按照捕集方法将系统分为三种，即：吸收法碳捕集系统、吸附法碳捕集系统和膜法碳捕集系统。

尽管这三种捕集系统采用的捕集方法不一样，但系统的基本组成都是大体类似的，组成单元可以采用统一的叫法，即分为五个组成部分：烟气预处理单元、捕集单元、二氧化碳压缩单元、液化单元、仪表与控制单元。

（4）关于总体要求

总体要求主要考虑规定捕集系统的接口、性能、排放、安全等要求，同时考虑到材料、部分通用设备、管道与阀门没法在各组成单元里进行规定，便统一放入总体要求进行规定。对于材料要求，主要提出了碳捕集系统材料选择的基本原则，包括良好的工艺适应性等，对主要部件提出了耐腐蚀和承压要求，对捕集材料提出了二氧化碳选择性能的要求，并提出应满足相应特定的性能要求。

在设备方面，主要考虑了增压风机、泵、驱动设备和热交换器的相关要求。

在管道与阀门方面，对设计时考虑的因素、循环压力变化的影响及相关要求做出了规定。

在接口方面，主要对烟气接口、电气接口、机械接口做出了规定，包括了内部接口和外部接口的相关原则要求。

性能要求是碳捕集系统的核心技术要求。主要明确了二氧化碳捕集效率、单位二氧化碳再生热耗、单位二氧化碳用电量这三个性能指标。对于二氧化碳捕集效率，调研中分别收集了吸收法、吸附法和膜法的捕集效率，80%的捕集效率是最基本的要求。因此，统一规定该性能指标为80%。单位二氧化碳再生热耗主要针对吸收法碳捕集系统。通过前期的数据收集，明确规定为小于 3.0 GJ/tCO₂。单位二氧化碳用电量则根据吸收法、吸附法和膜法分别规定了相应的指标。二氧化碳成品气是捕集系统形成的输出产品，根据不同用途有不同的要求。目前二氧化碳成品气的主要用途有石油天然气行业驱油、工业行业应用和食品行业应用。标准分别对不同用途的二氧化碳成品气提出了不

同的要求。

在排放方面，对固体废弃物排放、气体排放和废水排放分别做出了规定，这些排放目前国内均有相关的强制性国家标准规定，系统工作产生的排放应不能低于这些强制性国家标准的要求。因此，这些排放要求引用了现有的相关排放标准。

在安全方面，对包扎危险区域划分范围、有毒有害气体、火灾爆炸危险、危险化学品储存于堆放、设备噪声等分别做出了相应的规定。

其他要求主要对二氧化碳捕集系统的使用寿命做出了规定。

(5) 关于各组成单元

标准分别对烟气预处理单元、捕集单元、二氧化碳压缩单元、液化单元、仪表与控制单元分别做出了规定。

烟气预处理单元主要是对烟气进入捕集单元前采用直接喷淋方式进行预处理。标准对经预处理后的烟气提出了相应的要求，包括温度、粉尘、SO₂浓度和NO_x浓度。

捕集单元是二氧化碳捕集系统最核心的组成部分，也是吸收法、吸附法、膜法这三种常用方法最大差别。针对捕集单元，标准先规定了各种方法的捕集单元最基本的要求，然后分别针对吸收法、吸附法和膜法规定了相应的要求。

二氧化碳压缩单元主要对设置要求做出了规定，对不同压缩工艺的配置进行了规定，并明确压缩机级间或末级应设置脱水系统。同时还对往复式压缩机的设置做出了固定。

液化单元根据采用的工艺分别做出了规定，主要有高压液化法和

低温液化法。这两种方法对液化单元的管道、制冷剂等有不同的要求，标准分别做出了规定。

仪表和控制单元是二氧化碳捕集系统的重要组成部分。标准用两节分别对仪表和控制单元做出了规定。在仪表部分，主要对捕集系统的仪表设置做出了规定。在控制单元部分，对控制单元的匹配性、监控方式、子设备选用、设置要求及功能要求等做出了规定。

（6）关于试验验证

参考了其他系统通用要求国家标准的写法，标准对试验目的、试验内容、验证方法和试验报告等内容进行了规定。标准条文仅仅做了简单综述性的规定，并未展开对每一个方法进行详细规定。

三、主要试验（或验证）的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济效果

该标准编制过程在泰州电厂、锦界电厂、长兴岛 CCUS 项目进行了验证。

（1）泰州电厂 50 万吨 CCUS 示范工程项目验证

2021 年 1 月，国家能源集团全面启动亚洲规模最大的煤电 CCUS 项目—泰州 50 万吨/年碳捕集与资源化能源化利用研究及示范项目。该项目被列为国家发展改革委“煤炭清洁高效利用关键核心技术攻关项目”、江苏省“碳达峰碳中和科技创新重大示范项目”。项目以泰州公司 4 号机组湿式电除尘后烟气为原料气，捕集、利用、封存二氧化碳，并结合周边市场需求，实现二氧化碳资源化、能源化消纳。项目年捕集二氧化碳量达 50 万吨每吨二氧化碳捕集热耗小于 2.4 吉焦、

电耗小于 90 千瓦时，二氧化碳捕集率大于 90%，产出干基二氧化碳纯度大于 99%，各项指标均处于行业领先水平。项目采用厂内发电机组汽动引风机小汽机排汽作为再生蒸汽主汽源，实现能耗耦合；通过水洗塔后置设计、循环水直流供水冷却系统，降低整体能耗；采用级间冷却和分流解吸工艺，降低再生热耗；采用再生汽热量回收至主机凝结水工艺，减少热量损失。

2023 年 6 月 2 日，该项目完成满负荷试运行，期间系统安全可靠，效能指标、产品品质均达到或优于设计值。该项目二氧化碳捕集量达 50 万吨/年，生产 40 万吨工业级二氧化碳和 10 万吨食品级二氧化碳，并配套建设 2 个 1500 立方米工业级储罐和 2 个 400 立方米食品级储罐用于消纳存储，可实现 100%消纳。目前，泰州公司已与 8 家单位签订购销合同，合同量为 4 万吨月，能够保障项目可持续运行。该项目二氧化碳生产成本约 250 元/吨，以目前市场行情测算，有较好经济效益。

（2）锦界 CCUS 示范工程项目验证

在我国以煤为主的能源结构下，开展煤炭清洁高效利用是必由之路，国华电力公司已全部实现国内现役 300MW 及以上燃煤机组的常规污染物的超低排放，正在攻坚燃煤低碳排放技术。燃煤低碳利用是世界潮流，发展 CCS/CCUS 是实现二氧化碳减排的重要技术途径。国家能源集团科技创新项目“15 万吨/年燃烧后二氧化碳捕集和封存全流程示范项目”开展燃煤电厂碳捕集技术研究，进行先进化学吸收法捕集 CO₂ 的技术示范，是目前我国最大规模的燃煤电厂燃烧后 CO₂ 捕集-

驱油/封存全流程示范项目。该项目实施后将以示范工程实际运行参数为基础，测算燃煤机组达到天然气机组碳排放和 CO₂ 近零排放时的技术经济指标，为燃煤电站实现真正意义上的近零排放提供指导。

烟气自锦界电厂 1 号机脱硫后出口烟道抽取（气量约 $1.0 \times 105 \text{Nm}^3/\text{h}$ ）后进入烟气洗涤塔，在塔内经洗涤降温 and 深度脱硫后进入吸收塔，新型吸收剂吸收烟气中 CO₂，为提高吸收能力，设置级间冷却工艺，从吸收塔中部对吸收液进行冷却，吸收后尾气经塔顶洗涤后排出。新型吸收剂吸收烟气中 CO₂ 后成为富液，富液从吸收塔塔底流出后分为两股，一股进入贫富液换热器，热量回收后进入解吸塔，一股直接进入解吸塔，在再沸器的加热作用下，通过汽提解吸出富液中的 CO₂，解吸后的富液变为贫液，从解吸塔塔底流出。解吸塔内解吸出的 CO₂ 连同水蒸气从解吸塔塔顶出，经气液分离器分离冷却除去水分后得到纯度 99.5%（干气）以上的 CO₂ 产品气，进入压缩等后序工段进一步处理。解吸 CO₂ 后的贫液进入闪蒸罐进行闪蒸，闪蒸出的气体进入吸收塔，贫液流出后进入贫富液换热器换热，冷却后进入吸收塔进行吸收。为了验证超重力反应器的解吸能力，与解吸塔并列设置超重力反应器，处理能力为 10%。溶液往返循环构成连续吸收和解吸 CO₂ 的工艺过程。从解吸塔塔顶出来冷却分离的产品气进入 CO₂ 压缩机压缩，压缩机出口 CO₂ 压力为 2.5MPa（g），温度 40℃，压缩后的 CO₂ 气体进入提纯塔进行脱水干燥，经干燥处理后的 CO₂ 气体进入二氧化碳冷凝器及过冷器，液化降温制冷至 -20℃ 以下，完全液化后送至二氧化碳球罐进行储存。目前生产出液态 CO₂ 为工业级 CO₂，可用于驱油、

咸水层封存及矿化等方向，现场预留生产食品级 CO₂ 的场地。

锦州 CCUS 项目实现 CO₂ 捕集率>90%，CO₂ 浓度>99%，再生能耗<2.4GJ/tCO₂。达到国际领先水平。工艺系统集成了项目最新研究成果：采用新型高效复合胺溶剂，相对 MEA 能耗降低 25%，降解速率降低 50%。创新形成了“级间冷却+MVR+分级流”高效节能技术，有效降低系统再生能耗 20%以上。



图 3 锦界 CCUS 示范工程项目

（3）长兴岛 CCUS 项目验证

长兴岛电厂 10 万吨级燃煤燃机全周期二氧化碳捕集与利用（CCUS）创新示范项目成功投入试运。该项目总体运行稳定，各项参数指标正常，碳捕集效率维持在 90%以上，达到设计要求。



图 4 长兴岛 CCUS 示范工程项目

通过上述项目对标准技术内容进行验证，验证结果均能满足本标准规定的相关要求。

碳中和目标下中国 CCUS 减排需求为：2030 年将增长到 0.65-1.4 亿吨 CO_2 /年，2040 年预计达到 9.8-15 亿吨 CO_2 /年，2050 年约 18-24 亿吨 CO_2 /年，2060 年约为 23-30 亿吨 CO_2 /年。

分行业看，考虑到中国目前的发电装机容量和能源安全的硬约束，火电行业将是 CCUS 的应用重点。在可持续发展情境下，我国 CCUS 减排容量将于 2035 年前后实现快速增长，预计于 2050 年，火电行业超过 90%的 CO_2 排放将通过 CCUS 实现直接减排，2060 年火电行业可通过 BECCS 实现负排放。

钢铁、水泥等行业在提高生产效率和达到生产峰值后将仍有部分 CO_2 需要通过 CCUS 实现减排。此外，到碳中和前夕，国内仍将有一部分温室气体排放难以通过常规技术手段直接对其消减，BECCS 以及

DACCS 技术等负排放技术将成为不可或缺的技术手段，贡献 5-8 亿吨/年的 CO₂ 移除量。CCUS 技术的部署有助于充分利用现有的煤电机组，适当保留煤电产能，避免一部分煤电资产提前退役而导致资源浪费。现役先进煤电机组结合 CCUS 技术实现低碳化利用改造是释放 CCUS 减排潜力的重要途径。

通过此标准的颁布和实施，有力推进 CCUS 示范项目实施落地，有效促进 CCUS 产业化发展，提升 CCUS 技术发展水平，达到整体提升经济运行的目的，为长期提高经济效益奠定基础。

四、采用国际标准和国外先进标准的程度，以及国际、国外同类标准水平的对比情况，或与测试的国外样品、样机的有关数据对比情况

本标准没有相关的国际标准和国外先进标准。

五、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

与本标准相关的法律法规主要有《大气污染防治法》、《环境保护法》等。标准技术内容符合现行法律法规的相关要求。

本标准引用的强制性国家标准的最新版本主要有：

GB 2894—2008 安全标志及其使用导则

GB 8978—2002 污水综合排放标准

GB 10621—2006 食品添加剂 液体二氧化碳

GB 14554—2018 恶臭污染物排放标准

GB 18599—2020 一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准

GB 31570—2023 石油炼制工业污染物排放标准

GB 31571—2015 石油化学工业污染物排放标准

GB 31572—2015 合成树脂工业污染物排放标准

GB 37822—2019 挥发性有机物无组织排放控制标准

GB 37823—2019 制药工业大气污染物排放标准

GB 37824—2019 涂料、油墨及胶粘剂工业大气污染物排放标准

GB 50058—2014 爆炸危险环境电力装置设计规范

本标准均符合这些强制性国家标准的相关要求，未出现矛盾或冲突的条款，并与引用标准的最新版本保持一致。

六、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

七、国家标准作为强制性国家标准或推荐性国家标准的建议

本文件的性质为推荐性国家标准。

八、贯彻国家标准的要求和措施建议（包括组织措施、技术措施、过渡办法等内容）

建议本文件在批准发布 6 个月后实施。

标准发布后，建议归口标委会、标准主编单位等及时开展标准宣传活动，通过一图读懂、宣传视频或 PPT 等材料，向行业领域的相关单位进行宣贯，加强标准的实施应用。

同时，在标准实施中发现的问题和建议，及时全国标准公共服务平台、全国标准化技术委员会等渠道进行反馈，及时了解和掌握标准的适用性和有效性，为今后标准的修订工作提供技术参考，不断提高标准质量。

九、废止现行有关标准的建议

无。

十、其他需要说明的问题

无。