

# 团体标准

T/CIECCPA□□□—202□

## 燃煤烟气二氧化碳捕集塔

Carbon dioxide capture tower of coal-fired flue gas

(征求意见稿)

(在提交反馈意见时, 请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。)

202□-□□-□□ 发布

202□-□□-□□ 实施

中国工业节能与清洁生产协会发布

СЛЕДСТВИЕ

## 目 次

前 言.....	III
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	2
4 组成.....	3
5 要求.....	3
5.1 基本要求.....	3
5.2 吸收塔技术要求.....	3
5.3 解吸塔技术要求.....	4
5.4 主要塔内构件技术要求.....	4
5.5 材料要求.....	5
5.6 结构计算要求.....	5
5.7 焊接质量要求.....	6
5.8 油漆和保温要求.....	6
5.9 安全保护要求.....	7
6 试验方法.....	7
6.1 材料检验.....	7
6.2 基础尺寸检验.....	7
6.3 安装尺寸检验.....	7
6.4 焊接质量检验.....	7
6.5 充水检验.....	7
6.6 涂漆检验.....	7
6.7 性能测试.....	7
7 检验规则.....	8
7.1 检验分类.....	8
7.2 出厂检验.....	8
7.3 安装检验.....	8
7.4 性能检验.....	8
8 标志和文件.....	8
8.1 固定产品标志.....	8
8.2 包装和储运标志.....	9
8.3 文件.....	9
9 包装、运输和贮存.....	9
9.1 包装.....	9

9.2 运输.....	9
9.3 贮存.....	9
附录 A（资料性） 典型 CO <sub>2</sub> 吸收塔和解吸塔型式.....	10
参考文献.....	13
图 A.1 典型 CO <sub>2</sub> 吸收塔.....	11
图 A.2 典型 CO <sub>2</sub> 解吸塔.....	12
表 1 燃煤烟气二氧化碳捕集塔检验项目及要​​求.....	8

## 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。

本文件由中国工业节能与清洁生产协会提出并归口。

本文件起草单位：浙江大学、浙江天洁环境科技股份有限公司、浙江省能源集团有限公司、浙江菲达环保科技股份有限公司、华电电力科学研究院有限公司、国电环境保护研究院有限公司、中国华电科工集团有限公司、国能龙源环保有限公司、中国矿业大学、山东国舜建设集团有限公司、武汉世嘉新能源有限公司、西安热工研究院有限公司、哈尔滨锅炉厂有限责任公司、浙江大学嘉兴研究院。

本文件主要起草人：

本文件为首次发布。

СЛЕДСТВИЕ

# 燃煤烟气二氧化碳捕集塔

## 1 范围

本文件规定了燃煤烟气二氧化碳捕集塔的组成，技术要求，试验方法，检验规则，标志和文件及包装、运输和贮存。

本文件适用于燃煤烟气二氧化碳捕集需采用的钢制吸收塔和解吸塔的制造。建材、冶金、化工等行业及燃气、燃油、垃圾和生物质燃烧尾气采用的二氧化碳捕集装备可参照执行。

## 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。

- GB/T 150.4 压力容器 第4部分：制造、检验和验收
- GB/T 191 包装储运图示标志
- GB/T 985.1 气焊、焊条电弧焊、气体保护焊和高能束焊的推荐坡口
- GB/T 985.2 埋弧焊的推荐坡口
- GB/T 1591 低合金高强度结构钢
- GB 2894 安全标志及其使用导则
- GB 4053（所有部分） 固定式钢梯及平台安全要求
- GB 4272 设备及管道保温技术通则
- GB/T 6388 运输包装收发货标志
- GB/T 13306 标牌
- GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件
- GB/T 18749 耐化学腐蚀陶瓷塔填料技术条件
- GB/T 24511 承压设备用不锈钢和耐热钢钢板和钢带
- GB/T 37400.12 重型机械通用技术条件 第12部分：涂装
- GB 50009 建筑结构荷载规范
- GB 50011 建筑抗震设计规范
- GB 50016 建筑设计防火规范
- GB 50017 钢结构设计规范
- GB 50128 立式圆筒形焊接油罐施工及验收规范
- GB 50205 钢结构工程施工质量验收规范
- GB 50236 现场设备、工业管道焊接工程施工规范
- DL/T 5072 火力发电厂保温油漆设计规程
- HG/T 4374 金属塔填料技术条件

## T/CIECCPA □□□—202□

- HG/T 20678 衬里钢壳设计技术规定
- HG/T 21512 梁型气体喷射式填料支承板
- HG/T 21559.1 不锈钢网孔板波纹填料工程技术规范
- HG/T 21559.3 不锈钢丝网波纹填料
- HG/T 21585.1 可拆型槽盘气液分布器
- HG/T 21618 丝网除沫器
- HJ 870 固定污染源废气 二氧化碳的测定 非分散红外吸收法
- JB/T 10989 湿法烟气脱硫设备 除雾器
- NB/T 47003 钢制焊接常压容器
- NB/T 47041 塔式容器
- SH/T 3030 石油化工塔型设备基础设计规范

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

**二氧化碳捕集塔 carbon dioxide capture tower**

对烟气中的二氧化碳（CO<sub>2</sub>）进行吸收、解吸的塔式容器，包括吸收塔和解吸塔。

#### 3.2

**有机胺吸收法 amine absorption method**

CO<sub>2</sub>与有机胺吸收剂在吸收塔内进行化学反应，形成的化合物在解吸塔内重新释放出 CO<sub>2</sub>，从而捕集、分离 CO<sub>2</sub>的方法。

#### 3.3

**除雾器 demister**

除去烟气中一定粒径液滴的气液分离装置。

#### 3.4

**吸收塔 absorber**

使用有机胺捕集烟气中 CO<sub>2</sub>的装置，使贫液转化为富液的装置。

#### 3.5

**解吸塔 stripper**

将富液中的 CO<sub>2</sub>分离处理，使富液转化为贫液的装置。

#### 3.6

**液泛 flooding**

填料塔内，上升气流对液体所产生的曳力阻止液体下流，以致填料层空隙内大量积液，气体只能鼓泡上升，并将液体带出塔外的现象。

#### 3.7

**泛点气速 flooding velocity**

指填料塔内发生液泛的气速。

注：单位为米每秒（m/s）。



## 3.8

**液体喷淋密度 specific liquid load**

塔截面上单位面积单位时间的液体体积流量。

注：单位为立方米每平方米每小时[ $\text{m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{h})$ ]。

## 4 组成

4.1 捕集塔由吸收塔和解吸塔构成。典型的吸收塔和解吸塔形式参见附录 A。

4.2 吸收塔主要由塔体、填料层、塔内构件、基础埋件和平台扶梯等组成。常规吸收塔内构件主要由气体分布装置、填料支承装置、填料压板、液体分布装置、液体收集再分布装置和除雾器等组成。

4.3 解吸塔主要由塔体、填料层、塔内构件、基础埋件和平台扶梯等组成。常规解吸塔内构件主要有填料支承装置、填料压板、液体分布装置和液体收集再分布装置等组成。

4.4 填料分为散堆填料和规整填料，散堆填料宜选用鞍环填料、鲍尔环填料、阶梯环填料和环矩鞍填料等；规整填料宜选用格栅填料、波纹填料和脉冲填料等。

## 5 要求

## 5.1 基本要求

5.1.1 应按照经过规定程序批准的图纸和设计文件要求，对捕集塔进行制造、安装、调试及验收。

5.1.2 捕集塔布置应符合主体工程总体布置、工艺流程、安全生产和环境保护的要求，并符合GB 50016的规定。

5.1.3 捕集塔设计使用寿命应不低于主体工程的使用寿命，且捕集塔装备可用率应在98%以上。

5.1.4 填料的种类、规格和装填方式的选型设计应符合GB/T 18749、HG/T 4374、HG/T 21559.1和HG/T 21559.3的规定。

5.1.5  $\text{CO}_2$ 捕集率应满足设计要求。

5.1.6 捕集塔设计选型时应符合节能、降耗、增效的原则。

5.1.7 进入吸收塔的烟气指标宜满足如下要求：

- a) 温度不宜高于 $40\text{ }^\circ\text{C}$ ；
- b) 粉尘含量不宜大于 $5\text{ mg/m}^3$ ；
- c)  $\text{SO}_2$ 含量不宜大于 $35\text{ mg/m}^3$ 。

## 5.2 吸收塔技术要求

5.2.1 吸收塔应符合NB/T 47041的规定，宜采用填料塔型式。

5.2.2 设计空塔气速宜取泛点气速的50%~70%，对易起泡沫的物系宜取低限值；泛点气速的计算应符合HG/T 21559.1的规定。

5.2.3 吸收塔内液体喷淋量应不低于塔内最小液体喷淋密度，塔内最小液体喷淋密度选取时应考虑填料型式、填料尺寸、填料最小润湿速率和填料总比表面积的影响。

5.2.4 填料宜分段设置，填料层总高度不宜高于20 m。

5.2.5 吸收塔洗涤段补充用水应采用除盐水。

5.2.6 烟气进口管道应设置温度和流量监测，烟气出口管道上应设置取样口和性能测试孔。

5.2.7 烟气进口设计时应满足压损小、烟气均匀分布的要求。

5.2.8 吸收塔应设置合适尺寸和数量的人孔门，以便检修。

### 5.3 解吸塔技术要求

5.3.1 解吸塔应符合 NB/T 47041的规定，宜采用填料塔型式。

5.3.2 设计空塔气速宜取泛点气速的50%~70%；对于加压操作的塔，应取较高的数值；对于减压操作的塔，应取较低的数值；泛点气速的计算应符合 HG/T 21559.1的规定。

5.3.3 解吸塔内液体喷淋量应不低于塔内最小液体喷淋密度，塔内最小液体喷淋密度选取时应考虑填料型式、填料尺寸、填料最小润湿速率和填料总比表面积的影响。

5.3.4 填料宜分段设置，填料层总高度不宜高于15 m。

5.3.5 塔顶出口管道宜设温度检测及高低温报警，并宜与塔底再沸器蒸汽流量连锁调节。

5.3.6 解吸塔及重点连接管道应设置贫富液取样口。

5.3.7 解吸塔应设置合适尺寸和数量的人孔门，以便检修。

### 5.4 主要塔内构件技术要求

5.4.1 填料支承装置选型时应满足以下规定：

a) 填料支承装置自由截面积应大于 75%，主要采用梁型支承装置和栅板支承装置；梁型支承板主要包括波纹板网支承板、分块式气体喷射式支承板和梁型气体喷射式支承板；

b) 波纹板网支撑板适用于直径小于 0.8 m 的塔，分块式气体喷射式支承板适用于直径小于 1.2 m 的塔，梁型气体喷射式支承板适用于大塔径的塔；

c) 散装填料支承装置宜选用波纹板网支承板、分块式气体喷射式支承板和梁型气体喷射式支承板；规整填料支承装置宜选用栅板型支承装置。

5.4.2 填料压板自由截面积应大于 70%，主要采用栅条压板和丝网压板；栅条压板的栅条间距宜为填料直径的 60%~80%；栅条压板适用于陶瓷材质散装填料，丝网压板适用于金属或塑料规整填料。

5.4.3 液体分布装置选型时应满足以下规定：

a) 液体分布装置主要由多孔型布液装置和溢流型布液装置；其中多孔型布液装置通常包括多孔直管式喷淋器、多管式喷淋器、排管式喷淋器、环管式喷淋器、筛孔盘式分布器和可拆型槽盘气液分布器等，溢流型布液装置通常包括溢流盘式和溢流槽式；

b) 液体分布装置应安装在填料层表面0.15 m~0.3 m位置；液体分布装置的最大和最小流量比值宜取2~4；液体分布器的气体通道占塔截面积的比值即自由截面积宜取50%~70%；

c) 多孔直管式喷淋器和多管式喷淋器适用于塔径小于0.8 m，液体均布要求不高的塔；排管式喷淋器分布效果好，适用于液体喷淋密度小于 $25 \text{ m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{h})$ ，喷淋密度增大时宜改为双层排管式喷淋；环管式喷淋器性能排管式喷淋器类似；筛孔盘式喷淋器适用于塔径小于0.8 m的塔；

d) 可拆型槽盘气液分布器安装在填料塔塔顶及各填料层的上部，用于液体及气体分布。可拆型槽盘液体分布器安装在填料塔塔顶，用于液体分布；可拆型槽盘气液分布器选型设计应符合HG/T 21585.1的规定；

e) 溢流盘式布液装置适用于塔径小于1.2 m，气液负荷较小的塔；溢流槽式布液装置是适用性较好的分布器，适用于塔径大于1.0 m，液体喷淋密度大的塔。

5.4.4 液体收集再分布装置选型时应满足以下规定：

a) 当填料层分段时，应设置液体收集再分布装置；液体收集再分布装置主要包括分配锥、多孔盘

式、梁型和复合式等液体收集再分布器；

b) 分配锥液体收集再分布器适用于塔径小于0.6 m的塔；多孔盘式液体收集再分布器适用于塔径小于1.2 m的塔，液体喷淋密度 $8 \text{ m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{h}) \sim 145 \text{ m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{h})$ ，液体再分布装置的最大和最小流量比值宜取3；

c) 梁型液体收集再分布器适用塔径大于1.2 m的塔，液体再分布装置的最大和最小流量比值宜取4；

d) 梁复合式液体收集再分布器将支承板、收集器和再分布器集合在一起应用范围较广。

5.4.5 除雾器宜采用丝网除雾器、折板式除雾器及其组合，配备除雾器冲洗水系统；有效清洗条件下，单级折板除雾器的压力降宜在50 Pa ~100 Pa，丝网除雾器的压降宜在100 Pa ~150 Pa；丝网除雾器和折板除雾器的其他设计要求应分别符合HG/T 21618和JB/T 10989的规定。

## 5.5 材料要求

5.5.1 捕集塔内接溶液的材料应综合考虑耐腐蚀、经济适用的要求。

5.5.2 吸收塔的筒体宜选用奥氏体不锈钢—钢复合板、碳钢内衬防腐或砼方内衬防腐材料；与筒体焊接的内构件应采用奥氏体不锈钢材料。

5.5.3 解吸塔筒体应采用不锈钢材料。

5.5.4 吸收塔和解吸塔内所有会接触到贫液和富液的紧固件应采用奥氏体不锈钢或更高等级材料；支承板宜采用 Q235-A、0Cr19Ni9或更高等级材料；气液分布器材质宜选用0Cr19Ni9或更高等级材料。

5.5.5 地脚螺栓、裙座、底座环宜选用 Q235B、Q345B或更高等级材料。

5.5.6 平台面采用钢格栅板，构造、尺寸和质量等应满足YB/T 4001.1的要求。扶梯和栏杆应满足GB 4053的要求。

5.5.7 吸收塔和解吸塔的设计除应满足强度和稳定性要求外，还应满足吊装和运输的刚度要求。

## 5.6 结构计算要求

5.6.1 捕集塔结构计算中应考虑以下荷载：

a) 永久荷载：

- 塔自重，包括塔体壁板、填料、加强筋、塔内构件及其支撑等；
- 管道、扶梯、平台等附属设备及隔热材料、衬里和塔内结垢等的重力荷载；

b) 活荷载：

- 塔内烟气正、负压；
- 进口烟气的冲击荷载；
- 冲击反力，如由烟气扰动冲击引起的反力等；
- 塔内底部溶液压力；
- 塔内设备运行溶液荷载；
- 检修荷载；
- 若出口烟道为顶出式，或为平出式且采用金属膨胀节，应考虑出口烟道作用于塔顶水平及

竖向力；

- 运输或吊装时的作用力；
- 连接管道和其他部件引起的作用力。

c) 风荷载、雪荷载取值应符合 GB 50009 的规定；

d) 地震荷载应符合 GB 50011 的规定。

5.6.2 捕集塔结构计算应符合 GB 50017 的规定，对荷载进行分类及组合，分别按承载能力极限状态和正常使用极限状态进行计算。

5.6.3 捕集塔壁板及加强筋的计算可按照以下步骤进行：

- a) 根据功能分区和初始估算壁厚，初步将塔本体划为若干段；
- b) 根据地震荷载或风荷载计算的需要，选取若干计算截面包括所有危险截面，并考虑制造、运输、安装的要求，设定各计算截面处的有效厚度；
- c) 计算出各截面处的各向应力、综合应力、各向变形及综合变形后，依次按强度、稳定性、变形量进行校核计算，并满足相应要求；否则需重新设定有效厚度，直至满足全部校核条件为止；
- d) 根据计算出的有效厚度，加上腐蚀裕量和钢板厚度负偏差，得到壁板的名义厚度。

5.6.4 以下部分应考虑局部加强：

- a) 捕集塔烟气进口开口周边塔壁应进行环向和竖向加强；
- b) 捕集塔顶部出口烟气处应进行环向和竖向加强；
- c) 捕集塔塔壁上接管、人孔等周边壁板应采取补强措施。

5.6.5 捕集塔地脚螺栓与底部环板计算应符合 NB/T 47041 的规定。

5.6.6 捕集塔结构地基基础的设计应符合 SH/T 3030 的规定。吸收塔、解吸塔的基础设计，在正常操作或充水试压情况下不应出现零应力区，在停产检修时允许部分零应力区，但零应力区范围不应超过相应方向基础尺寸的 15%。

## 5.7 焊接质量要求

5.7.1 钢制塔体构件现场的组装焊接，应符合 GB 50236 的规定，应事前制订完善的施工计划和措施，以确保施工安装的质量和焊接变形在许可的偏差范围之内。

5.7.2 钢制塔体的焊接接头型式应采用对接接头应符合 GB/T 985.1 和 GB/T 985.2 的规定。

5.7.3 塔内部所有焊缝均为连续密封焊，焊接高度不小于较薄板的厚度。除注明的之外，所有构件、零件材料未注明焊缝的连接均应为等强度连接。

5.7.4 捕集塔内壁焊缝和金属母材的加工、制作和安装应符合 HG/T 20678 的规定。

5.7.5 焊缝的外观和质量应符合 GB/T 150.4 的规定。合金钢与合金钢或合金钢与碳钢手工焊接时应按以下要求进行：

- a) 外观检验。对衬里的每道焊缝，应用目力检查。焊缝表面和热影响区不得有裂纹、表面夹渣、超标气孔等缺陷；
- b) 渗漏检验。对衬里层的外观检查合格后进行泄漏检验；衬里层为玻璃鳞片或橡胶，采用电火花检测；衬里层为钢板，采用气密性试验；
- c) 衬里表面处理。对镍基合金的焊接，在焊前应对接近焊缝的非焊接面涂刷防溅剂；焊后应立即用不锈钢钢丝刷刷去回火色。

5.7.6 塔壁开孔接管或开孔接管补强板外缘与塔壁纵向焊接接头之间的距离不应小于 200 mm，与环向焊接接头之间的距离不应小于 100 mm。当在焊缝上开孔或补强圈覆盖焊缝时，应对开孔直径 1.5 倍或开孔补强板直径范围内的焊缝进行射线或超声波无损检验，确认焊缝合格后方可进行开孔，补强板覆盖的焊缝应磨平。

## 5.8 油漆和保温要求

吸收塔和解吸塔保温油漆应符合 DL/T 5072 的规定，涂漆质量应符合 GB/T 37400.12 的规定。

## 5.9 安全保护要求

- 5.9.1 吸收塔、解吸塔筒体及管道的安全保护要求应符合GB 4272的规定。
- 5.9.2 楼梯、防护栏杆和平台等安全技术条件应符合GB 4053（所有部分）的规定。
- 5.9.3 安全标志的设置与使用应符合GB 2894的规定，安全告知牌应注明危险化学品特性、危害防护、处置措施、报警电话等内容。

## 6 试验方法

### 6.1 材料检验

所有构件钢材检验除注明外均采用如下标准：

- a) 不锈钢的力学性能、化学成分和可焊性应按GB/T 24511执行；
- b) 普通碳钢的力学性能、化学成分和可焊性等应按GB/T 700执行；
- c) Q345B的力学性能、化学成分和可焊性应按GB/T 1591执行。

### 6.2 基础尺寸检验

吸收塔和解吸塔安装前，应按土建基础设计文件对基础外观尺寸进行检查，合格后方可进行安装。

### 6.3 安装尺寸检验

- 6.3.1 吸收塔和解吸塔内构件、零件和塔内设备的安装偏差应按NB/T 47003和GB 50128执行，并考虑制造和安装的影响，如焊缝收缩等。
- 6.3.2 填料支承装置、填料压板及填料安装应按HG/T 4374、HG/T 21512、HG/T 21559.1和HG/T 21559.3执行。
- 6.3.3 丝网除雾器和折板除雾器的安装应分别按HG/T 21618和JB/T 10989执行。

### 6.4 焊接质量检验

现场设备、管道的焊缝质量检验应按GB 50236执行，焊接气密性可用煤油渗透法检验，密封性焊缝应按100%检验，钢结构的焊缝质量检验应按GB 50205执行。

### 6.5 充水检验

- 6.5.1 吸收塔和解吸塔组装焊接完毕后，宜在防腐施工之前进行充水试验。
- 6.5.2 充水试验前，所有与塔体焊接的附件应全部完工，所有焊缝检测及缺陷修补应完成，所有与严密性试验有关的焊缝，均不得涂刷油漆，经检查确认后再进行充水试验。
- 6.5.3 充水试验应采用除盐水，水温应不低于5℃。
- 6.5.4 充水试验中应加强基础沉降观测，如基础发生不允许的沉降，应停止充水，待处理后再继续进行试验。
- 6.5.5 塔底的严密性，应以充水试验过程中塔底无渗漏为合格。若发现渗漏，应补焊后重新进行真空箱法试验并达到合格标准。
- 6.5.6 塔壁的强度及严密性试验，应以充水到设计最高液位并保持48h后，塔壁无渗漏、异常变形为合格。发现渗漏时，应放水使液面比渗漏处低300mm左右，再进行焊接修补。修补的焊缝应按本标准重新进行射线或超声检测，合格后继续进行试验。

### 6.6 涂漆检验

涂层漆膜厚度和漆膜附着力应按GB/T 37400.12执行。

### 6.7 性能测试

### 6.7.1 性能测试条件

性能测试宜在移交试生产 2 个月后、6 个月内进行，应选择有资质的第三方测试单位进行性能试验。

### 6.7.2 性能测试

CO<sub>2</sub> 捕集率测试方法应按 HJ 870 执行。

## 7 检验规则

### 7.1 检验分类

CO<sub>2</sub> 捕集塔的检验分为出厂检验、安装检验和性能检验。

### 7.2 出厂检验

7.2.1 所有零、部件应经制造厂质量检验部门检验合格方可交付使用。

7.2.2 出厂检验项目见表1。

表 1 燃煤烟气 CO<sub>2</sub> 捕集塔检验项目及要

序号	项目名称	“要求” 的章条号	“试验方法” 的章条号	出厂 检验	安装 检验	性能 检验
1	材料检验	5.5	6.1	√	√	—
2	基础尺寸检验	5.1.1	6.2	—	√	—
3	安装尺寸检验	5.1.3、5.2.1、5.3.1、5.4	6.3	—	√	—
4	焊接质量	5.7	6.4	√	√	—
5	充水检验	5.6.6	6.5	—	√	—
6	涂漆检验	5.7	6.6	√	√	—
7	CO <sub>2</sub> 捕集率	5.2.9	6.6.2	—	—	√

注：打“√”表示要检验的项目，“—”表示不需要检验的项目。

### 7.3 安装检验

安装检验在现场进行，安装检验项目见表 1。

### 7.4 性能检验

吸收塔和解吸塔均应做性能检验，性能检验项目见表 1。

## 8 标志和文件

### 8.1 固定产品标志

应在合适而明显位置上固定产品标志，其型式和尺寸应符合 GB/T 13306 的规定，应在衬里设备外表面标明“严禁碰撞”、“严禁施焊”等警告语句。主要应包括以下内容：

- a) 制造单位名称或商标；
- b) 设备型号及名称；
- c) 设计处理能力；
- d) 设备外形尺寸；
- e) 设备执行的标准号；
- f) 设备编号；

g) 生产日期。

## 8.2 包装和储运标志

包装和储运的标志应符合 GB/T 191 和 GB/T 6388 的规定。

## 8.3 文件

应随机提供安装、运行、维护等阶段的文件资料，主要应包括以下内容：

- a) 设备总图、系统图、基础图和安装图等；
- b) 设备总清单、材料清单、备件清单和耗材清单等；
- c) 安装技术要求等；
- d) 使用说明文件、运行维护手册等。

## 9 包装、运输和贮存

### 9.1 包装

9.1.1 包装应符合 GB/T 13384 的规定。

9.1.2 零部件及外购件应在出厂检验合格后方可进行包装。

9.1.3 包装箱内应有产品合格证。

### 9.2 运输

9.2.1 运输时应应对设备的接管法兰表面加以保护，采用合理装载加固措施，对易变形的部件应有在运输和贮存环节不致发生损坏的包装措施。

9.2.2 产品要用干燥、有遮篷运输工具运输，在运输过程中，应防止雨淋、水浸、压轧、撞击和玷污。

### 9.3 贮存

9.3.1 建设过程中，钢结构件及大件设备可露天存放。

9.3.2 电子产品及保温材料不应露天存放。

9.3.3 设备配件箱库存。

9.3.4 供需双方对零部件应妥善保管、贮存。

## 附录 A

(资料性)

### 典型 CO<sub>2</sub> 吸收塔和解吸塔型式

吸收塔和解吸塔主要由塔体、填料层、塔内构件、基础埋件和平台扶梯等组成。常规吸收塔内构件主要由气体分布装置、填料支承装置、填料紧压板、液体分布装置、液体收集再分布装置和除雾器等组成。常规解吸塔内构件主要有填料支承装置、填料压板、液体分布装置、液体收集再分布装置等组成。典型的吸收塔和解吸塔形式分别见图 A.1 和图 A.2。



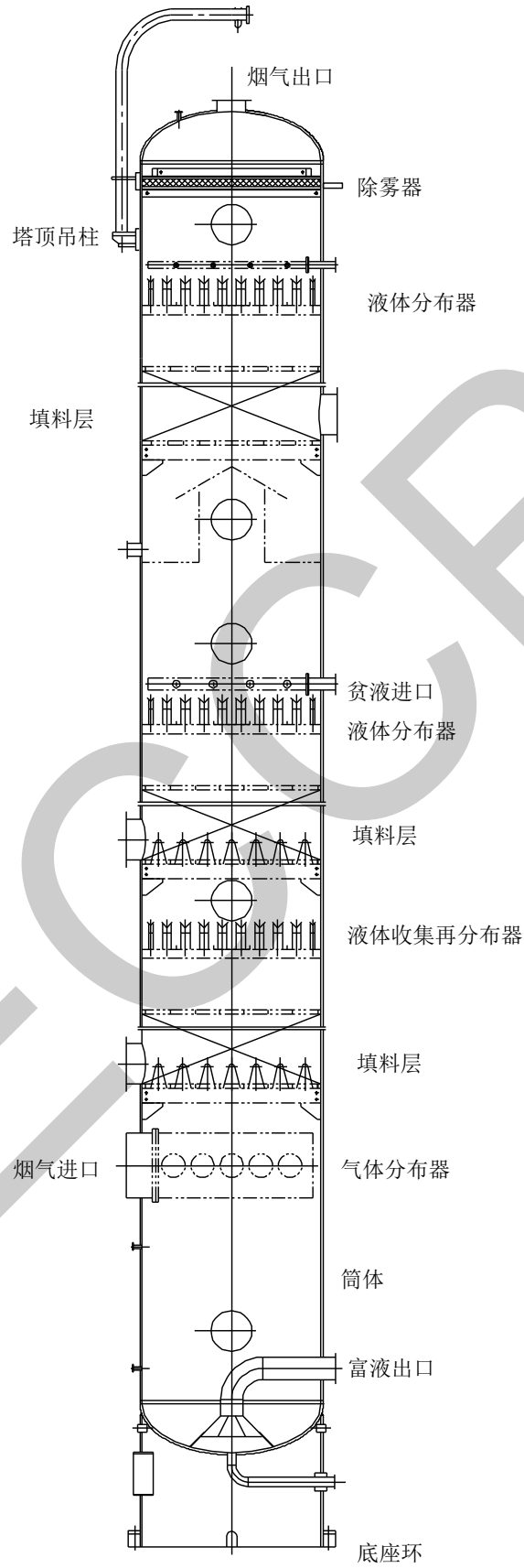


图 A.1 典型 CO<sub>2</sub> 吸收塔

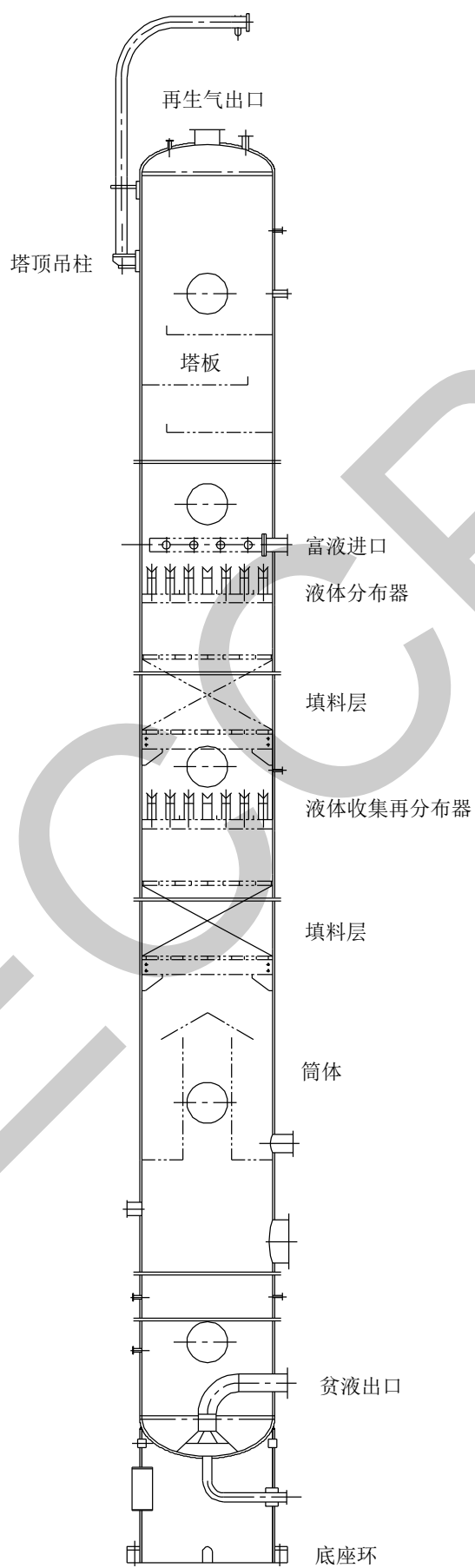


图 A.2 典型 CO<sub>2</sub> 解吸塔

参 考 文 献

- [1] GB/T 51316 烟气二氧化碳捕集纯化工程设计标准
- [2] JB/T 12909 燃煤烟气二氧化碳捕集装备
- [3] 化工设备设计全书 塔设备

CHECCCPA

---