

CPCIF

中 国 石 油 和 化 学 工 业 联 合 会 标 准

T/CPCIF -2019

绿色设计产品评价技术规范
二硫化碳

Technical specification for green-design Product assessment

carbon disulfide for industrial use

征求意见稿

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 实施

中国石油和化学工业联合会发布

目 次

前言.....	II
1 范围.....	4
2 规范性引用文件.....	4
3 术语和定义.....	5
4 评价原则和方法.....	6
5 要求.....	7
6 产品生命周期评价方法及评价报告编制方法.....	9
附 录 A （规范性附录） 检验方法和指标计算方法.....	11
附 录 B （资料性附录） 二硫化碳生命周期评价方法.....	14

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准由中国石油和化学工业联合会提出。

本标准由中国石油和化学工业联合会标准化工作委员会归口。

本标准起草单位：中国化工环保协会、上海百金化工集团股份有限公司、山东金典化工有限公司、安徽宣城金宏化工有限公司、玛纳斯县金元利化工有限公司、重庆兴发金冠化工有限公司

本标准起草人：

绿色设计产品评价技术规范 二硫化碳

1 范围

本标准规定了二硫化碳绿色设计产品的术语和定义、评价要求、评价方法和生命周期评价报告编制方法。

本标准适用于符合《二硫化碳行业准入条件》的天然气（包括油田气、气田气、煤层气、页岩气、煤制天然气等天然气及非常规天然气）为原料的二硫化碳生产企业绿色设计产品的评价（配套硫磺回收及尾气处理）。

2 规范性引用文件

本文件内容引用了下列文件或其中的条款。凡是注日期的引用文件，仅日期的版本适用于本文件。凡是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。

GBZ 2.1 工作场所有害因素职业接触限值 第1部分：化学有害因素

GBZ 2.2 工作场所有害因素职业接触限值 第2部分：物理因素

HJ 75 固定污染源烟气（SO₂、NO_x、颗粒物）排放连续监测技术规范

HJ 535 水质氨氮的测定纳氏试剂分光光度法

HJ 536 水质氨氮的测定水杨酸分光光度法

HJ 537 水质氨氮的测定蒸馏-中和滴定法

GBZ/T 223 工作场所有毒气体检测报警装置设置规范

GB/T 1615 工业二硫化碳

GB/T 2589 综合能耗计算通则

GB 3096 声环境质量标准

GB/T 11914 水质化学需氧量的测定 重铬酸盐法

GB 12348 工业企业厂界环境噪声排放标准

GB 13690 化学品分类和危险性公示 通则

GB 14554—93 恶臭污染物排放标准

GB/T 16157 固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法

GB/T 16483 化学品安全技术说明书

GB/T 16716.1 包装与包装废弃物 第1部分：处理和利用通则

GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则

GB/T 19001 质量管理体系 要求

GB/T 23331 能源管理体系 要求

GB/T 24001 环境管理体系 要求及使用指南

GB/T 24040 环境管理 生命周期评价 原则与框架

GB/T 24044 环境管理 生命周期评价 要求与指南

GB/T 28001 职业健康安全管理体系 要求

GB 30077 危险化学品单位应急救援物资配备标准

GB 31571 石油化学工业污染物排放标准

GB 31573 无机化学工业污染物排放标准

GB/T 32161 生态设计产品评价通则

GB/T 32162 生态设计产品标识

GB/T 33000 企业安全生产标准化基本规范

GB/T 33761 绿色产品评价通则

GB 50493 石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范

《国务院关于修改部分行政法规的决定》（国务院令2011年第591号）

《危险化学品安全管理条例》（国务院令2013年第645号）

《企业事业单位环境信息公开办法》（原环境保护部令2014年第31号令）

《国家危险废物名录》（原环境保护部令2016年第39号）

《二硫化碳行业准入条件》（工业和信息化部公告2013年 第19号）

《道路危险货物运输管理规定》（中华人民共和国交通运输部令 2013年第2号）

《关于执行大气污染物特别排放限值的公告》（原环境保护部公告 2013年第14号）

《关于京津冀大气污染传输通道城市执行大气污染物特别排放限值的公告》（原环境保护部公告 2018年第9号）

《应急管理部关于全面实施危险化学品企业安全风险研判与承诺公告制度的通知》（应急〔2018〕74号）

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本规范。

3.1 馏出率 distillate rate

用蒸馏的方法测定试样沸程在（45.5~46.6）℃下的馏出体积数（ml），与 100ml 的比值。

3.2 密度 density

用密度计测定试样密度，再按公式换算成 20℃条件下的密度。

3.3 不挥发物含量 solid content

试样在指定温度下蒸发、烘干至恒重后，剩余物的质量与试样总质量的比值。

3.4 碘还原物 iodine reduction (calculated by hydrogen sulfide)

用碘标准滴定溶液滴定试样，以微过量的碘在二硫化碳溶液呈现的粉红色指示终点，计算二硫化碳中碘还原物（以硫化氢计）的质量分数。

3.5 绿色工厂 green plant

指实现了用地集约化、生产洁净化、废物资源化、能源低碳化的工厂。

3.6 绿色产品 green product

在产品原材料获取、生产、使用、废弃等生命周期过程中，符合环境保护要求，对生态环境和人体健康无害或危害小、资源能源消耗少、符合产品性能和安全要求的产品。

4 评价原则和方法

4.1 评价原则

4.1.1 生命周期评价与指标评价相结合的原则

依据生命周期评价方法，考虑二硫化碳产品的整个生命周期，从产品设计、原材料获取、产品生产、产品使用、废弃后回收处理等阶段，深入分析各个阶段的资源消耗、生态环境、人体健康等因素，选取不同阶段可评价的指标构成评价指标体系。

4.1.2 环境影响种类最优选取原则

为降低生命周期生命评价难度，根据二硫化碳产品的特点，选取具有影响大，社会关注度高，国家法律或政策明确要求的环境影响种类，选取资源属性、污染物排放等方面进行生命周期评价。

4.2 评价方法和流程

4.2.1 评价方法

同时满足以下条件的二硫化碳产品可称为绿色设计产品：

- a) 满足基本要求(见5.1)和评价指标要求(见5.2)；
- b) 提供二硫化碳产品生命周期评价报告。

4.2.2 评价流程

根据二硫化碳产品的特点，明确评价范围，根据评价指标体系的指标和生命周期评价方法，收集相关数据，对数据进行分析，对照基本要求和评价指标要求，对二硫化碳产品进行评价，符合基本要求和评价指标要求的，可以判定该二硫化碳产品符合绿色设计产品的评价要求；符合要求的二硫化碳产品生产企业，还应提供该产品的生命周期评价报告。评价流程见图1。

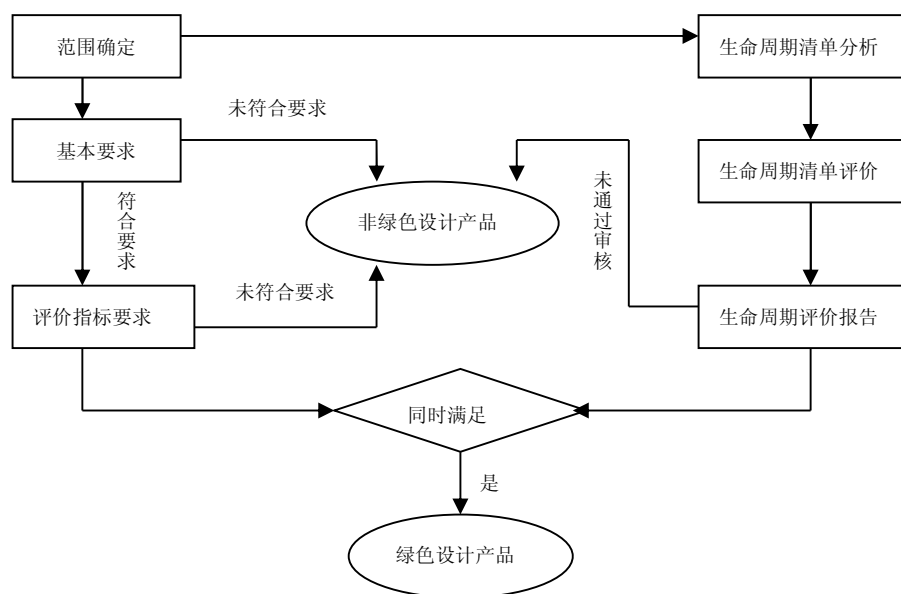


图1 二硫化碳产品绿色设计产品评价流程

5 要求

5.1 基本要求

5.1.1 使用符合《二硫化碳行业准入条件》的生产工艺，不得使用国家或有关部门发布的淘汰或禁止的生产工艺和设备。

5.1.2 禁止使用国家、行业明令淘汰或禁止的材料，禁止使用没有安全生产许可证、工业产品生产许可证的原辅材料，禁止向没有安全生产许可证、工业产品生产许可证的下游企业销售产品。

5.1.3 生产企业的污染物排放符合国家和地方环保要求，严格执行国家节能环保相关标准并提供污染物排放清单，污染物排放浓度和总量低于项目获得批准的污染物排放值。

5.1.4 生产企业截止评价日三年内无重大安全和环境污染事故。

5.1.5 现场取样采用密闭取样器，降低现场无组织排放。

5.1.6 二硫化碳厂区内设置雨污分流系统，生产装置区、罐区、排污沟道等区域应进行防渗处理，防止地下水水质受污染。

5.1.7 二硫化碳充装应采用万向管道充装系统，定量装车，充装排放废气应回收处理，减少含二硫化碳废气无组织排放。

5.1.8 危险废物的管理符合国家和地方的法律法规要求。

5.1.9 生产企业应按照《能源管理体系 要求》建立、运行能源管理体系并通过认证。

5.1.10 生产企业应按照《环境管理体系 要求及使用指南》建立、运行环境管理体系并通过认证。

5.1.11 生产企业应按照《质量管理体系 要求》建立、运行质量管理体系并通过认证。

5.1.12 生产企业应按照《职业健康安全管理体系 要求》建立、运行职业健康安全管理体系并通过认证。

5.1.13 采用 DCS 集散控制系统，设置独立的 SIS 系统，确保生产装置的安全性与可靠性。

5.1.14 二硫化碳产品生产企业配备专职环保管理人员和专职职业健康管理人员，建立突发环境应急管理体系。

5.1.15 企业安全生产标准化水平达到危险化学品从业单位三级企业标准以上。

5.1.16 企业应按照《危险化学品安全管理条例》建立并运行危险化学品安全管理制度，并向产品使用方提供产品安全技术说明书。

5.1.17 产品运输符合《道路危险货物运输管理规定》，运输车辆使用卫星定位系统，实现运输全过程的监管，确保运输的安全性。

5.1.18 企业应按照《企业事业单位环境信息公开办法》要求公开环境信息，按《应急管理部关于全面实施危险化学品企业安全风险研判与承诺公告制度的通知》（应急〔2018〕74号）规定进行安全承诺公告。

5.2 评价指标要求

指标体系由资源属性指标、能源属性指标、环境属性指标和产品属性指标组成，具体评价指标要求见表1。

表 1 评价指标要求表

一级指标	二级指标	单位	指标方向	优等品	判定依据	所属生命周期阶段
资源属性	硫磺消耗量 ^{注1}	t/t	≤	0.845	依据 A.1 计算	产品生产
	天然气消耗量 ^{注2}	m ³ /t	≤	510	依据 A.2 计算	产品生产
	新鲜水消耗量	t/t	≤	4	依据 A.3 计算	产品生产
	电消耗量	kWh/t	≤	230	依据 A.4 计算	产品生产
	水的重复利用率	%	≥	80	依据 A.5 计算	产品生产
能源属性	产品综合能耗 ^{注3}	kgce/t	≤	600	依据 A.6 计算	产品生产
环境属性	固废产生量	kg/t	≤	0.5	依据 A.7 计算	产品生产
	废水 COD 排放量 ^{注4}	mg/L	≤	40	依据 A.8 提供检测报告	产品生产
	废水氨氮 ^{注4}	mg/L	≤	5	依据 A.8 提供检测报告	产品生产
	废气中二氧化硫含量 ^{注5}	mg/m ³	≤	100	依据 A.8 提供检测报告	产品生产
	废气中氮氧化物含量 ^{注5}	mg/m ³	≤	100	依据 A.8 提供检测报告	产品生产
	废气中硫化氢含量 ^{注5}	mg/m ³	≤	5	依据 A.9 提供检	产品生产

					测报告	
	废气中颗粒物含量 ^{注5}	mg/m ³	≤	10	依据 A. 8 提供检测报告	产品生产
	昼间厂界环境噪声	dB(A)	≤	65	依据 A. 10 提供检测报告	产品生产
	夜间厂界环境噪声	dB(A)	≤	55		
产品属性	产品质量	—	—	符合国家、行业标准要求	提供证明材料	产品生产
	馏出率（45.6℃～46.6，101.32KPa 下）	(V/V)%	≥	97.8	依据 A. 11 提供检测报告	产品生产
	密度（20℃）	g/mL	—	1.262-1.265	依据 A. 11 提供检测报告	产品生产
	不挥发物含量	%	≤	0.003	依据 A. 11 提供检测报告	产品生产
	碘还原物（以 H ₂ S 计）	%	≤	0.0001	依据 A. 11 提供检测报告	产品生产
	外观	—	—	无色不含悬浮物的透明液体	依据 A. 11 提供检测报告	产品生产
注 1：硫磺消耗量按 100%硫磺计。 注 2：天然气消耗量以天然气低位发热量 35.544MJ/m ³ 计。 注 3：产品综合能耗包括天然气原料，减去外输蒸汽能源。 注 4：产品废水 COD 和氨氮排放量的监测位置是企业废水处理设施直接外排排放口，一企一管企业的废水按照当地污水处理厂收纳指标执行。 注 5：产品废气中 SO ₂ /NO _x /H ₂ S 排放量的监测位置是企业排放烟囱的指定监测口。						

5.3 检验方法和指标计算方法

污染物监测方法、产品检验方法以及各指标的计算方法依据附录A。

6 产品生命周期评价方法及评价报告编制方法

6.1 评价方法

依据GB/T24040、GB/T24044、GB/T32161给出的生命周期评价方法与框架、总体要求及其附录编制二硫化碳产品的生命周期评价报告，参考本标准附录B。

6.2 评价报告的编制方法

6.2.1 基本信息

报告应提供报告信息、申请者信息、评估对象信息、采用的标准信息、产品种类等基本信息。其中：

- 报告信息：包括报告编号、编制人员、审核人员、发布日期等；
- 申请者信息：包括公司全称、组织机构代码、地址、联系人、联系方式等；
- 采用的标准信息：包括标准名称、标准号等；
- 产品种类：包括所有原材料、中间产物及最终产品。

6.2.2 符合性评价

报告中应提供对基本要求和评价指标要求的符合性情况，并提供所有评价指标报告期比基期改进情况的说明。其中报告期为当前评价的年份，一般是指产品参与评价年份的上一年；基期为一个对照年份，一般比报告期提前1年。

6.2.3 评价对象及工具

报告中应详细描述评估的对象、功能单位和产品主要功能，提供产品的材料构成及主要技术参数表，绘制并说明产品的系统边界，披露所使用的软件工具。

本部分以单吨二硫化碳产品为功能单元来表示。

6.2.3.1 生命周期清单分析

报告中应提供考虑的生命周期阶段，说明每个阶段所考虑的清单因子及收集到的现场数据或背景数据，涉及到数据分配的情况应说明分配方法和结果。

6.2.3.2 生命周期影响评价

报告中应提供产品生命周期各阶段的不同影响类型的特征化值，并对不同影响类型在生命周期阶段的分布情况进行比较分析。

6.2.3.3 生态设计改进方案

在分析指标的符合性评价结果以及生命周期评价结果的基础上，提出产品绿色设计改进的具体方案。

6.2.4 评价报告主要结论

应说明该产品对评价指标的符合性结论、生命周期评价结果、提出的改进方案，并根据评价结论初步判断该产品是否为绿色设计产品。

6.3 附件

报告中应在附件中提供：

- a) 三废检测报告；
- b) 产品生产材料清单；
- c) 产品工艺表（产品生产工艺过程等）；
- d) 各单元过程的数据收集表；
- e) 其他。

附录 A
(规范性附录)
检验方法和指标计算方法

A.1 硫磺消耗量

每生产1t产品所消耗的硫磺质量总用量。按式 (A.1) 计算：

$$L = \frac{M_i}{M_c} \dots\dots\dots (A.1)$$

式中：

L——每生产1t产品的硫磺消耗量，单位为吨每吨 (t/t)；

M_i——在一定计量时间内（一年）产品所用硫磺的总投入量，单位为吨 (t)；

M_c——在一定计量时间内（一年）产品的总产量，单位为吨 (t)。

注：硫磺含量100%计

A.2 天然气消耗量

每生产1t产品所消耗天然气的体积总用量。按式 (A.2) 计算：

$$V = \frac{V_i}{M_c} \dots\dots\dots (A.2)$$

式中：

V——每生产1t产品的天然气消耗量，单位为立方米每吨 (m³/t)；

V_i——在一定计量时间内（一年）产品所用天然气的总投入量，单位为立方米 (m³)；

M_c——在一定计量时间内（一年）产品的总产量，单位为吨 (t)。

注：天然气以每立方米热值8500kcal计

A.3 新鲜水消耗量

每生产1t产品所消耗的新鲜水量，指企业完成生产过程所需要的各种水量的总和，主要包括冷却用水量和锅炉用水量等，不包括生活用水。新鲜水指从各种水源取得的水量，各种水源包括取自地表水、地下水、城镇供水工程以及从市场购得的蒸馏水等产品，按式 (A.3) 计算：

$$V = \frac{V_i}{M_c} \dots\dots\dots (A.3)$$

式中：

V——每生产1t产品的新鲜水消耗量，单位为吨每吨 (t/t)；

V_i——在一定计量时间内（一年）产品生产用新鲜水量，单位为吨 (t)；

M_c——在一定计量时间内（一年）产品的总产量，单位为吨 (t)。

A.4 电消耗量

每生产1t产品所消耗总用电量。按式（A.4）计算：

$$E = \frac{E_i}{M_c} \dots\dots\dots (A.4)$$

式中：

E——每生产1t产品的电力消耗量，单位为千瓦时每吨（kWh/t）；

E_i——在一定计量时间内（一年）产品所用的总电量，单位为千瓦时（kWh）；

M_c——在一定计量时间内（一年）产品的总产量，单位为吨（t）。

A.5 水的重复利用率

生产过程使用的重复利用水量与总用水量之比，按式（A.5）计算。

$$K = \frac{V_r}{V_r + V_t} \times 100\% \dots\dots\dots (A.5)$$

式中：

K——水的重复利用率，单位为百分率（%）；

V_r——在一定计量时间内（一年）产品使用的重复利用水的总量，单位为吨（T）；

V_t——在一定计量时间内（一年）产品使用的新鲜水总量，单位为吨（T）。

A.6 产品综合能耗

按 综合能耗计算通则（GB2589 ）的规定进行。

A.7 危废产生量

每生产1t产品所产生的危废总质量。按式（A.6）计算：

$$W = \frac{W_i}{M_c} \dots\dots\dots (A.6)$$

式中：

W——每生产1t产品的危险废物产生量，单位为吨每吨（t/t）；

W_i——在一定计量时间内（一年）产品所用的催化剂总质量，单位为吨（t）；

M_c——在一定计量时间内（一年）产品的总产量，单位为吨（t）。

A.8 污染物监测及分析

污染物产生指标是指企业污染物处理设施末端处理之后直接排放的指标，包含排放到第三方处理单位代为处理的排放指标，所有指标均按采样次数的实测数据进行平均，具体要求见表A.1。

表 A.1 污染物各项指标的采样及分析方法

污染源类型	监测项目	监测位置	检验方法	监测方式
废水	化学需氧量（COD）	企业废水处理设施排放口	GB/T11914	在线实时监测
	氨氮		HJ535、536、537	
废气	二氧化硫	企业废气处理设施排放烟囱	HJ75	
	氮氧化物			
	颗粒物			

A.9 废气中硫化氢含量

提供废气中硫化氢含量检测报告。

A.10 厂界环境噪声

按 GB3096 声环境质量标准的规定检测并提供检测报告。

A.11 二硫化碳产品质量检测

按 GB/T 1615 工业二硫化碳标准的规定检测并提供检测报告。

附 录 B
(资料性附录)
二硫化碳生命周期评价方法

B.1 目的

二硫化碳的原料生产、生产过程控制、产品运输过程中对环境造成的影响，通过评价二硫化碳产品全生命周期的环境影响，提出二硫化碳产品绿色设计改进方案，从而大幅提升二硫化碳产品的环境友好性。

B.2 范围

根据评价目的确定评价范围，确保两者相适应。定义生命周期评价范围时，应考虑以下内容并作出清晰描述。

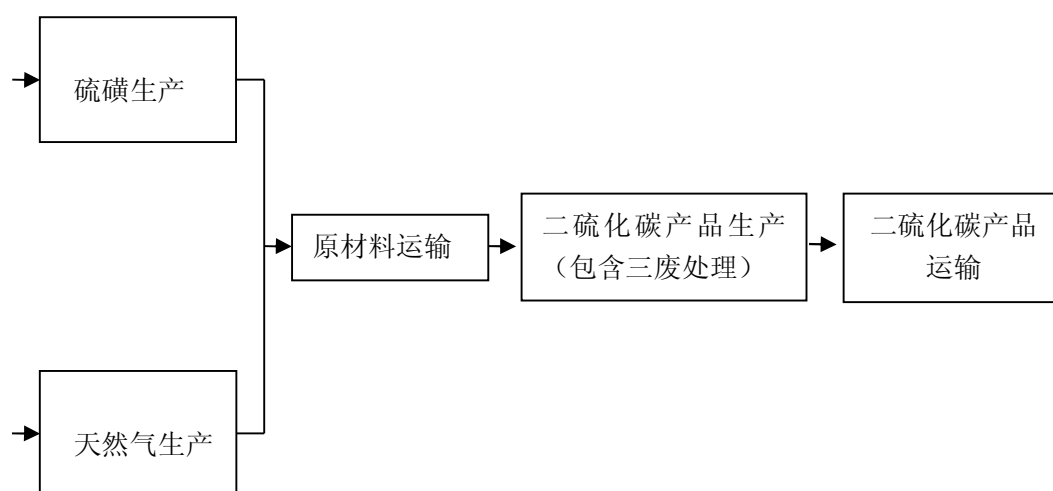
B.2.1 功能单位

功能单位必须是明确规定并且可测量的。本部分以生产单吨二硫化碳产品为功能单位来表示。

B.2.2 系统边界

本附录界定的二硫化碳产品生命周期系统边界，分3个阶段：原料与能源的开采、生产阶段；二硫化碳产品的生产（包含三废处理阶段）；二硫化碳产品运输阶段。如图B.1所示，具体包括：

图 B.1 二硫化碳产品生命周期系统边界图



LCA评价的覆盖时间应在规定的期限内。数据应反映具有代表性的时期（取最近3年内有效值）。如果未能取得3年内有效值，应做具体说明。

原材料数据应是在参与产品的生产和使用的地点/地区。

生产过程数据应是在最终产品的生产中所涉及的地点/地区。

B.2.3 数据取舍原则

单元过程数据种类很多，应对数据进行适当的取舍，原则如下：

- a) 能源的所有输入均列出；
- b) 主要原料的所有输入均列出；
- c) 辅助材料质量小于原料总消耗 1% 的项目输入可忽略；
- d) 大气、水体的各种排放均列出；
- e) 小于固体废弃物排放总量 1% 的一般性固体废弃物可忽略；
- f) 道路与厂房的基础设施的消耗和排放可忽略；
- g) 任何有毒有害材料和物质均应包含于清单中，不可忽略。

B.3 生命周期清单分析

B.3.1 总则

应编制二硫化碳产品系统边界内的所有资源/能源输入、污染物输出清单，作为二硫化碳产品生命周期评价的依据。如果数据清单有特殊情况、异常点或其他问题，应在报告中进行明确说明。

当数据收集完成后，应对收集的数据进行审定。然后，确定每个单元过程的基本流程，并据此计算出单元过程的定量输入和输出。此后，将每个单元过程的输入输出数据除以产品的产量，得到功能单位（即单吨二硫化碳）的资源、能源消耗和环境排放。最后，将产品各单元过程中相同的影响因素的数据求和，以获取该影响因素的总量，为产品的影响评价提供必要的数据库。

B.3.2 数据收集

B.3.2.1 概况

应将以下要素纳入数据清单：

- a) 原材料开采及生产；
- b) 产品生产；
- c) 现场管理；
- d) 三废处理；
- e) 运输。

基于LCA的信息中要使用的数据分为两类：现场数据和背景数据。主要数据尽量使用现场数据，如果“现场数据”收集缺乏，可以选择“背景数据”。

现场数据是在现场具体操作过程中收集来的。主要包括生产过程的资源能源消耗、产品原材料的使用量、产品三废产生量等。现场数据还应包括运输数据，即产品原料、产品等从制造地点到最终交货点的运输距离。

背景数据应当包括主要原料的生产数据、权威的电力等能源数据、不同运输类型造成的环境影响以及产品生产过程中的三废数据处理过程的排放数据。

B.3.2.2 现场数据采集

应描述代表某一特定设施或设施的活动而直接测量或收集的数据相关采集规程。可直接对过程进行的测量或者通过采访或问卷调查，从经营者处获得的测量值为特定过程最具代表性的数据来源。

现场数据的质量要求包括：

- a) 代表性：现场数据应按照企业生产单元收集所确定范围内的生产统计数据。

b) 完整性：现场数据应采集完整的生命周期要求数据。

c) 准确性：现场数据中的资源、能源、原材料消耗数据应该来自于生产单元的实际生产统计记录；环境排放数据优先选择相关的环境监测报告，或由排污因子或物料平衡公式计算获得。所有现场数据均须转换为单位产品，即单吨二硫化碳为基准计算，且需要详细记录相关的原始数据、数据来源、计算过程等。

d) 一致性：企业现场数据收集时应保持相同的数据来源、统计口径、处理规格等。典型现场数据来源包括：

- 二硫化碳的原材料生产过程数据；
- 二硫化碳的原材料由原材料供应商运输至生产工厂的运输数据；
- 二硫化碳生产过程的天然气、硫磺消耗数据；
- 二硫化碳原材料分配及用量数据；
- 二硫化碳现场废气、固废数据；
- 二硫化碳储存及由生产企业运输至下游用户的运输数据；
- 二硫化碳生产废水经污水处理厂所排放的数据。

B. 3. 2. 3 背景数据采集

背景数据不是直接测量或计算而得到的数据。所使用数据的来源应有清楚的文件记载并载入产品生命周期评价报告。

背景数据的质量要求包括：

a) 代表性：背景数据应优先选择企业的原材料供应商提供的符合相关LCA标准要求的、经第三方独立验证的上游产品LCA报告中的数据。若无，须优先选择代表中国国内平均生产水平的公开LCA数据，数据的参考年限应优先选择近年数据。在没有符合要求的中国国内数据的情况下，可以选择国外同类技术数据作为背景数据。

b) 完整性：背景数据的系统边界应该从资源开采到这些原辅材料或能源产品出厂为止。

c) 一致性：所有被选择的背景数据应完整覆盖本部分确定的生命周期清单因子，并且应将背景数据转换为一致的物质名录后再进行计算。

B. 3. 2. 4 原材料采购和预加工（从摇篮到大门）

该阶段始于从大自然提取资源，结束于生产二硫化碳产品的原料进入产品生产设施，包括：

- a) 开采和提取；
- b) 所有材料的预加工；
- c) 转换回收的原材料；
- d) 提取或与生产设施内部或与生产设施之间的运输。

B. 3. 2. 5 生产及现场管理

该阶段始于生产二硫化碳的原材料进入生产设施，结束于最迟合格产品离开生产储存设施。生产活动包括化学处理、制造、制造过程中成品的转运、储存等。现场管理包括废气、废水、固废的产生、处理及达标排放等。

B. 3. 2. 6 物流

应考虑运输参数包括运输方式、车辆类型、燃料消耗量、装货速率、回空数量、运输距离、根据负载限制因素的商品运输分配以及燃料用量。

B.3.2.7 用电量计算

对于产品系统边界上游或内部消耗的电力，应使用区域供应商现场数据。

B.3.3 数据分配

在进行二硫化碳产品生命周期评价的过程中涉及到数据分配问题，特别是二硫化碳产品的生产环节。对于二硫化碳生产制造而言，由于制造商工艺技术的差异、现场管理水平的参差不齐，同样的生产工艺现场会存在不同的生产单耗及三废指标。针对二硫化碳生产过程中使用的原材料及产生的三废基本相同，因此本研究选取“重量分配”作为分摊的比例，即重量越大的原材料，其分摊额度就越大。

B.3.4 生命周期影响评价

B.3.4.1 数据分析

根据表B.1~表B.4对应需要的数据进行填报：

- a) 现场数据可通过企业调研、上游厂家提供、采样监测等途径进行收集，所收集的数据要求为企业3年内平均统计数据，并能够反映企业的实际生产水平。
- b) 从实际调研过程中无法获得的数据，即背景数据，采用相关数据库进行替代，在这一步骤中所涉及到的单元过程包括二硫化碳行业相关原材料生产、现场管理、能源消耗以及产品的运输。

表 B.1 原材料成分、用量及运输清单

原材料	含量/%	单吨产品消耗量	原材料产地	运输方式	运输距离/km	单位产品运输距离 (km/t)
原料天然气	-	立方米 (m ³)				
硫磺	99.99	吨 (t)				

表 B.2 生产过程所需清单

能耗种类	单位	生产总消耗量	单吨产品消耗量
电耗	千瓦时 (kW·h)		
水	吨 (t)		
燃料天然气	立方米 (m ³)		
蒸汽	吨 (t)		

表 B.3 产品运输过程所需清单

过程	运输方式	运输距离/km	单位产品运距/ (km/t)
从生产地到使用单位的运输			

二硫化碳产品在生产过程及三废处理过程的排放相关的排放因子如表B.4所示。

表 B. 4 三废处理背景数据

项目	排放量	单位产品排放量
COD		
氨氮		
二氧化硫		
氮氧化物		
颗粒物		
硫化氢		
危废		

B. 3. 4. 2 清单分析

所收集的数据进行核实后，利用生命周期评估软件（如GaBi、SimaPro、eBalance等）进行数据的分析处理，用以建立生命周期评价科学完整的计算程序。企业可根据实际情况选择软件。通过建立各个过程单元模块，输入各过程单元的数据，可得到全部输入与输出物质和排放清单，选择表B. 5各个清单因子的量（以kg为单位），为分类评价做准备。

B. 4 影响评价

B. 4. 1 影响类型

影响类型分为资源能源消耗、生态环境影响和人体健康危害三类。二硫化碳的影响类型采用不可再生资源消耗、温室效应、水体富营养化、酸化效应、光化学烟雾和人体健康危害6个指标。

B. 4. 2 清单因子归类

根据清单因子的物理化学性质，将对某影响类型有贡献的因子归到一起，见表B. 6。例如，将对气候变化有贡献的二氧化碳、一氧化氮等清单因子归到气候变化影响类型里面。

表 B. 5 二硫化碳产品生命周期清单因子归类

影响类型	清单因子归类
不可再生资源消耗	天然气
温室效应	二氧化碳（CO ₂ ）
水体富营养化	氮氧化物
光化学烟雾	二氧化硫
酸化效应	二氧化硫、氮氧化物
人体健康危害	硫化氢、二氧化硫、二硫化碳、颗粒物、噪声

B. 4. 3 分类评价

计算出不同影响类型的特征化模型。分类评价的结果采用表B. 6中的当量物质表示。

表 B.6 二硫化碳产品生命周期影响评价

环境类别	单位	指标参数	特征化因子
不可再生资源消耗	铌当量 • kg ⁻¹	煤	5.69×10 ⁻⁸
		石油	1.42×10 ⁻⁴
		天然气	1.42×10 ⁻⁴
温室效应	CO ₂ 当量 • kg ⁻¹	CO ₂	1
		CH ₄	25
水体富营养化	NO ₃ ⁻ 当量 • kg ⁻¹	NO ₃ ⁻	1
人体健康危害	1,4-二氯苯当量 • kg ⁻¹	NO _x	1.2
		SO _x	0.096
		颗粒物	0.82
酸化效应	SO ₂ 当量 • kg ⁻¹	SO ₂	1
		NO _x	0.7
光化学烟雾	C ₂ H ₄ 当量 • kg ⁻¹	SO ₂	0.048
		NO _x	0.028

B.4.4 计算方法

影响评价结果计算方法见式 (B.1)

$$EP_i = \sum EP_{ij} = \sum Q_j \times EF_{ij} \quad \dots\dots\dots (B.1)$$

式中：

EP_i ——第i中影响类型特征化值；

EP_{ij} ——第i种影响类别中第j种清单因子的贡献；

Q_j ——第j中清单因子的排放量；

EF_{ij} ——第i中影响类型中第j种清单因子的特征化因子。

《绿色设计产品评价技术规范 二硫化碳》编制说明

2018 年 9 月

目 录

1 项目背景	3
1.1 任务来源	3
1.2 编制过程	3
2 标准编制的必要性	4
2.1 促进生态型社会建设	4
2.2 更加强调环保重点	4
2.3 加强生命周期评价的应用	5
3 行业概况	6
3.1 行业发展现状	6
3.2 行业存在问题	6
3.3 行业发展趋势	6
4 编制依据及参考文献	7
5 研究方法	8
6 相关内容确定说明	8
6.1 总体说明	8
6.2 适用范围	8
6.3 评价流程说明	8
6.4 指标体系说明	8
6.5 生命周期评价说明	11
6.6 关于“附录 A 资料性附录”的说明	12
7 标准实施的可行性分析	12

1 项目背景

1.1 任务来源

2015年9月18日，中共中央、国务院印发《生态文明体制改革总体方案》（中发【2015】25号）。其中第四十六条指出：“建立统一的绿色产品体系。将目前分头设立的环保、节能、节水、循环、低碳、再生、有机等产品统一整合为绿色产品，建立统一的绿色产品标准、认证、标识等体系。”完善对绿色产品研发生产、运输配送、购买使用的财税金融支持和政府采购等政策。实行绿色产品领跑者计划，加强绿色产品宣传推广。推行政府绿色采购制度，扩大政府采购规模。2016年6月30日，工信部制定了《工业绿色发展规划（2016-2020年）》，提出建立工业绿色设计产品标准体系，开展绿色设计试点示范，制定绿色产品评价标准，到2020年力争创建百家绿色示范园区和千家绿色示范工厂，推广普及万种绿色产品，主要产业初步形成绿色供应链。2016年9月20日，工业和信息化部办公厅发布关于开展绿色制造体系建设的通知（工信厅节函〔2016〕586号），要求全面统筹推进绿色制造体系建设，到2020年，绿色制造体系初步建立，绿色制造相关标准体系和评价体系基本建成，在重点行业出台100项绿色设计产品评价标准、10~20项绿色工厂标准，建立绿色园区、绿色供应链标准，发布绿色制造第三方评价实施规则、程序，制定第三方评价机构管理办法，遴选一批第三方评价机构，建设百家绿色园区和千家绿色工厂，开发万种绿色产品，创建绿色供应链，绿色制造市场化推进机制基本完成，逐步建立集信息交流传递、示范案例宣传等为一体的线上绿色制造公共服务平台，培育一批具有特色的专业化绿色制造服务机构。2016年12月25日，国务院办公厅印发《生产者责任延伸制度推行方案》（厅字【2016】99号），提出全生命周期的制度。

党的十九大报告中明确指出坚持人与自然和谐共生。建设生态文明是中华民族永续发展的千年大计，必须树立和践行绿水青山就是金山银山的理念，坚持节约资源和保护环境的基本国策，像对待生命一样对待生态环境，统筹山水林田湖草系统治理，实行最严格的生态环境保护制度，形成绿色发展方式和生活方式，坚定走生产发展、生活富裕、生态良好的文明发展道路，建设美丽中国，为人民创造良好生产生活环境，为全球生态安全作出贡献。

2018年3月15日，中国石油和化学工业联合会印发《关于下达第二批中国石油和化学工业联合会团体标准试点项目计划的通知》（中石油化工联质标【2018】15号），计划要求2019年12月前完成《绿色设计产品评价规范 二硫化碳》团体标准的制定。以产品生命周期评价理论为指导，以提升产品在其生命周期中的综合环境绩效为目标，针对行业产品环境安全问题，由中国化工环保协会牵头、上海百金化工集团股份有限公司组织起草《绿色设计产品评价技术规范 二硫化碳》标准的制定工作。

1.2 编制过程

本标准遵循生命周期的基本指导思想，在广泛收集国内外与二硫化碳环境保护、清洁生产相关的信息（政策、法律法规、技术导则、标准等），选择典型企业开展系统深入地实地调研，结合我国二硫化碳行业环保的现状，进行全面系统研究的基础上，完成了本标准征求意见稿的撰写。该标准给出了二硫化碳绿色设计产品的基本要求、评价指标体系、生命周期评价要求、评价方法。具体编制过程如下：

- （1）2017年9月12日，协会发出征集团标通知
- （2）2017年12月，举行立项评审会议
- （3）2018年3月27日，在北京召开启动会，下达任务；

(4) 2018 年 4 月 12 日，由中国化工环保协会牵头，成立标准编制组；

(5) 2018 年 9 月 15 日，按照 GB/T 32161-2015 的要求，编制组完成《绿色设计产品技术规范二硫化碳》标准草案；

(6) 2018 年 10 月，由中国化工环保协会组织进行草案讨论，会后修改形成工作组讨论稿，开展企业调研工作，并修改完成征求意见稿；

(7) 2018 年 12 月，向社会发出征求意见稿，公开征求意见；

2 标准编制的必要性

2.1 促进生态型社会建设

“十三五”规划纲要明确提出，牢固树立并切实贯彻“创新、协调、绿色、开放、共享”的发展理念。统筹推进经济建设、政治建设、文化建设、社会建设、生态文明建设和党的建设。目标要求经济保持中高速增长，在提高发展平衡性、包容性、可持续性的基础上，到 2020 年国内生产总值和城乡居民人均收入比 2010 年翻一番。规划内容指出：支持绿色清洁生产，推进传统制造业绿色改造，推动建立绿色低碳循环发展产业体系，鼓励企业工艺技术装备更新改造，发展绿色金融，设立绿色发展基金。改善环境治理基础制度，建立覆盖所有固定污染源的企业排放许可制。

随着我国经济社会的不断发展，对于生态环保的要求逐步提高，“生态优先、绿色发展”逐渐成为提升我国制造业核心竞争力的关键要素，对石油化工产业绿色发展提出了新要求，也带来了新契机。党的十九大召开后要求坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，坚持节约资源和保护环境的基本国策，统筹推进“五位一体”总体布局，协调推进“四个全面”战略布局，牢固树立创新、协调、绿色、开放、共享的发展理念，贯彻实施《中国制造 2025》，深入推进石油化工产业供给侧结构性改革，以“布局合理化、产品高端化、资源节约化、生产清洁化”为目标，优化产业布局，调整产业结构，加强科技创新，完善行业绿色标准，建立绿色发展长效机制，推动石油化工产业绿色可持续发展。

为落实《工业和信息化部办公厅关于开展绿色制造体系建设的通知》（工信厅节函〔2016〕586 号）要求，面对新情况、新形势，二硫化碳行业迫切 need 加强科学规划、政策引领，形成绿色发展方式，提升绿色发展水平，推动产业发展和生态环境保护协同共进，建设美丽中国，为人类创造良好生产生活环境。绿色设计产品作为生态型社会的重要组成部分，是建立生态型消费模式的基础。目前我国二硫化碳行业的技术标准要求不完善，政策机制不够健全。因此，有必要通过开展生态型产品评价及其标准化工作，制定与国际接轨、高水平的二硫化碳产品评价技术标准，并通过评价标准的示范应用，不断提升二硫化碳产品的绿色设计，为生态型社会建设提供评价技术、评价标准等基础支撑。

绿色设计二硫化碳产品在开发应用过程中应以产品绿色设计理念为指导，降低产品资源能源消耗强度和环境负荷，最大程度地采用先进绿色技术和管理手段，从原料、生产、运输、使用等各个环节减少对人类健康和环境的危害；减少或消除对人类和环境危害大的原料、产品、过程副产品、催化剂的生产和使用；禁止使用国家要求淘汰的生产工艺，大力推广天然气清洁生产工艺的使用。实现二硫化碳产品和工艺的高效、低毒、无污染或少污染，同时在二硫化碳行业能够建立完善的现场安全环保管理体系，确保行业的绿色发展。

2.2 更加突出环保重点

2013 年为促进二硫化碳行业节能减排、淘汰落后和结构调整，引导二硫化碳行业健康发展，工信部制定了《二硫化碳行业准入条件》，对产业布局、规模、工艺、装备、质量、能源消耗等多方面提出要求。该准入条件于 2013 年 5 月 1 日开始实施，经过近 5 年的努力，我国 2017 年二硫化碳的总产量达

68 万吨，其中符合二硫化碳行业准入条件产量为 65 万吨。但是目前我国二硫化碳行业仅有产品国家标准，而安全、环保、废气、废水等方面没有明确规定，导致二硫化碳行业良莠不齐，部分企业无法达到国家对安全环保的要求，尤其是国家对绿色工厂、绿色产品的标准要求。天然气法生产工艺虽然符合二硫化碳行业准入条件，但由于生产技术、管理水平等差异，在原材料消耗、生产过程控制及现场管理、三废处理及运输等方面对环境危害影响不同，甚至会破坏生态环境，损害人体健康。因此有必要编制以环保、安全为重点的《绿色设计产品评价规范 二硫化碳》，主要涉及的方面有：

（1）原辅材料方面

天然气法二硫化碳生产的原材料主要是硫磺与天然气，辅助材料为液碱、盐酸及各类药剂等。各种原辅材料均存在一定的腐蚀性或毒性，若采购不合格原材料或管理不善，就有可能引发环境污染或人员健康损害。应从采购环节控制原辅材料的质量，确保采购的原辅材料符合国家法律法规的要求，供应商需通过 ISO9001、ISO14001、ISO18000 三体系认证，优先采购绿色产品或绿色工厂认证的原辅材料，从源头确保二硫化碳产品的绿色品质。

（2）生产过程控制及现场管理方面

二硫化碳生产过程中会涉及天然气、硫磺、硫化氢、二硫化碳、二氧化硫、羰基硫、氢气等物质，大部分物质都具有易燃易爆、有毒有害的特性。国家对二硫化碳、硫化氢、二氧化硫现场空气中的含量有严格的要求，若超过国家规定的标准，就会引发人员健康损害。采用天然气生产工艺，采取全封闭式工艺可以最大程度上减少上述各种有毒气体的无组织排放，确保员工现场操作的安全性及舒适性；通过现场布置的可燃、有毒气体报警仪，可以实时监控现场的各种异常状况，确保现场员工的安全；通过 TPM 点巡检仪等先进的巡检设备和方法可以实时监测，提前预警各种动力设备的异常状态，消除因设备故障导致的安全隐患。鉴于二硫化碳生产的危险性，生产企业须设置专职消防队，配备消防车及救援设备，及时在事故初期进行处置，降低事故对环境造成的污染。

（3）三废处理方面

二硫化碳产品在生产过程中会产生废水、废气及固废。采取节水措施，提高新鲜水的综合利用率，大幅度降低水单耗；污水未达到直排标准的二硫化碳企业，执行一企一管的要求，将产生的所有废水全部送往园区污水处理厂进行处理。采用先进的尾气处理工艺，有效处理二硫化碳生产装置产生的各种有毒有害气体，杜绝产生二次污染，尾气排放采用在线监测并满足国家或地方规定的污染物排放标准。采用高效长寿命类催化剂、采用液体硫磺原料，降低固废的产生量，危险固废的管理与处置符合国家和地方的法规要求。

（4）产品储存及运输方面

二硫化碳是无色、不含悬浮物透明液体，有刺激性气味，易挥发，不溶于水。其蒸汽与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧爆炸。二硫化碳储罐采用低温储存，二硫化碳装车必须采用密闭式装车，储罐及装车排放气体必须进行收集处理，减少无组织排放。运输车辆符合危化品运输要求，遵守《道路危险货物运输管理规定》，使用卫星定位系统，实现运输全过程的监管，确保运输安全。

使用绿色的环保资源，生产和使用绿色设计的二硫化碳是未来的发展趋势，也是二硫化碳行业标准和法规未来制定的发展方向。禁止使用未取得 ISO9001、ISO14001、ISO18000 三体系认证的原材料，从生产源头入手，改善对环境的负荷，控制对环境的污染。另一方面，二硫化碳生产工艺、现场管理、三废处理等方面，也应用标准规范，从生产的全过程来规范二硫化碳的生产，确保其绿色产品。

2.3 加强生命周期评价的应用

企业应协调好自身利益与社会利益的关系，首先在满足国家和地方法律法规的基础上，降低生产成本的同时把对社会环境和自然环境的损害降至最低。采用生命周期评价（LCA）方法对我国二硫化碳行业进行分析，进而指导二硫化碳行业向节约资源、能源，减少污染物排放，与环境相协调的可持续方向发展，具有非常现实和重要的意义。

LCA 是环境管理和决策的重要工具之一，将这种工具运用到二硫化碳生产行业中来，相对于以往污染治理方法来说，是一种突破二硫化碳行业瓶颈的有效措施。尤其在作为发展中国家的中国，科学技术相对落后，局部地区存在先污染后治理现象。引入 LCA 后可从一定程度上改变二硫化碳行业环境治理的方法，真正从问题的源头入手，站在整体角度，发掘解决的思路和方法。LCA 不仅可以用于评价二硫化碳的生命周期，还可以运用 LCA 来评价二硫化碳现场安全环保管理方面的生命周期，从宏观角度来解决二硫化碳生产过程中的现实问题。

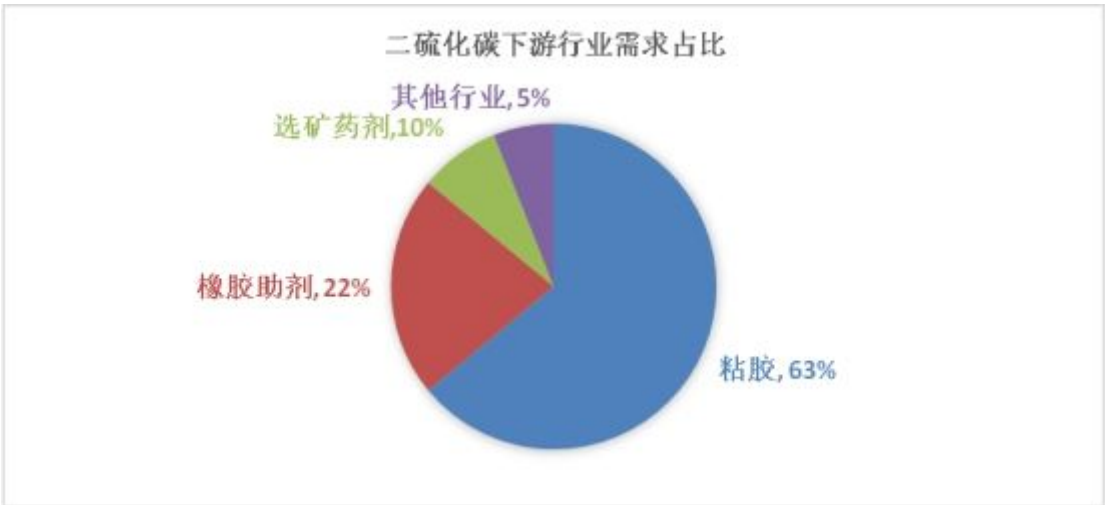
3 行业概况

3.1 行业发展现状

表 3-1 全国天然气工艺、其他工艺产量以及总产量

年份	天然气法		焦炭等生产法		总产量/万吨
	产量/万吨	增长率/%	产量/万吨	增长率/%	
2013	42.1	-5	28	8	70.1
2014	40	-5	23.3	-16.8	63.3
2015	50	25	13.8	-40.8	63.8
2016	57.58	15.2	5.5	-58	63.08
2017	65	12.8	3	-45.5	68

图 3-1 2017 年二硫化碳产品消费比例图



二硫化碳是一种重要的化工原料，在人造纤维、玻璃纸、化工、农药、橡胶、冶金、炼油等工业领

域均有广泛的应用。目前，二硫化碳国内最大的用途是制造粘胶短纤维，俗称人造丝，也称纤维素纤维、再生纤维素纤维；其次用于橡胶硫化促进剂；再次用于选矿药剂；其余用于农药、医药、染料、石油化工等方面；二硫化碳及其衍生物还可应用于溶剂及萃取剂、预硫化催化剂、工业污水、垃圾焚烧、土壤修复、化学试剂等；二硫化碳还是一种目前无法替代的良好的溶剂。从上述二硫化碳在下游客户需求占比分布图中可知，粘胶行业居于首位，占比 63%，其次为橡胶助剂行业，占比 22%，选矿药剂行业占比 10%，其他行业占比 5%。

3.2 行业存在问题

- (1) 部分生产企业未能达到准入条件，应淘汰的落后产能依旧违法生产。
- (2) 行业整体规模缺乏有序管理，行业规模和生产负荷冲突。
- (3) 行业没有统一的绿色产品评价规范或标准。
- (4) 由于工艺技术差异、环保投入不同，导致在三废处置及排放方面差别较大。
- (5) 安全环保设施的监管、控制等方面能力有待提高。
- (6) 节能降耗的技术创新能力还要进一步提升。

3.3 行业发展趋势

为了更好的实现“节能、环保、安全”，二硫化碳行业需要做出转变，主要趋势有：

- (1) 采用不断出现的环保工艺及设备

随着国家环保要求的日趋严格，二硫化碳行业将在国家政策的引导下，在新绿色规范的要求下，加快使用绿色环保的节能设备和环保工艺，符合国家环保法规、绿色发展的要求。

- (2) 现场管理提档升级

二硫化碳产品属于危险化学品，其安全生产的要求比普通化学品行业要高。随着新技术、新工艺的不断发展，将持续提升安全要求和水平，先进的自动化控制手段及现场点巡检设备和仪器不断更新，现场管理水平不断提高。在绿色工厂等标准的要求下，不断提升现场管理水平，杜绝无组织排放，做到绿色生产。

4 编制依据及参考文献

《绿色设计产品评价技术规范 二硫化碳》编制严格按照国家标准规范性文件的基本要求，在国家现行法律、法规以及《二硫化碳行业准入条件》要求的前提下，从产品生命周期的角度，对二硫化碳产品的绿色设计做出了详细的规定。依据生命周期评价方法，考虑到二硫化碳产品的整个生命周期，从设计开发、原材料获取、生产、包装、运输、使用及现场安全环保管理等阶段，深入分析各阶段的资源消耗、生态环境、人体健康影响因素，选取不同阶段的典型指标构成评价指标体系。本标准在满足评价指标体系要求的基础上，采用生命周期评价方法，建立二硫化碳产品行业规则，开展生命周期清单分析，进行生命周期影响评价，将环境影响评价结果作为产品生态设计评价的重要参考依据，以体现标准的系统性、科学性和可操作性。

主要编制依据包括：

GBZ 2.1 工作场所有害因素职业接触限值 第1部分：化学有害因素

GBZ 2.2 工作场所有害因素职业接触限值 第2部分：物理因素

HJ75 固定污染源烟气（SO₂、NO_x、颗粒物）排放连续监测技术规范

HJ535 水质氨氮的测定纳氏试剂分光光度法

- HJ536 水质氨氮的测定水杨酸分光光度法
- HJ 537 水质氨氮的测定蒸馏-中和滴定法
- GBZ/T223 工作场所有毒气体检测报警装置设置规范
- GB/T 1615 工业二硫化碳
- GB/T 2589 综合能耗计算通则
- GB 3096 声环境质量标准
- GB/T11914 水质化学需氧量的测定 重铬酸盐法
- GB 12348 工业企业厂界环境噪声排放标准
- GB13690 化学品分类和危险性公示 通则
- GB 14554—93 恶臭污染物排放标准
- GB/T 16157 固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法
- GB/T 16483 化学品安全技术说明书
- GB/T 16716.1 包装与包装废弃物 第1部分：处理和利用通则
- GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则
- GB/T 19001 质量管理体系 要求
- GB/T 23331 能源管理体系 要求
- GB/T 24001 环境管理体系 要求及使用指南
- GB/T 24040 环境管理 生命周期评价 原则与框架
- GB/T 24044 环境管理 生命周期评价 要求与指南
- GB/T 28001 职业健康安全管理体系 要求
- GB 30077 危险化学品单位应急救援物资配备标准
- GB 31571 石油化学工业污染物排放标准
- GB 31573 无机化学工业污染物排放标准
- GB/T 32161 生态设计产品评价通则
- GB/T 32162 生态设计产品标识
- GB/T 33000 企业安全生产标准化基本规范
- GB/T 33761 绿色产品评价通则
- GB 50493 石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范
- 《国务院关于修改部分行政法规的决定》（国务院令2011年第591号）
- 《危险化学品安全管理条例》（国务院令2013年第645号）
- 《企业事业单位环境信息公开办法》（原环境保护部令2014年第31号令）
- 《国家危险废物名录》（原环境保护部令2016年第39号）
- 《二硫化碳行业准入条件》（工业和信息化部公告2013年 第19号）
- 《道路危险货物运输管理规定》（中华人民共和国交通运输部令 2013年第2号）

《关于执行大气污染物特别排放限值的公告》（原环境保护部公告 2013年第14号）

《关于京津冀大气污染传输通道城市执行大气污染物特别排放限值的公告》（原环境保护部公告2018年第9号）

《应急管理部关于全面实施危险化学品企业安全风险研判与承诺公告制度的通知》（应急〔2018〕74号）

5 研究方法

标准研究采用文献搜集、专家咨询、实地考察等方法对我国二硫化碳行业的经营现状、污染物排放现状和主要现场安全管理、环境问题进行调研。在此基础上，为研究及评价构建做准备。

（1）国内外二硫化碳行业有关节能、环保指标、政策法规的分析；

（2）行业调研：对二硫化碳企业进行函调，调查内容主要包括：三废处理、产品质量、原材料使用、现场安全环保管理及职业病防护等。

（3）专家咨询：为了使其不偏离相对应的标准，标准在制定过程中向行业的节能、环保专家进行咨询；

（4）广泛征求意见：初稿完成后，为保证标准的合理性、可操作性，选择对二硫化碳生产制造企业征求意见，通过对意见的汇总、分析，进行相应的修正。

6 相关内容确定说明

6.1 总体说明

主要内容包括以下几个方面：

- （1）范围
- （2）规范性引用文件
- （3）术语和定义
- （4）评价原则和方法
- （5）要求
- （6）产品生命周期评价方法及评价报告编制方法
- （7）附录 A （规范性附录）
- （8）附录 B （资料性附录）

6.2 适用范围

本标准规定了二硫化碳绿色设计产品的术语和定义、评价要求、评价方法和生命周期评价报告编制方法。

本标准适用于符合《二硫化碳行业准入条件》的天然气法二硫化碳生产企业绿色设计产品的评价（配套硫磺回收及尾气处理）。

6.3 评价流程说明

本标准采用指标体系评价和生命周期评价相结合的方法。

同时满足以下条件的二硫化碳产品可称为绿色设计产品：

- (1) 满足基本要求和评价指标要求；
- (2) 提供经过评审的产品生命周期评价报告。

6.4 指标体系说明

6.4.1 基本条件

(1) 使用符合《二硫化碳行业准入条件》的生产工艺，不得使用国家或有关部门发布的淘汰或禁止的生产工艺和设备。

(2) 禁止使用国家、行业明令淘汰或禁止的材料，禁止使用没有安全生产许可证、工业产品生产许可证的原辅材料，禁止向没有安全生产许可证、工业产品生产许可证的下游企业销售产品。

(3) 生产企业的污染物排放符合国家和地方环保要求，严格执行国家节能环保相关标准并提供污染物排放清单，污染物排放浓度和总量低于项目获得批准的污染物排放值。

(4) 生产企业截止评价日三年内无重大安全和环境污染事故。

(5) 现场取样采用密闭取样器，降低现场无组织排放。

(6) 二硫化碳厂区内设置雨污分流系统，生产装置区、罐区、排污沟道等区域应进行防渗处理，防止地下水水质受污染。

(7) 二硫化碳充装应采用万向管道充装系统，充装排放废气应回收处理，减少含二硫化碳废气无组织排放。

(8) 危险废物的管理符合国家和地方的法律法规要求。

(9) 生产企业应按照《能源管理体系 要求》建立、运行能源管理体系并通过认证。

(10) 生产企业应按照《环境管理体系 要求及使用指南》建立、运行环境管理体系并通过认证。

(11) 生产企业应按照《质量管理体系 要求》建立、运行质量管理体系并通过认证。

(12) 生产企业应按照《职业健康安全管理体系 要求》建立、运行职业健康安全管理体系并通过认证。

(13) 采用 DCS 集散控制系统，设置独立的 SIS 系统，确保生产装置的安全性与可靠性。

(14) 5.1.14 二硫化碳产品生产企业配备专职环保管理人员和专职职业健康管理人员，建立突发环境应急管理体系。

(15) 企业安全生产标准化水平达到危险化学品从业单位三级企业标准以上。

(16) 企业应按照《危险化学品安全管理条例》建立并运行危险化学品安全管理制度，并向产品使用方提供产品安全技术说明书。

(17) 产品运输符合《道路危险货物运输管理规定》，运输车辆使用卫星定位系统，实现运输全过程的监管，确保运输的安全性。

5.1.18 企业应按照《企业事业单位环境信息公开办法》要求公开环境信息，按《应急管理部关于全面实施危险化学品企业安全风险研判与承诺公告制度的通知》（应急〔2018〕74号）规定进行安全承诺公告。

6.4.2 评价指标

表 1 评价指标要求表

一级指标	二级指标	单位	指标方向	优等品	判定依据	所属生命周期阶段
资源属性	硫磺消耗量 ^{注1}	t/t	≤	0.845	依据 A.1 计算	产品生产
	天然气消耗量 ^{注2}	m³/t	≤	510	依据 A.2 计算	产品生产
	新鲜水消耗量	t/t	≤	4	依据 A.3 计算	产品生产
	电消耗量	kWh/t	≤	230	依据 A.4 计算	产品生产
	水的重复利用率	%	≥	80	依据 A.5 计算	产品生产
能源属性	产品综合能耗 ^{注3}	kgce/t	≤	600	依据 A.6 计算	产品生产
环境属性	危废产生量	kg/t	≤	0.5	依据 A.7 计算	产品生产
	废水 COD 排放量 ^{注4}	mg/L	≤	40	依据 A.8 提供检测报告	产品生产
	废水氨氮 ^{注4}	mg/L	≤	5	依据 A.8 提供检测报告	产品生产
	废气中二氧化硫含量 ^{注5}	mg/m³	≤	100	依据 A.8 提供检测报告	产品生产
	废气中氮氧化物含量 ^{注5}	mg/m³	≤	100	依据 A.8 提供检测报告	产品生产
	废气中硫化氢含量 ^{注5}	mg/m³	≤	5	依据 A.9 提供检测报告	产品生产
	废气中颗粒物含量 ^{注5}	mg/m³	≤	10	依据 A.8 提供检测报告	产品生产
	昼间厂界环境噪声	dB(A)	≤	65	依据 A.10 提供检测报告	产品生产
	夜间厂界环境噪声	dB(A)	≤	55		
产品属性	产品质量	—	—	符合国家、行业标准要求	提供证明材料	产品生产
	馏出率（45.6℃～46.6，101.32KPa 下）	(V/V)%	≥	97.8	依据 A.11 提供检测报告	产品生产
	密度（20℃）	g/mL	—	1.262-1.265	依据 A.11 提供检测报告	产品生产
	不挥发物含量	%	≤	0.003	依据 A.11 提供检测报告	产品生产
	碘还原物（以 H ₂ S 计）	%	≤	0.0001	依据 A.11 提供检测报告	产品生产
	外观	—	—	无色不含悬浮物的透明液体	依据 A.11 提供检测报告	产品生产

注 1：硫磺消耗量按 100%硫磺计。

注 2：天然气消耗量以天然气低位发热量 35.544MJ/m³ 计。

注 3：产品综合能耗包括天然气原料，减去外输蒸汽能源。

注 4：产品废水 COD 和氨氮排放量的监测位置是企业废水处理设施直接外排排放口，一企一管企业的废水按照当地污水处理厂收纳指标执行。

注 5：产品废气中 SO₂/NO_x/H₂S 排放量的监测位置是企业排放烟囱的指定监测口。

本标准在制定评价指标的过程，本着引领行业绿色环保、可持续发展的指导思想，对评价指标的确定出于以下考虑：

（1）原材料消耗指标、新鲜水消耗指标、水重复利用率指标和废水排放量指标参考了二硫化碳行业目前先进水平指标，旨在鼓励企业进行清洁生产。

（2）废水中 COD 排放量指标和废气中硫化氢含量指标参考了 GB 31573《无机化学工业污染物排放标准》、GB 14554-93《恶臭污染物排放标准》、关于执行大气污染物特别排放限值的公告，明确在企业处理设施的末端进行样品采集。

（3）从全生命周期的理念出发，以收集到的企业调研数据为依据，参考 GB/T1516-2008《工业二硫化碳》标准设置了馏出率，密度，不挥发物含量，碘还原物和外观指标值。

表 6-2 不同企业的生产工艺的调研情况

二级指标		单位	调研结果
天然气消耗		m ³ /t	480-540
硫磺消耗		t/t	0.843-0.847
新鲜水消耗		t/t	3.5-5.8
水重复利用率		%	60-90
产品综合能耗		kgce/t	550-630
废水中 COD 排放量		mg/L	36-78
废气中颗粒物含量		mg/m ³	0.5-8
厂界环境噪声	昼间	dB(A)	57-68
	夜间		48-62

表 6-3 不同企业的产品质量的调研数据

二级指标	单位	调研结果
馏出率（45.6℃~46.6，101.32KPa 下）	(V/V) %	96.5-98.5
密度（20℃） ^d	g/ml	1.262-1.267
不挥发物含量	%	0.005-0.01
碘还原物（以 H ₂ S 计） ^e	%	0.0002-0.0008
外观		无色透明无悬浮物液体

表 6-4 本标准的评价指标与理论值的比较

项目	单位	指标方向	绿色设计产品评价技术规范 二硫化碳	理论计算值
硫磺消耗量	t/t	≤	0.845（液硫）	0.8422

表 6-5 本标准的评价指标与其他标准的比较

项目	单位	指标方向	绿色设计产品评价技术规范 二硫化碳	GB 31573-2015	GB 14554-93	GB 3096-2008 (3类)
废水 COD 排放量 ^a	mg/L	≤	40	40/50	—	—
废水氨氮	mg/L	≤	5	5/10	—	—
废气中二氧化硫含量	mg/m ³	≤	100	100/400		
废气中氮氧化物含量	mg/m ³	≤	100	100/200	—	—
废气中硫化氢含量 ^b	mg/m ³	≤	5	5/10	80 米烟囱 9.3 Kg/h	—
废气中颗粒物含量	mg/m ³	≤	10	10/30		
昼间厂界环境噪声	dB(A)	≤	65		—	65
夜间厂界环境噪声	dB(A)	≤	55		—	55

注：表中“/”前后值分别指污染物特别排放限值/排放限值

表 6-6 本标准的评价指标与产品质量标准的比较

产品项目	单位	指标方向	绿色设计产品评价技术规范 二硫化碳	GB/T 1615-2008 工业二硫化碳
产品质量	—	—	符合国家、行业标准要求	
馏出率（45.6℃～46.6，101.32kPa 下）	(V/V) %	≥	97.8	合格品 96.0 一等品 97.0 优等品 97.5
密度（20℃） ^d	g/mL	—	1.262-1.265	合格品 1.262-1.267 一等品 1.262-1.267 优等品 1.262-1.265

不挥发物含量	%	≤	0.003	合格品 0.01 一等品 0.007 优等品 0.005
碘还原物（以 H ₂ S 计）	%	≤	0.0001	合格品 0.0008 一等品 0.0005 优等品 0.0002
外观	—		无色、不含悬浮物的透明液体	无色、不含悬浮物的透明液体

6.5 生命周期评价说明

6.5.1 研究意义

随着我国经济社会的不断发展，对于生态环保的要求逐步提高，“生态优先、绿色发展”逐渐成为提升我国制造业核心竞争力的关键要素，对石油化工产业绿色发展提出了新要求，也带来了新契机。2013 年为促进二硫化碳行业节能减排、淘汰落后和结构调整，引导行业健康发展，工信部制定了《二硫化碳行业准入条件》，对产业布局、规模、工艺、装备、质量、能源消耗等多方面提出要求。面对国家对安全环保的严格要求及全面绿色工厂的建设，二硫化碳行业也必须采用先进技术，必须将废气中的硫化氢、二氧化硫等污染物降低到国家或地方批准的排放标准，同时还要尽量减少工业废水排放和工业废渣排放，减少对环境的污染和影响。节能、节水、高效以及环境友好的二硫化碳生产工艺也成为发展的趋势。绿色设计二硫化碳既迎合了二硫化碳行业对节能环保的需求，又符合行业实现可持续发展的要求。生命周期评估方法作为一种在国际上应用最为广泛的产品环境影响评价方法，通过对产品在其生命周期过程（从原材料获取生产、原材料运输、二硫化碳产品生产制造、储存以及运输至客户应用端）对环境的影响进行量化评估，从而提供环境信息以辅助支持决策分析和政策制定。本标准的目的是通过生命周期的研究，可以得出二硫化碳的环境影响量化数据，更直观的评估二硫化碳生产过程的变化对环境影响带来的变化，为推进二硫化碳绿色设计的发展提供数据支撑。

6.5.2 流程说明

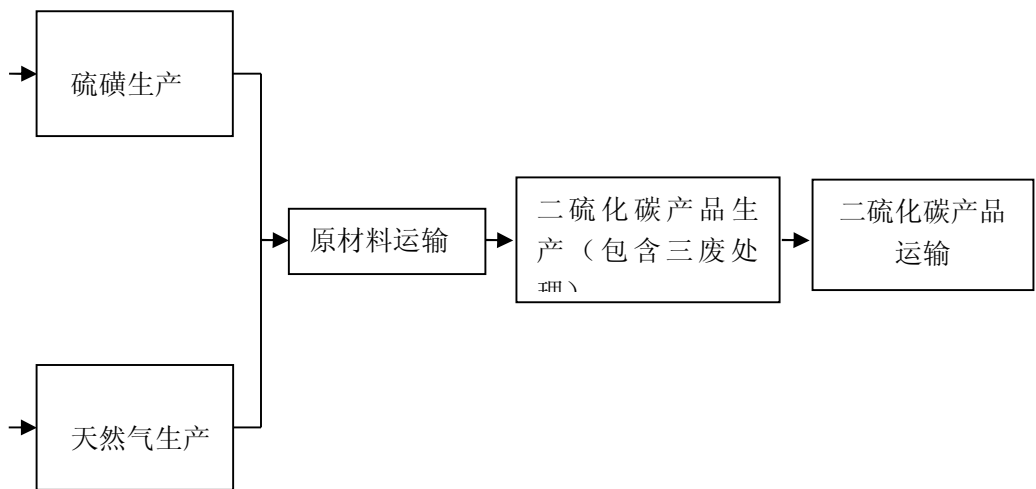
6.5.2.1 功能单位说明

功能单位必须是明确规定并且可测量的。本部分以生产单吨二硫化碳产品为功能单位来表示。
如二硫化碳产品生产水单耗如下规定：生产1吨二硫化碳产品消耗新鲜水4吨。

6.5.2.2 系统边界说明

界定的二硫化碳产品生命周期系统边界，分3个阶段：原料与能源的开采、生产阶段；二硫化碳产品的生产（包含三废处理阶段）；二硫化碳产品运输阶段。如图B.1所示，具体包括：

图 B.1 二硫化碳产品生命周期系统边界图



LCA评价的覆盖时间应在规定的期限内。数据应反映具有代表性的时期（取最近3年内有效值）。如果未能取得3年内有效值，应做具体说明。

原材料数据应是在参与产品的生产和使用的地点/地区。

生产过程数据应是在最终产品的生产中所涉及的地点/地区。

6.5.2.3 数据取舍原则

- (1) 能源的所有输入均列出；
- (2) 原料的所有输入均列出；
- (3) 辅助材料质量小于原料总消耗 0.3% 的项目输入可忽略；
- (4) 大气、水体的各种排放均列出；
- (5) 小于固体废弃物排放总量 1% 的一般性固体废弃物可忽略；
- (6) 道路与厂房的基础设施、各工序的设备、厂区内人员及生活设施的消耗和排放，均忽略；
- (7) 任何有毒有害材料和物质均应包含于清单中，不可忽略。

6.5.2.3 生命周期清单分析

- (1) 原材料成分、用量及运输清单；
- (2) 生产过程能耗清单；
- (3) 包装过程材料清单；
- (4) 运输过程清单；
- (5) 废弃物处理清单。

6.5.2.4 影响评价说明

通过建立各个过程单元模块，输入各过程单元的数据，将各个清单因子的量输入到软件中，可得到二硫化碳产品的环境影响变化值。

6.6 关于“附录 A 资料性附录” 的说明

废水污染物和废气污染物产生指标是指末端处理之后的指标，所有指标均按采样次数的实测数据进行平均值，附录 A 中给出了测量方法与测样点，相关指标按照附录 A 中的公式计算。

7 标准实施的可行性分析

《绿色设计产品评价技术规范 二硫化碳》是在系统调研和反复论证的基础上完成的，不仅汲取了成熟经验，还紧密结合了国家环保政策的发展需求。技术要求设置合理、实践可行。内容侧重以产品生命周期评价理论为指导，加强对二硫化碳产品供应链（上游）、二硫化碳产品的生产过程以及使用和储存及运输等整个产品生命周期过程链的管理控制为手段，以提升二硫化碳在其生命周期中的综合环境绩效为目标，构建二硫化碳产品生命周期相关阶段的绿色设计评价指标体系，确定二硫化碳绿色设计产品的定量定性指标以及评价基准值，并制定相关评价技术标准；以提高二硫化碳绿色设计评价的科学性、客观性和可操作性，确保二硫化碳产品的质量安全性和生态友好性，促进绿色设计产品的推广。本着引领绿色发展，推动行业技术进步的原则，绿色设计产品使用安全环保的原材料，生产优于产品国家标准优等品质量要求的产品；严于现行环保要求的废气含量控制、废水含量控制；更低的生产单耗，更安全的现场管控措施，更严格的工艺及尾气处理要求；为所有二硫化碳生产的管理人员提供有益的参考和借鉴。