《绿色设计产品评价技术规范 石灰》  
编制说明

（征求意见稿）

绿色设计产品评价规范编制组

2021年12月

目 录

[一、任务来源及编制背景 1](#_Toc42087764)

[1.1任务来源 1](#_Toc42087765)

[1.2 背景和意义 1](#_Toc42087766)

[二、工作简况 2](#_Toc42087767)

[三、编制原则及标准的主要技术内容说明 4](#_Toc42087768)

[3.1本标准的编制原则 4](#_Toc42087769)

[3.2标准的主要内容及说明 4](#_Toc42087770)

[3.2.1 范围 4](#_Toc42087771)

[3.2.2 术语和定义 4](#_Toc42087772)

[3.2.3 主要技术指标 5](#_Toc42087773)

[3.2.4 产品生命周期评价报告编制方法 9](#_Toc42087774)

[3.2.5评价方法 9](#_Toc42087775)

[3.2.6 附录A 9](#_Toc42087776)

[3.2.7 附录B 10](#_Toc42087777)

[3.2.7 附录C 15](#_Toc42087778)

[3.2.8 附录D 15](#_Toc42087779)

[3.2.9 附录E 15](#_Toc42087780)

[四、主要验证情况分析 15](#_Toc42087781)

[五、标准中涉及专利情况 17](#_Toc42087782)

[六、标准实施后预期的经济和社会效益 17](#_Toc42087783)

[七、采用国际标准和国外先进标准情况，与国际、国外同类标准水平的对比情况，国内外关键指标对比分析或与测试的国外样品、样机的相关数据对比情况 17](#_Toc42087784)

[八、与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性标准的协调性 17](#_Toc42087785)

[九、重大分歧意见的处理经过和依据 17](#_Toc42087786)

[十、标准性质的建议说明 18](#_Toc42087787)

[十一、贯彻标准的要求和措施建议（包括组织措施、技术措施、过度办法、实施日期等） 18](#_Toc42087788)

[十二、废止现行相关标准的建议 18](#_Toc42087789)

[十三、其它应予说明的事项 18](#_Toc42087790)

一、任务来源及编制背景

1.1任务来源

为更好的贯彻落实《中国制造2025》，加快实施绿色制造工程，构建绿色制造体系，结合《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，在“十三五”期间，以化工、特色轻工、有色、装备制造、建材、纺织、新能源、医药、电子信息行业为重点领域，推广应用绿色制造技术，提升绿色制造水平，构建化工产业绿色制造体系。

根据《关于下达2021年第五批协会标准制定计划的通知》（中建材联标发[2021]104号），《绿色设计产品评价技术规范 石灰》（2021-49-xbjh）作为团体标准立项，完成年限2022年。由中国建筑材料联合会提出并归口，编制工作由北京国建联信认证中心有限公司、中国石灰协会等单位牵头。

1.2 背景和意义

随着我国经济建设的调整发展，特别是城市化进程的加快，资源能源消耗加剧，建筑能耗持续攀升，环境污染和生态破坏日益严重，引起了国家的高度关注。党的十八大报告提出“大力推进生态文明建设”，牢固树立创新、协调、绿色、开放、共享的发展理念是应对我国能源生态严峻形势的政策指南。《中国制造2025》、《绿色制造工程实施指南（2016-2020年）》，提出坚持“创新驱动、质量为先、绿色发展、结构优化、人才为本”的基本方针。2015年，习近平总书记提出了“供给侧结构性改革”重大目标，要求用改革的办法推进结构调整，矫正资源配置扭曲，扩大有效供给，提高全要素生产率，促进经济社会持续、健康发展。而大力发展绿色产品，促进消费模式转变，正是供给侧改革的关键。

因此，为落实供给侧结构性改革要求，以促进全产业链和产品全生命周期绿色发展为目的，工信部开展了以企业为建设主体，以公开透明的第三方评价机制和标准体系为基础，以绿色工厂、绿色产品、绿色园区、绿色供应链为的主要内容的绿色制造体系建设工作。工信部提出要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的建设目标。

石灰产业在国民经济中的有着重要的地位，石灰是国民经济建设的重要基础原材料，目前国内外尚无一种材料可以替代它的地位。随着我国经济的高速发展，石灰在国民经济中的作用越来越大。作为国民经济的重要基础产业，石灰工业已经成为国民经济社会发展水平和综合实力的重要标志。改革开放以来，国内经济建设规模不断扩大，推动国内石灰行业快速发展。石灰产量的迅速增长，从数量上已经基本满足我国大规模经济建设的需要。石灰是一种以氧化钙为主要成分的气硬性无机胶凝材料，用石灰石、白云石、贝壳等碳酸钙含量高的原料，经900~1100℃煅烧而成。石灰作为一种廉价的碱性氧化物，主要用途分为两类：一是建筑用石灰；二是工业用石灰。建筑石灰的要求不是很高，用量相对不是很多；工业用石灰由于对石灰的质量要求较高，多采用工艺先进的机械化环保立窑。2019年我国石灰的产量约为2.7亿，占世界总产量的70.75%。

我国石灰生产的规模年产能小于10万吨的企业有4000多家，占行业企业数量的87%；年产能大于10万吨的企业数量为500家，占行业企业数量的13%；行业中的小企业较多，产能分散。石灰生产采用先进技术窑型的产能占比为28%；落后技术产能占比44%；落后技术产能占比较大，行业技术进步的空间较大。随着我国工业用石灰需求量的逐年扩大，机械化石灰窑的数量逐年增加。

我国石灰竖窑的技术日趋成熟，石灰行业技术结构调整取得了一定成效，但还有很大的进步空间。石灰已经从传统建筑材料应用为主转为以工业基础原料应用为主。随着产业技术结构的变化和装备水平的提高，大型机械化石灰窑由于自动化水平高、物料粒径合理、原燃料配比合理，所以其单位产品烧成煤耗有较大幅度的下降。石灰技术结构在国家节能减排的政策压力下，将发生显著变化，先进技术石灰产能产量将增长较快，落后技术石灰产能将逐步退出市场。先进石灰窑生产线建设，改造已建石灰窑生产线，加强石灰窑窑体保温措施，减少能源消耗，同时改造电机动力设备，采用高效节能、变频技术电机等降低能耗，通过技术改造降低石灰行业能耗水平。

《绿色设计产品评价技术规范 石灰》旨在依据《生态设计产品评价通则》（GB/T 32611），采用产品全生命周期绿色管理理念，重点从资源、能源、环境和产品品质四个方面选取表征石灰产品全生命周期绿色程度的评价指标，并规定其生命周期评价报告编制方法，具有以下作用和意义：

（1）目前，我国尚无针对石灰产品的绿色设计产品评价技术规范，绿色石灰产品缺乏统一的定义和标准。本标准的制定，将统一我国绿色石灰产品的定义和指标体系要求；

（2）本标准为开展石灰的绿色设计产品评价提供了技术依据，将石灰产品纳入了绿色设计产品评价范围，扩充了绿色建材产品目录，为预拌混凝土、预拌砂浆等下游产品提供了绿色原材料，将推动我国绿色建材产品的生产和应用，有力地支撑《促进绿色建材生产和应用行动方案》所提出的行动目标的实现；

（3）通过开展石灰绿色设计产品的评价工作，将促使科研院所、生产企业在产品设计开发阶段系统考虑原材料选用、生产、销售、使用、回收、处理等各个环节对资源环境造成的影响，从而显著降低产品能耗物耗、污染物和温室气体排放，助力于《绿色制造工程实施指南(2016-2020年)》所提出的绿色制造目标的实现。

二、工作简况

本标准有北京国建联信认证中心有限公司、中国石灰协会牵头编制，北京国建联信认证中心有限公司负责标准的编制、整合，中国石灰协会负责行业情况调研、标准验证等工作。

2.1主要工作过程

本标准遵循生命周期的基本指导思想，在广泛收集国内外石灰行业环境保护、清洁生产相关的政策、法律法规、技术导则、标准等文献，选择典型企业开展系统深入地实地调研，结合我国石灰环保的现状，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。该标准给出了绿色石灰的基本要求、评价指标体系框架、生命周期评价要求、评价方法。具体编制过程如下：

2020年7月，召开标准编制工作启动会，确定标准编制组，由北京国建联信认证中心有限公司、中国石灰协会负责起草；

2020年10月，完成行业初步调研，搜集并分析了相关数据，作为标准评价指标提出的科学参考依据，编制完成标准初稿；

2021年1月5，组织行业专家讨论，编制组向与会专家和企业介绍了本标准的起草背景、过程和主要内容。会后，起草组针对有关意见和建议，对标准进行了修改；

20211年2月-7月，中国石灰协会牵头，抵达石灰工厂进行现场调研，同时发送问卷调研函就标准的指标数值进行问卷调研。

2021年8月，中国建材联合会发布《关于下达2021年第五批协会标准制定计划的通知》（中建材联标发[2021]104号）标准立项。

2021年11月，通过远程会议形式召开标准专家讨论会，就评价指标关键问题进行研讨，会后形成《绿色设计产品评价技术规范 石灰》征求意见稿；

2.2 标准分工

本标准由北京国建联信认证中心有限公司、中国石灰协会负责牵头起草。具体分工如下：

表2 参编单位分工

|  |  |
| --- | --- |
| 单位名称 | 工作内容 |
| 北京国建联信认证中心有限公司 | 标准牵头、标准框架确定、标准文本及编制说明起草 |
| 中国石灰协会  建材工业质量认证管理中心 | 负责企业协调、调研、验证等工作 |

三、编制原则及标准的主要技术内容说明

3.1本标准的编制原则

遵循标准编制先进性、科学性、一致性和可行性的原则。在编制过程中，以GB/T 32161-2015 《生态设计产品评价通则》为依据，以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》为指导，在符合国家现行法律、法规以及石灰行业政策要求的前提下，结合《绿色制造工程实施指南（2016-2020年）》、《工业绿色发展规划（2016-2020年）》、《原材料工业质量提升三年行动方案（2018-2020年）》等政策制定的相关目标，参考国内外相关标准，广泛调研国内相关行业企业实际生产情况，综合考虑石灰产品行业当前水平与发展趋势，从产品生命周期的角度，对石灰绿色设计做出了详细的规定。

依据生命周期评价方法，考虑到石灰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、使用及废弃后回收处理等阶段，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，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。

3.2标准的主要内容及说明

3.2.1 范围

本标准规定了石灰绿色设计产品评价的评价的术语和定义、评价流程、评价要求、产品生命周期评价报告编制方法、评价方法及标识。

本标准适用于石灰的绿色设计产品评价。

3.2.2 术语和定义

在充分考虑本标准适用范围以及参考其他相关标准定义的基础上给出本标准的术语和定义。

参考国家现行相关标准，对绿色设计、绿色设计产品、生命周期评价报告等关键性术语作相关定义。

3.2.3评价流程

本小节描述了进行绿色设计产品评价的基本流程，首先根据评价指标体系中的指标和生命周期评价方法，收集需要的数据，同时要对数据质量进行分析；对照基本要求和评价指标要求，对产品进行评价，符合基本要求和评价指标要求的产品，可判定该产品符合绿色设计产品的评价要求；产品符合基本要求和评价指标要求的企业，还应提供该产品的生命周期评价报告。

3.2.4 主要技术指标

3.2.4.1 基础条件

首先企业需满足以下基本条件，基本要求涵盖企业污染物排放、清洁生产水平、工艺技术、管理体系、能源计量器具配置、法律法规满足程度和产品基本性能等要求，如下所示：

1. 企业污染物排放应符合GB 16297和地方污染物排放标准要求，污染物排放总量应符合排污许可证要求，近3年无重大安全、质量和环境污染事故。

说明：企业大气及水体污染物排放的基本要求。不但污染物排放浓度要达到国家标准，同时污染物排放总量也必须达到国家和地方的控制指标。

1. 列入政府主管部门强制性清洁生产审核名单的企业，其清洁生产水平应达到《石灰行业清洁生产评价指标体系》规定的二级及以上要求。

说明：清洁生产基于前期调研企业的清洁生产执行情况调研，返回有效问卷10份，不满足清洁生产二级或以上要求的企业占比3%。

1. 企业不应采用淘汰或禁止的技术、工艺、装备及相关物质。

说明：企业不应采用如《产业结构调整指导目录》等文件中淘汰或禁止的技术、工艺、装备及相关物质。

1. 企业应按照GB/T 19001、GB/T 24001、GB/T 45001和GB/T 23331建立并有效运行质量管理体系、环境管理体系、职业健康安全管理体系和能源管理体系。

说明：企业完成质量、环境、职业健康、能源，四大管理体系的建设与认证工作。

1. 企业应按照GB/T 35461配备能源计量器具，按照GB 24789配备水计量器具，并按相关标准要求配置污染物检测和在线监测设备。

说明：企业应配备符合标准数量的能源及水计量器具，对于各生产环节实现监控，以实现节能节水、绿色生产。

1. 一般固体废物的收集、贮存、处置应符合GB 18599的相关规定。危险废物的贮存应符合GB 18597的相关规定，工厂无法自行处理的一般工业固体废物应转交给具备相应能力的处理厂进行处理。危险废物应转交给具备相应资质的处理厂进行处理，并建立处置和转移的追溯机制。

说明：企业应对一般固体废物与危险废物依照标准及相关规定要求妥善处理。

3.2.4.2 资源属性

资源属性从石灰石来源、原料利用粒度、燃料替代率、工业固体废物综合利用率、废水回用率等方面提出指标要求，具体见下表。

**表3-1资源属性相关指标**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 一级指标 | 二级指标 | 单位 | 基准值 | 判定依据 | 所属生命周期阶段 |
| 资源属性 | 石灰石来源 | - | 石灰石矿山应满足绿色矿山要求 | 石灰石采购合同、满足绿色矿山（DZ/T 0318）要求的证明文件 | 原材料获取 |
| 原料利用粒度 | mm | ≥30mm | 生产报表 | 产品生产 |
| 燃料替代率 | % | ≥10 | 生产报表 | 产品生产 |
| 工业固体废物综合利用率 | % | ≥90 | 生产报表 | 产品生产 |
| 废水回用率 | % | ≥90 | 生产报表 | 产品生产 |

依据绿色供应链相关要求，为提升行业绿色化水平，编制组认为企业生产所用石灰石应来源于具有绿色矿山资质的石灰石矿山。

原料利用粒度，石灰行业原料利用粒度越小表示原材料利用效率越高，《石灰行业清洁生产评价标准》（T/CLA００２－２０１）中规定，一级基准值为≥10mm，二级基准值为≥30mm、三级基准值为≥40mm，结合现场调研，本标准将原料利用粒度取值为10mm，与清洁生产评价指标的二级基准值保持一致。

燃料替代率：据统计目前中国石灰行业的燃料主要为煤和天然气，采用替代燃料的时间短，燃料种类少，主要有兰碳粉、焦粉、高炉煤气、转炉煤气、焦炉煤气、矿热炉尾气等，替代率的计算公式为热值百分比，而不是质量百分比。通过调研可知，行业内燃料替代情况较少。结合调研，编制组将燃料替代率指标定位大于5%，生产中使用了替代燃料即可。

编制组通过对行业内石灰生产企业资源综合利用的调研工作，同时结合石灰行业绿色工厂标准指标内容，石灰行业的原材料主要为石灰石，考虑到行业的特殊性，故对工业固体废物综合利用率进行了规定，对于石灰行业来说，固废包括但不限于除尘灰、筛下料等。

工业废水回用率，石灰行业生产用水主要为循环冷却水和余热发电用水，冷却水可回收并进行处理后循环利用，通过现场调研及问卷调研，将数值定为≥90%。

3.2.4.3 能源属性

能源属性从煅烧工序热耗（折算到生烧率5%）、煅烧工序电耗（折算到生烧率5%）等方面提出指标要求，具体见下表。

**表3-2能源属性相关指标**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 二级指标 | 单位 | 基准值 | 判定依据 | 所属生命周期阶段 |
| 能源属性 | 煅烧工序热耗（折算到生烧率5%） | kgce/t | 回转窑不高于165 kgce/t、竖窑不高于140 kgce/t | 按照GB/T 2589-2020《综合能耗计算通则》统计、计算 | 产品生产 |
| 煅烧工序电耗（折算到生烧率5%） | kWh/t | 回转窑不高于35 kWh/t、竖窑不高于40 kWh/t | 按照GB/T 2589-2020《综合能耗计算通则》统计、计算 | 产品生产 |

单位石灰产品综合能耗依照新修订GB/T 2589-2020计算，结合《石灰行业清洁生产评价标准》（T/CLA００２－２０１）的数据和调研情况，将煅烧工序热耗和电耗定位与《石灰行业清洁生产评价标准》（T/CLA００２－２０１）二级指标一致。

3.2.4.4 环境属性

环境属性从大气污染物排放、单位产品碳排放石灰污染物排放、无组织排放等方面提出指标要求，具体见下表。

**表3-3环境属性相关指标**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 二级指标 | 单位 | 基准值 | 判定依据 | 所属生命周期阶段 |
| 环境属性 | 颗粒物排放限值 | mg/Nm3 | ≤10 | 提供在线监测或定期环境检测报告 | 产品生产 |
| 二氧化硫排放浓度 | mg/Nm3 | ≤50 | 提供在线监测或定期环境检测报告 | 产品生产 |
| 氮氧化物排放浓度 | mg/Nm3 | ≤150 | 提供在线监测或定期环境检测报告 |  |
| 水体污染物排放 | - | 生产废水无外排 | - | 产品生产 |

生态环保部《关于印发《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南(2020年修订版)》的函》（环办大气函[2020]340号）中对北京、天津、河北、山西、上海、浙江、江苏、安徽、山东、河南和陕西是一个省市的部分行业提出了基于精准治污、科学治污、依法治污的污染区治理要求。

编制组参考了《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南(2020年修订版)》石灰行业绩效分级指标中B级企业的相关指标要求，对石灰企业的大气污染物排放限值进行了规定，同时对企业的无组织排放限值与相应管控措施进行了要求。

3.2.4.4 产品属性

产品属性从成品有效钙含量、成品石灰生过烧率等方面提出指标要求，具体见下表。

**表3-3产品属性相关指标**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 二级指标 | 单位 | 基准值 | 判定依据 | 所属生命周期阶段 |
| 产品属性 | 成品有效钙含量 | % | ≥90 | 产品检测报告 | 产品生产 |
| 成品石灰生过烧率 | % | ≥90% | 产品检测报告 | 产品运输 |

石灰产品重要指标为有效钙含量与石灰生过烧率，这2个数据基准值来自《石灰行业清洁生产评价标准》（T/CLA００２－２０１）的产品特征的二级基准值。

3.2.5 产品生命周期评价报告编制方法

生命周期评价报告中应包含两部分内容，第一部分为基本信息部分，基本信息部分里应提供报告信息、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、统一社会信用代码、地址、联系人、联系方式等。同时在报告中也应标注产品的主要技术参数，如产品名称、强度等级等。

第二部分为符合性评价部分，该部分需要在报告中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与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，一般比报告期提前一年。

附录B中提供了编制生命周期评价报告的方法和流程。主要包括评价对象及工具、生命周期清单分析、生命周期影响评价和绿色设计改进方案。

报告的最后需要依据基本要求、评价指标、生命周期评价报告以及改进方案得出该种产品是否是绿色设计产品的初步结论。此外，还需要提供产品主要原材料清单、产品工艺流程图以及各单元过程的数据收集表等资料来证明核查过程的来源和依据。

3.2.6评价方法

同时满足基本要求、评价指标要求以及提供产品生命周期评价报告三项要求的产品可判定为绿色设计产品：判定为绿色设计产品的可按照 GB/T32162的要求粘贴标识，可以各种形式进行相关信息自我声明，声明内容应包括但不限于基本要求、评价指标的要求，但需要提供相关的符合有关要求的验证说明材料。

3.2.7 附录A

附录A为规范性附录，列出了部分需通过计算获得数值的评价指标要求的计算公式。为评价指标的获得提供了相应的计算方法与计算依据。包含燃料替代率、工业固体废物综合利用率、废水回用率、煅烧工序煤耗和电耗的计算方法。

3.2.8 附录B

附录B为资料性附录，是石灰产品编制生命周期评价报告的方法和依据。附录B依据GB/T 32161-2015《生态设计产品评价通则》和GB/T 24040《环境管理+生命周期评价原则与框架》编制而成，包括目的和范围的确定、生命周期清单分析、生命周期影响评价及生命周期解释和报告阶段。

3.2.8.1 目的和范围的确定

目的与范围的确定是生命周期评价中的第一步，也是至为重要的一步，其重要性在于它决定为何要进行某项生命周期评价（包括对其结果的应用意图），并表述所要研究的系统和数据类型。

（1）目的

GB/T 24040中要求，研究目的中须明确陈述其应用意图，开展该项研究的理由以及它的使用对象。因此本标准的目的为通过评价石灰产品全生命周期的环境影响大小，提出绿色设计或生态化改进方案，从而可为提升和改善石灰产品的绿色设计提供依据。使用对象为石灰产品的生产商。

（2）范围

研究范围依据目的确定，需要分析的因素主要有：研究范围的修改及论证、功能、功能单位、系统边界、数据类型、输入输出初步选择准则、数据质量要求等。据此，本标准将功能单位定义为可测量的生产1吨（t）石灰产品，来为输入和输出提供参照基准，以保证结果的可比性。

（3）系统边界

确定系统边界，即确定要纳入到模型化系统的单元过程。在理想情况下，建立产品系统的模型时，应使其边界上的输入和输出均为基本流。石灰产品全生命周期可划分为原材料获取、能源获取、利废原料获取、运输、产品生产、产品使用以及生命末期等过程，其中各部分具体内容如下：

1. 原材料获取：产品生产过程中消耗的主要原材料的开采及生产过程；
2. 能源获取：所用焦炭、电力、汽油、燃料油等能源的开采及生产过程；
3. 利废原料获取：如城市生活垃圾、危险废物、冶金行业的合金废渣、高炉废渣等的生产过程；
4. 运输：主要原材料、能源及利废原料的运输过程；
5. 产品生产：产品生产所涵盖的全部工序。
6. 产品使用：产品出厂后的运输、使用与维护过程；
7. 回收再利用：产品报废、回收、循环利用与最终处置过程。

由于石灰产品是非终端消费品，其使用、废弃和回收过程的环境影响难以获取，故本标准界定的系统边界为“从摇篮到大门”的生命周期过程，即包括但不限于原材料、能源、利废原料的获取，运输、产品生产。

（4）数据质量要求

数据质量要求是生命周期评价可信度的保障。这里的数据是指在评估中用到的所有定性和定量的数值或信息，这些数据可能来自测量到的环境清单数据，也可以是中间的处理结果。针对数据采集过程中所涉及的物质（能量）数据设定了相应的取舍准则，如下所示：

a) 所有的能源输入均需列出，包括使用的含能废弃物；

b) 应列出主要的原材料及利废原料输入，符合准则可忽略；

c) 国家或地方相关标准规定的大气、水体、土壤的各种污染物和固体废弃物均需列出；

d) 任何有毒有害物质均不可忽略；

e) 忽略的单项物质（能量）流或单元过程对环境影响的贡献均不得超过1%；

f) 所有忽略的物质（能量）流与单元过程对环境影响贡献总和不超过5%，且应予以说明。

3.2.8.2生命周期清单分析

生命周期清单分析（Life Cycle Inventroy, LCI）是生命周期评价过程的第二步，涉及到数据的收集和计算程序。是对产品、工艺流程、活动等研究系统整个生命周期阶段的资源和能源使用以及向环境（如：空气、水、土壤）排放的废弃物进行定性、定量的分析过程。目的是对产品系统的有关输入和输出进行量化。根据预先确定的研究目的和范围需要来确定。

（1）数据采集

数据采集类型包括输入和输出，其中输入包括能量输入、原材料输入，辅助性输入，其他物理输入；输出报告产品以及大气污染物、水体污染物、固体废弃物以及其他环境因素。同时数据按照来源可以分为现场数据和背景数据。标准的附录C和附录D提供了数据采集格式，其中现场采集数据按附录C中表C.1格式采集，背景数据按附录D中表D.1格式采集，对数据的获得方式和来源均应予以说明。在采集过程中，应对缺失的数据进行合理填补，并说明数据填补方法。

为了保证计算结果可信度，标准对于数据采集质量作出要求，现场数据采集质量应满足完整性、准确性和一致性；背景数据采集质量应满足代表性、完整性和一致性。

采集过程中，应验证数据的有效性，通过物料平衡、能量平衡、与历史数据和相近工艺数据对比等方式，确认数据的准确性与合理性。对于异常数据，应分析原因，予以替换，替换的数据应满足数据质量要求。

（2）数据计算

在数据收集与确认完成后，需要根据计算程序对石灰产品系统中每一个单元过程和功能单位求得清单结果。生命周期评价中的清单分析计算程序在确认数据后还需将数据与单元过程、功能单位分别相关联，同时根据流程图和系统边界可以将各单元过程相互关联，从而对整个系统进行计算，即数据合并。这一计算是以统一的功能单位作为该系统所有单元过程中物流、能量流的共同基础，求得系统中所有的输入和输出数据，形成产品生命周期清单，可参见附录E。

（3）分配

大部分工业过程都是产出多种产品，并将中间产品和弃置的产品通过再循环用作原材料。当环境负荷要用其中一种或部分产品来表征时，就产生了输入输出数据如何在多个产品或多个系统之间分配的问题。将过程或产品系统中的输入和输出流划分到所研究的产品系统以及一个或更多的其他产品系统中，GB/T 24040《环境管理 生命周期评价 原则与框架》将其定义为分配（allocation）。因此，必须根据既定的方案将物流、能量流和环境排放分配到各个产品。

本标准中同一企业生产的多种石灰产品互为共生产品，而对于涉及的共生产品清单分配方法应在生命周期评价报告中予以明确说明。石灰产品优先采用质量分配法。

3.2.8.3生命周期影响评价

依据GB/T 32161-2015《生态设计产品评价通则》要求，本章包括影响类型确定、清单因子归类、分类评价以及计算方法。

（1）影响类型确定

本标准编制过程中，标准起草组对多家石灰生产企业进行了调研，收集了新型干法石灰生产过程的现场数据和背景数据，使用ReCiPe评价方法（该方法为评价产品全生命周期环境影响的国际主流方法之一）进行过程贡献、环境影响贡献以及物质贡献分析见表3-4，辨识了石灰产品的关键影响类型、单元过程以及输入输出物质。

据此选取气候变化（climate change）、化石能源稀缺（Fossil resource scarcity）、矿物资源稀缺（Mineral resource scarcity）、颗粒物形成（fine particulate matter formation）、陆地生态系统酸化（terrestrial acidification）等贡献率大于万分之一的环境影响类型作为必要的环境影响类型，在依据本标准对石灰产品进行生命周期评价时必须包括相关数据。

矿物资源稀缺的贡献率虽然占总影响比例不足万分之一，但作为衡量矿产资源消耗的重要指标，对环境影响较大，故也将其确定为必要的环境影响类型。

“人体毒性”和“土地使用”这两种环境影响类型的贡献率虽然大于万分之一，但国内外对该环境影响类型的研究较少，难以获取相关数据，因此本标准将其作为推荐的环境影响类型。此外，本标准将陆地生态系统毒性、富营养化、光化学烟雾、臭氧层破坏、辐射、淡水生态系统毒性和海洋生态系统毒性等7类贡献率小于万分之一的环境影响类型作为推荐的环境影响类型，建议进行生命周期评价时包括相关数据。

（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。根据石灰产品生产过程中直接相关的输入输出物质归类，结果如表3-5所示。本表仅提供了石灰产品生产过程的数据即部分现场数据，未将背景数据中有贡献的因子进行归类，仅为了便于企业进行自评价。

表3-5 石灰产品生命周期清单因子分类

|  |  |
| --- | --- |
| 影响类型 | 清单因子归类 |
| 气候变化（climate change） | CO2 |
| 化石能源稀缺（Fossil resource scarcity） | 原煤、原油 |
| 矿物资源稀缺（Mineral resource scarcity） | 石灰石、粘土 |
| 颗粒物形成（fine particulate matter formation） | 颗粒物、SO2、NOx |
| 陆地生态系统酸化（terrestrial acidification） | NH3、SO2、NOx |

（3）分类评价

本标准所涉及的污染物排放的环境影响特征化因子采用ReCiPe 2016 Midpoint(H)方法体系，环境影响特征化类型对应特征化模型、类型参数以及来源见表3-5。

表3-5 石灰产品生命周期影响评价

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 环境影响特征化类型 | 单位 | 指标参数 | 特征化因子单位 |
| 全球变暖 | kg CO2 eq | CO2 | kg CO2 eq / kg |
| 化石能源耗竭 | kg oil eq | 原煤 | kg oil eq / kg |
| 原油 | kg oil eq / kg |
| 矿物资源稀缺 | kg Cu eq | 石灰石 | kg Cu eq / kg |
| 粘土 | kg Cu eq / kg |
| 颗粒物形成 | kg PM2.5 eq | 颗粒物 | kg PM2.5 eq / kg |
| SO2 | kg PM2.5 eq / kg |
| NOX | kg PM2.5 eq / kg |
| 陆地生态系统酸化 | kg SO2 eq | NH3 | kg SO2 eq / kg |
| SO2 | kg SO2 eq / kg |
| NOX | kg SO2 eq / kg |

（4）计算方法

影响评价结果计算方法如下所示。

……………………….…………（B.1）

式中:

*EP*i——第i种影响类型特征化值；

*EP*ij——第i种影响类别中第j种清单因子的贡献；

*Q*j——第j种清单因子的排放量；

*EF*ij——第i种影响类型中第j种清单因子的特征化因子。

但是该方法仅能计算表3-5和3-6中提供特征化因子的指标参数造成的环境影响贡献，具有局限性和不完整性。建议在使用该标准进行生命周期评价报告时，可以根据现场数据和背景数据并借助于生命周期评价软件进行石灰产品生命周期评价。

3.2.8.4生命周期解释和报告

本章为生命周期评价解释阶段，是生命周期评价中根据规定的目的和范围的要求对清单分析和（或）影响评价的结果进行归纳以形成结论和建议的阶段。包括产品生命周期模型的稳健性评价、特点问题识别与改进方案确定以及结论、建议和限制。

产品生命周期模型的稳健性评价用于评价系统边界、数据来源、分配选择和生命周期影响类型等方法选择对结果的影响程度。宜用于评价石灰产品生命周期模型稳健性的工具包括、完整性检查、敏感性检查和一致性检查。

特点问题识别与改进方案确定是为了产生环境效益或至少将环境责任降至最低，根据清单分析和影响评价阶段的信息提出一系列与产品相关的绿色设计改进方案。

结论、建议和限制则是根据确定的产品生命周期评价的目的和范围阐述结论、建议和限制。结论宜包括评价结果、热点问题摘要和方案。

3.2.9 附录C

附录C为资料性附录，是现场数据收集信息，包括现场数据采集质量要求以及格式。GB/T32161中对现场数据采集进行了规定，现场数据即通过直接测量、采访或问卷调查。从企业直接获得的数据为现场数据。数据一般包括过程的所有已知输入和输出。输入指消耗的能量、水、材料等。输出指产品、副产品和排放物。可将排放物分为：排至空气、水、土壤的排放物以及作为固体废弃物的排放物。结合石灰产品生产特征，规定的现场数据采集表主要包括基本信息、产品信息、资源消耗及综合利用、能源消耗、污染物排放以及协同处置几大部分内容。并对现场数据采集质量作出要求，应具备完整性、准确性以及一致性。

3.2.10 附录D

附录D为资料性附录，是背景数据收集信息，包括背景数据采集质量要求以及格式。背景数据不是直接测量或计算而得到的数据。背景数据可为行业平均数据。所使用数据的来源应有清楚的文件记载并应载入产品生命周期评价报告。结合石灰产品生产过程，将无法直接测量或计算得到的数据分为资源、能源、运输方面，同时根据GB/T24044以及GB/T32161中的要求需要对数据来源、数据获取方式、时间相关性、地域相关性以及技术相关性进行描述。此外，背景数据采集质量要求应满足代表性、完成性以一致性。

3.2.11 附录E

附录E为资料性附录，是石灰产品生命周期清单表。生命周期清单表是对产品系统的有关输入和输出进行量化，同时根据预先确定的研究目的和范围需要确定为各单元过程消耗的资源、能源以及大气、水体、土壤排放的污染物。

四、主要验证情况分析

为验证本标准与现行《生态设计产品评价通则》的一致性、行业适用性以及指标合理性，编制组随机挑选了5家石灰企业产品进行了《绿色设计产品评价技术规范 石灰》标准评价要求部分验证工作。本验证主要针对基本要求及评价指标要求所规定条款要求的企业产品符合程度进行，不对具体企业进行指标评分。

4.1 基本要求

通过对5家企业情况进行验证，基本要求及评价指标要求。其中全部符合绿色设计产品基本要求及评价指标要求。

4.2 评价指标体系

评价指标体系部分依据生态设计产品通则进行企业自我评价，形成以符合性为结论的评价报告，提现指标的创建内容。依据评价结果及企业反馈情况，对部分在实际操作中较难评估的条款进行了可操作性调整。经验证，本标准评价指标体系部分具有可行性。

4.3 生命周期评价部分

生命周期评价分收集了企业生产数据，包括产品生产阶段的原材料消耗、能源消耗、污染物排放以及运输（运输方式、运输距离、运输量）等直接调研的清单数据，生产数据采用企业现场调研的方式获取，数据统计时间周期1整个财务年，收集到的原料消耗与能源消耗数据以声明单位进行核算。此外，在Simapro数据库中选取合适的背景数据，包括矿石开采、能源生产、原料生产以及厂外运输等基础清单数据。使用ReCiPe Eidpoint(H) V1.06方法体系对石灰产品全生命周期清单进行环境影响评价，该方法体系涉及全球变暖、臭氧层破坏、人体毒性等18类环境影响指标，借助生命周期评价软件计算得到声明单位产品的各类环境影响指标值。

五、标准中涉及专利情况

本标准不涉及专利。

六、标准实施后预期的经济和社会效益

（一）经济效益、社会效益、产业规模、推广应用、工程应用情况、预期达到的经济、社会效益；

本标准是我国第一本针对石灰产品生态设计评价技术的国家标准，以国家发布的系列鼓励石灰为代表的传统建材行业实现行业升级，改变以往高能源、资源消耗，严重污染生态环境的文件为基础依据，所制定标准的技术指标充分结合了国家现行相关标准的技术规定，同时充分考虑从业企业水平的差异性，规定了利于引导企业生产产品实现环境友好性的技术评价体系。

该标准的制定，反映了近些年来我国石灰行业整体技术，特别是环境影响方面相关技术的发展，体现了科技进步和行业发展的真实水平，提倡石灰产品原材料的多样化，开发地方资源，节约自然资源；提倡实现石灰产品生产过程实现绿色生产，节约能源与资源，减小环境负荷；促进传统石灰产品向绿色产品转型。该标准实施之后将产生明显的环保效益和社会效益。

（二）本标准指标的技术先进性以及本标准的发布对行业及社会发展的促进作用，即与“宜业尚品造福人类”的相关性。

绿色设计是按照全生命周期的理念，在产品设计开发阶段系统考虑原材料选用、生产、销售、使用、回收、处理等各个环节对资源环境造成的影响，力求产品在全生命周期中最大限度降低资源消耗、尽可能少用或不用含有有毒有害物质的原材料，减少污染物产生和排放，从而实现环境保护的活动。

本标准的建立有助于提高企业绿色发展意识和绿色设计水平，充分发挥绿色设计在企业实施绿色发展战略中的作用，充分体现企业在产品设计开发过程中绿色设计水平。标准有助于推动企业建立持续开展绿色设计的管理制度，促进绿色设计与产品创新开发、技术工艺改进相结合，以引领绿色消费为着力点。创建活动要与企业品牌建设紧密结合，充分发挥政策引导和市场机制作用，提升企业产品竞争力和品牌影响力。

从企业角度出发，短期来看，追求绿色生产，可能往往会与利润最大化相矛盾，但从长远来看，绿色发展将成为企业的核心竞争力，实施绿色设计产品建设对于企业来说意味着更高的效率、更低的风险和更大的综合收益。

绿色设计产品评价标准将节能、减排、降碳、节材等生命周期绿色发展理念落地到企业的实际操作层面，结合相关政策的实施，以标准化为手段，将实现企业与行业层面的生态改善目标。

七、采用国际标准和国外先进标准情况，与国际、国外同类标准水平的对比情况，国内外关键指标对比分析或与测试的国外样品、样机的相关数据对比情况

无。

八、与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性标准的协调性

无

九、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

十、标准性质的建议说明

建议本标准作为行业推荐性标准发布。

十一、贯彻标准的要求和措施建议（包括组织措施、技术措施、过度办法、实施日期等）

建议按照标准报批计划确定实施日期。

十二、废止现行相关标准的建议

无。

十三、其它应予说明的事项

无。