

此为翻译文件，如中英文版本有差异之处，以英文版本为准。

水泥标准

气候债券标准和认证计划

刊发终稿



致谢

气候债券倡议组织谨此致谢技术和行业工作组成员在本标准的制定过程中贡献的时间和专业知识。成员名单见文末的**附录A**。特别感谢首席技术顾问 *Cyrille Dunant*，他在技术工作组中协调本标准的制定工作。

行业工作组就本标准提供了关键且侧重于可用性的意见和反馈，但这并不代表所有成员对本标准的认可。

版本历史	日期	变更摘要
0.1 修订版	2022年2月22日	公众咨询草案
1.0 修订版	2022年10月4日	认证标准刊发终稿

定义

申请人 (Applicant)：指可能根据水泥行业认证标准寻求认证的任何潜在债券发行人或非金融企业实体。

气候债券倡议组织 (气候债券) (Climate Bonds Initiative, Climate Bonds)：一个以投资者为中心的非营利组织，促进大规模投资，以实现全球低碳和气候适应型经济。气候债券寻求建立机制，以更好地协调投资者、行业 and 政府的利益，以足以避免危险的气候变化的速度和规模促进投资。

气候债券标准 (CBS)：为投资者和政府开发的筛选工具，用于识别募集资金被用于提供气候变化解决方案的绿色债券，这可通过评估气候变化缓解影响和/或气候适应性或韧性实现。CBS 由两部分组成：母标准（气候债券标准3.0版本）和一套特定于行业的资格标准。母标准涵盖了所有认证债券的认证过程以及发行前和发行后的要求，无论资本项目的性质如何。行业标准详细说明对被确定为属于该特定行业的资产的具体要求。最新版本 CBS 在气候债券倡议组织官网上发布。

气候债券标准委员会 (CBSB)：由独立成员组成的委员会，共同代表管理着 34 万亿美元资产。CBSB 负责批准(i)对 CBS 的修订，包括采用额外的行业标准，(ii) 授权核查机构，以及 (iii) CBS 下的债券认证申请。CBSB 的组成、任命和支持符合气候债券倡议组织官网上公布的治理安排和流程。

气候债券认证 (Climate Bond Certification)：允许申请人使用与该债券相关的气候债券认证标志。一旦独立的 CBSB 对债券符合 CBS 的要求感到满意，就会提供气候债券认证。

熟料 (Clinker)：水泥制造的中间产品。它是由石灰石在熔化（称为烧结）然后快速冷却之前脱碳制成的。

熟料系数 (Clinker factor)：熟料在水泥中的百分比。

混凝土 (Concrete)：由水泥、水和砾石混合而成的材料，其中水泥作为粘合剂，约占总量的 15%。

关键的相互依赖关系 (Critical interdependencies)：资产或活动的边界以及与周围基础设施系统的相互依赖关系。相互依赖关系是特别针对本地环境而言，但通常通过复杂的关系与更广泛的系统相关，这些关系取决于“资产范围外”的因素，而有关因素可能会导致级联失效或给系统带来间接的益处。

绿色债券 (Green Bond)：绿色债券是其募集资金投向环境项目或支出的债券。该术语通常是指已作为绿色销售的债券。从理论上讲，绿色债券募集资金可用于各种环境项目或支出，但在实践中，它们大多被指定用于气候变化项目。

行业工作组 (IWG)：由气候债券倡议组织召集的包含潜在申请人、核查机构和投资者等关键机构的小组。在行业标准草案发布以供公众咨询之前，IWG 就 TWG 制定的草案提供反馈。

投资期 (Investment Period)：从债券发行至到期日之间的时间间隔。也称为债券期限。

普通硅酸盐水泥 (OPC)：由 95% 的熟料和 5% 的石膏制成的水泥。

水泥辅助性凝胶材料 (SCM)：在水泥中可以部分替代熟料的材料。

技术工作组 (TWG)：由气候债券召集的来自学术界、国际机构、行业和非政府组织的主要专家小组。TWG 制定了行业标准——项目和资产资格的详细技术标准，以及在债券期限内跟踪资格状态的指南。他们的建议草案是通过与召集的行业工作组（见下文）中的金融行业专家的接触以及通过公众咨询来完善的。行业标准的最终批准由 CBSB 提供。

目录

定义	4
1. 介绍	7
1.1. 气候债券标准	7
1.2. 环境范围	7
1.3. 哪些项目符合认证资格?	7
1.4. 支持文件	8
1.5. 标准修订	8
2. 本标准涵盖的水泥行业活动	9
2.1. 本标准涵盖的水泥生产供应链	9
2.2. 符合其他行业的认证标准	11
2.3. 本标准不涵盖的资产	11
2.4. 本标准不涵盖的实体	12
3. 水泥生产设施内的脱碳措施标准	13
3.1. 减排标准	14
3.2. 适应性和韧性标准	15
4. 水泥生产设施的标准	19
4.1. 概述	19
4.2. 符合设施的排放强度路径	19
4.3. 适应性和韧性标准	25
5. 实体和可持续发展挂钩债券 (SLB) 认证标准	29
5.1. 针对符合条件的非金融企业的行业特定标准	29
5.2. 可持续发展挂钩债券 (SLB) 认证标准	30
5.3. 评估方法说明	30
6. 跨行业认证标准	33
6.1. 使用生物质作为燃料时的附加标准	33
6.2. 使用氢气作为燃料时的附加标准	33
6.3. 使用废弃物衍生燃料时的附加标准	33
6.4. 碳捕获和封存的附加标准	34

插图目录

图1. 满足水泥行业认证标准的活动范围	10
图2: 水泥生产设施内具体减排措施标准概述	13
图3: 水泥生产设施标准概述	19
图4. 所有水泥生产设施的排放路径	20
图5. 评估是否达到相关阈值时所适用的排放范围说明。	24
图6: 所有水泥生产企业的排放路径（范围1和范围2排放合并）	31

表格目录

表1: 其他行业标准部分或全部涵盖的资产或项目	11
表2: 本标准不涵盖的资产	11
表3: 本标准不涵盖的实体	12
表4: 水泥生产减排措施的适应性和韧性清单	16
表5. 所有水泥生产设施排放路径的阈值	20
表6: 确定生产碳强度的修正系数	21
表7: 排放范围	23
表8: 水泥生产设施的适应性和韧性清单	25
表9: 实体分级认证	29
表10: SLB分级认证	30
表11: 所有水泥生产企业排放路径的阈值	31
表12: 用作燃料的氢气的生命周期排放碳强度阈值	33

附录

附录A: TWG 和 IWG 成员	35
-------------------	----

1. 介绍

1.1. 气候债券标准

投资者对气候债券的需求强劲，预计需求将随着优质产品投放市场而增加。然而，投资者对绿色标签可信度的担忧也在增加。标准、鉴证和认证对于提高投资人信心和信息透明度至关重要，这又将促进市场的进一步强劲增长。

目前，气候债券标准和认证计划是一种易于使用的筛选工具，可向投资者和中介机构提供有关认证气候债券的气候诚信度的明确信号。目前正在就将认证范围扩大到具有气候诚信度的实体征询建议。

该标准的一个关键部分是一套特定于行业的资格标准。每个特定部门的标准都为该部门设定了用于筛选资产和资本项目乃至实体的气候变化基准，只有那些通过其对气候变化缓解和/或适应和抵御气候变化做出贡献而具有气候诚信度的资产、项目及实体，才能得到认证。

这些特定行业标准是通过多方利益相关方参与过程确定的，包括TWG和IWG，由气候债券倡议组织召集和管理，并接受公众咨询。最后，它们由气候债券标准委员会（CBSB）审查和批准。

气候债券标准（CBS）的第二个关键部分是统领性纲要，可在[气候债券倡议组织 | 气候债券标准3.0版本](#)查阅。该文件规定了所有认证气候债券除了满足特定行业标准外，还必须满足的募集资金管理和报告共同要求。

1.2. 环境范围

目前，认证要求涉及：

- 气候变化减缓；和
- 气候适应性和韧性。

1.3. 哪些项目符合认证资格？

在满足以下行业的认证标准的前提下，下列债券有资格根据本标准进行认证：

- 为脱碳措施（例如改造）融资的募集资金作指定用途（UoP）¹债券 — 见**第3节**。
- 为水泥生产设施（即资产和活动）融资的募集资金作指定用途（UoP）债券 — 见**第4节**。

¹ 在本文件中，募集资金作指定用途债券指各种目标金融工具，包括绿色贷款、回购协议和资产支持证券。[气候债券标准3.0版本附录1](#)详细列出了可申请认证的工具的完整清单。

在将统领性的《气候债券标准》更新为4.0版本²后，以下项目可以申请认证：

- 不与任何特定融资工具挂钩的资产（水泥生产设施） — 见 **第4节**。
- 实体（水泥生产企业）和由这些实体发行的可持续发展挂钩债券（SLB） — 见 **第5节**。

为证明申请认证的债券、资产或实体符合下述标准，根据气候债券标准，申请人有责任提供信息以证明符合这些标准的每个组成部分。核查机构必须将此信息纳入核查范围。

如果债券组合包括多个可单独识别的项目、支出或资产组，则每个单独识别的项目或资产组须分别满足这些条件。申请人应根据地理和/或供应链联系确定这些项目边界。

注意： 在气候债券标准 4.0 版本定稿之前，无法对资产、实体和 SLB 进行认证，特别是对实体和 SLB 而言，原因是**除以下水泥行业特定标准外，实体和 SLB 认证还需符合 4.0 版本所包含的新增非行业特定要求**。气候债券标准 4.0 版本目前正在公开征询意见，征询期截至 2022 年 11 月 4 日止。有关更多信息，请参阅[此处](#)。我们欢迎所有反馈。预计 4.0 版本将于年底定稿。

1.4. 支持文件

支持申请人和核查机构的相关信息可在[气候债券倡议组织 | 水泥](#)查阅：

- [水泥背景文件](#)：详述为何选择这些标准。
- [水泥行业常见问题](#)
- [水泥行业认证标准公众咨询反馈和回应概述](#)
- [气候债券标准](#)：包含统领性气候债券标准的所有要求。
- [气候债券标准和认证计划手册](#)：概述气候债券标准和认证计划，本水泥行业认证标准是气候债券标准的一部分。

有关气候债券及气候债券标准和认证计划的更多信息，请参阅：www.climatebonds.net。

1.5 标准修订

将定期审查标准，届时 TWG 将评估早期的交易以及改进方法和数据的相关进展，以提高未来交易的气候诚信度。因此，随着更多信息的出现，标准可能会随着时间的推移而完善。根据早期版本的标准认证的债券不会追溯撤销认证。

² 预计于2023年第一季度发布。

2. 本标准涵盖的水泥行业活动

2.1. 本标准涵盖的水泥生产供应链

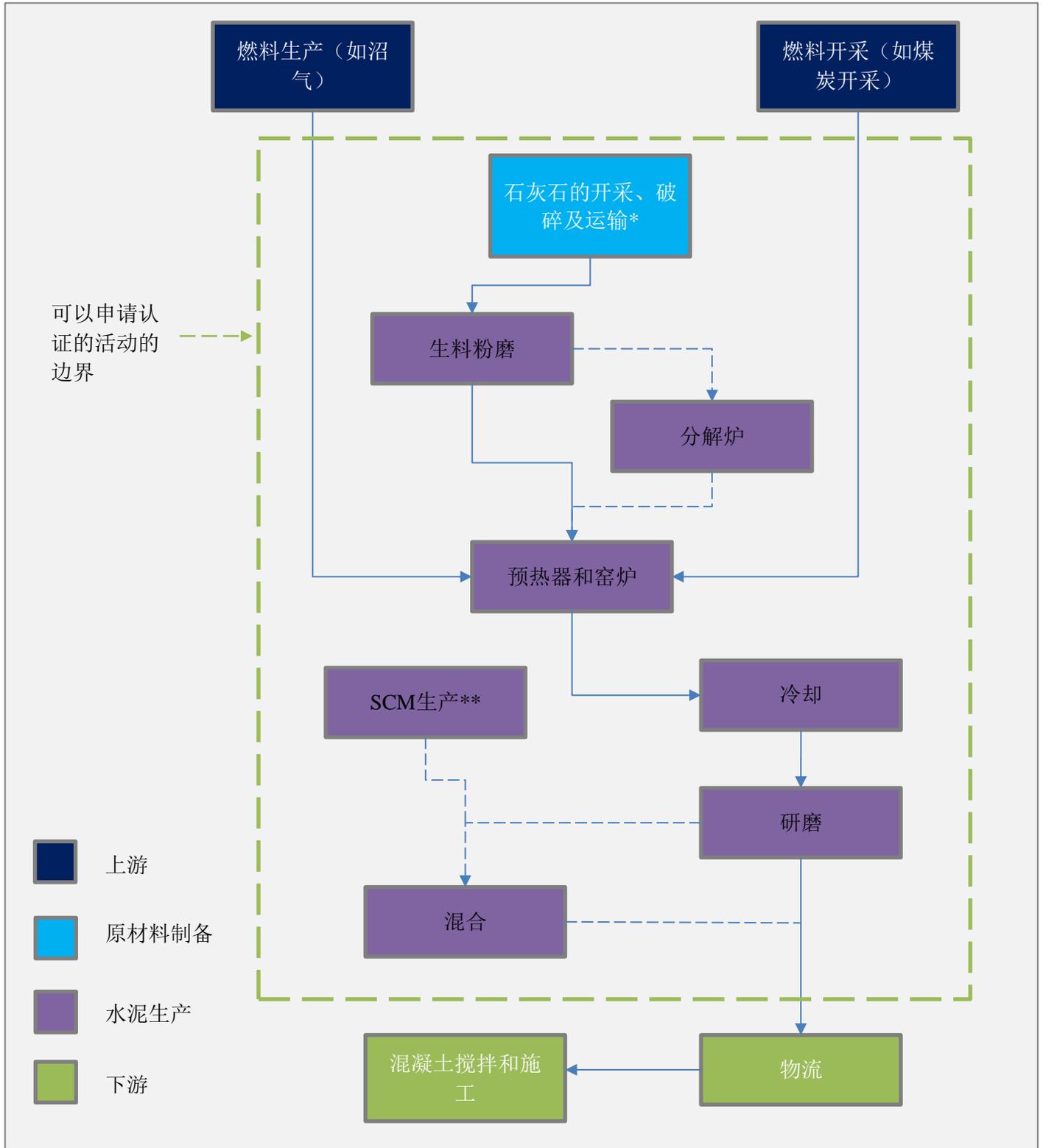
本标准涵盖涉及水泥生产的资产和活动，以及经营此类资产或活动的企业。所涵盖的范围边界从石灰石的开采（仅在与水泥生产设施和业务位于同一地理位置时，才包括在内³）开始，到最终的混合水泥产品结束。因此，可能获得认证的潜在资产和活动（须符合资格标准）包括整个水泥设施，还包括窑炉、燃烧器、研磨设备、混合设备、煅烧炉、分解炉、水泥辅助性凝胶材料（SCM）、数字化措施、热回收系统等。水泥生产设施可以从采石场到混合水泥的设施，也可以是只负责一个生产阶段（例如熟料生产、研磨或混合）的设施。

注意： 仅从事上述其中一个生产阶段（如熟料生产）业务活动的部分实体可能没有资格申请认证。详见第2.4节。

下文图1详细列出了范围内的水泥生产活动，这些活动若符合标准，则可以申请认证。

注意： 活动范围不等同于排放范围。活动范围列出了哪些活动可能根据本标准获得认证。排放范围（第4.2节）则列出哪些排放符合排放路径时会予以考虑。

³ 如果不在与水泥生产相同的地理位置进行开采，则范围边界从水泥生产开始（即材料的生料粉磨）时开始。
水泥行业认证标准 — 气候债券倡议组织



* 如果所在位置与水泥生产地点相同，则在本标准涵盖范围内（见第2.1节）。

** 目前无法认证仅生产SCM的实体。

图1. 满足水泥行业认证标准的活动范围

2.2. 符合其他行业的认证标准

就募集资金作指定用途债券的认证而言，如果募集资金将投向多个行业，则可能须证明整个投资组合符合多个行业标准。例如，如果债券同时为水泥活动和钢铁活动融资，则申请人必须证明前者符合水泥行业认证标准，后者符合钢铁行业认证标准。

就SLB和实体的认证而言，如果SLB或实体的绩效目标涵盖实体内的多项活动，则需要根据适当的行业认证标准对所有这些活动进行评估，并且这些活动需要达到总体的“通过门槛”。有关这方面的更多信息，请参阅气候债券标准4.0版本D部分第2.3节（目前正在公开征询意见）。

在某些情况下，可能无法立即明确活动或项目是否适用本标准或其他行业标准。表1列出了最常见的示例以及可能适用的行业标准。

表1：其他行业标准部分或全部涵盖的资产或项目

潜在募集资金用途	行业标准
氢气生产。	氢气（正在制定）
商业和/或住宅建筑，不仅仅用于水泥生产设施。例如，员工的办公楼。	建筑物
无法证明专门支持合规水泥活动的车辆。	交通
城市固体废弃物或废弃物衍生燃料的共同处理和分类。	废弃物管理
生物能源生产。	生物能源行业标准
能源发电，包括太阳能、风能、海洋可再生能源、水电和生物能源	相关对应行业标准

2.3. 本标准不涵盖的资产

注意：不在本标准的涵盖范围内，并不表示 TWG 认为这些资产和活动与实现《巴黎协定》目标不一致或不属于《巴黎协定》经济体。相反，由于时间和资源的限制，本标准不对这些问题采取立场。水泥行业认证标准的未来版本可能会讨论这些问题，同时制定更全面的标准。

表1：本标准不涵盖的资产

除外资产	说明
粉煤灰和高炉渣的生产	其生产不在本标准的涵盖范围内。不过，这不适用于不再运行的发电厂中存在的这种材料。
混凝土	混凝土生产本身及其相关活动（混合设计、混合本身、运输到现场、质量控制等）不在本标准的涵盖范围内。
采石活动	采石活动本身（即独立于水泥厂或纯采石企业）不在本标准的涵盖范围内。
碳捕获和利用	与碳捕获和封存不同，碳利用不在本标准涵盖的活动范围之内。

2.4 本标准不涵盖的实体

注意：不在本标准的涵盖范围内，并不表示 TWG 认为这些活动或实体与实现《巴黎协定》目标不一致或不属于《巴黎协定》经济体。相反，由于时间和资源的限制，本标准不对这些问题采取立场。水泥行业认证标准的未来版本可能会讨论这些问题，同时制定更全面的标准。

表2：本标准不涵盖的实体

除外实体	说明
纯混凝土生产商	其唯一业务活动是生产混凝土本身和相关活动（混合设计、混合本身、运输到现场、质量控制等）的公司。
纯采石企业	其唯一业务活动是采石的企业（与水泥生产企业区分）。
纯熟料生产企业	只生产熟料的企业，然后将熟料卖给下游，进一步加工成水泥。 注意：生产熟料和水泥的企业与采购熟料的企业都在本标准的涵盖范围内。

3. 水泥生产设施内的脱碳措施标准

本标准涵盖在2022年之前运营的设施内的资本投资（脱碳措施）。此类资本投资与为整个设施的成本融资的投资不同，其侧重于生产设施内的措施或具体改进领域。

所有措施必须满足以下要求：

- 减排标准（第3.1节）。
- 适应性和韧性标准（第3.2节）。

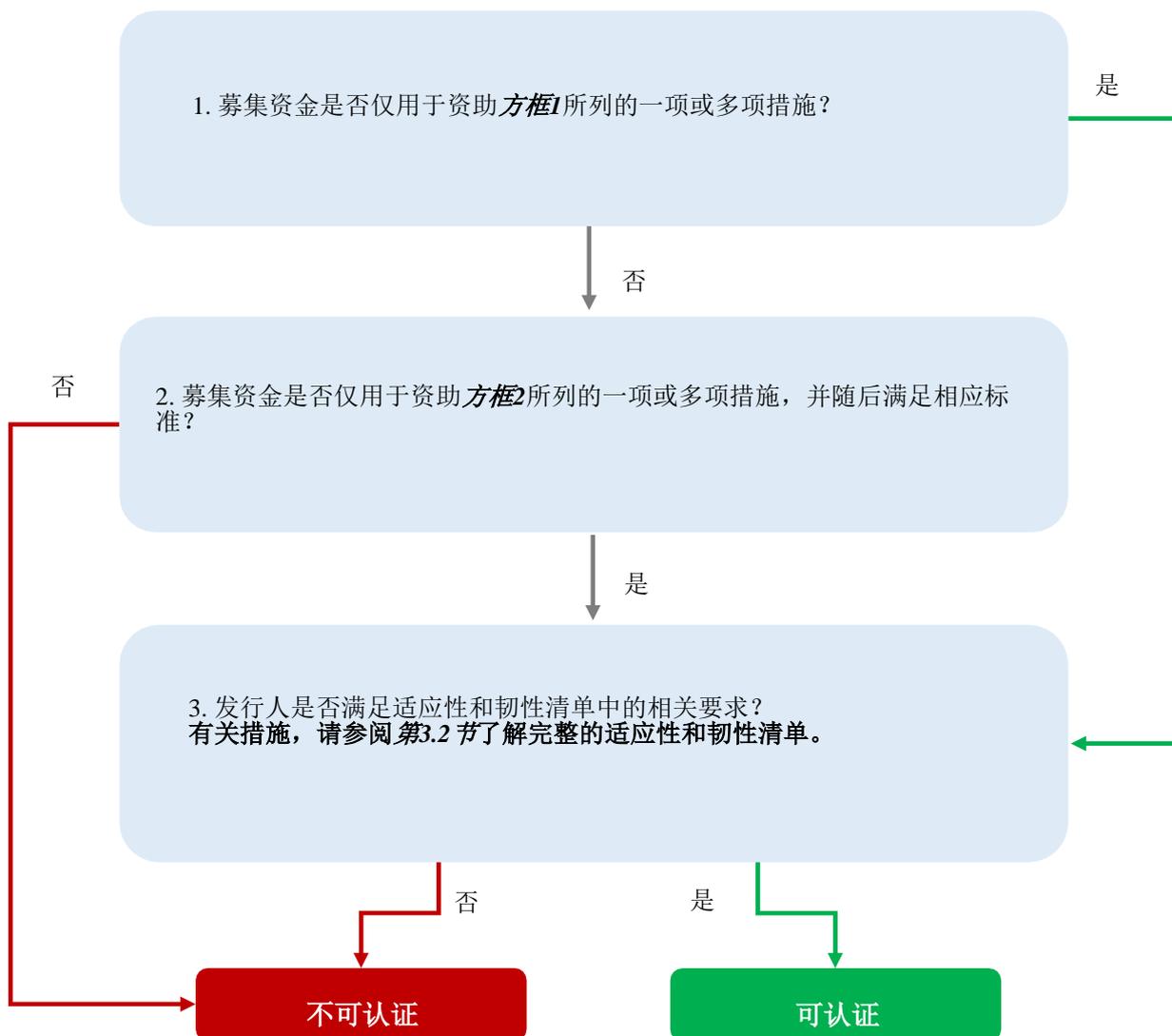


图2：水泥生产设施内具体减排措施标准概述

3.1 减排标准

这些措施或资本投资分为两组，如方框1和方框2所示。方框1包含从减排角度来看自动符合减排要求的措施。方框2包括满足特定资格标准后符合减排要求的措施。

方框1：自动满足减排部分要求的措施

- 分解炉的安装、升级和运行
- 热回收系统的安装、升级和运行
- 数字化控制设备或基础设施的安装、升级和运行。这可能包括：
 - 传感器和测量工具（包括允许实时和密切控制过程以提高效率的软件）
 - 通信和控制（包括先进的软件和控制室，以及工厂流程的自动化）
- 测试设备的安装、升级和操作。例如：
 - 自动化XRD系统
- 热的电气化（例如电气窑工艺流程）
- 水泥生产（与熟料不同）中煅烧粘土专用设备的安装、升级和运行

注意：这些资产和活动仍必须满足第3.2节中规定的适应性和韧性要求。

方框2：满足特定资格标准后符合减排要求的措施

- 安装、升级、改造和运行措施，该措施实现的减排量相当于债券开始年份至结束年份期间设施的减排量（见下文的示例）。
- 申请人在满足运输和储存部分标准的情况下，安装、升级和运行碳捕获和封存设备（详见**第6.4节**）。
- 申请人在满足氢气行业认证标准的情况下，对以氢气为燃料生产水泥所需的设备进行基础设施建设、改造或改进（详见**第6.2节**）。

注意：这些资产和活动仍必须满足**第3.2节**中规定的适应性和韧性要求。

计算合格措施/一揽子措施的必要减排量的示例

一组水泥厂将进行改造，配备最先进的燃烧器和煅烧炉。债券期限为5年，从2025年开始。

根据**第4.2.1节**中设施的减排路径，2025年工厂的排放强度阈值为0.416，2030年的阈值为0.363。这意味着减少了13%。因此，要符合认证资格，该措施或一揽子措施必须在工厂层面实现13%的减排量。如果能够实现这一目标，申请人可以在申请认证时计入措施的全部成本。

采用这种方法认证措施的申请人应：

- 与注册能源审计师签订合同或协议，证明资产的排放强度应在债券期限内得到改善，使其最终性能相当于债券条款中规定的升级性能要求。
- 报告改造前的排放强度
- 报告改造后的排放强度
- 报告已实现的改进百分比

排放强度应按照**第4.2节**规定的排放范围计算。

3.2 适应性和韧性标准

本节介绍脱碳措施认证资格标准的适应性和韧性部分。为证明符合标准，所有措施都必须满足**表4**中详列的清单要求。

清单是核查申请人是否在措施的设计、规划和退役阶段实施了足够的流程和计划的工具，以确保资产的运营和建设最大限度地减少环境危害，并且资产对气候变化具有适当的适应性和韧性，并支持周边系统中其他利益相关方的适应性和韧性（如适用）。

必须处理清单的所有要素，并提供适当的证据证明这些要求已被满足或不适用于与债券相关的特定措施。预计申请人的证据将包括一系列评估和影响报告以及相关数据，包括但不限于满足国家和地方许可和批准程序所需的报告，包括开发许可令、遵守的规划法规、环境影响评估、脆弱性评估和相关的适应计划。

申请人有责任向核查机构提供相关信息。核查机构必须将此信息包含在核查范围内。

对于记分卡中的每个问题：

- “是”表示已提供足够的证据。
- “否”表示证据不足。
- 如果是“不适用”，请说明问题不适用的原因。

表3：水泥生产减排措施的适应性和韧性清单

编号	水泥生产减排措施的适应性和韧性清单	提供证明	整体评估
		供核查机构填写	
1. 确定措施与其运行所在系统之间的明确边界和关键的相互依赖关系。			
1.1.	<p>通过以下方式界定措施的边界：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 与使用债券募集资金相关的所有设备的清单； 2. 它们的位置图，或说明其在整个设施中的位置/作用；及 3. 确定设备的预期运营寿命。 		
1.2.	<p>确定措施与其运行所在系统之间的关键相互依赖关系。确定这些相互依赖关系时，应考虑由以下因素引起的潜在不利影响，包括但不限于：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 措施与附近洪水区的关系； 2. 措施与周围水体和水道的关系； 3. 授粉昆虫和鸟类的减少； 4. 生物多样性或高保护价值⁴栖息地的减少； 5. 扬尘等影响空气质量的行为； 6. 侵占附近弱势群体的土地或经济资产⁵。 		
2. 已进行评估以确定措施在其运行寿命期间将面临和易受影响的主要物理气候危害。			
2.1	<p>根据以下指南确定关键的物理气候风险和这些风险的指标：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 根据以下因素确定风险：(a) 一系列气候灾害，和 (b) 当前当地情况下的风险信息，包括参考任何先前确定的相关危险区，例如洪水区。 <p>为了确保措施在面对气候变化的不确定性时稳健而灵活，所评估和解决的气候风险必须涵盖与水泥生产设备最相关的风险。在风险评估中必须考虑的气候变化的物理特征包括：</p>		

⁴ 高保护价值（HCV）栖息地标准，请参阅www.hcvnetwork.org。

⁵ 根据国际金融公司绩效标准。

编号	水泥生产减排措施的适应性和韧性清单	提供证明	整体评估
		供核查机构填写	
	<ul style="list-style-type: none"> ● 温升 <ul style="list-style-type: none"> ○ 高温会影响某些类型设备的运行和效率。 ● 强降水事件增加 <ul style="list-style-type: none"> ○ 强降雨可能导致山洪暴发，这可能会对工业资产造成重大影响⁶。 ○ 随着温度的升高，干旱可能会改变或减少水的供应。 ● 云量、风速的变化或极端温度的增加 <ul style="list-style-type: none"> ○ 对可靠的电能或热能的供应构成风险。 ● 海平面上升 <ul style="list-style-type: none"> ○ 遭受风暴潮事件威胁的沿海基础设施和资产可能被洪水淹没。 ● 土壤侵蚀加剧 <ul style="list-style-type: none"> ○ 原材料供应风险。 ○ 供应链运输路线的风险。 <p>进行风险评估的指南：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 用户应采用基于代表性浓度路径 (RCP) 4.5 和 8.5 或类似/等效的气候情景，以确保考虑最坏情况。 ● 风险评估应使用自上而下和自下而上的方法，在本地环境中查看固有系统漏洞。 ● 可使用多种模型生成气候情景。 ● 对于风险评估，推荐使用气候相关财务信息披露工作组（TCFD）的《采用情景分析披露气候相关风险和机遇》。 		
3. 措施在其运行寿命内适应气候变化条件			
3.1	设备必须能够承受本清单第 2 项中确定的一系列气候危害，而不会锁定可能导致适应不良的条件。		
3.2	降低风险的行动/策略必须能够承受一系列气候危害，而不会锁定可能导致适应不良的条件。		
4. 措施不会损害其运行所在的已定义系统的气候韧性，如本清单第 1 项中确定的系统边界和关键相互依赖关系所示。			
4.1	<p>根据投资期间最佳可用证据的原则，考虑到本清单第 1 项中定义的边界和关键的相互依赖关系，设备本身不会对其所在的系统或其他人的自然、社会或金融资产造成重大损害风险。</p> <p>损害被定义为对以下任何项目的不利影响：</p>		

⁶ 洪水风险和抵御能力可能与地方和国家机构（例如与地方防洪、沿海洪水风险管理、海岸线管理计划等有关的机构）存在相互依赖关系。

编号	水泥生产减排措施的适应性和韧性清单	提供证明	整体评估
		供核查机构填写	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. 对当地水体和水道的不利影响； 2. 灰尘和其他污染物造成的空气污染； 3. 措施与附近洪水区的关系； 4. 授粉昆虫和鸟类的减少； 5. 生物多样性或高保护价值⁷栖息地的减少； 6. 侵占附近弱势群体的土地或经济资产⁸。 		

⁷ 高保护价值（HCV）栖息地标准，请参阅[HCV Network](#)。

⁸ 根据国际金融公司绩效标准。

4 水泥生产设施的标准

4.1 概述

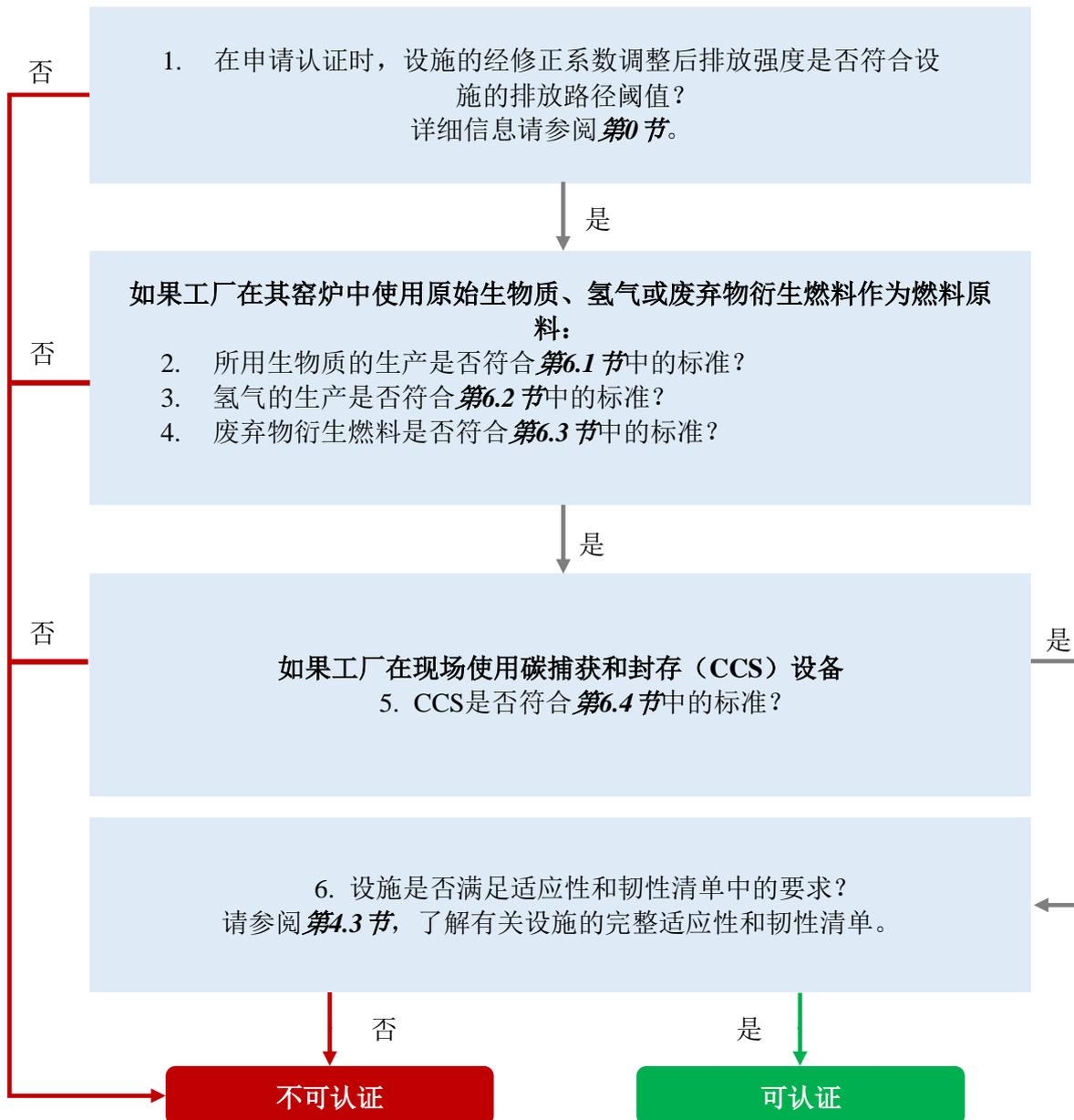


图3：水泥生产设施标准概述

4.2 符合设施的排放强度路径

如果使用相关修正系数（第4.2.2节）调整后的排放强度低于相关设施排放强度阈值（第4.2.1节），则该设施符合认证资格。

4.2.1 路径

图4和表5列出了随着时间推移设施的排放强度阈值。申请人必须首先计算设施的经修正系数调整后排放强度，以考虑到所生产的水泥等级（见第4.2.2节）。然后，可以将该数值与本节中的相关阈值进行比较。

这些修正后路径的使用，部分取决于认证期限，部分取决于申请人的偏好。下文提供了有关所有这些方面的指南。

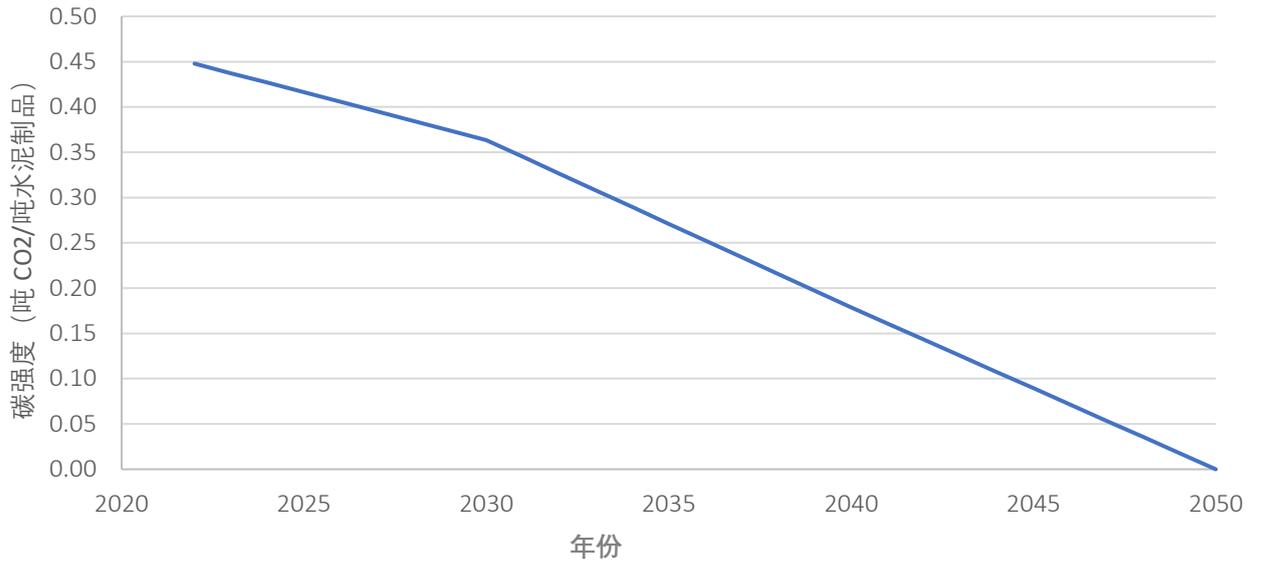


图4. 所有水泥生产设施的排放路径

表5. 所有水泥生产设施排放路径的阈值

年	碳强度 (吨CO ₂ /吨水泥 产品)	年	碳强度 (吨CO ₂ /吨水泥 产品)	年	碳强度 (吨CO ₂ /吨水泥 产品)	年	碳强度 (吨CO ₂ /吨 水泥产品)
2020	0.469	2028	0.384	2036	0.253	2044	0.107
2021	0.458	2029	0.374	2037	0.234	2045	0.089
2022	0.448	2030	0.363	2038	0.216	2046	0.071
2023	0.437	2031	0.345	2039	0.197	2047	0.054
2024	0.427	2032	0.326	2040	0.179	2048	0.036
2025	0.416	2033	0.308	2041	0.161	2049	0.018
2026	0.406	2034	0.289	2042	0.143	2050	0.000
2027	0.395	2035	0.271	2043	0.125		

注： 基于[欧盟分类标准水泥行业阈值](#)起始点（2020年）的路径。科学基础减量目标倡议行业脱碳路径的轨迹适用于此起始点，到2050年实现净零排放。详细评估方法见背景文件。

4.2.2 按水泥类别/等级计算修正后的设施排放量

设施应按照EN 197-1⁹对其产品进行测试，并报告数值。应与所生产水泥的等级（或（如工厂生产多个等级的水泥）所生产水泥的质量加权平均强度等级）相对应的修正系数乘以设施当年的排放强度。

- 如果不使用EN 197-1，申请人应根据当地使用的标准采用相应的名义强度。
- 如果工厂或公司生产多个类别/等级的水泥，则应使用所生产水泥的质量加权平均强度等级来计算适当的修正系数（见下文示例2）。

修正系数：

表6：确定生产碳强度的修正系数

水泥等级	预期排放量（吨二氧化碳当量/吨水泥产品）	修正系数
32.5	0.550	1.18
42.5	0.649	1.00
52.5	0.748	0.87

注意： 修正系数不适用于根据下文第4.2.3节路线(a)确定阈值的申请人。

示例 1 – 现场只生产一种等级的水泥

- 单个设施生产强度等级为 32.5 的水泥（根据表 5，修正系数为 1.18）。
- 该设施的排放强度为 0.416 吨 CO₂/吨水泥产品。
- 修正后的排放强度为 0.491 吨 CO₂/吨水泥产品（0.416 x 1.18）。这是与路径阈值对比得出的数字。

示例 2 – 现场生产多个等级的水泥

- 单个设施生产多种不同强度等级的水泥产品。举例来说，在一年中，它生产了 4000 吨 42.5 级的水泥和 6000 吨 52.5 级的水泥。
- 加权平均等级为：

$$((42.5 \times 4000) + (52.5 \times 6000)) / (4000 + 6000) = 48.5$$
 48.5 当然不是行业标准等级，只是为了利用上述水泥等级与排放量之间的线性关系计算预期排放量。
- 上述线性关系假设水泥等级（兆帕）每增加 1，排放量就增加 0.099 吨 CO₂/吨水泥产品。

⁹ <https://datis-inc.com/blog/what-is-en-197-1-standard/>

- 48.5 级水泥的预期排放量为：
(48.5-42.5) x 9.9 = 0.708 吨 CO₂/吨水泥产品。
- 转换系数为 0.649 / 0.708 = 0.92
- 该设施的排放强度为 0.416 吨 CO₂/吨水泥产品。
- **修正后的排放强度为 0.383 吨 CO₂/吨水泥(0.416 * 0.92)**

4.2.3 确定特定设施的适当阈值

为证明未来可以达到设施的排放强度阈值，为水泥设施发行募集资金作指定用途债券的申请人可以：

- a) 计算认证期间设施的**平均**排放强度阈值，并证明该设施在认证时达到该平均阈值；或
- b) **在认证时达到阈值，并承诺**在整个认证期内由授权核查机构**每三年进行一次评估**，以核查在每次评估中，设施是否达到当时实施的最新且较低的排放强度阈值。在任何每三年一次的核查中，若申请人未能证明设施达到当时实施的排放强度阈值，则将取消认证。

为不与任何金融工具挂钩的资产申请认证的申请人必须：

- c) 在认证时达到设施的排放路径阈值。¹⁰

注意： 通过上述路线(a)确定适当阈值的申请人，不应应用按水泥等级确定的修正系数。

示例(a) – 合规

- 从 2025 年开始的 10 年期债券可以证明，在发行时，工厂的排放强度符合 2025 年至 2035 年工厂的平均排放强度路径：

2025 年阈值 = 0.416

2035 年阈值 = 0.271

$(0.416 + 0.271) / 2 = 0.344$ 吨 CO₂/吨水泥

- 申请人无需对该路线的排放强度应用修正系数。
- 2025 年该设施的排放强度已经达到 0.320 吨 CO₂/吨水泥。
- **这低于必要的平均阈值，设施符合标准。无需进一步核查设施是否达到排放强度阈值。**

示例(b)

- 从 2025 年开始的 10 年期债券必须在年度报告中显示符合 2025 年、2028 年、2031 年和 2034 年的阈值。
- 申请人必须根据 **第 4.2.2 节** 所列的水泥等级，重新计算上述年份各年设施的修正后排放强度。
- **每三年一次的核查必须证明设施达到上述阈值。**

¹⁰ 由于这属于时间点认证，因此无需在之后继续符合路径。

4.2.4 评估方法说明

4.2.4.1 按资产而非按组合评估

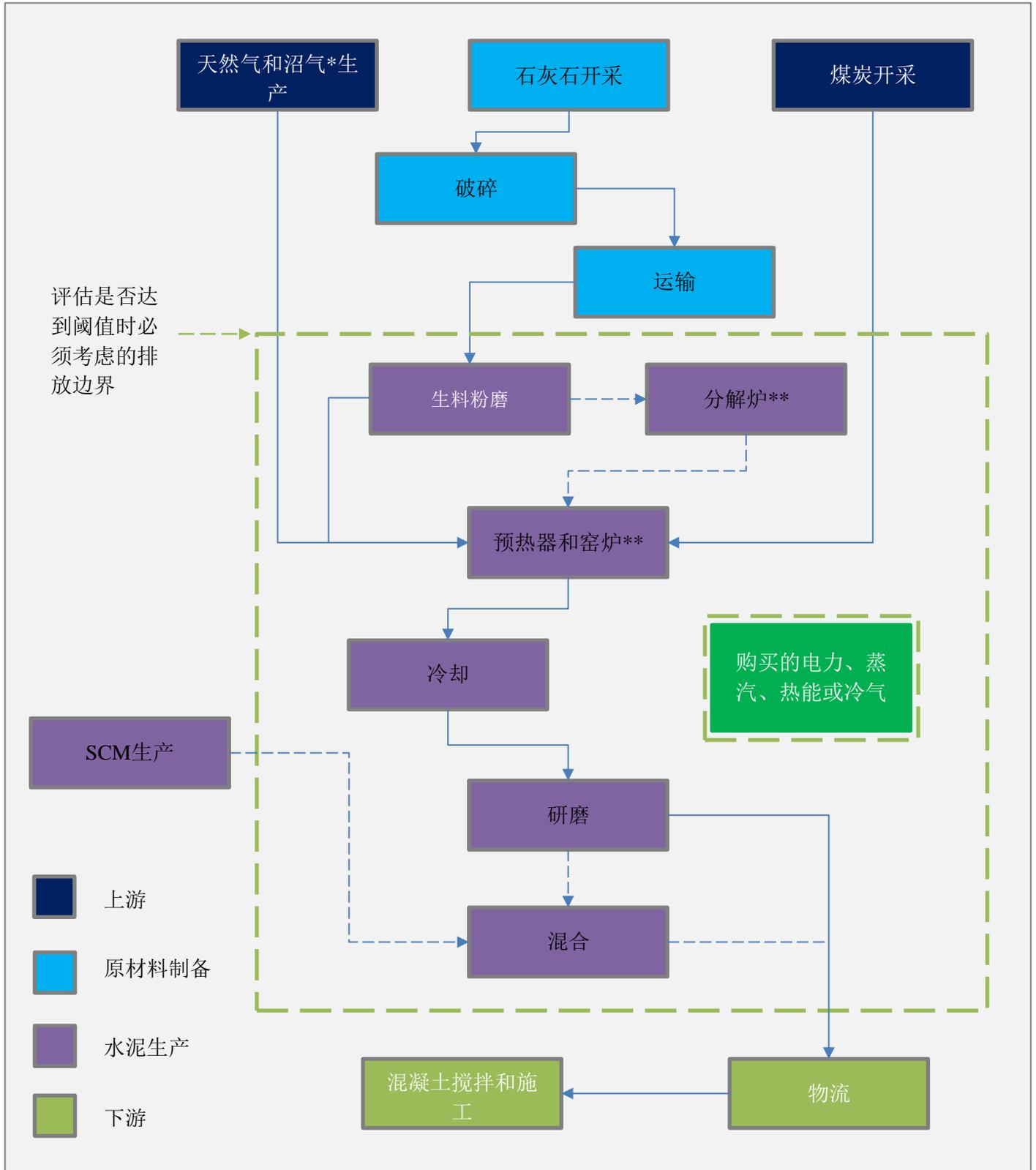
如果是评估多个生产设施，则应逐个评估，而不是取资产组合的平均值。

4.2.4.2 评估是否符合路径时所适用的排放范围

表7：排放范围

排放范围	水泥生产环节
直接（范围 1）排放 来自水泥生产	<ul style="list-style-type: none">● 燃烧化石燃料到热窑（热排放）● 煅烧排放（工艺排放）● 替代燃料和原材料（AFR）的排放● 现场发电
间接（范围 2）排放 来自所购买的能源	<ul style="list-style-type: none">● 购买电力、蒸汽、热能或冷气
非现场（范围 3）排放 来自并非由报告机构拥有或控制的价值链（上游）的间接影响	由于最终水泥产品的碳强度是定量标准(metric)，负责某一特定生产阶段的设施（例如，研磨设施）必须部分纳入范围 3 排放。然而，这涉及到成品水泥的范围 3 排放，而不包括运输或使用熟料/水泥产品相关的下游排放。 例如，研磨或混合操作必须包含来自熟料生产的上游范围排放。

下文 [图5](#) 详细介绍了本标准所涵盖的水泥生产活动，同时详列了评估是否达到阈值时必须考虑的排放。



* 尽管不在排放边界内，但沼气生产必须满足生物能源行业认证标准的总体要求（见第6.1节）。

** 燃料（包括废弃物衍生燃料）燃烧产生的所有排放必须计算在内。

图5. 评估是否达到相关阈值时所适用的排放范围说明。

4.2.4.3 替代燃料和原材料（AFR）（包括废弃物衍生燃料）的排放

在评估是否达到阈值时，燃烧废弃物衍生燃料产生的排放必须计算在内，不能视为零排放（“净排放”）。可参考以下指南/标准：

- 《水泥行业二氧化碳协定3.0版》（Cement CO₂ Protocol v3.0）（2011年）
- ISO 21644《固体回收燃料生物量含量的测定方法》（ISO 2021）

废弃物衍生燃料的其他标准见**第6.3节**。

4.3 适应性和韧性标准

本节介绍水泥生产设施认证资格标准的适应性和韧性部分。为证明符合标准，所有设施都必须满足下文**表4**中详列的清单要求。

清单是核查申请人是否在设施的设计、规划和退役阶段实施了足够的流程和计划的工具，以确保设施的运营和建设最大限度地减少环境危害，并且设施对气候变化具有适当的适应性和韧性，并支持周边系统中其他利益相关方的适应性和韧性（如适用）。

必须处理清单的所有要素，并提供适当的证据证明这些要求已被满足或不适用于与认证相关的特定设施。预计申请人的证据将包括一系列评估和影响报告以及相关数据，包括但不限于满足国家和地方许可和批准程序所需的报告，包括开发许可令、遵守的规划法规、环境影响评估、脆弱性评估和相关的适应计划。

申请人有责任向核查机构提供相关信息。核查机构必须将此信息包含在核查范围内。

对于记分卡中的每个问题：

- “是”表示已提供足够的证据。
- “否”表示证据不足。
- 如果是“不适用”，请说明问题不适用的原因。

表4：水泥生产设施的适应性和韧性清单

编号	水泥生产设施适应性和韧性清单 (注意，如果设施与采石场共用同一地点，申请人必须将生产厂和采石场均纳入评估范围)	提供证明	整体评估
		供核查机构填写	
1. 确定设施与其运行所在的系统之间的明确界限和关键的相互依赖关系。			
1.1.	通过以下方式界定基础设施的边界： 1. 与使用债券募集资金相关的所有设施的清单； 2. 它们的位置图；及 3. 确定设施的预期运营寿命。		
1.2.	确定设施与其运行所在的系统之间的关键相互依赖关系。确定这些相互依赖关系时，应考虑由以下因素引起的潜在不利影响，包括但不限于： 1. 设施与附近洪水区的关系； 2. 设施与周围水体和水道的关系； 3. 授粉昆虫和鸟类的减少； 4. 生物多样性或高保护价值 ¹¹ 栖息地的减少； 5. 扬尘等影响空气质量的行为；		

¹¹ 高保护价值（HCV）栖息地标准，请参阅www.hcvnetwork.org。

编号	水泥生产设施适应性和韧性清单 (注意, 如果设施与采石场共用同一地点, 申请人必须将生产厂和采石场均纳入评估范围)	提供证明	整体评估
		供核查机构填写	
	6. 侵占附近弱势群体的土地或经济资产 ¹² 。		
2. 确定基础设施与其运行所在的系统之间的明确边界和关键的相互依赖关系。			
2.1	<p>根据以下指南确定关键的物理气候风险和这些风险的指标:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 根据以下因素确定风险: (a) 一系列气候灾害, 和 (b) 当前当地情况下的风险信息, 包括参考任何先前确定的相关危险区, 例如洪水区。 <p>为了确保水泥生产设施在面对气候变化的不确定性时稳健而灵活, 所评估和解决的气候风险必须涵盖与工业设施和基础设施 (如水泥生产厂和其他基础设施) 最相关的风险。在风险评估中必须考虑的气候变化的物理特征包括:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 温升 <ul style="list-style-type: none"> ○ 高温会影响某些类型设备的运行和效率。 ● 强降水事件增加 <ul style="list-style-type: none"> ○ 强降雨可能导致山洪暴发, 这可能会对工业资产造成重大影响¹³。 ○ 随着温度的升高, 干旱可能会改变或减少水的供应。 ● 云量、风速的变化或极端温度的增加 <ul style="list-style-type: none"> ○ 对可靠的电能或热能的供应构成风险。 ● 海平面上升 <ul style="list-style-type: none"> ○ 遭受风暴潮事件威胁的沿海基础设施和资产可能被洪水淹没。 ● 土壤侵蚀加剧 <ul style="list-style-type: none"> ○ 原材料供应风险。 ○ 供应链运输路线的风险。 <p>进行风险评估的指南:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 用户应采用基于代表性浓度路径 (RCP) 4.5 和 8.5 或类似/等效的气候情景, 以确保考虑最坏情况。 ● 风险评估应使用自上而下和自下而上的方法, 在本地环境中查看固有系统漏洞。 ● 可使用多种模型生成气候情景。 ● 对于风险评估, 推荐采用气候相关财务信息披露工作组 (TCFD) 的《采用情景分析披露气候相关风险和机遇》。 		
3. 已经或将要采取的应对这些风险的措施, 将风险降低到一定水平, 以使基础设施在其运营寿命期间适应气候变化条件。			
3.1	<p>以下是申请人可能考虑的风险管理活动的例子, 或者可能作为法规 (例如守则和标准) 的一部分而采用的风险管理活动的例子。该清单并非详尽无遗, 申请人应充分评估风险评估中确定的与气候风险和影响相关的缓解措施。</p> <p>温度</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 在所有可能的温升范围内, 维持设备在其生命周期内额定性能的设计标准。 ● 确保员工可以在更极端的温度下继续工作的韧性措施 (例如空调)。 <p>降雨</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 抗洪能力的设计。 ● 评估现场排水要求。 <p>云量、风速的变化或极端温度的增加</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 减少对进口能源和存储基础设施的依赖。 <p>洪水增加</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 洪水风险评估和规划。 ● 在可能受影响区域之外的地点安装。 		

¹² 根据国际金融公司绩效标准。

¹³ 洪水风险和抵御能力可能与地方和国家机构 (例如与地方防洪、沿海洪水风险管理、海岸线管理计划等有关的机构) 存在相互依赖关系。

编号	水泥生产设施适应性和韧性清单 (注意, 如果设施与采石场共用同一地点, 申请人必须将生产厂和采石场均纳入评估范围)	提供证明	整体评估
		供核查机构填写	
	<ul style="list-style-type: none"> ● 确保防洪系统和沿海管理计划足够。 海岸/河流侵蚀增加 <ul style="list-style-type: none"> ● 海岸线管理计划/海岸侵蚀评估。 滑坡/地面运动 <ul style="list-style-type: none"> ● 在评估水泥生产基础设施地点时, 应考虑地面移动和滑坡的可能性。 一般风险缓解措施: <ul style="list-style-type: none"> ● 业务连续性计划 ● 生产恢复计划 ● 系统安全标准 ● 员工能力建设 		
3.2	降低风险的措施必须能够承受一系列气候危害, 而不会锁定可能导致适应不良的条件。		
4. 设施不会损害其运行所在的已定义系统的气候韧性, 如本清单第 1 项中确定的系统边界和关键相互依赖关系所示。			
4.1	<p>根据投资期间最佳可用证据的原则, 考虑到本清单第 1 项中定义的边界和关键的相互依赖关系, 设施本身不会对其所在的系统或其他人的自然、社会或金融资产造成重大损害风险。</p> <p>损害被定义为对以下任何项目的不利影响:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 对当地水体和水道的不利影响; 2. 灰尘和其他污染物造成的空气污染; 3. 资产/项目与附近洪水区的关系; 4. 授粉昆虫和鸟类的减少; 5. 生物多样性或高保护价值¹⁴栖息地的减少; 6. 侵占附近弱势群体的土地或经济资产¹⁵。 		
5. 与采石场共用场地的设施的附加要求 (没有现场采石场的设施无需填写此部分)			
5.1	<p>提供可行的采石场恢复计划¹⁶的证据, 其中包括以下细节:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 采石场关闭后的土地使用 ● 合规要求 ● 生态修复 ● 利益相关方参与 ● 基线评估 ● 监测计划 		
5.2	<p>提供可行的生物多样性管理计划¹⁹的证据, 其中包括以下细节:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 采石场关闭后的土地使用 ● 合规要求 ● 生态修复 ● 利益相关方参与 ● 基线评估 ● 监测计划 		
6. 申请人须证明将对风险和韧性措施的相关性进行持续监测和评估, 并根据需要对这些措施进行相关调整 (需要根据认证期限进行报告, 认证期限取决于申请认证的金融工具或资产)。			

¹⁴ 高保护价值 (HCV) 栖息地标准, 请参阅www.hcvnetwork.org。

¹⁵ 根据国际金融公司绩效标准。

¹⁶ 全球水泥与混凝土协会 (GCCA) 为制定此类计划提供了全面指导: https://gccassociation.org/wp-content/uploads/2020/05/GCCA_Guidelines_Sustainability_Biodiversity_Quarry_Rehabilitation_May_2020-1.pdf

编号	水泥生产设施适应性和韧性清单 (注意, 如果设施与采石场共用同一地点, 申请人必须将生产厂和采石场均纳入评估范围)	提供证明	整体评估
		供核查机构填写	
6.1	提供本清单第 2 项下确定的风险指标。		
6.2	提供本清单第 3 项下确定的风险缓解措施指标。		
6.3	提供本清单第 4 项下确定的“符合目的”韧性效益措施的指标。		
6.4	申请人有一个可行的计划, 每年监测 (a) 与基础设施相关的气候风险, (b) 气候韧性表现, (c) 气候韧性措施的适当性, 并在必要时进行调整以应对不断变化的气候风险。		
6.5	在生产或经营中断的情况下, 应测量和报告中断的程度 (例如产量或收入的减少) 以及中断的原因。还应记录为降低进一步影响的风险而采取的任何行动。		

5 实体和可持续发展挂钩债券（SLB）认证标准

注意： 在气候债券标准 4.0 版本定稿之前，无法对实体和 SLB 进行认证，原因是除以下水泥行业特定标准外，实体和 SLB 认证还需符合 4.0 版本所包含的新增非行业特定要求。气候债券标准 4.0 版本目前正在公开征询意见，征询期截至 2022 年 11 月 4 日止。有关更多信息，请参阅[此处](#)。我们欢迎所有反馈。预计 4.0 版本将于年底定稿。

以下章节详细介绍了不同认证项目类似但有所区别的认证标准：

- **第 5.1 节**介绍了从事水泥生产业务的非金融企业实体¹⁷全部或部分申请认证所需符合的标准，具体指以下实体：
 - 综合水泥生产企业。
 - 通过研磨和混合生产水泥但购买熟料的企业。
- **第 5.2 节**介绍了由上述企业实体发行的 SLB 的认证标准。

第 5.3 节载列了适用于非金融企业及其发行的 SLB 认证的评估方法说明。

注意： 目前的建议只允许对一家公司或一组公司（“被评估实体”）的一部分进行认证，或对与一家公司或一组公司的一部分相关的 SLB 进行认证。请参阅[气候债券标准 4.0 版本草案 D 部分第 2.2 节](#)，了解有关详情（目前正在征询意见）。

5.1 针对符合条件的非金融企业的行业特定标准

实体认证分为两个级别，如**9**所示：

表9：实体分级认证

认证级别	实体认证要求
一级	<p>气候变化减缓标准</p> <ol style="list-style-type: none">1. 在认证时，被评估实体的水泥生产设施平均排放强度（根据第 4.2.2 节应用修正系数）达到实体路径阈值，其到 2050 年的未来绩效目标继续符合这些不断下降的阈值（见第 5.3.3 节）；及2. 被评估实体的转型计划提供可靠的证据，证明到 2050 年的未来绩效目标将能够实现（有关转型计划的详细要求，请参阅气候债券标准 4.0 版本草案（D 部分第 3.2 节））；及3. 被评估实体就这些绩效目标和转型计划提供足够的外部透明度和鉴证（有关信息披露和外部鉴证的详细要求，请参阅气候债券标准 4.0 版本草案（D 部分第 6 和第 7 节））；及4. 如果企业的生产设施使用氢气、生物质或替代燃料和原材料（包括城市固体废弃物）作为燃料，则这些燃料须符合第 6 节中的跨行业认证标准；及5. 如果企业的生产设施采用碳捕获和封存（CCS）技术，则 CCS 须符合第 6.4 节中的标准；及6. 在认证日期后开始运营的任何工厂须从开始运营的第一天起满足第 4 节所述的标准。有关详情须在转型计划中提供。 <p>适应性和韧性标准</p> <ol style="list-style-type: none">1. 被评估实体的所有生产设施均符合第 4.3 节所述的适应性和韧性标准，每五年重新评估和确认一次。
二级	除以下要求外，此标准与一级认证标准相同：

¹⁷ 只生产熟料而不生产水泥的企业不能获得认证。详见**第 0 节**。

认证级别	实体认证要求
	在认证时，被评估实体的水泥生产设施平均排放强度（根据 第4.2.2节 应用修正系数）未达到实体路径阈值，但其未来绩效目标将在 2030年 前符合实体排放阈值，并将在此后持续符合。

5.2 可持续发展挂钩债券（SLB）认证标准

SLB认证分为两个级别，如**表10**所示。

表5: SLB分级认证

认证级别	SLB 认证要求
一级	<p>气候变化减缓标准</p> <ol style="list-style-type: none"> 在认证时，被评估实体的水泥生产设施平均排放强度（根据第4.2.2节应用修正系数）达到实体路径阈值，这些设施的未来绩效目标（与债券的票息挂钩）继续符合不断下降的阈值，直至2050年（见第5.3.3节）；<i>及</i> 被评估实体的转型计划提供可靠的证据，证明到2050年的未来绩效目标将能够实现（有关转型计划的详细要求，请参阅气候债券标准4.0版本草案（D部分第3.2节））；<i>及</i> 被评估实体就这些绩效目标和转型计划提供足够的外部透明度和鉴证（有关信息披露和外部鉴证的详细要求，请参阅气候债券标准4.0版本草案（D部分第6和第7节））；<i>及</i> 如果企业的生产设施使用氢气、生物质或替代燃料和原材料（包括城市固体废弃物）作为燃料，则这些燃料须符合第6中的跨行业认证标准；<i>及</i> 如果企业的生产设施采用碳捕获和封存（CCS）技术，则CCS须符合第6.4节中的标准；<i>及</i> 在认证日期后开始运营的任何工厂须从开始运营的第一天起满足第4所述的标准。有关详情须在转型计划中提供。 <p>适应性和韧性标准</p> <ol style="list-style-type: none"> 被评估实体的所有生产设施均符合第4.3节所述的适应性和韧性标准，每五年重新评估和确认一次。
二级	<p>除以下要求外，此标准与一级认证标准相同：</p> <p>在认证时，被评估实体的水泥生产设施平均排放强度（根据第4.2.2节应用修正系数）未达到实体路径阈值，但这些设施的未来绩效目标（与债券的票息挂钩）将在2030年前符合实体路径阈值，并将在此后持续符合，直至2050年（见第5.3.3节）。</p>

5.3 评估方法说明

5.3.1 按整体组合评估

应按整体组合评估被评估实体的水泥生产活动是否符合排放强度阈值，即计算所有水泥生产设施的平均排放强度，乘以修正系数，然后将经修正系数调整后的平均值与排放强度阈值进行对比。无需分别评估每个设施。

5.3.2 排放范围

应纳入评估的排放范围与单个生产设施的排放范围相同。详见**第4.2.4.2节**。

5.3.3 被评估实体的实体排放强度阈值

水泥生产企业的排放强度阈值如表11和图6所示。为得出被评估实体的适当阈值，必须根据被评估实体生产的水泥等级调整这些阈值，方法是应用第4.2.2节中所述的修正系数，并采用整个被评估实体生产的水泥的质量加权平均强度等级。

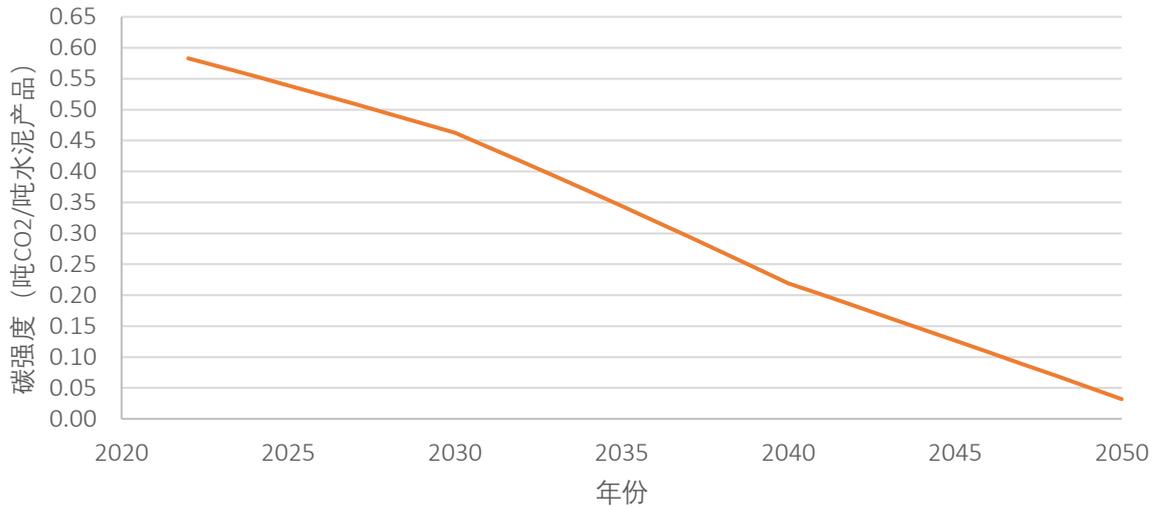


图6: 所有水泥生产企业的排放路径 (范围1和范围2排放合并)

表6: 所有水泥生产企业排放路径的阈值

年	碳强度 (吨 CO ₂ /吨水泥产品)						
2020	0.616	2028	0.494	2036	0.320	2044	0.145
2021	0.597	2029	0.478	2037	0.295	2045	0.127
2022	0.583	2030	0.463	2038	0.270	2046	0.108
2023	0.568	2031	0.440	2039	0.245	2047	0.089
2024	0.554	2032	0.416	2040	0.219	2048	0.070
2025	0.539	2033	0.392	2041	0.201	2049	0.051
2026	0.524	2034	0.368	2042	0.183	2050	0.032
2027	0.509	2035	0.344	2043	0.164		

注: 根据科学基础减量目标倡议制定的水泥行业1.5度路径¹⁸:
<https://sciencebasedtargets.org/sectors/cement> with the methodology accessible at
<https://sciencebasedtargets.org/resources/files/Cement-guidance-public-consultation.pdf>

5.3.4 每三年达到阈值

每年的排放强度阈值呈现出一条随着时间推移逐渐向下的平滑曲线。事实上，脱碳可能会导致排放水平的巨大变化。为反映这一点，绩效目标应至少每三年与排放强度阈值相符，但不要求每年都相符。

¹⁸ 注意：企业不能将科学基础减量目标倡议的核查结果作为符合标准的证明。

6 跨行业认证标准

以下标准适用于使用以下燃料源的任何工厂、措施或被评估实体：

- 生物质，包括剩余物、能源作物和木质纤维素生物质 — [第6.1节](#)
- 氢气 — [第6.2节](#)
- 废弃物衍生燃料，包括城市固体废弃物（MSW） — [第6.3节](#)

或正在采用以下技术的任何工厂、措施或被评估实体：

- 碳捕获和封存（CCS） — [第6.4节](#)

6.1 使用生物质作为燃料时的附加标准

对于使用生物燃料的设施或设备，必须证明生物燃料的生产符合气候债券倡议组织生物能源行业认证标准¹⁹第3.2节中规定的要求，其中包括：

1. 达到相关的既定温室气体排放阈值；和
2. 降低土地使用间接影响的风险（iLUC）。

该标准适用于用作窑炉燃料的第一代和第二代生物燃料²⁰，不适用于替代燃料的生物成分，例如城市废物流，其标准载于[第6.3节](#)。

6.2 使用氢气作为燃料时的附加标准

只有当使用的氢气达到[表7](#)中的阈值时，使用氢气的设施才符合认证条件：

表7：用作燃料的氢气的生命周期排放碳强度阈值

2022年	2030年	2040年	2050年
3吨二氧化碳当量/吨氢气	1.90吨二氧化碳当量/吨氢气	1.0吨二氧化碳当量/吨氢气	0.6吨二氧化碳当量/吨氢气

氢气的生命周期温室气体评估：“从摇篮到现场”的排放包括“从摇篮到大门”的排放以及任何运输到使用产品的现场的排放。在这种情况下，生命周期评估应遵循ISO标准（ISO 14040和ISO 14044）。对于位于欧盟的资产，可以遵循建议2013/179/EU。评估结果应由独立第三方核查。

注意： 气候债券倡议组织目前正在制定氢行业的认证标准。一旦该标准公布，将取代本节中设定的标准。

6.3 使用废弃物衍生燃料时的附加标准

使用废弃物衍生燃料的任何工厂或被评估实体必须证明满足以下标准：

¹⁹ www.climatebonds.net/files/files/standards/Bioenergy/Bioenergy%20Criteria%20Document%20Mar%202021.pdf

²⁰ 不确定燃料类型的处理方法，可参阅生物能源行业认证标准。

1. 在燃烧之前，必须按照废弃物等级去除所有可回收的废弃物²¹

使用的所有废弃物或垃圾衍生燃料必须：

- 来自已按照气候债券倡议组织废弃物管理认证标准²²去除所有可回收废弃物的分拣设施。
-或-
- 在现场经过预处理，以根据气候债券倡议组织废弃物管理认证标准去除所有可回收废弃物。

2. 2035年后，城市固体废弃物将成为不符合认证条件的燃料类型

2035年被**暂定**为此后城市固体废弃物将不再被视为水泥生产合格燃料来源的时间点，但尚不适用于其他废弃物，如林业剩余物和农业废弃物。

请注意，这将视乎技术可用性持续进行评估。如果到2035年替代燃料技术还未实现，则截止年份可能会进一步推迟。反之亦然，如果技术进步较快，则可以考虑将此时间点提前²³。

6.4 碳捕获和封存的附加标准

碳捕获设备，无论是作为单独措施还是作为被评估的整个设施的一部分，只要有证据²⁴证明二氧化碳将按照以下标准适当运输和（若被封存而非利用）封存，则都符合认证条件：

标准组成部分	要求
运输	<ol style="list-style-type: none"> 1. 从捕获装置输送到注入点的 CO₂，其 CO₂ 泄漏量不超过所输送 CO₂ 质量的 0.5%。 2. 应用适当的泄漏检测系统并制定监测计划，由独立第三方对报告进行核查。
封存	<ol style="list-style-type: none"> 1. 对潜在的 CO₂ 封存综合体和周边区域进行表征和评估，或进行勘探²⁵以确定地质构造是否适合用作 CO₂ 封存地点。 2. 对于地下 CO₂ 地质封存场所的运营，包括关闭和关闭后的义务： <ol style="list-style-type: none"> a. 安装适当的泄漏检测系统，以防止在运营期间泄漏； b. 已制定注入设施、封存综合体以及（如适用）周围环境的监测计划，并由国家主管部门检查定期报告。 3. 对于封存场地的勘探和运营，活动符合 CO₂ 地质封存的 ISO 27914:2017²⁶标准。

此外，鼓励采用任何认证计划，例如美国环保署第六类井（EPA Class VI well）认证，其中包括气藏表征²⁷。又比如DNV GL认证框架，用于核查活动是否符合ISO 27914:2017二氧化碳捕获、运输和地质封存—地质封存²⁸标准。

²¹ 例如，玻璃、纸、金属、某些塑料。

²² www.climatebonds.net/files/standards/Waste%20Management/Crit%20Waste%20Management%20Criteria.pdf

²³ 对于已经获得认证但不再符合更新标准的申请人，认证将不会被追溯撤销。

²⁴ 由申请人直接提供或通过第三方签订的合同或协议证明。

²⁵ “勘探”指通过侵入地下的活动对潜在封存综合体进行评估，以便对 CO₂ 进行地质封存。这些活动包括为获取有关潜在封存综合体中地层的地质信息而进行的钻探，以及（如适用）为确定封存场地的特征而进行的注入试验。

²⁶ ISO Standard 27914:2017二氧化碳捕获、运输和地质封存 — 地质封存标准：www.iso.org/standard/64148.html

²⁷ www.epa.gov/uic/class-vi-wells-used-geologic-sequestration-co2

²⁸ www.dnv.com/news/dnv-gl-launches-certification-framework-and-recommended-practice-for-carbon-capture-and-storage-ccs--108096

附录A: TWG 和 IWG 成员

气候债券倡议组织首席技术顾问:		
Cyrille Dunant	剑桥大学, 英国	 UNIVERSITY OF CAMBRIDGE
TWG 成员		
Karen Scrivener 教授	洛桑联邦理工学院, 瑞士	
李娟	中国建筑材料科学研究总院, 中国	
Zhi Cao	安特卫普大学, 比利时	
Ioanna Kourti	欧洲投资银行, 英国	
Mark Alexander 教授	开普敦大学, 南非	
Georg Holtz	伍珀塔尔气候、环境、能源研究所, 德国	
Vanderley John 教授	圣保罗大学, 巴西	
Kira West	荷兰应用科学研究组织, 荷兰	
Cassio Xavier	荷兰应用科学研究组织, 荷兰	
TWG 观察员:		
Estefania Marchan	落基山研究所	

IWG 成员			
Adam Gustafsson UBS Asset Management		Ken Zhong 普华永道	
Asja Hossain 巴伐利亚银行 (Bayern LB)		Leanne Bloch-Jorgensen 澳洲国民银行(National Australia Bank)	
Atul Sanghal Emergent Ventures		马维平博士 中国西部水泥有限公司	
Claude Lorea 全球水泥与混凝土协会 (GCCA)		Marine Durrieu ISS ESG	
Daniel Kricheff Affirmative Investment Management		Mayur Mukati Sustainalytics	
Diana Via PCS		Ravi Chandra Chikatimalla 独立人士 (曾任职于 JSW Cement)	
Douglas Farquhar NN Investment Partners		Samuel Mary Pimco	
Francesca Fraulo Sustain Advisory		Tobias Hartmann 海德堡水泥(Heidelberg Cement)	
Giuseppe Cosulich 瑞士信贷集团(Credit Suisse)		Weitai Gao 中诚信绿金	
Jean Hetzel NSF		Zonta Yung SGS 香港	
Kaboo Leung Pimco			