

中国石油和化学工业联合会团体标准

电石渣生产活性氧化钙

(征求意见稿)

编制说明

《电石渣生产活性氧化钙》标准起草小组

二〇一九年九月

编制单位：

中国科学院过程工程研究所、内蒙古亿利化学工业有限公司、亿利洁能股份有限公司达拉特分公司、陕西金泰氯碱化工有限公司

编制人：

徐妍、薛卫东、姜勇、林荣毅、张国杰、席引尚、赵驰峰、魏强、王虎、王晓岚、文一帆、侯轩、杨峰、何秀梅、刘菁、孟宪忠、王红旗、郑柯

目 录

1. 任务来源.....	1
2. 产品及行业概况.....	2
2.1 产品性质.....	2
2.2 产品用途.....	2
2.3 生产工艺.....	2
2.3.1 石灰石煅烧法.....	2
2.3.2 电石渣制备工艺.....	2
2.4 行业概况.....	2
3. 标准制定的必要性.....	4
4. 标准编制的原则和依据.....	5
4.1 标准编制的原则.....	5
4.2 标准编制的依据.....	5
5. 编制过程.....	7
5.1 工作过程.....	7
5.2 主要工作.....	8
5.2.1 资料的收集.....	8
5.2.2 标准的起草.....	9
5.3 主要起草单位及起草人所做的工作.....	9
6. 标准中主要条款说明.....	11
6.1 范围.....	11
6.2 规范性引用文件.....	11
6.3 指标项目的确定.....	11
6.4 指标参数的确定和试验工作.....	11
6.4.1 外观.....	11
6.4.2 全氧化钙和有效氧化钙含量.....	12
6.4.3 杂质含量的限定.....	12
6.4.4 生过烧.....	14
6.4.5 粒度、抗压强度和落下强度.....	14
6.4.6 活性度.....	15
6.5 检验规则.....	15

6.6 标志、标签及包装、运输、贮存.....	15
7. 标准属性.....	16
8. 标准水平分析.....	17
附表 1 国内企业对石灰质量要求	18
附表 2 活性氧化钙技术要求	24

1. 任务来源

本标准是“十二五”国家高技术研究发展计划（“863”计划）课题：“盐化工钙基废弃物多级循环与高值利用技术”（课题编号：2011AA06A107）有关“循环利用电石渣制备电石原料用活性氧化钙技术”的研究内容。

根据石化联合会标准化工工作委员会《关于征集 2017 年中国石油和化学工业联合会第一批团体标准计划项目的通知》（中石化联质标函（2017）24 号）的要求，中国科学院过程工程研究所作为牵头单位，向中国石油和化学工业联合会提交了《编制电石渣生产活性氧化钙团体标准项目建议书》。

根据中国石油和化学工业联合会标准化工作委员会发布的《关于下达第一批中国石油和化学工业联合会团体标准项目计划的通知》（中石化联质标函[2017]75 号）要求，《电石渣生产活性氧化钙》团体标准的制定工作列入中国石油和化学工业联合会 2017 年团体标准制订计划。中国科学院过程工程研究所、内蒙古亿利化学工业有限公司、陕西金泰氯碱化工有限公司、亿利洁能股份有限公司达拉特分公司承担该标准的起草工作，中国石油和化学工业联合会作为技术归口单位，项目计划号为 T/CPCIF xxxxx-2017，计划 2019 年完成标准制订工作。

2. 产品及行业概况

2.1 产品性质

产品名称：活性氧化钙

产品性质：白色团块，不纯者为灰白色，含有杂质时呈淡黄色或灰色，溶于酸类、甘油和蔗糖溶液，几乎不溶于乙醇。具有吸湿性、腐蚀性。

2.2 产品用途

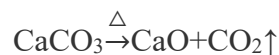
氧化钙，是建材、钢铁、电石、塑料等重要行业基础原料及重要辅料，在工业废水处理、垃圾焚烧、烟气脱硫等环保领域有巨大的市场前景。作为性价比最高的碱性氧化物及其高钙特性，还广泛用于高速公路、高铁、建筑业、工业（有色、造纸、制糖、纯碱、食品、医药、建材制品）、农业等领域。

本标准中活性氧化钙是指以电石渣为原料，通过净化除杂、活化煅烧、加压成型等技术，生产符合电石生产所需的氧化钙球团，以全部替代或部分替代电石生产过程中的石灰块，实现电石工业“资源-产品-再生资源”的循环过程，解决电石行业钙资源相对匮乏的问题。

2.3 生产工艺

2.3.1 石灰石煅烧法

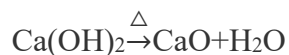
以天然石灰石等碳酸钙为原料，经破碎后筛选 50~200mm 大小石灰石与煤等燃料混合，定时、定量加入石灰窑内，于 900~1200°C 进行煅烧，再经冷却即得氧化钙成品。反应方程式为：



2.3.2 电石渣制备工艺

以电石渣为原料，经过净化除杂、活化煅烧、加压成型等工序制得氧化钙产品。

主要反应方程式为：



2.4 行业概况

电石渣是工业生产乙炔气、聚氯乙烯、聚乙烯醇等过程中电石水解后产生的废渣。

截至 2018 年底，国内共有 PVC 生产企业 75 家，平均规模 32 万吨/年，生产工艺以电石法为主，乙烯法为辅。按生产经验，每生产 1t PVC 产品耗用电石 1.5~1.6t，同时每消耗 1 吨电石产生 1.2t 电石渣（干基）。2018 年国内 PVC（含糊）产能为 2470 万吨，电石法装置占比 80%以上，由此产生的电石渣（干基）的量约 3600~3800 万吨。据预测 2019 年 PVC 产能为 2500~2550 万吨，到时产生的电石渣（干基）的量接近 4000 万吨。

目前国内电石法生产 PVC 的生产厂家主要有：新疆天业股份有限公司、新疆中泰化学股份有限公司、内蒙古亿利化学工业有限公司、陕西北元化工集团股份有限公司、陕西金泰氯碱化工有限公司、唐山三友集团有限公司、昊华宇航化工有限责任公司、安徽华塑股份有限公司、内蒙古君正化工有限责任公司、山东信发化工有限公司、内蒙古鄂尔多斯氯碱化工有限公司等。

电石渣主要成分是 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ，此外还有 CaCO_3 、 SiO_2 、硫化物、镁和铁等金属的氧化物、氢氧化物等无机物以及少量有机物。由于电石渣是难以处理的工业废渣，目前累计堆存量已达 1.3 亿吨，国内生产厂家大部分将电石渣就地堆放或填埋。随着国内 PVC、PVA 等化工产品规模的不断扩大，电石渣量将越来越多。不仅占用了宝贵的土地资源，而且危害环境和人类健康，已成为社会一大公害。

针对电石法 PVC 企业电石渣的严重污染等问题，通过循环利用电石渣生产电石工业用活性氧化钙，可以实现电石工业“资源-产品-再生资源”的循环过程，解决电石行业钙资源相对匮乏的问题，是电石法 PVC 企业可持续发展的关键所在。

3. 标准制定的必要性

利用电石渣生产活性氧化钙产品是一项新型的资源循环利用技术，目前已有内蒙古亿利化学工业有限公司、亿利洁能股份有限公司达拉特分公司、陕西金泰氯碱化工有限公司等企业陆续投入了电石渣制备活性氧化钙的工业生产。随着利用电石渣制备活性氧化钙这一技术的逐步推广，将有更多电石法 PVC 企业逐步加入这一行列。截止本团体标准出台前，尚无国家标准和行业标准对采用电石渣制备成的活性氧化钙产品的质量进行检验和判定，为了保证利用电石渣生产的活性氧化钙产品符合电石原料的生产要求，有必要对利用电石渣生产的活性氧化钙进行标准化，以便给电石法 PVC 行业的可持续发展提供较为科学的质量评价标准，维护生产企业和用户的利益。

4. 标准编制的原则和依据

4.1 标准编制的原则

依据《中华人民共和国标准化法》第九条、第十条、第十一条“制定标准应当有利于合理利用国家资源，推广科学技术成果，提高经济效益，并符合使用要求；有利于产品的通用互换，做到技术上先进，经济上合理；制定标准应当做到有关标准的协调配套；制定标准应当有利于促进对外经济技术合作和对外贸易”的精神制定本标准。

本标准的制定工作遵循“统一性、协调性、适用性、一致性、规范性”的原则，本着经济社会发展需求原则、技术先进、经济合理和可操作性的原则，按照 GB/T1.1-2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》给出的规则编写。

本标准研究采用文献搜集、行业调研和专家咨询等方法，在编制过程中结合了实际生产过程中的相关工艺指标并把相关要求纳入了本标准中，使标准内容及指标更加符合实际运用。

本标准提出了活性氧化钙产品的质量、试验方法、检验规则及标志、标签、包装、运输、贮存要求等，为评价活性氧化钙产品提供具体的指导。

4.2 标准编制的依据

该标准在标准化术语方面遵守了现行的 GB/T 20000.1《标准化工作指南第1部分：标准化和相关活动的通用术语》、GB/T 20004.1《团体标准化第1部分：良好行为指南》的有关条款。

该标准编制过程中，主要参考了 GB/T 191-2008《包装储运图示标志》、GB/T 3286.1-2012《石灰石及白云石化学分析方法 第1部分：氧化钙和氧化镁含量的测定 络合滴定法和火焰原子吸收光谱法》、GB/T 3286.1-2012《石灰石及白云石化学分析方法 第2部分：二氧化硅含量的测定 硅钼蓝分光光度法和高氯酸脱水重量法》、GB/T 3286.3-2012《石灰石及白云石化学分析方法 第3部分：氧化铝含量的测定 铬天青 S 分光光度法和络合滴定法》、GB/T 3286.4-2012《石灰石及白云石化学分析方法 第4部分：氧化铁含量的测定 邻二氮杂菲分光光度法和火焰原子吸收光谱法》、GB/T 3286.6-2014《石灰石及白云石化学分析方法 第6部分：磷含量的测定 磷钼蓝分光光度法》、GB/T

3286.7-2014《石灰石及白云石化学分析方法 第7部分：硫含量的测定 管式炉燃烧-碘酸钾滴定法、高频燃烧红外吸收法和硫酸银重量法》、GB/T 15057.1-1994《化工用石灰石采样与样品制备方法》、GB/T 15057.9-1994《化工用石灰石中磷含量的测定 钼蓝分光光度法》、HG/T 4205-2011《工业氧化钙》、DB65/3017—2009《电石用石灰》、MT/T 748-2007《工业型煤冷压强度测定方法》、YB/T 105-2014《冶金石灰物理检验方法》、HG/T 3696.1-2011《无机化工产品 化学分析用标准溶液、制剂及制品的制备 第1部分：标准滴定溶液的制备》、HG/T 3696.2-2011《无机化工产品 化学分析用标准溶液、制剂及制品的制备 第2部分：杂质标准溶液的制备》、HG/T 3696.3-2011《无机化工产品 化学分析用标准溶液、制剂及制品的制备 第3部分：制剂及制品的制备》等文件。

5. 编制过程

5.1 工作过程

负责本团体标准起草单位中国科学院过程工程研究所在 2011 年就开始循环利用电石渣制备活性氧化钙的研究工作。在国家“十二五”“863”计划“盐化工钙基废弃物多级循环与高值利用技术”课题中，中国科学院过程工程研究所作为课题参与单位负责循环利用电石渣制备氧化钙技术的开发，内蒙古亿利化学工业有限公司负责建设万吨级的循环利用电石渣制备电石用活性氧化钙示范装置。该装置于 2016 年 7 月份建成并投入使用。

2016 年 11 月中国科学院过程工程研究所、内蒙古亿利化学工业有限公司发布了《电石渣生产活性氧化钙》企业标准 Q/YLHXJ2.001-2016，并于 2016 年 12 月 1 日公司开始实施该企业标准。2017 年 6 月 20 日，内蒙古亿利化学工业有限公司在企业标准信息公共服务平台公开了该企业标准。

按照中国石油和化学工业团体标准委员会标准制修订程序的要求，2017 年 5 月电石渣生产活性氧化钙团体标准立项由中国科学院过程工程研究所发起，并由亿利洁能股份有限公司达拉特分公司、内蒙古亿利化学工业有限公司等单位组织参加。有关生产企业在第一次工作会议中对电石渣生产活性氧化钙团体标准的立项申请资料进行了详细的阅读及审查，并成立了标准起草小组。

2017 年 10 月，中国科学院过程工程研究所与陕西金泰氯碱化工有限公司签订《10 万吨/年循环利用电石渣制备活性氧化钙技术开发与示范工程》合作合同，在陕西省米脂县建设十万吨级的循环利用电石渣制备活性氧化钙生产装置，该项目已于 2019 年建成并逐步投入使用。

2017 年 10 月，标准起草小组邀请陕西金泰氯碱化工有限公司加入标准起草小组。

2017 年 10 月至 2018 年 1 月，项目组完成标准的前期预研工作，联系电石生产企业、科研单位以及下游用户等，对电石渣生产活性氧化钙标准化的有关问题进行调研和分析。

2018 年 1 月，召开标准启动会，成立起草工作组，正式启动《电石渣生产活性氧

化钙》的团体标准编制工作。

2018年1月至2019年3月，工作组收集了生产企业连续生产10批次活性氧化钙产品数据。

2019年3月至2019年9月，工作组在前期收集的活性氧化钙产品数据基础上，对数据进行分析讨论指标值设定情况，形成标准草稿。

2019年10月，标准起草小组组织了行业专家对征求建议稿草稿和编写说明草稿进行评审和修订，形成了电石渣生产活性氧化钙团体标准征求意见稿。

5.2 主要工作

目前《电石渣生产活性氧化钙》团体标准的编制完成了以下工作：

5.2.1 资料的收集

在标准编制过程中，起草工作组收集了以下资料：

- (1) GB/T 191-2008《包装储运图示标志》
- (2) GB/T 3286.1-2012《石灰石及白云石化学分析方法第1部分：氧化钙和氧化镁含量的测定络合滴定法和火焰原子吸收光谱法》
- (3) GB/T 3286.1-2012《石灰石及白云石化学分析方法第2部分：二氧化硅含量的测定 硅钼蓝分光光度法和高氯酸脱水重量法》
- (4) GB/T 3286.3-2012《石灰石及白云石化学分析方法 第3部分：氧化铝含量的测定 铬天青S分光光度法和络合滴定法》
- (5) GB/T 3286.4-2012《石灰石及白云石化学分析方法 第4部分：氧化铁含量的测定 邻二氮杂菲分光光度法和火焰原子吸收光谱法》
- (6) GB/T 3286.6-2014《石灰石及白云石化学分析方法 第6部分：磷含量的测定 磷钼蓝分光光度法》
- (7) GB/T 3286.7-2014《石灰石及白云石化学分析方法 第7部分：硫含量的测定 管式炉燃烧-碘酸钾滴定法、高频燃烧红外吸收法和硫酸银重量法》
- (8) GB/T 15057.1-1994《化工用石灰石采样与样品制备方法》
- (9) GB/T 15057.9-1994《化工用石灰石中磷含量的测定 钼蓝分光光度法》

- (10) HG/T 4205-2011 《工业氧化钙》
- (11) DB65/3017—2009 《电石用石灰》
- (12) MT/T 748-2007 《工业型煤冷压强度测定方法》
- (13) YB/T 105-2014 《冶金石灰物理检验方法》
- (14) HG/T 3696.1-2011《无机化工产品 化学分析用标准溶液、试剂及制品的制备 第1部分：标准滴定溶液的制备》
- (15) HG/T 3696.2-2011《无机化工产品 化学分析用标准溶液、试剂及制品的制备 第2部分：杂质标准溶液的制备》
- (16) HG/T 3696.3-2011《无机化工产品 化学分析用标准溶液、试剂及制品的制备 第3部分：试剂及制品的制备》
- (17) 国内企业对石灰质量规格要求

5.2.2 标准的起草

(1) 2017年10月至2018年1月，项目组完成标准的前期预研工作，联系电石生产企业、科研单位以及下游用户等，对电石渣生产活性氧化钙标准化的有关问题进行调研和分析。

(2) 2018年1月，召开标准启动会，成立起草工作组，正式启动《电石渣生产活性氧化钙》的团体标准编制工作。

(3) 2018年1月至2019年3月，工作组收集了国内企业对石灰质量要求。

(4) 2019年3月至2019年8月，工作组在前期收集的活性氧化钙产品数据基础上，对数据进行分析讨论指标值设定情况，形成标准草稿。不同企业对石灰质量规格要求数据见附表1。

(4) 2019年9月，召开工作组讨论会，在各企业实际生产数据基础上，就标准范围、定义、要求、试验方法等展开研讨，形成征求意见稿草稿。

(5) 2019年10月，起草工作组邀请行业内专家对征求意见稿草稿进行评审和修订，形成了电石渣生产活性氧化钙团体标准征求意见稿。

5.3 主要起草单位及起草人所做的工作

本标准的主要起草单位及起草人所做的工作见表 1。

表 1 主要起草单位及起草人所做工作

主要参加单位	成员	主要工作
中国科学院过程工程研究所	徐妍、林荣毅、王晓岚、文一帆、侯轩	负责并承担国内外相关标准和技术资料的收集、翻译，编制调查方案，负责标准起草和编制说明编写等组织、协调、审核工作。
内蒙古亿利化学工业有限公司	姜勇、张国杰、杨峰、何秀梅	参与方案确定、标准制定、编制说明编写、组织和协调等工作。
亿利洁能股份有限公司达拉特分公司	魏强、王虎	参与方案确定，标准制定等。
陕西金泰氯碱化工有限公司	薛卫东、席引尚、赵驰峰、刘菁、孟宪忠、王红旗、郑柯	参与方案确定，标准制定等。

6. 标准中主要条款说明

电石渣生产活性氧化钙团体标准包括范围、规范性引用文件、技术要求、试验方法、检验规则、标志标签以及包装、运输、贮存等。

6.1 范围

本标准规定了电石渣生产活性氧化钙的定义、质量等级、技术要求、试验方法、检验规则与运输、贮存和质量证明书等。

本标准适用于以电石渣为主要原料，经过除杂净化、活化煅烧、加压成型等工序得到的作为电石生产用原料的活性氧化钙产品。

6.2 规范性引用文件

说明了在本标准制定中引用的标准和其他参考文件。凡是注日期的引用文件，仅所注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）适用于本标准。

6.3 指标项目的确定

根据目前国内活性氧化钙的生产情况和用户对产品的质量要求，初步设置了全氧化钙、有效氧化钙、氧化镁、盐酸不溶物、氧化铝、氧化铁、硫、磷、二氧化硅、生烧过烧、粒度、活性度、抗压强度、落下强度等，共计 14 个检验项目，指标项目及参数见附表 2。

参照已经颁布的《HG/T4205-2011 工业氧化钙》标准和《DB65/T3017-2009 电石用石灰》标准，本标准主要控制指标仍包括全氧化钙含量、盐酸不溶物含量、氧化镁含量、铁铝含量、硫含量、磷含量、二氧化硅含量、生过烧、粒度等指标。

参照《YB/T042-2014 冶金石灰》，并结合电石的实际生产情况，本标准增加了有效氧化钙含量、活性度、抗压强度和落下强度等指标。

6.4 指标参数的确定和试验工作

对电石用活性氧化钙的各种理化指标及其试验方法进行了规定，试验方法优先采用相应的国标方法测定。

6.4.1 外观

外观是一个直观的、在一定程度上反应产品质量的控制项目。本标准中产品为白色、灰白色，粒径为 20mm~63mm 的椭球状固体，且无熔瘤、焦炭等外来杂物。

6.4.2 全氧化钙和有效氧化钙含量

全氧化钙测定的是活性氧化钙产品中钙的总量，包含了 CaO 、 CaCO_3 、 CaSiO_3 以及其他形式的钙的化合物。有效氧化钙是指能迅速水解形成氢氧化钙的、具有活性的那部分氧化钙。由于煅烧温度的原因，有的氧化钙遇水后并不能迅速发生水解反应，仍然以游离的氧化钙形态存在。活性氧化钙产品优劣品质依有效氧化钙含量而定。根据全氧化钙和有效氧化钙含量的不同规定了两种规格，即合格品和优等品。参照不同企业对石灰的质量要求优等品中全氧化钙和有效氧化钙含量分别不小于 92%和 85%，合格品中全氧化钙和有效氧化钙含量分别不小于 88%和 80%。

全氧化钙含量的测定按 GB/T 3286.1 的规定执行；有效氧化钙含量的测定按 HG/T 4205-2011 中的规定执行。

6.4.3 杂质含量的限定

活性氧化钙产品中的主要杂质有氧化镁、二氧化硅、氧化铁、氧化铝、硫、磷等。这些杂质在电石冶炼过程中，不仅因吸热浪费能源，而且消耗碳素材料。此外，对电石设备使用寿命及生产状况都有不同程度的破坏，必须要严格控制其含量。

氧化镁、二氧化硅、氧化铁、氧化铝等杂质在高温下会与碳素材料发生还原反应，生成非金属单质硅、铁、铝和镁。根据物料平衡，得出各种杂质的还原率为： MgO 80%~100%； Al_2O_3 5%~10%； SiO_2 40%~60%； Fe_2O_3 30%~50%。生产实践证明，杂质的还原率与电石发气量有一定的关系，电石的发气量越高，杂质的还原率也越高。

(1) 氧化镁含量

各种杂质中，氧化镁对电石生产危害较大。氧化镁在炉内熔融区被还原为金属镁，使电石炉内熔池形成一个高温还原区。金属镁以气态形式逸出，其中一部分镁与一氧化碳发生放热反应，生成氧化镁，放热形成的高温会使电石炉局部遭到破坏。另一部分镁与空气中的氧气反应时，放出大量的热使料层上方黏连结块，料层透气性下降，出炉口也会被电石堵塞。所以规定其含量是非常必要的，参照企业对石灰质量规格的要求，

本标准规定氧化镁含量不大于 1.6%。

氧化镁含量的测定按 GB/T 3286.1 的规定执行。

(2) 盐酸不溶物和二氧化硅含量

盐酸不溶物的主要成分是二氧化硅。在电石炉内，二氧化硅被焦炭还原成硅，一部分在炉内生成碳化硅，沉积于炉底，导致炉底升高；另一部分与铁反应生成硅铁，损坏炉壁铁壳，出炉时烧坏流料嘴和冷却锅等设备。电石中二氧化硅含量越高，其功率发气量越低。所以，规定盐酸不溶物和二氧化硅含量是有必要的。考虑到企业对石灰质量规格的要求以及实际应用情况，本标准规定优等品盐酸不溶物含量不大于 2.8%，二氧化硅含量不大于 2.5%，合格品盐酸不溶物含量不大于 3.8%，二氧化硅含量不大于 3.5%。

盐酸不溶物含量的测定按 HG/T 4205-2011 中的规定执行，二氧化硅含量的测定按 GB/T 3286.2 的规定执行。

(3) 氧化铝和氧化铁含量

氧化铝在电石炉内不能全部还原成铝，一部分混在电石里，降低电石质量，大部分形成粘度很大的炉渣，沉在炉底导致炉底升高，严重时炉眼位置上移。氧化铁在电石炉内与硅反应生成硅铁，由于硅铁流动性大，加之在电石炉熔体中过度加热，极易侵入炉底和炉壁缝隙中，缩短电石炉使用寿命。因此规定氧化铁和氧化铝含量也是有必要的。参照企业对石灰质量规格的要求，本标准规定氧化铁含量不大于 1.6%，氧化铝含量不大于 1.6%。

氧化铝含量的测定按 GB/T 3286.3 的规定执行，氧化铁含量的测定按 GB/T 3286.4 的规定执行。

(4) 硫、磷含量

石灰中的磷和硫几乎全部与炉内的氧化钙反应生成磷化钙和硫化钙，并随电石排出。在乙炔生产过程中，磷化钙和硫化钙分别生成 PH_3 和 H_2S ，前者有自燃和爆炸的危险，后者在乙炔燃烧时生成二氧化硫对金属设备有腐蚀作用。严格控制硫和磷的含量可以保证生产安全，延长设备寿命。参照企业对石灰质量规格的要求，本标准规定硫含量不大于 0.18%，磷含量不大于 0.02%。

硫含量的测定按 GB/T 3286.7 的规定执行，磷含量的测定按 GB/T 3286.6 的规定执行。

6.4.4 生过烧

生烧石灰在电石炉内需要进一步分解才能与焦炭反应形成电石，增加了电石生产能耗。生烧石灰中有二氧化碳成分计入，实际上是提高了炉料的配比，这对提高电石质量有利。但过多的生烧石灰，影响了炉料配比，将导致电石炉工况紊乱。过烧石灰坚硬致密、活性差，降低了电石炉内反应速度。同时由于体积缩小减少了反应接触面积，降低了炉料电阻，电极容易上抬，对电石炉的操作不利。因此需要严格控制生过烧含量。参照企业对石灰质量规格的要求，本标准规定生过烧含量不大于 6.0%。

生烧过烧量的测定按 HG/T 4205-2011 中的规定执行。

6.4.5 粒度、抗压强度和落下强度

粒度过大，其接触面积就小，在炉内反应速度就低，直接影响电石的质量和产量。粒度太小，容易风化，而且进入炉内会形成密闭的料层，透气性差，使熔池内憋压，熔池下料缓慢，影响电石生产。考虑到电石渣生产活性氧化钙产品是采用煅烧后的氧化钙粉压制成型得到，装卸运输中易破碎，因此参照企业对石灰质量规格的要求以及电石用石灰的标准 DB65/T 3017-2009 加以适当调整，将粒度范围定在 20~63mm 区间，且粒度小于 20mm 和大于 63mm 的颗粒含量控制在 5% 以内。

活性氧化钙产品的抗压强度和落下强度直接影响其粉末率，氧化钙球团抗压强度和落下强度低，造成球团入炉时粉末率增大，易引起操作事故的发生，蓬料使料面犹如一个密闭的锅盖一样，将熔池内产生的氢气、一氧化碳封闭起来，随着气流的逐渐上升，压力逐步增大，随时都会发生塌料、爆破等严重的操作事故，对操作人员和设备造成危害。此外，粉末率高，质量轻，会随尾气进入除尘系统，给除尘设备带来负担，还会直接影响原料配比的准确性，使生产工艺管理失控，对生产造成极大的危害。

粒度的测定按 DB65/T3017—2009 中的规定执行。

抗压强度测定：将一定数量的球团样品逐个置于规定的试验机的施力面中心位置上，以规定的均匀位移速度单向施力，记录球团样品开裂时试验机显示的数值，以各个

球团样品测定值的算术平均值作为球团抗压强度。

落下强度测定：一定质量的氧化钙球团样品，从 1m 高处自由落下到规定厚度的钢板上。将落下的氧化钙球团中粒度大于 5mm 的团块再次落下，共落下 3 次，以第 3 次落下后粒度大于 5mm 的氧化钙团块质量占原氧化钙球团试样总质量的百分数，表示活性氧化钙球团落下强度。

6.4.6 活性度

活性氧化钙产品活性度表征氧化钙水化反应速度的一个指标，反映了其在电石炉内与碳进行化学反应的能力。活性度低，与碳的反应速率低，造成电石生产能耗高，降低生产效益。

活性度的测定按 YB/T 105 的规定进行。

6.5 检验规则

本部分规定了电石渣生产活性氧化钙产品的检验型式、产品批量、取样存样要求及合格产品的判定要求。

6.6 标志、标签及包装、运输、贮存

活性氧化钙极易吸潮，要有防潮标志。运输过程中，防止雨淋，不得受潮，包装不应受到污损。装车前车厢必须清扫干净；贮存于干燥通风的库房内，下垫垫层，防止受潮。防止硫、磷等有害物质的污染。

7.标准属性

根据我国对标准属性的划分原则，建议本标准作为推荐性团体标准。

8. 标准水平分析

本次标准的制定，符合我国电石法 PVC 工业对循环利用电石渣制备活性氧化钙的质量要求，必将在 PVC 行业和经济中占有十分重要的地位。对利用电石渣生产活性氧化钙从根本上解决电石法 PVC 行业中电石渣的环境污染问题，同时解决了电石行业钙资源匮乏的问题具有重要的指导意义。随着电石渣制活性氧化钙工程技术的不断成熟和广泛推广，生产企业数量会快速扩大。团体标准颁布后预计将会有助于规范电石渣制活性氧化钙的生产，有利于缓解经济发展与资源、环境的矛盾，有效提高经济和社会效益。

建议本标准在批准发布后，向循环利用电石渣生产活性氧化钙的生产单位进行宣传、贯彻。

附表 1 国内企业对石灰质量要求

附表 1-1 不同企业电石生产用石灰质量要求

企业	项目指标										备注	
	CaO/%	有效 CaO/%	MgO/%	盐酸不溶 物/%	SiO ₂ /%	RO ₃ /%	生过烧 /%	P	S	粒度	粉末率 /%	
内蒙古宜化化工有限公司	≥92	/	≤1.0	/	≤1.2	≤2	≤8	≤0.008	≤0.02	10~40mm	/	
内蒙古君正能源化工集团股份有限公司	≥92.0	/	≤1.0	/	/	/	≤6	/	/	/	≤5	
亿利洁能达拉特分公司	≥92.0	/	≤1.0	/	≤1.2	≤2	≤8	≤0.008	≤0.02	10~40mm	/	
神木电石能源发展有限公司	≥90.0	/	≤1.6	/	/	/	≤12.0	≤0.02	≤0.04	30~60mm	≤10.0	山西
			≤1.8									内蒙
新疆中泰矿冶有限公司	≥90	≥80	≤1.8	≤1.8	< 1.8	≤1.6	≤15	≤0.025		20~70mm (≥90%)	/	Q/ZTJ06.02- 2011

注：“/”表示未提供数据。

附表 1-2 不同企业不同生产批次的石灰质量

企业名称	时间	批次	项目指标		
			CaO/%	MgO/%	生过烧%
A	2018.6.21	01	92.82	1.71	3.97
		02	94.46	0.97	2.15
		03	94.12	1.62	6.29
	2018.8.20	01	91.69	1.63	5.34
		02	92.92	1.06	28.56
B	2018.7.23	01	94.95	0.81	13.64
C	2018.8.20	01	88.59	1.95	13.65
		02	92.01	1.42	1.76
D	2019.3.20	01	92.78	1.27	1.06
		02	93.03	0.70	2.13
		03	91.84	1.02	1.72
		04	93.77	1.59	1.25
	2019.4.23	01	85.96	1.70	1.84
		02	90.37	1.95	5.44
		03	89.41	2.70	3.31
	2019.5.23	01	91.81	1.40	2.59
		02	90.40	1.77	1.77
		03	89.89	1.11	4.04
		04	89.98	1.44	1.27
		05	89.68	1.27	1.10
		06	89.94	2.10	7.58
	2019.6.22	01	90.26	1.99	3.54
02		90.51	2.03	27.60	

附表 1-2 (续)

企业	时间	批次	项目指标			
			CaO/%	MgO/%	生过烧 杂质%	
E	2019.4.23	01	92.89	1.45	7.74	
		02	90.51	2.03	27.60	
		03	87.02	1.33	14.00	
	2019.5.23	01	89.49	1.03	3.04	
		02	92.23	1.15	9.72	
		03	93.29	1.32	16.26	
	2019.6.22	01	91.39	1.18	8.90	
	F	2019.5.23	01	96.31	1.03	3.25
			02	93.75	0.74	16.59
2019.6.22		01	93.93	0.49	8.53	
		02	93.23	0.57	7.43	

附表 1-3 西北地区某公司不同生产批次石灰质量 (2018.6-2019.9)

时间	批次	项目指标		
		CaO/%	MgO/%	生过烧 杂质%
2018.6.21	1#窑上午	93.14	1.22	3.61
	1#窑下午	94.18	0.69	10.80
2018.7.23	1#窑上午	88.68	2.03	3.40
	1#窑下午	93.14	0.85	2.94
	2#窑上午	92.03	1.87	5.31
	2#窑下午	90.30	1.14	32.31
2018.8.20	1#窑上午	94.42	1.58	4.14
	1#窑下午	93.12	1.71	3.41
	2#窑上午	95.25	1.38	4.07
	2#窑下午	92.05	1.62	1.47
2018.9.23	1#窑上午	93.73	1.62	1.52
	1#窑下午	94.84	1.18	8.43
	2#窑上午	93.71	0.77	13.52
	2#窑下午	90.83	1.30	13.05
2018.10.22	1#窑上午	94.06	0.89	1.09
	2#窑上午	92.94	1.21	8.05
	2#窑下午	92.33	1.09	12.32
2018.11.18	1#窑上午	95.14	1.55	3.65
	2#窑上午	92.30	1.51	13.72
	1 车间六楼皮带	94.25	1.22	5.65
	2 车间六楼皮带	93.1	1.67	8.29

附表 1-3 (续)

时间	批次	项目指标		
		CaO/%	MgO/%	生过烧 杂质%
2018.12.10	1#窑上午	93.06	1.68	6.25
	2#窑上午	89.58	1.03	23.53
	2#窑下午	91.24	1.11	21.11
2019.1.26	1#窑上午	91.97	1.42	5.35
	2#窑上午	89.52	2.11	36.22
2019.2.5	1#窑上午	90.76	1.61	44.66
	1#窑下午	88.73	0.96	41.03
	2#窑上午	92.44	1.01	36.24
	2#窑下午	93.28	1.41	23.71
2019.3.20	1#窑上午	93.24	0.82	9.06
	1#窑下午	93.66	1.14	16.95
	2#窑上午	84.73	2.25	23.51
	2#窑下午	89.28	0.90	27.07
2019.4.23	1#窑上午	92.87	1.24	13.73
	1#窑下午	92.62	1.87	1.93
2019.6.22	1#窑上午	91.49	1.62	0.79
	1#窑下午	92.48	0.69	2.55
	2#窑上午	88.14	1.34	17.24
	2#窑下午	92.09	1.70	19.59
2019.7.12	1#窑上午	92.50	0.65	2.60
	1#窑下午	92.00	1.22	2.53
	2#窑上午	91.81	0.93	4.11
	2#窑下午	89.16	0.81	3.57

附表 1-3 (续)

时间	批次	项目指标		
		CaO/%	MgO/%	生过烧 杂质%
2019.8.19	1#窑上午	95.24	1.22	2.19
	1#窑下午	95.23	0.85	4.24
	2#窑上午	95.78	1.10	1.04
	2#窑下午	95.49	1.54	2.38
2019.9.5	1#窑上午:	94.23	1.44	2.45
	1#窑下午:	94.61	1.52	7.87
	2#窑上午:	96.77	0.82	3.13
	2#窑下午:	93.05	1.15	2.82

附表 2 活性氧化钙技术要求

附表 2 活性氧化钙理化指标表

序号	项目		指标	
			优等品	合格品
1	全氧化钙 (CaO) $\omega/\%$		≥ 92	≥ 88
2	有效氧化钙 (CaO) $\omega/\%$		≥ 85	≥ 80
3	氧化镁 (MgO) $\omega/\%$		≤ 1.6	
4	盐酸不溶物 $\omega/\%$		≤ 2.8	≤ 3.8
5	氧化铝 (Al ₂ O ₃) $\omega/\%$		≤ 1.6	
6	氧化铁 (Fe ₂ O ₃) $\omega/\%$		≤ 1.6	
7	硫 (S) $\omega/\%$		≤ 0.18	
8	磷 (P) $\omega/\%$		≤ 0.02	
9	二氧化硅 (SiO ₂) $\omega/\%$		≤ 2.5	≤ 3.5
10	生烧过烧 $\omega/\%$		≤ 6.0	
11	粒度 $\omega/\%$	$\geq 63\text{mm}$	≤ 5.0	
		$\leq 20\text{mm}$	≤ 5.0	
12	活性度, 4mol/L, (40 \pm 1) °C, 10min/ml		≥ 330	≥ 280
13	抗压强度/N		≥ 650	≥ 390
14	落下强度/%		≥ 95.0	