**行业标准《铈锆复合氧化物》（送审稿）**

**编制说明**

一、工作简况

1.1 标准项目所涉及的产品或方法概况和立项目的

1.1.1项目的必要性

铈锆复合氧化物产品由于具有良好的储放氧性能，目前在机动车尾气净化催化剂、有机废气净化催化剂中广泛应用，并已成为一种必不可少的关键活性涂层材料。铈锆复合氧化物不仅可有效拓宽机动车尾气净化催化剂的空燃比操作窗口，大幅提升催化剂性能，提高催化剂高温稳定性；而且可促进贵金属催化粒子的高效分散，降低贵金属用量。因此铈锆复合氧化物产品在某种程度上决定着机动车尾气净化催化剂的性能和使用寿命。铈锆复合氧化物材料于2017年已列入工信部新材料产业产品和服务统计指导目录。《中国制造2025》重点领域技术路线图中指出关键战略材料包括稀土功能材料，是实现战略新兴产业创新驱动发展战略的重要物质基础。铈锆复合氧化物、机动车尾气净化催化剂、有机废气净化催化剂等是重要的稀土功能材料。

 目前国家还没有关于铈锆复合氧化物产品的相关标准，铈锆生产企业的技术要求、下游催化应用企业的技术要求没有统一规范衔接，各自按照自己的需求建立不同的技术要求，极大影响了铈锆复合氧化物产品的开发、生产、销售和应用。

 为此，建立铈锆复合氧化物材料行业标准，将对铈锆、汽车尾气净化催化剂、有机废气净化催化剂等生产、销售和应用起到良好的规范和促进作用。

1.1.1适用范围

本标准拟建立起铈锆复合氧化物材料的标准规范，主要从铈锆材料产品物化性能方面进行限定，如化学成分、杂质控制、比表面、粒度、热稳定性能等。另外还对铈锆复合氧化物的检验、标识、包装、运输、贮存等方面进行规范。

1.1.3 可行性

有研稀土自2001年开始一直从事铈锆复合氧化物材料的研究与开发，成功研发出铈锆复合氧化物绿色制备产业化技术，申请发明专利13项，国际PCT专利1项。在江苏建立了年产800吨规模的铈锆复合氧化物生产线，实现批产。铈锆产品已在昆明贵研、宁波科森等多家催化剂企业推广应用。有研稀土拥有先进的铈锆复合氧化物产品物化性能和催化性能测试设备，如美国康塔全自动四站比表面和孔径分析仪、全自动化学吸附仪、美国MKS汽车尾气红外分析仪等。

1.1.4 拟要解决的主要问题

 该项铈锆复合氧化物行业标准是国内第一个产品标准，填补国内空白。目前铈锆生产企业的技术要求、下游催化应用企业的技术要求没有统一规范衔接，极大影响了铈锆复合氧化物产品的开发、生产、销售和应用。该项铈锆复合氧化物行业标准制订，将起到良好的行业规范，促进铈锆复合氧化物的下游应用。

 为此，建立铈锆复合氧化物材料行业标准，将对铈锆、汽车尾气净化催化剂、有机废气净化催化剂等生产、销售和应用起到良好的规范和促进作用。

1.2 任务来源

根据稀土标委[2019] 42号文件“关于发送《铬酸镧高温电热元件》等9项国、行标计划任务落实会议纪要的通知”，《铈锆复合氧化物》行业标准计划正式下达，计划号为2019-0199T-XB，完成年限为2020年。根据文件要求，有研稀土新材料股份有限公司填报了《标准制（修）订项目落实任务书》。本标准制订任务由有研稀土新材料股份有限公司负责牵头起草，参与起草单位包括：江苏国盛新材料有限公司、昆明贵研催化剂有限责任公司、无锡威孚环保催化剂有限公司、包头稀土研究院、虔东稀土集团股份有限公司、河北雄安稀土功能材料创新中心有限公司、江西泰斯特新材料测试评价中心有限公司、湖南稀土金属材料研究院、淄博加华新材料资源有限公司、江阴加华新材料资源有限公司、山东国瓷功能材料股份有限公司、中国北方稀土（集团）高科技股份有限公司、中化地质矿山总局浙江地质勘查院、浙江达峰汽车技术有限公司。

1.3 标准项目编制单位、起草人及其所作工作

有研稀土新材料股份有限公司（简称有研稀土）是2001年由北京有色金属研究总院作为主发起人对“稀土材料国家工程研究中心”进行整体改制而设立的股份公司，是首家在中关村科技园区德胜科技园的注册高新技术企业，被评为中关村国家自主创新示范区“十百千工程”重点培育企业。有研稀土是我国最早从事稀土研究开发的单位之一，是国内外著名的全方位从事稀土冶炼分离、提纯工艺技术和稀土磁、光、电、生物、催化等功能材料制备技术的研究、工程化和产业化技术开发的单位。拥有一支创新能力较强的高素质研究开发队伍，其中中国工程院院士2名；高级职称以上人员49人，工程师38人，博士24人，硕士62人，是一支理论基础扎实、工作经验丰富、知识结构合理的创新型研发团队。有研稀土及其前身在稀土领域先后承担了300多项国家、省部级项目/课题，获得国家级、省部级奖励162项（其中国家级奖励40项），研究成果50%以上应用于工业生产，申请发明专利440多项（国外78项，授权210项），并向国内外转让了70余项（170余次）先进的稀土冶炼分离及化合物材料制备技术，支援建设了数家稀土骨干企业，为我国稀土工业体系的建立和发展作出了重大贡献。全世界生产的60%以上的稀土产品采用有研稀土的技术。

 有研稀土自2001年开始一直从事铈锆复合氧化物材料的研究与开发，从事铈锆复合氧化物材料研发人员12名，其中包括工程院院士1名，教授级高级工程师4名，高级工程师1名，具有博士学位4名，2人次入选北京市优秀人才。整个团队成员结构配置合理，拥有从理论指导、技术指导到研发执行等的标准梯队。目前已形成比较成熟的铈锆复合氧化物材料绿色制备产业化技术，并在江苏国盛新材料有限公司建立了一条年产800吨规模的铈锆材料生产线。产品已在多家下游催化剂企业得到应用。

 有研稀土拥有美国康塔仪器公司生产的全自动四站比表面和孔径分析仪、全自动化学吸附仪等进口设备，可进行铈锆材料比表面、氧化还原、储氧能力等测试；拥有美国MKS汽车尾气红外分析仪和尾气测试装置，可用于铈锆及汽车尾气净化催化剂的性能评价；拥有欧美科激光粒度仪，ICP分析仪等，可对铈锆产品进行粒度、杂质等测试分析。

有研稀土一直积极参与标准的制修订工作，先后牵头/参与制定了《轻型汽油车排气净化催化剂》、《稀土术语-稀土金属及合金》、《稀土术语-稀土矿产品及化合物》、《快淬钕铁硼永磁粉》、《粘结钕铁硼永磁材料》、《钕铁硼速凝薄片合金》、《稀土工业污染物排放标准》、《钇铝合金》、《金属钬》、《高纯金属镝》、《高纯金属铽》等60多项稀土国际标准、国家标准、行业标准。

标准参与单位包括江苏国盛、山东国瓷、淄博加华国内铈锆复合氧化物代表性生产企业；包括无锡威孚、昆明贵研、浙江达峰国内典型的汽车尾气净化催化剂生产企业，是铈锆复合氧化物下游的催化剂用户，其中无锡威孚、昆明贵研是国内第一、第二大汽车尾气催化剂生产企业。包括包头稀土研究院、虔东稀土、雄安稀土、湖南稀土研究院、北方稀土、江阴加华等稀土功能材料研发单位；包括江西泰斯特、中化地质矿山等分析测试及研发单位。各参与单位及其主要起草人均对铈锆复合氧化物标准提出了宝贵修改意见。

1.4 主要工作过程

2019年8月14日~16日，在江西赣州召开了“2019年第五次稀土标准制修订工作会”，会上对铈锆复合氧化物标准进行了任务落实。2019年9月4日，稀标委下发了稀土标委[2019]42号文件“关于发送《铬酸镧高温电热元件》等9项国、行标计划任务落实会议纪要的通知”。有研稀土接到上述通知后，有研稀土与各参与单位进行联系，确立了各参与单位标准联系人、起草人等信息。根据稀标委通知要求，填写了铈锆复合氧化物标准任务书，并签字、盖章进行了备案。

任务下达后，铈锆复合氧化物标准编制组制订了进度计划：

2019.11~2020.01：调研、查阅资料，了解国内关于铈锆复合氧化物产品的生产动态及市场应用情况，并对相关资料进行消化吸收，编制出《铈锆复合氧化物》标准初稿、编制说明等，组织相关人员进行讨论，对标准初稿进行完善；

2020.02~03：发出《铈锆复合氧化物》标准的征求意见稿，根据反馈回来的意见和建议，完善标准的征求意见稿，修定后形成预审稿；

2020.04~08：完成预审，结合预审会问题和意见对标准进一步验证、完善，形成送审稿；

2020.09~10：根据稀标委的安排，参加送审稿的讨论，完成《铈锆复合氧化物》标准终审。

有研稀土随后深入调研国内铈锆生产企业、催化剂企业等在铈锆复合氧化物产品生产、市场及应用技术情况，关注铈锆复合氧化物产品生产控制、产品质量等技术指标要求，关注机动车尾气催化剂、有机废气净化催化剂等对铈锆复合氧化物的技术指标要求等。结合有研稀土在铈锆复合氧化物产品的技术研发及产业化研究基础，结合铈锆复合氧化物企业、催化剂企业的调研情况，有研稀土进行了铈锆复合氧化物标准的起草、制订等工作。

2019年12月4日，有研稀土邀请昆明贵研催化剂公司、四川大学、浙江大学相关专家对铈锆复合氧化物标准文本进行了专门研讨。昆明贵研是国内第二大汽车催化剂生产企业，四川大学、浙江大学是多年从事铈锆复合氧化物、催化剂技术的研发单位。会上各专家对铈锆复合氧化物标准提出了宝贵的修改意见。后来，有研稀土又经过进一步调研，对铈锆复合氧化物标准进行了进一步修改、完善，并形成了铈锆复合氧化物标准征求意见稿。

2020年2月24日，有研稀土将铈锆复合氧化物标准征求意见稿向各参与单位及铈锆复合氧化物、催化剂等研发单位进行外送，进一步征求专家意见。外送征求意见单位一共25家，其中标准参与单位之外的单位有12家。征求意见单位中铈锆复合氧化物生产企业占比12%，催化剂生产企业占比20%，铈锆复合氧化物、催化剂等研发单位占比36%，其他单位占比32%。此次征求意见25家外送单位全部反馈了意见，其中反馈“无意见”单位6家。此次广泛征求意见，共收到反馈意见73条，后经过梳理和分析，反馈意见采纳31条，部分采纳7条，进一步完善了铈锆复合氧化物标准文本，形成了铈锆复合氧化物标准预审会送审稿。

2020年8月24~27日在浙江宁波召开了2020年第四次稀土标准工作会议，26日对铈锆复合氧化物标准进行了预审，与会专家对标准预审稿进行现场质询、交流及讨论，会后结合专家意见及讨论情况，对标准文本又进行了认真修改、完善，形成了铈锆复合氧化物标准第二次征求意见稿。

2020年9月11日，将铈锆复合氧化物标准第二次征求意见稿外送26家单位进行征求意见，收到反馈意见26家单位，其中反馈“无意见”单位17家。26家单位中标准参加单位外的单位有12家。 共收到反馈意见25条，经过梳理和分析，反馈意见采纳14条。结合单位意见反馈，对铈锆复合氧化物标准文本又进行了认真修改、完善，形成了铈锆复合氧化物标准审订稿。

二、 标准编制原则

标准牵头起草单位在任务落实会上广泛征求与会专家和代表的意见，会后确定了制订方案、标准起草原则、主要内容框架和依据：

●依据国家相关的法律、法规；

●查询相关标准和收集国内外客户的相关技术要求，特别是参考一些典型代表企业相关技术要求，努力做到标准的先进性；

●根据目前国内铈锆复合氧化物生产及市场应用具体情况，并结合实际现状，力求做到标准的合理性、实用性，与时俱进；

●按照《标准化工作导则》（GB/T 1.1-2009），稀土标准和国家标准编写示例的要求进行格式和结构编写。

为了使铈锆复合氧化物生产企业的生产得到规范，保证产品生产质量，为了下游催化剂企业对铈锆复合氧化物原材料技术指标有所借鉴，制订该项铈锆复合氧化物行业标准。本标准属于新制订行业标准，预期目标是研究制订出合理、实用、与时俱进的铈锆复合氧化物标准，本标准适用于采用化学法生产的铈锆复合氧化物，铈锆复合氧化物主要应用于机动车尾气净化催化剂、可挥发性有机废气净化催化剂等，具有良好的行业应用性。

三、 标准主要内容的确定依据

3.1 标准主要内容

本标准规定了铈锆复合氧化物产品的要求、试验方法、检验规则和标志、包装、运输、贮存及质量证明书等。

3.2 产品分类及论据

本标准产品分类主要依据铈锆复合氧化物产品化学成分，按照其中铈含量的高低分为：高铈铈锆（CZCO-HC-60）、中铈铈锆（CZCO-MC-50）、低铈铈锆（CZCO-LC-40）3类牌号，分别适用于不同用途、不同质量要求的下游催化剂产品。根据GB/T 17803, 铈锆复合氧化物牌号标识由铈锆复合氧化物英文首字母、铈锆含量高低和数字组成，共分三个层次，其中第一层次表示铈锆复合氧化物产品名称，用其英文首字母“CZCO”表示；第二层次表示该产品的铈含量高低，分别用高铈（HC）、中铈(MC)、低铈(LC)英文首字母表示；第三层次表示该产品铈含量范围数值，分别以高铈（60）、中铈（50）、低铈（40）表示。这种分类可以包括目前市场上所有铈锆产品种类，具有普适性和代表性。本标准的分类旨在为铈锆复合氧化物生产企业、下游催化剂企业等提供良好的指导意见，有利于技术创新，提高生产效率和产品质量。

3.3 主要技术内容及论据

为了使铈锆复合氧化物生产企业或下游催化剂使用单位的产品质量得到保证和更大提升，本标准编制组进行了相关企业调研，并征求了诸多相关单位意见，既要考虑到技术的先进性、生产企业和用户的广泛性，又考虑到标准的实用性及可操作性的原则，以保证本标准具有技术先进性的要求。

3.3.1产品化学成分和杂质的规定

铈锆复合氧化物属于催化剂活性涂层材料，其氧化铈、氧化锆及氧化镧、氧化钕等主要化学成分分析目前没有针对铈锆复合氧化物的国家标准，但目前铈锆生产企业和下游催化剂企业通常采用X荧光光谱XRF方法进行分析测试。本标准对于氧化铈、氧化锆、其他非铈稀土氧化物的含量分析方法可采用X射线荧光光谱（XRF）和电感耦合等离子体光谱（ICP）测定方法进行测定。其中电感耦合等离子体光谱（ICP）测定方法按照本标准附录测试方法进行，可用于本标准铈锆复合氧化物表1中氧化铈、氧化锆、其他非铈稀土氧化物的准确含量测定。X射线荧光光谱（XRF）测试参照XB/T 607规定的方法进行。具体情况，供需双方可进行协商选用。本标准对于铈锆复合氧化物水分、灼减、非稀土杂质含量（如Fe2O3、SiO2、CaO、ZnO、Al2O3、Na2O、Cl-、SO42+、PbO等）测试参照相关国家标准分析方法进行。在本标准中，铈锆复合氧化物产品的主要化学成分、杂质、（水分+灼减）总量等应符合表1的规定。如需方对产品有特殊要求，供需双方也可以另行协商确定。

表1 产品的化学成分

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 产品牌号 | CZCO-HC-60 | CZCO-MC-50 | CZCO-LC-40 |
| 化学成分/wt% | CeO2 | ＞60 | 40~60 | ＜40 |
| ZrO2+HfO2 | ＜40 | 40~60 | ＞60 |
| 其他非铈稀土氧化物合量 | ≤20 | ≤20 | ≤20 |
| 非稀土杂质含量不大于 | Fe2O3 | 0.01 |
| SiO2 | 0.02 |
| CaO | 0.01 |
| ZnO | 0.005 |
| Al2O3 | 0.02 |
| Na2O | 0.02 |
| Cl- | 0.01 |
| SO42- | 0.03 |
| PbO | 0.001 |
| （水分+灼减）合量/wt% | ≤4 |

3.3.2 产品比表面积和粒度的确定

比表面积和粒度是铈锆复合氧化物生产企业和下游催化剂应用企业较为关注的技术指标，机动车尾气净化催化剂和有机废气净化催化剂等应用领域使用的铈锆复合氧化物新鲜比表面积需大于50m2/g，粒度D50为1~10µm，1000℃，10小时高温老化后比表面积大于35m2/g。铈锆复合氧化物产品的比表面积和粒度应符合表2的规定。需方如有特殊要求，供需双方可另行协议。

表2比表面积和粒度

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 产品牌号 | CZCO-HC-60 | CZCO-MC-50 | CZCO-LC-40 |
| 新鲜比表面积/m2/g | ＞60 | ＞50 | ＞50 |
| 老化后比表面积/m2/g | ≥35 | ≥40 | ≥40 |
| 粒度D50/µm | 1~10 |
| 粒度D90/µm | ＜30 |

注：老化条件：1000℃，10小时空气气氛下高温老化

3.3.2其他内容规定

本标准还规定了外观，铈锆复合氧化物为固体粉末，产品为固体粉末，根据配分不同呈现出不同颜色，如黄色、棕色。产品应该洁净，无目视可见的夹杂物。规定了试验方法、数值修约、检验规格以及标志、包装、运输、贮存及质量证明书等。

3.3.3 参考的相关标准和资料

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB/T 12690 稀土金属及其氧化物中非稀土杂质化学分析方法

GB/T 15676 稀土术语

GB/T 16484.12氯化稀土、碳酸轻稀土化学分析方法 第12部分：硫酸根量的测定

GB/T 17803 稀土产品牌号表示方法

GB/T 20170.1 稀土金属及其化合物物理性能测定方法 稀土化合物粒度分布的测定

GB/T 20170.2稀土金属及其化合物物理性能测定方法 稀土化合物比表面积的测定

XB/T 607 汽油车排气净化催化剂涂层材料试验方法

其中铈锆复合氧化物氧化铈、氧化锆及氧化镧、氧化钕等主成分含量测试是参考稀土行业标准XB/T607汽油车排气净化催化剂涂层材料试验方法进行，该标准催化剂涂层材料包括铈锆复合氧化物成分。

四、 标准水平分析

  铈锆复合氧化物标准目前国内外无相关规范标准，因此该标准制订可填补相关空白，并对铈锆复合氧化物生产企业、机动车尾气净化催化剂、有机废气净化催化剂等下游企业起到良好的规范作用。本标准经过查阅大量国内外文献资料，并走访、调研国内主要铈锆复合氧化物生产企业、催化剂生产企业等，并经过专家会议讨论、征求意见稿外送征求意见等环节，是综合了国内专家的意见后，进行完善、修改、制订的，因此标准水平处于国内领先、国际先进。

五、 与现行法律、法规、强制性国家标准及相关标准协调配套情况

 无

六、是否涉及专利及知识产权的说明

截至目前，尚未发现与本标准内容相关的知识产权的问题。

七、 重大分歧意见的处理经过和依据

 无

八、标准作为强制性或推荐性国家（或行业）标准的建议

 铈锆复合氧化物是机动车尾气净化催化剂、工业有机废气净化催化剂等的关键活性涂层材料，是目前我国的卡脖子关键技术。铈锆复合氧化物标准对于铈锆复合氧化物生产企业、机动车尾气净化催化剂、有机废气净化催化剂等下游应用企业对产品质量控制、行业规范等起到良好的作用。因此建议该标准做为强制性国家标准。

九、 贯彻标准的要求和措施建议，包括：

1）引导铈锆复合氧化物生产企业、催化剂应用企业进行标准贯彻执行；

2）经过使用一段时期后，可再进行修订完善。

十、废止现行有关标准的建议

 无

十一、技术先进性、创新性、标准实施的预期作用和效益

 铈锆复合氧化物标准制订可填补国内外空白，并对铈锆复合氧化物生产企业、机动车尾气净化催化剂、有机废气净化催化剂等下游企业起到良好的规范作用。本标准经过查阅大量国内外文献资料，并走访、调研国内主要铈锆复合氧化物生产企业、催化剂生产企业等，并经过专家会议讨论、综合相关专家的意见后，进行制订的，本标准具有良好的技术先进性、创新性，处于国内领先、国际先进水平。

 铈锆复合氧化物是机动车尾气净化催化剂、有机废气净化催化剂等关键活性涂层材料，具有储放氧功能，可有效拓宽催化剂空燃比窗口，而且提高贵金属分散度，降低贵金属用量，并大幅提高催化剂性能。铈锆复合氧化物是机动车尾气净化催化剂必不可少的关键材料，目前全球机动车尾气净化催化剂方面铈锆复合氧化物年用量达到16000吨，国内年用量达到4300吨，铈锆复合氧化物标准的制订及行业应用，将对铈锆复合氧化物生产企业、机动车尾气净化催化剂、有机废气净化催化剂等下游企业起到良好的规范作用，对产品质量控制、产品销售、推广应用等起到良好促进作用，必将产生巨大的经济效益和环境效益。

**有研稀土新材料股份有限公司**

 **2020年9月30日**