

# 中国铸造协会《炼焦炉用蠕墨铸铁炉门、炉框和保护板》

## 标准制修订编制说明(征求意见阶段)

### 1. 任务来源、工作简要过程、主要参加单位和工作组成员及其所做的工作等

#### 1) 任务来源

随着我国经济快速发展,在能源领域,大力推广低碳减排、淘汰落后产能,绿色能源已列入国家重点项目。2020年6月16日,工业和信息化部发布关于《焦化行业规范条件》的公告,焦化生产企业应满足《产业结构调整指导目录(2019年本)》及地方相关政策要求。因此就对焦炉护炉铁件有更高的性能要求。

2024年1月由山东汇达蠕墨装备有限公司向中国铸造协会提出申请,于2024年4月获得中国铸造协会2024第17号文件批复准予立项,并委托中国铸造协会标准工作委员会、铸铁工作委员会进行组织实施的制修订项目,项目编号为T/CFA 202402,项目立项名称为《蠕墨铸铁炉门、炉框和保护板》。主要起草单位山东汇达蠕墨装备有限公司提出并起草,本标准计划完成时间为2025年。

#### 2) 工作简要过程

##### (1) 草稿研制阶段:

2024年1月由山东汇达蠕墨装备有限公司向中国铸造协会提交了制定《蠕墨铸铁炉门、炉框和保护板》标准的项目建议书,同时山东汇达蠕墨装备有限公司成立了公司内部的标准编制工作小组,组织了公司技术骨干针进行研讨,结合中国铸造协会标准工作委员会专家的意见和建议,前后进行了三次更改完善,同时广泛搜集相关标准和国内外技术资料,进行了大量的研究分析、资料查证工作,并结合实际应用经验,进行全面总结和归纳,在此基础上编制出《蠕墨铸铁炉门、炉框和保护板》标准草案初稿,于2024年4月形成了标准征求意见稿及其编制说明等相关附件,报中国铸造协会(标准工作委员)秘书处。于2024年4月22日对此标准进行了批复(中铸协标[2024]17号文)。2024年7月13日中国铸造协会(标准工作委员)组织了《蠕墨铸铁炉门、炉框和保护板》团体标准研讨会,参会单位有中国铸造协会、中国铸造协会等温淬火分会、中国铸造协会铸铁工作委员会、河北工业大学、中国重汽集团、河海大学、山东国德机械科技有限公司、青岛华焜耐磨钢有限公司、山东汇达蠕墨装备有限公司9个单位共17人,经会议讨论,商定《蠕墨铸铁炉门、炉框和保护板》做以下更改:

1) 标准名称: 改为《炼焦炉用蠕墨铸铁炉门、炉框和保护板》, 英文名改为: vermicular graphite cast iron door, frame and protective plate for coke oven;

2) 1 范围 将“本文件适用于焦化行业炉门、炉框和保护板等产品的制造与验收”改为“本文件适用于炼焦炉用炉门、炉框和保护板等产品的制造和验收”。

### 3) 3 术语和定义

(1) 3.1 删除“装煤和推焦时由推焦机和拦焦机来完成其摘挂”。

(2) 增加“刀封面、炉框刀边密封面、小炉门刀边”的定义或者图示说明。

### 4) 4 技术要求

(1) 4.1.1 和 4.1.2 合并成一条, 增加残余 Mg 及稀土元素含量。

(2) 4.1.4 “金相检验”改为“金相组织要求”, 增加珠光体、铁素体、磷共晶含量规定。

(3) 4.1.5 “其他要求”改为“加工要求”; 本条目下增加对炉门、炉框和保护板分规格型号挠弯的要求及缺陷要求定量描述。

(4) 4.2 “装配要求”改为“密封要求”, 并分成“严密性要求、渗漏要求、气压要求”。

(5) 4.3 “涂装”改为“涂装要求”, 增加对油漆种类、涂装方法、耐温要求、漆膜厚度等参数的要求。

### 5) 6 检验规则

(1) 6.1 检验批次 将“(简称同包同窑)”改为“(简称同包同炉)”。

(2) “6.3 拉伸试验” 去掉。

(3) 6.4 外观 增加 6.4.3 对涂装的检验规则。

(4) 增加对密封试验的检验规则。

起草组对专家提出的建议进行总结归纳对标准再次进行认确认修改, 于 2025 年 4 月 15 形成了标准征求意见稿及其编制说明等相关附件, 报中国铸造协会标准工作委员会秘书处。

(应描述清楚起草组的成立情况以及开展的各项工作介绍, 有专题调研报告时应将其扫描件作为附件附后,):

(2) 征求意见阶段：

(应描述清楚研讨会的情况以及会议意见处理情况)

(3) 送审阶段 (应描述清楚征求意见反馈情况及意见采纳情况)：

(4) 报批阶段 (应描述清楚审查会的情况和必要时的函审情况)：

3) 主要参加单位和工作组成员及其所做的工作

本文件起草单位：山东汇达蠕墨装备有限公司、

本文件主要起草人：周新兴、王鹏飞、王志强、伊立冬、

所做的工作：山东汇达蠕墨装备有限公司为本标准主要起草单位，负责组织本标准的起草与编制及各阶段标准的审核、总结，并进行规范和多次的实验验证。工作组成员负责国内外相关技术文献和资料的收集、分析及资料查证，对产品生产工艺、性能和使用经验进行总结和归纳，以及负责对国内外产品和技术的现状与发展情况进行全面调研，主要起草单位负责对各方面的意见及建议进行归纳、整理。

## 2. 制修订标准的原则

1) 制修订标准的依据或理由

推进实施焦化行业低排放是推动行业高质量发展的重要举措，是建设国家绿色焦化产业基地的现实要求。为推进焦化行业全流程、系统化环境治理，促进环境空气质量持续改善，以生态环境高标准保护推动行业高质量发展。然而当前老的行业标准已出现了多项空白，不符合新的环保形势下的焦化行业使用要求。新起草的标准对包括铸件的力学性能，金相，涂漆，检验等，都作了明确的规定。

2) 制修订标准的原则

修订的原则是不脱离行业标准，恰当的通过实践论证得出结论。提高对炉门、炉框和保护板铸件生产的约束性，使生产企业在组织生产中有章可循。基本上符合国内相关标准，在原有行业标准的基础上更加细化要求，借鉴一部分蠕墨铸铁国家标准融入本次起草的标准中，并更加严格修订标准。本标准仅对部分内容进行了借鉴，提出一整套适用于炉门、炉框和保护板的技术要求文件。

## 3. 标准化对象简要情况

炉门、炉框和保护板的产品质量影响焦化企业的生产效率，目前看生产企业五花八门，

为了占市场一份额各显神通。规模企业例如无锡甘露焦化设备有限公司、河北知新机械制造有限公司、邢台轧辊沃川装备制造有限公司、江苏苏铁冶金机械制造有限公司等企业，尚且不能保证产品百分百合格。而没有规模的小厂（小作坊）对于质量更无法控制，性能无法保证。市场上打价格战对于内在质量无法约束。

受限于环保政策越来越完善，焦化行业对产品性能要求越来越严格，炉门、炉框和保护板的质量不合格，在使用过程中会发生变形、断裂，造成焦炉跑烟、冒火，既造成环境污染也容易导致安全事故，给焦化厂造成损失，将会影响蠕墨铸铁在焦化行业的口碑。所以标准的确立是对生产企业的约束，是对客户在采购中有了个质量保证。

2023 年焦化行业拟建项目有 10 个（甘肃 兰鑫钢铁集团年产 120 万吨焦化项目；河南 河南平煤神马汝丰炭材料科技有限公司年产 120 万吨焦炭改造升级项目等），在建项目有 14 个（河北 河北新彭楠焦化有限公司 251 万吨年焦化产能整合及减量项目；河北邯钢华丰能源有限公司邯钢老区焦化搬迁项目），按照全年近 18 座焦炉，一座焦炉用炉门、炉框和保护板重量 1000 吨核算，2023 年焦炉炉门、炉框和保护板总吨位达 18000 吨，较前年 27 座焦炉减少近三分之一。

目前国内炉门炉框和保护板材质已接近百分百蠕墨铸铁，日本、韩国、德国及俄罗斯在焦化行业上使用灰铸铁较多，但在越南、印度等东南亚及南亚国家受国内设计院及承包商影响，大部分采用蠕墨铸铁材质。对蠕墨铸铁材质也比较认可。

#### 4. 与国际、国外、国内标准对比情况及标准水平分析

1) 与国际、国外、国内同类标准的主要差异，或与测试的国外样品的有关数据对比情况等。

##### 2) 标准水平分析

本标准没有相似国家标准、国际标准，编制过程中参考了《悬挂式弹簧门栓焦炉炉门、炉框、保护板制造技术条件》（YB/T 138-1998），部分技术指标与一直，与行业标准《悬挂式弹簧门栓焦炉炉门、炉框、保护板制造技术条件》（YB/T 138-1998）相比，本标准重点对炉门、炉框、保护板本体进行规范，提高蠕墨铸铁材质的炉门、炉框、保护板的产品质量，从而推进行业高质量发展。本标准增加了蠕墨铸铁的力学性能和金相检验要求，形成了更系统的验收标准，本标准对产品的铸造公差等级由 CT 12 级提高到 DCTG 11 级，详见下表。

| 项目     | 中铸协标准                                                                             | 国家标准 | 行业标准                                                                      | 国际标准 |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------------------------------------------------------------|------|
| 主要技术参数 | 化学成分：蠕墨铸铁化学成分由供方自行决定，化学成分不作为铸件验收依据                                                |      |                                                                           |      |
| 主要技术指标 | 未注尺寸公差：<br>铸件未注铸造公差应符合 GB/T 6414-2017 中 DCTG 11 级规定                               |      | 未注尺寸公差：<br>铸造应符合 GB/T 6414-86 中 CT12 级规定                                  |      |
| 性能要求   | 力学性能：应符合 GB/T 26655 蠕墨铸铁件的要求<br>金相检验：<br>蠕化率 70%±15，其余应符合 GB/T 26656 蠕墨铸铁金相检验的要求。 |      | 参 照 蠕 墨 铸 铁 件<br>JB4403-87                                                |      |
| 实验方法   | 化学分析取样方法按 GB/T 222 进行；抗拉强度试验按 GB/T 228 进行。蠕墨铸铁件的蠕化率评定按 GB/T 26656-2023 进行。        |      | 化学分析取样方法按 GB/T 222 进行；抗拉强度试验按 GB/T 228 进行。蠕墨铸铁件的蠕化率评定按 JB/T 3829-1999 进行。 |      |
| 检验规则   |                                                                                   |      |                                                                           |      |

5. 标准主要技术内容确定的依据

1) 适用范围

本文件规定了蠕墨铸铁炉门、炉框和保护板的技术要求、试验方法、检验规则以及标志、质量证明书、包装、储存和运输。

本文件适用于炼焦炉用炉门、炉框和保护板等产品的制造与验收。

2) 标准主要技术内容（主要性能指标、技术要求、试验方法、检验规则等）确定的依据

（1）为了保证成品率，本标准增加了对化学成分的要求。

炉门、炉框和保护板采用 RuT350。化学成分应符合表的规定。

表 化学成分要求

| 牌号     | 化学成分（质量分数）% |         |         |      |       |            |           |
|--------|-------------|---------|---------|------|-------|------------|-----------|
|        | C           | Si      | Mn      | P    | S     | Mg         | RE        |
| RuT350 | 3.2-3.8     | 2.4-2.8 | 0.5-0.8 | ≤0.1 | ≤0.03 | 0.02-0.035 | 0.02-0.05 |

注：化学成分不作为铸件验收依据。

（2）为了保证产品性能，本标准增加了对金相组织的规定：

炉门、炉框和保护板单铸试块蠕化率60%~85%，不允许出现片状和细片状石墨。

基体组织为铁素体和珠光体，珠光体含量20~40%；磷共晶数量等级应符合GB/T 26656-2023中规定的不大于磷2级要求，碳化物含量应符合GB/T 26656-2023中规定的不大于碳2级要求。

（3）为了保证安装和使用的稳定性，本标准增加了对挠弯的规定：

炉门、炉框和保护板单侧挠弯不应大于 2 mm，对角挠弯不应大于 1.5 mm。

（4）为了保证产品稳定性，本标准增加了对热处理的规定：

铸件应进行消除内应力退火。

（5）为了提高产品的外观质量，增加使用寿命，本标准增加了涂装要求：

涂装前炉门、炉框和保护板表面处理等级应达到GB/T 8923.1-2011 规定的Sa2级。

炉门、炉框和保护板应喷涂底漆和面漆各一遍，干膜漆膜厚度不应小于 50 μm。

炉门、炉框和保护板加工面及螺栓孔应涂防锈油脂。

（应详细描述设定的理由，与现有国内外标准不一样的理由以及标准解决的主要问题

等，针对修订项目，修订部分的内容需要重点描述）

6. 主要试验（或验证）结果的分析报告、技术经济论证，预期达到的经济效果等

1) 针对标准确定的主要内容作出相应的试验、验证、统计数据等分析。

我们对 2024 年 4 月-7 月生产的 130 炉 RuT350 产品单铸试块的抗拉强度进行了数据收集整理，数据如下表：

| 蠕 化<br>率 | 抗拉强度 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|----------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 90%      | 354  | 352 | 340 | 352 | 358 | 354 | 346 |     |     |     |     |     |
| 85%      | 384  | 371 | 440 | 407 | 368 | 372 | 359 | 366 | 352 | 357 | 322 | 357 |
|          | 407  | 416 | 410 | 350 | 371 | 386 | 353 | 358 | 355 | 352 | 352 | 370 |
|          | 355  | 376 | 366 | 375 | 350 | 352 | 424 | 380 | 253 | 392 | 396 | 369 |
|          | 380  | 413 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 80%      | 385  | 387 | 367 | 370 | 393 | 365 | 365 | 384 | 400 | 362 | 367 | 373 |
|          | 379  | 371 | 375 | 385 | 365 | 366 | 352 | 396 | 388 | 360 | 401 | 396 |
|          | 384  | 390 | 396 | 390 | 389 | 376 | 367 | 350 | 359 | 397 | 327 | 360 |
|          | 350  | 366 | 352 | 334 | 388 | 384 | 427 | 429 | 359 | 397 | 375 | 402 |
|          | 400  | 350 | 419 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 75%      | 382  | 386 | 411 | 399 | 393 | 397 | 382 | 379 | 364 | 371 | 392 | 433 |
|          | 415  | 419 | 384 | 383 | 399 | 395 | 351 | 457 | 395 | 381 | 385 | 398 |
|          | 415  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 70%      | 396  | 368 | 408 | 433 | 421 | 412 | 407 | 416 |     |     |     |     |

2) 主要试验（或验证）数据分析结果

通过总结发现：

蠕化率 90%，抗拉强度不合格占比 28.6%；

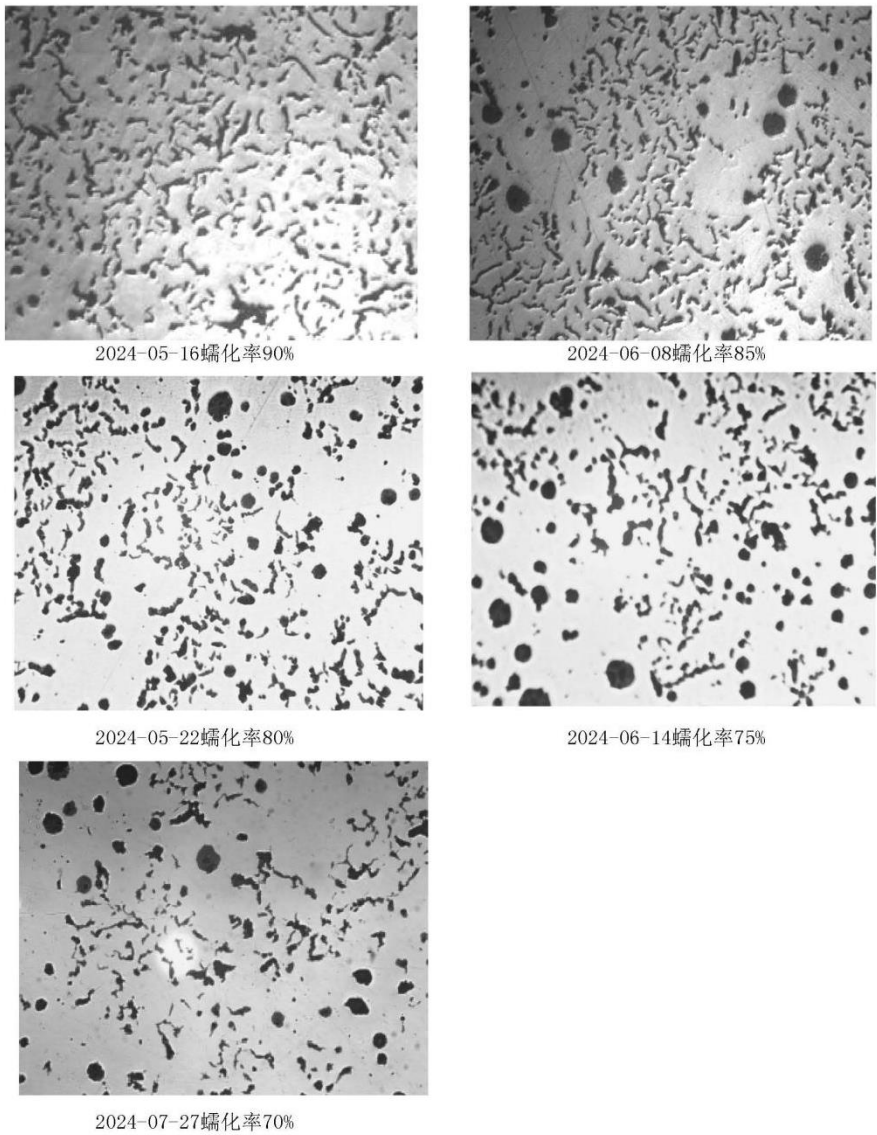
蠕化率 85%，抗拉强度不合格占比 5.3%；

蠕化率 80%，抗拉强度不合格占比 3.9%；

蠕化率 75%，抗拉强度不合格占比 0%；

蠕化率 70%，抗拉强度不合格占比 0%。

部分炉次的金相组织图



蠕墨铸铁在蠕化率 70%–75%，是抗拉强度最稳定的区间；在蠕化率 80%–85%，抗拉强度比较稳定；蠕化率达到 90%及以上，抗拉强度极不稳定。

3) 技术经济论证

当前蠕墨铸铁炉门、炉框和保护板在国内焦化行业炉门、炉框、保护板采用蠕墨铸铁材质使用率接近 100%，蠕墨铸铁以其出色的性能赢得了客户的好评。

灰铸铁和蠕墨铸铁性能分析对比表

|      |         |        |
|------|---------|--------|
| 牌号   | HT250   | RuT350 |
| 抗拉强度 | 250~350 | ≥350   |

|      |         |         |
|------|---------|---------|
| 屈服强度 | 165~228 | ≥245    |
| 延伸率  |         | ≥1.5    |
| 硬度值  | 180~250 | 160~220 |
| 组织   | 珠光体     | 珠光体+铁素体 |

蠕墨铸铁炉门、炉框和保护板的产品质量和性能稳定，因此使用寿命更高，较高的使用寿命在节能、降耗和环保方面得到更明显体现。

目前国内如中冶焦耐工程技术有限公司、北京众联盛化工工程有限公司、赛鼎工程有限公司等焦化设计公司，已将蠕墨铸铁作为炉门、炉框和保护板的唯一材质。

经济效益及远景，成本上分析及计算：

两种材质应用在炉门炉框和保护板上对比分析

|      |                |                |
|------|----------------|----------------|
| 牌号   | HT250          | RuT350         |
| 材料成本 | 5500 元/吨       | 6000 元/吨       |
| 使用寿命 | 5-10 年（不受外力撞击） | 15 年以上（不受外力撞击） |

#### 4) 预期的社会/经济效益分析

通过制定本标准，将会提高炼焦炉用炉门、炉框和保护板的产品质量，高质量形成好口碑，未来面对国外客户更有说服力，期望将炼焦炉用蠕墨铸铁更好的推向全世界。

#### 7. 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

《中华人民共和国标准化法》中规定：制定团体标准，应当遵循开放、透明、公平的原则，保证各参与主体获取相关信息，反映各参与主体的共同需求，并应当组织对标准相关事项进行调查分析、实验、论证。

本标准与现行相关法律、法规、规章及相关标准协调一致。

#### 8. 对重大分歧意见的处理经过和依据

无

9. 贯彻标准的要求和措施建议（包括组织措施、技术措施、过渡办法等内容），根据国家经济、技术政策需要和该标准涉及的产品的技术改造难度等因素提出标准的实施日期的建议

#### 1) 贯彻标准的要求和措施建议

本标准作为炼焦炉用蠕墨铸铁炉门、炉框和保护板的重要成果，在标准制定过程中参照了相关单位的研究成果，实现了标准的协调一致。此外，在标准发布后，将通过标准宣贯和行业会议对标准的内容进行宣传，让焦化设备生产企业掌握标准内容。然后通过典型用户的数据收集，进行案例演示，起到模范带头作用之后通过技术交流，让行业内按照本标准进行生产，实现本标准的贯彻实施。

## 2) 标准的实施日期的建议

一般情况下，建议本标准批准发布 6 个月后实施。

## 10. 废止有关标准的建议

无

## 11. 标准涉及专利情况说明

本标准不涉及专利问题

## 12. 重要内容的解释和其它应予说明的事项

无。

中国铸造协会《炼焦炉用蠕墨铸铁炉门、炉框和保护板》标准编制组  
2025 年 4 月