

《气流床水煤浆气化用煤》标准 编制说明

（征求意见稿）

标准编制组

2023年11月

目 录

一、工作简况	1
1.1 任务来源	1
1.2 标准内容	1
1.3 技术要求	1
1.4 主要工作过程	1
二、标准编制的必要性	1
三、标准编制依据	2
3.1 标准编制政策依据	2
3.2 标准编制的技术依据	3
四、标准主要技术内容编制说明	3
4.1 标准整体编制结构说明	3
4.2 标准名称	4
4.3 适用范围	4
4.4 规范性引用文件	4
4.5 产品质量要求	5
4.5.1 产品质量等级指标选取	5
4.5.2 气流床水煤浆气化用煤调研情况	5
4.5.3 现有标准对煤质要求	6
4.5.4 产品质量指标要求、赋分标准和权重	8
4.6 检验规则	12
4.7 标识、运输及贮存	13
五、标准与有关的现行法律、法规和强制性标准的关系	14
六、重大分歧意见的处理经过和依据	14
七、标准属性	14
八、贯彻标准的要求和措施建议	14
九、其他应予说明的事项	14

一、工作简况

1.1 任务来源

本标准任务来源于中国煤炭加工利用协会发布的“关于《气流床水煤浆气化用煤》、《气流床干燥粉气化用煤》两项团体标准立项的函”（中煤加协函[2023]5号）和“关于公布2023年第二批中国煤炭加工利用协会团体标准制修订计划的通知（中煤加协（2023）39号）”计划编号2023006。

1.2 标准内容

《气流床水煤浆气化用煤》对气流床水煤浆气化用原料煤的产品质量等级、技术要求、试验方法、质量检验与验收规则、标识、运输及储存等进行规定。该标准为适用于生产、加工、销售等各环节的气流床水煤浆气化用煤，为煤炭销售人员和气流床水煤浆气化用户提供用煤指导。

1.3 技术要求

完成标准研究和编制任务，制订《气流床水煤浆气化用煤标准》，并通过中国煤炭加工利用协会组织的专家审定，标准各项技术指标不低于同类相关国家强制性标准指标要求。

1.4 主要工作过程

该项目自2023年9月启动，开展标准整体框架结构及关键煤质指标的讨论，并同时考虑与目前已颁布气流床气化用煤系列标准的一致性。

- ✓ 2023年8月，提交《气流床水煤浆气化用煤》标准申报建议书；
- ✓ 2023年9月，开展各地煤质调研和气流床气化炉用原料煤的煤质情况，形成标准讨论稿，并组织专家开展标准评审；
- ✓ 2023年10月至2023年12月，按专家意见完善标准内容，形成征求意见稿公开征求意见。

二、标准编制的必要性

气流床气化用煤涉及煤质指标较多且精细，气化装置用户个性化的用煤需求意愿比较强烈。现有的涉及气流床水煤浆气化原料煤相关要求或标准包括：1) GBT 41039-2021 现代煤化工项目设计煤种和校核煤种确定通则；2) GBT 23251-2021 煤化工用煤技术导则；3) GBT 29722-2021 商品煤质量气流床气化用煤；4) Q/SM 0001-2021 水煤浆气化用煤。

在气流床气化用煤煤质指标确定方面，国标 GBT 41039-2021 仅对不同煤转化工

艺的设计煤种和核校煤种煤质指标进行了确定，而国标 GB/T 23251-2021 不仅对煤化工项目用煤质量评价指标进行了确定，也对气流床气化用煤的质量要求进行了规定，所选指标包括全水分、灰分、流动温度、哈氏可磨指数及磷、氯、砷、汞等，但国标 GB/T 29722-2021 规定的气流床气化用煤在国标 GB/T 23251-2021 的基础上增加了硫分和煤灰黏度的要求。对于其他如陕西煤业化工集团有限责任公司的企业标准 Q/SM 0001-2021 是以灰分、全硫及流动温度作为主要煤质指标，而以全水分、发热量、粒度、哈氏可磨指数及磷、氯、砷、汞、氟等作为气化用煤的其他质量指标。

在气流床气化用煤指标质量要求方面，国标 GB/T 23251-2021 对指标要求非常宽泛，如灰分 $\leq 25.0\%$ ，流动温度 $FT \leq 1450^\circ\text{C}$ 等，而国标 GB/T 29722-2021 仅对灰分和新增加的硫分指标进行了等级划分，其他指标参照 GB/T 23251-2021 的指标要求。陕西煤业化工集团有限责任公司的企业标准 Q/SM 0001-2021 对灰分、全硫及流动温度进行了等级划分，其他指标要求中部分指标参照国标 GB/T 29722-2021，另外部分指标要求高于国标 GB/T 29722-2021，而其他指标中新增的发热量指标也做了等级划分。

在气化技术专利商及气化装置用户对气化用煤煤质指标及要求方面，经调研发现，气化技术专利商及气化装置用户除关注国标中的煤质指标外，对气化用煤提出了更高的要求，如煤灰灰组成中的酸碱比、Fe 含量、硅铝比、碱金属含量要求等，而在指标技术要求上，用户对一些重要的指标更关注的是区间范围，比较宽泛的指标规范对气化用户无明确的指导性，比如流动温度 $\leq 1450^\circ\text{C}$ 。

技术标准的目的是为了确保技术产品的质量，确保技术产品的安全性和可靠性，以及确保技术产品的可操作性，另外还可以帮助技术产品的开发者和使用者更好地理解和使用技术产品，从而提高技术产品的使用效率。基于此目的，我们希望建立气流床水煤浆气化用煤团体标准，使得气流床水煤浆气化用煤在煤质指标和质量上清晰明确，有助于在煤炭销售和气化炉用户双方建立明确的准则和标准，不仅销售端能为气化炉用户提供与气化技术相匹配的气化原料煤，更好地服务于气化炉用户，而且气化用户也能降低非计划停车的风险，提升生产效益。此外，气化用煤与气化炉的高度匹配，也可使煤炭得到更清洁、更高效的利用。

三、标准编制依据

3.1 标准编制政策依据

本标准编制的主要政策依据包括：

- (1) 《商品煤质量管理暂行办法》；

- (2) 《现代煤化工建设项目环境准入条件（试行）》（[2015]111号）；
- (3) 中华人民共和国煤炭法（2016年）；
- (4) 节能减排等方面的相关政策要求；

3.2 标准编制的技术依据

- (1) 在遵照气流床气化用煤煤质要求国家标准的基础上，参考同行业企业标准；
- (2) 充分调研了气流床水煤浆气化装置用煤的实际情况，并搜集了典型气化技术的入炉煤煤质要求数据；
- (3) 本标准按照国家标准 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》的规定要求编写。

四、标准主要技术内容编制说明

4.1 标准整体编制结构说明

本标准编制的主要目的是为了最大程度实现气化用煤与气化工艺的匹配性，因此在煤质指标的选取上充分体现了所选指标对气化装置运行的指导作用。气流床气化炉实际运行过程中重点是以控制气化炉炉温为目标，而根据气化用煤煤质相关指标的分析，与炉温控制相关的主要指标为发热量、灰分、灰熔点（主要为流动温度 FT）及煤灰黏温特性。另外，考虑到硫含量对合成气中含硫气体的影响，因此本标准在气流床气化用煤质量要求上以发热量、灰分、流动温度 FT、煤灰黏温特性及全硫作为重点关注的质量指标。

在其他质量指标选取方面，重点参考各主要气化工艺用户及气化专利商对煤质指标的要求，总体体现在气化用煤的 3 个特性：1) 气化煤的反应活性（挥发分）【体现气化煤转化的高效性】；2) 影响灰熔点和黏温特性的煤灰组成特征【体现气化煤转化的安全稳定性】；3) 气化煤中微量元素的含量控制【体现气化煤的环保性】。

因此本标准在指标选择上总体将指标分为三大类：1) 影响气化炉安全稳定性指标，包括灰分、煤灰流动温度、煤灰黏度等重点关注指标，及 SiO₂/Al₂O₃、Fe₂O₃、Na₂O、K₂O 等辅助性指标；2) 影响气化炉气化性能的煤质指标，重点指标为发热量，辅助性指标为内水、挥发分和 HGI；3) 影响气化后的环保性指标，重点指标为全硫，辅助性指标为氟、氯、砷、汞、磷等。

本标准结构与现有标准的对比情况见表 1。

表 1 水煤浆气化用煤标准对比情况

名称	《商品煤质量气流床气化用煤》（GBT 29722-	《水煤浆气化用煤》（Q/SM 0001-2021）	本标准

	2021)		
类别	按挥发分进行类别划分	-	-
质量要求	以灰分和全硫进行等级划分，其他指标包括：全水分、磷、氯、砷、汞、HGI、FT、煤灰黏度。	以灰分、全硫、FT为主要质量指标进行等级划分，其他质量指标包括：全水分、发热量、HGI、粒度、磷、氯、砷、汞、氟。	重点关注指标：发热量、灰分、FT、煤灰黏温特性及全硫，辅助性指标：内水、挥发分、HGI、酸碱比、磷、氯、砷、汞、氟及铁、钾、钠等氧化物含量。
其他规定	试验方法，检验规则，标识、运输及贮存。	试验方法，质量检验和验收，标识、运输及贮存。	试验方法，质量检验和验收，标识、运输及贮存、其他。

依据上述划分的三大类指标，在符合产品质量指标要求的基础上，提出了对各指标赋分标准和权重分配。权重分配总体按：1) 影响气化炉安全稳定性指标累计占比45%；2) 影响气化炉气化性能的煤质指标累计占比35%；3) 影响气化后的环保性指标累计占比20%。

基于以上赋分标准和权重分配，本标准气流床水煤浆气化用煤的产品质量等级划分以评价总分为A级、B级、C级和D级，即评价总分90分以上为A级、80分以上为B级、70分以上为C级、60分以上为D级，其中总分计算为各指标得分与权重的乘积总和，具体质量等级划分见下表。

表2 气流床水煤浆气化用煤质量等级划分

级别	气流床水煤浆气化用煤等级			
	A级	B级	C级	D级
总分	≥90	≥80, <90	≥70, <80	≥60, <70

4.2 标准名称

本标准名称为《气流床水煤浆气化用煤》。

4.3 适用范围

规定了气流床水煤浆气化用煤的产品质量等级和技术要求、试验方法、质量检验与验收规则、标识、运输及储存。

本标准适用于生产、加工和销售等各环节的气流床水煤浆气化用煤。

4.4 规范性引用文件

主要引用的标准有：1) 采样与制样方法标准；2) 相关煤质指标的测试方法标准；

3) 质量管理与控制相关标准。

4.5 产品质量要求

4.5.1 产品质量等级指标选取

为使本标准对气化用煤更具指导性,气流床气化用煤的质量指标选取原则,需要兼顾气化炉与气化原料煤之间的匹配性指标,总体展现气化煤在气化炉内转化的高效性、安全性和环保性,故与此相关的气化煤煤质指标均应考虑进去。

4.5.2 气流床水煤浆气化用煤调研情况

对于水煤浆气化炉气化用煤的情况,本标准采用文献和用户现场调研的方式对其用煤情况进行了调研分析。

张艳等研究了我国化工用煤煤质评价指标体系,总结了现有文献中对于水煤浆气化的煤质要求,其结果展示于下表。

表 3 水煤浆气化用煤煤质指标要求

项目	GE	多喷嘴对置	清华炉	多元料浆
灰分(%)	<13	6~14	5~20	<15
灰熔点 FT(°C)	<1300	1150~1300	1100~1350	<1200
灰成分(%)	CaO 14~20; MgO 5~10; Fe ₂ O ₃ 14~20; Al ₂ O ₃ 10~17; SiO ₂ 29~45; TiO ₂ 0.5~1.5			
灰渣黏度(Pa·s)	25~40	25~30		5~25
热值(MJ / kg)	≥25.12	≥25.12		
可磨性指数(-)	>50			>50
氯 Cl+氟 F(%)				<0.1
挥发分 V _{daf} (%)	>37	越高越好	越高越好	>25
内水(%)	≤8	≤8		≤8

数据来源:张艳,刘成龙,高天明,周凤英,闫强.我国气化用煤煤质评价指标体系构建研究[J].中国矿业,2017,26(07):41-47.

何继友开展了水煤浆气化对原料煤煤质要求及产量研究,认为酸碱比是判断煤灰熔融特性的一个指标,同时也是高温气化技术中煤种与气化炉匹配与否、气化炉操作窗口温度等问题的重要判据。依据该公司多喷嘴对置式水煤浆气化用煤的运行经验,总结水煤浆原料用煤的技术要求如下:

表 4 国能宁煤公司多喷嘴对置式水煤浆气化用煤煤质指标要求

指标	范围
煤浆浓度	≥59%
煤浆黏度	800-1200 mPa·s
灰分（干燥基）	≤11%
全水	≤18%
硫含量（干燥基）	≤0.8%
流动温度/°C	≤1200
酸碱比	1.2-1.8

数据来源：何继友.水煤浆气化对原料煤煤质要求及产量研究[J].工业 A,2017,7:79,90.

侯遵辉等研究了 GE 气化工业对煤质的要求及对装置运行的建议，从经济运行的角度来看，认为 GE 气化炉对原料煤要求如下：

表 5 GE 水煤浆气化用煤煤质指标要求

指标	范围
灰分	<13%
内水	≤8%
流动温度	1250~1300°C
发热量	25.12MJ/kg

数据来源：侯遵辉，董嘉丽，孟祥龙，GE 气化工艺对煤质的要求及对装置运行的建议. 氮肥技术，2014. 35(02): 5-6+9.

另外，本标准编制单位对九江心连心和浙石化的多喷嘴对置式水煤浆调研也发现，其对水煤浆气化煤质要求如下：

表 6 多喷嘴对置式水煤浆气化用煤煤质指标要求

指标	九江心连心	浙石化
全水分	≤15%	≤19%
内水	<5%	≤9%
灰分 A _{ar}	灰分<10%，	≤12%，
挥发分 V _{ar}	>30%	28~35%，
全硫 S _{ar}	<0.8%	≤2.2%
低位发热量	5800kcal/kg	≥5000kcal/kg
可磨指数	>60	-
灰熔点	<1200°C	HT≤1200°C，FT≤1250； T ₄ -T ₁ >40°C
灰成分	SiO ₂ : <40%，Fe ₂ O ₃ : <40%， Al ₂ O ₃ : <15%，CaO 15-25%；	-
黏温特性	5-25pa·s 区间应大于 80°C，同时 5pa·s 对应的温度应大于 1250°C；	T ₂₅ >1250 °C

4.5.3 现有标准对煤质要求

现有的涉及气流床水煤浆气化原料煤相关标准主要包括：1) GBT 29722-2021 商品煤质量气流床气化用煤；2) Q/SM 0001-2021 水煤浆气化用煤，其煤质指标如下：

表 7 现有标准对水煤浆气化入炉煤煤质和等级要求

项目	等级	水煤浆气化用煤 Q/SM 0001-2021	商品煤质量气流床气化用煤 GB/T 29722-2021
全水分 $M_t/\%$	特级	≤ 15.0	无烟煤: ≤ 10
	I 级		低挥发分烟煤: ≤ 10.0
	II 级	≤ 18.0	中高挥发分烟煤: ≤ 20.0
	III 级		褐煤: ≤ 35.00
灰分 $A_d/\%$	特级	≤ 8.00	-
	I 级	≤ 10.00	≤ 10.00
	II 级	≤ 12.00	$> 10.00 \sim 20.00$
	III 级	≤ 15.00	$> 20.00 \sim 25.00$
全硫 $S_{t,d}/\%$	特级	≤ 0.50	-
	I 级	≤ 0.60	≤ 1.00
	II 级	≤ 0.80	≤ 2.00
	III 级	≤ 1.00	> 2.00
成浆浓度 $C/\%$	特级	≥ 63	无烟煤: -
	I 级		低挥发分烟煤: > 60
	II 级	≥ 60	中高挥发分烟煤: > 55
	III 级		褐煤: > 45
煤灰熔融性流 动温度 $FT/^\circ C$	特级	$\leq 1\ 200$	-
	I 级	$\leq 1\ 200$	≤ 1450
	II 级	$\leq 1\ 250$	
	III 级	$\leq 1\ 300$	
发热量 $Q_{net,ar}/$ (MJ/kg)	特级	> 25.09	-
	I 级	> 24.25	-
	II 级	> 23.42	-
	III 级	23.00	-
哈氏可磨性指 数 HGI	特级	> 50	-
	I 级		≥ 40
	II 级		
	III 级		
粒度/mm	特级	≤ 25	-
	I 级		-
	II 级	≤ 50	-
	III 级		-
磷 $P_d/\%$	-	≤ 0.050	≤ 0.100
氯 $Cl_d/\%$	-	≤ 0.10	≤ 0.100
砷 $As_d/$ ($\mu g/g$)	-	≤ 20	≤ 20
汞 $Hg_d/$	-	≤ 0.250	≤ 0.600

($\mu\text{g/g}$)			
氟 F_d / ($\mu\text{g/g}$)	-	≤ 200	-
煤灰黏度/%	-	-	5Pa·s~25Pa·s 温度变化范围 $>50^\circ\text{C}$

4.5.4 产品质量指标要求、赋分标准和权重

(1) 灰分要求、赋分标准和权重

根据现有气流床水煤浆气化用煤的国家标准、企业标准、气化炉用户对入炉煤灰分的质量要求，本标准将灰分划分为 3 个范围，各范围对应的灰分指标要求及赋分标准见表 8。

因水煤浆气化一般采用内衬耐火材料的方式保温，故一般对灰分的要求仅实现在内衬耐火砖表面形成一层渣膜，起到保护耐火砖作用，延长耐火砖寿命。对水煤浆气化而言，一般建议灰分越低越好，因此本标准优先考虑灰分相对较低分值较高。由于灰分涉及到气化炉排渣，灰分过低或过高均对气化炉安全稳定运行影响较大，故按安全稳定性总权重为 50%考虑，给予灰分 15%权重。

表 8 气流床水煤浆气化用煤的灰分要求及赋分标准

指标/单位	指标范围	赋分值	指标权重/%
灰分(A_d) / wt%	5.0~10.0	100	15
	10.0~15.0	80	
	15.0~20.0	60	

(2) 流动温度 (FT) 要求及赋分标准

结合相关国家标准、企业标准及气化炉用户对入炉煤煤灰 FT 的质量要求，将 FT 划分为 3 个范围，各范围对应的 FT 指标要求及赋分标准见表 9。由于气化操作温度一般高于 FT 约 $100\sim 150^\circ\text{C}$ 操作，因此对于水煤浆气化建议 FT 一般不低于 1100°C ，不高于 1350°C 。本标准优先考虑 FT 适用于气化用煤的情况。因 FT 涉及到气化炉温度操作，对气化炉安全稳定运行影响较大且考虑到 FT 测定误差因素，给予 FT 5%权重。

表 9 气流床水煤浆气化用煤的 FT 要求及赋分标准

指标/单位	指标范围	赋分值	指标权重/%
煤灰流动温度(FT)/ $^\circ\text{C}$	<1100	80	5
	1100~1350	100	
	>1350	60	

(3) 煤灰黏度要求及赋分标准

煤灰黏度对气化炉能否顺利排渣至关重要。根据气化炉用户对入炉煤煤灰黏度的质量要求，将煤灰黏度划分为3个范围，各范围对应的煤灰黏度指标要求及赋分标准见表10。

为保障顺利排渣，气流床气化操作温度一般建议控制在煤灰黏度为5~25Pa·s时所对应的温度范围内，且该温度范围越大越好，一般要求不低于50℃。此外，为保障水煤浆气化内衬耐火砖的寿命，一般建议水煤浆气化操作温度不高于1400℃，而操作温度太低气化性能也较差，因此建议对应的最佳操作温度 T_{15} 应高于1150℃，低于1400℃与5~25Pa·s对应温度变化范围的一半的差值。由于煤灰黏度也涉及到气化炉温度操作，对气化炉安全稳定运行影响较大，给予煤灰黏度10%权重。

表10 气流床水煤浆气化用煤的煤灰黏度要求及赋分标准

指标/单位	指标范围	赋分值	指标权重/%
煤灰黏度 (Pa·s)	5~25 Pa·s 温度变化范围 $\geq 50^{\circ}\text{C}$ 且 $1150^{\circ}\text{C} \leq T_{15} \leq 1375^{\circ}\text{C}$	60	10
	5~25 Pa·s 温度变化范围 $\geq 75^{\circ}\text{C}$ 且 $1150^{\circ}\text{C} \leq T_{15} \leq 1363^{\circ}\text{C}$	80	
	5~25 Pa·s 温度变化范围 $\geq 100^{\circ}\text{C}$ 且 $1150^{\circ}\text{C} \leq T_{15} \leq 1350^{\circ}\text{C}$	100	

(4) 发热量 ($Q_{\text{net,ar}}$) 要求及赋分标准

煤的发热量是评价煤质的重要指标，煤化程度、煤中水分及灰分等因素均对发热量的大小有影响。在煤的热转化过程中，常用煤的发热量来计算热平衡、耗煤量和热效率，为保持气化炉内的热平衡，一般会对气化用煤的发热量有一定要求。本标准发热量按3个范围进行划分，各范围发热量指标要求及赋分标准见表11。

水煤浆气化过程因含水高，需要先将水分蒸发，这个过程需要消耗一定的热量，因此为维持气化过程的高温，对发热量希望越高越好。本标准发热量的赋分值优先考虑发热量越高分值较高。由于发热量涉及到气化性能，故按气化性能占总权重30%考虑，给予发热量20%权重。

表11 气流床水煤浆气化用煤的发热量要求及赋分标准

指标/单位	指标范围	赋分值	指标权重/%
发热量($Q_{\text{net,ar}}$) / (MJ/kg)	≥ 22.16	80	20
	≥ 23.00	90	
	≥ 23.42	100	

(5) 成浆浓度要求及赋分标准

成浆浓度是水煤浆气化比较关注的指标，其影响单位时间入炉干煤的量。本标准成浆浓度按 3 个范围进行划分，各范围成浆浓度指标要求及赋分标准见表 12。

对于水煤浆气化而言，成浆浓度影响入炉煤的量，同时也影响产气量，因此煤浆浓度不能太低，但也不能太高，太高则增加煤浆对烧嘴的磨损和气化炉及其下游的处理能力。故煤浆浓度最好保持在一个稳定的范围内较好，按气化用户调研情况，建议煤浆浓度不低于 60wt%，但也不建议高于 65wt%。故本标准成浆浓度按表 12 划分为不同范围，并分别给予不同的赋分值。由于成浆浓度涉及到气化性能，故按气化性能占总权重 30%考虑，给予成浆浓度 5%权重。

表 12 气流床水煤浆气化用煤的发热量要求及赋分标准

指标/单位	指标范围	赋分值	指标权重/%
成浆浓度/ wt%	<60	60	5
	60~65	100	
	>65	80	

(6) 全硫要求及赋分标准

虽然气化炉对硫分并没有严格的要求，但硫含量高对气化炉下游含硫流体的处理负荷增加，因此低硫煤仍是气化中所关注的煤种。本标准全硫按 3 个范围进行划分，各范围全硫指标要求及赋分标准见表 13。

水煤浆气化对硫分的要求不高。本标准优先考虑硫分越低分值较高。由于硫分涉及到气化环保性质，故按气化环保占总权重 20%考虑，给予全硫 10%权重。

表 13 气流床水煤浆气化用煤的全硫要求及赋分标准

指标/单位	指标范围	赋分值	指标权重/%
全硫($S_{t,d}$) / wt%	≤ 1.0	100	10
	≤ 2.0	80	
	≤ 3.0	60	

(7) 酸碱比要求及赋分标准

酸碱比是许多水煤浆气化用户关注的指标，其原因是酸碱比是判断煤灰熔融特性的一个指标。本标准硅铝比指标要求及赋分标准见表 14。

目前气流床气化用煤标准对酸碱比尚无要求。现有调研中建议酸碱比在 1.2-1.8 之间比较合适，考虑到调研的差异性，本标准设定酸碱比 1.0-4.0。另外，本标准仅给予符合条件满分的赋分值。由于酸碱比对于煤灰 FT 和黏温特性均有影响，故涉及到气化炉温度操作，对气化炉安全稳定运行有一定影响，给予酸碱比 5%权重。

表 14 气流床水煤浆气化用煤的酸碱比要求及赋分标准

指标/单位	指标范围	赋分值	指标权重/%
煤灰中酸碱比	1.00~4.0	100	5

(8) 铁氧化物 (Fe_2O_3) 含量要求及赋分标准

铁氧化物的含量对液态排渣气化炉非常重要，其含量高容易被还原成单质铁，单质铁容易作为晶核引起液态渣结晶，从而造成高温熔渣黏度突然增加。本标准铁氧化物指标要求及赋分标准见表 15。

现有标准对铁氧化物的含量并无要求，但从已有调研结果来看，建议铁氧化物含量小于 15%，因此本标准给予符合条件满分的赋分值。由于铁氧化物对于煤灰 FT 和黏温特性均有影响，故涉及到气化炉温度操作，对气化炉安全稳定运行有一定影响，给予铁氧化物 5%权重。

表 15 气流床水煤浆气化用煤的铁氧化物要求及赋分标准

指标/单位	指标范围	赋分值	指标权重/%
煤灰中 Fe_2O_3 / wt%	≤ 15	100	5

(9) 氧化钾和氧化钠要求及赋分标准

钾钠含量的高低对带废锅的气化炉影响较大，容易造成废锅积灰。此外，也对水煤浆气化炉内衬耐火砖侵蚀严重。本标准将氧化钾和氧化钠两者总和作为一个考核指标，其指标要求及赋分标准见表 16。

本标准给予符合条件满分的赋分值。由于氧化钾和氧化钠对于煤灰 FT 和黏温特性均有影响，故涉及到气化炉温度操作，对气化炉安全稳定运行有一定影响，给予氧化钾和氧化钠总和 5%权重。

表 16 气流床水煤浆气化用煤的氧化钾和氧化钠总和及要求及赋分标准

指标/单位	指标范围	赋分值	指标权重/%
煤灰中 $(\text{K}_2\text{O}+\text{Na}_2\text{O})$ / wt%	≤ 3.5	100	5

(10) 最高内在水要求及赋分标准

最高内在水高对煤的成浆性有很大影响，内水高成浆性差，因此会综合降低气化能效。本标准内水指标要求及赋分标准见表 17。

从调研结果看，气化用户对内水的要求一般建议控制在 8wt%以内。本标准内水给予符合条件满分的赋分值。由于水分、灰分和发热量之间存在一定的关联关系，且内水主要影响气化性能，故综合以上考虑，给予内水 2%权重。

表 17 气流床水煤浆气化用煤的内水要求及赋分标准

指标/单位	指标范围	赋分值	指标权重/%
内水(M_{ad}) / wt%	≤ 8	100	2

(11) 挥发分 (V_{daf}) 要求及赋分标准

挥发分在一定程度上反应了气化煤的反应性，相对于水煤浆气化，水煤浆气化因需要通过挥发分的析出反应快速释放热量来蒸发水分，为维持气化炉炉温，故其对挥发分的要求更高些。本标准挥发分指标要求及赋分标准见表 18。

现有标准中对挥发分没有要求，但水煤浆气化技术供应商或用户希望挥发分在 30wt% 以上。本标准挥发分给予符合条件满分的赋分值。由于挥发分主要影响气化性能且在一定程度上体现气化煤的反应性，故给予挥发分 5% 权重。

表 18 气流床水煤浆气化用煤的挥发分要求及赋分标准

指标/单位	指标范围	赋分值	指标权重/%
挥发分(V_{daf}) / wt%	≥ 30	100	5

(12) 哈氏可磨指数 HGI 要求及赋分标准

哈氏可磨指数 HGI 反应了磨煤工艺能耗的高低。基于现有的标准要求，本标准 HGI 给予符合条件满分的赋分值，见表 19。由于 HGI 主要影响水煤浆气化性能，故给予 HGI 3% 权重。

表 19 气流床水煤浆气化用煤的 HGI 要求及赋分标准

指标/单位	指标范围	赋分值	指标权重/%
HGI	≥ 40	100	3

(13) 微量元素要求及赋分标准

微量元素的高低对于气化下游水系统管路的结垢和腐蚀有一定的影响。本标准微量元素指标要求及赋分标准见表 20。本标准微量元素按给予符合条件满分的赋分值。由于微量元素主要影响水煤浆气化的环保性，故给予微量元素总计 10% 权重。

表 20 气流床水煤浆气化用煤的微量元素等级划分

指标/单位	指标范围	赋分值	指标权重/%
微量元素	磷: $\leq 0.10\%$	100	3
	氯: $\leq 0.10\%$ (冬季: ≤ 0.20)	100	3
	砷: $\leq 20\mu\text{g/g}$	100	1
	汞: $\leq 0.60\mu\text{g/g}$	100	1
	氟: $\leq 200\mu\text{g/g}$	100	2

4.6 检验规则

煤样按照 GB/T 475 或 GB/T 19494.1 的规定采取，按照 GB/T 474 或 GB/T

19494.2 的规定制备。生产部门、经销部门应按表 21 要求的检验项目进行出厂检验。

表 21 检验项目表

项目	出厂检验	型式检验
灰分	△	△
煤灰熔融性	△	△
煤灰黏度	△	△
发热量	△	△
全硫	△	△
煤灰成分	△	△
全水分	△	△
挥发分	△	△
哈氏可磨性指数	△	△
氟	△	△
氯	△	△
砷	△	△
汞	△	△
磷	△	△
注：△表示需要检测的项目		

下列情况时，应进行型式检验（来源 GB/T 31428，6.4.1）：

- a) 新产品设计定型鉴定及批试生产定型鉴定；
- b) 正常生产时，原料、工艺及设备发生变化；
- c) 正常生产时，每半年或每换一批原料进行一次检验；
- d) 批量生产间断、停产后又重新恢复生产时；
- e) 国家或地方质量监督管理部门提出型式检验要求时。

型式检验项目应符合表 21 的要求。出厂检验和型式检验结果均符合要求时，则判定该批产品合格。

4.7 标识、运输及贮存

生产、销售的水煤浆气化用煤按 GB/T 25209 的规定进行标识，标识内容应至少包括以下主要内容：

- 产品名称；
- 产品分级牌号；
- 数量；
- 产地；
- 标称最大粒度或外观描述；

——主要煤质指标：包括但不限于第4.5节规定的指标；

——其他：生产者或经销者的名称和地址，生产日期、批号、产品标准编号等。

标识应采用防水、防腐蚀、不易破损的材质制作，易于长期保持。

水煤浆气化用煤在运输和贮存过程中应防止雨淋和污染。

五、标准与有关的现行法律、法规和强制性标准的关系

本项目引用了 GBT 29722-2021 商品煤质量气流床气化用煤、Q/SM 0001-2021 水煤浆气化用煤。

六、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

七、标准属性

《气流床水煤浆气化用煤》属于团体标准。

八、贯彻标准的要求和措施建议

为贯彻好本标准，使其有效发挥作用，建议在标准发布后，在行业内部进行宣传 and 贯彻，并由有关部门组织学习和培训。

九、其他应予说明的事项

无。