



## CNAS 技术报告

# 电煤检测领域实验室认可技术指南

### 版权声明

本文件版权归中国合格评定国家认可委员会（CNAS）所有，CNAS 对其享有完全的著作权及与著作权有关的权利。

在遵守《中华人民共和国著作权法》及其他相关法律法规的前提下，机构及人员等可免费使用本文件进行非商业性的学习和研究。

未经 CNAS 书面授权准许，禁止任何单位和个人复制、传播、发行、汇编、改编、翻译或以其他方式对本文件再创作等，侵权必究。

CNAS 网站：[www.cnas.org.cn](http://www.cnas.org.cn)

中国合格评定国家认可委员会

## 目 录

前 言 .....	3
1 范围 .....	4
2 引用文件 .....	4
3 术语和定义 .....	5
4 通用要求 .....	5
5 结构要求 .....	5
6 资源要求 .....	6
6.2 人员 .....	6
6.3 设施和环境条件 .....	6
6.4 设备 .....	7
6.5 计量溯源性 .....	8
6.6 外部提供的产品和服务 .....	8
7 过程要求 .....	9
7.1 要求、标书和合同的评审 .....	9
7.3 抽样（采样和制样） .....	9
7.4 检测和校准物品（样品）的处置 .....	10
7.5 技术记录 .....	11
7.6 测量不确定度 .....	11
7.7 确保结果有效性 .....	11
7.8 报告结果 .....	12
8 管理体系要求 .....	12
附录 A（资料性附录）电煤检测领域实验室常规项目评审关键技术识别表 .....	13
附录 B（资料性附录）电煤检测领域实验室常用仪器设备校准/核查建议 .....	17
附录 C（资料性附录）电煤检测领域实验室质量控制要求 .....	23
附录 D 参考文献 .....	30

## 前言

本文件依据 CNAS-CL01《检测和校准实验室能力认可准则》、CNAS-CL01-G001《CNAS-CL01<检测和校准实验室能力认可准则>应用要求》、CNAS-CL01-G002《测量结果的计量溯源性要求》、CNAS-CL01-G003《测量不确定度的要求》和 CNAS-CL01-A002《检测和校准实验室能力认可准则在化学检测领域的应用说明》中的要求，结合电煤检测领域实验室（以下简称实验室）的特性而制定。

本文件旨在促进实验室质量管理的改进和提高，保障实验室出具的检测结果数据准确可靠，同时为 CNAS 评审工作的规范性提供科学依据，确保评审工作的一致性和有效性。

文件中正文内容是从专业角度提出了实验室认可的技术要求，促进实验室对认可技术的理解和执行；三个附录分别从电煤检测领域实验室常用仪器设备的计量溯源、质量控制、评审关键技术识别等方面提出要求和建议，为评审员和实验室提供技术指导。

本文件仅从操作层面上就实施方法给出指导性建议，所提供的方法和实例并非是唯一可选的，仅供相关方参考。

本技术报告主要起草单位：中国合格评定国家认可中心、华电电力科学研究院有限公司、神华国华（北京）电力研究院有限公司、煤炭科学技术研究院有限公司、中国检验认证集团河北有限公司等。

本技术报告主要起草人：周思旭、覃涛、贺甬、田玲、文吉、杨铭、周宁、周永运、王阳、王杰林、韩立亭、王贵安、王光普、杨华玉、李冠龙

# 电煤检测领域实验室认可技术指南

## 1 范围

本文件旨在促进电煤检测领域实验室对 CNAS 认可技术的理解和执行，为评审员和实验室提供技术指导。

本文件适用于申请认可的实验室建立管理体系包括电煤检测领域中采制样、物理特性、化学成分的定性分析或定量检测；供拟申请认可及已获认可的实验室规范其管理和技术使用；也可供评审员在评审过程中参考使用（附录 A）。

## 2 引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。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）适用于本文件。

CNAS-CL01 检测和校准实验室能力认可准则

CNAS-CL01-G001 CNAS-CL01《检测和校准实验室能力认可准则》应用要求

CNAS-CL01-G002 测量结果的计量溯源性要求

CNAS-CL01-G003 测量不确定度的要求

CNAS-CL01-A002 检测和校准实验室能力认可准则在化学检测领域的应用说明

CNAS-RL01 实验室认可规则

CNAS-RL02 能力验证规则

GB/T 474 煤样的制备方法

GB/T 475 商品煤样人工采取方法

GB/T 19494.1 煤炭机械化采样 第1部分：采样方法

GB/T 19494.2 煤炭机械化采样 第2部分：煤样的制备

GB/T 19494.3 煤炭机械化采样 第3部分：精密度测定和偏倚试验

GB/T 29164 煤炭成分分析和物理特性测量标准物质应用导则

GB/T 33303 煤质分析中测量不确定度评定指南

ISO/IEC 指南 99 国际计量学词汇—基本和通用概念及相关术语(VIM)

### 3 术语和定义

ISO/IEC 指南 99（VIM）界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

##### **电煤 power-generation coal**

主要用于电厂锅炉燃烧或辅助燃烧产生电能和/或直接供热的动力煤。

#### 3.2

##### **电煤检测 power-generation coal testing**

按照程序确定电煤的一个或多个特性的活动，一般包括采取具有代表性样品、样品制备和化验。

#### 3.3

##### **电煤检测实验室 laboratory of power-generation coal testing**

以电煤为主要检测对象的实验室，大多数电煤检测实验室进行常规项目（3.4）的检测。

#### 3.4

##### **常规项目 normal item**

主要是指电煤的采样、制样、全水分、水分、灰分、挥发分、全硫、发热量、碳、氢和煤灰熔融性。

#### 3.5

##### **非常规项目 unnormal item**

主要是指除了常规项目之外的其他检测项目指标，如：煤灰成分、焦化指标分、煤炭机械化采制样系统精密度和偏倚等。

### 4 通用要求

### 5 结构要求

**5.1** 若实验室为独立法人实体的一部分时，其所在组织应有设立实验室的文件，母体组织的法人应有对实验室最高管理者的任命和授权文件，保证其独立开展检测业务。母体组织的法人应发布为实验室承担相应的法律责任和不干预检测工作的声明，保证实验室能够独立开展检测业务。实验室应保存母体组织中的其他部门参与实验室管理体系活动的支撑性资料。

注：如实验室服务与供应品的采购与验收、新入职人员的招聘与培训及废弃物处理等工作，可由母体组织中的相关部门协助完成。

**5.2** 实验室管理层中应至少包括一名在电煤检测领域内具有足够知识和经验的人员，该人员应具有化学专业或化学相关专业的本科以上学历和 5 年及以上煤炭检测相关的工作经历；如从事采制样，负责技术的管理人员还应具备采制样相关知识和 3 年及以上的采制样工作经历。

## 6 资源要求

### 6.2 人员

6.2.1 实验室认可范围包含采制样时：

a) 实验室授权签字人除符合 CNAS-CL01-A002 及 CNAS-CL01-G001 中相关要求外，还应具备采制样相关知识和 3 年及以上采制样工作经历。

b) 实验室从事采制样的技术人员，应具有理工科或相关专业大专及以上学历，如不满足要求，应具有 3 年及以上采制样工作经历，在上岗前应经过岗位培训和能力确认，能够胜任采制样工作的经历、经验和技能，掌握采制样基本理论知识、相关标准/规范以及采制样设备的工作原理和性能，熟悉相关采制样设备的运行、维修和操作。

6.2.2 实验室认可范围不包含采样制样时，技术人员应满足 CNAS-CL01-A002 及 CNAS-CL01-G001 的相关要求。

6.2.3 实验室人员确保唯一专职性，不应向其他机构借用人员从事相关电煤检测活动。

6.2.4 关键技术人员应掌握电煤检测测量不确定度评定的方法，并能就所负责的检测项目进行测量不确定度评定。

### 6.3 设施和环境条件

6.3.1 实验室应合理分区，避免交叉污染和相互干扰，并配置必要的防护设施。有独立的采制样区、实验区、办公区，各区域功能布局合理。

6.3.2 实验室应将其从事电煤检测活动所必需的设施和环境要求制定成文件，确保其工作环境满足电煤检测的要求。

6.3.3 标准或者规范对环境条件有要求时或环境条件影响检测结果时，应监测、控制和记录环境条件。当环境条件不利于检测的开展时，应停止检测活动。采样、制样和化验区域应有环境监控设备或设施（如温度监测装置、湿度监测装置），并控制及记录环境条件。

6.3.4 采样区域应有防风、防雨、除尘或温控的设备设施，避免样品损失和污染，能保证采样设备各部件正常工作。制样区域应配备有效的排风、除尘、消防和避震的

设备设施。制样区域各类设施应对煤质特性（如全水分）无显著性影响。电煤检测过程中若有烟雾、有害气体产生，实验室应配备有效的通风设施。

注：如实验室测试灰分、挥发分、全硫、煤灰熔融性等项目时需要注意通风。

6.3.5 实验室在固定场所以外进行如采样、煤炭机械化采制样设备精密度和偏倚等项目检测活动时，应提出相应的控制要求，以确保环境条件满足标准规范的要求。

## 6.4 设备

6.4.1 实验室应配备满足检测（包括采样、制样、数据处理与分析）要求的设备和设施。用于检测的设施，应有利于检测工作的正常开展。仪器设备的数量应能满足所承担检测业务量的需要，能避免设备原因对检测报告时效性和准确性的影响。

6.4.2 日常使用仪器设备过程中应对其进行必要的维护，并保存相关记录。

6.4.3 采制样设备在投入使用前应就其采集、破碎、缩分等功能进行核查，验证其精密度、偏倚、缩分比、出料粒度、样品损失或全水分损失等满足相关标准/规范以及实验室规定要求，保留相关核查/验证记录。

6.4.4 实验室应评估采样设备性能试验后的实际偏倚对检测结果的影响，证明采样设备应无灰分和全水分的实质性偏倚，满足相关标准/规范以及实验室规定要求。

6.4.5 出现下列情况，实验室应对采制样设备进行精密度测定和偏倚试验，以满足相关标准/规范及实验室规定要求：

- a) 新设备首次投用前；
- b) 影响采制样设备精密度或偏倚的关键部件（如初级采样器、破碎部件和过筛部件、缩分器等）更换或大修后；
- c) 运行检查中运行参数变化或对参数调整后，可能影响精密度、灰分和水分的偏倚时；
- d) 煤炭品质变异性（如初级子样方差、粒度分布等）较上次性能试验选择的煤炭品质变差时；
- e) 对采制样精密度产生怀疑时。

6.4.6 开展煤炭机械化采制样设备精密度和偏倚等项目检测活动时，若涉及到租借设备，应确认使用租借的设备（含主要辅助设备）符合 CNAS-CL01 及相关标准要求，且计量溯源有效，保留该租借设备信息的记录，并在原始记录中记录租借设备的情况。

6.4.7 不是所有的设备都需要进行校准。实验室要结合 CNAS-CL01 的 6.4.6 条要求及设备的实际用途，识别设备是否需要校准。

示例：温度计根据其使用用途判断其是否需校准：

—如温度计，其作用仅是在记录天平室温度，那么不需要对其进行校准；

—如温度计，用来记录每次发热量测定前后的温度变化，因 GB/T 213《煤的发热量测定方法》规定每次试验前后的温度变化在 1.0℃内，那么应对设备进行校准。

设备校准或检定后，检测人员要结合技术标准和检测工作的需求对设备能否投入使用进行确认。校准/检定结果确认（能否投入使用）的判定依据是技术标准或规范，不能用校准/检定结论代替校准/检定结果确认的结果。确认的内容至少包括：

—对校准/检定结果的有效性进行确认（验收）；

—校准获得的设备准确度信息是否满足检测项目、参数的要求，是否有修正信息，仪器是否满足检测方法的要求。

#### 6.4.8 实验室应：

a)根据设备在电煤检测过程的预期用途或相关标准/规范要求对所辖的设备进行分类管理，并对影响结果报告有效性的不同类型的设备制定检定/校准、核查计划方案；

b)策划并审查采制样及化验设备期间核查方案，明确核查周期、项目/参数和判定方法等；

c)确定库仑滴定法测定煤中全硫所用电解液的失效规则如 pH 值等。

6.4.9 实验室应制定对检测结果有影响的采制化设备的日常维护计划并做好记录，特别是对大型机械化采样、制样等设施的日常维护保养。

### 6.5 计量溯源性

6.5.1 对于投入使用前按计量检定规程/校准规范要求使用有证标准物质建立计量溯源性的仪器设备，如工业分析仪、全硫测定仪、元素分析仪和氧弹热量计等，可行时，实验室可使用满足 CNAS-CL01-G002 要求的有证标准物质/标准样品（CRM）建立计量溯源性。实验室用 CRM 建立计量溯源性，评审时由技术评审员确认，无需另行安排校准领域评审员。

6.5.2 使用 CRM 建立计量溯源性时，实验室选择的 CRM 的基体应与日常检测的煤炭样品基体尽可能一致，其特性量值须覆盖待测样品的特性量值。实验室保留相关记录作为计量溯源性证据。

6.5.3 常用仪器设备校准/核查建议见附录 B。

### 6.6 外部提供的产品和服务

6.6.1 由实验室母体组织或母体组织外的其他部门协助采购产品和服务时，实验室应根据相关标准/规范提出产品和服务的技术要求。经过验收合格的产品由相应负责人登记入库存放，与检测相关产品的采购、验收、入库及出库应填写相应的记录。

6.6.2 由母体组织统一验收外部供应商提供的产品时，实验室应参与验收并保留符合性的记录。

6.6.3 实验室使用母体组织其他机构提供的实验用水时，应保留其符合实验室用水要求的证据。

## 7 过程要求

### 7.1 要求、标书和合同的评审

7.1.1 当委托检测任务中包含采样/制样时，实验室应与客户在合同中明确约定检测抽样(含采样、制样)的方案，包括抽样位置、时间、方式、采样精密度和最大偏倚等信息。

7.1.2 对内部或例行客户，要求、标书和合同评审可简化进行；对于常规、重复性的检测，一次性签订检测协议的，建议合同评审至少每年进行 1 次。

注：内部检测委托协议书可由母体组织的委托代理人与实验室签订；当检测任务发生变化时，需要重新合同评审，更新检测协议。外部委托检测协议书由实验室与客户或其代理人签订，双方签字确认即视为合同生效。

### 7.3 抽样（采样和制样）

#### 7.3.1 采样

7.3.1.1 实验室应确认采样设备/工具以及采样方案的精密度和偏倚等技术要求满足 GB/T 475 或者 GB/T 19494.1 规定要求且对电煤质量评定无实质性影响。采样设备/程序精密度和偏倚试验应由实验室或者委托有资质的单位按照 GB/T 19494.3 或者电力行业相关标准规范规定的要求进行。

#### 7.3.1.2 实验室应：

a) 按照 GB/T 475 或 GB/T 19494.1 的要求对每一待采样批煤建立采样方案；明确需要控制的要素，确保采样代表性。记录采样批煤划分采样单元的理由，同时评估划需要分为多个采样单元的合理性；测定首次所用或品质变化较大的电煤采样方案的采样精密度。

b) 从采样方案设计、采样操作等记录批煤的采样信息，如采样精密度及其核验、采样方案、采样单元、子样数、子样质量、总样质量、采样设备信息、装样容器信息等。

c) 记录各种可选采样操作的理由及描述，如分层随机采样、车厢（驳船）选择、子样位置确定、轮船和大驳船采样时机、煤堆采样的合理性、随机性原则等。

d) 对于有检测时效性要求的如全水分样品，应记录抽样时间，并在规定时限内

开展制样和检测工作。

e) 当客户要求对已有文件规定的抽样方法和抽样计划进行添加、删减或有所偏离时（如煤炭采样时子样质量和子样数目、子样布点等），实验室应依据任何偏离不得影响实验室质量的原则，要对偏离进行风险评估，经批准后方可实施偏离。

### 7.3.2 制样

7.3.2.1 实验室应确认制样设备（包括全自动制样设备）/工具以及制样方案的精密度和偏倚等技术要求满足 GB/T 474 或 GB/T 19494.2 规定要求且对电煤质量评定无实质性影响。制样设备（包括全自动制样设备）/程序的精密度和偏倚试验应由电煤实验室或者委托有资质的单位按照 GB/T 19494.3 或者电力行业相关标准规范规定的要求进行。

7.3.2.2 实验室应定期核查/验证制样设备、工具满足标准/规范和实验室规定要求并保留相关记录。

7.3.2.3 实验室应提供全水分煤样的制样设备/程序偏倚试验证据；适用时，提供未经空气干燥全水分煤样即破碎和缩分但对结果未产生实质性偏倚的证据，能解释说明变动制样程序的理由。

7.3.2.4 实验室宜采用二分器或机械方法缩分煤样。煤样粒度过大或煤样过湿时，可按 GB/T 474 和 GB/T 19494.2 规定的其它缩分方法进行缩分。

7.3.2.5 制备样品时，实验室应记录：

- a) 样品信息，如样品唯一性标识、包装容器情况、标称最大粒度、样品初始质量、弃样质量、各留存样质量；
- b) 试样合并说明；
- c) 缩分方法及操作过程：记录采用具体缩分方法、理由（机械缩分方法，二分器法除外）及详细操作过程；
- d) 空气干燥过程及其信息，如水分损失、干燥时间、样品质量变化等；
- e) 制样环境设施，如制样前后环境温度、湿度、热（冷）源等；
- f) 设备、人员、时间、地点等。

## 7.4 检测和校准物品（样品）的处置

7.4.1 实验室接收样品时应检查和记录其状态和外观，如名称/唯一性标识、质量、标称最大粒度、采样/制样日期以及包装容器完好情况等。

7.4.2 实验室应明确不同煤种样品的储存条件，并对其进行监控和记录，确保煤样的储存环境符合标准/规范或实验室规定要求。

7.4.3 煤样储存容器的密封性应尽可能避免水分/蒸汽渗漏、煤样发生氧化（如保护气体泄漏、氧化气体渗入）等，以确保不会在移动、运输和储存过程中破坏样品的完整性。

7.4.4 如果需要将样品分开用于检测不同的特性，应用二分器缩分煤样，确保每一份煤样仍可代表原来的煤样。为保证试验样品在任何时候都不会被混淆，实验室必须设置独有的实验样品识别系统。

7.4.5 实验室应采取措施，尽量避免样品在存储、制备和检测过程中发生物理损失和化学变化，如样品氧化和水分显著性变化。煤样或其保留部分在实验结束后应被妥善保存（再一次试验的需要），实验室应保障煤样的储存条件和煤样的完整性。

## 7.5 技术记录

7.5.1 实验室不具备已获认可项目/参数后续计算所需的其他相关项目/参数的检测能力时，应在记录/报告中清晰标注参与计算的数据来源信息，如计算低位发热量所用的全水分、水分、全硫/弹筒硫或氢等数据来源信息。

7.5.2 采用手工或实验室信息管理系统自动收集、记录、处理采样、制样和化验数据信息时，实验室应确保记录/报告包含足够信息，满足识别影响测量结果及其测量不确定度的因素，确保能在尽可能接近原条件的情况下重复煤样检测活动。

## 7.6 测量不确定度

7.6.1 实验室应有文件规定，明确评定测量不确定度的要求。实验室应建立相应数学模型，给出相应检测能力的评定测量不确定度案例。实验室可在检测出现临界值、内部质量控制或客户有要求时，需要报告测量不确定度。

7.6.2 实验室应识别采样、制样对测量结果不确定度的关键影响因素。评定测量不确定度应考虑抽样的贡献，抽样的代表性不够，即被测样本可能不完全代表所定义的被测量，抽样带来的不确定度包括抽取样品的代表性、试样均匀性等。

## 7.7 确保结果有效性

7.7.1 实验室应采用质量控制样品（QCM）或煤炭有证标准物质（CRM）对检查结果进行质量控制，要求见 GB/T 29164。剩余样品量不到原始总量的 5% 时应停止使用，避免粒度离析引起偏倚。

7.7.2 实验室内部质量控制方法包括但不限于人员比对、方法比对、仪器比对、使用标准物质或质量控制物质、使用相同或不同方法重复检测、留存样品的重复检测、分析煤样不同特性结果之间的相关性和盲样测试。针对多人多台设备的状况，应制定实验室内人员、设备比对的计划，以及比对结果可接受准则。应分析监控活动的的数据用于控制实验室活动，适用时实施改进。

7.7.3 实验室应有参加能力验证活动的程序和记录要求，包括参加能力验证工作计划和不合格结果的处理措施等内容。实验室参加能力验证的领域和频次应满足 CNAS-RL02《能力验证规则》的要求。应寻求参加尚未开展能力验证的项目/参数（如全水分等）的实验室间比对。

7.7.4 电煤检测领域实验室质量控制要求见附录 C。

## 7.8 报告结果

### 7.8.1 总则

#### 7.8.1.1 结果的电子传送

当实验室利用母体组织内部网络或信息化系统传送检测结果时，应满足 CNAS-CL01: 2018 第 7.11 条款的要求，同时应符合报告审核和发送报告的流程并保留有相关记录。

7.8.1.2 实验室在为内部客户出具报告时，可采用简化报告，但实验室应规定简化内容。报告中简化的信息应能方便地从实验室中获得，并可追溯。

## 8 管理体系要求



附录 A（资料性附录）电煤检测领域实验室常规项目评审关键技术识别表

序号	项目/参数	检测标准	关键技术（关注点）
1	采样	GB/T 475 商品煤样人工采取方法 GB/T 19494.1 煤炭机械化采样 第 1 部分：采样方法	(1)作业指导书； (2)相应采样方法的设备、经历确认； (3)采样设备/方案的精密度和偏倚； (4)质量基采样时，检查初级子样质量是否符合要求，质量基采样设备的评定； (5)根据采样现场情况制定的采样方案； (6)所采样品的采样精密度的选择、采样单元划分、每个采样单元的子样数、试样质量（总样的最小质量、子样质量）、采样方法、子样的布置、采样工具、操作过程； (7)煤样的包装和标识、储存； (8)采样记录/报告信息； (9)提供机械采制样设备精密度测定和偏倚试验服务商的主要信息； (10)特定批煤采样精密度核验。
2	制样	GB/T 474 煤样的制备方法 GB/T 19494.2 煤炭机械化采样 第 2 部分：煤样的制备	(1)制样室各功能区的布置应避免样品交叉污染； (2)制样室的除尘设施； (3)实验室、制样室环境对煤样全水分的影响； (4)制样程序/方案、系统/设备的精密度和偏倚； (5)标准筛的校准与破碎设备出料粒度的核查； (6)干燥箱的校准，校准结果的确认及应用； (7)人工缩分时的方法、操作过程； (8)各级缩分后留样质量；

序号	项目/参数	检测标准	关键技术（关注点）
			(9)空气干燥； (10)各种煤样质量（全水分煤样、存查煤样、一般分析试验煤样以及各粒度试验室煤样等）； (11)煤样的保存期限，过期煤样的处置； (12)制样记录/报告的信息。
3	全水分	GB/T 211 煤中全水分的测定方法	(1)全水分样品的粒度和质量； (2)干燥箱的校准温度点，校准值结果的应用； (3)全水分样品的标签信息； (4)称量前是否按要求混合，多点取样； (5)进行检查性干燥及质量变化； (6)检查性干燥结束后采用的计算依据是否正确； (7)测定全水分用微波或者光波自动测定法，应进行方法的验证/确认与仲裁法结果一致。
4	水分	GB/T 212 煤的工业分析方法 GB/T 30732 煤的工业分析方法 仪器法 DL/T 1030 煤的工业分析 自动仪器法	(1)干燥箱的校准温度点，校准值结果的应用； (2)进行检查性干燥及质量变化； (3)检查性干燥结束后采用的计算依据是否正确； (4)仪器法中炉温校准； (5)仪器法中炉内天平的校准/检定； (6)仪器法使用的坩埚质量是否进行浮力效应校正。
5	灰分	GB/T 212 煤的工业分析方法 GB/T 30732 煤的工业分析方法 仪器法 DL/T 1030 煤的工业分析 自动仪器法	(1)马弗炉的恒温区测定，校准结果的应用； (2)测定过程中的注意事项（打开马弗炉的烟囱、炉门留有 15mm 缝隙等）； (3)检查性灼烧； (4)仪器法中炉温校准； (5)仪器法中炉内天平的校准/检定；

序号	项目/参数	检测标准	关键技术（关注点）
			(6)仪器法使用的坩埚质量是否进行浮力效应校正； (7)检查性灼烧结束后采用的计算依据是否正确。
6	挥发分	GB/T 212 煤的工业分析方法 GB/T 30732 煤的工业分析方法 仪器法 DL/T 1030 煤的工业分析 自动仪器法	(1)马弗炉的恒温区测定，校准结果的应用； (2)关注测定操作过程，如温度回温是否正常等； (3)仪器法中炉温校准； (4)仪器法中炉内天平的校准/检定； (5)仪器法使用的坩埚质量是否进行浮力效应校正。
7	发热量	GB/T 213 煤的发热量测定方法	(1)试验室条件； (2)氧弹的水压试验； (3)氧气压力表的检定； (4)环境温度监控及记录； (5)检测过程中对进入该区域进行限制； (6)热容量的标定、标定结果的判断、标定周期； (7)新热量计热容量有效工作范围的确定； (8)发热量不同基准的换算； (9)测定记录信息； (10)核查全硫替代弹筒硫的条件； (11)添加物和酸洗石棉的使用。
8	全硫	GB/T 214 煤中全硫的测定方法 GB/T 25214 煤中全硫测定 红外光谱法	(1)仪器标定； (2)检查电解液 pH 值； (3)标定有效性核验； (4)仪器测定期间的标定检查； (5)检查炉温和气密性及干燥剂的使用。

序号	项目/参数	检测标准	关键技术（关注点）
9	煤灰熔融性	GB/T 219 煤灰熔融性的测定方法	(1)炉内气氛的检查； (2)温度校准，校准结果的应用； (3)测定记录的信息； (4)试验过程中的温升及产生的现象及相应温度； (5)灰锥托板的选择； (6)灰锥的制备和放置
10	氢	GB/T 476 煤中碳和氢的测定 GB/T 30733 煤中碳氢氮的测定 仪器法 DL/T 568 燃料元素的快速分析方法	三节炉或二节炉法： (1)仪器可靠性检验； (2)空白试验； (3)测定记录信息。 电量-重量法： (1)试验装置可靠性检验； (2)空白试验； (3)测定记录信息。 仪器法： (1)仪器的标定； (2)标定有效性核验； (3)仪器测定期间的标定检查。

## 附录 B（资料性附录）电煤检测领域实验室常用仪器设备校准/核查建议

序号	设备类型	设备验证方式	建议周期	校准/核查参数	要求	校准/核查依据	校准/核查要点
1	机械采样设备	核查	24个月	整机偏倚（全水分和灰分偏倚）	机械采样设备应无实质性偏倚。	GB/T 474 GB/T 475 GB/T 19494 DL/T 747 GB/T 30730	(1)机械采样设备的最大允许偏倚的设定应合理，采样机性能应能使采样精密度满足预期精密度的要求； (2)采样机的各组成部件及控制系统应匹配合理，可保证采样和在线制样程序顺利进行； (3)采样机应能适应所采煤的粒度和水分； (4)采样机应能保证初级子样采样间隔和在线制样样品处理能力满足采样要求，并能保证采样精密度符合要求。
				入料/出料粒度	设备初级采样器的开口尺寸应至少应为实际被采煤样标称最大粒度的 3 倍，落流采样器/横过皮带采样器的开口尺寸还应不小于 30mm；机械采样设备的出料粒度符合铭牌要求。		
				初级采样器采样质量（需要时）	初级采样器应有足够的容量以收集整个子样或让其全部通过，子样不堵塞不溢流。		
				缩分倍率（适用时）	缩分倍率应稳定，缩分倍率的相对标准差不超过 10%。		
				缩分精密度（适用时）	缩分精密度应符合 GB/T 19494.2 的要求。制样化验方差（按干燥基灰分， $A_d$ ，%）不大于 0.20。		
				缩分系统偏倚（适用时）	缩分系统应无实质性偏倚。全水分损失不超过 0.40%。		
2	人工采样工具	核查	首次使用时	开口尺寸（首次使用时）	人工采样工具的开口尺寸应不小于被采煤样标称最大粒度的 3 倍且不小于 30mm。	GB/T 475 GB/T 19494	
				偏倚（适用于探管和钻取器）	探管和钻取器应进行偏倚试验合格后方能投入使用。探管和钻取器应不存在实质性偏倚。		
3	破碎设备	核查	12个月	出料粒度	出料粒度符合铭牌要求。通过筛分试验确定破碎设备的出料粒度（破碎后的样品通过筛分试验，确定与筛上物累计质量分数最接近但不大于 5%的筛子相应的筛孔尺寸）。制样各阶段中所使用的破碎设备的出料粒度一般应<	GB/T 474 GB/T 475 GB/T 19494 DL/T 747	(1)实验室应定期用筛分法来检查破碎设备出料粒度，破碎过程煤样损失率，并保存记录； (2)实验室应适时检查破碎机的转速，破

序号	设备类型	设备验证方式	建议周期	校准/核查参数	要求	校准/核查依据	校准/核查要点
					0.2mm、<1mm、<3mm、<6mm 或 <13mm 等。	DL/T 1339	碎过程生热。
				水分损失	全水分损失率≤0.40%。		
				破碎机转速/频率（适用于锤式破碎机和高速球磨机）	锤式破碎机转速≤950r/min，高速球磨机频率≤20Hz。		
4	缩分设备	核查	12个月	缩分精密度	制样化验方差 $V_{PT} \leq 0.13$ 。	GB/T 19494 DL/T 747 DL/T 1339	(1)粒度适应性； (2)留弃样分布的一致性。
				缩分偏倚	缩分设备应无实质性偏倚。		
				缩分倍率的稳定性	缩分倍率相对标准偏差≤10%。		
				缩分器开口尺寸	缩分器开口尺寸应不小于待制煤样的标称最大粒度的 3 倍。		
5	破碎缩分一体化制样设备	核查	12个月	出料粒度	出料粒度符合铭牌要求。通过筛分试验确定破碎设备的出料粒度（破碎后的样品通过筛分试验，确定与筛上物累计质量分数最接近但不大于 5% 的筛子相应的筛孔尺寸）。制样各阶段中所使用的破碎设备的出料粒度一般应 < 0.2mm、<1mm、<3mm、<6mm 或 <13mm 等。	GB/T 19494 DL/T 747 DL/T 1339	(1)粒度适应性； (2)留弃样分布的一致性。
				全水分损失率	全水分损失率≤5.0%。		
				煤样损失	样品损失率≤2%。		
				破碎机转速/频率（适用于锤式破碎机和高速球磨机）	锤式破碎机转速≤950r/min，高速球磨机频率≤20Hz。		
				缩分精密度	制样化验方差 $V_{PT} \leq 0.13$ 。		

序号	设备类型	设备验证方式	建议周期	校准/核查参数	要求	校准/核查依据	校准/核查要点
				缩分偏倚	缩分设备应无实质性偏倚。		
				缩分倍率的稳定性	缩分倍率相对标准偏差 $\leq 10\%$ 。		
6	标准筛	校准	12个月	网孔最大尺寸（金属丝编织网试验筛）	网孔最大尺寸偏差满足 JJF 1175 相关要求。	JJF 1175 GB/T 6003.1 GB/T 10611	(1)选定合适筛孔尺寸 13mm、6mm、3mm、1mm、0.2mm； (2)金属丝编织网的丝网上不应有明显的编织缺陷，折痕，杂质、破损和筛网松弛； (3)金属穿孔板的筛孔不能有明显的缺陷。
				网孔平均尺寸（金属丝编织网试验筛）	网孔平均尺寸满足 JJF 1175 相关要求。		
				平均丝径（金属丝编织网试验筛）	平均丝径满足 JJF 1175 相关要求。		
				筛孔尺寸偏差（金属穿孔板试验筛）	筛孔尺寸偏差满足 JJF 1175 相关要求。		
7	干燥箱	校准	12个月	温度偏差	温度范围为（0~100）℃时，温度偏差小于 $\pm 1.0^\circ\text{C}$ ；温度范围为（100~200）℃时，温度偏差小于 $\pm 2.0^\circ\text{C}$ 。	JJF 1101	(1)校准温度点的选择； (2)若设备的存在温度偏差时，应进行调整； (3)通气量是否满足标准/规范要求； (4)关注在有负载的情况下校准结果的有效性。
				温度波动度	温度波动度在（-0.5~0.5）℃。		
8	高温炉/马弗炉	校准	12个月	炉温均匀度	温度值：500℃、815℃、850℃、900℃等 恒温区：(815 $\pm$ 10)℃、(900 $\pm$ 10)℃、(900 $\pm$ 5)℃等。	JJF 1376 GB/T 212	(1)关注在有负载的情况下进行校准； (2)温度场分布、控温准确度、炉体严密性、升温速度、测量程序调整。
				炉温稳定度			
				炉温偏差			
				炉内最大温差			
	工业分析	校准	12个月	称量示值误差和重复性	称量示值误差不超出 $\pm 1.0\text{mg}$ ；重复性不大于 1.0mg	JJG 1140	(1)校准温度点的选择；

序号	设备类型	设备验证方式	建议周期	校准/核查参数	要求	校准/核查依据	校准/核查要点	
	仪		月	炉温控温误差和稳定度	控温误差：(107±3)℃，(815±10)℃，(900±10)℃。 稳定度：(107±2)℃，(815±10)℃，(900±10)℃等。	GB/T 30732 DL/T 1030	(2)天平质量关键值的校准； (3)温度偏差后的调整； (4)温度控制、恒温区的； (5)通入气体的流量； (6)使用有证煤标准物质。	
				仪器示值误差和重复性 (有证标准物质)	最大允许误差) (以干基计)			灰分：示值<15.00%，±0.30%；示值(15.00%~30.00%)，±0.50%；示值>30.00%，±0.70%
								挥发分：示值<20.00%，±0.50%；示值(20.00%~40.00%)，±1.00%；示值>40.00%，±1.50%。
								重复性：水分，0.10%；灰分，0.10%；挥发分，0.20%。
9	热量计	校准	24个月	氧弹	新氧弹和新换部件(弹筒、弹头、连接环)的氧弹应进行水压试验，证明无问题后方可使用。	JJG 672 GB/T 213 GB/T 31423	(1)氧弹应定期进行水压试验，加水压20.0Mpa，维持压力在10min内应无泄漏，且泄压后连接环与杯体之间的螺纹配合应依然平滑，且弹盖和连接环均无不可恢复的变形。每次水压试验后，氧弹的使用时间一般不应超过2年。 (2)计算两次标定热容量变化时，以上一次作为基准进行计算； (3)热量计的热容量的有效工作范围； (4)评估正确度时，如测定次数少于5	
				热容量精密度	5次热容量标定值的相对标准偏差不超过0.20%。			
				热容量稳定性	如热量计量热系统没有显著改变，重新标定的热容量值与前一次的热容量值相差不大于0.25%。			
				热容量有效工作范围	在使用新型热量计前，需确定其热容量的有效工作范围，至少进行8次热容量标定试验，应根据被测样品可能涉及的发热量范围(温升)确定苯甲酸片的质量。			
				精密度	5次苯甲酸重复测定结果的相对标准差不大于0.20%；煤样2次正常重复测定值之差不大于120J/g。			

序号	设备类型	设备验证方式	建议周期	校准/核查参数	要求	校准/核查依据	校准/核查要点
				正确度	标准煤样测试结果与标准值之差都在不确定度范围内；或根据标定热容量所测定的 5 次苯甲酸热量标准物质平均值与标准值之差不大于 50J/g。		次，则应另行计算允许差。
10	碳氢氮元素分析仪	校准	12 个月	重复性	各元素测量重复性测定相对标准偏差应满足 $C \leq 2\%$ , $H \leq 3\%$ , $N \leq 5\%$ 。	JJG 395	(1)全量程准确度及线性误差； (2)测量参数（样品质量、温度、气体流量）； (3)程序可调整。
				示值误差	各元素值与有证标准物质示值误差测定相对误差的绝对值应满足 $C \leq 2\%$ , $H \leq 5\%$ , $N \leq 10\%$ 。	JJF 1321	
11	测硫仪	校准	24 个月	温度校准	燃烧炉显示温度达到设定值并稳定后，实际炉温与规定工作温度相差不超过 $\pm 10^\circ\text{C}$ ，其温度波动在 20min 内不应超过 $10^\circ\text{C}$ ，温度变化 $20^\circ\text{C}$ 的恒温带长度不应小于 60mm。	GB/T 31425 JJG 1006	(1)测硫精密密度； (2)全量程准确度及线性误差； (3)控温精度； (4)煤标准物质的选择应覆盖被测煤样的量值特性范围。
				标准物质校准	重复性：全硫含量 $< 1.00\%$ , 标准差 $\leq 0.03\%$ ； $1.00\% \leq$ 全硫含量 $\leq 4.00\%$ , 标准差 $\leq 0.08\%$ ； $4.00\% <$ 全硫含量 $< 6.00\%$ ，标准差 $\leq 0.12\%$		
					准确度：全硫含量 $< 1.00\%$ , 最大允许误差 $\pm 0.15\%$ ； $1.00\% \leq$ 全硫含量 $\leq 4.00\%$ , 最大允许误差 $\pm 0.25\%$ ； $4.00\% <$ 全硫含量 $< 6.00\%$ ，最大允许误差 $\pm 0.35\%$		
12	煤灰熔融性测定仪	校准	12 个月	高温炉（最高加热温度、恒温区、升温速度、气氛、观察口和外壳温度）	用标准热电偶校准高温计和热电偶，最高加热温度应能加热到 $1500^\circ\text{C}$ 以上；有足够的覆盖灰锥托盘的恒温区（各部件温差小于 $5^\circ\text{C}$ ）；升温速度满足 GB/T 219 的要求；炉内气氛可控制为弱还原性或氧化性气氛；有观察孔，在试验过程中清晰观察试样形态变化；外壳温度在高温炉工作温度下，不大于 $70^\circ\text{C}$ 。	GB/T 219 GB/T 31427	(1)控温仪的显示温度与实测温度值之差应符合不大于 $5^\circ\text{C}$ ； (2)需要时应进行气氛检查弱还原气氛调整、温度场分布； (3)控温精度； (4)测量准确度。

序号	设备类型	设备验证方式	建议周期	校准/核查参数	要求	校准/核查依据	校准/核查要点
				控温仪（控温范围、升温速度和测温误差）	控温范围为（0~1500）℃，分辨率 1℃； 升温速度满足 GB/T 219 的要求； 测温误差不大于 5℃。		
				试验气氛性质的核查	用煤灰熔融性标准物质制成灰锥并测定其熔融特征温度（ST、HT 和 FT）。如其实际测定值与弱还原性气氛下的标准值相差不超过 40℃，则证明炉内气氛为弱还原性；如超过 40℃，则根据它们与强还原性或氧化性气氛下的参比值的接近程度以及刚玉舟中碳物质的氧化情况来判断炉内气氛。		
13	天平、磅秤	校准	12 个月	偏载误差	载荷在不同的位置的示值误差须满足相应载荷最大允许误差的要求。	JJG 14	(1)天平/台秤的最小分度值/感量及检定结果满足相关标准/规范的要求； (2)电子天平预热半小时后再开始称量； (3)天平/台秤称量区域是否有振动源，避免气流干扰。
			示值误差	各载荷点的示值误差不得超过该天平在相应该载荷时的最大允许误差。	JJG 1036		
			重复性	相同载荷多次测量结果的差值不得大于该载荷点下最大允许误差的绝对值。	JJG 539		
			准确度级别	应核查天平/台秤准确度级别。	GB/T 7722 GB/T 335		

注 1：“校准/核查依据”应注意使用其现行有效版本。

## 附录 C（资料性附录）电煤检测领域实验室质量控制要求

序号	项目/参数	检测标准	质量控制要点/环节	要求
1	采样	GB/T 475 商品煤样人工采取方法	采样方案	(1)采样方案应符合标准要求且满足实际采样的需求； (2)采样方案经精密度核验和偏倚试验，确认符合标准和合同要求，并保存相关记录； (3)需要时评价、核验和修订采样方案。
			采样单元	(1)根据被采样煤的批量和采样精密度的要求合理划分采样单元； (2)如与标准不一致，应记录划分采样单元的理由。
			煤样品质	应核查并确认被采批煤的标称最大粒度和品质历史状况等信息。
		GB/T 19494.1 煤炭机械化采样 第 1 部分：采样方法	采样工具/设备	(1)定期核查、评价人工采样工具与标准的符合性，并形成记录； (2)定期核查采样设备精密度和偏倚等相关指标，判定是否需要开展性能试验。
			移动煤流采样方法	(1)避免煤流的负荷和品质的变化周期与采样器的运行周期重合； (2)依据 GB/T 475 采用落流采样法时，煤流量不应大于 400t/h。
			静止煤采样方法	对于全深度采样、不同深度（深部分层）采样或顶部（表面）采样前，应通过偏倚试验证明其无实质性偏倚。
			采取全水分煤样	(1)记录单独采取全水分煤样的原因； (2)根据不同深度煤的全水分的分布情况，采取出有代表性的全水分煤样。
2	制样	GB/T 474 煤样的制备方法	制样精密度和偏倚	定期核查制样方案/程序、系统/设备的精密度和偏倚，确保满足标准/规范和规定要求，并保存相关记录。
			制样误差核验	定期核验制样各阶段产生的误差，保存相关记录。
		GB/T 19494.2 煤炭机	试样（子样）的合并	试样（子样）合并时应记录合并过程的信息，如各被采煤的质量、粒度、采样方式

序号	项目/参数	检测标准	质量控制要点/环节	要求
		机械化采样 第 2 部分：煤样的制备		(时间基采样或质量基采样) 和制样阶段等信息。
			煤样存储的容器及环境要求	(1)规定不同用途、煤种的煤样保存条件。应对存储区域的条件进行监控； (2)存储煤样的容器应满足输送和存储过程中的强度要求，确保容器在样品输送和存储过程中完好，避免样品发生显著的物理和化学变化。
3	全水分	GB/T 211 煤中全水分的测定方法	干燥箱	(1)设备首次使用前，应核查空气干燥箱和（或）通氮干燥箱的换气次数； (2)每年应对干燥箱需要日常使用的校准点（105~110）℃和（40~50）℃进行校准，应确认温度偏差、温度均匀度和波动度。根据修正因子对干燥箱热电偶温度进行修正。
			样品前处理	在称取煤样之前，应将密封容器中的煤样充分混合，促使煤样吸收已析出在容器内壁的游离水，直至容器内壁无显著析出的游离水。
			容器要求	(1)使用前，应核查称量瓶和浅盘符合标准要求； (2)检测所用的浅盘应在试验条件下预先干燥恒重，记录其质量后备用； (3)适用于取 6mm 或者 13mm 试样的取样器具，开口尺寸至少为相应粒度的 3 倍
			检测结果控制	采用人员比对、仪器比对或方法比对等进行监控，并对结果进行评价。
4	水分	GB/T 212 煤的工业分析方法	干燥箱	(1)设备首次使用前，应核查空气干燥箱和（或）通氮干燥箱的换气次数； (2)应确认温度场和温度的均匀性。
			玻璃称量瓶	(1)核查玻璃称量瓶的尺寸和严密性，应满足标准要求； (2)玻璃称量瓶及其瓶盖应编号并一一一对，且应在试验条件下预先干燥恒重。
			检测结果控制	采用重复检测或人员比对、仪器比对或方法比对等进行监控，并对结果进行评价。
		GB/T 30732	内置电子天平	应定期校准/检定内置电子天平。

序号	项目/参数	检测标准	质量控制要点/环节	要求
		煤的工业分析方法 仪器法 DL/T 1030 煤的工业 分析 自动仪器法	坩埚	坩埚应保存在与其加热前的称量环境中，要保持干净无杂物。
			检测结果的控制	采用重复检测或人员比对、仪器比对或方法比对等进行监控，并对结果进行评价。
5	灰分	GB/T 212 煤的工业分析方法 快速灰化法方法 B、 缓慢灰化法	马弗炉	恒温区应标识清晰，易于分辨。
			灰皿	(1)首次使用前，应核查灰皿的尺寸，应满足标准要求； (2)使用灰皿前应对其进行编号，经过预先灼烧并进行恒重检查。
			检测结果控制	(1)日常检测时需同时检测质量控制样品（QCM）或者有证煤标准物质（CRM），参照 GB/T 29164 评价质量控制结果； (2)采用重复检测或人员比对、仪器比对或方法比对等进行监控，并对结果进行评价； (3)定期参加实验室间比对或能力验证计划。
		GB/T 30732 煤的工业分析方法 仪器法	内置电子天平	应定期校准/检定内置电子天平。
		DL/T 1030 煤的工业 分析 自动仪器法	坩埚	(1)坩埚使用前应进行核查，确认其符合标准/规范要求； (2)坩埚的保存环境应与加热前的称量环境一致，要保持干净无杂物。
			检测结果的控制	(1)日常检测时需同时检测质量控制样品（QCM）或者有证煤标准物质（CRM），参照 GB/T 29164 评价质量控制结果； (2)采用重复检测或人员比对、仪器比对或方法比对等进行监控，并对结果进行评价； (3)定期参加实验室间比对或能力验证计划。
6	挥发分	GB/T 212 煤的工业 分析方法	坩埚	(1)坩埚使用前应进行核查其尺寸和严密性，确认其符合标准要求； (2)每次使用前应核查坩埚的质量，确保其满足标准要求； (3)坩埚及坩埚盖应编号并一一对应，预先灼烧并进行恒重检查。

序号	项目/参数	检测标准	质量控制要点/环节	要求
			操作过程	(1)进行重复测定试验时,放入的坩埚数量应保持一致; (2)评估重复检测时每次置入坩埚的数量对检测结果的影响; (3)评估每次置入坩埚的数量炉温回升的影响。
			检测结果控制	(1)日常检测时需同时检测质量控制样品(QCM)或者有证煤标准物质(CRM),参照 GB/T 29164 评价质量控制结果; (2)采用重复检测或人员比对、仪器比对或方法比对等进行监控,并对结果进行评价; (3)定期参加实验室间比对或能力验证计划。
			马弗炉计时器	定期使用经检定/校准后的计时器对马弗炉自带计时器进行比对,并评价比对结果。
		GB/T 30732 煤的工业分析方法 仪器法 DL/T 1030 煤的工业 分析自动仪器法	坩埚	(1)坩埚使用前应进行核查其尺寸和严密性,确认其符合标准要求; (2)坩埚的保存环境应与加热前的称量环境一致,并要保持干净无杂物。
			检测结果控制	(1)日常检测时需同时检测质量控制样品(QCM)或者有证煤标准物质(CRM),参照 GB/T 29164 评价质量控制结果; (2)采用重复检测或人员比对、仪器比对或方法比对等进行监控,并对结果进行评价; (3)定期参加实验室间比对或能力验证计划。
		7	全硫	GB/T 214 煤中全硫的测定方法 库仑滴定法
电解液	(1)配置电解液时使用的实验室用水的级别需满足 GB/T 6682-2008 的三级水要求; (2)定期检查电解液 pH。若电解液 pH 小于 1,需更换电解液,并核查确认之前所检测样品的结果不受影响。			
检测结果控制	(1)测定前需做 1~2 个废样,在试验前后以及每测定待测样品(10~15)次后,插入控制样品(QCM)或者有证煤标准物质(CRM)对测硫仪的稳定性和标定的有效性进行核查; (2)日常检测时需同时检测质量控制样品(QCM)或者有证煤标准物质(CRM),参照			

序号	项目/参数	检测标准	质量控制要点/环节	要求
				<p>GB/T 29164 评价质量控制结果;</p> <p>(3)当待测样品的量值不在校准曲线范围内时,应采用覆盖待测样品量值的标准样品重新标定后再进行检测;</p> <p>(4)采用重复检测或人员比对、仪器比对或方法比对等进行监控,并对结果进行评价;</p> <p>(5)定期参加实验室间比对或能力验证计划。</p>
		GB/T 25214 煤中全硫测定 红外光谱法	检测结果控制	同《煤中全硫的测定方法》GB/T 214 库仑滴定法。
8	发热量	GB/T 213 煤的发热量测定方法 自动氧弹热量计法	热量计	(1)热量计优先使用苯甲酸核查其正确度; (2)核查自动氧弹热量计对标准物质的记忆功能。
			环境	记录每样次试验前后环境温度,温度变化应在 1℃ 以内。
			有效热容量	(1)若仪器的热容量与温升呈显著相关,应根据每次检测时的温升确定其有效热容量; (2)在使用新的热量计前,需根据待测样品的量值水平确定其热容量的有效工作范围。
			量热温度计	(1)数显量热温度计短期重复性不应超过 0.001K,6 个月内的长期漂移不应超过 0.05K。
			氧弹	氧弹应定期进行水压试验,每次水压试验后,氧弹的使用时间一般不应超过 2 年。
			添加物	需要时,添加物优先选择标准苯甲酸,其次为标准煤样或者苯甲酸。
			检测结果控制	(1)日常检测时需同时检测质量控制样品(QCM)或者有证煤标准物质(CRM),参照 GB/T 29164 评价质量控制结果; (2)采用重复检测或人员比对、仪器比对等进行监控,并对结果进行评价; (3)定期参加实验室间比对或每年参加 CNAS 认可的能力验证提供者组织的能力验证计划。
9	碳、	GB/T 30733 煤中碳	核查/标定	定期按照对碳氢氮元素分析仪进行核查或校准。

序号	项目/参数	检测标准	质量控制要点/环节	要求
	氢、氮	氢氮的测定仪器法	操作过程	应按照检测仪器的要求进行操作，测定试样前应先检测（1~2）个废样，在试验前后以及每测定待测样品若干样次后，采用插入质量控制样品（QCM）对元素分析仪的稳定性和标定的有效性进行核查。标准样品检测值应在标准值的不确定度范围内。
			检测结果控制	(1)日常检测时需同时检测质量控制样品（QCM）或者有证煤标准物质（CRM），参照 GB/T 29164 评价质量控制结果； (2)采用重复检测或人员比对、仪器比对或方法比对等进行监控，并对结果进行评价； (3)定期参加实验室间比对或能力验证计划。
		DL/T 568 燃料元素的快速分析方法 高温燃烧-红外、热导联合测定法	实验前准备	燃烧管、还原管、二氧化碳和水分吸收管内的填充试剂应有效。
		操作过程	测试样品前需做（1~2）个废样，在试验前后以及测定试样若干样次后，采用插入标准样品对元素分析仪的稳定性和标定的有效性进行核查。标准样品检测值在标准值的不确定度范围内，并根据实际情况对检测结果进行漂移校正。	
		检测结果控制	同《煤中碳氢氮的测定仪器法》GB/T 30733-2014。	
10	煤灰熔融性	GB/T 219 煤灰熔融性的测定方法	气氛	定期或不定期地用煤灰熔融性标准物质或取气分析法检查炉内气氛。
			灰锥托板	根据煤灰的酸碱性正确选择酸性或碱性的灰锥托板，常用的灰锥托板材料有氧化镁和氧化铝，前者适用于碱性煤灰；后者适用于酸性煤灰
			制作灰锥	(1)应尽可能少用糊精溶液，满足灰锥挤压成型即可，以避免灰锥显著收缩或坍塌； (2)灰锥成型后应进行干燥。
			特征温度判断	使用带有自动判断功能的自动测定仪时，在测定后应对记录下来的图象进行人工核验，且应经常用标准物质进行测定气氛检查。
			检测结果控制	(1)日常检测时需同时检测质量控制样品（QCM）或者有证标准物质(CRM)，参照 GB/T 29164 评价质量控制结果； (2)采用重复检测或人员比对、仪器比对等进行内部质量监控，并对结果进行评价；

序号	项目/ 参数	检测标准	质量控制 要点/环节	要求
				(3)定期参加实验室间比对和每 2 年参加 CNAS 认可的能力验证计划。



## 附录 D 参考文献

- [1] GB/T 211 煤中全水分测定方法
- [2] GB/T 212 煤的工业分析方法
- [3] GB/T 213 煤的发热量测定方法
- [4] GB/T 214 煤中全硫测定方法
- [5] GB/T 219 煤灰熔融性的测定方法
- [6] GB/T 335 非自行指示秤
- [7] GB/T 474 煤样的制备方法
- [8] GB/T 475 商品煤样人工采取方法
- [9] GB/T 6003.1 试验筛 技术要求和检验 第 1 部分：金属丝编织网试验筛
- [10] GB/T 7722 电子台案秤
- [11] GB/T 10611 工业用网 标记方法与网孔尺寸系列
- [12] GB/T 19494.1 煤炭机械化采样第 1 部分 采样方法
- [13] GB/T 19494.2 煤炭机械化采样 第 2 部分 煤样的制备
- [14] GB/T 19494.3 煤炭机械化采样 第 3 部分 精密度测定和偏倚试验
- [15] GB/T 30730 煤炭机械化采样系统技术条件
- [16] GB/T 30731 煤炭联合制样系统技术条件
- [17] GB/T 30732 煤的工业分析方法 仪器法
- [18] GB/T 30733 煤中碳氢氮的测定 仪器法
- [19] GB/T 31423 氧弹热量计性能验收导则
- [20] GB/T 31425 库仑测硫仪技术条件
- [21] GB/T 31427 煤灰熔融性测定仪技术条件
- [22] GB/T 35983 煤样制备除尘系统通用技术条件
- [23] DL/T 747 发电用煤机械采制样装置性能验收导则
- [24] DL/T 1030 煤的工业分析 自动仪器法
- [25] DL/T 1339 火电厂煤炭破碎缩分联合制样设备性能试验规程
- [26] DL/T 568 燃料元素的快速分析方法
- [27] JJF 1101 环境试验设备温度、湿度校准规范
- [28] JJF 1175 试验筛校准规范
- [29] JJF 1321 元素分析仪校准规范
- [30] JJF 1376 箱式电阻炉校准规范
- [31] JJG 14 非自行指示秤检定规程
- [32] JJG 539 数字指示秤检定规程
- [33] JJG 672 氧弹热量计检定规程
- [34] JJG 1006 煤中全硫测定仪检定规程
- [35] JJG 1036 电子天平检定规程
- [36] JJG 1140 工业分析仪检定规程
- [37] JJF 1847 电子天平校准规范