

管输煤层气脱尘净化操作规范

2025 - 01 - 23 发布

2025 - 04 - 22 实施

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 技术要求 2

5 煤层气取样方法 2

6 颗粒物检测要求 2

7 脱尘净化工艺设备和性能指标 2

8 脱尘净化操作规范 4

9 操作前后的检查事项 6

10 安全注意事项 6

前 言

本文件按照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》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由山西省应急管理厅提出、组织实施和监督实施。

山西省市场监督管理局对标准的组织实施情况进行监督检查。

本文件由山西省安全生产标准化技术委员会（SXS/TC01）归口。

本文件起草单位：华新燃气集团有限公司（煤与煤层气共采国家重点实验室）、山西蓝焰煤层气集团有限责任公司。

本文件主要起草人：刘联涛、李琨杰、崔勋杰、王宇红、贺胜锁、卫强强、宋超、李洋阳、米百超、冯广生、许明深、王莉萍、韩雪松、王成文、孔令强。

管输煤层气脱尘净化操作规范

1 范围

本文件规定了管输煤层气脱尘净化操作的术语和定义、技术要求、煤层气取样方法、颗粒物检测要求、脱尘净化工艺设备和性能指标、脱尘净化操作规范、操作前后的检查事项和安全注意事项。
本文件适用于山西省辖区内管输煤层气的脱尘净化工艺设备操作。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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。

- GB/T 13609 天然气取样导则
- GB/T 27893 天然气中颗粒物含量的测定 称量法
- GB/T 30490 天然气自动取样方法
- GB 30871 危险化学品企业特殊作业安全规范
- GB/T 31537 煤层气（煤矿瓦斯）术语
- GB/T 35068 油气管道运行规范
- GB/T 43502.1 天然气颗粒物的测定第1部分：用光学法测定粒径分布
- SY/T 6883 输气管道工程过滤分离设备规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

煤层气

赋存于煤层中与煤共伴生、以甲烷为主要成分的天然气体。

[来源：GB/T 31537-2015，2.1]

3.2

天然气（煤层气）长输管道

用于输送经过处理的天然气（煤层气）的长距离管道。

3.3

管输煤层气

进入天然气（煤层气）长输管道的煤层气。

3.4

颗粒物

去掉了附着水的大于0.5μm的固体粒子，其中包括颗粒物吸附的经过干燥没有挥发掉的微量成分及管道腐蚀产物、煤粉、压裂砂、焊渣等杂质。

[来源：GB/T 27893-2011，3，有修改]

3.5

脱尘净化

采用过滤装置脱除管输煤层气中的颗粒物。

3.6

滤芯尺寸

指脱尘净化工艺流程中滤芯所允许通过颗粒物的孔径。

4 技术要求

4.1 应根据场站实际运行情况，及时对过滤装置进行排污、清洗和更换滤芯操作，以降低颗粒物对管道内壁造成的磨损和腐蚀等危害。

4.2 煤层气脱尘净化工艺流程中，加装的最小滤芯尺寸应不大于 $1\mu\text{m}$ ，即能够过滤掉直径 $1\mu\text{m}$ 以上的颗粒物。并在具备技术条件时，加装在线检测装置。

4.3 脱尘净化后颗粒物含量应不大于 $5\text{mg}/\text{m}^3$ 。

5 煤层气取样方法

煤层气取样应根据取样条件，按照GB/T 13609或GB/T 30490标准执行。

6 颗粒物检测要求

6.1 首次进入天然气（煤层气）长输管道的煤层气，或当接入新矿业权区块气源时，应进行颗粒物含量检测。

6.2 颗粒物检测周期在采暖季宜不超过三个月，在非采暖季宜不超过六个月。

6.3 颗粒物含量检测应按 GB/T 27893 检测方法执行，颗粒物粒径分布应按 GB/T 43502.1 检测方法执行。

7 脱尘净化工艺设备和性能指标

7.1 煤层气开采、管输及相关企业应根据集输增压工艺系统实际情况，综合考虑过滤装置能力、处理量、场地条件等因素，采用逐级增加滤网过滤等级或在中心站脱尘净化单元集中分级处理的方式。

7.2 结合增压集输流程，可在阀组、集气站、中心站等场站，逐级选用并安装合适尺寸的滤芯（见图1）。

7.3 在中心站除尘单元，可利用旋风式分离器或较大孔径滤芯等过滤装置进行初步脱尘，再逐级进行精细脱尘（见图2）。

7.4 宜选用包括但不限于旋风式分离器、过滤式分离器等过滤装置脱除煤层气中颗粒物。

7.5 脱除 $10\mu\text{m}$ 及以上粒径的颗粒物宜采用旋风式分离器，脱除 $10\mu\text{m}$ 以下粒径的颗粒物宜采用过滤式分离器。

7.6 采用过滤式分离器时，建议逐级提高过滤装置的滤芯精度，在合适的工艺环节安装滤芯，确保管输煤层气经过孔径不大于 $1\mu\text{m}$ 的滤芯过滤后进入天然气（煤层气）长输管道。

7.7 旋风式分离器相关性能指标要求如下。

- a) 旋风式分离器在额定处理量下，粒径不小于 $10\mu\text{m}$ 的颗粒物的分离效率不低于 99%，在额定处理量 $\pm 30\%$ 范围内，粒径不小于 $10\mu\text{m}$ 颗粒物的分离效率不低于 95%。

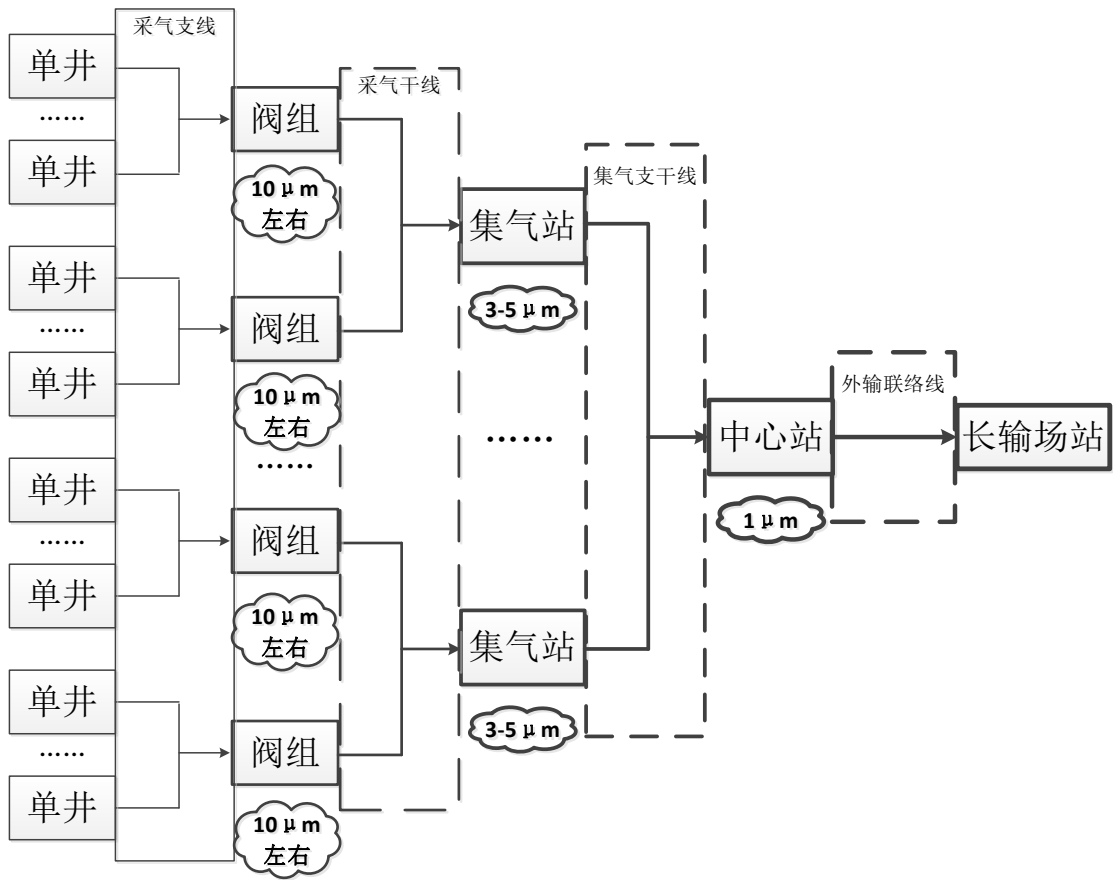


图1 逐级降低过滤装置滤芯尺寸参考示意图

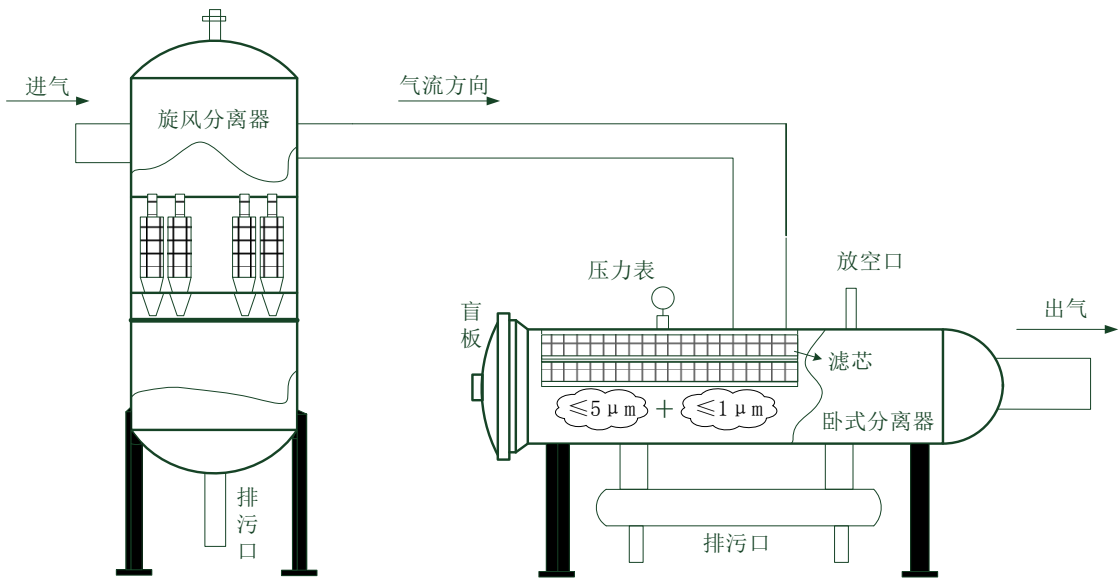


图2 集中分级降低过滤装置滤芯尺寸参考示意图

- b) 工作压力小于 6.3MPa 时, 旋风式分离器最大允许工作压降为 0.035MPa; 工作压力介于 6.3MPa~10MPa 之间时, 旋风式分离器最大允许工作压降为 0.05MPa; 工作压力大于 10MPa 时, 旋风式分离器最大允许工作压降为 0.055MPa。

7.8 过滤式分离器相关性能指标要求如下。

- a) 粒径不小于 1 μ m 颗粒物的过滤效率不低于 99%。
- b) 在额定处理量时, 按照 SY/T 6883 标准, 过滤式分离器滤芯组件的初始压降应小于 0.01MPa, 过滤式分离器的初始压降应小于 0.012MPa。
- c) 管输压力低于 1.6MPa 时, 分离器滤芯更换压降应不大于 0.02MPa; 管输压力介于 1.6MPa~10MPa 之间时, 分离器滤芯更换压降应不大于 0.12MPa。

8 脱尘净化操作规范

8.1 分离器定期排污

- 8.1.1 切换至备用工艺流程, 关闭分离器的上下游阀门, 截断气源。
- 8.1.2 缓慢打开分离器放空阀进行降压, 根据实际运行情况降至合适压力时, 关闭放空阀。
- 8.1.3 缓慢打开靠近分离器的排污球阀, 然后缓慢开启排污旋塞阀(或阀套式排污阀)进行排污。
- 8.1.4 排污过程中操作人员应通过流动声音判断是否存在液体, 当排污管内听不到液体通过的声音时, 关闭排污旋塞阀(或阀套式排污阀)后关闭排污球阀, 再打开排污旋塞阀(或阀套式排污阀), 将排污球阀与排污旋塞阀(或阀套式排污阀)之间管段的残余气体及污物排出后关闭排污旋塞阀(或阀套式排污阀)。
- 8.1.5 检查无异常后, 打开上下游阀门, 使分离器恢复正常运行状态。

8.2 旋风式分离器清洗

- 8.2.1 切换至备用工艺流程, 关闭旋风式分离器的进出口阀门, 并检查进出口阀门是否存在内漏, 若存在内漏, 对阀门进行处理, 确保进出口阀门不内漏。
- 8.2.2 缓慢打开旋风式分离器放空阀, 直至旋风式分离器内压力为零。
- 8.2.3 进行氮气或惰性气体置换, 按照 GB 30871 标准, 当甲烷体积浓度低于 0.5%时为合格。
- 8.2.4 缓慢打开人孔、清灰口、排污阀, 检查、清洗分离器内污物, 并通过清灰口将污液排出。
- 8.2.5 作业期间增强通风, 待清洗完毕且旋风式分离器干燥后, 关闭人孔、清灰口、排污阀, 进行氮气或惰性气体置换, 按照 GB/T 35068 标准, 当氧气体积浓度低于 2%时为合格, 关闭放空阀门。
- 8.2.6 拆除置换管线, 缓慢打开分离器进口阀门, 用煤层气进行充压检漏。若存在泄漏立即关闭进口阀门, 重新进行放空、置换、检查维修等操作, 直至检漏合格。
- 8.2.7 持续缓慢打开进口阀门、放空阀门进行煤层气置换, 按照 GB/T 35068 标准, 当甲烷体积浓度达到 90%且连续三次监测有增无减为合格, 再关闭放空阀门。
- 8.2.8 检查无异常后, 恢复原生产工艺流程。

8.3 过滤式分离器清洗

- 8.3.1 过滤式分离器清洗操作规范参考流程见图 3。切换至备用流程, 关闭过滤式分离器的进出口阀门, 并检查进出口阀门是否存在内漏, 若存在内漏, 对阀门进行处理, 确保进出口阀门不内漏。
- 8.3.2 缓慢打开过滤分离器放空阀, 直至过滤分离器内压力为零。
- 8.3.3 进行氮气或惰性气体置换, 按照 GB 30871 标准, 当甲烷体积浓度低于 0.5%时为合格。

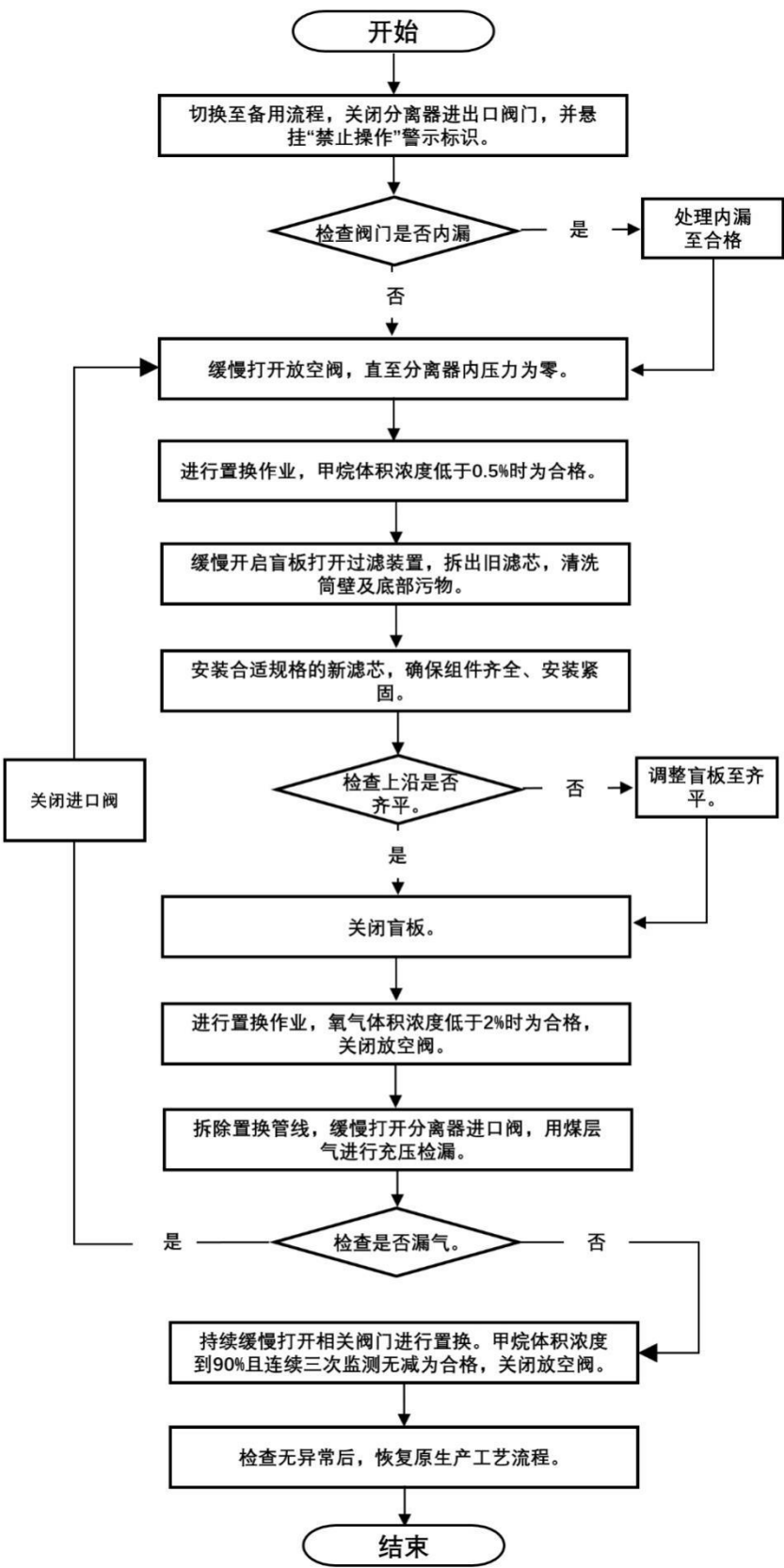


图3 过滤式分离器清洗操作规范参考流程图

- 8.3.4 缓慢开启盲板打开过滤装置，拆出旧滤芯，清洗筒壁及底部污物。安装合适规格的新滤芯，确保组件齐全、安装紧固。
- 8.3.5 滤芯安装完毕后，检查盲板上沿是否和“O”型垫圈上沿齐平，检查合格后关闭盲板。
- 8.3.6 进行氮气或惰性气体置换，按照 GB/T 35068 标准，当氧气体积浓度低于 2%时为合格，关闭放空阀门。
- 8.3.7 拆除置换管线，缓慢打开分离器进口阀门，用煤层气进行充压检漏。检查快开盲板是否密封完好，若存在泄漏立即关闭进口阀门，重新进行放空、置换、检查维修等操作，直至检漏合格。
- 8.3.8 持续缓慢打开进口阀门、放空阀门进行煤层气置换，按照 GB/T 35068 标准，当甲烷体积浓度达到 90%且连续三次监测有增无减为合格，再关闭放空阀门。
- 8.3.9 检查无异常后，恢复原生产工艺流程。

9 操作前后的检查事项

9.1 操作前

- 9.1.1 检查排污池，记录排污池液位、分离器备用流程阀门开启状态、分离器当前压力等。
- 9.1.2 对进出口阀门进行锁定，悬挂“禁止操作”警示标识。
- 9.1.3 在更换旧滤芯前应对新滤芯进行外观检查并核对规格尺寸后方可安装。
- 9.1.4 对脱尘净化单元进行全方面的检漏，确保不漏气。

9.2 操作后

- 9.2.1 记录排污时间、排污池液位、排污结果等，计算排污量，整理工具清理现场，确认排污区一切正常。
- 9.2.2 过滤装置滤芯更换完毕后进行投用时，检查差压计显示值是否正常。
- 9.2.3 更换后的滤芯应按照环保要求统一处置。
- 9.2.4 巡检人员应按照要求做好脱尘净化单元操作后的检查，重点对压力表、液位计、差压计的巡检并做好记录。

10 安全注意事项

- 10.1 分离器应根据煤层气气质、处理量、设备情况、季节变化等因素制定合理的排污周期。
- 10.2 清洗及滤芯更换周期应根据煤层气气质、处理量、工艺运行情况、滤芯压降值等因素确定。
- 10.3 现场所有人员应穿戴劳保服装，使用防护用具，所有操作应使用防爆工具。
- 10.4 操作过程严格按照规定办理票证手续，并落实现场安全管控及应急处置措施。
- 10.5 操作过程中，操作人员应按规定合理站位，严格管控作业人数，无关人员不得进入作业区。
- 10.6 操作过程中，现场应有专职监护人员监护，并配备便携式可燃气体检测仪和氧气检测仪。
- 10.7 排污区、排污池附近及作业区内应熄灭一切火种。
- 10.8 在打开过滤装置快开盲板前应准备“O”型密封圈，发现密封圈存在变形、龟裂应及时更换，避免过滤装置发生泄露。
- 10.9 更换带有钢圈的滤芯时，应避免与金属物摩擦、敲击等，防止产生火花、造成事故。
- 10.10 更换滤芯过程中应全程保持氮气或惰性气体持续微量伴注。
- 10.11 应及时将旧滤芯移置安全区域，按照环保要求统一处置，并做好防火措施，防止发生自燃。