

煤矿采空区输气管道站场安全管理技术规范

2021-08-16 发布

2021-11-16 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 管道站场风险识别及分析评价.....1

 4.1 资料收集..... 1

 4.2 风险识别及分析评价.....2

5 管道站场安全监测及预警.....2

 5.1 地表和管道设施位移监测.....2

 5.2 管道设施应变监测及预警.....3

 5.3 观测周期与频率.....3

6 防控及应对措施.....3

 6.1 防控要求.....3

 6.2 站场地基整体加固.....3

 6.3 站场工艺装置及配套设施改造.....3

 6.4 管道站场迁改.....4

 6.5 设置支撑.....4

附录 A（资料性） 采空区现场情况检查记录表..... 5

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。

本文件由山西省能源局提出并监督实施。

本文件由山西省能源标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：山西天然气有限公司。

本文件参与起草单位：北京中联奥意工程设计咨询有限公司、山西省能源发展中心、山西省煤炭地质115勘察院。

本文件主要起草人：王与泽、郭文朋、朱云伟、张俊、杜彩霞、杨一、朱力、贺胜锁、侯江龙、邵国荣、赵帅、王保毅、王瑞军、毛新华、邱卫忠。

煤矿采空区输气管道站场安全管理 技术规范

1 范围

本文件规定了煤矿采空区输气管道站场的风险识别及分析评价、管道站场安全监测及预警、防控及应对措施。

本文件适用于按GB 50251设计的输气管道站场，其它管道站场可参照执行。

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 50251 输气管道工程设计规范

GB 50540 石油天然气站内工艺管道工程施工规范

GB/T 26610.1 承压设备系统基于风险的检验实施导则—第1部分 基本要求和实施程序

GB/T 35068 油气管道运行规范

JGJ 8 建筑变形测量规范

YS 5229 岩土工程监测规范

JTG/T D31-03 采空区公路设计与施工技术细则

建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范（2017版），由国家安全监督总局、国家煤矿安监局、国家能源局、国家铁路局共同发布

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

采空区

地下资源采出后，留下的空间区域。

3.2

应变监测

通过在管道上安装应变传感器，量测管道在荷载作用下的应变信息，并对信息进行分析处理和预测的过程。

3.3

位移监测

对管道及设备的绝对位移或相对位移进行测量，并对信息进行分析处理和预测的过程。

4 管道站场风险识别及分析评价

4.1 资料收集

4.1.1 管道站场附近地下采矿区资料

管道站场附近地下采矿区资料包括，但不限于：

- a) 管道站场位置及与采矿区关系布置图等；
- b) 矿区开采参数，包括开采计划、开采矿种、开采工艺、开采厚度、开采深度、开采方向、开采范围、煤层倾角；
- c) 采矿区工程地质、水文地质、覆岩岩性和顶板管理方法。

4.1.2 管道站场基本资料

管道站场基本资料包括，但不限于：

- a) 站场内管道设计压力、设计温度、运行参数；
- b) 站场内各种工艺管道、设施设备参数；
- c) 站场内土建工程基本信息，包括房屋建筑、设施设备基础、围墙及其他防护工程等；
- d) 站场内电力、通信、仪表、阴保、暖通、给排水等专业基本信息；
- e) 站内管道敷设条件、场地工程地质条件及气象资料等；
- f) 各种检测、检验资料等；
- g) 站场分输及用户基本信息等；
- h) 其他资料。

4.2 风险识别及分析评价

4.2.1 管道管理单位应根据收集的资料，掌握管道站场附近矿产分布情况及开采计划，建立台账，对采矿区站场重点监管。

4.2.2 管道管理单位应加强日常巡查，及时发现并识别采空区站场附近地面沉降现象，做好现场检查表（包括站场位置、行政区划、矿区及矿权类型、开采情况、地表裂缝基本情况、检查人、检查时间等信息），见附录 A。

4.2.3 针对管道站场附近出现的采空区，管道管理单位应主动与采矿权属单位、地方职能部门沟通，相关方共同协商、研究应对措施。

4.2.4 应按照《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》推荐的方法对采空区地表移动影响范围进行预计。

4.2.5 应对站场停输、改造或越站运行时对下游用户的影响进行分析。

4.2.6 应委托专业单位对采空沉降区站场管道安全稳定性进行校核分析。

4.2.7 应参照 GB/T 26610.1 等相关规范要求对采空区输气管道站场进行风险识别及分析评价。

5 管道站场安全监测及预警

5.1 地表和管道设施位移监测

5.1.1 应对采空区影响范围内站场地面、工艺管道、设备管件、房屋建筑及放空区设施等进行位移监测，并进行专项设计。

5.1.2 位移监测方法应按照 JGJ 8 中的相关要求执行。

5.1.3 监测基准网和监测点的布设

位移监测主要通过管道站场地面、设备管件、房屋建筑上设置监测标记来实现，监测点/标记和测量控制点的设置及观测要求如下：

- a) 地面监测点、测量控制点的布设按照 YS 5229 的相关要求执行；

- b) 测量控制点应设置在站场附近、采空区沉降影响范围以外的稳定区域，控制点应与国家设立的三角点和水准点进行连测；
- c) 测量控制桩制作应采用预制桩或现场混凝土浇筑桩，数量不少于 3 个；
- d) 测量工作应在测点和控制桩稳固后进行。

5.2 管道设施应变监测及预警

- 5.2.1 针对采空区管道站场设备和管件，应采取管道应变监测措施，并进行专项设计。
- 5.2.2 应对监测数据及时进行分析评估，超过规范要求时，应采取应对处置措施。

5.3 观测周期与频率

- 5.3.1 采空区地表位移应按照设计要求进行监测，并根据季节或地表变形情况进行适当调整。在采空区发展活跃期间，应根据实际情况适当加大观测频率。
- 5.3.2 站场内工艺管道、设备设施位移监测周期宜与应变监测保持一致。

6 防控及应对措施

6.1 防控要求

- 6.1.1 应根据采空区发展变化和地面公用设施、人口分布情况，在采空区站场周围设置警示标识。
- 6.1.2 应及时回填采空区站场附近地表裂缝，雨季应采取截排水措施防止地表水从站场附近的裂缝渗入。
- 6.1.3 应密切监测站场房屋裂缝发育情况，必要时将站场值班人员转移至安全地方。
- 6.1.4 采空区活跃期，站场围墙两侧 5m 应设置围挡警示标识，防止巡线或其他人员进入该区域。
- 6.1.5 应根据每处采空区站场及下游用户的实际情况，参照 GB/T 35068 的相关要求，制定应急预案，必要时在采空区活跃期采取停输改造或降压输送方式。
- 6.1.6 应根据站场外部供水、供电、供气以及通讯设施等情况，及时与相关部门沟通联系并采取应对措施。
- 6.1.7 应对防控及应对措施取得的效果进行评价和验收。

6.2 站场地基整体加固

- 6.2.1 当采空区周围地形平坦，地质条件单一时，经分析论证，可对站场地基采用注浆方式进行整体加固，避免站场内地面不均匀沉降造成站内工艺装置受损。
- 6.2.2 站场地基整体加固处理应在煤矿开采、地面沉降前完成。
- 6.2.3 站场地基整体加固处理后，宜根据站场整体沉降情况，对站场内工艺装置和站外连接管道进行受力分析，必要时可在站场外管道上选择合适位置切断管道，集中释放站内外连接处管道应力。
- 6.2.4 在采空区沉降期间，对低压管道系统的站外管道断开处可采用适宜的柔性管进行连接。
- 6.2.5 站内地基整体加固施工期间，应及时进行可燃气体泄漏检测。
- 6.2.6 站场地基整体加固处理的设计、施工应符合相关规范要求，并由具有相应资质的单位承担。

6.3 站场工艺装置及配套设施改造

- 6.3.1 经分析论证，当站场内地面沉降较大，变形情况复杂时，可选择对既有站场工艺系统及配套设施进行改造，以适应采空区地面沉降。
- 6.3.2 应根据整个管道系统适应性、采空区站场的功能及下游分输用户要求，合理确定站场改造方案。
- 6.3.3 站场改造方案的设计、实施应符合相关规范要求，并由具有相应资质的单位承担。

6.3.4 站场工艺系统改造应符合下列要求：

- a) 情况允许时，断开站场工艺装置，在站外选择合适位置新建临时管线，进行越站输气；
- b) 站场停运，拆除站场内设备设施连接，使各种工艺设备、管件相互独立；
- c) 对一些重要设备、管件，在拆除相互连接后，应根据地面沉降情况设置必要的临时支撑；
- d) 所有拆除的设备、管件两端应采用临时密封措施；
- e) 站内土建结构基础下沉造成管道设施设备悬空时，应及时在基础上部采取有效支垫措施防止管道设施设备悬空受力。

6.3.5 采用临时越站输送工艺时，在满足下游用户需求的条件下，应尽量避免在采空区影响范围内的管道上设置过多的管件、设备等，必要时可考虑在采空区影响范围外的管道上设置。在去下游用户的临时分输支线上宜选择合适位置安装适宜的流量计等进行临时计量。

6.3.6 站场外围墙及站内房屋建筑结构出现裂缝时，应对结构稳定性进行评估分析，根据危害情况，可采取必要的临时支撑措施对围墙和房屋结构进行加固处理，对沉陷受损的砖砌外围墙可采用通透的铁丝网围栏进行临时恢复。

6.3.7 站场建筑屋顶防水结构受损破坏时，应及时采取柔性防水结构进行修复。

6.3.8 采空区沉降活跃期，应及时检查和测试站场房屋建筑内预埋的各种电缆、光缆、给排水管线、自用气设施以及站场放空区设施的受损情况，并根据受损情况采取临时修复或加固措施。

6.3.9 采空区发展稳定后，应按照设计和相关规范要求，对站场内各专业设施进行修复，并拆除临时管线和设施，恢复站场正常运行。

6.4 管道站场迁改

6.4.1 经分析论证，可对采空区管道站场进行迁改，新建站场及邻近管线建设应符合 GB 50251、GB50540 等相关规范的要求。

6.4.2 新建站场选址应避开采空区沉降影响范围，其设计、施工应由具有相应资质的单位承担。

6.5 设置支撑

6.5.1 经分析论证，可在管道站场下方采空部位预留煤柱、设置混凝土桩（墩）、浆砌石桩（墩）、注浆填充等支撑措施，防止采空区地面沉降。

6.5.2 采空区支撑的设计、施工应符合《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》和 JTG/T D31-03-2011 的相关要求，并由具有相应资质的单位承担。

附 录 A

(资料性)

采空区现场情况检查记录表

表 A.1 采空区现场情况检查记录表

序号	采空区及管道站场 位置	行政地理位置	矿权单位	采区号	深/厚比	地面裂缝及塌陷情况		影响管道站场及邻 近管道长度(m)	检查人	检查时间	现场照片
						裂缝情况	塌陷情况				
说明：要求每个采空区填报检查表；存在问题的地段每天至少巡查一次，选取的主要裂缝不少于两个，附图或照片中标明与管道站场的位置关系，选定观测裂缝和区域后应固定下来持续测量；稳定区域每周至少巡查一次。											