

T/GRM

中关村绿色矿山产业联盟团体标准

T/GRM 157-2026

金属非金属地下矿山管道输油系统安全技术要求及试验方法

Safety technical requirements and test method of metal and nonmetal underground mine pipeline oil transportation system

2026-03-16 发布

2026-03-16 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 安全技术要求	2
5 试验方法	6

全国团体标准信息平台

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。

本文件由中关村绿色矿山产业联盟提出并归口。

本文件起草单位：金川集团股份有限公司、长沙矿山研究院有限责任公司、金诚信矿山工程设计院有限公司、深圳市中金岭南有色金属股份有限公司凡口铅锌矿、韶关市均能石化有限公司。

本文件主要起草人：朱文纲、陶润鹏、田志刚、邓波、于云龙、任晓军、杨力民、余洪伟、黄雷、陈怀教、张登云、孟将勇、林振烈、唐建、黄明利、费斐、王飞、曾福灵、侯刚、周建、付鹏飞、谭一帆。

本文件为首次发布。

金属非金属地下矿山管道输油系统 安全技术要求及试验方法

1 范围

本文件规定了金属非金属地下矿山管道输油系统的安全技术要求及试验方法。
本文件适用于除与煤共生、伴生或存在自然倾向的地下矿山外的金属非金属地下矿山。

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 7231	工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识
GB 14161	矿山安全标志
GB 19147	车用柴油
GB 50074	石油库设计规范
GB 50116	火灾自动报警系统设计规范
GB 50128	立式圆筒形钢制焊接储罐施工及验收规范
GB 50156	汽车加油加气加氢站技术标准
GB 50630	有色金属工程设计防火规范
GB/T 9081	机动车燃油加油机
GB/T 14976-2025	流体输送用不锈钢无缝钢管
GB/T 50493	石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计
SH/T 3134	橇装式汽车加油站技术标准
SY/T 6064-2024	油气管道线路标识设置技术规范
YB/T 4125	冶金企业火灾自动报警系统设计

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

储油硐室 oil storage chamber

井下专门为放置储存油料的容器开凿的硐室。

3.2

加油硐室 oil filling chamber

专门用于井下无轨设备加油的硐室。

3.3

橇装式一体硐室 portable fuel device chamber

橇装式加油装置所在的硐室，集储油、加油功能于一体，储油、加油在硐室内分区设置。

3.4

地表油库 ground oil depot

位于地表的具备日常性储油功能的地理或非地理基础设施，在管道输油时提供油源。

3.5

地表加油站 oil fuelling station

位于地表的储油设施，设置有加油机并能为机动车加注柴油的场所。

注：在管道输油时，允许地表加油站通过中间过渡设施提供输油油源，非输油作业期间中间过渡设施不存油。

3.6

加油岛 fuel filing island

位于井下加油硐室，用于安装加油机的平台。

4 安全技术要求

4.1 一般要求

4.1.1 除了柴油外，其他动力燃料，包括汽油、天然气等应不在井下使用。井下使用的柴油应符合GB 19147的规定，宜采用-10号及以上的柴油，柴油闪点应不低于60℃。

4.1.2 井口和平硐口50 m范围内的建筑物内应不得存放燃油、油脂或其它可燃材料。

4.1.3 专用运油车辆上应有“严禁烟火”标志，且应位于显著位置。

4.2 地表设施

4.2.1 地表油库

地表油库应符合GB 50074的规定。

4.2.2 地表加油站

地表加油站应符合GB 50156的规定。

4.3 硐室

4.3.1 储油硐室、加油硐室、橇装式一体硐室宜选在岩层稳定，地质构造简单的位置，并应避开断层和破碎带。

4.3.2 储油硐室、加油硐室、橇装式一体硐室，应不采用暗沟排水。

4.3.3 受井下条件限制，允许采用橇装式加油装置建设橇装式一体硐室。

4.3.4 储油硐室、加油硐室、橇装式一体硐室的储油区域与其它区域的连接处应设甲级防火门。

4.3.5 储油硐室内的各种油料（柴油、液压油、润滑油、机油和其他辅助油品）应分开存放。

4.3.6 储油硐室、橇装式一体硐室的井下柴油储量应不超过3昼夜的需用量。

4.3.7 位于加油岛端部的加油机附近应设防撞柱（栏），其高度应不小于0.5 m。

4.3.8 储油硐室、加油硐室、橇装式一体硐室应采用非燃烧材料支护，底板应采用混凝土浇筑，并应在硐室内设集油坑，其容积应不小于输油装置油罐容积的1.5倍。

4.3.9 储油硐室、加油硐室、橇装式一体硐室应远离车辆维修硐室、井底车场，直线距离应不小于15m。

4.3.10 储油硐室、加油硐室、橇装式一体硐室应有独立回风道，且应不位于主进风巷道中。

4.4 井下油罐油箱

4.4.1 橇装式加油装置自带油罐以外的井下油罐油箱应符合下列要求：

- a) 油硐室油罐应采用卧式油罐；
- b) 井下钢制油罐的设计内压应不低于0.08 MPa；
- c) 井下柴油油罐应采用钢制人孔盖；
- d) 井下柴油油罐应采取防满溢措施。油料达到油罐容量90%时应能触动高液位报警装置；油料达到油罐容量95%时应能自动停止油料继续进罐。高液位报警装置应位于工作人员便于觉察的地点。

4.4.2 橇装式加油装置应符合下列要求：

- a) 橇装式加油装置应为一体化产品，应符合SH/T 3134的规定；
- b) 橇装式加油装置的油罐与加油站内设施的防火间距应符合GB 50156的规定；
- c) 橇装式加油装置邻近行车道一侧应设防撞设施。

4.5 输油管线及管道

4.5.1 采用管道向井下输送柴油时，地表油罐的布置，应距离进风井（硐）口80 m以上，应距离其它井（硐）口50m 以上，并远离井口常年最大频率风向的上风侧。

4.5.2 输油管道不应布置于容易发生变形的井筒和巷道；输油管道经过平硐、斜井或斜坡道时，应布置于电缆的另一侧，且高度应不小于1.5 m；管道跨越平硐应从巷道顶部通过；输油管道布置于竖井时，应布置于梯子间一侧；井巷中的输油管 and 动力电缆应分开布置，最小距离应不小于0.5 m，并能避免坠落物料、容器和车辆的撞击。

4.5.3 巷道中的输油管应挂有“严禁烟火”、“柴油管道”等标志。

4.5.4 设计文件应标明输油管道及管道附件母材及焊接材料的规格、型号和焊缝及接头形式；应对焊接方法、焊接检验和验收合格标准提出明确要求。

4.5.5 输油管道应能承受工作压力，并进行耐压试验，试压介质应采用无腐蚀性的清洁水，柴油管道和输油设施（如有）的强度试压和严密性试压应符合下列规定：

- a) 输油管道一般地段的强度试验压力应不小于管道设计内压力的1.5倍，强度试验持续稳压时间应不小于4 h；
- b) 输油管道严密性试验压力应不小于管道设计内压力，试验持续稳压时间应不小于24 h。

4.5.6 应采取措施使输油管道在满流状态下开始输油。

4.5.7 竖直输油管道布置于专用孔道时，应不直接装设于毛孔之中，应在毛孔中设置防护衬管以防止地压破坏；埋设的输油管道应采用焊接或螺纹加焊接的方式连接。

4.5.8 输油管道宜选用符合GB/T 14976-2025规定的管材，输油管道的通径应大于25 mm且不大于50 mm，壁厚应不小于4 mm。

4.5.9 输油管道采用不锈钢钢管时表面应不涂漆（标志色除外）。

4.5.10 柴油输送进入硐室油箱油罐，在注入口未浸没前，初始流速应不大于1 m/s，当注入口浸没200 mm后，可逐步提高流速，但最大流速应不大于4 m/s。

4.6 井下油料储存

4.6.1 柴油应贮存在密闭性的容器内，并避免易燃或可燃性油气混合物在容器周围积聚。

4.6.2 储油硐室内储存的柴油钢板油桶或油罐应符合GB 50128的规定。

4.7 电气设备

4.7.1 储油硐室、加油硐室、撬装式一体硐室的通风装置设计应符合下列规定：

- a) 通风机和电动机均采用防爆型，且应采用直联；
- b) 通风设备及管道，应有防静电接地措施，法兰应跨接。

4.7.2 管道上的法兰、胶管两端等连接处，应用金属线跨接。

4.7.3 储油硐室和加油硐室，硐室内的电气设备之间的通道宽度应不小于0.8 m，设备与硐室壁之间的距离应不小于0.5 m。

4.7.4 控制系统应采用不间断电源供电。

4.7.5 信息系统应进行连续监测或记录，包括但不限于输油时间、品种、品名、数量、流量、压力及温度。

4.7.6 储油硐室、加油硐室、撬装式一体硐室应建立全覆盖的视频监控系统。

4.7.7 输油作业区使用的电气装置必须具有专业检验机构颁发的适用于二区防爆场所的防爆合格证。

4.7.8 接地应符合下列规定：

- a) 接地装置所用的钢材应镀锌；每组专设的防静电接地装置的接地电阻应不大于100 Ω ；
- b) 移动式电气设备与接地网之间的保护接地线电阻应不大于1 Ω ；
- c) 仪表系统的接地宜采用共用接地装置，接地连接电阻应不大于1 Ω ；
- d) 设计文件有静电接地要求的管道，应对法兰或螺纹连接接头进行电阻值测定；当法兰或螺纹连接接头间电阻值大于0.03 Ω 时，应有导线跨接；
- e) 储油硐室、加油硐室、撬装式一体硐室门外、油罐的上罐扶梯入口与采样口处、装卸作业区内操作平台的扶梯入口及悬梯口处等作业场所应设置人体静电消除装置；
- f) 储油硐室和加油硐室应采用直流电照明，电压应小于等于24 V。

4.7.9 不锈钢管道静电接地专用接地板应采用不锈钢板制作，接地引线应不与不锈钢管直接连接。

4.7.10 储油硐室、加油硐室、撬装式一体硐室、集油硐室、输油管道沿线应设置消防应急照明。

4.7.11 储油硐室、加油硐室、撬装式一体硐室应设有可燃和有毒气体声光报警装置，可燃气和有毒气体检测报警设计应符合GB/T 50493的规定。

4.7.12 通讯应符合下列规定：

- a) 储油硐室、加油硐室应设直通矿调度室的有线调度电话；

- b) 储油硐室、加油硐室、撬装式一体硐室应设置火灾报警电话及供对外联络的通讯设备，并保证处于适用状态。

4.7.13 电缆应符合下列规定：

- a) 输油系统电缆应采用取得矿用产品安全标识证书的产品；
- b) 电力电缆与通信电缆或光缆敷设在巷道同一侧时，电力电缆应在通信电缆下方，且净距不小于100 mm；电力电缆与通信电缆或光缆在井筒内敷设时，净距不小于300 mm；
- c) 水平或倾斜巷道内的电缆悬挂点的间距应不大于3 m；竖井电缆悬挂点的间距应不大于6 m；井下信号和控制用线路应采用铠装电缆。

4.8 附属设施

4.8.1 撬装式加油装置自带加油装置以外的加油机应符合下列要求：

- a) 应选用符合GB/T 9081要求的加油机产品；
- b) 应采用自封式加油枪；

4.8.2 储油硐室、加油硐室、撬装式一体硐室的油罐、油箱应设液位测量远传仪表以监视储油量；

4.9 标识标志

4.9.1 储油硐室、加油硐室、撬装式一体硐室及输油管道途径的井巷，应设置安全标志：禁止烟火、禁止明火、注意安全、当心火灾、注意通风等；安全标志的基本图形、规格、材料、颜色、大小等应符合GB 14161的规定。

4.9.2 竖直埋地输油管道管道上方宜设置警示带，警示带应标记管道名称、管理单位、电话号码、安全警示语。

4.9.3 标识内容应表述出管道设施的存在、潜在危险的警告、管理单位的信息及联系方式；标识内容参见SY/T 6064-2024附录A。

4.9.4 输油管道外表面应按GB 7231要求涂刷为棕色识别色。

4.9.5 安全标志牌应采用逆向反光材料和自发光材料制作安全标志图形，应选用金属或其他阻燃材料为底板；有触电危险场所的标志牌，应使用绝缘材料制作。

4.9.6 安全标志牌应经国家技术监督部门认可的安全产品质量检验单位检查合格后方可使用。

4.9.7 安全标志牌位置应设置在安全有关的明显的地方，并保证人们有足够的时间注意它所表示的内容。

4.10 消防

4.10.1 油料硐室应符合下列要求：

- a) 储油硐室、加油硐室、撬装式一体硐室应配置消防器材，包括灭火器、消防沙、铁铲、消防桶等；灭火器应选用干粉灭火装置；
- b) 储油硐室、加油硐室、撬装式一体硐室应在显著位置设置“严禁烟火”等安全警示标志；
- c) 储油硐室、加油硐室、撬装式一体硐室应设置消火栓，以及火灾自动报警系统、自动灭火系统，火灾自动报警系统应符合GB 50116和YB/T 4125的规定；

d) 应在储油硐室、加油硐室、橇装式一体硐室外适当位置设置醒目的安全标识，如：“发生火灾禁止用水灭火”。

4.10.2 加油机附近应配备灭火器和灭火毯。作业区内应不放置可燃性物品。加油硐室、储油硐室、加油点等禁止使用手机等移动通讯设备。

5 试验方法

5.1 基本要求

5.1.1 应采用通用量具测量划定井口和平硐口50 m范围内的区域，并目测确认区域内是否存放有燃油、油脂或其它可燃材料。

5.1.2 其余项目目测验证及进行资料核查。

5.2 地表设施

应采用目测验证及资料核查。

5.3 硐室

5.3.1 应采用通用量具测量加油岛端部的加油机附近所设防撞柱（栏）高度以及储油硐室、加油硐室、橇装式一体硐室与车辆维修硐室、井底车场的直线距离。

5.3.2 其余项目目测验证及进行资料核查。

5.4 井下油罐油箱

5.4.1 应采用通用量具测量橇装式加油装置的油罐与加油站内设施的防火间距。

5.4.2 应采用模拟手段触发油料达到油罐容量90%的液位，目测报警装置是否动作；应采用模拟手段触发油料达到油罐容量95%的液位，目测油料是否自动停止进罐。

5.4.3 其余项目应采用目测验证及进行资料核查。

5.5 输油管线及管道

5.5.1 应采用通用量具测量地表油罐与井口的距离以及输油管道的通径和壁厚。

5.5.2 应采用压力测量仪表监测输油管道内压力。调定输油管道压力至管道设计内压力的1.5倍，进行强度试验，试验稳压时间4 h；调定输油管道压力至管道设计内压力，进行严密性试验，试验稳压时间24 h。

5.5.3 应采用流速测量仪器测量管道初始流速和最大流速。

5.5.4 其余项目应采用目测验证及进行资料核查。

5.6 井下油料储存

应采用目测验证及资料核查。

5.7 电气设备

5.7.1 应采用通用量具测量储油硐室和加油硐室内的电气设备之间的通道宽度、设备与硐室壁之间的距离。

5.7.2 现场电力电缆与通信电缆或光缆敷设在巷道同一侧时，应采用通用量具测量电力电缆与通信电缆的净距。

5.7.3 同一井筒内敷设电力电缆与通信电缆或光缆时，应采用通用量具测量电力电缆与通信电缆或光缆之间的净距。

5.7.4 应采用通用量具测量水平或倾斜巷道内的电缆悬挂点的间距以及竖井电缆悬挂点的间距。

5.7.5 应采用接地电阻测试仪测量接地电阻值。

5.7.6 其余项目，应采用目测验证及资料核查。

5.8 附属设施

应采用目测验证及资料核查。

5.9 标识标志

应采用目测验证及资料核查。

5.10 消防

应采用目测验证及资料核查。
