



中华人民共和国国家标准

GB/T 27699—2011

钢质管道内检测技术规范

Steel pipeline in-line inspection technical specification

2011-12-30 发布

2012-06-01 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会

发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 被检测管道的一般性要求	2
5 内检测周期及设备的选择	3
6 检测施工准备	4
7 检测前清管	5
8 投运几何变形检测器	5
9 投运模拟器	5
10 投运金属损失检测器	5
11 检测数据预处理	6
12 检测报告	6
13 检测结果验证	9
14 职业健康、安全、环境	9
15 交工资料	9
附录 A (资料性附录) 管道三通挡条设置要求	10
附录 B (资料性附录) 内检测设备的选择	11
附录 C (规范性附录) 管线调查表	13
附录 D (规范性附录) 收、发检测器作业程序	19
附录 E (资料性附录) 金属损失类型定义	21

前 言

本标准的附录 C、附录 D 是规范性附录,附录 A、附录 B、附录 E 是资料性附录。

本标准由全国锅炉压力容器标准化技术委员会(SAC/TC 262)提出并归口。

本标准起草单位:中国石油天然气管道局、中油管道检测技术有限责任公司、国家质量监督检验检疫总局特种设备安全监察局。

本标准起草人:李久春、金虹、门建新、李育忠、李文东、续理、修长征、常连庚。

钢质管道内检测技术规范

1 范围

本标准规定了实施钢质管道几何变形检测和金属损失检测的技术要求。对检测周期、检测器的适用范围、检测准备、检测程序控制、检测报告内容和验收方法作出了规定。

本标准适用于输送介质为气体和液体的陆上钢质管道内检测,输送介质为气体和液体的海底钢质管道内检测可参照本标准执行。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本部分,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

SY/T 5536—2004 原油管道运行规程

SY/T 5922—2003 天然气管道运行规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

金属损失 metal-loss features

因金属消失导致的管道壁厚减薄。金属损失通常是由于腐蚀、机械损伤及管材缺陷造成的。

3.2

内部金属损失 internal metal-loss features

发生在管壁内表面及管体内部的金属损失。

3.3

外部金属损失 external metal-loss features

发生在管壁外表面的金属损失。

3.4

管道内检测 in-line inspection

利用在管道内运行的可实时采集并记录管道信息的检测器所完成的检测,也叫作智能检测。

3.5

几何变形检测 geometry inspection

以检测管道的几何变形情况为目的所实施的管道内检测。

3.6

金属损失检测 metal loss inspection

以检测管壁金属损失为目的所实施的管道内检测。

3.7

管道特征 pipeline feature

管道上存在的管壁金属损失、凹陷、椭圆度变形、管道附属设施及制造缺陷等。

3.8

标定 calibrate

对检测设备的机械性能和检测性能进行测试与调整。

3.9

地面标记器 above ground marker

一种放置于管道上方,能够检测并记录检测器的通过或能发出被检测器检测到的信号的便携式或永久性装置。

3.10

设标 marking

为实现对检测出的管道特征精确定位而设置地面测量标记点的工作。

3.11

清管 pigging

使用可在管道内独立运行的设备,清理管道内杂质、积垢及凝蜡的工作。

3.12

测径板 gauge plate

用于初步测量管径变化的,可产生不可恢复变形的软质金属盘。

3.13

模拟器 dummy tool

通过能力与检测器相同,用于模拟检测器运行状态的设备。

3.14

预评估维修系数(ERF) estimated repair factor

最大允许运行压力与通过金属损失评估法计算出的安全运行压力的比值。

$$ERF = MAOP / P_{safe}$$

式中:

MAOP——最大允许运行压力;

P_{safe} ——通过金属损失评估法计算出的安全运行压力。

3.15

检测概率(POD) probability of detection

检测器检测出管道特征的概率。

3.16

可信度(Conf.) confidence

检测报告数据与管道实际情况的符合程度。

3.17

验证 verification

对检测结果进行复核的方式。

4 被检测管道的一般性要求

4.1 收发球筒

收发球筒示意图见图1,收发球筒的尺寸在满足相应规范的基础上还应满足表1的条件:

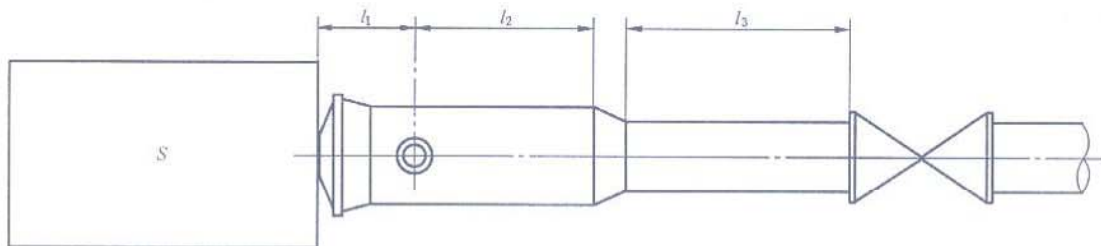


图1 收发球筒示意图

表 1 收发球筒应具备的条件

	S m ²	l ₁ m	l ₂ m	l ₃ m
发球筒应满足的条件	≥2.5 l×l	0.5~1	≥l	≥l
收球筒应满足的条件	≥2.5 l×l	0.5~1	≥l	≥l
注 1: S 指检测器操作场地的面积,以(长×宽)表示。 注 2: l ₁ 指注(回)介质口距盲板的距离。 注 3: l ₂ 指注(回)介质口距大小头的距离。 注 4: l ₃ 指大小头距阀门的距离。 注 5: l 指检测器的长度。				

4.2 三通

4.2.1 开孔直径大于 30% 管道外径的三通应设置挡条或挡板:

- a) 挡条或挡板的内弧应与主管内表面弧度相同,并等间距分布;
- b) 轴向挡条和周向挡条应垂直交叉并焊接牢固,挡条两端与管道应焊接固定;
- c) 挡条的具体设置方法和要求宜按照附录 A 的要求执行。

4.2.2 套管三通开孔区域轴向长度应不大于管道外径。

4.2.3 相邻两个三通(开孔直径大于 30% 管道外径的三通)中心间距离应大于下列计算值:

$$1.5D + \frac{(d_1 + d_2)}{2}$$

式中:

D——管道外径;

d₁, d₂——两相邻三通的开孔直径。

4.3 弯头

4.3.1 管道弯头的曲率半径应满足相应规格检测器的通过性能指标。

4.3.2 相邻弯头间的直管段长度应大于管道外径。

4.4 阀门

管道沿线阀门应开启灵活,检测期间应处于全开状态。全开状态的阀门内径应满足检测器最低通过性能指标。

4.5 管道斜接

管道斜接角度不应超过检测器的通过性能指标。

4.6 直管段变形

管道直管段变形量不应超过检测器的通过性能指标。

4.7 里程桩、标志桩、测试桩

管道沿线的里程桩应齐备;标志桩、测试桩宜齐备。

4.8 管道运行压力

检测器运行期间,管道运行压力应满足检测器正常运行的要求;新建输气管道应建立背压,背压不宜小于 0.4 MPa。

4.9 输送排量

检测器运行期间,管道的输送排量应保持平稳且满足检测器运行速度的要求。

5 内检测周期及设备的选择

5.1 管道内检测周期应不超过 8 年。

5.2 管道具备下列条件之一的,应当将管道内检测周期适当缩短:

- a) 多次发生事故(含第三方损伤)的;
- b) 防腐层损坏严重的;
- c) 管道运行环境恶劣的;
- d) 输送介质含硫化氢等腐蚀成分较高或介质对管道腐蚀情况不明的;
- e) 运行期超过 20 年的;
- f) 处于环境敏感地带或人口密集区的。

5.3 具备下列条件之一的,应尽快进行管道内检测,并经评估合格后方可实施运行:

- a) 管道所在地发生地震、海啸、泥石流等重大地质灾害的;
- b) 停运超过 1 年、再启用的封存管道;
- c) 管道需要提压运行的;
- d) 管道输送介质发生重大变化的。

5.4 新建管道应当在投产 3 年内进行首次管道内检测(也称基线检测)。

5.5 管道运营企业应根据检测的目的、管道的工况条件选择合适的检测设备。选择依据可参见附录 B。

6 检测施工准备

6.1 资质

6.1.1 从事管道内检测的机构应具备国家特种设备安全监督管理部门颁发的相应检测资质证书。

6.1.2 从事检测工作的技术人员应具备国家特种设备安全监督管理部门颁发的相应资格证书。

6.2 管道调查

6.2.1 管道运营企业应详细填写管线调查表,并对填写内容的可靠性负责。调查表见附录 C。

6.2.2 管道运营企业应提供与检测相关的管道建设、维修、维护资料及以前的检测结果。

6.2.3 检测机构应在管道运营企业的配合下对管道调查表中的内容进行现场勘察和核实。

6.3 管道及附属设施改造

对不满足检测器通过性能指标的管道及管道附属设施应进行改造或更换。

6.4 施工组织设计

6.4.1 检测机构应依据核实后的管线调查表及实际情况,制定施工组织设计。

6.4.2 施工组织设计应经管道运营企业认可。

6.4.3 检测机构严格按照认可后的施工组织设计进行施工。

6.5 设备标定

6.5.1 检测器在投运前应进行标定。

6.5.2 标定的主要内容如下:

- a) 探头的输入输出比例;
- b) 检测信号与实际金属损失尺寸的对应关系;
- c) 检测信号与实际变形量的对应关系。

6.5.3 标定过程应有记录。

6.6 踏线选点

若使用地面标记器作为设标工具,检测前检测机构应在管道运营企业的配合下对管道沿线进行现场勘察,了解管道走向及路况,并选择设标点位置。设标间距宜为 1 km。

7 检测前清管

7.1 常规清管

首次清管应使用通过能力不低于管道运营企业日常维护所使用的清管器进行清管。

7.2 测径清管

7.2.1 使用带测径板的清管器至少进行一次清管。测径板的直径不应小于检测器的最小通过直径。

7.2.2 若测径板发生损伤,应及时分析损伤原因。若通过分析确定损伤是由管道变形造成的,应确定变形位置;若无法定位变形点的准确位置,应实施管道几何变形检测。

7.3 特殊清管

7.3.1 测径清管后,检测机构应根据测径清管的结果和输送介质的特点选择适用的机械清管器进行清管。

7.3.2 清管器应装有跟踪仪器。

7.3.3 检测前宜采用磁力清管器清除管内的铁磁性杂质。

7.4 管道清管作业

7.4.1 输油管道清管作业应符合 SY/T 5536—2004 中第 8 章的规定;发送、接收清管器程序见附录 D。

7.4.2 输气管道清管作业应符合 SY/T 5922—2003 中 8.7 的规定;发送、接收清管器程序见附录 D。

7.5 清管次数

清管次数由检测机构视清管效果决定,清管效果应满足检测器检测的要求。

8 投运几何变形检测器

8.1 投运几何变形检测器的前提

管道有下列情况之一应投运几何变形检测器:

- a) 测径清管器铝盘发生严重变形且无法确定变形点的准确位置时;
- b) 新建管道在投入试运营前;
- c) 投入运营一年以上的管道;
- d) 运营管道被超负荷物体长期占压或机械破坏;
- e) 管道通过地区发生泥石流、山体滑坡等自然灾害;
- f) 管道通过地区发生里氏 5 级以上的地震;
- g) 管道安全评估需要。

8.2 几何变形检测器投运及数据检查的要求按第 10 章执行。

9 投运模拟器

9.1 管道检测器通过能力确认后,宜投运模拟器来决定是否发送检测器。

9.2 投运模拟器的作业程序见附录 D。

10 投运金属损失检测器

10.1 发送检测器

10.1.1 发送前检测器应调试正常。

10.1.2 检测器的发送操作见附录 D。

10.2 跟踪设标

10.2.1 检测器投运期间,应对检测器进行跟踪和设标。

10.2.2 跟踪组之间、跟踪组与管道运行管理部门之间应保持通讯畅通。

10.3 接收检测器

10.3.1 检测器的接收操作见附录 D。

10.3.2 检测器从收球筒中取出后,应对检测器进行外观检查和清洁处理。

10.4 数据检查

10.4.1 下载并备份检测数据。

10.4.2 检查检测数据的完整性。应包括:

- a) 各通道信号应清晰、完整;
- b) 地面标记数据应健全。

10.4.3 若数据不完整,且影响检测结果有效性的,应安排进行复检。

11 检测数据预处理

11.1 几何变形检测数据预处理

变形检测器运行完成后,应在现场完成检测数据预处理,报告变形量超过管道外径 5% 的几何变形点的相关信息。

11.2 金属损失检测数据预处理

检测器运行完成后,应在现场完成检测数据预处理,报告金属损失大于管道公称壁厚的 50% 以上的金属损失点的相关信息。

12 检测报告

12.1 几何变形检测报告

几何变形检测报告应包括以下基本信息:检测器运行数据、几何变形特征列表、数据统计总结。

12.1.1 检测器运行数据

管道检测运行数据至少应包括:

- a) 数据采样距离/频率;
- b) 探头尺寸及环向间隔;
- c) 检测阈值;
- d) 报告阈值;
- e) 凹陷检测精度及可信度;
- f) 椭圆度检测精度及可信度;
- g) 定位精度;
- h) 全线检测器运行速度图。

12.1.2 几何变形特征列表

几何变形检测特征列表应包括:凹陷、椭圆度变形、壁厚变化(可选项)及造成管道内径变化的管道附件等。

对变形点的描述至少应包括以下几个方面:

- a) 特征里程位置;
- b) 特征名称;
- c) 管道几何变形的变形量;
- d) 管节的长度;
- e) 距上游环焊缝的距离;
- f) 距最近参考点的距离。

12.1.3 数据统计总结

几何变形检测数据统计总结应包括以下内容:

- a) 凹陷总数;
- b) $2\%OD \leq$ 几何变形量 $<6\%OD$ 的凹陷总数;
- c) 几何变形量 $\geq 6\%OD$ 凹陷总数;
- d) 椭圆度总数;
- e) $1\%OD \leq$ 几何变形量 $<5\%OD$ 的椭圆度总数;
- f) 几何变形量 $\geq 5\%OD$ 的椭圆度总数。

注: OD指管道外径。

12.2 金属损失检测报告内容

金属损失检测报告应包括的基本信息有:检测器运行数据、焊缝记录、特征列表、数据统计总结、特征全面评价表。

12.2.1 检测器运行数据

检测器运行数据应至少包括:

- a) 磁场方向;
- b) 数据取样间距/频率;
- c) 探头尺寸及环向间隔;
- d) 检测阈值;
- e) 报告阈值;
- f) 坑状金属损失的检测精度及可信度;
- g) 普通金属损失的检测精度及可信度;
- h) 缺陷的轴向和周向定位精度;
- i) 管线全长检测器速度图。

12.2.2 焊缝记录

焊缝记录以列表的形式表现管道全线环焊缝信息,应至少包括:

- a) 环焊缝的里程位置;
- b) 管节长度;
- c) 管节壁厚;
- d) 距最近参考点的距离。

12.2.3 特征列表

管道特征列表应包括所有检测器检测出的管道附件及异常点,至少应包括以下信息:

- a) 特征的里程位置;
- b) 特征类型;
- c) 特征的尺寸;
- d) 特征环向位置;
- e) 内/外部指示;
- f) ERF(可选项);
- g) 距上游环焊缝距离;
- h) 上游环焊缝名称;
- i) 管节长度;
- j) 距最近参考点距离;
- k) 最近参考点名称;
- l) 备注。

12.2.4 数据总结统计

金属损失检测数据统计至少应包括以下内容:金属损失统计表、金属损失分布柱状图、金属损失分布图。

12.2.4.1 金属损失统计表

- a) 全部金属损失点的数量;
- b) 内部金属损失点的数量;
- c) 外部金属损失点的数量;
- d) 一般金属损失点的数量(一般金属损失定义参见附录 E);
- e) 坑状金属损失点的数量(坑状金属损失定义参见附录 E);
- f) 轴向和环向凹沟的数量(周向和环向凹沟的定义参见附录 E);
- g) 深度 $<20\%t$ 的金属损失点的数量;
- h) $20\%t \leq$ 深度 $<30\%t$ 的金属损失点的数量;
- i) $30\%t \leq$ 深度 $<40\%t$ 的金属损失点的数量;
- j) $40\%t \leq$ 深度 $<50\%t$ 的金属损失点的数量;
- k) $50\%t \leq$ 深度 $<60\%t$ 的金属损失点的数量;
- l) $60\%t \leq$ 深度 $<70\%t$ 的金属损失点的数量;
- m) $70\%t \leq$ 深度 $<80\%t$ 的金属损失点的数量;
- n) $80\%t \leq$ 深度 $<90\%t$ 的金属损失点的数量;
- o) 深度 $\geq 90\%t$ 的金属损失点的数量;
- p) $0.6 \leq \text{ERF} < 0.8$ 的金属损失点的数量;
- q) $0.8 \leq \text{ERF} < 0.9$ 的金属损失点的数量;
- r) $0.9 \leq \text{ERF} < 1.0$ 的金属损失点的数量;
- s) $\text{ERF} \geq 1.0$ 的金属损失点的数量。

注: t 指管道正常壁厚。

12.2.4.2 金属损失分布柱状图

按照管道检测长度应提供以下柱状图:

- a) 所有金属损失点的数量;
- b) 深度 $<40\%t$ 的金属损失点的数量;
- c) $40\%t \leq$ 深度 $<60\%t$ 的金属损失点的数量;
- d) $60\%t \leq$ 深度 $<80\%t$ 的金属损失点的数量;
- e) 深度 $\geq 80\%t$ 的金属损失点的数量;
- f) $\text{ERF} \geq 0.6$ 的金属损失点的数量;
- g) $\text{ERF} \geq 0.8$ 的金属损失点的数量;
- h) $\text{ERF} \geq 1.0$ 的金属损失点的数量。

12.2.4.3 金属损失分布图

按照管道检测长度应提供以下分布图:

- a) 管道全程所有金属损失周向分布图;
- b) 管道全程所有内部金属损失周向分布图;
- c) 管道全程所有外部金属损失周向分布图。

12.2.5 严重金属损失全面评价表(开挖表)

严重金属损失全面评价表至少应提供 5 个最深的金属损失点或 5 个 ERF 值最高的金属损失点的相关信息。具体内容应至少包括:

- a) 金属损失距环焊缝的距离;
- b) 金属损失所在管节及相邻上下游各两个管节的长度;
- c) 上游参考环焊缝距上游标记点的距离;
- d) 下游参考环焊缝距下游标记点的距离;
- e) 金属损失的环向位置;
- f) 特征描述和尺寸;

- g) ERF (可选项);
- h) 内/外部指示。

13 检测结果验证

13.1 验证过程

检测报告提供后,应选择适当缺陷进行开挖验证、测绘,并形成检测结果验证报告。每个站间距验证点的数量宜为2个,全线的检验点应不少于5个。报告中应以表格的形式详细描述开挖验证点的检测结果和实测结果。

将验证点的现场测量结果与检测结果进行对比,若事先没有具体约定,检测概率和可信度均不应低于80%。

检测结果验证合格,管道运营企业现场代表应在检测结果验证报告上签字确认。

13.2 验证报告

验证报告应包括:

- a) 验证点的全面描述。
- b) 验证点现场实测结果。
- c) 检测结果与实测结果之间的误差,及分项可信度,应包括:
 - 1) 深度误差及可信度;
 - 2) 长度误差及可信度;
 - 3) 轴向定位误差及可信度;
 - 4) 周向误差定位(金属损失检测)及可信度。

14 职业健康、安全、环境

14.1 管道运营企业在检测工作开展前,根据其掌握的情况应对管道检测机构进行下列告知义务:

- a) 管道沿线的民俗情况及相关注意事项;
- b) 管道沿线存在的职业病;
- c) 作业站场可能存在的危险源、环境因素及控制措施;
- d) 对进入站场的人员进行安全教育;
- e) 指定废弃物的排放及回收点。

14.2 管道检测机构从事检测工作前应完成下列工作:

- a) 为检测人员配备符合要求的劳动保护用品;
- b) 根据管道运营企业告知的对职业健康、安全、环保等方面的要求,制定相应的控制措施和应急预案;
- c) 对从事检测工作的员工进行安全教育;
- d) 将应急预案报管道运营企业。

14.3 管道运营企业应负责管道清管器、检测器投运和接收期间的作业区域安全标识的设置及安全检测工作。

14.4 管道运营企业应负责管道清管、检测期间管道运行设备的操作、废弃物的回收和清理工作。

14.5 检测机构应负责将清理管道清管、检测器产生的废弃物放入指定的回收点。

15 交工资料

交工资料至少应包括以下内容:

- a) 施工组织设计;
- b) 检测报告;
- c) 检测结果验证报告。

附录 A
(资料性附录)
管道三通挡条设置要求

管道三通挡条设置要求见图 A.1 及表 A.1。

单位为毫米

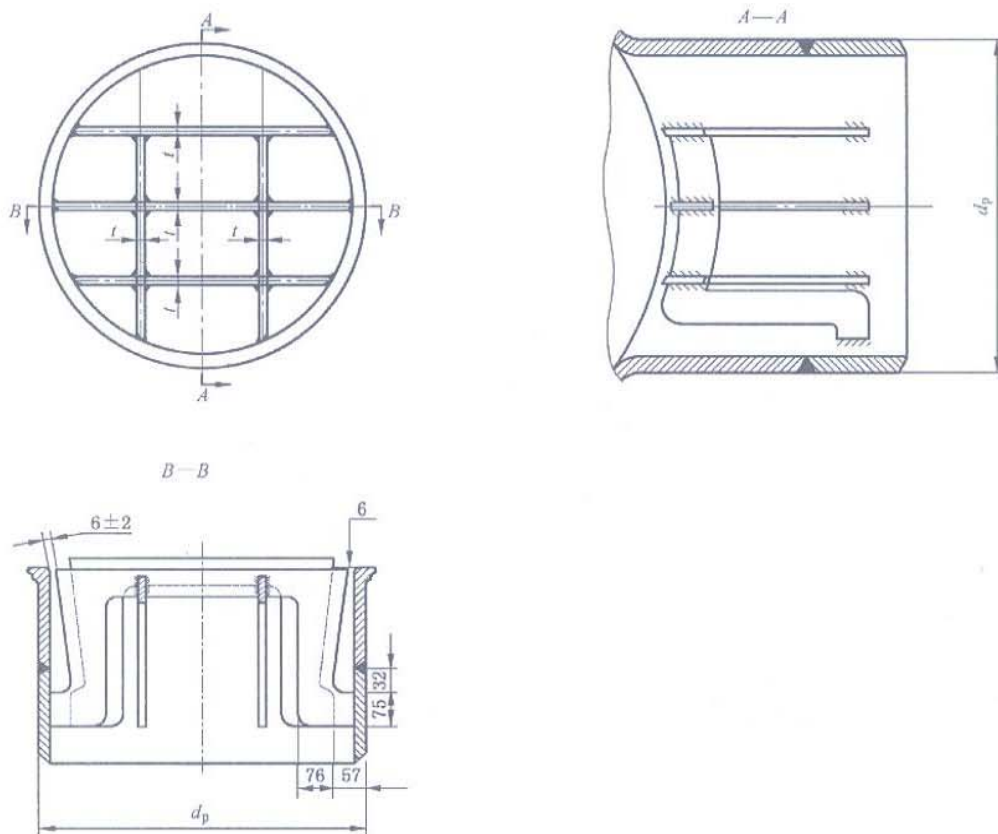


图 A.1 管道三通挡条设置要求

表 A.1 管道三通挡条设置要求

管道通径 mm	轴向挡条数量	周向挡条数量	挡条直径 mm
300	1	0	7
450	2	0	12.5
600	3	2	12.5
750	4	2	19
900	5	2	19
1 050	5	2	25

附录 B
(资料性附录)
内检测设备的选择

B.1 检测方法介绍

管道内检测是用于辨别管道缺陷并使之量化的一种管道完整性管理的工具。通过检测可以提供管道异常点的准确位置和尺寸,以便运营者确定处理异常点的优先次序和制定未来的维护计划,实现管道完整性管理。

目前检测管壁金属损失主要有两大方法:漏磁法和超声波法。两种方法各自具备优点和局限性见表 B.1 和表 B.2:

表 B.1 检测方法对比

漏磁检测的特点	超声波检测的特点
设备相对轻便,通过能力较强	设备相对复杂,通过能力较漏磁检测器差
性能不受管道介质的影响,适用于气体和液体	必须使用耦合剂,多数只能在液体内运行
对管道清洁度要求低	对管道清洁度要求较高
可检测 89 mm(3 英寸)以上的管径的管道	可检测 159 mm(6 英寸)以上的管径的管道
检测价格相对低廉	检测价格相对较高
是一种间接测量,需要复杂的解释技术将其量化	可直接测量管道的壁厚,由于直接、线性壁厚测量,因此可得到可靠的深度尺寸
由于磁饱和的要求,对管道的最大壁厚有限制	对最大管壁厚度没有上限,对最小的壁厚有限制

表 B.2 检测器适用范围

漏磁检测器的适用范围	超声波检测器的适用范围
适用于气体、液体等各种输送介质的管道	适用于液体管道,特别是操作困难、维修成本极高的地区

B.2 检测器的选型

目前漏磁腐蚀检测器分为两种:标准清晰度(SR)、高清晰度(HR)。不同类别检测器的区别在于漏磁检测器探头的数量、大小及方向;磁路设计以及磁化水平;数据分析模型这几方面。

标准检测器和高清晰度检测器的性能指标见表 B.3:

表 B.3 检测器的性能指标

指标名称		标准清晰度检测器	高清晰度检测器
周向传感器间距		25 mm	8 mm~17 mm
轴向采样间距		5 mm	3.33 mm
一般金属损失	最小深度	15% t	10% t
	深度精度	$\pm 15\%t$	$\pm 10\%t$
	长度精度	± 20 mm	± 20 mm

表 B.3 (续)

指标名称		标准清晰度检测器	高清晰度检测器
坑状金属损失	最小深度	$20\%t$	$10\%t$
	深度精度	$\pm 15\%t$	$\pm 10\%t$
	长度精度	$\pm 20\text{ mm}$	$\pm 10\text{ mm}$
轴向凹沟金属损失	最小深度	$40\%t$	$20\%t$
	深度精度	$\pm 20\%t$	$\pm 15\%t$
	长度精度	$\pm 20\text{ mm}$	$\pm 20\text{ mm}$
周向凹沟金属损失	最小深度	$10\%t$	$10\%t$
	深度精度	$\pm 20\%t$	$\pm 15\%t$
	长度精度	$\pm 15\text{ mm}$	$\pm 10\text{ mm}$
可信度		80%	80%

附 录 C
(规范性附录)
管线调查表

C.1 管道运营企业(客户)调查

管道运营企业(客户)名称: _____
 地 址: _____ 邮 编: _____
 联系人: _____ 部门: _____ 职务: _____
 电 话: _____ 传 真: _____ 邮 箱: _____
 职业健康:
 个人防护装备要求: 防毒 防窒息 防地方病
 地区气候、习俗、限制: _____
 安全信息:
 主要危险源: _____

 环境要求:
 指定废弃物处理/回收点: _____

C.2 所需服务

管道清管 变形检测 腐蚀检测
管道走向检测 完整性评价 技术咨询

C.3 管线概况

管线名称: _____; 管线投产时间: _____;
 被检测管道累计长度: _____ km; 输送介质: _____; 管道位置(陆上/水下/湿地): _____;
 管线外径: _____ mm; 防腐类型: _____; 是否有内涂层: 是 否;
 管道材质: _____; 壁厚: _____ mm; 焊接类型: _____;
 钢材等级: _____; 地区等级: _____;
 河流穿/跨越: _____ 处; 公路穿/跨越: _____ 处; 铁路穿/跨越: _____ 处;
 管道跨越: _____ 处; 是否能提供详细的穿/跨越位置及长度记录: 是 否;
 管道里程桩是否健全(每 km 1 个): 是 否; 位置准确: 是 否。

C.4 工艺参数

设计压力: _____ MPa; 最大允许操作压力: _____ MPa; 工作压力范围: _____ ~ _____ MPa;
 排量范围: _____ nm^3/h ; 是否可以停输: 是 否;
 运行温度: 当前: _____ $^{\circ}\text{C}$; 最高: _____ $^{\circ}\text{C}$; 最低: _____ $^{\circ}\text{C}$;
 含蜡量: _____ % (体积); 含硫化氢 H_2S 量: _____ $\times 10^{-6}$;
 含水量: _____ %; 起火粉末: _____;
 _____。

C.5 清管/检测历史

清管器类型: _____; 清管周期: _____;

清出污物成分：_____；近期单次清出污物重量：_____ kg；
 曾进行过何种内检测：_____；检测设备：_____；检测时间：_____；
 已知(未改造)管道最大变形：_____ %，位置：_____；
 金属损失类型：_____；金属损失数量：_____；金属损失主要分布区：_____；
 是否发生过穿孔泄漏：_____；穿孔泄露次数：_____；
 是否发现涂层破损：_____；涂层破损位置：_____；
 是否实施过管道大修：_____；修理类型(熔焊、补丁、套管、换管)：_____；
 大修区间：_____；
 _____。

C.6 管道详情(见表 C.1~表 C.4)

表 C.1 沿线各站情况

序号	名称	距下站距离 km	站间最大高程差 m	功能	有无收/发球装置

表 C.2 管道详细情况

编号	壁厚 mm	外径 mm	最小孔径 mm	长度 mm	材质	焊接类型	设计压力 MPa	里程范围

表 C.5 收发球筒信息

序号	站名	球筒类别	S mm×mm	l_1 mm	l_2 mm	l_3 mm	l_4 mm	d_1 mm
		发球筒						
		收球筒						
		发球筒						
		收球筒						
		发球筒						
		收球筒						
		发球筒						
		收球筒						
		发球筒						
		收球筒						
		发球筒						
		收球筒						

C.8 应提供的资料

- 以往检测结果 () 管线维修记录 () 管道壁厚变化表 ()
 管线穿跨越记录 () 管线走向图 () 站区工艺流程图 ()
 管道泄漏统计 () 焊缝手册 ()

填写人：_____ 审核人：_____

单位：(盖章)

填写时间：_____年_____月_____日

附录 D
(规范性附录)
收、发检测器作业程序

D.1 发送检测器基本工艺流程

发送检测器基本工艺流程见图 D.1。

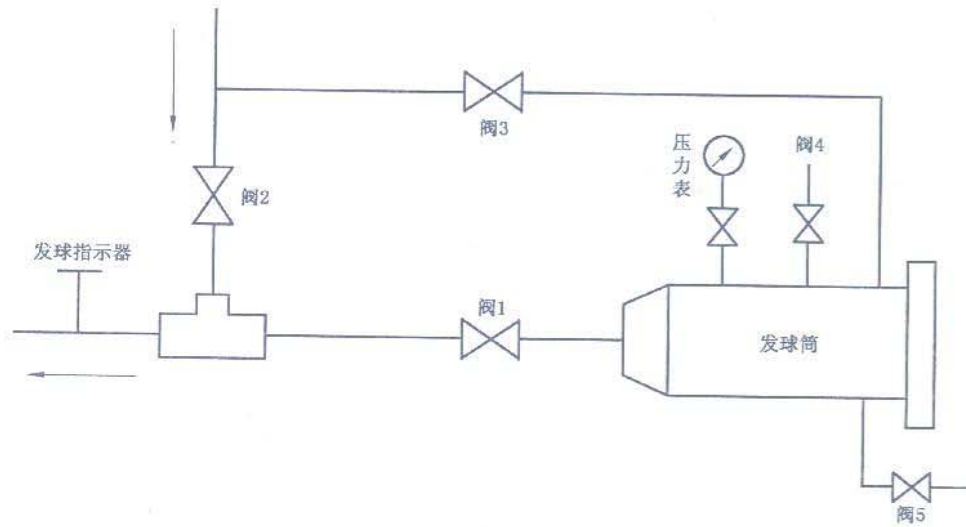


图 D.1 发送检测器工艺流程示意图

D.2 输油管道发送检测器作业程序

- D.2.1 发送检测器前,将管道输送介质压力调整到施工组织设计要求的压力。
- D.2.2 打开发球筒快开盲板,将检测器送入球筒底部大小头处,检测器前皮碗与大小头应紧密贴合。
- D.2.3 检查球筒内无异物后应擦净盲板密封面,在密封面上涂抹黄油,并关闭快开盲板。
- D.2.4 缓慢打开阀3,使发球筒内充满介质。
- D.2.5 缓慢打开发球筒放空阀4,排净球筒内的气体。
- D.2.6 接到调度命令后,打开阀1至全开。
- D.2.7 缓慢关闭阀2,使检测器通过发送系统发送出站。
- D.2.8 待发球指示器动作并确认检测器发出后,恢复正常生产流程。

D.3 输气管道发送检测器作业规程

- D.3.1 发送检测器前,将管道输送介质压力调整到施工组织设计要求的压力。
- D.3.2 对发球筒内的气体进行可燃气体置换,直至检测可燃气体浓度合格。
- D.3.3 打开发球筒放空阀4,确认球筒无压力后,打开发球筒快开盲板,把检测器送入球筒底部大小头处,检测器前皮碗与大小头处应紧密贴合。
- D.3.4 检查球筒内无异物后应擦净盲板密封面,在密封面上涂抹黄油,并关闭快开盲板。
- D.3.5 关闭发球筒放空阀4。
- D.3.6 缓慢打开阀3,平衡发球筒内压力。
- D.3.7 接到调度命令后,打开阀1至全开。
- D.3.8 缓慢关闭阀2,使检测器通过发送系统发送出站。

D.3.9 待发球指示器动作并确认检测器发出后,恢复正常生产流程。

D.4 接收检测器基本工艺流程

接收检测器基本工艺流程见图 D.2。

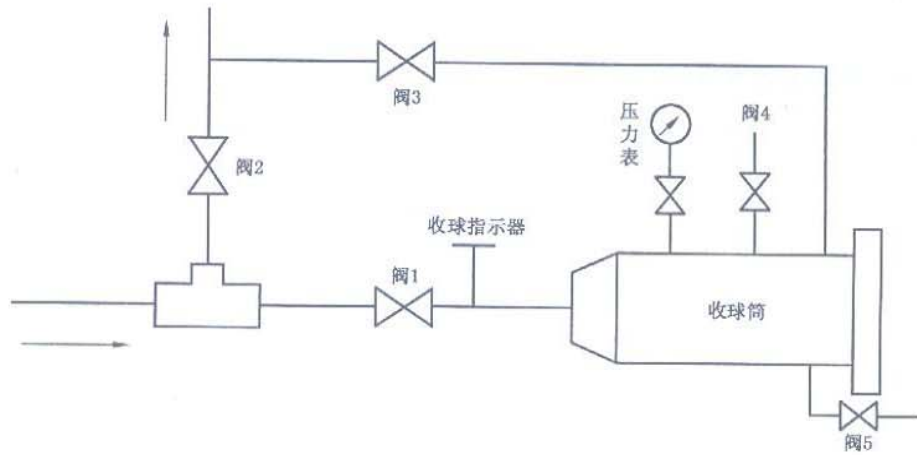


图 D.2 收检测器工艺流程示意图

D.5 输油管道接收检测器作业规程

- D.5.1 根据已制定的施工组织设计,在收球筒内采取防撞措施,关闭收球筒快开盲板。
- D.5.2 按调度命令切换接收流程,开启阀 1、阀 3,关闭阀 2。
- D.5.3 当收球指示器动作,并确认检测器已进入收球筒后,恢复正常生产流程。
- D.5.4 打开排污阀 5,排出污油,取出检测器。

D.6 输气管道接收检测器作业规程

- D.6.1 根据已制定的施工组织设计,确定是否在收球筒内提前采取防撞措施,关闭收球筒快开盲板。
- D.6.2 按调度命令切换接收流程,关闭放空阀 4,打开阀 3 平衡收球筒压力。
- D.6.3 全开阀 1,关闭阀 2,使收球筒处于接收状态。
- D.6.4 当收球指示器动作,并确认检测器进入收球筒后,恢复正常生产流程。
- D.6.5 进行收球筒内的可燃气体置换工作。
- D.6.6 经用可燃气体检测仪检测合格后,打开放空阀 4、排污阀 5,排除废气和污物,取出检测器。

附录 E
(资料性附录)
金属损失类型定义

金属损失类型定义见图 E.1 及表 E.1。

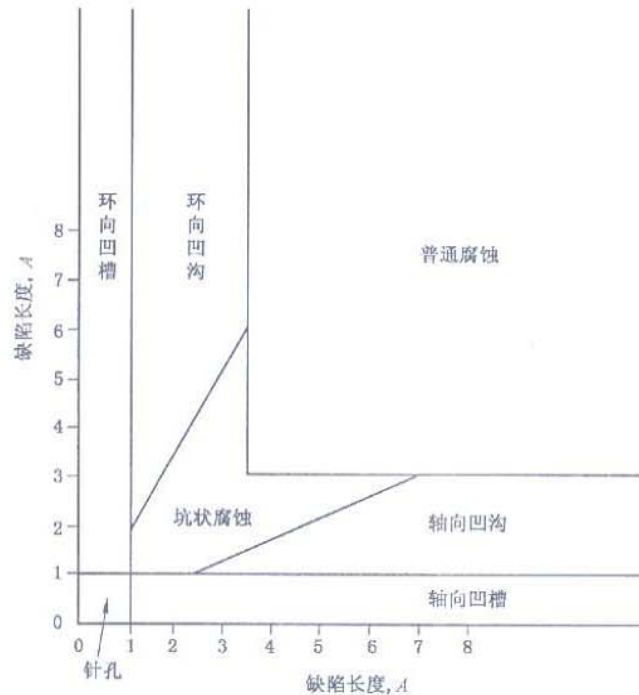


图 E.1 金属损失类型定义

表 E.1 金属损失类型定义表

金属损失类型	定义	参考点(L×W)
一般金属损失	{[W≥3A]和[L≥3A]}	4A×4A
坑状金属损失	{([1A≤W<6A]和[1A≤L<6A]和[0.5<L/W<2]) 并且不能是([W≥3A]和[L≥3A])}	2A×2A
轴向凹沟	{[1A≤W<3A]和[L/W≥2]}	4A×2A
环向凹沟	{[L/W≤0.5]和[1A≤L<3A]}	2A×4A
针孔	{[0<W<1A]和[0<L<1A]}	1/2A×1/2A
轴向凹槽	{[0<W<1A]和[L≥1A]}	2A×1/2A
环向凹槽	{[W≥1A]和[0<L<1A]}	1/2A×2A

注 1: L 表示缺陷的长度。
 注 2: W 表示缺陷的宽度。
 注 3: A 是几何参数。
 如果 $t < 10 \text{ mm}$, 那么 $A = 10 \text{ mm}$;
 如果 $t \geq 10 \text{ mm}$, 那么 $A = t$ 。
 注 4: t 表示管道正常壁厚。

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
钢质管道内检测技术规范
GB/T 27699—2011

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100013)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 www.spc.net.cn

总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235

读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 1.75 字数 43 千字
2012年3月第一版 2012年3月第一次印刷

*

书号: 155066·1-44509 定价 27.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107



GB/T 27699-2011