

# TSG

特种设备安全技术规范

TSG D7005—2018

# 压力管道定期检验规则 ——工业管道

Periodic Inspection Regulation for Industrial Pressure Piping

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局颁布

2018年1月26日

## 前 言

2008年2月,国家质量监督检验检疫总局(以下简称国家质检总局)特种设备安全监察局(以下简称特种设备局)下达了在《在用工业管道定期检验规程(试行)》(国质检锅〔2003〕108号)基础上,制定《压力管道定期检验规则——工业管道》的任务书。2010年7月,中国特种设备检测研究院组织有关专家成立修订工作组,在南京召开第一次会议,讨论修订原则、重点内容以及主要问题,并就修订工作进行了具体分工,制定了修订工作时间表。2013年8月,工作组在北京召开第二次会议,经过讨论,形成征求意见稿。2014年7月,特种设备局以质检特函〔2014〕21号文向有关部门、有关单位、专家及公民征求意见。2015年8月,工作组召开第三次会议,对征求到的意见进行研究讨论,形成送审稿。2015年10月,提交国家质检总局特种设备安全与节能技术委员会审议。2018年1月26日,由国家质检总局批准颁布。

本次修订工作的基本原则与《中华人民共和国特种设备安全法》《特种设备目录》《压力管道安全技术监察规程——工业管道》(TSG D0001)一致。根据实际使用情况以及行业发展,调整、完善不适用的内容,明确定期检验的性质、定位及检验周期的含义,统一检验结论及检验报告内容;在保证基本安全要求的基础上,建立基于损伤模式制定针对性检验方案的思想,突出检验项目的针对性、有效性和科学性;为新检验、检测技术和评定方法的应用给出渠道;吸纳基于风险的检验等成熟的科技成果,厘清与常规检验方法的关系;落实企业安全主体责任,为企业安全与发展服务。

参加本规则修订工作的主要单位和人员如下:

|                        |     |     |     |
|------------------------|-----|-----|-----|
| 中国特种设备检测研究院            | 谢国山 | 修长征 | 李光海 |
|                        | 孟涛  | 史进  |     |
| 国家质检总局特种设备局            | 秦先勇 |     |     |
| 合肥通用机械研究院              | 王冰  | 胡明东 |     |
| 北京市质量技术监督局             | 由涛  |     |     |
| 上海市质量技术监督局             | 王善江 |     |     |
| 南京市质量技术监督局             | 梁华  |     |     |
| 上海市特种设备监督检验技术研究院       | 罗晓明 |     |     |
| 吉林市特种设备检验中心            | 胡宝林 |     |     |
| 中科(广东)炼化有限公司           | 王光  |     |     |
| 中国石油天然气股份有限公司独山子石化分公司  | 杨瑞平 |     |     |
| 中国石油化工股份有限公司天津分公司装备研究院 | 李春树 |     |     |

## 目 录

|                         |      |
|-------------------------|------|
| 1 总则.....               | (1)  |
| 2 定期检验.....             | (4)  |
| 3 安全状况等级评定.....         | (11) |
| 4 定期检验记录、报告及结论.....     | (16) |
| 5 附则.....               | (17) |
| 附件 A 工业管道年度检查要求.....    | (18) |
| 附录 a 工业管道年度检查报告.....    | (23) |
| 附件 B 工业管道定期检验报告.....    | (26) |
| 附件 C 特种设备定期检验意见通知书..... | (30) |

国家质量监督检验检疫总局  
<http://www.aqsiq.gov.cn/>

# 压力管道定期检验规则——工业管道

## 1 总 则

### 1.1 目的

为规范在用工业管道定期检验工作，根据《中华人民共和国特种设备安全法》《特种设备目录》以及相关安全技术规范规定，制定本规则。

### 1.2 适用范围

本规则适用于在用工业管道(以下简称管道)的定期检验(注 1-1，注 1-2)。

注 1-1：埋地部分管段的定期检验，可以参照《压力管道定期检验规则——长输(油气)管道》(TSG D7003)的有关检验项目及相关技术标准执行。

注 1-2：动力管道(《锅炉安全技术监察规程》(TSG G0001)中锅炉范围内管道除外)按照工业管道分级条件进行划分，其定期检验参照本规则及其建造所依据的标准执行，也可参照《锅炉定期检验规则》(TSG G7002)的锅炉主要连接管道的有关检验项目及相关技术标准执行。

### 1.3 管道定期检验

管道的定期检验，即全面检验，是指特种设备检验机构(以下简称检验机构)按照一定的时间周期，根据本规则以及有关安全技术规范及相应标准的规定，对管道安全状况所进行的符合性验证活动。

定期检验应当在年度检查的基础上进行。

### 1.4 定期检验工作程序

定期检验工作的一般程序，包括检验方案制定、检验前的准备、检验实施、缺陷以及问题的处理、检验结果汇总、出具检验报告等。

### 1.5 定期检验安全状况等级

管道定期检验的安全状况分为 1 级，2 级，3 级和 4 级，共 4 个级别。检验机构应当根据定期检验情况，按照本规则第 3 章规定评定管道安全状况等级。

### 1.6 定期检验周期

#### 1.6.1 一般规定

管道一般在投入使用后 3 年内进行首次定期检验。以后的检验周期由检验机构根据管道安全状况等级，按照以下要求确定：

(1)安全状况等级为1级、2级的，GC1、GC2级管道一般不超过6年检验一次，GC3级管道不超过9年检验一次；

(2)安全状况等级为3级的，一般不超过3年检验一次，在使用期间内，使用单位应当对管道采取有效的监控措施；

(3)安全状况等级为4级的，使用单位应当对管道缺陷进行处理，否则不得继续使用。

### 1.6.2 基于风险的检验(RBI)周期

管道定期检验可以采用基于风险的检验，其检验周期可以采用以下方法确定：

(1)参照本规则1.6.1的规定，依据基于风险的检验结果可适当延长或者缩短检验周期，但是最长不超过9年；

(2)以管道的剩余寿命为依据，检验周期最长不超过管道剩余寿命的一半，并且不得超过9年。

对于风险等级超过使用单位可接受水平的管道，应当分析产生较高风险的原因，采用针对性的检验、检测方法和措施来降低风险，将风险控制在使用单位可接受的范围内。

### 1.6.3 特殊规定

#### 1.6.3.1 检验周期的缩短

有下列情况之一的管道，应当适当缩短定期检验周期：

- (1)介质或者环境对管道材料的腐蚀情况不明或者腐蚀减薄情况异常的；
- (2)具有环境开裂倾向或者产生机械损伤现象，并且已经发现开裂的(注1-3)；
- (3)改变使用介质，并且可能造成腐蚀现象恶化的；
- (4)材质劣化现象比较明显的；
- (5)使用单位未按照本规则附件A规定进行年度检查的；
- (6)基础沉降造成管道挠曲变形影响安全的；
- (7)检验中怀疑存在其他影响安全因素的。

注1-3：环境开裂主要包括应力腐蚀开裂、氢致开裂等，机械损伤主要包括各种疲劳、高温蠕变等，参见GB/T 30579《承压设备损伤模式识别》。

#### 1.6.3.2 未按期进行定期检验的情况

因特殊情况未按期进行定期检验的管道，由使用单位出具书面申报说明情况，经使用单位安全管理负责人批准，征得上次承担定期检验的检验机构同意(首次检验的延期除外)，可以延期检验；或者由使用单位提出申请，按照本规则2.6的规定办理。

对未按期进行定期检验的管道，使用单位应当采取有效的监控与应急管理措施。

### 1.7 使用单位的义务

使用单位应当履行以下义务：

- (1) 制订管道定期检验计划，在管道定期检验有效期届满的 1 个月以前向检验机构申报定期检验；
- (2) 做好检验配合和安全监护工作，对所提供相关资料的真实性负责；
- (3) 对检验中发现的缺陷和问题，提出处理或者整改措施并且负责落实，及时将处理或者整改情况书面反馈给检验机构。

### 1.8 检验机构和检验人员的职责

- (1) 检验机构应当按照核准的检验范围从事管道的检验工作，对检验报告的真实性、准确性和有效性负责(注 1-4)；
- (2) 从事管道的检验和检测人员应当取得相应的特种设备检验检测人员证书，并且按照相关规定进行注册；
- (3) 检验机构接到使用单位的管道定期检验申报后，应当及时进行检验；
- (4) 检验机构应当定期对检验、检测人员进行检验工作安全培训，并且保存培训记录。

注 1-4：真实性指的是报告以客观事实为基础，不作假证；准确性指的是报告所涉及的检测数据精度符合相关要求；有效性指的是检验机构的资质、检验人员的资格符合要求，检验、检测时测量用设备、仪器和工具在检定校准有效期内，检验依据合法，报告审批程序符合要求。

### 1.9 新技术的应用

检验中采用新技术、新评定方法，与本规则以及相关安全技术规范的要求不一致，或者本规则以及相关安全技术规范未作要求、可能对安全性能有重大影响的，相关单位应当提供有关的研究、试验的依据、数据、结果及其检测、评定报告等技术资料，向国家质量监督检验检疫总局(以下简称国家质检总局)申报，由国家质检总局委托相关的技术机构进行技术评审。技术评审的结果经过国家质检总局批准后，方可投入应用。

### 1.10 信息化管理

管道的使用单位和检验、检测机构应当按照特种设备信息化工作规定，及时将所要求的检验数据上传至特种设备使用登记和检验信息系统。

## 2 定期检验

### 2.1 一般要求

定期检验一般在管道停止运行期间进行。当管道运行条件不影响检验的有效性和安全性时，也可以基于管道的损伤模式和风险水平，结合管道的使用情况制定检验策略，在运行状态下实施检验。

### 2.2 检验方案制定

检验前，检验机构应当制定检验方案，检验方案由检验机构的技术负责人或者授权人审查批准。对于有特殊情况的管道，检验机构应当就其检验方案征求使用单位的意见。检验人员应当严格按照批准的检验方案进行检验工作。

### 2.3 检验前的准备

#### 2.3.1 资料准备及审查

检验前，使用单位一般应当向检验机构提供以下资料：

(1)设计资料，包括设计单位资质证明、设计及安装说明书、设计图样、强度计算书等；

(2)安装资料，包括安装单位资质证明、竣工验收资料(含管道组成件、管道支承件的质量证明文件)，以及管道安装监督检验证书等；

(3)改造或者重大修理资料，包括施工方案和竣工资料，以及有关安全技术规范要求改造、重大修理监督检验证书；

(4)使用管理资料，包括《使用登记证》《使用登记表》《压力管道基本信息汇总表——工业管道》，以及运行记录、开停车记录、运行条件变化情况、运行中出现异常以及相应处理情况的记录等；

(5)检验、检查资料，包括安全附件以及仪表的校验、检定资料，定期检验周期内的年度检查报告和上次的定期检验报告。

检验人员应当对使用单位提供的管道资料进行审查。本款第(1)至(3)项的资料，在管道投入使用后首次定期检验时必须进行审查，以后的检验视需要(如发生改造或者重大修理等)进行审查。

#### 2.3.2 检验现场准备工作

使用单位和相关的辅助单位(如修理、维护等单位，下同)，应当按照要求做好停机后的技术性处理和检验前的安全检查，确认现场条件符合检验工作要求，做好有关的准备工作。检验前，检验现场应当至少具备以下条件：

- (1) 影响检验的附属部件或者其他物体，应当按照检验要求进行清理或者拆除；
- (2) 为检验而搭设的脚手架、轻便梯等设施应当安全牢固(对离地面 2m 以上的脚手架设置安全护栏等防护装置)；
- (3) 需要进行检验的管道表面应当被打磨清理，特别是腐蚀部位和可能产生裂纹缺陷的部位应当被彻底清理干净，露出金属本体，进行无损检测的表面应当符合 NB/T 47013《承压设备无损检测》的要求；
- (4) 管道检验时，应当保证将其与其他相连装置、设备可靠隔离，必要时进行清洗和置换；
- (5) 管道检验时，应当监测检验环境中易燃、有毒、有害气体，其含量应当符合有关安全技术规范及相应标准的规定；
- (6) 在高温或者低温条件下运行的管道，应当按照操作规程要求缓慢地降温或者升温，满足检验工作的要求，防止造成人员伤害和设备损伤；
- (7) 应当切断与管道有关的电源，设置明显的安全警示标志，检验照明用电压不超过 24V，电缆(线)应当绝缘良好、接地可靠；
- (8) 需要现场进行射线检测时，应当隔离出透照区，设置警示标志，符合相关安全规定。

### 2.3.3 设备仪器校验检定

按照有关规定，检验所使用的设备、仪器和测量工具应当在有效的校验或者检定定期内。

### 2.3.4 检验工作安全要求

- (1) 检验人员确认现场条件符合检验工作要求后方可进行检验工作，并且遵守使用单位的有关动火、用电、高处作业、安全防护、安全监护等规定；
- (2) 检验时，使用单位管道安全管理人员、作业和维护等相关人员应当到场协助检验工作，及时提供相关资料，负责安全监护，并且提供可靠的联络手段。

## 2.4 检验实施

### 2.4.1 定期检验项目

定期检验项目应当以宏观检验、壁厚测定和安全附件的检验为主，必要时应当增加表面缺陷检测、埋藏缺陷检测、材质分析、耐压强度校核、应力分析、耐压试验和泄漏试验等项目。

### 2.4.2 定期检验方法和要求

#### 2.4.2.1 宏观检验

宏观检验应当主要采用目视方法(必要时利用内窥镜、放大镜或者其他辅助检测仪器设备、测量工具)检验管道结构、几何尺寸、表面情况(例如裂纹、腐蚀、泄漏、变形等)以及焊接接头、防腐层、隔热层等。宏观检验一般应当包括以下内容：



(1)管道结构检验，包括管道布置，支吊架、膨胀节、开孔补强、排放装置设置等；

(2)几何尺寸检验，包括管道焊缝对口错边量、咬边、焊缝余高等；

(3)外观检验，包括管道标志，管道组成件及其焊缝的腐蚀、裂纹、泄漏、鼓包、变形、机械接触损伤、过热、电弧灼伤，管道支承件变形、开裂，排放(疏水、排污)装置的堵塞、腐蚀、沉积物，防腐层的破损、剥落，隔热层破损、脱落、潮湿以及隔热层下的腐蚀和裂纹等。

首次定期检验时应当检验管道结构和几何尺寸，再次定期检验时，仅对承受疲劳载荷的管道、经过改造或者重大修理的管道，重点进行结构和几何尺寸异常部位有无新生缺陷的检验。

#### 2.4.2.2 壁厚测定

壁厚测定，一般采用超声测厚方法。测定位置应当具有代表性，并应有足够的壁厚测定点数。壁厚测定应当绘制测定点简图，图中应当标注测定点位置和记录测定的壁厚值。测定点位置选择和抽查比例应当符合以下要求：

(1)测定点的位置，重点选择易受腐蚀、冲蚀，制造成型时壁厚减薄和使用中易产生变形、积液、磨损部位，超声导波检测、电磁检测以及其他方法检查发现的可疑部位，支管连接部位等；

(2)弯头(弯管)、三通和异径管等的测定抽查比例见表 2-1(注 2-1)；每个被抽查的管道组成件，测定位置一般不得少于 3 处；被抽查管道组成件与直管段相连的焊接接头直管段一侧的测定位置一般不得少于 3 处；检验人员认为有必要时，还可以对其余直管段进行壁厚测定抽查；

表 2-1 弯头(弯管)、三通和异径管壁厚测定抽查比例

| 管道级别          | GC1  | GC2  | GC3  |
|---------------|------|------|------|
| 弯头(弯管)、三通和异径管 | ≥30% | ≥20% | ≥10% |

注 2-1：管道材质为奥氏体不锈钢，或者介质无腐蚀性，或者腐蚀轻微(年均匀腐蚀速率不超过 0.05mm/年)，并且检验时已抽查部位壁厚无异常减薄情况的，抽查比例可以适当降低，但不得低于表 2-1 要求的 50%。

(3)在检验中，发现管道壁厚有异常情况时，应当在壁厚异常部位附近增加测点，并且确定壁厚异常区域，必要时，可适当提高整条管线测定的抽查比例；

(4)采用长距离超声导波、电磁等方法进行检测时，可以仅抽查信号异常处的管道壁厚。

#### 2.4.2.3 表面缺陷检测

表面缺陷检测应当采用 NB/T 47013 中的检测方法。铁磁性材料管道的表面缺陷

检测应当优先采用磁粉检测。表面缺陷检测的要求如下：

(1) 宏观检查中发现裂纹或者有怀疑的管道，应当在相应部位进行外表面无损检测；

(2) 隔热层破损或者可能渗入雨水的奥氏体不锈钢管道，应当在相应部位进行外表面无损检测；

(3) 检验人员认为有必要时，应当对支管角焊缝等部位进行外表面无损检测抽查；

(4) 碳钢、低合金钢低温管道，Cr-Mo 钢管道，标准抗拉强度下限值大于或者等于 540MPa 的低合金钢管道，长期承受明显交变载荷管道以及首次定期检验的 GC1 级管道，应当在焊接接头和应力集中部位进行外表面无损检测抽查，抽查比例应当不低于焊接接头数量的 5%，并且不少于 2 个；

(5) 存在环境开裂倾向的管道，可以在外表面采用其他检测方法对内表面进行抽查，抽查比例应当不低于对接焊接接头数量的 10%，并且不少于 2 个；

(6) 检测中发现裂纹时，检验人员应当扩大表面缺陷检测的比例，以便发现可能存在的其他缺陷。

#### 2.4.2.4 埋藏缺陷检测

埋藏缺陷检测一般采用 NB/T 47013 中规定的射线检测或者超声检测等方法。当检验现场无法实施射线检测或者超声检测时，可采用其他有效的检测方法。首次检验的管道应当按照表 2-2 (注 2-2) 规定的抽查比例进行埋藏缺陷检测，再次检验时，一般不再进行埋藏缺陷检测。当发现存在内部损伤迹象或者上次检验发现危险性超标缺陷时，应当按照不低于表 2-2 的抽查比例进行埋藏缺陷检测。

埋藏缺陷检测具体抽查比例和重点部位要求如下：

(1) GC1、GC2 级管道焊接接头超声检测或者射线检测的抽查比例见表 2-2，GC3 级管道如果未发现异常情况，一般可以不进行焊接接头超声检测或者射线检测的抽查；抽查时若发现安全状况等级 3 级或者 4 级的缺陷，应当增加抽查比例，增加的抽查比例由检验人员与使用单位结合管道运行参数和实际情况协商确定；

表 2-2 管道焊接接头超声检测或者射线检测抽查比例

| 管道级别 | 超声检测或者射线检测比例        |
|------|---------------------|
| GC1  | 焊接接头数量 15% 且不少于 2 个 |
| GC2  | 焊接接头数量 10% 且不少于 2 个 |

注 2-2：温度、压力循环变化和振动较大管道以及耐热钢管道的抽查比例应当为表 2-2 中数值的 2 倍，并且对所抽查的焊接接头的焊缝进行 100% 无损检测。

(2) 抽查的部位应当从重点部位选定，重点部位包括安装和使用过程中返修或者补焊部位，检验时发现焊缝表面裂纹需要进行焊缝埋藏缺陷检测的部位，错边量超过相关安装标准要求的焊缝部位，出现泄漏的部位以及其附近的焊接接头，安装时的管道固定口等应力集中部位，泵、压缩机进出口第一道或者相邻的焊接接头，支吊架损坏部位附近的焊接接头，异种钢焊接接头，管道变形较大部位的焊接接头，使用单位要求或者检验人员认为有必要的其他部位等；

(3) 检验人员认为表 2-2 所规定的抽查比例不能满足检测需要时，可以与使用单位协商确定具体抽查比例。

#### 2.4.2.5 材质分析

根据管道实际情况，可以采用化学分析或者光谱分析、硬度检测、金相分析等方法进行材质分析。材质分析应当符合以下要求：

(1) 对材质不明的管道，一般需要查明管道材料的种类和相当牌号，可以根据具体情况，采用化学分析、光谱分析等方法予以确定。再次检验时不需要进行该项目检验；

(2) 对有高温蠕变和材质劣化倾向的管道，应当选择有代表性部位进行硬度检测，必要时进行金相分析；

(3) 对有焊缝硬度要求的管道，应当进行焊接接头硬度检测。

#### 2.4.2.6 耐压强度校核

当管道组成件全面减薄量超过公称厚度的 20%，或者检验人员对管道强度有怀疑时，应当进行耐压强度校核，校核用压力应当不低于管道允许（监控）使用压力。耐压强度校核参照相应管道设计标准的要求进行。

#### 2.4.2.7 应力分析

检验人员或者使用单位认为必要时，应当对有下列情况之一的管道进行应力分析：

(1) 无强度计算书，并且  $t_0 \geq D_0/6$  或者  $p_0/[\sigma]_t > 0.385$  的；

式中：

$t_0$ ——管道设计壁厚，mm；

$D_0$ ——管道设计外径，mm；

$p_0$ ——设计压力，MPa；

$[\sigma]_t$ ——设计温度下材料的许用应力，MPa。

(2) 有较大变形、挠曲的；

(3) 由管系应力引起密封结构泄漏、破坏的；

(4) 要求设置而未设置补偿器或者补偿器失效的；

(5) 支吊架异常损坏的；

(6) 结构不合理，并且已经发现严重缺陷的；

(7)壁厚存在严重全面减薄的。

#### 2.4.2.8 耐压试验

定期检验过程中,对管道安全状况有怀疑时,应当进行耐压试验。耐压试验由使用单位负责实施,检验机构负责检验。

耐压试验的试验参数、准备工作、安全防护、试验介质、试验过程、试验结论等应当符合《压力管道安全技术监察规程——工业管道》(TSG D0001)和 GB/T 20801《压力管道规范 工业管道》的相关规定,试验压力、温度等试验参数以本次定期检验确定的允许(监控)使用参数为基础计算。

#### 2.4.2.9 泄漏试验

对于输送极度危害、高度危害介质,或者设计上不允许有微量泄漏的管道,应当进行泄漏试验(例如气密性试验和氨、卤素、氮检漏试验)。试验方法的选择,应当符合设计文件以及《压力管道安全技术监察规程——工业管道》和 GB/T 20801 的相关要求。泄漏试验由使用单位负责实施,检验机构负责确认。

泄漏试验应当符合以下要求:

(1)气密性试验,其试验压力应当为本次定期检验确定的允许(监控)使用压力,其准备工作、安全防护、试验温度、试验介质、试验过程、试验结论等应当符合有关安全技术规范规定;成套装置中的管道,也可以用系统密封试验代替管道气密性试验;

(2)氨、卤素、氮检漏试验,应当符合设计文件、相关试验标准要求。

#### 2.4.2.10 安全附件与仪表检验

安全附件与仪表检验应当包括以下主要内容:

- (1)安全阀是否在校验有效期内;
- (2)爆破片装置是否按期更换;
- (3)紧急切断阀是否完好;
- (4)压力表是否在检定有效期内(适用于有检定要求的压力表)。

### 2.5 缺陷以及问题的处理

安全状况等级定为 4 级或者定期检验发现严重缺陷可能导致停止使用的管道,应当对缺陷进行处理,缺陷处理的方式应当包括采用修理的方法消除缺陷或者进行合于使用评价。合于使用评价应当按照相关安全技术规范和标准执行。

### 2.6 基于风险的检验(RBI)

#### 2.6.1 基于风险的检验应用条件

申请对大型成套装置应用基于风险检验的管道使用单位,应当经上级主管单位或者第三方机构(具有专业性、非营利性特点并且与申请单位、检验机构无利害关系

的全国性社会组织)进行管道使用单位安全管理评价,其能够满足以下条件:

- (1)具有完善的管理体系和较高的管理水平;
- (2)建立健全应对各种突发情况的应急预案,并且定期进行演练;
- (3)管道运行良好,能够按照有关规定进行检验和维护;
- (4)生产装置及其重要设备资料齐全、完整;
- (5)工艺操作稳定;
- (6)生产装置采用数字集散控制系统,并且有可靠的安全联锁保护系统。

### 2.6.2 基于风险的检验实施

实施基于风险的检验时,应当符合以下要求:

(1)承担基于风险检验的检验机构需经过国家质检总局核准,取得基于风险的检验资质;从事基于风险检验的检验人员应当经过相应的培训,熟悉基于风险检验的有关标准和专用分析软件;

(2)管道使用单位应当向检验机构提出基于风险检验的书面申请,并且提交其通过安全管理评价资料,基于风险检验的检验机构应当对收到的申请资料进行审查,并且告知使用登记机关;

(3)承担基于风险检验的检验机构应当根据管道运行状况、损伤模式、风险可接受程度等,按照《压力管道安全技术监察规程——工业管道》和相关技术标准的有关规定进行风险评估,提出检验策略(包括检验时间、内容和方法),出具基于风险的检验报告;

(4)管道使用单位应当根据基于风险的检验策略,制订具体的检验计划;由承担基于风险检验的检验机构负责制定具体的检验方案,并且实施检验;

(5)对于装置运行期间风险位于可接受水平之上的管道,应当采用在线检验等方法降低其风险;

(6)应用基于风险检验的使用单位,应当将基于风险检验的结论报送使用登记机关备案,使用单位应当落实保障管道安全运行的各项措施,承担安全使用主体责任。

## 2.7 动力管道定期检验的专项要求

### 2.7.1 检验项目

动力管道的定期检验项目除参照本规则的基本要求以外,设计文件对定期检验项目、方法和要求等有专门规定的,还应当满足其规定。根据动力管道的材质、服役时间、使用工况,必要时按照本条增加检验项目。

#### 2.7.1.1 碳钢、低合金耐热钢动力管道

(1)工作温度大于或者等于  $450^{\circ}\text{C}$ ,运行时间达到或者超过  $6 \times 10^4\text{h}$  的,需进行硬度和金相检验,重点检验石墨化和珠光体球化损伤,运行时间达到或者超过  $2 \times$

10<sup>5</sup>h 的，根据金相及硬度的检验结果，必要时割管按照有关标准进行材质评定；

(2) 工作温度大于或者等于 400℃ 并且小于 450℃ 的，运行  $8 \times 10^4$ h 后，根据管道运行状态，随机抽查硬度和金相组织，下次抽查时间和比例根据检查结果确定；

(3) 已安装蠕变测点的动力管道，核查蠕变测量记录是否符合有关标准要求；

(4) 已运行  $2 \times 10^5$ h 以上的动力管道，经检验发现金相组织球化、蠕变损伤或者材料老化等级、蠕变应变、蠕变速率超过了有关标准要求的，应当及时处理或者更换。

#### 2.7.1.2 9%~12% Cr 系列钢制动力管道

9%~12% Cr 系列钢制动力管道定期检验应当进行硬度与金相检验抽查。

#### 2.7.2 缺陷处理

有以下情况之一的，应进行管段更换：

- (1) 管道外表面有宏观裂纹和明显鼓包；
- (2) 管道减薄较大，已进行强度校核计算，不能保证安全运行到下一次大修；
- (3) 管道明显胀粗，不能保证安全运行到下一次大修；
- (4) 管道腐蚀点深度大于壁厚 30%；
- (5) 管道材料组织老化或者蠕变损伤等级超过相关标准规定；
- (6) 已产生蠕变裂纹或疲劳裂纹。

#### 2.8 定期检验报告

定期检验工作完成后，检验人员根据检验实际情况和检验结果，按照本规则规定评定管道的安全状况等级，出具检验报告，并且明确允许(监控)运行参数以及下次定期检验的日期。

### 3 安全状况等级评定

#### 3.1 评定原则

(1) 管道安全状况等级应当根据定期检验的结果综合评定，以其中项目等级最低者作为评定等级；

(2) 需要改造或者修理的管道，按照改造或者修理后的检验结果评定安全状况等级；

(3) 安全附件与仪表检验不合格的管道，不允许投入使用。

#### 3.2 检验项目的评级

##### 3.2.1 管道位置或者结构评级

位置不当或者结构不合理的管道，应当按照以下要求评定安全状况等级：

(1)管道与其他管道或者相邻设备之间存在碰撞、摩擦时，应当进行调整，调整后符合安全技术规范规定的，不影响定级，否则可以定为3级或者4级；

(2)管道位置不符合安全技术规范或者标准要求，因受条件限制，无法进行调整的，但是对管道安全运行影响不大，根据具体情况可以定为2级或者3级，如果对管道安全运行影响较大，则定为4级；

(3)管道有不符合安全技术规范或者设计、安装标准要求的结构时，调整或者修复完好后，不影响定级；

(4)管道有不符合安全技术规范或者设计、安装标准要求的结构时，无法及时进行调整或者修复的，对于不承受明显交变载荷并且经定期检验未发现新生缺陷(不包括正常的均匀腐蚀)的管道可以定为2级或者3级，否则应当进行安全评定，安全评定确认不影响安全使用的，可以定为2级或者3级，否则定为4级。

### 3.2.2 管道组成件的材质评级

管道组成件的材质与原设计不符，材质不明或者材质劣化时，应当按照以下要求评定安全状况等级：

(1)材质与原设计不符，如果材质清楚，强度校核合格，经检验未查出新生缺陷(不包括正常的均匀腐蚀)，检验人员认为可以安全使用的，不影响定级；如果使用中产生缺陷，并且确认是用材不当所致，可以定为3级或者4级；

(2)材质不明，如果检验未查出新生缺陷(不包括正常的均匀腐蚀)，并且强度校核合格的(按照同类材料的最低强度进行计算)，可以定为3级，否则定为4级；

(3)材质劣化和损伤，发现存在表面脱碳、渗碳、球化、石墨化、回火脆化等材质劣化、蠕变、高温氢腐蚀等损伤现象或者硬度值异常；如果劣化或者损伤程度轻微，能够确认在操作条件下和检验周期内安全使用的，可以定为3级；如果已经产生不可修复的缺陷或者损伤时，根据损伤程度，定为3级或者4级；

(4)湿  $H_2S$  环境下硬度值超标，碳钢以及低合金钢管道焊接接头硬度值超过HB200 但未发生应力腐蚀，检验人员认为在下一检验周期内不会发生应力腐蚀的，可以定为2级或者3级，否则定为4级。

### 3.2.3 管子、管件壁厚全面减薄评级

管子、管件壁厚全面减薄时，应当按照以下要求评定安全状况等级：

(1)管子、管件实测壁厚减去至下一检验周期的腐蚀量之后，不小于其设计最小壁厚，则不影响定级；

(2)耐压强度校核不合格，定为4级；

(3)应力分析结果符合相关安全技术规范或者标准要求的，不影响定级，否则，定为4级；

(4)管子无设计壁厚时，应当进行耐压强度校核，根据耐压强度校核的结果确定

是否需要缩短检验周期。

### 3.2.4 管子壁厚局部减薄评级

管子壁厚局部减薄在制造或者验收标准所允许范围内的，则不影响定级。管子壁厚局部减薄超过制造或者验收标准所允许范围，同时满足以下条件的，按照表 3-1 或者表 3-2 定级，否则，安全状况等级定为 4 级：

- (1) 管道结构符合设计规范或者管道应力分析结果满足有关安全技术规范要求；
- (2) 在实际工况下，材料韧性良好，并且未出现材料性能劣化以及劣化趋向；
- (3) 壁厚局部减薄以及其附近无其他表面缺陷或者埋藏缺陷；
- (4) 壁厚局部减薄处剩余壁厚大于 2mm；
- (5) 管道不承受疲劳载荷。

表 3-1 GC2 或者 GC3 管道所允许的局部减薄深度的最大值(mm)

| 壁厚局部减薄                       | 安全状况等级           |                |                                  |                |
|------------------------------|------------------|----------------|----------------------------------|----------------|
|                              | $p < 0.3 p_{L0}$ |                | $0.3 p_{L0} < p \leq 0.5 p_{L0}$ |                |
|                              | 2 级              | 3 级            | 2 级                              | 3 级            |
| $B/(\pi D) \leq 0.25$        | $0.33 t_e - C$   | $0.40 t_e - C$ | $0.20 t_e - C$                   | $0.25 t_e - C$ |
| $0.25 < B/(\pi D) \leq 0.75$ | $0.25 t_e - C$   | $0.33 t_e - C$ | $0.15 t_e - C$                   | $0.20 t_e - C$ |
| $0.75 < B/(\pi D) \leq 1.00$ | $0.2 t_e - C$    | $0.25 t_e - C$ |                                  |                |

表 3-2 GC1 级管道所允许的局部减薄深度的最大值(mm)

| 壁厚局部减薄                       | 安全状况等级           |                |                                  |                |
|------------------------------|------------------|----------------|----------------------------------|----------------|
|                              | $p < 0.3 p_{L0}$ |                | $0.3 p_{L0} < p \leq 0.5 p_{L0}$ |                |
|                              | 2 级              | 3 级            | 2 级                              | 3 级            |
| $B/(\pi D) \leq 0.25$        | $0.30 t_e - C$   | $0.35 t_e - C$ | $0.15 t_e - C$                   | $0.20 t_e - C$ |
| $0.25 < B/(\pi D) \leq 0.75$ | $0.20 t_e - C$   | $0.30 t_e - C$ | $0.10 t_e - C$                   | $0.15 t_e - C$ |
| $0.75 < B/(\pi D) \leq 1.00$ | $0.15 t_e - C$   | $0.20 t_e - C$ |                                  |                |

表中：

$D$ ——缺陷附近管道外径实测最大值，mm；

$t_e$ ——有效厚度，缺陷附近壁厚的实测最小值减去至下一检验周期的腐蚀量，mm；

$B$ ——缺陷环向长度实测最大值，mm；

$p$ ——管道最大工作压力，MPa；

$p_{L0}$ ——管道极限内压，按照公式(3-1)计算，MPa；

$C$ ——至下一检验周期局部减薄深度扩展量的估计值，mm。



$$p_{L0} = \frac{2}{\sqrt{3}} R_{eL} \times \ln \frac{D/2}{(D/2 - t_e)} \quad (3-1)$$

式中：

$R_{eL}$ ——管道材料的屈服强度，MPa。

### 3.2.5 裂纹缺陷评级

管子、管件存在表面或者埋藏裂纹缺陷时，应当打磨消除或者更换，打磨后形成的凹坑，按照 3.2.4 的规定进行定级。如果凹坑在允许的范围内，则不需补焊，否则应当补焊或者进行应力分析，经过补焊合格或者应力分析结果表明不影响安全使用的，可以定为 2 级或者 3 级。

特殊情况下，无法及时进行打磨消除或者更换的，需要通过合于使用评价确定管道的安全状况。

### 3.2.6 焊接缺陷(不包含裂纹)评级

#### 3.2.6.1 焊接缺陷评级的基本原则

焊接缺陷在 GB/T 20801 所允许范围内的，则不影响定级；焊接缺陷超过 GB/T 20801 所允许范围(以下简称焊接超标缺陷)的，如果同时满足以下条件，则按照 3.2.6.2 的规定定级，否则定为 4 级：

- (1)管道结构符合设计规范或者应力分析结果满足有关安全技术规范；
- (2)焊接缺陷附近无新生裂纹类缺陷；
- (3)管道材料抗拉强度小于 540MPa；
- (4)在实际工况下，材料韧性良好，并且未出现材料性能劣化以及劣化趋向；
- (5)最低工作温度高于 $-20^{\circ}\text{C}$ 的碳钢管道，或者最低工作温度小于或者等于 $-20^{\circ}\text{C}$ ，且大于或者等于 $-196^{\circ}\text{C}$ 的奥氏体不锈钢管道；
- (6)管道不承受疲劳载荷。

#### 3.2.6.2 焊接超标缺陷评级

(1)咬边，GC1 级管道咬边深度不超过 0.5mm，GC2 级、GC3 级管道咬边深度不超过 0.8mm 时，不影响定级，否则，应当打磨消除，并且按照 3.2.4 的规定定级；

(2)圆形缺陷，圆形缺陷率(注 3-1)不大于 5%，并且单个圆形缺陷的长径小于  $0.5t_e$  与 6mm 二者中的较小值，则不影响定级，否则定为 4 级；

注 3-1：圆形缺陷率，是指在射线底片有效长度范围内，圆形缺陷(包括圆形气孔和夹渣)投影面积占焊接接头投影面积的百分比。射线底片有效长度按照 NB/T 47013 的要求确定。焊接接头投影面积为射线底片有效长度与焊接接头平均宽度的乘积。

(3)条形缺陷(包括条形气孔和夹渣，下同)，GC1 级管道的条形缺陷自身高度或者宽度的最大值不大于  $0.3t_e$ ，并且不大于 5mm 时，按照表 3-3 定级，否则定为 4 级；GC2 级、GC3 级管道的条形缺陷自身高度或者宽度的最大值不大于  $0.35t_e$ ，并

且不大于 6mm 时，按照表 3-3 定级，否则定为 4 级；

表 3-3 各级管道所允许的单个焊接接头中条形缺陷总长度的最大值(mm)

| 安全状况等级      | 2 级         | 3 级         |
|-------------|-------------|-------------|
| 允许缺陷总长度的最大值 | $0.50\pi D$ | $1.00\pi D$ |

(4) 未焊透，管子的材料为 20 钢、Q345 或者奥氏体不锈钢时，未焊透按照 3.2.4 规定的局部减薄定级，除 20 钢、Q345 或者奥氏体不锈钢以外的其他材料，未焊透按照本款第(5)项未熔合定级；

(5) 未熔合，GC1 级管道的单个焊接接头未熔合总长度不大于焊接接头长度的 50%时，按照表 3-4 定级，否则定为 4 级；GC2 级、GC3 级管道未熔合的长度不限，按照表 3-4 定级；

表 3-4 各级管道所允许的单个焊接接头中未熔合自身高度的最大值

| 有效厚度                                 | 安全状况等级                                  |                         |
|--------------------------------------|---|-------------------------|
|                                      | 2 级                                     | 3 级                     |
| $t_e < 2.5\text{mm}$                 | 存在未熔合时，定为 4 级                           |                         |
| $2.5\text{mm} \leq t_e < 4\text{mm}$ | 不超过 $0.15t_e$ 且不超过 0.5mm 不影响定级；否则定为 4 级 |                         |
| $4\text{mm} \leq t_e < 8\text{mm}$   | $0.15t_e$ 与 1.0mm 中的较小值                 | $0.20t_e$ 与 1.5mm 中的较小值 |
| $8\text{mm} \leq t_e < 12\text{mm}$  | $0.15t_e$ 与 1.5mm 中的较小值                 | $0.20t_e$ 与 2.0mm 中的较小值 |
| $12\text{mm} \leq t_e < 20\text{mm}$ | $0.15t_e$ 与 2.0mm 中的较小值                 | $0.20t_e$ 与 3.0mm 中的较小值 |
| $t_e \geq 20\text{mm}$               | 3.0mm                                   | $0.20t_e$ 与 5.0mm 中的较小值 |

(6) 错边，管道外壁错边量缺陷应当按照表 3-5 进行定级；错边缺陷超过表 3-5 的范围，并且管道经过长期使用，该部位在定期检验中未发现较严重缺陷时，安全状况等级可以定为 2 级或者 3 级，如果存在裂纹、未熔合、未焊透等严重缺陷的，定为 4 级。

表 3-5 错边缺陷的安全状况等级评定

| 管道级别    | 错 边 量                    | 安全状况等级 |
|---------|--------------------------|--------|
| GC1     | 外壁错边量小于公称厚度的 20%且不大于 3mm | 2 级    |
| GC2、GC3 | 外壁错边量小于公称厚度的 25%且小于 5mm  | 2 级    |

### 3.2.7 管道组成件评级

存在下述缺陷的管道组成件，应当按照以下要求评定安全状况等级：

(1)管子表面存在皱褶、重皮等缺陷，打磨消除后，打磨凹坑按照 3.2.4 的规定定级；

(2)管子的机械接触损伤、工卡具焊迹和电弧灼伤，应当打磨消除，打磨消除后的凹坑按照 3.2.4 的规定定级，其他管道组成件的机械接触损伤、工卡具焊迹和电弧灼伤，不影响管道安全使用的，可以定为 2 级，否则可以定为 3 级或者 4 级；

(3)管道组成件出现变形，不影响管道安全使用的，可以定为 2 级，否则可以定为 3 级或者 4 级；

(4)管道组成件有泄漏情况的，对泄漏部位进行处理后，不影响管道安全使用的，可以定为 3 级，否则定为 4 级。

### 3.2.8 管道支吊架评级

管道支吊架出现异常，修复或者更换的，不影响定级。无法及时进行修复或者更换的，应当进行应力分析或者合于使用评价，分析或评价结果不影响安全使用的，可以定为 2 级，否则可以定为 3 级或者 4 级。

### 3.2.9 管道耐压试验或者泄漏性试验评级

管道耐压试验或者泄漏性试验不合格，属于本身原因的，定为 4 级。

## 3.3 安全状况等级综合评定

安全状况等级综合评定为 1 级和 2 级的，检验结论为符合要求，可以继续使用。安全状况等级综合评定为 3 级的，检验结论为基本符合要求，有条件的监控使用。安全状况等级综合评定为 4 级的，检验结论为不符合要求，不得继续使用。

## 4 定期检验记录、报告及结论

### 4.1 检验记录及报告

检验过程应当及时记录，检验记录应当详尽、真实、准确，其记载的信息量不得少于检验报告的信息量。

现场检验工作结束后，一般应当在 30 个工作日或者约定的期限内出具《工业管道定期检验报告》(见附件 B)，其中单项报告的格式由检验机构在其质量保证体系文件中规定。定期检验结论报告应当有检验、审核、批准三级签字，批准人应当为检验机构的技术负责人或者授权人。

检验记录和检验报告(单项报告)应当由现场参加检验、检测的人员签字。检验机构应当保存检验记录和检验报告至少到下一个检验周期。

## 4.2 检验初步结论

由于管道运行使用的需要，检验人员可以在报告出具前，先出具《特种设备定期检验意见通知书(1)》(见附件 C)，将检验初步结论书面通知使用单位。检验人员应当对检验意见的正确性负责。

## 4.3 问题处理的特殊要求

检验发现存在需要处理的缺陷，检验机构可以出具《特种设备定期检验意见通知书(2)》(见附件 C)，将检验情况通知使用单位。由使用单位负责委托有相应资质的单位处理缺陷，缺陷处理完成并且经过检验机构确认处理结果合于使用要求之后，再出具检验报告。使用单位在约定的时间内未完成缺陷处理工作的，检验机构可以按照实际检验情况出具定期检验报告，处理完成并且经检验机构确认后再次出具报告。

经检验发现严重事故隐患，检验机构应当出具《特种设备定期检验意见通知书(2)》，并且将情况及时告知使用登记机关。

## 4.4 检验结论复议

使用单位对检验结论有异议，应当在接到检验报告或者《特种设备定期检验意见通知书(2)》30个工作日内向当地或者省级人民政府负责特种设备安全监督管理的部门提请复议。

# 5 附 则

## 5.1 解释权限

本规则由国家质检总局负责解释。

## 5.2 施行时间

本规则自 2018 年 5 月 1 日起施行。2003 年 4 月 17 日国家质检总局发布的《在用工业管道定期检验规程(试行)》(国质检锅〔2003〕108 号)同时废止。

## 附件 A

## 工业管道年度检查要求

### A1 年度检查

年度检查，即定期自行检查，是指使用单位在管道运行条件下，对管道是否有影响安全运行的异常情况进行检查，每年至少进行一次。

### A2 年度检查基本要求

使用单位应当制定年度检查管理制度。年度检查工作可以由使用单位安全管理人员组织经过专业培训的人员进行，也可以委托具有工业管道定期检验资质的检验机构进行。自行实施年度检查时，应当配备必要的检验器具、设备。

### A3 年度检查内容

年度检查应当至少包括对管道安全管理情况、管道运行状况和安全附件与仪表的检查，必要时应当进行壁厚测定和电阻值测量。

#### A3.1 管道安全管理情况检查内容

- (1) 安全管理制度和操作规程是否齐全有效；
- (2) 相关安全技术规范规定的设计文件、安装竣工图、质量证明文件、监督检验证书以及安装、改造、修理资料等是否完整；
- (3) 安全管理人员是否持证上岗；
- (4) 日常维护、运行记录、定期安全检查记录是否符合要求；
- (5) 年度检查、定期检验报告是否齐全，检查、检验报告中所提出的问题是否得到解决；
- (6) 安全附件与仪表校验(检定)、修理和更换记录是否齐全；
- (7) 是否已按照相关要求制定专项应急预案，并且有演练记录；
- (8) 是否对事故、故障以及处理情况进行了记录。

#### A3.2 管道运行状况检查

##### A3.2.1 检查内容

- (1) 检查管道漆色、标志等是否符合相关规定；
- (2) 检查管道组成件以及其焊接接头等有无裂纹、过热、变形、泄漏、损伤等缺陷；
- (3) 外表面有无腐蚀，有无异常结霜、结露等情况；

- (4)管道有无异常振动，管道与相邻构件之间有无相互碰撞、摩擦等情况；
- (5)管道隔热层有无破损、脱落、跑冷以及防腐层破损等情况，必要时可以采用红外热成像检测、热流密度检测等技术手段进行监测和节能评价；
- (6)检查支吊架有无脱落、变形、腐蚀、损坏，主要受力焊接接头有无开裂，支架与管道接触处是否积水，恒力弹簧支吊架转体位移指示是否符合要求，变力弹簧支吊架有无异常变形、偏斜、失载，刚性支吊架状态、转导向支架间隙、阻尼器和减振器位移、液压阻尼器液位是否符合要求等情况；
- (7)检查阀门表面有无腐蚀，阀体表面裂纹、严重缩孔、连接螺栓是否松动等情况；
- (8)检查放空(气)阀和排污(水)阀设置位置是否合理，有无异常集气、积液等情况；
- (9)检查法兰有无偏口以及异常翘曲、变形、泄漏，紧固件是否齐全、有无松动、腐蚀等情况；
- (10)检查波纹管膨胀节表面有无划痕、凹痕、腐蚀穿孔、开裂以及波纹管波间距是否符合要求，有无失稳现象，铰链型膨胀节的铰链、销轴有无变形、脱落、损坏现象，拉杆式膨胀节的拉杆、螺栓、连接支座是否符合要求等情况；
- (11)对有阴极保护装置的管道，检查其保护装置是否完好；
- (12)对有蠕胀测量要求的管道，检查管道蠕胀测点或者蠕胀测量带是否完好；
- (13)检查人员认为有必要的其他检查。

### A3.2.2 检查重点部位

检查时，应当重点考虑以下部位：

- (1)压缩机、泵的进、出口部位；
- (2)补偿器、三通、弯头(弯管)、异径管、支管连接、阀门连接以及介质流动的死角等部位；
- (3)支吊架易损坏部位以及附近的管道组成件和焊接接头；
- (4)曾经发生过影响管道安全运行问题的部位；
- (5)处于生产流程要害部位以及与重要装置或者设备相连接的管段；
- (6)工作条件苛刻以及承受交变载荷的管段；
- (7)基于风险的检验分析报告中给出的高风险管段；
- (8)上次定期检验提出重点监控的管段。

### A3.3 壁厚测定

需要重点管理的管道或者有明显腐蚀的弯头、三通、异径管以及相邻直管段等部位，应当采取定点或者抽查的方式进行壁厚测定。壁厚测定的布点和测定频次应

当依据腐蚀部位测量结果确定。

定点测厚的测点位置应当在单线图上标明，并且在年度检查报告中给出壁厚测定结果。发现壁厚异常时，应当适当增加壁厚测定点，必要时对所测管道的所有管段和管件进行壁厚测定。

#### A3.4 电阻值测量

应当对输送易燃、易爆介质的管道，以抽查方式进行防静电接地电阻值和法兰间接触电阻值测定。防静电接地电阻值应当不大于  $100\Omega$ ，法兰间接触电阻值应当小于  $0.03\Omega$ 。

#### A3.5 安全附件与仪表检查

##### A3.5.1 一般要求

安全附件与仪表应当符合安全技术规范及相应现行国家标准的要求。存在下列情况之一的安全附件与仪表，不得投入使用：

- (1) 无产品合格证和铭牌的；
- (2) 性能不符合要求的；
- (3) 逾期不检查、不校验、不检定的；
- (4) 无产品监督检验证书的（相关安全技术规范有要求的）。

##### A3.5.2 安全阀检查内容

- (1) 安全阀选型是否符合设计要求；
- (2) 安全阀是否在校验有效期内，整定压力是否符合管道的运行要求；
- (3) 弹簧式安全阀调整螺钉的铅封装置是否完好；
- (4) 如果安全阀和排放口之间设置了截断阀，截断阀是否处于全开位置以及铅封是否完好；
- (5) 安全阀是否泄漏；
- (6) 放空管是否通畅，防雨帽是否完好。

在检查中，如果发现选型错误、超过校验有效期或者有泄漏现象，使用单位应当采取有效处理措施，确保管道的安全运行，否则应当暂停该管道运行。

##### A3.5.3 爆破片装置检查内容

- (1) 爆破片是否超过产品说明书规定的使用期限；
- (2) 爆破片安装方向是否正确，产品铭牌上的爆破压力和温度是否符合运行要求；
- (3) 爆破片装置有无渗漏；
- (4) 爆破片在使用过程中是否有未超压爆破或者超压未爆破的情况；
- (5) 与爆破片夹持器相连的放空管是否通畅，放空管内是否存水（或者冰），防水帽、防雨片是否完好；

(6)爆破片装置和管道间设置截断阀的，截断阀是否处于全开状态，铅封是否完好；

(7)爆破片装置和安全阀串联使用时，如果爆破片装置设置在安全阀出口侧，检查与安全阀之间所装压力表和截断阀，以及二者之间的压力、疏水和排放能力是否达到要求；如果爆破片装置设置在安全阀进口侧，检查与安全阀之间所装压力表有无压力指示，截断阀打开后有无气体漏出。

在检查中，如果发现爆破片装置存在超过规定使用期限、安装方向错误、爆破压力和温度不符合或者爆破片和安全阀串联使用时有异常情况，使用单位应当采取有效处理措施，确保管道的安全运行，否则必须暂停该管道运行。

#### A3.5.4 阻火器装置检查内容

- (1)阻火器装置安装方向是否正确(限单向阻火器)；
- (2)阻火器装置标定的公称压力、适用介质和温度是否符合运行要求；
- (3)阻火器装置是否有泄漏及其他异常情况。

在检查中，发现阻火器装置存在安装方向错误、标定的参数不符合运行要求、本体泄漏、超过规定的检定或者检修期限、出现凝结、结晶或者结冰等，使用单位应当采取有效处理措施，确保管道的安全运行，否则必须暂停该管道运行。

#### A3.5.5 紧急切断阀检查内容

- (1)紧急切断阀铭牌是否符合要求；
- (2)紧急切断阀是否泄漏及其他异常情况；
- (3)紧急切断阀的过流保护装置动作是否达到要求。

在检查中，发现紧急切断阀存在铭牌内容不符合要求或者阀体泄漏、紧急切断阀动作异常等情况，使用单位应当采取有效处理措施，确保管道的安全运行，否则必须暂停该管道运行。

#### A3.5.6 压力表检查内容

- (1)压力表选型是否符合要求；
- (2)压力表定期检修维护制度，检定有效期及其封签是否符合要求；
- (3)压力表外观、精度等级、量程、表盘直径是否符合要求；
- (4)在压力表和管道之间设置三通旋塞或者针形阀的位置、开启标记及其锁紧装置是否符合要求；
- (5)同一系统上各压力表的读数是否合理。

在检查中，发现压力表选型错误、表盘封面玻璃破裂、表盘刻度模糊不清、封签损坏、超过检定有效期限、弹簧管泄漏、指针松动或者扭曲、外壳腐蚀严重、三通旋塞或者针形阀开启标记不清以及锁紧装置损坏等情况，使用单位应当采取有效处理措施，确保管道的安全运行，否则必须暂停该管道运行。



### A3.5.7 测温仪表检查内容

- (1) 测温仪表定期校验和检修是否符合要求；
- (2) 测温仪表量程与其检测的温度范围是否匹配；
- (3) 测温仪表及其二次仪表的外观是否符合要求。

在检查中，发现测温仪表超过规定的校验、检修期限，仪表及其防护装置破损或者仪表量程选择错误等情况，使用单位应当采取有效处理措施，确保管道的安全运行，否则必须暂停该管道运行。

### A4 年度检查报告及结论

年度检查工作中，检查人员应当进行记录，检查工作完成后，应当分析管道使用安全状况，出具检查报告(报告格式见附录a)。按照以下要求作出年度检查结论，年度检查结论分为符合要求、基本符合要求和不符合要求：

(1) 符合要求，指未发现影响安全使用的缺陷或者只发现轻度的、不影响安全使用的缺陷，可以在允许的参数范围内继续使用；

(2) 基本符合要求，指发现一般缺陷，经过使用单位采取措施后能够保证管道安全运行，可以在监控条件下使用，并且在检查结论中，应当注明监控条件、监控运行需要解决的问题及其完成期限；

(3) 不符合要求，指发现严重缺陷，不能保证管道安全运行的情况，不允许继续使用，必须停止运行或者由检验机构进行进一步检验。

年度检查由使用单位自行实施时，检查记录和年度检查报告应当由使用单位安全管理负责人或者授权的安全管理员审查批准。

使用单位应当将年度检查报告及其记录(单项报告)存档保存，保存期限至少到下一个定期检验周期。

附录 a

报告编号：

## 工业管道年度检查报告

装置名称：\_\_\_\_\_

管道名称：\_\_\_\_\_

使用单位名称：\_\_\_\_\_

单位内编号：\_\_\_\_\_

检查日期：\_\_\_\_\_

(印制检查单位名称)

## 工业管道年度检查结论报告

报告编号：

|         |  |                          |     |    |   |
|---------|--|--------------------------|-----|----|---|
| 管道名称    |  | 管道级别                     |     |    |   |
| 起始—终止位置 |  | 单位内编号                    |     |    |   |
| 使用登记证编号 |  |                          |     |    |   |
| 使用单位名称  |  |                          |     |    |   |
| 管道使用地点  |  |                          |     |    |   |
| 安全管理人员  |  | 联系电话                     |     |    |   |
| 安全状况等级  |  | 下次年度检查日期                 |     |    |   |
| 检查依据    | 《压力管道安全技术监察规程——工业管道》(TSG D0001)<br>《压力管道定期检验规则——工业管道》(TSG D7005) |                          |     |    |   |
| 问题及其处理  | [检查发现的缺陷位置、性质、程度及处理意见(必要时附图或者附页)]                                |                          |     |    |   |
| 检查结论    | (符合要求、基本符合要求、不符合要求)  | 允许(监控)工作条件               |     |    |   |
|         |  | 压力                       | MPa | 温度 | ℃ |
|         |  | 介质                       |     | 其他 |   |
| 说明      | (监控运行需要解决的问题及完成期限)   |                          |     |    |   |
| 检查：     | 日期：  | (检查单位检查专用章或者公章)<br>年 月 日 |     |    |   |
| 审核：     | 日期：  |                          |     |    |   |
| 批准：     | 日期：  |                          |     |    |   |

共 页 第 页

### 工业管道年度检查报告附页

报告编号：

| 序号   | 检查项目        | 检查结果 | 备注 |
|------|-------------|------|----|
| 1    | 安全管理情况      |      |    |
| 2    | 管道本体及运行情况   |      |    |
| 3    | 安全附件与仪表检查情况 |      |    |
|      | 安全阀         |      |    |
|      | 爆破片装置       |      |    |
|      | 阻火器装置       |      |    |
|      | 紧急切断阀       |      |    |
|      | 压力表         |      |    |
| 测温仪表 |             |      |    |
| 4    | 电阻值测量       |      |    |
| 5    | 壁厚测定        |      |    |
|      |             |      |    |
|      |             |      |    |
|      |             |      |    |
|      |             |      |    |
|      |             |      |    |
|      |             |      |    |
|      |             |      |    |
|      |             |      |    |
|      |             |      |    |
|      |             |      |    |
|      |             |      |    |
|      |             |      |    |
|      |             |      |    |
|      |             |      |    |

附件 B

报告编号:

## 工业管道定期检验报告

装置名称: \_\_\_\_\_  
管道名称: \_\_\_\_\_  
使用单位名称: \_\_\_\_\_  
单位内编号: \_\_\_\_\_  
检验类别: \_\_\_\_\_ (首次定期检验、定期检验)  
检验日期: \_\_\_\_\_

(印制检验机构名称)

## 注 意 事 项

1. 本报告为依据《压力管道定期检验规则——工业管道》(TSG D7005)对在用工业管道进行定期检验的结论报告, 检验结论代表该工业管道在检验时的安全状况。

2. 本报告应当由计算机打印输出, 或者用钢笔、签字笔填写, 字迹要工整, 涂改无效。

3. 本报告无检验、审核、批准人员签字和检验机构的核准证号、检验专用章或者公章无效。

4. 本报告一式两份, 由检验机构和使用单位分别保存。

5. 使用单位对本报告结论如有异议, 请在收到报告书之日起 15 日内, 向检验机构提出书面意见。

检验机构地址:

邮政编码:

联系电话:

电子邮件:

## 工业管道定期检验结论报告

报告编号：

|                  |  |                 |      |       |
|------------------|--|-----------------|------|-------|
| 管道名称             |  | 单位内编号           |      |       |
| 管道级别             |  | 起始—终止位置         |      |       |
| 使用单位名称           |  | 使用登记证编号         |      |       |
| 使用单位地址           |  |                 |      |       |
| 使用单位<br>统一社会信用代码 |  | 邮政编码            |      |       |
| 安全管理人员           |  | 联系电话            |      |       |
| 设计使用年限           | 年  | 投入使用日期          |      |       |
| 检验依据             | 《压力管道安全技术监察规程——工业管道》(TSG D0001)<br>《压力管道定期检验规则——工业管道》(TSG D7005) |                 |      |       |
| 问题及其处理           | [检验发现的缺陷位置、性质、程度及处理意见(必要时附图或者附页,也可以直接注明见某单项报告)]                  |                 |      |       |
| 性能参数             | 管道直径   | mm              | 管道长度 | m     |
|                  | 管道壁厚   | mm              | 设计压力 | MPa   |
|                  | 设计温度   | ℃               | 工作压力 | MPa   |
|                  | 工作温度   | ℃               | 工作介质 |       |
| 检验结论             | 安全状况等级评定为 级  |                 |      |       |
|                  | (符合要求、基本符合要求、不符合要求)  | 允许(监控)工作条件      |      |       |
|                  |  | 压力              | MPa  | 温度    |
|                  |  | 介质              |      | 其他    |
| 下次定期检验日期: 年 月    |  |                 |      |       |
| 说明               | (包括变更情况)   |                 |      |       |
| 检验:              | 日期:  | 检验机构核准证号:       |      |       |
| 审核:              | 日期:  | (检验机构检验专用章或者公章) |      |       |
| 批准:              | 日期:  |                 |      | 年 月 日 |

共 页 第 页







