

TSG

特种设备安全技术规范

TSG D7002—2022

压力管道元件型式试验规则

Pressure Piping Components Type Test Regulation

(征求意见稿)

中华人民共和国国家市场监督管理总局颁布

年 月 日

前 言

2015年，原国家质量监督检验检疫总局(以下简称原质检总局)特种设备安全监察局(以下简称特种设备局)下达修订《压力管道元件型式试验规则》的任务书，要求在现行的《压力管道元件型式试验规则》(TSG D7002—2006)的基础上，对不适用的规定进行修订。

2015年5月，中国特种设备检测研究院(以下简称中国特检院)技术法规部组织有关专家在苏州成立了起草工作组，制定了《规则》的修订起草工作方案，确定了《规则》修订的原则、重点内容及主要问题，并且就修订起草工作进行了具体分工，制定了修订起草工作时间表。

2019年8月，经过讨论与修改，形成了《规则》征求意见稿。2019年10月，国家市场监督管理总局发布公告，征求基层部门、有关单位和专家及公民的意见。

根据行政许可改革的相关要求，需要进行型式试验的压力管道元件产品范围发生变化，起草工作组再次对《规则》内容进行了补充和修改。2021年9月，市场监管总局发布公告，再次将征求意见稿向全社会公开征求意见。2022年1月，起草工作组召开会议，对征求到的意见进行研究讨论，形成送审稿。

2022年2月，特种设备局按照安全技术规范制修订工作流程，将送审稿提交给市场监管总局特种设备安全技术委员会审议，起草工作组于2022年4月召开工作会议，对审议意见进行研究讨论，进行了修改，2022年7月、8月特种设备局分别征求了20家制造单位和8个省级市场监管部门的意见，起草工作组再次进行修改，形成报批稿。XXXX年XX月，《规则》由市场监管总局批准颁布。

本规则修订时，综合考虑近年来我国压力管道元件制造水平的发展和技术进步，以及特种设备安全监察工作的需要，对压力管道元件型式试验的产品，型式试验程序和要求，监督与管理等提出了相应的规定要求。

目 录

1 总则	(1)
2 型式试验程序和要求	(2)
3 监督与管理	(7)
4 附则	(8)
附件 A 压力管道元件型式试验产品表	(10)
附件 B 压力管道元件型式试验申请表	(12)
附件 C 压力管道管子型式试验项目及其内容、方法和要求	(13)
附件 D 压力管道管件型式试验项目及其内容、方法和要求	(25)
附件 E 压力管道阀门型式试验项目及其内容、方法和要求	(31)
附件 F 压力管道法兰型式试验项目及其内容、方法和要求	(42)
附件 G 压力管道补偿器型式试验项目及其内容、方法和要求	(43)
附件 H 压力管道密封元件型式试验项目及其内容、方法和要求	(50)
附件 J 压力管道防腐管道元件型式试验项目及其内容、方法和要求	(57)
附件 K 压力管道元件组合装置型式试验项目及其内容、方法和要求	(60)
附件 L 压力管道元件技术文件审查联络单	(66)
附件 M 特种设备型式试验抽样单	(67)
附件 N 特种设备型式试验报告	(68)
附件 P 特种设备型式试验证书	(75)

压力管道元件型式试验规则

1 总 则

1.1 目的

为了规范压力管道元件型式试验工作,根据《中华人民共和国特种设备安全法》《特种设备安全监察条例》等有关法律、法规,制定本规则。

1.2 型式试验

压力管道元件型式试验(以下简称型式试验)是在压力管道元件制造单位(以下简称制造单位)质量检验与试验合格的基础上,由经核准的承担型式试验工作的检验机构(以下简称型式试验机构)根据本规则的规定,对产品是否符合安全技术规范而进行的技术资料审查、安全性能检验与试验,以验证其安全可靠性的活动。

1.3 适用范围

本规则适用于在中华人民共和国境内使用的《特种设备目录》范围内的压力管道元件,具体产品见本规则附件A。

1.4 型式试验机构及型式试验人员

1.4.1 型式试验机构

- (1)型式试验机构应当取得相应资质,并且按照核准的范围从事型式试验工作;
- (2)型式试验机构应当建立质量保证体系,并且保持有效实施;
- (3)型式试验机构接到型式试验申请(或者合同)后,应当及时制定型式试验计划,同时告知制造单位做好型式试验的准备工作;
- (4)型式试验机构应当向制造单位提供型式试验方案及型式试验人员资格情况;
- (5)型式试验结论为不合格时,型式试验机构应当及时向制造单位所在省级和地市级市场监管部门报告;
- (6)型式试验机构应当对抽样的合规性,以及型式试验报告和证书、证书延续结论的真实性、准确性、有效性负责。

1.4.2 型式试验人员

- (1)承担型式试验工作的人员应当具有相应的特种设备型式试验人员资格;
- (2)按照型式试验方案及时进行型式试验工作,并对试验的结论负责;
- (3)妥善保管制造单位提供的技术资料,并且负有保密的义务;
- (4)发现制造单位产品安全性能存在问题时,及时向型式试验机构报告;

(5)不得有影响型式试验公正性的行为。

1.5 制造单位

(1)应当建立特种设备制造质量保证体系并且保持有效实施，对型式试验证书覆盖范围内的产品质量负责；

(2)向型式试验机构提供人员、工作场所、设备设施等资源条件及与型式试验样品有关的质量保证体系文件、技术文件、检验记录和试验报告等资料以及规定批量抽样产品；

(3)对提供的所有资料和本单位制造的型式试验样品的真实性和有效性负责，并且对型式试验样品资料与实物的一致性负责；

(4)在规定的期限内处理并且书面回复型式试验机构发出的《联络单》；

(5)应当进行型式试验而未经型式试验合格的产品或者超过型式试验证书覆盖范围的产品不应出厂或者交付使用。

1.6 管理要求

制造单位、型式试验机构应当严格执行本规则。型式试验机构应当按照特种设备安全技术规范信息化管理的规定，及时将所要求的数据（型式试验报告和证书、证书延续结论报告）录入全国特种设备型式试验公示平台。

2 型式试验程序和要求

2.1 基本程序

型式试验基本程序包括申请、受理、型式试验方案制定、技术文件审查、抽样、样品的检验与试验、出具型式试验报告和证书。

2.2 申请

制造单位向型式试验机构提出申请时，应当提供以下资料：

(1)《压力管道元件型式试验申请表》（见附件B）；

(2)制造单位的营业执照（当有多处制造地址时，应当分别注明）；

(3)申请型式试验产品的名称、规格范围、产品技术参数以及所采用的产品标准等，当制造单位采用企业标准或国际标准时，还应当提供符合相关安全技术规范要求的符合性声明；

(4)主要工序的生产设备和检测设备清单；

(5)未向任何其他型式试验机构提出过相同申请的书面声明；

(6)型式试验需要的其他资料。

2.3 受理

2.3.1 予以受理

型式试验机构收到申请资料后，对于资料齐全、符合要求的，应当在 5 个工作日内予以受理，出具电子(或者书面)形式的《压力管道元件型式试验受理决定书》。

2.3.2 补正

型式试验机构收到申请资料后，对于申请资料不齐全或者不符合要求的，应当在 5 个工作日内一次性告知制造单位需要补正的全部内容，并且出具《压力管道元件型式试验申请资料补正告知书》。

2.3.3 不予受理

型式试验机构收到申请资料后，凡有下列情形之一的，应当在 5 个工作日内向制造单位发出《压力管道元件型式试验不予受理决定书》：

- (1) 申请项目不属于型式试验范围的，或不在型式试验机构核准范围内的；
- (2) 隐瞒有关情况或者提供虚假申请资料被发现的。

2.3.4 申请信息变更

制造单位的申请已经受理，在型式试验之前，制造单位变更单位名称、住所、制造地址、型式试验产品名称、规格范围、产品技术参数以及所采用的产品标准的，应当重新提出申请。

2.4 型式试验方案制定

2.4.1 基本原则

型式试验机构应当依据型式试验产品的设计方法、制造工艺、结构型式和预期失效模式，结合制造单位提供的产品名称、规格范围、产品技术参数以及所采用的标准，制定型式试验方案。

2.4.2 主要内容

型式试验方案至少包括以下内容：

- (1) 型式试验依据(安全技术规范及依据的产品标准)；
- (2) 抽样方案的确定；
- (3) 技术文件的审查内容；
- (4) 样品的检验与试验项目及其要求；
- (5) 主要项目的检验与试验方法，及其主要检测仪器、试验装备。

2.4.3 抽样方案的确定

抽样方案的确定应当符合以下要求：

- (1) 型式试验机构应当综合考虑依据的产品标准、制造工艺对产品安全性能的影响

和样品覆盖的产品范围(见附件 C 至附件 K)，确定抽样样品的名称和规格；

(2)除本规则附件 C 至附件 K 另有规定外，每一检验与试验项目应当在相同的设计方法、相同原材料牌号、相同制造加工工艺、相同的规格尺寸的产品中随机抽取 2 件进行型式试验，样品的抽样基数一般不少于 5 件(特殊结构或者特殊材料的压力管道元件，其由于制造成本昂贵且不能形成批量生产的除外)。

2.4.4 样品检验与试验项目、方法和要求

样品检验与试验应当符合以下要求：

(1)样品的检验与试验项目应当符合附件 C 至附件 K 的规定；

(2)检验与试验方法和要求应当符合附件 C 至附件 K 的规定，当附件 C 至附件 K 未做规定时，应当符合样品依据的产品标准规定；

(3)对于特殊结构或者特殊材料的压力管道元件，其制造成本昂贵且不能形成批量生产时，由型式试验机构组织专家论证后（论证报告作为型式试验报告附件）书面告知制造单位所在地的省级市场监管部门后，型式试验机构可以采取适当的试验分析方法替代破坏性试验，型式试验机构对试验方法和结果负责。

2.5 技术文件审查

技术文件审查包括设计文件和制造工艺文件审查。型式试验人员应当依据产品标准及其制造技术要求，综合考虑型式试验产品制造过程对安全性能的影响程度，确定技术文件审查的项目及内容，审查项目不得少于附件 C 至附件 K 的规定，审查内容不得少于本条规定。

2.5.1 设计文件审查

设计文件审查包括以下内容：

- (1)设计计算书、设计图样等设计文件的齐全性和审批手续；
- (2)设计文件中规定的产品标准、技术要求与安全技术规范的符合性；
- (3)设计压力、设计温度等设计参数的选择是否得当；
- (4)采用的设计计算方法与安全技术规范及其产品标准的符合性；
- (5)承压元件所选用的材料与安全技术规范及其产品标准的符合性；
- (6)结构设计与安全技术规范及其产品标准的符合性；
- (7)检验与试验等技术要求与安全技术规范及其产品标准的符合性。

型式试验机构根据样品结构型式或者设计计算方法，可以要求制造单位在提交审查的设计文件中提供其产品工作原理介绍或者设计计算方法的说明并进行审查。

2.5.2 制造工艺文件审查

制造工艺文件审查包括以下内容：

- (1) 相关工艺文件的齐全性和审批手续；
- (2) 主要制造工序(如冷热加工成形、焊接、铸造、热处理等)的质量控制要求与安全技术规范及其产品标准的符合性；
- (3) 制造过程有焊接工序的，焊接工艺规程与焊接工艺评定的符合性；
- (4) 制造过程有热处理工序的，选择的热处理工艺与产品标准的符合性；
- (5) 有无损检测要求的，无损检测的方法、比例和验收级别与产品标准的符合性；
- (6) 制造检验验收与产品标准及附件 C 至附件 K 的符合性；
- (7) 当制造采用的新材料、新技术和新工艺与安全技术规范不一致或没有规定可能对安全性能有重大影响时，审查是否通过了技术评审，并且履行了相应的审批手续。

2.5.3 审查结果处理

设计文件和制造工艺文件符合相关安全技术规范及依据的产品标准的规定时，技术文件审查判定为符合。当技术文件审查不符合时，型式试验机构应当向制造单位发出《联络单》（见附件 L），提出书面整改意见，并且确认制造单位的整改情况。

2.6 抽样

2.6.1 抽样方式

抽样方式应当符合以下要求：

- (1) 型式试验样品由抽样人员（型式试验机构的型式试验人员）在制造单位成品库或者生产线末端经出厂检验合格等待入库的产品中，采用随机抽样方法抽取；
- (2) 抽样人员应当熟悉所抽样品的结构与制造工艺，抽样人员不少于 2 名，并且应当与承担检验与试验的人员分离(除本规则附件 C 至附件 K 规定可以在抽样现场进行检验的项目外)；
- (3) 抽样人员应当现场核实主要工序的生产设备和检测设备，确认与申请时设备清单的一致性；
- (4) 抽样时，抽样人员应当审核型式试验样品的技术文件、生产记录、检验记录及报告，并对所审查的资料进行签字确认。

2.6.2 样品封样

抽样后应当进行封样，并且符合以下要求：

- (1) 抽样人员应当填写《特种设备型式试验抽样单》（见附件 M，以下简称抽样单），抽样单经抽样人员与制造单位双方签字确认后盖章；
- (2) 抽样人员应当对所抽取的样品进行封样，必要时，将设计文件、制造工艺文件和样品检验资料等复印件与样品一并封样；
- (3) 样品需要送样时，应当在抽样单上说明送样的日期以及地点。

2.7 样品的检验与试验

2.7.1 基本要求

样品的检验与试验应当符合以下要求：

(1)型式试验机构应当按照型式试验方案对样品进行检验与试验。除本规则附件 C 至附件 K 另有规定，或者特殊情况需要借助其他专业试验设备外，检验与试验应当在型式试验机构的检验和试验场所内进行；

(2)型式试验机构可以认可制造单位提供的原材料的化学成分和力学性能，无损检测的检验和试验结果，当有疑问时，应当对其进行检验和试验。

2.7.2 试验设备及场所

试验设备及场所应当符合以下要求：

(1)型式试验机构需要编制专用试验装置的检定、校准程序，确保在试验过程中，型式试验用仪器、装置经过检定、校准并且在有效期内；

(2)对影响检验与试验质量的场所进行控制，并且制定安全防护措施。确保环境条件不会使试验结果无效或者对试验结果产生不良影响；

(3)特殊情况下，需要借助其他专业试验设备时，型式试验人员应当对试验设备进行确认，并且在试验现场确认试验过程和试验数据。

2.7.3 试验记录

型式试验人员应当及时做好各项试验记录，试验记录应当具有可追溯性。

2.7.4 样品管理

型式试验样品管理应当符合以下要求：

(1)试验过程中，应当保证试验样品有唯一标识的样品编号，检验与试验人员应当按照样品编号进行检验与试验和记录；

(2)型式试验机构应当在约定期限内，妥善保管试验样品。

2.7.5 检验与试验结果判定

型式试验样品的检验与试验项目均符合要求时，则样品检验与试验结果判定为合格。否则，判定为不合格。

2.8 出具型式试验报告和证书

2.8.1 型式试验结果的判定

压力管道元件的技术文件审查符合要求，并且样品的检验与试验结果为合格时，型式试验判定为合格。否则，判定为不合格。

2.8.2 覆盖范围的确定

型式试验机构应当根据样品的设计方法、制造工艺、结构型式、失效模式、依据产品标准的参数范围以及制造单位的制造和检验能力，确定型式试验覆盖范围，但不得超过附件 C 至附件 K 的规定。

2.8.3 型式试验报告和证书的出具

型式试验机构应当在试验完成后的 15 个工作日内出具型式试验报告，当报告结论为合格时，出具型式试验证书(格式和内容见附件 N 和附件 P)。

在型式试验证书有效期内，型式试验机构应当妥善保存型式试验的相关原始记录、型式试验报告和证书。

3 监督与管理

3.1 证书有效期

型式试验证书有效期为 4 年。

3.2 证书延续

3.2.1 证书延续申请

制造单位在其型式试验证书有效期届满的 6 个月以前（并且不超过 12 个月），可以通过提交自我声明承诺书等资料，向原型式试验机构申请证书延续，延续有效期为 4 年。制造单位不得连续两次申请型式试验证书延续。

制造单位的自我声明承诺书，内容至少包括遵守特种设备相关法律法规的承诺；资源条件、生产业绩（持证期间每个产品的生产业绩不少于 5 批）、产品安全性能状况符合相关规定以及与型式试验样机（样品）质量安全一致性的说明；质量保证体系持续有效实施的情况说明；未发生与特种设备相关的行政处罚、责任事故、设备安全性能问题和质量投诉未结案等情况说明。

型式试验机构应当在收到申请资料 20 个工作日内完成资料审核，资料不符合要求的，应当书面告知制造单位并且说明理由，证书延续结论为不符合；资料符合要求的，应当作出现场核查计划，书面告知制造单位并及时开展现场核查。

3.2.2 现场核查

型式试验机构应当对制造单位证书有效期内制造的产品以及在制品或者库存产品的技术文件、检验资料进行现场核查，必要时可以在制造单位现场进行产品出厂检验。现场核查主要内容如下：

- (1) 抽查产品是否在型式试验证书覆盖范围内；
- (2) 抽查产品与型式试验报告样品的设计、制造工艺等信息的符合性；
- (3) 抽查产品的主要安全性能是否合格。

型式试验机构应当将现场核查结论书面告知制造单位。

3.2.3 批准换证

现场核查结论为符合的，则证书延续结论为符合，换发新的型式试验证书，有效期从原证书到期之日起计算。现场核查结论为不符合的，则证书延续结论为不符合，应当

及时报告制造单位所在省级和地市级市场监管部门。

3.3 型式试验证书的变更

3.3.1 变更含义

证书变更是指在证书有效期内，制造单位发生下列情形之一的：

- (1)单位名称改变；
- (2)住所、制造地址的名称改变(以下统称地址更名)。

3.3.2 变更申请

制造单位改变单位名称或者地址更名的，应当在取得市场监督管理部门换发新的营业执照后 30 个工作日内，向原型式试验机构提出变更申请，并且提交以下资料：

- (1)特种设备型式试验证书变更申请；
- (2)原型式试验证书(原件)；
- (3)变更前后的营业执照(无法在线核实时)；
- (4)其他需要说明的材料。

3.3.3 证书变更

型式试验机构应当自收到变更申请资料之日起 20 个工作日内做出是否准予变更的决定；准予变更的，换发新型式试验证书，并且收回原型式试验证书；不予变更的，书面告知制造单位并且说明理由。

型式试验证书变更后，新型式试验证书范围和有效期按照原型式试验证书执行。

3.4 需要重新进行型式试验的情况

有下列情况之一的，制造单位应当向型式试验机构重新申请型式试验，并且按照本规则 2.2 条提交申请资料：

- (1)型式试验证书和报告所注明的设计依据、结构型式等发生改变，需要对其设计进行验证的；
- (2)型式试验证书和报告所注明的主要制造工序的工艺发生改变，需要对其制造工艺进行验证的；
- (3)型式试验证书已过有效期的；
- (4)证书延续结论为不符合的；
- (5)制造单位的制造地址发生搬迁的；
- (6)相关安全技术规范中提出要求的。

4 附 则

4.1 有关情况处理

制造单位自行申请注销，或者制造单位存在下列情况之一的，型式试验机构应当收

回原型式试验报告和型式试验证书，并及时报告制造单位所在省级和地市级市场监管部门，并且在特种设备信息化管理系统上公布其相关信息：

- (1) 提供虚假资料和样品的；
- (2) 伪造、涂改型式试验报告、型式试验证书的；
- (3) 监督检验时，发现制造单位产品制造过程中，存在严重影响安全性能问题的；
- (4) 发现办理证书延续的制造单位存在与自我声明承诺情况不符的；
- (5) 因制造原因造成人员伤亡安全事故的；
- (6) 有其他违法、违规行为的。

4.2 解释权限

本规则由国家市场监督管理总局负责解释。

4.3 施行时间

本规则自 2022 年 X 月 X 日起施行，2006 年 10 月 27 日原国家质量监督检验检疫总局颁布的《压力管道元件型式试验规则》TSG D7002-2006 同时废止。

本规则实施之前发布的其他文件和规定，其要求与本规则不一致的，以本规则为准。

附件 A

压力管道元件型式试验产品表

表 A-1 压力管道元件型式试验产品表

序号	类别	品种	产品名称(注 A-1)	
1	压力管道管子	无缝钢管(注 A-2)	(注 A-3)	
		焊接钢管(注 A-2)	埋弧焊钢管、直缝高频焊管、不锈钢焊接钢管	
		有色金属管	铝、镍、铜、钛、锆及其合金	
		球墨铸铁管		
		复合管	金属与金属复合管	
		非金属材料管	聚乙烯管、带金属骨架的聚乙烯管、纤维增强聚乙烯管、氯化聚氯乙烯管、硬聚氯乙烯管、均聚聚丙烯管、超高分子量聚乙烯管、尼龙管、热塑性塑料内衬玻璃钢复合管和玻璃钢管	
2	压力管道管件	无缝管件(注 A-2) (注 A-4)	弯头、弯管、三通、四通、异径管(大小头)、管帽、封堵三通	
		有缝管件(注 A-2)		
		锻制管件(注 A-2) (注 A-5)		
		复合管件	金属与金属复合管件	
		非金属管件	聚乙烯管件、带金属骨架的聚乙烯管件、聚氯乙烯管件、超高分子量聚乙烯管件、玻璃钢管件	
3	压力管道阀门	金属阀门	通用阀门	闸阀、截止阀、节流阀、止回阀、球阀、蝶阀、隔膜阀、旋塞阀、柱塞阀、电磁阀(电磁驱动启闭结构)、排污阀、堵阀、盘阀
			低温阀门 (注 A-6)	闸阀、截止阀、球阀、止回阀、蝶阀、调节阀
			调节类阀门	调节阀(控制阀)、减压阀(自力式)(注 A-7)
			井口装置和节流压井管汇用阀门	闸阀、节流阀、旋塞阀、球阀、止回阀
		非金属阀门	1、聚乙烯阀门 2、其他非金属材料阀门: 闸阀、截止阀、止回阀、球阀、蝶阀、隔膜阀	

表 A-1 压力管道元件型式试验产品表（续）

序号	类别	品种	产品名称
4	压力管道 法兰	钢制锻造法兰	
		非金属法兰	(注 A-8)
5	补偿器	金属波纹膨胀节	
		旋转补偿器	
		非金属膨胀节	聚四氟乙烯膨胀节、橡胶膨胀节和其他非金属膨胀节
6	压力管道 密封元件	金属密封元件	基本型金属缠绕垫片、带加强环型金属缠绕垫片、非金属复合增强垫片、金属波齿复合（组合）垫片、金属环（齿形）垫
		非金属密封元件	非金属垫片、包覆垫片、柔性石墨垫（板）、模压填料、编织填料
7	压力管道 特种元件 (注 A-9)	防腐管道元件	内、外涂敷防腐蚀压力管道元件； 内衬防腐蚀压力管道元件； 内搪防腐蚀压力管道元件； 内、外镀渗防腐蚀压力管道元件。
		元件组合装置	阻火器、井口装置和采油树（注：A-10）、 节流压井管汇（注：A-10）

注 A-1：需要进行型式试验但未列入本表的产品可以参照本规则的要求进行型式试验，型式试验的项目原则上不少于本规则的规定。

注 A-2：指钢制压力管道元件。

注 A-3：无缝钢管（热扩）仅需要按照本规则进行型式试验。

注 A-4：无缝管件包括有缝管坯制管件。

注 A-5：锻制管件按照钢制锻造法兰进行型式试验。

注 A-6：低温阀门是指设计温度低于-46℃的阀门。

注 A-7：调节阀(控制阀)为依靠电流/电压信号改变阀芯开度的阀门；减压阀(自力式)为依靠介质压力或温度，并且利用阀门自带的减压执行元件，使出口端介质参数稳定的阀门。

注 A-8：非金属法兰按照非金属管件进行型式试验。

注 A-9：用作防腐管道元件基体和组成元件组合装置的压力管道元件，应当按相应安全技术规范的要求，取得制造许可、进行型式试验或制造监督检验。

注 A-10：井口装置和采油树、节流压井管汇中的组成件，应当按井口装置和采油树、节流压井管汇的专项要求进行型式试验。

附件 B

压力管道元件型式试验申请表

制造单位名称		统一社会信用代码 (境外制造单位除外)	
制造单位住所			
制造地址			
制造单位负责人		制造单位联系人	
制造单位邮政编码		制造单位传真	
制造单位联系人电话		联系人电子邮箱	
设备类别		设备品种	
产品名称		规格范围(注)	
制造标准(注)			
主要技术参数(注)			
试验依据	《压力管道元件型式试验规则》(TSG D7002—2022)		
<p>声明：</p> <p>1. 本单位承诺遵守《压力管道元件型式试验规则》的有关规定和要求，保持所制造产品的一致性。</p> <p>2. 本单位提供的型式试验样品及相关资料真实有效，符合对应产品的型式试验要求，并自检合格。</p> <p style="text-align: right;">(制造单位公章)</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>			
<p>型式试验机构受理意见：</p> <p style="text-align: right;">型式试验机构受理人：</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>			

注：根据产品申请范围填写，可另附页。

附件 C

压力管道管子型式试验项目及其内容、方法和要求

C1 无缝钢管

C1.1 型式试验项目

C1.1.1 技术文件审查

- (1) 原材料（管坯）质量控制，包括制造标准、制造方式、验收要求等；
- (2) 钢管成形和热处理等工艺文件；
- (3) 检验与试验工艺，包括无损检测、理化试验、工艺性能试验、液压试验等。

C1.1.2 检验与试验

- (1) 外观及几何尺寸(包括螺纹参数)；
- (2) 化学成分；
- (3) 力学性能，包括拉伸试验、常温冲击试验、低温冲击试验(表 C-1 中IV组别材料时)、硬度试验等；
- (4) 钢管工艺性能试验，包括扩口试验、压扁试验、弯曲试验等；
- (5) 金相检验，包括低倍组织、晶粒度、非金属夹杂物、显微组织等；
- (6) 不锈钢的晶间腐蚀和双相不锈钢的点腐蚀；
- (7) 无损检测或者液压试验；
- (8) 使用温度范围内(至超过最高允许工作温度 50℃)温度间隔为 50℃的拉伸试验，包括抗拉强度、屈服强度、断后伸长率、断面收缩率（表 C-1 中 II、III、V、VI 组别材料时）；
- (9) 石油天然气用螺纹连接钢管的模拟工况实物试验，包括上、卸扣试验，拉伸至失效试验，静水压及内压至失效试验，外压至失效试验，气密封试验（适用时）。

外观及几何尺寸、无损检测、液压试验项目可以在制造单位现场进行。

C1.2 抽样规则

抽样基数一般不少于 10 根，随机抽取 2 根样品进行试验。DN≥400mm 的钢管，抽样基数可以根据实际情况适当减少。

C1.3 覆盖范围

覆盖范围应当同时满足以下条件：

(1) 成形工艺覆盖

成形工艺分为冷拔(冷轧)、热轧、热扩、热挤压、热锻（包含锻造镗孔）等。不同成形工艺相互不可以覆盖。

(2) 材料覆盖

无缝钢管的材料分为 I、II、III、IV、V、VI 六个组别，见表 C-1；第 I ~ III 组别，高组别材料可以覆盖低组别材料；第 IV 组别可以覆盖第 I 组别材料；其他组别材料不可以相互覆盖。

表 C-1 材料分类

材料组别	材料种类
I	碳素钢、标准抗拉强度下限值 $\leq 540\text{MPa}$ 的低合金钢
II	铬钼钢
III	标准抗拉强度下限值 $> 540\text{MPa}$ 的合金钢（IV、V、VI组别除外）
IV	设计温度低于 -40°C 的合金钢（V、VI组别除外）
V	不锈钢（VI组别除外）
VI	双相不锈钢

(3) 规格覆盖

当 $50\text{mm} \leq \text{DN} < 150\text{mm}$ 时， $50\text{mm} \leq \text{DN}^* < 150\text{mm}$ ；

当 $150\text{mm} \leq \text{DN} < 400\text{mm}$ 时， $150\text{mm} \leq \text{DN}^* < 400\text{mm}$ ；

当 $\text{DN} \geq 400\text{mm}$ 时， $400\text{mm} \leq \text{DN}^* \leq \text{DN}$ 。

注 C-1：DN、DN*分别为样品公称直径、覆盖范围内产品的公称直径。本规则所称的公称直径根据有关标准，可以代表其公称外径、公称内径、通径和口径、公称尺寸。下同。

C1.4 主要试验项目的试验方法与验收要求

C1.4.1 冲击试验

在产品标准规定的温度下进行冲击试验，试验方法按 GB/T 229，V 型缺口试样冲击吸收能量(KV₂)指标应当符合产品标准且不低于表 C-2 的规定。

表 C-2 碳素钢和低合金钢冲击吸收能量

钢材标准抗拉强度下限值 R _m (MPa)	3 个标准试样冲击吸收能量平均值 KV ₂ (J)
≤ 450	≥ 20
$> 450 \sim 510$	≥ 24
$> 510 \sim 570$	≥ 31
$> 570 \sim 630$	≥ 34
$> 630 \sim 690$	≥ 38 (且侧膨胀值 $LE \geq 0.53\text{mm}$)
> 690	≥ 47 (且侧膨胀值 $LE \geq 0.53\text{mm}$)

C1.4.2 模拟工况实物试验

C1.4.2.1 上、卸扣试验

上卸扣的试样由两根管子组成，一根管子为单端带外螺纹，一根管子为单端带内螺纹，单根管子的长度不得小于 1700mm。

上、卸扣试验应当按照 GB/T 21267 的规定进行。

C1.4.2.2 拉伸至失效试验

拉伸至失效试验的试样，其上、卸扣试验必须合格，螺纹接头位于试样中间，试样长度不得小于 3400mm。

拉伸至失效试验应当按照 GB/T 21267 的规定进行。

C1.4.2.3 静水压及内压至失效试验

静水压及内压至失效试验的试样，其上、卸扣试验必须合格，螺纹接头位于试样中间，试样长度不得小于 10 倍外径。

静水压及内压至失效试验应当按照 GB/T 21267 的规定进行。

C1.4.2.4 外压至失效试验

外压至失效试验的试样长度不小于 2740mm。

外压至失效试验应当按照 GB/T 21267 的规定进行。

C1.4.2.5 气密封试验

气密封试验应当按照 GB/T 21267 的规定进行。

C2 焊接钢管

C2.1 型式试验项目

C2.1.1 技术文件审查

- (1) 原材料质量控制，包括钢板、钢卷及焊接材料；
- (2) 钢管成形工艺文件、焊接工艺评定、焊接工艺规程和热处理工艺文件；
- (3) 检验与试验工艺，包括无损检测、理化试验、液压试验等。

C2.1.2 检验与试验

- (1) 外观及几何尺寸(包括螺纹参数)；
- (2) 化学成分；
- (3) 力学性能，包括拉伸试验、冲击试验、弯曲试验等；
- (4) 钢管工艺性能试验，包括扩口试验、压扁试验、弯曲试验等；
- (5) 无损检测；
- (6) 液压试验；

(7) 基于应变设计的石油天然气输送用钢管的抗大变形能力试验，包括钢管管体纵向拉伸试验、钢管实物压缩或弯曲试验、带环焊缝的钢管纵向实物拉伸或宽板拉伸试验(适用时)；

(8) 石油天然气用螺纹连接钢管的模拟工况实物试验, 包括上、卸扣试验, 拉伸至失效试验, 静水压及内压至失效试验, 外压至失效试验, 气密封试验(适用时)。

外观及几何尺寸、无损检测、液压试验项目可以在制造单位现场进行。

C2.2 抽样规则

抽样基数一般不少于 10 根(特殊情况下允许 5 根), 随机抽取 1-2 根样品进行试验。

C2.3 覆盖范围

覆盖范围应当同时满足以下条件:

(1) 焊接方式覆盖

不同焊接方式相互不可以覆盖。

(2) 材料覆盖

钢管的材料分为 I、II、III、IV、V、VI 六个组别, 见表 C-1; 第 I ~ III 组别, 高组别材料可以覆盖低组别材料; 第 IV 组别可以覆盖第 I 组别材料; 其他组别材料不可以相互覆盖。同一组别中高钢级可以覆盖低钢级。

(3) 规格覆盖

当 $DN < 800\text{mm}$ 时, $0.5S/DN \leq S^*/DN^* \leq 3S/DN$ 且 $DN^* < 800\text{mm}$;

当 $DN \geq 800\text{mm}$ 时, $0.5S/DN \leq S^*/DN^* \leq 3S/DN$ 。

注 C-2: S、S* 分别为样品(试样)公称壁厚、覆盖范围内产品的公称壁厚, 下同。

C2.4 主要试验项目的试验方法与验收要求

C2.4.1 钢管抗大变形能力试验

C2.4.1.1 钢管管体纵向拉伸试验

在人工时效(加热温度: $200^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$, 保温时间: 5min) 处理前和处理后, 对钢管管体进行纵向拉伸试验。按照 GB/T 228.1 的规定取样和试验。试验测定包括但不限于钢管管体纵向的屈服强度($R_{t0.5}$)、抗拉强度(R_m)、屈强比($R_{t0.5}/R_m$)、应力比、均匀延伸率(UEL)以及拉伸全曲线等项目。

C2.4.1.2 钢管实物压缩试验

压缩试验钢管的长度不小于公称直径的 2.0 倍, 管体两端面相互平行并与管体轴线垂直。试验前测量试样的外径和壁厚, 并在特定位置排布应变片(在相隔 90° 或 120° 的钢管母线上, 沿轴向等间距排布应变片, 间距要依具体的钢管尺寸来定, 一般是钢管半径的五分之一到二分之一。在应变集中即可能出现屈曲的部位, 适当增加应变片的排布密度)。试验时, 液压压缩载荷的加载速率控制在 20MPa/s 或者 20mm/min 以下。全程采集载荷、应变和位移, 绘制载荷-位移、载荷-应变曲线。开始屈曲时屈曲部位的最大应变 $\geq 0.85\%$ 。

C2.4.1.3 钢管实物弯曲试验

弯曲试验按照 SY/T 7318.3 的规定进行, 试样长度不小于钢管公称外径的 6 倍, 两端与试验短节焊接连接和密封。测试试样的壁厚和管径, 并且在特定位置排布应变片(在相隔 30° 或 45° 的钢管母线上, 沿轴向等间距排布应变片, 间距要依具体的钢管尺寸来定, 一般是钢管半径的五分之一到二分之一。在钢管弯曲受压侧母线的中部, 即产生最大压缩变形的部位, 适当加大应变片的排布密度)。试验在专用的弯曲试验机中进行。绘制载荷-位移、载荷-应变曲线。开始屈曲时屈曲部位的最大应变 $\varepsilon_{cr} \geq 2.0\%$ 。

C2.4.1.4 钢管对接环焊缝纵向拉伸试验

实物拉伸试验钢管的长度不小于公称直径的 2.0 倍, 管体两端面相互平行并与管体轴线垂直。环焊缝置于试样中间位置, 可以根据需要预制特定尺寸的缺陷。试验过程中应当施加内压及位移控制的拉伸载荷, 采集载荷、位移、裂纹张开量等数据。可以根据需要, 以载荷下降、裂纹启裂、失稳扩展等对应的管体远端应变作为环焊接头的拉伸应变能力。实物拉伸试验获得的应变能力应大于设计应变需求, 一般不低于 0.5%。

C2.4.1.5 钢管对接环焊缝宽板拉伸试验

宽板拉伸试验按照 SY/T 7318.1 的规定进行, 试样标距内宽度应不小于 300mm(对外径小于 800mm 的情况, 可另行规定), 试样长度应不小于 4 倍宽度。环焊缝置于试样中间位置, 可以根据需要预制特定尺寸的缺陷。试验过程中应当施加位移控制的拉伸载荷, 采集载荷、位移、裂纹张开量等数据。可以根据需要, 以载荷下降、裂纹启裂、失稳扩展等对应的管体远端应变作为环焊接头的拉伸应变能力。宽板拉伸试验应变应当不低于 0.5%。

C2.4.2 模拟工况实物试验

见 C1.4.2。

C3 有色金属管

C3.1 型式试验项目

C3.1.1 技术文件审查

- (1) 有色金属管成形、焊接、热处理工艺等工艺文件;
- (2) 检验与试验工艺, 包括无损检测、理化试验、压力试验等。

C3.1.2 检验与试验

- (1) 外观及几何尺寸;
- (2) 化学成分;
- (3) 力学性能试验;
- (4) 工艺性能试验(适用时), 包括扩口试验、弯曲试验、压扁试验等;
- (5) 金相检验(适用时), 包括晶粒度、非金属夹杂、显微组织、低倍组织等;
- (6) 无损检测;

(7)耐腐蚀试验(适用时),包括晶间腐蚀、剥落腐蚀、应力腐蚀等;

(8)液(气)压试验(适用时)。

外观及几何尺寸、无损检测、液(气)压试验项目可以在制造单位现场进行。

C3.2 抽样规则

抽样基数一般不少于10根,随机抽取2根样品进行试验。

规格 $DN \geq 100\text{mm}$ 的有色金属管,抽样基数不少于5根。

C3.3 覆盖范围

覆盖范围应当同时满足以下条件:

(1)成形及焊接工艺方式覆盖

无缝管和焊接管相互不可以覆盖,不同成形工艺相互不可以覆盖,不同焊接工艺相互不可以覆盖;

(2)材料覆盖

a)无缝管

不同材料牌号系列(类别)不可以相互覆盖,相同牌号系列(类别)中材料标准抗拉强度下限值高的可以覆盖标准抗拉强度下限值低的。

b)焊接管

NB/T 47014中相同母材类别的材料相互可以覆盖。

(3)规格覆盖

a)无缝管:

当 $50\text{mm} \leq DN < 150\text{mm}$ 时, $50\text{mm} \leq DN^* < 150\text{mm}$;

当 $DN \geq 150\text{mm}$ 时, $150\text{mm} \leq DN^* < DN$ 。

b)焊接管:

大壁厚覆盖小壁厚。

C4 球墨铸铁管

C4.1 型式试验项目

C4.1.1 技术文件审查

(1)球墨铸铁管铸造、热处理、涂覆等工艺文件;

(2)检验与试验工艺,包括力学性能试验、压力试验、密封试验等。

C4.1.2 检验与试验

(1)外观及几何尺寸(含涂覆层);

(2)拉伸试验;

(3)布氏硬度;

- (4) 金相检验（适用时）；
- (5) 压力试验；
- (6) 气密性试验；
- (7) 接口密封试验。

外观、几何尺寸、压力试验、气密性试验、接口密封试验可以在制造单位现场进行。

C4.2 抽样规则

球墨铸铁管试样应当在同一生产批次抽取，抽样数量一般不低于 2 根，抽样基数一般不少于 10 根。

C4.3 覆盖范围

覆盖范围应当同时满足以下条件：

- (1) 成形工艺覆盖

成形工艺包括离心铸造和非离心铸造，不同成形工艺相互不可以覆盖。

- (2) 规格覆盖

当 $DN \leq 250\text{mm}$ 时， $50\text{mm} \leq DN^* \leq 250\text{mm}$ ；

当 $250\text{mm} < DN \leq 700\text{mm}$ 时， $250\text{mm} < DN^* \leq 700\text{mm}$ 。

C5 复合管（金属与金属复合管）

C5.1 型式试验项目

C5.1.1 技术文件审查

(1) 原材料质量控制，包括基管、衬管、复合板、焊接材料及堆焊熔覆用金属材料等；

(2) 工艺文件审查，包括基管和衬管制造工艺、复合工艺、成形工艺文件、焊接工艺评定、焊接工艺规程和热处理工艺等工艺文件；

(3) 检验与试验工艺，包括无损检测、理化试验、腐蚀试验、液压试验等。

C5.1.2 检验与试验

(1) 外观及几何尺寸；

(2) 化学成分；

(3) 基管的力学性能；

(4) 复合管的工艺性能试验，包括面弯曲和背弯曲试验（带有对焊焊缝时）、侧弯曲试验（带有堆焊层时）和压扁试验；

(5) 紧密度试验（衬里复合钢管时）或剪切强度试验（内覆复合钢管时）；

(6) 静水压试验；

(7) 晶间腐蚀试验（适用时）；

(8)无损检测。

外观、几何尺寸、无损检测、静水压试验项目可以在制造单位现场进行。

注 C-3：制造衬里复合钢管的基管和衬管在复合前已完成化学成分和力学性能试验的，可以确认相关报告；采用堆焊工艺制造的内覆复合钢管，可不进行剪切强度试验；采用液压复合工艺制造的衬里复合钢管，可不进行静水压试验。

C5.2 抽样规则

同批产品中，抽样基数一般不少于 5 根，随机抽取 2 根现场进行外观、几何尺寸、无损检测、静水压试验等。

C5.3 覆盖范围

覆盖范围应当同时满足以下条件：

(1) 制造工艺覆盖

衬里复合钢管的制造工艺包括液压、爆燃、旋压等机械复合工艺；内覆复合钢管的制造工艺包括复合钢板成型焊接、基管内表面堆焊、热轧、热挤压（含热等静压）、爆炸复合、粉末冶金或其他冶金复合工艺；不同复合工艺相互不可以覆盖。

(2) 材料覆盖

内衬层和内覆层材料包括不锈钢（I 组）、双相不锈钢（II 组）和镍基合金（III 组），高组别材料可以覆盖低组别材料。

(3) 规格覆盖

a) 衬里复合钢管：

当 $50\text{mm} \leq \text{DN} < 200\text{mm}$ 时， $50\text{mm} \leq \text{DN}^* < 200\text{mm}$ ；

当 $200\text{mm} \leq \text{DN} < 400\text{mm}$ 时， $50\text{mm} \leq \text{DN}^* < 400\text{mm}$ ；

当 $\text{DN} \geq 400\text{mm}$ 时， $50\text{mm} \leq \text{DN}^* \leq \text{DN}$ 。

b) 内覆复合钢管：

当 $50\text{mm} \leq \text{DN} < 300\text{mm}$ 时， $50\text{mm} \leq \text{DN}^* < 300\text{mm}$ ；

当 $300\text{mm} \leq \text{DN}$ 时， $300\text{mm} \leq \text{DN}^* \leq \text{DN}$ 。

C6 非金属材料管

C6.1 型式试验项目

C6.1.1 技术文件审查

- (1) 工艺文件审查，包括定型试验报告、成形工艺文件（烘干、成形、冷却等）；
- (2) 检验与试验工艺，包括力学性能、理化试验、液压试验等。

C6.1.2 检验与试验项目

C6.1.2.1 聚乙烯管

- (1) 外观及几何尺寸；
- (2) 断裂伸长率；
- (3) 氧化诱导时间；
- (4) 熔体质量流动速率；
- (5) 耐慢速裂纹增长；
- (6) 纵向回缩率；
- (7) 压缩复原；
- (8) 灰分；
- (9) 炭黑含量；
- (10) 炭黑分散/颜料分散；
- (11) 静液压强度试验。

C6.1.2.2 带金属骨架的聚乙烯管、纤维增强聚乙烯管

- (1) 外观及几何尺寸；
- (2) 受压开裂稳定性；
- (3) 静液压强度；
- (4) 爆破强度试验；
- (5) 纵向回缩率。

C6.1.2.3 超高分子量聚乙烯管

- (1) 外观及几何尺寸；
- (2) 静液压强度；
- (3) 密度；
- (4) 熔体体积流动速率；
- (5) 拉伸性能；
- (6) 简支梁双缺口冲击强度；
- (7) 纵向回缩率；
- (8) 氧化诱导时间；
- (9) 维卡软化温度；
- (10) 磨损指数；
- (11) 管材磨损量。

C6.1.2.4 氯化聚氯乙烯管和硬聚氯乙烯管

- (1) 外观及几何尺寸；
- (2) 纵向回缩率；
- (3) 落锤冲击试验；
- (4) 密度；

- (5) 维卡软化温度；
- (6) 氯含量(氯化聚氯乙烯管适用)；
- (7) 静液压强度。

C6.1.2.5 均聚聚丙烯管

- (1) 外观及几何尺寸；
- (2) 纵向回缩率；
- (3) 熔融温度；
- (4) 氧化诱导时间；
- (5) 颜色分散；
- (6) 负荷变形温度；
- (7) 静液压强度；
- (8) 熔体质量流动速率；
- (9) 拉伸屈服应力；
- (10) 简支梁冲击；
- (11) 耐腐蚀性能。

C6.1.2.6 尼龙管

- (1) 外观及几何尺寸；
- (2) 纵向回缩率（增强 MC 尼龙管适用）；
- (3) 弯曲强度（增强 MC 尼龙管适用）；
- (4) 屈服点、抗拉强度（尼龙—钢复合管适用）；
- (5) 受压开裂稳定性；
- (6) 静液压强度；
- (7) 爆破强度试验。

C6.1.2.7 热塑性塑料内衬玻璃钢复合管及玻璃钢管

- (1) 外观及几何尺寸；
- (2) 树脂含量；
- (3) 巴氏硬度；
- (4) 玻璃化转变温度；
- (5) 静液压强度；
- (6) 爆破强度试验。

C6.2 抽样规则

非金属材料管试样应当在同一生产批次抽取，抽样数量一般不低于 10m，抽样基数一般不少于 30m。

C6.3 覆盖范围

覆盖范围应当同时满足本条以下条件。

(1) 产品和材料覆盖

不同产品名称不可以相互覆盖，相同产品名称可以选用任一材料等级覆盖。

(2) 规格覆盖

a) 聚乙烯管、带金属骨架的聚乙烯管和纤维增强聚乙烯管：

当 $50\text{mm} \leq \text{DN} < 75\text{mm}$ 时， $50\text{mm} \leq \text{DN}^* < 75\text{mm}$ ；

当 $75\text{mm} \leq \text{DN} < 250\text{mm}$ 时， $75\text{mm} \leq \text{DN}^* < 250\text{mm}$ ；

当 $250\text{mm} \leq \text{DN} < 450\text{mm}$ 时， $250\text{mm} \leq \text{DN}^* < 450\text{mm}$ ；

当 $450\text{mm} \leq \text{DN} \leq 630\text{mm}$ 时， $250\text{mm} \leq \text{DN}^* \leq 630\text{mm}$ ；

当 $\text{DN} > 630\text{mm}$ 时， $630\text{mm} < \text{DN}^* \leq \text{DN}$ 。

b) 超高分子量聚乙烯管：

当 $50\text{mm} \leq \text{DN} \leq 160\text{mm}$ 时， $50\text{mm} \leq \text{DN}^* \leq 160\text{mm}$ ；

当 $160\text{mm} < \text{DN} \leq 325\text{mm}$ 时， $160\text{mm} < \text{DN}^* \leq 325\text{mm}$ ；

当 $325\text{mm} < \text{DN} \leq 630\text{mm}$ 时， $325\text{mm} < \text{DN}^* \leq 630\text{mm}$ ；

当 $630\text{mm} < \text{DN} \leq 1220\text{mm}$ 时， $630\text{mm} < \text{DN}^* \leq 1220\text{mm}$ 。

c) 氯化聚氯乙烯管、硬聚氯乙烯管和均聚聚丙烯管：

当 $50\text{mm} \leq \text{DN} < 160\text{mm}$ 时， $50\text{mm} \leq \text{DN}^* < 160\text{mm}$ ；

当 $160\text{mm} \leq \text{DN} \leq 400\text{mm}$ 时， $160\text{mm} \leq \text{DN}^* \leq 400\text{mm}$ ；

当 $\text{DN} > 400\text{mm}$ 时， $400\text{mm} < \text{DN}^* \leq \text{DN}$ 。

d) 尼龙管：

当 $50\text{mm} \leq \text{DN} < 250\text{mm}$ 时， $50\text{mm} \leq \text{DN}^* < 250\text{mm}$ ；

当 $250\text{mm} \leq \text{DN} < 600\text{mm}$ 时， $250\text{mm} \leq \text{DN}^* < 600\text{mm}$ ；

当 $\text{DN} \geq 600\text{mm}$ 时， $\text{DN}^* \geq 600\text{mm}$ 。

e) 热塑性塑料内衬玻璃钢复合管和玻璃钢管：

当 $50\text{mm} \leq \text{DN} \leq 150\text{mm}$ 时， $50\text{mm} \leq \text{DN}^* \leq 150\text{mm}$ ；

当 $150\text{mm} < \text{DN} \leq 350\text{mm}$ 时， $150\text{mm} < \text{DN}^* \leq 350\text{mm}$ ；

当 $\text{DN} > 350\text{mm}$ 时， $350\text{mm} < \text{DN}^* \leq \text{DN}$ 。

C6.4 主要试验项目的试验方法与验收要求

C6.4.1 断裂伸长率和拉伸屈服应力

按 GB/T 8804.1 制样，按 GB/T 8804.3 试验。当公称壁厚 $\geq 12\text{mm}$ 的管材进行试验时，如有争议，以类型 1 试样的试验结果为最终判定依据。对于 PE 管，断裂伸长率应不小于 400%。

C6.4.2 氧化诱导时间

按照 GB/T 19466.6 的规定。制样时，应分别从管材内、外表面切取试样，然后将原始表面朝上进行试验。试样数量为 3 个，试验结果取最小值。200℃ 下管材的氧化诱导时间应大于 30min，或者 210℃ 下管材的氧化诱导时间应大于 20min。

附件 D

压力管道管件型式试验项目及其内容、方法和要求

D1 无缝管件和有缝管件

D1.1 型式试验项目

D1.1.1 技术文件审查

(1) 强度计算书（非标准管件时）、设计图样（包括端部尺寸、局部及关键部位壁厚）等；

(2) 管件成形（成形方法、原材料规格尺寸）、焊接工艺规程、热处理工艺等工艺文件；

(3) 检验与试验工艺，包括尺寸检测、无损检测、理化试验等。

D1.1.2 检验与试验

(1) 标识；

(2) 形状与外观；

(3) 化学成分；

(4) 尺寸检验，包括端部尺寸、局部及关键部位壁厚；

(5) 硬度试验；

(6) 拉伸试验；

(7) 冲击试验（适用时）；

(8) 无损检测；

(9) 金相检验（适用时）；

(10) 爆破试验（对焊式管件时）；

(11) 耐压试验和气密性试验（卡压式和环压式管件时）。

标识、形状与外观、尺寸检验、耐压试验和气密性试验项目可以在制造单位现场进行。

D1.2 抽样规则

应当符合本规则 2.4.3 的规定；当 $DN \geq 400\text{mm}$ 时，抽样基数每批不少于 3 件。

D1.3 覆盖范围

覆盖范围应当同时满足以下条件：

(1) 连接形式覆盖

卡压式和环压式管件可以相互覆盖；对焊式管件与卡压式和环压式管件不可以相互

覆盖：

(2) 产品覆盖

无缝管件和有缝管件不可以相互覆盖。

三通和四通可以相互覆盖；弯曲半径小的弯头（弯管）可以覆盖弯曲半径大的弯头（弯管）；等径三通可以覆盖异径三通；其他产品不可以相互覆盖。

(3) 材料覆盖

材料分为 I、II、III、IV、V、VI 六个组别，见表 C-1；第 I～III 组别，高组别材料可以覆盖低组别材料；第 IV 组别材料可以覆盖第 I 组别材料；第 VI 组别材料可以覆盖第 V 组别材料；其他组别材料不可以相互覆盖。

(4) 制造工艺覆盖

制造工艺包括冷成形、热成形等，不同制造工艺不可以相互覆盖。

(5) 规格覆盖

当 $DN < 300\text{mm}$ 时， $0.5DN \leq DN^* \leq 2DN$ （且小于 300mm）且 $0.5S/DN \leq S^*/DN^* \leq 3S/DN$ ；

当 $300\text{mm} \leq DN < 1200\text{mm}$ 时， $0.5DN \leq DN^* \leq 2DN$ 且 $0.5S/DN \leq S^*/DN^* \leq 3S/DN$ ；

当 $DN \geq 1200\text{mm}$ 时， $DN^* \geq 600\text{mm}$ 且 $0.5S/DN \leq S^*/DN^* \leq 3S/DN$ 。

注 D-1：异径管的 DN 为小端公称尺寸，并且覆盖范围内产品的大端与小端公称尺寸之比应当不大于试验样品的大端与小端公称尺寸之比。

D1.4 主要试验项目的试验方法与验收要求

对焊式管件的爆破试验应当符合如下要求：

(1) 钢制对焊式管件应当在样品端部焊接试验短节，组成爆破试验系统，试验系统应当能够承受试验压力的 105%，试验短节的长度不应当影响试验结果的判定。

(2) 试验介质为洁净的水，试验时应当缓慢升压至计算爆破压力。

(3) 样品的爆破压力不低于公式 (D-1) 的计算爆破压力时，爆破试验判定为合格。

$$P_c = \frac{2R_m S}{D} \quad (\text{D-1})$$

式中：

P_c —计算爆破压力，MPa；

R_m —在代表型式试验样品的试样上测得的管件的抗拉强度，MPa；

S —管件上标志的管子的公称壁厚，mm；

D —规定的管子的外径，mm。

D2 复合管件

D2.1 型式试验项目

D2.1.1 技术文件审查

(1) 原材料质量控制，包括内覆复合管、复合板、钢制管件、焊接材料及堆焊熔覆用金属材料等；

(2) 强度计算文件 and 设计图（包括端部尺寸、局部及关键部位壁厚）；

(3) 工艺文件审查，包括管件成形工艺、焊接工艺评定、焊接工艺规程和热处理工艺等工艺文件；

(4) 检验与试验工艺，包括无损检测、理化试验、腐蚀试验、液压试验等。

D2.1.2 检验与试验

(1) 标识；

(2) 外观与几何尺寸；

(3) 化学成分；

(4) 力学试验（包括基层的拉伸和冲击试验）；

(5) 截面硬度试验；

(6) 面弯曲和背弯曲试验（带有对焊焊缝时）、侧弯曲试验（带有堆焊层时）；

(7) 剪切强度试验；

(8) 晶间腐蚀试验（适用时）；

(9) 无损检测；

(10) 爆破试验。

D2.2 抽样规则

应当符合本规则 2.4.3 的规定；当 $DN \geq 400\text{mm}$ 时，抽样基数每批不少于 3 件。

D2.3 覆盖范围

覆盖范围应当同时满足以下条件：

(1) 典型产品覆盖

弯曲半径小的弯头（弯管）可以覆盖弯曲半径大的弯头（弯管），等径三通可以覆盖异径三通。其他产品不可以相互覆盖。

(2) 材料覆盖

内覆层材料包括不锈钢（I 组）、双相不锈钢（II 组）和镍基合金（III 组），高组别材料可以覆盖低组别材料。

(3) 制造工艺覆盖

制造工艺包括：复合板经冷加工或热加工工艺成形后再焊接、复合母管经冷加工或热加工工艺成形、采用碳钢或低合金钢管件堆焊内覆层。不同制造工艺不可以相互覆盖。

(4) 规格覆盖

同 D1.3（5）。

D3 非金属管件

D3.1 型式试验项目

D3.1.1 技术文件审查

(1) 工艺文件审查，包括定型试验报告、成形工艺文件（烘干、成形、电熔布线、冷却等）；

(2) 检验与试验工艺，包括力学性能、理化试验、液压试验等。

D3.1.2 检验与试验项目

D3.1.2.1 聚乙烯管件

(1) 外观及几何尺寸；

(2) 氧化诱导时间；

(3) 静液压强度；

(4) 熔接强度；

(5) 熔体质量流动速率。

D3.1.2.2 带金属骨架的聚乙烯管件

(1) 外观及几何尺寸；

(2) 静液压强度；

(3) 爆破强度试验。

D3.1.2.3 超高分子量聚乙烯管件

(1) 外观及几何尺寸；

(2) 静液压强度；

(3) 密度；

(4) 熔体体积流动速率；

(5) 拉伸屈服应力；

(6) 断裂伸长率；

(7) 简支梁双缺口冲击强度；

(8) 维卡软化温度；

(9) 磨损指数。

D3.1.2.4 氯化聚氯乙烯管件和硬聚氯乙烯管件

(1) 外观及几何尺寸；

(2) 烘箱试验；

(3) 密度；

(4) 维卡软化温度；

(5) 坠落试验(适用时)；

- (6) 氯含量(氯化聚氯乙烯管件时);
- (7) 静液压试验。

D3.1.2.5 均聚聚丙烯管件

- (1) 外观及几何尺寸;
- (2) 熔融温度;
- (3) 氧化诱导时间;
- (4) 颜色分散;
- (5) 熔体质量流动速率;
- (6) 静液压强度;
- (7) 耐腐蚀性能。

D3.1.2.6 玻璃钢管件

- (1) 外观及几何尺寸;
- (2) 树脂含量;
- (3) 巴氏硬度;
- (4) 玻璃化转变温度;
- (5) 静液压强度;
- (6) 爆破强度试验。

D3.2 抽样规则

非金属管件试样应当在同一生产批次抽取,抽样数量一般不低于 10 件,抽样基数一般不少于 20 件。

D3.3 覆盖范围

覆盖范围应当同时满足本条以下条件:

(1) 产品和材料覆盖

不同产品不可以相互覆盖,相同产品可以选用任一材料等级覆盖。

(2) 规格覆盖

a) 聚乙烯管件、带金属骨架的聚乙烯管件:

当 $50\text{mm} \leq \text{DN} < 75\text{mm}$ 时, $50\text{mm} \leq \text{DN}^* < 75\text{mm}$;

当 $75\text{mm} \leq \text{DN} < 250\text{mm}$ 时, $75\text{mm} \leq \text{DN}^* < 250\text{mm}$;

当 $250\text{mm} \leq \text{DN} < 450\text{mm}$ 时, $250\text{mm} \leq \text{DN}^* < 450\text{mm}$;

当 $450\text{mm} \leq \text{DN} \leq 630\text{mm}$ 时, $250\text{mm} \leq \text{DN}^* \leq 630\text{mm}$;

当 $\text{DN} > 630\text{mm}$ 时, $630\text{mm} < \text{DN}^* \leq \text{DN}$ 。

b) 超高分子量聚乙烯管件:

当 $50\text{mm} \leq \text{DN} \leq 160\text{mm}$ 时, $50\text{mm} \leq \text{DN}^* \leq 160\text{mm}$;

当 $160\text{mm} < \text{DN} \leq 325\text{mm}$ 时, $160\text{mm} < \text{DN}^* \leq 325\text{mm}$;

当 $325\text{mm} < \text{DN} \leq 630\text{mm}$ 时, $325\text{mm} < \text{DN}^* \leq 630\text{mm}$;

当 $630\text{mm} < \text{DN} \leq 1220\text{mm}$ 时, $630\text{mm} < \text{DN}^* \leq 1220\text{mm}$ 。

c) 聚氯乙烯管件:

当 $50\text{mm} \leq \text{DN} < 160\text{mm}$ 时, $50\text{mm} \leq \text{DN}^* < 160\text{mm}$;

当 $160\text{mm} \leq \text{DN} \leq 400\text{mm}$ 时, $160\text{mm} \leq \text{DN}^* \leq 400\text{mm}$;

当 $\text{DN} > 400\text{mm}$ 时, $400\text{mm} < \text{DN}^* \leq \text{DN}$ 。

d) 玻璃钢管件:

当 $50\text{mm} \leq \text{DN} \leq 150\text{mm}$ 时, $50\text{mm} \leq \text{DN}^* \leq 150\text{mm}$;

当 $150\text{mm} < \text{DN} \leq 350\text{mm}$ 时, $150\text{mm} < \text{DN}^* \leq 350\text{mm}$;

当 $\text{DN} > 350\text{mm}$ 时, $350\text{mm} < \text{DN}^* \leq \text{DN}$ 。

附件 E

压力管道阀门型式试验项目及其内容、方法和要求

E1 通用阀门

E1.1 型式试验项目

E1.1.1 技术文件审查

- (1) 设计条件审查, 包括使用条件、产品标准及特殊用途的技术要求;
- (2) 壳体、启闭件和密封元件等零件材料的选用、阀门结构型式与设计条件的符合性;
- (3) 密封结构型式和密封材料的选用与设计条件的符合性;
- (4) 强度校核计算, 包括壳体强度(相关产品标准中没有确定值时)、壳体之间连接处的强度、启闭件强度、启闭件连接件处的强度(相关产品标准中未规定时)、启闭操作力或力矩等;
- (5) 壳体材料的成型方式及技术要求(如: 铸造方式及缺陷接受等级、锻造方式及锻件级别);
- (6) 当产品涉及焊接、热处理、无损检测时, 技术要求的正确性;
- (7) 检验与试验工艺文件的正确性。

E1.1.2 检验与试验

- (1) 外观及标志检查;
- (2) 铁制材料壳体材料的力学性能, 其他壳体材料的化学成分;
- (3) 壳体最小壁厚、阀杆最小直径、阀体与阀盖连接螺柱(栓)的螺纹尺寸、启闭组合件连接处的尺寸;
- (4) 阀门强度试验及密封试验;
- (5) 室温状态下的启闭操作试验: 电磁阀带压启闭操作 100 次; 止回阀空载操作 20 次; 堵阀的堵板装入-取出 5 次; 其他阀门带压启闭操作 20 次;
- (6) 钢制闸阀的启闭件组合拉力试验(公称直径 $DN \leq 200\text{mm}$, 公称压力 $PN \leq 16.0\text{MPa}$);
- (7) 堆焊合金后的密封面硬度(闸阀闸板、截止阀阀瓣、止回阀阀瓣、蝶阀阀体或蝶板、金属密封球阀的阀座和球体等);
- (8) 抗静电性能试验(适用时);
- (9) 耐振动性能试验(适用时);
- (10) 逸散性试验(阀杆采用波纹管密封结构时);
- (11) 低温环境试验(适用时)。

E1.2 抽样规则

(1) 在相同典型结构的产品中, 根据覆盖范围, 抽取 2 件不同规格的产品进行型式试验, 样品的抽样基数不少于 5 件。当需要覆盖参数时(公称压力、公称尺寸、适用温度), 可根据覆盖范围增加抽取样品。仅制造单一规格参数的产品, 抽取 1 台进行型式试验。

(2) 公称压力大于或者等于 10MPa 且 $PN \times DN \geq 5000 \text{MPa} \cdot \text{mm}$, 或者公称尺寸大于或者等于 DN1000mm 时, 抽样基数不少于 2 件。

E1.3 覆盖范围

覆盖范围应当同时满足以下条件:

(1) 结构型式覆盖

截止阀可以覆盖节流阀; 其他结构型式的阀门不可以相互覆盖。

(2) 规格和压力等级覆盖

当 $PN \leq 4.0 \text{MPa}$ 时, $PN^* \leq PN$, $DN^* \leq 2DN$;

当 $4.0 \text{MPa} < PN < 10.0 \text{MPa}$ 时, $PN^* < 10.0 \text{MPa}$, $DN^* \leq 2DN$;

当 $10.0 \text{MPa} \leq PN \leq 16.0 \text{MPa}$ 时, $PN^* \leq 16.0 \text{MPa}$, $DN^* \leq 2DN$;

当 $16.0 \text{MPa} < PN \leq 32.0 \text{MPa}$ 时, $PN^* \leq 32.0 \text{MPa}$, $DN^* \leq 2DN$;

当 $PN > 32.0 \text{MPa}$ 时, $PN^* \leq PN$, $DN^* \leq 2DN$ 。

注 E-1: PN 、 PN^* 分别为样品公称压力、覆盖范围内产品的公称压力, 下同。

注 E-2: DN 、 DN^* 分别为样品公称尺寸、覆盖范围内产品的公称尺寸, 下同。

注 E-3: 公称压力 $\geq 10.0 \text{MPa}$ 的阀门, 当 $150 \text{mm} \leq DN < 300 \text{mm}$ 时, $DN^* < 300 \text{mm}$ 。

注 E-4: 仅制造单一规格参数的产品, $PN^* = PN$, $DN^* = DN$ 。

(3) 适用温度范围

应根据型式试验样品确定, 且设计温度不低于 -46°C 。

E1.4 主要试验项目的试验方法与验收要求

E1.4.1 壳体强度试验与密封试验

E1.4.1.1 试验项目的选择

(1) 所有阀门都必须进行壳体强度压力试验和密封试验;

(2) 具有上密封结构的阀门, 必须进行上密封试验;

(3) 室温下的密封试验项目应当按照产品设计制造标准所规定的检验项目。

E1.4.1.2 试验基本要求

(1) 用液体进行试验时, 应当将腔内的空气排净; 用高压气体进行壳体、密封试验时, 必须在液体壳体试验合格后进行;

(2) 进行密封试验时, 在阀门两端不应当施加对密封面泄漏有影响的外力, 关闭阀门的操作力矩不应超过阀门设计的关闭力矩。

E1.4.1.3 试验介质

(1) 壳体试验、高压上密封试验和高压密封试验的试验介质应当是水、空气或氮气、粘度不高于水的非腐蚀性液体，介质和环境的温度为 5℃~50℃；

(2) 低压上密封试验和低压密封试验的试验介质是空气或者氮气。

E1.4.1.4 试验压力

(1) 壳体强度试验压力为阀门常温时最大允许工作压力的 1.5 倍；

(2) 高压上密封试验为常温时最大允许工作压力的 1.1 倍；

(3) 高压密封试验压力为常温时最大允许工作压力或最大允许工作压差的 1.1 倍；

(4) 低压上密封试验和低压密封试验的压力为 0.5MPa~0.7MPa；

(5) 蝶阀的密封试验压力为常温时最大允许工作压力或者最大允许工作压差的 1.1 倍；

(6) 止回阀的密封试验压力为常温时最大允许工作压力；

(7) 阀杆采用波纹管密封结构的阀门，在进行阀门启闭循环操作、密封试验后，应对波纹管进行氦气的气密性试验，氦气压力 0.6MPa。

E1.4.1.5 试验持续时间

各项压力试验和密封性能试验，在试验压力下保持的最短持续时间应当符合表 E-1 的规定。

表 E-1 试验压力下保持的最短持续时间

阀门公称直径 (DN)	保持试验压力最短持续时间(min)		
	壳体强度试验	上密封试验	密封性能试验
≤100	2	2	2
>100~250	5	5	5
>250~450	15		
>450	30		

E1.4.1.6 试验方法和要求

E1.4.1.6.1 壳体强度试验

封闭阀门的进出各端口，启闭件部分开启，向阀门体腔内充入试验介质，排净体腔内的空气，逐渐加压到试验压力，按表 E-1 的时间要求保持试验压力，然后检查阀门壳体各处的情况（包括阀体、阀盖、填料箱以及壳体各连接处），试验期间，填料压盖压紧并能保持试验压力，使填料箱部位承受到压力。

阀杆采用波纹管密封结构的阀门，壳体的强度试验宜在装配波纹管前或者拆除波纹管后进行。

E1.4.1.6.2 上密封试验

具有上密封结构的阀门，在壳体试验后都应当进行上密封试验。封闭阀门的进出各端口，松开填料压盖或不安装填料，向阀门体腔内充入试验介质，排净体腔内的空气，按阀门制造商给定的力矩开启阀门到全开位置，逐渐加压到试验压力，按表 E-1 的时间要求保持试验压力，然后检查阀杆填料处的情况。

E1.4.1.6.3 密封试验

试验顺序是先高压密封试验后低压密封试验，并且符合以下要求：

(1) 双向密封的阀门(多通道阀和截止阀除外)分别在关闭阀门的每一端加压，阀盖与密封面间的体腔内应当充满介质并加压到试验压力，在另一端敞开通大气检查泄漏；

注 E-5：对楔式单闸板(刚性或弹性)闸阀，不允许用试验介质封闭在两密封面，在密封面处检查泄漏的方法来检漏。

(2) 单向密封并标有介质流动方向标志的阀门，向标有介质流动方向的进口端加压，在出口端检查泄漏；

(3) 多通道密封的阀门试验介质应当依次从被密封的通道引入加压，从填料箱处(此时应当未装填料)或者其他敞开的通道口来检查密封面的泄漏；

(4) 双截断和泄放、双隔离和泄放密封结构型式的阀门试验介质应当依次从被密封的通道引入加压，在阀体中腔引漏螺栓孔处检查密封面泄漏；

(5) 具有特殊结构功能和密封性能要求的阀门，其密封试验的试验方法按照相关产品的标准规定执行。

E1.4.1.7 试验结果的判定

(1) 壳体试验和上密封试验，不允许有可见的渗漏；如果试验介质为液体，则不得有可见的液滴或表面潮湿；如果试验介质是气体，不得有气泡漏出；试验时应当无结构损伤；

(2) 在表 E-1 规定的试验最短持续时间内，密封试验的最大允许泄漏率按照型式试验产品依据标准的规定。

E1.4.2 室温状态下带压启闭操作试验

E1.4.2.1 试验的基本要求

除止回阀外，其他结构型式的阀门在壳体强度和密封试验合格后，应当进行带压开启-关闭操作试验。

E1.4.2.2 试验介质

仅用于气体介质的阀门应当用空气或者氮气作试验介质，其他阀门试验介质为清洁的室温水或者粘度不高于水的非腐蚀性液体。

E1.4.2.3 试验压力

当开启操作时，阀门出口端敞开，阀门进口端的试验压力为该阀门最大允许工作压力，当阀门规定有额定压差时，试验压力为该阀门额定压差；关闭操作时，阀门出口端

封闭，内腔应当有 50%以上的试验压力。

E1.4.2.4 试验方法和要求

(1) 无论阀门采用何种方式驱动，进行带压开启-关闭操作试验时，其所配带的驱动装置应当与阀门一同进行开启-关闭操作试验；

(2) 手柄(轮)直接带动或者由蜗轮减速机构带动的阀门，应当用阀门所配的手柄(轮)或者蜗轮减速机构的手轮进行开启-关闭操作，操作力或力矩应不超过产品标准规定；

(3) 由电动、液动、气动或者电液气联动装置驱动的阀门，应当用其所配带的驱动装置带动阀进行开启-关闭操作试验，驱动力矩的设置按相关驱动装置的要求；

(4) 带压开启-关闭操作试验时，阀门先关闭，出口端敞开，进口端充满介质带压，阀门保持密封状态，操作开启阀门到全开位置；封闭出口端，体腔内应当充满介质并带压，操作关闭阀门到达关闭位置密封后，应当将出口侧的介质压力释放；

(5) 按照本条(4)项要求循环操作阀门。

E1.4.2.5 试验结果的判定

循环操作阀门后，阀门应当能正常操作、无卡阻等现象，按照设计制造标准的要求进行密封试验并符合要求，阀杆填料能保持密封，阀杆、阀杆螺母等零件没有明显的磨损。

E1.4.3 钢制闸阀的启闭件组合拉力试验

E1.4.3.1 试验方法和要求

按照 GB/T 28777《石化工业用阀门的评定》中的试验方法，将闸板、阀杆和阀杆螺母组合到一起，用试验专用夹具连接闸板中心，并用专用工装安装到阀杆螺母上（拉伸时，仅阀杆螺母的支撑面受力类似闸阀的安装使用状态），用拉伸试验机夹紧两个工装夹具拉伸，直至拉断破坏。

E1.4.3.2 试验结果的判定

闸阀启闭件的断裂部位应位于闸阀承压区域外的阀杆处，且拉伸力应当不小于阀杆材料断拉力的最小值。

E2 调节类阀门

E2.1 型式试验项目

E2.1.1 技术文件审查内容

除满足 E1.1.1 的要求外，还应当包括以下内容：

(1) 调节功能结构及流量特性审查，包括调压特性和额定流量设计计算、最大允许工作压差；

(2) 泄漏率等级的审查，包括泄漏率等级的选取及最大允许泄漏量的计算；

(3) 阀杆动态流量下的操作力或力矩的计算方法及结果审查。

E2.1.2 检验与试验项目

(1) E1.1.2 中除 (5)、(6) 以外的项目；

(2) 调节阀的性能试验：基本误差、回差、死区、额定行程偏差、 $DN \leq 300\text{mm}$ 阀门的额定流量系数和固有流量特性试验；

(3) 调节阀的功能可靠性试验：动作寿命及寿命试验后的基本误差、回差、死区、额定行程偏差、泄漏量及填料函的密封性能、气动调节阀的气室密封性；

(4) 减压阀的性能试验：静态密封试验，动态密封试验、调压性能试验，流量试验、动作寿命试验。

E2.2 抽样规则

同 E1.2。

E2.3 覆盖范围

覆盖范围应当同时满足以下条件：

(1) 结构型式覆盖

调节阀覆盖减温减压调节阀，压力减压型与温度减温型的减压阀不相互覆盖。

(2) 规格和压力等级覆盖

当 $PN \leq 4.0\text{MPa}$ 时， $PN^* \leq 4.0\text{MPa}$ ， $DN^* \leq 2DN$ ；

当 $PN > 4.0\text{MPa}$ 时， $PN^* \leq PN$ ， $DN^* \leq 2DN$ 。

注 E-6：公称压力 $\geq PN10.0\text{MPa}$ 的阀门，当 $150\text{mm} \leq DN < 300\text{mm}$ 时， $DN^* < 300\text{mm}$ 。

注 E-7：仅制造单一规格参数的产品， $PN^* = PN$ ， $DN^* = DN$ 。

(3) 适用温度范围

同 E1.3 (3)。

E2.4 主要试验项目的试验方法与验收要求

E2.4.1 调节阀试验

(1) 调节阀强度试验同 E1.4.1；

(2) 调节阀的其他性能试验，按产品设计制造的相应标准的规定（GB/T 4213、GB/T 10869、JB/T 7387 等）。

E2.4.2 减压阀试验

(1) 减压阀的强度试验应当在整体性能试验后拆除壳体内部的减压部件，再按照 E1.4.1 进行强度试验；

(2) 减压阀的其他性能试验，按产品设计制造的相应标准（GB/T 12244、GB/T 12245、GB/T 12246、JB/T 11048、JB/T 11049 等）。

E3 低温阀门

E3.1 型式试验项目

E3.1.1 技术文件审查内容

除满足 E1.1.1 的要求外，还应包括以下内容：

- (1) 阀体、阀盖、阀杆和密封元件等零件材料的选用（与低温介质的相容性）要求；
- (2) 设计温度下的金属材料力学性能要求；
- (3) 低温介质温升后防止超压泄压结构的要求。

E3.1.2 检验与试验

除满足 E1.1.2 的要求外，还应包括以下内容：

- (1) 设计温度下的低温空载启闭操作；
- (2) 设计温度下的低温密封试验；
- (3) 设计温度下的带压启闭操作试验；
- (4) 恢复到室温后的密封试验和整体气密性试验。

E3.2 抽样规则

同 E1.2。

E3.3 覆盖范围

覆盖范围应当同时满足以下条件：

- (1) 规格和压力等级覆盖

当 $PN \leq 4.0 \text{ MPa}$ 时， $PN^* \leq 4.0 \text{ MPa}$ ， $DN^* \leq 2DN$ ；

当 $PN > 4.0 \text{ MPa}$ 时， $PN^* \leq PN$ ， $DN^* \leq 2DN$ 。

注 E-8：仅制造单一规格参数的产品， $PN^*=PN$ ， $DN^*=DN$ 。

- (2) 温度等级覆盖

覆盖的最低温度按照型式试验样品的最低设计温度值。

E3.4 主要试验项目的试验方法与验收要求

E3.4.1 室温状态下的壳体强度试验和密封试验

壳体强度试验和密封试验的方法与要求同 E1.4.1，试验介质宜采用干燥气体。

E3.4.2 设计温度下的低温空载启闭操作试验

- (1) 试验前，应将阀门内部进行干燥处理；

(2) 在阀门开始冷却前，按 GB/T 24925 标准规定的方法，用 0.2MPa 的氮气或氦气介质连续吹扫阀腔，置换阀腔内的空气，将阀门浸入低温介质中，低温介质盖住阀体与阀盖连接部位上端，使阀门冷却至相应的低温试验温度，冷却过程中保持充气，浸泡阀门直到各处的温度达到平衡；

- (3) 具有操作机构（手动、电动、气动等）的阀门进行 5 次低温启闭操作试验，止

回阀按其介质流动方向充入氦气，使得阀瓣有启闭动作 2 次；

(4) 启闭操作应能正常操作，无卡阻现象。

E3.4.3 设计温度下的低温密封试验

(1) 低温空载启闭操作试验符合要求后进行低温密封试验；

(2) 低温闸阀、低温截止阀、低温蝶阀、低温止回阀、低温球阀的试验压力为阀门最高允许工作压力，试验操作按照执行标准的规定；

(3) 低温调节阀的试验压力为阀门按产品设计标准的规定或最高允许工作压差；

(4) 低温减压阀：按减压阀相关标准的规定进行动态密封试验；

(5) 泄漏量应符合执行标准的规定。

E3.4.4 设计温度下的低温带压启闭操作试验

(1) 除低温止回阀外，其他结构型式的阀门应在设计温度下的低温密封试验符合要求后进行设计温度下的带压启闭操作试验；

(2) 低温闸阀、低温截止阀、低温蝶阀、低温球阀的试验压力为阀门最高允许工作压力，低温调节阀、低温减压阀的试验压力为阀门按产品设计标准的规定或最高允许工作压差；

(3) 带压启闭操作试验的方法和要求同 E1.4.2.4，应当能在设计温度下正常操作、无卡阻等现象；

(4) 按上述要求进行带压启闭操作 5 次后，按照 E3.4.3 的要求进行低温密封试验，泄漏量应符合设计标准的规定。

注 E-9：使用流量计进行密封试验泄漏量测量时，流量计的标定介质应与被测介质相同。

E3.4.5 恢复到室温后的密封试验

(1) 低温密封试验符合要求后，恢复到室温后进行密封试验；

(2) 按 E1.4.2 的方法带压启闭 5 次；

(3) 按 E1.4.1 的方法进行气体介质的密封试验；

(4) 泄漏量应符合设计制造标准的规定。

E3.4.6 恢复到室温后的整体气密性试验

(1) 恢复到室温后的密封试验符合要求后，进行整体气密性试验；

(2) 按 E1.4.1 的方法进行气体介质的壳体强度试验；

(3) 检验结果应无可见渗漏、无结构损伤。

E4 井口装置和节流压井管汇用阀门

E4.1 型式试验项目

E4.1.1 技术文件审查内容

同 E1.1.1。

E4.1.2 检验与试验项目

- (1) 外观及标志检查；
- (2) 通径试验；
- (3) 端部及出口尺寸、互换性尺寸；
- (4) 承压件、控压件的化学成分和力学性能；
- (5) 承压件、控压件热处理后的性能检测；
- (6) 阀体静水压试验，阀门水压密封试验，气压密封试验；
- (7) 开启或者操作力矩试验；
- (8) 无损检测；
- (9) 高低温开关循环试验。

E4.2 抽样规则

- (1) 同 E1.2(1)；
- (2) 额定压力 $P \leq 69.0 \text{ MPa}$ 阀门的抽样基数应不少于 5 件；额定压力 $P > 69.0 \text{ MPa}$ 的阀门抽样基数不少于 3 件。

注 E-10：P、P*分别为样品额定压力、覆盖范围内产品的额定压力，下同。

E4.3 覆盖范围

覆盖范围应当同时满足以下条件：

(1) 结构型式覆盖

井口装置用阀门按照结构型式分为闸阀、节流阀、旋塞阀、球阀、止回阀。不同结构型式的阀门不可以相互覆盖。

(2) 规格覆盖

$DN^* \leq 2DN$ 。

(3) 压力等级覆盖

$P^* \leq P$ 。

(4) 温度覆盖

不超过型式试验样品的工作温度范围。

E4.4 主要试验项目的试验方法与验收要求

钻井节流阀的试验方法与验收要求应当符合 SY/T 5323 的规定。其他阀门的试验方法与验收要求应当符合 GB/T 22513 或者 SY/T 5328 的规定。

E5 非金属阀门

E5.1 型式试验项目

E5.1.1 技术文件审查内容

- (1) 设计条件的审查；包括使用条件、结构型式、产品标准及特殊技术要求；
- (2) 壳体材料选用与设计条件的符合性；
- (3) 强度校核计算，包括壳体强度、阀体连接处的强度、启闭件强度等；
- (4) 密封结构型式和密封材料的选用与设计条件的符合性；
- (5) 成形、焊接、装配等关键工序工艺文件；
- (6) 检验与试验工艺，包括力学性能、理化试验、液压试验等。

E5.1.2 检验与试验项目

E5.1.2.1 聚乙烯阀门

- (1) 外观及尺寸检查；
- (2) 密封性能；
- (3) 操作扭矩；
- (4) 氧化诱导时间；
- (5) 熔体质量流动速率；
- (6) 静液压强度；
- (7) 止动强度；
- (8) 操作装置施加弯矩期间及解除后的密封性能；
- (9) 耐久性试验。

E5.1.2.2 其他非金属材料阀门

- (1) 壳体试验；
- (2) 密封性试验；
- (3) 阀门整体长期性能试验。

E5.2 抽样规则

聚乙烯阀门试样应当在同一生产批次抽取，抽样数量一般不低于 11 件，抽样基数一般不少于 20 件。在制造单位允许的情况下，静液压试验可以用未破坏的样品继续进行不同条件的静液压试验，此时可以减少抽样数量。

其他非金属阀门试样应当在同一生产批次抽取，抽样数量一般不低于 2 件，抽样基数一般不少于 10 件。

E5.3 覆盖范围

覆盖范围应当同时满足以下条件：

E5.3.1 聚乙烯阀门

(1) 产品覆盖

不同结构型式不可以相互覆盖，相同结构型式可以选用任一材料等级覆盖。

(2) 规格覆盖

- 当 $50\text{mm} \leq \text{DN} < 75\text{mm}$ 时, $50\text{mm} \leq \text{DN}^* < 75\text{mm}$;
- 当 $75\text{mm} \leq \text{DN} < 250\text{mm}$ 时, $75\text{mm} \leq \text{DN}^* < 250\text{mm}$;
- 当 $250\text{mm} \leq \text{DN} < 450\text{mm}$ 时, $250\text{mm} \leq \text{DN}^* < 450\text{mm}$;
- 当 $450\text{mm} \leq \text{DN} \leq 630\text{mm}$ 时, $250\text{mm} \leq \text{DN}^* \leq 630\text{mm}$;
- 当 $\text{DN} > 630\text{mm}$ 时, $630\text{mm} < \text{DN}^* \leq \text{DN}$ 。

E5.3.2 其他非金属阀门

(1) 材料覆盖

不同非金属材料的阀门不可以相互覆盖。

(2) 结构型式覆盖

按照结构型式分为闸阀、球阀、蝶阀、隔膜阀、截止阀、止回阀等。不同结构型式的阀门不可以相互覆盖。

(3) 规格覆盖

- 当 $50\text{mm} \leq \text{DN} < 150\text{mm}$ 时, $50\text{mm} \leq \text{DN}^* < 150\text{mm}$;
- 当 $150\text{mm} \leq \text{DN} < 400\text{mm}$ 时, $150\text{mm} \leq \text{DN}^* < 400\text{mm}$;
- 当 $\text{DN} \geq 400\text{mm}$ 时, $400\text{mm} \leq \text{DN}^* \leq \text{DN}$ 。

E5.4 主要试验项目的试验方法与验收要求

E5.4.1 耐久性试验

试验温度为 $23^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ 。试验前开启和关闭阀门 10 次, 以达到平滑操作, 状态调节 12h 后进行后续测试。在阀门关闭状态下, 压力在 60s 内逐渐升高到阀门的最大工作压力, 保压 5min。将阀门手柄或阀杆与扭矩测量装置连接, 施加扭矩, 并逐渐增加到阀门完全开启, 然后关闭阀门至完全闭合, 启闭 100 次。无泄漏, 且操作帽不应损坏, 启动扭矩和运行扭矩最大值符合表 E-2 的规定。

表 E-2 扭矩范围

公称外径 DN/mm	扭矩范围 M/Nm
$\text{DN} \leq 63$	$5 \leq M \leq 35$
$63 < \text{DN} \leq 125$	$10 \leq M \leq 70$
$125 < \text{DN} \leq 225$	$10 \leq M \leq 150$
$\text{DN} > 225$	$10 \leq M \leq 300$

E5.4.2 壳体试验、密封性试验和阀门整体长期性能试验的试验方法及验收要求应当按照 GB/T 27726 的规定。

附件 F

压力管道法兰型式试验项目及其内容、方法和要求

F1 钢制锻造法兰

F1.1 型式试验项目

F1.1.1 技术文件审查

- (1) 原材料质量控制，包括制造标准、验收要求等；
- (2) 锻造工艺、热处理工艺和机加工工艺等工艺文件；
- (3) 检验与试验工艺，包括尺寸检测、无损检测、理化试验等。

F1.1.2 检验与试验

- (1) 标识；
- (2) 外观及密封面粗糙度检验；
- (3) 尺寸检验及形位公差；
- (4) 硬度（适用时）；
- (5) 化学成分；
- (6) 拉伸性能；
- (7) 冲击试验（适用时）；
- (8) 无损检测；
- (9) 金相检验（适用时）。

F2 抽样规则

应当符合本规则 2.4.3 的规定；当 $DN \geq 400\text{mm}$ 时，抽样基数每批不少于 3 件。

F3 覆盖范围

(1) 材料覆盖

同 D1.3(3)。

(2) 锻件级别覆盖

锻件级别分为 I、II、III、IV 级，高级别可以覆盖低级别。

附件 G

压力管道补偿器型式试验项目及其内容、方法和要求

G1 金属波纹膨胀节

G1.1 型式试验项目

G1.1.1 技术文件审查

技术文件审查至少应当包括非约束型膨胀节（单式轴向型）1套和复式拉杆型、铰链型（单式铰链型、复式铰链型）、万向铰链型（单式万向铰链型、复式万向铰链型）和压力平衡型（直管压力平衡型、弯管压力平衡型、旁通直管压力平衡型）四种约束型膨胀节各1套。

设计文件审查应当包括以下内容：

- (1) 设计条件的审查，包括设计参数、产品标准及特殊技术要求；
- (2) 承压和承力结构件材料的选取；
- (3) 波纹管设计计算方法及波纹管波形参数的确定；
- (4) 波纹管承压能力、疲劳寿命、稳定性的校核，包括许用应力的取值、设计疲劳寿命安全系数/子午向总应力增大系数的取值等；
- (5) 承压和承力结构件及其焊缝的强度校核，包括接管、法兰、拉杆、端板、铰链板、销轴、万向环等。

工艺文件审查应当包括以下内容：

- (1) 波纹管成形工艺，包括成形方法、成形过程参数；
- (2) 波纹管管坯纵焊缝、接管纵焊缝、波纹管和接管/法兰的环焊缝等焊接工艺；
- (3) 热处理工艺；
- (4) 检验与试验工艺，包括无损检测、耐压试验等。

G1.1.2 检验与试验

- (1) 标识及外观；
- (2) 原材料化学成分及力学性能；
- (3) 几何尺寸，包括波纹管波高、波距、产品出厂长度；
- (4) 焊缝无损检测；
- (5) 耐压(压力)试验；
- (6) 气密性试验；
- (7) 稳定性；
- (8) 疲劳寿命试验；

(9) 爆破试验。

标识及外观、几何尺寸项目可以在制造单位现场进行。

G1.2 抽样规则

(1) 样品为单式轴向型膨胀节，波纹管的波数不少于 3 个，设计疲劳寿命应当大于或者等于 1000 次。

(2) 抽样应当符合本规则 2.4.3 的规定；在制造单位允许的情况下，可以用经疲劳寿命试验未破坏的 2 件样品进行爆破试验。

G1.3 覆盖范围

覆盖范围应当同时满足以下条件：

(1) 波纹管型式覆盖

按照波纹管型式分为无加强 U 形、加强 U 形和 Ω 形波纹管。不同波纹管型式不可以相互覆盖。

(2) 规格和压力等级覆盖

适用的公称压力和公称尺寸如下：

① 当 $0.1\text{MPa} \leq \text{PN} \leq 0.25\text{MPa}$ 时， $\text{DN}^* \leq 8\text{DN}$ 且 $\text{PN}^* \leq 0.25\text{MPa}$ ；

② 当 $0.25\text{MPa} < \text{PN} \leq 0.6\text{MPa}$ 时， $\text{DN}^* \leq 6\text{DN}$ 且 $\text{PN}^* \leq 0.6\text{MPa}$ ，且适用于①条件下的 DN^* 、 PN^* ；

③ 当 $0.6\text{MPa} < \text{PN} \leq 1.6\text{MPa}$ 时， $\text{DN}^* \leq 5\text{DN}$ 且 $\text{PN}^* \leq 1.6\text{MPa}$ ，且适用于①、②条件下的 DN^* 、 PN^* ；

④ 当 $1.6\text{MPa} < \text{PN} \leq 2.5\text{MPa}$ 时， $\text{DN}^* \leq 4\text{DN}$ 且 $\text{PN}^* \leq 2.5\text{MPa}$ ，且适用于①、②、③条件下的 DN^* 、 PN^* ；

⑤ 当 $2.5\text{MPa} < \text{PN} < 4.0\text{MPa}$ 时， $\text{DN}^* \leq 3\text{DN}$ 且 $\text{PN}^* < 4.0\text{MPa}$ ，且适用于①、②、③、④条件下的 DN^* 、 PN^* ；

⑥ 当 $\text{PN} \geq 4.0\text{MPa}$ ， $\text{DN} < 500\text{mm}$ 时， $\text{DN}^* \leq 2\text{DN}$ （且小于 500mm）且 $\text{PN}^* \leq \text{PN}$ ，且适用于①、②、③、④、⑤条件下的 DN^* 、 PN^* ；

⑦ 当 $\text{PN} \geq 4.0\text{MPa}$ ， $\text{DN} \geq 500\text{mm}$ 时， $\text{DN}^* \leq 2\text{DN}$ 且 $\text{PN}^* \leq \text{PN}$ ，且适用于①、②、③、④、⑤条件下的 DN^* 、 PN^* 。

(3) 位移量覆盖

适用的位移量范围为 $x^*/L_b^* \leq x/L_b$

注 G-1：x 为样品轴向位移补偿量； L_b 为样品波纹管的波纹长度， $L_b = N(\text{波数}) * q(\text{波距})$ 。x* 为覆盖产品的轴向位移补偿量， L_b^* 为覆盖产品的波纹管的波纹长度。可以将横向位移补偿量 y 或者角向位移补偿量 θ 当量成轴向位移补偿量。

G1.4 主要试验项目的试验方法与验收要求

G1.4.1 稳定性试验

(1) 试验要求

产品在试验水压 P_s 及波纹管处于设计允许最大位移情况下，应无渗漏，波纹管应无失稳现象。试验水压 P_s 取公式 (G-1) 和 (G-2) 中的较小值。

$$p_s = 1.15p \frac{[\sigma]_b}{[\sigma]_b^t} \quad (G-1)$$

$$p_s = 1.15p \frac{E_b}{E_b^t} \quad (G-2)$$

式中：

p_s ——试验压力，MPa；

p ——设计压力，MPa；

E_b^t ——按相关标准取值的波纹管材料设计温度下的弹性模量，MPa；

E_b ——按相关标准取值的波纹管材料室温下的弹性模量，MPa；

$[\sigma]_b^t$ ——按相关标准取值的试验温度下波纹管材料的许用应力，MPa；

$[\sigma]_b$ ——按相关标准取值的设计温度下波纹管材料的许用应力，MPa。

(2) 试验方法

产品两端密封固定，使产品处于设计允许最大位移状态，沿圆周方向均分四个位置分别测量各个波的波距。加压到设计压力后，再缓慢升压至规定的试验压力，保压至少 10 min，目视检测膨胀节，应无渗漏，波纹管应无失稳现象。测量原各个测量点处的波距，按公式 (G-3) 计算加压前后最大波距变化率，波纹管应无失稳现象。

$$\lambda = \left| \frac{q_{pij} - q_{0ij}}{q_{0ij}} \right|_{\max} \times 100\% \quad (G-3)$$

式中：

λ ——加压前后最大波距变化率；

q_{pij} ——加压后第 i 测量位置第 j 个波的波距，mm；

q_{0ij} ——加压前第 i 测量位置第 j 个波的波距，mm。

对于无加强 U 形波纹管， λ 大于 15%，对于加强 U 形波纹管和 Ω 形波纹管， λ 大于 20%，即认为波纹管已失稳。

G1.4.2 疲劳寿命试验

(1) 试验要求

产品在设计位移量下，试验循环次数应不小于设计疲劳寿命的 2 倍。

(2) 试验方法

疲劳试验机的位移应保证试验轴向位移与波纹管轴线同轴；位移的速率应小于 25

mm/s 且应保证位移平稳、均匀。

试验时将产品两端分别连接到疲劳试验机上，试验压力为设计压力，试验介质为水或空气。记录位移循环次数。

G1.4.3 爆破试验

(1) 试验要求

产品在爆破试验水压 P_b 下，应无破损、无渗漏。试验水压 P_b 按公式(G-4)计算。

$$P_b = 3P \frac{[\sigma]_b}{[\sigma]_d} \quad (G-4)$$

式中：

P_b —— 爆破试验压力，MPa；

P —— 设计压力，MPa；

$[\sigma]_b$ —— 按相关标准取值的试验温度下波纹管材料的许用应力，MPa；

$[\sigma]_d$ —— 按相关标准取值的设计温度下波纹管材料的许用应力，MPa。

(2) 试验方法

产品两端密封固定，使产品处于出厂原始直线状态。缓慢升压至规定的试验压力，保压至少 10 min，目视检测，产品是否有破损和渗漏。

G2 旋转补偿器

G2.1 型式试验项目

G2.1.1 技术文件审查

- (1) 设计条件的审查，包括设计参数、产品标准及特殊技术要求；
- (2) 设计计算方法及其选择；
- (3) 样品关键零部件的材料选取；
- (4) 样品强度计算书及结构设计（包括芯管、外套管及其同心异径管的承压强度，芯管外压稳定性，防脱结构等）；
- (5) 密封材料的选取和密封结构设计；
- (6) 焊接、热处理、装配等工艺文件；
- (7) 检验与试验工艺，包括无损检测、耐压试验等。

G2.1.2 检验与试验

- (1) 标识及外观；
- (2) 原材料化学成分及力学性能；
- (3) 几何尺寸，包括芯管壁厚、接管壁厚，芯管圆度和周长公差，总长公差；
- (4) 无损检测；
- (5) 耐压(压力)试验；

- (6) 气密性试验;
- (7) 疲劳寿命试验。

标识及外观、几何尺寸项目可以在制造单位现场进行。

G2.2 覆盖范围

覆盖范围应当同时满足以下条件:

(1) 结构型式覆盖

按照承受压力推力的结构型式,分为整体式和焊接式。不同结构型式不可以相互覆盖。

(2) 密封型式覆盖

按照密封型式分为非成型填料密封和成型填料密封。不同密封型式不可以相互覆盖。

(3) 规格和压力等级覆盖

适用的公称压力和公称尺寸如下:

当 $PN \leq 2.5 \text{ MPa}$ 时, $DN^* \leq 2DN$ 且 $PN^* \leq 2.5 \text{ MPa}$;

当 $PN > 2.5 \text{ MPa}$ 时, $DN^* \leq 2DN$ 且 $PN^* \leq PN$ 。

G2.3 主要试验项目的试验方法与验收要求

G2.3.1 耐压试验

(1) 补偿器在试验水压下,应无泄漏、无损伤,结构无明显变形。试验压力按公式(G-5)计算。

$$p_t = 1.5p \frac{[\sigma]_b}{[\sigma]_t} \quad (\text{G-5})$$

式中:

p_t —— 耐压试验压力, MPa;

p —— 设计压力, MPa;

$[\sigma]_b$ —— 补偿器材料在试验温度下的许用应力, MPa;

$[\sigma]_t$ —— 补偿器材料在设计温度下的许用应力, MPa。

注 G-2: 当承压部件材料不同时,分别以不同的材料参数进行计算,取其中的较小值。

(2) 试验装置应当保证样品一端除补偿器轴向方向外的 5 个自由度能够有效约束和有效密封,试验时除样品本身的结构件外不得增加任何有助于承受压力推力的结构件,产品处于直线状态。试验介质为洁净的自来水,缓慢升压至规定试验压力后保压 10min。

G2.3.2 气密性试验

(1) 补偿器在试验压力下,应无漏气,试验压力为设计压力;

(2) 气密性试验应在耐压试验合格后进行,试验介质为干燥洁净的无腐蚀性气体,

试验时压力应缓慢上升至设计压力，达到设计压力后保压至少 10min。

G2.3.3 疲劳寿命试验

(1) 旋转补偿器应当经耐压试验合格后，方可进行疲劳试验。在设计压力和规定的旋转位移下进行 2000 次的试验后，产品应当无渗漏；

(2) 试验介质应为洁净的自来水，缓慢升压至设计压力。然后再按照设计文件要求的补偿量进行旋转并回复到原位为一次，进行疲劳试验。

G3 非金属膨胀节

G3.1 型式试验项目

G3.1.1 技术文件审查

- (1) 设计条件的审查，包括设计参数、产品标准及特殊技术要求；
- (2) 设计计算方法及其选择；
- (3) 样品关键零部件的材料选取；
- (4) 样品强度计算书及结构设计；
- (5) 焊接、热处理、装配等工艺文件；
- (6) 检验与试验工艺，包括无损检测、耐压试验等。

G3.1.2 检验与试验

- (1) 标识及外观；
- (2) 材料力学性能及耐电压(聚四氟乙烯膨胀节时)；
- (3) 尺寸；
- (4) 无损检测(适用时)；
- (5) 耐压(压力)试验；
- (6) 气密性试验；
- (7) 位移试验(橡胶膨胀节时)；
- (8) 疲劳寿命试验；
- (9) 爆破试验。

标识及外观、尺寸项目可以在制造单位现场进行。

G3.2 抽样规则

应当选择具有代表性的成形工艺，并且尽可能选择压力等级较高的产品。

G3.3 覆盖范围

覆盖范围应当同时满足以下条件：

- (1) 成形方式覆盖

与样品具有相同或者相近的成形方式（例：橡胶膨胀节的模压成形、缠绕成形等）。

不同成形方式不可以相互覆盖。

(2)规格和压力等级覆盖

适用的公称压力和公称尺寸如下：

当 $PN \leq 2.5\text{MPa}$ 时， $DN^* \leq 2DN$ 且 $PN^* \leq 2.5\text{MPa}$ ；

当 $PN > 2.5\text{MPa}$ 时， $DN^* \leq 2DN$ 且 $PN^* \leq PN$ 。

G3.4 主要试验项目的试验方法与验收要求

G3.4.1 疲劳寿命试验

(1)产品在设计位移量下，试验循环次数应不小于 2000 次；

(2)疲劳试验机的位移应保证试验轴向位移与波纹管轴线同轴，位移的速率应小于 25 mm/s 且应保证位移平稳、均匀；

(3)试验时将产品两端分别连接到疲劳试验机上，试验压力为设计压力，试验介质为水或空气。记录位移循环次数。

G3.4.2 爆破试验

(1)试验装置应当保证试验时样品两端固定和有效密封，非金属膨胀节处于设计长度、直线状态；

(2)试验介质为洁净的自来水，试验时应当缓慢升压，达到规定试验压力后保压 10min，检查样品应当无破损和渗漏；

(3)在 5 倍设计压力下进行水压爆破试验，样品应当无破损和渗漏。

附件 H

压力管道密封元件型式试验项目及其内容、方法和要求

H1 型式试验项目

H1.1 技术文件审查

- (1) 制造工艺文件, 包括机加工、缠绕、复合、切割、模压、编织等工艺;
- (2) 检验与试验工艺, 包括尺寸测量和性能试验等。

H1.2 检验与试验

H1.2.1 基本型金属缠绕垫片、带加强环型金属缠绕垫片、非金属复合增强垫片、金属波齿复合(组合)垫片、包覆垫片和非金属垫片

- (1) 外观质量;
- (2) 压缩率;
- (3) 回弹率;
- (4) 泄漏率(氮气)。

H1.2.2 金属环(齿形)垫

- (1) 外观质量;
- (2) 节径、环宽、环高、角度 23° (适用于金属环垫);
- (3) 表面粗糙度和硬度(适用于金属环垫);
- (4) 平面度误差、尺寸极限偏差(适用于金属齿形垫片)。

H1.2.3 柔性石墨垫(板)

- (1) 热失重;
- (2) 灰分;
- (3) 硫含量;
- (4) 氯含量;
- (5) 密度偏差;
- (6) 抗拉强度;
- (7) 压缩率;
- (8) 回弹率。

H1.2.4 模压填料

- (1) 密度;
- (2) 压缩率;

- (3) 回弹率；
- (4) 热失重；
- (5) 摩擦系数。

H1.2.5 编织填料

- (1) 体积密度/表观密度；
- (2) 压缩率；
- (3) 回弹率；
- (4) 热失重（耐温失量）（不适用于碳纤维/聚四氟乙烯编织填料和聚四氟乙烯编织填料）；
- (5) 摩擦系数，磨耗量（不适用于柔性石墨编织填料）；
- (6) 酸失量，碱失量（适用于碳（化）纤维浸渍聚四氟乙烯编织填料，芳纶纤维编织填料，酚醛纤维编织填料，聚丙烯腈编织填料）；
- (7) 硫含量（适用于柔性石墨编织填料）。

H2 抽样规则

抽样时，同一材料组合、同一制造工艺、同一规格型号的产品其抽样基数和样品数量如下：

- (1) 基本型金属缠绕垫片、带加强环型金属缠绕垫片、非金属复合增强垫片、金属波齿复合（组合）垫片、包覆垫片、非金属垫片、金属环（齿形）垫，抽样基数为 30 片，样品数量 8 片；其中金属齿形垫片样品数量为 10 片（包括无覆盖层齿形骨架垫片 5 片）；
- (2) 柔性石墨垫（板），抽样基数为 50kg，样品数量 0.5m²；
- (3) 模压填料，抽样基数为 50 只，样品数量 20 只；
- (4) 编织填料，抽样基数为 30kg，样品数量 2m。

H3 覆盖范围

产品名称覆盖：

密封元件按产品名称分为基本型金属缠绕垫片、带加强环型金属缠绕垫片、非金属复合增强垫片、金属波齿复合（组合）垫片、包覆垫片、金属环（齿形）垫、非金属垫片、柔性石墨垫（板）、模压填料和编织填料。不同产品名称不可以相互覆盖，相同产品名称可以任选一种产品覆盖。密封元件按产品名称具体覆盖范围为：

- (1) 基本型金属缠绕垫片；
- (2) 带加强环型金属缠绕垫片：带内环型、带定位环型、带内环和定位环型；
- (3) 非金属复合增强垫片：柔性石墨复合增强垫片、非金属覆盖层波形金属垫片；

- (4) 金属波齿复合（组合）垫片：金属波齿复合垫片、非金属覆盖层齿形金属垫片；
- (5) 包覆垫片：金属包覆垫片、非金属聚四氟乙烯包覆垫片；
- (6) 金属环（齿形）垫：金属环垫、金属齿形垫；
- (7) 非金属垫片：非石棉纤维橡胶垫片、聚四氟乙烯垫片、橡胶垫片、膨体聚四氟乙烯垫片；
- (8) 柔性石墨垫（板）；
- (9) 模压填料：柔性石墨填料环；
- (10) 编织填料：柔性石墨编织填料、聚四氟乙烯编织填料、碳（化）纤维浸渍聚四氟乙烯编织填料，芳纶纤维编织填料、酚醛纤维编织填料、碳纤维/聚四氟乙烯编织填料，苧麻纤维编织填料、聚丙烯腈编织填料。

H4 主要试验项目的试验方法与验收要求

H4.1 主要试验方法

H4.1.1 基本型金属缠绕垫片、带加强环型金属缠绕垫片、非金属复合增强垫片，金属波齿复合（组合）垫片，包覆垫片、非金属垫片

- (1) 压缩率、回弹率，按照 GB/T 12622-2008 中方法 B；
- (2) 泄漏率，按照 GB/T 12385-2008 中方法 A。

H4.1.2 金属环（齿形）垫

按照产品所依据的标准。

H4.1.3 柔性石墨垫（板）

- (1) 热失重、灰分、硫含量、氯含量按照 GB/T 33920 的规定；
- (2) 密度偏差按照 JB/T 9141.1 的规定；
- (3) 抗拉强度按照 JB/T 9141.2 的规定；
- (4) 压缩率、回弹率按照 JB/T 9141.4 的规定。

H4.1.4 模压填料

按照 GB/T 29035 的规定。

H4.1.5 编织填料

按照 JB/T 6371、JB/T 6620 和 GB/T 29035 的规定。

H4.2 试验结果的判定

H4.2.1 基本型金属缠绕垫片、带加强环型金属缠绕垫片

H4.2.1.1 填充带为柔性石墨带

- (1) 外观质量：无伤痕、空隙、凹凸不平、锈斑等；
- (2) 压缩率：18%~30%；

(3)回弹率： $\geq 17\%$ ；

(4)泄漏率(氮气)： $\leq 1.0 \times 10^{-3} \text{cm}^3/\text{s}$ 。

H4.2.1.2 填充带为聚四氟乙烯带

(1)外观质量：无伤痕、空隙、凹凸不平、锈斑等；

(2)压缩率：18%~30%；

(3)回弹率： $\geq 15\%$ ；

(4)泄漏率(氮气)： $\leq 1.0 \times 10^{-3} \text{cm}^3/\text{s}$ 。

H4.2.1.3 填充带为非石棉纤维带

(1)外观质量：无伤痕、空隙、凹凸不平、锈斑等；

(2)压缩率：18%~30%；

(3)回弹率： $\geq 19\%$ ；

(4)泄漏率(氮气)： $\leq 1.0 \times 10^{-3} \text{cm}^3/\text{s}$ 。

H4.2.2 非金属复合增强垫片

H4.2.2.1 柔性石墨复合增强垫片

H4.2.2.1.1 RSB1222（柔性石墨+金属齿板）

(1)压缩率：15%~35%；

(2)回弹率： $\geq 20\%$ ；

(3)泄漏率(氮气)： $\leq 1.0 \times 10^{-3} \text{cm}^3/\text{s}$ ；

(4)外观质量：平整、无裂纹、皱折、明显杂质、划伤等。

H4.2.2.1.2 RSB1232（柔性石墨+金属平板）

(1)压缩率：35%~55%；

(2)回弹率： $\geq 10\%$ ；

(3)泄漏率(氮气)： $\leq 1.0 \times 10^{-3} \text{cm}^3/\text{s}$ ；

(4)外观质量：平整、无裂纹、皱折、明显杂质、划伤等。

H4.2.2.2 非金属覆盖层波形金属垫片

按产品执行标准，压缩率、回弹率、泄漏率（氮气）和外观质量符合 JB/T 12669 的规定。

H4.2.3 包覆垫片

H4.2.3.1 金属包覆垫片

H4.2.3.1.1 低碳钢+石墨

(1)压缩率：25%~35%；

(2)回弹率： $\geq 10\%$ ；

(3)泄漏率(氮气)： $\leq 1.0 \times 10^{-2} \text{cm}^3/\text{s}$ ；

(4)外观质量：平整、光滑、无裂纹、皱折、锈斑和径向贯通划痕等。

H4.2.3.1.2 低碳钢+非石棉

- (1) 压缩率：15%~25%；
- (2) 回弹率：≥10%；
- (3) 泄漏率(氮气)：≤ $1.0 \times 10^{-2} \text{cm}^3/\text{s}$ ；
- (4) 外观质量：平整、光滑、无裂纹、皱折、锈斑和径向贯通划痕等。

H4.2.3.2 非金属聚四氟乙烯包覆垫片

H4.2.3.2.1 非石棉纤维橡胶聚四氟乙烯包覆垫片

- (1) 压缩率：7%~13%；
- (2) 回弹率：≥30%；
- (3) 泄漏率(氮气)：< $1.0 \times 10^{-3} \text{cm}^3/\text{s}$ ；
- (4) 外观质量：平整光滑、厚度均匀、无翘曲变形、孔眼、皱折、夹渣等。

H4.2.3.2.2 橡胶聚四氟乙烯包覆垫片

- (1) 压缩率：20%~30%；
- (2) 回弹率：≥10%；
- (3) 泄漏率(氮气)：< $1.0 \times 10^{-2} \text{cm}^3/\text{s}$ ；
- (4) 外观质量：平整光滑、厚度均匀、无翘曲变形、孔眼、皱折、夹渣等。

H4.2.4 金属波齿复合(组合)垫片

H4.2.4.1 金属波齿复合垫片

- (1) 压缩率：25%~45%；
- (2) 回弹率：≥15%；
- (3) 泄漏率(氮气)：≤ $1.0 \times 10^{-4} \text{cm}^3/\text{s}$ ；
- (4) 外观质量：无径向贯通划伤、压痕、分层、飞边等。

H4.2.4.2 非金属覆盖层齿形金属垫片

按产品执行标准，压缩率、回弹率、泄漏率(氮气)和外观质量符合 JB/T 12670 的规定。

H4.2.5 金属环(齿形)垫

按产品执行标准，符合 GB/T 9130、HG/T 20612、HG/T 20633、SH/T 3403、JB/T 88 和 GB/T 22513 等标准的规定。

H4.2.6 非金属垫片

H4.2.6.1 聚四氟乙烯垫片

- (1) 压缩率：15%~25%；
- (2) 回弹率：≥15%；
- (3) 泄漏率(氮气)：≤ $1.0 \times 10^{-3} \text{cm}^3/\text{s}$ ；
- (4) 外观质量：平整，无翘曲变形，夹渣，裂缝，气泡等。

H4.2.6.2 非石棉纤维橡胶垫片

- (1) 压缩率：7%~17%；
- (2) 回弹率：≥45%；
- (3) 泄漏率(氮气)：≤ $1.0 \times 10^{-3} \text{cm}^3/\text{s}$ ；
- (4) 外观质量：平整，无翘曲变形，夹渣，裂缝，气泡等。

H4.2.6.3 橡胶垫片

- (1) 压缩率：15%~35%；
- (2) 回弹率：≥18%；
- (3) 泄漏率(氮气)：≤ $5.0 \times 10^{-4} \text{cm}^3/\text{s}$ ；
- (4) 外观质量：平整，无翘曲变形、夹渣、裂缝、气泡等。

H4.2.6.4 膨体聚四氟乙烯垫片

- (1) 压缩率：40%~50%；
- (2) 回弹率：≥10%；
- (3) 泄漏率(氮气)：≤ $1.0 \times 10^{-3} \text{cm}^3/\text{s}$ ；
- (4) 外观质量：平整、整齐、无裂纹、分层、凹坑、机械划痕、杂质等。

H4.2.7 柔性石墨垫(板)

- (1) 密度偏差： $H \geq 0.4$ 时， $\pm 0.07 \text{g}/\text{cm}^3$ ； $H < 0.4$ 时， $\pm 0.1 \text{g}/\text{cm}^3$ ；
- (2) 抗拉强度：≥4.0MPa；
- (3) 压缩率：35%~55%；
- (4) 回弹率：≥9%；
- (5) 灰分：≤2.0%；
- (6) 热失重：450℃时，≤1.0%；600℃时，≤20%；
- (7) 硫含量：≤1200 μg/g；
- (8) 氯含量：≤80 μg/g。

H4.2.8 模压填料

符合 JB/T 6617 的规定。

H4.2.9 编织填料

- (1) 碳(化)纤维浸渍聚四氟乙烯编织填料

符合 JB/T 6627 的规定。

- (2) 芳纶纤维、酚醛纤维编织填料

符合 JB/T 7759 的规定。

- (3) 聚四氟乙烯编织填料

符合 JB/T 6626 的规定。

- (4) 柔性石墨编织填料

符合 JB/T 7370 的规定。

(5) 碳纤维/聚四氟乙烯编织填料

符合 JB/T 8560 的规定。

(6) 苧麻纤维编织填料

符合 JB/T 13036 的规定。

(7) 聚丙烯腈编织填料

符合 JB/T 10819 的规定。

附件 J

压力管道防腐管道元件型式试验项目及其内容、方法和要求

J1 型式试验项目

J1.1 技术文件审查

- (1) 防腐层原材料质量控制，包括制造标准、适用范围、验收要求等；
- (2) 制造工艺文件，包括基体表面处理、防腐工艺、制作环境控制等；
- (3) 检验与试验工艺，包括基体表面清洁度评定、理化试验、耐腐蚀性能试验等。

注 J-1：基体为阀门、补偿器、工厂化预制管段的防腐管道元件还应当审查耐压强度试验工艺。

J1.2 检验与试验

J1.2.1 内、外涂敷防腐管道元件

- (1) 涂敷层外观；
- (2) 涂敷层厚度；
- (3) 电火花检漏；
- (4) 剥离强度或附着力；
- (5) 耐弯曲性能或耐压扁性能；
- (6) 抗冲击性能；
- (7) 阴极剥离（埋地用防腐管道元件）；
- (8) 耐腐蚀性能（内涂敷防腐管道元件）。

J1.2.2 内衬防腐管道元件

- (1) 内衬层外观；
- (2) 几何尺寸；
- (3) 内衬层厚度；
- (4) 电火花检漏；
- (5) 结合性能；
- (6) 耐温性能；
- (7) 耐腐蚀性能；
- (8) 耐压强度。

J1.2.3 内搪防腐管道元件

- (1) 内搪层外观；
- (2) 几何尺寸；

- (3) 内搪层厚度;
- (4) 电火花检漏;
- (5) 耐温差急变性能;
- (6) 耐腐蚀性能;
- (7) 耐压强度。

J1.2.4 内、外镀渗防腐管道元件

- (1) 镀渗层外观;
- (2) 几何尺寸;
- (3) 镀渗层厚度;
- (4) 附着力;
- (5) 耐腐蚀性能。

注 J-2: 同批次防腐层原材料已完成耐腐蚀性能试验的, 可以确认相关报告。

J2 抽样规则

应当符合本规则 2.4.3 的规定。

J3 覆盖范围

J3.1 防腐工艺覆盖

- (1) 内、外涂敷工艺, 包括缠绕、包覆、喷涂、滚涂等;
- (2) 内衬工艺, 包括拉拔、模压、滚衬、注塑等;
- (3) 内搪工艺;
- (4) 内、外镀渗工艺。

不同防腐工艺不可以相互覆盖。

J3.2 防腐材料覆盖

防腐材料包括聚烯烃、氟塑料、环氧树脂、聚氨酯、橡胶、纤维增强树脂、陶瓷、玻璃、锌、铝等, 不同防腐材料不可以相互覆盖。

J4 主要试验项目的试验方法与验收要求

J4.1 剥离强度

剥离强度试验应当按照 SY/T 4113.2 的规定进行, 试验温度由产品标准确定, 试验方法宜选用方法 A 在实验室用电子拉力机进行测试。剥离强度满足产品标准要求为合格。

J4.2 耐弯曲性能

耐弯曲性能试验应当按照 SY/T 4113.5 的规定进行, 试验温度、弯曲角度由产品标

准确定。防腐层无裂纹、开裂或剥离等现象为合格。

J4.3 阴极剥离

阴极剥离试验应当按照 SY/T 4113.3 的规定进行，试验温度、试验周期、试验电位由产品标准确定。阴极剥离距离满足产品标准要求为合格。

J4.4 耐腐蚀性能

耐腐蚀性能（耐化学介质浸泡）应当按照 SY/T 4113.9 的规定进行。试验介质、试验温度、试验周期、浸泡方式由产品标准确定。防腐层无起泡、开裂、剥落等现象为合格，产品标准要求进行其他性能对比试验的，应同时满足相关要求。

附件 K

压力管道元件组合装置型式试验项目及其内容、方法和要求

K1 阻火器

K1.1 型式试验项目

K1.1.1 技术文件审查

- (1) 强度计算书及设计图纸；
- (2) 阻火结构设计；
- (3) 阻火元件设计，包括阻火芯规格、数量、间隙等；
- (4) 原材料质量控制，包括壳体、阻火芯等材料；
- (5) 焊接、热处理、装配等工艺文件；
- (6) 检验与试验工艺，包括耐压试验、气密性试验等。

K1.1.2 检验与试验

- (1) 外观；
- (2) 几何尺寸(壳体和阻火元件)；
- (3) 原材料化学成分及力学性能；
- (4) 耐压强度；
- (5) 气密性试验；
- (6) 阻火性能；
- (7) 压降—流量性能；
- (8) 耐烧型阻火器的耐烧性能。

K1.2 抽样规则

同一批次，每个规格样品抽取 2 件，样品抽样基数不少于 5 件（当 $DN \geq 400\text{mm}$ 时，每个规格抽样基数不少于 3 件）。

K1.3 覆盖范围

覆盖范围应当同时满足以下条件：

(1) 阻火性能覆盖

阻爆燃型阻火器和阻爆轰型阻火器不可以相互覆盖。

不同爆炸等级的阻火器不可以相互覆盖。

(2) 规格覆盖

按照表 K-1。

表 K-1 阻火器规格覆盖

	系列 1	系列 2	系列 3	系列 4	系列 5
公称直径 (mm)	50-100	125-300	350-600	650-950	1000 以上
注：系列 1、2、3、4，若该系列中最大规格和最小规格的阻火器产品测试合格，则覆盖此系列所有规格产品；若该系列中单一规格产品测试合格，则仅覆盖此规格产品。系列 5，每个规格均需进行测试。					

K1.4 主要试验项目的试验方法与验收要求

K1.4.1 耐压强度测试

将被测阻火器与液压强度试验装置相联，排出腔体内空气后，封闭阻火器。试验开始后 20s 内，试验压力匀速增加至 10 倍产品最高工作压力，保压 5min 后泄压，检查样品，记录试验结果。

试验过程中和试验结束后，阻火器不应出现渗漏、裂痕或永久变形。

K1.4.2 气密性测试

将被测阻火器与气压试验装置相联，封闭阻火器。将其浸入水中，产品最高处至水面深度不小于 0.3 m。试验压力匀速增加至 1.1 倍产品最高工作压力，保压 5 min 后泄压，记录试验结果。

试验过程中阻火器不应出现泄漏。

K1.4.3 阻火性能测试

阻爆燃型阻火器的阻火性能测试仅需要进行阻爆燃测试，阻爆轰型阻火器的阻火性能测试需要先进行阻爆轰测试，再进行阻爆燃测试。

K1.4.3.1 阻爆燃测试

试验管道公称直径应与被测阻火器公称直径 D 一致，实现不同爆炸等级测试条件下的爆燃状态，通过火焰传感器和压力传感器记录火焰传播速度和爆炸压力。

经过连续 6 次以上试验，且每次试验都应阻火，试验后阻火器壳体、阻火元件应无永久性变形，试验过程中不允许更换零件或改变型式。

K1.4.3.2 阻爆轰测试

试验管道公称直径应与被测阻火器公称直径 D 一致，实现不同爆炸等级测试条件下的爆轰状态，通过火焰传感器和压力传感器记录火焰传播速度和爆炸压力。

经过连续 5 次以上试验，且每次试验都应阻火。阻爆轰测试合格后，再按 K1.4.3.1 进行阻爆燃测试。

阻爆轰测试中，碳氢化合物-空气介质的火焰传播速度 $\geq 1600\text{m/s}$ (IIA, IIB1, IIB2, IIB3 类)，而氢气-空气介质的火焰传播速度 $\geq 1900\text{m/s}$ (IIB 和 IIC 类)。

试验后阻火器壳体、阻火元件应无永久性变形，试验过程中不允许更换零件或改变

型式。

K1.4.4 压降—流量性能测试

试验管道公称直径应与被测阻火器公称直径 D 一致,管道与阻火器之间的连接应光滑、牢固且无造成额外湍流的障碍物。所有压力测点应垂直于管道轴线布置,且不得影响流量。试验介质应为环境条件下的空气。

流量由小到大逐阶增加到制造厂家提供的最大值,并由压差类传感器记录对应流量下的压降值,根据数据记录,绘制压降—流量曲线。

同一流量下,阻火性能测试后的压降变化应当不大于阻火性能测试前压降的 20%。

K1.4.5 耐烧性能测试

通过调节试验用混合气体流量,使火焰在阻火单元上稳定燃烧。耐烧试验过程中,保持试验用混合气体组分及流量,按标准要求确定燃烧时间。耐烧试验过程中以及停止供气时,阻火器均能实现阻火。

试验后阻火器壳体、阻火元件应无永久性变形,试验过程中不允许更换零件或改变型式。

K2 井口装置和采油树

K2.1 型式试验项目

K2.1.1 概述

井口装置和采油树的组成件包括阀门、管件(三通、四通、多通)、法兰、密封元件,均应当按照本规则进行型式试验。

注 K-1: 阀门型式试验要求见附录 E,密封元件型式试验要求见附录 H。

K2.1.2 技术文件审查

- (1) 产品图样、设计计算书、设计文件和工艺文件等的齐全性和审批手续完整性;
- (2) 性能、参数、适用环境的选择与标准的一致性;
- (3) 结构、材料、互换性尺寸与产品标准要求的符合性;
- (4) 组合装置中阀门、三通、四通、多通、法兰、密封元件、螺栓、螺母等关键零部件选配与标准要求的符合性;
- (5) 管件承压本体壁厚值确定、强度校核计算方法与标准给出方法的符合性;
- (6) 悬挂器的强度校核、承载能力和密封结构与标准要求的符合性;
- (7) 管件承压本体和悬挂器等零件材料选用、成型、热处理工艺及质量控制要求与标准要求的符合性;
- (8) 承压焊接、承压补焊、密封面堆焊和其它有耐蚀堆焊的技术要求与标准要求的符合性,焊接工艺规程与采用的焊接工艺评定的符合性;

- (9) 无损检测方法、部位、检测要求与产品标准要求的符合性（适用时）；
- (10) 强度试验规范、悬挂器载荷能力试验方法与标准要求的一致性。

K2.1.3 检验与试验

- (1) 表面质量，标志；
- (2) 端部及出口连接尺寸、互换性尺寸；
- (3) 管件承压本体、悬挂器化学成分和力学性能，冲击吸收能量，无损检测；
- (4) 管件承压本体、悬挂器、螺栓、螺母、顶丝的热处理硬度；
- (5) 管件承压本体静水压强度试验；
- (6) 悬挂器承载能力试验，环空密封试验，转换封隔密封试验(适用时)，井下管线穿越机构密封性能试验(适用时)；
- (7) 整机静水压密封性能试验、气压试验(PSL3G、PSL4 适用)，通径试验。

K2.2 抽样规则

井口装置、采油树样品应当在同一生产批次抽取，抽样数量一般不低于 2 件，抽样基数一般不少于 5 件，额定工作压力大于 69.0MPa 的井口装置、采油树抽样基数应当不少于 3 件。样品中 1 件应当是最高压力参数，另外一件符合覆盖规格参数。

K2.3 覆盖范围

覆盖范围应当同时满足以下条件：

(1) 结构形式覆盖

不同结构形式的井口装置、采油树不可以相互覆盖。

注 K-2：不同结构形式是指不同的悬挂器型式(卡瓦式、芯轴式)。

(2) 温度级别覆盖

不超过型式试验样品的工作温度范围。

(3) 规格覆盖

$DN^* \leq 2DN$ 。

(4) 压力等级

$PN^* \leq PN$ 。

K2.4 主要试验项目的试验方法与验收要求

试验方法与验收要求应当符合 GB/T 22513 或 SY/T 5328 的规定。

K3 节流压井管汇

K3.1 型式试验项目

K3.1.1 概述

节流压井管汇的组成件包括阀门、管件（弯头、三通、四通、多通）、刚性管线、

由壬接头、旋转活接头、铰接管线、法兰、密封元件，均应当按照本规则进行型式试验。
(注 K-1)

K3.1.2 技术文件审查

- (1) 产品图样、设计计算书、设计文件和工艺文件等的齐全性和审批手续完整性；
- (2) 性能、参数、适用环境和依据标准的选择和说明；
- (3) 结构、材料、互换性尺寸与产品标准要求的符合性；
- (4) 组合装置中阀门、弯头、三通、四通、多通、刚性管线、由壬接头、旋转活接头、铰接管线、密封垫环、螺栓、螺母等关键零部件选配与标准要求的符合性；
- (5) 管件承压本体壁厚值确定、强度校核计算方法与标准给出方法的符合性；
- (6) 管件承压本体材料选用、成型、热处理工艺及质量控制要求与标准要求的符合性；
- (7) 承压焊接、密封面堆焊和其它有耐蚀堆焊的技术要求与标准要求的符合性，焊接工艺规程与采用的焊接工艺评定的符合性；
- (8) 无损检测方法、部位，检测要求与产品标准要求的符合性；
- (9) 管件强度试验规范、密封试验规范与标准要求的一致性。

K3.1.3 检验与试验

- (1) 表面质量，标志；
- (2) 端部及出口连接尺寸、互换性尺寸；
- (3) 承压件的化学成分和力学性能，冲击吸收能量，无损检测；
- (4) 承压件、螺栓、螺母的热处理硬度；
- (5) 节流管汇、压井管汇静水压试验；
- (6) 节流管汇、压井管汇气压试验(PSL3G、PSL4 适用)；
- (7) 弯头、三通、四通、多通、刚性管线、由壬接头、旋转活接头、铰接管线的静水压试验。

K3.2 抽样规则

节流管汇、压井管汇样品应当在同一生产批次抽取，抽样数量一般不低于 2 件，抽样基数一般不少于 5 件，额定工作压力大于 69.0MPa 的节流管汇、压井管汇抽样基数应当不少于 3 件。样品中 1 件应当是最高压力参数，另外一件符合覆盖规格参数。

K3.3 覆盖范围

覆盖范围应当同时满足以下条件：

(1) 结构形式覆盖

不同结构形式的节流压井管汇不可以相互覆盖。

注 K-3：不同结构是指具有不同流程和功能的节流管汇、压井管汇。

(2) 温度级别覆盖

不超过型式试验样品的工作温度范围。

(3) 规格覆盖

$DN^* \leq 2DN$ 。

(4) 压力等级覆盖

$PN^* \leq PN$ 。

K3.4 主要试验项目的试验方法与验收要求

试验方法与验收要求应当符合 SY/T 5323 的规定。

附件 L

压力管道元件技术文件审查联络单

编号：

(填写制造单位名称)_____：

经审查，你单位下列产品的技术文件存在以下问题，请尽快完成整改。

产品名称		产品型号/规格	
问题及 意见	审查人员： _____ 年 月 日		
接收	制造单位接收人： _____ 年 月 日		
整改 结果	制造单位质量负责人： _____ 年 月 日 (制造单位公章)		

注：本联络单由型式试验机构人员填写，一式三份，一份型式试验机构存档，二份送制造单位(其中一份制造单位填写整改结果后返回型式试验机构)。

附件 M

特种设备型式试验抽样单

编号：

制造单位名称			
制造单位住所			
制造地址			
制造单位邮政编码		制造单位电话	
制造单位联系人		制造单位传真	
产品名称		型号规格	
制造标准		产品编号/批号	
抽样日期		抽样地点	
抽样基数/样品数量		抽样方式/封样方式	
送达地点			
<p>备注：</p> <p>1、型式试验样品的设计文件、制造工艺文件、检验资料以及其他必须说明的问题等；</p> <p>2、抽样时，已进行了现场检验项目说明。</p>			
抽/封样人：	日期：	(型式试验机构章)	
制造单位代表：	日期：	(制造单位章)	

注：本抽样单一式两份，一份交型式试验机构，一份交制造单位。

附件 N

报告编号：

特种设备型式试验报告

设备种类：_____ 压力管道元件 _____

设备类别：_____ (压力管道阀门) _____

设备品种：_____ (金属阀门) _____

设备名称：_____ (球阀) _____

型号规格：_____

制造单位名称：_____

(印制型式试验机构名称)

注意事项

1. 本报告是依据《压力管道元件型式试验规则》，对压力管道元件进行型式试验的结论报告。
2. 本报告无试验、审核、批准人员和型式试验机构的核准证号、检验专用章或者公章无效，并且骑缝盖注检验专用章或者公章。
3. 本报告一式两份，一份制造单位保存，一份型式试验机构存档。
4. 本报告仅对样品（试样）本身有效。
5. 制造单位对本报告结论如有异议，请在收到报告之日起 15 个工作日内，向型式试验机构提出书面意见。

型式试验机构地址：

邮政编码：

联系电话：

目 录

压力管道元件型式试验结论·····	第 页
一、样品主要参数·····	第 页
二、技术文件审查·····	第 页
三、样品检验与试验·····	第 页

压力管道元件型式试验结论

报告编号：

制造单位名称			
制造单位住所			
制造地址			
样品名称		样品型号规格	
设计总图图号		设计日期	
产品编号(批号)		制造日期	
抽样基数/样品数量		抽样日期	
试验依据	(依据的安全技术规范及产品标准等)		
结论意见	<p>该样品经过型式试验(技术文件审查和样品安全性能的检验与试验)，综合判定型式试验结论为合格(不合格)。</p> <p>(注：综合判定为不合格的，在本栏中应当列出不合格的项目号、某某项或者某某内容)</p>		
覆盖范围			
备注			
试验负责人：	日期：	型式试验机构核准证号： (型式试验机构试验专用章) 年 月 日	
审核：	日期：		
批准：	日期：		

一、样品主要参数

报告编号:

序号	项目	单位	数值

共 页 第 页

二、技术文件审查

报告编号：

制造规范、标准				设计规范、标准					
序号	审查项目与内容				审查结果		备注		
1	设计 文件 审查								
2	制造 工艺 文件 审查								
结论：									
审查：				日期：		审核：		日期：	

注：审查项目和内容按照压力管道元件型式试验的具体项目，可以增减。

共 页 第 页

三、样品检验与试验项目汇总表

报告编号：

序号	样品编号	检验与试验项目	结果	结论	备注
结论：					
审查： 日期：			审核： 日期：		

注：附分项检验与试验报告。

共 页 第 页

附件 P

特种设备型式试验证书 (压力管道元件)

编号：TSX ××××××××××××××××

制造单位名称：

制造单位住所：

制造地址：

设备类别：

设备品种：

产品名称：

产品型号：

型式试验报告编号：

经型式试验，确认符合 TSG D7002-2022 的要求。本证覆盖以下产品，应在产品或质量证明文件上制作型式试验标志 TSSY：

(型式试验机构名称)

(型式试验机构名称公章)

有效期： 年 月 日 (注 1)

发证日期： 年 月 日

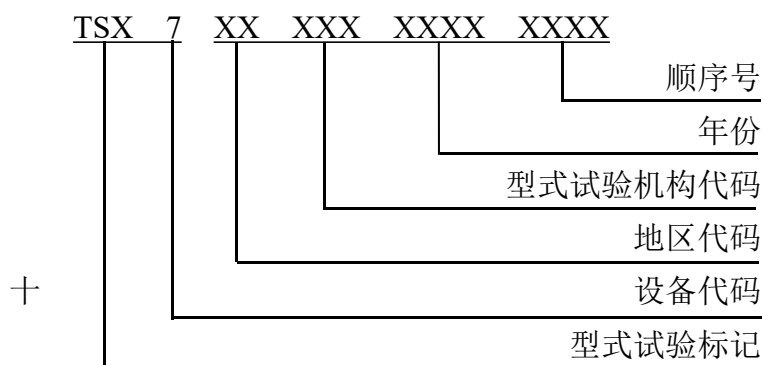
注：制造单位有责任保证产品符合安全技术规范及相关标准的规定，以及与型式试验样机（样品）质量安全性能的一致性。

注 1：证书延续时，有效期后应加注（延续）。

附录 p

特种设备型式试验证书编号说明

p1 特种设备型式试验证书编号方法



p2 标记和编号说明

p2.1 “TSX”

为特种设备型式试验标记。

p2.2 设备代码

按照市场监管总局公布的《特种设备目录》，压力管道元件的设备代码头一位数字，用“7”表示

p2.3 地区代码

核准型式试验机构的特种设备监督管理部门所在地的地区代码。由市场监管总局核准的型式试验机构，用“10”表示。

p2.4 型式试验机构代码

由市场监管总局统一公布，并且编号的特种设备型式试验机构核准号的流水编号，用3位阿拉伯数字表示。

p2.5 年份

为出具型式试验报告的年份，用4位阿拉伯数字表示。

p2.6 顺序号

为各型式试验机构当年发出型式试验证书的流水编号，用4位阿拉伯数字表示。如果编号超过9999，可以采取英文字母代替，如其流水编号为10099，则可依次编为A099。