ICS 



中华人民共和国国家标准

GB/T      —

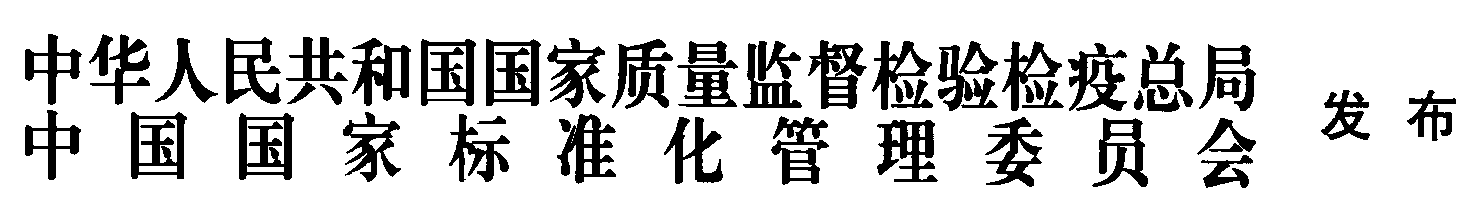
|  |
| --- |
|  |

钢制管道及管件内衬氟塑料耐蚀作业技术规范

|  |
| --- |
|  |
|  |

XXXX-XX-XX发布

XXXX-XX-XX实施



**前****言**

**本标准按照GB/T 1. 1-2009给出的规则起草。**

**本标准由中蚀国际防腐技术研究院(北京)有限公司提出。**

**本标准由全国防腐蚀技术标准化委员会归口。**

**本标准起草单位：中蚀国际防腐技术研究院（北京）有限公司、中国工业防腐蚀技术协会、上品兴业氟塑料（嘉兴）有限公司、上海氟峰防腐设备有限公司等。**

**本标准主要起草人：何建智、董大可、林慧**

**本标准为首次制定。**

**钢制管道及管件内衬氟塑料耐蚀作业技术规范**

**1 范围**

本标准规定了钢制管道及管件内衬氟塑料的耐蚀作业要求，从原材料、过程作业、过程检验检测、验收等各环节技术规范。

本标准适用于管道及管件拉拔成型衬里、滚塑衬里和钢制管件模压成型衬里、喷涂衬里、板衬成型衬里、等静压成型衬里、注塑成型衬里、转移成型衬里等氟塑料衬里工艺的作业。

**2 规范性引用文件**

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB191-2008包装储运图示图标

GB/T1047-2005管道元件DN（公称尺寸）的定义和选用

GB/T1048-2005管道元件PN（公称压力）的定义和选用

GB/T 8163-2008 输送流体用无缝钢管

GB/T 8923-2011涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级

GB/T 12459-2005 钢制对焊无缝管件

GB/T 13401-2005 钢板制对焊管件

GB/T 14976-2012流体输送用不锈钢无缝钢管

HG/T 2437-2006 塑料衬里复合钢管和管件

HG/T 2902 模塑用聚四氟乙烯树脂

HG/T 2904 模塑和挤塑用聚全氟乙异丙烯树脂

HG/T 4089-2009塑料衬里设备水压试验方法

HG/T 4090 氟塑料衬里设备电火花试验方法

HG/T 4091氟塑料衬里设备耐温试验方法

HG/T 4092氟塑料衬里设备热胀冷缩试验方法

HG/T 4093氟塑料衬里设备衬里耐负压试验方法

HG/T 20592 钢制管法兰（PN系列）

HG/T 20615 钢制管法兰（Class系列）

HG/T 20678 衬里钢壳设计技术规定

GB/T 18984-2016 低温管道用无缝钢管

GB/T 12771-2008 流体输送用不锈钢焊接钢管

GB/T 9124-2010 钢制管法兰技术条件

GB/T 9112-2010 钢制管法兰类型与参数

GB/T12229-2005 通用阀门 碳素钢铸件技术条件

ASTM D4894 聚氟乙烯（PTFE）颗粒状的模制及冲压挤制材料的标准

ASTM D4895 由分散体制得的聚氟乙烯（PTFE）树脂材料标准

ASTM D3222未改性的聚偏氟乙烯(PVDF)模制,挤压和涂覆材料的标准规范

ASTM D 3159改性ETFE模压及挤塑材料规范

ASTM D 3307 PFA模压及挤塑料规范

ASTM D 5575其他氟化单体和偏二氟乙烯(VDF)的共聚物用标准分类系统

ASTM D 2116 氟化乙丙烯(FEP)-碳氟化合物模制和挤压料的标准规范

ASTM D 3159 改性的ETFE-氟聚合物的模制和挤压材料的标准

ASTM D903 胶粘剂抗剥落或剥离强度试验方法

ASTM D638 塑料拉伸性能测试方法

ASTM A53/A53M 不镀锌的和热浸法镀锌的有缝和无缝钢管的标准

ASTM A105/A105M 碳钢锻件用于管件的标准

ASTM A106 高温钢管用无缝碳钢管

ASTM A182/182M 用于高温的锻制和轧制合金钢法兰、锻制零配件、阀门及其零件的标准

ASTM A234/A234M 用于中温和高温的精制碳钢和合金钢的管配件的标准

ASTM A312/A312M 有缝和无缝奥氏体不锈钢管的标准

ASTM A351/A351M 用于承压的奥氏体、奥氏体-铁素体（双相）铸件的标准

ASTM A395/A395M 用于高温的球墨铸铁的承压铸件的标准

ASTM A403/A403M 精制奥氏体不锈钢管件标准

ANSI B16.5 管法兰和法兰管件

ANSI B16.9 锻轧对焊管配件

ANSI B16.42球墨铸铁管法兰和法兰管件

ANSI B16.1 灰铸铁管法兰和法兰管件

GB 50236-2011 现场设备、工业管道焊接工程施工规范

GB123458-2008 工业企业厂界环境噪声排放标准

GB16297-2008 大气污染物综合排放标准

GB18599-2001一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准

GB18597-2001危险废物贮存污染控制标准

GB8978-1996 污水综合排放标准

DB33/887-2013工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值

GB9448-1997 焊接和切割安全

GB8334-2011 液化石油气钢瓶定期检验与评定

GB2894-2008 安全标志及其使用导则

GB7231-2003 工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识

GB/T29639-2013 应急预案的编制导则

GB15630-1995 消防安全标志设置要求

GB13495-2015 消防安全标志

**3 术语和定义**

下列术语和定义适用于本标准。

**3.1 基体 Matrix**

钢塑复合管道中作为受衬的金属直管及管配件（包括弯头、三通、四通、异径管等）。

**3.2 密度 Density**

材料在自然条件下，单位体积具有的质量。

**3.3 衬里厚度 lining thickness**

钢塑复合管道的衬里层厚度。

**3.4 拉拔成型 Drawing molding**

通过一定的工艺方法用机械方法进行复合加工而成,衬里层与基体间基本无缝隙的衬里工艺。

**3.5 复合型（缠绕）紧衬 Composite (twining) tight linings**

通过一定的工艺方法使衬里层和基体间完全紧密复合且具有一定的机械剥离强度的工艺。

**3.6 滚塑衬里 Plastic lining**

以塑粉为主要原料用多向回转热熔技术经多次加料一次性成型具有一定的剥离强度的复合型紧衬工艺。

**3.7 转移成型 Transfer molding**

将塑粉熔融后挤进模具后冷却脱模成型具有一定的剥离强度的工艺。

**3.8 等静压成型 Isostatic pressing**

将PTFE或M-PTFE的悬浮造粒树脂置于高压容器，通过各方向均匀加压后成型致密胚体的工艺。

**3.9 注塑成型 Injection molding**

熔融的原料通过加压、注入、冷却、脱离等操作制作一定形状的半成品件或成品的工艺过程。

**3.10 挤出 Squeeze out（PTFE，M-PTFE）**

PTFE及M-PTFE塑粉（糊膏挤出需加入助挤剂），经由挤出机加压及烧结连续工艺后成型材料的工艺。

**3.11 押出 Extrusion （PFA，FEP熔融树脂）**

PFA 、FEP等可熔融树脂，熔融后通过模具成型管、棒等型材的工艺。

**3.12 模压 Molding（PTFE，M-PTFE，PFA，FEP，PVDF，ETFE，ECTFE，PCTFE）**

PTFE、M-PTFE等可溶性树脂粉末充入特定模具后经机械加压成型后，再经烧结成型的工艺。

**3.13 板衬衬里成型 Lining lining molding**

通过一定工艺方法氟塑料板片与钢基紧密贴合，在接缝处用焊材将板片焊接成型的衬里工艺

**3.14 喷涂衬里成型 Spray lining molding.**

将氟塑涂料喷涂到基体表面使其附着后再经烧结成型的工艺。

**3.15 PTFE**

聚四氟乙烯

**3.16 M-PTFE**

改性的聚四氟乙烯

**3.17 PFA**

四氟乙烯-全氟烷基乙烯基醚共聚物

**3.18 PVDF**

聚偏氟乙烯

**3.18 FEP**

全氟乙烯丙烯共聚物

**3.19 ETFE**

乙烯-四氟乙烯共聚物

**4 一般要求**

**4.1衬里材料要求**

4.1.1衬里材料应该由符合表 1 要求的树脂制造。

**表1 衬里材料标准规格**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 衬里材料 | 材料标准 | 适用的公称管径 | 适用的温度范围 |
| PTFE（M-PTFE） | HG/T2902  ASTM D4894  ASTM D4895 | DN15~DN600 | -29℃~260℃ |
| PFA共聚物 | ASTM D3307 | DN15~DN300 | -29℃~260℃ |
| PVDF均聚物 | ASTM D3222 | DN25~DN250 | -18℃~135℃ |
| PVDF共聚物 | ASTM D5575 | DN25~DN250 | -18℃~135℃ |
| FEP共聚物 | HG/T2904  ASTM D2116 | DN25~DN300 | -29℃~149℃ |
| ETFE共聚物 | ASTM D3159 | DN25~DN250 | -29℃~149℃ |

**注1：清洁的再生树脂可以使用，但应满足所有的物理性能要求。**

**注2：以上表中的适用温度使基于非腐蚀条件及无压力情况下。在具体工况下可能会有所变动，用户应与供应商相互商定，选取合适的四氟材料进行衬里。**

4.1.2 物理性能

最小抗拉强度和最小延伸率按 4.1.1 提出的规格试验时应该符合表 2, 除非试样来自挤压或模压衬里。样品取向是不严格的 , 除非 PTFE衬里是由挤压工艺制成的。对于挤压的 PTFE 衬里 , 沿主轴方向切下的试验样品应该满足表 4 中所列的物理性质标准 , 从圆周方向切下的样品应该具有最小断裂强度 17.3MPa 和最小延伸率 200%。

**表2 衬里材料的物理性能**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 衬里材料（树脂类型） | 断裂时最小抗拉强度 | 断裂时最小延伸率 |
| PTFE、M-PTFE | 20.7MPa | 250% |
| PFA | 26.2MPa | 250% |
| PVDF 均聚物 | 31.0MPa | 10% |
| PVDF 共聚物 | 27.6MPa | 300% |
| FEP 共聚物 | 20.7MPa | 250% |
| ETFE 共聚物 | 44.8MPa | 275% |

4.1.3 比重

氟塑料材料的比重应该如表3，检测方式依ASTM D792或GB/T1033。

**表3 衬里材料比重**

|  |  |
| --- | --- |
| 衬里材料 | 比重 |
| PTFE（M-PTFE） | 2.13～2.21 |
| PFA | 2.12～2.17 |
| FEP | 2.12～2.17 |
| ETFE | 1.70～1.78 |
| PVDF | 1.75～1.78 |

**4.2 钢管和管件**

4.2.1 机械性能

基体及其金属配件的机械性能应该符合表4所列的标准的其中之一。碳钢管和精制管件通常应该使用焊接管或无缝管Sch.40或80。焊接管的内部需光滑无毛刺无段差。此外Sch.30可用于公称直径8、10、12英寸管；Sch.20可用于公称直径大于或等于12英寸管。

**表4 钢壳金属材料标准**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 直管标准 | 法兰标准 | 管件标准 |
| GB/T14976-2012 | GB/T9124-2000 | GB/T12459-2005 |
| GB/T8163-2008 | HG/T20592-2009 | GB/T13401-2005 |
| GB/T18984-2003 | GB/T9112-9131 | GB/T12229-2005 |
| GB/T12771-2008 | HG/T20615-2009 | ASTM A105/A105M |
| ASTM A53/A53M | ASTM A105/A105M | ASTM A182/A182M |
| ASTM A106 | ASTM A182/A182M | ASTM A234/A234M |
| ASTM A312/A312M | ASTM A395/A395M | ASTM A351/A351M |
|  |  | ASTM A395/A395M |
|  |  | ASTM A403/A403M |

4.2.2 表面状态

所有基体的外表面应无油，受衬内表面应该平整洁净, 无毛剌、锈斑、氧化皮或其它突出物。

4.2.3 通则

所有基体的端头连接处都应该加工出最小3mm半径的圆角或倒角 , 作为管壁到法兰或搭接面的圆滑过渡。对于PTFE内衬直管及管件 , 必须提供至少3mm半径的圆角。

4.2.4 尺寸

钢管应符合GB/T8163-2008的相关尺寸规定；管件基体在尺寸上应该符合表5工业铁基金属管件的尺寸标准:

**表5 工业铁基金属管件的尺寸标准**

|  |  |
| --- | --- |
| 金属材料 | 标准 |
| 钢 | GB/T12459-2005 GB/T13401-2005 ANSI B16.5 |
| 可锻铸铁 | ANSI B16.42 |
| 铸铁 | ANSI B16.l |

**注1 ：每一类金属材料满足其中之一的标准即可。**

**注2 ：若有流量等限制的情况，可特制相关非标管件，此部分需用户与制造商达成协议。**

**4.3 联接法兰要求**

4.3.1 钢塑复合管道用联接的法兰应该符合HG/T205592-2009或HG/T20615-2009中合适的法兰的相关标准；也可采用其他合适的法兰标准或特制非标法兰。

* + 1. 特质的非标法兰的机械性能应符合表4中所列标准的规定

4.3.3 经改进的松套法兰可以通过管子翻卷方式来制成翻边。用作翻边的金属面的支撑法兰的扩孔处应该具有 3mm 斜面或3mm的圆角。翻边外径应该符合HG/T20592-2009或ANSI B16.9 接头的尺寸。

4.3.5 松套法兰密封面可以由金属翻边或焊接一个焊环来制造。金属翻边应该具有一个圆角与相配法兰的圆角匹配, 不应该含有裂缝或坍塌。金属翻边端应该为塑料翻边提供一个光滑过渡的圆角。焊环需符合HG/T20592-2009中平焊环的相关标准。

**4.4 焊接**

所有焊接要求应该符GB 50236-2011的要求；焊接所产生的废气，噪音等污染应符合本标准8的要求。

* 1. **除锈**

所有除锈作业须符合GB/T8923-2011。喷射清理等级需达到Sa2.5级。

**4.6 排气**

除PVDF 或ETFE衬里及喷涂衬里成型和滚塑成型工艺外，其他成型工艺的直管基体和管件基体都应该至少提供一个排气系统。

**5衬里作业**

**5.1 管道及管件氟塑料衬里作业工艺适用的材料种类**

5.1.1 直管衬里成型工艺适用的材料种类见表6。

**表6 直管衬里成型工艺适用的材料种类**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 直管衬里成型工艺 | 材料 |
| 1 | 拉拔衬里成型工艺 | PTFE M-PTFE PFA FEP PVDF ETFE |
| 2 | 滚塑衬里成型工艺 | PFA ETFE |
| 3 | 板衬衬里成型工艺 | PTFE M-PTFEPFA FEP PVDF ETFE |
| 4 | 模压衬里成型工艺 | PTFE M-PTFEPFA FEP PVDF ETFE |
| 5 | 喷涂衬里成型工艺 | PFA FEP PVDF ETFE |

5.1.2 管件衬里工艺适用的材料种类见表7

**表7** **管件衬里工艺适用的材料种类**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 管件衬里成型成型 | 材料 |
| 1 | 拉拔衬里成型工艺 | PTFE M-PTFE PFA FEP PVDF ETFE |
| 2 | 等静压衬里成型工艺 | PTFE M-PTFE |
| 3 | 注塑衬里成型工艺 | PFA PVDF FEP |
| 4 | 转移成型工艺 | PFA PVDF FEP ETFE |
| 5 | 滚塑衬里成型工艺 | PFA ETFE |
| 6 | 板材衬里成型工艺 | PTFE M-PTFE PFA FEP PVDF ETFE |
| 7 | 模压衬里成型工艺 | PTFE M-PTFE PFA FEP PVDF ETFE |
| 8 | 喷涂衬里成型工艺 | PFA FEP PVDF ETFE |

**5.2 衬里成型工艺**

衬里成型前的基体处理应符合本标准4.2~4.6要求；衬里完成后检验合格的产品100%进行电火花测试及水压测试，测试要求按照6.4和6.5进行；氟塑料产品成型工艺中的湿度和温度，依原料厂商建议设定。

**5.2.1 直管及管件拉拔成型衬里工艺：**

1) 拉管前需确认钢基内部无毛刺无严重段差，规格符合生产记录表要求。

2) 将特定治具固定在氟塑料管上，通过拉伸设备缓慢将氟塑料管拉进基体，使氟塑料管与基体紧密结合。

3) 完成后需检查检查内衬管内壁是否平整光滑，拉管预留外端划痕深度不允许超过管壁厚的20%。然后对氟塑料管2端切边预留足够的翻边量。不合格产品重新将内衬管拉出钢基，重新进行拉管作业。

4）对衬里合格的基体进行退火去应力处理。温度在150℃-250℃。

5）将去应力后的复合直管加热到150℃-300℃（依不同材质）翻边后冷却定型

6）成型后翻边面最小厚度应符合表10规定；翻边最小外径需符合表11规定。且翻边面划痕、凹陷不允许超过壁厚10%。

**5.2.2 直管及管件滚塑衬里成型工艺：**

1） 将合格的基体安装于滚塑机，加热到烧结温度（依表9数据）后同时自传和公转

2) 将筛选好的粉料，投入到基体内，同时持续用烧结温度自传和公转

3） 当原料自然均匀的附着在基体受衬表面后，然后撤掉热源，在转动中缓慢降温冷却。

4） 冷却完成，检验滚塑衬里表面无裂和杂质，壁厚均匀。

5） 检验合格的需对密封面进行平面加工，保证密封性

6） 成型后翻边面最小厚度应符合表9规定；翻边最小外径需符合表10规定。且翻边面划痕、凹陷不允许超过壁厚10%。

**5.2.3 直管及管件板材衬里成型工艺：**

1）将合格的基体受衬内表面涂抹特定的粘合剂,通风干燥后需测试粘合剂厚度，达到企业规范要求才能往下，一般厚度在250um以上。粘合剂的选用需根据工况确认！

2）设计好贴合方式，原则上按照焊道最少的方式进行设计，板片的选择需符合4.1.2，厚度需符合要求，然后进行板材裁切。板材须有材质证明，证明需包含标准4中的相关物性数据外还需包含板片剥离强度测试数据，剥离强度需＞20kgf/40mm，测试方式依ASTM D903。

3）将裁切好的板片用加温施压使其与基体紧密贴合。贴合完成需检查板片是否全部贴实。

4）将各板片接缝处用氟塑料焊材焊接起来。

5）焊接完成需确认焊接强度，强度需达到15Mpa。（此部分为破坏性试验，可提供焊接手同材质焊接样本进行拉伸测试，测试方式依ASTM D638。）

**5.2.4 直管及管件模压衬里成型工艺：**

1）将合格的基体与弹性模具进行组装

2）在模组间隙中注入塑粉，塑粉需干净无杂质，然后进行盲封缓慢加压到15Mpa-35Mpa，保压10-30分钟后缓慢泄压。

3）检查内壁有无裂痕、杂质、若有则需返工作业。

4）将成型后合格的基体，用依表9参数或依原料厂商提供的烧结参数进行烧结

5）烧结冷却后检查内壁，氟塑料表面不允许有裂痕

6）成型后密封面最小厚度应符合表10规定；密封面最小外径需符合表11规定。且密封面划痕、凹陷不允许超过壁厚10%。

**5.2.5 直管及管件喷涂衬里成型工艺：**

1）粉涂前基体需要预热蒸发水分，预热温度在150℃-300℃。

2）液体喷涂前将调剂好的复合氟塑涂料提前30分钟-60分钟进行搅拌均勻。

3）喷涂到合格基体表面达单模厚度后进行烧结，粉体单模厚度一般为50um-150um，液体单模在15um-40um，烧结温度依表9参数设定或依原料厂商提供的烧结参数进行。

4）单膜烧结后检查表面无裂痕和砂孔后往下。

5）重复第二项和第三项，期间用测厚仪多区域多点检测厚度，直到均达到要求的厚度。

**5.2.6 管件等静压衬里成型工艺：**

1）将合格的基体与弹性模具进行组装

2）在模组间隙中注入塑粉，塑粉需干净无杂质，然后进行盲封放入压力槽内缓慢加压到15Mpa-35Mpa，保压10-30分钟后缓慢泄压。

3）检查内壁有无裂痕、杂质、若有则需返工作业。

4）将成型后合格的基体，用依表9参数或依原料厂商提供的烧结参数进行烧结

5）烧结冷却后检查内壁，氟塑料表面不允许有裂痕，厚度需符合技术规范或合同要求。

**5.2.7 管件注塑衬里成型工艺：**

1）将基体和注塑模具依表9参数进行或依原料厂商提供的温度参数进行加热

2）树脂在注塑机熔融后注入模组间隙，注塑成型

3）冷却脱模检验内部是否光滑，不允许有杂质、裂痕、气泡等不良。

4）成型后密封面最小厚度应符合表10规定；密封面最小外径需符合表11规定。且密封面划痕、凹陷不允许超过壁厚10%。

**5.2.8 管件转移成型工艺：**

1）氟塑料粉放入料筒内进行加热到烧结温度，烧结温度依表9进行。

2) 同时将组装好的模组依表9参数进行加热或依原料厂商提供的温度参数进行加热

3）将料筒内熔融的氟塑料微加压注入基体与模组间隙，自然冷却后脱模成型

4）冷却脱模检验内部是否光滑，不允许有杂质及裂痕等不良

5）成型后密封面最小厚度应符合表10规定；密封面最小外径需符合表11规定。且密封面划痕、凹陷不允许超过壁厚10%。

**5.3 衬里材料的烧结温度**

**衬里材料的烧结温度依据表8设定**

**表8 各材料的烧结温度**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 材料 | 烧结温度 |
| 1 | PTFE/M-PTFE | 340℃-380℃ |
| 2 | PFA | 340℃-380℃ |
| 3 | FEP/ETFE | 300℃-330℃ |
| 4 | PVDF | 250℃-300℃ |

**5.4 直管及管件衬里的最小厚度**

钢塑复合管道的衬里材料的最小厚度应符合表9的规定

**表9 各材料的最小衬里厚度**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 尺寸 | 衬里材料(毫米/mm) | | | | | | | | | |
| PTFE | | PFA | | FEP | | PVDF | | ETFE | |
| 非缠绕 | 缠绕 | 非喷涂 | 喷涂 | 非喷涂 | 喷涂 | 非喷涂 | 喷涂 | 非喷涂 | 喷涂 |
| DN25 | 3 | 1.5 | 2.5 |  | 2.5 |  | 2.5 |  | 2.5 |  |
| DN40 | 3 | 1.5 | 2.5 |  | 2.5 |  | 2.5 |  | 2.5 |  |
| DN50 | 3 | 1.5 | 2.5 |  | 2.5 |  | 2.5 |  | 2.5 |  |
| DN65 | 3 | 1.8 | 2.5 |  | 2.5 |  | 2.5 |  | 2.5 |  |
| DN80 | 3 | 1.8 | 2.5 |  | 2.5 |  | 2.5 |  | 2.5 |  |
| DN100 | 3 | 2.0 | 2.5 |  | 2.5 |  | 2.5 |  | 2.5 |  |
| DN150 | 3.2 | 2.2 | 2.5 | 1 | 2.5 | 1 | 2.5 | 1 | 2.5 | 1 |
| DN200 | 3.2 | 2.2 | 2.5 | 1 | 2.5 | 1 | 2.5 | 1 | 2.5 | 1 |
| DN250 | 3.2 | 2.2 | 2.5 | 1 | 2.5 | 1 | 2.5 | 1 |  | 1 |
| DN300 | 3.2 | 2.5 |  | 1 | 2.5 | 1 |  | 1 |  | 1 |
| DN350 | 3.2 | 2.5 |  | 1 |  | 1 |  | 1 |  | 1 |
| DN400 | 3.2 | 2.5 |  | 1 |  | 1 |  | 1 |  | 1 |
| DN450 | 3.2 | 2.5 |  | 1 |  | 1 |  | 1 |  | 1 |
| DN500 | 4 | 3.0 |  | 1 |  | 1 |  | 1 |  | 1 |
| DN600 | 4 | 3.0 |  | 1 |  | 1 |  | 1 |  | 1 |

**注：衬里厚度需在作业前用卡尺量测确认，符合表格要求才能往下；成型后的密封面最小厚度不小于最小壁厚的80%**

**5.5 密封面的最小翻边外径**

密封面的最小翻边的外径不应小于表10中规定的直径。衬里的翻边部分应该与管子翻边部分的同心度在 1.6mm 之内。

**表10 衬里密封面最小翻边外径**

|  |  |
| --- | --- |
| 尺寸 | 最小翻边外径（毫米/mm） |
| DN15 | 31.8 |
| DN20 | 39.7 |
| DN25 | 47.6 |
| DN40 | 68.3 |
| DN50 | 87.3 |
| DN80 | 117.5 |
| DN100 | 150.8 |
| DN150 | 203.2 |
| DN200 | 255.6 |
| DN250 | 311.2 |
| DN300 | 365.1 |
| DN350 | 393.7 |
| DN400 | 450.9 |
| DN450 | 514.4 |
| DN500 | 565.2 |
| DN600 | 666.8 |

**注：最大翻边外径不应超过法兰螺栓孔内边缘**

**5.6成品的尺寸公差**

直管、法兰和管件的公差应该符合表11。在两端固定法兰的法兰螺栓孔应该骑跨在同一中心线, 以利校正。最终内衬（塑料翻边对塑料翻边）制成的管件应该符合ANSI B16.1、B16.42或B16.5 规定的中心到面的尺寸公差。

**表11直管、法兰和管件的允许公差**

|  |  |
| --- | --- |
| 类型 | 公差 |
| 直管长度 | ±3.2mm |
| 固定法兰螺栓对准 | ±1.6mm |
| 法兰与管子中心的垂直度 | ≤1.5° |
| 法兰所有尺寸 | 参见HG/T20592-2009 或ANSI B16.5 |
| 管件所有尺寸 | 参见GB/T12459-2005 或ANSI B16.5 |

**6 质量检验**

**6.1 氟塑料衬里外观要求**

氟塑料衬里应平整光滑，不得裂纹和明显白痕等缺陷。衬里翻边面不得出现明显厚薄不均现象，表面不允许有凹痕，裂纹，分层，过火，明显杂质等缺陷。

检验方法：目视。

**6.2 氟塑料衬里及翻边面厚度检测**

氟塑料衬里及翻边面最小厚度需满足本标准表9要求。厚度测量按5.4进行。

**6.3 水压测试**

产品需进行水压测试，试验压力不小于设计压力的1.25倍，保压时间不少于3min。

水压试验按照HG/T4089进行。

**6.4 电火花测试**

产品需进行100%电火花试验，在试件干燥情况下用5-20KV的试验电压进行检测。

不同厚度试验电压确定及检测方法按HG/T4090进行。

**6.5 耐温试验**

6.5.1 氟塑料衬里管道高温和低温达到表1中规定的最高温和最低温后，衬里无明显变形、开裂等现象。

6.5.2 耐高温试验方法

将制作完的样品(钢塑复合直管及管件)放在炉中从室温加热到表1规定的最高温度后公差±3℃，恒温3H，然后空冷到50℃，重复试验三次。（其中样品直管至少1米以上，每种尺寸至少试验2个。）

在每次温度循环后检查钢塑复合直管管和管件的衬里有否变形或开裂,在三次循环完成后将通过的试样按6.5进行电火花测试，如电火花测试通过，该测试温度下的耐高温试验合格。

6.5.3 耐低温试验方法

将6.6.2相同样品(钢塑复合直管及管件)放在低温恒温箱中至少冷却到表1规定的最低温度后，恒温48H，然后在将试样加热到16℃以上。

检查钢塑复合直管管和管件的衬里有否变形或开裂，将通过的试样按6.5进行电火花测试，如电火花测试通过，这认定该测试温度下的耐低温试验合格！

**6.6 负压试验**

耐负压管道需进行进行负压试验，衬里不得出现明显变形，泄漏和开裂现象。

负压试验按照HG/T4093进行。

**7 检验规则**

**7.1 检验分类**

氟塑料衬里产品检验分为出厂检验和型式试验

7.1.1出厂检验

氟塑料衬里产品出厂交付前逐只进行出厂检验，检验项目按表12项目进行，出厂前需提交检验报告。

7.1.2 型式试验

有下列情况之一时，应进行型式检验：

1)新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定

2)正式生产后，如结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时

3)停产一年后，恢复生产时

4)出厂检验结果和上次型式检验有较大差异时

5)正式生产后定期或积累一定产量后，周期性进行一次检验

6)国家质量监督机构提出进行型式检验的要求时

7)合同规定时

**注：型式检验项目是否全部或部分采用由制造商根据自己的材料、产品和工艺情况而定，或制造商与用户，或制造商与检验方共同商定。**

**7.2 检验项目**

氟塑料衬里产品的检验项目如表12

**表12检验项目**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 检验项目 | 要求和试验方法 | 出厂检验 | 型式试验 | 备注 |
| 1 | 外观检测 | 6.2 | √ | √ |  |
| 2 | 衬里厚度检测 | 6.3 | √ | √ |  |
| 3 | 水压试验 | 6.4 | √ | √ |  |
| 4 | 电火花试验 | 6.5 | √ | √ |  |
| 5 | 耐低温试验 | 6.6 |  | √ | 合同要求时 |
| 6 | 耐高温试验 | 6.6 |  | √ | 合同要求时 |
| 7 | 负压试验 | 6.7 |  | √ | 负压产品 |

**8 作业环保要求**

1. 打磨，焊接，喷漆，喷砂等有粉尘污染的作业需与内衬作业隔离开。

2. 噪声控制需符合GB123458-2008中3,4类标准。

3. 粉尘，废气控制需符合GB16297-2008表2二级标准中相关标准。

4. 危固废弃物需严格控制；属性判定依据《国家危险废物名录》。贮存及管理检查参照 GB18599-2001和 GB18597-2001。

5.污水部分

污水排放需符合《GB8978-1996表4中的三级标准

工业企业废水的排放需符合DB33/887-2013的标准。

**9 作业安全要求**

1. 作业人员需至少经过企业内部培训，培训须符合《生产经营单位安全培训规定》。

2. 针对需持证上岗（操作）部分严禁无证上岗作业

3. 企业内部的危险源需做明确辨识，并贴相应的警告标语。

4. 企业需建立安全隐患排查机制，针对相关作业安全进行定期排查改善。

5. 员工应定期进行安全教育训练。

6. 作业搬运过程中用到的厂内机动车需符合《厂内机动车辆安全管理规定》

7. 焊接作业切割作业时需符合GB9448

8. 液化石油气使用需符合GB8334-2011的相关要求

9. 企业内部需张贴相应安全标志，并符合GB2894-2008的要求。

10.消防安全标志使用需符合GB13495-2015，安全标志的设置需符合GB15630-1995的要求。

11.厂内管道标示需符合GB7231-2003的要求。

12.企业应有安全事故应急预案，应急预案的管理与实施需符合《生产安全应急预案管理办法》，应急预案的编制需符合GB/T29639-2013。

13.劳动防护用品的配备和使用需符合《劳动防护用品监督管理规定》

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_