

ICS23.060

E98

备案号：

Q/SH

中国石油化工集团公司企业标准

Q/SHCG11009—2016

加氢装置用高压临氢阀门采购技术规范

Purchasing specification for

high pressure valve used in hydrogenation device

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中国石油化工集团公司 发布

目 次

1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 技术要求	3
3.1 基本参数	3
3.2 阀门设计	3
3.3 阀门结构	4
3.4 壳体强度	4
3.5 密封性能	4
3.6 连接端	4
3.7 最小壁厚	5
3.8 阀门流道最小内径	5
3.9 阀座	5
3.10 上密封座	5
3.11 阀座和阀瓣（闸板）密封副	5
3.12 阀体与阀盖连接	5
3.13 阀门操作力	5
3.14 阀杆	6
3.15 填料结构及密封	6
3.16 填料箱与压盖	6
3.17 阀瓣（闸板）导向及满足任意方向安装操作	6
3.18 驱动装置	6
3.19 除锈和清洁处理	6
4 材料	6
4.1 总则	6
4.2 壳体及内件材料	7
4.3 铸锻件质量控制	7
4.4 承压铸钢件	8
4.5 承压锻钢件	9
4.6 抗硫化氢腐蚀碳钢阀门材料要求	10
4.7 短管	10
4.8 材料测试证书（PMI）	12
4.9 对焊连接阀门端部检验	12
4.10 填料	12
5 质量保证	12
5.1 管理体系要求	13

5.2 质量控制要求.....	13
5.3 质量档案.....	13
5.4 使用寿命.....	13
5.5 监造.....	13
5.6 售后服务.....	13
6 试验方法.....	13
6.1 压力试验.....	13
6.2 壳体壁厚测量.....	13
6.3 化学成分分析.....	14
6.4 力学性能试验.....	14
6.5 无损检测.....	14
6.6 晶间腐蚀试验.....	14
6.7 晶粒度检验.....	14
6.8 夹杂物检验.....	14
6.9 不锈钢铸件的“铁素体”测量.....	15
6.10 阀体标志检查.....	15
6.11 阀门铭牌标记检查.....	15
7 检验规则.....	15
7.1 检验项目.....	15
7.2 出厂检验.....	15
7.3 型式试验.....	16
8 标志、防护和包装.....	16
9 资料交付.....	17
附录 A（资料性附录） QHSE 控制要求.....	18

前 言

本规范按照 GB/T 1.1-2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。

本规范由中国石油化工集团公司物资装备部提出。

本规范由中国石油化工集团公司科技部归口。

本规范主编单位：中国石化工程建设有限公司、中石化洛阳工程有限公司及合肥通用机械研究院共同起草。

本规范主要起草人员：柯松林、姜万军、刘扬。

本规范××××年首次发布。本标准为首次发布。

加氢装置用高压临氢阀门采购技术规范

1 范围

本规范规定了加氢装置用高压临氢阀门（以下简称“阀门”）的技术要求、材料、质量保证、试验方法、检验规则、标志、防护、包装及资料交付等要求。

本规范适用于加氢装置用高压临氢阀门，包括闸阀、截止阀、截止止回阀、止回阀等类型。阀门的公称压力PN150、PN260和PN420（Class900、Class1500和Class2500）；公称直径DN15～600、（NPS1/2”～24”）适用介质：氢气、氢气加硫化氢、含氢油气、含氢油品等。

2 规范性引用文件

下列文件对于本规范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标准。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本规范。

GB/T 5796(所有部分) 梯形螺纹

GB/T 9445 无损检测 人员资格鉴定与认证

GB/T 19001 质量管理体系. 要求

GB/T 24001 环境管理体系. 要求及使用指南

GB/T 28001 职业健康安全管理体系. 要求

JB/T 6617 阀门用柔性石墨填料环 技术条件

TSG D2001 压力管道元件制造许可规则

ISO 9001 Quality management systems - Requirements (质量管理体系. 要求)

ISO 9712 Non-destructive testing - Qualification and certification of personnel (无损检测. 人员的资格鉴定与认证)

ISO 14001 Environmental management systems—Requirements with guidance for use(环境管理体系. 要求及使用指南)

ISO 15848-2 Industrial valves —Measurement, test and qualification procedures for fugitive emissions — Part 2: Production acceptance test of valves (工业阀门 逸散性介质泄漏的测量、试验和鉴定程序第二部分：阀门产品验收试验)

API 598 Valve Inspection and Testing (阀门的检验与试验)

API 600 Steel Gate Valves —Flanged and Butt—Welding Ends, Bolted Bounets (钢制闸阀-法兰连接端和对焊端、螺栓连接阀盖)

API 602 Steel Gate, Globe, and Check Valves for Sizes NPS 4 (DN100) and Smaller for the Petroleum and Natural Gas Industries (石油天然气工业用公称尺寸小于和等于 DN100 的钢制闸阀、截止阀和止回阀)

ASME B1.5 Acme Screw Threads (ACME 螺纹)

ASME B1.8 Stub Acme Screw Threads (短牙 ACME 螺纹)

ASME B16.5 Pipe flanges and flanged fittings (管法兰和法兰管件)

ASME B16.10 Face to face and end to end dimension of valves (阀门结构长度)

ASME B16.11 Forged Fillings Socket-Welding and Threaded (承插焊接和螺纹连接的锻造管配

件)

ASME B16.25 Buttwelding ends (对焊端部)

ASME B16.34 Valves-flanged threaded, and welding end (法兰、螺纹和焊接端连接的阀门)

ASNT SNT-TC-1A Personnel Qualification and Certification in Nondestructive Testing (无损检测人员的资格评定和证书)

ASTM A105 Standard Specification for Carbon Steel Forgings for Piping Applications (管道部件用碳钢锻件标准规范)

ASTM A106 Standard Specification for Seamless Carbon Steel Pipe for High-Temperature Service (高温用无缝碳钢管标准规范)

ASTM A182 Standard Specification for Forged or Rolled Alloy and Stainless Steel Pipe Flanges, Forged Fittings, and Valve and Parts for High-Temperature Service (高温用锻制或轧制合金钢和不锈钢法兰、锻制管件、阀门和部件)

ASTM A216 Standard Specification for Steel Castings, Carbon, Suitable for Fusion Welding, for High-Temperature Service (高温用可熔焊碳素钢铸件标准规范)

ASTM A217 Standard Specification for Steel Castings, Martensitic Stainless and Alloy, for Pressure-Containing Parts, Suitable for High-Temperature Service (高温承压件用马氏体不锈钢和合金钢铸件标准规范)

ASTM A262 Standard Practices for Detecting Susceptibility to Intergranular Attack in Austenitic Stainless Steels (探测奥氏体不锈钢晶间腐蚀敏感度的标准实施规程)

ASTM A275 Standard Test Method for Magnetic Particle Examination of Steel Forgings (钢锻件的磁粉检查试验方法)

ASTM A312 Standard Specification for Seamless, Welded, and Heavily Cold Worked Austenitic Stainless Steel Pipes (无缝和焊接奥氏体不锈钢公称管)

ASTM A335 Standard Specification for Seamless Ferritic Alloy-Steel Pipe for High-Temperature Service (高温用无缝铁素体合金钢公称管标准规范)

ASTM A351 Standard Specification for Castings, Austenitic, for Pressure-Containing Parts (承压件用奥氏体铸钢件技术规范)

ASTM A388 Standard Practice for Ultrasonic Examination of Steel Forgings (钢锻件超声波检验规程)

ASTM A488 Standard practice for steel castings, welding, qualifications of procedures and personnel (铸钢件焊接工艺规程和焊接人员资格评定)

ASTM A530 Standard Specification for General Requirements for Specialized Carbon and Alloy Steel Pipe (特殊碳钢和合金钢公称管通用要求)

ASTM A564 Standard Specification for Hot-Rolled and Cold-Finished Age-Hardening Stainless Steel Bars and Shapes (热轧及冷精轧时效硬化处理过的不锈钢棒材和型材技术规范)

ASTM A565 Standard Specification for Martensitic Stainless Steel Bars for High-Temperature Service (高温用马氏体不锈钢棒技术规范)

ASTM A638 Standard Specification for Precipitation Hardening Iron Base Superalloy Bars, Forgings, and Forging Stock for High-Temperature Service (高温用沉淀硬化铁基超耐热不锈钢棒材、锻件及锻坯标准规范)

ASTM A999 Standard Specification for General Requirements for Alloy and Stainless Steel Pipe (合金钢和不锈钢公称管通用要求)

ASTM E45 Standard Test Methods for Determining the Inclusion Content of Steel (钢中

夹杂物含量的评定方法)

ASTM E94 Standard Guide for Radiographic Examination (射线照相检验标准指南)

ASTM E112 Standard test methods for determining average grain size (平均晶粒度的测定方法)

ASTM E165 Standard Test Method for Liquid Penetrant Examination (液体渗透检验方法)

ASTM E381 Standard Method of Macroetch Testing Steel Bars, Billets, Blooms, and Forging (钢制品包括棒材、钢坯、钢锭和锻件的宏观浸蚀试验、检查及测定方法)

ASTM E213 Standard Practice for Ultrasonic Examination of Metal Pipe and Tubing (金属钢管和管子超声波检验的实用规程)

ASTM E709 Standard guide for magnetic particle testing (磁粉检验推荐标准)

BS 1868 Specification for steel check valves (Flanged and butt-welding ends) for the petroleum, petrochemical and allied industries (石油、石化及相关工业用法兰端和对焊端钢制截止回阀)

BS 1873 Steel Globe and Globe stop and Check Valves for the petroleum, petrochemical and allied industries (石油、石化及相关工业用法兰端和对焊端钢制截止阀和截止止回阀)

MSS SP-25 Standard Marking System for Valve, Fittings, Flanges and Unions (阀门、管件、法兰和管接头的标准标记方法)

MSS SP-55 Quality Standard for Steel Castings for Valves, Flanges, and Fittings and Other Piping Components—Visual Method for Evaluation of Surface Irregularities (阀门、法兰、管件和其他管道部件用铸钢件质量标准——表面缺陷评定的目视检验方法)

MSS SP-144 Pressure Seal Bonnet Valves (压力密封阀盖阀门)

NACE MR0103 Materials Resistant to Sulfide Stress Cracking in Corrosive Petroleum Refining Environments (腐蚀性石油精炼环境抗硫化应力开裂的材料)

NACE MR0175 Metals for Sulfide Stress Cracking and Stress Corrosion Cracking Resistance in Sour Oilfield Environments (油田设备用抗硫化应力腐蚀断裂的金属材料)

OHSAS 18001 Occupational health and safety management systems—Requirements (职业健康安全管理体系. 要求)

3 技术要求

3.1 基本参数

3.1.1 压力温度额定值

阀门的压力温度额定值按 ASME B16.34。

3.1.2 结构长度

阀门的结构长度按ASME B16.10的规定，对于对焊连接的阀门：闸阀、旋启式和斜瓣式止回阀应采用短型，Y型截止阀和Y型截止止回阀采用长型或短型，T型截止阀和升降式止回阀应采用长型；法兰连接阀门应采用长型。

3.2 阀门设计

3.2.1 闸阀设计应符合 API 600、API602 和 ASME B16.34 等规定。

3.2.2 截止阀、截止止回阀设计应符合 BS 1873 的规定。

3.2.3 止回阀设计应符合 BS 1868 的规定。

3.2.4 对于公称尺寸不大于 DN100 紧凑型锻钢闸阀、截止阀、截止止回阀和止回阀，阀门设计应符合 API 602 的规定。

3.2.5 闸阀、截止阀、截止止回阀和止回阀的阀体压力自密封件的强度设计计算应按 MSS SP-144 的规定。

3.2.6 阀门承压零部件在强度设计时，应采用有限元应力分析法进行分析，并充分考虑刚度及长期使用的可靠性，同时应进行流场分析。

3.3 阀门结构

3.3.1 钢制闸阀阀体与阀盖采用压力自密封闸阀。

3.3.2 压力自密封结构的阀门按 MSS SP-144 的规定。

3.3.3 公称直径不大于 DN100 的锻钢阀按 API 602 的规定。

3.3.4 止回阀按 BS 1868 的规定，主要类型有：立式或水平升降式止回阀（ $DN \geq 15 \sim 100$ ）、旋启式止回阀（ $DN \geq 50 \sim 250$ ）、斜瓣蝶式止回阀（ $DN \geq 300 \sim 500$ ）。

3.3.5 截止阀、截止止回阀按 BS 1873 的规定。主要类型有：Y 型截止阀、T 型截止阀和截止止回阀。

3.3.6 阀门的阀体应为整体锻造或铸造（不含短管），不得采用锻焊或铸焊结构。

3.3.7 闸阀闸板结构

3.3.7.1 公称直径不大于 DN50 的锻造闸阀可采用刚性楔式单闸板。

3.3.7.2 公称直径不小于 DN50 的闸阀宜采用弹性楔式闸板。

3.3.8 止回阀

旋启式止回阀阀瓣摇杆的转轴应采用“内置式”结构，不应采用从阀体外部穿入的结构。升降式止回阀应增设弹簧进行导向。

3.3.9 截止阀及截止止回阀

3.3.9.1 Y 型截止阀和截止止回阀及公称直径不小于 DN150 的 T 型截止阀，其阀瓣升降应在阀体中腔设导向结构。

3.3.9.2 截止阀设计应能满足阀门压力试验时试验压力作用于阀瓣下方低进高出的要求。

3.4 壳体强度

3.4.1 阀门经过壳体强度试验后，不应有结构损伤，不允许有可见渗漏通过阀门壳壁及各连接处。

3.4.2 阀门高压气体强度试验时，阀门壳壁及各连接处不允许有可见渗漏。

3.5 密封性能

3.5.1 阀门应密封可靠。闸阀、截止阀、截止止回阀、止回阀密封试验泄漏量按 API598 的规定。

3.5.2 阀门的微泄漏量按 ISO15848-2 的 B 级的规定。

3.6 连接端

3.6.1 法兰连接按 ASME B16.5 的规定。

3.6.2 对焊端部连接按 ASME B16.25 的图 2(a) 和图 3(a) 的规定，不应使用法兰连接阀门切除法兰的方法制造。

3.6.3 承插焊连接按 ASME B16.11 的规定。

3.6.4 两端带有连接短管的阀门，当与管道采用对焊连接时，其焊接端部坡口型式应按 ASME B16.25 的图 2(a) 和图 3(a) 的规定。

3.7 最小壁厚

3.7.1 所有阀门接触介质的承压部件均应在 ASME B16.34 最小壁厚计算公式的基础上考虑不小于 3.2mm 的介质对金属腐蚀而造成的减薄量。

3.7.2 闸阀壳体最小壁厚按 API 600 的规定。

3.7.3 截止阀、截止止回阀壳体最小壁厚按 BS 1873 的规定。

3.7.4 止回阀壳体最小壁厚按 BS 1868 的规定。

3.7.5 公称直径不大于 DN100 的紧凑型锻钢阀最小壁厚按 API 602 的规定。

3.8 阀门流道最小内径

阀门流道最小内径应符合 ASME B16.34 附录 A 的要求。除非另有规定，对于公称直径不大于 DN100 的紧凑型锻钢阀的阀门流道最小内径应符合 API602 的规定。

3.9 阀座

3.9.1 闸阀、旋启式止回阀阀座应采用焊接阀座，不大于 DN50 的紧凑型锻钢阀门可以采用胀接阀座，但不允许采用螺纹阀座。

3.9.2 截止阀、截止止回阀、升降式止回阀阀座应采用阀体本体堆焊。

3.10 上密封座

3.10.1 闸阀、截止阀和截止止回阀的阀盖上密封座应采用在阀盖本体上堆焊钴-铬-钨硬质合金的上密封座。

3.10.2 上密封座应采用锥面密封面。

3.11 阀座和阀瓣（闸板）密封副

3.11.1 阀门密封副堆焊材料为钴-铬-钨硬质合金，焊前及焊后应按工艺要求进行热处理，加工后堆焊层有效厚度应不小于 1.6mm，硬度符合相关材料的规定。

3.11.2 阀门密封副表面均应进行液体渗透检测，并符合下列要求：

- 1) 无线性显示；
- 2) 无大于 1.5mm 的单个圆形显示；
- 3) 对于小于 1.5mm 的圆形显示，在 2500mm² 内最多 1 个显示，2500~5000mm² 内最多 2 个显示，5000~7500mm² 内最多 3 个显示，且每两个显示之间的距离最小为 20mm。

3.12 阀体与阀盖连接

阀门应采用压力自密封式结构。密封圈应采用金属密封圈（锻造不锈钢或耐蚀合金）或金属加柔性石墨的复合型密封圈。密封圈应与阀体中腔紧密配合，在中腔放置金属密封圈的內腔相应部位应堆焊钴-铬-钨硬质合金。

3.13 阀门操作力

阀门手动操作力应不超过 360N。

3.14 阀杆

3.14.1 闸阀阀杆最小直径按 API 600 的规定。

3.14.2 截止阀、截止止回阀阀杆要由设计计算确定，但最小直径尺寸不得小于 BS 1873 的规定。

3.14.3 紧凑型锻钢阀门阀杆最小直径按 API 602 的规定。

3.14.4 阀杆梯形螺纹应符合 ASME B1.5、ASME B1.8 或 GB/T 5796 的规定。

3.14.5 阀杆密封面粗糙度应不大于 Ra0.4。

3.15 填料结构及密封

3.15.1 在填料函的上、下处各放置一至两圈夹 INCONEL 金属丝编织柔性石墨填料，中间放成型柔性石墨压环。

3.15.2 阀杆填料使用期应不低于 4 年，并能承受 450℃ 条件下“氢气、油品油气、烃类+氢气+硫化氢”的长期作用而不失效，阀杆密封处泄漏量不大于 ISO15848-2 的 B 级的规定。

3.16 填料箱与压盖

3.16.1 填料箱与填料和柔性石墨包覆圈接触的表面粗糙度应不大于 Ra1.6。

3.16.2 填料压盖和填料压套应采用分体式设计，球面结合。

3.17 阀瓣（闸板）导向及满足任意方向安装操作

闸阀、公称直径不小于 100mm 的截止阀应设有导向，并充分考虑阀门操作时避免导向面的摩擦、卡阻现象，保证阀门在任意方向都能正常安装操作。

3.18 驱动装置

3.18.1 由轴承和齿轮传动的驱动装置，在与阀门装配前应充装足够的润滑油。

3.18.2 电动装置的防爆、防护等级应达到 Ex dIICT4、IP68。

3.19 除锈和清洁处理

阀门装配前应进行除锈和清洁处理。

4 材料

4.1 总则

4.1.1 阀门的主体材料应满足相应 ASTM 标准的要求。

4.1.2 闸阀材料选择应符合 API 600 的规定。

4.1.3 截止阀、截止止回阀材料选择应符合 BS 1873 的规定。

4.1.4 止回阀材料选择应符合 BS 1868 的规定。

4.1.5 公称直径不大于 DN100 的紧凑型锻钢闸阀、截止阀、截止止回阀和止回阀，材料选择应符合 API 602 的规定。

4.1.6 阀门材料如需替代，替代的材料各项性能指标应优于被替代材料，且必须经买方同意。

4.2 壳体及内件材料

4.2.1 基本要求

4.2.1.1 在使用温度区域内，壳体及内件材料应符合抗氢的要求，当有抗硫化氢要求时还应满足抗硫化氢腐蚀的要求。

4.2.1.2 壳体铸钢材料冶炼工艺评定时应检测氧、氢、氮等杂质元素的含量，其中碳素钢和合金钢铸件中氧、氢、氮含量应分别不大于 50ppm、3ppm 和 80ppm，奥氏体不锈钢铸件中氧、氢、氮含量应分别不大于 70ppm、3ppm 和 170ppm。

4.2.2 碳素钢

4.2.2.1 应选用优质碳素钢，锻材选用 ASTM A105；铸材选用 ASTM A216 WCB、WCC。

4.2.2.2 钢中的 S 含量不大于 0.015%，P 含量不大于 0.020%；对焊连接阀门用 WCB 和 WCC 材料，碳含量 C 不大于 0.23%；碳当量 [CE] 不大于 0.40%。

碳当量 [CE] 按式 (1) 计算：

$$[CE]=C+Mn/6+(Cr+Mo+V)/5+(Ni+Cu)/15\cdots\cdots\cdots (1)$$

4.2.3 铬-钼钢

应选用低硫、低磷的铬-钼钢，钢中的 S 含量不大于 0.015%，P 含量不大于 0.020%。除另有规定外锻材选用 ASTM A182 F11 Class2、F22 Class3；铸材选用 ASTM A217 WC6、WC9。

4.2.4 不锈钢

应选用含合金元素 Nb 或 Ti 的优质稳定化不锈钢，S 含量不大于 0.015%，P 含量不大于 0.030%。除另有规定外锻材选用 ASTM A182 F321、F347；铸材选用 ASTM A351 CF8C。

4.3 铸锻件质量控制

4.3.1 化学成分

4.3.1.1 铸钢的化学成分应符合相关标准和本标准的规定。

4.3.1.2 锻件锻造用钢的化学成分应符合 ASTM A105、ASTM A182、ASTM A564、ASTM A565、ASTM A638 和本标准的规定。

4.3.2 力学性能

4.3.2.1 铸钢的力学性能应符合相关标准的规定。

4.3.2.2 锻件锻造用钢的力学性能应符合 ASTM A105、ASTM A182、ASTM A564、ASTM A565、ASTM A638 的规定。

4.3.3 热处理

4.3.3.1 铸钢件和锻件都应进行热处理，锻件热处理应在锻后进行。

4.3.3.2 热处理工艺为：碳钢应进行“正火”处理；铬-钼合金钢应进行：“正火加回火”处理；稳定型奥氏体不锈钢应进行：“固溶处理加稳定化处理”，沉淀硬化不锈钢锻件应进行：“固溶退火加时效处理”。

4.3.4 铸、锻件毛坯表面要求

4.3.4.1 铸钢件外观质量应符合 MSS SP-55 的 B 级的要求。

4.3.4.2 铸件上有穿透性裂纹、严重的冷隔、蜂窝状气孔、大面积疏松或无法清除缺陷的，应予以报废。

4.3.4.3 对不影响最小壁厚的结疤、折叠、夹渣等缺陷，铸、锻件的缺陷深度不大于设计壁厚的 10%，允许打磨清除，消除缺陷后剩余的壁厚不得小于最小壁厚。

4.3.4.4 对于磁粉检测、渗透检测检查出的深度不大于 0.8 mm 的微裂纹，允许打磨清除，消除缺陷后剩余的壁厚不得小于最小壁厚。

4.3.4.5 碳素钢及铬-钼合金钢承压铸、锻件外表面及可触及内表面磁粉检测或液体渗透检测，应符合下列要求：

- 1) 锻件无任何裂纹和白点，铸件无任何热裂纹和冷裂纹。
- 2) 任何线性显示的长度不大于 2mm。
- 3) 单个圆形缺陷的尺寸不大于 4mm（对阀杆为 1mm）。
- 4) 密集缺陷(指尺寸小于 0.5mm 的集中缺陷)累积长度在任何 100mm×100mm 的面积中不大于 4mm。

4.3.4.6 不锈钢承压铸、锻件外表面及可触及内表面液体渗透检测，应符合下列要求：

- 1) 锻件无任何裂纹和白点，铸件无任何热裂纹和冷裂纹。
- 2) 任何线性显示的长度不大于 2mm。
- 3) 铸件单个圆形缺陷的尺寸不大于 4mm，锻件单个圆形缺陷的尺寸不大于 2mm（对阀杆为 1mm）。
- 4) 密集缺陷(指尺寸小于 0.5mm 的集中缺陷)累积长度在任何 100mm×100mm 的面积中不大于 4mm。

4.3.4.7 不锈钢铸、锻件非加工表面应酸洗钝化处理。

4.4 承压铸钢件

4.4.1 铸造工艺

4.4.1.1 铸造工艺应能保证铸件实现顺序凝固；铸件应采用呋喃树脂砂或性能优于呋喃树脂砂的造型材料制造。

4.4.1.2 承压件铸造不应采用失蜡精密铸造工艺。

4.4.2 钢的冶炼

铸钢可采用电弧炉或中频感应电炉冶炼，在出钢前应对钢液采用 VOD 或 AOD 炉或更好的方法精炼处理。

4.4.3 晶间腐蚀

不锈钢铸件应按 ASTM A262 中的 E 法进行晶间腐蚀试验，应无晶间腐蚀倾向。

4.4.4 铸件内部质量要求

4.4.4.1 承压铸钢件必须逐件进行射线检测。

4.4.4.2 铸件内部质量评定方法按 ASME A16.34 的规定，并应符合下列要求：

- 1) 气孔(A)：不低于 II 级；
- 2) 夹砂(B)：不低于 II 级；
- 3) 缩孔(CA、CB、CC、CD)：不低于 II 级；
- 4) 热裂纹和冷裂纹(D、E)：无；
- 5) 嵌入物：无。

4.4.5 材料金相组织

4.4.5.1 材料金相组织无枝晶和柱状晶组织。

4.4.5.2 非金属夹杂物应符合 ASTM E45 的规定，并应符合表 1 的要求。

表1 铸钢件中非金属夹杂物级别

材料	硫化物 ≤	硅酸盐 ≤	氧化铝 ≤	球化氧化物 ≤	总级别数 ≤
碳素钢、合金钢	0.5级	1.5级	1.5级	2.0级	4.5级
不锈钢	0.5级	1.5级	1.0级	2.0级	4.0级

4.4.5.3 不允许有条状夹渣和裂纹。

4.4.5.4 不允许有大于 0.5 级的 DS 类夹杂物存在。

4.4.5.5 奥氏体不锈钢铸件的金相组织中 ferrite 的含量应控制在 5%~12% 范围内。

4.4.6 铸钢件补焊

4.4.6.1 补焊应按 ASTM A488 的规定。

4.4.6.2 填充金属的物理、化学性能及耐腐蚀性均应与母体金属接近。

4.4.6.3 补焊区应进行射线检测，补焊区表面还应进行渗透检测。

4.4.6.4 超过以下任一缺陷不允许补焊：

- 1) 对于深度超过铸件壁厚的 20% 或 25mm (取两者之小值)；
- 2) 单个焊补面积超过 65cm²；
- 3) 压力试验发现的外泄漏缺陷；
- 4) 蜂窝状缺陷。

4.4.6.5 铸造缺陷的补焊应在最终热处理之前进行。当在射线探伤时发现缺陷，且属于可补焊修复的，允许进行 1 次补焊。补焊后应重新射线检测、渗透检测，检测合格后该铸件必须重新进行热处理。

4.4.6.6 机加工过程中需要补焊修理时应考虑热处理对机加工面的影响。

4.4.6.7 每个铸件的整体热处理总次数应不超过 2 次。

4.4.6.8 铸钢件在最终热处理之后，不允许补焊。

4.5 承压锻钢件

4.5.1 锻造用钢

4.5.1.1 对碳素钢应采用电炉加 VOD 或更好的方法冶炼；对奥氏体不锈钢应采用电炉加 AOD 或更好的方法冶炼。

4.5.1.2 锻件锻造比应不低于 3。

4.5.2 晶间腐蚀

不锈钢锻件应按 ASTM A262 中的 E 法进行晶间腐蚀试验，应无晶间腐蚀倾向。

4.5.3 锻件内部质量

承压锻件进行超声检测，应满足下列要求：

- 1) 直探头检测：不允许出现任何裂纹，单个缺陷尺寸应不大于当量直径 $\Phi 2\text{mm}$ (对阀杆为 $\Phi 1\text{mm}$)；
- 2) 斜探头检测：不允许出现任何裂纹，V 形槽深为工件壁厚的 3%，最大值为 3mm；V 形槽长最大值为 25mm；
- 3) 无密集缺陷：在扫描线上 50mm 声程范围内或是在 50mm×50mm 的检测面上同一深度范围内，当量直径 $\Phi 1.5\text{mm}$ 少于 5 个缺陷回波显示。

4.5.4 金相组织要求

4.5.4.1 材料金相组织无枝晶和柱状晶组织；

4.5.4.2 对于碳钢和合金钢晶粒度应不低于 ASTM E112 标准中的 5 级要求；对于不锈钢晶粒度应满足 ASTM E112 标准中的 5~7 级要求。

4.5.4.3 非金属夹杂物评定方法执行 ASTM E45 的规定, 非金属夹杂物级别按表 2 的规定。

表2 锻钢件中非金属夹杂物级别

材料	硫化物 ≤	硅酸盐 ≤	氧化铝 ≤	球化氧化物 ≤	总级别数 ≤
碳素钢、合金钢	1.0 级	1.5 级	1.0 级	2.0 级	4.5 级
不锈钢	0.5 级	1.5 级	1.0 级	2.0 级	3.0 级

4.5.4.4 不允许有尺寸大于 ASTM E45 中的 2.5 级的偏析和带状不均匀组织。

4.5.4.5 不允许有大于 0.5 级的 DS 类夹杂物存在。

4.5.5 锻件焊补

锻钢承压组件的缺陷不允许焊补。

4.6 抗硫化氢腐蚀碳钢阀门材料要求

抗硫化氢腐蚀碳钢阀门的材料应满足下列要求：

- 1) 应符合 NACE MR0175 和 NACE MR0103 的规定；
- 2) 碳当量 [CE] 不大于 0.42%， $[CE]=C+Mn/6+(Cr+Mo+V)/5+(Ni+Cu)/15$ ；
- 3) $S \leq 0.015\%$ (Wt)， $P \leq 0.02\%$ (Wt)；
- 4) 应以正火组织状态供货；
- 5) 如需焊接则焊后应进行消除应力热处理，焊缝及其热影响区的硬度不超过母材的 120%，且不超过 200HB；
- 6) 母材及焊缝表面不得有深度大于 0.5mm 的尖锐缺陷存在。
- 7) 阀杆最大硬度不大于 35HRC；
- 8) 当密封面材料规定使用 Stellite 合金时应采用 21# 合金，且最大硬度不大于 35HRC。

4.7 短管

4.7.1 短管在焊接前应进行外观、化学成分、力学性能、硬度、金相组织、晶间腐蚀、无损检验等检查，并符合相关管材标准及设计规定。

4.7.2 对两端带短管的阀门，阀门端部和短管的焊接宜采用对接焊，短管在制造厂焊接完成并进行焊后热处理，阀内件的装配应在热处理后进行。

4.7.3 短管的材质选择、焊接要求及焊后热处理方式参见表 3。

表3 短管焊接选用表

阀体材质	短管材质	焊材选用	焊接方式	焊后热处理方式
ASTM A105	ASTM A106 Gr. B	AWS A5.18 ER70S-6 或 ER50-4 或 AWS A5.1 E7015	钨极氩弧焊或氩弧焊打底加焊条电弧焊	消除焊接应力热处理
ASTM A182 F11	ASTM A335 P11	AWS A5.28 ER80S-B2 或 AWS A5.5 E80XX-B2		
ASTM A182 F22	ASTM A335 P22	AWS A5.28 ER90S-B3 或 AWS A5.5 E90XX-B3		
ASTM A182 F321	ASTM A312 TP321	AWS A5.9 ER321 或 AWS A5.4 E347-XX		稳定化热处理
ASTM A182 F347	ASTM A312 TP347	AWS A5.9 ER347 或 AWS A5.4 E347-XX		

4.7.4 对两端带有短管的阀门，其短管应满足下列要求：

4.7.4.1 管道的冶炼方法应该在报价书中写明，以便购买者确认。碳钢、合金钢用电炉加 VOD 法冶炼或其他炉外精炼方法冶炼。奥氏体不锈钢用电炉加 AOD 法冶炼或其他炉外精炼方法冶炼。

4.7.4.2 每一炉均应进行熔炼分析。

4.7.4.3 奥氏体不锈钢要求进行酸洗钝化处理。

4.7.4.4 管道表面缺陷应用研磨法去除，不允许用焊补。

4.7.4.5 碳钢管道应以正火状态供货；合金钢管道加工完成后应进行正火和回火热处理；奥氏体不锈钢管道加工完成后应进行固溶处理，对含稳定化元素 Ti、Nb 的奥氏体不锈钢管道，应进行固溶化+稳定化热处理。热处理应有热处理报告。

4.7.4.6 管道壁厚允许偏差为±12.5%。

4.7.4.7 产品分析：应依据 ASTM 标准，对碳钢、合金钢、奥氏体不锈钢进行产品分析。碳钢、奥氏体不锈钢的硫、磷有害杂质元素的含量应分别小于 0.020%、0.030%；合金钢的硫、磷有害杂质元素的含量应分别小于 0.020%、0.020%。

4.7.4.8 当有抗硫化氢要求时管道材料还应符合 NACE MR0103、NACE MR0175 的规定。

4.7.4.9 管道应进行弯曲试验，检查数量、合格标准应符合 ASTM 标准。

4.7.4.10 碳钢、合金钢、奥氏体不锈钢管道应依据 ASTM E381、E45 和 E112，做金属组织浸蚀检验。检验结果应符合以下要求：

1) 金属组织浸蚀试验：

a) 晶粒度应不低于 ASTM E112 标准中的 5 级要求。

b) 无枝晶和柱状组织。

2) 非金属夹杂物：

a) 非金属夹杂物应不低于 ASTM E45 标准：

硫化物 ≤1.5 级

硅酸盐 ≤2.5 级

氧化铝 ≤2.5 级

球化氧化物 ≤2.5 级

总级别数 ≤6.5 级

b) 不允许有尺寸大于 E45 标准中的 2.5 级的偏析和带状不均匀组织。

c) 不允许有条状夹渣和裂纹。

d) 每炉应至少抽检 2 个试样，第一次发现不合格，应加倍抽检；如果再发现不合格，则该批材料予以报废。

4.7.4.11 所有短管的管体都应依据 ASTM E213 做 100%超声波检验。

1) 所有管道的坡口检验：

a) 对于碳钢、合金钢管道坡口应按 ASTM E709 标准进行 100%MT 检验，或按 ASTM E165 标准方法 B 进行 PT 检验。

b) 对于奥氏体不锈钢道坡口应按 ASTM E165 标准方法 B 进行 100%PT 检验。

2) 所有管道的管端检验：

a) 对于碳钢、合金钢管道全部外表面及管端内表面长度 100mm 范围内，应做 100%MT (或 PT) 检验。

b) 对于奥氏体不锈钢管道全部外表面及管端内表面长度 100mm 范围内，应做 100%PT 检验。

3) MT 的检验结果应符合 ASTM A275 或 E709 的要求，PT 的检验结果应符合 ASTM E165 的要求。

a) 不允许有任何裂纹。

b) 不允许有线性缺陷。

c) 单个圆形缺陷的尺寸不大于 4 mm。

4.7.4.12 所有管道与阀门之间的焊缝应在热处理后进行 100%射线探伤及 100%MT(碳钢、合金钢)或 100% PT(奥氏体不锈钢)。焊缝及热影响区在热处理后应进行 100%硬度检测, 碳钢不超过 200HB, 合金钢不超过 225HB。

4.7.4.13 所有管道应在管道制造厂完成水压试验。

4.7.4.14 碳钢执行标准为 ASTM A530, 合金钢、奥氏体不锈钢执行标准为 ASTM A999。对于奥氏体不锈钢水压试验时, 水中氯离子含量不得超过 50ppm。

4.7.4.15 所有管道均应进行外观检查。外观检查应逐根进行, 且应符合下列要求:

1) 钢管内外表面不得有裂纹、折叠、结疤、轧折、离层等缺陷; 对不浸入最小壁厚的结疤、折叠、离层等缺陷, 允许研磨清除, 消除缺陷后剩余的壁厚不得小于最小壁厚。否则, 该管道应切除废弃。

2) 对于 MT、PT 检测出的深度不大于 0.8 mm 的微裂纹, 才允许研磨清除, 清除缺陷后剩余的壁厚不得小于最小壁厚。

4.7.5 阀门短管上不允许焊接支撑筋板等。

4.8 材料测试证书 (PMI)

对表 4 规定的材料每炉或每一热处理炉批次部件均应进行检验, 测试元素按表 4, 检验应记录并立即标识“PMIV”, 供货时应提供检测报告。

表4 材料测试证书 (PMI) 元素表

材料	测试元素	材料	测试元素
铬-钼合金钢	Cr, Mo	316	Cr, Ni, Mo
304L	C*, Cr, Ni	316L	C*, Cr, Ni, Mo
304	Cr, Ni	347	Cr, Ni, Nb
321	Cr, Ni, Ti		

注: *验证微量元素的适用方法: 特殊的实验室仪器, 适用的光学辐射分析仪, 可追溯的钢厂合格证。

4.9 对焊连接阀门端部检验

4.9.1 对焊连接阀门的铸件的连接端部必须进行射线检测, 该部位射线检测合格标准为 I 级片。

4.9.2 对焊连接阀门的铸、锻件的连接端部加工完成后, 必须进行液体渗透检测。

4.10 填料

4.10.1 填料应采用纯石墨 (纯碳含量不小于 98%), 并应符合 JB/T 6617 的要求, 填料为 INCONEL 金属丝或其它耐腐蚀合金丝交叉编织柔性石墨填料及成型柔性石墨压环, 预成形石墨环的密度应在 1120 kg/m³~1440 kg/m³ 范围内。

4.10.2 所有填料环应含有缓蚀剂

4.10.3 填料可滤性氯离子的含量不大于 50 μg/g (ppm), 且不得含有粘结剂、润滑剂或其它添加剂。

5 质量保证

5.1 管理体系要求

5.1.1 买方应在产品制造的过程中实施健康、安全、环境 (HSE) 管理, 并符合 ISO 14001 或 GB/T 24001 以及 OHSAS 18001 或 GB/T 28001 的要求。

5.1.2 按本标准制造的产品应在质量体系大纲的指导下进行, 该大纲应符合 ISO 9001 或 GB/T 19001 的要求。

5.1.3 制造厂至少应按 ISO 9001 或 GB/T 19001 标准的要求建立一套完整的质量管理体系, 并通过 TSG D2001 中 A1 级别认证。

5.2 质量控制要求

产品质量控制要求参见附录A的规定。

5.3 质量档案

每台阀门均应建立制造质量档案, 档案的内容应包括阀体、阀盖、阀板 (瓣)、阀杆等阀门主要零部件的原材料证明书、入厂化学成分、力学性能及金相组织复验报告、热处理报告、焊接记录、无损检验报告、机加流程卡、阀门装配记录及性能试验报告等, 带短管的阀门还应有短管的检验记录。

5.4 使用寿命

整台阀门的使用寿命不得低于四年一检修的生产周期要求, 且阀门本体使用寿命不得低于20年。

5.5 监造

加氢装置用阀门应进行全过程驻厂监造。监造单位和人员应具有阀门专业技术能力及经验。

5.6 售后服务

如买家要求施工现场需进行压力试验, 制造商应到现场指导和见证试验。

6 试验方法

6.1 压力试验

6.1.1 阀门的壳体强度、密封试验和高压气强度试验按 API 598 的规定。

6.1.2 截止止回阀应分别对其截止和止回功能进行压力密封试验。

6.1.3 奥氏体不锈钢阀门水压试验时, 水中氯离子含量不得超过 $50 \mu\text{g/g}$ (ppm)。气密封试验的气体介质, 应为干燥、洁净的空气、氮气或其它惰性气体。

6.1.4 强度试验及密封试验 (含上密封试验) 的保压持续时间为 API 598 中规定的 2 倍时间。

6.1.5 高压气体强度试验应在壳体水压试验合格后才能进行。闸阀、截止阀、截止止回阀、止回阀高压气体强度试验时压力级 Class900 及 Class1500 的阀门试验气体压力按 API598 的规定, 对压力级 Class2500 的阀门试验气体压力为 42MPa, 保压时间均为 API 598 中规定的 2 倍时间。

6.1.6 由于高压气体强度试验具有危险性, 试验时必须采取足够的安全措施和防护手段, 确保试验人员和试验设备的安全。

6.1.7 阀门密封的微泄漏试验按 ISO 15848-2 的规定进行。

6.2 壳体壁厚测量

用测厚仪或专用工具测量壳体壁厚。

6.3 化学成分分析

6.3.1 对阀门材料进行化学成分分析时，对材料标准中规定的钢的所有元素都应进行分析，并出具分析报告。

6.3.2 每批同炉号的铸、锻件至少检验一次化学成分。

6.3.3 在进行材料测试证书（PMI）检验时，每炉或每一热处理批次的部件 5 件或少于 5 件全部测试；6 件至 200 件按 5%比例且不少于 5 件测试；200 件以上按 3%比例且不少于 10 件测试；若代表性取样中的一件不合格时，应对该批次的全部组件进行检验。

6.4 力学性能试验

6.4.1 每炉钢液浇注铸件时，必须用同炉钢液浇注不少于 3 组标准的试棒，用作力学性能试验。若试验不合格，则该炉铸件必须重新进行热处理，并加倍进行试验。热处理不能超过两次。

6.4.2 每批锻件（指同材质、同炉号、同热处理条件）至少检验一次力学性能。如一次不合格可重新热处理后再加倍检验。热处理次数不超过 2 次。

6.4.3 力学性能试验方法按相关标准的规定。

6.5 无损检测

6.5.1 磁粉检测

碳素钢件及铬-铝合金钢件按 ASTM E709 的规定进行磁粉检测。

6.5.2 液体渗透检测

6.5.2.1 渗透检测按 ASTM E165 的规定进行。

6.5.2.2 不锈钢承压铸、锻件外表面及可触及内表面的液体渗透检测至少应进行两次，一次在未经抛丸处理的状态下对检验表面通过打磨修整后进行；另一次在最终酸洗钝化后阀门总装前进行。

6.5.3 射线检测

射线检测部位按 ASME B16.34 中图 6~图 16 的规定，根据需要可在铸件凝固过程中易产生缺陷的关键位置、应力集中区域、承压能力薄弱的部位适当扩大射线检测范围，也可根据技术协议的要求。检查方法可按 ASTM E94 的规定进行。

6.5.4 超声波检测

超声波检测按 ASTM A388 的规定进行。

6.6 晶间腐蚀试验

6.6.1 每批不锈钢铸件（同炉号、同热处理）应作晶间腐蚀试验，按 ASTM A262 中的 E 法进行。

6.6.2 每批不锈钢锻件（同炉号、同热处理）至少抽验一件做晶间腐蚀试验，按 ASTM A262 中的 E 法进行。

6.7 晶粒度检验

晶粒度检验按 ASTM E112 的规定。

6.8 夹杂物检验

夹杂物检验按 ASTM E45 的规定。

6.9 不锈钢铸件的“铁素体”测量

不锈钢铸钢阀体“铁素体”的测量用专用铁素体测定仪测量，测量部位应避开机械加工的表面，测量点应不少于6处，然后计算其平均值，或使用金相试块检验。

6.10 阀体标志检查

检查阀体表面铸造或打印标记内容。

6.11 阀门铭牌标记检查

检查阀门铭牌上打印标记内容。

7 检验规则

7.1 检验项目

阀门的检验项目按表5的规定。

表5 检验项目

试验项目	检验种类		要求	检验和试验方法
	出厂检验	型式检验		
壳体强度	√	√	按 3.4 条执行	按 6.1 条执行
液体密封、低压气体密封、上密封性能	√	√	按 3.5 条执行	按 6.1 条执行
高压气体强度	√	√	按 3.4 条执行	按 6.1 条执行
微泄漏	√	√	按 3.5 条执行	按 6.1 条执行
阀体壁厚	—	√	按 3.7 条执行	按 6.2 条执行
材料化学成分	√	√	按 4.3.1、4.8 条执行	按 6.3 条执行
材料力学性能	√	√	按 4.3.2 条执行	按 6.4 条执行
无损检验	√	√	按 3.11.2、4.3.4、4.4.4、4.4.6、4.5.3、4.7.4.11、4.7.4.12 条执行	按 6.5 条执行
晶间腐蚀	√	√	按 4.4.3、4.5.2 条执行	按 6.6 条执行
晶粒度	√	√	按 4.5.4.2 条执行	按 6.7 条执行
夹杂物	√	√	按 4.4.5.2、4.5.4.3 条执行	按 6.8 条执行
铁素体	√	√	按 4.4.5.5 条执行	按 6.9 条执行
对焊连接阀门端部	√	√	按 4.9 条执行	按 6.5 条执行
阀体标志检查	√	√	按 8.2 条执行	按 6.10 条执行
铭牌标识检查	√	√	按 8.3 条执行	按 6.11 条执行

注：进行高压气体强度试验和微泄漏试验阀门的比例按订货合同规定。

7.2 出厂检验

7.2.1 阀门须逐台进行出厂检验与试验，检验合格后方可出厂。检验项目、技术要求和检验方法按表 5 的规定。

7.2.2 买方保留目睹制造厂现场检验（包括原材料的检验记录和报告等）的权利。卖方应在检查和试验前 2 周向买方和监造方通报，并提供详细的日期、时间和进度表。买方可派人到制造地参与和见证试验，监造方必须参与试验见证。但任何设计方、买方和监造方的检查都不能免除制造商对其产品的最终质量责任。

7.3 型式试验

7.3.1 型式试验项目按表 5 的规定。

7.3.2 有下列情况之一时，应对样机进行型式试验，型式试验合格后方可批量生产：

- 1) 新产品试制定型时；
- 2) 正式生产后，如结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品质量时；
- 3) 产品长期停产后恢复生产时。

7.3.3 有下列情况之一时，应抽样进行型式试验：

- 1) 正常生产时，定期或积累一定产量后，应进行周期性检验；
- 2) 合同或技术协议提出进行型式检验的要求时。

7.3.4 型式试验采用抽样的方法，检验项目应全部符合表 5 中技术要求的规定。

7.3.5 抽样可以在生产线的终端经检验合格的产品中随机抽取，也可以在产品成品库中随机抽取，或者从已供给用户但未使用并保持出厂状态的产品中随机抽取。每一规格供抽样的最少基数和抽样数按表 6 的规定。到用户抽样时，供抽样的最少基数不受限制，抽样数仍按表 6 的规定。对整个系列产品进行质量考核时，根据该系列范围大小情况从中抽取 2~3 个典型规格进行检验。

表6 抽样的最少基数和抽样数

公称尺寸 (DN)	最少基数 (台)	抽样数 (台)
≤150	5	2
≥200	3	1

8 标志、防护和包装

8.1 阀门的标志应按 MSS SP-25 的规定，并应符合本标准 8.2 和 8.3 的规定。

8.2 阀体上应标志下列内容：

- 1) 公称尺寸；
- 2) 公称压力或压力等级；
- 3) 阀体材料；
- 4) 铸造炉号或锻打批号；
- 5) 制造商的商标；
- 6) 介质流向(截止阀、截止止回阀和止回阀)；
- 7) TS标记和系列号。

8.3 阀门铭牌上应标志下列内容：

- 1) 公称尺寸；
- 2) 公称压力或压力等级；

- 3) 阀体材料;
 - 4) 阀杆和密封面材料;
 - 5) 制造商名称及商标;
 - 6) 由买方提供的阀门编码;
 - 7) 对焊端阀门端部壁厚或表号;
 - 8) TS 标记。
- 8.4 检查和试验后, 应清除可能滞留在阀腔内的水, 对阀门进行干燥处理。
 - 8.5 对奥氏体不锈钢阀门酸洗、钝化后保留金属本色, 不涂刷油漆。
 - 8.6 对非奥氏体钢的阀门表面应涂漆, 油漆的漆膜应厚薄均匀, 色调一致。锻钢阀门表面允许进行磷化处理。
 - 8.7 在阀门包装前, 非奥氏体钢阀门的裸露加工表面应涂上防锈保护。
 - 8.8 应将不锈钢和碳钢、合金钢阀门分别包装, 不允许混装。
 - 8.9 所有阀门包装应考虑吊装、运输过程中整个阀门不承受导致其变形的的外力, 且应避免盐雾海水和大气及其它外部介质的腐蚀。
 - 8.10 阀门的连接端部应采用木材、塑料或橡胶帽进行保护, 以避免连接端面在装运过程中受到机械损坏。
 - 8.11 闸阀、截止阀和截止止回阀在出厂时, 闸板或阀瓣应在全关闭位置, 止回阀在包装和运输时应将阀瓣固定或支撑。在运输过程中, 所有阀部件和密封面都应避免机械损坏, 安装时应去掉包装和支撑。
 - 8.12 阀门出厂技术文件应与阀门一起发运。如使用包装箱运输, 则应放入箱内。

9 资料交付

9.1 中间资料

制造商对其制造用的阀门结构图(包括结构尺寸、零部件明细表、性能试验条件等内容)在制造前应交由买方或设计方确认。

9.2 出厂资料

阀门出厂时应随带下列技术文件:

- 1) 产品合格证;
- 2) 产品使用说明书;
- 3) 化学成分、力学性能及金相组织等检测报告;
- 4) 热处理记录和报告;
- 5) 无损检测报告;
- 6) 产品性能试验报告;
- 7) 买方需要提供的其他技术文件。

附 录 A
(资料性附录)
QHSE 控制要求

A.1 产品HSE计划及质量计划

A.1.1 为了确保加氢阀门的生产制造活动符合健康、安全、环境（HSE）要求和质量保证要求，制造厂应编制相应的HSE计划和产品质量计划，加强对阀门制造过程的控制，只有在上一个制造节点满足控制要求后，才能转入下一个制造节点。

A.1.2 当采购方要求时，产品质量计划应提交给采购方批准后执行。

A.2 承压零件的控制

A.2.1 承压零件的范围

根据加氢阀门零件的重要程度，承压零件范围应至少包括：阀体、阀盖（填料箱）、闸板（阀瓣）、阀杆。

A.2.2 承压零件的质量控制要求

A.2.2.1 加氢阀门的承压零件，应进行生产制造过程的严格控制，并详细记录这些零件的化学成分、力学性能、晶间腐蚀、金相结构、焊接、热处理以及无损检测等过程数据。

A.2.2.2 承压零件的记录或报告应作为提供给采购方的交工资料的一部分，同时制造厂应保存这些记录至少10年，以备查询。

A.3 测量和试验设备

A.3.1 通用要求

测量和试验设备应按制造商的说明书在规定的期限进行鉴定、控制和标定。

A.3.2 尺寸测量仪器

尺寸测量仪器应按内部受控程序规定的方法进行控制和标定。

A.3.3 压力测量仪器

A.3.3.1 类型和精度

试验压力测量仪器的精度应达到满刻度读数的 $\pm 2\%$ 之内。如果压力测量需要采用压力传感器来进行，应选择测量压力在其满量程的 $20\% \sim 80\%$ 之内。

A.3.3.2 测量范围

压力测量应在测量仪器的全部压力范围的 $25\% \sim 75\%$ 之间。

A.3.3.3 标定程序

压力测量仪器应定期用一台标准压力测量仪器或静重试验机在其满量程上用至少3个等距点重新校准（需要的校准点不包括零刻度和满量程刻度）。

A.3.3.4 校准周期

A.3.3.4.1 校准周期应根据使用的重复性和使用程度的频次来确定。

A.3.3.4.2 校准周期可根据记录的校准历史记载延长或缩短。若制造商尚不能建立已记录的校准史，并确定更长的周期（3个月的最大增量），校准周期应最大为3个月。

A.4 无损检验人员资格

无损检验人员资格应按 GB/T 9445、ISO 9712、TSG Z8001 或 ASNT SNT-TC-1A 规范要求编制而成的制造商书面培训大纲进行评定。
