

TSG 特种设备安全技术规范

TSG R0001-2004

非金属压力容器安全技术监察规程

Nonmetal Pressure Vessels Safety and Technical
Supervision Regulation



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局颁布

2004年6月28日

目 录

第一章	总 则	(1)
第二章	材 料	(2)
第三章	设 计	(3)
第四章	制造和现场组装	(5)
第五章	安装、使用管理与修理改造	(9)
第六章	定期检验	(10)
第七章	安全附件	(11)
第八章	附 则	(11)
附件 1	非金属压力容器材料要求	(12)
附件 2	压力容器产品铭牌和注册铭牌	(14)
附件 3	非金属压力容器产品质量证明书	(15)
附件 4	石墨粘接工艺评定	(21)
附件 5	石墨浸渍工艺评定	(23)
附件 6	玻璃钢制压力容器成形和粘接工艺评定	(24)
附件 7	塑料制压力容器制作(焊接)工艺评定	(26)
附件 8	非金属压力容器的定期检验项目和要求	(29)

非金属压力容器安全技术监察规程

第一章 总 则

第一条 为了保证非金属压力容器的安全运行,保障人民生命和财产的安全,促进国民经济的发展,根据《特种设备安全监察条例》的有关规定,制定本规程。

第二条 本规程适用范围如下:

(一)最高工作压力大于或等于0.1MPa(表压,不含液体静压),且压力与容积的乘积大于或等于2.5MPa·L的盛装介质为气体、液化气体和最高工作温度高于或等于标准沸点的液体的非金属压力容器,包括石墨制压力容器、纤维增强热固性树脂(以下简称玻璃钢)制压力容器、全塑料制压力容器、移动式非金属压力容器等;

(二)与上述非金属压力容器相关的安全阀、爆破片装置、紧急切断装置、安全连锁装置、压力表、液面计、测温表等安全附件;

(三)非金属压力容器与外部管道或装置焊接(粘接)连接的第一道环向焊(粘接)缝的焊(粘)接坡口、法兰连接的第一个法兰密封面、专用连接件或管件连接的第一个密封面、与压力容器直接相连的吊耳、支架、裙座或其他支承结构的第一连接点及其支承结构;

(四)非金属压力容器开孔部分的承压盖及其紧固件;

(五)非受压元件与非金属压力容器本体连接的焊接(粘接)接头。

第三条 本规程不适用于以下非金属压力容器:

(一)正常运行最高工作压力小于0.1MPa;

(二)各类气瓶;

(三)国防或军事装备用途。

第四条 在中华人民共和国境内制造或者使用的非金属压力容器,其制造许可、产品安全性能监督检验和使用管理应当按照国家质量监督检验检疫总局(以下简称国家质检总局)公布的《锅炉压力容器制造监督管理办法》和《锅炉压力容器使用登记管理办法》等安全技术规范的有关规定执行。

第五条 非金属压力容器的设计、制造、安装、使用、检验、改造和修理,均应严格执行本规程的规定。

与非金属压力容器组合或联接的金属部件或装置还应符合《压力容器安全技术监察规程》的规定。

第六条 当设计、制造非金属压力容器其技术要求和使用条件不符合本规程规定

时,应在学习借鉴和实验研究的基础上,经过一定周期的试用验证后,进行型式试验或者技术(鉴定)评审,将所做试验的依据、条件、数据、结果和第三方的检测报告及其他有关的技术资料报国家质检总局核准的专业机构审核或者评审,为纳入相应安全技术规范或标准提供依据。

第七条 非金属压力容器产品设计、制造应符合相应安全技术规范、国家标准、行业标准或企业标准的要求。

直接采用国际标准或国外先进标准的应当先将其转化为企业标准,并符合本规程第六条的规定。

无相应标准的,不得进行非金属压力容器产品的设计和制造。

第八条 进口非金属压力容器或国内生产企业引进国外技术、标准制造,在国内使用的非金属压力容器,其技术要求和使用条件不符合本规程规定时,按照本规程第六条办理。

第九条 各级质量技术监督部门负责监督本规程的执行。

第二章 材 料

第十条 非金属压力容器用材料的质量及规格应符合相应的国家标准、行业标准的规定。材料制造单位应按相应安全技术规范、标准的规定向用户提供质量证明书(原件),并在材料(或材料的包装)上的明显部位作出清晰、牢固的,至少包括材料制造的标准代号、材料牌号及规格、批号、材料生产单位名称及检验印鉴的标志。材料质量证明书的内容必须齐全、清晰,并加盖材料制造单位的质量检验章。

第十一条 非金属压力容器制造单位应对所获得的非金属压力容器用材料及材料质量证明书的真实性与一致性负责。

非金属压力容器制造单位从非金属材料制造单位购买非金属压力容器用材料时,应同时取得材料质量证明书原件或加盖供材单位检查公章和经办人章的有效复印件。应当通过对材料进行复验或者对材料供应单位进行考察、评审、追踪等方法,确保所用的非金属压力容器材料符合相应安全技术规范、标准。在投用前应当检查有效的材料质量证明文件,并且核对本规程第十条规定的材料有效标志,是否与质量证明书完全一致,不一致的不得使用。

第十二条 用于制造非金属压力容器的受压元件材料有以下情况之一的,应当进行复验:

- (一)设计图样要求复验的;
- (二)用户要求复验的;
- (三)材料质量证明书中缺项的;

(四)制造单位不能确定材料真实性或对材料的性能和成分有怀疑的。

第十三条 用于制造非金属压力容器的材料应当符合相应安全技术规范、标准,满足非金属压力容器安全使用要求,具体的要求见附件1。

制造单位自制受压元件材料或自行配制材料(如改性树脂、粘接剂等)的,也必须符合本规程的要求,并对材料质量负责。

第十四条 选用国外非金属压力容器用材料时,首先应选用国外非金属压力容器规范允许使用且国外已有使用实例的材料,其使用范围应符合材料生产国相应规范和标准的规定,并有该材料的质量证明书,技术要求一般不得低于本规程和国内相应标准的技术指标。

第十五条 对于非金属压力容器主要受压元件采用新研制的材料(包括国外没有应用实例的进口材料),材料的研制生产单位应将试验验证材料和第三方的检测报告提交国家质检总局认可的机构进行评审,并获得该机构出具的准许试用的证明文件(应注明试用条件),并按本规程第六条规定办理批准手续。

第十六条 用于制造受压元件的材料在下料(或加工)前,应当进行标记移植,在制造过程中具有可追溯性。

第十七条 非金属压力容器制造单位对主要受压元件的材料代用,应当事先取得原设计单位的批准,并由原设计单位出具设计更改批准文件。批准文件应归档备查,并在竣工图上标明。具有设计资格的制造单位对主要受压元件材料的代用,应有使用经验,且在证明代用材料性能优于被代用材料时,方可批准代用并承担相应责任。

第三章 设计

第十八条 非金属压力容器的设计单位应当取得设计许可,并在所批准的类别和品种范围内进行设计,对设计质量负责。设计类别和品种范围的划分应当按国家质检总局公布的《压力容器压力管道设计单位资格许可与管理规则》的规定执行。非金属压力容器设计单位不得在外单位设计的图样上加盖非金属压力容器设计资格印章(经非金属压力容器设计单位批准机构指定的图样除外)。

第十九条 非金属压力容器的设计总图(蓝图)上,必须加盖非金属压力容器设计资格印章(复印章无效)。设计资格失效的图样和已加盖竣工图章的图样不得用于制造压力容器。

第二十条 非金属压力容器的设计总图上,至少应注明以下内容:

- (一)非金属压力容器技术特性表;
- (二)设计、校核、审核(定)人员的签字;
- (三)技术负责人或其授权人签字。

第二十一条 非金属压力容器的设计文件,主要包括设计图样、主要部件图、技术条件和强度计算书,必要时编制使用说明书。

第二十二条 非金属压力容器的设计压力不得低于最高工作压力。装有安全泄放装置的压力容器,其设计压力不得低于安全阀的开启压力或爆破片的爆破压力。

第二十三条 装设安全阀、爆破片装置的非金属压力容器,设计单位应向使用单位提供非金属压力容器安全泄放量、安全阀排量和爆破片泄放面积的计算书。无法计算时,应征求使用单位意见,协商选用安全泄放装置。

第二十四条 设计非金属压力容器时,设计单位应当根据非金属压力容器所盛装的介质、使用地区的历年来月平均最低和最高气温的极限值及使用工况等条件,在设计图样上注明工作温度及最低使用温度和最高使用温度。混合介质应注明主要介质的成分。

第二十五条 石墨制压力容器安全系数的选取应当符合表1的要求:

表1 浸渍石墨材料强度分级及安全系数

级别	抗拉强度/MPa	抗压强度/MPa	抗弯强度/MPa	安全系数
A级	21	63	31.5	≥ 7
B级	14	60	27	≥ 9

第二十六条 玻璃钢制压力容器的设计主要包括筒体强度计算、二次粘接、开孔及补强计算、接管及其他部件的连接结构、螺栓连接、鞍座及支撑结构形式和安全附件等。

(一)玻璃钢制压力容器的设计可以采用以下两种方法:

1. 模型容器验证法;
2. 强度设计和验证试验法。

(二)设计时,应考虑以下因素:

1. 设计载荷主要包括内外压力、冲击载荷、非金属压力容器自重和介质质量、人员动载荷、风载和地震载荷、雪和冰载荷、热膨胀和温差变化引起的载荷,因支撑吊耳、环、鞍座或其他支撑作用而引起的载荷等;

2. 设计限制;
3. 降解考虑;
4. 制作方法;
5. 组合单元;
6. 复合材料的各向异性特性。

(三)玻璃钢制压力容器最低设计温度不应超过 -54°C ,最高设计温度不应超过 121°C 或树脂热变形温度减去 19°C ,两者取其中较低值。

(四)玻璃钢制压力容器的铺层设计应当证明以下内容:

1. 纤维及制品类型;
2. 树脂体系及配比;
3. 铺层的次序、方向和层数;
4. 成型工艺(含固化工艺);
5. 树脂及不溶份的含量(质量比)。

第二十七条 全塑料制压力容器设计、制造、检验及验收应符合本规程和 HG 20640《塑料设备》的规定。

第二十八条 塑料材料的使用极限温度根据 HG 20640《塑料设备》中相关规定,以及相关材料标准中规定的极限使用工作温度进行确定。

第二十九条 制造单位对原设计的修改,应取得原设计单位同意修改的书面证明文件,并对改动部位做详细的记载。

第四章 制造和现场组装

第一节 一般要求

第三十条 非金属压力容器制造(含现场组装,下同)单位应当建立非金属压力容器质量管理体系,制定质量管理体系文件(包括质量管理手册、管理制度或程序文件、作业指导书、通用工艺及特殊方法标准等)。单位主要负责人应当对制造的非金属压力容器安全性能全面负责。

第三十一条 非金属压力容器制造单位应当取得国家质检总局颁发的 A4 级压力容器范围的特种设备制造许可证(以下简称非金属压力容器制造许可证),并按批准的范围制造。

第三十二条 制造单位制造的非金属压力容器产品,其安全性能应当符合国家法律、法规、规章、安全技术规范及相关标准的要求,并在非金属压力容器明显的部位设置产品铭牌和注册铭牌(见附件 2)。

第三十三条 非金属压力容器出厂时,制造单位应向用户提供以下技术文件:

- (一)竣工图,竣工图样上应有设计单位资格印章(复印章无效),与实际产品情况一致,并加盖竣工图章,竣工图章上应有制造单位名称、制造许可证编号;
- (二)质量证明书(见附件 3)及产品铭牌的拓印件;
- (三)非金属压力容器产品安全质量监督检验证书;
- (四)安装、使用说明书。

第三十四条 非金属压力容器受压部件和元件的制造单位,应当向非金属压力容器

用户提供合格证书或质量证明书。

第三十五条 从事非金属压力容器制造的作业人员,应当经过国家质检总局确定的机构考试,取得《特种设备作业人员证》。已经取得证的作业人员,连续6个月未从事作业工作,或者不能完成一个正常作业工作时,应当重新考试。作业人员应当按照相应的非金属压力容器制造工艺规程(作业指导书)进行作业。制造单位应当建立非金属压力容器作业人员技术档案。

第三十六条 非金属压力容器的钢制部件受压时,钢制部件的焊接工艺评定和焊工的要求应当符合JB 4708《钢制压力容器焊接工艺评定》和《锅炉压力容器压力管道焊工考试与管理规则》。

第三十七条 非金属压力容器的耐压试验场地应当有可靠的安全防护设施,并经单位技术负责人和安全部门检查认可。

第三十八条 非金属压力容器制造单位的检查人员应当经过培训、考核合格后持证上岗。检查人员应当对实际的操作工艺参数和制造质量进行检查,做好检查记录或者出具检查报告,对检查结论的正确性和完整性负责,并监督作业人员做好各种施工记录。

第二节 石墨制压力容器

第三十九条 石墨制压力容器受压元件的粘接和浸渍工艺应当分别按《石墨粘接工艺评定》(见附件4)和《石墨浸渍工艺评定》(见附件5)的要求进行评定验证,并应符合相应要求。

第四十条 石墨制压力容器的粘接工艺规程和浸渍工艺规程及材料修补工艺规程应当根据已评定合格的工艺编制。石墨制压力容器粘接浸渍工艺规程应当由单位技术人员编制、责任工程师审核后执行。

第四十一条 材料进行修补应当有详细记录,其内容至少包括粘接型式、粘接部位尺寸、材料牌号、生产厂商、粘接工艺参数(接头间隙、表面质量、凝固温度和时间等)、粘接操作人员及修补时间等。

第四十二条 受压石墨元件存在粘接接头时,应当同时制作粘接接头试件。

第四十三条 粘接接头试件与试样应当符合以下的要求:

(一)试件的材料应与容器用材料同牌号同厂家;

(二)试件、试样的尺寸及其加工、试验、评定按HG/T 2378《石墨粘接剂粘接抗拉强度试验方法》的规定;

(三)试件的粘接应当由粘接该台非金属压力容器的人员完成,并采用与其粘接相同的条件与工艺。

第四十四条 受压钢制壳体的检验,应当满足GB 150《钢制压力容器》或GB 151《管壳式换热器》的相关要求,还应满足图样上技术条件的要求。

第四十五条 石墨零部件的外观检查应符合图样尺寸要求,其内外表面应光滑、无气泡、砂眼、凹坑和裂纹,不得有突变的尖锐划痕等缺陷。

第四十六条 石墨管在组装前应逐根进行水压试验,水压试验的压力值应不低于设计压力值的2倍,保压10min,不渗漏为合格。

第四十七条 块孔式换热器的石墨块件在组装前应当单件进行水压试验,水压试验的压力为设计压力的1.5倍,保压10min,不渗漏为合格。

第四十八条 制造单位检查员应对受压元件的材料标识进行确认,保证其可追溯性。

第四十九条 石墨制压力容器应按设计压力的1.25倍或按图样规定进行耐压试验(液压试验),或者按规定或图样规定增加气密性试验。耐压试验前,石墨制压力容器各连接部位的紧固螺栓必须装配齐全,紧固妥当。压力试验必须用两个量程的并经过校正的压力表。试验用压力表的精度不低于1.6级,压力表表盘刻度极限值应当为最高试验压力的2倍左右,但不应低于1.5倍和高于4倍,压力表应安装在试验容器顶部便于观察的位置。

第五十条 石墨制压力容器耐压试验应当符合以下要求:

(一)耐压试验一般采用清洁水;

(二)容器中应充满液体,滞留在容器内的气体必须排净。容器外表面应保持干燥,当容器壁温与液体温度接近时,才能缓慢升压;

(三)圆筒石墨容器和列管式换热器每升高0.1MPa保压2~3min,达到试验压力后保压30min,然后缓慢降至设计压力,保压足够时间进行检查;

(四)块孔式换热器其升压速度应极缓慢,一般每2~3min升高0.1MPa,达到试验压力后保压30min。然后缓慢降至设计压力,保证足够时间进行检查;

(五)保压检查期间其压力应保持不变,不得用连续加压来维持压力不变。石墨制压力容器液压试验过程中不得紧固螺栓或向受压元件施加外力;

(六)石墨换热器液压试验程序按GB 151《管壳式换热器》的相关规定执行;

(七)石墨制压力容器液压试验完毕后,应将试验介质排尽。

第五十一条 石墨制压力容器气密性试验压力值为容器的设计压力值。

第五十二条 石墨制压力容器气密性试验的应当符合以下要求:

(一)介质毒性程度为极度、高度危害或设计上不允许有微量泄漏的石墨制压力容器,必须进行气密性试验;

(二)气密性试验必须在液压试验合格后进行;

(三)碳素钢和合金钢壳体的非金属压力容器其试验温度应不低于5℃,其他材料制容器壳体按图样规定;

(四)气密性试验所用气体应为干燥清洁的压缩空气、氮气或其他惰性气体;

(五)石墨制压力容器进行气密性试验时,一般应将安全附件装配齐全。如需使用前在现场装配安全附件,应在石墨制压力容器质量证明书的气密性试验报告中注明装配安全附件后需再次进行现场气密性试验;

(六)气密性试验时应缓慢升压达到试验压力,保压 30min,经检查无泄漏为合格。

第三节 玻璃钢制压力容器

第五十三条 玻璃钢制压力容器受压元件的成形和粘接工艺应当按《玻璃钢压力容器成形和粘接工艺评定》(见附件 6)的要求进行评定验证,并应符合相应要求。

第五十四条 玻璃钢制压力容器的成形和粘接工艺规程应当根据已评定合格的工艺编制。石墨制压力容器粘接浸渍工艺规程应当由单位技术人员编制、责任工程师审核后执行。

第五十五条 玻璃钢制压力容器,每一个粘接剂配制批次应制备一块粘接试件,并按 HG 2151《塑料粘接材料剪切强度试验方法》进行试验。

第五十六条 制作模具的材料应当满足以下要求:

- (一)应具有足够的尺寸稳定性;
- (二)能受成形和固化时所产生的压力载荷;
- (三)能抵抗树脂胶液的浸蚀。

第五十七条 制造单位应对实际的粘接情况进行检查,并符合以下要求:

- (一)粘接的粘接剂其性能不应低于内衬层树脂的性能;
- (二)接管和筒体的粘接处应当按照设计规定进行补强;
- (三)固化时间和温度应符合工艺要求;
- (四)采用纤维缠绕时,应当使内衬具备工艺规定的厚度和硬度,以保证缠绕角度和缠绕张力;
- (五)内衬层必须能完全延伸到压力容器所有开孔处(插入式金属接管除外);
- (六)粘接试验用层合板应当取自容器或平层合板;
- (七)平层合板材料应当与容器相同;
- (八)采用金属材料 and 工程塑料制作内衬时,应当对粘接面进行机械或化学处理,保证粘接质量。

第五十八条 制造单位应当对检验结果进行记录,填写好相应的检测报告,并由检查责任人确认。主要检查项目及合格指标应当符合以下要求:

- (一)玻璃钢制压力容器内、外表面应当光滑平整,不应有杂质、纤维外露、裂纹、明显划痕、疵点、白化和严重色泽不均现象;
- (二)在任意 300mm×300mm 面积内,最大直径为 3mm 的气泡不得超过 2 个;
- (三)总质量不小于设计值的 95%;

(四)巴氏硬度值不得低于 40;

(五)外形尺寸、法兰平面与接管轴线的垂直度以及法兰接管的方位偏差及角度偏差应当符合设计图样要求。

第五十九条 耐压试验一般采用液压试验,试验介质应为水或其他合适液体。对于不适合液压试验的玻璃钢压力容器,可采用气压试验。

第六十条 与玻璃钢压力容器相连接的低压管线和不应承受试验压力的附件,应当用阀门或其他方式断开。

第六十一条 环境温度下进行水压渗透性能试验时,试验压力为设计压力的 1.5 倍,且保持时间不少于 2min。环境温度下采用气压试验时,试验压力应为设计压力的 1.25 倍,且保压时间不少于 2min。

第四节 塑料(衬里)制压力容器

第六十二条 塑料制压力容器的制造工艺应当按《塑料制压力容器制作(焊接)工艺评定》(见附件 7)的要求进行评定验证,并应符合相应要求。

第六十三条 塑料制压力容器制造单位应当针对不同的设计和材料,根据已评定合格的制作(焊接)工艺编制相关的工艺规程(作业指导书)。塑料制压力容器的制造工艺规程应当由单位技术人员编制、责任工程师审核后执行。

第六十四条 塑料制压力容器返修的要求如下:

- (一)应分析缺陷产生的原因,提出相应的返修方案;
- (二)应编制详细的返修工艺,经责任工程师批准后实施。

第六十五条 塑料制压力容器的焊缝检查、耐压试验,按 HG 20640《塑料设备》的规定执行。

第六十六条 全塑料压力容器凡是受压元件焊接存在对接接头的产品,必须与产品同时焊接完成焊接试件。同材质、同工艺的对接接头可以批代台,每半年应带 1 副试板。

第五章 安装、使用管理与修理改造

第六十七条 从事非金属压力容器安装的单位必须是取得相应的压力容器制造或者安装资格的单位,并对其制造或者安装的非金属压力容器的安全性能负责。

第六十八条 非金属压力容器在安装前,安装单位应当按规定向当地质量技术监督部门告知。

第六十九条 非金属压力容器使用单位应当购买具有相应非金属压力容器设计、制造资格单位的产品。使用单位应当对非金属压力容器的使用和管理负责。应当及时向当地质量技术监督部门报送非金属压力容器数量和安全状况的变化情况,负责非金属压

力容器定期检验计划的落实,制定相应的岗位责任制,妥善保管非金属压力容器产品出厂资料和使用登记资料,制定紧急情况时的预警方案。

第七十条 非金属压力容器的使用单位必须建立非金属压力容器技术档案,并由设备管理部门统一保管。技术档案应当包括以下内容:

- (一)非金属压力容器档案卡;
- (二)规定的设计、制造、安装技术文件;
- (三)定期检验报告及有关的检验技术文件;
- (四)改造、维修方案,质量检验报告和改造、维修情况记录;
- (五)安全附件校验、修理和更换记录;
- (六)有关事故的记录资料和处理报告。

第七十一条 使用单位在将非金属压力容器投入使用前,应当按照国家质检总局公布的《锅炉压力容器使用登记管理办法》的要求,向相关的质量技术监督部门办理使用登记手续。

第七十二条 非金属压力容器作业人员应当经省级质量技术监督部门组织考核合格后,持证上岗。

第七十三条 非金属压力容器内部有压力时,不得进行任何修理。对于特殊的生产工艺过程,需要带温、带压紧固螺栓时,或出现紧急泄漏需进行带压堵漏时,使用单位必须按设计规定有效的操作要求和防护措施,作业人员应经专业培训并持证操作,并经使用单位技术负责人批准。在实际操作时使用单位安全部门应进行现场监督。

第七十四条 从事非金属压力容器改造或者维修的单位应当取得相应的改造或者维修资格。非金属压力容器的重大改造或者维修方案应当经使用单位、具备相应设计或者制造资格单位的审核,并出具审核报告。改造或者维修单位应当按审核报告要求进行维修或改造。维修或改造后,应当由具备相应资格的检验机构进行内、外部检验并出具监督检验报告。改造或者维修单位应当向使用单位提供修理或改造后的图样、施工质量证明文件等技术资料,并对维修或改造质量负责。改造或者维修后,符合本规程和相关标准的,应当重新办理使用证。

第七十五条 使用单位改变移动式非金属压力容器的使用条件(介质、温度、压力、用途等)时,应当交由有关技术机构进行安全评审,需要改造的,按第七十四条要求进行改造。

第六章 定期检验

第七十六条 在用非金属压力容器应当进行定期检验。检验内容包括外部检查、内外部检验和耐压试验,具体内容和要求见附件 8。

第七十七条 非金属压力容器的使用单位,应当按规定及时向检验机构申请非金属压力容器的定期检验。

从事非金属压力容器定期检验工作的检验机构和检验人员,应按规定取得特种设备检验检测核准证和检验检测人员证,严格按照核准的检验范围从事检验工作,并接受当地质量技术监督部门的监督。检验机构及检验人员应对非金属压力容器定期检验结论的正确性负责。

第七十八条 非金属压力容器投用后首次内外部检验周期为1年。当定期检验发现有缺陷需要监控使用时,下次内外部检验周期,由检验机构根据内外部检验情况与使用单位协商确定后报当地质量技术监督部门备案。

第七十九条 检验或维修人员在进入非金属压力容器进行检验或维修前,使用单位应当按《压力容器定期检验规则》的要求,做好准备和清理工作,达不到要求的,严禁人员进入。

第七章 安全附件

第八十条 非金属压力容器使用的安全阀、爆破片装置、紧急切断装置、压力表、液面计、测温仪表等应符合《压力容器安全技术监察规程》第140条的规定。

第八十一条 非金属压力容器应当根据设计要求装设安全泄放装置(安全阀或爆破片装置)。压力源来自压力容器外部,且得到可靠控制时,安全泄放装置可以不直接安装在非金属压力容器上。

第八十二条 凡串联在组合结构中的爆破片,在动作时不允许有碎片飞出。

第八十三条 安全附件的设计、制造,应符合相应国家或行业标准的规定。

第八十四条 安全附件的选用、安装、质量、调试、校验等要求,参照《压力容器安全技术监察规程》的规定执行。

第八章 附 则

第八十五条 非金属压力容器发生事故时,事故单位应当按照《锅炉压力容器压力管道事故处理规定》报告和处理。

第八十六条 本规程由国家质检总局负责解释。

第八十七条 本规程自2004年9月28日起执行。

附件 1

非金属材料压力容器材料要求

一、石墨制压力容器材料

石墨制压力容器受压元件的材料包括石墨材料和金属材料,其中炭石墨材料(简称石墨材料)包括浸渍石墨材料、压型石墨材料、复合炭-石墨材料和复合石墨材料,应当符合以下要求:

(一)石墨材料质量应当符合本规程和相关标准的要求,配套的承压金属材料质量应符合《压力容器安全技术监察规程》和相关标准要求;

(二)浸渍石墨材料中的基体材料,以最终成型的温度区分,分为炭质材料、石墨质材料和半石墨质材料,在其材料产品说明中,应明确注明基体材料的供货状态;

(三)不同供货状态的浸渍石墨材料其力学性能应符合相应标准的要求,用于制造换热元件的石墨材料未经设计和使用单位的同意,不得使用炭质材料或半石墨质材料;

(四)压型石墨材料包括挤压、模压、等静压和振动成型石墨材料,用于换热管时,因成型工艺和后处理温度不同而被分为不同的级别,其力学性能应符合相应标准的要求;

(五)用于换热器受压元件的石墨材料,必要时应增加复验热导率、电阻率、膨胀系数和渗透性等项性能;

(六)非金属压力容器制造单位应保存所使用的浸渍剂和粘接剂的有关文件,作为质量控制的一部分,主要包括合格证、标记、生产批次、生产日期和储存期。

二、玻璃钢制压力容器材料

(一)用于玻璃钢压力容器的主体纤维材料应采用以下材料:

1. 玻璃纤维及其制品;
2. 碳纤维或石墨纤维及制品;
3. 聚酰胺纤维;
4. 其他纤维和制品。

(二)纤维及其制品应符合相应的产品标准,并提供有效的证明文件。玻璃钢压力容器制造单位应妥善保管和贮存纤维及制品。

(三)用于玻璃钢压力容器的树脂应采用以下材料,并应符合相应的产品标准:

1. 不饱和聚酯树脂;
2. 环氧树脂;
3. 呋喃或酚醛树脂;

4. 其他树脂。

(四)非金属压力容器制造单位应保存所使用的树脂和固化剂的有关文件,主要包括合格证、标记、生产批次、生产日期和储存期。

(五)用于制造玻璃钢压力容器的树脂,应增加复验热变形温度。

三、塑料制压力容器材料

(一)全塑料压力容器材料可采用以下材料:

1. 硬聚氯乙烯;
2. 改性聚丙烯;
3. 聚烯烃。

(二)全塑料压力容器材料应符合 HG 20640《塑料设备》中相关规定,并提供有效的材料质量证明文件。

(三)全塑料压力容器所用硬质聚氯乙烯层压板须选用 GB/T 4454《硬质聚氯乙烯层压板材》中 A 类板材。

(四)材料使用前,有如下情况之一,应按相应材料标准重新检验,合格后方可使用,并保存相应的试验记录和报告:

1. 存放时间不清的材料;
2. 发现因贮存不当造成材料性能变化的材料。

附件 2

压力容器产品铭牌和注册铭牌

(产 品 名 称)		管 程		壳 程		监 检 标 记	
产品编号		设计压力	MPa		MPa		
容器类别		工作压力	MPa		MPa		
			耐压试验压力	MPa		MPa	
容器净重	kg	设计温度	°C		°C		
容 积	m ³	介 质					
许可证编号		制造日期	年		月		
(制 造 单 位 名 称)							
设备代码		注册编号					

铭牌的拓印件存于压力容器产品质量证明书中
本设备须经当地质量技术监督部门登记注册，并发给注册编号后方可投入使用。

附件 3

非金属压力容器 产品质量证明书

产品名称_____

产品编号_____

设备代码_____

质量保证工程师(签章)_____

单位法定代表人(签章)_____

质量检验专用(公章)_____

附件 3(1)

产品合格证

制造单位_____

制造许可证编号_____

产品名称_____

设计单位_____ 设计批准书编号_____

图号_____ 订货单位_____

产品编号_____ 制造编号_____

制造完成日期 年 月 日

本压力容器产品经质量检验符合《非金属压力容器安全技术监察规程》、设计图样和技术条件的要求。

质量总检验员签字 年 月 日

质量检验专用(公章) 年 月 日

附件 3(2)

产品技术特性

产品编号:

技 术 参 数	设计压力:壳程(壳体)_____MPa 管程(夹套)_____MPa 设计温度:壳程(壳体)_____℃ 管程(夹套)_____℃ 工作介质:壳程(壳体)_____ 管程(夹套)_____ 工作压力:壳程(壳体)_____MPa 管程(夹套)_____MPa 结构型式: <input type="checkbox"/> 单程 <input type="checkbox"/> 多程 换热面积_____m ² 容积_____m ³ 质量_____kg 规格:内径 ϕ _____mm 壁厚_____mm <input type="checkbox"/> 总长 <input type="checkbox"/> 总高_____mm
压 力 试 验	耐压试验:壳程(壳体)_____MPa 管程(夹套)_____MPa 气密性试验:壳程(壳体)_____MPa 管程(夹套)_____MPa 补强圈焊缝密封试验压力_____MPa
施 工 依 据	设计标准 制造标准 (现场组焊标准) 无损检测标准

附件 3(3)

产品主要非金属受压元件使用材料一览表

序号	主要受压元件		使用的材料				入厂材料标志	数据来源	力学性能			许用温度 (℃)
	名称	件号	牌号	规格	批号	生产单位			抗拉强度 (MPa)	抗弯强度 (MPa)	抗压强度 (MPa)	
								供应值				
								复验值				
								供应值				
								复验值				
								供应值				
								复验值				
								供应值				
								复验值				
								供应值				
								复验值				
								供应值				
								复验值				
								供应值				
								复验值				
								供应值				
								复验值				
								供应值				
								复验值				
								供应值				
								复验值				
								供应值				
								复验值				

审核人：

日期

填表人：

日期

附件 3(4)

产品粘接试板力学性能检验报告

产品编号

产 品 试 板		母 材		粘 接 材 料		力 学 性 能		备 注
试板代表 产品编号	试板编号	代表部位	牌 号	厚 度 (mm)	树 脂 牌 号	填 料 粉 粒 度	抗拉强度 (MPa)	
试验标准方法:								
检 验 结 论:								

检验责任师:

日期 填表人:

日期

附件 3(5)

压力试验检验报告

水压 气压 气密性

产品编号:

试压部位		试验日期		工艺过程卡编号	
压力表精度		压力表量程		压力表检定日期	
压力表编号		试验介质		环境温度(℃)	
设计要求 压力试验 曲 线					
实 际 压力试验 曲 线					
结论: 本产品经 <input type="checkbox"/> MPa 试验,无渗漏;无可见的异常变形;无异常响声; 试验结论合格。 检 查 员: _____ 日期: _____ 检验责任师: _____ 日期: _____ 监 检 员: _____ 日期: _____					

附件 4

石墨粘接工艺评定

一、粘接工艺评定一般程序

拟定粘接工艺指导书、制取粘接试件和试样、检验试件和试样、测定粘接接头是否满足所要求的使用性能,对拟定的粘接工艺指导书进行验证性评定。

二、粘接工艺评定(CPQ)应由非金属压力容器制造单位的专业技术人员按粘接工艺指导书进行。粘接工艺评定用的粘接试件应由本单位技术熟练的粘接人员(不得聘用外单位人员)操作。经评定合格的工艺应保存至工艺评定失效为止。

三、评定的一般规则

新的工艺制定后实施前应进行评审,并且变更下列任何一个重要因素都需要重新对工艺进行评审(重要因素是指影响粘接接头抗拉强度的粘接工艺因素):

- (一)接头设计型式的改变;
- (二)任何表面准备的改变;
- (三)粘接剂牌号的改变;
- (四)粘接剂生产厂商的改变;
- (五)固化温度或时间的改变;
- (六)接头设计间隙的增加(超出评定合格值的 10%)。

次要因素是指对要求测定的力学性能无明显影响的粘接工艺因素。

四、试件的准备

试件是按产品设计接头的型式及工艺制作的型式试验件。试件的尺寸应满足制取标准抗拉强度试样 5 件 1 组的要求。

五、性能试验

(一)拉伸试样

所有拉伸试样,粘接接头均处于试样的正中间。

(二)试验方法

拉伸试验应当按 HG/T 2378《石墨粘接剂粘接抗拉强度试验方法》规定的试验方法测定粘接接头的抗拉强度。

(三)剪切试样

试样的形式、数量与试验方法应当符合 HG/T 2379《石墨粘接剂粘接剪切强度试验方法》的规定。

六、合格指标

- (一)每个试样的剪切强度应不低于被粘接件材料标准规定的最低值；
- (二)每个试样的抗拉强度应不低于被粘接件材料标准规定的最低值。

附件 5

石墨浸渍工艺评定

一、浸渍工艺评定一般程序包括：拟定浸渍工艺指导书，制取浸渍试件和试样，检验试件和试样，测定浸渍深度是否满足所要求的使用性能。对拟定的粘接工艺指导书进行验证性评定。

二、评定的一般规则

新的工艺制定后实施前应进行评审，并且变更以下任何一个重要因素都需要重新对工艺进行评定（重要因素是指影响浸渍产品抗拉强度、抗弯强度、抗压强度和增重率的浸渍工艺因素）：

- （一）浸渍件表面杂物的改变；
- （二）浸渍剂牌号的改变；
- （三）浸渍剂生产厂商的改变；
- （四）烘房干燥的温度和时间的改变；
- （五）真空和压力的改变；
- （六）任何聚合温度或时间的改变；
- （七）石墨件拼接间隙和密度的改变。

三、试件的准备

试件的尺寸应满足制取标准抗拉强度、抗压强度、抗弯强度和增重率试样 10 件的要求。

四、性能试验

浸渍石墨试件应当按下列标准的要求进行抗拉、抗压、抗弯强度、线膨胀系数和增重率试验：

- （一）抗拉强度试验应当符合 HG 5—1329《不透性石墨材料抗拉强度试验方法》的规定；
- （二）抗压强度试验应当符合 GB/T 13465.3《不透性石墨材料抗压强度试验方法》的规定；
- （三）弯曲强度试验 GB/T 13465.2《不透性石墨材料抗弯强度试验方法》的规定；
- （四）增重率试验应当符合 HG/T 2060《浸渍石墨增重率和填孔率试验方法》的规定。

五、合格指标

每个试样的强度性能试验数值应不低于被浸渍件材料标准规定的最低值。

附件 6

玻璃钢制压力容器成形和粘接工艺评定

一、玻璃钢成形和粘接工艺评定(CPQ)应由非金属压力容器制造单位的专业技术人员按拟定的工艺指导书进行。成形和粘接工艺评定应当由本单位技术熟练的粘接人员(不得聘用外单位人员)操作。经评定合格的工艺应保存至工艺评定失效为止。

二、评定的一般原则

新的工艺制定后实施前应进行评定,并且变更下列任何一个重要因素都需要重新对工艺进行评定。

- (一)纤维种类、纤维表面处理剂种类、纤维制造厂改变;
- (二)树脂种类、树脂制造厂改变;
- (三)固化剂种类、固化剂制造厂改变;
- (四)填料种类、填料制造厂改变;
- (五)内衬材料的改变;
- (六)设计结构、产品质量改变;
- (七)纤维含量、纤维铺放方向、纤维铺层结构改变;
- (八)工艺方法、工艺参数改变;
- (九)固化工艺改变。

三、评定内容

- (一)工艺可行性;
- (二)工艺方案的正确性、可行性和可检验性;
- (三)工艺的正确性及工艺流程、工艺参数、工艺控制要求的合理性;
- (四)工艺装备、试验设备、检测仪器选择的正确性、合理性;
- (五)工艺(文件、要素、装备、术语、符号等)标准化制度;
- (六)材料消耗定额确定及控制的原则;
- (七)工艺试验和检测的项目、要求及方法的正确性和可行性;
- (八)工艺操作、检验人员的要求;
- (九)重要因素改变对上述评定内容的影响。

四、组织管理

- (一)工艺评定工作由生产单位技术负责人全面负责；
- (二)评定组设组长1人,由有关技术负责人或专家担任,成员若干人。

五、评定程序

(一)准备工作

工艺项目负责人提前向评审组提供评审依据和工艺设计的有关资料 and 文件。

(二)组织评审

1. 评审采取汇报、审议、答辩、分析和探讨的形式,找出工艺设计上的缺陷,对存在的问题提出改进建议。

2. 评审组组长在集中评审意见的基础上,提出存在的主要问题及改进建议,从技术和质量保证的角度对该项工艺设计做出评价,并做出可否付诸实施的评审结论。

(三)结论处置

1. 工艺部门应认真分析“工艺评审报告”提出的主要问题及改进建议,制定措施、完善工艺设计,并按技术责任制的规定,经技术责任人审批后组织实施。

2. 质量部门应对评审结论的处置意见和审批后的措施实施情况进行跟踪管理。

(四)文件管理

生产单位应将工艺评定中形成的文件和资料统一整理和归档。

附件 7

塑料制压力容器制作(焊接)工艺评定

一、总的要求

(一)操作工艺评定应以可靠的塑料二次加工性能为依据,并在产品制作之前完成。

(二)操作工艺评定一般过程是:拟定制作(焊接)工艺指导书、制作试件和制取试样、检验试件和试样、测定试件是否具有所要求的使用性能、提出操作工艺评定报告、对拟定的操作工艺指导书进行评定。

(三)操作工艺评定所用设备、仪表应处于正常工作状态,塑料及连接材料必须符合相应标准。

(四)制作(焊接)工艺指导书由制造单位的专业技术人员拟定,由本单位技能熟练的作业人员(不得聘用外单位人员)使用本单位设备制作的试件操作。经评定合格的工艺评定应当保持至工艺评定失效为止。

二、全塑料制压力容器成形工艺评定规则

(一)评定成形工艺时,应采用与产品成形相同的模具(如木模或钢模)。

(二)改变下列条件之一,需重新评定。

1. 加热方法;
2. 塑料材料种类;
3. 塑料材料生产厂;
4. 试件厚度与产品板材厚度。

评定合格的试件适用于产品板材厚度有效范围,见表 1。

表 1 试件厚度与产品板材厚度规定

单位:mm

序号	试件尺寸	试件厚度	成型胎具尺寸	成型胎具材料	适用于产品厚度
1	500×200	10	φ500×4	碳钢	4~15
2	500×200	20	φ500×4	碳钢	16~25

(三)试验要求和结果评价

1. 试件制备

(1)试件板材和试件的成形、胎具材料和胎具尺寸必须符合操作工艺指导书的要求;

(2)试件的数量和尺寸应满足制备试样的要求。一般试件取3件,尺寸为500mm×200mm。

2. 试件和试样检验

(1)试件的检验项目:外观检查、成形尺寸;

(2)外观检查项目及标准应符合表2的规定;

(3)弧形板内半径 R_i 的正负偏差 $\leq 0.15\% D_i$, 且 $\leq 3\text{mm}$ (D_i ——成形胎具外径)。

3. 检验方法

(1)外观检查

在自然光线下目测;用精度为0.02mm的游标卡尺测量板材边缘缺口深度。

(2)成形尺寸

应用弦长不小于 $3/4 D_i$ 的内样板检查。

表2 外观检查项目及标准

序号	项目	要求
1	色差	轻微
2	斑点	轻微
3	凹凸	轻微
4	边陷	板材边缘不得有深度大于5mm的缺口
5	不平整	不允许
6	裂纹	不允许
7	气泡	不允许
8	杂质和黑点	无明显杂质及分散不良的辅料

三、塑料制压力容器焊接工艺评定规则

(一)改变下列条件之一,需重新评定:

1. 接头型式;
2. 塑料材料和焊材种类;
3. 塑料材料和焊材生产厂。

(二)试验要求和结果评价

1. 试件制备

(1)试件板材、焊材、坡口和试件的焊接工艺必须符合操作工艺指导书的要求;

(2)试件的数量和尺寸应满足制备试样的要求。一般试件取1件,尺寸为200mm×

200mm。

2. 试件和试样检验

- (1)试件的检验项目:外观检查、探伤检查、拉伸性能试验;
- (2)外观检查项目及标准应符合 HG 20640《塑料设备》中第 5.7.2 款的规定;
- (3)拉伸性能试验按 GB 1040《塑料拉伸性能试验方法》的规定。

3. 检测方法

- (1)外观检查,在自然光线下目测,用精度为 0.02mm 的游标卡尺测量焊缝高度;
- (2)无损检测参照 JB 4730《压力容器无损检测》的规定;
- (3)拉伸性能试验按 GB 1040《塑料拉伸试验方法》的规定。

附件 8

非金属压力容器的定期检验项目和要求

一、年度检查

在用非金属压力容器运行中的在线检查,每年至少一次。

(一)石墨制压力容器的年度检查内容:

1. 石墨件表面不得有分层、碎片和裂纹等缺陷;
2. 石墨件表面不得有渗漏现象存在;
3. 石墨件粘接缝的胶泥完好;
4. 紧固件(包括弹簧)及预紧力的均匀度。

(二)玻璃钢制压力容器年度检查内容:

1. 容器的本体有否显见变形,本体外表面有无机械损伤痕迹;
2. 容器的本体接口部位、粘结部位的裂纹、变形、泄漏等;
3. 外表面玻璃纤维有无裸露,树脂层有无剥落、裂纹等现象;
4. 玻璃钢制压力容器与相邻的管道或物件的异常振动、响声、相互摩擦;
5. 安全附件是否完好;
6. 支撑或支座是否损坏、基础下沉、倾斜、开裂等情况;
7. 紧固件及接管法兰紧固件是否完好。

二、全面检验

是指在用非金属压力容器停机时的检验。全面检验应当由经过国家质检总局核准的检验机构进行。石墨制非金属压力容器每 5 年至少进行一次,玻璃钢制压力容器每 3 年至少进行一次,全塑料制压力容器每年至少进行一次。

(一)石墨制压力容器检验内容:

1. 与石墨制压力容器相连接的金属部件按《压力容器安全技术监察规程》的规定执行。

2. 钢制外壳的厚度测试。

3. 内表面检查

(1)石墨件表面有无分层、碎片和裂纹等缺陷;

(2)石墨粘接缝的胶泥是否完好。

(二)玻璃钢制压力容器检验内容:

1. 内侧关键结构的检查

(1)容器角接、搭接及筒体与封头的内粘接缝胶料是否饱满,有否脱胶、胶层起皮,粘接缝裸露,粘接基面法兰有否角裂、起皮、分层、破损等质量缺陷;

(2)人孔、检查孔、接管法兰及其内补强结构区有无破损、起皮、分层、翘边等缺陷;

(3)容器本体、内支撑架及内件联接是否牢固,联接受力区有无裂纹、破损等质量缺陷。

2. 内表面缺陷检验

(1)容器内表面应光滑平整、无杂质、无纤维裸露、无裂纹,无明显划痕;

(2)容器内表面有无变色、龟裂、树脂粉化、纤维失强等化学腐蚀缺陷;

(3)容器内表面有否破损、裂纹、银纹等力学腐蚀缺陷;

(4)容器内表面有无溶胀、分层、鼓泡等浸渗腐蚀缺陷。

(三)全塑料制压力容器检验内容:

1. 压力容器本体、接口部位、焊接接头、内壁等的老化程度、变形、泄漏等;

2. 安全附件检查;

3. 支承或支座的损坏、倾斜、开裂,紧固螺栓的完好情况;

4. 运行的稳定情况。

三、耐压试验

非金属压力容器进行的液压试验。每两次全面检验期间内,至少进行一次耐压试验,试验压力不超过1.05倍的设计压力。

(一)压力试验一般采用液压试验,试验液体应为水或其他合适的液体;

(二)液压试验时,应在压力容器的高位点上设置排气孔。