

中华人民共和国石油工业部
中华人民共和国化学工业部
中华人民共和国机械工业部

钢制石油化工压力容器设计规定

一九八二年

化学工业出版社

中华人民共和国石油工业部

中华人民共和国化学工业部

中华人民共和国机械工业部

钢制石油化工压力容器设计规定

一九八二年

化 学 工 业 出 版 社

钢制石油化工压力容器设计规定

一九八二年

中华人民共和国石油工业部

中华人民共和国化学工业部

中华人民共和国机械工业部

*

化学工业出版社 出版

(北京和平里七区十六号楼)

一二〇一工厂印刷

新华书店北京发行所发行

*

开本 $787 \times 1092^{1/4}$ 印张 $21^{1/4}$ 插页 1 字数 517 千字印数 1—50,110

1983 年 2 月北京第 1 版 1983 年 2 月北京第 1 次印刷

统一书号 15063·3476 定价 2.30 元

前 言

《钢制石油化工压力容器设计规定》(简称《规定》)1977年开始颁发实施,1979年和1980年又先后发布了两次补充规定,1982年版是第二版。为使《规定》不断地得到充实、完善和提高,今后每两年将发布一次补充规定,五年修订再版一次。

本《规定》被引入了原国家劳动总局颁发的《压力容器安全监察规程》。《规程》中明确规定容器的设计、选材、结构等,均按本《规定》执行。

本《规定》的咨询解释工作,由石油部规划设计总院、化工部化工设计公司和机械部石油化工通用机械工业局负责。对有争论的问题需要判定或裁决时,由化工、石油、机械三部会商解决。

参加本版编制工作的有以下单位:

石油部规划设计总院、化工部化工设计公司、机械部石油化工通用机械工业局、石油部炼油设备设计技术中心站、机械部通用机械研究所、化工部化工设备设计技术中心站,清华大学工程力学系、浙江工学院机械工程系、化工部第四设计院、兰州化学公司设计院、化工部第六设计院、燕山石化总公司设计院、吉林化学公司设计院、石油部北京石油设计院、石油部第二炼油设计研究院。

关于颁发一九八二年《钢制石油化工 压力容器设计规定》的通知

(82)油设字第 384 号

现颁发《钢制石油化工压力容器设计规定》(一九八二年), 从一九八三年三月一日起实行。

《钢制石油化工压力容器设计规定》(一九八二年)的出版、发行工作, 由化工部化学工业出版社负责。

中华人民共和国石油工业部

中华人民共和国化学工业部

中华人民共和国机械工业部

一九八二年七月九日

目 录

第一章 总 论	1
1.1 概述	1
1.2 范围	1
1.3 定义	2
1.4 载荷	2
1.5 壁厚附加量	3
1.6 最小壁厚	3
1.7 许用应力	3
1.8 轴向许用压缩应力	4
1.9 焊缝系数	5
1.10 焊缝无损探伤	5
1.11 容器的热处理	5
1.12 压力试验	5
第二章 材料	8
2.1 总则	8
2.2 钢板	8
2.3 钢管	12
2.4 锻件	12
2.5 螺栓、螺母	18
第三章 内压圆筒和球壳的计算	19
3.1 符号说明	19
3.2 圆筒计算	19
3.3 球壳计算	20
3.4 壳壁当量应力的校核	20
3.5 温差应力	21
第四章 外压圆筒和球壳的设计	22
4.1 外压圆筒和球壳的计算	22
4.2 外压圆筒加强圈的设计	24
第五章 封头设计	41
5.1 凸形封头	41
5.2 锥形封头	45
5.3 变径段	51
5.4 平盖	52
5.5 锻制紧缩口封头	56

5.6	拉撑结构	59
5.7	带法兰无折边球形封头的计算	62
第六章	开孔和开孔补强	64
6.1	符号说明	64
6.2	不另行补强的最大开孔直径	65
6.3	开孔补强的结构型式	65
6.4	用等面积法进行开孔补强	66
6.5	用极限设计法进行开孔补强	71
第七章	卧式容器设计	77
7.1	概述	77
7.2	符号说明	78
7.3	鞍式支座	78
7.4	圈座	87
7.5	支承式支座	88
第八章	直立设备设计	89
8.1	符号说明	89
8.2	筒体计算	90
8.3	裙座计算	96
8.4	基础环设计	98
8.5	裙座与筒体的搭接焊缝验算	100
第九章	法兰设计	101
9.1	概述	101
9.2	法兰分类	101
9.3	符号说明	101
9.4	法兰型式	104
9.5	窄面法兰	114
9.6	外压法兰	117
9.7	宽面法兰	120
9.8	筒体端部	121
附录 A	钢材高温机械性能参考值	125
附录 B	密封结构设计	131
B.1	概述	131
B.2	符号说明	131
B.3	金属平垫密封	132
B.4	双锥密封	134
B.5	伍德密封	137
B.6	卡扎里密封	141
B.7	楔形密封	155
B.8	平垫自紧密封	157

B.9 C形环密封	160
B.10 O形环密封	166
B.11 B形环密封	170
B.12 八角垫和椭圆垫密封	171
附录C 管壳式换热器管板设计	174
C.1 结构型式	174
C.2 管壳式换热器管板厚度计算	177
附录D U形膨胀节的计算	202
D.1 符号说明	202
D.2 U形膨胀节的计算	203
附录E 焊接结构设计	211
E.1 焊接节点	211
E.2 夹套结构	233
附录F 设计计算例题	239
例题1 外压圆筒和加强圈计算例题	239
例题2 开孔和开孔补强计算例题	241
例题3 卧式容器设计计算例题	242
例题4 直立设备设计计算例题	246
附录G 常用的延长部分兼作法兰的固定式换热器管板厚度计算表	255
G.1 计算参数	255
G.2 管板设计厚度	257
附 件	262
JB741-80 钢制焊接压力容器技术条件(代替 JB741-73、JB1148-73)	262
附录一 焊工考试规则	273
附录二 焊接工艺评定	273
附录三 焊接环境	275
附录四 铁素体钢制焊接低温压力容器暂行技术规定	275
附录五 磁粉探伤	279
附录六 渗透探伤	281
附录七 螺柱磁粉探伤	283
JB754-80 多层压力容器技术条件(代替 JB754-73)	284
JB1149-80 扁平钢带压力容器技术条件(代替 JB1149-73)	286
JB2532-80 热套压力容器技术条件	287
JB1127-80 钢制焊接球形贮罐技术条件(代替 JB1127-70)	289
JB1147-80 钢制列管式换热器技术条件(代替 JB1147-73)	293
JB2536-80 压力容器油漆、包装、运输(代替 Q/TH53-64)	298
JB1150-73 压力容器用钢板超声波探伤	302
JB1151-73 高压无缝钢管超声波探伤	304
JB1152-81 锅炉和钢制压力容器对接焊缝超声波探伤	305

JB 928-67 焊缝射线探伤标准	315
JB 755-73 压力容器锻件技术条件	321
JB1614-75 锅炉受压元件焊接接头机械性能检验方法	324

第一章 总 论

1.1 概 述

使用本《规定》时，必须同时遵守有关的材料和制造检验标准或技术条件。

1.1.1 压力容器受压元件所采用的材料应符合第二章的有关规定。非受压元件所用的材料应符合相应的国家标准或部颁标准的规定。

1.1.2 压力容器的制造和检验应遵守下列标准或技术条件：

- (1) JB741-80《钢制焊接压力容器技术条件》；
- (2) JB754-80《多层压力容器技术条件》；
- (3) JB1149-80《扁平钢带压力容器技术条件》；
- (4) JB2532-80《热套压力容器技术条件》；
- (5) JB1127-82《钢制焊接球形贮罐技术条件》；
- (6) JB1147-80《钢制列管式换热器技术条件》；
- (7) JB1150-73《压力容器用钢板超声波探伤》；
- (8) JB1151-73《高压无缝钢管超声波探伤》；
- (9) JB1152-81《锅炉和钢制压力容器对接焊缝超声波探伤》；
- (10) JB928-67《焊缝射线探伤标准》；
- (11) JB755-73《压力容器锻件技术条件》；
- (12) JB/Z105-73《钢制压力容器焊接规程》；
- (13) GB1223-75《不锈钢耐酸钢晶间腐蚀倾向试验方法》；
- (14) JB2536-80《压力容器油漆、包装、运输》。

1.1.3 压力容器的设计和制造应接受原国家劳动总局颁发的《压力容器安全监察规程》的监察。

1.2 范 围

本《规定》适用于设计压力不大于 350kgf/cm^2 的石油、化学工业用钢制压力容器的设计。

本《规定》不适用于下列各类容器：

- (1) 直接火焰加热的容器；
- (2) 经常搬运的容器；
- (3) 受辐射作用的容器；
- (4) 设计压力低于 $\frac{100}{(D_g + 10)^2} \text{ kgf/cm}^2$ 的容器 (D_g ——公称直径，m)；
- (5) 真空度低于 $(\frac{310}{D_g} + 8.2) \text{ cm}$ 水柱的容器 (D_g ——公称直径，m)；
- (6) 要求疲劳分析的容器。

1.3 定 义

1.3.1 最高工作压力, 系指容器顶部在正常工作过程中可能产生的最高表压力。

1.3.2 设计压力, 系指在相应设计温度下用以确定容器壳壁计算壁厚及其元件尺寸的压力, 取略高于或等于最高工作压力。

容器上装有安全泄放装置时, 取安全泄放装置的开启压力^①作为设计压力。

当工艺系统中装有安全泄放装置(单个容器不再装设)时, 可根据容器在系统中的工作情况, 以最高工作压力增加适当裕度作为设计压力。

当容器内系爆炸性介质时, 容器的设计压力应根据介质特性、爆炸前的瞬时压力、爆破膜的破坏压力以及爆破膜的排放面积与容器中气相容积之比等因素作特殊考虑。爆破膜的实际爆破压力与额定爆破压力之差, 应在 $\pm 5\%$ 范围之内。

对装有液化气体的容器, 应根据容器的充装系数和可能达到的最高温度来确定设计压力。

当容器各部位或其它元件受有液柱静压力作用时, 该部位或元件的设计压力, 尚应计入液体静压力值。

外压容器的设计压力, 应取不小于在实际工作过程中任何时间内可能产生的最大内外压力差。

真空容器按外压容器设计, 其设计外压力为: 当装有安全控制装置时, 取1.25倍的最大内外压力差或 1kgf/cm^2 两者中的较小值; 当无安全控制装置时, 取 1kgf/cm^2 。对带有夹套的真空容器, 按上述原则再加夹套内压力。

1.3.3 设计温度, 系指容器在正常工作过程中, 在相应的设计压力下, 壳壁或元件金属可能达到的最高或最低(指 $\leq -20^\circ\text{C}$)温度。当容器的各个部位在工作过程中可能产生不同的温度时, 可取预计的不同温度作为各相应部位的设计温度。

对有内保温的容器, 应作壁温计算或以工作条件相似的容器的实测壁温作为设计温度, 并需在容器壁上设置测温点或涂以超温显示剂。

1.4 载 荷

设计时需要考虑以下载荷:

- (1) 设计内压力或设计外压力;
- (2) 工作条件下的液体静压力;
- (3) 容器及其物料、内件和填料的重量, 或者容器在液压试验时液体的重量;
- (4) 由其它容器、附加装置、保温层、平台、扶梯和防腐蚀衬里等产生的外加载荷;
- (5) 风载荷和地震载荷。

必要时, 还须考虑以下载荷的影响:

- (1) 支座、支脚、连接管道或其它内件引起的反作用力和局部应力;
- (2) 由于温差和材料线膨胀系数不同引起的应力;
- (3) 容器在运输或吊装时产生的应力;
- (4) 压力和温度变化的影响。

① 开启压力为安全阀阀瓣开始升起, 介质连续排出时的瞬时进口压力。

1.5 壁厚附加量

壁厚附加量 C 按下式确定:

$$C = C_1 + C_2 + C_3$$

式中 C_1 ——钢板或钢管厚度的负偏差, mm; 一般情况下 C_1 可按表 1-1、表 1-2 选取。

表 1-1 钢板厚度负偏差 C_1 值

mm

钢板厚度	2.0	2.2	2.5	2.8~3.0	3.2~3.5	3.8~4.0	4.5~5.5
负偏差 C_1	0.18	0.19	0.2	0.22	0.25	0.3	0.5
钢板厚度	6~7	8~25	26~30	32~34	36~40	42~50	52~60
负偏差 C_1	0.6	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3

表 1-2 钢管厚度负偏差 C_1 值

钢 管 种 类	壁 厚 mm	负 偏 差 %
碳 素 钢 低 合 金 钢	≤ 20	15
	> 20	12.5
不 锈 钢	≤ 10	15
	$> 10 \sim 20$	20

C_2 ——根据介质的腐蚀性和容器的使用寿命而定的腐蚀裕度, mm,

对碳素钢和低合金钢取 C_2 不小于 1mm, 对不锈钢, 当介质的腐蚀性极微时, 取 $C_2 = 0$;

C_3 ——椭圆形、碟形、折边锥形和球形封头冲压时的壁厚拉伸减薄量, mm,

确定 C_3 值时, 应满足 JB741-80《钢制焊接压力容器技术条件》中第 6(2) 条的规定。

注: 热卷筒体壁厚的加工裕度, 由制造厂根据加工工艺条件自行附加。

1.6 最小壁厚

容器的最小壁厚 $S_{\min}$ 按下列方法确定:

(1) 对碳素钢和低合金钢制容器:

当内径 $D_i \leq 3800\text{mm}$ 时, $S_{\min} \geq \frac{2D_i}{1000}\text{mm}$, 且不小于 3mm, 腐蚀裕度另加;

当内径 $D_i > 3800\text{mm}$ 时, $S_{\min}$ 按运输和现场制造、安装条件确定。

(2) 对不锈钢制容器, 取 $S_{\min}$ 不小于 2mm。

1.7 许用应力

1.7.1 钢材在不同温度下的许用应力按第二章选取。

1.7.2 对已有成功使用经验的钢材的许用应力, 一般系按各项强度数据分别除以表 1-3 中的安全系数, 取其中的最小值。

1.7.3 当设计温度低于 0°C 时取 20°C 时的许用应力。

1.7.4 螺栓许用应力, 可依据材料的不同状态, 以各自强度数据除以表 1-4 中的安全系数, 得到不同直径螺栓的许用应力值。

表 1-3 安全系数

材 料	对常温下的最低 抗拉强度 σ_b	对常温和设计温 度下的屈服点 σ_s (或 σ_{s^t})	对设计温度下的持久强度 (经 10 万小时断裂)		对设计温度下的蠕变 极限 (在 10 万小时下 蠕变率为 1%) σ_{n^t}
			σ_{D^t} 平均值	σ_{D^t} 最小值	
碳素钢、低合金钢	$n_b \geq 3$	$n_s \geq 1.6$	$n_D \geq 1.5$	$n_D \geq 1.25$	$n_n \geq 1$
奥氏体不锈钢	—	$n_s \geq 1.5$ ①	$n_D \geq 1.5$	$n_D \geq 1.25$	$n_n \geq 1$

① 当容器的设计温度不到蠕变温度范围, 且允许有较大的变形时, 许用应力值可适当提高, 但最高不超过 $0.9\sigma_{s^t}$ (此时可能产生 0.1% 永久变形), 且不超过 $2/3\sigma_s$ 。此规定不适用于法兰或其它在有少许变形就产生泄漏的场合。

表 1-4 螺栓安全系数

材 料	螺 栓 直 径 mm	热 处 理 状 态	对设计温度下的屈服 点 σ_{s^t} 的 n_s	对设计温度下持久强度的 (经 10 万小时断裂) 平均值的 n_D
碳 素 钢	<M24	热轧、正火	2.7	1.5
	$\geq M24 \sim M48$		2.5	
低 合 金 钢	<M24	热轧、正火 调 质	2.7	
			3.5	
	$\geq M24 \sim M48$	热轧、正火 调 质	2.5	
			3.0	
	>M48	调 质	2.7	

注: 设计压力 $>64\text{kgf/cm}^2$ 的容器用螺栓的螺纹精度不得低于 2a 级。

1.8 轴向许用压缩应力

1.8.1 最大允许轴向压缩应力的选取。

圆筒和管子承受载荷而产生轴向压缩应力, 其最大允许轴向压缩应力为下列值中的较小者:

- (1) 所用钢材在设计温度下的许用应力值 (见第二章);
- (2) 用图 4-3 至图 4-10 确定的 B 值 (见第四章)。

1.8.2 B 值的求取。

求取 B 值的步骤如下:

- (1) 根据 R_i 和选取的 S_0 值按下列公式计算 A 值:

$$A = \frac{0.091}{\frac{R_i}{S_0}}$$

式中 R_i ——圆筒或管子的内半径, cm;

S_0 ——圆筒或管子的计算壁厚, cm。

- (2) 按 (1) 所得的系数 A, 根据所用材料, 运用图 4-3 至图 4-10。若系数 A 落在设计温度的材料线的右方时, 垂直向上引, 与材料温度线相交 (中间温度值用内插法); 若系数 A 落

在材料温度线的左方时, 则按(4)进行。

(3) 由(2)所得的交点, 沿水平方向右移, 在图的右方得到系数 B 值。

(4) 当系数 A 落在材料温度线的左方时, 则用下式计算 B 值:

$$B = \frac{2}{3} AE \quad \text{kgf/cm}^2$$

1.8.3 轴向压缩应力校核。

圆筒和管子的计算轴向压缩应力值与用(3)或(4)所得的 B 值相比较, 当计算的轴向压缩应力值大于 B 值时, 应重新选较大的厚度 S_0 值, 重复上述计算, 直至计算的轴向压缩应力值小于 B 值为止。

1.9 焊缝系数

焊缝系数 ϕ 应根据焊接接头的型式和焊缝的无损探伤检验要求, 按下列规定选取。

1.9.1 双面焊的对接焊缝:

100% 无损探伤	$\phi = 1.0$
局部无损探伤	$\phi = 0.85$
不作无损探伤	$\phi = 0.70$

1.9.2 单面焊的对接焊缝, 在焊接过程中沿焊缝根部全长有紧贴基本金属的垫板:

100% 无损探伤	$\phi = 0.90$
局部无损探伤	$\phi = 0.80$
不作无损探伤	$\phi = 0.65$

1.9.3 单面焊的对接焊缝, 无垫板:

层板纵焊缝	$\phi = 0.95$
局部无损探伤	$\phi = 0.70$
不作无损探伤	$\phi = 0.60$

1.10 焊缝无损探伤

1.10.1 焊缝无损探伤检验按 JB928-67《焊缝射线探伤标准》或 JB1152-81《锅炉和钢制压力容器对接焊缝超声波探伤》进行。各种类型压力容器焊缝的无损探伤检查长度及其合格级别, 应满足相应技术条件的规定(见 1.1.2 节)。如容器设计要求的探伤检查长度或合格级别, 高于 1.1.2 节所列相应技术条件的规定时, 必须在图样上注明。

1.11 容器的热处理

1.11.1 容器的热处理, 除有特殊要求须在图样上注明外, 应按 JB741-80《钢制焊接压力容器技术条件》中的有关规定进行。

1.11.2 低温容器($\leq -20^\circ\text{C}$)的热处理, 可参照 JB741-80《钢制焊接压力容器技术条件》附录四。

1.12 压力试验

容器制成后须进行压力试验, 压力试验的项目和要求应在图样上注明。

对于不适合作液压试验的容器，例如容器内不允许有微量残留液体，或由于结构原因，不能充满液体的容器，可用气压试验代替液压试验。

1.12.1 液压试验。

1.12.1.1 凡在压力试验时，不会导致发生危险的液体，在低于其沸点的温度下都可用于液压试验。一般采用水。当采用石油蒸馏产品进行液压试验时，试验的温度必须低于油品的闪点。

1.12.1.2 液压试验的压力值。

(1) 内压力容器

$$P_T = 1.25P \frac{[\sigma]}{[\sigma]^t} \text{ kgf/cm}^2$$

且 P_T 值不得小于 $(P+1)\text{kgf/cm}^2$ 。

式中 $\frac{[\sigma]}{[\sigma]^t}$ 之比值最高不超过 1.8；

P_T —— 内压力容器的试验压力， kgf/cm^2 ；

P —— 设计压力， kgf/cm^2 ；

$[\sigma]$ —— 试验温度下材料的许用应力， kgf/cm^2 ；

$[\sigma]^t$ —— 设计温度下材料的许用应力， kgf/cm^2 。

(2) 外压力容器

对带夹套的外压力容器，夹套内的试验压力：

$$P_T = 1.25P \frac{[\sigma]}{[\sigma]^t} \text{ kgf/cm}^2$$

式中 P —— 夹套内的设计压力， kgf/cm^2 ；

对不带夹套的外压力容器，按内压试验，其试验压力：

$$P_T = 1.5P \text{ kgf/cm}^2$$

式中 P —— 设计外压力， kgf/cm^2 。

注：对于带夹套的容器，应在图样上分别注明容器和夹套的试验压力，并注明应在容器的液压试验合格后，再焊接夹套和作夹套的液压试验。确定夹套的试验压力值后，必须校核容器在该试验压力（外压）下的稳定性。如果不能满足稳定要求，则应规定在作夹套的液压试验时，须在容器内保持一定压力，以使整个试压过程（包括升压、保压和卸压）中任一时间内容器和夹套的压力差不超过设计压差。图样上应注明这一要求以及试验压力和允许压差值。

(3) 真空容器以 2kgf/cm^2 作内压试验。

(4) 立式容器卧置进行液压试验时，试验压力值应为立置时的试验压力加液柱静压力。

1.12.1.3 液压试验时，容器的平均一次应力计算值不得超过所用材料在试验温度下的 90% 屈服点。校核时所取的壁厚应扣除壁厚附加量 C ，且计入液压试验时壳体该点的液柱静压力。对壳程压力低于管程压力的列管式换热器，校核液压试验的应力时，允许不扣除腐蚀裕度 C_2 。

1.12.2 气压试验。

1.12.2.1 气压试验压力按下式确定：

$$P_T = 1.15P \frac{[\sigma]}{[\sigma]^t} \text{ kgf/cm}^2$$

式中 $\frac{[\sigma]}{[\sigma]_t}$ 之比值最高不超过 1.8。

1.12.2.2 气压试验时，容器的平均一次应力计算值不得超过所用材料在试验温度下的 80% 屈服点。校核时所取的壁厚应扣除壁厚附加量 C。

第二章 材 料

2.1 总 则

2.1.1 压力容器受压元件所采用的钢材应符合本章的有关规定。凡与受压元件相焊接的非受压元件用钢,也必须为可焊性良好的钢材。

2.1.2 选择压力容器用钢材必须考虑容器的操作条件(如设计温度、设计压力、介质特性等)、材料的焊接性能、冷热加工工艺性能和经济合理性。

2.1.3 压力容器受压元件用钢材的质量及规格应符合相应国标、部标或有关技术条件,并应附有钢厂的钢材质量证明书(或其复印件)。

2.1.4 压力容器受压元件用钢应由平炉、电炉或氧气转炉冶炼。

2.1.5 当对钢材有特殊要求时,设计单位应在图样或相应技术文件上注明附加技术要求。

2.1.6 钢材的高温机械性能(高温屈服点、持久强度、弹性模数)及线膨胀系数的参考值见附录A。

2.1.7 对于超出本规定的情况(如钢材使用范围超出本章的规定、选用较高的机械性能值、采用未列入本章的钢号等),则应对具体情况作具体分析,并进行必要的试验,研究决定之。

2.2 钢 板

2.2.1 钢板的标准及许用应力值按表2-1的规定。

2.2.2 A3F、AY3F 钢板使用厚度不得大于12mm,设计压力不得大于 6kgf/cm^2 ,设计温度不得低于 0°C ,且不得用于制造盛装剧毒或危险介质的压力容器。

2.2.3 A3、AY3 钢板使用厚度不得大于16mm,设计压力不得大于 10kgf/cm^2 ,设计温度不得低于 0°C 。如设计单位需要附加保证屈服点和冷弯试验时,则应在图样或相应技术文件上注明。

2.2.4 A4、AY4 钢板只用作换热器管板,并按 GB700-79 附加保证屈服点。16Mn 钢板只用作换热器管板和法兰。这些钢号使用的设计温度不得低于 0°C 。

2.2.5 厚度大于30mm的16MnR 钢板、厚度大于25mm的15MnVR 钢板、所有厚度的15MnVNR 和09Mn2VR 钢板,均应在正火状态下使用。

2.2.6 用于设计温度 $\leq -20^\circ\text{C}$ 的碳素钢和低合金钢板,应进行设计温度下的冲击试验,钢板的状态及纵向V夏比冲击值暂参照表2-2的规定。

2.2.7 扁平钢带容器用钢带的钢号和相应的标准应参照YB363-69之规定。

2.2.8 钢板超声波探伤检验的要求按有关制造技术条件或图样的规定。

2.2.9 不锈复合钢板的使用温度范围:对复层为铁素体型的钢板,其使用温度范围同基层钢板;对复层为奥氏体型的钢板,其使用温度下限同基层钢板,使用温度上限为 400°C 。