

ICS 77.140.99

H 46

NB

中华人民共和国行业标准

NB/T 47002.1~47002.4—2009

压力容器用爆炸焊接复合板

Explosion welded clad plate for pressure vessels



2009-12-01 发布

2010-05-01 实施

国家能源局 发布

国家能源局

公告

2009 年 第 2 号

按照《能源领域行业标准化管理办法（试行）》的规定，经审查，国家能源局批准《油气田变配电设计规范》等 109 项行业标准，其中石油行业标准 99 项，能源装备行业标准 10 项，现予以发布（见附件）。

上述石油行业标准由石油工业出版社出版，能源装备行业标准由新华出版社出版。

附件：109 项行业标准目录

二〇〇九年十二月三十一日

附件:

109 项行业标准目录

序号	标准编号	标准名称	代替标准	采标号	批准日期	实施日期
1~99	(略)					
100	NB/T 47001—2009 (JB/T 4713)	钢制液化石油气卧式储罐型式与基本参数			2009-12-01	2010-05-01
101	NB/T 47002.1—2009 (JB/T 4733.1)	压力容器用爆炸焊接复合板 第1部分: 不锈钢-钢复合板			2009-12-01	2010-05-01
102	NB/T 47002.2—2009 (JB/T 4733.2)	压力容器用爆炸焊接复合板 第2部分: 镍-钢复合板			2009-12-01	2010-05-01
103	NB/T 47002.3—2009 (JB/T 4733.3)	压力容器用爆炸焊接复合板 第3部分: 钛-钢复合板			2009-12-01	2010-05-01
104	NB/T 47002.4—2009 (JB/T 4733.4)	压力容器用爆炸焊接复合板 第4部分: 铜-钢复合板			2009-12-01	2010-05-01
105	NB/T 47003.1—2009 (JB/T 4735.1)	钢制焊接常压容器	JB/T 4735—1997		2009-12-01	2010-05-01
106	NB/T 47003.2—2009 (JB/T 4735.2)	固体料仓	JB/T 4735—1997		2009-12-01	2010-05-01
107	NB/T 47004—2009 (JB/T 4752)	板式热交换器			2009-12-01	2010-05-01
108	NB/T 47005—2009 (JB/T 4753)	板式蒸发装置			2009-12-01	2010-05-01
109	NB/T 47006—2009 (JB/T 4757)	铝制板翅式热交换器	JB/T 7261—1994		2009-12-01	2010-05-01

目 录

前言	III
NB/T 47002.1—2009 《压力容器用爆炸焊接复合板 第1部分：不锈钢-钢复合板》	1
NB/T 47002.1—2009 《压力容器用爆炸焊接复合板 第1部分：不锈钢-钢复合板》编制说明	13
NB/T 47002.2—2009 《压力容器用爆炸焊接复合板 第2部分：镍-钢复合板》	15
NB/T 47002.2—2009 《压力容器用爆炸焊接复合板 第2部分：镍-钢复合板》编制说明	27
NB/T 47002.3—2009 《压力容器用爆炸焊接复合板 第3部分：钛-钢复合板》	29
NB/T 47002.3—2009 《压力容器用爆炸焊接复合板 第3部分：钛-钢复合板》编制说明	39
NB/T 47002.4—2009 《压力容器用爆炸焊接复合板 第4部分：铜-钢复合板》	41
NB/T 47002.4—2009 《压力容器用爆炸焊接复合板 第4部分：铜-钢复合板》编制说明	52

前 言

NB/T 47002《压力容器用爆炸焊接复合板》分为4个部分：

- 第1部分：不锈钢-钢复合板；
- 第2部分：镍-钢复合板；
- 第3部分：钛-钢复合板；
- 第4部分：铜-钢复合板。

NB/T 47002.1代替JB 4733—1996《压力容器用爆炸不锈钢复合板》，NB/T 47002.2代替JB/T 4748—2002《压力容器用镍及镍基合金爆炸复合钢板》，NB/T 47002.3和NB/T 47002.4为第一次制定。

本标准主要参照日本工业标准JIS G3601—2002《不锈钢复合钢板》、JIS G3602—1992《镍及镍合金复合钢板》、JIS G3603—1992《钛复合钢板》和JIS G3604—1992《铜及铜合金复合钢板》四个标准中有关爆炸焊接复合板的技术内容，并根据国内生产数据而制定的。

本标准与JIS G3601~3604相比，主要变化如下：

- 增加了技术要求更高、未结合率为0%的B1级复合板；
- 不锈钢-钢复合板和镍-钢复合板复合界面的结合剪切强度指标有所提高；
- 复合板的拉伸试验由供需双方协议的检验项目提升为应检验的项目；
- 增加了冲击试验的检验项目；
- B3级复合板的超声检测由局部扫查提高为100%扫查。

本标准由全国锅炉压力容器标准化技术委员会（SAC/TC 262）提出并归口。

本标准起草单位：中国特种设备检测研究院、中国通用机械工程总公司、四川惊雷科技股份有限公司、安徽省特种设备检测院、大连爆炸加工研究所、南京宝泰特种材料有限公司、南京三邦金属复合材料有限公司。

本标准主要起草人：寿比南、秦晓钟、陈培新、张勇、杨国义、赵安德、邓宁嘉、周景蓉。

ICS 77.140.30

H 46

NB

中华人民共和国行业标准

NB/T 47002.1—2009

代替 JB 4733—1996

压力容器用爆炸焊接复合板 第 1 部分：不锈钢-钢复合板

**Explosion welded clad plate for pressure vessels
Part 1: Stainless steel-steel clad plate**

2009-12-01 发布

2010-05-01 实施

国家能源局 发布

目 次

前言	4
1 范围	5
2 规范性引用文件	5
3 订货内容	5
4 术语和定义	6
5 型式、尺寸及重量	6
6 级别、标记	7
7 技术要求	7
8 试验方法	10
9 检验规则	10
10 包装、标志及质量证明书	11
附录 A (资料性附录) 不锈钢的密度	12
编制说明	13

前 言

NB/T 47002《压力容器用爆炸焊接复合板》包括4个部分：

- 第1部分：不锈钢-钢复合板；
- 第2部分：镍-钢复合板；
- 第3部分：钛-钢复合板；
- 第4部分：铜-钢复合板。

本部分为NB/T 47002的第1部分。本部分与JIS G3601《不锈钢复合钢板》的一致性程度为非等效。

本部分与JB 4733—1996相比，主要变化如下：

- 覆材和基材均列出了典型钢号，以利选用；
- 基材增加了不锈钢板和不锈钢锻件；
- B3级别复合板的超声检测范围，由沿钢板宽度方向、间距为50mm的平行线扫查，加严为100%扫查；
- B3级别复合板复合界面的结合剪切强度下限值由200MPa提高为210MPa。

本部分的附录A为资料性附录。

本部分由全国锅炉压力容器标准化技术委员会（SAC/TC 262）提出并归口。

本部分起草单位：中国通用机械工程总公司、中国特种设备检测研究院、四川惊雷科技股份有限公司、大连爆炸加工研究所、安徽省特种设备检测院、南京宝泰特种材料有限公司、南京三邦金属复合材料有限公司。

本部分主要起草人：秦晓钟、寿比南、陈培新、赵安德、张勇、杨国义、邓宁嘉、周景蓉。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为：

- JB 4733—1996。

压力容器用爆炸焊接复合板

第1部分：不锈钢-钢复合板

1 范围

NB/T 47002 的本部分规定了以不锈钢为覆材，碳素钢、低合金钢或不锈钢为基材，用爆炸焊接法制造的复合板的型式、尺寸、级别、技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志和质量证明书等内容。

本部分适用于总厚度等于或大于 8mm 的压力容器用爆炸焊接不锈钢-钢复合板（以下简称复合板）。

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。

GB 150	钢制压力容器
GB/T 228	金属材料 室温拉伸试验方法（GB/T 228—2002，ISO 6892:1998(E)，EQV）
GB/T 229	金属材料 夏比摆锤冲击试验方法（GB/T 229—2007，ISO 148-1:2006，MOD）
GB/T 247	钢板和钢带检验、包装、标志及质量证明书的一般规定
GB/T 709	热轧钢板和钢带的尺寸、外形、重量及允许偏差（GB/T 709—2006，ISO 7452:2002，ISO 16160:2000，NEQ）
GB 713—2008	锅炉和压力容器用钢板（GB 713—2008，ISO 9328-2:2004，NEQ）
GB 3531—2008	低温压力容器用低合金钢钢板
GB/T 6396	复合钢板力学及工艺性能试验方法（GB/T 6396—2008，JIS G 0601:2002，NEQ）
GB 24511—2009	承压设备用不锈钢钢板及钢带
JB 4726—2000	压力容器用碳素钢和低合金钢锻件
JB 4727—2000	低温压力容器用低合金钢锻件
JB 4728—2000	压力容器用不锈钢锻件
JB/T 4730.3	承压设备无损检测 第3部分：超声检测
JB/T 4730.5	承压设备无损检测 第5部分：渗透检测
JB 4732	钢制压力容器—分析设计标准

3 订货内容

按 NB/T 47002 的本部分订货的合同或订单应包括下列内容：

a) 标准编号；

- b) 产品名称;
- c) 覆材和基材钢号;
- d) 级别;
- e) 交货状态;
- f) 尺寸;
- g) 重量;
- h) 附加技术要求 (如晶间腐蚀试验等)。

4 术语和定义

下列术语和定义适用于 NB/T 47002 的本部分。

4.1

复合界面 compound contact interface

复合板基材和覆材的结合面。

4.2

未结合率 percentage of unbounded area

复合界面未结合区的面积总和与复合板总面积的比值,以百分数表示。

4.3

基材 base metal

复合金属中的基体材料。

4.4

覆材 cladding metal

复合金属中的包覆材料。

4.5

屈服强度 R_e yield strength

GB/T 228 中的上屈服强度 R_{eH} 、下屈服强度 R_{eL} 、规定非比例延伸强度 $R_{p0.2}$ 、规定总延伸强度 $R_{t0.5}$ 和规定残余延伸强度 $R_{r0.2}$ 的总称。在确定复合板屈服强度标准值时,基材和覆材分别按相应材料标准选取上述 5 项性能名称中的 1 项标准值作为计算的依据。

5 型式、尺寸及重量

5.1 型式

5.1.1 覆材可在基材的一面或两面包覆,形成单面或双面复合板。

5.1.2 复合板的形状为矩形、方形、圆形三种。其他形状可由供需双方商定。

5.2 尺寸

5.2.1 覆材厚度为 2mm~16mm。

5.2.2 基材最小厚度为 6mm,且基材厚度与覆材厚度之比通常不小于 3。

5.2.3 复合板的最大宽度为 3000mm,最大长度为 10000mm,最大面积通常不超过 20m²。圆形复合板最大直径为 4000mm。根据供需双方协议,可供应超出上述尺寸的复合板。

5.3 重量

复合板按理论重量交货,覆材和基材的重量计算按相应钢材标准的规定。不锈钢各钢号的密度

参见附录 A (资料性附录)。

6 级别、标记

6.1 级别

复合板的级别按表 1 的规定。对双面复合板应分别注明两面的级别。

表 1 级别

级 别	代 号	未结合率, %
1 级	B1	0
2 级	B2	≤2
3 级	B3	≤5

6.2 标记

复合板的产品标记按覆材钢号、基材钢号、尺寸、级别代号、标准号等顺序组成。不锈钢统一数字代号和旧牌号的近似对照参见附录 A。

示例 1: 覆材为 3mm 厚的 S32168 板、基材为 16mm 厚的 Q345R 板、宽度为 2 500mm、长度为 8 000mm 的 2 级复合板标记为:

$$(S32168 + Q345R) - (3 + 16) \times 2\,500 \times 8\,000 - B2 - NB/T\,47002.1-2009$$

示例 2: 覆材为 8mm 厚的 S30408 板、基材为 150mm 厚的 16MnIII 级锻件、直径为 4000mm 的 1 级复合板标记为:

$$(S30408 + 16MnIII) - (8 + 150) \times D4000 - B1 - NB/T\,47002.1-2009$$

示例 3: 一面覆材为 3mm 厚的 S31603 板、基材为 20mm 厚的 Q345R 板、另一面覆材为 2mm 厚的 S30408 板、宽度为 2 000mm、长度为 6 000mm 的 2 级复合板标记为:

$$(S31603 + Q345R + S30408) - (3 + 20 + 2) \times 2\,000 \times 6\,000 - B2 - NB/T\,47002.1-2009$$

7 技术要求

7.1 覆材和基材

7.1.1 覆材和基材的标准及钢号应符合表 2 的规定。基材的技术要求 (如交货状态、力学性能检验率、超声检测等) 还应符合 GB 150 或 JB 4732 的规定。以锻件为基材时, 应采用 III 级或 IV 级锻件。

7.1.2 对于基材, 其标准抗拉强度下限值大于或等于 540MPa 的复合板, 应经技术评审后方可使用。

7.1.3 经供需双方协议, 也可采用表 2 以外标准的覆材和基材, 但其技术要求不得低于 7.1.1 的规定。当采用表 2 以外标准的基材时, 所选用的钢号应与表 2 中的钢号具有相近的化学成分, 钢材的技术要求 (如钢中磷、硫含量, 钢材的冲击试验温度和冲击功指标等) 不得低于表 2 中相近钢号的有关规定。

表 2 覆材和基材

覆 材		基 材	
标准号	钢号示例	标准号	钢号示例
GB 24511	S11306, S11348; S30408, S30403, S32168, S31603, S31703, S39042; S21953, S22053	GB 713	Q245R, Q345R, 15CrMoR
		JB 4726	16Mn, 20MnMo, 15CrMo
		GB 3531	16MnDR, 09MnNiDR
		JB 4727	16MnD, 09MnNiD
		GB 24511	S30408
		JB 4728	0Cr18Ni9
注：覆材和基材也可采用表列各标准中的其他钢号。			

7.1.4 覆材需进行拼焊时，有关技术要求由供需双方协议确定，并在合同中注明。

7.1.5 覆材和基材应附有材料生产厂的质量证明书（原件），材料质量证明书的内容应齐全、清晰并盖有材料生产单位质量检验章。如无质量证明书原件时，复合板生产厂应取得加盖供材单位检验公章和经办人章的复印件，且应对所用材料及材料质量证明书的真实性和一致性负责。

7.2 交货状态

复合板应经热处理、校平、剪切（或切割）后交货，复合板的热处理状态应符合 GB 150 或 JB 4732 中对相应基材的规定。根据需方要求，并在合同中注明，覆材表面可经喷砂、抛光或酸洗等处理。

7.3 结合状态

7.3.1 复合板应经超声检测，扫查方式采用 100%扫查。其结合状态应符合表 3 的规定。

7.3.2 超出表 3 规定的未结合区允许进行焊补。焊补前应清除未结合区覆材并打磨至基材表面，进行渗透检测确认已清除未结合区，然后由持有效证件的焊工按经评定合格的焊接工艺进行焊补。焊补后应进行超声和渗透检测，超声检测结果应符合表 3 的规定，渗透检测结果应符合 JB/T 4730.5 标准的 I 级。焊补记录（包括焊补区在复合板上的位置，各个焊补区的面积、焊接材料及焊接工艺参数）附在产品质量证明书中。

表 3 结合状态

级别代号	单个未结合指示长度, mm	单个未结合区面积, cm ²	未结合率, %
B1	0	0	0
B2	≤50	≤20	≤2
B3	≤75	≤45	≤5

7.4 力学性能

7.4.1 复合板复合界面的结合剪切强度应不小于 210MPa。对于双面复合板，分别保留不同侧覆材进行剪切试验。

7.4.2 复合板拉伸试验结果应符合表 4 的规定。对于双面复合板，一般只保留一种覆材进行拉伸

试验,需保留的覆材由需方在合同中注明。当基材厚度大于 40mm 或需方指定时,只进行基材的拉伸试验,其试验结果应符合基材标准的规定。

表 4 拉伸试验结果

屈服强度 R_e , MPa	抗拉强度 R_m , MPa	伸长率 A , %
$R_e \geq \frac{R_{e1}t_1 + R_{e2}t_2}{t_1 + t_2}$	$R_m \geq \frac{R_{m1}t_1 + R_{m2}t_2}{t_1 + t_2}$	不小于基材标准值
注 1: R_{e1} ——覆材屈服强度标准值, MPa; R_{e2} ——基材屈服强度标准值, MPa; R_{m1} ——覆材抗拉强度标准下限值, MPa; R_{m2} ——基材抗拉强度标准下限值, MPa; t_1 ——覆材厚度, mm; t_2 ——基材厚度, mm。 注 2: 当覆材伸长率标准值小于基材伸长率标准值时,允许复合板伸长率小于基材标准值,但不小于覆材标准值。此时尚应补充进行 1 个基材试样的拉伸试验,其伸长率不小于基材标准值。		

7.4.3 复合板只进行基材的冲击试验,冲击试验温度和冲击功应符合基材标准的规定。如基材标准中无冲击试验的要求,则复合板不进行冲击试验。

7.5 弯曲性能

单面复合板内弯曲(覆材表面受压)和外弯曲(覆材表面受拉)试验,双面复合板外弯曲(两种覆材表面分别受拉)试验,其结果应符合表 5 的规定。基材为锻件的复合板不进行弯曲试验。

表 5 弯曲性能

弯曲角度	弯心直径	试验结果
180°	内弯曲按基材标准的规定,外弯曲 $d=4a$ (d 为弯心直径, a 为试样厚度)	在弯曲部分的外侧不得有裂纹,复合界面不得有分层

7.6 晶间腐蚀试验

根据需方要求,经供需双方协议,供方可进行复合板覆材的晶间腐蚀试验,试验要求和合格标准由供需双方协议。

7.7 尺寸偏差及平面度

7.7.1 复合板厚度允许偏差应符合表 6 的规定。基材为锻件的复合板,基材厚度允许偏差由供需双方协议。

表 6 厚度允许偏差

覆材厚度允许偏差	基材厚度允许偏差	总厚度允许偏差
覆材公称厚度的 $\pm 10\%$,且不大于 $\pm 1.0\text{mm}$	基材标准正负偏差之数值各减 0.5mm	覆材允许偏差 + 基材允许偏差

7.7.2 复合板长度及宽度的允许偏差按基材标准的相应规定,圆形复合板直径的允许偏差按供需双方协议。

7.7.3 复合板的平面度按 GB/T 709 的规定。基材屈服强度标准值大于 460MPa 时,平面度为 GB/T 709 规定值的 1.5 倍。用于换热器管板的复合板,其平面度由供需双方协议。

7.8 表面质量

复合板覆材表面不得有结疤、裂纹、夹杂、折叠等缺陷。如有上述缺陷,允许清除,但清除后

应保证覆材最小厚度，否则应予以焊补，焊补应符合 7.3.2 的相应规定。基材表面质量应符合基材标准的规定。

8 试验方法

- 8.1 复合板的结合状态采用超声检测方法确定，检测方法按 JB/T 4730.3 的规定。
- 8.2 渗透检测按 JB/T 4730.5 的规定。
- 8.3 复合板的剪切试验、拉伸试验、弯曲试验按 GB/T 6396 的规定。
- 8.4 复合板基材的拉伸试验按 GB/T 228 的规定。
- 8.5 复合板基材的冲击试验按 GB/T 229 的规定。
- 8.6 复合板覆材的晶间腐蚀试验按供需双方协议的规定。
- 8.7 尺寸检验方法
 - 8.7.1 复合板的总厚度在距钢板边缘不小于 40mm 处用千分尺或卡尺测量。
 - 8.7.2 复合板的覆材厚度，按 GB/T 6396 附录 A 的规定测量。
 - 8.7.3 复合板的长度、宽度或直径用钢卷尺测量。
 - 8.7.4 复合板的平面度按 GB/T 709 的规定测量。
- 8.8 复合板的表面质量一般目测检查，经供需双方协议，可进行渗透检测。

9 检验规则

- 9.1 复合板由供方质量检验部门检验。
- 9.2 复合板应按批交货，每批应由同一材料组合（覆材和基材分别为同一钢号、同一厚度、同一交货状态）、同一爆炸焊接及热处理工艺生产的复合板组成。
- 9.3 复合板的检验项目按表 7 的规定。超声检测、尺寸（覆材厚度除外）和表面质量应逐张进行检验，其余项目均为按批检验。表中按需方要求检验的项目按合同的规定进行。经供需双方协议，可以进行其他项目的检验。

表 7 检验项目

检验项目	级别代号		
	B1	B2	B3
超声检测	○	○	○
剪切试验	○	○	○
拉伸试验	○	○	○
冲击试验	○	○	○
内弯曲试验	○	△	△
外弯曲试验	△	△	△
晶间腐蚀试验	△	△	△
尺寸	○	○	○
表面质量	○	○	○

注：○ —— 应检验的项目；
 △ —— 按需方要求检验的项目。

9.4 从每批产品中抽 1 张制取试样，也可以从与产品相同组批条件所制备的试验件上制取试样。取样方法按相应基材标准的规定。试样数量如下：剪切试样 1 个、拉伸试样 1 个、冲击试样 3 个、内弯曲试样 1 个、外弯曲试样 1 个、晶间腐蚀试样 2 个、覆材厚度试样 1 个。对于双面复合板，剪切、外弯曲和覆材厚度为不同侧覆材各取 1 个试样。

9.5 按批检验的项目如不合格时，则从同一批中再取双倍数量的试样对不合格项目进行复验，冲击试验的复验按基材标准的规定。复验结果（包括该项试验所要求的任一指标）即使有一个指标不合格，则该批产品不得交货。此时，供方可逐张检验，按张交货；也可整批钢板进行热处理后，作为新的一批再提交检验。

10 包装、标志及质量证明书

10.1 每张复合板应在钢板端部的覆材表面标出产品标记、批号、制造厂名（或厂标）、生产日期等。

10.2 复合板交货时应提供复合板产品质量证明书（原件），并同时提供覆材和基材质量证明书的复印件。

10.3 复合板覆材表面应做有效的保护，以防止擦伤。

10.4 其余要求按 GB/T 247 的规定。

附 录 A
(资料性附录)
不锈钢的密度

A.1 不锈钢的密度见表 A.1。

表 A.1 不锈钢的密度

钢 号		密 度, g/cm ³
统一数字代号	旧牌号	
S11306	0Cr13	7.75
S11348	0Cr13Al	7.75
S11972	00Cr18Mo2	7.75
S30408	0Cr18Ni9	7.93
S30403	00Cr19Ni10	7.93
S32168	0Cr18Ni10Ti	7.93
S31603	00Cr17Ni14Mo2	7.98
S31668	0Cr18Ni12Mo2Ti	7.98
S31703	00Cr19Ni13Mo3	7.98
S39042	—	8.00
S21953	00Cr18Ni5Mo3Si2	7.80
S22053	00Cr23Ni5Mo3N	7.80

NB/T 47002.1—2009《压力容器用爆炸焊接复合板 第1部分：不锈钢-钢复合板》编制说明

本部分主要参照日本工业标准 JIS G3601—2002《不锈钢复合钢板》中有关爆炸焊接复合板的技术内容，并根据国内执行 JB 4733—1996《压力容器用爆炸不锈钢复合钢板》的生产数据而制定的。

NB/T 47002 的本部分是在 JB 4733—1996 的基础上修订而成的，现将主要修改处说明如下：

1. 在覆材和基材中增列了钢号示例，这些钢号在爆炸焊接复合板生产厂中已有生产经验。列出这些钢号，有助于容器设计单位进行选用。

2. 增加了“订货内容”一章，便于复合板使用单位订货时参考。

3. 基材中增加了不锈钢板和不锈钢锻件，系根据实际生产中的相关产品而制定的。

4. 加严了 B3 级复合板超声检测范围的规定，由原标准沿钢板宽度方向、间距为 50mm 的平行线扫查，修改为 100%扫查，以确保 B3 级复合板的结合质量。

5. 提高了 B3 级复合板复合界面的结合剪切强度，由原标准的 200MPa 修改为 210MPa，与 B1 级和 B2 级复合板相一致。

6. B3 级复合板的拉伸和冲击试验，由原标准按需方要求检验的项目修改为应检验的项目。

7. 鉴于 JB/T 4730.3—2005 中的复合板超声检验方法已修改为底波反射法，与 JB 4733—1996 附录 A 的规定相一致，因此 NB/T 47002 的本部分中直接引用 JB/T 4730.3—2005，同时取消原标准的附录 A。

8. 增加了附录 A “不锈钢的密度”，用于计算复合板的理论重量。

ICS 77.140.30, 77.150.40
H 46

NB

中华人民共和国行业标准

NB/T 47002.2—2009

代替 JB/T 4748—2002

压力容器用爆炸焊接复合板 第2部分：镍—钢复合板

Explosion welded clad plate for pressure vessels
Part 2: Nickel-steel clad plate

2009-12-01 发布

2010-05-01 实施

国家能源局 发布

目 次

前言	18
1 范围	19
2 规范性引用文件	19
3 订货内容	20
4 术语和定义	20
5 型式、尺寸及重量	20
6 级别、标记	21
7 技术要求	21
8 试验方法	24
9 检验规则	24
10 包装、标志及质量证明书	25
附录 A (资料性附录) 镍及镍合金的密度	26
编制说明	27

前 言

NB/T 47002《压力容器用爆炸焊接复合板》分为4个部分：

- 第1部分：不锈钢-钢复合板；
- 第2部分：镍-钢复合板；
- 第3部分：钛-钢复合板；
- 第4部分：铜-钢复合板。

本部分为NB/T 47002的第2部分。本部分与JIS G3602《镍及镍合金复合钢板》的一致性程度为非等效。

本部分与JB/T 4748—2002相比，主要变化如下：

- 覆材中增加了6个耐蚀合金牌号；
- 基材中取消了Q235B和Q235C两个低技术要求的牌号，增加了不锈钢板和不锈钢锻件；
- B3级别复合板的超声检测范围，由沿钢板宽度方向、间距为50mm的平行线扫查，加严为100%扫查；
- 复合板复合界面的结合剪切强度下限值由200MPa提高为210MPa。

本部分的附录A为资料性附录。

本部分由全国锅炉压力容器标准化技术委员会（SAC/TC 262）提出并归口。

本部分起草单位：中国特种设备检测研究院、中国通用机械工程总公司、四川惊雷科技股份有限公司、安徽省特种设备检测院、大连爆炸加工研究所、南京宝泰特种材料有限公司、南京三邦金属复合材料有限公司。

本部分主要起草人：寿比南、秦晓钟、陈培新、张勇、杨国义、赵安德、邓宁嘉、周景蓉。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为：

- JB/T 4748—2002。

压力容器用爆炸焊接复合板

第2部分：镍-钢复合板

1 范围

NB/T 47002 的本部分规定了以镍及镍合金为覆材，碳素钢、低合金钢或不锈钢为基材，用爆炸焊接法制造的复合板的型式、尺寸、级别、技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志和质量证明书等内容。

本部分适用于总厚度等于或大于 8mm 的压力容器用爆炸焊接镍-钢复合板（以下简称复合板）。

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。

GB 150	钢制压力容器
GB/T 228	金属材料 室温拉伸试验方法（GB/T 228—2002，ISO 6892:1998(E)，EQV）
GB/T 229	金属材料 夏比摆锤冲击试验方法（GB/T 229—2007，ISO 148-1:2006，MOD）
GB/T 247	钢板和钢带检验、包装、标志及质量证明书的一般规定
GB/T 709	热轧钢板和钢带的尺寸、外形、重量及允许偏差（GB/T 709—2006，ISO 7452:2002，ISO 16160:2000，NEQ）
GB 713—2008	锅炉和压力容器用钢板（GB 713—2008，ISO 9328-2:2004，NEQ）
GB/T 2054—2005	镍及镍合金板
GB 3531—2008	低温压力容器用低合金钢钢板
GB/T 6396	复合钢板力学及工艺性能试验方法（GB/T 6396—2008，JIS G 0601:2002，NEQ）
GB/T 15260	镍基合金晶间腐蚀试验方法（GB/T 15260—1994，ISO 9400:1990，EQV）
GB 24511—2009	承压设备用不锈钢钢板及钢带
JB 4726—2000	压力容器用碳素钢和低合金钢锻件
JB 4727—2000	低温压力容器用碳素钢和低合金钢锻件
JB 4728—2000	压力容器用不锈钢锻件
JB/T 4730.3	承压设备无损检测 第3部分：超声检测
JB/T 4730.5	承压设备无损检测 第5部分：渗透检测
JB 4732	钢制压力容器—分析设计标准
YB/T 5353—2006	耐蚀合金热轧板

3 订货内容

按 NB/T 47002 的本部分订货的合同或订单应包括下列内容：

- a) 标准编号；
- b) 产品名称；
- c) 覆材和基材牌号；
- d) 级别；
- e) 交货状态；
- f) 尺寸；
- g) 重量；
- h) 附加技术要求（如晶间腐蚀试验等）。

4 术语和定义

下列术语和定义适用于 NB/T 47002 的本部分。

4.1

复合界面 compound contact interface

复合板基材和覆材的结合面。

4.2

未结合率 percentage of unbounded area

复合界面未结合部分的面积总和与复合板总面积的比值，以百分数表示。

4.3

基材 base metal

复合金属中的基体材料。

4.4

覆材 cladding metal

复合金属中的包覆材料。

4.5

屈服强度 R_e yield strength

GB/T 228 中的上屈服强度 R_{eH} 、下屈服强度 R_{eL} 、规定非比例延伸强度 $R_{p0.2}$ 、规定总延伸强度 $R_{t0.5}$ 和规定残余延伸强度 $R_{r0.2}$ 的总称。在确定复合板屈服强度标准值时，基材和覆材分别按相应材料标准选取上述 5 项性能名称中的 1 项标准值作为计算的依据。

5 型式、尺寸及重量

5.1 型式

5.1.1 覆材可在基材的一面或两面包覆，形成单面或双面复合板。

5.1.2 复合板的形状为矩形、方形、圆形三种。其他形状可由供需双方商定。

5.2 尺寸

5.2.1 覆材厚度为 2mm ~ 16mm。

5.2.2 基材最小厚度为 6mm，且基材厚度与覆材厚度之比通常不小于 3。

5.2.3 复合板的最大宽度为 2 000mm，最大长度为 8 000mm。圆形复合板最大直径为 4 000mm。根据供需双方协议，可供应超出上述尺寸的复合板。

5.3 重量

复合板按理论重量交货，覆材和基材的重量计算按相应材料标准的规定。覆材各牌号的密度参见附录 A（资料性附录）。

6 级别、标记

6.1 级别

复合钢板的级别按表 1 的规定。对双面复合板应分别注明两面的级别。

表 1 级别

级 别	代 号	未结合率, %
1 级	B1	0
2 级	B2	≤2
3 级	B3	≤5

6.2 标记

复合板的产品标记按覆材牌号、基材牌号、尺寸、级别代号、标准号等顺序组成。

示例 1：覆材为 3mm 厚的 NCu30 板、基材为 16mm 厚的 Q345R 板、宽度为 2 000mm、长度为 6 000mm 的 2 级复合板标记为：

$$(NCu30 + Q345R) - (3 + 16) \times 2\,000 \times 6\,000 - B2 - NB/T\ 47002.2 - 2009$$

示例 2：覆材为 8mm 厚的 N5 板、基材为 150mm 厚的 16MnIII 级锻件、直径为 3 000mm 的 1 级复合板标记为：

$$(N5 + 16MnIII) - (8 + 150) \times D3000 - B1 - NB/T\ 47002.2 - 2009$$

7 技术要求

7.1 覆材和基材

7.1.1 覆材和基材的标准及牌号应符合表 2 的规定。覆材 N5、N6、N7 和 NCu30 应为退火状态，基材的技术要求（如交货状态、力学性能检验率、超声检测等）还应符合 GB 150 或 JB 4732 的规定。以锻件为基材时，应采用 III 级或 IV 级锻件。

7.1.2 对于基材，其标准抗拉强度下限值大于或等于 540MPa 的复合板，应经技术评审后方可使用。

7.1.3 经供需双方协议，也可采用表 2 以外标准的覆材和基材，但其技术要求不得低于 7.1.1 的规定。当采用表 2 以外标准的基材时，所选用的牌号应与表 2 中的牌号具有相近的化学成分，钢材的技术要求（如钢中磷、硫含量，钢材的冲击试验温度和冲击功指标等）不得低于表 2 中相近牌号的有关规定。

表2 覆材和基材

覆 材		基 材	
标准号	牌号示例	标准号	牌号示例
GB/T 2054 YB/T 5253 YB/T 5254 YB/T 5353 YB/T 5354	N5	GB 713	Q234R, Q345R, 15CrMoR
	N6	JB 4726	16Mn, 20MnMo, 15CrMo
	N7		
	NCu30	GB 3531	16MnDR
	NS111	JB 4727	16MnD
	NS112		
	NS142	GB 24511	S31603
NS312			
NS334	JB 4728	00Cr17Ni14Mo2	
NS335			

注：覆材和基材也可采用表列各标准中的其他牌号。

7.1.4 覆材需进行拼焊时，有关技术要求由供需双方协议确定，并在合同中注明。

7.1.5 覆材和基材应附有材料生产厂的质量证明书（原件），材料质量证明书的内容应齐全、清晰，并盖有材料生产单位质量检验章。如无质量证明书原件时，复合板生产厂应取得加盖供材单位检验公章和经办人章的复印件，且应对所用材料及材料质量证明书的真实性和一致性负责。

7.2 交货状态

复合板应经热处理、校平、剪切（或切割）后交货，复合板的热处理状态应符合 GB 150 或 JB 4732 中对相应基材的规定。根据需方要求，并在合同中注明，覆材表面可经喷砂、抛光或酸洗等处理。

7.3 结合状态

7.3.1 复合板应经超声检测，扫查方式采用 100%扫查。其结合状态应符合表 3 的规定。

7.3.2 超出表 3 规定的未结合区允许进行焊补。焊补前应清除未结合区覆材并打磨至基材表面，进行渗透检测确认已清除未结合区，然后由持有效证件的焊工按经评定合格的焊接工艺进行焊补。焊补后应进行超声和渗透检测，超声检测结果应符合表 3 的规定，渗透检测结果应符合 JB/T 4730.5 标准的 I 级。焊补记录（包括焊补区在复合板上的位置，各个焊补区的面积、焊接材料及焊接工艺参数）附在产品质量证明书中。

表3 结合状态

级别代号	单个未结合指示长度, mm	单个未结合区面积, cm ²	未结合率, %
B1	0	0	0
B2	≤50	≤20	≤2
B3	≤75	≤45	≤5

7.4 力学性能

7.4.1 复合板复合界面的结合剪切强度应不小于 210MPa。对于双面复合板，分别保留不同侧覆材进行剪切试验。

7.4.2 复合板拉伸试验结果应符合表 4 的规定。对于双面复合板，一般只保留一种覆材进行拉伸试验，需保留的覆材由需方在合同中注明。当基材厚度大于 40mm 或需方指定时，只进行基材的拉伸试验，其试验结果应符合基材标准的规定。

表4 拉伸试验结果

屈服强度 R_e , MPa	抗拉强度 R_m , MPa	伸长率 A , %
$R_e \geq \frac{R_{e1}t_1 + R_{e2}t_2}{t_1 + t_2}$	$R_m \geq \frac{R_{m1}t_1 + R_{m2}t_2}{t_1 + t_2}$	不小于基材标准值
注: R_{e1} ——覆材屈服强度标准值, MPa; R_{e2} ——基材屈服强度标准值, MPa; R_{m1} ——覆材抗拉强度标准下限值, MPa; R_{m2} ——基材抗拉强度标准下限值, MPa; t_1 ——覆材厚度, mm; t_2 ——基材厚度, mm。		

7.4.3 复合板只进行基材的冲击试验,冲击试验温度和冲击功应符合基材标准的规定。如基材标准中无冲击试验的要求,则复合板不进行冲击试验。

7.5 弯曲性能

单面复合板内弯曲(覆材表面受压)和外弯曲(覆材表面受拉)试验,双面复合板外弯曲(两种覆材表面分别受拉)试验,其结果应符合表5的规定。基材为锻件的复合板不进行弯曲试验。

表5 弯曲性能

弯曲角度	弯心直径	试验结果
180°	内弯曲按基材标准的规定,外弯曲 $d=4a$ (d 为弯心直径, a 为试样厚度)	在弯曲部分的外侧不得有裂纹,复合界面不得有分层

7.6 晶间腐蚀试验

根据需方要求,经供需双方协议,供方可进行复合板覆材的晶间腐蚀试验,试验要求和合格标准由供需双方协议。

7.7 尺寸偏差及平面度

7.7.1 复合板厚度允许偏差应符合表6的规定。基材为锻件的复合板,基材厚度允许偏差由供需双方协议。

表6 厚度允许偏差

覆材厚度允许偏差	基材厚度允许偏差	总厚度允许偏差
覆材公称厚度的±10%,且不大于±1.0mm	基材标准正负偏差之数值各减0.5mm	覆材允许偏差+基材允许偏差

7.7.2 复合板长度及宽度的允许偏差按基材标准的相应规定,圆形复合板直径的允许偏差按供需双方协议。

7.7.3 复合板的平面度按 GB/T 709 的规定。基材屈服强度标准值大于 460MPa 时,平面度为 GB/T 709 规定值的 1.5 倍。用于换热器管板的复合板,其平面度由供需双方协议。

7.8 表面质量

复合板覆材表面不得有结疤、裂纹、夹杂、折叠等缺陷。如有上述缺陷,允许清除,但清除后应保证覆材最小厚度,否则应予以焊补,焊补应符合 7.3.2 的相应规定。基材表面质量应符合基材标准的规定。

8 试验方法

- 8.1 复合板的结合状态采用超声检测方法确定，检测方法按 JB/T 4730.3 的规定。
- 8.2 渗透检测按 JB/T 4730.5 的规定。
- 8.3 复合板的剪切试验、拉伸试验、弯曲试验按 GB/T 6396 的规定。
- 8.4 复合板基材的拉伸试验按 GB/T 228 的规定。
- 8.5 复合板基材的冲击试验按 GB/T 229 的规定。
- 8.6 复合板覆材的晶间腐蚀试验按 GB/T 15260 的有关规定。
- 8.7 尺寸检验方法
 - 8.7.1 复合板的总厚度在距钢板边缘不小于 40mm 处用千分尺或卡尺测量。
 - 8.7.2 复合板的覆材厚度，按 GB/T 6396 附录 A 的规定测量。
 - 8.7.3 复合板的长度、宽度或直径用钢卷尺测量。
 - 8.7.4 复合板的平面度按 GB/T 709 的规定测量。
- 8.8 复合板的表面质量一般目测检查，经供需双方协议，可进行渗透检测。

9 检验规则

- 9.1 复合板由供方质量检验部门检验。
- 9.2 复合板应按批交货，每批应由同一材料组合（覆材和基材分别为同一牌号、同一厚度、同一交货状态）、同一爆炸焊接及热处理工艺生产的复合板组成。
- 9.3 复合板的检验项目按表 7 的规定。超声检测、尺寸（覆材厚度除外）和表面质量应逐张进行检验，其余项目均为按批检验。表中按需方要求检验的项目按合同的规定进行。经供需双方协议，可以进行其他项目的检验。

表 7 检验项目

检验项目	级别代号		
	B1	B2	B3
超声检测	○	○	○
剪切试验	○	○	○
拉伸试验	○	○	○
冲击试验	○	○	○
内弯曲试验	○	△	△
外弯曲试验	△	△	△
晶间腐蚀试验	△	△	△
尺寸	○	○	○
表面质量	○	○	○

注：○ —— 应检验的项目；
 △ —— 按需方要求检验的项目。

9.4 从每批产品中抽 1 张制取试样，也可以从与产品相同组批条件所制备的试验件上制取试样。取样方法按相应基材标准的规定。试样数量如下：剪切试样 1 个、拉伸试样 1 个、冲击试样 3 个、内弯曲试样 1 个、外弯曲试样 1 个、晶间腐蚀试样 2 个、覆材厚度试样 1 个。对于双面复合板，剪切、外弯曲和覆材厚度为不同侧覆材各取 1 个试样。

9.5 按批检验的项目如不合格时，则从同一批中再取双倍数量的试样对不合格项目进行复验。冲击试验的复验按基材标准的规定。复验结果（包括该项试验所要求的任一指标）即使有一个指标不合格，则该批产品不得交货。此时，供方可逐张检验，按张交货；也可整批钢板进行热处理后，作为新的一批再提交检验。

10 包装、标志及质量证明书

10.1 每张复合板应在钢板端部的覆材表面标出产品标记、批号、制造厂名（或厂标）、生产日期等。

10.2 复合板交货时应提供复合板产品质量证明书（原件），并同时提供覆材和基材质量证明书的复印件。

10.3 复合板覆材表面应做有效的保护，以防止擦伤。

10.4 其余要求按 GB/T 247 的规定。

附 录 A
(资料性附录)
镍及镍合金的密度

A.1 镍及镍合金的密度见表 A.1。

表 A.1 镍及镍合金的密度

中国牌号	美国 ASME 牌号	密度, g/cm ³
N6	—	8.89
N5	N02201	8.89
N7	N02200	8.89
NCu30	N04400	8.83
NS111	N08800	7.94
NS112	N08810	7.94
NS142	N08825	8.14
NS312	N06600	8.42
NS334	N10276	8.87
NS335	N06455	8.64
—	N06022	8.69
—	N06059	8.80
—	N06686	8.73
—	N10675	9.22

NB/T 47002.2—2009《压力容器用爆炸焊接复合板 第2部分：镍-钢复合板》编制说明

本部分主要参照日本工业标准 JIS G3602—1992《镍及镍合金复合钢板》中有关爆炸焊接复合板的技术内容，并根据国内执行 JB/T 4748—2002《压力容器用镍及镍基合金爆炸复合钢板》的生产数据而制定的。

NB/T 47002 的本部分是在 JB/T 4748—2002 的基础上修订而成的，现将主要修改处说明如下：

1. 增加了“订货内容”一章，便于复合板使用单位订货时参考。
2. 覆材中增加了 6 个耐蚀合金牌号，这些牌号在镍-钢复合板生产厂中已有生产经验。
3. 基材中取消了 Q235B 和 Q235C 两个低技术要求的牌号。鉴于镍和镍合金板材价格昂贵，为确保复合板的合格率及提高使用安全性，取消了上述两个牌号的基材。
4. 基材中增加了不锈钢板和不锈钢锻件，系根据实际生产中的相关产品而制定的。
5. 加严了 B3 级复合板超声检测范围的规定，由原标准沿钢板宽度方向、间距为 50mm 的平行线扫查，修改为 100%扫查，以确保 B3 级复合板的结合质量。
6. 提高了复合板复合界面的结合剪切强度，由原标准的 200MPa，修改为 210MPa，与不锈钢-钢复合板的指标相一致。
7. B3 级复合板的拉伸和冲击试验，由原标准按需方要求检验的项目修改为应检验的项目。
8. 增加了附录 A “镍及镍合金的密度”，用于计算复合板的理论重量。

ICS 77.140.30, 77.150.99

H 46

NB

中华人民共和国行业标准

NB/T 47002.3—2009

压力容器用爆炸焊接复合板 第3部分：钛-钢复合板

Explosion welded clad plate for pressure vessels
Part 3: Titanium-steel clad plate

2009-12-01 发布

2010-05-01 实施

国家能源局 发布

目 次

前言	32
1 范围	33
2 规范性引用文件	33
3 订货内容	33
4 术语和定义	34
5 型式、尺寸及重量	34
6 级别、标记	34
7 技术要求	35
8 试验方法	37
9 检验规则	37
10 包装、标志及质量证明书	38
编制说明	39

前 言

NB/T 47002《压力容器用爆炸焊接复合板》分为4个部分：

- 第1部分：不锈钢-钢复合板；
- 第2部分：镍-钢复合板；
- 第3部分：钛-钢复合板；
- 第4部分：铜-钢复合板。

本部分为NB/T 47002的第3部分。本部分与JIS G3603《钛复合钢板》的一致性程度为非等效。
本部分由全国锅炉压力容器标准化技术委员会（SAC/TC 262）提出并归口。

本部分起草单位：中国特种设备检测研究院、中国通用机械工程总公司、四川惊雷科技股份有限公司、安徽省特种设备检测院、大连爆炸加工研究所、南京宝泰特种材料有限公司、南京三邦金属复合材料有限公司。

本部分主要起草人：寿比南、秦晓钟、陈培新、张勇、杨国义、赵安德、邓宁嘉、周景蓉。

压力容器用爆炸焊接复合板

第3部分：钛-钢复合板

1 范围

NB/T 47002 的本部分规定了以钛及钛合金为覆材，碳素钢、低合金钢或不锈钢为基材，用爆炸焊接法制造的复合板的型式、尺寸、级别、技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志和质量证明书等内容。

本部分适用于总厚度等于或大于 8mm 的压力容器用爆炸焊接钛-钢复合板（以下简称复合板）。

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。

GB 150	钢制压力容器
GB/T 228	金属材料 室温拉伸试验方法（GB/T 228—2002，ISO 6892:1998(E)，EQV）
GB/T 229	金属材料 夏比摆锤冲击试验方法（GB/T 229—2007，ISO 148-1:2006，MOD）
GB/T 247	钢板和钢带检验、包装、标志及质量证明书的一般规定
GB/T 709	热轧钢板和钢带的尺寸、外形、重量及允许偏差（GB/T 709—2006，ISO 7452:2002，ISO 16160:2000，NEQ）
GB 713—2008	锅炉和压力容器用钢板（GB 713—2008，ISO 9328-2:2004，NEQ）
GB 3531—2008	低温压力容器用低合金钢钢板
GB/T 3621—2007	钛及钛合金板材
GB/T 6396	复合钢板力学及工艺性能试验方法（GB/T 6396—2008，JIS G 0601:2002，NEQ）
GB 24511—2009	承压设备用不锈钢钢板及钢带
JB 4726—2000	压力容器用碳素钢和低合金钢锻件
JB 4727—2000	低温压力容器用碳素钢和低合金钢锻件
JB 4728—2000	压力容器用不锈钢锻件
JB/T 4730.3	承压设备无损检测 第3部分：超声检测
JB/T 4730.5	承压设备无损检测 第5部分：渗透检测
JB 4732	钢制压力容器—分析设计标准

3 订货内容

按 NB/T 47002 的本部分订货的合同或订单应包括下列内容：

- a) 标准编号；
- b) 产品名称；

- c) 覆材和基材牌号;
- d) 级别;
- e) 交货状态;
- f) 尺寸;
- g) 重量;
- h) 附加技术要求。

4 术语和定义

下列术语和定义适用于 NB/T 47002 的本部分。

4.1

复合界面 compound contact interface

复合板基材和覆材的结合面。

4.2

未结合率 percentage of unbounded area

复合界面未结合区的面积总和与复合板总面积的比值，以百分数表示。

4.3

基材 base metal

复合金属中的基体材料。

4.4

覆材 cladding metal

复合金属中的包覆材料。

5 型式、尺寸及重量

5.1 型式

5.1.1 覆材可在基材的一面或两面包覆，形成单面或双面复合板。

5.1.2 复合板的形状为矩形、方形、圆形三种。其他形状可由供需双方商定。

5.2 尺寸

5.2.1 覆材厚度为 2mm ~ 10mm。

5.2.2 基材最小厚度为 6mm，且基材厚度与覆材厚度之比通常不小于 3。

5.2.3 复合板的最大宽度为 2 000mm，最大长度为 6 000mm。圆形复合板最大直径为 3 000mm。根据供需双方协议，可供应超出上述尺寸的复合板。

5.3 重量

复合板按理论重量交货，覆材和基材的重量计算分别按相应材料标准的规定。覆材各牌号的密度如下：TA1、TA2、TA3 和 TA9 为 4.51g/cm³，TA10 为 4.54 g/cm³。

6 级别、标记

6.1 级别

复合板的级别按表 1 的规定。对双面复合板应分别注明两面的级别。

表 1 级别

级 别	代 号	未结合率, %
1 级	B1	0
2 级	B2	≤2
3 级	B3	≤5

6.2 标记

复合板的产品标记按覆材牌号、基材牌号、尺寸、级别代号、标准号等顺序组成。

示例 1: 覆材为 3mm 厚的 TA3 板、基材为 16mm 厚的 Q345R 板、宽度为 1500mm、长度为 6000mm 的 2 级复合板标记为:

$$(TA3 + Q345R) - (3 + 16) \times 1500 \times 6000 - B2 - NB/T 47002.3 - 2009$$

示例 2: 覆材为 8mm 厚的 TA2 板、基材为 150mm 厚的 16MnIII 级锻件、直径为 2000mm 的 1 级复合板标记为:

$$(TA2 + 16MnIII) - (8 + 150) \times D2000 - B1 - NB/T 47002.3 - 2009$$

7 技术要求

7.1 覆材和基材

7.1.1 覆材和基材的标准及牌号应符合表 2 的规定。覆材应为退火状态, 基材的技术要求(如交货状态、力学性能检验率、超声检测等)还应符合 GB 150 或 JB 4732 的规定。以锻件为基材时, 应采用 III 级或 IV 级锻件。

7.1.2 对于基材, 其标准抗拉强度下限值大于或等于 540MPa 的复合板, 应经技术评审后方可使用。

7.1.3 经供需双方协议, 也可采用表 2 以外标准的覆材和基材, 但所选用的覆材和基材的牌号应与表 2 中的牌号具有相近的化学成分, 且技术要求不得低于 7.1.1 的规定。

7.1.4 覆材需进行拼焊时, 有关技术要求由供需双方协议确定, 并在合同中注明。

7.1.5 覆材和基材应附有材料生产厂的质量证明书(原件), 材料质量证明书的内容应齐全、清晰并盖有材料生产单位质量检验章。如无质量证明书原件时, 复合板生产厂应取得加盖供材单位检验公章和经办人章的复印件, 且应对所用材料及材料质量证明书的真实性和一致性负责。

表 2 覆材和基材

覆 材		基 材	
标准号	牌 号	标准号	牌 号 示 例
GB/T 3621	TA1 TA2 TA3 TA9 TA10	GB 713	Q245R、Q345R
		JB 4726	16Mn、20MnMo
		GB 3531	16MnDR
		JB 4727	16MnD
		GB 24511	S30408
		JB 4728	0Cr18Ni9

注: 基材也可采用表列各标准中的其他牌号。

7.2 交货状态

复合板应经热处理(消除应力退火)、校平、剪切(或切割)及覆材表面去除氧化皮处理后交货。

7.3 结合状态

复合板应经超声检测，扫查方式采用100%扫查。其结合状态应符合表3的规定。

表3 结合状态

级别代号	单个未结合指示长度, mm	单个未结合区面积, cm ²	未结合率, %
B1	0	0	0
B2	≤50	≤20	≤2
B3	≤75	≤45	≤5

7.4 力学性能

7.4.1 复合板复合界面的结合剪切强度应不小于140MPa。对于双面复合板，分别保留不同侧覆材进行剪切试验。

7.4.2 复合板只进行基材的拉伸试验，其试验结果应符合基材标准的规定。

7.4.3 复合板只进行基材的冲击试验，冲击试验温度和冲击功应符合基材标准的规定。如基材标准中无冲击试验的要求，则复合板不进行冲击试验。

7.5 弯曲性能

单面复合板内弯曲（覆材表面受压）和外弯曲（覆材表面受拉）试验，双面复合板外弯曲（两种覆材表面分别受拉）试验，其结果应符合表4的规定。基材为锻件的复合板不进行弯曲试验。

表4 弯曲性能

弯曲角度	弯心直径	试验结果
180°	内弯曲按基材标准的规定，外弯曲 $d=4a$ (d 为弯心直径， a 为试样厚度)	在弯曲部分的外侧不得有裂纹，复合界面不得有分层

7.6 尺寸偏差及平面度

7.6.1 复合板厚度允许偏差应符合表5的规定。基材为锻件的复合板，基材厚度允许偏差由供需双方协议。

表5 厚度允许偏差

覆材厚度允许偏差	基材厚度允许偏差	总厚度允许偏差
覆材公称厚度的±10%，且不大于±1.0mm	基材标准正负偏差之数值各减0.5mm	覆材允许偏差 + 基材允许偏差

7.6.2 复合板长度及宽度的允许偏差按基材标准的相应规定，圆形复合板直径的允许偏差按供需双方协议。

7.6.3 复合板的平面度按GB/T 709的规定。基材屈服强度标准值大于460MPa时，平面度为GB/T 709规定值的1.5倍。用于换热器管板的复合板，其平面度由供需双方协议。

7.7 表面质量

复合板覆材表面不得有结疤、裂纹、夹杂、折叠等缺陷。如有上述缺陷，允许清除，但清除后应保证覆材最小厚度。超出覆材最小厚度、但未贯穿到基材的表面缺陷允许进行焊补。焊补应由持有效证件的焊工按经评定合格的焊接工艺进行。修补后的表面应与覆材表面平齐，并经渗透检测，其结果应符合JB/T 4730.5的I级。基材表面质量应符合基材标准的规定。

8 试验方法

- 8.1 复合板的结合状态采用超声检测方法确定，检测方法按 JB/T 4730.3 的规定。
- 8.2 渗透检测按 JB/T 4730.5 的规定。
- 8.3 复合板的剪切试验、弯曲试验按 GB/T 6396 的规定。
- 8.4 复合板基材的拉伸试验按 GB/T 228 的规定。
- 8.5 复合板基材的冲击试验按 GB/T 229 的规定。
- 8.6 尺寸检验方法
- 8.6.1 复合板的总厚度在距钢板边缘不小于 40mm 处用千分尺或卡尺测量。
- 8.6.2 复合板的覆材厚度，按 GB/T 6396 附录 A 的规定测量。
- 8.6.3 复合板的长度、宽度或直径用钢卷尺测量。
- 8.6.4 复合板的平面度按 GB/T 709 的规定测量。
- 8.7 复合板的表面质量一般目测检查，经供需双方协议，可进行渗透检测。

9 检验规则

- 9.1 复合板由供方质量检验部门检验。
- 9.2 复合板应按批交货，每批应由同一材料组合（覆材和基材分别为同一牌号、同一厚度、同一交货状态）、同一爆炸焊接及热处理工艺生产的复合板组成。
- 9.3 复合板的检验项目按表 6 的规定。超声检测、尺寸（覆材厚度除外）和表面质量应逐张进行检验，其余项目均为按批检验。表中按需方要求检验的项目按合同的规定进行。经供需双方协议，可以进行其他项目的检验。

表 6 检验项目

检验项目	级别代号		
	B1	B2	B3
超声检测	○	○	○
剪切试验	○	○	○
拉伸试验	○	○	○
冲击试验	○	○	○
内弯曲试验	○	△	△
外弯曲试验	△	△	△
尺寸	○	○	○
表面质量	○	○	○
注：○ —— 应检验的项目； △ —— 按需方要求检验的项目。			

- 9.4 从每批产品中抽 1 张制取试样，也可以从与产品相同组批条件所制备的试验件上制取试样。取样方法按相应基材标准的规定。试样数量如下：剪切试样 1 个、拉伸试样 1 个、冲击试样 3 个、内弯曲试样 1 个、外弯曲试样 1 个、覆材厚度试样 1 个。对于双面复合板，剪切、外弯曲和覆材厚度为不同侧覆材各取 1 个试样。

9.5 按批检验的项目如不合格时，则从同一批中再取双倍数量的试样对不合格项目进行复验。冲击试验的复验按基材标准的规定。复验结果（包括该项试验所要求的任一指标）即使有一个指标不合格，则该批产品不得交货。此时，供方可逐张检验，按张交货；也可整批钢板进行热处理后，作为新的一批再提交检验。

10 包装、标志及质量证明书

10.1 每张复合板应在钢板端部的覆材表面标出产品标记、批号、制造厂名（或厂标）、生产日期等。

10.2 复合板交货时应提供复合板产品质量证明书（原件），并同时提供覆材和基材质量证明书的复印件。

10.3 复合板覆材表面应做有效的保护，以防止擦伤。

10.4 其余要求按 GB/T 247 的规定。

NB/T 47002.3—2009《压力容器用爆炸焊接复合板 第3部分：钛-钢复合板》编制说明

NB/T 47002 的本部分系参照日本工业标准 JIS G3603—1992 中有关爆炸焊接复合板的技术内容，并根据国内生产数据而制定的，标准内容的编排则参照 NB/T 47002.1。现将本部分与 JIS G3603 主要不同之处说明如下：

1. 提高了复合板结合状态的指标。

JIS G3603 对结合状态的规定如下表：

级别代号	单个未结合指示长度, mm	单个未结合区面积, cm ²	未结合率, %
B1	≤75	≤45	≤2
B2	—	≤60	≤5

本部分对结合状态的规定如下表：

级别代号	单个未结合指示长度, mm	单个未结合区面积, cm ²	未结合率, %
B1	0	0	0
B2	≤50	≤20	≤2
B3	≤75	≤45	≤5

本部分的规定与 NB/T 47002.1、NB/T 47002.2 和 NB/T 47002.4 相一致。

2. JB/T 4745—2002《钛制焊接容器》标准释义中指出，钛复合板中钛覆层不能参加强度计算，只起耐蚀作用，因此本部分中复合板只进行基材的拉伸试验。

3. 压力容器用碳素钢和低合金钢的韧性是一项重要的力学性能指标，因此本部分中增加了复合板基材的冲击试验要求，该规定与 NB/T 47002.1 相一致。

ICS 77.140.30, 77.150.30

H 46

NB

中华人民共和国行业标准

NB/T 47002.4—2009

压力容器用爆炸焊接复合板 第4部分：铜-钢复合板

Explosion welded clad plate for pressure vessels
part 4: Copper-steel clad plate

2009-12-01 发布

2010-05-01 实施

国家能源局 发布

目 次

前言	44
1 范围	45
2 规范性引用文件	45
3 订货内容	45
4 术语和定义	46
5 形式、尺寸及重量	46
6 级别、标记	46
7 技术要求	47
8 试验方法	49
9 检验规则	49
10 包装、标志及质量证明书	50
附录 A (资料性附录) 铜及铜合金的密度	51
编制说明	52

前 言

NB/T 47002《压力容器用爆炸焊接复合板》分为4个部分：

- 第1部分：不锈钢-钢复合板；
- 第2部分：镍-钢复合板；
- 第3部分：钛-钢复合板；
- 第4部分：铜-钢复合板。

本部分为NB/T 47002的第4部分。本部分与JIS G3604《铜及铜合金复合钢板》的一致性程度为非等效。

本部分的附录A为资料性附录。

本部分由全国锅炉压力容器标准化技术委员会（SAC/TC 262）提出并归口。

本部分起草单位：中国特种设备检测研究院、中国通用机械工程总公司、四川惊雷科技股份有限公司、安徽省特种设备检测院、大连爆炸加工研究所、南京宝泰特种材料有限公司、南京三邦金属复合材料有限公司。

本部分主要起草人：寿比南、秦晓钟、陈培新、张勇、杨国义、赵安德、邓宁嘉、周景蓉。

压力容器用爆炸焊接复合板

第4部分：铜-钢复合板

1 范围

NB/T 47002 的本部分规定了以铜及铜合金为覆材，碳素钢、低合金钢或不锈钢为基材，用爆炸焊接法制造的复合板的型式、尺寸、级别、技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志和质量证明书等内容。

本部分适用于总厚度等于或大于 8mm 的压力容器用爆炸焊接铜-钢复合板（以下简称复合板）。

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。

GB/T 150	钢制压力容器
GB/T 228	金属材料 室温拉伸试验方法（GB/T 228—2002，ISO 6892:1998(E)，EQV）
GB/T 229	金属材料 夏比摆锤冲击试验方法（GB/T 229—2007，ISO 148-1:2006，MOD）
GB/T 247	钢板和钢带检验、包装、标志及质量证明书的一般规定
GB/T 709	热轧钢板和钢带的尺寸、外形、质量及允许偏差（GB/T 709—2006，ISO 7452:2002，ISO 16160:2000，NEQ）
GB 713—2008	锅炉和压力容器用钢板（GB 713—2008，ISO 9328-2:2004，NEQ）
GB/T 2040—2002	铜及铜合金板材
GB 3531—2008	低温压力容器用低合金钢钢板
GB/T 6396	复合钢板力学及工艺性能试验方法（GB/T 6396—2008，JIS G 0601:2002，NEQ）
GB 24511—2009	承压设备用不锈钢钢板及钢带
JB 4726—2000	压力容器用碳素钢和低合金钢锻件
JB 4727—2000	低温压力容器用碳素钢和低合金钢锻件
JB 4728—2000	压力容器用不锈钢锻件
JB/T 4730.3	承压设备无损检测 第3部分：超声检测
JB/T 4730.5	承压设备无损检测 第5部分：渗透检测
JB 4732	钢制压力容器—分析设计标准

3 订货内容

按 NB/T 47002 的本部分订货的合同或订单应包括下列内容：

- a) 标准编号；
- b) 产品名称；

- c) 覆材和基材牌号;
- d) 级别;
- e) 交货状态;
- f) 尺寸;
- g) 重量;
- h) 附加技术要求。

4 术语和定义

下列术语和定义适用于 NB/T 47002 的本部分。

4.1

复合界面 compound contact interface

复合板基材和覆材的结合面。

4.2

未结合率 percentage of unbounded area

复合界面未结合区的面积总和与复合板总面积的比值,以百分数表示。

4.3

基材 base metal

复合金属中的基体材料。

4.4

覆材 cladding metal

复合金属中的包覆材料。

5 形式、尺寸及重量

5.1 型式

5.1.1 覆材可在基材的一面或两面包覆,形成单面或双面复合板。

5.1.2 复合板的形状为矩形、方形、圆形三种。其他形状可由供需双方商定。

5.2 尺寸

5.2.1 覆材厚度为 2mm~10mm。

5.2.2 基材最小厚度为 6mm,且基材厚度覆材厚度之比通常不小于 3。

5.2.3 复合板的最大宽度为 2000mm,最大长度为 8000mm。圆形复合板最大直径为 4000mm。根据供需双方协议,可供应超出上述尺寸的复合板。

5.3 重量

复合板按理论重量交货,覆材和基材的重量计算按相应材料标准的规定。覆材各牌号的密度参见附录 A(资料性附录)。

6 级别、标记

6.1 级别

复合板的级别按表 1 的规定。对双面复合板应分别注明两面的级别。

表1 级别

级 别	代 号	未结合率, %
1 级	B1	0
2 级	B2	≤2
3 级	B3	≤5

6.2 标记

复合板的产品标记按覆材牌号、基材牌号、尺寸、级别代号、标准号等顺序组成。

示例 1: 覆材为 3mm 厚的 T2 板、基材为 16mm 厚的 Q345R 板、宽度为 1500mm、长度为 6000mm 的 2 级复合板标记为:

(T2+Q345R) - (3+16) × 1500 × 6000 - B2 - NB/T 47002.4—2009;

示例 2: 覆材为 8mm 厚的 BFe30-1-1 板、基材为 150mm 厚的 16MnIII 级锻件、直径为 2000mm 的 1 级复合板标记为:

(BFe30-1-1+16MnIII) - (8+150) × D2000 - B1 - NB/T 47002.4—2009。

7 技术要求

7.1 覆材和基材

7.1.1 覆材和基材的标准及牌号应符合表 2 的规定。覆材应为退火状态, 基材的技术要求(如交货状态、力学性能检验率、超声检测等)还应符合 GB 150 或 JB 4732 的规定。以锻件为基材时, 应采用 III 级或 IV 级锻件。

7.1.2 对于基材, 其标准抗拉强度下限值大于或等于 540MPa 的复合板, 应经技术评审后方可使用。

7.1.3 经供需双方协议, 也可采用表 2 以外标准的覆材和基材, 但所选用的覆材和基材的牌号应与表 2 中的牌号具有相近的化学成分, 且技术要求不得低于 7.1.1 的规定。

7.1.4 覆材需进行拼焊时, 有关技术要求由供需双方协议确定, 并在合同中注明。

7.1.5 覆材和基材应附有材料生产厂的质量证明书(原件), 材料质量证明书的内容应齐全、清晰, 并盖有材料生产单位质量检验章。如无质量证明书原件时, 复合板生产厂应取得加盖供材单位检验公章和经办人章的复印件, 且应对所用材料及材料质量证明书的真实性和一致性负责。

表2 覆材和基材

覆 材		基 材	
标准号	牌号示例	标准号	牌号示例
GB/T2040	T2	GB 713	Q245R、Q345R
	TU1	JB 4726	16Mn、20MnMo
	H68		
	H62	GB 3531	16MnDR
	H5Sn62-1	JB 4727	16MnD
	QSn6.5-0.1		
	QA19-2	GB 24511	S30408
B19	JB 4728	0Cr18Ni9	
BFe10-1-1			
BFe30-1-1			

注: 覆材和基材也可采用表列各标准中的其他牌号。

7.2 交货状态

复合板应经热处理、校平、剪切（或切割）及覆材表面去除氧化皮处理后交货，复合板的热处理状态应符合 GB 150 或 JB 4732 标准中对相应基材的规定。

7.3 结合状态

7.3.1 复合板应经超声检测，扫查方式采用 100%扫查。其结合状态应符合表 3 的规定。

7.3.2 超出表 3 规定的未结合区允许进行焊补。焊补前应清除未结合区覆材并打磨至基材表面，进行渗透检测确认已清除未结合区，然后由持有效证件的焊工按经评定合格的焊接工艺进行焊补。焊补后应进行超声和渗透检测，超声检测结果应符合表 3 的规定，渗透检测结果应符合 JB/T 4730.5 标准的 I 级。焊补记录（包括焊补区在复合板上的位置、各个焊补区的面积、焊接材料及焊接工艺参数）附在产品质量证明书中。

表 3 结合状态

级别代号	单个未结合指示长度, mm	单个未结合区面积, cm ²	未结合率, %
B1	0	0	0
B2	≤50	≤20	≤2
B3	≤75	≤45	≤5

7.4 力学性能

7.4.1 复合板复合界面的结合剪切强度应不小于 100MPa。对于双面复合板，分别保留不同侧覆材进行剪切试验。

7.4.2 复合板只进行基材的拉伸试验，其试验结果应符合基材标准的规定。

7.4.3 复合板只进行基材的冲击试验，冲击试验温度和冲击功应符合基材标准的规定。如基材标准中无冲击试验的要求，则复合板不进行冲击试验。

7.5 弯曲性能

单面复合板内弯曲（覆材表面受压）和外弯曲（覆材表面受拉）试验，双面复合板外弯曲（两种覆材表面分别受拉）试验，其结果应符合表 4 的规定。基材为锻件的复合板不进行弯曲试验。

表 4 弯曲性能

弯曲角度	弯心直径	试验结果
180°	内弯曲按基材标准的规定，外弯曲 $d=4a$ (d =弯心直径, a 为试样厚度)	在弯曲部分的外侧不得有裂纹，复合界面不得有分层

7.6 尺寸偏差及平面度

7.6.1 复合板厚度允许偏差应符合表 5 的规定。基材为锻件的复合板，基材厚度允许偏差由供需双方协议。

表 5 厚度允许偏差

覆材厚度允许偏差	基材厚度允许偏差	总厚度允许偏差
覆材公称厚度的±10%，且不大于±1.0mm	基材标准正负偏差之数值各减 0.5mm	覆材允许偏差+基材允许偏差

7.6.2 复合板长度及宽度的允许偏差按基材标准的相应规定，圆形复合板直径的允许偏差按供需双方协议。

7.6.3 复合板的平面度按 GB/T 709 的规定。基材屈服强度标准值大于 460MPa 时，平面度为 GB/T 709 规定值的 1.5 倍。用于换热器管材的复合板，其平面度由供需双方协议。

7.7 表面质量

复合板覆材表面不得有结疤、裂纹、夹杂、折叠等缺陷。如有上述缺陷，允许清除，但清除后应保证覆材最小厚度，否则应予以焊补，焊补应符合 7.3.2 的相应规定。基材表面质量应符合基材标准的规定。

8 试验方法

8.1 复合板的结合状态采用超声检测方法确定，检测方法按 JB/T 4730.3 的规定。

8.2 渗透检测按 JB/T 4730.5 的规定。

8.3 复合板的剪切试验、弯曲试验按 GB/T 6396 的规定。

8.4 复合板基材的拉伸试验按 GB/T 228 的规定。

8.5 复合板基材的冲击试验按 GB/T 229 的规定。

8.6 尺寸检验方法

8.6.1 复合板的总厚度在距钢板边缘不小于 40mm 处用千分尺或卡尺测量。

8.6.2 复合板的覆材厚度按 GB/T 6396 附录 A 的规定测量。

8.6.3 复合板的长度、宽度或直径用钢卷尺测量。

8.6.4 复合板的平面度按 GB/T 709 的规定测量。

8.7 复合板的表面质量一般目测检查，经供需双方协议，可进行渗透检测。

9 检验规则

9.1 复合板由供方质量检验部门检验。

9.2 复合板应按批交货，每批应由同一材料组合（覆材和基材分别为同一牌号、同一厚度、同一交货状态）、同一爆炸焊接及热处理工艺生产的复合板组成。

9.3 复合板的检验项目按表 6 的规定。超声检测、尺寸（覆材厚度除外）和表面质量应逐张进行检验，其余项目均为按批检验。表中按需方要求检验的项目按合同的规定进行。经供需双方协议，可以进行其他项目的检验。

表 6 检验项目

检验项目	级别代号		
	B1	B2	B3
超声检测	○	○	○
剪切试验	○	○	○
拉伸试验	○	○	○
冲击试验	○	○	○
内弯曲试验	○	△	△
外弯曲试验	△	△	△
尺寸	○	○	○
表面质量	○	○	○

注：○ —— 应检验的项目；
△ —— 按需方要求检验的项目。

9.4 从每批产品中抽 1 张制取试样，也可以从与产品相同组批条件所制备的试验件上制取试样。取样方法按相应基材标准的规定。试样数量如下：剪切试样 1 个、拉伸试样 1 个、冲击试样 3 个、内弯曲试样 1 个、外弯曲试样 1 个、覆材厚度试样 1 个。对于双面复合板，剪切、外弯曲和覆材厚度为不同侧覆材各取 1 个试样。

9.5 按批检验的项目如不合格时，则从同一批中再取双倍数量的试样对不合格项目进行复验。冲击试验的复验按基材标准的规定。复验结果（包括该项试验所要求的任一指标）即使有一个指标不合格，则该批产品不得交货。此时，供方可逐张检验，按张交货；也可整批钢板进行热处理后，作为新的一批再提交检验。

10 包装、标志及质量证明书

10.1 每张复合板应在钢板端部的覆材表面标出产品标记、批号、制造厂名（或厂标）、生产日期等。

10.2 复合板交货时应提供复合板产品质量证明书（原件），并同时提供覆材和基材质量证明书的复印件。

10.3 复合板覆材表面应做有效的保护，以防止擦伤。

10.4 其余要求按 GB/T 247 的规定。

附 录 A
(资料性附录)
铜及铜合金的密度

A.1 铜及铜合金的密度见表 A.1。

表 A.1 铜及铜合金的密度

牌 号	密度, g/cm ³
T2	8.93
TU1	8.93
H68	8.53
H62	8.43
HSn62-1	8.45
QSn6.5-0.1	8.80
QA19-2	7.60
B19	8.90
BFe 10-1-1	8.90
BFe 30-1-1	8.90

NB/T 47002.4—2009《压力容器用爆炸焊接复合板 第4部分：铜-钢复合板》编制说明

NB/T 47002 的本部分系参照日本工业标准 JIS G3604—1992 中有关爆炸焊接复合板的技术内容，并根据国内生产数据而制定的，标准内容的编排则参照 NB/T 47002.1。现将本部分与 JIS G3604—1992 主要不同之处说明如下：

1. 增加了技术要求更高、未结合率为 0% 的 B1 级复合板，该规定与 NB/T 47002.1、NB/T 47002.2 和 NB/T 47002.3 相一致。

2. GB/T 2040—2002《铜及铜合金板材》中拉伸试验仅规定抗拉强度和断后伸长率指标，未对屈服强度指标作出规定，因此本部分中复合板只进行基材的拉伸试验。

3. 压力容器用碳素钢和低合金钢的韧性是一项重要的力学性能指标，因此本部分中增加了复合板基材的冲击试验要求。该规定与 NB/T 47002.1 相一致。

关于归口标准有关事宜的补充声明

各标准用户：

感谢您采用全国锅炉压力容器标准化技术委员会归口的标准，有关标准内容、制定和修订、解释和信息反馈事宜，补充说明如下：

1. 内容

标准内容一般包含强制性要求、特殊禁用规定和推荐性指南，其中推荐性指南不是必须执行的部分。应当指出，标准不必要也不可能对其范围内的所有方面作出规定，因此不应该禁止使用那些没有作出规定的方面。标准不同于手册，不能替代培训、经验和技术鉴定的作用，但经验和技术鉴定也不能用来否定强制性要求和特殊禁用规定。

2. 制定和修订

关于锅炉压力容器国家标准和行业标准的制定、修订项目建议，应直接提交全国锅炉压力容器标准化技术委员会秘书处，由委员会决定是否上报政府有关主管部门。除遵循政府有关主管部门规定的程序外，本委员会归口标准的制定和修订采用提案审查制度，标准案例是本委员会对技术进步做出快速反应的一种形式。

3. 解释

只有全国锅炉压力容器标准化技术委员会有权对归口的标准做出正式解释，标准解释的申请应以书面形式提交秘书处，询问者有义务提供尽可能详细和全面的资料。与标准条款没有直接关系或不能被理解的询问均被视为属于技术咨询的范畴，委员会有权拒绝回答或协议提供有偿服务。

4. 信息反馈

除提供必要的纸制文件外，本委员会的专业网站（<http://www.cscbpv.org.cn>）将为标准用户提供全面的信息服务，各标准用户也可按以下地址与委员会秘书处联系。

通信地址：北京朝阳区和平街西苑2号楼D座三层

邮政编码：100013

电 话：010-59068953

传 真：010-59068929

全国锅炉压力容器标准化技术委员会