

中华人民共和国能源行业标准

NB/T 47046—2015
代替 JB 4741—2000

承压设备用镍及镍合金板

Nickel—nickel alloy plate for pressure equipments



2015-10-27 发布

2016-03-01 实施

国家能源局 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 尺寸、外形及重量	1
4 技术要求	2
5 试验方法	5
6 检验规则	5
7 包装、标志及质量证明书	5
附录 A (资料性附录) 本标准和 ASME 标准的牌号对照	6
附录 B (资料性附录) 晶间腐蚀试验	7
附录 C (规范性附录) 镍及镍合金板材的拉伸性能数据	8

前 言

本标准按 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。

本标准主要参照美国 ASME (2013 年版) SB-127、SB-162、SB-168、SB-333、SB-409、SB-424、SB-443、SB-463 和 SB-575 等, 以及我国 GB/T 2054—2005《镍及镍合金板》和 GB/T 15007—2008《耐蚀合金牌号》等标准制定, 同时参考了国际标准 ISO 6208《镍和镍合金板、薄板和带材》等标准中的有关规定。根据我国的生产和使用情况列入了 21 个牌号的镍及镍合金板材。

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、合肥市特种设备监督检验中心、宝山钢铁集团公司研究院、南京德邦金属装备工程有限公司、南京宝泰特种材料股份有限公司、抚顺特殊钢有限公司和合肥通用机械研究院。

本标准主要起草人: 杨国义、张勇、陈志伟、韦德明、马天军、赵瑞晋、李爱民、艾志斌、苏学良。

本标准由全国锅炉压力容器标准化技术委员会 (SAC/TC 262) 负责解释。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

——JB 4741—2000。

承压设备用镍及镍合金板

1 范围

本标准规定了承压设备用镍及镍合金板的尺寸、外形、技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志和质量证明书等。

本标准适用于制造承压设备用厚度为 1mm ~ 100mm 的镍及镍合金板。

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 223 (适用部分)	钢铁及合金化学分析方法
GB/T 228.1	金属材料 拉伸试验 第 1 部分：室温试验方法
GB/T 231.1	金属材料 布氏硬度试验 第 1 部分：试验方法
GB/T 247	钢板和钢带包装、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 2975	钢及钢产品 力学性能试验取样位置及试样制备
GB/T 6394	金属平均晶粒度测定法
GB/T 8647 (适用部分)	镍化学分析方法
GB/T 10561	钢中非金属夹杂物含量的测定——标准评级图显微检验法
GB/T 14999.2	高温合金试验方法 第 2 部分：横向低倍组织及缺陷酸浸检验
GB/T 15007	耐蚀合金牌号
GB/T 15260	镍基合金晶间腐蚀试验方法
GB/T 17505	钢及钢产品交货一般技术要求
GB/T 20066	钢和铁 化学成分测定用试样的取样和制样方法
GB/T 20123	钢铁 总碳硫含量的测定 高频感应炉燃烧后红外吸收法（常规方法）
NB/T 47013.3	承压设备无损检测 第 3 部分：超声检测
YS/T 325 (适用部分)	镍铜合金化学分析方法
ISO 6208	镍和镍合金板、薄板和钢带

3 尺寸、外形及重量

3.1 纯镍及镍铜合金板材的尺寸及其允许偏差应符合表 1 的规定；耐蚀镍合金板材的尺寸及其允许偏差应符合 GB/T 709 的 B 类偏差的规定。根据需方要求，可供应符合 GB/T 709 的 C 类偏差的规定。

3.2 板材的每米长度的不平度不大于 8mm，但抗拉强度大于 685MPa 的板材每米长度的不平度不大于 14mm。

3.3 板材按实际重量交货。

表1 板材的尺寸及其允许偏差

单位为 mm

厚 度	宽 度		宽度允许偏差	长度允许偏差
	300~1 000	1 000~3 000		
	厚度允许偏差			
1.0 ~ 1.5	±0.09	±0.11	+5 -10	+5 -15
> 1.5 ~ 2.5	±0.11	±0.13		
> 2.5 ~ 4.0	±0.13	±0.15		
> 4.0 ~ 6.0	±0.35	±0.40		
> 6.0 ~ 8.0	±0.40	±0.50		
> 8.0 ~ 10.0	±0.50	±0.60		
> 10.0 ~ 15.0	±0.60	±0.70	0 -15	0 -20
> 15.0 ~ 20.0	±0.70	±0.90		
> 20.0 ~ 30.0	±0.90	±1.10		
> 30.0 ~ 40.0	±1.10	±1.30		
> 40.0 ~ 50.0	±1.20	±1.50		
> 50.0 ~ 100.0	厚度、宽度和长度的允许偏差由供需双方协商			

4 技术要求

4.1 冶炼方法

除需方有要求外，冶炼方法由供方确定。

4.2 化学成分

4.2.1 纯镍及镍铜合金板材的化学成分（熔炼分析）应符合表2的规定。

表2 纯镍及镍铜合金的化学成分

牌 号	化 学 成 分 / %						
	Ni	Cu	Fe	Mn	C	Si	S
N5	≥99.0	≤0.25	≤0.40	≤0.35	≤0.02	≤0.35	≤0.008
N7	≥99.0	≤0.25	≤0.40	≤0.35	≤0.15	≤0.35	≤0.008
NCu30	≥63.0	28.0~34.0	≤2.50	≤2.00	≤0.30	≤0.50	≤0.010
注：镍含量系采用算术法减去表中其他元素实测值而确定。							

4.2.2 耐蚀镍合金板材的化学成分（熔炼分析）应符合表3的规定。

表 3 耐蚀镍合金的化学成分

牌 号	化 学 成 分 / %													
	Ni	Fe	Cr	Mo	Cu	Al	Ti	其他	Co	C	Si	Mn	P	S
NS1101	30.0 ~35.0	余量	19.0 ~23.0	—	≤0.75	0.15~ 0.60	0.15~ 0.60	—	—	≤0.10	≤1.00	≤1.50	≤0.030	≤0.010
NS1102	30.0 ~35.0	余量	19.0 ~23.0	—	≤0.75	0.15~ 0.60	0.15~ 0.60	—	—	0.05~ 0.10	≤1.00	≤1.50	≤0.030	≤0.010
NS1104	30.0 ~35.0	余量	19.0 ~23.0	—	≤0.75	0.15~ 0.60	0.15~ 0.60	Al+Ti: 0.85~ 1.20	—	0.06~ 0.10	≤1.00	≤1.50	≤0.030	≤0.010
NS1402	38.0 ~46.0	余量	19.5 ~23.5	2.5~ 3.5	1.5~ 3.0	≤0.20	0.60~ 1.20	—	—	≤0.05	≤0.50	≤1.00	≤0.030	≤0.010
NS1403	32.0 ~38.0	余量	19.0 ~21.0	2.0~ 3.0	3.0~ 4.0	—	—	Nb8×c ~1.00	—	≤0.07	≤1.00	≤2.00	≤0.030	≤0.010
NS3102	余量	6.0 ~10.0	14.0 ~17.0	—	≤0.50	—	—	—	—	≤0.15	≤0.50	≤1.00	≤0.030	≤0.010
NS3103	余量	10.0 ~15.0	21.0 ~25.0	—	≤1.0	1.00~ 1.70	—	—	—	≤0.10	≤0.50	≤1.00	≤0.030	≤0.010
NS3105	余量	7.0 ~11.0	27.0 ~31.0	—	≤0.50	—	—	—	—	≤0.05	≤0.50	≤0.50	≤0.030	≤0.010
NS3201	余量	4.0 ~6.0	≤1.0	26.0~ 30.0	—	—	—	V0.10~ 0.50	≤2.5	≤0.05	≤1.00	≤1.00	≤0.030	≤0.010
NS3202	余量	≤2.0	≤1.0	26.0~ 30.0	—	—	—	—	≤1.0	≤0.020	≤0.10	≤1.00	≤0.030	≤0.010
NS3203	≥65.0	1.0 ~3.0	1.0 ~3.0	27.0~ 32.0	≤0.20	≤0.50	≤0.20	W≤3.0 V≤0.20 Nb≤0.20 Zr≤0.10 Ta≤0.20	≤3.0	≤0.010	≤0.10	≤3.00	≤0.030	≤0.010
NS3204	≥65.0	1.0 ~6.0	0.5 ~1.5	26.0~ 30.0	≤0.50	0.10~ 0.50	—	—	≤2.5	≤0.010	≤0.05	≤1.50	≤0.030	≤0.008
NS3304	余量	4.0 ~7.0	14.5 ~16.5	15.0~ 17.0	—	—	—	W3.0~4.5 V≤0.35	≤2.5	≤0.010	≤0.08	≤1.00	≤0.030	≤0.010
NS3305	余量	≤3.0	14.0 ~18.0	14.0~ 17.0	—	—	≤0.70	—	≤2.0	≤0.015	≤0.08	≤1.00	≤0.030	≤0.010
NS3306	余量	≤5.0	20.0 ~23.0	8.0~ 10.0	—	≤0.40	≤0.40	Nb3.15 ~4.15	≤1.0	≤0.10	≤0.50	≤0.50	≤0.015	≤0.010
NS3309	余量	≤5.0	19.0 ~23.0	15.0~ 17.0	—	—	0.02~ 0.25	W3.0~4.4	—	≤0.010	≤0.08	≤0.75	≤0.030	≤0.010
NS3311	余量	≤1.5	22.0 ~24.0	15.0~ 16.5	≤0.50	0.10~ 0.40	—	—	≤0.3	≤0.010	≤0.10	≤0.50	≤0.015	≤0.005
NS3405	余量	≤3.0	22.0 ~24.0	15.0~ 17.0	1.3~ 1.9	≤0.50	—	—	≤2.0	≤0.010	≤0.08	≤0.50	≤0.025	≤0.008

4.2.3 需方如进行成品分析, 纯镍及镍铜合金板材的成品化学成分允许偏差应符合表 4 的规定, 耐蚀镍合金板材的成品化学成分允许偏差应符合 GB/T 15007 的规定。

表4 成品化学成分允许偏差

牌 号	化学成分允许偏差 / %						
	Ni	Cu	Fe	Mn	Si	C	S
N5	- 0.60	+0.03	+0.03	+0.03	+0.03	+0.005	+0.003
N7						+0.01	
NCu30	- 0.45	+0.20 - 0.15	+0.05	+0.04	+0.03	+0.02	+0.005

4.3 交货状态

4.3.1 N5、N7 和 NCu30 板材以退火状态交货；其他板材以固溶状态交货。

4.3.2 板材应经酸洗后交货。经供需双方协议，板材表面可进行抛光处理。

4.4 力学性能

各牌号板材交货状态的横向室温力学性能应符合表 5 的规定。

表5 力学性能

牌 号	状 态	抗拉强度 R_m MPa	屈服强度 $R_{p0.2}$ MPa	断后伸长率 A %
		不 小 于		
N5	退火	345	80	40
N7	退火	380	100	40
NCu30	退火	485	195	35
NS1101	固溶	520	205	30
NS1102	固溶	450	170	30
NS1104	固溶	450	170	30
NS1402	固溶	586	241	30
NS1403	固溶	551	241	30
NS3102	固溶	550	240	30
NS3103	固溶	550	205	30
NS3105	固溶	586	240	30
NS3201	固溶	690	310	40
NS3202	固溶	760	350	40
NS3203	固溶	760	350	40
NS3204	固溶	760	350	40
NS3304	固溶	690	280	40
NS3305	固溶	690	275	40
NS3306	固溶	690	275	30
NS3309	固溶	690	310	45
NS3311	固溶	690	310	45
NS3405	固溶	690	310	45

4.5 表面质量

4.5.1 板材表面应清洁。不得有裂纹、气泡、结疤、起皮、折叠和夹杂等缺陷。板材侧面不得有分层。经酸洗后交货的板材表面不得有氧化皮和过酸洗。

4.5.2 板材表面允许有轻微的、局部的、不大于板材厚度公差之半的斑点、凹坑、压入物、皱纹和粗糙的辊印等缺陷，但应保证板材允许的最小厚度。凡超出上述规定的缺陷可用修磨方法清除，局部缺陷清理深度应不超过板材允许的最小厚度。

4.6 晶粒度

使用温度高于 590℃ 的 NS1102 和 NS1104 的管材应按 GB/T 6394 测定平均晶粒度，5 级或更粗为合格。

4.7 特殊要求

根据需方要求，可对合金的化学成分、力学性能、硬度、超声检测、晶间腐蚀、低倍组织和非金属夹杂物等提出特殊技术要求，或补充规定其他耐腐蚀性能和无损检测等特殊检验项目，具体要求和检验方法由供需双方协商。

5 试验方法

每批板材的检验项目、取样数量、取样方法及试验方法应符合表 6 的规定。

表 6 检验项目、取样数量、取样方法及试验方法

序 号	检验项目	取样数量	取样方法	试验方法
1	化学成分（熔炼分析）	1 个/炉 ^a	GB/T 20066	GB/T 223、GB/T 8647、GB/T 20123、YS/T 325
2	力学性能	2 个/批	GB/T 2975	GB/T 228.1
3	硬度试验	2 个/批	GB/T 2975	GB/T 231.1
4	超声检测	逐张	—	NB/T 47013.3
5	晶间腐蚀	1 个/批	协商	GB/T 15260
6	低倍组织	1 个/批，相当锭头部	GB/T 14999.2	GB/T 14999.2
7	非金属夹杂物	1 个/批，相当锭头部	GB/T 10561	GB/T 10561
8	晶粒度	2 个/批	GB/T 6394	GB/T 6394
9	表面质量	逐张	—	目视
10	尺寸、外形	逐张	—	目视，通用量具
^a 电渣重熔法冶炼的取样数量为 2 个/炉。				

6 检验规则

6.1 板材应按批验收，每批应由同一牌号、同一炉号、同一厚度（规格）及同一热处理制度的板材组成。

6.2 板材的检验项目的复验和判定按照 GB/T 17505 的有关规定执行。

7 包装、标志及质量证明书

板材的包装、标志及质量证明书应符合 GB/T 247 的规定。

附录 A

(资料性附录)

本标准和 ASME 标准的牌号对照

表 A.1 牌号对照表

本标准牌号	ASME 标准牌号
N5	N02201
N7	N02200
NCu30	N04400
NS1101	N08800
NS1102	N08810
NS1104	N08811
NS1402	N08825
NS1403	N08020
NS3102	N06600
NS3103	N06601
NS3105	N06690
NS3201	N10001
NS3202	N10665
NS3203	N10675
NS3204	N10629
NS3304	N10276
NS3305	N06455
NS3306	N06625
NS3309	N06686
NS3311	N06059
NS3405	N06200

附 录 B
(资料性附录)
晶间腐蚀试验

B.1 GB/T 15260《镍基合金晶间腐蚀试验方法》的选用按以下方法进行。

除用户指定试验方法外，一般可用下列方法试验：

- a) 方法 A: 硫酸铁-硫酸试验。为镍合金的基本试验方法, 可适用于: NS1101、NS1402、NS3102、NS3305、NS3306、NS3309、NS3311 等牌号;
- b) 方法 B: 铜-硫酸铜-16%硫酸试验。可适用于 NS1101、NS3102、NS3103、NS3306 等牌号;
- c) 方法 C: 盐酸试验。可适用于 NS3201、NS3202、NS3203、NS3204 等牌号, 也可适用于 NS3304、NS3309、NS3405 等牌号;
- d) 方法 D: 硝酸试验。适用于硝酸等强氧化介质的牌号, 如 NS1402。

B.2 N5、N7 和 NCu30 一般不需进行晶间腐蚀试验, 用户有特殊要求时除外。

B.3 NS1102、NS1104 用于高温 ($\geq 590^{\circ}\text{C}$) 时, 一般不需进行晶间腐蚀试验, 用户有特殊要求时除外。

附录 C
(规范性附录)
镍及镍合金板材的拉伸性能数据

表 C.1 镍及镍合金板材的拉伸性能数据

牌号	使用状态	室温 强度保证值	在各温度(℃)下的抗拉强度 R_m 和屈服强度 $R_{p0.2}$, 不小于 MPa															
			≤20	100	150	200	250	300	350	400	425	450	475	500	525			
N5	退火	R_m MPa	345	345	345	344	332	319	304	291	285	280	277	274	273			
		$R_{p0.2}$ MPa	80	79	78	77	77	77	77	76	74	73	72	69	66			
N7	退火	R_m MPa	380	379	379	379	379	379	—	—	—	—	—	—	—			
		$R_{p0.2}$ MPa	100	100	100	100	96	88	—	—	—	—	—	—	—			
NCu30	退火	R_m MPa	485	480	480	480	480	480	480	460	440	417	393	370	—			
		$R_{p0.2}$ MPa	195	167	157	153	152	152	152	150	148	146	146	145	—			
NS 1101	固溶	R_m MPa	520	517	517	517	515	514	514	512	510	506	501	495	487			
		$R_{p0.2}$ MPa	205	190	183	178	174	170	166	162	160	158	157	155	153			
NS 1102	固溶	R_m MPa	450	448	448	446	442	440	440	440	440	440	439	437	432			
		$R_{p0.2}$ MPa	170	157	149	141	134	128	123	118	115	113	112	110	108			
NS 1104	固溶	R_m MPa	450	448	448	446	442	440	440	440	440	440	439	437	432			
		$R_{p0.2}$ MPa	170	157	149	141	134	128	123	118	115	113	112	110	108			

表 C.1 (续)

牌 号	使用状态	室温 强度保证值	在各温度 (°C) 下的抗拉强度 R_m 和屈服强度 $R_{p0.2}$, 不小于													
			MPa													
			≤20	100	150	200	250	300	350	400	425	450	475	500	525	
NS1402	固溶	R_m MPa	586	586	586	586	586	586	583	577	573	569	564	557	549	
		$R_{p0.2}$ MPa	241	220	210	201	193	186	181	177	177	175	175	174	172	
NS1403	固溶	R_m MPa	551	551	546	536	533	533	530	526	526	526	—	—	—	
		$R_{p0.2}$ MPa	241	212	204	196	189	184	180	178	174	170	—	—	—	
NS3102	固溶	R_m MPa	550	550	550	550	550	550	550	550	550	540	522	502	—	
		$R_{p0.2}$ MPa	240	220	215	212	209	207	204	201	198	195	190	185	—	
NS3103	固溶	R_m MPa	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	547	545	542	
		$R_{p0.2}$ MPa	205	183	171	161	154	148	145	143	143	142	142	142	142	
NS3105	固溶	R_m MPa	586	586	579	566	558	554	551	549	547	543	539	533	524	
		$R_{p0.2}$ MPa	240	217	205	198	193	191	190	190	190	190	190	189	188	
NS3201	固溶	R_m MPa	690	689	689	679	672	669	664	659	657	654	—	—	—	
		$R_{p0.2}$ MPa	310	279	266	255	247	240	235	230	229	228	—	—	—	
NS3202	固溶	R_m MPa	760	760	760	760	760	755	748	742	738	735	731	728	727	
		$R_{p0.2}$ MPa	350	328	313	300	291	283	277	271	267	263	258	254	249	
NS3203	固溶	R_m MPa	760	760	760	760	752	741	733	725	722	719	716	714	710	
		$R_{p0.2}$ MPa	350	327	313	299	286	275	266	259	257	255	254	253	251	
NS3204	固溶	R_m MPa	760	760	760	760	752	741	733	725	722	719	717	712	707	
		$R_{p0.2}$ MPa	350	322	306	292	281	273	266	261	260	258	257	256	253	

表 C.1 (续)

牌 号	使用 状态	室 温 强度保证值	在各温度 (°C) 下的抗拉强度 R_m 和屈服强度 $R_{p0.2}$, 不小于 MPa												
			≤20	100	150	200	250	300	350	400	425	450	475	500	525
NS3304	固溶	R_m MPa	690	690	690	675	662	651	641	632	627	623	618	612	607
		$R_{p0.2}$ MPa	280	255	237	222	208	196	187	180	177	175	173	172	171
NS3305	固溶	R_m MPa	690	689	689	689	684	676	668	658	652	646	640	636	634
		$R_{p0.2}$ MPa	275	252	238	226	217	210	205	200	198	196	193	191	189
NS3306	固溶	R_m MPa	690	690	690	690	690	679	673	670	668	667	664	661	655
		$R_{p0.2}$ MPa	275	253	242	233	225	219	214	210	208	207	205	204	203
NS3309	固溶	R_m MPa	690	690	680	659	642	629	619	608	601	594	585	575	564
		$R_{p0.2}$ MPa	310	255	241	233	225	217	210	206	205	205	205	205	205
NS3311	固溶	R_m MPa	690	690	690	677	655	635	616	600	594	589	585	582	579
		$R_{p0.2}$ MPa	310	276	260	248	236	225	214	202	198	193	188	183	179
NS3405	固溶	R_m MPa	690	690	690	690	649	636	626	615	609	602	595	588	582
		$R_{p0.2}$ MPa	310	276	256	238	222	209	200	195	193	192	191	189	185

注：各温度下的屈服强度为保证值，抗拉强度为参考值。

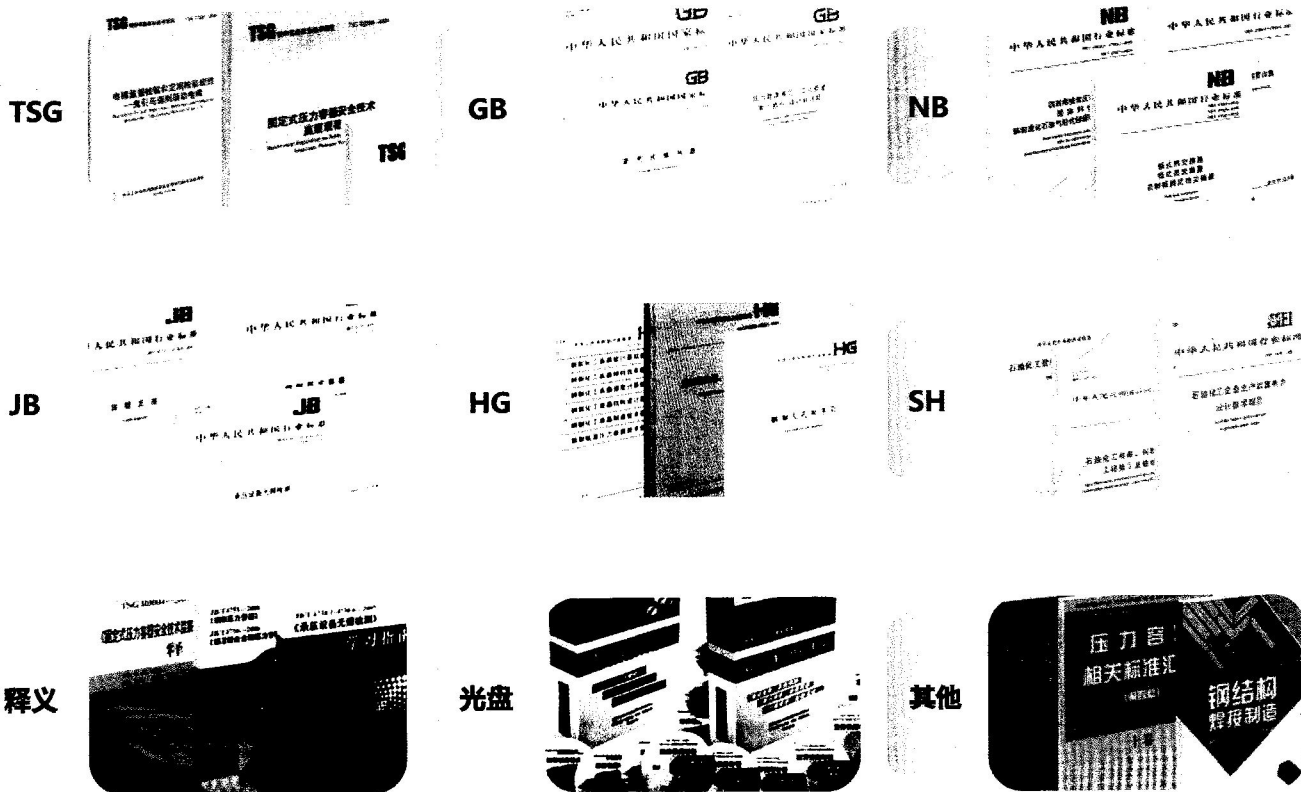


www.cscbpv.com

特种设备法规标准服务网

以下网站与本网站链接: 国家质量监督检验检疫总局 中国特种设备公众信息网 中国特种设备检测研究院

特种设备安全技术规范(TSG) / 特种设备相关国家标准、行业标准 / 特种设备专业技术图书



全国锅炉压力容器标准化技术委员会 特种设备法规标准服务部

全国锅炉压力容器标准化技术委员会特种设备法规标准服务部,是全国锅炉压力容器标准化技术委员会唯一的对外发行部门,以发行特种设备法规、标准及相关图书为主,为各有关单位提供优质的标准化服务。服务部网上书店www.cscbpv.com,及时发布最新出版信息及法规标准资讯,免费邮寄最新法规、标准及图书目录,为企业标准化体系提供查新、更新配套服务。跟踪服务从本部购书的用户,及时提供相关法规、标准修订和勘误信息,共享使用过程中的问题解答。

地址:北京市朝阳区胜古中路2号院8号楼(企发大厦)819室 邮编:100029

电话:010-64430169, 88616920, 64429027

传真:010-88616985 E-mail:cscbpv@126.com



中华人民共和国能源行业标准
承压设备用镍及镍合金板

NB/T 47046—2015

*

新华出版社出版发行

(北京石景山区京原路8号 邮编: 100043)

新华书店经销

北京市庆全新光印刷有限公司印刷

版权专有 不得翻印



NB/T 47046—2015

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 15 千字
2016年3月第1版 2016年3月第1次印刷

*

书号: 155166·37 定价: 18.00 元