ICS 77.140.50
H 46

团　　体　　标　　准

T/SSEA XXXX—2019

不锈钢复合钢板

Stainless steel clad plates

（征求意见稿）

20XX-XX-XX 发布　　20XX-XX-XX 实施

中国特钢企业协会 发布

目　次

前　言 II
1 范围 3
2 规范性引用文件 3
3 术语和定义 3
4 订货内容 4
5 分类与标记 4
6 尺寸、外形、重量及允许偏差 4
7 技术要求 5
8 试验方法 7
9 检验规则 8
10 包装、标志及质量证明书 8

前　言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。
本标准由中国特钢企业协会团体标准化工作委员会提出并归口。
本标准主要起草单位：
本标准主要起草人：

不锈钢复合钢板

1 范围

本标准规定采用热轧法制备的不锈钢复合钢板的术语和定义、分类及标记、尺寸、外形、重量及允许偏差、技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志及质量证明书等。

本标准适用于采用热轧法生产的总厚度不小于 3mm 的不锈钢复合钢板（以下简称“复合钢板”）。

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）适用于本文件。

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 712 船舶及海洋工程用结构钢
GB/T 713 锅炉和压力容器用钢板
GB/T 714 桥梁用结构钢
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 3274 碳素结构钢和低合金结构钢热轧钢板和钢带
GB/T 4237 不锈钢热轧钢板和钢带
GB/T 4334 金属和合金的腐蚀 不锈钢晶间腐蚀试验方法
GB/T 6396 复合钢板力学及工艺性能试验方法
GB/T 17505 钢及钢产品交货一般技术要求
GB/T 21237 石油天然气输送管用宽厚钢板
GB/T 24511 承压设备用不锈钢和耐热钢钢板及钢带
NB/T 47013.3 承压设备无损检测 第3部分：超声检测
NB/T 47013.5 承压设备无损检测 第5部分：渗透检测

3 术语和定义

本标准采用下列术语和定义：

3.1

不锈钢复合钢板 stainless steel clad plate

以碳素钢或低合金钢为基层，采用轧制法，在其一面或两面整体连续地复合一定厚度不锈钢的复合金属钢板。

注：本标准中指采用热轧法生产的不锈钢复合钢板。

3.2

覆层 cladding metal

复合钢板中接触工作介质和大气的不锈钢，其起耐腐蚀、防污染作用。

3.3

基层 base metal
复合钢板中主要承受结构强度的碳素钢或低合金钢等。

3.4

复合界面 compound contact interface
复合钢板覆层和基层之间的结合面。

3.5

未结合率 percentage of unbounded area
复合钢板覆层、基层间未呈冶金结合状态的面积占总界面面积的百分率。

4 订货内容

按本标准订货的合同或订单应包括下列内容：

a) 本标准编号；
b) 产品名称；
c) 牌号：覆层牌号+基层牌号；
d) 级别；
e) 尺寸：(覆层厚度+基层厚度)×宽度×长度；
f) 数量或重量；
g) 交货状态；
h) 用途；
i) 特殊要求（如果有）。

5 分类与标记

5.1 分类

按照级别，复合钢板的分类应符合表1的规定。

表1 分类

级别	代号
1 级	R1
2 级	R2
3 级	R3

5.2 标记

复合钢板牌号由覆层牌号+基层牌号组成。
示例：
覆层为S31603不锈钢板、基层为Q345R钢板的轧制复合钢板牌号标记为：S31603+Q345R。

6 尺寸、外形、重量及允许偏差

6.1 厚度

6.1.1 复合钢板的厚度应符合表 2 的规定。

表2 厚度范围 单位为毫米

总厚度	覆层厚度
≥3	0.5～10

6.1.2 根据需方要求，经供需双方协商，可供应超出上述规格的复合钢板。

6.2 尺寸允许偏差

6.2.1 复合钢板的厚度应符合表 3 的规定。

表3 厚度允许偏差

覆层厚度允许偏差	基层厚度允许偏差	总厚度允许偏差
覆层公称厚度的±9%，且不大于±1.0mm	基层执行标准规定的偏差数值	覆层允许偏差+基层允许偏差

6.2.2 复合钢板宽度及长度允许偏差按基材相应标准的规定，不平度应符合 GB/T 709 的规定。

6.2.3 特殊要求由供需双方协商确定。

6.3 重量

6.3.1 复合钢板按理论重量交货。复合钢板的理论重量为覆层、基层各自相应标准中规定的公称理论重量之和。

6.3.2 根据供需双方协商，也可按实际重量交货。

7 技术要求

7.1 覆层和基层材料

7.1.1 覆层和基层的牌号及其化学成分执行标准应分别符合表 4 中的规定。

7.1.2 经供需双方协议，也可选用表 4 以外标准的覆层和基层材料。

表4 材料

覆层		基层	
标准	典型牌号	标准	典型牌号
GB/T 24511 GB/T 4237	S11306，S30408 S30403，S31608 S31603，S32168 S22053，S41008 S41010	GB/T 712 GB/T 713 GB/T 714 GB/T 3274 GB/T 3531 GB/T 21237	Q235B，Q345B Q245R，Q345R AH36，DH36 Q345q，Q370q 16MnDR，15MnNiDR L415，L450
注：覆层和基层材料也可以采用表列各标准中的其它牌号。			

7.2 制造方法

复合钢板应采用热轧法（代号R）制造。

7.3 结合状态

7.3.1 复合钢板应经 100%超声检测，覆层和基层间的界面未结合率应符合表 5 的规定。

表5 复合钢板的结合状态

结合率等级	结合状态	未结合率
R1	不允许未结合区存在	0
R2	单个未结合区长度不大于 50mm，单个未结合区面积不大于 2000mm^2	≤1%
R3	单个未结合区长度不大于 75mm，单个未结合区面积不大于 4500mm^2	≤4%

7.3.2 复合钢板的界面结合状态未达到表 5 的规定时，允许进行修补焊接，但需与用户协商，且应满足以下要求：

a) 修补焊接前应清除未结合区覆层并打磨至基层表面，进行渗透检测确认已清除未结合区。

b) 应由持有效证件的焊工按经评定合格的焊接工艺进行补焊，并做出补焊记录，补焊记录应附在质量证明书中。

c) 补焊表面不应有裂纹、气孔，补焊后应经超声和渗透检测，超声检测结果应符合表 5 的规定，渗透检测结果应符合 NB/T 47013.5 标准的 I 级要求。

7.4 力学性能

7.4.1 复合钢板的界面抗剪强度应符合表 6 的规定。对于双面复合钢板，分别保留不同侧覆层进行剪切试验。

表6 界面抗剪切强度

结合率等级	界面抗剪强度 τ/MPa
R1 级	≥220
R2 级	
R3 级	≥210

7.4.2 复合钢板的常规力学性能应符合表 7 的规定。对于双面复合钢板，一般只保留一种覆层进行拉伸试验，需要保留的覆层由需方在合同中注明。当总厚度大于 60mm 时，可进行基层的拉伸试验，拉伸性能满足基层标准规定。

表7 力学性能

屈服强度 [a]R_e/MPa	抗拉强度 R_m/MPa	断后伸长率 A^b/%
$R_e \geq (R_{e1}t_1+R_{e2}t_2)/(t_1+t_2)$ 式中： R_{e1}—覆层执行标准规定的屈服强度下限值，MPa R_{e2}—基层执行标准规定的屈服强度下限值，MPa t_1—覆层厚度，mm	$R_m \geq (R_{m1}t_1+R_{m2}t_2)/(t_1+t_2)$ 式中： R_{m1}—覆层执行标准规定的抗拉强度下限值，MPa R_{m2}—基层执行标准规定的抗拉强度下限值，MPa t_1—覆层厚度，mm	不小于基层执行标准的数值

t_2—基层厚度，mm	t_2—基层厚度，mm	
[a] 当屈服强度不明显时，可采用 $R_{p0.2}$ 代替。 [b] 当覆层材料断后伸长率标准值小于基层标准时，允许复合钢板伸长率小于基层标准值，但不小于覆层执行标准值，此时应补充进行一个基层试样的拉伸试验，其伸长率不小于基层标准值。		

7.4.3　复合钢板只进行基层的冲击试验，冲击试验温度和冲击吸收能量应符合基层标准的规定。

7.5　弯曲性能

7.5.1　复合钢板弯曲试验条件及结果应符合表 8 的规定。

表8　弯曲性能

弯曲角度	弯心直径		试验结果
180°	a＜20mm	内弯曲按基层标准的规定，外弯曲 d=2a。	在弯曲部分外侧不得产生裂纹；复合界面不允许分层。
	a≥20mm	内弯曲按基层标准的规定，外弯曲 d=3a。	
注：d 为弯心直径，a 为复合钢板总厚度；内弯曲—覆层表面受压；外弯曲—覆层表面受拉。			

7.5.2　当试验机能力不足时，总厚度大于 25mm 的复合钢板可在基层侧进行减薄，减薄至总厚度 25mm 时再进行弯曲试验，内、外弯曲的弯心直径均按基层标准的规定。

7.6　覆层腐蚀试验

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

7.7　表面质量

复合钢板覆层表面不应有气泡、结疤、裂纹、夹杂、折叠等缺陷。如有上述缺陷，允许研磨清除，但清除后应保证覆层最小厚度，否则应予以补焊，补焊应符合7.3.2的相应规定。基层表面质量应符合相应基层材料标准的规定。

7.8　交货状态

复合钢板可热轧、控轧、TMCP或经热处理状态交货，覆层表面可经酸洗钝化、抛磨或喷砂等方式处理。

8　试验方法

8.1　复合钢板的检验项目应在合同中注明，并符合表 9 的规定。经供需双方协议，并在合同中注明，可进行表 9 之外的其它项目的检验

表9　检验项目

检验项目	结合率等级	
	R1、R2	R3
拉伸试验	○	○
内弯试验	○	△
外弯试验	○	△

剪切试验	○	○
冲击试验	○	○
超声波检验	○	○
晶间腐蚀	△	△
外形尺寸	○	○
表面质量	○	○
注：○—表示必须进行的检验项目；△—表示按需方要求进行的检验项目。		

8.2　复合钢板的取样数量和试验方法应符合表 10 的规定。

表10　取样数量和试验方法

序号	检验项目	取样数量/个	取样方法	试验方法
1	拉伸试验	1 个/批	GB/T 2975	GB/T 6396 基层按 GB/T 228.1
2	内弯试验	1 个/批	GB/T 6396	GB/T 6396
3	外弯试验	1 个/批	GB/T 6396	GB/T 6396
4	剪切试验	2 个/批	GB/T 6396	GB/T 6396
5	冲击试验	3 个/批	GB/T 2975	GB/T 6396
6	超声波检验	逐张		NB/T 47013.3
7	晶间腐蚀	2 个/批		GB/T 4334
8	外形尺寸	逐张		精度合适的量具
9	表面质量	逐张		充分照明下目测

9　检验规则

9.1　检查和验收

复合钢板的质量由供方质量监督部门进行检查和验收。

9.2　组批

复合钢板应按批检验交货。每批应由同一材料组合（覆层和基层各同一牌号、同一规格、同一交货状态）、同一生产工艺的复合钢板组成。每批复合钢板重量参考基层标准要求。

9.3　复验与判定

复合钢板如有不合格项目时，应从该批中另取双倍数量的试样进行不合格项目的复验（冲击试验的复验按基层产品标准的规定执行），其他项目的复验应符合GB/T 17505的规定。

10　包装、标志及质量证明书

10.1　在每张复合钢板覆层的同一部位应标出产品标志，包括：

a)　批号；

b)　牌号（覆层牌号+基层牌号）；

c) 尺寸：（覆层厚度+基层厚度）×宽度×长度；

d) 级别；

e) 标准编号；

f) 商标、厂名；

g) 生产日期。

10.2 复合钢板包装时，应对覆层表面进行有效防护，避免覆层表面被污染、擦伤、划伤。

10.3 交货时应提供复合钢板的产品质量证明书（原件）。

10.4 其余要求执行 GB/T 247 的规定。