



材料与焊接规范

变更通告

2018 年第 2 次

生效日期：2019 年 1 月 1 日

北京

简要编写说明

- 1.纳入 UR W13, W17, W23 的最新修订内容, 2019 年 7 月 1 日生效。
- 2.修订无损检测人员的有关规定, 2019 年 7 月 1 日生效。

目录

第 1 篇 金属材料.....	1
第 1 章 通 则.....	1
第 2 节 试验与检验.....	1
第 3 章 钢板、扁钢与型钢.....	1
第 1 节 一 般 规 定.....	1
第 3 篇 焊接.....	2
第 2 章 焊接材料.....	2
第 1 节 一般规定.....	2
第 3 节 电弧焊焊条.....	4
第 4 节 埋弧自动焊的焊丝—焊剂.....	4
第 6 节 电渣焊或气电立焊的焊接材料.....	4

第 1 篇 金属材料

第 1 章 通 则

第 2 节 试验与检验

1.2.5 无损检测

1.2.5.1 从事无损检测人员应按 CCS-《无损检测人员资格鉴定与认证规范》[《中国船级社无损检测人员水平鉴定与认证指南》](#)或相应标准考试合格，并持有有效的 CCS 颁发或接受的《无损检测人员资格证书》。

第 3 章 钢板、扁钢与型钢¹

第 1 节 一 般 规 定

3.1.3.4 本章钢板和宽度大于等于 600mm 的扁钢及型钢的厚度，除合同双方另有规定外，应符合下列要求：

(1) 型钢及名义厚度小于 5mm（不包括 5mm）的钢板，其厚度偏差可按公认标准验收，[同时其厚度负偏差应不超过 0.3mm。](#)

机械结构用钢板和宽扁钢的厚度负偏差 表 3.1.3.4(4)

名义厚度 t (mm)	负偏差 (mm)
3 ≤ t < 5	≤0.3
5 ≤ t < 8	<0.4
8 ≤ t < 15	<0.5
15 ≤ t < 25	<0.6
25 ≤ t < 40	<0.8
$t \geq$ 40 ≤ t < 80	<1.0 0.9
80 ≤ t < 150	≤1.1
150 ≤ t < 250	≤1.2
t ≥ 250	≤1.3

(8) [本章厚度偏差要求不适用于建造起重设备的产品。](#)

¹ [本次修订内容于 2019 年 7 月 1 日起统一实施](#)

第3篇 焊接²

第2章 焊接材料

第1节 一般规定

2.1.3.5 各级钢焊接材料认可试验用的试板可根据表2.1.3.5选取，也可选取韧性级别低于表中要求的材料。对熔敷金属试验用试板，焊接材料等级在Y40及以下的可以选用任何级别钢种；Y42及以上的可选用与焊缝金属相匹配的钢材，或在母材坡口表面堆焊待认可的焊接材料；而含镍低合金钢和不锈钢一般在母材坡口表面堆焊待认可的焊接材料。当使用堆焊方法时，建议用相应的焊接材料先堆焊一至二层，再装配试件。

认可试验用钢材级别 表2.1.3.5

焊接材料等级	试验用钢级别	焊接材料等级	试验用钢级别	焊接材料等级	试验用钢级别
1	A	5Y42	FH420	3Y69	DH690
2	B、D	3Y46	DH460	4Y69	EH690
3	E	4Y46	EH460	5Y69	FH690
1Y	AH32、AH36	5Y46	FH460	3Y89	DH890
2Y	DH32、DH36	3Y50	DH500	4Y89	EH890
3Y	EH32、EH36	4Y50	EH500	5Y89	①
4Y	FH32、FH36	5Y50	FH500	3Y96	DH960
2Y40	DH40	3Y55	DH550	4Y96	EH960
3Y40	EH40	4Y55	EH550	5Y96	①
4Y40	FH40	5Y55	FH550	1.5Ni	1.5Ni
5Y40	FH40	3Y62	DH620	3.5Ni	3.5Ni
3Y42	DH420	4Y62	EH620	5Ni	5Ni
4Y42	EH420	5Y62	FH620	9Ni	9Ni

注①：选用适合的钢种

2.2.2.3 结构钢焊接材料的力学性能应符合表2.2.2.3的要求。

结构钢焊接材料的力学性能 表2.2.2.3

焊接材料级别	1、2、3	1Y、2Y、3Y、4Y ^①	2Y40、3Y40、4Y40、5Y40	3Y42、4Y42、5Y42	3Y46、4Y46、5Y46	3Y50、4Y50、5Y50	3Y55、4Y55、5Y55	3Y62、4Y62、5Y62	3Y69、4Y69、5Y69	3Y89、4Y89、5Y89	3Y96、4Y96、5Y96	1.5Ni、3.5Ni、5Ni、9Ni
熔敷金属屈服强度 ^⑦ $R_{eH}(N/mm^2)$	≥305	≥375	≥400	≥420	≥460	≥500	≥550	≥620	≥690	≥890	≥960	≥375
金属抗拉强度 ^⑧ $R_m(N/mm^2)$	400-560	490-660	510-690	530-720	570-760	610-800	640-830	670-860	720-910	940-1110	980-1170	≥460、≥420、≥500、≥600

² 本次修订内容于2019年7月1日起统一实施

试验	伸长率 A(%)		≥22			≥20			≥18			≥17	≥14	≥13	≥22	≥25		
	夏比V型缺口冲击试验	试验温度(℃)	②												-80	-100	-120	-196
		平均冲击功 ^⑥ (J)	≥47 ^③			≥47			≥50	≥55	≥62	≥69	≥69	≥69	≥69			
对接焊缝试验	接头抗拉强度(N/mm ²)		≥400	≥490	≥510	≥530 520	≥570 540	≥610 590	≥670 640	≥720 700	≥770	940	980	≥490	≥450	≥540	≥640	
	夏比V型缺口冲击试验	试验温度(℃)	②												-80	-100	-120	-196
		平均冲击功 ^⑥ (J)	≥47 ^④			≥47			≥50	≥55	≥62	≥69	≥69	≥69	≥69			
弯曲试验		试验后，试样表面上任何方向应不出现长度超过3mm的开口缺陷。 ^⑤																

注：① 手工焊条应符合2Y级及以上要求。

② 1、1Y级焊接材料的冲击试验温度为20℃；

2、2Y、2Y40级焊接材料的冲击试验温度为0℃；

3、3Y、3Y40、3Y42、3Y46、3Y50、3Y55、3Y62、3Y69、3Y89、3Y96级焊接材料的冲击试验温度为-20℃；

4Y、4Y40、4Y42、4Y46、4Y50、4Y55、4Y62、4Y69、4Y89、4Y96级焊接材料的冲击试验温度为-40℃；

5Y40、5Y42、5Y46、5Y50、5Y55、5Y62、5Y69、5Y89、5Y96级焊接材料的冲击试验温度为-60℃。

4、5Y级的冲击测试试验不适用于强度等级为89和96级的焊接材料。

5、5Y89、5Y96级焊接材料的冲击试验验收值由CCS另行考虑。

③ 自动焊熔敷金属冲击试验的平均冲击功，对 $R_{eH} < 400 \text{ N/mm}^2$ 的焊接材料应不低于34J；对 $R_{eH} \geq 400 \text{ N/mm}^2$ 的焊接材料应不低于39J。

④ 立焊及自动焊对接接头冲击试验的平均冲击功，对 $R_{eH} < 400 \text{ N/mm}^2$ 的焊接材料应不低于34J；对 $R_{eH} \geq 400 \text{ N/mm}^2$ 的焊接材料应不低于39J。

⑤ 除5Ni和9Ni钢试件用直径为4倍板厚的压头对试样进行弯曲试验外，压头直径应符合本篇1.2.4.2的规定。

⑥ 冲击试验的单个值应不低于规定值的70%。

⑦ 当材料无明显屈服点时，则应为规定非比例伸长应力 $R_{p0.2}$ 。

⑧ 当抗拉强度超过上限时，由CCS另行考虑。

2.2.2.4 Y89 级焊接材料仅适用于与其强度等级相同的钢材，Y96 级焊接材料适用于强度等级相同或低一个强度级别的钢材。

第 3 节 电弧焊焊条

焊接材料的含氢量要求 **表2.3.1.1**

焊接材料等级	扩散氢含量
1、2、3、1Y、2Y、3Y	不作强制要求
4Y、2Y40、3Y40、4Y40	H15
3Y42、4Y42、5Y42、3Y46、4Y46、5Y46、3Y50、4Y50、5Y50	H10
3Y55、4Y55、5Y55、3Y62、4Y62、5Y62、3Y69、4Y69、5Y69	H5
<u>3Y89、4Y89、5Y89、3Y96、4Y96、5Y96</u>	<u>H5</u>

注：对于 Y69、Y89 以及 Y96 级焊材，年度检查需进行测氢试验。

第 4 节 埋弧自动焊的焊丝—焊剂

2.4.5.1 双面单道焊工艺对接焊应根据认可焊丝-焊剂的不同级别用相应强度的试板制备两副不同厚度的试板。试板的厚度见表2.4.5.1。每块试板的宽度应不小于150mm，长度应足够提供截取规定数量和尺寸的试样。

不同焊接材料等级对双面单道焊对接试板厚度的要求 **表2.4.5.1**

焊接材料等级	较薄试板厚度(mm)	较厚试板厚度(mm)
1,1Y	12~15	20~25
2,2Y,3,3Y,4Y, 2Y40,3Y40,4Y40, <u>5Y40</u>	20~25 ^①	30~35 ^①

注：① 经CCS同意，可对认可的范围(最大适用板厚)进行限制。这种情况下不论焊接材料等级均用12~15mm和20~25mm两副试件进行焊接。此情况仅适用于25mm及以下板厚。

第 6 节 电渣焊或气电立焊的焊接材料

2.6.1.2 1Y、2Y、3Y、4Y、2Y40、3Y40、和4Y40和5Y40级的电渣焊或气电立焊用焊接材料可以仅对特定的高强度钢作认可。考虑到所含细化晶粒元素的影响，若要求对焊接材料作一般性认可时，则应使用铌处理钢进行认可试验。