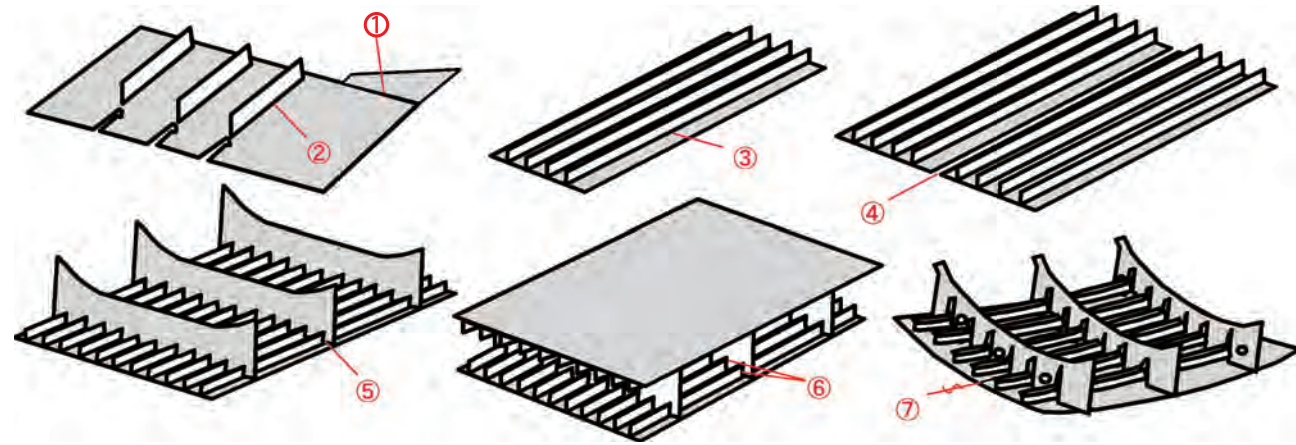


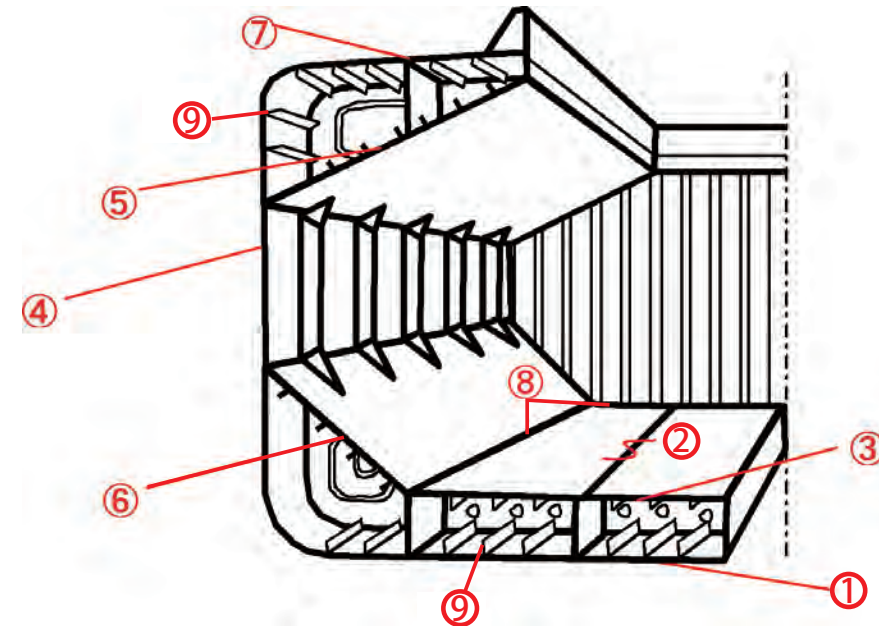
造船用焊接材料

■ 小组装、大组装工程中使用的主要焊接方法和焊接材料



No.	建造工程	结构及接头	焊接位置	焊接方法	代表性的焊材牌号		备注
					D 级钢	E 级钢	
①	小组装	平板对接	平焊	双面 SAW	FAMILIARC FAMILIARC US-36/PF-H55E		自动
②		角焊	平角焊	GMAW	FAMILIARC MX-200 FAMILIARC DW-200	FAMILIARC MX-200E FAMILIARC DW-200	简易台车
③	大组装	角焊	平角焊	GMAW	FAMILIARC MX-200 FAMILIARC MX-200H	FAMILIARC MX-200E FAMILIARC MX-200H	多电极自动 角焊机 (双电极施工)
④		平板对接	平焊	单面 SAW	FAMILIARC FAMILIARC FAMILIARC US-36/PF-I52E/PF-I50R		FCB 法
⑤		角焊	平角焊 立角焊	GMAW	FAMILIARC DW-100V	FAMILIARC DW-55E FAMILIARC DW-100E FAMILIARC DW-110EV	机器人
⑥		双重船底内部	平角焊 立角焊	GMAW	FAMILIARC DW-100	FAMILIARC DW-55E FAMILIARC DW-110E	半自动
⑦		对接	平焊	单面 SAW 单面 GMAW	FAMILIARC FAMILIARC FAMILIARC FAMILIARC US-36/PF-I52E/RR-2/FA-B1 FAMILIARC FAMILIARC DW-100/FB-B3	FAMILIARC FAMILIARC DW-55E/FB-B3 FAMILIARC FAMILIARC DW-110E/FB-B3	FAB 法 半自动

■ 舱壁架的外部作业工程的接头所使用的主要焊接方法和材料



No.	建造工程	结构及接头	焊接位置	焊接方法	代表性的焊材牌号		备注
					D 级钢	E 级钢	
①	舱壁架 外部工程	对接	平焊	单面 GMAW	FAMILIARC FAMILIARC DW-100/FB-B3	FAMILIARC FAMILIARC DW-55E/FB-B3 FAMILIARC FAMILIARC DW-110E/FB-B3	半自动
②		对接 (纵缝)	平焊	单面 SAW 单面 GMAW	FAMILIARC FAMILIARC FAMILIARC FAMILIARC US-36/PF-I52E/RR-2/FA-B1 FAMILIARC FAMILIARC MG-50D/FB-B3		FAB 法 MAG 自动
③		对接 (端部横缝)	平焊	单面 GMAW +SAW	FAMILIARC FAMILIARC DW-100/FB-B3 FAMILIARC FAMILIARC +US-36/PF-H55E	FAMILIARC FAMILIARC DW-55E/FB-B3 FAMILIARC FAMILIARC +US-36/PF-H55E FAMILIARC FAMILIARC DW-110E/FB-B3 FAMILIARC FAMILIARC +US-36/PF-H55E	半自动 + 自动
④		对接	立焊	气电立焊 GMAW	FAMILIARC FAMILIARC FAMILIARC FAMILIARC DW-S43G/KL-4, DW-S1LG/KL-4 FAMILIARC DW-100V	FAMILIARC DW-110EV	SEGARC 法 半自动
⑤		对接	平焊	单面 GMAW	FAMILIARC FAMILIARC DW-100/FB-B3	FAMILIARC FAMILIARC DW-55E/FB-B3 FAMILIARC FAMILIARC DW-110E/FB-B3	半自动
⑥		对接	平焊 立焊	单面 GMAW	FAMILIARC FAMILIARC DW-100/FB-B3 FAMILIARC FAMILIARC DW-100V/FB-B3	FAMILIARC FAMILIARC DW-55E/FB-B3 FAMILIARC FAMILIARC DW-110E/FB-B3 FAMILIARC FAMILIARC DW-110EV/FB-B3	半自动
⑦		对接 (端部横缝)	平焊	单面 GMAW +SAW	FAMILIARC FAMILIARC DW-100/FB-B3 FAMILIARC FAMILIARC +US-36/PF-H55E	FAMILIARC FAMILIARC DW-55E/FB-B3 FAMILIARC FAMILIARC +US-36/PF-H55E FAMILIARC FAMILIARC DW-110E/FB-B3 FAMILIARC FAMILIARC +US-36/PF-H55E	半自动 + 自动
⑧		角焊	平角焊	单面 GMAW	FAMILIARC MX-200	FAMILIARC MX-200E	简易台车
⑨		对接	平焊 立焊	单面 GMAW	FAMILIARC FAMILIARC DW-100/FB-B3	FAMILIARC FAMILIARC DW-55E/FB-B3 FAMILIARC FAMILIARC DW-110E/FB-B3	半自动

造船用焊接材料 (性能一览表)

熔敷金属化学成分例 (mass%)

熔敷金属力学性能一例

焊接方法	焊材牌号	ASME/AWS 标准	保护气体	用途·使用特性	焊丝直径 (mm φ)	熔敷金属化学成分例 (mass%)								熔敷金属力学性能一例			
						C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	其他	屈服强度 MPa	抗拉强度 MPa	延伸率 %	吸收功 J
FCAW	FAMILIARC DW-100	SFA/A 5.20 E71T-1C	CO ₂	全位置下都可使用高电流焊接, 实现高效率的焊接作业。	1.2, 1.4, 1.6	0.05	0.45	1.35	0.013	0.009	---	---	---	510	570	30	-18℃ 80
	FAMILIARC DW-100V	SFA/A 5.20 E71T-1C	CO ₂	可实现向上立角焊的大电流 (250 ~ 300A) 焊接。直线运棒向上立焊可以得到6mm小脚长。可以实现最大8mm的耐间隙性。	1.2, 1.4	0.05	0.60	1.35	0.010	0.009	---	---	---	490	580	30	-18℃ 50
	FAMILIARC DW-200	SFA/A 5.20 E70T-1C	CO ₂	适用于平焊, 平角焊。约10mm的大焊脚长平角焊时, 焊趾形状良好, 焊道光泽。	1.2, 1.4	0.06	0.48	1.50	0.012	0.010	---	---	---	490	560	28	-18℃ 60
	FAMILIARC DW-110E	SFA/A 5.20 E71T-9C	CO ₂	全位置下都可使用高电流焊接, 实现高效率的焊接作业。-20℃下冲击性能好。	1.2, 1.4	0.06	0.52	1.59	0.009	0.007	---	---	---	520	590	31	-20℃ 140
	FAMILIARC DW-110EV	SFA/A 5.20 E71T-9C	CO ₂	全位置下都可使用高电流焊接, 适用间隙范围大。直行运棒容易。实现高效率的焊接作业。在-20℃下冲击性能好。	1.2, 1.4	0.04	0.57	1.32	0.012	0.008	---	---	---	550	600	25	-20℃ 120
	FAMILIARC DW-55E	SFA/A 5.20 E71T-9C-J	CO ₂	用于400 ~ 490MPa级钢。-40℃下冲击性能好。可用于全位置焊接, 适用于海洋结构, 造船的对接焊及角焊。	1.2, 1.4	0.05	0.40	1.42	0.012	0.010	0.41	---	---	540	590	29	-40℃ 80
	FAMILIARC MX-200	SFA/A 5.20 E70T-1C	CO ₂	适用于水平、平角焊。对带底漆钢板有优良的耐气孔性, 适用于高效自动化焊接。	1.2, 1.4, 1.6	0.06	0.50	1.40	0.013	0.009	---	---	---	530	590	29	-18℃ 50
	FAMILIARC MX-200E	SFA/A 5.20 E70T-9C	CO ₂	适合于水平、平角焊。对镀锌板焊接性能良好, -29℃下冲击性能好。	1.2	0.05	0.63	1.57	0.008	0.007	---	---	---	540	600	30	-29℃ 70
	FAMILIARC MX-200H	SFA/A 5.20 E70T-1C	CO ₂	适合双丝平角焊。无机锌底漆高速焊接 (150cm/min) 时, 有优良的耐气孔性。	1.4, 1.6	0.06	0.55	1.55	0.015	0.008	---	---	---	500	600	27	-18℃ 90
GMAW	FAMILIARC MG-50D	---	CO ₂	适用于对接焊、角焊。大线能量焊接也可得到足够的强度和冲击性能。	1.2, 1.4, 1.6	0.07	0.45	1.50	0.010	0.009	---	---	Mo 0.20	550	630	29	-30℃ 120
SAW	FAMILIARC PF-I52E/US-36	---	---	适合低碳钢~490MPa级钢的FAB法, 焊道外观、形状等优良、焊缝金属的冲击性能好。	1.2, 1.6, 2.0, 2.4 3.2, 4.0, 4.8, 6.4	0.12	0.38	1.39	0.013	0.005	---	---	---	460	600	23	-20℃ 90
	FAMILIARC PF-I55E/US-36	---	---	适合低碳钢~490MPa级钢的FCB法, RF法。焊道外观、形状等优良、焊缝金属的冲击性能好。	1.2, 1.6, 2.0, 2.4 3.2, 4.0, 4.8, 6.4	0.12	0.24	1.10	0.012	0.004	---	---	Mo 0.10	470	580	29	-20℃ 130
	FAMILIARC PF-H55E/US-36	SFA/A 5.20 E70T-9C	---	条件范围广, 适合两面一层、多层焊接。焊道的外观、形状优良、焊缝金属的冲击性能好。	1.6, 2.0, 2.4, 3.2 4.0, 4.8, 6.4	0.09	0.21	1.23	0.015	0.009	---	---	---	460	530	32	-40℃ 110
SEGARC	FAMILIARC DW-S43G	SFA/A 5.20 E70T-1C	CO ₂	电弧稳定, 得到良好焊道外观。使用SEGARC法, 可以实现简单的高效率立向焊接。	1.6	0.08	0.35	1.63	0.014	0.010	0.02	---	Mo 0.17 Ti 0.02	470	600	27	-20℃ 60
	FAMILIARC DW-S1LG	---	CO ₂	气电立焊焊丝。-60℃下冲击性能好。与SEGARC组合, 能简单的实现高效立向焊接。	1.6	0.05	0.25	1.60	0.009	0.007	1.40	---	Mo 0.13 Ti 0.05	500	610	25	-60℃ 100