

石油炼化装置用焊接材料 Cr-Mo 钢用

代表性构造物	钢种 钢种标准	焊接方法	焊材牌号	ASME/AWS 标准	电源极性	焊剂粒度 (Mesh) 焊丝直径 (mm φ) 焊条规格 (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	Cr	Mo	其他	屈服强度 MPa	抗拉强度 MPa	延伸率 %	吸收功 J	热处理 °C × hr
汽化炉 石油精炼 石油化学	1.25Cr-0.50Mo 钢 ASTM A387 GR.11 Cl.1 & Cl.2	SAW (Flux/Wire)	TRUSTARC PF-200/US-511N	SFA/A 5.23 F8P2-EG-B2	AC	焊剂: 10×48 3.2, 4.0	0.08	0.20	0.86	0.006	0.005	1.38	0.53	---	450	560	29	-20°C 160	690×8
			TRUSTARC PF-200D/US-511ND		DCEP		0.08	0.21	0.82	0.007	0.003	1.39	0.56	---	470	580	23	-20°C 120	690×4
			TRUSTARC PF-200D/US-B2R	DCEP	0.10		0.20	0.84	0.007	0.002	1.42	0.55	---	490	610	27	-20°C 150	698×1	
		SMAW	TRUSTARC CM-A96	SFA/A 5.5 E8016-B2	AC/DCEP	2.6, 3.2 4.0, 5.0	0.06	0.38	0.72	0.008	0.004	1.31	0.54	---	570	650	23	0°C 210	690×1
			TRUSTARC CM-A96MB		AC		0.06	0.51	0.74	0.007	0.003	1.30	0.54	---	490	580	28	-20°C 200	690×1
			TRUSTARC CM-A96MBD		DCEP		0.06	0.37	0.76	0.006	0.004	1.29	0.57	---	480	580	26	-20°C 170	690×1
GTAW	TRUSTARC TG-S1CM	SFA/A 5.28 ER80S-G	DCEN (100%Ar)	0.8, 1.0 1.2, 1.6 2.0, 2.4	0.06	0.50	0.99	0.007	0.005	1.22	0.54	---	540	630	25	0°C 270	690×1		
汽化炉 石油精炼 石油化学	2.25Cr-1Mo 钢 ASTM A387 GR.22 Cl.1 & Cl.2	SAW (Flux/Wire)	TRUSTARC PF-200/US-521S	SFA/A 5.23 F9P2-EG-B3	AC	焊剂: 10×48 3.2, 4.0	0.11	0.10	0.85	0.006	0.005	2.34	1.04	---	470	610	25	-30°C 150	690×8
			TRUSTARC PF-200D/US-521S		DCEP		0.09	0.16	0.81	0.006	0.003	2.41	1.07	---	500	620	21	-30°C 160	690×6
		SMAW	TRUSTARC CM-A106N	SFA/A 5.5 E9016-B3	AC	2.6, 3.2 4.0, 5.0	0.11	0.33	0.81	0.005	0.002	2.28	0.98	---	510	650	26	-30°C 120	690×8
			TRUSTARC CM-A106ND		DCEP		0.11	0.32	0.84	0.004	0.002	2.41	1.04	---	500	630	24	-30°C 150	690×8
		GTAW	TRUSTARC TG-S2CM	SFA/A 5.28 ER90S-G	DCEN (100%Ar)	0.8, 1.0 1.2, 1.6 2.0, 2.4	0.09	0.32	0.71	0.007	0.005	2.26	1.04	---	610	720	22	0°C 250	690×1
石油精炼 石油化学	2.25Cr-1Mo-V 钢 ASTM A542 Type D Cl.4a	SAW (Flux/Wire)	TRUSTARC PF-500/US-521H	---	AC	焊剂: 10×48 3.2, 4.0	0.08	0.13	1.16	0.004	0.004	2.53	1.04	Nb 0.015 V 0.35	540	640	24	-18°C 120	705×26
		SMAW	TRUSTARC CM-A106H	---	AC		3.2, 4.0, 5.0	0.08	0.31	1.18	0.004	0.001	2.42	1.01	Nb 0.017 V 0.29	610	710	23	-18°C 140
			TRUSTARC CM-A106HD	---	DCEP	0.08		0.24	1.12	0.005	0.002	2.48	1.05	Nb 0.012 V 0.27	520	630	24	-30°C 130	705×8
		GTAW	TRUSTARC TG-S2CMH	---	DCEN (100%Ar)	1.2, 1.6 2.0, 2.4	0.10	0.14	0.42	0.005	0.008	2.30	1.04	Nb 0.034 V 0.28	620	730	20	-18°C 300	705×7

※1: 参考标准: ASME SEC. VIII Div.2



石油炼化装置用焊接材料 不锈钢堆焊用

堆焊金属化学成分例 (mass%)

焊接方法	合金种类	用途	牌号	ASME/AWS 标准	焊带宽 (mm) 焊丝直径 (mm ϕ)	备注	堆焊金属化学成分例 (mass%)											
							C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	Nb	FN ^{※1}	FNW ^{※2}	
SMAW	316L 系	多层堆焊用	PREMARC NC-36LM	SFA/A 5.4 E316L-16	3.2, 4.0, 5.0	过渡层: NC-39L	0.024	0.36	1.38	0.028	0.002	18.3	12.2	2.74	---	6	5	
	317L 系	多层堆焊用	PREMARC NC-317L	SFA/A 5.4 E317L-16	2.6, 3.2, 4.0, 5.0	过渡层: NC-39L	0.025	0.34	1.47	0.027	0.004	13.4	18.5	3.60	---	7	6	
	347 系	多层堆焊用	PREMARC NC-37	SFA/A 5.4 E347-16	2.6, 3.2, 4.0, 5.0	过渡层: NC-39L	0.064	0.55	1.52	0.023	0.005	19.9	10.0	---	0.62	7	6	
		多层堆焊用	PREMARC NC-37L	SFA/A 5.4 E347L-16	2.6, 3.2, 4.0, 5.0	过渡层: NC-39L	0.030	0.57	2.10	0.024	0.002	18.8	9.7	---	0.57	6	7	
FCAW	316L 系	多层堆焊用	PREMARC DW-316L	SFA/A 5.22 E316L T0-1/4	0.9, 1.2, 1.6	过渡层: DW-309L	0.024	0.63	1.43	0.020	0.007	18.5	13.0	2.60	---	8	6	
	317L 系	多层堆焊用	PREMARC DW-317L	SFA/A 5.22 E317LT0-1/4	1.2	过渡层: DW-309L	0.022	0.46	1.05	0.018	0.004	18.8	12.8	3.14	---	8	7	
	347 系	多层堆焊用	PREMARC DW-347	SFA/A 5.22 E347T0-1/4	1.2, 1.6	过渡层: DW-309L	0.022	0.30	1.56	0.015	0.003	18.8	10.0	---	0.57	5	7	
GTAW	316L 系	多层堆焊用	PREMARC TG-S316L	SFA/A 5.9 ER316L	0.8, 1.0, 1.2, 1.6, 2.0, 2.4, 3.2	过渡层: TG-S309L	0.013	0.44	1.85	0.024	0.004	18.9	12.5	2.19	---	8	7	
	317L 系	多层堆焊用	PREMARC TG-S317L	SFA/A 5.9 ER317L	1.6, 2.0, 2.4, 3.2	过渡层: TG-S309L	0.018	0.41	1.87	0.007	0.011	18.7	13.7	3.29	---	5	4	
	347 系	多层堆焊用	PREMARC TG-S347	SFA/A 5.9 ER347	1.0, 1.2, 1.6, 2.0, 2.4, 3.2	过渡层: TG-S309L	0.050	0.41	2.22	0.019	0.007	19.6	10.3	---	0.66	6	7	
		多层堆焊用	PREMARC TG-S347L	SFA/A 5.9 ER347L	1.2, 1.6, 2.4		0.025	0.40	2.25	0.021	0.007	19.3	10.6	---	0.60	5	6	
带极堆焊	ESW	316 系	单层堆焊用	PREMARC PF-B7/US-B316EL	---	母材例: ASTM A516 Gr.70	0.030	0.39	1.57	0.021	0.003	18.4	12.2	2.20	---	6	5	
			多层堆焊用	PREMARC PF-B7FK/US-B316EL	---	25, 50, 75	过渡层: PF-B7FK/US-B309L	0.018	0.44	1.61	0.020	0.004	18.1	12.5	2.23	---	6	4
		317 系	多层堆焊用	PREMARC PF-B7FK/US-B317L	---	25, 50, 75	过渡层: PF-B7FK/US-B309L	0.019	0.54	1.24	0.017	0.013	18.5	13.7	3.19	---	5	4
		347 系	单层堆焊用	PREMARC PF-B7/US-B347LD	---	25, 50, 75	母材例: ASTM A387 Gr.22	0.032	0.41	1.51	0.019	0.003	18.8	9.7	---	0.56	8	8
	多层堆焊用		PREMARC PF-B7FK/US-B309LCb	---	25, 50, 75	过渡层: PF-B7FK/US-B309L	0.025	0.60	1.80	0.016	0.004	19.2	10.7	---	0.50	7	6	
	SAW	347 系	多层堆焊用	PREMARC PF-B1FP/US-B347LP	---	25, 50, 75	母材例: ASTM A387 Gr.22	0.050	0.58	1.40	0.012	0.007	18.9	10.0	---	0.64	7	5
			多层堆焊用	PREMARC PF-B1FK/US-B347LD	---	25, 50, 75	过渡层: PF-B1/US-B309L	0.038	0.50	1.29	0.021	0.005	19.4	10.4	---	0.53	8	7

※1: 铁素体含量 (舍夫勒组织图) ※2: 铁素体含量 (WRC-1992)

