

输油管道用焊接材料

API 5L 管 标准	适用焊道	SMAW 牌号			GMAW 牌号	GTAW (※7), FCAW(※8) 牌号			
		低氢系		高纤维素系		适用温度			
		向上立焊用	向下立焊用	向下立焊用		-20℃	-40℃	-60℃	
X42-X52	根部层	FAMILIARC LB-52U TRUSTARC LB-52NSU	FAMILIARC LB-78VS	FAMILIARC KOBE-6010 FAMILIARC KOBE-7010S	※3 FAMILIARC MG-51T ※4, 5, 6	FAMILIARC TG-S50	TRUSTARC TG-S1N		
	第二焊道	TRUSTARC LB-52NS		FAMILIARC KOBE-6010 FAMILIARC KOBE-7010S		FAMILIARC MG-51T ※4, 5, 6	FAMILIARC TG-S50	TRUSTARC TG-S1N	
	填充层及表层	FAMILIARC LB-52-18					FAMILIARC DW-A50 FAMILIARC DW-A50SR	FAMILIARC DW-A55E FAMILIARC DW-A55ESR	TRUSTARC DW-A55L/DW-A55LSR TRUSTARC DW-A81Ni1
X56	根部层	FAMILIARC LB-52U TRUSTARC LB-52NSU	FAMILIARC LB-78VS	FAMILIARC KOBE-6010 FAMILIARC KOBE-7010S	※3 FAMILIARC MG-51T ※4, 5, 6	FAMILIARC TG-S50	TRUSTARC TG-S1N		
	第二焊道	TRUSTARC LB-52NS		FAMILIARC KOBE-6010 FAMILIARC KOBE-7010S		FAMILIARC MG-51T ※4, 5, 6	FAMILIARC TG-S50	TRUSTARC TG-S1N	
	填充层及表层	FAMILIARC LB-52-18					FAMILIARC DW-A50 FAMILIARC DW-A50SR	FAMILIARC DW-A55E FAMILIARC DW-A55ESR	TRUSTARC DW-A55L/DW-A55LSR TRUSTARC DW-A81Ni1
X60	根部层	FAMILIARC LB-52U TRUSTARC LB-52NSU	FAMILIARC LB-88VS	FAMILIARC KOBE-6010 FAMILIARC KOBE-7010S	※3 FAMILIARC MG-51T ※4, 5, 6	FAMILIARC TG-S62	TRUSTARC TG-S60A		
	第二焊道	TRUSTARC LB-52NS		FAMILIARC KOBE-6010 FAMILIARC KOBE-7010S		FAMILIARC MG-51T ※4, 5, 6	FAMILIARC TG-S62	TRUSTARC TG-S60A	
	填充层及表层	FAMILIARC LB-52-18					FAMILIARC KOBE-7010S TRUSTARC KOBE-8010S	FAMILIARC DW-A55E FAMILIARC DW-A55ESR	TRUSTARC DW-A55L/DW-A55LSR TRUSTARC DW-A81Ni1
X65	根部层	FAMILIARC LB-52U	FAMILIARC LB-88VS	FAMILIARC KOBE-6010 FAMILIARC KOBE-7010S	※3 TRUSTARC MG-S63B ※5	FAMILIARC TG-S62	TRUSTARC TG-S60A		
	第二焊道	TRUSTARC LB-62		FAMILIARC KOBE-6010 FAMILIARC KOBE-7010S		TRUSTARC MG-S63B ※5	FAMILIARC TG-S62	TRUSTARC TG-S60A	
	填充层及表层	TRUSTARC LB-62D ※1					FAMILIARC KOBE-8010S	FAMILIARC DW-A55E FAMILIARC DW-A55ESR	TRUSTARC DW-A55L/DW-A55LSR TRUSTARC DW-A81Ni1
X70	根部层	FAMILIARC LB-62U	FAMILIARC LB-88VS	FAMILIARC KOBE-6010 FAMILIARC KOBE-7010S	※3 TRUSTARC MG-S63B ※5	FAMILIARC TG-S62	TRUSTARC TG-S60A		
	第二焊道	TRUSTARC LB-62		FAMILIARC KOBE-6010 FAMILIARC KOBE-7010S		TRUSTARC MG-S63B ※5	FAMILIARC TG-S62	TRUSTARC TG-S60A	
	填充层及表层	TRUSTARC LB-62D ※1					FAMILIARC KOBE-8010S	TRUSTARC DW-A70L	TRUSTARC DW-A55L TRUSTARC DW-A81Ni1
X80	根部层	FAMILIARC LB-62U	FAMILIARC LB-98VS FAMILIARC LB-108VS	—	※3 TRUSTARC MG-S70 ※5	TRUSTARC TG-S80AM			
	第二焊道	TRUSTARC LB-65D ※1		—		TRUSTARC MG-S70 ※5	TRUSTARC TG-S80AM		
	填充层及表层	TRUSTARC LB-106 ※2					TRUSTARC DW-A70L	—	
X100	根部层	—	FAMILIARC LB-108VS	—	※3 TRUSTARC MG-S80 ※5	TRUSTARC TG-S80AM			
	第二焊道	TRUSTARC LB-80L ※1		—		TRUSTARC MG-S80 ※5	TRUSTARC TG-S80AM		
	填充层及表层	TRUSTARC LB-116 ※2					TRUSTARC DW-A80L	—	—



- ※ 1 DC 专用
- ※ 2 AC 专用
- ※ 3 可以使用铜挡板
- ※ 4 保护气体: 100%CO₂
- ※ 5 保护气体: Ar+5-25%CO₂
- ※ 6 保护气体: Ar+50%CO₂ (只可以用于自动焊机)
- ※ 7 保护气体: 100%Ar (GTAW)
- ※ 8 保护气体: Ar+20%CO₂ (FCAW)

输油管道用焊接材料 (性能一览表 SMAW&GMAW)

熔敷金属化学成分例 (mass%)

熔敷金属力学性能一例

API 5L 管标准	焊接方法	焊材牌号	ASME/AWS 标准	电源极性	保护气体	用途·使用特性	焊条规格 焊丝直径 (mm φ)	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	屈服强度 MPa	抗拉强度 MPa	延伸率 %	吸收功 J	
~ X52 级	SMAW	FAMILIARC KOBÉ-6010	SFA/A 5.1 E6010	DCEP	---	高纤维药皮, 对接焊用, 向下立焊性能优异。	2.4, 3.2, 4.0, 4.8	0.12	0.15	0.51	0.009	0.008	---	---	---	430	510	27	-29℃ 60	
~ X60 级		FAMILIARC KOBÉ-7010S	SFA/A 5.1 E7010-P1	DCEP	---	高纤维药皮, 对接焊用, 向下立焊性能优异。	2.4, 3.2, 4.0, 4.8	0.14	0.10	1.01	0.012	0.007	---	---	---	470	570	30	-29℃ 60	
X60 ~ X70 级		FAMILIARC KOBÉ-8010S	SFA/A 5.5 E8010-P1	DCEP	---	高纤维药皮, 对接焊用, 向下立焊性能优异。	2.4, 3.2, 4.0, 4.8	0.15	0.12	1.05	0.012	0.006	---	---	Mo 0.27	520	620	28	-29℃ 50	
~ X60 级		FAMILIARC LB-78VS	SFA/A 5.1 E7048	AC/DCEP	---	对接焊用, 向下立焊性能优异。	3.2, 4.0	0.06	0.56	1.18	0.012	0.005	---	---	---	490	580	30	-29℃ 100	
X60 ~ X70 级		FAMILIARC LB-88VS	SFA/A 5.5 E8018-G	AC/DCEP	---	对接焊用, 向下立焊性能优异。	3.2, 4.0, 4.5	0.06	0.55	1.20	0.012	0.006	0.53	---	---	Mo 0.12	510	620	30	-18℃ 120
X70 ~ X80 级		FAMILIARC LB-98VS	SFA/A 5.5 E9018-G	AC/DCEP	---	对接焊用, 向下立焊性能优异。	3.2, 4.0, 4.5	0.06	0.61	1.27	0.013	0.004	0.004	1.17	---	Mo 0.18	560	660	30	-18℃ 130
X70 ~ X80 级		FAMILIARC LB-108VS	SFA/A 5.5 E10018-G	AC/DCEP	---	对接焊用, 向下立焊性能优异。	4.0, 4.5	0.06	0.51	1.34	0.011	0.004	0.004	1.40	0.14	Mo 0.37	630	730	27	-20℃ 100
X80 ~ X100 级		FAMILIARC LB-118VS	SFA/A 5.5 E11018-G	AC/DCEP	---	对接焊用, 向下立焊性能优异。	4.0, 4.5	0.06	0.52	1.52	0.011	0.006	0.006	1.99	0.30	Mo 0.45	740	820	18	-20℃ 70
~ X65 级		FAMILIARC LB-52U	SFA/A 5.1 E7016	AC/DCEP	---	超低氢, 防潮设计, 对接焊用, 单面焊接双面成型。	2.6, 3.2, 4.0, 5.0	0.08	0.64	0.86	0.012	0.008	0.008	---	---	---	480	560	31	-29℃ 80
~ X60 级		TRUSTARC LB-52NSU	SFA/A 5.5 E7016-G	DCEP	---	单面焊用, 工艺性好, 低温冲击性能好, CTOD 性能好。	3.2	0.06	0.62	1.25	0.016	0.004	0.004	0.50	---	Ti 0.01 B 0.003	510	590	32	-60℃ 50
X70 ~ X80 级		TRUSTARC LB-62U	SFA/A 5.5 E9016-G	AC/DCEP	---	超低氢, 防潮设计, 对接焊用, 单面焊接双面成型。	2.6, 3.2, 4.0	0.08	0.64	1.03	0.010	0.004	0.004	---	---	---	560	650	27	-20℃ 80
~ X60 级		FAMILIARC LB-52	SFA/A 5.1 E7016	AC/DCEP	---	低氢, X 射线合格率高, 电弧集中, 脱渣性好。	2.6, 3.2, 4.0, 5.0 6.0	0.08	0.60	0.94	0.011	0.006	0.006	---	---	---	500	570	32	-29℃ 120
~ X60 级		TRUSTARC LB-52NS	SFA/A 5.5 E7016-G	AC/DCEP	---	全位置焊接, 工艺性好, 低温冲击性能好, CTOD 性能好。	2.6, 3.2, 4.0, 5.0 6.0	0.08	0.40	1.38	0.012	0.007	0.007	0.48	---	Ti 0.02 B 0.002	490	580	29	-60℃ 130
~ X60 级		FAMILIARC LB-52-18	SFA/A 5.1 E7018	AC/DCEP	---	对接、角焊用, 直流电源下工艺性能良好。	2.6, 3.2, 4.0, 5.0	0.07	0.59	0.97	0.013	0.007	0.007	---	---	---	500	560	31	-29℃ 110
X60 ~ X70 级		TRUSTARC LB-62	SFA/A 5.5 E9016-G	AC/DCEP	---	低氢型, 防潮设计, 对接、角焊性能好。	2.6, 3.2, 4.0, 5.0 6.0	0.07	0.61	1.15	0.011	0.005	0.005	0.63	---	Mo 0.26	550	650	30	-18℃ 150
X60 ~ X70 级		TRUSTARC LB-62D	SFA/A 5.5 E9018-G	DCEP	---	适合直流电源, 低氢型, 对接、角焊性能好。	3.2, 4.0, 5.0	0.06	0.61	1.28	0.011	0.005	0.005	0.57	---	Mo 0.25	570	660	29	-20℃ 170
X70 ~ X80 级		TRUSTARC LB-106	SFA/A 5.5 E10016-G	AC/DCEP	---	690MPa 级钢用, 超低氢, 防潮设计。	3.2, 4.0, 5.0	0.08	0.61	1.40	0.010	0.005	0.005	1.50	0.22	Mo 0.19	660	760	25	-20℃ 110
X70 ~ X80 级		TRUSTARC LB-65D	SFA/A 5.5 E9018-G	DCEP	---	适合直流电源, 低氢型, 对接、角焊性能好。	3.2, 4.0, 5.0	0.07	0.63	1.57	0.013	0.005	0.005	0.51	0.19	Mo 0.18	600	700	28	-20℃ 130
X70 ~ X80 级		TRUSTARC LB-70L	SFA/A 5.5 E10016-G	DCEP	---	适合直流电源, 极低氢, -60℃下冲击性能好。	2.6, 3.2, 4.0, 5.0	0.03	0.36	1.12	0.008	0.004	0.004	3.50	0.22	Mo 0.38	680	750	27	-60℃ 100
X80 ~ X100 级		TRUSTARC LB-116	SFA/A 5.5 E11016-G	AC	---	适合交流电源, 超低氢, 防潮设计。	2.6, 3.2, 4.0, 5.0	0.08	0.63	1.50	0.010	0.006	0.006	1.83	0.28	Mo 0.43	730	830	24	-20℃ 110
X80 ~ X100 级	TRUSTARC LB-80L	SFA/A 5.5 E11018-GH4	DCEP	---	适合直流电源, 极低氢, -60℃下冲击性能好。	2.6, 3.2, 4.0, 5.0	0.04	0.80	1.39	0.009	0.006	0.006	2.88	---	Mo 0.70	770	830	24	-60℃ 100	
~ X60 级	GMAW	FAMILIARC MG-51T	SFA/A 5.18 ER70S-6	DCEP	CO ₂ / Ar+20%CO ₂	低电流区电弧稳定性好, 飞溅少, 全位置焊接。	0.8, 0.9, 1.0, 1.2	0.10	0.88	1.56	0.011	0.012	---	---	---	470	560	32	-29℃ 70	
X60 ~ X70 级		TRUSTARC MG-S63B	SFA/A 5.28 ER90S-G	DCEP	Ar+5-25%CO ₂	力学性能优良, 适用于钢结构、压力容器等。	1.2, 1.6	0.09	0.69	1.36	0.004	0.007	0.007	0.05	0.45	Mo 0.28	580	660	29	-18℃ 150
X70 ~ X80 级		TRUSTARC MG-S70	SFA/A 5.28 ER100S-G	DCEP	Ar+5-25%CO ₂	力学性能优良, 适用于钢结构、压力容器等。	1.2, 1.6	0.08	0.47	1.41	0.006	0.008	0.008	2.02	0.17	Mo 0.39	650	720	25	-18℃ 90
X80 ~ X100 级		TRUSTARC MG-S80	SFA/A 5.28 ER110S-G	DCEP	Ar+5-25%CO ₂	力学性能优良, 适用于钢结构、压力容器等。	1.2, 1.6	0.08	0.46	1.37	0.007	0.007	0.007	2.64	0.19	Mo 0.50	770	850	20	-40℃ 80

输油管道用焊接材料 (性能一览表 GTAW&FCAW)

熔敷金属化学成分例 (mass%)

熔敷金属力学性能一例

API 5L 管标准	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)	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	屈服强度 MPa	抗拉强度 MPa	延伸率 %	吸收功 J
~ X56 级	GTAW	FAMLIARC TG-S50	SFA/A 5.28 ER70S-G	Ar	低温冲击性好, 全位置焊接, 单面焊双面成型用。	0.8, 1.0, 1.2, 1.6, 2.0, 2.4, 3.2	0.10	0.74	1.40	0.009	0.010	---	---	---	480	580	33	-29℃ 180
~ X56 级		TRUSTARC TG-S1N	SFA/A 5.18 ER70S-G	Ar	400-450MPa 钢用, -60℃冲击性好。	1.6, 2.0, 2.4	0.05	0.31	1.07	0.005	0.007	0.82	---	0.15	460	540	33	-60℃ 200
X60 ~ X70 级		TRUSTARC TG-S62	SFA/A 5.28 ER80S-G	Ar	550-590MPa 钢用, 单面焊双面成型。	1.2, 1.6, 2.0, 2.4	0.08	0.74	1.38	0.007	0.009	0.02	---	0.51	540	660	28	-20℃ 180
X60 ~ X70 级		TRUSTARC TG-S60A	SFA/A 5.28 ER80S-G	Ar	550-610MPa 钢用, 可全位置焊接。	1.2, 1.6, 2.0, 2.4	0.08	0.04	1.28	0.006	0.010	0.88	---	0.61	590	670	28	-60℃ 270
X80 ~ X100 级		TRUSTARC TG-S80AM	SFA/A 5.28 ER110S-G	Ar	用于 780MPa 级钢, 可全位置焊接。	1.2, 1.6, 2.0, 2.4	0.09	0.11	1.24	0.006	0.008	2.89	0.36	0.69	760	880	23	-60℃ 240
~ X56 级	FCAW	FAMLIARC DW-A50	SFA/A 5.20 E71T-1M	Ar+20%CO ₂	电弧特性好, 低飞溅, 焊道外观优良。	1.1, 1.2, 1.6	0.05	0.48	1.22	0.013	0.009	---	---	---	510	570	30	-18℃ 110
X42 ~ X65 级		FAMLIARC DW-A55E	SFA/A 5.20 E71T-9M-J	Ar+20%CO ₂	全位置焊接, -40℃下冲击性能良好。	1.2	0.05	0.54	1.31	0.013	0.009	0.34	---	---	540	600	28	-40℃ 100
X42 ~ X65 级		FAMLIARC DW-A55ESR	SFA/A 5.20 E71T-12M-J	Ar+20%CO ₂	全位置焊接, -40℃下冲击性能良好, 可热处理。	1.1, 1.2, 1.6	0.05	0.50	1.40	0.013	0.007	0.40	---	---	500	580	30	-46℃ 100
X42 ~ X70 级		TRUSTARC DW-A55L	SFA/A 5.29 E81T1-K2M	Ar+20%CO ₂	全位置焊接, -60℃下冲击性能良好。	1.2	0.06	0.30	1.15	0.009	0.007	1.41	---	---	560	630	27	-60℃ 90
X42 ~ X70 级		TRUSTARC DW-A81Ni1	SFA/A 5.29 E81T1-Ni1M-J	Ar+20%CO ₂	Ni 含量 ≤ 1%, -60℃下冲击性能好。	1.1, 1.2	0.05	0.32	1.26	0.006	0.006	0.95	---	---	520	580	29	-60℃: 140
X42 ~ X65 级		TRUSTARC DW-A55LSR	SFA/A 5.29 E81T1-Ni1M	Ar+20%CO ₂	全位置焊接, -60℃下冲击性能良好, 可热处理。	1.2	0.05	0.33	1.32	0.009	0.008	0.90	---	---	510	570	29	-60℃ 120
X70 ~ X80 级		TRUSTARC DW-A70L	SFA/A 5.29 E101T1-GM	Ar+20%CO ₂	全位置焊接, -50℃下冲击性能良好。	1.2	0.05	0.36	1.90	0.008	0.011	0.97	---	0.46	660	740	21	-50℃ 70
X80 ~ X100 级		TRUSTARC DW-A80L	SFA/A 5.29 E111T1-GM-H4	Ar+20%CO ₂	780MPa 级钢用, -60℃下冲击性能好。	1.2	0.07	0.31	1.86	0.007	0.006	2.49	---	0.16	760	810	21	-40℃ 90