

钛矿用途与技术经济指标 6

钛原料主要用来生产钛白、金属钛(海绵钛)、含钛钢以及焊条涂料。它们所占的比例,我国和国外稍有不同。钛白,我国占 88%,国外占 92.4%;金属钛(海绵钛),我国占 10%,国外占 5.3%;含钛钢及焊条涂料,我国占 2.0%,国外占 2.3%。

钛白不仅是性能优异的白色颜料,而且是重要的化工原料。它广泛用于涂料、油墨、塑料、橡胶、造纸和化纤工业。钛白涂料,色彩鲜艳,色调纯正;钛白是纸张的高级填料,使纸张薄而不透明,白度高,光泽好,强度大和光滑好用。钛白用于塑料工业,是不透明的着色剂;用于橡胶工业,使白色和浅色橡胶强度高,伸展率大,耐老化和不易褪色。它也是化学纤维的最佳消光材料,使透明的化纤具永久性消光效果,并可提高韧性。此外,还用于搪瓷、电器、电子原料等等方面。

表 3.5.1 钛的工业矿物

矿 物		化学式	二氧化钛理论含量 (%)	比 重	硬 度
主 要 矿 物	金红石	TiO_2	100	4.2~4.3	6~6.5
	板钛矿	TiO_2	100	4.1	5.5~6
	锐钛矿	TiO_2	100	3.9	5.5~6
	钛铁矿	FeTiO_3	55.66	4.5~5	5~6
	白钛石	TiO_2	~94	3.5~4.5	4~4.5
	红钛铁矿	$\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{TiO}_2$		4.5	
次 要 矿 物	钛磁铁矿	$(\text{Fe}, \text{Ti})_3\text{O}_4$	12~16	5	6
	钛铁晶石	Fe_2TiO_4	35.4		
	镁钛矿	MgTiO_3	52	4	
	红锰钛矿	MnTiO_3	52.97	4.5	
	钙钛矿	CaTiO_3	66.46	4.1	5.5
	假板钛矿	Fe_2TiO_5	33.35		
	钙铈钛矿	CaCeTiO_3	54~59		
	黑钛石	Ti_3O_5			
	榍石	CaTiSiO_5	40.82	3.5	5~5.5

表 3.5.2 各主要产地钛矿物原料基本特征

产地	四川攀枝花		河北大庙	广西北海	广西东胜	海南乌场	海南沙老
钛矿物名称	钒钛磁铁矿	钛铁矿精矿	钛铁矿精矿	钛铁矿（沉积砂矿）精矿			
颜色	黑色	黑色	黑色	黑色	黑色	黑色	黑色
晶体特征	等轴晶系	三方晶系	三方晶系	三方晶系	三方晶系	三方晶系	三方晶系
化学成分（%）	TiO ₂	8.19（6~13）	47~48	44.5	58.68	51.18	49.03
	Fe ₂ O ₃	TFe22~34	3.34		27.88	12.31	10.71
	FeO		35.32		5.50	35.13	36.03
	Al ₂ O ₃	11.80	1~2		1.09	0.994	1.13
	CaO	8.89	1~3	0.5~1	<0.1	0.533	1.00
	MgO	9.57	4~5.5	0.7~1.8	0.11	0.126	0.10
	P	0.018	0.01~0.04	0.01~0.04	0.034	0.075	0.016
	S	0.91	0.3~0.5	0.1~0.5	0.01	0.007	0.01
	MnO	0.201	0.225~0.6		10.5	1.811	2.23
	SiO ₂	36.69	2.0~3.5	1.5~2.1	0.73	1.297	0.50
	V ₂ O ₅	0.2~0.3	0.023~0.068			0.168	
	Nb ₂ O ₅						0.0412
	Ta ₂ O ₅						0.038

钛精矿经冶炼成海绵钛后，再铸锭并制成工业纯钛和钛合金钛材。钛和钛合金钛材主要用于航空和宇航部门。与合金钢相比，钛合金可使飞机重量减轻 40%。其他如人造卫星外壳、飞船蒙皮、火箭发动机壳体、导弹等等，钛合金都可大显身手。非宇航部门使用工业纯钛和钛合金主要在于发电站冷凝器、接触海水装置、化学装置和一些机械工程等方面。尤其是海水淡化加热器用钛是钛工业发展中划时代事件。兵工部门将钛主要用于舰船和兵器生产。

金属钛除主要用于生产工业纯钛和钛合金外，另一用途是为钢铁工业生产钛铁合金和含钛钢。钛在钢中作为添加元素，可以改变钢的性能。使钢在同样回火温度下，具有更高的强度和硬度，或同样硬度要求下，回火到更高的温度。目前，我国含钛钢有高强度低合金钢、结构钢、不锈钢、耐热合金、超高强度钢和磁钢等钢种系列，广泛用于汽车、船舶和石油钻探等方面，已发展成为仅次于锰钢的第二大钢系。

主要含钛矿物金红石还是优质电焊条涂层不可缺少的原料。

表 3.5.3 列出了钛铁矿和金红石用于上述不同用途的技术经济指标要求。

表 3.5.3 钛铁矿和金红石技术经济指标及主要用途

标准	部颁标准钛铁矿精矿工业技术经济指标						金红石指标
工业用途	供生产钛合金、钛白粉用				供生产人造金红石、高钛渣用		供生产焊条涂料
化学成分（%）	一级品		二级品	三级品	一级品	二级品	
	一类	二类				一类	二类
TiO ₂	≥52	≥50	≥50	≥48	≥52	≥50	≥50
P	≤0.02	≤0.02	≤0.025	≤0.03	≤0.03	≤0.04	≤0.05
CaO, MgO		不限	不限	不限	<0.5	<0.6	<0.1
FeO, Fe ₂ O ₃		不限	不限	不限	不限	不限	不限