

钛白粉生产流程及使用滤布介绍

TiO₂ Manufacture Process Introduction & Application of Filter Cloth in titanium dioxide production

综述 Overview

- [TiO₂的形态 Nature of TiO₂](#)
- [TiO₂的应用领域 Application Areas of TiO₂](#)
- [TiO₂的两种生产工艺 Two Technologies](#)
- [TiO₂的生产及流程 Process & Manufacture](#)
- [使用的过滤设备 Filter Equipments](#)
- [滤布信息 Filter Media Information](#)
- [客户资料 Customer Reference](#)

二氧化钛的形态 Nature of Titanium dioxide

- 分子式：
TiO₂, 又称钛白。
- 外观：
白色固体或粉末状的两性氧化物。无毒。被用来制造耐火玻璃，釉料，珐琅、陶土、耐高温的实验器皿
- 熔点高：
1830~1850°C，沸点2500~3000°C。
- 化学性质：
粘附力强，不易起化学变化
- 存在形式：
自然界存在有三种变体：金红石为四方晶体；锐钛矿为四方晶体；板钛矿为正交晶体。
- 二氧化钛在水中的溶解度很小，但可溶于酸，也可溶于碱：
二氧化钛和酸的反应： $TiO_2 + H_2SO_4 = TiOSO_4 + H_2O$
二氧化钛和碱的反应： $TiO_2 + 2NaOH = Na_2TiO_3 + H_2O$

TiO₂的应用领域 Application Areas

- 涂料 **Painting**
- 造纸（增白） **Paper Industry**
- 塑料（使塑料颜色变浅） **Plastic**
- 印刷油墨 **Ink**
- 化纤（使人造丝光泽柔和） **Fiber**
- 化妆品（增白） **Cosmetics**
- 橡胶（白色橡胶的填料） **Rubber**
- 医药领域 **Pharmaceuticals**
- 航空航天 **Aviation**

PS: 在涂料中取代铅基添加剂,相对于替换的化学品,有更好的环境因素和极高的"遮盖力"

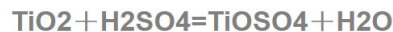
两种TiO₂的生产工艺

Two kinds of TiO₂ Manufacture Technologies

• 硫酸法 Sulfuric Acid Technology

二氧化钛是由钛铁矿或者金红石通过硫酸盐化处理或者氯化处理。

硫酸酸解钛渣，得到硫酸氧钛溶液，经纯化和水解得到偏钛酸沉淀；再进入转窑煅烧产出钛白粉颜料产品。硫酸法是非连续生产工艺，工艺流程复杂，需要20道左右的工艺步骤，排放废弃物较多。晶型转变需更多操作步骤，采用的焚烧工艺需要消耗大量能源。



• 氯化法 Chloride Technology

由TiCl₄四氯化钛分解得到

氯化法在60多年前由杜邦公司发明并产业化。此法以钛铁矿、高钛渣、人造金红石或天然金红石等与氯气反应生成四氯化钛，经精馏提纯，再进行气相氧化；速冷后，经过气固分离得到钛白粉。氯化法生产技术是连续生产工艺，与非连续工艺的硫酸法相比，过程简单，工艺控制点少，产品质量易于达到最优的控制，大大减少了废弃物的产生，再加上没有转窑煅烧工艺形成的烧结，其钛白粉原级粒子易于解聚，所以在产品精制的过程较硫酸法大幅度节省能量。

目前，全球钛白粉产能在530万吨左右，其中约60%采用氯化法。由于氯化法在能耗、环境影响和产品质量等诸方面的明显优势，全球过去20年间的产能增加主要集中于氯化法。



硫酸法 - 优缺点 Sulfuric Advantage

- 硫酸法可生产锐钛型和金红石型钛白粉。
- 硫酸法是将钛铁矿粉与浓硫酸进行酸解反应生成硫酸氧钛，经水生成偏钛酸，再经煅烧、粉碎即得到钛白粉产品。
- 原料：
各种钛铁矿、钛渣等。
- 优点：
原料：钛精矿、钛渣和硫酸，低价易得，技术较成熟，设备简单，防腐蚀材料易解决。而且可生产氯化法不能生产而市场需要的锐钛型各种牌号的钛白粉。所以只要重视环境污染的治理，重视产品质量的提高，重视推进科技进步，硫酸法钛白粉还会与氯化法钛白粉并存，短期内不会被淘汰。
- 缺点：
流程长，只能以间歇操作为主，湿法操作，硫酸、水消耗高，废物及副产物多，对环境污染比较严重，每吨成品钛白粉分别要排出8吨废酸和3吨多硫酸亚铁，还有大量的污水；而且生产的钛白粉质量相对比较差，比如南京钛白粉厂就因为环保问题被关停。

氯化法 - 优缺点 Chloride Disadvantage

- 氯化法只能生产金红石型产品。
- 氯化法是将金红石或高钛渣粉料与焦炭混合后进行高温氯化生成四氯化钛，经高温氧化生成二氧化钛，再经过过滤、水洗、干燥、粉碎即得到钛白粉产品。
- 使用原料：
天然金红石、人造金红石和高钛渣等。
- 优点：
流程短，生产能力易扩大，连续自动化程度高，能耗相对低，“三废”少，能得到优质产品。
- 缺点：
投资大，设备结构复杂，对材料要求高，要耐高温、耐腐蚀，装置难以维修，研究开发难度大。

1992年后，转为氯化法占主导地位。目前世界上新建或改扩建钛白粉厂多以氯化法为主，杜邦公司全部采用氯化法。氯化法钛白粉生产在技术上有一定难度，基本由少数几个大公司所垄断。我国在90年代初才引进一套氯化法生产装置。改变了我国只能生产低档锐钛型钛白粉的历史。

硫酸法过滤流程 Sulfuric Acid Process

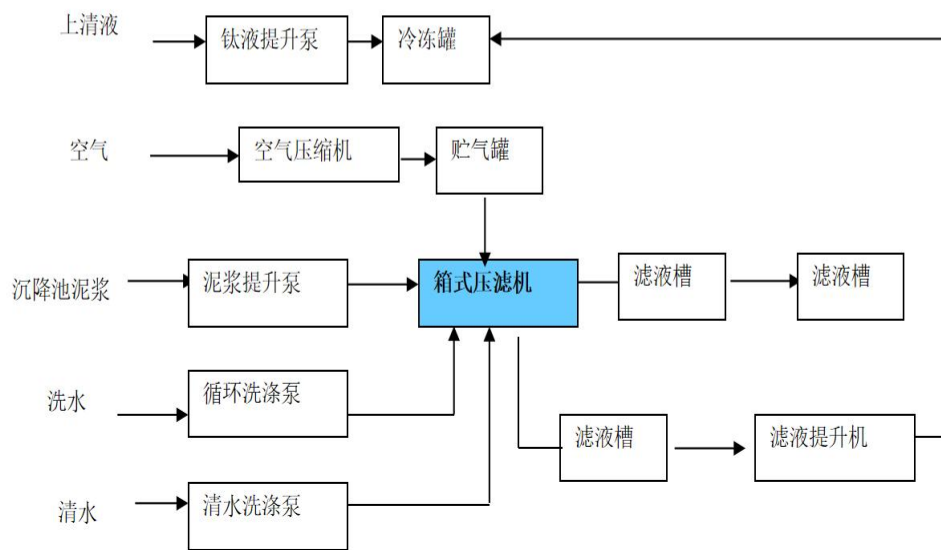
生产流程 Manufacture Process

- 过滤 leaching
- 预过滤 Preleach Filtration
- 后过滤 Postleach Filtration
- 预煅烧干燥 Precalcination Drying

后处理 After Treatment

- 覆膜 Coating
- 洗涤/脱水 Washing/ Dewatering
- 废液的处理和丢弃 Effluent Treatment & Disposal
- 酸性物质的中和 Acid Neutralization & Recycle

生产流程图 Process Flow Chart

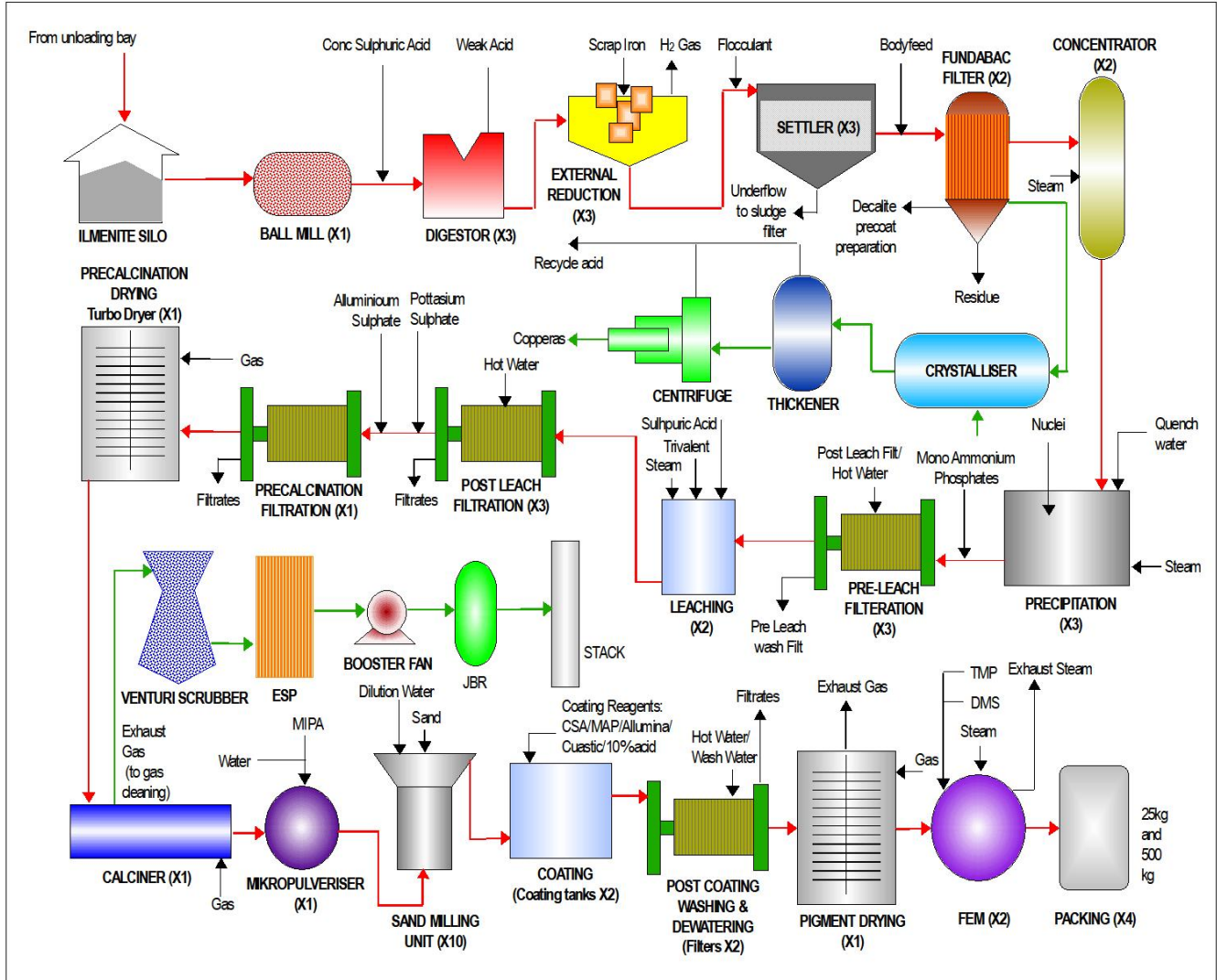


覆膜 COATING

在涂料表面，选择使用化学物质涂层，或多种涂层，由终端客户所需要的级别所决定。

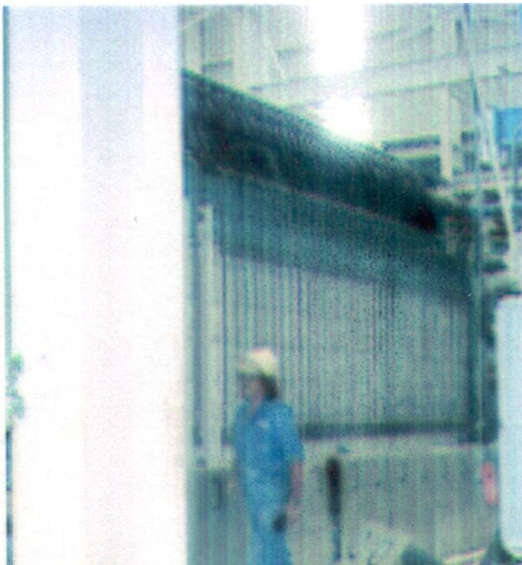
To provide chemical layer (s) around the pigment that are suitable for end users depending on the grade.

Process Flow Diagram



预过滤 PRELEACH FILTRATION

从沉淀下来的泥浆中，分离TiO₂的晶体，然后把亚铁离子从浆液中洗出
To separate TiO₂ crystals from the precipitated slurry and to wash out the ferrous iron (Fe²⁺) in the pulp



CLF

- 使用过量的酸分离处TiO₂.
Separation of the TiO₂ with the excess acid.
- 预过滤产生的滤饼中仍然含有铁和其他的杂质，将在过滤的阶段去除。The cake out of the preleach still contains Fe and other impurities will be removed in Leaching stages.

滤布: Polynova PP9552, PP2876, PP9813.

后过滤 POSTLEACH FILTRATION

从滤出液中洗出可溶性杂质

To wash out soluble impurities from the pulp

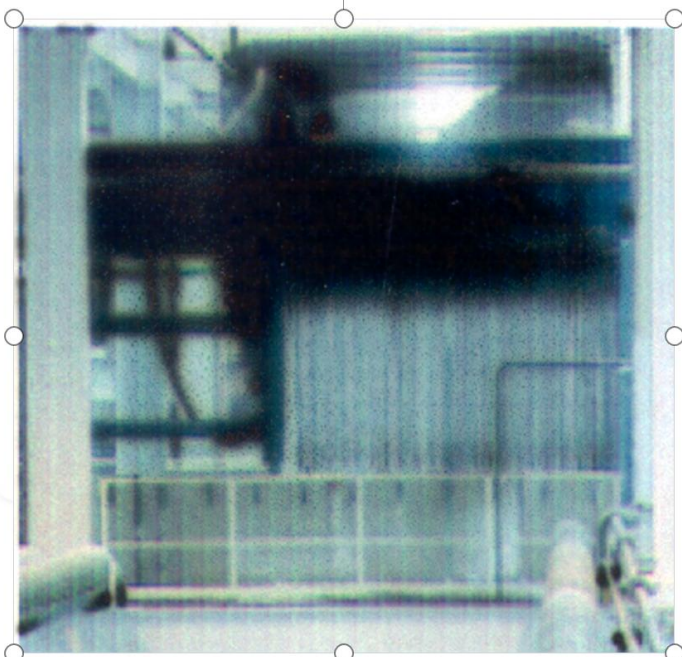


- 产品中铁元素的含量要降到最低，因为铁的存在会影响产品的颜色和光洁度。The iron content needs to be minimised as it will effect the colour or brightness of the product.

滤布: Polynova PP9552,
PP2876, PP9813.

预煅烧干燥 PRECALCINATION DRYING

To further reduce the moisture content (%) in the pulp according to process specification. Two stage process, a filter followed by a rotary dryer 根据加工要求，需进一步降低滤出液中的水分含量（%）。要通过两步，先通过过滤，然后通过旋转干燥器



- 进入脱水过滤器之前浆料的水分含量是40%，通过之后为<20%. Moisture content of the dewatering filter is 40% and out of Dryer is <20%.

滤布: Polynova PP9552, PP2876, PP9813.

洗涤/脱水 WASHING / DEWATERING

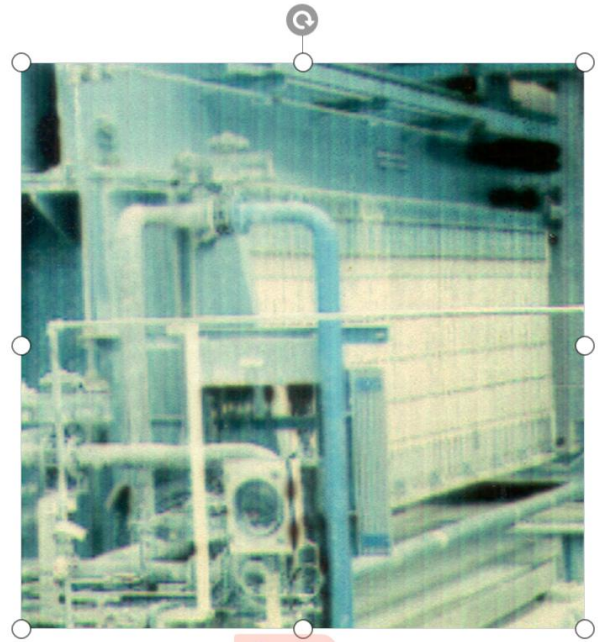
去除可溶性的盐，以及由酸碱中和而产生的水份。 To remove the soluble salt and water produced from the neutralization between acid and alkali.

- Important Parameters.重要参数

- Volume of water used to remove the soluble salt. 用多少量的水来去除溶解的盐类。
- The cake discharge must be at least 70% solid. 产生的滤饼，固体含量至少为70%

滤布:

Polynova PP9552



生产TiO₂产生的废渣

- 废渣来源于酸解沉降后的残渣，主要是未分解的钛铁矿、金红石、锆英石、脉石、泥砂，渣量一般为每吨钛白300 kg(干基)左右。

废液的处理和丢弃

EFFLUENT TREATMENT & DISPOSAL & RECYCLE

•直接排放 Disposal:

硫酸法所产生的废料会比氯化法多很多。

使用硫酸法 - 每生产出1吨产品会伴生大概6-8吨的酸性废料。

需要经过中和后除去，否则会造成极大的环境污染。

- 在排入海水之前，中和副产品酸性废液 To neutralize acid waste effluent from plant by product prior to discharge to the sea.
- 遵循环境保护法，对于处理固液废弃物的指令 To comply with the environment legislation requirement of solid liquid waste disposal.

•水泥原料 Raw Material for Cement

部分钛白粉生产厂同时具有利用硫铁矿或硫精沙制取硫酸的工厂，把该渣与硫铁矿渣混合卖给水泥厂做生产水泥原料。

但由于酸解渣固液分离得不好，对水泥厂的使用和运输方面都不方便，实际上这部分渣的利用率很低

TiO₂使用的过滤设备

Filters used for TiO₂ Manufacture

- 压滤机 Press Filters
- 叶滤机 Leaf Filters
- 厢式过滤机 Chamber Filters

酸性物质的中和 ACID NEUTRALIZATION



◆ To neutralize effluent waste containing weak sulfuric acid by the addition slurries of limestone and hydrated lime. 对于中和废液中含有弱酸性物质，可以采用含石灰石和氢氧化钙的物质。



(white gypsum 白石膏)



(red gypsum 红石膏)

◆ Using pressure filter for solid liquid separation. 使用压滤机进行固液分离

◆ Polynova PA1686 (400ltrs)

[back](#)