

PTFE 机织耐高温滤料

庞广洪 刘海芳

浙江三星特种纺织有限公司

摘要:改善环境、控制大气污染,是环境保护的重大问题。公司结合多年来从事PTFE微孔膜复合滤料研制和生产的基础,研制成功新型耐高温过滤材料——PTFE机织耐高温滤料,产品采用PTFE薄膜经分切和加拈而成的长(单)丝织制而成的新型多功能滤料,能有效解决钢铁冶炼中粉尘回收和除尘问题,为钢铁、冶金、化工等行业的除尘及收料设备的改造与更新提供性能优异的产品。

1 引言

多年来,随着国民经济的发展和人民生活水平的提高,人们对环境保护的要求更为严格。为改善环境、控制大气污染,各类袋式除尘和收料的设备和技术得到了迅速发展。作为除尘和收料设备的主要组成部分——过滤材料,随着新型原材料的发展也取得了相应的发展,新品种层出不穷、不断涌现。为提高滤尘性能,由机织滤料向非织造布的针刺毡滤料(包括其他非织造布)发展,为节约能源、减少不必要的冷却及降低设备投资,滤料由常温型(耐温范围为100~150℃)的普通滤料向着高温型(耐温范围为200~300℃)的特种滤料发展。过滤技术由深层过滤(主要指针刺毡滤料)向表面过滤(如各种机织和非织造布滤料与聚四氟乙烯微孔膜复合的复膜滤料)发展。与此同时,根据除尘设备和滤料使用中出现的各种问题,滤料要求具有多功能性,(如抗静电、阻燃、拒水、拒油及耐腐蚀性等)。当然,任何一种滤料在正常情况下不可能具有所有的性能,适用一切行业,只能根据具体的工作环境,合理选用滤料,使之实用又经济。

本公司根据多年生产滤料的经验,通过对钢铁冶金、化工等行业的调查研究,进行了PTFE机织耐高温滤料的研制和开发。PTFE机织耐高温滤料是采用PTFE薄膜经分切和加拈而成的长(单)

丝织制而成的新型耐高温多功能滤料,产品具有耐260~280℃的高温、阻燃、高强低伸、拒水、拒油、透气均匀和极佳的耐化学品腐蚀性、使用寿命长等特点,能有效解决高温腐蚀性环境粉尘回收问题更适用于湿态、粘性粉尘和恶劣的化学腐蚀环境下运行的除尘设备,可取代进口耐高温滤料。

2 国内外发展现状

据国外有关报道和对外技术交流情况,目前仅有美国杜邦公司和奥地利LENZING公司生产PTFE纤维及滤料制品,纤维的生产技术都具有专利权,在20世纪90年代才进入商品生产。美国杜邦公司的产品有TEFLON和TEFAIRE,其中TEFAIRE为针刺毡滤料,内含85%TEFLON和15%玻璃纤维,基布为100%TEFLON;TEFLON纤维有单丝和短纤,单丝可制成TEFLON滤布和针刺毡基布,短纤可用于TEFAIRE针刺毡的纤网。而奥地利LENZING公司的产品为PROFILEN,其纤维有单丝和短纤,可生产的品种与杜邦公司大致相同,拥有自己的专利技术。目前这两个公司的产品在世界各国都得到较广泛的应用。主要应用于工业和公用事业设施的燃煤锅炉、工业和市政的固体和液态废弃物的焚烧炉、含铅玻璃的制造、金属的熔炼、化工部门的炭黑加工和收料、钛白粉的制造及其他化学品的加工制造。

国内尚未见有关PTFE纤维及滤料制品生产的任何报导, 我公司利用对外技术交流及展览会与奥地利LENZING公司的接触, 利用该公司提供的204/300S和HT04/350S的聚四氟乙烯单丝进行了试织, 情况良好。

3 技术特点与关键工艺特点

该产品采用聚四氟乙烯 (PTFE) 材料, 它是直链状分子所构成的塑性材料, 具有优异的化学惰性及热绝缘性, 熔点 327℃, 可长期在 260℃ 高温下, 或短暂于 300℃ 下使用, 本身不燃烧, 其极限指数 (LOI) 高达 95%。由于其特殊性质, 无法使用一般的纤维生产方法制造。PTFE 长 (单) 丝制备的工艺和设备是关键技术之一。该产品与普通机织滤料在工艺上比较, 具有以下特点:

(1) 与现有的化纤纺制长 (单) 丝的工艺相比, 由于受喷丝头孔数的限制, 产量受到影响, 而本产品所用的PTFE单长丝是由PTFE膜分切后加括而成, 产量相对而言要更高。

(2) 与传统的单 (长) 丝织造工艺相比, 本产品织造时无需网络或上浆, 缩短了工序, 提高了生产效率。

4 PTFE 纤维长 (单) 丝的主要性能

PTFE 是由呈链状分子构成的一种塑性材料。由于具有碳链的强度及几乎完全由氟原子所复盖, 对所有化学品而言, 差不多全无反应, 而且暴露在氟化碳氢化合物时, 不会膨化。因此, PTFE 纤维是高温、湿态、粘性粉尘和严苛的化学环境下应用的滤布最为理想的原料。具体各种性能由以下表 1 给以表述。

5 PTFE 机织滤料的织物主要性能

- (1) 原料 经纬纱采用 PTFE 长丝 600~800d
- (2) 织物组织 缎纹
- (3) 织物质量 (g/m²) 450 ± 30
- (4) 断裂强力 (N)
经向 2500 ± 60 纬向 1800 ± 50

表 1 高温过滤用 PTFE 长丝 (织纱) 及缝线的物理性能

	织纱	缝线
纤维韧性 [c/N/tes] [g/den]	30 3.3	25 2.8
纤维伸长率[%]	<10	>10
在250℃下10分钟 热收缩率[%]	<3	<3
比重[g/cm ³]	>2	>2
软化点[℃]	327	327
相对湿度回潮率[%] 20℃、相对湿度65%	0	0
限氧指数LOI[% O ₂]	95	95
纤维横断面	规则状	
推荐连续操作温度[℃]	260-280	260-280
最大 (短时间) 操作温度[℃]	300	300

(5) 断裂伸长率 (%)

经向 14 ± 2 纬向 10 ± 2

(6) 透气量 (m³/m².s) 13 ~ 15 × 10⁻³

6 结论

袋式除尘器发展关键之一是滤料的改进。随着烟尘性能、除尘时的工作状态等条件的改变, 高温滤料在国内无法解决的前提下, 它的开发研究提上了议事日程。由于本产品为除尘及收料设备的一种新型和多功能性的滤料, 具有耐温性高达 260~280℃、耐腐蚀性能好、阻燃、防水、防油、强力高、伸长小、透气均匀、使用寿命长等特点。寿命长, 可降低除尘设备的运转及日常维修费用; 耐温高可减少不必要的冷却工艺, 从而节约能源和设备的投资费用; 耐化学品腐蚀发好可减少布袋耗用量, 降低生产成本。

PTFE 机织耐高温滤料技术难度大, 属高科技纺织产品, 填补了国家环保滤料产品的一项空白, 处于国内领先水平, 将为钢铁、冶金、化工等行业的除尘及收料设备的改造与更新提供了性能优异的产品, 有着广阔的应用前景。