

聚丙烯酰胺PAM

产品名称	聚丙烯酰胺PAM
公司名称	巩义市万龙净水材料有限公司
价格	8500.00/吨
规格参数	品牌:万龙 型号:PAM 外观:颗粒
公司地址	河南省巩义市北山口工业区
联系电话	0371-85618986 13838577218

产品详情

聚丙烯酰胺

聚丙烯酰胺，是絮凝剂中的一种，英文代号（PAM）。主要分类：阴离子聚丙烯酰胺（APAM），阳离子聚丙烯酰胺（CPAM），非离子聚丙烯酰胺（NPAM）和两性离子聚丙烯酰胺（TPAM）。它被广泛应用于石油开采、水处理、纺织、印染、造纸、选矿、洗煤、医药、制糖、养殖、建材、农业等行业。被誉为“百业助剂”，又有“万能产品”之称。

聚丙烯酰胺分类聚丙烯酰胺产品简介：聚丙烯酰胺（PAM）为水溶性高分子聚合物不溶于大多数有机溶剂，具有良好的絮凝性，可以降低液体之间的磨擦阻力，按离子特性分可分为非离子、阴离子、阳离子和两性型四种类型。

物理性质

聚丙烯酰胺为白色粉末或者小颗粒状物，密度为1.32g/cm³(23度)，玻璃化温度为188度，软化温度近于210度，一般方法干燥时含有少量的水，干时又会很快从环境中吸取水分，用冷冻干燥法分离的均聚物是白色松软的非结晶固体，但是当从溶液中沉淀并干燥后则为玻璃状部分透明的固体，完全干燥的聚丙烯酰胺PAM是脆性的白色固体，商品聚丙烯酰胺干燥通常是在适度的条件下干燥的，一般含水量为百分之五至百分之十五，浇铸在玻璃板上制备的高分子膜，则是透明、坚硬、易碎的固体。

外观：白色颗粒

固含量：大于等于88%

分子量：600 - 1800万

PH：1 - 14

密度：10 - 40 (Mole%)

水角度：10 - 35%

溶解时间：小于等于60分钟

气味：无臭

热稳定性：温度超过120摄氏度时易分解

毒性：无

腐蚀性：无

毒性

聚丙烯酰胺本身及其水解体没有毒性，聚丙烯酰胺的毒性来自其残留单体丙烯酰胺（AM）。丙烯酰胺为神经性致毒剂，对神经系统有损伤作用，中毒后表性出肌体无力，运动失调等症状。因此各国卫生部门均有规定聚丙烯酰胺工业产品中残留的丙烯酰胺含量，一般为0.5%---0.05%。聚丙烯酰胺用于工业和城市污水的净化处理方面时，一般允许丙烯酰胺含量在0.2%以下，用于直接饮用水处理时，丙烯酰胺含量在0.05%以下。

关于聚丙烯酰胺的毒性，某些阳离子型聚丙烯酰胺的情况就复杂得多，这是因为阳离子型聚丙烯酰胺引入的氨基类等基团，其毒性往往数十至数百倍地高于阴离子型和非离子型，他们的慢性毒性正进一步研究中。

事实上，关于PAM的毒性早在1965年美国道化学公司McCollister等人就曾做了一份关于AM类聚合物的毒理学研究报告，他们对老鼠和狗进行了一次口服和两年连续口服试验，结果表明，即使饲喂5-10%浓度的高聚物也未发现有任何影响。日本有人曾用代表性的三类PAM进行老鼠试验，其结果(LD50(大鼠一次口服))：HPAM在5000mg/kg以上;NPAM在6000 mg/kg以上;CPAM在5800 mg/kg以上。标注：【毒性分级(LD50(大鼠一次口服)):<50mg/kg为剧毒、高毒;50-4500mg/kg为低度、中毒;>4500基本无毒】。

国际健康卫生组织1985年出生的聚丙烯酰胺标准指出：聚丙烯酰胺中残留丙烯酰胺量控制在0.05%以下并控制用量时，处理后水中的含量将低于0.25ug/L，符合大多数国家的饮用水标准。PAM商品早已被美国环境保护局或食品、药品管理局批准，可用于饮用水、糖汁澄清、水果、蔬菜洗涤等领域。PAM无毒，但PAM的原料单体AM则是有毒性的，尤其是对哺乳动物的神经有损害，因此，欧美国家包括我国都对食品级PAM中的残余单体AM含量有其严格要求，一般要求低于0.05%，应用的最大剂量也是有限制的，但在废水的处理、污泥脱水等领域里的应用，工作人员没有必要担忧PAM的毒性(残单体)对人体的伤害。

行业应用

气浮选用聚丙烯酰胺

首先了解下哪些行业常用到气浮行业，气浮法主要是利用气体使污水得到氧化，气浮大多数是针对二级生物处理的深度处理，目前最常见的行业是针对含油污水隔油后的补充处理。气浮法可以有效地用于活性污泥的浓缩；污水中悬浮杂质的去除。气浮选用阴离子的聚丙烯酰胺效果比较好，特别是部分回流溶气气浮法，兼备全回流、全溶气气浮的工艺优点，而相比布气气浮法具有处理污水量大，处理效果高的特点；相比电解气浮法具有节省电能和运行费用较低的优点，适合现代企业节能、环保、减耗、增效的要求。

工艺

本项目采用水解酸化+混凝沉淀（PAM）+离子氧化+ABR+SBR的组合处理工艺：

工艺处理效果分析 各单元的处理效果由表1结果显示，经过各处理单元处理后，污水的水质情况得到较大的改观。主要污染物 BOD₅ = 30mg/L、COD_{Cr} = 150mg/L、NH₃-N = 25mg/L、AOX = 500mg/L。各项指标完全符合国家排放标准(GB8978-1996)二级标准。ABR池和SBR池的去除效果最为显著，对COD_{Cr}和BOD₅的去除，ABR均为50%，SBR分别为91%和86.7%。两池对AOX的去除也较为理想，体现了ABR-SBR组合工艺对该公司制药废水的适用性。

结构分析

应用

石油开采是目前国内PAM用量最大的领域，其消费量占国内总需求量的56%。我国许多大型油田如大庆、胜利、中原、华北、辽河、大港等已进入开采中后期，为了稳定油田产量一般采用3次采油技术。大庆油田已工业性推广应用聚合驱油技术，胜利、辽河油田也进行了聚合物的驱油试验，取得了较好的驱油效果。水处理是国内聚丙烯酰胺的第二大消费领域，2012年占总消费量的26%。由于成本因素，2013年应用还不普遍。在城市污水处理方面，PAM主要用于污泥脱水，少部分用于废水澄清。在未来的几年，大部分城市污水处理厂将会采用PAM作絮凝剂。PAM在造纸行业中主要用作助留剂、干增强剂和废水处理的絮凝剂。我国是造纸生产和消费大国，纸张产量居世界第3位，纸制品的实际消费量居世界第2位，对造纸助剂的需求非常旺盛。另外PAM在采矿、冶金、煤炭、高吸水性树脂、粘合剂、皮革复鞣剂等领域也得到利用。

生产

由于我国PAM主要用于油田企业，所以石油化工企业成为生产PAM的主力军，引进PAM生产线本身的高成本、PAM的高市场价格及石油化工企业的实力决定其成为生产PAM的主力。美国、日本、欧洲是PAM的主要生产和消费国，其生产能力大约占世界总生产能力的85%。国外主要PAM的生产商家有美国汽巴特种化学品公司、美国道化学公司、氰胺公司、马拉松石油公司、纳尔科公司，日本的聚丙烯酰胺公司、日东化学公司、三井化学公司、三菱化成公司、Arakawa公司、Harimo公司，英国的汽巴特种化学品公司，法国SNF圣泰公司，德国的斯托豪森公司、纳尔科公司、巴斯公司和芬兰赛特公司等。我国PAM产品的开发始于20世纪50年代末期，1962年我国最早的聚丙烯酰胺生产厂是胜利油田、后来山东聊城北方嘉惠也随之而上，生产水溶胶产品。目前国内生产厂家有100多家。

产品

国内由于生产技术上的原因，一般采用间歇式生产工艺，能耗大、效率低、成本高，这样限制了其品种的发展，国内PAM的品种主要是干粉和胶体，也有极少部分的乳液，而不像国外那样有乳液、悬乳液、粉状及球状等多种形式。国外专利型产品多，其中阳离子PAM产品占50%以上，而我国相应地比较缺乏，主要靠进口解决。

安全

避免与皮肤和眼睛接触。

特点

- 1、絮凝性。PAM能使悬浮物质通过电中和，起到絮凝作用
- 2、粘合性。可以通过物理的化学作用等起到粘合作用
- 3、增稠剂。在中性和酸性条件下都有增稠作用，如果PH值在10以上PAM容易水解。

注意事项

阳离子聚丙烯酰胺使用注意事项：

- 1、絮团的大小：絮团太小会影响排水的速度，絮团太大会使絮团约束较多水而降低泥饼干度。经过选择聚丙烯酰胺的分子量能够调整絮团的大小。
- 2、污泥特性：第一点理解污泥的来源，特性以及成分，所占比重。依据性质的不同，污泥可分为有机和无机污泥两种。阳离子聚丙烯酰胺用于处置有机污泥，相对的阴离子聚丙烯酰胺絮凝剂用于无机污泥，碱性很强时用阳离子聚丙烯酰胺，而酸性很强时不宜用阴离子聚丙烯酰胺，固含量高时污泥通常聚丙烯酰胺的用量也大。
- 3、絮团强度：絮团在剪切作用下应坚持稳定而不破碎。进步聚丙烯酰胺分子量或者选择适宜的分子构造有助于进步絮团稳定性。
- 4、聚丙烯酰胺的离子度：针对脱水的污泥，可用不同离子度的絮凝剂经过先做小试进行挑选，选出最佳适宜的聚丙烯酰胺，这样即能够获得最佳絮凝剂效果，又可使加药量最少，节约本钱。
- 5、聚丙烯酰胺的溶解：溶解良好才能充分发挥絮凝作用。有时需求加快溶解速度，这时可思索进步聚丙烯酰胺溶液的浓度。

聚丙烯酰胺和聚合氯化铝可以同时使用吗

其实在平时处理污水的时候，有些污水，使用单一的一种絮凝剂是达不到效果的，必须两种结合使用，在使用无机絮凝剂PAC和聚丙烯酰胺复合絮凝剂处理污水会达到更好的效果，但是添加药剂的时候要注意顺序，顺序不正确，也是达不到效果。

聚丙烯酰胺和其它絮凝剂混合使用添加的顺序方法：

在使用复合絮凝剂的时候必须注意添加的先后顺序和投加时间间隔！PAC与PAM联合使用就是让PAC先完成中和电荷/胶体脱稳形成细小絮体之后，进一步加大絮体体积有利于充分沉淀。由于聚合氯化铝PAC反应时间很短，所以加入后需要强烈的混合，PAM作用时间要长，混合注意先强后弱——先强是为了混合均匀后弱是为了避免破坏絮体！聚丙烯酰胺属于絮凝剂，聚合氯化铝属于混凝剂，一般情况下是先加混凝剂再加聚丙烯酰胺，但为了保险起见，还是建议大家通过实验效果来确定添加的顺序！加药点、加药量、加药时间以及混合强度需要实验确定，切记千万不能把他们两种药剂放在一起使用，否则会影响效果，增大使用成本。

聚丙烯酰胺絮凝剂失效的判断方法

经常遇到许多污水处理厂，特别是南方地区，由于气候潮湿，一些污水厂的聚丙烯酰胺因堆放久了或者是包装口没有扎紧导致吸潮结块，针对聚丙烯酰胺絮凝剂结块情况，很多人有疑问，是不是失效了，还可不可以再用，其实像这种情况只要你能把它溶开，水溶液有粘度，是没有失效，但结块后的聚丙烯酰胺是很难溶解开的，其实也意味着资源的浪费。实不同种类的聚丙烯酰胺的保质期是有很大的区别的，这个和其结构有关联，相对来说阴离子聚丙烯酰胺的有效期时间要长点，阳离子聚丙烯酰胺一般我们国家规定保质期为1年。超出这个期限，均视为超过保质期。就有失效的风险，

聚丙烯酰胺失效可以从两个方面来判断，一个是粘度降低，二是絮凝效果变差。

使用特性

- 1、絮凝性：PAM能使悬浮物质通过电中和，架桥吸附作用，起絮凝作用。
- 2、粘合性：能通过机械的、物理的、化学的作用，起粘合作用。
- 3、降阻性：PAM能有效地降低流体的摩擦阻力，水中加入微量PAM就能降阻50—80%。

4、增稠性

：PAM在中性和酸条件下均有增稠作用，当PH值在10以上PAM易水解。呈半网状结构时，增稠将更明显。

聚丙烯酰胺使用量说明

1、洗煤用的阳离子聚丙烯酰胺的使用数量可以设置在三十公斤到一百一十公斤之间；化工行业的废水使用量一般是五十到一百二十公斤之间；漂染行业的废水和造纸行业的废水最难处理，应该加大使用数量，把使用数量设置在一百到三百公斤比较合理，电镀废水行业普通的工业用水一般都不要超过五十公斤。注意：（这几种行业的使用数量都是每一千吨废水的数量）。

2、生活污水根据处理方法的不同脱泥用的絮凝剂是不一样的。

如果工艺主体采用生化方法，也就是剩余污泥脱水（可能含有部分初沉泥），只需要阳离子PAM作为污泥脱水剂即可。

如果工艺主体采用物化方法，如一级强化，加载磁分离等工艺，一般是先加PAC调质，然后再加阴离子絮凝剂，最后加阳离子絮凝剂脱水。具体投加量要根据污水水质而定。

也有很多污水处理站，污泥脱水直接加PAC或者其他无机絮凝剂即可，这个在板框压滤机，特别是电子厂或者是小型污水处理站应用比较广泛。

PAM在作为污泥脱水剂使用的时候一般要与水的配比在0.1%--0.2%之间。溶解成胶水状的液体以后，再投加到污泥中进行混合处理。

与污泥的配比一般在5%--10%，有的更低，这个要根据污泥的浓度来确定，最好是通过现场的烧杯实验来确定最佳投加量和使用型号。不同污泥、不同药剂、不同设备、不同管理水平，污泥的处理效果是不同的。

3、污水处理厂用阳离子聚丙烯酰胺作为污水运营污泥脱水剂。在和客户沟通的过程中，客户经常问到在污水处理污泥脱水过程中，污泥脱水剂投加量的问题。要相对准确的知道污泥脱水剂投加量的问题，首先了解这些参量，污泥的含水率，泥饼含水率，进泥量，进药量，配药浓度等。

污泥含水率：污泥中所含水分的重量与污泥总重量之比的百分数称为污泥含水率。

泥饼含水率：被脱污泥即泥饼的所含水分的重量与污泥总重量之比的百分数称为泥饼含水率。

还要通过以下几个公式进行运算

1、加药量 $\text{mg/L} = \text{加药质量} / \text{处理水量} / \text{配药浓度}$

2、处理水量投加药量 $= \text{处理水量} \text{m}^3/\text{h} * \text{加药量} \text{g}/\text{m}^3$

3、干泥量=处理水量*【(1-污泥含水率)/(1-泥饼含水率)】

4、每吨干泥的药剂消耗g/m³=加药量/干泥量

以上计算所得结果误差可能比较大，仅做污水运行时参考。实际耗药量要进行实际上机运营试验。

技术指标

技术指标

项目 型号	外观	分子量(万)	固含量%	离子度或水解 度%	残余单体%	使用范围
阴离子型	白色颗粒或粉末	300—2200	88	水解度 10—35	0.2	水的PH值为中性或碱性
阳离子型	白色颗粒	500-1200	88	离子度 5-80	0.2	带式机离心式压滤机
非离子型	白色颗粒	200—1500	88	水解度 0-5	0.2	水的PH值为中性或碱性
两性离子型	白色颗粒	500—1200	88	离子度 5-50	0.2	带式机离心式压滤机
阴离子型	比重	0.62	容重	0.5		

作用原理

1) 絮凝作用原理：PAM用于絮凝时，与被絮凝物种类表面性质，特别是动电位，粘度、浊度及悬浮液的PH值有关，颗粒表面的动电位，是颗粒阻聚的原因加入表面电荷相反的PAM，能使动电位降低而凝聚。

2) 吸附架桥：PAM分子链固定在不同的颗粒表面上，各颗粒之间形成聚合物的桥，使颗粒形成聚集体而沉降。

3) 表面吸附：PAM分子上的极性基团颗粒的各种吸附。

4) 增强作用：PAM分子链与分散相通过种种机械、物理、化学等作用，将分散相牵连在一起，形成网状。

技术流程

PAM沉淀是发生化学反应时生成了不溶于反应物所在溶液的物质。从字意上理解就是在重力作用下沉淀去除。污水中的悬浮物质，可以这这是一种物理过程，简便易行，效果良好，是污水处理的重要技术之一。

根据悬浮物质的性质、浓度及絮凝剂聚丙烯酰胺性能，沉淀可以分为：自然沉淀，絮凝沉淀，区域沉淀。域沉淀的悬浮颗粒浓度较高(5000mg/L以上)，颗粒的沉降受到周围其它颗粒影响，颗粒间相对位置保持不变，形成一个整体共同下沉，与澄清水之间有清晰的泥水界面。二次沉淀池与污泥浓缩池中均有区域沉淀发生。

絮凝沉淀是颗粒物在水中作絮凝沉淀的过程。在水中投加混凝剂后，其中悬浮物的胶体及分散颗粒在分子力的相互作用下生成絮状体且在沉降过程中它们互相碰撞凝聚，其尺寸和质量不断变大，沉速不断增加。悬浮物的去除率不但取决于沉淀速度，而且与沉淀深度有关。地面水中投加混凝剂后形成的矾花，生活污水中的有机悬浮物，活性污泥在沉淀过程中都会出现絮凝沉淀的现象。

加药方式

药剂的投加方式

药剂的投加采用重力投加和压力投加，无论哪种投加方式，由溶解池到溶液池，到药液投加点，均应设置药液提升设备，常用的药液提升设备是计量泵和水射器。

1.重力投加

利用重力将药剂投加在水泵吸水管内或者吸水井的吸水喇叭口处，利用水泵叶轮混合。

2.压力投加

利用水泵或者水射器将药剂投加到原水管中，适用于将药剂投加到压力水管中，或者需要投加到标高较高、距离较远的净水构筑物内。

3.水泵投加

水泵投加是在溶液池中提升药液到压力管中，有直接采用计量泵和采用耐酸泵从而起增强作用。

聚丙烯酰胺在使用之前一般都需配制成0.1%~0.5%的稀释溶液备用，配制好的溶液最好不要存放太长时间才用，这个浓度范围的溶液在使用之前还需要进一步稀释成0.01~0.05%的溶液，原因就是可以更有助于絮凝剂在悬浮体系中的分散，可以降低用量，而且可以取得更好的絮凝效果！

宏观粒子

阴离子

阴离子聚丙烯酰胺（APAM）外观为白色粉粒，分子量从600万到2500万水溶解性好，能以任意比例溶解于水中，且不溶于有机溶剂。有效的PH值范围为4到14，在中性碱性介质中呈高聚合物电解质的特性，与盐类电解质敏感，与高价金属离子能交联成不溶性凝胶体。

工业废水处理：

对于悬浮颗粒，较出、浓度高、粒子带阳电荷，水的PH值为中性或碱性的污水，钢铁厂废水，电镀厂废水，冶金废水，洗煤废水等污水处理，效果最好。饮用水处理：我国很多自来水厂的水源来自江河，泥沙及矿物质含量高，比较浑浊，虽经过沉淀过滤，仍不能达到要求，需要投加絮凝剂，投加量是无机絮凝剂的1/50，但效果是无机絮凝剂的几倍，对于有机物污染严重的江河水可采用无机絮凝剂和阳离子聚丙烯酰胺配合使用效果更好。现投加阴离子聚丙烯酰胺，使淀粉微粒絮凝沉淀，然后将沉淀物经压滤机压滤变成饼状，可作饲料，酒精厂的酒精也可采用阴离子聚丙烯酰胺脱水，压滤进行回收。用于河水泥浆沉降。用于造纸干强剂。

用于造纸助剂、助率剂。在造纸前泵口式储浆池中加入微量PAM-LB-3阴离子聚丙烯酰胺可使水中填料与细小纤维在网上存留提高20-30%。每吨可节约纸浆20-30kg。

举例：在洗煤过程中产生大量废水，直接排放污染环境，必须沉清后循环利用，回收水中煤泥，也很有价值，但靠自然沉降，费时费力，同时水也不清。

另外，阴离子聚丙烯酰胺在制香行业的应用也越来越受欢迎，阴离子聚丙烯酰胺产品特点：具溶解性好，粘度高，韧性强，易燃物（少）烟、燃烧无异味、无毒等特点；产品性能稳定，避免了其它植物胶粉和普通淀粉因产地、时间不同，粘结质量参差不齐，在香业生产时需要反复调试配方，以免造成产品质量不稳定的现象；香制品外表光洁平整、成型好、不易破碎；尤其是其冷水可糊化性，无需煮糊，将物料直接混和均匀、加水搅拌既可生产，而且加水混合后的物料较长时间放置也不会有物料干硬无法使用

的现象发生，有效地节约了能源和方便了生产操作。

使用效果：使用本产品做成的香坯（香制品）外观平整、无断裂、无霉斑，抗折力强，产品成色好、烘晒后不褪色，燃点时间足，可燃性好，过铁齿盘不“断头”熄火，有利于蚊香有效成份的挥散率的提高及可减少成品在烘干过程中的损失，同时，可大大减轻工人的劳动强度、提高工作效率。此外，本品对环境无污染，可满足绿色环保方面对产品的要求。

经济效益：使用本产品可减少原料成本5—12%，节约能耗20—30%。

阳离子

阳离子聚丙烯酰胺（CPAM）产品特性：阳离子聚丙烯酰胺（CPAM）外观为白色粉粒，离子度从20%到55%水溶解性好，能以任意比例溶解于水且不溶于有机溶剂。呈高聚合物电解质的特性，适用于带阴电荷及富含有机物的废水处理。适用于染色、造纸、食品、建筑、冶金、选矿、煤粉、油田、水产加工与发酵等行业有机胶体含量较高的废水处理，特别适用于城市污水、城市污泥、造纸污泥及其它工业污泥的脱水处理。

非离子

非离子聚丙烯酰胺具有高分子量的低离子度的线性高聚物。由于其具有特殊的基团，便赋予它具有絮凝、分散、增稠、粘结、成膜、凝胶、稳定胶体的作用。污水处理剂：当悬浮性污水显酸性时，采用非离子聚丙烯酰胺作絮凝剂较为合适。这时PAM起吸附架桥作用，使悬浮的粒子产生絮凝沉淀，达到净化污水的目的。也可用于自来水的净化，尤其是和无机絮凝剂配合使用，在水处理中效果最佳。

应用：

- 1、广泛用于工业废水处理、对于悬浮颗粒、较粗、浓度高、离子带阳电荷、水的PH值为中性或碱性的污水，钢铁厂废水，冶金废水，洗煤废水等的污水处理效果最好。
- 2、用于石油工业、采油、钻井泥浆、废泥浆处理、防止水窜、降低摩阻、提高采收率、三次采油得到广泛运用。
- 3、用于纺织上浆剂、浆液性能稳定、落浆少、织物断头率低、布面光洁。
- 4、用于造纸工业。一是提高填料、颜料等存留率；二是提高纸张的强度（包括干强度和湿强度）。另外，还可以提高纸张抗撕性和多孔性，以改进视觉和印刷性能，还用于食品及茶叶包装纸中。

两性离子

两性离子聚丙烯酰胺是由乙烯酰胺是和乙烯基阳离子单体丙烯酰胺单体，水解共聚而成。分子链上既有

阳（包括干强度和湿强度）。另外，还可以提高纸张抗撕性和多孔性，以改进视觉和印刷性能，还用于食品及茶叶包装纸中。

两性离子

两性离子聚丙烯酰胺是由乙烯酰胺是和乙烯基阳离子单体丙烯酰胺单体，水解共聚而成。分子链上既有阳电荷，又有阴电荷的两性离子不规则聚合物。

产品用途

1)用于污泥脱水根据污泥性质可选用本产品的相应型号，可有效在污泥进入压滤之前进行污泥脱水，脱水时，产生絮团大，不粘滤布，压滤时不散，流泥饼较厚，脱水效率高，泥饼含水率在80%以下。

2)用于生活污水和有机废水的处理，本产品在配性或碱性介质中均呈现阳电性，这样对污水中悬浮颗粒带阴电荷的污水进行絮凝沉淀，澄清很有效。如生产粮食酒精废水，造纸废水，城市污水处理厂的废水，啤酒废水，味精厂废水，制糖废水，有机含量高的废水，饲料废水，纺织印染废水等，用阳离子聚丙烯酰胺要比用阴离子聚丙烯酰胺和非离子聚丙烯酰胺或无机盐类效果要高数倍或数十倍，因为这类废水普遍带阴电荷。

3)用于以江河水作水源的自来水的处理絮凝剂，用量少，效果好，成本低，特别是和无机絮凝剂复合使用效果更好，它将成为治长江、黄河及其它流域的自来水厂的高效絮凝剂。

4)造纸用增强剂及其它助剂。提高填料、颜料等存留率、纸张的强度。

5)用于油田经学助剂，如粘土防膨剂，油田酸化用稠化剂。

6)用于纺织上浆剂、浆液性能稳定、落浆少、织物断头率低、布面光洁。

包装与贮存 本品无毒，注意防潮、防雨,避免阳光曝晒。

贮存期：2年,25kg纸袋（内衬塑料袋外为贴塑牛皮纸袋）。

聚丙烯酰胺可以应用于各种污水处理（针对生活污水处理使用聚丙烯酰胺一般分为两个过程，一是高分子电解质与粒子表面的电荷中和；二是高分子电解质的长链与粒子架桥形成絮团。絮凝的主要目的是通过加入聚丙烯酰胺使污泥中细小的悬浮颗粒和胶体微粒聚结成较粗大的絮团。随着絮团的增大，沉降速度逐渐增加。从而可以更好的通过压滤机压泥，进而达到环保处理的要求，干泥外运进行焚烧处理。）PAM为分子量由几百万至几千万的高分子水溶性有机聚合物，在颗粒间形成更大的絮体及由此产生的巨大表面吸附作用。目前国内的聚丙烯酰胺代表性的高分子聚丙烯酰胺有：非离子型聚丙烯酰胺（简写NPAM，分子量800-1500万）、阴离子型聚丙烯酰胺（简写APAM，分子量800-2000万）、阳离子聚丙烯酰胺

(简写CPAM,分子量800-1200万,离子度10%-80%)。用量一般为废水量的百万分之一至百万分之二。因而,主要是通过人工合成形成的。

制备:

首先采用氧化还原反应体系、偶氮化合物和辅助引发剂组成的复合引发体系,以丙烯酰胺(AM)与丙烯酰氧乙基三甲基氯化铵(或DMC,DMAAC)为原料,通过水溶液自由基共聚合,合成阳离子聚丙烯酰胺(CPAM)。在反应器内加入一定量的丙烯酰胺、丙烯酰氧乙基三甲基氯化铵、尿素和去离子水,搅拌均匀后,用2mol/L的H₂SO₄调节pH至要求值,通入N₂鼓泡30min,加入一定量的(NH₄)₂S₂O₈、CH₃NaO₃·2H₂O和偶氮类化合物引发聚合反应,当反应液黏稠时停止通N₂,继续反应2h后得到白色透明胶体,将胶体于60C下干燥至恒重,粉碎,即得阳离子聚丙烯酰胺絮凝剂。

生产步骤

聚丙烯酰胺生产步骤一共两步:

单体生产技术

丙烯酰胺单体的生产时以丙烯腈为原料,在催化剂作用下水合生成丙烯酰胺单体的粗产品,经闪蒸、精制后得精丙烯酰胺单体,此单体即为聚丙烯酰胺的生产原料。

丙烯腈+(水催化剂/水) 合 丙烯酰胺粗品 闪蒸 精制 精丙烯酰胺

按催化剂的发展历史来分,单体技术已经历了三代:

第一代为硫酸催化水合技术,此技术的缺点是丙烯腈转化率低,丙烯酰胺产品收率低、副产品低,给精制带来很大负担,此外由于催化剂硫酸的强腐蚀性,使设备造价高,增加了生产成本;

第二代为二元或三元骨架铜催化生产技术,该技术的缺点是在最终产品中引入了影响聚合的金属铜离子,从而增加了后处理精制的成本;第三代为微生物腈水合酶催化生产技术,此技术反应条件温和,常温常压下进行,具有高选择性、高收率和高活性的特点,丙烯腈的转化率可达到100%,反应完全,无副产物和杂质。产品丙烯酰胺中不含金属铜离子,不需进行离子交换来出去生产过程中所产生的铜离子,简化了工艺流程,此外,气相色谱分析表明丙烯酰胺产品中几乎不含游离的丙烯腈,具有高纯度,特别适合制备超高相对分子质量的聚丙烯酰胺及食品工业所需的无毒聚丙烯酰胺。

微生物催化丙烯酰胺单体生产技术,首先由日本在1985年建立了6000t/a的丙烯酰胺装置,其后俄罗斯也掌握了此项技术,20世纪90年代时日本和俄罗斯相继建立了万吨级微生物催化丙烯酰胺装置。我国是继日本、俄罗斯之后,世界上第三个拥有此技术的国家。微生物催化剂活性为2857国际生化单位,已经达到了国际水平。我国微生物催化丙烯酰胺单体生产技术是由上海市农药所经过“七五”、“八五”和“九五”等3个五年计划开发完成的,微生物催化剂腈水合酶是在1990年筛选出的,是由泰山山脚土壤中分离出163菌株和无锡土壤中分离出145菌株,经种子培养得到的腈水合酶,代号为Norcardia-163。该技术现

已在江苏如皋、江西南昌、胜利油田及河北万全先后投产，质量上乘，达到了生产超高相对分子质量聚丙烯酰胺的质量指标。

标志着我国微生物催化聚丙烯酰胺技术已经达到了国际先进水平。

聚合技术

聚丙烯酰胺生产是以丙烯酰胺水溶液为原料，在引发剂的作用下，进行聚合反应，在反应完成后生成的聚丙烯酰胺胶块经切割、造粒、干燥、粉碎，最终制得聚丙烯酰胺产品。关键工艺是聚合反应，在其后的处理过程中要注意机械降温、热降解和交联，从而保证聚丙烯酰胺的相对分子质量和水溶性。

丙烯酰胺+水（引发剂/聚合） 聚丙烯酰胺胶块 造粒 干燥 粉碎 聚丙烯酰胺产品

我国聚丙烯酰胺生产技术大概也经历了3个阶段:

第一阶段是最早采用盘式聚合，即将混合好的聚合反应液放在不锈钢盘中，再将这些不锈钢盘推至保温烘房中，聚合数小时后，从烘房中推出，用铡刀把聚丙烯酰胺切成条状，进绞肉机造粒，烘房干燥，粉碎制得成品。这种工艺完全是手工作坊式。

第二阶段是采用捏合机，即将混合好的聚合反应液放在捏合机中加热，聚合开始后，开始捏合机，一边聚合一边捏合，聚合完后，造粒也基本完成，倒出物料经干燥、粉碎得成品。

第三阶段是，20世纪80年代后期，开发了锥形釜聚合工艺，由核工业部五所在江苏江都化工厂试车成功。该工艺在锥形釜下部带有造料旋转刀，聚合物在压出的同时，即成粒状，经转鼓干燥机干燥，粉碎得产品。

为了避免聚丙烯酰胺胶块黏附在聚合釜釜壁上，有的技术采用氟或硅的高分子化合物涂覆在聚合釜的内壁上，但此涂覆层在上产过程中易脱落而污染聚丙烯酰胺产品。

也有可旋转的锥形釜，聚合反应完成后，聚合釜倒转将聚丙烯酰胺胶块倒出）、造粒方式（有机械造粒、切割造粒，也有湿式造粒即分散液中造粒）、干燥方式（有采用穿流回转干燥，也有用振动流化床干燥）及粉碎方式。这些不同中有些是设备质量上有差异，有些是采用的具体方式上的油差异，但总的来看，聚合技术趋向于固定锥形釜聚合，振动流化床干燥技术。

聚丙烯酰胺生产技术除了上述的单元操作外，在工艺配方上还有较明显的差别，引发就有前加碱共水解工艺和后加碱后水解工艺之分，两种方法各有利弊，前加碱共水解工艺过程简单，但存在水解传热易产生交联和相对分子质量损失大的问题，后加碱后水解虽然工艺过程增加了，但水解均匀不易产生交联，

对产品相对分子质量损失也不大。

目前我国聚丙烯酰胺聚合用的引发剂有无机引发剂、有机引发剂和无机—有机混合体系3中类型。

1、过氧化物

过氧化物大致分为无机过氧化物和有机过氧化物。无机过氧化物如过流酸钾，过硫酸铵、过溴酸钠和过氧化氢等。有机过氧化物如过氧化苯甲酰、过氧化月桂酰和叔丁羟基过氧化物等。它们配用的还原剂有硫酸亚铁、氯化亚铁、偏亚硫酸钠和硫代硫酸钠等。

2、偶氮化合物类

如偶氮二异丁腈、偶氮双二甲基戊腈、偶氮双氰基戊酸钠和20世纪80年代开发的偶氮脒盐系列，如偶氮N-取代脒丙烷盐酸盐是一类竞相开发的产品，它们的加入浓度为万分之0.005-1，催化效率很高，有助于生产相对分子质量高的产品，且溶于水，便于使用。

反相悬浮聚合法

聚丙烯酰胺是目前工业上最重要的有机高分子絮凝剂之一，在工业上通常采用水溶液法，反向悬浮聚合法来生产聚丙烯酰胺。下面来介绍一下反向悬浮聚合法生产聚丙烯酰胺的工艺。

反向悬浮聚合法是制作聚丙烯酰胺（PAM）微球的如今使用最广泛、技术相对成熟的方法。采用强烈搅拌将单体或单体混合物分散在介质（介质为有机溶剂）中，成为细小颗粒再进行单体、引发剂、有机溶剂和分散稳定剂的聚合。当聚合完成后，经过沸脱水、分离、干燥可以得到微粒状产品。反向悬浮聚合法得到的产品，固体质量分数>90%，聚合率>95%，单体残留量<0.5%，产品粒径在10-500微米之间，产品的水溶性良好。

该方法因为工艺简单，操作控制方便，聚合热易于去除，聚合物易于分离、洗涤、干燥，产品纯净、均匀、稳定，容易实现工业化。但是反向悬浮聚合法在工业生产中也存在着问题，首先受搅拌转速的影响很大，容易聚结，发生凝胶，共沸时体系不稳定，出水时间长等缺点。还有出品粒径分布较宽，大量的有机溶剂使用，生产操作的安全，聚合成本太高等一系列原因导致反向悬浮聚合法在很少在国内用于生产聚丙烯酰胺。

使用原则

聚丙烯酰胺的使用要遵循如下原则：

1、颗粒状聚丙烯酰胺絮凝剂不能直接投加到污水中。使用前必须先将它溶解于水，用其水溶液去处理污水。

2、溶解颗粒状聚合物的水应该是干净的（如自来水），不能是污水。常温的水即可，一般不需要加温。水温低于5℃时溶解很慢。水温提高溶解速度加快，但40℃以上会使聚合物加快降解，影响使用效果。一般自来水都适合于配制聚合物溶液。强酸、强碱、高含盐的水不适于用来配制。

3、聚合物溶液浓度的选择，建议为0.1%—0.3%，即1升水中加1g—3g聚合物粉剂。

粘度的影响因素

聚丙烯酰胺溶液的粘度主要反映了液体分子之间因流动或相对运动所产生的内摩擦阻力。内摩擦阻力与聚合物的结构、溶剂的性质、溶液的浓度及温度和压力等因素有关，它的数值越大，表明溶液的粘度越大。

1、温度对聚丙烯酰胺粘度的影响

温度是分子无规则热运动激烈程度的反映，分子的运动必须克服分子间的相互作用力，而分子间的相互作用，如分子间氢键、内摩擦、扩散、分子链取向、缠结等，直接影响粘度的大小，故高聚物溶液的粘度会随温度发生变化。温度改变对高聚物溶液粘度的影响是显著的。聚丙烯酰胺溶液的粘度随温度的升高而降低，其原因是高分子溶液的分散相粒子彼此纠缠形成网状结构的聚合体，温度越高时，网状结构越容易破坏，故其粘度下降。

2、水解时间对聚丙烯酰胺粘度的影响

聚丙烯酰胺溶液粘度随水解时间的延长而改变，水解时间短，粘度较小，这可能是由于高聚物还来不及形成网状结构所致；水解时间过长，粘度下降，这是聚丙烯酰胺在溶液中结构发生松解所致。部分水解聚丙烯酰胺溶于水后离解成带负电荷的大分子，分子间静电排斥作用以及同一分子上不同链节之间的阴离子排斥力导致分子在溶液中伸展并能使分子之间相互缠绕，这就是部分水解聚丙烯酰胺能使其溶液粘度明显增加的原因。

3、矿化度对聚丙烯酰胺粘度的影响

聚丙烯酰胺分子链中阳离子基团相对于阴离子基团数目较多，净电荷较多，极性较大，而H₂O是极性分子，根据相似相溶原理，聚合物水溶性较好，特性黏度较大；随着矿物质含量的增加，正的静电荷部分被阴离子包围形成离子氛，从而与周围正的静电荷结合，聚合物溶液极性减小，黏度减小；矿物质浓度继续增加，正、负离子基团形成分子内或分子间氢键的缔合作用(导致聚合物在水中的溶解性下降)，同时加入的盐离子通过屏蔽正、负电荷，拆散正、负离子间缔合而使已形成的盐键受到破坏(导致聚合物在

水中的溶解性增大),这两种作用相互竞争,使得聚合物溶液在较高的盐浓度(>0.06 mol/L)下粘度保持较小。

4、分子量对聚丙烯酰胺粘度的影响

聚丙烯酰胺

溶液的粘度随高聚物分子量的增大而增大,这是由于高分子溶液的粘度由分子运动时分子间的相互作用产生。当聚合物相对分子质量约为106时,高分子线团开始相互渗透,足以影响对光的散射。含量稍高时机械缠结足以影响粘度。含量相当低时,聚合物溶液可视为网状结构,链间机械缠结和氢键共同形成网的节点。含量较高时,溶液含有许多链-链接触点,使高聚物溶液呈凝胶状。因此,高聚物相对分子质量越大,分子间越易形成链缠结,溶液的粘度越大。

投加量的确定

聚丙烯酰胺投加量要以溶液澄清为标准,适量加入,过多不但效果不明显,且造成消耗增加,同时影响叶滤机的通过能力。液体聚丙烯酰胺一次配制浓度也不宜过高,过高的话聚丙烯酰胺与碱水混合不均,聚丙烯酰胺水解反应不充分,影响絮凝效果。

聚丙烯酰胺投加量的多少主要是根据溶出赤泥量及沉降效果而定,赤泥量大相应的聚丙烯酰胺用量会增加,但是配制方式对聚丙烯酰胺沉降效果影响较大,采用合理的配制方式能提高沉降效果,还大大降低聚丙烯酰胺消耗量,有利于提高沉降系统的通过能力。

综合用途

水处理领域

PAM在水处理工业中的应用主要包括原水处理、污水处理和工业水处理3个方面。在原水处理中,PAM与活性炭等配合使用,可用于生活水中悬浮颗粒的凝聚和澄清;在污水处理中,PAM可用于污泥脱水;在工业水处理中,PAM主要用作配方药剂。在原水处理中,用有机絮凝剂PAM代替无机絮凝剂,即使不改造沉降池,净水能力也可提高20%以上。工业废水处理,特别是对于悬浮颗粒、较粗、浓度高、粒子带阳电荷,水的PH值为中性或碱性的污水、钢铁厂废水,电镀厂废水,冶金废水,洗煤废水等污水处理,效果最好。在污水处理中,采用PAM可以增加水回用循环的使用率。

石油采油领域

在石油开采中,PAM主要用于[钻井](#)泥浆材料以及提高采油率等方面,广泛应用于钻井、完井、固井、压裂、强化采油等油田开采作业中,具有增粘、降滤失、流变调节、胶凝、分流、剖面调整等功能。目前我国油田开采已经步入中后期,为提高原油采收率,改善油水流速比,使采出物中原油含量提高。我国由于特殊的地质条件,大庆油田和胜利油田已经开始广泛采用聚合物驱油技术。

造纸领域

PAM在造纸领域中广泛用作驻留剂、助滤剂、均度剂等。它的作用是能够提高纸张的质量，提高浆料脱水性能，提高细小纤维及填料的留着率，减少原材料的消耗以及对环境的污染等。PAM在造纸中使用的效果取决于其平均分子量、离子性质、离子强度及其它共聚物的活性。非离子型PAM主要用于提高纸浆的滤性，增加干纸强度，提高纤维及填料的留着率；阴离子型共聚物主要用作纸张的干湿增强剂和驻留剂；阳离子型共聚物主要用于造纸废水处理和助滤作用，另外对于提高填料的留着率也有较好的效果。此外，PAM还应用于造纸废水处理和纤维回收。

纺织领域

在纺织工业中，PAM作为织物后处理的上浆剂、整理剂，可以生成柔顺、防皱、耐霉菌的保护层。利用它的吸湿性强的特点，能减少纺织纱时的断线率；PAM作后处理剂可以防止织物的静电和阻燃；用作印染助剂时，PAM可使产品附着牢度大、鲜艳度高，还可以作为漂白的非硅高分子稳定剂；此外，PAM还可以用于纺织印染污水的高效净化。

其它领域在采矿、洗煤领域，采用PAM作絮凝剂可促进采矿、洗煤回收水中固体物的沉降，使水澄清，同时可回收有用的固体颗粒，避免对环境造成污染；在制糖工业中，PAM可加速蔗汁中细粒子的下沉，促进过滤和提高滤液的清澈度；在养殖工业中，PAM可改善水质，增加水的透光性能，从而改善水的光合作用；在医药工业中，PAM可用作分离抗菌素的絮凝剂、用作药片的赋型粘接剂以及工艺水澄清剂等；在建材工业中，PAM可用作涂料增稠分散剂、锯石板材冷却剂以及陶瓷粘接剂等；在农业上，PAM作为高吸水性材料可用作土壤保湿剂以及种子培养剂等。在建筑工业中，PAM可以增强石膏水泥的硬度，加速石棉水泥的脱水速度。此外，PAM还可用作天然或合成皮革的保护涂层以及无机肥料的造粒助剂等。

洗煤池投加阴离子聚丙烯酰胺的数量是一个很讲究的课题。如果加量过大的话，就造成了浪费，如果加量不够的话，就很难产生效果，因此正确合理的使用量应该是千分之一到千分之一的比例，即1、2斤的酰胺，可以使用1000斤的水。按照这个指标，在正常情况下，都可以在一定的时间内，成功的将煤炭和水进行分离，分离之后将表层的水放出去，然后就留下了池子底部的煤泥，经过晾晒和烘干，就可以当正常的煤使用。

发展趋势

聚丙烯酰胺行业今后发展：

尽管全球聚丙烯酰胺市场在2009年受金融危机的影响呈现衰退迹象，但2011年今后将逐渐回暖，到2015年，市场规模将达到25.1亿美元。市场发展的主要动力来自于下游行业的复苏、行业环保政策要求与产品相关的技术服务带来的利润以及新兴市场的快速成长等。

2012年，我国聚丙烯酰胺的主要应用领域为石油开采、水处理、造纸、高吸水性树脂、冶金和洗煤等。其消费结构为：油田开采占81%，水处理占9%，造纸占5%，矿山占2%，其他占3%。石油开采是目前我国聚丙烯酰胺最大的消费领域，其消费量占国内总消费量的81%。水处理是我国聚丙烯酰胺的第二大消费领域，我国城市污水处理率不足30%，工业水的重复利用率为60%，工业废水处理率为77%，与发达国家相比差距很大。聚丙烯酰胺作为絮凝剂在我国城市水处理以及化工、冶金、造纸、印染、制糖、味精、煤炭、建材等行业的废水处理的用量将不断增加，在高吸水性树脂、水泥增强剂、粘合剂、皮革复鞣剂等领域。

预计，2012~2018年，聚丙烯酰胺在石油开采、采矿、造纸及水处理四大应用领域的市场将以7.2%的年均复合增长率持续增长。

在石油开采工业中，聚丙烯酰胺被用于钻井凝聚剂使用，也被用于三次采油。必须采取三次采油工艺来平衡价格。钻井和勘探活动的复苏也会促进聚丙烯酰胺消费增长。在钻采过程中，300万-600万低分子量的聚丙烯酰胺可用作絮凝包被剂。

聚丙烯酰胺在采矿工业中的应用也十分广泛，不但可以分离矿物和矿石，还可以作为絮凝剂应用于废水处理，以及密封采矿管道等。由于复杂的定价结构，南美钴、煤、铜、黄金、钻石和铁矿砂的市场需求也在上升，这将推动全球聚丙烯酰胺市场的增长。

对造纸行业而言，聚丙烯酰胺主要用作纸浆纤维和添加剂的黏结剂，或者用于废水处理。相对于成熟的欧洲和北美市场，中国、南美、印度和其他亚太市场的增长势头令人欣喜。但由于经济发展趋于平缓 and 欧洲债务危机的影响，造纸生产增速放缓，阻碍了聚丙烯酰胺市场的发展。另外，造纸行业本身的技术含量不高，市场需求也较为稳定，这也就决定了用于该行业的聚丙烯酰胺所能创造有限的利润。

另外，聚丙烯酰胺在市政污水处理和工业废水处理领域也扮演着重要的角色。日益严格的法规促进了水处理工业的发展，市政污水处理领域不仅未受到金融危机的影响，反而表现出良好的增长势头。包括摩洛哥、突尼斯、阿尔及利亚和埃及等国家在内的北非地区出现了新的市政污水处理市场，而其他一些国家，例如沙特阿拉伯和卡塔尔，也正在加大对水处理的私有化投资。在工业废水处理方面，煤炭开采和电站建设提供了巨大的业务空间，而对中水回用技术的日益关注也是一个市场推动因素。

由于聚丙烯酰胺是高分子水溶性聚合物，具有良好的絮凝性，并且可以降低液体之间的磨擦阻力。丙烯酰胺除了在石油行业的应用外，在污水处理行业、造纸行业、制糖行业以及洗煤和冶金行业也有着广泛的应用，下面我们就具体介绍一下其他的应用领域。

聚丙烯酰胺用于水处理

聚丙烯酰胺的酰胺基可与许多物质亲和、吸附而形成氢键。高分子量聚丙烯酰胺在被吸附的粒子间形成“桥联”，生成絮团，有利于微粒下沉。聚丙烯酰胺类絮凝剂能适应多种絮凝现象，其用量小，效率高，生成的泥渣少，后处理容易，对某些情况具有特殊的价值。我国的原水处理、城市污水处理和工业废水处理行业都在不同程度地使用聚丙烯酰胺作为水处理化学药剂。聚丙烯酰胺是目前应用最广、效能最高的高分子有机合成絮凝剂。

用处

用于造纸

聚丙烯酰胺在造纸工业中主要应用于两方面：一是提高填料、颜料等的存留率，以降低原材料的流失和对环境的污染；二是提高纸张的强度(包括干强度和湿强度)。另外，使用聚丙烯酰胺还可以提高纸的抗撕性和多孔性，以改进视觉和印刷性能。

医药工业

PAM水凝胶的特点之一是，在某一临界温度下，它在水中的溶胀性随温度的微小变化发生急剧的突变、体积的变化可达几十至几百倍。这一性质可用于水溶液的提浓过程，避免高温，这对一些有机物或生物物质提取很有价值。PAM水溶胶还可用于药物的控制释放和酶的包埋、蛋白质电泳、人工器官材料、接触眼镜片等。

矿冶行业

采矿过程中，通常使用大量水，最后常需回收水中的有用固体，并将废水净化回收使用。应用聚丙烯酰胺絮凝，可促进团粒的下沉、液体的澄清和泥饼的脱水，从而可提高生产效率，减少尾矿流失和水消耗，降低设备投资和加工成本，并避免环境污染。铀矿提取是聚丙烯酰胺最早的重要应用领域之一，用酸或磺酸盐溶液沥取铀矿石时，在沥取物的浓缩和过滤中，添加聚丙烯酰胺处理非常有效。

印染工业

聚丙烯酰胺作为织物处理的上浆剂、整理剂，以及可生成柔顺、防皱、防霉菌的保护层。利用它的吸湿性强的特点，能减少纺细纱时的断张率。聚丙烯酰胺作后处理剂可以防止织物的静电和阻燃。用作印染助剂时，聚丙烯酰胺可使产品附着牢度大、鲜艳度高，还可作为漂白的非硅高分子稳定剂。

其它应用

水敏性凝胶：聚丙烯酰胺水凝胶在水中的溶胀性在某一临界温度随湿度的微小变化发生急剧的突变，体积变化可达几十至几百倍。这一性质可应用于某些水溶液的提浓，而免除使用高温，对一些有机物质或生物物质的提取颇有价值。食品加工：聚丙烯酰胺可用于制糖工业用化学助剂，此外，可用于各种肉类、水果和蔬菜清洗水的净化以及果酒和啤酒的澄清，使用高分子量的聚丙烯酰胺(水解度25%-30%)，作为絮凝剂可用于糖浆澄清处理，可以尽可能多的除去非糖分，以提高质量。电镀工业：在电镀液中，添加聚丙烯酰胺可使金属沉淀均匀化，使镀层更加光亮。吸水性树脂：高吸水性树脂已经广泛应用于工业、农业和日常生活，这类聚合物凝胶有较高的强度，吸水量可达自重的数百倍，甚至上千倍以上。由于生产尿不湿和卫生巾的高吸水性树脂需求增长，对聚丙烯酰胺需求量也增长很快。

广泛应用于石油化工、冶金、煤炭、选矿和纺织等工业部门,用作沉淀絮凝剂、油田注水增稠剂、钻井泥浆处理剂、纺织浆料、纸张增强剂、纤维改性剂、土壤改良剂、土壤稳事实剂、纤维糊料、树脂加工

剂、合成树脂涂料、粘合剂、分散剂等。

絮凝与污泥调质处理

絮凝是通过有机高分子絮凝剂对悬浮液（或胶体）中细小颗粒的电中和和吸附架桥使其脱稳的过程，有机高分子絮凝剂必须具有较高的相对分子量和线性结构以及适度的电荷密度，其分子结构、离子形态、强度和分布、分子量和分布及支化程度等都会对絮凝效果产生影响，针对给定悬浮液特点合成确切结构的絮凝剂，使絮凝剂产品形成系列化是科研工作者共同的任务。城市污水处理厂污泥脱水调质处理是有机高分子絮凝剂应用的重要方面，污泥分为生污泥（初沉污泥和剩余污泥）和消化污泥，应根据污泥的种类和性质选择有机高分子絮凝剂。污泥中VSS/SS（SS中有机物比例）较高时，应尽量选用阳离子度高的絮凝剂，并增加絮凝剂投加量；污泥中SS浓度高时，应选用高分子量的絮凝剂，SS浓度低时，可选用分子量较低的絮凝剂；污泥PH高时（消化污泥），应选用官能团为季铵盐结构的絮凝剂，pH低时，叔胺和季铵盐结构的絮凝剂均可使用。

发展概况

聚丙烯酰胺行业发展迈入“黄金十年”

我国早期多为阴离子聚丙烯酰胺生产厂家，随着全球对环境保护的重视，作为一个严重缺水的国家，我国对水污染的治理力度也在不断加大，“十二五”规划中重点建设及改建污水处理厂等规划，由于阳离子聚丙烯酰胺在城市污水处理及工业污水处理污泥脱水环节的不可替代性，国内阳离子PAM生产厂家也逐渐多了起来，由于起步较晚，国内阳离子聚丙烯酰胺的市场规模和产能均较小，普遍存在产品单一、生产设备落后、技术不成熟、质量不稳定等情况，多数为小作坊及中小型企业，尚未达到规模化生产，产品竞争主要集中于低端市场，一些较高端的产品还需依赖进口。

而随着国内环保问题的不断凸显，也成为两会期间的重要议题，以及各地污水处理厂的开工兴建及投产运行，水处理市场将进一步增容，聚丙烯酰胺系列产品作为水处理领域的关键性产品，其需求量会越来越大，而纵观早期的数据统计，预计到2015年国内阳离子聚丙烯酰胺需求量可以达到12万t，而阴离子型则可以达到45万t，较大的需求量也会吸引更多厂商及国外资本涌入，而聚丙烯酰胺行业也会进入下一个“黄金十年”。

根据聚丙烯酰胺絮凝剂物理性质及使用特性

1、物理性质：分子式 $(CH_2CHCONH_2)_r$

PAM是一种线型高分子聚合物，它易溶于水，几乎不溶于苯、乙苯、酯类、丙酮等一般有机溶剂，其水溶液几近透明的粘稠液体，属非危险品，无毒、无腐蚀性，固体PAM有吸湿性，吸湿性随离子度的增加而增加，PAM热稳定性好；加热到100℃稳定性良好，但在150℃以上时易分解产生氮气，在分子间发生亚胺化作用而不溶于水，密度（克）毫升 $23^{\circ}C$ 1.302。玻璃化温度153℃，PAM在应力作用下表现出非牛顿流动性。

2、使用特性

絮凝性：PAM能使悬浮物质通过电中和，架桥吸附作用，起絮凝作用。

粘合性：能通过机械的、物理的、化学的作用，起粘合作用。

降阻性：PAM能有效地降低流体的摩擦阻力，水中加入微量PAM就能降阻50-80%。

增稠性：PAM在中性和酸性条件下均有增稠作用，当PH值在10 ° C以上PAM易水、

(CPAM)阳离子聚丙烯酰胺产品质量指标

聚丙烯酰胺絮凝剂分子中具有阳性基因 (- CONH₂)，能于分散于溶液中的悬浮粒子吸附和架桥，有着极强的絮凝作用，它能够加速悬浮液中的粒子的沉降，有非常明显的加快溶液的澄清，促进过滤等效果，所以广泛用于水处理及电力、采矿、选煤、石棉制品、石油化工、造纸、纺织、制糖、医药、环保等。(CPAM)阳离子聚丙烯酰胺包装：25公斤/袋(牛皮纸编织袋)运输：汽运规格：固体粉状、颗粒状。

1、作为絮凝剂，主要应用于工业上的固液分离过程，包括沉降、澄清、浓缩及污泥脱水等工艺，应用的主要行业有：城市污水处理、造纸工业、食品加工业、石化工业、冶金工业、选矿工业、染色工业和制糖工业及各种工业的废水处理。用在城市污水及肉类、禽类、食品加工废水处理过程中的污泥沉淀及污泥脱水上，通过其所含的正电荷基团对污泥中的负电荷有机胶体电性中和作用及高分子优异的架桥凝聚功能，促使胶体颗粒聚集成大块絮状物，从其悬浮液中分离出来。效果明显，投加量少。

2、在造纸工业中可用作纸张干强剂、助留剂、助滤剂，能极大的提高成纸质量，节约成本，提高造纸厂的生产能力。可直接与无机盐离子、纤维以及其它有机高分子发生静电桥梁作用以达到增强纸张的物理强度，减少纤维或填料的流失，加快滤水，起增强、助留、助滤作用，还可以用于白水的处理，同时，在脱墨过程中能起明显的絮凝效果。

3、纤维泥浆(石棉-水泥制品)中可使成型的石棉-水泥制品排水性得到改善，使石棉板坯料的强度提高;在绝缘板中，可提高添加剂和纤维的结合能力。

4、在采矿、选煤行业中可作矿山废水、洗煤废水的澄清剂。

5、可用于染色废水、皮革废水、含油废水的处理，使之除浊、脱色，以达到排放标准。

6、在磷酸提纯中，有助于湿法磷酸工艺中石膏的分离。

7、用于以江河水源的自来水厂的水处理絮凝剂。

聚丙烯酰胺絮凝剂使用方法及注意事项：

1. 配成0.2%浓度的水溶液以实用中性不含盐的水为宜。
2. 因本产品适用的水体PH值范围比较广泛，一般投加量为0.1-10ppm（0.1-10mg/L）。
3. 充分溶解。本产品在溶解时应该注意，尤其是自动加药装置流速不要太快以防止聚丙烯酰胺结块，出现鱼眼现象，防止管道堵塞造成不必要的麻烦。
4. 搅拌速度一般为200转/分钟为宜，时间不少于一小时，适当提高水温20-30摄氏度，可加速溶解。药液最高温度应小于60度。
6. 本产品内衬塑料袋，外层用塑料复膜编织袋，每袋25Kg。
7. 工作场地要经常用水冲洗，保持清洁。因其粘度大，散落地面的PAM遇水地面光滑，防止操作人员滑跌引发安全事故。