

微晶纤维素制备、应用及市场前景的研究

曲阜天利药用辅料有限公司生产技术部，山东曲阜 273105

摘要：纤维素是自然界中最丰富的天然高分子材料。为解决目前世界面临的资源短缺、环境恶化、可持续发展等问题具有重要意义。纤维素在一定条件下进行酸水解，当聚合度下降到趋于平衡时所得到的产品称为微晶纤维素（micro.crystalline cellulose, MCC）。微晶纤维素为白色或类白色、无臭、无味的多孔性微晶状颗粒或粉末，具有高度可变形性，是可自由流动的纤维素晶体组成的天然聚合物，通常 MCC 的粒径大小一般在 20-80 微米之间，它广泛用于食品、医药及其他工业领域。

关键词：微晶纤维素；MCC；制备；应用；市场前景。

Microcrystalline cellulose preparation, application and market prospect of research

QuFuTianLi medicinal materials co., LTD., production technology department
shandong qufu 273105

Abstract: Cellulose is the most abundant natural polymer materials in the nature. To solve the shortage of resources in the world, the problem such as environmental degradation, sustainable development is of great significance. Cellulose under certain conditions with acid hydrolysis, When the polymerization degree decline to tend to balance the resulting product is called the microcrystalline cellulose (micro.crystalline cellulose, MCC). Microcrystalline cellulose is white or kind of white, odorless, tasteless porous micro crystalline granular or powder, With high deformability, Is the free flow of natural polymer composed of cellulose crystal, Usually the particle size of MCC generally between 20 to 80 microns, It is widely used in food, medicine and other industrial fields.

Key words: microcrystalline cellulose, MCC. Preparation; Application; Market prospect

正文：微晶纤维素^[1]为白色或类白色无臭、无味的多孔性微晶状颗粒或粉末，具有高度可变形性，对主药具有较大的容纳性，可作为片剂的填充剂、干燥粘合剂，同时具有崩解作用，广泛应用于医药、食品、轻工业等国民经济各部门。

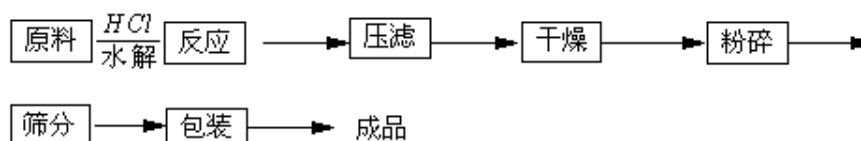
在生产微晶纤维素时国外主要采用木材为原材料^[2]，先收集木浆纤维素酸部分水解后的结晶部分，再经干燥粉碎而得到聚合度约 200 的结晶纤维素，我国棉花产量较高，成本较木材低，因此国内多以棉浆为原材料。决定微晶纤维素性能的主要因素^[3]是制备方法和产品的质量控制系统。随着科技的发展，为了更大程

度降低成本,有效利用资源和加强环保,人们也在不断研究采用更好的原料和更好的方法来生产 MCC,我公司做为国内重要的 MCC 生产厂家之一,深知进一步探究其可能的用途的重要性,在传统品种中积极研发新产品,并在短时间内成功跻身入国内为数不多的 Avicel PH-101、PH-102 生产厂家的行列中。下面将对我公司传统工艺与新型工艺制备微晶纤维素的过程进行总结和对比。

1、棉、木质微晶纤维素的制备

1.1 传统工艺微晶纤维素的制备

我公司所生产的微晶纤维素主要是以棉、木浆为原料在稀盐酸的催化作用下进行水解后再进行精制而得,其工艺流程大体为:

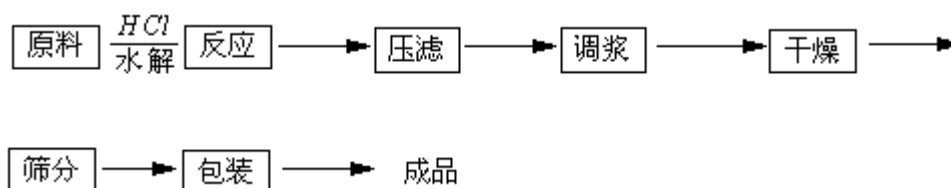


这种生产工艺也是国内传统采用的方法。其中,水解过程中采用的催化剂是浓度为 0.2mol/l — 0.8mol/l 的稀盐酸,原料在 90°C — 100°C 的稀盐酸内保温 1h — 2h ,达到要求的水解程度后进行冷却降温。待温度降到 60°C 以下,用板框压滤机进行洗涤,洗涤合格后再进行低温干燥,将经干燥后的物料进行超微粉碎,粉碎后的物料再进行筛分即可得到产品。

按照《中国药典》(2010 年版)对所生产产品进行检验,质量符合标准要求,其中得率在 83% 以上,白度 $\geq 86\%$,粒径较小,水分在 2.5% — 4.6% 之间,松密度在 0.31g/ml — 0.37g/ml 之间,水中可溶物 $<0.2\%$,炽灼残渣 $<0.2\%$,稀盐酸经过回收后可以循环使用。生产废水经处理后达到排放要求。

1.2 新型工艺微晶纤维素的制备

为了可以制得质量较高的微晶纤维素,我公司在传统生产工艺的基础上进行了改进,将传统的机械造粉方式更改为喷雾造粉。其工艺流程大体为:



其中,酸化液的浓度为 0.2mol/l — 0.8mol/l 。原料在 90°C — 100°C 的酸化液内保温 1h — 2h ,达到要求的水解程度后进行冷却降温。待温度降到 60°C 以下,用板框压滤机进行对其洗涤,洗涤合格后按 15% — 18% 的固液比进行调浆、湿磨。通过喷雾使雾滴在大约 200°C 的温度下瞬间损失水分,经过瞬间高温干燥后微晶纤维素再进行筛分后即可得到产品。由文献[2]中可知通过调整制备方法可以得到不同性能的微晶纤维素产品,而该新型工艺则具有制备方法可调易操作的优

点，故可以通过此项工艺进行生产不同型号的微晶纤维素。

按照《中国药典》（2010年版）以及《美国药典》对用新型工艺生产的产品进行检验，质量同时符合两部药典，其中得率在80%左右，白度 $\geq 86\%$ ，水分、松密度、粒径可根据不同型号进行调整，颗粒分布均匀，水中可溶物 $\leq 0.25\%$ ，醚中可溶物 $\leq 0.05\%$ ，炽灼残渣 $\leq 0.1\%$ ，稀盐酸经过回收可以进行循环使用。生产废水经处理后达到排放要求。

通过上述工艺及产品检验结果对比可知：用经过新型工艺生产出来的微晶纤维素的各项检验指标都比采用传统生产工艺生产出来的微晶纤维素都更优良，由于采用优质原料跟新型工艺，所得到的产品其质量直接达到了食品添加剂微晶纤维素的标准，所生产出来的产品也更适合医药工业进行直接压片和湿法造粒。

2、微晶纤维素的应用

2.1 医药工业

微晶纤维素常被用作于粘合剂、崩解剂。因此，它是片剂生产中广泛使用的一种辅料，能够提高片剂的硬度，可用于粉末直接压片，而Avicel PH的一些品种已广泛应用与直接压片领域，例如：PH-101是直接压片和湿法造粒应用中最广泛的辅料，在直接压片、湿法造粒、和挤出滚圆发中广泛应用，也用于胶囊填充过程中，尤其在使用填塞或类似固结作用作为工艺过程的一部分的生产中使用更广泛；PH-102和PH-101用途大致相同，但具有较大的粒径，可以很有效的改善流动性。

2.2 日用化工

微晶纤维素^[4]可用于多种化妆品、皮肤治疗与护理用品及清洁洗涤剂的制造，还可用来生产美容膏和乳液。微晶纤维素和分散剂混合后用来生产洗手液、防汗膏、皮肤保湿剂和膏状皮肤清洁剂，并且可以替代此类化妆品中的滑石，减少滑石中的致癌物质（石棉）对人体的危害。

2.3 食品工业^[4]

在食品工业中，MCC作为食品添加剂已经取得联合国粮农组织和世界卫生组织所属食品添加剂联合鉴定委员会的确认，并获得中国食品添加剂委员会的批准，而我公司已于2012年成功申请成为食品添加剂微晶纤维素的生产厂家，成为目前市场上第一批申请并获得食品添加剂微晶纤维素生产资质的厂家。因为MCC与人们日常摄人的纤维素组分相同，所以是一种安全、可靠的食物添加剂。微晶纤维素作为食物添加剂的主要功能有：保持乳化和泡沫的稳定性；保持高温的稳定性；提高液体的稳定，并作为胶化剂和悬浮剂；作为非营养性充填物和增稠剂，改善食物结构；加入冷冻甜食中可控制冰晶形成；微晶纤维素还用于减少含热量；其他。

2.4 轻工化工^[4]

微晶纤维素可添加到陶土用来增加湿坯强度,提高半成品率,添加在涂料中能使涂料具有触变性,以控制涂料的黏度、流动性与涂刷性能。微晶纤维素还可用于漆、指甲油(尤其是硝基漆型)的制造。在合成革生产中,微晶纤维素粉末作为增粘剂和微孔剂而获得普遍应用。此外,微晶纤维素可作为多功能添加剂。在日本,微晶纤维素作为复写纸配料、橡胶和塑料填充剂、各种过滤助剂、电焊条黏合剂和助燃剂使用。微晶纤维素还可用于化学工业等方面。

3、微晶纤维素的市场前景

由于石化资源逐渐枯竭、能源需求不断增加和环境保护日益重要,人们已经认识到寻求清洁、可再生能源的迫切性,寻找可替代资源也已经成为人类可持续发展的重要目标^[4]。MCC为天然产品,它的生产及应用具有得天独厚的优势。在丰富的纤维素资源中,如能加强其MCC方面的基础研究及开发利用,对解决目前世界面临的资源短缺、环境恶化、可持续发展等问题具有重要意义。微晶纤维素在医药、食品、轻工化工、日用化工等领域获得了广泛的应用,成为一种新兴的纤维素功能材料。目前,微晶纤维素已经进入全面应用阶段,特别是在医药工业、食品工业、日用化工、合成革工业中的应用获得了迅速的发展。作为天然植物纤维原料制品,微晶纤维素在医药食品工业中具有先天的优势和独特的性质,成为多功能的助剂,以代替合成产品而应用,从而开辟了微晶纤维素开发应用的途径。为了进一步实现市场效益,人们在不断的探索利用更廉价的原料和更环保的方法来制备微晶纤维素,并积极探究其潜在的其他用途。

综上所述,微晶纤维素作为资源丰富、用途广泛的天然高分子化合物,具有很大的研究空间、广阔的发展前景和市场前景。我公司做为国内重要的MCC生产厂家之一,深知进一步探究其可能的用途的重要性,在这个机遇与挑战并存的世界经济形势下,我公司更应该在微晶纤维素的研发方面加大力度,积极参与市场竞争。

参考文献:

- [1]平其能. 药用高分子[A] . 见毕殿洲主编. 药剂学[M]. 第四版 , 北京:人民卫生出版社 ,1999. 57.
- [2]席延卫, 黄桂华, 李爱国, 邹满. 不同原材料制备的微晶纤维素性能比较[J]. 山东大学学报(医学版), 2006, 44 (8), 860-864.
- [3]罗素娟. 浅谈微晶纤维素的生产和制备过程[J]. 广西化纤通讯, 1998, (1-2) . 26-28.
- [4]曹咏梅, 黄科林, 吴 睿, 王 春, 刘宇宏, 黄尚顺, 何推良, 李卫国. 微晶纤维素的性质、应用及市场前景[J]. 企业科技与发展, 2009, (12):48-51

- [5]顾王文,郁莉锋,杨昊松,裴元英. 国产微晶纤维素与Avicel性能的比较[J]. 中国药学杂志, 2001, 36 (8): 532—534.
- [6] 张彩莉, 张鑫. 微晶纤维素的特性及应用[J]. 中国调味品, 2006, (6): 46-48
- [7] 侯永发. 微晶纤维素的研究与应用[J]. 林产化学与工业, 1993, (2): 169-175.
- [8]姚静. 药用辅料应用指南[M]. 1. 北京:中国医药科技出版社, 2011:53-56.