

抗菌剂在抗菌纸中的应用研究

尹彦娜, 刘全校, 许文才, 吕玉彬

(北京印刷学院 印刷包装材料与技术重点实验室, 北京 102600)

摘要: 从无机抗菌剂、有机抗菌剂、天然抗菌剂三方面阐述了抗菌剂在抗菌纸方面的应用, 指出使用单一抗菌剂往往不能满足抗菌纸的某种要求, 抗菌剂的使用向着改性和混合联用的方向发展。为了满足抗菌剂在抗菌纸中应用的需求, 需要深入了解其所涉及的学科和领域, 改进生产工艺, 使其更适合大规模生产的需要, 加大产、学、研合作的力度, 完善相关的法规和规定。

关键词: 抗菌纸; 抗菌剂; 应用

中图分类号: TS727

文献标志码: A

文章编号: 1004-8626(2013)02-14-05

Overview of Antibacterial Agent in Antibacterial Paper Application Research

YIN Yanna, LIU Quanyao, XU Wencai, LV Yubin

(Beijing Key Laboratory of Printing & Packaging Materials and Technology, Beijing Institute of Graphic Communication, Beijing 102600, China)

Abstract: This paper describes the applications of antibacterial agent in the antibacterial mainly from three aspects of inorganic antibacterial agent, organic antibacterial agent, and natural antibacterial agent, and points out that it often cannot meet requirements of the antibacterial paper by using of a single antimicrobial, so the use of antibacterial agent modification to the two aspects of modified and mixed use. In order to meet the antibacterial agent in antibacterial paper application, it needs further understand the involved disciplines and fields, improves production process making it meet mass production needs, increase production, study and research cooperation dynamics, the consummate related regulations and provisions.

Key words: antibacterial paper; antibacterial agent; application

近年来, 微生物频繁引起传染性疾病爆发, 例如 2003 年的“非典”, 2004 年漫延全球的禽流感, 2009 年的甲型 H1N1 流感, 近年来的禽流感等疾

病, 严重危害了人类的健康, 迫使人们对于怎样抵抗微生物的传染越来越有兴趣。新型抗菌材料的研究和开发备受关注, 各种抗菌制品也应运而生, 如抗菌塑料、抗菌陶瓷、抗菌涂料、抗菌织物等。早在 1997 年, CBS 的调查显示, 欧美国家已逐渐重视日用品的抗菌性, 有 52% 的美民众购买日用品时, 会注意产品是否具有抗菌功能^[1]。在日常生活和工作中, 每个人都要与纸打交道, 例如, 钞票、卫生纸、打印纸、各种票据等, 因此为了避免交叉感染, 抗菌纸的研究和开发有着重要的意义。

抗菌纸是指利用某种方式, 如喷洒、施胶、涂布、浸渍、改性纤维等, 把抗菌剂添加至普通纸中, 使其成为具有抗菌功能的纸。抗菌剂是抗菌纸的核心成分, 决定着抗菌纸的抗菌性能。据资料显示, 在日本和欧美, 抗菌剂的制备和研发十分迅速, 如果以日本使用的抗菌剂为 100 计, 欧美则为 1~5, 中国仅为 0.1~1。因此, 我国抗菌剂的研制和应用有很大的发展前景^[2]。抗菌剂一般分为 3 类: 无机抗菌剂、有机抗菌剂和天然抗菌剂, 每一种抗菌剂都有其自身的特点和适用范围。

1 无机抗菌剂在抗菌纸中的应用

用于抗菌纸的无机抗菌剂可以分为含有金属离子的抗菌剂、金属氧化物抗菌剂、光催化抗菌剂 3 类。

1.1 含有金属离子的抗菌剂

含有金属离子的抗菌剂是利用银、铜、锌等金属本身所具有的抗菌能力, 通过物理吸附或离子交换等方法, 将银、铜、锌等金属(或其离子)固定在沸石、硅胶等多孔材料的表面得到的。金属离子具有抗菌作用, 通过缓释作用可以达到长效抗菌的目的。其杀菌主要是通过金属离子与细菌蛋白结合, 破坏细菌正常的新陈代谢, 从而抑制其生长繁殖。在细菌死亡后, 金属离子会从细菌体内溶出, 可起到重复杀菌的作用^[3]。金属离子杀灭抑制细菌的

收稿日期: 2012-11-13

基金项目: 北京市教委科技计划项目(KM201110015006); 北京市教委科技成果转化与产业化项目(04190111001); 北京市人才强教创新团队项目(PHR(IHLB))

活性从强到弱的顺序为: Ag、Hg、Cu、Cd、Cr、Ni、Pb、Co、Zn 和 Fe。由于 Hg、Cd、Pb 和 Cr 的毒性较大, 用作金属杀菌材料的金属主要为 Ag、Cu 和 Zn^[4]。

铜离子具有较深的颜色, 而锌离子相对效果较差, 故含有银离子的抗菌体系, 也称银系抗菌剂, 是无机抗菌剂研究的热点。银系抗菌剂不仅具有良好的抗菌效果, 而且对人体健康也十分有利。主要缺点是银离子易生成氧化银或经光催化还原成金属银, 会影响抗菌纸的白度, 较贵的价格会提高抗菌纸的生产成本。

林润惠等^[5]对银系广谱抗菌纸进行了研究, 采用的是无机纳米银系抗菌粉体及无机载银抗菌粉体, 将其制成一定浓度的混合液, 直接喷在半干纸页的表面, 经烘干, 即可制得抗菌纸。实验证明, 该抗菌纸抗菌效果具有广谱性, 抑菌时间长, 对大肠杆菌、白色葡萄球菌、金黄色葡萄球菌都有较好的抑菌效果。随着纸上银系广谱抗菌剂混合液添加量的增加, 抑菌效果也增加。经曝晒试验后, 抗菌纸的白度会有一定程度的降低, 但这种降低的程度比空白试样的白度下降明显减慢, 说明抗菌剂有利于纸张白度的保持。银离子对人体无害, 因而, 这种抗菌纸是安全的。

上述研究说明, 用银系抗菌剂制备抗菌纸是可行的, 银离子易变色的缺点并没有影响抗菌纸的白度。一些文献涉及抗菌剂对纸张其他性能的影响, 侧重于对制备抗菌纸工艺的研究。杨飞等^[6]自制了载银沸石抗菌剂, 并通过浆内添加的工艺手段将其添加到抗菌纸中, 并且研究了其对纸张的白度、抗张强度、撕裂强度等物理性能的影响。实验表明, 载银沸石抗菌剂在较低用量下对纸张强度的影响可以忽略, 白度略微降低, 能够同时满足抗菌与纸张性能的需要。李婷等^[7]利用双面施胶的工艺手段将不同添加质量(或添加质量浓度)的载银沸石抗菌剂添加到牛皮纸、白卡纸和铜版纸表面, 研究了其对纸张的抑菌防霉效果及机械性能、白度、平滑度等印刷适性的影响。结果表明, 由载银沸石抗菌剂制备的抗菌纸对黑曲霉具有一定的抑制效果, 且在载银沸石的添加质量为 0.5 ~ 1.0g 时效果最好。不同添加质量的载银沸石抗菌剂对纸张的机械性能、白度和平滑度有一定影响, 但影响较小。

此外, 钟泽辉等^[8]还研究了载银沸石在抗菌牛皮纸中的迁移; 汤建新等^[9]研究了以纳米银为抗菌剂、聚乙烯醇为黏结剂处理普通成纸, 制备的包装用抗菌纸。研究结果表明, 抗菌纸的抗张强度

及伸长率均能满足包装需求, 且具有良好的抗菌性能, 其抗菌效果随纳米银和聚乙烯醇含量的增加而增强。

就这些研究来看, 银系抗菌剂制备抗菌纸具有较好的效果, 但这些研究仅仅停留在实验室阶段, 没有提及无机抗菌剂的缺点和抗菌时效性。同时, 大量使用银来制备抗菌纸使抗菌纸的成本提高, 制约了银系抗菌剂的应用范围。

1.2 金属氧化物抗菌剂

金属氧化物作为无机抗菌剂的研究起步较晚, 因此, 应用也较少, 用其作为抗菌剂制备抗菌纸的研究也较少。其抗菌机理是通过产生活性氧自由基或过氧化氢杀菌、溶出金属离子杀菌和碱性抗菌 3 种机制协同作用来实现其抗菌的。据研究, MgO、CaO、ZnO 显示了很强的抗菌活性^[10-11], CuO、NiO 等多数金属氧化物都有抗菌性。

易师甜^[12]研究了纳米 MgO 的制备技术和抗菌性能, 其抗菌机理一方面是纳米氧化镁具有很高的表面活性(其表面存在许多空缺和边角), 溶解氧通过单电子还原反应可产生活性 O^{2-} , 该物质可起到杀菌作用; 另一方面是由于纳米氧化镁可对细菌产生破坏性吸附, 可通过机械磨蚀作用破坏细胞结构, 起到杀菌作用。将 MgO 用于抗菌纸, 会有较好的发展前景。

1.3 光催化抗菌剂

光催化抗菌剂是指以光照射和催化剂为引发, 并促进光催化反应为必要条件的抗菌剂, 光照射是指紫外光照射, 作为催化剂的多是些 N 型半导体(如 TiO₂、ZnO、CdS、SnO₂ 等)及掺杂其他金属离子的半导体, 其中, TiO₂ 具有对人体无害的优点, 是光催化抗菌剂的研究热点, 特别是锐钛型 TiO₂^[13]。光催化型抗菌剂的优点是无毒、无特殊气味、无刺激性, 本身为白色, 而且颜色稳定性好, 高温下不变色、不分解, 价格低廉, 且资源丰富。因此, 光催化抗菌剂成为近年来无机抗菌剂的研究热点。光催化抗菌剂的抗菌机理是: N 型半导体具有能带结构, 并且其价带与导带之间的能量壁垒(能阶)很低, 当受到紫外光照射时, 其价带电子就会被激发到导带, 同时在价带上产生相应的空穴, 这样就产生了电子-空穴对, 空穴具有强氧化性, 与表面吸附的 H₂O 或 OH⁻ 发生氧化还原反应生成 $\cdot OH$ 和 O_2^- , 可直接杀死细菌。

经美国 FDA 认证, TiO₂ 使用十分安全, 可作为食品、药品的添加剂。陈慧文等^[14]选择了合适的

分散剂、表面活性剂和黏合剂,使纳米 TiO_2 粉末分散稳定,并用涂布工艺将其应用在牛皮纸上,制备了抗菌纸。该抗菌纸具有良好的抗菌性能,可以用于食品包装。

用 TiO_2 光催化抗菌剂制备抗菌纸要想得到广泛工业应用,关键是要降低纳米二氧化钛的生产成本。李宗任^[15]选择价廉易得的工业级硫酸钛溶液作为原料,并采用低温液相法来制备纳米 TiO_2 ,摸索出了一套成熟的工艺路线,获得了详细的工艺条件。用此工艺手段制备的纳米 TiO_2 应用到抗菌纸中,该抗菌纸不仅具有良好的抗菌性,而且明显提高了纸张的物理性能和表面平滑度。

在上述研究中,应用 TiO_2 制备的抗菌纸有一个共同的特点,制备成本较低,这是得到广泛应用的先决条件。 TiO_2 具有的使用安全性,特有的抗菌效果等优点,可以用于制备食品用抗菌纸。

2 有机抗菌剂在抗菌纸中的应用

与无机抗菌剂相比,有机抗菌剂具有杀菌性强、效果迅速、来源广泛和价格低廉等优点;但也存在着易挥发、易析出、耐热性差和毒性较大的缺点。现今可用的有机抗菌剂已达 500 多种,但常用的仅有几十种。主要品种有:季铵盐类、双胍类、醇类、酚类、有机金属类、吡啶类、咪唑类、噻吩类等。其抗菌机理是有机抗菌剂的抗菌基团与细菌及霉菌的细胞膜表面阴离子结合后并逐渐进入细胞;或与巯基反应,破坏蛋白质和细胞膜的合成系统,从而抑制其生长、繁殖^[16]。根据细菌细胞的细胞结构,要想渗透微生物细胞膜,有机抗菌剂必须具有亲水性和亲油性。

近年来研究有机抗菌剂的文章很多。李柯等^[17]测试了有机硅抗菌整理剂 CTU-1 在滤纸上的抑菌效果、上药率和耐洗性以及它们之间的关系。其方法是将滤纸片剪成 O 形,浸没于 20℃ 抗菌剂溶剂中 30s,用玻璃板压一次。通过干灭菌法对培养皿灭菌后加入 20mL 已灭菌的培养基(50℃ 左右),涂布大肠杆菌,凝固后在上面放上 O 形滤纸片,37℃ 下培养 24h,然后进行测试。结果表明:CTU-1 抗菌剂在体积分数为 0.5% ~ 2.5% 时抑菌效果明显上升,其后随体积分数升高而缓慢变化,体积分数为 0.5% ~ 1.5% 时抑菌效果和上药率保持同步上升,并且抗菌剂表现出一定的耐洗性,洗涤多次后抑菌效果有所降低。

李旭^[18]研究了利用己二酸、己二胺、二乙三

胺、盐酸胍和环氧氯丙烷为原料合成胍盐类抗菌剂,最终的产物同时具有抗菌和湿强功能。用浆内添加的工艺手段将其添加到针叶木浆中,然后抄纸检测其性能。研究表明,用这种方法制备的抗菌纸具有抗菌性和一定的湿强度。

在上述研究中发现利用有机抗菌剂可以制备抗菌纸,并且具有一定的效果,其缺点限制了其单独用于抗菌纸制备的可能性。有机-无机抗菌剂连用具有有机抗菌剂的高效性、持续性及无机抗菌剂的安全性和耐热性。文献中提到了该抗菌剂的制备,鲜少有用其制备抗菌纸的报道。张欣等^[19]合成了酰基吡啶酮与 Ni^+ 、 Cu^{2+} 、 Co^{2+} 、 Zn^{2+} 的配合物; Rasika Tankhiwale^[20]等人研究了在最佳反应温度 30℃ 和最佳引发时间 15min 条件下,纤维素滤纸与硝酸铈铵和丙烯酰胺接枝共聚,再负载纳米银粒子用于食品抗菌包装。研究表明,这种环保型抗菌纸对大肠杆菌的杀菌效果特别好,且该方法无需使用有机溶剂,反应条件容易达到,为其广泛应用提供了有利条件。

3 天然抗菌剂在抗菌纸中的应用

虽然天然抗菌剂大部分属于有机物,但是天然抗菌剂与有机抗菌剂的明显不同是:天然抗菌剂是从动物体内、植物体内提取或是通过微生物合成而得到的抗菌剂。天然抗菌剂主要包括壳聚糖、山梨酸、姜黄根醇、日柏醇等,也包括孟宗竹、中草药、银杏、江南竹、日芥子等的萃取液提取物,具有无毒、无害、环保等优点,但加工条件苛刻,未能大规模生产。其抗菌机理根据具体抗菌剂的不同而不同,例如壳聚糖的抗菌机理是壳聚糖分子带正电荷,与带负电荷的细菌类微生物相互接触时,细菌表面的电荷被中和,从而使细菌的活动受到抑制,失去活性^[21]。同时,壳聚糖进一步低分子化,渗透到微生物细胞壁内,阻碍遗传因子从 DNA 到 RNA 的转移,从而阻止微生物的发育,达到抗菌目的。山梨酸抗菌机理是通过与细菌生物酶中的 -SH 结合,破坏酶的作用而达到抗菌的目的^[22]。孟宗竹提取物是通过阻碍细菌 DNA 的合成达到抗菌作用。

日本的一家公司将原纸浸入含有 20% 的琥珀酸、33% 的琥珀酸钠和 0.07% 山梨酸的乙醇溶液中,然后对其进行干燥,制备了一种可用于食品包装的防腐纸。实践证明,用这种纸包装带卤汁的食品,可以在 38℃ 高温下存放 3 周不变质^[23]。

在天然抗菌剂领域,壳聚糖的研究是一个热

点。壳聚糖作为纸的增强剂和抗菌剂时,在碱性条件下有增强效果差、成本较高等缺点。要想添加到抗菌纸中使其效果得到改善,需要开发性能优良、价格便宜的改性壳聚糖。张美云和郭慧萍等^[24-25]利用季铵化试剂 2,3-环氧丙基三甲基氯化铵对壳聚糖进行接枝改性,生成的产物 HACC 是壳聚糖的氨基取代物。与壳聚糖相比,HACC 有较强的抗革兰氏阳性菌、革兰氏阴性菌及霉菌的抗菌活性,添加 HACC 的纸张对金黄色葡萄球菌、大肠杆菌和黑曲霉菌有强大的杀菌作用。而且,HACC 的抑制效果较壳聚糖有所提高,是一种抗菌谱较广的抗菌剂。同时,他们也研究了经 HACC 处理的抗菌纸,其抗张指数、撕裂指数、耐破指数、耐折度均有所增加,纸张白度略有下降,纸张的厚度没有明显变化,由此而得到的抗菌纸是一种具有良好抗菌性的环保型抗菌纸。

刘秉钺等^[26]对壳聚糖-铜络合物在抗菌纸上的应用进行了研究。研究表明,壳聚糖不仅能和铜离子发生络合反应,同时对铜离子有很强的吸附能力,1 g 壳聚糖能和 4.98 g 硫酸铜反应。壳聚糖-铜络合物在纸浆内部施胶加入时,因为松香胶的加入而使留着率下降。在浆内施胶时加入壳聚糖-铜络合物时,增加壳聚糖-铜络合物的加入量,留着率变化不大。内部施胶加入壳聚糖-铜络合物,当加入量为 0.095% 时,抑菌效果已超过 90%,而且不加松香胶施胶剂的抑菌效果要优于同时加入松香胶的抑菌效果。

Lee Ho Chan 等^[27]用 Nisin(乳酸链球菌素)和壳聚糖以 3% 的浓度用醋酸盐-乙烯聚合物为媒介在纸上涂布,得到了抗菌纸。8d 后,8.1%~8.3% 的 nisin 和 1.0%~1.2% 壳聚糖已经迁移,两者互不影响。涂有 nisin 的纸比涂有壳聚糖的纸能更有效地抑制革兰氏阳性菌的生长,如 *Listeria monocytogenes*,但后者在抑制大肠杆菌的生长方面更有效。在涂料中使用 nisin 和壳聚糖的混合物将会增强对两类细菌的抗菌能力,而且还能够提高牛奶和橘子汁在 10℃ 储存的稳定性。

叶丹^[28]抗菌纸研究组在纸浆中分别加入壳聚糖、Nisin 和修饰过的具有抗菌功能的纳米 SiO_x 中的一种或几种,进行抄纸。结果表明,加入单种抗菌剂的纸的抗菌效率明显不如加入两种抗菌剂的纸。尤其是单独加入纳米粉体的实验组,尽管随着具有抗菌功能的纳米粉体浓度的增加,抗菌效果有所上升,但效果并不明显。在纸浆中加入壳聚糖和

Nisin 后,抗菌效果明显升高。

张美云和郭慧萍等人的研究和刘秉钺等人的研究中分别用季铵化试剂和铜离子对壳聚糖进行改性,改性后的抗菌剂比之前的抗菌效果都有所加强,说明可以采用改性这一方式使抗菌剂的抗菌效果增强。Lee Ho Chan 和叶丹抗菌纸研究组的研究表明,加入两种抗菌剂的抗菌效果优于加入一种抗菌剂。其他的例子也可以说明,不同的抗菌剂混合和不同种类的抗菌剂共同作用的抗菌效果优于只用其中一种或一类抗菌剂,这是纸张抗菌剂发展的一种趋势。

4 结 论

在抗菌纸中使用无机抗菌剂和天然抗菌剂的例子比较多,而有机抗菌剂应用较少。由于单独使用一种抗菌剂往往不能满足抗菌纸的某种要求,所以现在抗菌剂的研究热点集中在抗菌剂的改性和多种抗菌剂的联用,以弥补单一使用某种抗菌剂的不足。

抗菌纸的制备和应用涉及多个学科和多个领域,要想把制备和应用联系得更紧密,需要对所涉及的学科和领域更深入地了解。抗菌纸的生产工艺目前还不够成熟,大规模生产还很少,这就要求对其进行更加深入的研究,改进生产工艺,使其更适合大规模生产的需要。据了解,我国抗菌纸制造业中小企业比较多,自身研发和创新能力比较弱,需要加大产、学、研合作的力度。同时,因为抗菌纸的研究和应用还不够成熟,一些法规和相关规定还不够完善,应该在对抗菌纸进行深入研究的同时,及时完善相关的法规。

参考文献:

- [1] 谢雪琴. AMF 抗菌纤维及其应用[J]. 合成纤维, 2000, 29(4): 34-36.
- [2] 杨飞, 陈克复, 杨仁党, 尤鹏. 抗菌剂及其在抗菌纸中的应用[J]. 中国造纸, 2006, 25(8): 51-55.
- [3] 夏海民, 孙斌, 冯新星. 无机抗菌剂的分类、应用及发展[J]. 纺织导报, 2010(6): 115-117.
- [4] 王健. 无机抗菌剂的应用研究展望[J]. 陶瓷科学与工艺, 2005(6): 34-37.
- [5] 林润惠, 骆雪萍, 冯秋燕, 等. 银系广谱抗菌纸的研究[J]. 造纸科学与技术, 2004, 23(6): 44-45.
- [6] 杨飞, 陈克复, 杨仁党, 等. 载银沸石抗菌剂的性能及其对纸张性能的影响[J]. 中华纸业, 2007, 28(7): 58-60.
- [7] 李婷, 钟泽辉, 卞喻. 载银沸石对纸张抑菌防霉性能及印刷适性的影响[J]. 包装学报, 2012, 4(1): 19-23.

- [8] 钟泽辉,李婷.载银沸石在抗菌牛皮纸中迁移实验研究[J].包装工程 2011 32(21):23-26.
- [9] 汤建新,邓靖,李文,等.纸质基材抗菌包装及性能研究[J].湖南工业大学学报 2011 25(5):6-8.
- [10] Sawai J., Igarashi H., Hashimoto A., et al. Evaluation of Growth Inhibitory Effect of Ceramics Powder Slurry on Bacteria by Conductance Method[J]. Journal of Chemical Engineering of Japan, 1995 28(3):288-293.
- [11] Sawai, J., Kawada E., Kanou F., et al. Detection of Active Oxygen Generated from Ceramic Powders Having Antibacterial Activity[J]. Journal of Chemical Engineering of Japan, 1996, 29(4):627-633.
- [12] 易师甜.纳米氧化镁的制备及抗菌性能研究[D].湖北:华中科技大学 2009.
- [13] 张红.抗菌剂及其在食品包装纸中的应用[J].黑龙江造纸, 2009(2):26-27.
- [14] 陈慧文,杨桂珍,刘耿,等.光触媒抗菌食品包装纸的试制[J].造纸技术与科学 2006 25(2):16-19.
- [15] 李宗任.钛液低温制备纳米 TiO₂ 及在造纸中的应用研究[D].广州:华南理工大学 2010.
- [16] 张葵花,林松柏,谭绍早.有机抗菌剂研究现状及发展趋势[J].涂料工业 2005 35(5):46-48.
- [17] 李柯,陈自力,田原,等.有机硅抗菌剂在纤维整理上的应用[J].有机硅材料及应用,1999(5):19-22.
- [18] 李旭.胍盐类纸品抗菌-湿强剂的合成及应用研究[D].广州:华南理工大学 2010.
- [19] 张欣,徐海珍,王瑾玲,等.酰基吡啶啉配合物的合成、结构、量化计算及生物活性.无机化学学报,2001(4):551-556.
- [20] Rasika T, Bajpai S K. Graft Copolymerization onto Cellulose-Based Filter Paper and Its Further Development as Silver Nanoparticles Loaded Antibacterial Food-Packaging Material [J]. Colloids and Surfaces B: Biointerfaces, 2009 69(2):164-168.
- [21] 宋会芬,张建丽,刘帅霞,等.水刺非织造布的壳聚糖抗菌整理[J].纺织科学研究 2006(2):26-29.
- [22] 何京.高科技食品包装用纸[J].包装与食品机械 2003 21(3):45-46.
- [23] 黄志良,战宇,宁正祥,等.山梨酸酯的合成与抗菌作用研究[J].华南农业大学学报:自然科学版 2002 23(3):84-86.
- [24] 张美云,郭慧萍.季铵盐壳聚糖的制备及其在抗菌纸中的应用[J].中国造纸 2008 27(2):14-17.
- [25] 张美云,郭慧萍.具有抗菌功能抗菌纸的研究[J].中国造纸学报 2008(S):342-350.
- [26] 刘秉铨,王井,姚姝妮,等.壳聚糖-铜络合物在抗菌纸上的应用[J].中华纸业 2004 25(4):43-45.
- [27] Lee Ho Chan, An Duck Soon, Park Hyun Jin, et al. Wide-Spectrum Antimicrobial Packaging Materials Incorporating Nisin and Chitosan in the Coating[J]. Packaging Technology and Science, 2003 16(3):99-106.
- [28] 叶丹.具有抗菌功能的食品包装材料研究[D].贵阳:贵州工业大学 2006.

(责任编辑:邱林华)

我国印刷标准未来将争取更多国际话语权

2013年3月18日,全国印刷标准化技术委员会(以下简称印刷标委会)第四届委员会在京成立。在原新闻出版总署归口管理的4个专业标准化技术委员会中,印刷标委会成立时间最早、市场化程度最高、工作也最具活力,其在调动企业参与标准制修订、标准化宣传推广以及参与国际标准化活动等方面均取得了突出成绩。新一届委员会成立后,在继续上述工作的同时,还将承担起在国际印刷标准领域争取更多话语权的历史重任。

第三届印刷标委会在国际印刷标准领域实现了历史性的突破。2011年,中国首次承办国际标准化组织印刷技术委员会(ISO/TC130)年会,成功举办印刷标准化发展论坛。中国代表团在此次年会上的重要成果,就是ISO/TC130设立的WG12印后工作组确定由我国为秘书处的承担国,并由中国主导制定两项国际印后标准,这是中国印刷业在国际标准化组织中第一次拥有重要话语权。2013年5月19~24日,2013年ISO/TC130春季工作组会议将在中国深圳举办。

目前,中国印刷技术协会正在积极争取成为ISO/TC130秘书处承担单位,中国印刷技术协会已向原新闻出版总署和国家标准化委员会提出依托印刷标委会现有资源承担ISO/TC130秘书处的请示。

第四届印刷标委会将在做好标准制修订、标准宣贯、人才培养等常规工作的基础上,继续完成第三届委员会开创的新任务。例如,加强对分技术委员会的管理,根据需要适时提出组建新的分技术委员会;继续建设标准化试验基地,将有代表性、先进性、积极性的企业纳入标准化基地的行列,力争在未来5年标准化基地达到30个左右;积极履行国际印后工作组职责,WG12印后工作组已提出两项印后国际标准的征求意见稿,预计2015年完成。

(来源: <http://www.keyin.cn/news/sczc/201305/03-1060442.shtml>)