

doi:10.3969/j.issn.1001-3539.2014.09.018

红外光谱法测定聚乙烯醇结晶度的研究^{*}

胡颜刚,张念,李桥,李晨曦,周冕

(重庆理工大学材料科学与工程学院,重庆 400054)

摘要: 基于红外光谱技术,通过计算聚乙烯醇(PVA)在1 142,1 093 cm^{-1} 处的吸收峰面积,建立了一种测定PVA结晶度的傅立叶变换红外光谱(FTIR)分析方法。对比分析了不同制样方法所得的FTIR谱图;探讨了氢键对PVA结晶度的影响。结果表明,FTIR分析方法能有效测定PVA的结晶度;采用薄膜法制样更适合所建立的FTIR分析方法;延长退火时间、升高退火温度能减弱氢键对PVA结晶度的影响。

关键词: 红外光谱;聚乙烯醇;结晶度;氢键;退火处理

中图分类号: O657.33 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3539(2014)09-0073-05

Crystallinity Determination of Polyvinyl Alcohol by Infrared Spectrometry

Hu Yangang, Zhang Nian, Li Qiao, Li Chenxi, Zhou Mian

(College of Materials Science and Engineering, Chongqing University of Technology, Chongqing 400054, China)

Abstract: Based on Fourier Transform Infrared spectroscopy(FTIR), a method to determine the crystallinity of polyvinyl alcohol(PVA) by calculating the area of the absorption peak of 1 142 cm^{-1} and 1 093 cm^{-1} was established. The infrared spectra obtained from different sample preparation techniques were studied, the affection of hydrogen bond on crystallinity of PVA was discussed. The results show that the established FTIR method is effective and feasible to determine the crystallinity of PVA. Film samples preparation technique is more suitable for the FTIR method to determine the crystallinity of PVA. The impact on the crystallinity of PVA by hydrogen bond gets weaker with increasing annealing temperature and time.

Keywords: infrared spectrum; polyvinyl alcohol; crystallinity; hydrogen bond; annealing treatment

聚乙烯醇(PVA)是一种无毒水溶性多羟基聚合物,亲水性强,却难溶于水。究其原因与其凝聚态结构中的结晶紧密相关,结晶度越高,溶解性越差;反之,溶解性越好^[1]。因此,准确测定PVA的结晶度有助于判定其溶解性能的优劣。

测定聚合物结晶度常用的方法有X射线衍射(XRD)、核磁共振(NMR)、差示扫描量热(DSC)、密度法等^[2]。多羟基聚合物的特殊性在于分子内含有大量的羟基,具有极强的氢键作用,对其结晶度影响较大。目前已有文献报道了对多羟基聚合物结晶度的测定研究,孙柏玲等^[3]将近红外光谱技术和化学计量学相结合,分析慈竹纤维素的结晶度;徐斌等^[4]利用XRD调查了不同晶体类型淀粉的波谱特征,探讨了利用XRD波谱计算相对结晶度的方法;陈翠兰等^[5]将XRD与MDI Jade软件相结合计算淀粉的结晶度。文献表明,对多羟基聚合物结晶度的测定,现有研究多集中于对结晶度测定方法的探索,而忽略了多羟基聚合物自身的特殊性,即分子内多羟基形成的氢键对结晶度的影响。

针对上述情况,笔者旨在提供一种傅立叶变换红外光谱分析(FTIR)方法对多羟基聚合物PVA的结晶度进行测定。主要从两方面探讨氢键对PVA结晶度的影响:(1)依据所建立的FTIR方法,对比分析不同制样方法所得的FTIR谱图,探讨氢键在制样过程中对PVA结晶度的影响;(2)薄膜法制样,探讨氢键在退火处理过程中对PVA结晶度的影响。

1 实验部分

1.1 主要原材料

PVA-1799:分析纯,粒状,成都市科龙化工试剂厂;

溴化钾(KBr):分析纯,天津市恒兴化学试剂制造有限公司。

1.2 主要仪器及设备

FTIR仪:Nicolet Is10型,赛默飞世尔科技(中

^{*} 重庆理工大学大学生拔尖创新人才培养资助项目(BC201304)

联系人:周冕,副教授,主要研究方向为结构与性能表征,高分子材料加工流变学

收稿日期:2014-06-23

国)有限公司;

真空干燥箱:DZG-6020型,上海森信实验仪器有限公司;

集热式恒温磁力搅拌器:DF-101S,上海梅香仪器有限公司。

1.3 实验部分

(1) 压片试样的制备。

为突显 PVA 氢键与结晶度之间的关系,选取高醇解度 PVA-1799 作为实验对象。称取 2 mg PVA, 200 mg KBr 粉末置于玛瑙研钵中,研磨 10 min,制成粒径小于 2 μm 的 PVA/KBr 混合试样,压制成透明薄片,采集试样的 FTIR 谱图。测试波数范围 4000~400 cm^{-1} ,分辨率 4 cm^{-1} ,扫描 40 次。将每个试样逆时针旋转 90°,采集 4 个不同点的 FTIR 谱图进行对比分析,取基线平整、曲线清晰、无杂峰的谱图。

(2) 薄膜试样的制备。

称取 5 g PVA,95 g 水加入装有冷凝管和温度计的三口烧瓶中,水浴加热并不断搅拌,60℃下溶胀 20 min,然后升温至 90℃使 PVA 完全溶解,配置成质量分数为 5% 的 PVA 溶液;待 PVA 溶液冷却至常温后,在聚四氟乙烯板上流延成膜,并在通风橱中通风干燥 12 h,制得厚度为 22 μm 的 PVA 薄膜。

(3) 薄膜试样的退火处理。

表 1 对薄膜试样进行分组编号,列出了薄膜试样的退火处理参数。其中 A[#]~F[#] 号试样分别在常温、60,80,100,120,150℃下退火处理 12 h,1[#]~6[#] 试样在 80℃下分别退火处理 1,6,12,18,24,30 h。采集两组试样的 FTIR 谱图,其方法同压片试样的测试。

表 1 PVA 薄膜试样的退火处理参数

试样编号	退火时间/h	退火温度/℃	试样编号	退火时间/h	退火温度/℃
A [#]	12	常温	1 [#]	1	80
B [#]	12	60	2 [#]	6	80
C [#]	12	80	3 [#]	12	80
D [#]	12	100	4 [#]	18	80
E [#]	12	120	5 [#]	24	80
F [#]	12	150	6 [#]	30	80

(4) 处理 FTIR 谱图

采用软件 Origin 8.5 对 PVA 的 FTIR 谱图进行分峰拟合,分别计算如图 1 中 851,1093,1142,1424,2908,2939,3331 cm^{-1} 处的吸收峰面积,按式 (1) 计算吸收峰面积比:

$$Y_x = \frac{A_x}{A_{2939}} \times 100\% \quad (1)$$

式中: Y_x — x 处吸收峰面积比;

A_x —— x 处吸收峰面积;

A_{2939} ——2939 cm^{-1} 处吸收峰面积。

分别计算 1142,1093 cm^{-1} 处的吸收峰面积,按式 (2) 计算 PVA 的结晶度 X :

$$X = \frac{A_{1142}}{A_{1142} + A_{1093}} \times 100\% \quad (2)$$

式中: A_{1142} ——1142 cm^{-1} 处的吸收峰面积;

A_{1093} ——1093 cm^{-1} 处的吸收峰面积。

2 结果与讨论

图 1 为 PVA 薄膜的 FTIR 谱图。图 1 中 851 cm^{-1} 处为 C—C 伸缩振动引起的碳链特征峰,1093 cm^{-1} 处为 C—O 伸缩振动引起的羟基特征吸收峰,1142 cm^{-1} 处为 C—C 键的伸缩振动峰,1424 cm^{-1} 为 CH₂ 的弯曲振动峰,2939 cm^{-1} 处为 C—H 的伸缩振动峰,3331 cm^{-1} 处为 —OH 的伸缩振动峰^[6-7]。

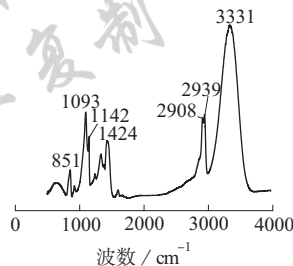


图 1 PVA 薄膜的 FTIR 谱图

对 PVA 拉曼光谱的研究表明^[8],1142 cm^{-1} 和 1093 cm^{-1} 处的吸收峰与 PVA 结晶度相关。研究 PVA 的 FTIR 也发现^[9],1142 cm^{-1} 处的吸收峰与 PVA 的结晶相关,是与 C—O 的伸缩振动相关联的 C—C 伸缩振动峰,即 O—C—C 的对称伸缩振动峰;1093 cm^{-1} 处的吸收峰是与 C—C 的伸缩振动相关联的 C—O 伸缩振动峰,即 O—C—C 的反对称伸缩振动峰。与结晶度相关的 O—C—C 键的对称伸缩振动峰在 1142 cm^{-1} 处,属于结晶相;O—C—C 键的反对称伸缩振动峰在 1093 cm^{-1} 处,属于非结晶相。通过计算 1142 cm^{-1} 和 1093 cm^{-1} 处的吸收峰面积,建立一种通过公式 (2) 计算 PVA 结晶度的 FTIR 分析方法。该方法具有测试迅速、重复性好、试样用量少等优点,但受到制样方法的影响。

2.1 制样方法对比分析

常用的 FTIR 制样方法有薄膜法和压片法。图 2 对比了薄膜法与压片法制样所得 PVA 的 FTIR 谱图,压片法制样所得 FTIR 谱图基线倾斜,曲线粗

糙,低强度特征峰不明显,而薄膜法制样所得 FTIR 谱图基线平整,曲线光滑,能准确从谱图中读出特征峰值。压片法制样所得 FTIR 谱图中,在 $2\,167$, $2\,354\text{ cm}^{-1}$ 处有杂峰,其中 $2\,167\text{ cm}^{-1}$ 处为 KBr 中的杂质峰, $2\,354\text{ cm}^{-1}$ 处为 CO_2 的吸收峰,薄膜法制样所得 FTIR 谱图均无上述杂峰出现。

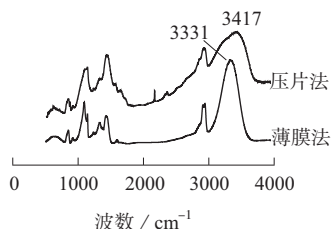


图2 压片法与薄膜法制样所得 PVA 的 FTIR 谱图

上述情况是 KBr 含有杂质、易吸潮等原因所致^[10],而压片法对操作者压片技术要求高,同时 PVA 自身韧性极高、不易粉碎等不可控因素对其影响也不容忽视。反观薄膜法制样、测定简便,所得谱图清晰。由此可见,采用薄膜法制样更适合 FTIR 分析方法测定 PVA 的结晶度,在制样过程中虽受氢键影响,但能通过控制退火时间、温度等加以有效控制。

2.2 氢键在制样过程中对 PVA 结晶度的影响

由图 2 可知,除羟基的伸缩振动峰从薄膜法的 $3\,331\text{ cm}^{-1}$ 位移到压片法的 $3\,417\text{ cm}^{-1}$ 处,其它吸收峰无明显变化。PVA 是多羟基聚合物,分子内大量羟基使得 PVA 分子间和分子内具有极强的氢键作用,增强了 PVA 分子链的有序性,使结晶度升高。压片法制样时,在研磨 PVA 的过程中,产生机械力的作用,机械能转变为 PVA 的内能,使其活性增强,破坏了部分氢键,降低了分子有序性,使结晶度降低。图 2 中羟基的伸缩振动峰从薄膜法的 $3\,331\text{ cm}^{-1}$ 位移到压片法的 $3\,417\text{ cm}^{-1}$ 处,其根本原因是 PVA 分子间和分子内的氢键遭机械力破坏所致。压片法制样时,机械能转变为 PVA 内能的量度无法控制,即氢键对 PVA 结晶度的影响无法控制。

采用薄膜法制样, PVA 完全溶解于水形成溶液,水分子渗透进入 PVA 基体中,一部分水与 PVA 分子链上的部分羟基形成氢键,构成结合水;另一部分水占据 PVA 分子链间的自由体积,自缔合形成氢键,构成自由水^[11],无论是 PVA 与水形成的氢键,还是水自缔合形成的氢键均由水分子引入,为水引氢键。当对流延成膜后的 PVA 试样进行通风干燥时,仅风干了薄膜试样表面的水分, PVA 分子内的

结合水与自由水仍大量存在,再次结晶受到水引氢键的阻碍作用。为去除水分,降低乃至消除水引氢键对 PVA 再次结晶的阻碍作用,需进行退火处理。笔者从退火温度和退火时间两方面来探讨水引氢键在退火处理过程中对 PVA 结晶度的影响。

2.3 氢键在退火处理过程中对 PVA 结晶度的影响

图 3 为 A[#]~F[#] 薄膜试样的 FTIR 谱图。由图 3 可知, PVA 薄膜经不同退火温度处理后, 851 , $1\,093$, $1\,424\text{ cm}^{-1}$ 处的吸收峰无明显变化,而 $1\,142\text{ cm}^{-1}$ 处的吸收峰明显增强。其中自然风干的薄膜试样 A[#] 吸收峰强度最低,经 150°C 退火干燥处理 12 h 的薄膜试样 F[#] 吸收峰强度最高。对图 3 中的 FTIR 谱图进行分峰拟合,根据公式 (1) 计算 851 , $1\,093$, $1\,142$, $1\,424$, $2\,908$, $3\,331\text{ cm}^{-1}$ 处吸收峰与 $2\,939\text{ cm}^{-1}$ 处吸收峰的吸收峰面积比。结果表明, PVA 薄膜经不同退火温度处理后, Y_{851} , Y_{1093} , Y_{1424} , Y_{2908} , Y_{3331} 无明显变化, Y_{1142} 呈明显递增趋势, $1\,142\text{ cm}^{-1}$ 处的吸收峰强度逐渐增强。采用 Origin 8.5 对所得 FTIR 谱图进行数据处理,对 $1\,093\text{ cm}^{-1}$ 和 $1\,142\text{ cm}^{-1}$ 处的吸收峰进行分峰拟合,如图 4 所示;根据式 (2) 可计算 PVA 的结晶度。

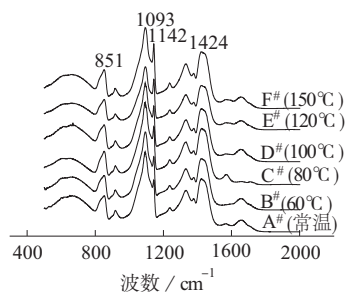


图3 A[#]~F[#] 薄膜的 FTIR 谱图

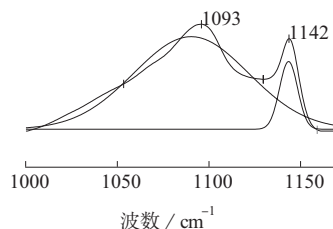


图4 PVA 的 FTIR 分峰图

表 2 为 A[#]~F[#] 薄膜试样在常温, 60 , 80 , 100 , 120 , 150°C 下经退火干燥处理 12 h 的结晶度。由表 2 可知,自然风干薄膜试样 A[#] 的结晶度为 9.9% , 60°C 退火处理 12 h 薄膜试样 B[#] 的结晶度为 11.0% , 150°C 退火处理 12 h 薄膜试样 F[#] 的结晶度为 18.0% 。由此可见,随着退火温度的提高, PVA 薄膜的结晶度增长迅速。这是由于 PVA 分子内仍存在大

量水引氢键,阻碍了 PVA 新结晶结构的形成。随退火温度的升高,为 PVA 薄膜的再次结晶提供了更多能量,降低了含水率,破坏了水引氢键,更有利于结晶。PVA 薄膜 150℃退火处理的结晶度约为自然风干的两倍,可见,退火温度对 PVA 薄膜结晶度影响较大,因此选择合适的退火温度尤为重要。如果退火温度过高,会破坏 PVA 的分子结构,甚至产生分解;如果温度过低,水分难以去除,较高的含水率导致水引氢键对再次结晶阻碍严重^[12]。80℃比较适宜对 PVA 薄膜进行退火处理。

表 2 PVA 薄膜经不同退火温度处理后的结晶度

试样编号	退火时间/h	退火温度/℃	A_{1093}	A_{1142}	结晶度/%
A [#]	12	常温	133.71	14.68	9.9
B [#]	12	60	168.05	20.77	11.0
C [#]	12	80	102.36	14.15	12.1
D [#]	12	100	127.71	19.90	13.5
E [#]	12	120	66.70	11.47	14.7
F [#]	12	150	21.92	4.80	18.0

表 3 为 1[#]~6[#] 薄膜试样在 80℃退火干燥处理 1, 6, 12, 18, 24, 30 h 的结晶度。由表 3 可知,处理 6 h 的薄膜试样 2[#] 结晶度为 11.5%,处理 18 h 的薄膜试样 4[#] 结晶度为 12.8%,处理 30 h 的薄膜试样 6[#] 结晶度为 13.7%。随退火时间的增加, PVA 薄膜结晶度缓慢增长。这是由于退火时间越长, PVA 薄膜中含水率越低,减弱了水引氢键的阻碍作用,更有利于再次结晶。PVA 薄膜经退火处理 30 h 的结晶度约为自然风干的 1.3 倍,可见,退火时间对 PVA 薄膜结晶度影响相对较小,对 PVA 薄膜退火 12 h 比较适宜。

表 3 PVA 薄膜在不同退火时间下所测定的结晶度

试样编号	退火温度/℃	退火时间/h	A_{1093}	A_{1142}	结晶度/%
1 [#]	80	1	135.01	15.23	10.1
2 [#]	80	6	145.97	18.92	11.5
3 [#]	80	12	102.36	14.15	12.1
4 [#]	80	18	37.70	5.53	12.8
5 [#]	80	24	39.21	5.97	13.2
6 [#]	80	30	38.46	6.09	13.7

由表 2、表 3 可知,80℃退火处理 12 h 的 PVA 薄膜结晶度为 12.1%,其结晶度大于自然风干时的结晶度,说明退火处理能有效去除 PVA 分子内的水分,降低水引氢键对 PVA 薄膜再次结晶的阻碍作用。国内外文献也表明,热处理能降低水引氢键的阻碍作用,使 PVA 吹塑薄膜的结晶度增大^[13-14]。依据笔者所建立的 FTIR 分析方法得出的实验结论与上述文献相符,证明 PVA 在 1142 cm⁻¹ 和

1093 cm⁻¹ 处的吸收峰确实与结晶相关。由此可见,笔者通过计算 PVA 在 1142 cm⁻¹ 和 1093 cm⁻¹ 处的吸收峰面积建立一种测定 PVA 结晶度的 FTIR 分析方法是可行的。

3 结论

(1) 基于 FTIR 技术建立的方法充分考虑氢键对 PVA 结晶度的影响,认为薄膜法制样更适合所述方法。

(2) 薄膜法制样时,通过探讨氢键在退火处理过程中对 PVA 结晶度的影响表明,退火处理能去除 PVA 分子中的水分,使其结晶度增大,而且 PVA 结晶度对退火温度的变化更为敏感。

(3) 通过计算 PVA 在 1142 cm⁻¹ 和 1093 cm⁻¹ 处的吸收峰面积所建立的 FTIR 分析方法,操作简便,可有效测定 PVA 的结晶度。

参考文献

- [1] 严瑞璋. 水溶性高分子 [M]. 2 版. 北京: 化学工业出版社, 2010.
Yan Ruixuan. Water-soluble polymer[M]. 2nd ed. Beijing: Chemical Industry Press, 2010.
- [2] 金日光, 华幼卿. 高分子物理 [M]. 5 版. 北京: 化学工业出版社, 2013.
Jin Riguan, Hua Youqing. Polymer physics[M]. 5th ed. Beijing: Chemical Industry Press, 2013.
- [3] 孙柏玲, 刘君良, 柴宇博. 基于近红外光谱和偏最小二乘法的慈竹纤维素结晶度预测研究 [J]. 光谱学与光谱分析, 2011, 31(2): 366-370.
Sun Bailing, Liu Junliang, Chai Yubo. Determination of crystallinity in neosinocalamus affinins based infrared spectroscopy and PLS methods[J]. Spectroscopy and Spectral Analysis, 2011, 31(2): 366-370.
- [4] 徐斌, 满建民, 韦存虚. 粉末 X 射线衍射图谱计算植物淀粉结晶度方法的探讨 [J]. 植物学报, 2012, 47(3): 278-285.
Xu Bin, Man Jianmin, Wei Cunxu. Methods for determining relative crystallinity of plant starch X-ray powder diffraction spectra[J]. Chinese Bulletin of Botany, 2012, 47(3): 278-285.
- [5] 陈翠兰, 张本山, 陈福泉. 淀粉结晶度计算的新方法 [J]. 食品科学, 2011, 32(9): 68-71.
Chen Cuilan, Zhang Benshan, Chen fuquan. A novel method for calculating starch crystallinity[J]. Food Science, 2011, 32(9): 68-71.
- [6] 宁永成. 有机波谱学谱图解析 [M]. 北京: 科学出版社, 2010.
Ning Yongcheng. Interpretation of organic spectra[M]. Beijing: Science Press, 2010.
- [7] 龚建勋, 刘正义, 邱万奇, 等. 真空蒸镀聚乙烯醇薄膜 [J]. 真空科学与技术学报, 2004, 24(5): 359-362.
Gong Jianxun, Liu Zhengyi, Qiu Wanji, et al. Vacuum evaporated poly(vinyl alcohol) thin films[J]. Vacuum Science and Technology,

- 2004,24(5):359-362.
- [8] Cooney T F, Wang L, Sharma S K, et al. Raman spectral study of solid and dissolved poly(vinyl alcohol) and ethylene-vinyl alcohol copolymer[J]. Journal of Polymer Science Part B:Polymer Physics, 1994,32(7):1 163-1 174.
- [9] Sugiura K, Hashimoto M, Matsuzawa S, et al. Influence of degree of crystallinity and syndiotacticity on infrared spectra of solid PVA[J]. Journal of Applied Polymer Science, 2001,8(5):1 291-1 298.
- [10] 江山. 溴化钾质量对红外光谱测试结果的影响[J]. 光谱实验室, 2010,27(2):529-531.
- Jiang Shan. Effects of quality of potassium bromide on spectrum testing[J]. Chinese Journal of Spectroscopy Laboratory, 2010, 27(2):529-531.
- [11] 王郗,李莉,陈宁,等. 山梨醇改性聚乙烯醇体系的氢键作用及对水状态的影响[J]. 高等学校化学学报, 2012,33(4):813-817.
- Wang Xi, Li Li, Chen Ning, et al. Effect of hydrogen bonding on water states in sorbitol modified PVA system[J]. Chemical Research in Chinese Universities, 2012,33(4):813-817.
- [12] 王承刚,余进娟,刘苏芹,等. 改性 PVA 热塑加工性能研究[J]. 工程塑料应用, 2012,40(3):46-48.
- Wang Chenggang, She Jinjuan, Liu Suqin, et al. Study on melt-properties of modified PVA[J]. Engineering Plastics Application, 2012,40(3):46-48.
- [13] 康智勇,刘万蝉,项爱民,等. 热处理对聚乙烯醇薄膜性能的影响[J]. 中国塑料, 2006,20(11):71-75.
- Kang Zhiyong, Liu Wanchan, Xiang Aimin, et al. Influence of heat treatment on the properties of PVA film[J]. China Plastics, 2006,20(11):71-75.
- [14] Uda A, Morita S, Ozaki Y. Thermal degradation of a poly(vinyl alcohol) film studied by multivariate curve resolution analysis[J]. Polymer, 2013,54(8):2 130-2 137.

大庆石化塑料厂成功开发绿色滴灌带专用料

近日,大庆石化塑料厂成功开发出 A-3805 聚乙烯滴灌带新产品 500 t。据悉,这个牌号产品以强度高、抗疲劳性好、质轻等性能特点,广泛应用于绿色节水灌溉领域,目前国内市场年需求量 20 多万 t,且逐年增长。

以前,国内市场滴灌产品主要采用聚乙烯共混料生产,成本较高,该厂在线型低密度装置上研发成功的滴灌带专用料,提升了企业在聚乙烯领域的市场份额。(色母粒网)

日本大赛璐 - 赢创推出太阳能电池背板用聚酰胺

日本大赛璐 - 赢创于近日宣布,将在日本发售太阳能电池背板用聚酰胺(PA12)。其特点是具有耐化学药品性、耐湿性和耐热性;因可透过乙酸可减少密封材料的乙酸用量;发生火灾时不会放出有毒气体等。太阳能电池背板经常使用氟类树脂,但因废弃后会向环境中释放氟类化合物,国外已开始使用 PA 来代替氟类树脂。

新型 PA12 的产品名称为“VESTAMID”。共有用于制造共挤板的颗粒状“BS1231”和薄膜状的“PF-25”两种。大赛璐 - 赢创将在第二届(关西)太阳能电池展上展出这次的产品。(中聚网)

Skinnygrape 气泡酒启用 PET 包装

继西得乐推出一款神似玻璃的塑料啤酒瓶后, Andrew Peller 公司随后宣布,其 skinnygrape 品牌气泡酒也即将启用安姆科硬质塑料提供的新型 PET 包装,以此取代传统的玻璃酒瓶。市场上最新一批 skinnygrape 气泡酒将彻底改头换面,采用 330 mL 阻隔 PET 瓶包装。此前,该种低卡路里饮料酒被统一灌入 750 mL 的玻璃瓶中进行销售。

Andrew Peller 品牌业务部经理 Sarah Ripley 说道,与传统玻璃瓶不同。因该款气泡酒的主流消费群体是女性同胞。故在包装设计时结合了女性的手掌特征。纤细的瓶身握在手里能让消费者感到十分舒服。在延续此前一贯低卡路里

味觉特色的同时,力争在包装方面也为广大消费者带来一种视觉和触觉上的享受。

除外表更为美观外,新型 PET 包装还具备更为实用的价值。因高性能 PET 树脂耐冲击性好,该种包装能最大限度降低 skinnygrape 气泡酒在长途运输过程中遭遇的损耗。此外,与厚重的玻璃瓶相比,质量轻便的 PET 瓶还能起到节能降耗,减少运费的作用。该新型 PET 饮料瓶包装的另一特别是采用独特的气体阻隔技术。在融入德国 KHS 公司独家提供的防护涂层后,330 mL 的 PET 瓶能够有效防止 O₂ 进入和 CO₂ 溢出,将饮料保质期进一步延长。(中聚网)

美国塑料软包装市场增长稳健

美国塑料软包装协会(FPA)日前发表报表称,去年该地区塑料软包装行业发展稳健,实现快速增长。鉴于当前市场走势,FPA 认为今年仍将延续此前的良好态势。2013 年美国塑料软包装市值为 272 亿美元,同比增长 2.8%。预计今年这一市值将在 3.8% 的需求增长率带动下增至 382 亿美元。

塑料软包装质量轻便,质地柔软,占用空间小,具有成本低但成本有效性高的特点。因此,该种包装比硬包装更具市场竞争力。与此同时,市场分析师表示,塑料材料发展的方向应是提高性能、降低成本以及节能环保。要想进一步提高市场竞争力,塑料软包装应向薄壁化、高性能化方向发展。因为当前美国乃至全球的多层复合膜需求增长速度快于普通单层膜。塑料新牌号的开发和加工技术的进步则有利于推进塑料软包装生产技术的改进。在众多塑料软包装材料中,聚乙烯薄膜和双向拉伸聚丙烯薄膜在包装市场上的应用前景最被业内人士看好。

2013 年全球塑料软包装行业市值为 760 亿美元,其中欧美两大市场占全球总市值近一半比例。尽管如此,欧洲塑料软包装市值年增长率为仅为北美的一半。这主要是受经济、人口、消费者偏好、生活水平等因素的影响。(中塑在线)