

# 卷烟绿色包装

王理珉 胡 群 编著

中国科学技术出版社  
·北 京·

## 内容提要

本书分 11 个章节，对卷烟主要包装材料的物理性能、上机性能、包装性能、环保性能进行了阐述，评价了各种卷烟包装材料的综合性能，为绿色卷烟包装材料的设计和选用提供了依据。同时综述了国外卷烟包装的先进技术，提出了卷烟包装材料的环境性能测试方法，在卷烟包装的材料选用和环境性能测试方法等方面都有一定的指导意义。

责任编辑：吕 鸣

特约编辑：陆 勇

封面设计：程舟行

责任印制：王 沛

# 前 言

张小飞

当前国际上节约资源、保护环境呼声越来越高，消费者的消费需求已开始转向追求更健康和对环境无害的层次，绿色环保的新世纪已经到来，世界许多发达国家都已出台了一系列保护环境和使用环保包装材料的法令法规，高度注意包装废弃物的回收和再生问题，绿色包装作为一种必然的发展趋势，将成为未来包装制品的主流。

绿色环保问题已经摆在了卷烟包装业的面前，为了顺应时代潮流，卷烟包装正面临一次大的变革，更轻更薄和易降解的“绿色包装”将是今后的一大发展趋势。使用绿色包装可保护人类的生存环境，节约可持续发展所需的生态资源，造福子孙后代。就在全社会都在关注环境保护和包装废弃物的污染问题时，烟草行业第一本有关绿色卷烟包装的书籍出版了。由云南烟草科学研究院的科技工作者编著的《卷烟绿色包装》一书系统阐述了国内卷烟包装的现状，综述了国外卷烟包装的先进技术，评价了各种卷烟包装材料的综合性能，描述了卷烟包装材料的环境性能测试方法，引导卷烟厂选用环境友好卷烟包装材料，为促进我国烟草业可持续发展提供了技术支撑。该书内容新颖全面，希望能对国内卷烟的包装走向起到指导和引导作用，同时也能为从事卷烟包装的工作者提供较好的参考和借鉴。

2005 年 4 月

# 目 录

|                                            |              |
|--------------------------------------------|--------------|
| <b>第一章 绿色包装的兴起和卷烟的绿色包装 .....</b>           | <b>( 1 )</b> |
| 1.1 绿色包装的兴起 .....                          | ( 1 )        |
| 1.2 卷烟的绿色包装 .....                          | ( 1 )        |
| <b>第二章 卷烟主要包装材料的使用现状概述 .....</b>           | <b>( 3 )</b> |
| 2.1 卷烟透明包装材料 .....                         | ( 3 )        |
| 2.2 卷烟商标纸及商标印刷 .....                       | ( 5 )        |
| 2.3 卡纸 .....                               | ( 7 )        |
| 2.4 卷烟内衬纸 .....                            | ( 7 )        |
| 2.5 卷烟绿色包装的紧迫性和必要性 .....                   | ( 9 )        |
| <b>第三章 卷烟主要包装材料的物理性能比较研究 .....</b>         | <b>(10)</b>  |
| 3.1 影响卷烟包装机高速化和包装质量的主要物理性质 .....           | (10)         |
| 3.2 卷烟主要包装材料的物理性能比较研究 .....                | (11)         |
| <b>第四章 卷烟主要包装材料的透湿、透氧性能研究 .....</b>        | <b>(16)</b>  |
| 4.1 压延铝箔纸和镀铝纸保香性能比较研究 .....                | (16)         |
| 4.2 卷烟包装材料的透湿、透氧性能测定 .....                 | (17)         |
| <b>第五章 卷烟主要包装材料的生产工艺、材料特性及环保性能综述 .....</b> | <b>(23)</b>  |
| 5.1 内衬纸：压延铝箔纸和镀铝纸 .....                    | (23)         |
| 5.2 烟舌卡纸 .....                             | (28)         |
| 5.3 卷烟商标纸 .....                            | (29)         |
| 5.4 烟标印刷的环境性能 .....                        | (32)         |
| 5.5 卷烟透明包装材料 .....                         | (33)         |

|                                                          |             |
|----------------------------------------------------------|-------------|
| 5.6 绿色包装工程的展望 .....                                      | (36)        |
| <b>第六章 卷烟透明包装材料的光降解性能研究 .....</b>                        | <b>(37)</b> |
| 6.1 烟膜降解的必要性 .....                                       | (37)        |
| 6.2 烟膜的光降解性能测定 .....                                     | (40)        |
| <b>第七章 卷烟主要包装材料在自然环境中的降解研究 .....</b>                     | <b>(44)</b> |
| 7.1 卷烟主要包装材料的土埋降解性能研究 .....                              | (44)        |
| 7.2 卷烟主要包装材料在水中的降解性能研究 .....                             | (46)        |
| <b>第八章 卷烟主要包装材料的燃烧实验研究 .....</b>                         | <b>(50)</b> |
| 8.1 卷烟主要包装材料燃烧实验的意义 .....                                | (50)        |
| 8.2 卷烟主要包装材料的燃烧实验 .....                                  | (50)        |
| <b>第九章 卷烟主要包装材料的生物降解性能研究 .....</b>                       | <b>(53)</b> |
| 9.1 平皿法和液体法测定卷烟内衬材料生物降解质量<br>损失率 .....                   | (53)        |
| 9.2 堆肥法测定卷烟包装材料的生物降解性能 .....                             | (62)        |
| 9.3 卷烟包装材料合理的环保技术要求探讨 .....                              | (65)        |
| 9.4 卷烟包装材料的环保性能测试方法推荐 .....                              | (66)        |
| <b>第十章 绿色卷烟包装设计的原则和方案 .....</b>                          | <b>(70)</b> |
| 10.1 绿色包装系统设计的原则和方案 .....                                | (70)        |
| 10.2 卷烟的绿色包装设计方案 .....                                   | (70)        |
| 10.3 卷烟绿色包装的动态可变性 .....                                  | (72)        |
| <b>第十一章 从包装性能、包装成本和环保角度, 提出卷烟<br/>包装材料的设计和选用方案 .....</b> | <b>(73)</b> |
| 11.1 烟用内衬纸 .....                                         | (73)        |
| 11.2 卡纸和条盒 .....                                         | (76)        |
| 11.3 烟膜 .....                                            | (78)        |
| <b>附录 .....</b>                                          | <b>(80)</b> |
| 附录 1 卷烟内衬纸的物理性能比较研究 .....                                | (80)        |
| 附录 2 卡纸的物理指标检测 .....                                     | (84)        |

|                               |                                      |       |
|-------------------------------|--------------------------------------|-------|
| 附录 3                          | 镀铝条盒的物理指标检测 .....                    | (86)  |
| 附录 4                          | 烟用 BOPP 收缩膜和普通膜物理性能比较 .....          | (90)  |
| 附录 5                          | 用山土土埋卷烟包装材料的实验图片<br>(5 个月后刨出) .....  | (91)  |
| 附录 6                          | 用腐殖土土埋卷烟包装材料的实验图片<br>(5 个月后刨出) ..... | (92)  |
| 附录 7                          | 卷烟包装材料河水中浸泡后的图片 .....                | (93)  |
| 附录 8                          | 用黑曲霉降解卷烟包装材料的实验图片<br>(平皿培养法) .....   | (94)  |
| 附录 9                          | 用木霉降解卷烟包装材料的实验图片<br>(平皿培养法) .....    | (95)  |
| 附录 10                         | 用黑曲霉降解卷烟包装材料的实验图片<br>(液体培养法) .....   | (96)  |
| 附录 11                         | 用木霉降解卷烟包装材料的实验图片<br>(液体培养法) .....    | (97)  |
| 主要参考文献 .....                  |                                      | (98)  |
| 论文汇编 .....                    |                                      | (101) |
| (一) 卷烟内衬材料生物降解率的测定 .....      |                                      | (101) |
| (二) 卷烟主要包装材料环保性能概述 .....      |                                      | (108) |
| (三) 卷烟包装材料的应用及发展趋势 .....      |                                      | (116) |
| (四) 卷烟包装材料的透湿、透氧性能研究 .....    |                                      | (123) |
| (五) 压延铝箔纸和镀铝纸的降解实验研究 .....    |                                      | (129) |
| (六) 卷烟用双向拉伸聚丙烯薄膜的生物降解研究 ..... |                                      | (133) |
| (七) 降解烟膜的开发 .....             |                                      | (137) |
| 后 记 .....                     |                                      | (142) |

# 第一章 绿色包装的兴起 和卷烟的绿色包装

## 1.1 绿色包装的兴起

经济的发展推动了包装业的发展，同时包装垃圾的剧烈增长也严重地破坏了生态环境。随着公众环境意识的增强和立法的完善，绿色包装将得到广泛的开发和应用。

绿色包装的含义是要减少包装废弃物对环境和资源的破坏作用，减少或制止固体废弃物的排放，充分有效地对它们进行回收利用并开发新型的材料来造福于人类。这是我们每一个要造福子孙后代的人必须肩负的神圣使命。

## 1.2 卷烟的绿色包装

近几年我国烟草行业发展很快，年生产卷烟约 3600 万箱，在卷烟生产技术得到很大提高的同时，卷烟包装行业也得到了飞速的发展，生产出了各种性能不同、绚丽夺目的包装材料。

另一方面，随着消费水平的提高，烟民在购买卷烟时，除了关注卷烟的内在抽吸品质之外，也很在意卷烟的包装质量，因此，卷烟厂为了提高其卷烟的品位功能在大量使用高档包装材料。但一部分高档卷烟包装材料不容易降解，带来了环境问题。

当前烟草行业已经意识到了废弃卷烟包装的环境性能问题，国内许多卷烟包装材料厂都开始引进设备、投入人力进行环保包装材料的开发和生产，烟厂也积极配合这个潮流进行设备改造、新材料试机，一场轰轰烈烈的卷烟绿色包装革命已经来临，这就

迫切需要我们了解各种卷烟包装材料的使用现状，对其综合包装性能和环保性能进行评估，积极对环保材料进行宣传和引导，推动卷烟包装材料的绿色革命，以利于烟草行业的长足发展。

本书分章节对卷烟包装材料的物理性能、防潮保香性能、上机性能等综合包装性能和环境性能进行评估，并依据评估结果，提出了绿色卷烟包装设计的原则和方案。

## 第二章 卷烟主要包装材料的使用现状概述

卷烟的包装分小盒包装、条装和箱装。小盒包装可分为软包、硬盒、听装、铁盒装等形式；条的硬包装称条盒，条的软包装称条包。卷烟包装除了要保证产品质量、便于运输和储存外，还要讲求经济实用和环保。

本章简要介绍各种卷烟主要包装材料目前的使用情况和国外卷烟包装的先进技术和新材料，各种卷烟包装材料综合包装性能和环境性能评估将在后面的章节中讨论，最后对卷烟包装材料的合理搭配和使用提出了建议。

### 2.1 卷烟透明包装材料

为了防止烟支受潮及水分和香气散失，美化产品外观，卷烟小盒及条盒外面包裹了一层包装薄膜，称为卷烟透明包装材料。全世界有 85% 以上的烟盒采用透明包装材料进行包装，卷烟透明包装材料的特性有：阻隔性、透明性、热封性、机械加工性。

卷烟透明包装材料有 50 年的历史，赛璐玢（玻璃纸）是最初的卷烟透明包装材料，后来出现了热封型双轴拉伸聚丙烯薄膜（BOPP 薄膜），由于聚丙烯薄膜尺寸稳定，透湿、透氧率低，强度高，印刷效果好，能更好地满足高速包装机的要求，是目前主要使用的卷烟透明包装材料。

薄膜除防潮保香、保护产品外还是防伪斗争的重要工具，防伪技术可以和薄膜相结合，如防伪油墨，综合衍射技术和专门的编码等。国外烟厂的防伪措施之一就是大量使用防伪烟膜，它用

普通油墨印刷定点简单图案并定位包装使烟膜图案覆盖盒皮图案，从而达到好的防伪效果。例如“三五”烟多年来不改变盒皮的外观设计，不提高材料成本，而是通过烟膜进行防伪甚至在烟膜上印刷满版烟标图案。

薄膜领域的技术创新不断，先后出现了隔断水分和香味的隔离薄膜、更紧地包裹烟盒的收缩薄膜、防伪薄膜以及印刷薄膜。如UCB薄膜公司开发了一种新型收缩紧绷薄膜，名叫“宝洛”收缩紧绷 GLT16 薄膜。这种薄膜将低厚度与可控制收缩结合在一起，GLT16 不受时间的影响，紧绷在烟盒上，没有收缩，没有褶皱，而且密封完整性好，相当于标准的  $20\mu\text{m}$  的薄膜。GLT16 对溶剂具有抵抗力，有着良好的光学效果，可以用于自动售卖机。

英国的 ICI Propafilm 薄膜公司新研制出了一种卷烟外包装薄膜，新产品称为 Propafilm GLX，分为  $16\mu\text{m}$  和  $20\mu\text{m}$  厚度两种规格，GLX16，每平方米重  $14.7\text{g}$ ，是一种高得率、较薄的薄膜，并可保证机台高效率运行，由于采用先进的聚合物技术，它的隔断性能近似于  $20\mu\text{m}$  薄膜，特别有助于适应在各个欧洲国家的包装立法，减少质量可以减少包装处理费用。GLX20 在机器上运行效率高，有较宽的密封范围，可以适应当今高速包装机较宽的机器速度范围，GLX20 厚度为  $20\mu\text{m}$ ，每平方米重  $18.2\text{g}$ 。

意大利 Bimo 公司新近推出了一种名为 LLPX 的 BOPP 收缩薄膜，清晰度和光泽度高，印刷性强，厚度也由原来的  $20\mu\text{m}$  降至  $16\mu\text{m}$ 。

由于降低生产成本和环保的呼声在欧洲非常高，在德国及其邻国，已普遍使用厚度为  $16\mu\text{m}$ ，而阻隔性能没有变化的薄膜替代  $20\mu\text{m}$  的薄膜；上面我们提到 GLX16 薄膜和 GLX20 薄膜每平方米相差  $3.5\text{g}$ ，由于塑料薄膜的自然降解要耗时数百年，使用更薄的薄膜将是减少薄膜污染的有效途径之一。

全世界烟盒薄膜外包的市场很大，但薄膜公司仍在不断地改

进它们的产品。不久的将来，烟草业将会使用更先进、更经济，也更符合环境要求的薄膜。

## 2.2 卷烟商标纸及商标印刷

卷烟商标是卷烟制造商加在卷烟产品上的标志，商标设计不仅要美观大方，它还与产品品牌塑造和市场营销紧密相关，现在许多大企业都从企业战略决策的高度来综合考虑产品商标的设计，以达到最好的广告效应，许多烟标设计独特、个性鲜明，起到了很好的传递产品信息的作用。

卷烟商标是如何与企业经济效益相联系的呢？首先，卷烟商标保护消费者的利益，便于消费者选择和购买；其次，卷烟商标保护企业的利益，有利于企业开展公平竞争并维护企业的经济效益，有利于企业产品质量的提高；再者，作为一种无形资产，它可提升企业的经济效益。

卷烟的商标用纸主要有胶版纸、铜版纸、铸涂纸和白卡纸等，要求纸质细致牢固，彩印着墨率好，包装时褶角柔软不破裂，彩印不脱墨，能保持小包外形的整洁美观。

胶版纸是用漂白化学木浆、竹浆、破布浆和草浆抄制而成，分单面和双面两种，每种分 A、B、C 三个等级。A 级和 B 级胶版纸用于较高级的彩色印刷，C 级胶版纸用于普通彩色印刷。

铜版纸属涂布加工类纸，是由涂布原纸经涂布白色涂料和整饰加工制成的高级美术印刷纸。铜版纸有很多类型，其中单面铜版纸在涂布原纸的一面涂上涂料，双面铜版纸则是在原纸的两面分别涂上涂料而制得。

铸涂纸是以不同定量的纸或卡纸为原纸，经铸涂加工而成的，铸涂白板纸是以白板纸为原料铸涂加工的纸板，在卷烟行业主要用于高档卷烟的小盒硬包装和条盒包装。

白卡纸采用 100% 漂白硫酸盐木浆为原料，经过游离状打浆，

较高程度地施胶（施胶度为 1.0~1.5mm），加入滑石粉、硫酸钡等白色填料，在长网造纸机上抄造并经压光或压纹处理而成。

防伪和环保是卷烟包装印刷的工作重心，卷烟商标材料主要有激光全息转移纸、防伪镭射喷铝卡纸、BOPP 镭射彩虹卡纸、PET 镭射彩虹卡纸和铝箔复合卡纸等。其中激光全息转移纸和防伪镭射喷铝卡纸是环保材料，而 BOPP 镭射彩虹卡纸、PET 镭射彩虹卡纸和铝箔复合卡纸由于塑料膜和铝箔不能降解，环保性能较差。

激光全息转移纸是先制成全息塑料薄膜，然后再转移到纸张上面制作而成的，具有防伪、装饰及环保功能。它的物理性能与普通纸张一样，可回收降解，价位略高于普通喷铝金银卡纸，在发达国家是推荐使用的环保产品。激光全息转移纸综合使用效果好，符合包装行业工业化生产的要求。

防伪镭射喷铝纸（卡）是用转移镀铝技术生产的金、银卡纸，它平整度好、光洁度好、印刷适性好、不易脱墨，再通过镭射压印工艺使其具有防伪功能，由于喷镀的铝膜极薄，废纸全部可以回收，是国际上公认的“绿色包装”。

BOPP 镭射彩虹卡纸和 PET 镭射彩虹卡纸是将镭射膜用胶贴在纸上，目前镭射彩虹镀铝膜主要靠进口；后面的工序与普通复合卡纸生产工艺相同。一般用镭射彩虹膜的非镀铝面与纸复合，镀铝面作为印刷面。BOPP 镭射彩虹卡纸和 PET 镭射彩虹卡纸的性能差异有：BOPP 镭射彩虹卡纸抗张强度、纸张挺度等指标不及 PET 镭射彩虹卡纸。BOPP 镭射彩虹卡纸的厚度较大，而挺度不如较薄的 PET 镭射彩虹卡纸，这对高速卷烟包装机不利；BOPP 镭射彩虹卡纸的印刷适性不如 PET 镭射彩虹卡纸。

卷烟商标的印刷主要有胶印、柔印、凹印等方式，其中，单张纸凹版印刷是质量最稳定的印刷方式，它具有压花纹、上光和 UV 装饰油墨等印刷功能，是烟草包装印刷的新宠。近年来，由

于铝金膜卡纸网印工艺制作工期短,造型豪华美观、坚固防潮,很受市场的欢迎,各地烟厂相继推出了采用铝金膜卡纸网印工艺的新品包装,但铝金膜卡纸网印工艺环境问题严重。

另外,窄幅轮转印刷机近几年在全球的销量直线上升,预计其市场占有率将在未来2~3年内超过胶印和凹印,它可使标签及烟包等薄卡纸包装一次性印制完成,而且相对环保。

在国外,将各种不同的印刷方式相结合的方法应用很广泛,在烟包印刷中应注意发展单张纸凹印机和单张纸胶印机相结合的生产,它的印刷效果很好;在条盒上采用白卡纸而在外塑料膜上进行印刷在国外也很流行。国内今后采用单一的白卡纸进行烟包硬盒的生产应成为一种趋势。

### 2.3 卡纸

卡纸是用于卷烟硬盒包装内对烟盒起支撑作用的纸,俗称烟舌,材料和用于商标印刷的白卡纸一样,最常见的就是在白卡纸表面涂布了一层金色或银色的颜料,称为金卡或银卡,另外还有镀铝卡纸、镭射卡纸、全息卡纸和复膜卡纸等材料。

卡纸除了烟盒包装所需具备的一般性能外,随着消费者对卷烟吸味要求的提高,必须对卡纸的味道进行严格控制。无异味、低克重、高挺度,经济和环保是卡纸的发展趋势。

### 2.4 卷烟内衬纸

卷烟内衬纸用于卷烟的小盒包装内,主要作用是防潮保香、防霉变,材料有压延铝箔纸、镀铝纸、沥青防潮纸和一般衬纸等,内衬材料要质地柔软,易折叠而不破裂。

压延铝箔纸由纸基、黏合剂和铝箔压延而成,具有对光、气、水的高阻隔性和防腐性,当温度急速变化时,材料不会发生任何变形,是目前广泛使用的卷烟内衬纸。

真空镀铝纸是国外近年来发展较快的一种新工艺技术产品,其优点是具有很强的金属质感、色泽鲜明夺目,适用于各种印刷机、压纹机、高速模切机的加工。真空镀铝产品以其良好的环保性能和成熟的加工设备和工艺,在近3~5年风靡欧美市场后,现在开始登陆国内市场。国内烟酒行业也相继开始大量使用真空镀铝纸,预计到2006年,我国的烟盒外包装将有30%使用真空镀铝纸。

真空镀铝纸用直接喷镀法或转移法生产,铝膜薄而均匀、光学效果好,对光和紫外线有良好的屏蔽作用和反射作用,能有效地防止光对烟丝内容物的老化作用,属于环保产品,容易处理和再生利用,可完全焚烧成灰。

镀铝内衬纸在国外应用广泛,如英美烟草公司大量采用真空镀铝纸作为其名牌卷烟小包内衬材料,据统计,目前,70%的英国卷烟、50%的德国卷烟都用镀铝纸作卷烟内衬纸。

国外在开发新的卷烟内衬纸方面做了大量工作,如印度尼西亚一公司已引入一种镀金属材料用于替代原来的复合铝箔纸,这种纸表面涂有 $0.04\mu\text{m}$ 的金属,厚度大大低于传统的压延铝箔纸。

国内纸基镀铝包装材料的市场可分成三个阶段。第一阶段:镀铝纸(卡)的市场集中在啤酒标贴,这部分市场目前已达到稳定增长的阶段,并估计仍会稳定增长数年。第二阶段:镀铝纸(卡)开始并大量用于卷烟外包装和其他产品(例如化妆品等)。目前,镀铝纸(卡)市场处于第二阶段中的快速成长期,预计今后2~3年内会达到顶峰,市场规模约为30亿~50亿元。第三阶段:快速增长阶段,预计在3~5年内,镀铝纸的另一重要市场——卷烟内衬纸将进入快速增长期,其规模将达到20亿~25亿元左右的市场规模。

## 2.5 卷烟绿色包装的紧迫性和必要性

目前, 美国和欧洲已制定了许多有关生态环境保护方面的法律, 高度关注包装废弃物的回收、再生问题, 按照法律规定, 欧盟各成员国的废弃包装物回收率和再生率都要达到一定的要求, 如德国由 95 家包装链公司成立了一个 DSD (Duals System Deutschland) 公司, 负责回收、再循环利用包装废弃物。在德国销售的卷烟上要带有“绿点”标志, 证明该行业已参与了 DSD 废弃包装物回收和处理系统。越来越严格的法律法规限制迫使烟草行业和卷烟包装业关注和开发使用环保材料, 更轻、更薄的“绿色包装”将是今后的一大发展趋势。

目前国内对卷烟包装材料的要求尚停留在定量、厚度、抗张强度、伸长率、透湿性等物理指标上, 还没有考虑环保方面的问题, 随着公众对环保问题的重视, 烟草行业也有必要开始各类卷烟包装材料的环境性能的研究和探讨, 引导烟厂选用有利于环境保护的包装材料, 降低对人类生存环境的污染, 为今后我国绿色卷烟包装材料研究开发打下良好的基础。

卷烟包装不仅仅是卷烟工业所面临的问题, 它还涉及环境、化学、生物、电子等技术领域以及政策法规的要求和约束。加大各方面的研究力度, 制定合理的法律法规, 生产和使用更经济、实惠, 且满足环保要求的卷烟包装材料, 以利于卷烟行业的长足发展, 不但符合全世界谋求可持续发展的要求, 而且符合人与自然和谐发展的要求。

## 第三章 卷烟主要包装材料的物理性能比较研究

### 3.1 影响卷烟包装机高速化和包装质量的主要物理性质

#### (1) 抗张强度要大

在高速包装机中,包装材料运动的线速度高,而且包装机都是间歇式运动,材料运动惯性力大,所以应具有足够的抗张强度。

#### (2) 耐折度要适当

在卷烟竖包和横包的折角和折角过程中,材料的耐折度过大,容易引起故障,影响烟包机的正常工作;耐折度过小又易折破,故包装材料的耐折度要适当。

#### (3) 伸缩性要小

包装材料的伸缩性要小,以保证烟包机工作的可靠性和包装质量。

#### (4) 热封性好、热变形小

在选择透明包装材料时,要选择低温热封、封合温度范围大、热变形小的材料。因为热封温度高的材料耗能大,热封质量不稳定。

#### (5) 静电性要小

当包装材料按定长切断后,在移送过程中,一旦发生静电黏附,就需马上停机,所以静电性要小。

#### (6) 包装材料的尺寸规格精度要高

包装材料的尺寸精度要标准化、系列化,才能减少材料的损