

8217 B4 1

43253

# 建筑密封材料

---

[美]J.彭奈克 主编 陈义章 徐昭东 译

中国建筑工业出版社

# 建筑密封材料

[美] J. 彭奈克 主编  
陈义章 徐昭东 译

中国建筑工业出版社

本书是由美国材料试验学会(ASTM)组织有关专家编写的单篇文章编纂而成的。书中结合 ASTM 规范论述了各种各样建筑用的密封材料与密封技术。论题包括当前建筑中常用的和新型的密封材料——油膏、聚硫密封料、丙烯酸类密封料、氯磺酰化聚乙烯密封料、聚氨酯密封料等；防水涂膜——热熔橡胶沥青涂膜、氯丁橡胶涂膜和冷施工液态合成橡胶涂膜；压缩密封件；玻璃镶嵌和管垫；衬垫材料等。内容涉及密封材料的化学原理、配制、性能特点、使用限制、标准规范、各类接缝的正确设计及材料的应用工艺。书中对世界各国的密封规范也作了评述。

本书可供密封材料的生产和建筑施工有关人员参考。

J. Panek, editor

**Building Seals and Sealants**

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND  
MATERIALS—1976

\* \* \*

**建筑密封材料**

[美] J. 彭奈克 主编

陈义章 徐昭东 译

\*

中国建筑工业出版社出版(北京西郊百万庄)  
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售  
中国建筑工业出版社印刷厂印刷(北京阜外南礼士路)

\*

开本：787×1092毫米 1/32 印张：11<sup>7</sup>/<sub>8</sub>。字数：226 千字

1981年9月第一版 1981年9月第一次印刷

印数：1—6,200册 定价：1.20元

统一书号：15040·4030

## 原版出版说明

这本书是许多撰稿人努力的结果，我们美国材料试验学会（ASTM）建筑接缝密封材料委员会（C-24委员会）编辑小组对他们协助写稿表示深深的感谢。他们付出了时间和精力，才使这本书成为一本比较完整的建筑密封文集。

各篇文章的作者对于发表观点、意见及有关细节有广泛的自由，不过C-24委员会为各作者定了写作方针。写成的文章，都曾经过本会编辑小组和非本会成员之公认权威审阅。ASTM学会出版委员会也审阅过这些文章。作者说到材料符合ASTM标准、试验方法、推荐作法或规范的地方以及引证ASTM以外资料的地方，都没有经过本委员会的核实。这类引证及说明是作者的个人意见，文责自负。不过只要是以经验作为依据，发表不同意见是健康的现象，我们让读者去判断那些文章中各有可取的地方。

作者的要求、建议或所提供的细节同现有ASTM资料或工业惯例作法不一致的某些地方，希望读者向有关作者要求进一步说明。

本编辑小组人员及ASTM C-24委员会对每一位作者撰写这些出色的文章谨表谢意。

（本稿经本组编辑）

J. W. T. 贝德尔

R. 巴顿

C. 帕赖兹

## 序

以往建筑物大都是用砖石墙，砖石墙具有吸收雨水的能力，雨水漏不到里面来，所以墙上发生的漏水现象常被掩盖过去。历来的经验是用泛水、泄水孔等设施把水接走。窗和其他孔洞通常都比较小。

但是现在采用了薄墙，不少薄墙又是完全透明的，墙板之类构件也都由工厂预制。随着这种进展，建筑密封问题就成了首要的问题。人们一直说，现代化建筑的一个通病是漏水。

这个问题现在已经有了解决办法，因为已经有了品种繁多的密封材料，这些材料性能极为不同，如可随温度及湿度不同而膨胀或收缩等。建筑构件及建筑物本身体积显著扩大，造成绝对变形及不均匀变形增大，迫切要求研制从前做梦也想不到的密封材料。

过去因为要求不高，所以传统的密封混合物还很适用，但对于新的要求再也应付不了。结果一直在紧张地研制种种密封材料，想要使它们经得起极度变形及温差而不致破裂或同基底脱开，在暴露于外的恶劣条件下也能保持坚固耐久，而且使用简便、可靠，在车间预制或在有一定困难的现场条件下都如此。

由于这种努力，出现了各种各样的密封材料，包括嵌缝混合物、涂膜、密封垫等，也对接缝部分作了精巧的设计以便利用这些新材料。

美国材料试验学会认为，要想使材料使用成功就一定要订出标准，所以设立了建筑接缝密封材料委员会（C-24委员会）以负责制订这类建筑工业标准。委员会成立后又认为，出一本书来说明全部密封材料的性能及使用方法，对遇到种种建筑密封问题，并被现有的大量材料和设备搞得眼花缭乱的人可能都有很大的帮助，所以编成了这部文集。

本书的内容和作者都很广泛，内容包括材料的化学原理及配制，物理力学性能，使材料得到适当使用的设计问题，规范标准，以及用好材料的方法和要求。作者都是科学家、工程师、建筑师和熟悉材料各方面性能的施工人员。仔细地阅读他们的文章，就可以对现有的、琳琅满目的密封材料有一了解，知道它们的性能、优点、局限以及如何加以适当使用等问题。这些密封材料包括大家熟悉的老材料，也包括精巧的新材料如密封垫及涂膜。至于如何对接缝部分作出适当的设计以发挥密封材料的性能而避免其局限，如何对各种不同的基底作不同的设计，还有隔冷隔热、防止冷缩、进行连接以及对密封材料进行适当设计和使用的其他许多方面，也都一一谈到了。

设计师和专业人员经常苦于找不到标准和规范来指导设计及选择材料，特别是在迅速发展的领域内。因此，有关规范的报导也会对他们有所帮助，并受到他们的欢迎。

在一本由工作面很不相同的许多作者分头写成的书中，意见分歧、观点不一，乃至内容重复，是一定会出现的。同一个问题有时讲到好几次，可能是各有侧重，也可能是存在着某些意见出入。这在任何一个迅速发展、生气蓬勃的研究领域里都是不可避免的，建筑密封方面当然也不例外。这样的意见分歧有助于讨论的深入，否则某些侧面可能发现不

了，也提不出来。

读者会明白，正如各作者慎重指出的，密封材料不是包治百病的灵丹妙药。这种材料必须用得适当。它们是有局限性的，在具体设计时必须做到心中有数。大家熟悉的旧式泛水还有存在的地位；事实上，新材料还使泛水的使用效能提高了。泄水孔也不是没有价值。但是象墙板之间“开口接缝”之类新的设想，是要用新的密封材料才能奏效的。

归根结蒂，一种密封材料使用之成败，常常要看拿挤枪的人在施工条件特别困难、气候条件恶劣的情况下如何进行施工。施工任务越简单易行，取得成功的机会就越大。

艾伯特 G.H.迪茨

一九七五年七月于麻省坎布里奇市

## 目 录

原版出版说明

序

油膏(J.W.贝克尔) .....	1
聚硫橡胶(E.A.彼得逊 B.W.波兹涅克 D.J.史密斯 A.D.耶楚克) .....	10
聚硫密封料(L.波勒) .....	44
溶剂型丙烯酸类密封料(W.I.沃特兹) .....	59
丙烯酸类密封料(H.C.杨) .....	69
溶剂型丙烯酸类密封料(J.S.姆拉兹) .....	87
氯磺酰化聚乙烯密封料(S.S.佩因特) .....	97
丙烯酸类乳胶密封料(A.R.布尔曼 W.F.赫尔) .....	109
聚氨酯密封料(R.M.伊文思 R.B.格林) .....	125
全世界密封料规范介绍(J.彭奈克) .....	150
热熔橡胶沥青薄膜(D.J.托希 R.莫林) .....	168
氯丁橡胶(聚氯丁二烯)薄膜(N.F.托马斯) .....	190
冷施工流态弹性防水涂膜(J.福格尔) .....	214
一个涂膜施工员的看法(O.J.查西奥托) .....	228
装玻璃用条状锁紧密封垫(J.A.达伦 P.V.保罗斯) .....	241
压缩密封件(S.C.华生) .....	277
铸铁污水管垫(A.H.小史密斯) .....	314



压缩密封件(H.布朗) .....	332
衬垫材料(K.E.巴利埃特 J.彭奈克) .....	340
聚氨酯-环氧密封料(J.L.斯珀茨) .....	353
附录 .....	365
后记 .....	368

# 油 膏

J.W. 贝 克 尔

在本世纪前五十年期间，建筑上的接缝差不多只用油膏来密封，以防风尘及漏水。那时都是砖石砌体，墙厚几十厘米，木框玻璃窗相对来说也比较小，所以适宜于使用油膏来密封。设计的类型都结合建筑材料的性质来选择，尽量地缩小了接缝的温差运动，使优质油膏满足了那一时期的要求。不过那时往往要定期地涂漆、修补或换油膏要一道工序做完，工料费甚为可观。

随着大板幕墙建筑、大玻璃窗及金属隔板的出现，铝的广泛使用，油膏就再也满足不了接缝变形率的要求。动荷载聚硫密封材料于是应运而生，并在建筑工业上最终使用成功。这样，大商业建筑、工业建筑、纪念性建筑的外接缝，就不再仅仅使用油膏作为密封材料，广泛使用油膏的时代也就结束了。

固然，大板幕墙上镶嵌密封材料的工费比过去使用的密封材料的工费高，在包工合同中占一大部分数目，但动荷载密封材料的预期使用寿命较长，经济上还是比较合算的。

在不一定要用动荷载密封材料的地方，油膏仍在广泛使用，而且用之有效，它将来在建筑工业中可能还是一种重要的材料。

## 油膏类别

油膏有两种，即：挤枪油膏和刮刀油膏。

挤枪油膏是粘滞的半流体，宜于用气动或手动油膏枪挤出，或者说在挤枪上装进油膏筒，从配置的枪筒中挤出油膏来。

刮刀油膏更为粘稠，有点象稠灰浆。由于比较干硬，嵌油膏用的是刮刀、腻子刀或泥瓦工尖头工具。刮刀油膏的用途比挤枪油膏少得多。

## 配制成分

### 挤枪油膏

挤枪油膏中所含植物油的质量和数量，在很大程度上决定产品的最终使用效果。各制造厂在配方上出入很大，所以本文仅以通常优质油膏为例。

以25~35%亚麻子油或豆油作基料，或两种油掺和起来作基料。用来作基料的油用敞口锅吹气氧化、发生聚合过程，这个过程是被催化了的。还有其他的调制方法，由制造厂选择而定。也可以用别种油或混合油。

矿物油或矿物脂比植物油便宜得多，常作为廉价的代用品掺和进去，掺和的比例不等，以代替一部分植物油。掺入少量矿物油脂可以起到增塑剂的作用，但这种植物油的代用品掺和量大了，会降低油膏的最终使用效果，一般会使具有孔隙的基底产生污渍，并使油膏最终泛油及褪色。掺入较少量的高粘滞性聚异丁烯类，也可以起增塑剂的作用，并使油

膏的有效寿命得到延长。

6~12%石棉纤维 纤维可以提高粘结强度，并在某种程度上使油膏增加抗下垂性能。各种纤维皆可用。纤维长度及分支程度决定配制中的用量。

40~60%碳酸钙（大理石粉或石灰石粉） 碳酸钙颗粒大小（粗细）决定用量。由于碳酸钙是当作惰性填料使用的，所以粗颗粒用得太多，会使每加仑油膏的比重增加，并因用油较少而大大降低最终的使用效果。

0.05~3%色料（着色剂） 油膏着色用的色料用量有相当大的不同，与油漆非常类似。色料价格出入很大。颜色不同，色料的用量也极不相同。油膏耐光度或色彩保持度，由所用色料的质量及数量决定。

0~2%胶凝剂 为使油膏得到触变性或抗下垂性，有时就用胶凝剂，视配方性质而定。尽管使用石棉纤维可以使抗下垂性提高一大步，但用得太多会使油膏干硬，难以挤出。纤维及胶凝剂搭配得当，挤油膏时就感到方便，并能保持包装的稳定性及抗下垂性。

0~1%干燥剂 用铅、钴<sup>①</sup>及其他金属盐类干燥剂或混合物，是为了使油膏表面结膜比较快，这与油漆的化学反应相似。油膏的表皮对于防止积灰非常重要，也为防潮提供了一层保护。次之，干燥剂并能使油类不致于渗入具有孔隙的基底。

0~10%矿物油（稀释剂） 视配方之不同，矿物油及其他溶剂配比也不同。溶剂太少，会造成挤油膏的困难；溶剂太多，又会使油膏处处起皱或易于下垂坍塌。

优质挤枪油膏约应重12.5~13.2磅/加仑。每加仑重量增高，一般即表示配方中所用植物油少，廉价的填料掺得多了。

① 指钴或钴族的金属盐类。——译注

## 刮刀油膏

刮刀油膏的配制成分与挤枪油膏的成分相类似，仅有下列不同：

1. 所用的植物油较稀，浓度低得多，以免粘刀。
2. 石棉纤维比例较低，使刮油膏时感到更方便。
3. 碳酸钙填料一般含量较高。
4. 很少用或不用矿物油稀释剂。

## 一般特性

挤枪油膏归入弹性膏一类最为恰当。“弹性”一词在这里的意思并不是指它具有合成橡胶或橡胶的性质。初嵌的时候，它的弹性达到最高程度，但随后由于气候影响、老化、接缝活动及氧化，它的弹性就降低了。目前，从每加仑价格的观点来看，油膏属于最低廉的嵌缝材料。

挤枪油膏有现货供应，使用比较简单，只要粘结表面清洁、干燥，几乎各种普通建筑材料都可以粘紧。配方得法，不大会发生皱缩（约10%），选择色彩有很大自由。

使用后一两天内，油膏由于氧化结出一层弹性的表皮，可使表皮下的物质得到保护，避免迅速发生氧化或变硬。从这一方面来说，用于接缝的油膏成膜物质与油膏的预期使用寿命直接成正比。

## 打底

具有孔隙的基底打底，可使油膏中的油类不致通过毛细管作用渗入，从而使油膏嵌缝的预期寿命延长。底子对于防

止大理石、花岗石及石灰石之类精细建筑石材产生污渍，也有效果。强碱金属盐及水分有可能用油膏接触时，建议打底子以克服或尽可能减少皂化。皂化反应产生在油膏和基底的交界面上，造成皂化膜，随后伸缩运动发生时就使油膏丧失粘结力。在没有孔隙的表面上不需要打底。如有必要，则打底类型应由油膏制造厂提出建议。

### 衬垫材料

在“贯通”或“没有托底”的接缝中才有必要使用衬垫材料，以避免浪费油膏。当然，最主要的是使油膏能够用挤枪压进接缝，使之于挤压嵌实时同接缝表面粘结密合。

适用的衬垫材料有：闭孔泡沫聚乙烯、聚氨酯类、异丁橡胶及氯丁橡胶。开孔聚氨酯类泡沫材料、嵌缝棉、不带油及焦油的干麻絮，也适用。

在使用之前应该考虑油膏制造厂的建议或进行现场试验，以确定衬垫材料同油膏及基底之化学及物理相容性。

有关活动接缝中动荷载密封材料宽长比的一般规则，不适用于油膏，因油膏仅用于活动最少的接缝中。接缝中嵌入的油膏体积增加，则油膏的预期寿命也按比例延长。浅的接缝应避免用油膏。

### 变形率及预期寿命

在某种程度上，油膏暴露于大气中即发生微小的变质，并最终发生硬化。

接缝的活动不一定是变质和最终失效的最大因素，倒是

油膏的变形率值得考虑。

优质油膏的变形率约为5%。在暴露于大气的最初阶段，变形率达10%，但随后发生氧化，油膏硬度增加，变形率就递减到5%或5%以下的程度。

若接缝的局部活动为5%或5%以下，则油膏使用5~10年可保无虞。接缝活动达10%或10%以上，则油膏的有效预期寿命缩短到两年或两年以下。

嵌油膏之前在有孔隙的表面上打一层底子，使油类不致渗入基底，就可以提高油膏的预期使用寿命。在正常维护条件下，暴露于外的油膏表面涂一层漆，也能延长油膏的有效寿命。

## 使用要求

油膏可在一切正常温度下使用。在40°F以下，油膏的粘滞性大大提高，以致使用困难，并使油膏与冷基底粘紧的能力降低。在100°F以上气温中，油膏的粘滞性大大降低，致嵌入比较宽的接缝时造成下垂坍塌现象。为取得最佳效果，油膏应于上述温差范围内使用。

嵌油膏的基底表面应保持清洁、干燥、无霜冻、无油脂、蜡痕、焦油、沥青、脱膜油、铁锈等污垢。在嵌填之前，应该除去疏松或起皮的油漆。混凝土应得到充分的养护，保持干燥并无浮浆皮。

大理石或花岗石之类精细建筑石材上用油膏的时候，应进行试验以确定污渍度及是否需要打底。

挤枪油膏装在11盎司和1夸脱挤枪筒中或装在1、5、55加仑的整装容器中供应。挤枪筒或整装容器中的油膏，都

可以用手动及气动挤枪挤出来。在建筑工厂内使用时，整装容器内的油膏可用气动泵压出。

刮刀油膏 装在1、5、55加仑的整装容器中供应，用刮刀、腻子刀及尖头工具嵌填。

## 涂漆

油膏上加一层漆可延长油膏的有效寿命，这是已肯定的事实。但是，油膏上涂漆的结果，会产生两个基本问题：

(1) 漆膜开裂；(2) 漆膜褪色。

### 漆膜开裂问题

油膏按设计都有弹性，其特殊目的是使有一定程度变形的接缝得到密封。若变形范围在油膏足以承受的合理限度内，那么油膏就能满足预期的要求。

但是大多数油漆是耐摩擦和硬性的，粘结于不产生变形的刚硬基底上。与弹性的油膏相比，养护过的漆膜是硬脆的，稍微有点变形即行开裂。

除接缝变形而使漆膜开裂外，在油膏没有得到充分养护以前涂漆，也会使漆膜开裂。大多数油膏会产生某种程度的皱缩，这是溶剂蒸发、油类渗入有孔隙的基底的结果，或两个原因兼而有之。

因此，在油膏表面结成相当硬的表皮及得到充分养护之前，应暂缓涂漆。何时涂漆为宜，这一点极为不同，由基底的性质、所用油膏的原材料以及主要的气候条件而定。

### 漆膜褪色问题

漆膜涂到油膏上是否会形成污渍或褪色，终究不可能精确预测。油漆及油膏制造厂所用油性基料、聚合物、增塑



剂、色料、补充剂以及溶剂，种类繁多，配方也各不同。例如，两种不同的油漆虽然可以同样列入外用亚麻子油油漆一类，但各厂所用基料数量不等，种类不一，“亚麻子油”一名可能仅为某两种油漆的统称而已。

为确定漆膜褪色的可能性，应在一般的气候条件下进行现场试验。为使尽可能不褪色，应该等油膏结出硬的表皮，并得到充分的养护之后才涂漆。在任何情况下，等油膏嵌入后过一段时间再涂漆，这样漆膜褪色的可能性就小得多。

### 油膏包装的稳定性

配制适当的挤枪油膏及刮刀油膏装入密封的容器内，在很均匀的温度条件下至少可储存一年而保持质量稳定。气候条件起伏不定，会使油膏提前分解。用一般纤维挤枪筒包装的挤枪油膏，还必须储存在干燥的地方，以免纤维挤枪筒受潮损坏。

### 规范

ASTM建筑油膏规范 (C570-72)：

类 1 —— 用手动或气动油膏枪作工具。

类 2 —— 用油漆刀作工具。

中期联邦油膏规范 TT-C-00598C (COM-NBS)，1971年 3 月 18 日修正 1：

类 1 —— 适合于 40°F 以上温度中用油膏挤枪作工具。

类 2 —— 适合于 40°F 以上温度中用油漆刀作工具。