

新型建筑材料与施工技术问答丛书

建筑

胶粘剂

贺曼罗

编著

新型建筑

37.1

化学工业出版社



TQ437.1
H35

新型建筑材料与施工技术问答丛书

建筑胶粘剂

贺曼罗 编著

化学工业出版社
·北京·

(京)新登字 039 号

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑胶粘剂/贺曼罗编著. —北京: 化学工业出版社,
1999

(新型建筑材料与施工技术问答丛书)

ISBN 7-5025-2605-6

I. 建… II. 贺… III. 建筑材料胶粘剂-问答 IV.
TU58-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 34070 号

新型建筑材料与施工技术问答丛书

建筑胶粘剂

贺曼罗 编著

责任编辑: 田 桦

责任校对: 陈 静

封面设计: 田彦文

*

化学工业出版社出版发行

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

新华书店北京发行所经销

北京市燕山印刷厂印刷

三河市延风装订厂装订

*

开本 787 × 1092 毫米 1/32 印张 10% 字数 218 千字

1999 年 9 月第 1 版 1999 年 9 月北京第 1 次印刷

印 数: 1—5000

ISBN 7-5025-2605-6/TU·2

定 价: 19.50 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

前 言

现代建筑的发展方向是设计标准化、施工机械化、构件预制化和建材的轻质高强多功能化。而建筑胶粘剂的广泛应用，将会加速建筑行业该四化的进程。应用建筑胶粘剂在提高施工速度、美化建筑物、改进工程质量、节约工时与能源、减少环境污染等诸多方面亦具有重要意义，因此建筑胶粘剂已经成为重要的化学建材之一。它们广泛应用于现场施工、室内外装修、建筑物及构件防漏密封、锚栓锚固、结构改造、灾后修补等领域的粘接施工中。在建筑业作为我国优先发展的支柱产业时，近年来我国建筑胶粘剂无论在产品品种上，还是在产量上，均得到了迅速发展。据统计，1996年建筑胶粘剂的产量已达到40万吨，占国内合成胶粘剂的30%以上；到2000年，预计建筑胶粘剂用量将超过60万吨，而且随着其应用领域的扩展，将获得更快的进展。

建筑胶粘剂的普遍应用，使人们对这一类新型化学建材给予了高度的关注，并希望更多地了解各种胶粘剂品种的组成、性能及施工方法，以便能更科学地、更准确地根据其使用要求与条件，进行合理的选择，以及科学的施工，最大限度地发挥建筑胶粘剂的特点与优势，而获得满意的结果。然而在众多的胶粘剂书籍中，关于建筑胶粘剂的专门论述却几乎没有。作者觉得编写一本通俗易懂、深入浅出，既有初步理论阐述，又有实际应用；既能提供系统了解建筑胶粘剂的知识，又便于某一问题深入查考的读物是很有意义的。

作者收集整理了近年来建筑胶粘剂与应用方面的最新成果与资料，并根据从事本专业三十余年来研究工作的心得与经验，通过分类、筛选，以问答形式选定了478个问题，按应用领域分别列十章，介绍了读者希望了解的国内建筑胶粘剂的情况。对已有专著介绍的内容，如防水材料等，则不再作介绍。

本书在编写过程中，得到了王致录教授和大连粘接学会同行们的热情帮助，也得到资料提供单位与作者的大力支持，在此深表谢意。由于编者水平有限，书中不足之处敬请读者批评指正。

编者

1999年6月于大连

第一章 概 述

1. 什么是胶粘剂和胶接技术？

凡是能将各种材料紧密粘合在一起且具有实用强度的物质称为胶粘剂，或叫粘合剂、粘结剂，其简称为胶。此类物质在生产、生活中到处都可以碰到。如做家具用的白乳胶、装修房子用的装饰胶等等。使用胶粘剂将各种物件进行连接的技术称为胶接技术或粘接技术。它如同焊接、铆接、螺栓连接等方法一样，也是一种现代的连接各类材料的方法与工艺。

2. 建筑胶粘剂包括哪些胶种？

应用于建筑行业中的各类胶粘剂都叫建筑胶粘剂。简单说，它包括用于建筑结构构件在施工、加固、维修等方面的建筑结构胶；还有应用于室内、外装修用建筑装修胶以及用于防水、保温等方面的建筑密封胶和用于建材产品制造及其他设备的各种胶粘剂与粘接铺装材等。世界上有建筑胶粘剂在 1000 种以上，我国亦有数百种之多，可满足建筑工业各方面的使用与要求。

3. 胶接技术有哪些特点？

胶接连接方法是传统连接方法如铆、焊、螺栓等的发展与补充。在有些地方还可代替铆、焊，亦可与这些方法并用，因其与传统连接方法有显著的特点，而获得迅速的发展。

(1) 除能很好粘接同种材料外，也可将种类不同、性质相差悬殊的异种材料牢固粘接起来。如不同弹性模量的、厚薄差异很大的、软质与极硬的、极小与形状复杂的材料等等。例如

混凝土与金属的粘接、0 26mm 薄木与家具面板的粘接、有机玻璃与陶瓷的粘接就是其典型例子。

(2) 胶接的接头均具有较好的实用强度，而且在接头处应力均匀分布，在整个胶接面积上，尤其在大面积的平板粘接与轴孔套接上，因避免了应力集中，其强度得到很大提高，特别是耐疲劳寿命要比铆接提高 3 倍以上。

(3) 胶接比焊接、铆接及螺栓连接的质量小，在建筑施工中，粘接一般比铆接质量减轻 20% ~ 30%。

(4) 胶接还有工艺简便、操作方便、提高工效、节约能源、降低成本以及易于掌握等诸多优点，其接头还具有防腐、绝缘、密封、表面光滑等长处。建筑结构胶应用于建筑施工中可减少劳动量 40% 左右。

胶接工艺亦存在冲击强度较低、使用温度有较大局限性以及始终存在有老化问题和工艺影响因素多等不足，在采用时，需全面加以考虑。

4. 建筑胶粘剂具有哪些功能？

建筑胶粘剂的主要功能自然是粘接功能，但在使用时，它还具有固定功能、防漏密封功能、防腐保护功能和电绝缘隔热（或导电、传热）功能等。各种功能是随使用目的不同而有所侧重的。

粘接功能是通过胶粘剂本身所具有的高粘接强度而实现的，在实现粘接功能的同时就具有了固定功能。但也有主要起固定功能的新一类建筑胶粘剂新品种——锚固胶。

密封防漏（风、汽、气、水、介质等）是该类胶另一主要功能，此功能的发挥，确保被粘接建筑物获得极佳的密封效果，从而达到设计要求。以密封功能为主的建筑胶粘剂则称为建筑密封胶。因其胶体组成大都为性能良好的高分子材料，它

们在粘接物件后，胶层又起到了保护物体的作用，具有防腐与保护功能，有的还可以专作防腐材料使用。

绝缘与导电、隔热与传热功能则可以随人们意愿，根据其用途加以实现。建筑胶粘剂当然还具有装饰功能以及人们所希望具有的多种实用功能等。

5. 建筑胶粘剂在我国建筑工业中处于什么地位？

化学建材已经成为我国现代建筑中不可缺少的重要材料，而建筑胶粘剂在化学建材中有着举足轻重的地位。这一方面是因为建筑行业中，不论施工、建造、改建、维修、装饰、加固、防水、密封等方面处处都要使用到各类建筑胶粘剂，而且还由于在使用建筑胶粘剂时更具有性能优异、功能多样、施工简便、造价低廉等许多优点。尤其是许多传统方法、传统材料无法解决的问题，利用胶粘剂则会迎刃而解。

不仅如此，建设胶粘剂还是多类建材中的粘接材料，尤其是制造新型建材必不可少的组分。传统的胶合板、薄木嵌贴、玻璃钢自不待言，新型的如各种轻质板材、免烧砖、板制品、人造大理石、防火华丽板、装饰宝丽板、耐蚀复合管、保温管、各类锦砖、装饰用多种板材、复合门、防火玻璃等，均无一不是使用建筑胶粘剂进行加工制造而成。因而可以认为，建筑胶粘剂在建筑工业上，尤其在化学建材中，具有特别重要的位置，并且会随着科学技术的发展及建筑业的现代化，其位置越来越显举足轻重。

6. 建筑胶粘剂在我国发展的情况如何？

我国的合成胶粘剂虽然发展的历史不长，只有近 40 年的历史，但其发展速度却很快。仅以近 10 年的产量为例，1985 年产量为 20 万吨，而 1988 年、1993 年、1995 年分别为 29 万吨、84 万吨和 111 万吨，到 1996 年达到了 133 万吨，已超过

了日本的产量。其中建筑用胶粘剂为各类行业消耗量的首户，占去 51.8%，其次才是纸制品、包装业、汽车、制鞋业等。而占去密封胶绝大部分的建筑密封胶亦得到迅速发展。1990 年年产约 2000 吨，1995 年 6000 吨，1996 年接近 20000 吨。到 2000 年，胶粘剂的年产量可达到 180 万吨以上，近几年以每年 15%~16% 的速度在增长。我国现有从事研究、开发、生产与经营胶粘剂的企业在 1000 个以上，具有生产能力为 250 万吨/年，产值可达 60 亿元/年，这其中大都为建筑用胶粘剂。建筑胶粘剂在已有 2500 个品种的各类胶种中，约有 1000 个品种，几乎可应用于建筑业的各个环节和部门，可基本满足施工、装修、加固、维修与密封方面的要求。我国的建筑胶粘剂行业，已形成了一定规模、门类较为齐全的专业体系。但是在专用胶种开发上，通用胶种质量与水平上、科研投入上、施工设备上仍有很多问题没有解决，与国外相比仍有一定差距。只要多方重视，并继续努力，将会迅速赶上国际先进水平。

7. 建筑胶粘剂的应用包括哪些方面？

建筑胶粘剂应用于建筑行业的每一个工序乃至每一种材料，它可概分为以下几个方面。

(1) 应用于各种建筑施工中，它包括有各类混凝土预制构件的施工粘接，如屋盖系统粘接，柱子接长、地基长桩接长、大梁接头粘接、各类管道安装粘接、金属构件粘接等等。国外在施工中应用较为普遍，我国正在扩大应用范围。

(2) 室内外装饰，装修中的应用。近年在此类应用中发展极快，如外墙锦砖粘贴、玻璃幕墙的安装、室内吊顶粘接、墙纸、墙布的贴粘、地板装修、卫生间防水密封等等，在装修中无处不用建筑胶粘剂。

(3) 各种建筑的密封应用，包括门、窗、大板墙、伸缩缝及接缝、特种建筑等。随着建筑业的现代化，此类建筑用胶会有更大发展。

(4) 建筑物维修，改造与加固补强中的应用。此方面应用近年发展很快。特别在改造与加固中，建筑结构胶应用已极为广泛，并解决了许多传统工艺无法解决的难题，并向更高水平推进。

(5) 广泛应用于复合建材的生产方面。质轻、强度高、功能多是复合建材发展的方向，在多种多样的此类建材中，建筑胶粘剂是其生产过程中的不可缺少的粘结材料。并随着化学建材的新品种开发，越来越显示出其重要作用。

(6) 与水泥混合制成各种高性能混凝土。此类应用可提供高性能的建筑用基本材料，解决传统材料达不到高强、快干等特种要求的许多难题。

(7) 建筑胶粘剂还可用于道路标志、水坝防漏、军事工程应急维修以及堵漏等许多方面，建筑胶粘剂的应用是十分广泛的。

8. 建筑行业对建筑胶粘剂在应用施工中有哪特殊要求？

应用胶粘剂时，在施工工艺中，一般都要求对被粘物进行表面处理（清洗、打毛或化学处理），合理配制所用胶粘剂、进行涂胶、固定、而后实施固化、质量测试等等。但是作为建筑胶粘剂来说，除遵循上述施工工序中有关规定外，由于建筑行业的特点，还有如下一些特殊要求。

(1) 因施工环境的限制，应用时绝大多数只能在常温下进行固化，甚至是低温固化。

(2) 建筑胶粘剂在施工时，通常用量都较大，有时达吨级

以上，因而它们必须具有较长的使用期。

(3) 建筑胶粘剂常常要与混凝土相混或相粘，而建材混合时又多为用水来进行调和，故建筑胶施工时最好是能采用与水相混相粘的水性胶。

(4) 用量大，胶的成本一定要低廉，否则难于应用与推广。

(5) 易于运输贮存，最好为无毒性。

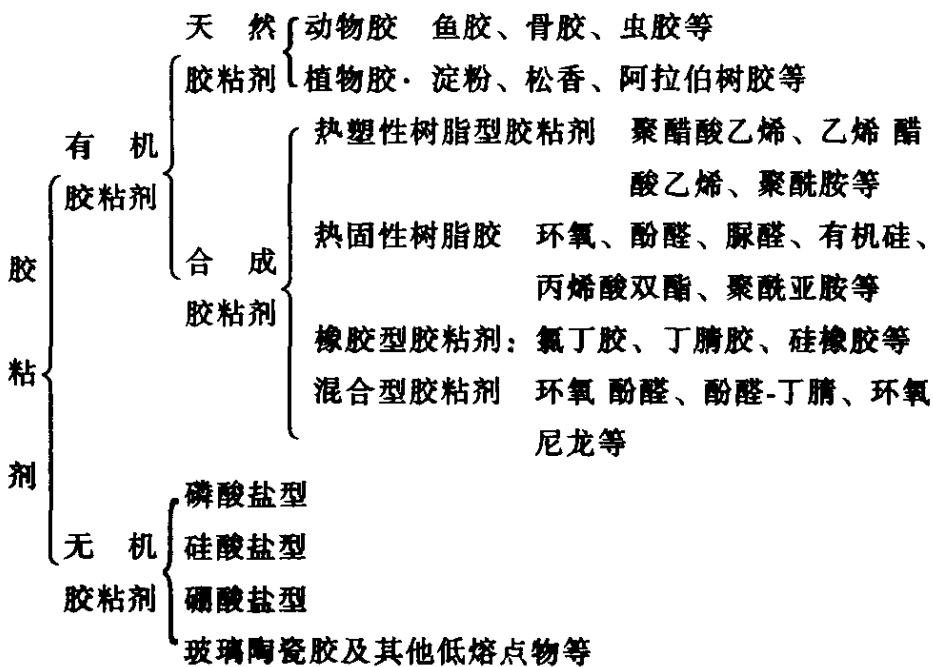
这些施工要求使建筑胶粘剂应具有比一般通用胶粘剂更为优质、低价的特点。人们在选用时必须充分注意到这些特点以达到事半功倍之效果。

9. 为什么说水基建筑胶粘剂是我国建筑胶粘剂的发展方向？

我国胶粘剂发展方向之一，就是要使原有胶种系列化和新开发胶种专门化，以此适用各个工业类别对胶粘剂所提出的新的要求。对建筑胶粘剂来说，亦不例外。只是在实现胶种的系列化与专门化的前提下，更要着重发展水基建筑胶粘剂新品种。因为水基胶粘剂大都无毒或低毒，不会对生产、使用人员造成毒害，也不会对环境造成污染，以及便于清除、洗涤，易于运输，贮存，不易燃、易爆等。还因为建筑业在胶粘剂使用时，所粘接的对象——各类建筑材料大都为多孔物质（混凝土、木材、地砖、瓷砖、壁纸等）易于吸收水分而利于加速干固，并随水分的渗入带动胶体的嵌入而提高粘接强度。同时建筑业施工的环境大都在室外，传统材料大都用水作调和组分，大部分建材在粘接时难于达到绝对干燥的水准……这些都要求建筑胶粘剂向着水基化发展。

10. 建筑胶粘剂的分类方法有哪几种？

(1) 按主要组成分类如下：



(2) 按粘接强度特性分类，可分为结构胶粘剂、非结构胶粘剂和次结构胶粘剂。

(3) 按外观形态分类，可分为溶剂型、水基型、膏糊型、粉末型、胶棒型、胶带型和胶膜型等。

(4) 按固化形式分类，可分成溶剂型、反应型和热熔型、厌氧型等。

(5) 按用途来分类，可分为建筑构件用建筑结构胶、建筑装修装饰用建筑装修胶、密封防漏用建筑密封胶，以及建筑铺装材料用特种胶等。

11. 建筑胶粘剂由哪些成分构成？

建筑胶粘剂品种繁多，性能各异。但不论何类胶种，均以一成膜物质作为主要组分，称之为粘料或基料，它使胶粘剂具有粘附特性。此外还有固化剂（或叫硬化剂）或硫化剂，改进韧性的增韧剂和增塑剂，改进工艺性能的稀释剂或溶剂，给予某些指定特性的填料以及催化剂或促进剂、偶联剂、增粘剂、


防老剂（如抗氧剂等）、稳定剂、颜料、香料等等。有的胶粘剂其组分较多较复杂，有的建筑胶粘剂的组分则较少较单一，主要是根据使用要求、工艺条件及成本等几个主要因素来决定的。只有准确地、较深入地了解其建筑胶粘剂的主要组成，才能进行合理选用，发挥其更大的作用。

12. 建筑胶粘剂中常用的粘料有哪些？

20世纪30年代以来，出现了以合成高分子为主体的胶粘剂，此类胶粘剂大都以合成聚合物为粘料。它们包括有热塑性树脂（如聚氯乙烯、聚醋酸乙烯、聚乙烯醇缩醛类等），热固性树脂（如环氧树脂、聚氨酯树脂、酚醛树脂，有机硅树脂等），合成橡胶（如氯丁橡胶、丁腈橡胶、聚硫橡胶等）、热塑性弹性体（如苯乙烯-丁乙烯-苯乙烯嵌段共聚物——即SBS等）以及这些高分子物的混合体、改性物等。

一般说来，热塑性树脂为线型分子结构，遇热软化或熔融，冷却后又硬化，此过程可反复转变，对性能影响不大。它们大都有较好溶解性和较好弹性，但耐热性较差。故多作为非结构的或溶剂型、水基型胶的粘料。热固性树脂在一定条件下固化后，形成三维的交联结构（网状结构），大都有较高粘接强度和较好耐热、耐介质性能，因此多作为结构胶的粘料。合成橡胶其内聚强度较低、弹性好，多作为密封胶的粘料。建筑胶粘剂在实际使用中，虽然有许多外在因素影响其粘接性能，但粘料的品种和本身性能优劣是主要影响因素之一。因此正确选用其粘料是建筑胶粘剂生产与制造的关键问题。必须有充分的认识。

13. 什么是环氧树脂？它们有哪些类型？

环氧树脂是含有环氧基团（)的一类线型高分子

化合物的总称。未固化时是热塑性树脂，当加入固化剂后在一定条件下发生交联反应而变成不溶、不熔的网状体型结构。

在建筑胶粘剂配方中，环氧树脂可分为两大类。一类是缩水甘油基型环氧树脂，这类环氧化合物是以环氧氯丙烷与含有活泼氢的有机化合物缩聚制得。如多元醇、多元酚、多元羧酸和多元胺等。因其原料不同又可制得缩水甘油醚环氧树脂（如双酚 A 环氧树脂、双酚 F 环氧树脂、酚醛环氧树脂等）、缩水甘油酯环氧树脂（如：均苯三酸三缩水甘油酯环氧树脂）、和氨基环氧树脂（如：二氨基二苯甲烷四缩水甘油基环氧树脂）。

另一类叫环氧化聚烯烃，它们是从含不饱和双键的低分子量或高分子量直链、环状化合物制备得到的。其中又可分为脂环族环氧树脂、脂肪族环氧树脂及混合型环氧树脂。我国用于建筑胶粘剂的环氧树脂主要是前一类。环氧化烯烃因其原料问题和加工问题目前应用较少。

14. 环氧树脂有哪些特点？

环氧树脂具有一般高聚物的通性，常用环氧树脂的平均分子量为 300 ~ 7000 之间。用它作建筑胶粘剂时，有很多特点。

(1) 粘合力强。在环氧树脂的化学结构中含有脂肪族羟基、醚基和极为活泼的环氧基。羟基与醚基有很高的极性，使环氧树脂分子能与相邻界面产生电磁力，而环氧基团可与介质表面的游离键起反应，形成化学键，这些均使环氧树脂有很强的粘合力。它能粘接几乎所有的建筑材料，素有“万能胶”之称，金属常温粘接剪切强度可达 18 ~ 26MPa 甚至更高。

(2) 工艺性能好。环氧树脂可配成不同粘度的建筑用胶。

稀的如水一样，粘稠的可与膏状物相比，还可制成胶棒、胶膜和胶粉。固化时可在常温亦可加温，其固化时间可在几分钟到几天之间进行调节。配胶后其贮存稳定。这些良好的工艺条件给应用者带来方便。

(3) 胶层性能良好，固化后的环氧树脂建筑胶性能好、机械强度高、耐介质、耐老化性优良。电绝缘性能好。此外固化时无低分子物产生，体积收缩率小（一般小于1%，加合适填料可小于0.5%），其使用温度范围广（通常可在-60~180℃下使用）。

(4) 胶层固化后可以进行机械加工。这对于一些修补用胶来说十分重要。

(5) 来源广泛，易得，价格较便宜，一般中等城市均有生产。这许多优点，使环氧树脂是作为建筑用胶的主要原料之一。

15. 环氧树脂的性能指标有哪些？建筑胶中常用的环氧树脂品种是什么？

环氧树脂的性能指标通常包括以下指标。

(1) 粘度 粘度小则便于施工、有利于润湿被粘物表面。

(2) 环氧值与环氧当量 环氧值是指100g环氧树脂内所含环氧基的份数。环氧当量是指含1g环氧基的树脂克数。两者本质是相同的并可以换算。环氧值的高低将决定固化剂的用量，也影响其粘度。一般双酚A环氧树脂，环氧值高，粘度小。

(3) 平均分子量 由于制备时所投原料配比不同和工艺条件不同，可得到不同分子量的环氧树脂，分子量的大小，将直接影响胶粘剂的性质。

(4) 此外还有如软化点、羟基当量、氯根含量、挥发分等

性能指标，在某些使用条件下，亦相当重要。如作为真空用胶，挥发分含量应越小越好，作为电绝缘用胶，则氯根含量必须严格限制，特别是电子行业用胶，此性能指标尤为重要。

建筑胶粘剂中常用环氧树脂见表 1-1。

表 1-1 常用环氧树脂及性能指标

型 号	外 观	粘 度 Pa·s	软化点 ℃	环氧值 当量/100g	备 注
E-55(616)	淡黄色粘 稠液体	25℃ 6~8	—	0.54~0.56	用于粘接、浇 注等
E-51(618)	淡黄色至 黄色透明高 粘稠液体	40℃ ≤2.5	—	0.48~0.54	用于粘接、浇 注等
E-44(6101)	黄色透明 高粘稠液体	—	12~20	0.40~0.44	用于粘接、浇 注等
E42(634)	黄色透明 高粘稠液体	—	21~27	0.38~0.45	用于粘接、浇 注等
E20(601)	黄色至琥珀 色透明固 体	—	64~76	0.18~0.22	配制涂料及防 腐漆
E12(604)	黄色至琥珀 色透明固 体	—	85~95	0.09~0.15	配制涂料及防 腐漆
F44(644)	棕色粘稠 液体或固体	—	≤40	≥0.44	有好的机械强 度与电性能
F51	橙黄色透 明粘稠液体	—	≤28	0.53~0.57	耐高温、用于 浇注
A95(695)	白色结晶 粉	—	(熔点) 90~115℃	0.90~0.95	耐 250℃ 以上 高温,有自熄性, 耐电弧

续表

型 号	外 观	粘 度 Pa·s	软化点 ℃	环氧值 当量/100g	备 注
H-71(201)(津 东)及 H 71 (6201)(无锡)	无色或淡 黄色透明液 体	1(25℃)	—	0.60~0.64	做高温结构胶 粘剂和无膨胀胶 粘剂以及做环氧 稀释剂用。耐紫 外,耐沸水,耐 碱,电性能好,热 变型温度达 200 ~ 250℃。粘度 小,可用于浇注 制件
W-95(300)	白色结晶	—	(熔点) ≥55℃	≤0.95	做耐水,耐压, 耐温及电绝缘胶 粘剂。易溶于丙 酮、乙醇。胶耐 老化、韧性好,热 变形温度高达 235℃
W-95(400)	无色至浅 黄色液体	—	—	≥0.95	
D-17	琥珀色粘 稠液体,相 对 密 度 0.901	高粘度 1.5~2 低粘度 0.7~0.8		0.17	做胶粘剂或环 氧稀释剂用
711	浅色或无 色透明液体	0.45~ 0.60 (25℃)	0.63~0.67	0.63~0.67	粘合剂,浇注 料
TDE-85	浅色或无 色透明液体	2.1~2.5 (25℃)		0.85	高温粘合剂、 高温浇注料