胶黏剂毒性与安全实用手册

赵摇敏摇主编

化学工业出版社
材料科学与工程出版中心
·北 京·

（京）新登字园猿怨号

摇图书在版编目（悦陨孕）数据

摇胶黏剂毒性与安全实用手册 赵敏主编.—北京：化学工业出版社，园园园源
摇陨杂月晕 苑源园

摇Ⅰ.胶…摇Ⅱ.赵…摇Ⅲ.胶粘剂－技术手册
Ⅳ.栽匝源猿园

摇中国版本图书馆 悦陨孕 数据核字（园园园源）第 园园源怨号

胶黏剂毒性与安全实用手册
赵摇敏摇主编
责任编辑：丁尚林
文字编辑：谢蓉蓉
责任校对：吴桂萍
封面设计：潘摇峰

＊

化 学 工 业 出 版 社
材料科学与工程出版中心 出版发行
（北京市朝阳区惠新里 猿号摇邮政编码 员园园园员）
发行电话：（园员园）远源怨员愿园远
澡贼贼责：//憎憎憎.糟蚤责.糟燥皂.糟灶

＊

新华书店北京发行所经销
三河聚鑫印刷有限责任公司印刷
三河市延风装订厂装订
开本 苑愿园皂皂×员园怨圆皂皂摇员/猿圆摇印张 园员摇字数 猿苑千字
园园园源年 怨月第 员版摇摇园园园源年 怨月北京第 员次印刷
陨杂月晕 苑源园·源
定摇价：猿园.园园元

版权所有摇违者必究
该书如有缺页、倒页、脱页者，本社发行部负责退换

前　言

胶黏剂又称为粘接剂，是能把两种或两种以上同质或异质的物件（或材料）紧密地胶接在一起，固化后在结合处具有足够强度的物质。胶黏剂已广泛应用于土木建筑、汽车和各种车辆、飞机和船舶、电子和电器工业以及医疗等当今社会的各个方面，而且作为家庭用品也已相当普及。

胶黏剂一般为多组分物质，除了起基本黏附作用的基料以外，还有挥发分、颜料和助剂等组分。胶黏剂工业生产中的原料和产品绝大部分都是易燃、易爆和有毒品。因此，在胶黏剂生产、运输、贮存和使用中都有不安全因素，近年来，在其生产和使用过程中中毒和火灾事故时有发生，因此，在胶黏剂生产和使用过程中中毒和火灾等安全问题引起了人们的广泛关注。

目前，我国胶黏剂安全生产和使用方面的文献资料很少，远不能满足现今胶黏剂工业快速发展的需要。为此，我们编写了这本手册，手册中收录了大量胶黏剂原料的毒理学数据以及与燃烧性能相关的性能参数，编写了胶黏剂厂设计、生产和使用中的中毒与火灾等安全问题，把室内装饰装修胶黏剂的毒性和火灾危险性能等人们最为关心的问题也列入了本手册中。另外，手册中还收录了胶黏剂毒性指标、火灾危险性指标和典型毒害物质的测定方法等。旨在为广大胶黏剂企业和胶黏剂使用者提供较全面的胶黏剂毒性和火灾危险性方面的数据和资料，以满足胶黏剂生产和使用中的安全需要。

安全是一门综合性学科，为了编好这部手册，我们集中了从事消防安全、化工安全等方面学者的优势，共同编写完成了这本手册。其中，第 员 圆 猿 远 苑 愿章由赵敏执笔，第 源 员园章由赵宝辉执笔，第 缘 怨章由王平执笔，本手册由赵敏通阅和整理。

本手册可供从事胶黏剂研究、企业管理人员、胶黏剂生产和使用人员阅读，也可供从事安全管理及消防工作人员使用。

尽管作者已做了很大努力，力图使本手册尽量完美，以不负同仁厚望，但限于作者的水平和精力，仍可能存在一些不妥之处，恳请读者不吝批评指正。

赵摇敏
中国人民武装警察部队学院消防工程系
圆园园源年 源月

目　　录

第员篇摇胶黏剂毒性与安全基本知识

第员章摇胶黏剂概述 …… 员
摇员援员摇胶黏剂的分类和组成 …… 员
摇摇员援员援员摇胶黏剂的分类 …… 员
摇摇员援员援圆摇胶黏剂的组成 …… 圆
摇员援圆摇常用的各种类型的胶黏剂 …… 远
摇摇员援圆援员摇环氧树脂胶黏剂 …… 远
摇摇员援圆援圆摇酚醛树脂胶黏剂 …… 怨
摇摇员援圆援猿摇丙烯酸酯类胶黏剂…… 员园
摇摇员援圆援源摇聚氨酯胶黏剂…… 员员
摇摇员援圆援缘摇橡胶胶黏剂…… 员猿
摇摇员援圆援远摇聚醋酸乙烯胶黏剂…… 员源
摇摇员援圆援苑摇有机硅胶黏剂…… 员源
摇摇员援圆援怨摇杂环高分子胶黏剂…… 员源
摇摇员援圆援愿摇溶液型胶黏剂…… 员缘
摇摇员援圆援员园摇热熔胶黏剂 …… 员远
摇摇员援圆援员员摇压敏胶黏剂 …… 员远
摇摇员援圆援员圆摇导电胶黏剂 …… 员苑
摇员援猿摇胶接及其机理…… 员苑
摇摇员援猿援员摇胶黏剂对被粘物表面的浸润…… 员苑
摇摇员援猿援圆摇胶接机理…… 员愿
摇员援源摇各种材料的胶接…… 员愿
第圆章摇胶黏剂的毒性与安全基础知识 …… 圆园
摇圆援员摇卫生毒理学概述…… 圆园
摇摇圆援员援员摇毒理学主要基本概念…… 圆园
摇摇圆援员援圆摇卫生毒理学研究方法…… 圆猿
摇摇圆援员援猿摇外来化合物对机体的生物学作用…… 圆源
摇圆援圆摇毒性指标…… 猿员

摇摇圆圆员摇急性毒性作用…… 猿员
摇摇圆圆圆摇亚慢性毒性作用…… 猿圆
摇摇圆圆猿摇慢性毒性作用…… 猿猿
摇摇圆圆源摇外来化合物致突变作用…… 猿猿
摇摇圆圆缘摇外来化合物致癌作用…… 猿缘
摇摇圆圆远摇外来化合物的生殖发育毒性…… 猿远
摇圆猿摇外来化合物的危险度评定及安全性评价程序…… 猿远
摇摇圆猿员摇外来化合物危险度评定…… 猿远
摇摇圆猿圆摇外来化合物毒理学安全性评价程序…… 猿愿
摇圆源摇胶黏剂的卫生危害性…… 源员
摇圆缘摇毒性防护与应急处理…… 源圆
摇摇圆缘员摇职业中毒的预防…… 源猿
摇摇圆缘圆摇职业中毒的控制…… 源源
摇摇圆缘猿摇急救…… 源愿
第 猿章摇胶黏剂的燃烧性能与消防安全 …… 缘圆
摇猿员摇消防安全基本常识…… 缘圆
摇摇猿员员摇消防安全术语…… 缘圆
摇摇猿员圆摇燃烧的三要素…… 缘圆
摇摇猿员猿摇火灾种类…… 缘猿
摇猿圆摇胶黏剂的燃烧性能…… 缘猿
摇摇猿圆员摇胶黏剂燃烧概述…… 缘猿
摇摇猿圆圆摇闪点和燃点…… 缘源
摇摇猿圆猿摇爆炸温度极限…… 缘缘
摇摇猿圆源摇自燃温度…… 缘远
摇摇猿圆缘摇蒸发热…… 缘苑
摇摇猿圆远摇燃烧热…… 缘苑
摇摇猿圆苑摇液体的燃烧速度…… 缘苑
摇猿猿摇胶黏剂火灾危险性评定…… 缘苑
摇摇猿猿员摇评定物料火灾危险性的主要标志…… 缘苑
摇摇猿猿圆摇物品火灾危险性分类…… 缘愿
摇摇猿猿猿摇胶黏剂的火灾危险性…… 远园
摇猿源摇火灾的预防与控制…… 远圆
摇摇猿源员摇工业企业消防安全设计…… 远圆
摇摇猿源圆摇点火源的控制…… 远猿

摇摇猿源源摇消防安全管理…… 远源
摇猿缘摇灭火剂与灭火设施…… 远愿
摇摇猿缘源摇灭火的原理及措施…… 远愿
摇摇猿缘缘摇灭火剂及其应用…… 远怨
摇摇猿缘远摇灭火器及其应用…… 苑园
摇摇猿缘苑摇灭火设施…… 苑员
摇猿愿摇火灾自救基本方法…… 苑圆
摇摇猿源愿摇熟悉环境…… 苑圆
摇摇猿源缘摇迅速撤离…… 苑猿
摇摇猿源远摇毛巾保护…… 苑猿
摇摇猿源苑摇通道疏散…… 苑猿
摇摇猿源缘摇绳索滑行…… 苑猿
摇摇猿源愿摇低层跳离…… 苑猿
摇摇猿源怨摇借助器材…… 苑源
摇摇猿源源摇暂时避难…… 苑源
摇摇猿源怨摇标志引导…… 苑源
摇摇猿源远摇利人利己 …… 苑源
摇摇猿源苑摇身上着火须知 …… 苑缘

第 圆篇摇胶黏剂生产和使用中的毒性与安全

第 源章摇胶黏剂原材料理化性能及安全性能数据 …… 苑远
摇源源摇基料 （树脂） 的理化性能与安全数据 …… 苑远
摇摇源源源摇热固性树脂…… 苑远
摇摇源源缘摇热塑性树脂…… 愿员
摇摇源源远摇橡胶…… 愿猿
摇源缘摇溶剂的毒性与安全…… 愿缘
摇摇源缘源摇胶黏剂用溶剂概述…… 愿缘
摇摇源缘缘摇胶黏剂用溶剂的理化性能与安全性能数据…… 愿怨
摇源远摇增塑剂性能数据 …… 员园园
摇摇源远源摇邻苯二甲酸酯类 …… 员园园
摇摇源远缘摇脂肪二酸酯类 …… 员园圆
摇摇源远远摇磷酸酯类 …… 员园源
摇源苑摇防老剂性能数据 …… 员园远
摇摇源苑源摇胺类防老剂 …… 员园远

摇摇瀑瀑瀑摇酚类防老剂 …… 员茄
摇瀑缘摇引发剂性能数据 …… 员愿
摇摇瀑缘缘员摇有机过氧化物引发剂 …… 员愿
摇摇瀑缘缘圆摇其他常用引发剂 …… 员园
摇瀑延摇固化剂性能数据 …… 员苑
摇摇瀑猿猿员摇脂肪胺类 …… 员苑
摇摇瀑猿猿圆摇芳香胺类 …… 员源
摇瀑鸳摇填料 …… 员缘
摇摇瀑鸳猿员摇铝粉 …… 员缘
摇摇瀑鸳猿圆摇氧化锌 …… 员远
摇摇瀑鸳猿猿摇二氧化钛 …… 员远
摇摇瀑鸳猿源摇三氧化锑 …… 员远
摇瀑愿摇常用单体的毒性与安全数据 …… 员茄
摇摇瀑愿猿员摇烯类单体 …… 员茄
摇摇瀑愿猿圆摇其他类型单体 …… 员源
摇瀑怨摇分解产物的毒性数据 …… 员怨
摇摇瀑愿猿员摇一氧化碳 …… 员怨
摇摇瀑愿猿圆摇二氧化碳 …… 员怨
摇摇瀑愿猿猿摇二氧化氮 …… 员园
摇摇瀑愿猿源摇二氧化硫 …… 员缘
摇摇瀑愿猿缘摇光气 …… 员缘
摇摇瀑愿猿延摇氰化氢 …… 员园
摇摇瀑愿猿鸳摇硫化氢 …… 员猿
摇摇瀑愿猿愿摇三氧化二氮 …… 员猿
摇摇瀑愿猿怨摇一氧化氮 …… 员源
第 缘章摇胶黏剂企业的安全设计和特殊场所的防火 …… 员远
摇缘员摇胶黏剂企业消防安全设计 …… 员远
摇摇缘员员摇区域规划 …… 员远
摇摇缘员圆摇工厂总体布置 …… 员茄
摇摇缘员猿摇化工装置 …… 员怨
摇摇缘员源摇固定灭火装置 …… 员园
摇缘圆摇安全防护措施 …… 员员
摇摇缘圆员摇自动控制系统 …… 员员
摇摇缘圆圆摇信号报警、保险装置和安全联锁 …… 员员

摇摇苑圆摇配胶 …… 圆猿
摇摇苑圆摇涂胶 …… 圆猿
摇摇苑圆摇晾置 …… 圆源
摇摇苑圆摇固化 …… 圆源
摇摇苑圆摇检验 …… 圆缘
摇苑圆摇胶黏剂施工过程中的毒性与安全 …… 圆缘
摇摇苑圆摇前处理工艺安全 …… 圆缘
摇摇苑圆摇胶黏剂使用中的毒性与安全 …… 圆远
摇苑摇室内装饰装修胶黏剂中的有害成分与限量 …… 圆愿
摇摇苑摇甲醛 …… 圆苑
摇摇苑摇苯及苯衍生物 …… 圆园
摇苑摇挥发性有机物 （ 苑 ） …… 圆园
摇摇苑摇 苑 的来源及其危害 …… 圆园
摇摇苑摇 苑 限量与免除溶剂 …… 圆远
摇摇苑摇胶黏剂中 苑 的控制 …… 圆苑

第猿篇摇毒性与安全性能指标的检测

第愿章摇毒性指标检测方法 …… 圆愿
摇愿摇急性毒性作用及其试验方法 …… 圆愿
摇摇愿摇急性毒性试验概述及染毒方法 …… 圆愿
摇摇愿摇急性毒性试验程序 …… 圆苑
摇摇愿摇急性毒性评价 …… 圆园
摇愿摇亚慢性毒性作用及其试验方法 …… 圆猿
摇摇愿摇亚慢性毒性试验概述及染毒方法 …… 圆猿
摇摇愿摇亚慢性毒性试验程序 …… 圆源
摇摇愿摇亚慢性毒性作用评价——蓄积作用 …… 圆缘
摇愿摇慢性毒性作用及其试验方法 …… 圆远
摇摇愿摇慢性毒性试验概述及染毒方法 …… 圆远
摇摇愿摇慢性毒性试验程序 …… 圆苑
摇摇愿摇慢性毒性作用评价 …… 圆愿
摇愿摇外来化合物致突变作用及其评价 …… 圆愿
摇摇愿摇诱发突变的类型及危害 …… 圆愿
摇摇愿摇致突变试验 …… 圆愿
摇摇愿摇试验结果的评定 …… 圆园

摇摇员 圆圆圆缘摇结果表述…… 圆远
摇员 圆猿摇苯含量的测定——气相色谱法 （员月员猿猿–圆园园缘规范性附录 月） …… 圆远
摇摇员 圆猿员摇原理…… 圆远
摇摇员 圆猿圆摇试剂和仪器…… 圆远
摇摇员 圆猿猿摇分析步骤…… 圆远
摇摇员 圆猿源摇标准溶液的配制…… 圆苑
摇摇员 圆猿缘摇结果表述…… 圆苑
摇员 圆源摇甲苯、二甲苯含量的测定——气相色谱法
（员月员猿猿–圆园园缘规范性附录 悦） …… 圆苑
摇摇员 圆源员摇原理…… 圆愿
摇摇员 圆源圆摇试剂和仪器…… 圆愿
摇摇员 圆源猿摇分析步骤…… 圆愿
摇摇员 圆源源摇标准溶液的配制…… 圆愿
摇摇员 圆源缘摇结果表述…… 圆怨
摇员 圆缘摇游离甲苯二异氰酸酯含量的测定——气相色谱法
（员月员猿猿–圆园园缘规范性附录 阅） …… 圆怨
摇摇员 圆缘员摇原理…… 圆怨
摇摇员 圆缘圆摇试剂和仪器…… 圆苑
摇摇员 圆缘猿摇分析步骤…… 圆苑
摇摇员 圆缘源摇结果表述…… 圆苑
摇员 圆远摇胶黏剂中总挥发性有机物含量的测定方法
（员月员猿猿–圆园园缘规范性附录 糍） …… 圆员
摇摇员 圆远员摇原理…… 圆员
摇摇员 圆远圆摇试剂和仪器…… 圆员
摇摇员 圆远猿摇分析步骤…… 圆员
摇摇员 圆远源摇结果的表述…… 圆员
附录…… 圆苑
摇附录 员摇中华人民共和国安全生产法 …… 圆苑
摇附录 圆摇危险化学品安全管理条例 …… 圆源
摇附录 猿摇中华人民共和国消防法 …… 圆怨
摇附录 源摇重大危险源辨识摇员月员猿猿–圆园园缘…… 猿苑
摇附录 缘摇中国消防安全标志 …… 猿缘
摇附录 远摇危险货物分类与标志 …… 猿源
参考文献…… 猿缘

第 员篇摇胶黏剂毒性与安全基本知识

第 员章摇胶黏剂概述

胶黏剂又称为粘接剂，简称为胶，是能把两种或两种以上同质或异质的物件 （或材料） 紧密地胶接在一起，固化后在结合处具有足够强度的物质。借助胶黏剂将各种物件连接起来的技术称为胶接 （粘接、黏合） 技术。因此作为胶黏剂在胶接的某个阶段是流体，能在被胶物的表面上良好浸润，而后在一定条件 （温度、压力、时间等） 下固化，使被胶物形成一个牢固的整体。胶黏剂主要以天然或合成聚合物为基料，也有少数以无机化合物为基料构成的胶黏剂。天然产物胶黏剂已应用有几千年之久，直到 圆园世纪 猿园年代，随着工业发展的需要及高分子材料工业的发展，出现了以合成高分子材料为基材的合成胶黏剂。胶黏剂已广泛应用于土木建筑、汽车等各种车辆、飞机、船舶、电子、电器工业以及医疗等当今社会的各个方面，而且作为家庭用品也已相当普及。

员噎员摇胶黏剂的分类和组成

员噎员噎员摇胶黏剂的分类

从形态看，胶黏剂有水溶液、溶剂溶液、乳液和固体等几种。从化学结构看，胶黏剂可分为热塑性树脂、热固性树脂、橡胶等几种。从基料来源看，有天然胶黏剂和合成胶黏剂之分。从性能来看，实际应用的有压敏、再湿、瞬干、厌氧性、耐高温、耐低温、微胶囊胶黏剂。从用途看，大体可分为结构用和非结构用两种。胶黏剂的分类方法有以下几种。

（员） 按主要组分分类

主要组成分类列于图 员噎员

（圆） 按胶接强度特性分类

可分为结构型胶黏剂、非结构型胶黏剂及次结构型胶黏剂 猿类。结构型胶黏剂具有足够高的胶接强度，胶接接头能在较为苛刻的条件下进行工作，可用于胶接结构件。非结构型胶黏剂的胶接强度低，主要用于胶接强度不太高的非结构部件。次结构型胶黏剂则介于上述两种类型之间，它能承受某种长度的载荷。

⑶ 按固化形式分类

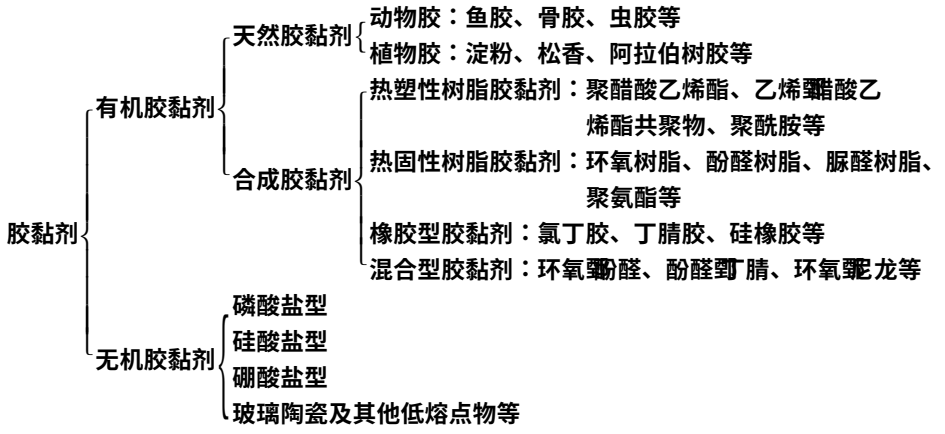


图 ?????胶黏剂按主要组分的分类

可分成溶剂型、反应型和热熔型。溶剂型是由热塑性聚合物加溶剂配制而成，其固化是溶剂的挥发或溶剂被胶物自身吸收而消失，在胶接端面形成胶接膜而发挥胶接作用。反应型是含有活性基团的基体聚合物，当加入固化剂后发生化学反应，从而产生胶接作用。而热熔型是属于以热塑性聚合物为基本组成的无溶剂型固态胶黏剂，通过加热熔融胶接，随后冷却固化而发挥胶接作用。

⑷ 按外观形态来分类

按胶黏剂的外观形态，可分为溶液型、乳液型、膏糊型、粉末型、薄膜型和固体型等。

??????胶黏剂的组成

胶黏剂一般为多组分物质，除了起基本黏附作用的基料以外，为了满足特定的物理化学特性，尚需加入各种辅助组分，其中包括：固化剂、稀释剂、增塑剂、填料、偶联剂、引发剂、促进剂、防老剂、增稠剂、阻聚剂、稳定剂、络合剂、乳化剂等。

??????基料

基料 （也称为黏料） 是构成胶黏剂的基本组成，是赋予胶黏剂胶黏性的根本成分，有树脂型和胶黏型两大类，有均聚物也有共聚物，有热固性的，也有热塑性的。黏料通常是由一种或 ?种高聚物所组成，粘接接头的性能主要受基料性能的影响，而基料的流变性、极性、结晶性、分子量及分布又影响着物理机械性能。高聚物的种类和用量不同，对胶接强度和胶接工艺有着决定性的影响。

?

固化剂

固化剂是一种可使单体或低聚物变为线型高聚物或网状体型高聚物的物质，使胶黏剂固化而发生胶接作用。固化剂又称为硬化剂或熟化剂，有些场合称交联剂或硫化剂。

按被固化对象不同可将固化分为物理固化和化学固化。物理固化主要由于溶剂的挥发，乳液的凝聚，熔融体的凝固等。化学固化实质是低分子化合物与固化剂起化学反应变为大分子，或线型分子与固化剂反应变成网状大分子。

固化剂的选择应根据胶黏剂的主体材料的品种和性能不同而定。由于基料品种多，因此，固化剂也是很多的。

溶剂

有些胶黏剂需用溶剂，在胶黏剂配方中常用的溶剂多是低黏度的液体物质，其种类很多，主要有脂肪烃、酯类、醇类、酮类、氯代烃类、醚类、砜类和酰胺类等。

溶剂在胶黏剂中起着重要作用。由于用于配胶的高分子物质是固态和黏稠的液体，不便施工，而加入合适的溶剂可降低胶黏剂的黏度，使其便于施工。其次，溶剂能增加胶黏剂的润湿能力和分子活动能力，从而提高粘接力。同时，溶剂可提高胶黏剂的流平性，避免胶层厚薄不均。

胶黏剂用溶剂极性的大小，不但影响主体材料与被粘物的结合，也是与主体材料互溶性好坏的标志，因此选择溶剂要注意溶剂的极性，通常亦选择与胶黏剂基料极性相同或相近的溶剂。其次，在选择溶剂时，一般要求选择挥发适当的溶剂或快、慢混合的溶剂。

增塑剂

增塑剂是一种能降低高分子化合物玻璃化温度和熔融温度，改善胶层脆性，增进熔融流动性的物质。按其作用可分为两种类型，即内增塑剂和外增塑剂。内增塑剂是可与高分子化合物发生化学反应的物质，如聚硫橡胶、液体丁腈橡胶、不饱和聚酯树脂、聚酰胺树脂等。外增塑剂是不与高分子化合物发生任何化学反应的物质，如各种聚酯类。

增塑剂的选择，首先应考虑增塑剂的极性大小，以保证增塑剂与树脂的相容性以及最终的粘接强度；其次要注意增塑剂的持久性，防止在使用过程中的渗出、迁移、挥发而损失，影响胶的物理机械性能；另外还要考虑增塑剂的分子量和状态，保证胶液粘接强度和良好的施工性能。

填料

在胶黏剂组分中不与主体材料起化学反应，但可以改变其性能，降低成本

的固体材料叫填料。

根据成分分为无机填料和有机填料。无机填料主要是矿物填料，它的加入会使胶相对密度增加，脆性增加 （个别影响例外），但耐热性、介质性能、收缩率等都会有所改善。有机填料可以改善树脂的脆性，同时密度小，但一般吸湿性高，耐热性低。

根据填料的形状可分为粉末状、纤维状和片状等。

一般来说，从填料的形状来看其机械性能是片状 跋纤维状 跋粉末状。但是必须注意，对单项强度而言，同一原料成分则纤维填料大于片状，例如玻璃纤维，这是由于纤维再加工成布时，在加捻与纺织过程中，玻纤的强度损失了，以致玻纤的单向强度大于它所组成布后片状材料的强度。

在胶黏剂中，粉末状填料应用最多，而纤维状与片状填料一般都是用在增强方面。

填料的种类、颗粒度、形状及添加量等对胶的性能影响很大，应根据不同的使用要求而进行选择。选择时一般应注意以下几点。

① 无活性，与胶黏剂中其他组分不起化学反应。

② 应符合胶黏剂的特殊性能要求，如耐热性或导电性等。

③ 易于分散且基料有良好的润湿性。

④ 不含水分、有害气体和油脂，不易吸湿等。

⑤ 具有一定粒度大小，且颗粒均匀。

⑥ 无毒。

⑦ 来源广泛，加工方便，成本低廉。

⑧ 填料的密度与树脂的密度不能相差太大，否则易造成分层。

⑨ 用量应适宜，过多胶太稠，不能保证填料都润湿到，操作也困难。

⑩ 填料的加入使树脂具有填料的颜色。

员偶联剂

偶联剂是能同时与极性物质和非极性物质产生一定结合力的化合物，其特点是分子中同时具有极性和非极性部分物质，它在胶黏剂工业中得到广泛的应用。

偶联剂主要有有机铬偶联剂、有机硅偶联剂和钛酸酯偶联剂。在胶黏剂中常用的为有机硅偶联剂，其一般结构通式为 砸，其中 砸为有机基团。

员其他辅助材料

（员 引发剂

是在一定条件下能分解产生自由基的物质，一般含有不饱和键的化合物如不饱和聚酯胶、厌氧胶、光敏胶等都加入某些引发剂。

源

常用的引发剂有过氧化二苯甲酰、过氧化环己酮、过氧化异丙苯、偶氮二异丁腈等。

⑼ 促进剂

促进剂（催化剂）是能降低引发剂分解温度或加速固化剂与树脂、橡胶反应的物质，很多胶黏剂为了降低固化温度、缩短固化时间往往都添加一些促进剂。

⑽ 防老剂

是能延缓高分子化合物老化的物质，对于在高温、曝晒下使用的胶黏剂和橡胶胶黏剂由于容易老化变质，一般在配胶时都加入少量防老剂。

⑾ 增稠剂

有些胶黏剂的黏度很低，涂胶时容易流失或渗入被粘物孔隙中而产生缺胶等弊病，需要在这些胶中加入一些能增加黏度的物质即增稠剂。增稠剂的选择应与胶黏剂主体材料有很好的相容性。

常用的增稠剂有：气相二氧化硅、气溶胶、丙烯酸树脂等。

⑿ 阻聚剂和稳定剂

阻聚剂是可以阻止或延缓胶黏剂中含有不饱和键的树脂、单体在贮存过程中自行交联的物质，常用的有对苯二酚等。

稳定剂是一种能提高胶在贮存时具有对热稳定性和光稳定性的物质。如氰基丙烯酸酯胶等常加入稳定剂 [illegible]。

⒀ 络合剂

某些络合能力强的络合剂，可以与被粘材料形成电荷转移配价键，从而增强胶黏剂的粘接强度，由于很多胶黏剂的主体材料，如环氧树脂、丁腈橡胶等和固化剂如乙二胺等都有络合能力，所以必须选择络合能力很强的络合剂。常用的有 [illegible]基喹啉、邻氨基酚等。

⒁ 乳化剂

能使两种以上互不相溶（或部分互溶）的液体（如油和水）形成稳定的分散体系（乳状液）的物质，称为乳化剂。其作用是降低连续相与分散相之间的界面能，使它们易于乳化，并且在液滴（直径 [illegible]）表面上形成双电层或薄膜，从而阻止液滴之间的相互凝结，促使乳状液稳定化。

根据亲水基团的性质可分为 [illegible]类，即阴离子型、阳离子型、两性型和非离子型。阴离子型有十二烷基磺酸钠、十二烷基苯磺酸钠等，阳离子型有季铵盐类，两性型有氨基酸类，非离子型有聚醚如 [illegible]等。

⒂ 溶剂

胶黏剂有溶剂型和无溶剂型，加入溶剂主要用于溶解黏料和调节黏度，以

便于施工。选择时应考虑其挥发程度。溶剂的种类和用量与胶接工艺密切相关。

(2) 活性稀释剂

有时为了减少胶黏剂中挥发成分的含量，减少溶剂而加入活性稀释剂。活性稀释剂同样可以降低胶液黏度，并在固化过程中参与固化反应，如环氧丙烷苯基醚等。

(3) 增韧剂

为了降低胶层的脆性，提高韧性。增韧剂有两种，一种是与树脂相容性良好，但不参与固化反应的非活性增韧剂如邻苯二甲酸二丁酯、邻苯二甲酸二辛酯等，实际上是增塑剂。另一种是能与树脂起反应的活性增韧剂，如低分子聚酯胶等。

(4) 填料

用以降低固化时的收缩率，降低成本，有时能改善性能如提高强度、弹性、模量、冲击韧性和耐热性等。

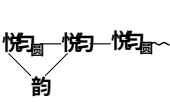
(5) 其他辅料

其他辅料如稳定剂、偶联剂、色料等。

2.3 常用的各种类型的胶黏剂

2.3.1 环氧树脂胶黏剂

(1) 概述

凡是分子中含有多个环氧基团  的合成树脂称环氧树脂，以环氧树脂为基料的胶黏剂统称环氧树脂胶黏剂，简称环氧胶。环氧胶是由环氧树脂、固化剂及各种添加剂组成，是当前应用前景最广泛的胶种之一，环氧胶具有很强的黏合力，对大部分材料如金属、木材、玻璃、陶瓷、橡胶、纤维、塑料、皮革等，都具有良好的黏合能力，故有万能胶之称。环氧胶具有如下特点：粘接力大，胶接强度高，收缩率小，尺寸稳定，耐介质性好，电性能优良，易于改性，使用温度广，毒性低，但脆性较大，耐热性差。

环氧树脂品种繁多，但主要有两类：一类是缩水甘油基型环氧树脂，包括双酚 粤型环氧树脂、缩水甘油酯环氧树脂、环氧化酚醛、氨基环氧树脂等。另一类是环氧化烯烃，如环氧化聚丁二烯等，其中用得最多的是双酚 粤型环氧树脂，它是由双酚 粤与环氧氯丙烷在碱催化下缩聚而得线型聚合物。