

分散性沥青

A.C. 科尔茹耶夫著

地质出版社

青 沥 性 散 分

A. C. 科 尔 茹 耶 夫 著

袁 龍 蔚 譯

地 質 出 版 社

1957·北 京

А. С. Коржуев
ДИСПЕРСНЫЕ БИТУМЫ
Госгеолиздат, Москва, 1951

本書是苏联多年來对分散性瀝青研究的最新資料的綜合，其中包括了理論上与技術上的高度成就。它是第一次对分散性瀝青做了有系統的論述。

本書內容包括瀝青溶液、瀝青乳膠体、瀝青漿膏、粘土—瀝青懸浮体及瀝青塗料等各种瀝青分散系的形成理論、制造方法及各种性質、試驗方法及著者研究成果，以及这些材料在防水工程、防腐蝕工程、道路工程、鑽探工程等方面的实际应用。本書的目的在于推荐新的建筑材料及施工方法，而这些材料的采用对国家工業建設是具有重大的意义的。本書可供我國从事上述各項研究的工作者参考之用。

本書由袁龍蔚譯，王守信校。譯者在書中个别地方加了注解。

分散性瀝青

著者	A. С. 科 尔 茹 耶 夫
譯者	袁 龍 蔚
出版者	地 質 出 版 社
	北京宣武門外永光寺西街3号
	北京市書刊出版業營業許可證出字第050号
發行者	新 華 書 店
印刷者	地 質 印 刷 厂
	北京廣安門內教子胡同甲32号

編輯：趙興田	技術編輯：李璧如	校對：馬志正
印數(京)1—2,700册	1957年4月北京第1版	
開本31"×43" 1/25	1957年4月第1次印刷	
字數185,000字	印張8 ⁸ / ₂₅	
定價(10)1.10元		

目 錄

緒言	4
I. 分散性瀝青	7
瀝青的特性	7
瀝青溶液	11
瀝青乳膠体	12
概述	12
乳膠体形成的理論基礎	15
乳膠体的配方	36
乳膠体的制造方法	41
乳膠体的鑑定方法	42
瀝青漿膏	46
粘土—瀝青懸浮体	51
有色瀝青系（瀝青塗料）	61
II. 瀝青对土壤及建筑材料性質的影响。瀝青隔离層的	
类型	76
分散性瀝青与土壤及建筑材料相互作用的理論基礎	76
使用瀝青的着色	82
瀝青混合料的塗層	88
瀝青的貫入	117
复合的瀝青化塗層	130
瀝青—土壤隔离層	130
瀝青—水泥隔离層	163
表面瀝青的鋪砌層	167
III. 分散性瀝青在防水層和防腐蝕塗層上的应用	170
貯存池及其他建築物的防水層	170
土壤內防水屏蔽的修筑	185
多孔土壤和裂隙土壤的止水	185
无套管鑽進时鑽孔壁穩定性的提高	187
金屬結構物的防腐蝕	198
参考文献	202

緒 言

著者拟定的采用瀝青分散系來防水及防腐蝕的新方法，就是相繼用瀝青薄膜及土壤或建筑材料与瀝青的混合物的防护層塗盖于被处理的表面上。由于隔离層的專門用途的不同而薄膜与防护層的数量亦不同。簡易式隔离層（屋頂的着色等）是由一个或兩個薄膜組成的，而較复雜的隔离層則是由数層薄膜与混合物層相間組成的。

为防护層的着色，在該層上塗以有色瀝青薄膜或有色灰泥層。若以加入瀝青的水泥噴射液來代替塑性混合物，則可使隔离層的強度提高。

在本書中討論了貯水池及其他構造物的防水、土壤中不滲水屏蔽的造成、大孔性土壤及裂隙土壤的止水、无套管鑽進时鑽孔壁穩定性的提高以及金屬構造物的防腐蝕等問題。

采用瀝青防水方面的主要研究工作是屬於苏联研究者（H. B. 特魯勃尼科夫，A. B. 茲納明斯基等）的。應該指出，由于土工構造物防水問題的研究長期脫离地質学，无怪乎往往会引起不良的結果，尤其是在灌溉水渠的隔离層方面。現在苏联学者（A. H. 索科洛夫斯基等）已經提出了更符合于天然条件的土工構造物防水方法。

防水工作是極多样化的，并且广泛地应用于各种民用構造物的修建中。各种貯水池（防火災的水池、集体農庄的水池及貯水泊等）的防水有着特別重要的意义。

1948年10月20日苏联部長會議及联共（布）中央委員會“关于护田植林、培植草穀輪种制、修建水池及貯水泊以保証苏联欧洲部分草原及林原地区丰收的計劃”的有歷史意义的決議，要求制定出能防止滲透的有效方法。

由于國家电气化这一宏偉計劃的实施，开始修建巨型堤坝及貯水池以根本地改善國內的水路运输，此項工作在水文地質情况变化剧烈

的条件下面臨着評價岩層穩定性及在這種條件下的防水等許多複雜問題。

在許多地區興修水利就必須考慮到滑坡現象、喀斯特及浸濕影響下的塌方，以及防滲透的措施，尤其是在這些情況下的防水方法。

書中討論的新防水方法是價廉而簡易的，並能廣泛地應用於灌溉工程、各種構造物的建設（基礎的隔離地下水，對瀝青呈惰性之液體的貯存池，木—土混合構造物，掩蔽室，各種屋頂，沖洗用泥漿的貯存庫），以及地滑斜坡上土壤的防水及無套管鑽進時鑽孔壁的防水。

這些方法對於液體燃料，首先是透明石油產品（汽油、煤油、輕散油等）倉庫的隔離有着極重要的意義。雖然經過了多次的研究，並且儘管對這種倉庫的隔離曾試驗過各種漆、塗料、灰泥、塑料等，但至今還沒有適用於大規模修建液體燃料倉庫的妥善方法。

為了解決這個問題，著者提出採用多層隔離的原則。在這種情況下，施於土壤上的塗層是由兩種面層組成的：第一種是使土壤表面層穩定的不滲水的瀝青塗層及防止地下水作用的相繼的各塗層，第二種是不滲液體燃料的矽酸鹽塗層。

修建巨型工業聯合廠，新建城市及改建舊城市等工作均提出了在重型構造物基礎中防水方法的問題，以及結構物防腐蝕的問題，因為現有的防腐蝕塗層的方法極不完善。例如，往往採用水泥作為防護材料，水泥能滲透水、蒸汽及空氣，久而久之就會發裂，不再防止金屬腐蝕。為了改善水泥砂漿的性質，在蘇聯及在國外均進行了許多工作。

很早以前就企圖根據在水泥砂漿中添加肥皂、油、粘土、膠及其他物質（包括瀝青在內）的方法，來降低水泥砂漿的滲透性。

為降低水泥塗層的滲透性，著者提出了新的方法。此方法即是在水泥砂漿中加入分散性瀝青，其上再塗以瀝青薄膜。著者提出了使用於各種具體條件下的、採用分散性瀝青的數種隔離層型式。

為簡便起見，書中採用了許多縮寫字及符號：瀝青分散系（膠體溶液、乳膠體、漿膏、懸浮體）均寫成“分散性瀝青”；土壤及建築材料寫成“材料”；土壤及建築材料同瀝青的混合料寫成“瀝青混合料”；

采用分散性瀝青的隔離層寫成“瀝青隔離層”；有色瀝青系寫成“瀝青顏料”；波特蘭水泥寫成“П-水泥”；波特蘭水泥砂漿寫成“П-Ц砂漿”；含瀝青添料的水泥砂漿寫成“瀝青-水泥砂漿”；含瀝青添料的水泥噴射液寫成“瀝青-水泥噴射液”；“環及球”的方法^①寫成“К/Ш”；粘土-瀝青溶液的滲濾寫成“Ф”；I 号的瀝青寫成“I 号瀝青”，II 号的寫成“II 号”等等。

著者的試驗研究是在全蘇水文地質和工程地質科學研究所（В-СЕГИНГЕО）及蘇維埃宮與市政經濟學院的實驗室中進行的。

著者寫成此書得到了博戈莫洛夫（Г. В. Богомолов）教授很大的幫助，他是水池的瀝青乳膠體防水方法的創造者之一。

試驗工作是與下列各位同志和著者共同完成的：薩弗丘克（И. А. Савчук）、格里德奇娜（В. В. Гридчина）、卡蓮科娃（Т. А. Коренкова）、奧利菲爾（А. М. Олифер）、魏普里茨卡婭（Н. И. Веприцкая）、雅科弗列娃（М. Н. Яковлева）、莫羅霍維茨（А. Е. Мороховец）、契格拉科娃（В. А. Чеглакова）、涅茲納耶娃（А. Н. Незнаева）、博里索娃（З. Л. Борисова）、格拉契娃（Н. И. Грачева）、奧維契基娜（Е. Н. Овечкина）、耶洛威科娃（С. Н. Еловикова）、科茲洛娃（А. А. Козлова）、捷魯諾娃（А. Н. Дерунова）、羅查諾娃（И. Н. Розанова）、烏科洛娃（А. А. Уколова）、巴先科（П. Х. Басенко）、弗尤諾夫（С. Ф. Вьюнов）、斯塔秀克（П. С. Стасюк）、彼列卡爾斯卡婭（Т. М. Перекальская）及古德科娃（Н. Г. Гудкова）。

著者向上列同志表示衷心謝意。

著者未敢設想自己的工作中沒有缺點及遺漏之處，雖然力求照顧到對著者以前研究分散性瀝青所出版的書籍的批評意見，但仍然非常感謝繼續批評。

I. 分散性瀝青

瀝青的特性

瀝青是有机粘結物質。它不溶于水、不透水、有彈性、有粘結能力，很久以前就被采用为防水材料層。

按广义而言，凡由烴与其非金屬衍生物所形成之固体的、可熔的或粘稠液态的并完全溶于二硫化碳的混合物均称为瀝青。屬於这样瀝青的有石油、石油的加工產品（用石油的直餾、氧化、聚合或兼有氧化与聚合的方法獲得的重質油、半殘油、殘油、殘余瀝青）、存在于自然界中成純态的地瀝青类瀝青（例如所謂的礦脂）及从地瀝青岩萃取出的地瀝青类瀝青等。

按狭义而言，石油蒸去全部可燃（照明）餾份及滑油（潤滑油）餾份以后所得之濃稠的石油殘渣（殘余的地瀝青）才認為是瀝青。

瀝青的化学成分还研究的很不夠。其大致的成分及性質可以下列材料（表1）說明之。

石油瀝青是由不饱和的、最活性的脂肪族及环烷族烴組成。重要的有：在饱和烴（ C_nH_{2n+2} ）方面的是甲烷、乙烷及石蠟，在不饱和烴方面的是脂肪烴：乙烯（ C_nH_{2n} ）、乙炔（ C_nH_{2n-2} ）等。根据一般文献，我們知道，石油瀝青主要的是由饱和的脂肪族及环烷族烴、以及芳香族烴組成，而不饱和的碳氢化合物在瀝青中并不多（此可參閱拙譯B. B. 米哈伊洛夫著“道路石油瀝青”一書。故在此处疑原書排印有誤。——譯者）。

地瀝青类瀝青主要是由游离的与結合的地瀝青酸、地瀝青質、油份、樹脂、碳瀝青和似碳物組成的。

地瀝青酸及其酐具有灰褐的顏色、固体的或半固体的（从濃稠油質的到樹脂的）稠度、比重大于1及反应呈酸性；它們易溶于酒精及

瀝青的成分及性質

表 1

瀝青名稱	比重 (25°C)	針入度	延性 公分	軟化點 (環球式), °C	含 量 %					皂化係數	酸值
					地瀝青質	樹脂物	油份	似碳物	石蠟		
比那戈丁Ⅱ號瀝青	0.997	121	100	45	—	—	—	—	—	12.42	0.39
比那戈丁Ⅲ號瀝青	0.998	63	65	55	19.14	23.74	57.76	—	0.23	22.7	0.7
格羅茲奈Ⅱ號瀝青	0.998	100	63	49	20.32	16.60	63.16	—	1.81	13.79	0.32
卡魯斯Ⅲ號瀝青	1.007	56	—	55	23.10	24.61	53.91	—	0.17	19.0	1.0
烏拉爾Ⅰ號瀝青	—	200	57	33	45.65	33.76	45.09	0.50	—	5.65	0.4
阿爾切莫夫Ⅲ號瀝青	—	50	32	52	19.40	32.0	47.60	1.0	—	17.71	0.86
蘇古洛夫瀝青	1.002	136	100	40.0	11.31	35.66	53.11	—	0.17	5.23	0.3

氣仿中，而難溶于汽油中。在石油成分中存在的數量不大。

地瀝青質是固體的、脆硬的、不熔的深褐色或黑色物質，其比重大于1，具有光澤及強烈的着色能力；溫度高于 300° 時，它不軟化而分解，分出氣體并形成焦炭。地瀝青質不溶于石油醚，但易溶于芳香族烴（氯仿、四氯化碳、二硫化碳等），并且用石油醚它可从溶液中完全沉淀出來（這點在石油瀝青等物質的組份分析中是非常重要的，請參閱蘇聯道路研究所論文集第卅卷A.H.雷西海娜所著“瀝青組份的新測定法及將瀝青分成單獨組份的更合適的辦法”一文，及化學世界第九卷第十二期拙著“醇溶分析的一個新方法”一文以資參考。一譯者）。石油中地瀝青質的含量變化介于0—4%之間；不含地瀝青質的石油（蘇拉漢石油、巴拉漢石油等）均極貧于芳香族烴。

瀝青的油質組成部分是比重小于1的發螢光的粘稠礦物油。

樹脂物是紅褐色或暗色的半固體或固體物質，具有高度的着色能力（但是比地瀝青質為小）；其熔點低于 100° ，比重約為1，是中性的反應的。樹脂物完全溶于石油醚、苯、氯仿、二硫化碳及汽油中。在石油中其含量變化很大，可達20%；凡富于芳香族烴的石油（格羅茲涅重石油、比那戈丁石油等）均含有大量樹脂物質。

碳瀝青及似碳物按外觀形態而言很像地瀝青質，但不同的是顏色更深。碳瀝青溶于二硫化碳，而不溶于四氯化碳；似碳物不溶于任何溶劑，在這方面與煤相似；高級地瀝青及似碳物均被認為是瀝青的有害組成部分。

分析瀝青成分時，首先應注意到硫、石蠟、地瀝青質、樹脂物及油份的存在，因為它們在頗大程度上決定着瀝青的物理力學性質及建築性質。含硫石油（烏拉爾石油等）的殘渣，以及蘇古洛夫天然地瀝青是最穩定的瀝青。

石蠟使瀝青具有脆性，可降低彈性、針入度、粘結性及膠着性，可提高軟化點；隨瀝青中油份及樹脂物數量的增加而石蠟的影響減弱。

瀝青的硬度、密度及軟化點均與地瀝青質的含量有關係；含地瀝青質愈多（但至一定數量），則瀝青愈硬，其軟化點也愈高；地瀝青

質過多則引起脆性，剛性，彈性的損失，延性及針入度的大大降低。

樹脂物可決定瀝青的粘結性及彈性。油份是介質，樹脂物溶于其中，此介質中亦含膨潤態地瀝青質；瀝青的彈性決定于油份的含量。碳瀝青及似碳物均可降低瀝青的粘結性。

酸值及皂化系數對瀝青的質量也很有影響，因為酸的存在就影響到瀝青的耐熱性及大氣安定性；這點在使用瀝青防止金屬腐蝕時特別重要。

分析瀝青，應測定其中存在的機械混合物，因為，即使數量不多的砂或灰塵也對瀝青的性質影響很大。

在許多情況下，瀝青僅在分散狀態下才能作隔離材料用。為獲得瀝青的分散系，必須用加熱的方法使其從粘稠固態變成粘稠液態。這個變化不是立即發生的，而是以逐漸軟化的方法達到的。

但是，應考慮到，瀝青受熱是不穩定的，在加熱影響下其性質可強烈地改變；所以，瀝青的受熱必須在一定溫度下（例如，Ⅲ號瀝青是在 165° 下）來進行；溫度更高時，瀝青的性質惡化：液相縮小，油份轉化成樹脂物，樹脂物轉化成地瀝青質等，直至形成似碳物，粘結性及膠着性降低，軟化點增高。在此情況下，Ⅰ號瀝青轉變成Ⅱ號瀝青，Ⅱ號瀝青轉變成Ⅲ號瀝青；加熱至 $235-245^{\circ}$ 時，Ⅲ號瀝青變成高熔點瀝青，而其軟化點由 56° 增到 121° 。

瀝青的閃火點約為 220° ；膨脹系數是0.00035；冰點約為 -25° 。

瀝青可視作屬於親液性溶膠的複雜膠體系，極微小的固體顆粒（地瀝青質等）分散于該系的液相（油份）中。（根據晚近的研究，瀝青系具有特殊之流變性質如彈性、觸變性等的複雜膠體系，此膠體系可分為溶膠型的、凝膠型的及溶膠—凝膠型的，此外，尚有極少數的瀝青可視作牛頓液體。——譯者）。這些吸附了保護物質的固體顆粒，在油質介質中形成膠粒。這種系統的安定性決定于表面張力、電荷等。

由瀝青可獲得不同的分散系：膠體溶液、乳膠體、漿膏及懸浮體。為制成分散系可使用各種瀝青，但是，瀝青的膠體性、成分（包括油份、樹脂物及地瀝青酸的表面活性物質的含量）及物理性質（尤其是軟化點）對分散作用及成膜作用的过程均有極大的影響。Ⅲ號石油瀝

青是最通用的。在南方地区可使用較高熔点的瀝青。

茲將石油瀝青的物理力学性質表示于下（表2）。

石油瀝青的物理力学性質

表2

性 質	瀝 青 的 牌 号				
	I	II	III	IV	V
20°C时的比重	約 等 于 1				
25°C时, 100克荷重下, 5秒鐘時間內的針入度	160-200	96-100	40-70	20-40	不小于10
25°C时的延性(公分) 不低于	100	50	40	3	1
軟化点(环球式)(°C) 不低于	30	40	50	70	90-100

在必須使用高熔点瀝青时, 最好使用由不同牌号瀝青組成的混合物, 尤其是由75% III号瀝青与25% V号瀝青組成的混合物; 这种混合物含有大量有利于乳化作用及成膜作用过程的表面活性物質。

可用不同的方法來進行瀝青的混合: (1) 借助溶剂, (2) 借助熔合作用, (3) 借助于拌作用, (4) 借助乳化作用。混合的目的是以另一种瀝青來改善一种瀝青的性質: 提高或降低軟化点、溶解度等。混合物的成分不僅可以引用两个組份, 而且也可以引用更多的組份。有时混合物尚須進一步地加工: 氧化等。

在苏联許多地区(南高加索、北高加索、巴什基里亞苏維埃社会主义自治共和國、伏尔加河中游、中亞細亞、克里米亞、烏拉尔河沿岸、烏拉尔、北部地区、远东、北極帶等)均有瀝青, 包括莫斯科附近在內的許多地区皆利用热裂工厂的殘余瀝青。

瀝 青 溶 液

瀝青溶液是借助瀝青在有机溶剂(煤油、汽油等)中的溶解作用而獲得的。它是極穩定的及細分散的膠体系, 其顆粒大小介于1至100

毫微米之間。

瀝青與材料相互作用時，發生複雜的表面反應，物理吸附作用及機械吸收作用就是這種反應的例子，也就是發生相互的吸着作用。表面反應與材料的細碎程度有關，並且在降低材料的潤濕性及滲透性上起着重要的作用。

除分散性以外，瀝青系的穩定性對隔離層也有很大意義。

瀝青溶液是比乳膠體、漿膏及懸浮體穩定的系統，與材料相接觸時，它並不迅速分解，瀝青溶液可以毫無困難地滲入材料中，並能與材料混合的很好；在此情況下，瀝青使材料的顆粒結合起來，瀝青溶液塗于材料表面上時，瀝青薄膜形成的過程比使用乳膠體時的時間要長。

為制成瀝青溶液，就要在价廉而不稀缺的溶劑中溶解必要量的瀝青，例如在煤油中溶解。由於此溶解過程進行的相當地緩慢，尤其是製造濃縮溶液（稠度50%或更高）時，所以瀝青在煤油中的溶解應在經常攪拌並加熱至40—50°時進行。在帶有經常旋轉之攪拌器的桶中，可簡便地制成瀝青溶液。當材料中瀝青的劑量為5%或更高時，應使用濃縮溶液（最好是50%的），以免使用大量的溶劑。

材料的瀝青化作用是借助於瀝青溶液，其作用進行如下：將瀝青溶液加入材料中，進行攪拌，然後添水至需要的稠度，再重新仔細攪拌。

為中和瀝青溶液的酸性，可加鹼於瀝青溶液中，或更好一些是加入水玻璃，其加入量是每100毫升50%的瀝青溶液中為0.2至1.5克。混合物用人工仔細攪拌或使之通過膠體磨。這樣就會獲得高度分散的中性或鹼性的（根據需要）瀝青溶液。所得到的瀝青溶液的特點是稠度比原來的稀，長期靜置後，僅在個別情況下溶液中呈現成層作用。鹼性瀝青溶液最適用於防腐蝕的塗層。

瀝青乳膠體

概 述

瀝青即不溶于水，也不與水混合。但是，只要在瀝青及水中加入

少量起乳化剂-穩定剂作用的表面活性物質，即能从其中獲得乳膠体型的穩定分散系。

瀝青乳膠体的顆粒在1微米以下，其特点是膠着能力強。乳膠体的顏色是由淺到深（决定于分散程度）的褐色，无气味，稠度不一。含50—55%瀝青的乳膠体是最通用的。足夠的粘度及優良的复盖性是乳膠体的特点。優良乳膠体的試样，可保存很長時間，通常在 0° 至 50° 的情況下是穩定的。溫度低于 0° 時，乳膠体应保存在防寒室內。作專門利用，可制备經受得住較高（ 80° ）及較低（ -10° ）溫度而不离解的乳膠体。

乳膠体对震动作用是穩定的，并在与材料接触时同时具有很大的感受性。在塗于材料表面上时或与材料混合时，乳膠体离解成其本身的組成部分：瀝青及水。在此情況下它是黑色的，也就是瀝青的顏色。当乳膠体与电解質接触时即凝結（凝聚）。

在普通溫度下，乳膠体应具有这样的粘度，此粘度可使乳膠体不加热即能在各种工業部門中使用。一般說來，乳膠体用于材料的着色及貫入，或与材料摻合上，根据用途可使用不同的乳膠体。

瀝青乳膠体具有良好的保护隔离性質，并可使材料（包括砂質土壤）具有不透水性。乳膠体能很好地塗于各种表面上，滲入材料的孔隙与空孔中，能很好的与材料混合，并使材料的顆粒結合起來。当塗于材料表面上时，瀝青乳膠体能澆洒的很好，并且約經過1分鐘即給出均匀的、无細綫条的、光亮的、有彈性的、迅速干燥（約1小时）的薄膜。

瀝青薄膜几乎不滲水，微透蒸汽及空气，对水、酸及鹼均充分穩定。瀝青乳膠体的薄膜具有完全令人滿意的大气穩定性：处在天然条件下的薄膜，逐漸地僅失去光澤与顏色；很少出現細網紋的淺痕。

乳膠体比瀝青溶液有許多优点：它的制造不需要有机溶剂，这可使工作安全而衛生，并且能夠在潮湿天气（无雨）中施工；乳膠体呈鹼性反应，这在金屬防腐蝕时特別重要。尤其應該指出乳膠体的經濟性：它的制造是利用水。

欲獲得乳膠体，可使用各种瀝青。在選擇瀝青时，必須特別注意

到表面活性物質（油份、樹脂物及地瀝青酸）的含量。

低熔点石油瀝青含油份及樹脂物最多，这种瀝青易于乳化。含活性地瀝青酸最多的天然瀝青也乳化的很好。用鹼处理时，天然瀝青容易轉化成乳膠体。

制造乳膠体时，瀝青的物理性質起着很大作用，尤其是它的軟化点。瀝青的軟化点愈高，則愈难乳化。这是因为高熔点瀝青的粘度大，其中难溶解的地瀝青質、碳瀝青及似碳物的含量高而油份及樹脂質活性部分的含量低。

Ⅲ号瀝青最适于制造乳膠体，尤其是比那戈丁瀝青其油份（至63%）及樹脂物（至24%）含量很高；軟化点是60°。

为了便于南方地区使用起見，最好用67%Ⅲ号瀝青与33%Ⅴ号瀝青之軟化点为74°的混合物，或50%Ⅲ号瀝青与50%Ⅴ号瀝青之軟化点約80°的混合物來制成乳膠体。

制造乳膠体时，除瀝青的牌号以外，表面活性物質（乳化剂-穩定剂）的成分及性質也有很大的意义。凡能降低表面張力的有机生成或礦物生成的各种物質，均可用來作为乳化剂-穩定剂。乳化剂-穩定剂的性質及乳膠体的制法均根据瀝青的性質，尤其根据它的軟化点來選擇。

在現在乳膠体广泛地使用于不透水之油氈紙与油毛氈的制造上、道路的修筑中、以及建筑物与結構物下的土壤防水層中；也試用作为水泥及混凝土的添加物質，以降低其滲水性等。

使用于道路修筑的瀝青乳膠体的技術规范已制定（表3）。

此外，对乳膠体尚提出下列一般要求。

1. 乳膠体应含不少于40%的瀝青。

2. 乳膠体在下列情况应是穩定的：

(a) 20°时震动24小时；

(b) 加热至50—60°；

(c) 冻结至-10°，然后又融化。

3. 瀝青按質量而言应符合热法处理时对它所提出的要求。

为制成乳膠体，可使用攪拌机及膠体磨。

瀝青乳膠体的技術規範

表 3

乳 膠 体 的 性 質	慢 离 解 的 乳 膠 体 (拌全用)	快 离 解 的 乳 膠 体 (塗層用)
25°C时的比重, 不小于	1.01	1.01
混合能力	可混合	无要求
2 小时后的成層性	不成層	成層
200毫升乳膠体在163°C加热3小时后的殘渣, %, 不小于	55	55
50毫升乳膠体的离解速度(以%計)不大于	20	—
35毫升乳膠体的离解速度(以%計)不小于	—	60
蒸餾作用(按重量計):		
(a) 溫度至260°时蒸出的油份(以%計)不大于	2	2
(c) 加热至260°以后的殘渣(以%計)不小于	55	55
(b) 殘渣25°时的針入度	100—200	100—200
(f) 在CS ₂ 中的溶解度(以%計)不小于	98	98
(n) 灰份(以%計)不大于	1.25	1.25

乳膠体形成的理論基礎

乳膠体的形成条件

瀝青乳膠体虽然广泛使用, 但是关于它的制取、形成条件、穩定性及其他性質的知識还極貧乏。

首先, 直到目前还未弄清楚, 瀝青分散作用时所獲得的物理系統(乳膠体或懸浮体)是怎样的: 乳膠体或懸浮体。

某些研究者認為, 既然瀝青在正常溫度下是固体物, 那么在分散作用时獲得的就是懸浮体; 另外一些研究者將分散作用时獲得的瀝青系統分为乳膠体及懸浮体。

本書著者認為, 瀝青分散作用的結果是形成乳膠体。

將軟化点为 48°至80° 的各种瀝青來進行分散作用, 改变分散介質的成分, 稠度由10%变更到75%, 在任何情况下均可獲得褐色的或深

褐色的液体；瀝青顆粒在此液体中成懸浮态，僅在人工作用下才沉出沉淀，这就說明了瀝青分散作用时得到的是乳膠体类型的系統。

顆粒的大小是分散系的主要标志。按顆粒的大小而言，乳膠体及懸浮体通常均屬於粗分散系。乳膠体中的顆粒比較小些（至0.1微米），而且無論添加穩定剂与否，它均不沉淀（这也是瀝青分散作用时得到的系統的特性）。懸浮体中的顆粒比較大些（10微米或更大），甚至在无人工作用亦能沉淀。

对于分散系的特性，除顆粒的大小以外，还必須考慮到顆粒的形狀。乳膠体（包括瀝青乳膠体在內）通常均有球形的顆粒，懸浮体的顆粒有極多样的形狀（片狀的、多角的、杆狀的等）。

瀝青机械分裂作用时，在分散介質中加入特殊的保护物質（乳化剂）。乳化剂吸附在瀝青顆粒的表面上，將顆粒保持成懸浮态，并使顆粒不能凝結及沉淀。为使瀝青分散系的穩定性大一些起見，添加穩定剂。由此亦可認為，瀝青在含有表面活性物質的水中机械分裂时所得到的分散系，应視為乳膠体而不視為懸浮体是比較正确的。

每种分散系的特点均是具有極其發达的分散内相表面及蓄有大量的位能。

瀝青分散作用时，形成單獨的極細小顆粒物質，因而其表面的总值亦增大。表面的增加与顆粒的大小成反比，这就是：

$$S = \frac{a}{r},$$

式中 S ——全部顆粒的总表面；
 r ——分散作用时形成之顆粒的半徑；
 a ——決定于顆粒的形狀的常数。

瀝青在水中裂碎时可得到分散系，但此分散系僅在攪拌时才存在，俟攪拌停止它立即离解。此种現象之所以發生，是由于表面能有縮小的趨勢，在此情况下，这种趨勢是由于表面 S 减小所引起的。

欲用瀝青及水制成乳膠体，必須使瀝青与水分界面的表面張力相等。这可用縮小全部顆粒总表面（ S ）的方法或用减低表面張力的方法來实现。