

# 土木工程材料

# 单元3 其他沥青



# 知识点 煤沥青



**01**

**煤沥青的化学组成和结构特点**

**02**

**煤沥青的技术性质与技术标准**

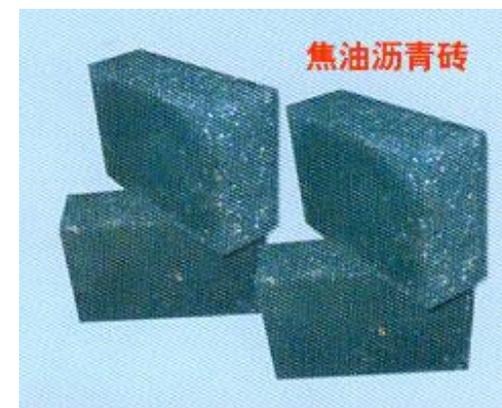


# 01 煤沥青的化学组成和结构特点

# 01 煤沥青的化学组成和结构特点



煤沥青（俗称柏油）是用煤在隔绝空气的条件下干馏，制取焦炭和煤气的副产品煤焦油炼制而成。





## (1) 煤沥青的化学组成和结构特点

### ① 煤沥青的化学组成

主要是芳香族碳氢化合物及其氧、硫和氮衍生物，元素组成为C、H、O、S和N。

可分离为：油分、软树脂、硬树脂和游离碳



## ② 煤沥青的结构

与石油沥青相类似，也是复杂的胶体分散系。

分散相：游离碳和硬树脂组成的胶体微粒

分散介质：油分

稳定介质：软树脂，吸附于固态分散胶粒，逐渐向外扩散，并溶解于油分中，稳定分散系



# 02 煤沥青的技术性质与技术标准

## 02 煤沥青的技术性质与技术标准



试验项目		T-1	T-2	T-3	T-4	T-5	T-6	T-7	T-8	T-9
粘度 <sup>[2]</sup> (s)	C <sub>30.5</sub>	5~25	26~70							
	C <sub>30.10</sub>			5~25	26~50	51~	121~			
	C <sub>50.10</sub>					120	200	10~75	76~	
	C <sub>60.10</sub>								200	35~65
蒸馏试验, 馏出量 (%)	170℃前 不大于	3	3	3	2	1.5	1.5	1.0	1.0	1.0
	270℃前 不大于	20	20	20	15	15	15	10	10	10
	300℃	15~35	15~ 35	30	30	25	25	20	20	15
300℃蒸馏残留物软化点 (环球法) (℃)		30~45	30~ 45	35~ 65	35~65	35~65	35~65	40~ 70	40~ 70	40~ 70
水分	不大于(%)	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.5	0.5	0.5	0.5
甲苯不溶物	不大于(%)	20	20	20	20	20	20	20	20	20
萘含量	不大于(%)	5	5	5	4	4	3.5	3	2	2
焦油酸含量	不大于(%)	4	4	3	3	2.5	2.5	1.5	1.5	1.5



### □ 煤沥青与石油沥青的差异

- a、煤沥青的温度稳定性差
- b、煤沥青的大气稳定性差
- c、煤沥青塑性较差
- d、煤沥青与矿质材料表面粘附性能好
- e、煤沥青防腐性能好
- f、煤沥青含有对人体有害成分较多，臭味较重



### □ 道路用煤沥青适用：

- ✓ 各种等级公路的透层，宜采用T-1或T-2级；
- ✓ 三级及以下的公路表处或贯入式路面，宜采用T-5、T-6或T-7级；
- ✓ 与道路石油沥青、乳化沥青混合使用，以改善渗透性。

□ 严禁用于热拌热铺的沥青混合料，作其他用途时的贮存温度宜为70~90℃，且不得长时间贮存。



# 知识点 天然沥青



**01**

**湖沥青**

**02**

**岩沥青**



# 01 湖沥青

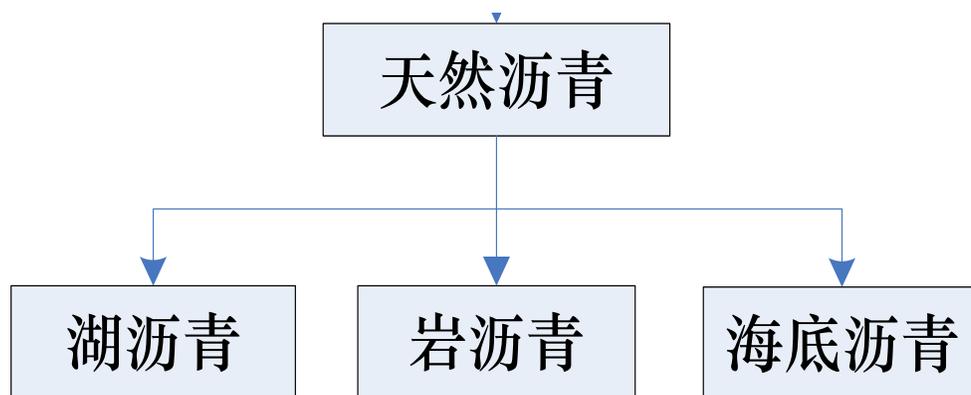


天然沥青是石油经过历史上沉积、变化，在热、压力、氧化、融煤、细菌的综合作用下衍变成沥青类物质。

□天然沥青沥青粘度高，抗氧化性强，特别是与集料有很好的粘附性及抗剥落性

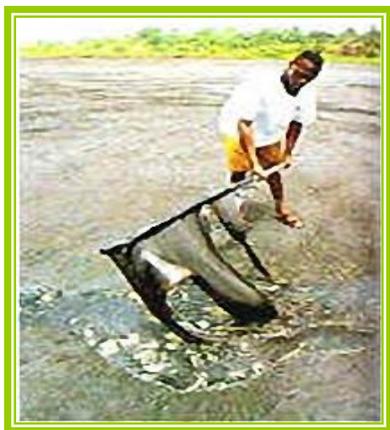
□通过将天然沥青于石油沥青混融，可以调和出具有良好高温稳定性、低温抗裂性及耐久性的沥青胶结料（江阴长江大桥桥面铺装、浇筑式沥青混凝土）

□按照形成的环境可分为：湖沥青、岩沥青和海底沥青等。



湖沥青：

代表性产品有位于南美洲特立尼达岛的特立尼达湖沥青，Trinida Lake Asphalt(简称为TLA)。



特立尼达多巴哥



## 湖沥青改性沥青的优点

1

与沥青有  
良好的  
相容性

2

生产、存储、  
运输和使用  
简便。

3

路用性能优  
良



## 湖沥青改性沥青的应用状况

湖沥青改性沥青在国外应用已有悠久历史。早在1880年，美国华盛顿特区在几个城市街道的路面工程中已应用了TLA。后来应用在重交通路段，包括飞机场、桥面铺装、高速公路等地方。

TLA在我国的使用源于江阴长江大桥在桥面铺装时使用了TLA。此后，重庆嘉陵江大桥、浙江钱塘江大桥等桥面铺装也采用了TLA改性沥青。

随着改性技术的成熟，国内近年来应用TLA改性沥青铺路的工程日益增多。例如北京的二环和三环、首都国际机场、上海虹桥机场、武汉绕城公路等。

## 湖沥青在改性沥青中的用量

TLA一般是被作为**改性剂**使用。通常情况下，在沥青混凝土中使用  
时，掺加20%~30%；在桥面铺装使用时，掺加50%~70%。



成渝高速

首都机场



江阴大桥



02

# 岩沥青



### 岩沥青

代表性产品有：

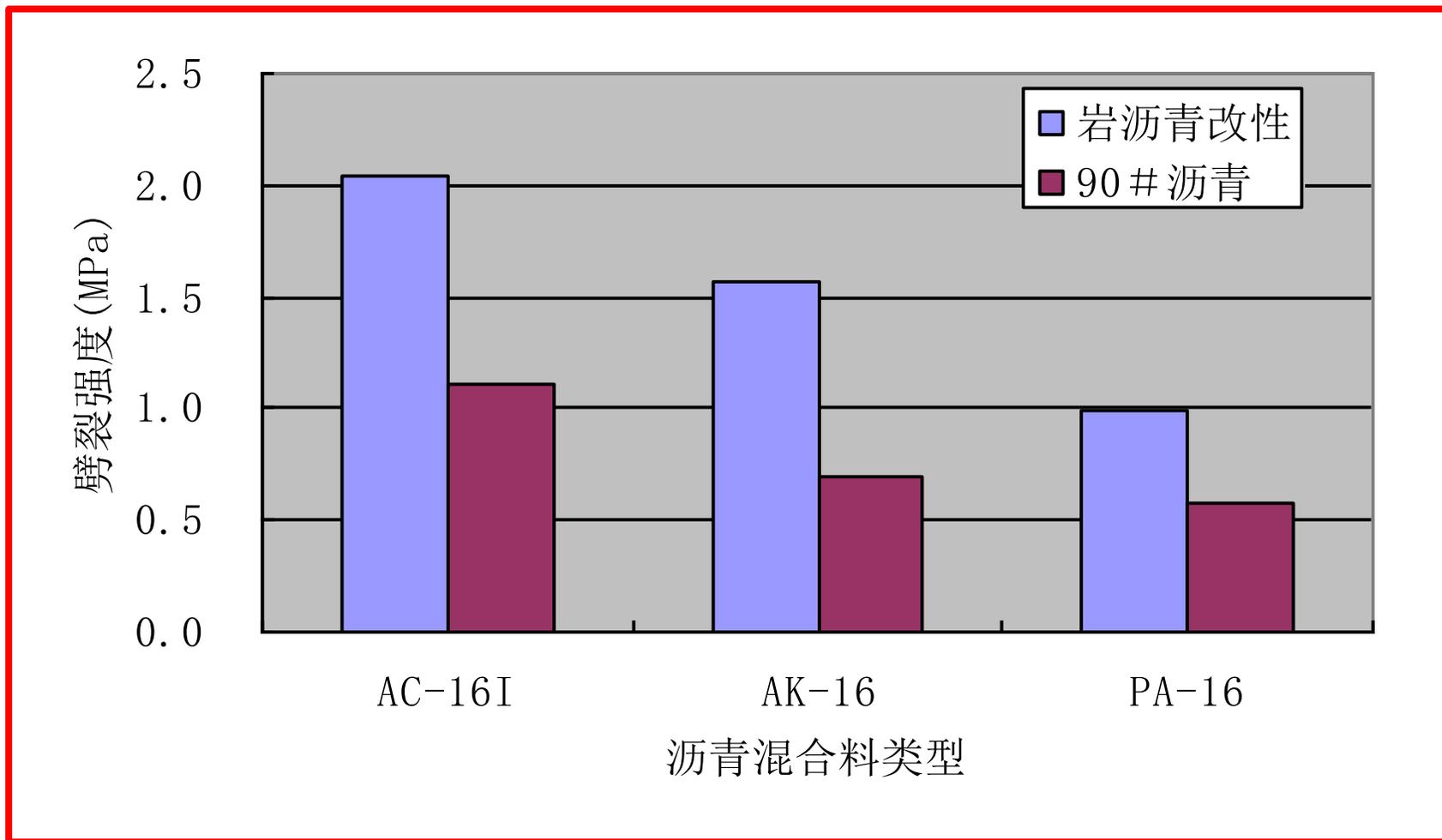
- ✓ 南太平洋布敦岛的布敦岩沥青(BMA)
- ✓ 美国犹太州东部Uintah盆地的UINTAITE北美岩沥青
- ✓ 我国新疆、青海及四川一带也有丰富的天然岩沥青



岩沥青



## 岩沥青改性沥青混合料路用性能研究





# 知识点 乳化沥青



**01**

# 乳化沥青



01

# 乳化沥青



乳化沥青是将粘稠沥青加热至流动状态，再经高速离心、搅拌及剪切等机械作用，使沥青形成细小的微粒(2~5 μm左右)，且以此状态均匀分散在含有**乳化剂和稳定剂**的水中，形成水包油(O/W)型沥青乳液。其外观为茶褐色，在常温下具有较好的流动性。

(1) 乳化沥青的组成材料:

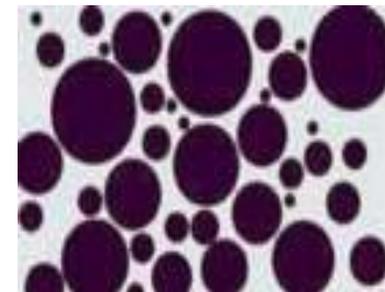
沥青、乳化剂、稳定剂和水

(2) 稳定剂可分为两类:

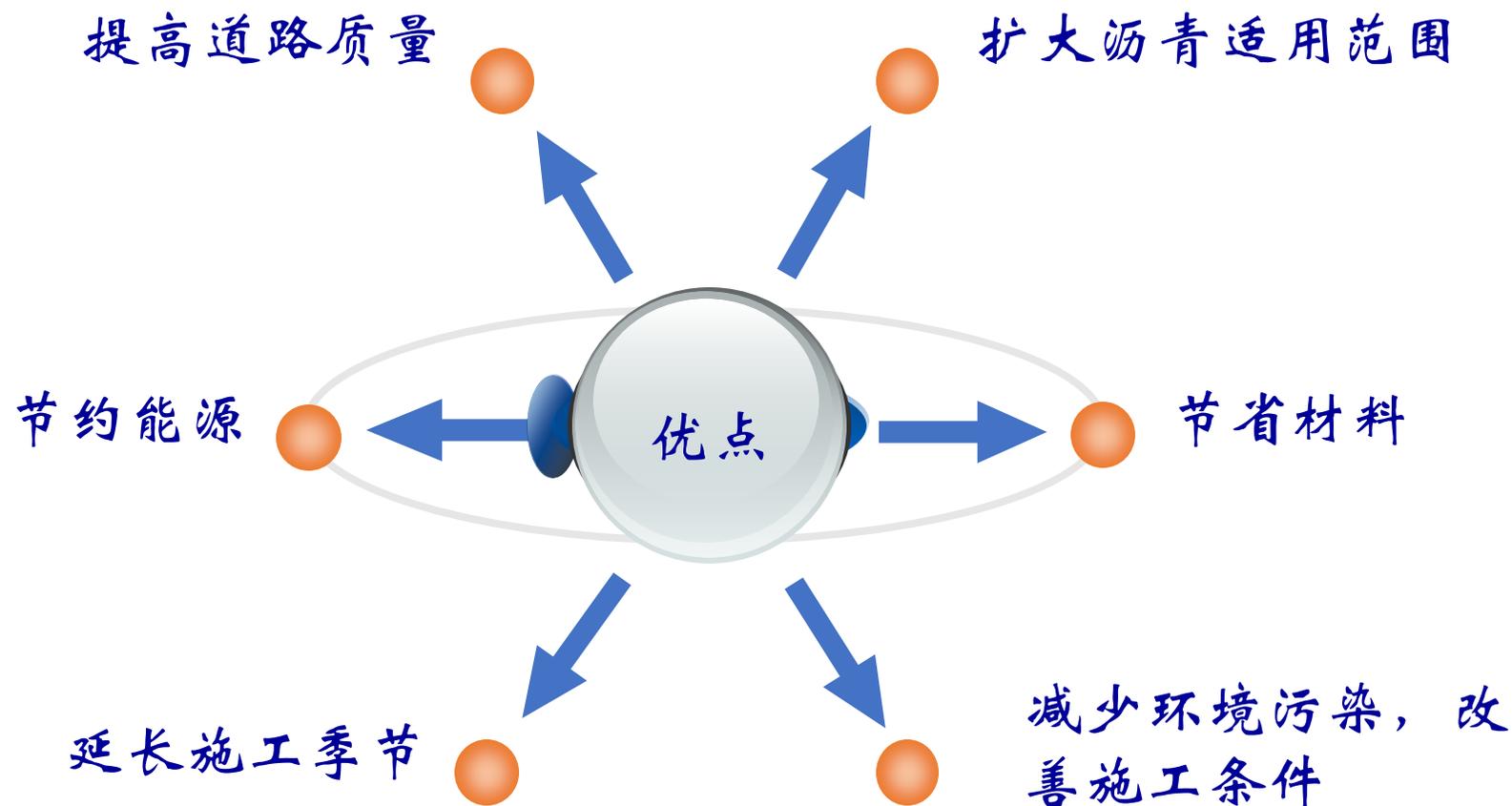
a、有机稳定剂 聚乙烯醇、聚丙烯酰胺

羟甲基纤维素钠

b、无机稳定剂 氯化钙、氯化镁



## 乳化沥青的特点及社会经济效益





## 乳化沥青的分类：

➤ 根据乳化沥青的电离属性，分为：

阳离子乳化沥青

阴离子乳化沥青

非离子乳化沥青

➤ 根据乳化沥青的破乳成型速度，分为：

快裂型，中裂型，慢裂型

➤ 根据使用用途不同，可分为：

喷洒用，如透层，粘层；

拌和用，如稀浆封层，微表处，

冷拌沥青混合料



喷洒粘层油



微表处

## 微表处用于高速公路预防性养护





## (3) 乳化沥青适用范围

沥青表面处治路面、沥青贯入式路面、冷拌沥青混合料路面，  
修补裂缝，喷洒透层、粘层与封层等。

分类	品种及代号	适用范围
阳离子乳化沥青	PC-1	表处、贯入式路面及下封层用
	PC-2	透层油及基层养生用
	PC-3	粘层油用
	BC-1	稀浆封层或冷拌沥青混合料用
阴离子乳化沥青	PA-1	表处、贯入式路面及下封层用
	PA-2	透层油及基层养生用
	PA-3	粘层油用
	BA-1	稀浆封层或冷拌沥青混合料用
非离子乳化沥青	PN-2	透层油用
	BN-1	与水泥稳定集料同时使用(基层路拌或再生)



## 各种路面结构沥青用量的比较

路面结构形式	热沥青用量	乳化沥青		节约沥青 (%)
		用量	折合沥青用量	
简易封层 (1cm)	1.0-1.2kg/m <sup>2</sup>	1.2-1.4kg/m <sup>2</sup>	0.72-0.84kg/m <sup>2</sup>	30
表面处治 (拌和2cm)	3.0-4.5 %	4.0-7.0 %	2.4-4.2 %	12
多层表处 (层普3cm)	4.0-4.6kg/m <sup>2</sup>	4.8-5.4kg/m <sup>2</sup>	2.88-3.24kg/m <sup>2</sup>	28
贯入式 (4cm)	4.4-5.1kg/m <sup>2</sup>	6.0-6.8kg/m <sup>2</sup>	2.4-4.08kg/m <sup>2</sup>	11
沥青碎石	2.5-4.5 %	3.5-6 %	2.1-3.6 %	20
中粒式混凝土	4.0-5.5 %	6.0-8.0 %	3.6-4.8 %	12
细粒式混凝土	4.5-6.5 %	6.5-9.5 %	3.9-5.7 %	13
粘、透层油	0.8-1.2kg/m <sup>2</sup>	0.8-1.2kg/m <sup>2</sup>	0.48-0.72kg/m <sup>2</sup>	40



# 知识点 泡沫沥青



**01**

# 泡沫沥青



# 01 泡沫沥青

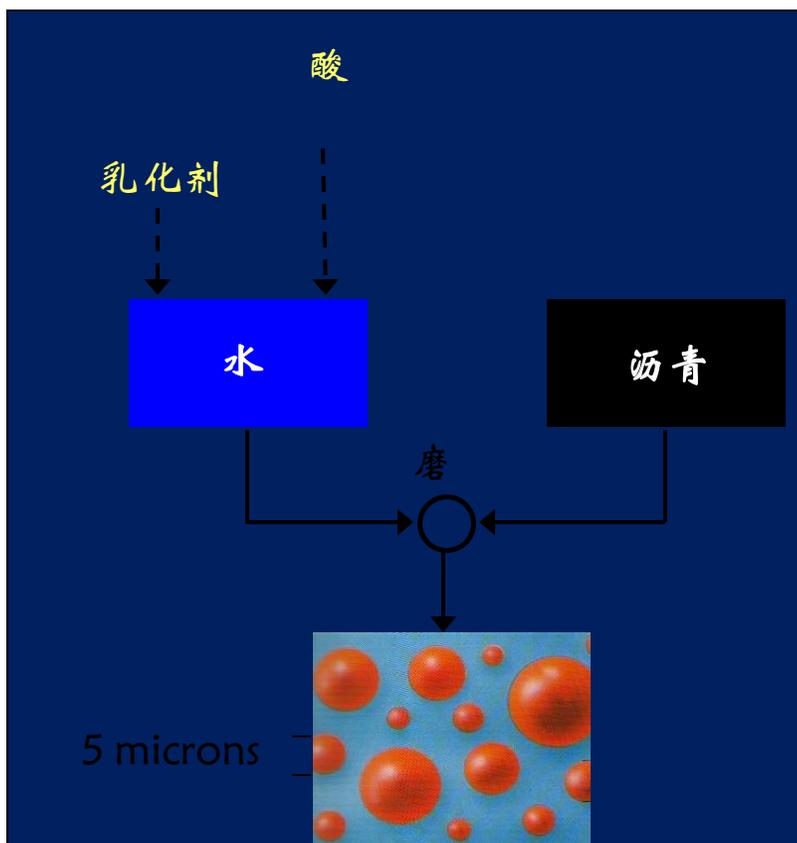


在高温的普通针入度级沥青中加入少量冷水，由于水的急速气化形成爆炸性泡沫，使沥青表面积大量增加，体积膨胀数倍至数十倍，然后在近1min内沥青又恢复原状，这种膨胀成泡沫的沥青称为泡沫沥青。

沥青膨胀产生泡沫而使其**粘度下降**，从而可以很方便地与冷湿集料拌合均匀。

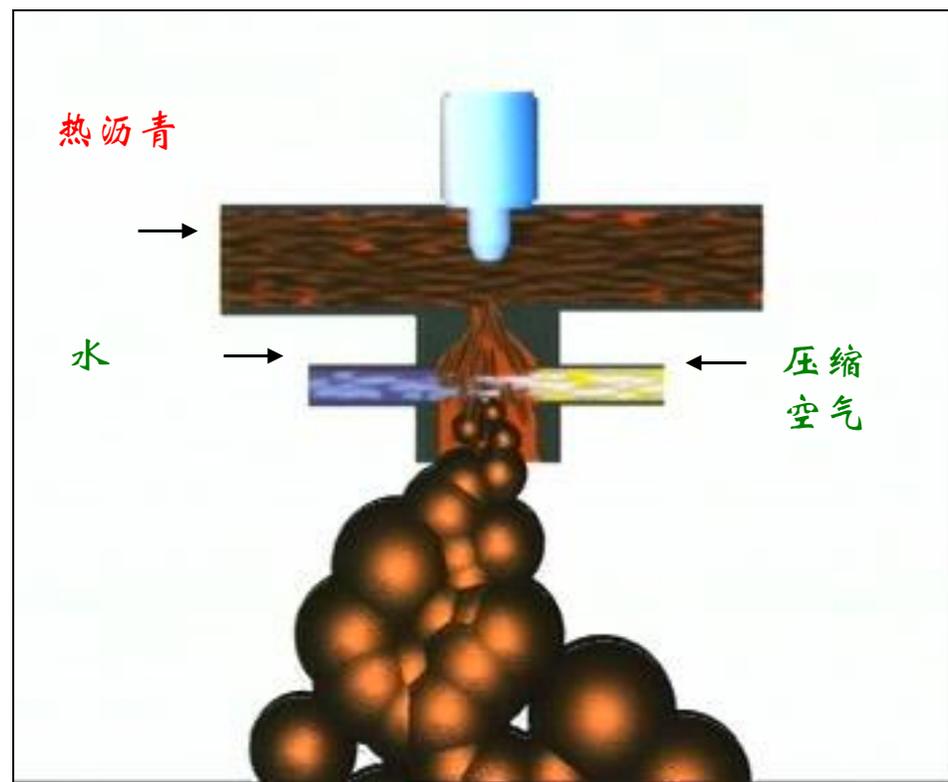
## 乳化沥青

胶体磨



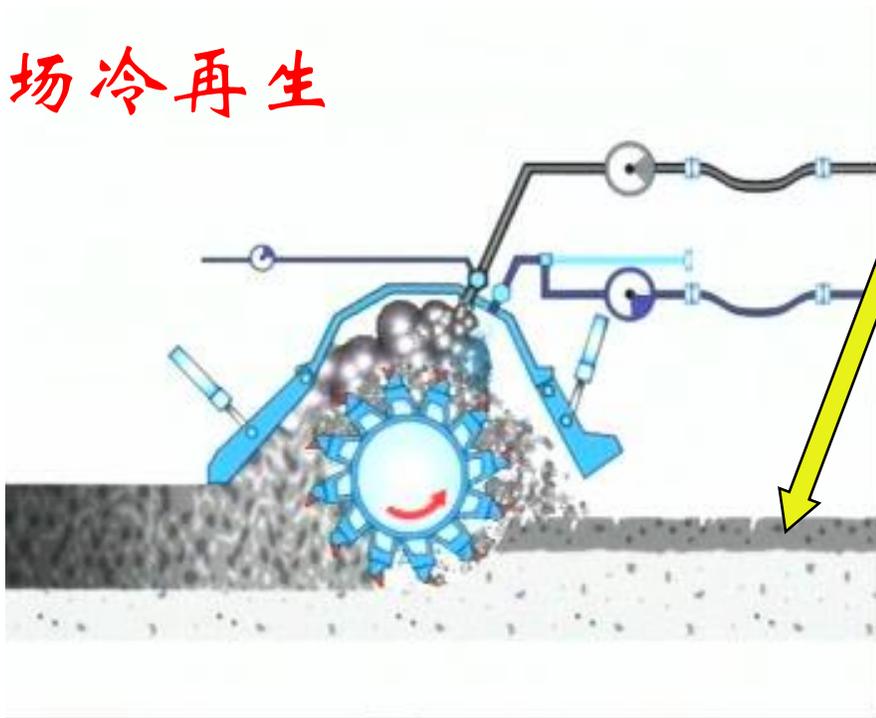
## 泡沫沥青

膨胀腔



## 沥青路面现场冷再生

天然集料  
CBR > 25%



100% RAP

碎石  
CBR > 45%

级配碎石

50% RAP  
+ 级配碎石



微:



加热沥青

加拌和水

知识点学习

谢谢观看