

建筑工程用地瀝青

В. Н. 科比夏諾夫 著

建 筑 工 程 出 版 社

和
濟
現
田

建築工程用地瀝青

曉 聞 譯

建築工程出版社出版

• 1958 •

內容提要 本书較系統地敘述了各種主要的澆灌的地瀝青混凝土和柏油混凝土拌合物的應用範圍，和製備時所用的各種材料，配合比的選擇，製備和鋪築方法，勞動組織等等。對這些混凝土的結構及其施工方法也作了說明。書中着重討論了採用熱法製備而由人工鋪築的地瀝青混凝土和柏油混凝土拌合物的復面層，介紹了它們的結構和施工方法。同時，書中還簡要地介紹了有關的各種機械裝置、器具和工具的一些資料。

本書可供一般建築工程技術人員和基層建築技術幹部參考。

原本說明

書 名 АСФАЛЬТ В ПРОМЫШЛЕННОМ И ГРАЖДАНСКОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ
著 者 В. Н. Кобыщанов
出 版 者 Стройиздат
出版地點及年份 Москва—1950

建 筑 工 程 用 地 瀝 青

曉 聞 譯

*

建築工程出版社出版（北京市阜成門外大街）

（北京市書刊出版業營業許可證出字第052號）

建築工程出版社印刷廠印刷·新華書店發行

書號 899 98 1/32 印張 5

1958年0月第1版 1958年0月第1次印刷

印數：1—1,000冊 定價（10）0.70元

目 录

序 言	6
第一章 总 论	8
1. 基本概念	8
2. 浇灌的地瀝青混凝土和柏油混凝土拌合物的应用范围	10
第二章 制备地瀝青混凝土和柏油混凝土所用的材料	13
1. 胶凝材料	13
2. 矿物粉(骨料)	23
3. 地瀝青胶凝物质	27
4. 石质材料	28
5. 燃料	30
6. 工地上鉴定各种材料质量的方法	31
第三章 地瀝青混凝土和柏油混凝土配合比的选择	37
1. 地瀝青混凝土配合比选择的原理	38
2. 浇灌的地瀝青混凝土配合比的选择	40
3. 地瀝青土配合比的选择	43
4. 柏油混凝土配合比的选择	44
5. 对地瀝青混凝土和柏油混凝土质量的要求	46
第四章 地瀝青混凝土和柏油混凝土复面层地基的准备	53
1. 土壤地基	54
2. 地基的建造	56

第五章 浇灌的地瀝青混凝土和柏油混凝土的结构	59
1. 地坪	60
2. 浇灌的地瀝青混凝土粘合层	63
3. 地下防水层	65
4. 人行道	66
5. 排水道	69
6. 道路的行車部分	69
7. 地瀝青土复面层	72
8. 耐酸复面层	74
9. 浇灌的柏油混凝土复面层的建造特征	74
第六章 浇灌的地瀝青混凝土和柏油混凝土的制备	78
1. 拌合物的机械化制备	79
2. 工具和器具	91
3. 工作前的准备	105
4. 浇灌的細顆粒地瀝青混凝土的制备	106
5. 浇灌的地瀝青砂的制备	113
6. 使用骨料的浇灌的地瀝青混凝土的制备	115
7. 浇灌的地瀝青土的制备	118
8. 耐酸地瀝青混凝土的制备	119
9. 浇灌的柏油混凝土的制备	120
第七章 浇灌的地瀝青混凝土和柏油混凝土的鋪筑	122
1. 工具和器具	122
2. 拌合物的鋪筑	124
3. 修理的工作	131
第八章 劳动組織	134
1. 设备型式的选择	134
2. 在开口式鍋子中制备浇灌的混凝土拌合物的工作組織	135
3. 机械化装置的工作队人員組成	139

4. 拌合物向鋪筑地点的运输.....	140
5. 仓库设备.....	142
6. 安全技术的主要措施.....	147
7. 预算和定额资料.....	150

序 言

建筑工程中的地瀝青，系指經過粉碎的矿物材料和瀝青的混合物。它是所有各种地瀝青混凝土拌合物的一个組成部分，在这些拌合物的組成中，瀝青和矿物粉的混合物叫做地瀝青胶凝物质。

在实际应用上，凡由各种不同的地瀝青混凝土和柏油混凝土拌合物建造的那些复面层所用的材料，都叫做地瀝青。

按精确的技术名詞来講，使用有机胶凝物质（瀝青和柏油）的混凝土拌合物，可依胶凝材料的种类分为地瀝青混凝土（用瀝青做胶凝物质）和柏油混凝土（用柏油做胶凝物质）两种。倘依照所鋪筑的混凝土的可塑度来講，它又可分为浇灌的（沿着地基找平并用手工捣实的），和較坚硬的（务必用机械軋輥或捣錘夯实的），即所謂軋平的或捣固的两种。

在本书中，仅仅叙述热用的浇灌的混凝土拌合物（不論是地瀝青混凝土拌合物或是柏油混凝土拌合物）在建造复面层时的应用方法和制备方法。

依此，书中論述了许多材料的结构和施工方法，这些材料实际上具有下列各种不确切的技术名詞：浇灌的地瀝青、耐酸地瀝青、浇灌的地瀝青土、合成地瀝青、浇灌的地瀝青砂、浇灌的柏油混凝土。

所出版的关于地瀝青材料方面的許多书籍，絕大多數是限于研究道路建筑中所应用的軋平的或捣固的地瀝青混凝土拌合物，这些拌合物的制备和鋪筑都需要复杂和昂貴的

設備。

這種設備在大多數的建築工地上一般是沒有的，因為對這些工地說來，地瀝青工程並不是主要的，而只是占總工程量的很小一部分，因此，這種專門設備的生產效能是極低的。

對地瀝青工程施工詳細情形熟悉的，主要是一些道路工作人員。在建築工作者中，還沒有足夠數量的制備和鋪築地瀝青材料的專門人材。同時，這種材料，尤其是澆灌的地瀝青，具有許多優良的性質，不斷地使其應用愈加廣泛。

因此，我們覺得應該把最近二十年中在工業和民用建築工程中採用地瀝青材料方面所積累的經驗，加以歸納總結。

熟悉本書所引述的許多資料，便有可能得到質量優良的地瀝青復面層，同時還能夠降低許多稀有材料和勞動力的消耗，特別是在正確地利用地方材料時。在後一情況下，同時推廣採用澆灌的地瀝青混凝土和柏油混凝土，更可大大減少許多工程的費用和縮短它們的竣工期限。

書中所依據的一些正式資料，是蘇聯重工業企業建造部制定的“一般建築工程和特殊工程的施工與驗收技術規範”，以及蘇聯公路管理總局制定的“公路和橋梁結構技術規範”。

關於那些應用不廣的澆灌的地瀝青拌合物（譬如所謂彩色地瀝青等）的資料，本書中不加以引述，因為這些拌合物對於地瀝青復面層說來，是不標準的，而且在工業及民用建築工程中也還沒有得到廣泛的應用。

第一章 总 論

1. 基 本 概 念

在建筑工程中,胶凝材料主要是用来制备灰浆和混凝土。各种胶凝物质可按它们的来源分为有机的(瀝青、柏油脂、柏油)和无机的或矿物的(石灰、石膏、水泥等等)两种。

建筑灰浆是指胶凝物质(含水的水泥、石灰或石膏等等)和石质材料(砂子、細炉渣等等)組成的細顆粒拌合物。

胶凝物质的作用在于把許多单粒的石质材料顆粒固結起来,并将所有的空隙填充起来,这样就使得灰浆在凝固之后具有一种整体的性能。

胶凝物质是人造的或天然的材料,其开采或加工(制备、精制)通常需花費很多時間和資金。此外,許多种胶凝物质或它們制备时所用的原料,都是稀少的材料。这些情况使得有必要采用一切可能的措施来减少胶凝物质的消耗量。

在建筑工程中应用混合拌合物(称为混凝土)是降低这些昂貴而稀少的胶凝物质消耗量的措施之一。

混凝土是一些人造石状拌合物,它們是由各种大小的石质材料顆粒組成,这些顆粒預先与胶凝物质相拌合,然后經过凝固而联結起来。

凡是顆粒大小在5公厘以內的石质材料都叫做細粒石质材料(砂子、矿物粉);而顆粒大小在5公厘以上的則叫做粗粒石质材料(砾石、碎石)。

混凝土和建筑灰浆不同的地方,在于混凝土含有粗粒和

細粒石質材料，而在灰漿中只有細粒石質材料。

混凝土有許多不同的種類，因為它們是用各種不同的膠凝材料和礦物材料所制成的。此外，根據結構的特徵和鋪築的方法，混凝土還可以具有各種不同的可塑性（流動性、和易性）；而由於這種可塑度的差別，許多主要的混凝土和它們的特性也就極不相同。

按膠凝物質的種類說來，混凝土有地瀝青混凝土和柏油混凝土拌合物兩種，它們都是用有機膠凝物質所調制的混凝土。

地瀝青混凝土和柏油混凝土拌合物系由下列各種材料所組成：

膠凝物質 地瀝青混凝土拌合物的膠凝材料可用天然瀝青、石油瀝青、頁岩瀝青，以及它們的混合物（此三種物質的混合物或它們和其他稀釋劑的混合物均可）。對於柏油混凝土拌合物說來，餾制過的柏油，或是由於柏油脂與各種不同的焦油化合所得的柏油，都可用作膠凝材料。

礦物粉（骨料） 可利用磨細的天然礦岩或工業廢料（灰渣、爐渣）作為骨料。

骨料在地瀝青混凝土和柏油混凝土拌合物中的作用，在於這種細礦物粉當它和膠凝材料相混合的時候，便形成膠凝物質，填滿拌合物中的空隙，並把它固結成為整體。

此外，骨料還可使混凝土的內部聯結能力急劇增加，使地瀝青混凝土和柏油混凝土拌合物的耐熱性和強度提高，並使膠凝物質的消耗量減少。

石質材料 通常採用顆粒大小各不相同的砂子和礫石混合物或砂子和細粒碎石混合物。

使用有機膠凝材料的混凝土也可以按下列各點分類：

1. 按胶凝物质的种类分为用瀝青做胶凝材料的地瀝青混凝土拌合物和用柏油做胶凝材料的柏油混凝土拌合物；

2. 按矿物组分(石质材料和骨料)的种类分为砾石或碎石拌合物和地瀝青砂或地瀝青土；

3. 按混凝土拌合物的流动性(稠度)和它的鋪筑方法分为輾平的和浇灌的混凝土拌合物；

4. 按矿物组分(石质材料)的顆粒粒度分为粗顆粒的(顆粒大小在35公厘以內)、中顆粒的(顆粒大小在25公厘以內)、細顆粒的(顆粒大小在15公厘以內)混凝土拌合物，以及地瀝青砂和地瀝青土(顆粒在5公厘以內)；浇灌的拌合物只有細顆粒的一种，即是地瀝青砂和地瀝青土；

5. 按拌合物制备和鋪筑的温度特性分为在高于气温的条件下輾平的热鋪地瀝青混凝土拌合物和在温度低于周围气温的冷却状态下鋪筑的冷鋪地瀝青混凝土拌合物。根据对各种结构的要求、施工条件以及复面层和制件的应用情况，可以借选择拌合物配合比和规定其生产过程的方法，使地瀝青混凝土和柏油混凝土拌合物具有許多特殊的性质。

本书只論述关于浇灌的細顆粒拌合物的施工問題。在这些拌合物中，胶凝材料的数量应能保証热拌合物具有足够的流动性并能用手工鋪筑和压平。

2. 浇灌的地瀝青混凝土和柏油混凝土拌合物的应用范围

在俄国，第一批地瀝青复面层是在1864年建造的。在1871年发现了許多地瀝青岩层，并且建造了两个工廠(在巴特拉卡村和彼切爾斯克村^①)，以便开采塞茲兰(Сызранский)

① 原文爲 Села Ватраки и Печерское——譯者注

矿产地的地瀝青石灰石。1912年俄国就組織了石油瀝青的生产，石油瀝青便成为制备地瀝青拌合物的主要材料。

随着使用瀝青的建筑結構的数量不断增多，地瀝青混凝土拌合物的应用范围也扩大了。各种瀝青及其他有机胶凝材料的研究工作，已使地瀝青混凝土拌合物的种类大大地增加起来。因此，地瀝青混凝土拌合物及其变种已开始被采用来制造許多新的建筑結構；现在，这些拌合物不但是在建筑部門中，就是在其他許多工业部門中也都占有它們的地位。

在道路建筑工程領域中，地瀝青混凝土拌合物业已获得极其广泛的应用；此外，在許多工业地区和住宅区现有道路的重建和改建工程中，它們还被应用来建造行車部分的路面。

許多人行道和院子中的空地也是用地瀝青混凝土鋪成的。

在住宅和公用建筑工程中，象厨房、工人宿舍、浴室、洗衣房等等房屋，都广泛地用地瀝青鋪設地坪。

在工业建筑工程中，应用地瀝青混凝土拌合物来建造倉庫的地坪、冷冻車間中的过道和車道、輔助房屋以及潮湿車間中的地坪。

地瀝青混凝土拌合物还可用作房屋及其个别結構防雨水和地下水的一种隔絕材料，供建造房屋和机器設備的基础、地下室以及生产房屋中各种坑井的隔水层之用；同时还可供鋪筑卷材屋面底下的粘合层和鑲木地坪下面的地基之用。

地瀝青混凝土和柏油混凝土拌合物可以用来制造各种块状建筑材料，譬如人行道和道路所用的板材以及其他制品。

所有这許多結構几乎全部都是用浇灌的地瀝青混凝土和柏油混凝土拌合物建造的，因为它们具有下列优点：不透水、对运动的抵抗力小、有弹性、合乎卫生（因为这些复面层易于

保持清洁)。

同輾平的或搗固的拌合物相比起来，浇灌的地瀝青混凝土和柏油混凝土拌合物具有下列許多优点：制备和鋪筑拌合物时不需要配备复杂的机械設備；在狹窄的地方和层間楼板上，不可能使用笨重的軋輥时，鋪筑浇灌的拌合物較为方便；当温度在零度以下时能够进行施工；浇灌的拌合物复面层修补簡單，而被修补的复面层的材料可以全部加以利用；可以用来修补輾平的地瀝青混凝土拌合物复面层（指經常性小修补工作而言，因为此时使用笨重的机械在經濟上是不合适的）。

浇灌的拌合物复面层的最大缺点是：胶凝材料的消耗量比輾平的拌合物复面层为大；它們的制备工作和鋪筑工作都缺乏有效的机械化方法；因为使用昂貴的地瀝青瑪瑙脂的緣故，复面层的成本提高了，而质量反而降低；温度稳定性比輾平的拌合物为差，这是由于在浇灌的拌合物中瀝青含量較多的結果。

浇灌的地瀝青混凝土复面层是耐热的，如果适当地选择配合成份，它也可成为耐酸的。为了鋪筑耐酸的复面层起见，常常使用以煤柏油为胶凝材料的浇灌的柏油混凝土拌合物；柏油材料在許多地区比瀝青材料为多，使用它們鋪筑复面层，費用也較少。

可以建造柏油混凝土地坪来代替地瀝青混凝土地坪。在許多房屋中，当地坪可能受到水、中性液体、矿物油类和有机油类的作用时，可采用柏油混凝土地坪。

从上面所列举的主要应用范围中可知，浇灌的地瀝青混凝土和柏油混凝土拌合物在建筑工程中可供建造許多結構之用，这些結構無論在其用途上或在使用条件上，都是各种各样的。

第二章 制备地瀝青混凝土和 柏油混凝土所用的材料

1. 胶凝材料

拌制地瀝青混凝土和柏油混凝土，系应用各种瀝青胶凝材料和柏油胶凝材料作为胶凝物质。

属于瀝青胶凝材料的有粘性天然瀝青和石油瀝青（液体的与此不同，不适用于浇灌的地瀝青混凝土拌合物），以及頁岩瀝青

柏油、焦油和这些材料经过加工的最后产物——柏油脂，乃是柏油胶凝材料。

所有这些材料都具有許多共同的性质：对于硷和酸的作用它們都具有充分的稳定性；都不溶于水，但以不同的程度溶解于其他溶剂中（苯、汽油、煤油、石油溶剂等等）。

在常温的时候，它們中間有一些是固态而脆硬的（瀝青、柏油脂），另一些則是粘性的（柏油）；但当加热时它們都会软化而熔成液体，冷却时又变得稠粘、浓厚、最后在各种不同的温度下固化；它們的熔化作用不是突然发生的，而是在逐漸软化之后慢慢地熔融的。

它們大多数在加热时（但有些也在常温的时候）发出特殊的臭味。它們的颜色常常是暗黑色的或深褐色的。下面来談談制备各种不同的地瀝青混凝土拌合物时所用的一些主要的

胶凝物质。

天然瀝青 天然瀝青以純淨状态(地瀝青)存在,或作为一种渗透在天然岩石(砂、砂岩、石灰石、白云石)中的物质存在。瀝青在这些岩石中的含量达重量的20%,而这些矿产地在瀝青含量为3~5%时即可进行工业开采。瀝青通常是从砂岩中获得的,渗透了瀝青的石灰石和白云石可用作地瀝青粉和地瀝青瑪瑙脂的原料。

在苏联有許多瀝青岩层的产地,其中以舒古罗沃(Шугуровские)和苏古什林(Сугушлинские)的砂岩为主。

石油瀝青 石油瀝青在正常的温度(20°C)下,可为軟的完全液态的,或固态而脆的材料。各种石油瀝青外部性质的不同,是由于它们的軟化点各不相同的缘故。

这一类的瀝青是借着适当的装置将石油中許多揮发物质(汽油、煤油等等)和各种蒸餾油蒸去,并用空气或蒸汽将经过蒸餾之后所余留的产物加以吹制而获得的。

提炼石油方法有若干种,但并不是所有的方法都能够最后制得适合于各种建筑用途的瀝青。自各种蒸餾产物(煤油和蒸餾油)经过硫酸洗滌后的石油残渣中得到的所謂酸性瀝青,对地瀝青工程是不适用的,因为它们不具有必要的弹性和延性。

建筑工程施工中所应用的主要是粘性石油瀝青,因为天然瀝青价格很貴,而且它们的开采数量也不大。

建筑工程中拟定有五种标号的石油瀝青。按照国定全苏标准(ГОСТ B-1544-46)的规定,它们应当符合于表1所列的要求。

3号石油瀝青是用包装的方法(木桶、150~250公斤装的鉄桶、紙包)或装在鉄路槽車中运送的,这些槽車設有蛇管,

以便在槽車卸料时用蒸汽將瀝青加熱；它們也可以裝在半斗式貨車中運送。這些槽車和斗車的容量通常為 12.5、25 或 50 噸。

4 號和 5 號瀝青常常不用包裝而堆裝在貨車中運到工地。

在寒冷的季節中，3 號瀝青可以裝在紙包中或堆裝在貨車中運送。

表 1

瀝青的性質	瀝青的標號				
	1	2	3	4	5
比重, 20°C.....	約 等 于 1				
貫入深度, 25°C, 荷重 100 公斤, 時間 5 秒, (0.1 公厘).....	121~200	71~120	41~70	21~40	5~20
延度, 25°C, 不低於(公分).....	100	50	40	3	1
"環球法"軟化點, 不低於(度).....	30	40	50	70	90
含水量.....	不 允 許 有 水				

選擇瀝青標號時,要看氣候情況、施工方法和所製備地瀝青混凝土拌合物的結構特性而定。關於各號瀝青的應用在後面敘述施工和結構的時候將加以說明。

頁岩瀝青 頁岩瀝青是由油頁岩加工的結果而得到的。它們到現在還沒有獲得廣泛的應用；但鑑於它們有許多性質和石油瀝青相似，它們在地瀝青混凝土拌合物中是有可能得到利用的。

柏油 柏油是帶有特殊臭味和各種不同濃度的暗褐色物質；它們是煤炭或褐煤、木材、泥煤和其他物質加工時的副產物。上述這些材料的加工系在空氣隔絕的情況下將它們加熱到很高的溫度,這種加熱是在特別的燃燒室中,即所謂煤氣爐

中进行。煤生柏油是在加工煤炭并由其中获得冶金焦炭和照明煤气时所得到的。生柏油含有水份及可溶性的和挥发性的物质；因此，不加工就不适用于建筑工程中。

为了改善生柏油的性质起见，可将它放在密闭的槽中（蒸馏器）进行加热，此时水份和那些挥发性的物质都被分离出来，而留下馏制过的柏油。

将生柏油在不同温度下加以蒸馏，可馏出许多种轻质蒸馏油和重质蒸馏油。例如在 $300\sim 360^{\circ}\text{C}$ 的温度范围内将煤生柏油蒸馏，就可得到煤焦葱油——一种稠粘的比重为 $1.06\sim 1.09$ 的绿色液体。

在温度更高的时候，当葱油馏出之后，在残渣中就获得柏油脂。

柏油脂 柏油脂是自柏油中馏出水份和各种蒸馏油以后的最终产物。

葱油系用来制备所谓混合柏油的。混合煤柏油是煤柏油脂和煤焦葱油相熔化的一种混合物。视这些物料的比例而定，可得到许多不同等级的混合柏油。

道路用煤柏油可分成八种标号，它们主要特性（按国定全苏标准 ГОСТ 4641-49）应当满足表 2 所列的各项要求。

柏油脂和柏油一样，也是按原始（主要）原料的不同而分别之。随着这种原料而定，柏油脂可分为煤柏油脂、泥炭柏油脂、木柏油脂等等。

在建筑工程中所应用的主要是煤柏油脂，它是一种黑色的固态物质。用于道路工程中的煤柏油脂分为软化的和中级的两种，它们按照国定全苏标准（ГОСТ 1038-41）应当符合于表 3 所述的规格。

煤焦（葱）油按照国定全苏标准（ГОСТ 2770-44），在