

厂房沥青地面工程 施工經驗

郭仲鈞 編著

建筑工程出版社

厂房瀝青地面工程施工經驗

郭仲鈞 編著

*

建筑工程出版社出版 (北京市阜成門外大街)

(北京市書刊出版業營業許可証出字第052號)

建筑工程出版社印刷廠印刷·新華書店發行

書號 802 24 千字 787×1092 $\frac{1}{32}$ 印張 1

1958年4月第1版 1958年4月第1次印刷

印數: 1—2,100册

*

統一書號: 15040·802

定價: (10) 0.18 元

目 录

一、緒言	1
二、瀝青地面分类	1
(一) 室內外瀝青地面面層	1
(1) 瀝青砂漿地面	1
(2) 瀝青混凝土地面	3
(3) 鋼筋瀝青混凝土地面	4
(4) 耐酸瀝青混凝土地面	4
(5) 耐火瀝青混凝土地面	6
(二) 瀝青砂漿及瀝青混凝土墊層	7
(1) 瀝青砂漿墊層	7
(2) 瀝青混凝土墊層	7
(3) 耐酸瀝青砂漿及耐酸瀝青混凝土墊層	8
(三) 瀝青散水	9
(四) 油土漿	11
三、如何进行施工	11
(一) 施工步驟和施工方法	11
(二) 选用材料	16
(三) 使用工具	21
(四) 劳动組織	27
四、个人体会	29
(一) 瀝青地面推广的可能和必要	29
(二) 瀝青地面付諸使用以后所发现的一些問題	30
(三) 安全及消防問題	32

自 1955 年开始,許多新建工廠,为了适应生产上的需要,吸取了苏联的先进經驗,一些生产車間和仓库多修筑瀝青地面。

瀝青地面的优点很多,它是一种具有弹性的柔性地面,能减少或降低室内杂音;更由于不吸收水分,能起防湿作用;表面光潤平整,沒有縫隙,可以經常保持室内清潔。同时,在安全上,亦具有深刻的意义。它的造价低廉,損坏修补工序也比較簡單。所以在现代化、电气化的工廠中推广使用是必要的。

这种結構,在我国还是一个新的工程,所以还没有一套完善的操作方法和标准結構。现在把一年来在施工中所累积的点滴經驗介紹出来,但这仅是一篇施工記錄,在工程結構及施工效果各个方面,尚缺乏完整資料。希望各有关部門及专家予以指正。

二、瀝青地面分类

瀝青混凝土用于廠房建筑和道路面层,它們的要求并不一致。一年来所做的瀝青地面有下列数种,由于不同用途,所以結構和質量要求也有所差別。从結構上来分类:有瀝青混凝土、瀝青砂浆及油土浆。若从使用矿物料上来分类:有碱性、中性、酸性数种。为了便于施工,现在仍从使用上来分类。

(一) 室內外瀝青地面面层

(1) 瀝青砂浆地面

配合比: 1

(重量百分比)

青 石 粉	沙 河 砂	4* 石油瀝青
25	60	15

配合比: 2

青 石 粉	沙 河 砂	4* 石油瀝青
25	66	9

配合比: 3

青 石 粉	沙 河 砂	4* 石油瀝青
24	64	12

以上三个配合比, 1: 采自1955年施工规范, 但在施工时感觉瀝青占比重大, 乃重新另作試驗, 改用配合比2; 又感觉瀝青偏少, 操作上有困难, 故改用配合比3。

說明: ① 4*石油瀝青軟化點為 70°C 。

② 瀝青加熱(熬油) $160^{\circ}\text{C} \sim 170^{\circ}\text{C}$ 。

③ 礦物料加熱至 $140^{\circ}\text{C} \sim 150^{\circ}\text{C}$, 注入加熱瀝青炒拌。

④ 出鍋溫度為 $180^{\circ}\text{C} \sim 200^{\circ}\text{C}$ 。

⑤ 攤鋪溫度不得低於 170°C 。

⑥ 施工現場溫度須在 $+5^{\circ}\text{C}$ 以上。

关于②、③、④三項溫度, 应視大氣溫度的变化灵活掌握。

配合比: 4

青 石 粉	沙 河 砂	3*石油瀝青 (占礦物料 百分比)	試		驗 容 重 (公斤/立方 公尺)
			$R_{50^{\circ}\text{C}}$ (公斤 /平方公分)	$R_{22^{\circ}\text{C}}$ (公斤 /平方公分)	
30	70	12	8	35	2,250

說明：① 3#石油瀝青軟化點為50°C。

② 瀝青用量(配合比4與配合比3相比較)減少1.44%。

③ 以上4個配合比，使用礦物料最大顆粒為5公厘，故厚度應不超過2公分。

④ 礦物料細度：青石粉通過200#沙河砂為5公厘以下粗砂。

(2) 瀝青混凝土地面

1956年度施工，瀝青砂面層厚度有2公分、2.5公分、3公分三種。其厚度在2公分以上者，使用效果不良，普遍偏軟。故於前項說明中注明“厚度應不超過2公分”。瀝青混凝土面層厚度亦

配合比：1

青石粉	沙河砂	礫石(0.2~0.7)	4#石油瀝青(占礦物料百分比)
30	30	40	12

有2.5公分及3公分兩種。但由於各個地面使用情況不同，強度要求也不一致。以上各個配合比所作的試驗，均系根據1955年度規範，所以一般的在22°C溫度的時候，每平方公分抗壓強度在30公斤左右。除2公分以上的瀝青砂漿面層顯著偏軟而外，其他各項面層亦普遍有強度不夠的象徵，有的在使用過程中壓成坑凹現象，其使用4#石油瀝青者比較良好，故1956年技術規範提高抗壓強度為每平方公分50公斤是必要的。

使用瀝青的軟化點，由於各個車間的常溫不同也有所差別。如烘爐車間，它的溫度經常保持在40°C以上，就需要使用軟化點90°C的5#石油瀝青。溫度正常的車間，則使用4#石油瀝青。至於室外因為冬季寒冷，以使用3#及2#石油瀝青為宜，軟化點35°C至45°C。

在攤鋪瀝青拌合料之前，應在墊層上面先刷一遍或兩遍液體瀝青。因為液體瀝青比較少，通常用2#石油瀝青摻兌柴油或煤

油,配合比为3:1。每平方公尺用0.8~1.2公斤。

垫层结构,一般用焦渣水泥混凝土,厚度为10~15公分。个别地区用水泥砂浆,厚度为3公分。

上述两种瀝青地面面层,适用于生产車間楼道走廊及室外屋頂、小型平台等地方。

(3) 鋼筋瀝青混凝土地面

所用配合比与前述瀝青混凝土配合比完全相同,施工前先将6公厘直径的鋼筋或8#鉛絲編成10~15公分正方形格网。这种结构通常适用于室外工程,垫层为水泥混凝土。施工时先在垫层上面涂刷一遍軟瀝青,再把已經編好的鋼筋方格网鋪在上面,而后再鋪筑瀝青混凝土。面层厚度为5公分,按照规定应分两层鋪装,将鋼筋夹在两层之間,其作用应比放在底层为良,但未能实行。

該項工程适用于地下有机机械装备的屋頂平台。如鍋爐房卸煤、碎煤及运输煤道之屋頂,装卸汽車往返頻繁,动荷重增加,使用该項面层,拉力增强,免于裂縫。同时还可以减除室内震动和杂音,并具有防御潮湿、保持室内干燥的作用。

(4) 耐酸瀝青混凝土地面

耐酸瀝青地面结构及操作方法,与一般瀝青地面相同。其厚

配合比: 1

石 英 粉	石 英 砂 (3公厘以下)	石 英 石 (3~7公厘或3~12公厘)	4#石油瀝青軟化點70°C
30	30	40	10~12

配合比: 2

(适用于3公分厚地面)

酸性礦物料 (規格詳附表)	4#石油瀝青 (軟化點70°C)	强 度		容 重 比
		R50°C	R22°C	
100	9.8	11.9公斤	60.7公斤	立方公尺/2,300公斤

附表：

石 英 石 5~10公厘	石 英 砂 (單位:公厘)					石 英 粉 (200*)
	2.5	1.2	0.6	0.3	0.15	
25	26	4	15	3	7	20

配合比: 3

石 英 石 5~30	石 英 砂						石 英 粉 (200*)	4*石油瀝青
	5	2.5	1.2	0.6	0.3	0.15		
37.8	4.2	12	10	9	8	7	12	9~10

配合比: 4

石英石 5~15	石 英 砂			石英粉 200*	4* 石油瀝青	強 度		容/重
	2.5~5	1.2~2.5	0.3~1.2			20°C	48°C	
12	15	33	20	20	12	43.3公斤	19.4公斤	立方公尺/ 2,353公斤

附：粗砂顆粒級配表

各種淨篩孔(公厘)上的累計篩余(以重量的百分計)

5	2.5	1.2	0.6	0.3	0.15	0.075
0~15	0~35	20~60	35~75	50~90	60~100	70~100

度亦為2~3公分,施工前亦須在基層上面塗刷液體瀝青,表面亦要求光潤平整。其比較特殊部分,為防止酸液滲入牆根,在接連牆根柱腳地區要求做好耐酸瀝青混凝土踢腳板,該項踢腳板應先期預制,必須一面光潤平整且棱角齊整。厚度3~5公分,高10~12

公分，并須鑲入磚牆之內。施工方法是先將磚槽凿好，而后涂以液体瀝青再开始安装，最后鋪筑地面面层。

該項地面，适用于貯酸或配制酸性化合物的車間或倉庫。故有关制造电业器材及蓄电設備的廠房，亦有采用此种地面者。

(5) 耐火瀝青混凝土地面

配合比：

礦物料 (詳附表)	4*	強 度		瀝 水 試 驗 (在10個大氣壓下)	容 重 比	含 水 率
		22°C	50°C			
82	18	32~41	13~14	12小時不透水	立方公尺/ 2,030公斤	0.6~0.7%

附表：礦物料配合比

砂 礫 土	6 等 石 棉	細 粒 石 灰 岩 砂 (石灰石)
(磨 細)	(短纖維石棉粉)	規格：五公厘以下。通過1.5公厘孔徑篩余72.4%， 通過3公厘孔徑篩余50.5%。
20	7	55

說明：① 防火試驗，在手搖砂輪机上摩擦，不發生火花。

② 結構：

- I 耐火瀝青混凝土面層厚3公分。
- II 冷塗膠狀瀝青兩遍。
- III 70*水泥混凝土墊層厚12公分。
- IV 碎石夯實土厚5公分。

該項地面适用于貯藏爆炸物品及易燃品倉庫，以摩擦不發火并保證室內干燥為必要條件。對面层要求，以平整為度，不要求光滑。

(二) 瀝青砂漿及瀝青混凝土墊層

(1) 瀝青砂漿墊層

配合比: 1

青 石 粉	沙 河 砂	5# 石 油 瀝 青
25	60	15

配合比: 2

青 石 粉	沙 河 砂	5# 石 油 瀝 青
24	64	12

該項墊層,系鑲模地板下面結合層,厚度為2公分。下面墊層為水泥混凝土,施工前先塗膠狀瀝青。要求比瀝青地面嚴格,塗刷必須均勻,而後攤鋪瀝青砂漿,成活以後,再塗一遍膠狀瀝青,即裝置鑲模地板。它的作用具有銜接性能,把木板和水泥混凝土墊層結合在一起,更利用它的柔性,地面上雖有震動,亦不至於脫節離開。

鑲模地板結合墊層,在1956年度施工中有兩種結構。除瀝青砂漿而外,另一種為瑪瑙脂。在不同的廠房裏,兩者同時施工。用瑪瑙脂工序簡便,造價亦比較低廉,但使用效果不良,已普遍發生脫節活動的現象。其使用瀝青砂漿部分,則情況良好。

它的用途已如上述,故對平整度的要求比較嚴格,允許誤差不應超過5公厘,否則將影響地板的安裝。

(2) 瀝青混凝土墊層

配合比：

青石粉	沙河砂	礫石 (2~7公厘)	石油瀝青 (軟化點50~80°C)	強度試驗 (在50°C時用9公厘 Φ鐵棒插入)
22	38	40	11	30公斤/平方公分

該項墊層為金屬結構與水泥混凝土之銜接層，通常適用於貯氣罐之墊層。施工前先在水泥混凝土表面上塗一遍液體瀝青（每平方公尺用1.2公斤）。鋪筑完畢成活以後，在金屬結構的底面亦塗一遍液體瀝青（每平方公尺0.8公斤）。它的厚度應根據金屬結構突出之鉚釘的長短來作決定，一般為3公分。其作用除結合層而外，並具有防濕、避免金屬腐蝕的作用。故主要目的是使鉚釘不與水泥混凝土相接觸，形成隔離層。表面只要求平整，不要求光潤。

(3) 耐酸瀝青砂漿及耐酸瀝青混凝土墊層

配合比：（耐酸瀝青砂漿）厚度2公分

石英砂（單位公厘）			石 英 粉	3#石油瀝青軟化點50°C
1.2	0.3	0.15		
15	20	15	20	12.5~13%

配合比：1（耐酸瀝青混凝土）

厚度：10~15公分

石 英 石 5~30	石 英 砂				石英粉	4#石油瀝青軟化點 70°C
	2.5	1.2	0.3~0.6	0.15~0.3		
30	12	15	25	6	20	10

配合比：2

石英石 5~20	石 英 砂					石英粉	4#石油瀝青軟化點 70°C
	2.5	1.2~2.5	0.6~1.2	0.3~0.6	0.15~0.3		
30	12	5	18	20	3	12	10

耐酸瀝青砂漿墊層，適用於磁磚及水泥混凝土的銜接層，耐酸瀝青混凝土有時作用相同；亦有適用於其他結構者。其操作方法與前述瀝青砂漿及瀝青混凝土並無區別。但由於需要不同，其整體結構及使用材料均有所差異。如一般儲酸倉庫，結構比較簡單，墊層僅用20公分3：7灰土，為了與瀝青混凝土相結合，施工前先潑一遍透層油（每平方公尺0.8公斤），然後鋪筑耐酸瀝青混凝土，厚度為10公分，分兩次進行鋪筑，每層均為5公分，分層壓實。面層僅要求平整，不要求光潤，成活以後上面放置10公分厚石英砂或粗砂。

另一種墊層適用於生產車間，在基礎上面先做好防水措施以後，碼一層7~15公分金剛石，再碼一層1.5~3公分小顆粒的金剛石，嵌縫鋪平壓實，實厚應為30公分。上面鋪筑15公分厚耐酸瀝青混凝土，須分兩次或三次分層鋪筑壓實，鋪筑時應使用震搗器。鋪筑最後一層耐酸瀝青混凝土或耐酸瀝青砂漿時，應隨時注意找平，以期符合上面結構層的要求，成活以後，加鋪兩層油毡，而後抹一層耐酸砂漿，最後工序安裝磁磚。

（三）瀝青散水

配合比：

礫石 (0.2~0.7)	沙河砂	青石粉	2#石油瀝青
20	70	10	7%

散水乃房屋建筑附属工程,目的在于防止雨水侵入基础。另一个作用,同行人便道。荷重量轻,所以结构比较简单,只要求与建筑物衔接,坡度良好,雨后不积水,接缝不渗水。故施工时应先将连接建筑物部分,涂刷胶状瀝青,以期结合牢固。下面基础做好以后,周边安好四丁砖平牙子,而后铺装散水。它的基础质量好坏,直接影响散水的效果,故对基础应切加注意。

一般基础做法有二:

(1) 分两层做,下层为15公分3:7白灰黄土(一步灰土)。灰土上铺一层砾石,规格0.5~3.2公分,实厚3公分。砾石压实以后泼一层瀝青油(每平方公尺1.22公斤),然后再铺瀝青混凝土。

(2) 只用一步灰土,泼一层透层油(每平方公尺0.8公斤),经过12小时以后,再泼粘层油(即胶状瀝青每平方公尺0.8公斤),而后铺筑瀝青混凝土。

在1956年度施工中,两种基础曾同时并用,经过情况均尚良好,并未发生任何问题。厚度有2.5公分及3公分两种,坡度一般为3%至5%,但是有些地区受到地形限制,以房基地平及路边道牙作准据不能达到要求时,须个别处理。若散水高出室内地坪,在各门前两侧均须做好挡水墙,以防雨水灌入室内。如路边道牙超过散水高度时,则须另作排水沟,直接泄入雨水口内。

瀝青散水和水泥混凝土散水相比较,具备下列几个优点:

- (1) 造价低,防水性强。
- (2) 与建筑物相连接,并且不需要伸缩缝。
- (3) 柔性面层,不易损坏。

瀝青散水须注意保养,竣工以后,应经常保持清洁,严防在上面堆土。若积有粘土,雨后则成胶泥,经强烈日光曝晒,胶泥干裂,直接影响瀝青散水面层,会随之发裂。1956年度该项事故曾多次发生,故应切实注意。

(四) 油 土 漿

配合比：(重量百分比)粘土与瀝青 6:1。

粘 土 (83%)	石 油 瀝 青 (17%)
粘 土 70%	2* 石 油 瀝 青 67%
水 30%	煤 油 (或柴油) 33%
制 成 粘 土 膏	配 成 稀 瀝 青

施工方法：把粘土膏和稀瀝青混合攪拌，拌勻以後即行攤鋪。該項工程系一種隱蔽工程，在鐵道下面。限于廠內地形，只能向一側排水。若不採取措施，將影響建築物的基礎及地下設施。該地區長約50公尺，寬7公尺。基礎壓實以後鋪筑8公分厚的油土漿，以5%的坡度向一側排水。其較高一側為建築物及其地下設施，其較低一側與廠內道路平行。為了避免沖毀路基，在與道路銜接地段，平行裝設50公分直徑水泥混凝土管，其 $\frac{2}{3}$ 埋于油土漿層以下；在其高出油土漿部分，每隔50公分，在混凝土管側面凿開1~2公分直徑的小洞，管子上面并塗刷膠狀瀝青，以期能與油土漿相結合，避免雨水滲入地下。油土漿上面鋪3~7公分礫石，礫石上面鋪筑路軌。鋪筑油土漿亦應注意基礎質量，否則將有不良後果。

三、如何進行施工

(一) 施工步驟和施工方法

1956年1月份第一個任務，就是做鑲模地板墊層。操作上缺乏經驗，制度上也不健全，一開始質量事故很多。有的平整方面不

合乎要求，有的面层松散了。經一再召集施工小組开会，共同研究分析，首先明确了一个問題，必須先掌握好温度，才能有充分的时间来进行操作。当时天气很冷，有的拌合料运到现场尚未摊平，已經冷却。所以先规定了鋪筑时的温度不得低于 170°C ，拌合料持有这种温度的时候，它还是流体，自然便于操作。由摊鋪时的温度而溯及出鍋时的温度，結合当时大气温，规定为 200°C 。并且成为一种制度来严格执行。若温度不合，可以退回不收，在互相监督之下，有了显著成績。

开始鋪筑之前，在垫层涂刷瀝青。虽然是很简单的工序，但是也有許多关键問題。施工前先把现场打扫干淨，然后再涂刷瀝青。在涂刷瀝青以后，还必须保持洁淨，这样才能發揮它的衔接作用，否則就会形成两张皮。其次就是用油量的問題，若是做面层涂刷瀝青，以少为宜，能达到衔接目的即可，多用該項瀝青与热拌合料相混合，多余油分上升，反而会打破原有級配，降低面层强度，故涂刷瀝青应严格不准多用，并且要求均匀。

关于标高問題，最初也不明确，只知按厚度鋪筑。因为垫层不平而随之高下，也发生返工事件。从經驗中得到教訓，乃派专人负责測量，同时在墙根柱脚按照測定标高打好色綫，根据周边色綫标高，再放綫拉平縱橫检查，凡垫层不合要求部分不予驗收，过高部分飭其凿平，过低部分由其填补，而后进行驗收。

以上三个問題获得解决，經貫徹交底以后，操作上有了显著改进，乃提出誤差不得超出5公厘的口号，基本上消灭了上述各項質量事故。

接着做烘爐車間的瀝青地面，因为它的常温較高，乃采用5#石油瀝青。同时又考虑它的强度問題，一再变更級配作出試驗，最后将瀝青砂浆改为瀝青混凝土，增加一部分粒料（0.2~0.5砾石）减少了瀝青用量（原为15%减低为12%）。

施工现场因系立体交叉进行施工,当时車間已經刷漿,且有部分机器已經安裝,炒油工序只能在室外进行。时值严冬,为了防止运送途中温度降低太快,在工具方面采取保温措施。制造保温木斗(方形木斗双层木板,內加鍍鋅鉄皮),上面加盖麻袋。在运输方面,馬道虽未拆除,而障碍极多,改用吊車向上輸送。并在室外附近多备火箱,以便工具加热。又利用筑路之小火碾(重500公斤)充作压实工具。但拉柄过长,室内轉运不灵,乃截去一部分以便于操作。

地面基本要求,必須平整光潤。开始的时候,面层粗糙且有小坑,經分析其原因,发现下列几个問題:

(1) 拌合料运至现场,卸料时卸成一堆,用方銑鏟鋪并攪平,因未用扣鍬法,致有离析现象。压实后表面显示不平。更有小石子遺留面上,不但不光潤,而且还影响了級配。

(2) 炒油时青石粉太湿,搅拌不匀,石粉加热后形成小团,一直到出鍋并未散开。攤鋪初凝以后用烙鉄找平,才能将小团燙开,松散以后成为小坑。

針对上述問題,研究改进措施。貫徹責任制,每口鍋均指定专人负责。材料入鍋勤于翻拌,石粉必須焙干炒散以后再注入瀝青。装鋪时,指定用扣鍬法,将拌合料分布均匀而后攪平。俟其初凝,再用烙鉄燙平,最后用火碾滾压。办法实施以后,上述問題基本解决,操作方法又前进了一步。

两个工程任务完工以后,新的工程未开始以前,总结經驗并分析研究存在問題。发现操作方面尚有三点应当改进。

- (1) 銜接处罅縫太大。
- (2) 表面上烙鉄印太多。
- (3) 边角地区压实不够,并且十分粗糙。

同时在配合协作上,亦有三个問題,影响了質量和安全:

(1) 室內施工暫時設施不能按照預定時間拆除，但是工程又不能停止，只得留下部分不做，因之剩下許多零星小塊，完工以後找補，很象貼膏藥，甚不美觀。

(2) 室內尚有其他工序工人同時施工，未能加以注意，有瀝青中毒者。

(3) 水泥混凝土墊層，鑑於前者偏高造成返工，懷有戒心而矯枉過正，以後則普遍偏低，其個別地區，竟有比標高低 5 公分者，致使面層加厚，以資填補。這樣做不但違背規定，浪費材料，并且嚴重的影響了質量。前後兩個工序乃共同研究交接驗收問題。當時所做面層多為 2~2.5 公分厚者，乃會商議定，墊層誤差不得超過 1 公分，如超出時，即時派工修理，高出者刮平，不及者用水泥砂漿填補（若墊層原系焦渣水泥混凝土，其表面粗糙，可以直接抹水泥砂漿，若原系水泥混凝土，面層光潤，須先用鐵器剝出罅縫，而后再抹水泥砂漿，以免形成兩張皮。）。但是在執行以後，因為室內溫度太低，水泥砂漿一時不干，且強度不夠，又連着發生兩種現象：

① 在施工前清理地面時，發現所找補墊層的水泥砂漿部分松散，隨之脫落。

② 找補水泥砂漿地區因為太濕，將高溫拌合料攤鋪在上面，起一種蒸發作用，面層很快的現出許多小泡，在冷卻以前燙平復起，但凝固以後再用烙鐵燙平，面上遺有斑痕凹印。雖經多次滾壓不能消失。

這些問題，經過工人群眾廣泛的討論研究，在操作方法上提出一些新的建議，專家并建議採用一些新的工具。在次一個工程開始的時候，并結合以前的經驗，向小組進一步的貫徹交底。茲將這些建議分述在下面：

(1) 關於裂縫問題：其裂縫地點，即接岔接縫地帶。面層粗糙部分，亦多在角落邊沿地帶出現。經專家建議，利用噴灯先將瀝