

廠房屋面及地下
防水工程施工法

嚴希直 徐萬豐 徐清源編寫



遼寧人民出版社

0429

廠房屋面及地下
防水工程施工法

嚴希直 徐萬豐 徐清源編寫

遼寧人民出版社

一九五五年·瀋陽

廠房屋面及地下防水工程施工法

嚴希直 徐萬豐 徐清源編寫



遼寧人民出版社出版（瀋陽市寧夏街二十三號）

瀋陽市書刊出版業營業許可證文出字第第一號

長春新華印刷廠印刷 新華書店瀋陽發行所發行

編號：4171 • 787 × 1092 1/16 32 印張 • 82,000 字

一九五五年一月第一版 一九五五年八月第二次印刷

印數：10,563 - 12,579 定價：四角八分

序 言

興建工業廠房時，捲材屋面和地下防水工程佔着整個廠房建築很大的比重，而且防水工程質量的好壞直接關係着廠房結構的持久性和機器的生產。近十年來蘇聯在瀝青捲材防水工程的理論與施工方法上均獲得了卓越的成就，對基本建設起了很大的作用。而我國在這方面目前尚處在萌芽階段，爲了早日實現我國社會主義工業化，培養新的工業建設人材，向蘇聯學習，掌握防水工程的先進理論和施工方法是非常迫切的任務。

本書是以一九五三年鞍山鋼鐵公司基建教育處組織該公司所屬煉鋼建築工程公司和軋鋼建築工程公司所編「防水工技術教材」爲基礎，結合了作者在實際工作中的經驗，並參考了蘇聯有關防水工程方面的書籍編寫的。

本書共分六篇。第一、四、五、六四篇是一般的防水工程施工基礎知識和具體的施工方法，其主要內容是介紹防水層的種類；瀝青捲材屋面、地下防水層的施工方法；技術保安和勞動保護等。地下防水工程中着重地介紹了瀝青麻布設備基礎防水層的施工方法。第二、三兩篇的主要內容是介紹防水用石油瀝青、焦油瀝青、油紙、油毛氈等材料的性質、用途、質量優劣的鑑別方法及膠着劑和冷底子油的配製方法等，理論講的較多，也較深，可供工長、技術員在施工前作材料質量檢查或試驗時之參考。本書如作防水工冬訓技術教材，講授者可根據工人的文化程度、技術水平、工作經驗和工作需要等靈活取捨。

本書在編寫中，曾經鞍山鋼鐵公司教育處、鞍鋼煉鋼建築工程公司教育科和程世通總工程師審閱，提供了很多寶貴意見，特在此表示深切的謝忱。

由於作者的工作經驗和理論知識的缺乏，書中錯誤在所難免，希讀者多多提出意見。

嚴希直、徐萬豐、徐清源

一九五四年十二月於鞍山

目 錄

第一篇 概 說

第一章 防水工程的重要性	(1)
第二章 防水層的種類	(3)
第一節 水泥砂漿防水層	(3)
第二節 瀝青防水層	(3)
第三節 瀝青麻布防水層	(4)
第四節 粘土防水層	(4)
第五節 捲材屋面防水層	(5)
第六節 金屬防水層	(5)

第二篇 材 料

第一章 瀝青膠合材料	(7)
第一節 石油瀝青	(7)
第二節 焦 油	(10)
第三節 焦油瀝青	(13)
第四節 石油瀝青與焦油瀝青的差別	(17)
第五節 焦油瀝青代替石油瀝青的根據	(17)
第二章 稀釋劑(溶劑)	(20)
第三章 填充料	(21)
第一節 填充料的種類	(21)
第二節 填充料的質量要求	(22)
第三節 填充料的作用	(22)
第四章 添加劑	(23)
第五章 捲 材	(27)
第一節 油毛氈	(27)
第二節 油 紙	(33)
第三節 厚油氈	(35)

第四節 特厚油毡	(36)
第五節 麻 布	(38)
第六章 防水材料的保管	(38)

第三篇 膠着劑與冷底子油

第一章 膠着劑	(40)
第一節 膠着劑質量標準的確定	(40)
第二節 膠着劑的調製及試驗	(42)
第二章 冷底子油	(48)
第一節 冷底子油的配合比	(48)
第二節 冷底子油的製造	(49)
第三節 冷底子油的作用	(49)

第四篇 捲材屋面防水施工

第一章 捲材屋面用膠着劑	(52)
第一節 膠着劑的配合比對捲材屋面防水層的影響	(52)
第二節 膠着劑的製造	(53)
第三節 膠着劑的運輸與保溫	(57)
第二章 捲材屋面的鋪貼	(59)
第一節 捲材屋面的構造	(59)
第二節 施工條件的要求	(61)
第三節 捲材屋面的鋪貼順序	(62)
第四節 基層的清掃與乾燥	(63)
第五節 塗刷冷底子油	(63)
第六節 清掃捲材	(64)
第七節 一般地方捲材的鋪貼方法	(65)
第八節 捲材屋面細部的鋪貼方法	(69)
第三章 捲材屋面防水層分段分層專責流水作業法	(80)
第一節 分段分層專責流水作業法	(80)
第二節 分段分層專責流水作業法的優越性	(82)
第四章 鋪貼捲材時的注意事項	(82)

第五章 捲材屋面防水層的質量檢查與驗收	(84)
第一節 材料驗收	(84)
第二節 施工時的檢查工作	(85)
第三節 捲材屋面的交工	(85)

第五篇 地下防水層施工

第一章 地下防水層用瀝青麻布及膠着劑	(87)
第一節 瀝青麻布的製造	(87)
第二節 瀝青膠着劑的製造	(90)
第二章 設備基礎防水層的鋪貼	(92)
第一節 施工條件的要求	(92)
第二節 施工順序	(93)
第三節 內貼與外貼	(93)
第四節 抹防水砂漿及塗刷冷底子油	(95)
第五節 一般地方瀝青麻布的鋪貼方法	(96)
第六節 設備基礎細部的鋪貼方法	(97)
第七節 設備基礎防水層的保護	(103)
第八節 施工中瀝青麻布防水層幾個有關問題的討論	(104)
第九節 設備基礎瀝青麻布防水層的檢查和驗收	(105)
第三章 設備基礎防水層漏水處理辦法	(106)
第一節 設備基礎防水層漏水用防水藥水處理的方法	(107)
第二節 設備基礎防水層漏水用防水粉處理的方法	(109)
第四章 軋鋼設備基礎伸縮縫防水層	(110)
第五章 電纜綫防水層	(113)

第六篇 防水工技術保安和勞動保護

第一章 防水工技術保安規程	(115)
第二章 防水工勞動保護	(117)

第一篇 概 說

第一章 防水工程的重要性

近代化的工廠廠房結構，對各種工程在技術上和質量上都有着嚴格的、高度的要求，以保證基本建設的百年大計。在一般土木工程中，廠房屋面與地下防水工程佔着很大的比重。

廠房屋面防水工程質量的好壞關係着整個廠房結構的耐久性和堅固性。如果工程質量低劣，造成漏水，使雨水等浸蝕建築物的結構，這就會降低結構物的強度，縮短使用年限，更嚴重的會銹蝕機械設備，減低機械的使用率，影響生產。

地下防水對設備基礎，特別是軋鋼設備基礎是不可缺少的。一般的軋鋼設備基礎深有7~10公尺，甚至有在10公尺以下的，而地下水的標高僅在地下2~3公尺左右。因此，必須做好地下防水工程。否則，地下水一定會浸入基礎使基礎腐蝕。尤其是當地下水含有鹼性（或酸性）物質的時候，能與混凝土起化學作用，使混凝土的強度降低，減少設備基礎的荷重能力與耐久性。同時，軋鋼機等重要基礎，由於機器的震動力大，其深度又都遠在地下水位以下，爲了能够使基礎擔負起機器本身的荷重和震動力，就必須做好地下防水層。

地下防水工程中，特別要強調的是地下室防水，因爲在工廠的地下室多用做油庫、動力車間（裝置有電動機等機械設備）等，室內必須保持乾燥，而地下室是長期在地下水壓

力的作用下，因此，對於防水層有着更高的要求，若施工中稍一不慎，形成隱蔽的質量事故，使地下水滲漏進去，這就很難補救，即使可以補救，也只是治標不治本的辦法。

為了能使大家對防水工程的重要性更加明確起見，今舉兩個例子加以說明如下：

1. 我們大家都知道在江河或海洋中航行的輪船，它是成年累月在水裏的東西，它的情況與地下室很相似。輪船的殼體就好比是設備基礎；船內的旅客、貨物、動力設備等好比地下室中安裝的機器設備；輪船四周的水好比是基礎外的地下水。如此，輪船的殼體全部都很嚴密，沒有任何孔洞縫隙的時候，則隨便輪船在水中停留多長的時間，水絕對不會有滲入船內的可能；相反，如果在船的殼體上，雖然絕大部分都很好，但僅就一個地方有個孔洞，那末，水一定會由這個很小的孔洞中滲漏到船內，而且隨時間之增長，漏入之水愈加增多，直到某種程度時，船內水滿，不覆支持，則船必然會遭到不幸而被沉沒於海洋中。當船被沉沒後，不但船的本身被損失了，就是船內所有旅客的生命、財產也將全部犧牲。如果地下室基礎防水層施工質量低劣，造成漏水，那末，它將與此輪船遭受到同樣的結果。

2. 我們大家又都見到過在廁所附近的磚牆上（特別是在鄉村），往往呈現有一層白色的附着物——尿素；而且也見到過廁所附近的磚牆，在經過了相當長的時間後，磚層漸漸產生掉皮和剝落的現象，嚴重者，幾乎將半個牆厚的磚都被剝落掉了，甚至使磚牆倒塌。這是由於什麼原因呢？就是由於鹼性物質（即尿素）對於磚牆之浸蝕所造成的。同樣的道理，當含有鹼性（或酸性）的地下水滲入設備基礎後，它將與混凝土起化學作用，浸蝕設備基礎，從而影響和降低設

備基礎的強度，縮短設備基礎的壽命。

由上述可知要做到「基本建設百年大計」，首先應認真的、細緻的做好防水工作。但是，過去很少有人重視這一工作，這是不對的。另外防水工程在我國目前來說確實是一門新的技術，我們的防水工人缺少有系統的理論知識與實際操作經驗。因此，這就要求我們從事防水工程的技術人員和工人同志們必須從思想上認識防水工程的重要性及其意義。只有這樣，才能為認真的、細緻的做好防水層，保證工程質量打下有利的基礎。否則，就會給國家造成巨大的損失。同時，我們要以工人階級國家主人翁的態度，發揮勞動積極性、想辦法、找竅門、挖潛力、提合理化建議、學習與推廣蘇聯先進經驗，做好防水工程，是具有重大政治和經濟意義的。

第二章 防水層的種類

第一節 水泥砂漿防水層

水泥砂漿防水層是在基礎底層混凝土及基礎外側抹一層厚為20~30公厘的不透水的水泥砂漿（一般水泥砂

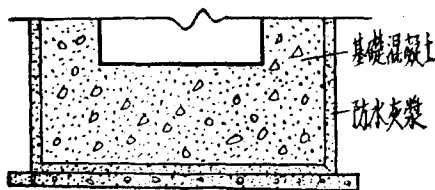


圖1 水泥砂漿防水層

漿內含水泥重量1~5%的防水劑，水泥砂漿之水泥與砂子的比為1:2），以防滲水，並起保護作用。

水泥砂漿防水層適用於不再下沉的基礎（圖1）。

第二節 瀝青防水層

瀝青防水層是在基礎混凝土的表面，塗刷 3~4 層的瀝

青。瀝青防水材料是瀝青溶於苯液中製成的。因為苯的揮發性甚高，所以在施工中應當注意防火。

瀝青配合比的方法有下列兩種：

第一種：第一層塗刷25%的石油瀝青和75%的精苯配成的液體；隔三小時之後再塗刷75%的石油瀝青和25%的精苯配成的較濃的液體，塗刷3~4遍。

第二種：第一層塗刷25%的焦油瀝青和75%的粗苯配成的液體；第二層和第三層則塗刷75%的焦油瀝青和25%的粗苯配成的液體。

油質較多的地方應當採用第二種做法，因為焦油瀝青之耐油性較石油瀝青為佳。如果沒有其他震動的影響，可不必要做保護層。

瀝青防水層適用於基礎內面，或水庫（圖2）。

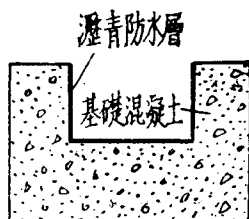


圖2 瀝青防水層

第三節 瀝青麻布防水層

瀝青麻布防水層是在基礎底層及側邊混凝土上先塗刷一層冷底子油，再鋪上3~4層瀝青（石油瀝青或焦油瀝青）麻布，每層瀝青麻布都用石油瀝青膠着劑或焦油瀝青膠着劑粘貼。施工時，瀝青麻布必須鋪貼平坦並且壓實，接頭、壓邊均需嚴密，以防止漏水。

瀝青麻布防水層多用於較深的設備基礎及地下室等處。

第四節 粘土防水層

粘土是有着極大的粘結性，經搗固夯實後，具有相當高度的不透水性。在一般的設備基礎中，如油庫、地溝、地下

室等深基礎，必須用粘土作厚為30~40公分的補助防水層。施工前應在一定的溫度下用三翻九打法，夯實至完全可塑狀態。然後將此種粘土分層回填夯打，至回填達要求之標高為止。最後在粘土層上面，以普通土回填（圖3）。

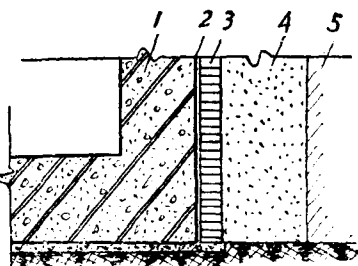


圖3 粘土防水層

- 1——基礎混凝土 2——防水層
3——半磚保護牆 4——粘土防水層
5——回填土

第五節 捲材屋面防水層

捲材屋面防水層用的捲材有油紙和油毛氈，膠着劑有焦油瀝青膠着劑和石油瀝青膠着劑。鋪貼捲材的層數應根據建築物的重要性、屋面坡度的大小和當地氣溫的高低而定，在一般的情況下鋪貼2~4層。捲材鋪貼的必須平直，接頭、壓邊均需嚴密，不允許有縫隙等現象。

捲材鋪貼完後，如果屋面坡度在10%以上者，應塗刷一層膠着劑；屋面坡度在10%以下者，除塗刷一層膠着劑外還應鋪一層大粒砂子，以資保護（圖4）。

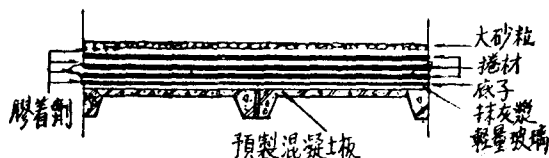


圖4 捲材屋面防水層

第六節 金屬防水層

在一些特殊的設備基礎中如加熱爐、回熱室、煙道、馬

達室、精密儀表操縱室等，有的溫度較高，有的要求周圍的空氣溫度在一定的限度內，否則將影響爐內燃燒的溫度，影響電機的壽命和操作的安全。採用瀝青麻布防水層不能達到嚴格要求的情況下都採用金屬防水層。

金屬防水層是用鋼板鉚接而成的。金屬防水層必須由一級電焊工進行安裝。安裝前，必須進行週密的檢查和做塗油試驗。不合格的地方應剷掉重鉚。安裝時，底部鋼板應完全與混凝土底層密合，以防滲水（圖5）。

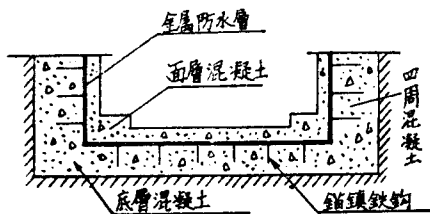


圖5 金屬防水層

第二篇 材 料

第一章 瀝青膠合材料

第一節 石 油 瀝 青

一 石油瀝青的來源

石油瀝青是石油工業中的副產物，由原油（石油經過初步處理，除去大部分的泥砂和水分後即可得到原油）經過加熱蒸餾而成的。其過程如圖 6 所示：

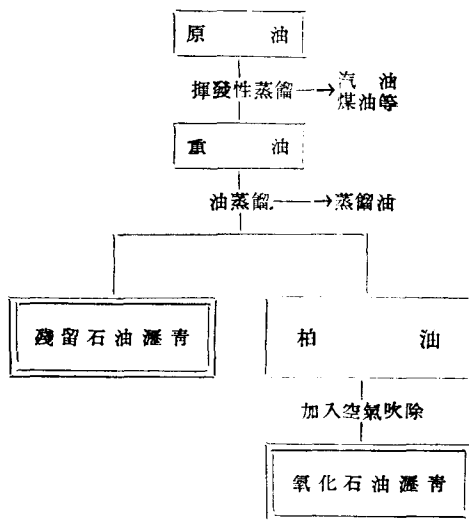


圖 6 石油瀝青製造過程系統圖

二 石油瀝青的性質、分類及其質量要求

石油瀝青從外表面看呈有黃色，燃燒時煙少，臭氣小，瀝青精含量在90%以上，游離炭低。

石油瀝青的分類工作，通常是在工廠實驗室裏進行的。在建築工地因工作條件較差，因此，通常僅需進行如下的幾種試驗：

1. 對石油瀝青軟化點的試驗；
2. 在標準溫度下對石油瀝青硬度的試驗；
3. 在標準溫度下對石油瀝青延伸度的試驗；

根據以上試驗的結果確定石油瀝青的標號。石油瀝青的標號共分五種：I、II、III、IV及V。標號次序的排列，是用以確定石油瀝青在建築工程中的使用範圍。

石油瀝青的標準溫度為 $+25^{\circ}\text{C}$ ，因之石油瀝青標號的試驗，須在 $+25^{\circ}\text{C}$ 下進行。在進行試驗前，需將試塊放入與之同溫度的水中。

石油瀝青的軟化點愈低，則它的延伸度愈大，硬度愈小。石油瀝青經過多次溶化後，便會降低它的延伸度，而增高其硬度，但是仍能保持其原有的軟化點。

4. 閃火溫度：I~III標號石油瀝青的閃火溫度不得低於 200°C 。IV~V標號石油瀝青的閃火溫度不得低於 230°C ；

5. 揮發損失：在任何標號的石油瀝青中，將其加熱至 163°C 經過5小時後，重量損失不得超過1%；

6. 柔性損失（殘滓針入度試驗）：將石油瀝青加熱至 163°C 經過5小時後所得的針入度對最初針入度之比不得小於60%。

今將石油瀝青的性質、分類及其質量要求列表（表1）如下：

石油瀝青的性質分類及其質量要求表

表 1

物 理 及 化 學 性 質	分 號 標 準				
	I	II	III	IV	V
1. 按照環與球法試驗所得之軟化點不得低於(°).....	30	40	50	70	90
2. 按照李察特遜方法試驗在25°C時針入度的限值(公厘)	121—200	71—120	41—70	21—40	5—20
3. 25°C時的延伸度不得小於(公分).....	100	50	40	3	1
4. 在二硫化碳, 氯仿, 三氯乙烯或苯油中的溶解度不得小於(%).....	99	99	99	99	99
5. 於163°C溫度下加熱經5小時後, 揮發損失重量不得超過(%).....	1	1	1	1	1
6. 殘滓針入度(求出損失重量後)對最初針入度之比不得小於(%).....	60	60	60	60	60
7. 閃火溫度(用布倫肯試驗器試驗), 不得低於(%)...	200	200	200	230	230
8. 到達施工地點時的含水量, 不得超過.....	微 量	微 量	微 量	微 量	微 量

石油瀝青的標號亦可從外形上來確定:

I、II 標號的石油瀝青——在室內溫度為 15~18°C 時即行軟化;

III 標號的石油瀝青——以鐵錘敲擊不碎, 只發生變形;

IV 標號的石油瀝青——以鐵錘敲擊後變為較大的圓形碎塊;

V 標號的石油瀝青——以鐵錘敲擊後變為較小的碎塊, 其表面呈現出純黑色的光澤。

三 石油瀝青的用途

1. 用以製造油毛氈、油紙、瀝青麻布等石油瀝青防水捲材；
2. 製造膠着劑，粘貼設備基礎防水層及捲材屋面防水層等；
3. 用作防水層的填充劑。如填灌設備基礎伸縮縫等；
4. 用作防腐塗料、防銹塗料、殺蟲劑和電的絕緣塗料等；
5. 製造石油瀝青混凝土及石油瀝青灰泥等；
6. 製造石油瀝青玻璃膩子。

第二節 焦 油

一 焦油的來源

焦油又稱臭油，是煉焦過程中的副產物。煉焦時，煤在煉焦爐內經過加熱乾餾而產生瓦斯，瓦斯冷卻至 $20\sim 40^{\circ}\text{C}$ 時，凝結出一種有機產品，這就是焦油。

焦油在煤結焦過程中的產量是不均勻的（圖7）。一般是隨着時間的進展而連續地增加的，但在炭化末期，當煤的膠着體會合到一起時，焦油的產生量即激烈地下降，但對整個煉焦爐講，瓦斯中焦油的含量（約為 $100\sim 150$ 克/立方公尺）是不變的，因為爐子是在連續的操作着。現將在各種不同溫度下，焦油分餾物的回收率列表（表2）如下：

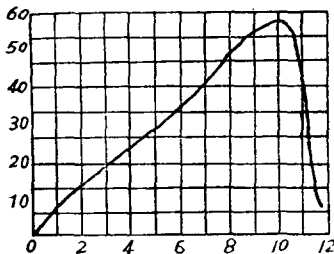


圖7 結焦過程中焦油產生的情況
1. 橫座標為結焦時間（小時）
2. 縱座標為焦油產生情況（公斤/小時）