屋頂鋪盖及防水鋪盖

研究論文集

建筑工程出版社

屋頂鋪蓋及防水鋪蓋
研究論文集

立　之　譯

建築工程出版社出版

·1958·

內容提要 本書是一本論述屋面工程和防水工程中新的構造和新的材料的研究論文集。

本文集中的論文，概括了屋面和防水工程在实踐中使用更为完善的施工方法的經驗。

本書供工程技术人員参考。

原本說明

書　　名　ИССЛЕДОВАНИЯ кровельные и гидроизоляционные покрытия

編　　者　Научно-исследовательский институт по строительству при Министерстве строительства предприятий машиностроения

出 版 者　Государственное издательство литературы по строительству и архитектуре

出版地点及年份　Москва–Ленинград 1952

屋頂鋪蓋及防水鋪蓋研究論文集

立　之譯

*

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号）

建筑工程出版社印刷厂印刷・新华書店發行

書号958　100千字　850×1168 1/32　印張4 插頁1

1958年9月第1版　1958年9月第1次印刷

印数：1—2,560册　定价(10)0.75元

目　　录

序　　言

本書包含有关屋頂的材料、作法和構造問題的一些論文，并反映了近兩年来在研究机構中所进行的一些有关这方面的研究工作。

H.B.米哈伊洛夫和A.C.帕宁的“使用疎水粉的平屋頂和斜屋頂”就是关于使用这种新材料的經驗的一篇論文。文中叙述了材料的性質、制造材料的工艺学以及所推荐的屋頂構造方法，同时还介紹了使用疎水粉的一些經济数据，正如头一批經驗所指出的，疎水粉可同时用作防热和防水的材料，这样就使得鋪盖構造上的解决方法簡化了，同时也簡化了屋頂的建造程序。使用疎水粉也大大节省了屋頂材料。研究机構所进行的科学研究工作对于散狀材料的疎水性提供了理論基础。

A.C.帕宁的“确定分散材料的比面的兩种方法”这篇論文，叙述了在各种工艺程序（道路工程中，疎水粉的制造中，塑膠工業中，水泥工業中等等）中估算分散材料比表面数值的方法，这个方法是建筑科学研究院所采用的。

A.C.考尔班諾夫斯卡雅和O.Б.罗金的論文研究了快凝冷瑪蹄脂。近年来开始有了冷瑪蹄脂这种工業产品，因而也就有了冷法建造屋頂的方法。这些瑪蹄脂的成分，工程师H.B.米哈伊洛夫和П.Э.古卡洛夫早在1938年就已提出，并在許多試驗工段上采用了它。但是这些瑪蹄脂的成分有一个缺点，即鋪在瑪蹄脂上的屋頂油毡必須在几天之內不断的輾压許多次。

1950年，上述論文的作者在冷瑪蹄脂的成分內加入了特殊的附加剂，附加剂提高了瑪蹄脂的强度并縮短了它的凝固期。論文中叙述了試驗工作，并对附加剂的选擇及其効用提供了理論根据。

在C.K.諾斯考夫的“用振动法搗固瀝青混凝土”这篇論文中叙述了試驗的結果，并对所推荐的振搗瀝青混凝土的設备作了論証，这些設备是在鋪設工業房屋的地板及制作防水油毡接头时所采用的。瀝青混凝土振搗問題的解决有很大的实际意义，因为現有的搗固方法往往須采用流动瀝青混凝土，既浪費瀝青又降低屋頂的質量。

H.B.米哈伊洛夫和O.Б.罗金的“卷材屋面的冬季鋪設法”，H.B.米哈伊洛夫和A.C.帕宁的“卷材屋面鋪設工程現行工艺規程的应用經驗”以及O.Б.罗金，C.K.諾斯考夫和П.Г.威謝洛夫的“鋪設卷材屋面及防水層的技术协助經驗”等論文，均系根据近年来在建筑防水研究机構的实驗室中所进行的工作的結果所写成的。上述論文的目的在于向建筑工程师介紹一些屋頂工程的正确的組織和施工方法，同时也介紹一下曾实际帮助过建筑工程的研究机構的工作人員和科学工作者互相合作所得出的一些結果。

使用疎水粉的平屋頂和斜屋頂❶

斯大林獎金获得者
技术科学碩士　H.B.米哈伊洛夫
技术科学碩士　A.C.帕　　宁

在現代的公用及住宅房屋建筑中，一般由鋼材和其他材料建造的斜屋頂已多半由平屋頂代替，斜屋頂既不耐用也不防火，并且和房屋其他部分的投資很不适应，它需要大量的維修費，此外还有許多其他的缺点。平屋頂❷在結構和建筑方面均比斜屋頂好的多；平屋頂的使用和修繕均甚簡單。平屋頂的一个最重要的优点就是可以利用它来作各种用途：例如日光浴場、兒童遊戏場、运动場、夏季电影院和咖啡店、綠化休息处（Озелененное место отдыха）等等。某些專家認为，按照苏联大部地区的气候条件来看，平屋頂是不适用的。这种意見并沒有什么根据。

但是，尽管平屋頂有很大的优越性，在我国还是不十分普遍的，其中的一个原因就是現在所采用的多層屋頂油毡（Рулонный ковер）的平屋頂結構有很大的缺点：例如，这种屋頂很重，建造繁杂，并且在施工时需要非常仔細；現在的平屋頂的造价很高，操作若与規范不符，就会大大降低屋頂使用的可靠性；同时工程質量是随施工时期的气候条件而变的。

对于工業建筑来說，平屋頂和斜屋頂都很重要，斜屋頂可以用作平面尺寸很大的近代多跨工業房屋的屋頂。建筑斜屋頂时，一般均采用三層屋頂油毡作为防水層。这种屋頂比平屋頂簡單而

---

❶ 本文所引用的材料是机械制造部建筑科学研究院的建筑經济室和防水試驗室所研究出来的，也引用了一些設計和施工單位的經驗。

❷ "平屋頂"是指斜面坡度不超过3%的屋頂，和"斜屋頂"是有所区别的。斜屋頂的斜面坡度自7%到20%。

便宜，但是也和平屋頂一样施工很繁杂，同时也需要仔細的操作。

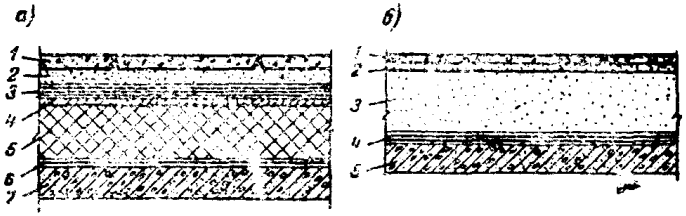

圖 1　居住与民用房屋用的平屋頂，其热阻为 $R_{o6}=1.65$

a ——普通的多層屋頂油毡平屋頂：1—混凝土板，$R_{28}=140$ 公斤/平方公分，尺寸为40×40×4.4公分*；2—排水砂層——5公分厚；3—五層防水油毡，4層油紙（Пергамин）和1層用热瀝青瑪蹄脂鋪設的油毡；4—水泥結合層，$R_{28}=50$公斤／平方公分——厚2公分；5—泡沫混凝土，$\gamma=500$ 公斤／立方公尺——16公分厚；6—防汽層，用热瑪蹄脂鋪設一層油毡；7—鋼筋混凝土支承板——厚10公分

б ——使用疎水粉的新型平屋頂：1—混凝土板$R_{28}=140$公斤／平方公分，尺寸为40×40×4.4公分*；2—疎水砂層——1公分厚；3—疎水灰ТЭЦ，$\gamma=600$公斤／立方公尺——17.5公分厚；4—防汽層，用冷瑪蹄脂鋪設兩層油毡——厚0.5公分；5—鋼筋混凝土支承板——厚8公分。

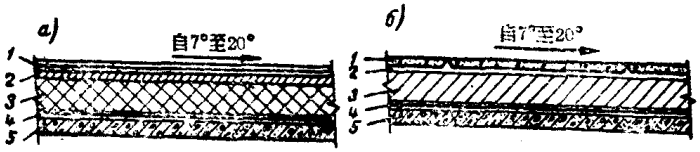

圖 2　工業房屋用的斜屋頂，其热阻为 $R_{o6}=1.00$

a ——普通使用屋頂油毡的斜屋頂：1—三層屋頂油毡——1公分厚；2—水泥結合層——厚2公分；3—泡沫混凝土10公分厚；4—防汽層，用热瑪蹄脂鋪設1層羊皮紙——厚0.5公分；5—裝配式鋼筋混凝土支承蓋板——厚4.5公分。

б ——使用疎水粉的新型斜屋頂：1—混凝土板，$R_{28}=170$ 公斤／平方公分，尺寸为50×50×2公分；2—疎水砂層；1公分厚；3—疎水灰ТЭЦ——厚9公分；4—防汽層，用瑪蹄脂鋪設一層屋頂毡——厚0.5公分；5—裝配式鋼筋混凝土支承蓋板——厚4.5公分

圖1*a*是坡度在3％以下的普通平屋頂的構造圖，有5層防水油毡，而圖2*a*是坡度自7％至20％的普通斜屋頂的構造圖，有3層防水油毡。在这些構造当中，最主要的部分就是多層的防水油毡，它能工作的溫度范圍很大：平屋頂自＋40至－30°C，斜屋頂自＋75至－30°C。为了保証这些油毡的可靠性，屋頂材料和

* 原書为40×40×44，其中的44公分恐系4.4公分之誤——譯者。

供黏合用的瑪瑙脂必須在上述溫度范圍內保持它的防水性能和黏合强度，还应当特别注意接头处的严密性，排水漏斗处的处理以及保溫設备的情况如何。

多層防水油毡的平屋頂和斜屋頂的施工均很复杂，常常由于違反施工次序或材料質量不合要求而出現油毡漏水的情况，因此这种屋頂很难推广应用。

使用疎水粉的屋頂構造

机械制造部建筑科学研究院所研究的屋頂結構主要是采用了新的疎水粉材料，它的特点于下面叙述。圖1б是新型的平屋頂的構造，圖2б是新型的斜屋頂的構造。

普通的平屋頂和斜屋頂都有單独的隔热層和防水層；而在新型的屋頂結構中，疎水粉層可同时作为隔热層和防水層。由于疎水粉透蒸汽，所以在屋頂結構中設置一層防汽層，以防止水汽和空气的混合体穿过疎水粉，同时也防止溫度急剧下降时水蒸汽在疎水粉中凝結。

标准溫度-湿度狀态下的工業房屋的斜屋頂，可以用瑪瑙脂黏鋪屋頂材料作为防汽層；次要房屋的屋頂則可塗几層瀝青瑪瑙脂作为防汽層；住房的屋頂可鋪兩層屋頂油毡作为防汽層，这种加强的防汽層是考虑到住房有这种需要而鋪設的。

在平屋頂的新型結構中，疎水砂層主要是用以固定疎水粉的表面，所以比普通油毡平屋頂所用的排水砂層薄一些，油毡平屋頂所用的排水砂層还用以調整屋頂的坡度。价格昂貴、鋪設繁杂的多層屋頂油毡在新型結構中不采用，而是將防止潮气的防潮層用价格低廉、热工指标很高的疎水粉来代替。

在新式構造的平屋頂和斜屋頂中，接头处的作法和排水漏斗处的处理方法与多層油毡的屋頂不相同。

屋面与屋檐的接合方法（圖3）是先在屋檐的頂面粘上一層油毡，然后再用鍍鋅鉛鉄作上屋檐板，防汽層伸到屋檐板內并粘在屋檐板上，然后从上面在瑪瑙脂上安設生鉄屋檐柵，生鉄屋檐

柵用以攔擋屋頂的散粒材料和混凝土板，疎水粉層鋪到屋檐柵的中間，再往下即鋪碎石以代替疎水粉。

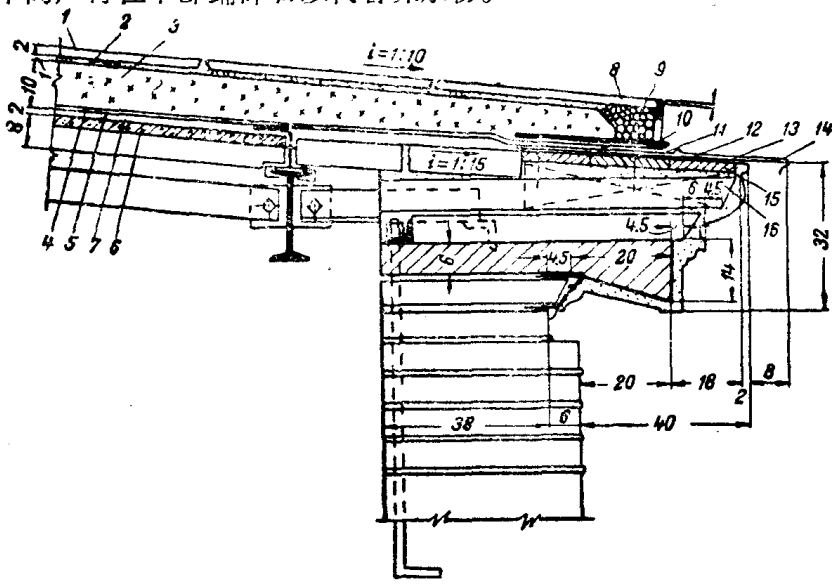

圖 3 無排水溝的屋檐与屋面之接合詳圖

1—混凝土板——厚 2 公分（格子也算在內）；2—粗粒疎水砂層——厚 1 公分；3—疎水灰——厚10公分；4—冷瀝青塗料；5—油毡一層；6—水泥結合層——2 公分厚；7—裝配式鋼筋混凝土板；8—碎石，粒度15～20公厘；9—生鉄屋檐柵；10—瀝青瑪瑞脂（热的）；11—油毡一層；12—鉛鉄（鍍鋅的）；13—油毡一層；14—屋檐灣板；15—鋪屋面板条——厚2.5公分；16—挑檐木

屋面和天窗檐口接合的作法也完全相同（圖 4 ）。

天窗的屋面和正面的女兒墻接合时，須將屋面的水泥結合層灣到女兒墻的垂直面上（圖 5 ），在这段結合層上粘上兩層油毡（代替粘在屋面結合層上的一層防汽油毡），并將油毡从女兒墻的頂面（木料部分）繞到女兒墻的外面釘住，这兩層油毡和防汽層的接合詳圖如圖 6 所示。疎水砂層鋪至距女兒墻約10公分处，在疎水砂層上鋪置一排混凝土板，板的一面有一垂直边，垂直边的高度和女兒墻頂的高程齐平。將这些混凝土板安好后，將板和女兒墻之間的空隙用疎水粉塡滿并分層压实，然后用鍍鋅鉛鉄鈑將所有的結構部分（女兒墻頂，疎水粉塡充的空隙，以及混凝土板的垂直边）遮盖起来，并从上面盖上混凝土制的女兒墻頂板。

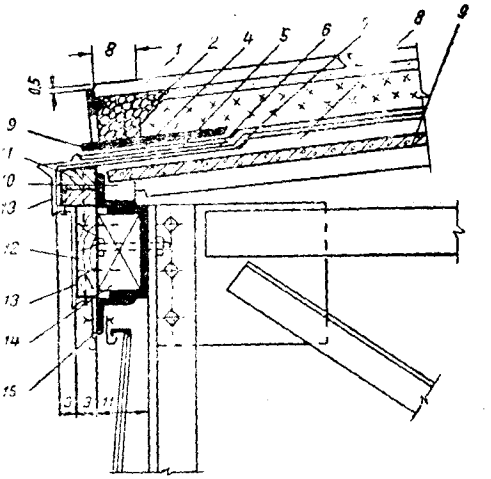

圖 4　天窗屋面和檐口之接合詳圖

1—混凝土板——厚 2 公分；2—碎石填充層，粒度15～20公厘；3—生鉄屋檐槅；4—瀝青瑪瑙脂（热的）；5——層油毡；6—鍍鋅鉛鉄；7—油毡層；8—水泥結合層——厚 1 公分；9—裝配式鋼筋混凝土板；10—1：3 水泥沙漿；11—8×4 公分的木板，l＝天窗总長；12—18×3 公分的木板，l＝天窗的总長；13—鍍鋅鉛鉄；14—挑檐木，間隔150公分，10×10公分，l＝16公分；15—接头处的鉛鉄墊片寬 4 公分

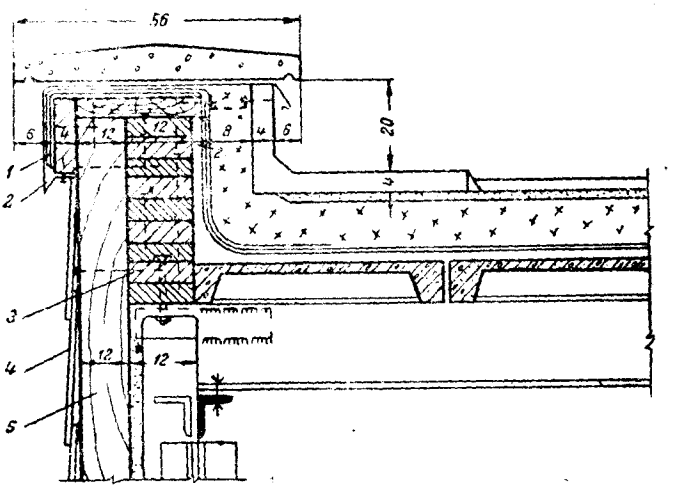

圖 5　屋面和女兒墻之接合詳圖

1—油毡 2 層；2—鍍鋅鉛鉄；3—木板——厚 4 公分；4—石棉板；5—木板

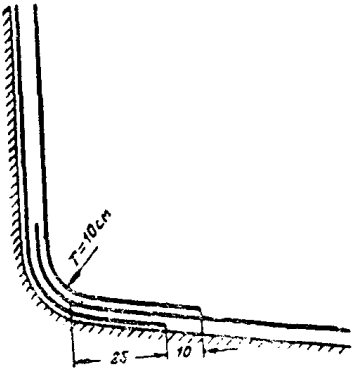

圖 6　与防汽層接合处兩層油毡之接合詳圖

屋面和隔火墙的接合法（圖 7 ）与屋面和女兒墙的联接法相同（圖 5 和 6 ），仅有一点区别，即粘在垂直結合層上的兩層油毡就到墙頂为止而不繞过墙頂。接合的高度很高时，可以采用垂直立起来的平板来代替帶有垂直边的板（圖 8 ）。

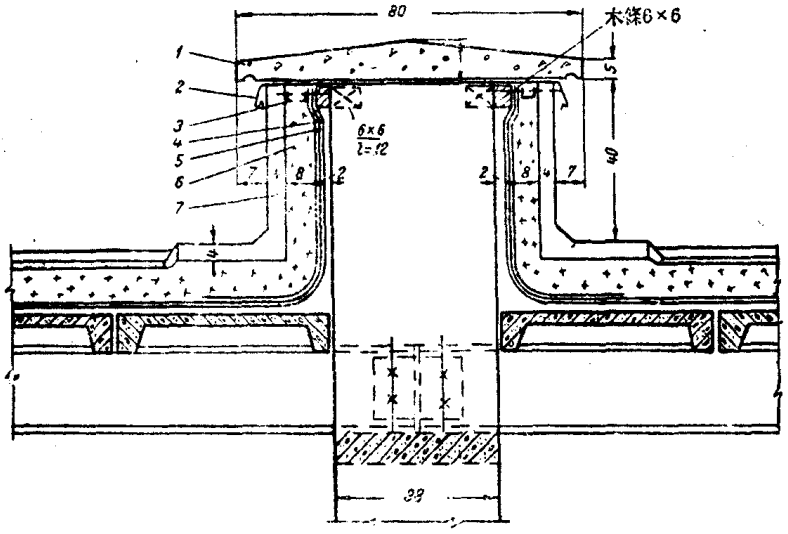

圖 7　屋面与隔火墙之接合詳圖

1——面抹光的混凝土塊；2—鍍鋅鉛鉄；3—鍍鋅扒釘；4—水泥抹灰層；5—二層油毡；6—疎水灰；7—混凝土板

屋面与磚石墙壁的接合处（圖 8 ）也按同样的原則操作。在高出屋面45～50公分的墙面上挖一道深 6 公分，寬 7 ～ 8 公分的小槽，小槽平行于屋頂和墙壁的交綫开挖，水泥結合層就到这个小槽的下緣为止，并在結合層上粘上兩層油毡。垂直的混凝土板

与小槽的下緣相平。然后在混凝土板和粘着油毡的混凝土結合層之間塡以疎水粉，并逐漸压实；最后在小槽的下面和垂直的混凝土板上盖上鍍鋅鉛鉄擋板，擋板上面盖上混凝土塊，混凝土塊用砂漿砌在小槽內。

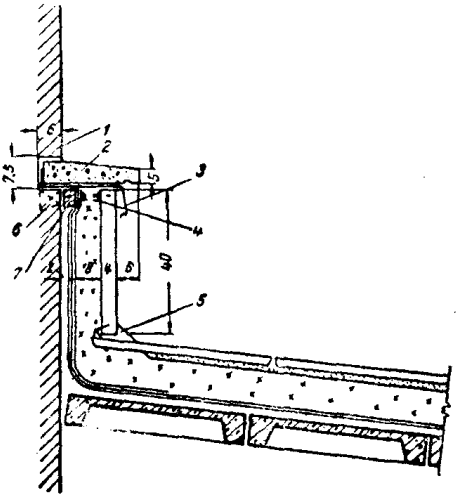

圖 8　屋面与磚石墙壁之接合詳圖

1—砂漿；2—混凝土塊；3—鍍鋅鉛鉄擋板；4—鍍鋅扒釘；5—水泥沙漿；6—木磚 6×6×6 公分，每隔75公分設一个；7—木条 4×6 公分

屋面与木墙或其他輕型結構墙壁（天窗四边的墙壁）的接合处和屋面与磚石墙壁的接合处有所不同，其区别在于垂直疎水粉層的防护措施不同（圖 9）。圖 9 中的帶有垂直边的混凝土板并不是必需的，也可用垂直立起的平混凝土板来代替（圖 8）。

屋面与天窗立墙的接合法（圖10）和屋面与輕型結構墙壁的接合大致相同。

生鉄屋檐柵如圖11，12a及12б所示。

为了减少重量并节約生鉄，在鉄柵底上每隔 5 公分留10×15公分的空隙。

生鉄柵适用于住宅及公用房屋的平屋頂，工業房屋的天窗屋檐需要很多的生鉄柵，因此为了降低造价也可采用虽不合算但很

簡單的鋼筋混凝土屋檐柵来代替生鉄柵（圖13）。

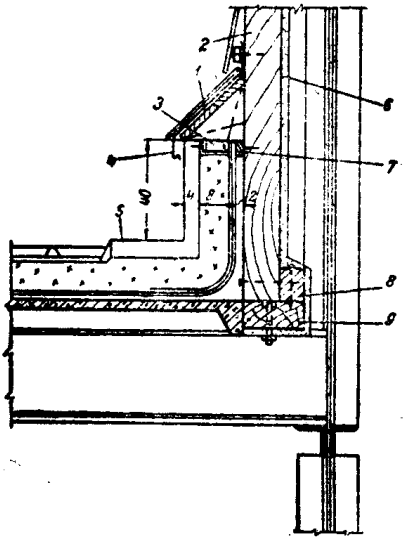

圖 9 屋面与木墻或其他輕型墻壁之接合詳圖

1—石棉板；2—木板；3—疎水砂塡充層——厚 8 公分；4—裙板；5—水泥砂漿；6—抹灰層；7—木条4×6公分；8—方木 5×8 公分；9—方木17×8公分

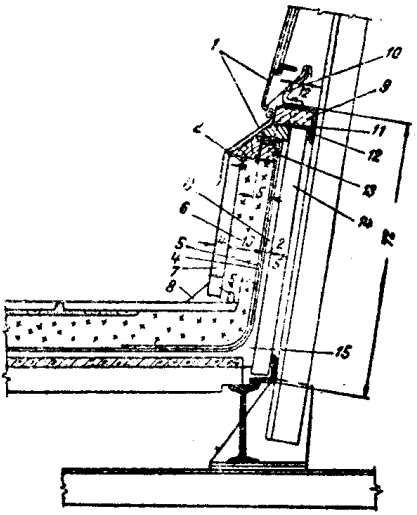

圖 10 屋面与天窗立墻之接合詳圖

1—鍍鋅 鉛鉄；2—鍍鋅 鉄 扒釘；3—水泥層，厚 2 公分；4—二層油毡；5—冷瑪瑞脂塗料；6—疎水灰——厚10公分；7—混凝土板——厚4公分；8—水泥 砂漿；9—木板 12×4 公分；10—弯肘形鉄，每隔 40 公分按一个；11—螺栓，直徑10公厘，l=65公厘，每隔400公厘按一个；12—角鉄100×100×6，l=天窗全長；13—方 木 7×5 公分；14—裝配式 鋼筋 混凝土板；15—1：3水泥砂漿

对于使用疎水粉的平屋頂專門研究出一种完全新型的排水漏斗，它的構造与普通的平屋頂和斜屋頂所采用的漏斗大不相同。

新型漏斗（圖14）由下列各部組成：下面的漏斗 1，安設在它上面的隔杯 2（附有安置在隔杯上的四个扇形排水柵 3），上面的漏斗 4，它安設在隔杯的圓柱形孔的中間。漏斗上并盖有漏水柵5。这样，漏斗的構造是兩層的。由屋頂防护鋪盖層上流来的大量的水，經过漏水柵流入上面的漏斗中，滲到疎水砂層上的水或經过漏水柵落到漏斗內的碎石中的水，則經过扇形排水柵流到

下一層去——漏斗的隔杯內。

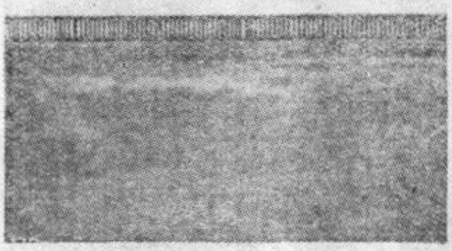

圖 11 安好的生鉄屋檐柵圖

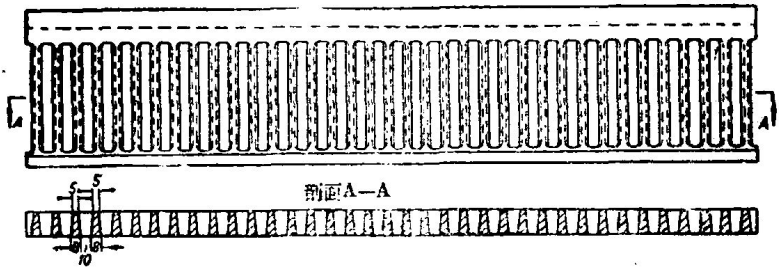

圖 12a 生鉄柵，立面圖（尺寸以公厘計）

漏斗的構造詳圖如圖15所示。如果疎水粉層有某些毛病，水就会由某些地方穿过疎水粉，但水即停留在防汽層上。因为在鋪設疎水粉之前防汽層上先塗一層瑪瑞脂，因此疎水粉層底部的顆粒就粘到屋頂材料上面，而水就不可能沿着防汽層漫流。如果在鋪設疎水粉之前防汽層上沒有塗瑪瑞脂，則滲进来的水就会沿着屋頂材料漫流，此时水就从下面的漏斗排出，因此下面的漏斗就好象是第三道保險一样。在同一个漏斗的三个水平面上收集水流，在排水方面比目前所采用的漏斗較为可靠。

新型漏斗用不着改变其構造就可适用于任何厚度的疎水粉層，因为上面的漏斗的下部是圓柱形的，它可以放在隔杯的任意深度上。

在工業房屋中，为了保証外面的排水漏斗在冬季能正常工作，并不需要特殊的加热設备来防止漏斗里的水冻結，因为屋子

里的热空气会冲洗漏斗。在公用房屋中設置外面的排水管时，可在下面的漏斗四周安設特制的蒸汽管杯以加热漏斗。

新型的平屋頂和斜屋頂在使用条件上有許多优点。在平屋頂和斜屋頂的普通結構中，防水層（屋頂油毡）一年之中要在正負溫度交替中工作，油毡因而破坏。此外，在平屋頂中，瀝青屋頂材料長期处于潮湿狀态中（在含水飽和的排水層下）可能腐朽并失却力学强度。在新型的平屋頂結構中，由于疎水粉的导热系数很低，由屋頂材料作成的防汽層在全年之內經常处于正溫度中，防汽層的寿命因而大大加長。另外，瀝青屋頂材料（防汽層）位于疎水粉層的下面，不会与水直接接触而經常处于干燥狀态，因而保証了它的耐久性。

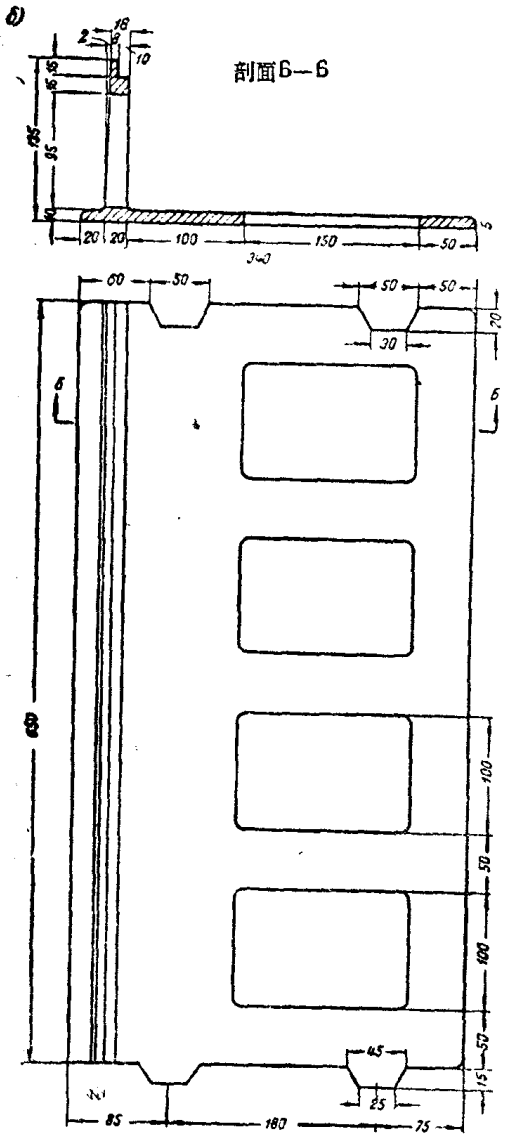

圖 126 生鉄柵，平面圖(尺寸以公厘計)

为了檢查一下植物在这种屋頂上生長是否有危險，建筑科