

中国科学院土壤研究所分析室 編著

县級土壤肥料化驗室的設計

上海科学技术出版社

中國科學院上海植物生理研究所 編

土壤肥料化學實驗的教學

上海科學技術出版社

內 容 提 要

本書內容主要介紹化驗室的作用，化驗室的房屋設計、儀器設備、必備藥品以及化驗室的設計實例。由於作者在編寫前曾協助幾個縣進行土壤肥料化驗室的建立，了解當前縣和公社建立化驗室所存在的問題，故內容較能結合具體情況，可供縣、公社和農校等建立土壤肥料化驗室的參考。

縣級土壤肥料化驗室的設計

中國科學院土壤研究所分析室編著

上海科學技術出版社出版

(上海南京西路2004號)

上海市書刊出版業營業許可証出 093 號

上海市印刷六廠印刷 新華書店上海發行所總經售

開本 787×1092 精 1/32 印張 1 字數 23,000

1959 年 4 月第 1 版 1959 年 4 月第 1 次印刷

印數 1—3,200

統一書號：16119·325

定價：(九)0.11 元

随着农业生产大跃进，各项事业都突飞猛进地发展。党提出全党全民办科学的方针也迅速的贯彻在各项工作中。目前国内许多县和人民公社都纷纷要求建立能够分析土壤肥料的化验室，以适应大跃进的需要。以江苏为例，就有很多的县提出这个要求。

根据这个要求，我们深入了几个县，做了协助县里建立土壤肥料化验室的工作。通过工作，发现了一些问题，如根据目前县里的需要和条件应建立一个什么规模的化验室、在设计 and 建造化验室时应考虑些什么问题、应该添置哪些必需的仪器和药品……等，这许多问题，都是急待解决的。

针对这些问题，我们编写了本书。必须说明：本书所提的要求，不可能适合所有地区的条件和需要，而是根据县的一般情况提出的比较正规的化验室设计。我们认为：一方面土法上马，另一方面考虑逐步走上正规化还是需要的。同时通过这样一份材料，可能对土代洋提供必要的参考。因此，本书提供的图样和资料，不是一成不变的，可以根据具体情况灵活运用这些资料。象天平室的天平台，在缺乏水泥的地方，可以选用坚硬的木料，做成尺寸较厚的台子代替水泥台。地面也可不用水泥，为了防止天平台的震动，可以只在台的四脚，打下牢固的地基。在改装成化验室的房间里，如果照明不好，而又不便另设窗户时，可以在屋顶开设天窗，同样能够改善照明条件。再如安装抽气橱，当购买抽气马达困难时，也可以采用加热排气烟道的办法，使空气对流，排除毒气。

由于时间匆促，我们写下的这些意见，一定有不完备的地方，仅供县里及有条件的公社筹建土壤肥料化验室的同志们参考，并希给予指正。

目 录

一、土壤肥料化驗室的作用.....	1
二、土壤肥料化驗室的設計.....	1
(一)化驗室位置的选择.....	1
(二)化驗室房間的安排.....	2
I.化驗室房間的设置.....	2
II.化驗室房間內部.....	3
III.化驗室的供水和排水.....	5
IV.电源.....	6
V.化驗室的家具.....	7
三、土壤肥料化驗室一个設計实例.....	14
四、仪器設備和必备藥品.....	15
(一)仪器部分.....	16
(二)一些自制儀器的介紹.....	24
(三)藥品部分.....	27

一、土壤肥料化驗室的作用

县一級农业科学研究机构設置的土壤肥料化驗室，可以逐步的起到下面一些作用：

(1) 通过土壤和肥料的化驗，可以为指导合理施肥、合理灌溉(在盐碱土地地区可以配合制定灌溉定額)及其他农业技术措施提供有力的科学根据。

(2) 配合县里的土壤調查，編制县、人民公社土壤图及土壤肥力图，而这些資料是土地规划、改良土壤不可缺少的資料。

(3) 結合丰产試驗田进行室内分析，使丰产試驗得到更多的科学根据。

(4) 通过化驗工作，鉴定本地区群众創造的多种土制肥料的肥效，以及各种无机、有机肥料的品质。

(5) 配合研究所进行其它試驗工作。

(6) 为本地区培养更多的化驗土壤肥料的技术干部。

二、土壤肥料化驗室的設計

(一) 化驗室位置的選擇

选择化驗室的地点是很重要的問題，由于化驗室經常会产生一些有害或有臭味的气体，所以無論是建造新的試驗室或者是利用現有的房屋改装成化驗室，都要考虑到卫生和安全；必

須注意不要靠近住宅区、食堂或仓库，亦不要建筑在房屋密集的办公地区等等。

如果化验室設置在县的科学研究所建筑内，最好选择向南而靠东的房屋，这样可以避免夏天过多的西晒（在冬季西北风較大的地区，这样做也是适宜的）。

化验室的設置，还应该考虑到在供应水电和运输方面都不会发生很大困难。

化验室的建筑不宜設置在地形低凹的地方，因为在这样的地形里，空气比較潮湿，对于存放仪器药品及进行化验工作都是很不利。如果遇到这种地形，我们应该把地基修建得高一些。

(二) 化验室房間的安排

根据目前县里的条件和需要以及建立化验室所必須考虑到的条件，化验室房間的設置和安排可以按照下面所提出的方案来进行。

I 化验室房間的設置

1. 化验室 分第一化验室和第二化验室。第一化验室是进行化验的主要房間。

凡在化验过程中可能发生有害气体的操作，都宜集中在第二化验室中进行。在这间化验室里安装通风橱，有害的气体可以順着通风橱的烟道飞散高空中。例如：測定全氮的消化过程、測定有机质的油浴消化过程或測定肥料中磷素的三酸消化过程等等都必須分別在这间化验室里进行。也可以把一些高温設備、如茂福炉等安装在这间屋里。

通风橱的抽气装置，还可以供这间化验室换气使用。

2. 天平室 天平室的位置最好安置在靠北面的房間

里，这样可以防止直射太阳光对分析天平的不良影响。天平室内一般不应该进行化验工作，因为化验工作，一般都有侵蚀性气体发生，对分析天平带来严重的危害。天平室要严格地避免任何震动，因此要求牢固的水泥地面，同时象門或窗被气流猛烈的吹动时发生的震动等，都必须避免。必须指出，任何震动都能给分析天平带来相当害处。

在不影响分析天平的情况下，可以允许滴定操作也在天平室内进行。

3. 标本室 标本室是陈列已经处理好和等待化验的标本的地方。对已经化验完毕，不需要保留的标本，应该及时处理好；对需要保留的标本，可以陈列在专设的标本架上。这些工作都要做到井井有条，步步记录，以便使用时容易明了。

4. 标本处理室 从田间采回来的标本——土壤或肥料，一般需要经过阴干、压散、过筛等步骤。标本处理室是为进行这些工作而专门设置的。

标本处理过程不可在化验室中进行，免得灰尘飞扬，影响化验工作；同时化验室中的一些气体，也会被土壤标本所吸收。

II 化验室房間內部：

結構 供化验室用的建筑，至少要磚木结构的房间，不得在木造或茅屋中设置化验室。

牆壁和天花板 为了避免灰尘的积累，化验室的墙壁和天花板必须是平整的，经过粉刷的。在天花板上不必另开气孔，在天花板上和墙壁上也不要塑造花纹。没有天花板的房间是不好的。

地面 化验室的地面用水泥做较适宜。如果用涂漆的木板做地面也可以，但要防止具有腐蚀性的化学药品对地面的破

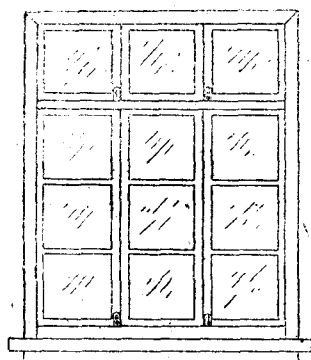


圖1 三折窗

坏。

門窗 在化驗室、天平室、标本室等房間，門的上部須嵌玻璃，以免手持物品的人互相碰撞造成事故。窗子的面積為房屋面積的20%左右；如果面積過小，室內陰暗對工作不利。窗戶台的高度可與實驗桌的高度相等或稍高出一些。窗戶式樣除二折窗外，也可以採用三折窗(圖1)。

在門和窗的上部必須設有通氣用的小窗。經常有陽光照射的窗子，要裝上布質的窗簾，以保護某些儀器和藥品。

照明 化驗室內供照明用的電燈，應該選用散射的日光燈或乳白色燈泡。安裝電燈時應該注意適當的安排，不要有陰影遮蔽工作台。安裝電燈的數量，以進行工作不感到不適為標準。

溫度、濕度和通風 化驗室內的溫度、濕度和通風設備，對化驗人員順利進行工作，有很重要的意義。

室內過於潮濕對於許多儀器會造成損壞，如裸露的金屬部分會生鏽，某些零件會生霉；又如光电比色計受潮後，光電池靈敏度就會顯著下降，甚至失效。

室內溫度過高，有些易揮發的藥品就不能繼續在化驗室內存放。象在溫度較高的情況下開啟較濃的氨水，稍不留心就會發生嚴重事故。溫度過低，許多化學藥品會發生物理性狀的改變。象0.8N重鉻酸鉀水溶液在 0°C 以下時，將析出結晶，濃度值也就改變了；盛水器皿也將因冰凍而發生破裂……等等：這

些都給分析工作带来不少困难。化驗室內常用的量度器皿，制造厂里通常是在 20°C 下来进行体积刻度的；如果在过高或过低温度下量取溶液，就会发生显著的体积差异。

化驗室通风 化驗室通风是十分重要的問題，它不但关系着化驗工作的准确度，也关系着工作人员的身体健康。

在化驗工作中，常常会离析出一些有害的气体，也会产生一些尘埃和水蒸气，尤其当进行某一些操作时，空气污浊得更快。为了很方便的排除化驗室中的污浊空气并更換新鮮空气，可在窗子的上部气窗孔里或墙上装一只小功率的排气风扇。在安装排气风扇时要注意本地的常年风向，如果是北风多而强，就不适宜安装在朝北的墙壁或窗子上。

III 化驗室的供水和排水

水的供应对于化驗工作有极重要的意义，沒有水几乎就不能进行工作。

在設有自来水厂的地方，可以很方便的接上公共水源；而在沒有自来水厂的地方，可以自行建造簡易的蓄水池（图 2），蓄水池的水源可以打井和用唧筒吸取井水的办法来解决。如果連这种条件都缺乏，可以用两个水缸或大桶用虹吸的办法来代替。

如果化驗室須安装 6 个水龙头（考虑到同时使用的机会不多），則蓄水池的容量最小应该是半徑 1.5 米、高 2 米，下面底座高度宜 5 米左

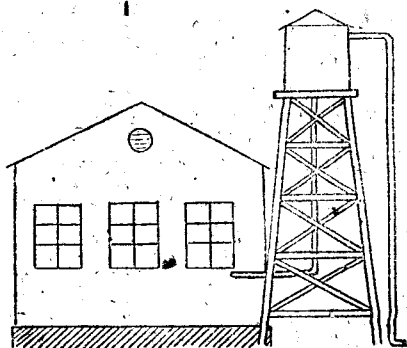


圖 2 簡易的蓄水池

右。底座一般用磚砌成或用塗瀝青的木柱撑起，建在牢固的地基上。蓄水池可用鉄桶或大木桶做成，也可以用水泥做成。在建造蓄水池的时候，应当考虑到冬天的防冻工作。为了了解蓄水池水量多少，需要装上量水标尺。

当化驗室近旁有井时，可以直接用唧筒将水压上去。如果水源较远，应当在水塔（即蓄水池）下造一个水泥貯水池，貯了水后，再用唧筒压上去。如果水质太坏（象含泥沙过多或发綠发臭时），就必须清洁处理，处理时可用物理的或化学的方法。

象这样設計的蓄水池所产生的水压，是可以用来安装噴水抽气泵进行抽气操作的；而且这种蓄水池，在当地修建自来水厂之后，仍然可以作为稳定水压的装置。

关于排除化驗室的污水也是重要的。在化驗室地下应该安装排水管道。要注意含有害物质的污水，绝对禁止流入供人畜飲用的水池或其它水源中。实验过程中弃去的廢浓酸、浓碱或有毒物质，应倒在一个专用的大釉质痰盂里，然后在空曠的荒地上，掘个3尺左右的深坑，将它倒入，用土埋上。

IV 电源

在安装化驗室的电源綫路时要經過严格的审查，最理想的，是按照化驗室的最大耗电量来設計綫路。根据一般情况，最少要按照8千瓦功率来設計。

必須注意：在化驗室的不同房间中装配綫路的情况，应该和实际耗电情况相一致；若不注意到这一点，而在局部綫路上同时装上几只电热器，导綫就会因負荷过重而发热，严重情况下就会发生火灾。

在供电綫路上装置的保險絲被燒断时，就表明綫路已負荷过重，遇到这种情况就必须仔細寻找原因，若采用加粗保險絲的

办法来維持綫路过重的負荷，是非常危險的。

(为防止火灾事故和人身伤害事故，化驗室应設置必要的防火用具和医药急救箱。)

V 化驗室的家具：

为了使化驗室工作人员在进行分析操作中感到便利和舒适，化驗室內的桌、櫥、家具等，就必须具有特殊的規格和式样。

下面介紹一些这方面的材料(如果經費有困难，图中的屨斗可以精簡一部分)：

实验桌——双面实验桌(图3) 这种实验桌是双面的，两面都能进行分析工作。桌子的尺寸一般为 $300 \times 150 \times 90$ 厘米^①。在桌子的中央有一条剖面为 15×6 厘米的水沟槽，水沟槽由木材制成，外包以青鉛皮或涂瀝青的白鉄皮。水沟槽的上部

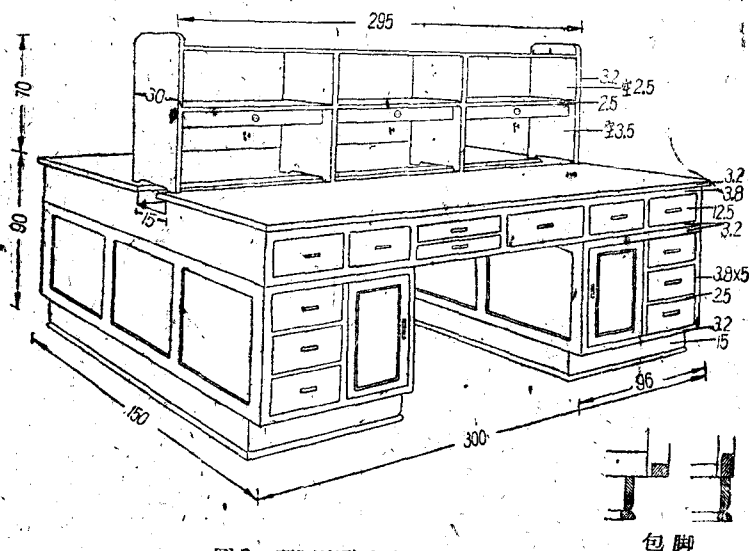


圖3 双面实验台(單位：厘米)

① 1米(公尺)=100厘米(公分)=1000毫米(公厘)≈3市尺。

立着长条实验架(实验架是独立的可以移动的部分)。整个桌子由上面的桌面部分及下面的两侧部分联接而成。为了使工作人员进行工作便利,通常在实验桌下面留有凹形部位(包脚)(如图3),这样工作人员可以站得更靠近桌面进行操作。

选择制造实验桌的材料是重要的事情,尤其是实验桌的台面,应该选用坚硬的、不易变形的、少节疤的木材。

水沟槽应当稍有一些坡度,以便使污水顺利地流进洗涤槽里。

槽上的实验架和桌面通常涂布两次耐酸硷的中国生漆。其余部分只要涂布黄色凡立水就可以了。

实验架的空挡部分用来装置电源和设置水龙头,以便安装喷水抽气泵。双面实验桌共装有大小抽屉二十多个,靠上面的抽屉通常比靠下部的抽屉深度要浅些,以便盛放不同形状的器皿。在实验桌中部有重叠着的两只深度较小的抽屉,通常把下面一只抽屉用来陈放滴定管,由于滴定管较长,所以这只抽屉的长度做得和桌子的宽度一样,这样在双面桌的两边都可以放置滴定管。所有的抽屉都要尽可能做得长一些。可以利用三夹板来制作实验桌的抽屉底板、各个抽屉间的隔尘板及用来做下部小柜的门。

实验桌下部的小柜,用隔板分为二层,隔板做成活动的;除了存放器皿外,也可以把一些怕见光的试剂贮在里面。

单面实验桌 双面实验桌放在化验室中央,单面实验桌在化验室里是靠着墙壁放置的。为了能陈放各种不同的仪器和器皿,以及给分析工作更多的方便,单面实验桌可以做成不同的式样(如图4、5、6),按照化验室的具体条件,可以灵活运用这些图样。

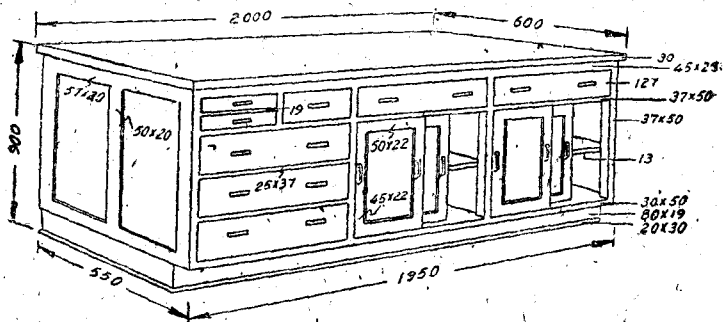


圖 4 單面實驗台(一)

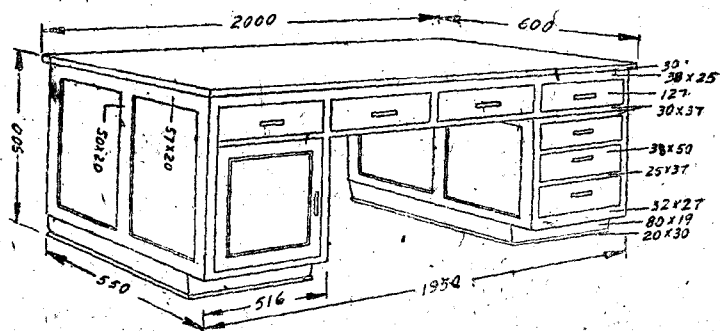


圖 5 單面實驗台(二)

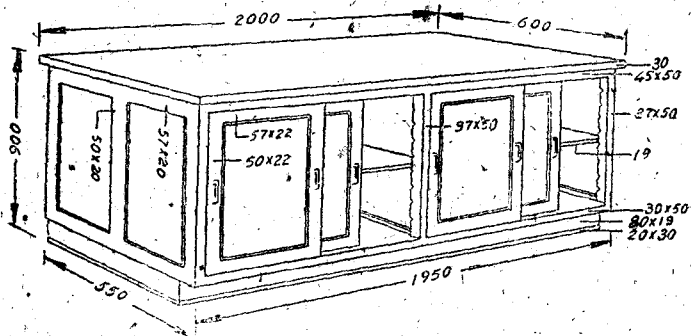


圖 6 單面實驗台(三)

注：圖 4、5、6 內長度單位，都是毫米。

天平台 天平台安装在天平室里，主要用于放置分析天平，由于分析天平具有高度的灵敏性，所以天平台必须有较好的结构。

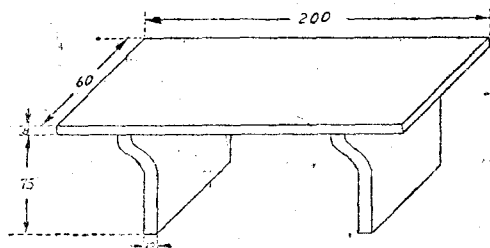


圖7 水泥台(單位：厘米)

通常我們可以象圖7所指出的規格做成鋼筋或竹筋的水泥台。整個台是由兩個底座和一個台面三部分組成。台面要求磨光，並力求做成水平面。在天平室里安裝天平台時，底座和地面、和台面，底座及台面和牆壁之間，都要用水泥粘合起來。

通風櫥 通風櫥的式樣有很多種，圖8是其中一種，下面根據圖的式樣來說明它的特点。

整個通風櫥分為三部分，最下面是水泥的台座，上面是嵌有玻璃的木櫥，木櫥的頂部裝有通向屋頂的排氣煙道。木櫥部分的正面，安裝有兩扇可以上下移動的活門，在活門上還安裝有可以向外開啟的小門，小門用來檢查通風櫥中進行的實驗過程，而不需要開啟大的活門。

木櫥頂部形狀象倒置的漏斗(角度為 35° 左右)，中央是排氣口，這樣有利於排去有害氣體。排氣口若安裝在其它部位，尤其是安裝在櫥頂以下的部位，都不能最有效的排除有害氣體。通風櫥內的台面是鋪有瓷磚的水泥台面。這樣的裝置，可以有效地耐酸鹼和防止一些侵蝕性氣體。

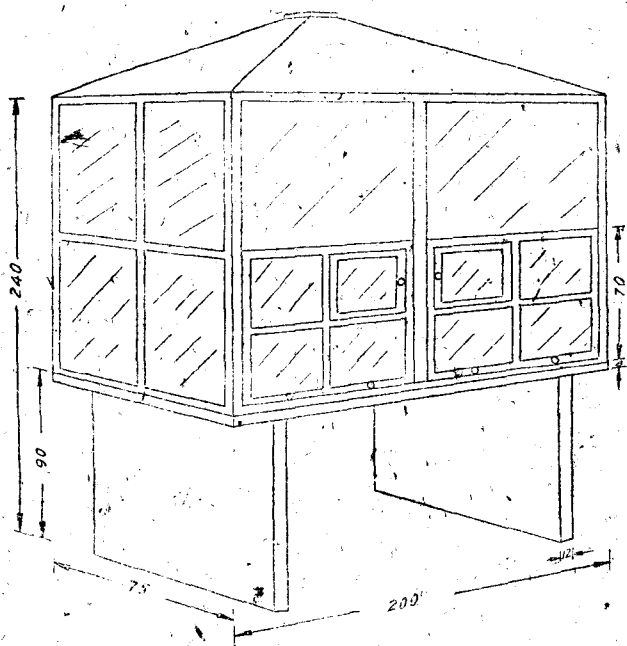


圖8 通風櫥(單位: 厘米)

通風櫥的木質部分可涂上黃色凡立水。

為了在通風櫥內使用電熱儀器，可以在通風櫥的一側裝置單獨的配電板和大小不同的插座。

通風櫥的排氣口是和排氣道相聯接的，排氣道的另一端又和安裝在屋頂的排氣風扇聯通。排氣道用白鐵皮或木材制成，裏面可以塗布瀝青。裝置通風道時，應注意盡量減少拐彎部分，所有的拐彎部分，都要做成弧形而不是直角形，這樣可以提高通風效率。

在安裝排氣風扇時，要注意盡量防止風扇在轉動時發生的震動，以免給化驗室帶來不利的影响。

洗滌槽和淋洗架 在双面实验桌水沟槽的一端，装有一只洗滌槽。槽上装有自来水龙头 2~3 个。两边的两个各距槽底 40 厘米，中央的距槽底 65 厘米。

这样的洗滌槽是瓷质的或木质的(当采用木质时，内壁应包以青铅皮或白铁皮)，尺寸为 $60 \times 40 \times 15$ 厘米，在水槽上壁装有溢水孔，水槽底部有排水道。整个洗滌槽架设在木质或铁质支架上。

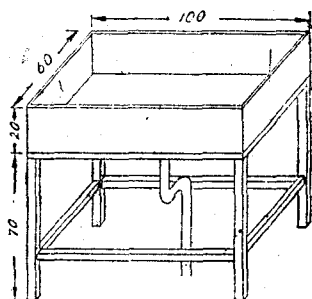


图 9 洗滌槽

图 9 的大洗滌槽是用以洗滌大量器皿用的。槽身为木质结构，内壁包以青铅皮或白铁皮，槽的深度为 20 厘米，长宽可根据需要自定。槽的上部装有两个平行的水龙头，距槽底 48 厘米。槽的下部装有排水管和溢水道。

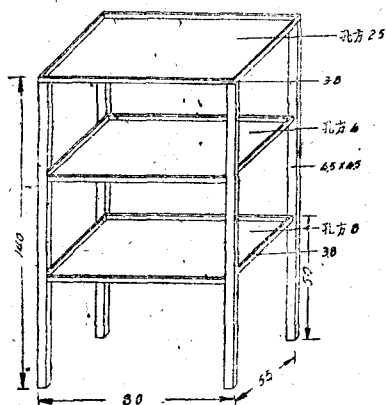


图 10 淋洗架

如果洗滌槽是靠墙壁安装的，应该在洗滌槽靠墙地方装置一块隔水板，这样在洗滌器皿时就不会让污水溅在墙壁上。

已洗滌干净的玻璃器皿，可以放置在淋洗架(图 10)上。淋洗架上设有许多大小不同的孔，洗净的仪器倒置在