

工業衛生普及小叢書

工業炭疽病

刘雪園 編

上海衛生出版社

內 容 提 要

炭疽病主要是畜產品工業和畜牧業的重要職業病。控制這種職業病，不僅可以保證有關工業農業從業人員的健康，而且也有很大的經濟意義。

本書簡要地介紹炭疽病的一般症狀，說明它是怎樣在有關工業中傳染散布的，用什么方法來防止和消滅炭疽病。內容雖然偏重於工業，但與農業仍有不可分割的聯繫。因此，這本普及性的工業衛生讀物，既可供皮革加工業、毛紡織業、屠宰業、皮毛運輸業的工作人員和衛生幹部閱讀，也可為畜牧業的從業人員參考。

工業衛生普及小叢書

工業炭疽病

劉 鳳 蘭 編

*

上海衛生出版社出版

(上海淮海中路 1670 弄 11 號)

上海市書刊出版業營業許可証出 (880) 號

上海聯文印刷廠印刷 新華書店上海發行所總經售

*

開本 787×1092 耗 1/32 印張 3/4 字數 16,000

1957 年 2 月第 1 版 1957 年 2 月第 1 次印刷

印數 1—2,500

統一書號 T 14120·180

定價 (5) 0.08 元

614.4
4333

目 次

一、什么叫炭疽病？炭疽病是怎样發生的？	2
二、工業生產中的炭疽病	4
三、在工業生產中怎样会傳染到炭疽病的？	6
四、人感染了炭疽病有些什麼病狀？	7
五、怎样防止和消滅工業炭疽病？	9
1. 嚴格控制炭疽病的牲畜	10
2. 對原產地皮毛收購機構的皮革和畜產品的 炭疽檢驗	12
3. 改進交通運輸工具，防止炭疽病原的散播	16
4. 增加設備改善操作條件	17
5. 使用合理的防護用具	18
6. 認真嚴格的經常進行消毒	22
7. 加強衛生宣傳教育，認真執行操作制度	23

一、什么叫炭疽病？炭疽病是怎样發生的？

炭疽病又叫脾脫疽病，或毛工病，是人或动物因接触到炭疽桿菌而引起的一种急性傳染病。这种病在人类以發生在皮膚上的为多，如在頸部、臉上或四肢上。患病处初生一个小癰，到后来这一处皮膚变黑像炭一样，所以叫它炭疽病。

在畜产品的工業生產中，往往有人生这种病，因为工人在操作过程中感染到畜产品中的炭疽桿菌，所以也是一种工業病。这种病主要發生在牛、羊、鹿等牲畜中，可是并非所有的动物接触到炭疽桿菌都会發病的，像雞、鴨及鳥类，它們对这种細菌有抵抗力，就不容易傳染到这种病；而在牛、羊、鹿等这一类食草动物就特別容易感染。至于我們人呢？既不像雞、鴨及鳥类有比較强的对炭疽病的抵抗能力，也不像牛、羊、鹿等这一类食草动物容易感染。除此以外，猪、狗等动物也可以傳染到炭疽病的。

炭疽桿菌是細菌中的一种，假使不用顯微鏡來看是看不到的，它的形狀像一節一節的竹桿，菌体的兩端看來是方的，联在一起像一根長的鉄鏈一样。这种細菌有这样的两个特点：第一个特点，当它侵犯到我們人或者动物身体里面，它的外表能產生一种东西把整个細菌包起来，这东西我們叫做“荚膜”。“荚膜”除掉可以助長炭疽桿菌在人或动物的身体里生育繁殖外，又可以增加細菌的頑強侵略力量。另外一个特点，就是当炭疽桿菌在所处环境不好的时候，它能產生“芽胞”（見圖 1）。“芽胞”的抵抗力很強，它可在泥土和水中生存好几年，直接的陽光要晒 2—5 晝夜才能將它殺死，在沸水中要煮 10 分鐘才

能消滅，干烤則要烤到攝氏 140 度經過三小時后才死。“芽胞”對於一般的消毒藥水也有強大的抵抗力，例如千分之一的昇汞水及百分之五的石炭酸水，作用五日仍不能殺死本菌的芽胞，但百分之三的双氧水在一小時內、百分之四的過錳酸鉀在十五分鐘內可將炭疽芽胞殺滅；百分之五的來沙兒溶液需二十小時才能奏效，而新制的百分之十氫氧化鈉溶液能在二小時內將炭疽芽胞殺死。

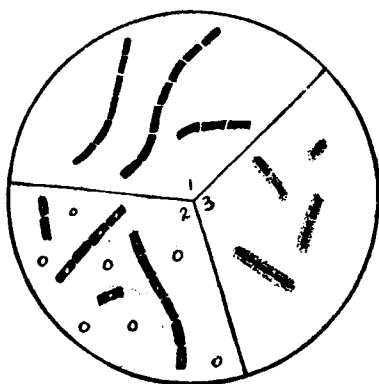


圖 1 炭疽桿菌圖

1. 炭疽桿菌生長型； 2. 炭疽芽胞；
3. 炭疽桿菌的莢膜。

因為炭疽桿菌有了這樣一種產生芽胞的特性，所以給我們們在消滅炭疽病的工作上增加不少的麻煩和困難。在這裡要談一談炭疽桿菌在怎樣的環境中才會產生芽胞的？

在害炭疽病死亡牲畜的血、肉、內臟、骨髓、皮、毛和出血性的分泌物或排洩物中，都帶有炭疽桿菌。假使我們沒有把這些東西進行很好的處理；如沒有採取燒燬的辦法或者挖深坑、加上石灰的土埋方法，而是把屍體隨便的支解剖開或把和炭疽牲畜接觸過的東西隨便攤散開來，這樣就使炭疽桿菌充分的暴露在空氣中間，使炭疽桿菌成為芽胞。上面已經談過芽胞的抵抗力是很強的，所以當它沾染在泥地上、草上、或河水中，可以生存很長的時間，如果其他健康牲畜吃到了這些東西或者和這些東西發生接觸，就很容易發生炭疽病。

此外吸血昆蟲也可為傳染的媒介，鳥類本身雖對炭疽病

有抵抗力，但往往是炭疽病的傳布者，它們啣了因炭疽病而死亡的牲畜和野生動物的肉或者內臟到處亂飛，因此無形中使炭疽病傳布開來，使其他牲畜或野生動物也傳染到炭疽病。

二、工業生產中的炭疽病

炭疽病原是農村牲畜（牛、馬、綿羊、山羊、水牛）的一種重要傳染病，多少年來，在我們的農村中有很多的牲畜被炭疽病掠奪了生命，但同時也是我們畜產品工業上的一個重要職業病。它暗藏在皮革、羊毛、豬鬃、馬毛等畜產品中，隨時隨地的可以侵犯我們從事畜產品加工、運輸等行業的工人兄弟，假使我們稍一疏忽大意，就要遭受到侵害。

人類發生炭疽病，可以說幾乎完全是接觸到因生炭疽病的動物和畜產品；或者是接觸到曾經和生炭疽病牲畜接觸過的牲畜、畜產品而傳染得來的。所以這種毛病的發生就和病人的職業有密切的關係。根據一般報告，皮毛整理加工廠的工人，毛織工人，屠宰場和處理病死牲畜的工人等最容易得這種毛病。

根據有一個國家在 1939 年到 1943 年這五年的統計，有 409 個人發生了皮膚炭疽病，這些病人中的 79 個人是在皮革加工廠中工作的，237 人是在毛紡織工廠中工作的，66 個人是做畜牧工作的，僅僅 16 個人是不做皮毛工作的，再有 11 個人的職業不詳細，由以上情形可以看出，在 409 個病人中，將近有四分之三的病人是發生在皮革加工廠和毛絨紡織廠中，所以這是值得我們從事畜產工業生產的人員所注意和警惕的。

在我國上海、天津等地的皮毛加工廠中，也發生過工人在

工作中感染到炭疽病的事情，甚至有个別工人因呼吸道感染造成肺炭疽而死亡，这类事情的發生，是很嚴重的問題，我們应当接受这样的經驗教訓。

随着我們國家的建設需要和繁榮，畜牧業也很迅速的發展着，成千成万張的畜皮、成千成万包的羊毛和各式各样的畜產品从各地的收購站运到加工厂中，進行加工处理，做成各种產品來供給各方面的需要。因为人民生活的提高，它的需要量也愈來愈大，如肉食品的増加，屠宰場勢必宰殺更多的牲畜來滿足人民的需要；又如原來穿布鞋及穿布衣的人，因为經濟好轉，需要穿皮鞋及呢絨的衣服；此外在工業上的需要量也随着工業的發展而增大；再有我國的畜產品有許多在國際市場上是有相当地位的，我們要爭取出口，換取我們國家所需要的機器或原料，同时也支援了其他國家在生活和生產上的需要。在这种形势之下，我們的畜產品加工事業和毛絨紡織事業必然会有更大的發展，許多落后、分散老式的用手工業方式加工的畜產品作坊，在今后势必逐步为新式和現代化的工厂所代替，同时也將會吸收更多的人員來到这种工厂里做工作。在这种情况下，炭疽病与我們工業的关系愈來愈密切，非但这样，它与其他有关部門如交通運輸業、倉庫管理企業等，也發生了更密切廣泛的关系。

既然这样，炭疽病是不是会引起嚴重的散布，今后對我們的威脅更大呢？肯定說是不會的。随着我國科學的發展，國家對這問題的重視，再加上我們吸取羣眾智慧創造的各种預防職業性炭疽病的經驗，我們將會有更多的办法來控制和消滅炭疽病的危害。

三、在工業生產中怎樣會傳染到炭疽病的？

因为炭疽桿菌及炭疽芽胞是那樣的細小，所以当畜產品上已經存在这种微生物的时候，我們單憑肉眼是沒有办法檢查出來的。

在屠宰場里的屠宰加工过程中，國內各地已有不少地方有宰前檢驗的制度，这对防止炭疽病和其他人畜有关的傳染病的發生和傳布，是有一定積極的意义的，但是不是可以保証屠宰場中就不再会有炭疽病的發生呢？那还是不可能的。像猪，它得了炭疽病往往在喉嚨的部位發病，絕大多數在外观看來一点也沒有什么病狀，这种情形，常常在把猪殺开后才看到；又像牛、羊等，它們虽沒有發生炭疽病，但因为它們身上的皮毛曾經和炭疽病的牲畜接触过，或者因为其他原因而沾染了炭疽芽胞，从而也能把炭疽菌、芽胞播散开来，这些情况往往是屠宰場中發生炭疽病的根源之一。

目前，屠宰場中的生產加工过程，虽然有很多地方已經利用机械力量，但有不少生產環節仍需利用人力，像放血、刮毛、剥皮、开膛等，假使在操作时工人的皮膚受到創伤或自己并不觉得的輕微損伤，又不慎接触到炭疽桿菌或炭疽芽胞，就很容易發生皮膚型的炭疽病。工作人員如在殺場或車間任意取用飲食，而飲食物上沾上了炭疽病的微生物，这就会引起腸胃型炭疽。

在皮毛加工厂中或毛絨紡織厂中所發生的各种类型的炭疽，以皮膚型为最多，主要是由于皮膚創伤或損伤而受到感染的。此外也有少数肺炭疽，那是因为吸入了混在灰塵中的炭

疽芽胞而引起的。一般在皮毛加工厂中劳动强度比较高，从畜产品运输进厂，一直到拆包、进仓、整理和各种畜皮的堆棧^①等等，在目前差不多都用手工操作，即使利用机械也是很少的一部分。牛、羊等的干板畜皮，都有一定的坚韧度，在这样的操作过程中，如没有适当的防护措施，是很容易被擦伤和打伤的。再有从各地运来的畜产品原料，如皮革、羊毛等，它们上面往往粘有很多的泥砂和尘土，在操作时，这些泥土往往飞扬开来，如粘在工人的皮肤上与汗水相混，势必造成皮肤的不舒服和发痒，用手去抓，只要皮肤有细微的损伤，也是容易发生皮肤炭疽的。同时在空中飘扬着的杂质和尘土，也很容易被工人呼吸到肺里，假使里面混有炭疽芽胞，结果就造成肺型的炭疽。此外，因为各种畜产品的混合放置，夹杂在其中的吸血昆虫（如跳蚤等），它们也可以通过叮咬把炭疽病传染给人。所有像以上介绍的都是说明炭疽桿菌和炭疽芽胞在工业操作上是怎样侵犯到我们人体的一般大概情形。

四、人感染了炭疽病有些什么病状？

人感染了炭疽病的病状可以有三种类型：当炭疽桿菌或炭疽芽胞从皮肤创口侵入的时候，就引起皮膚型炭疽；从口腔进入体内，在肠胃道中发病的，叫胃腸型炭疽；因呼吸的关系而进入气管和肺部的，叫做肺型炭疽，这三种类型的炭疽以皮膚型炭疽发生最多，差不多占整个炭疽病例的百分之九十五。

1. 皮膚型炭疽 皮膚型炭疽通常也叫做“疔瘡”或“癰”。发病的部位往往都是顯露在外面沒有衣着遮盖的地方，像脸部、嘴唇、頸部、手臂和脚、腿等处，因这些地方受伤和抓摸的

① 堆棧——这是畜皮仓库的術語，是将皮一張一張地叠起来的意思。

机会比較多。

当細菌侵入后大概經過 1—3 天(潛伏期)就开始發病,先在被細菌侵入的部位出現一个小紅点或紅塊,像被跳蚤咬过的一样,很快就变成丘疹和水疱,这时又痛又癢,并可看到丘疹周圍的皮膚和皮下組織發生顯著的浮腫,因为神經末梢受到浮腫液体的压迫而变成麻木,造成感觉迟鈍。有时因为搔痒的結果,往往把水疱抓破,造成附近皮膚的再感染,再發丘疹和轉化为很多的水疱。在丘疹部分坏死后,結成一个凹陷在內的黑色痂皮,周圍有一个一个的水疱,有一些病例可以看到嚴重的水腫情形,創口內流出很多黃色和淡紅色的液体,样子很是可怕,坏死部分顏色常变黑像炭一样,所以叫做炭疽。病



圖 2 皮膚炭疽病人

人除在皮膚上發生像上面所講的变化外,同时整个的身子也感到不舒服,像头痛、關節痛、惡心想吐、淋巴結腫脹,体温可升高到攝氏 39—40 度。这种病人(見圖 2)假使不采取及时積極的治療,炭疽桿菌会从局部的病灶侵入到血流,于是就發展成敗血症。这时病人的情况就变得非常嚴重,有嘔吐、出虛汗和發紺,最后心力衰竭,体温下降,可于短期內死亡。

2. 肺型炭疽 是因为炭疽芽胞随着塵土雜質飛揚在空气中,被人吸到肺里而發生的。

(上海第二医学院皮膚教研組供稿) 开始时人好像重伤風和感冒一

样，發生高熱和寒戰，覺得全身不舒服，並有頭痛、胸痛、胸部發悶、呼吸困難和咳嗽等情形，咳出的痰有時帶有血（這種痰里帶有炭疽桿菌）。病人可能因為窒息和心臟衰弱的緣故，在發病後3—4天內死亡。肺型炭疽的死亡率很高，可高達百分之九十九。這主要是由於病程發展極快，在病程的初期沒有及時治療的關係。

3. 胃腸型炭疽 假使人吃了害炭疽病牲畜的肉，或者因為手和蒼蠅等其他昆蟲把炭疽桿菌帶到食物上，就有可能發生腸胃型炭疽。腸胃型炭疽開始時像消化不良，肚子有些脹，接着就肚子痛，便秘或腹瀉，大便中帶有血液或排出純粹血液，體溫很快的上升，大多數病人於1—3天內因虛脫而死亡。這一型的炭疽，其後果一般都比皮膚型炭疽為嚴重，死亡率也高。但胃腸型炭疽在上述三種類型的炭疽中，所占比例是極少的。

過去在磺胺類藥品、青霉素和金霉素等沒有發明之前，炭疽病是一種死亡率很高的急性傳染病。現在由於應用了以上的藥品，已經使炭疽病的死亡率大大降低，許多炭疽病的病人因能進行早期的治療而恢復了健康。但是，根本的辦法還是應該注意到怎樣消滅炭疽病和防止工業炭疽病的發生。

五、怎樣防止和消滅工業炭疽病？

要防止和消滅工業炭疽病，首先應消滅牲畜的炭疽病。幾年來，由於政府大力開展牲畜炭疽的預防接種，收到了很大的效果。拿上海來講，炭疽病在郊區的農村和各牛乳場中基本上已經絕跡，在外地運到上海來屠宰的牲畜，所發現有炭疽病的也是極少，往往在幾萬頭中發現不到一只，這給我們在工業

上消滅炭疽病創造了良好的條件。既然這樣，炭疽病是不是可以在短期內完全絕跡，或者我們把消滅工業炭疽病的希望完全寄託和依賴在牲畜炭疽的預防接種上呢？那還是不可能和不對的。為什麼這樣說呢？上面已經談到炭疽桿菌有產生芽胞的特點，芽胞的抵抗力很強，不容易死亡，目前雖然對家畜進行普遍的炭疽預防接種和注意炭疽病發生後的消毒預防處理，但由於解放前對這工作的不重視，在泥地上、河岸边，或畜舍中撒下炭疽桿菌的野禍尚沒有徹底剷除；野生動物像鹿等，從檢驗中我們也知道有炭疽病的發生，這類動物我們尚沒有加以人工管理。以上這些，都是炭疽病發生的重要原因，而在目前尚不可能完全根本解決，所以工業炭疽病仍是一個非常值得注意的職業病。

炭疽病雖在目前尚沒有完全絕跡，但只要我們能注意到所以發生炭疽病的原因，結合現有條件，大家想辦法，注意預防，炭疽病在工業上的發生是可以防止的。這裡介紹一些預防方法作為參考：

1. 嚴格控制炭疽病的牲畜

牲畜中如牛、羊生了炭疽病後，在一二天到幾天之內就要死亡，有的甚至只有十幾個小時就死了。它們得了這種病後，起初是看不出的，像牛雖然已經發病而體溫升高，可是仍舊照樣的吃東西和工作，但在工作或休息的時候會突然死亡。有一些牲口在得病後，前胸部有輕度的腫脹，蔓延發展得很快。馬患炭疽後常常有肚子痛的症狀，有的死得很快，有的可以延長到3—5天才死。

炭疽病病死的牲畜，死後大都有七孔流血的情形，血液呈紫黑色，不會凝固，並含有大量的炭疽桿菌。倘使發現牛、羊、

馬等牲畜有这些情形，就应当請獸医或有关衛生人員進行檢驗，确定是不是炭疽病，再定出处理办法。生炭疽或因炭疽而病死的牲畜，是絕對不能屠宰和随便解剖利用它的副產品或把它們的肉作为食品。發生炭疽病的地方，如牲畜飼养、休息和死亡的地方，都应經過徹底的消毒，簡單的办法是澆一層比較濃的石灰漿。一切价值不大的东西如吃剩的草料、食料等最好能燒去或者深埋在地下。已死的牲畜应挖一深坑，深度为屍体的最上部至少須离地面 1 公尺。在屍体放入之前，坑底应預先鋪上風化的生石灰或其他消毒剂盖沒屍体，后再以掘出的泥土盖好，这上面再傾以煤膠类消毒剂，例如百分之 3—5 的來沙兒溶液等，再拿大的石头、刺柴等压在上面，以免其他动物因聞到臭气而爬掘。在搬运屍体到掩埋地点时，应先将牲畜的天然孔如口、鼻、耳和肛門等用竹棒夾住棉花或破碎布塞住，防止血液和分泌物流出。

除掉用挖坑深埋的办法外，不剥皮焚燬也是一个很好的办法。掘一長方形的土坑，上面架以鉄梗或粗木棒，再鋪放木柴，然后将死牲畜放在上面，在死屍的周圍再堆木柴，最后用鉄皮或水湿草蓆复盖，放火燃燒。進行这样的处理在山区應該注意風向，防止火警發生。焚燬完畢，仍將掘出的泥土填在坑內，將土压緊（見圖 3）。

假使我們对于因炭疽病病死的牲畜能够做到这样嚴格的处理，那

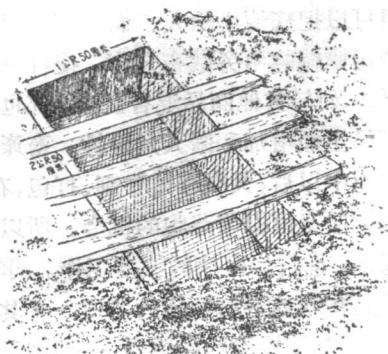


圖 3 苏联方式的毀屍坑

非但可以防止農村及畜牧業牲畜炭疽病新的傳染源，同時對消滅工業炭疽病上也起了最有效和最積極的作用。

2. 對原產地皮毛收購機構的皮革和畜產品的炭疽檢驗

我國出口的畜產品如皮革等均進行炭疽檢疫，市銷的雖尚沒有全面的做到，但這僅是時間的問題，不久的將來是肯定要做的。由於技術人員缺乏和其他種種客觀條件的限制，在所有的原產地尚不可能做到就地對畜產品進行炭疽檢驗，一般是集中到城市的畜產品加工廠後才來進行檢驗的，這是一種非常不合理的現象。我們知道，像一張牛皮或者一張羊皮從原產地運到城市集中，要經過許多次數的手續，如歸并、分類、打包等，在運輸方面，有的用木船、輪船水運；有的用牲畜背駝、用大車、火車或汽車陸運。近的幾十里路，遠的甚至上千上萬里路。在這樣的整理和運輸過程中，它的接觸面勢必非常的廣，非但與人發生密切的接觸，而與周圍環境也發生直接的聯繫，假使在這批畜皮中混有害過炭疽病牲畜的產品，那非但可以把病傳染給人，而且畜產品上的炭疽芽胞也有機會在沿運輸綫的兩旁散布開來，使牲畜感染炭疽病而造成新的疫區。如與其他商品混合裝倉，那也可使炭疽芽胞沾染在其他商品上而增加和擴大危險性。畜產品集中到城市的加工廠或倉庫中以後，又要經過整理、打包，在這樣的過程中，又多了一次散播炭疽桿菌芽胞的機會，所以我們應當改為在皮張收購基地，進行炭疽病的檢疫工作。爭取在不長的時間內實行畜產品在就地進行檢疫的制度，尤其在陽性率檢出較高的地區（炭疽沉淀檢驗的陽性反應，是表示受檢對象是有疫的），更應及早成立，以減少炭疽病在工業上的威脅。

現在要談一談炭疽病的畜產品是怎樣檢查出來的。在這里舉出牛皮的例子來說：一張牛皮是從病死牛身上剝下來還是從宰殺的活牛身上剝下來，有經驗處理皮革的同志是有辦法區別出來的，但區別這牛皮上是不是有炭疽芽胞或者是不是從患過炭疽病的死牛身上剝下來，那就要依靠實驗室中用炭疽沉淀試驗的辦法來檢查，這種方法又叫做阿司考里氏沉淀試法。

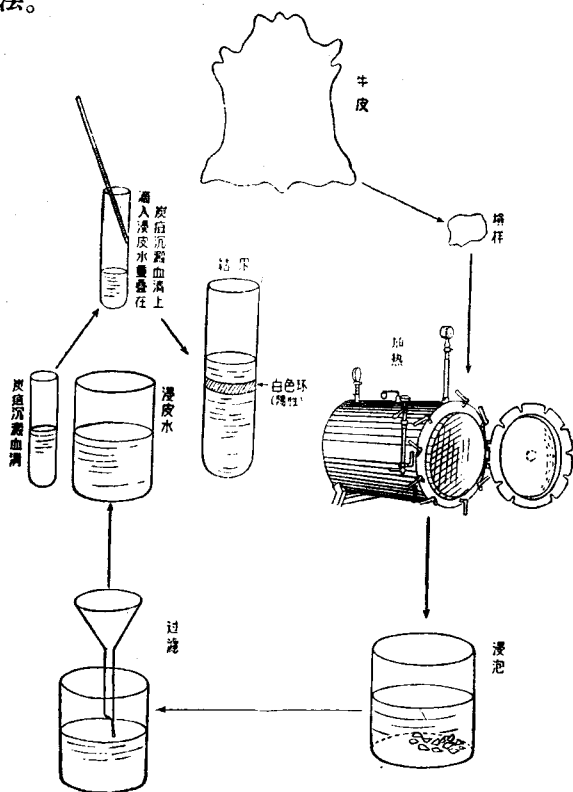


圖 4 炭疽沉澱試驗操作順序圖

檢驗方法（見圖4）

一、先進行牛皮的檢樣，在每一張皮的任何一角上剪下5平方厘米的一小塊，每200塊為一串，按照編號的次序，逐一的穿在麻線或者鐵絲上。

二、將串好的皮放在高壓蒸汽滅菌器內加熱，在15磅壓力下經30分鐘取出。

三、將每2個相聯號碼的皮剪碎（如1號和2號，3號和4號）取2克放在50毫升容量的大口瓶中，再加20毫升的生理鹽水浸泡16—24小時（鹽水內應加千分之三至千分之五的石炭酸作為防腐劑）。

四、將浸皮水用中性石棉過濾。

五、將過濾的浸皮水盛放在清潔的大口杯內。并備另一小試管放炭疽沉淀血清。

六、用刻度吸管吸取濾過的浸皮水約0.3毫升，沿着已盛炭疽沉淀血清的小管壁慢慢的滴下，使很穩的重疊在反應血清上面。

七、隔10—15分鐘後，用黑色小板襯在背後，檢查浸皮水與反應血清相重疊的部位，假使可以看到有一層濃厚的白環出現，就說明是陽性，表示所檢的是疫皮，相反的，如果看不到白色環，就不是疫皮。

有疫畜產品的處理 這裡所說的有疫畜產品的處理，是指已到倉庫或加工廠中經過炭疽沉淀試驗所檢出的陽性反應的畜產品。因畜產品的不同，處理的方法可有以下幾種：

皮革 炭疽皮革最有效的消毒方法是用百分之二鹽酸和百分之十五的食鹽溶液，按每100公斤皮浸入1000公升的溶液的比例，浸入鹽酸和食鹽溶液內，在30度攝氏溫度下浸泡40小時。消毒後的皮張再用約百分之二的鹼水來中和一個

小时到二小时,最后用自來水冲洗(見圖 5)。

疫皮消毒池說明: 消毒池的大小应接工作量來決定, 如每次消毒皮張 200 公斤(溶液 2000 公升)时, 池之內長为 76.5 英寸, 內寬 43.5 英寸, 內深为 46 英寸即可。中和池及冲洗池

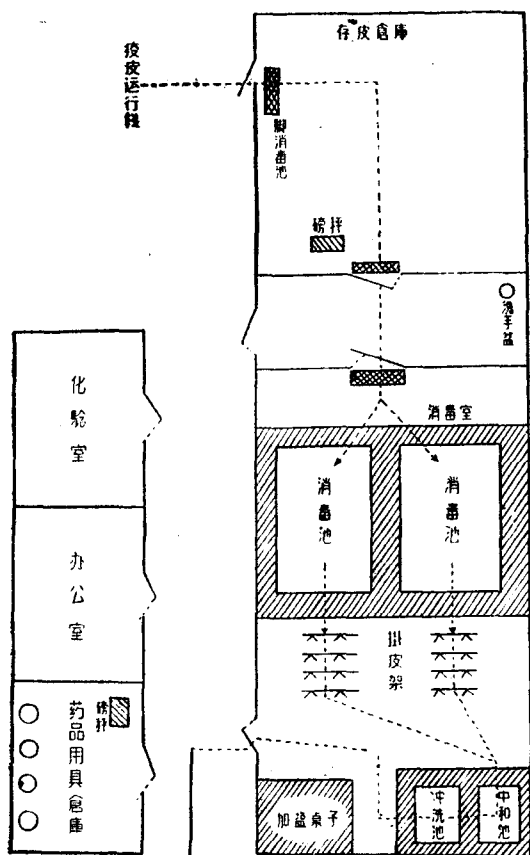


圖 5 疫皮消毒池布置圖