

148688

工業衛生通俗讀物

生产过程中的眼睛保护

袁 佳 琴 編

27

21

人民衛生出版社

內 容 提 要

本書主要是為工礦車間醫務幹部及一般幹部編寫的。內容共分6章19節，首先說明防護眼睛的重要性，然後依次敘述眼的構造和生理、各種工業外傷、各種職業性眼病、視覺和生產效率、工廠中的照明、色調與視覺的關係等，最後告訴讀者在生產過程中預防眼損傷和職業病的方法。全書文字簡明通俗，條理清楚，內容實際，方法切實可行。附有插圖廿餘幅，可幫助讀者理解。

生產過程中的眼睛保護

開本: 787 X 1092/32 印張: 1 5/8 字數: 36千字

袁 佳 琴 編

人 民 衛 生 出 版 社 出 版

(北京書刊出版業營業許可證出字第〇四六號)

• 北京崇文區錢子胡同三十六號 •

人民衛生出版社
長 春 印 刷 廠 印 刷 • 新華書店發行

統一書號: T 14048 • 1201

定 價: (5) 0.13 元

1957年5月第1版—第1次印刷

(長春版)印數: 1—3,500

目 錄

緒言	1
一、眼的解剖構造和生理	2
1. 眼睛的構造	3
2. 眼的附屬器和保護器	6
二、工業眼外傷	9
1. 角膜異物、結膜異物和角膜擦傷	10
2. 眼球穿通傷	11
3. 化學品燒傷	13
4. 眼的挫傷	14
5. 角膜和結膜的燙傷	14
6. 眼眶的損傷	14
三、職業性眼病	15
1. 職業性角膜炎、結膜炎和眼瞼皮膚炎	15
2. 工業毒物中毒所引起的視神經炎和眼肌癱瘓	16
3. 放射能對眼睛的危害	17
4. 煤礦工人的眼球震顫	20
四、視覺和生產效率	21
1. 工業中對視覺的要求	22
2. 屈光矯正問題	25
3. 單眼工人的工作分配	28
五、工廠中的照明、色調與視覺的關係	28
1. 照明的量和視覺的關係	30
2. 照明的性質與視覺的關係	33
3. 照明的分布與視覺的關係	36
4. 工廠的色調	37
六、生產過程中眼損傷和職業病的防護	38
1. 生產設備和防禦設備的改善	38
2. 安全教育的深入	40
3. 個人防護設備	44

緒 言

眼睛是人体最宝贵的器官之一。对于劳动人民更是十分重要。为了使工人们更好地劳动，加速社会主义建设，对于他们的眼睛的健康必须格外重视。

解放以后，在党和政府的领导下，在工业卫生方面已有很大的发展。为了贯彻“预防为主”的方针，各厂矿都建立了安全卫生专职机构。工人的劳动条件正在不断地获得改善。对于眼外伤和眼的职业病也曾进行了一些预防工作。例如：在排除车间粉尘和有毒气体的设备方面曾经大力改善；防护眼镜和机器防护罩也已大量增加。但是这一方面的工作还是做得很不够。个别单位，还存在着对保护眼睛的问题重视不足的现象。也有的单位，只统计严重致盲的眼外伤，而对缓慢地长期危害着眼睛的工作条件重视不够。也有的虽然重视，却缺乏关于这方面的系统的知识。

实际上，就目前不完全的统计来看，在工厂中，眼睛的损伤约占全体工伤总数的四分之一。而在医院中，工业眼外伤的病人则约占所有眼外伤病人的半数以上。受伤严重的，可能变成瞎子，大大影响了工人的劳动力和他们将来的生活。另外有些眼的职业病也在影响着工人的健康。所以必须尽最大的努力来剔除一切可能引起眼外伤和眼的职业病的因素，决不容许这些因素继续危害工人的健康。

在积极方面，应当研究如何改善眼的劳动条件。假如能很好地安排工厂中的照明和色调，就能节省工人的视力，提高劳动生产率和减少工伤事故。另外，在工人就业以前，若能按

照个人的身体和视力条件安排工作，同样地也可以收到很好的效果。並且对近視、远視、散光、或是老花眼的工人，或是对特殊的工种，若能給予合宜的眼鏡，也会大大改善劳动条件。

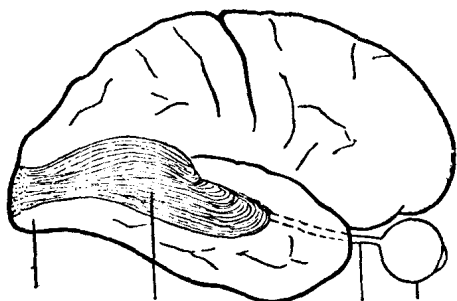
因此，对生产过程中的眼睛保护問題，应当更把范围擴大一些，不僅僅限於單純防止眼外伤的問題。本書的内容，首先介紹關於眼的解剖生理知識，其次介紹眼外伤和职业病及其防护方法，並且提出视觉和生产的關係，以及照明、色調等和视觉的关系，以便在積極的方面改善工人們眼睛的劳动条件。

一、眼的解剖構造和生理

要想对生产过程中眼睛的保护有一定的知識，首先需要對眼睛的解剖構造有初步的了解。平常我們所看到的眼睛，只是眼睛前面的一部分，其实整个眼睛是一个球形的器官，而且，我們能够清楚地、随心所欲地看东西，不是單有眼睛就够的，还必需有其它的重要部分。在眼睛的后面有視神經和大腦相連。当外界物体發出的光線照射到眼睛里的时候，这种光線的刺激就变成神經冲动，由視神經傳达到大腦皮質，这样，我們才能看見东西。所以嚴格地說，眼睛只是視分析器的一部分。視分析器是由感受器(眼睛)、傳導系統(視神經等神經纖維)和大腦皮質組成的(圖1)。

專管看东西的最高級的部分，主要存在於大腦枕叶的皮質里，就是在人的后头部。从眼睛到这里有很复雜的視神經纖維徑路，所以不僅在眼睛受伤的时候，就是在打击了后头部

或损伤了視神經纖維徑路任何一部分的时候，看东西都会發生障碍。



枕葉大腦皮質 腦內視神經纖維徑路 視神經 眼球

圖 1 視分析器示意圖

1. 眼睛的構造

現在比較詳細介紹一下眼睛的構造：眼睛是一个球形的器官，它的直徑大約是 24 毫米長。由眼球殼、血管膜、感光裝置和眼的透明內容所組成（圖 2）。

（一）**眼球殼** 由很堅韌的纖維組織構成。前面是透明的膜，叫做角膜，佔眼球外殼的 $\frac{1}{6}$ ，就是我們平常所說的“黑眼珠”上面的一層象表玻璃的構造。眼球殼后部是白色不透明的膜，叫做巩膜，我們所說的“眼白”就是巩膜前面的一部分。角膜透明，可以讓外界的光線毫無阻碍地透入眼內；巩膜就不能透過光線。眼球外殼非常堅韌，所以能保持眼球的形狀和保護內部的構造。

（二）**血管膜** 又叫做色素膜，它位於眼球殼的里面，分三个部分：虹膜、睫狀體、和脈絡膜。我們由外部所能看見的只是虹膜。虹膜是一个环形的薄膜，中央的孔，叫做瞳孔，俗称“瞳仁”。虹膜里面除了血管和色素以外，还有很精細的

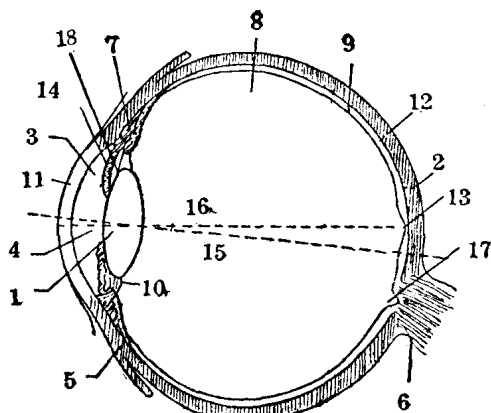


圖 2 眼球的縱断面

- 1.晶状体 2.鞏膜 3.前房 4.瞳孔 5.鋸齒緣 6.視神經 7.睫狀體 8.玻璃體 9.視網膜 10.睫狀小帶 11.角膜 12.脈絡膜 13.黃斑(正中凹) 14.虹膜 15.視軸 16.視線 17.視神經乳頭 18.后房

肌肉，可以使瞳孔放大或縮小(光強時縮小，光弱時放大)，借此調節進入眼睛的光線。睫狀體也呈環形，位於虹膜的後面，大部分由肌肉組成，肌肉的功能是管眼的調節，這在後面再講。睫狀體還能分泌透明的液體充滿前房后房，叫做房水。房水可供眼的營養和保持一定的壓力，以維持眼球的形狀。在睫狀體後面和它相連的就是脈絡膜。脈絡膜里有很豐富的血管和色素，一方面供給眼內的營養，另一方面防止外部光線透入眼內。

(三) 感光裝置 是眼睛最內部的一層膜，就是視網膜。視網膜是很薄的一層神經膜，緊貼着脈絡膜。網膜的外層是色素上皮，內層有許多能感光的神經細胞，最後由許多視神經纖維合成視神經，穿過巩膜，通到眼球的後面。視神經在眼

球里面呈一个盤狀的断面，叫做視神經盤或視神經乳头。在它的靠耳朵的一側，有一个黃斑部，視覺最灵敏。由外界射入眼內的光線到达視網膜，就起光化学变化，將光变成神經冲動，通过視神經向上傳达到大腦枕叶的視分析器中心区，在那里發生視覺(圖 1、3)。

(四) 眼的透明內容 包括房水、晶狀体和玻璃体。

在角膜后面和虹膜前面之間有个空間，就是前房；在虹膜后面和晶体前面之間有一个环形空隙，就是后房(圖 2)。前后房里都充滿着液体，就是房水。

晶狀体位於虹膜的后面，象一个透明的凸透鏡，前表面中央叫做前極，后表面的中央叫做后極，由前面轉入后面的部分叫做赤道。在赤道的部分，有晶狀体懸韌帶，將它連接在睫狀体上。睫狀体收縮的时候，懸韌帶放松，晶狀体就因其本身的彈性使前面凸出，以增加折光的能力，这就是所謂的調節能力。有了調節能力，我們才能够随意看远处和近处的物体都很清晰。到了老年，这种調節能力逐漸失去，就变成老花眼，看远处虽和以前一样，而看近处就有困难了。

玻璃体充滿在晶狀体后面的廣大空隙中，它是無色透明的膠質体，含有 98% 以上的水分。

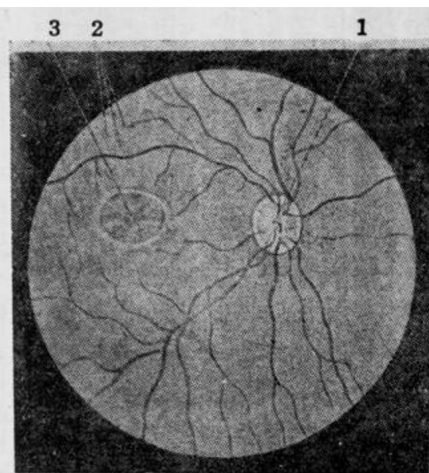


圖 3 正常眼底

1. 視神經乳头 2. 輕度透露出來的血管間空隙
3. 黃斑區

由以上的透明內容，加上角膜，組成了完好的眼的屈光裝置，可以把外界物體所發出的光線很清晰地映在視網膜上。

為了便於理解和記憶，可以說，以上所講的眼球構造，和照象機很相似：眼球的外殼，就象照象機的鏡箱，色素膜被复着眼球里面好象鏡箱的黑色內壁，角膜和晶狀體很象鏡頭，虹膜好象光圈，而網膜好象膠片。當然，人類的眼睛比照象機更為精密完善，這是不消說的。

2. 眼的附屬器和保護器

除了眼球以外，眼睛還有附屬器和保護器，那就是眼瞼、結膜、淚器、眼肌和眼眶，這些器官也很重要。

(一) 眼瞼 俗名眼皮，上下兩片，在內外兩端互相會合的部分，分別叫做內眦和外眦，就是俗稱內眼角和外眼角。眼瞼是一片很薄的皮膚，皮下組織很松，所以受外傷後容易發生水腫或血腫。眼瞼里面有肌肉，受神經的支配，可以睜開或閉攏眼睛。眼瞼里還有許多分泌脂肪的腺體，腺管開口在眼瞼的邊緣上，可以使眼球潤滑。眼瞼邊緣上有一列睫毛，可以防止灰塵和汗水流到眼里。在上下眼瞼邊緣靠近內眼角的部位，各有一個針眼大的小孔，叫做小淚點。由小淚點向鼻子那邊有小淚管通到淚囊，再經鼻淚管通到下鼻道，所以，多余的眼淚可以由小淚點一直流進鼻子里去（小淚管、淚囊和鼻

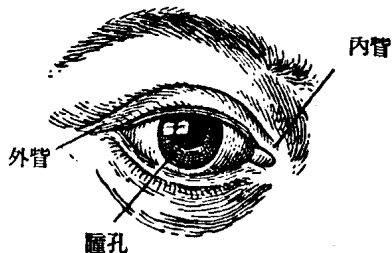


圖 4 眼的正面

淚管在皮膚外面是看不見的)。若是這條道路阻塞了，就有見風流淚的現象，在寒冷的地方工作時很不方便（圖 4、5、6）。

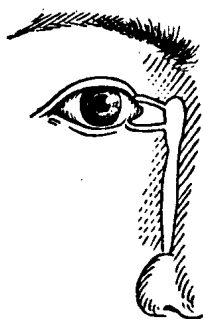


圖 5 淚道

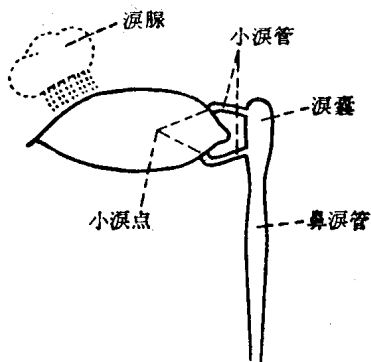


圖 6 淚腺(左上方)及淚道

(二) **結膜** 是半透明的薄膜，分三部分：球結膜、眼結膜和結膜穹窿部。球結膜被复在眼球前部的巩膜上面，比較松动；眼結膜被复在眼球的內面，粘附很紧；結膜穹窿部就是連接以上兩部分的結膜，非常松动。在近內眼角的部分，有一个半月形的皺折。結膜本身有粘液腺，能分泌粘液，潤滑眼球。

(三) **淚器** 包括兩部分：淚的生成部分和導流部分。淚是由淚腺分泌的。淚腺的主要部分位於眼眶外上部的淚腺凹里，淚腺管開口在結膜上穹窿的外部。平常少量的眼淚，可以使眼球潤滑；遇有灰塵、沙子或鐵屑等落入眼內或受到物理的、化学的或其他刺激的时候，眼淚的分泌可以加多，因而有冲洗的作用；並且眼淚里面還有殺菌成分，所以眼淚具有保护作用，这是很有价值的。淚的導流部分，前面已經說過。

(四) **眼肌** 除了以上說過的虹膜和睫狀体里面的小肌肉以外，還有能使眼球自由轉动的眼外肌。每个眼肌，都有神經支配，由於大腦的協調作用，可使双眼共同运动。每只眼球的外面，都有 6 条肌肉：4 条直肌和兩条斜肌，就是內直肌、

外直肌、上直肌和下直肌，上斜肌和下斜肌。各条直肌和上斜肌，都从眼眶尖开始，向前附着在眼球上，但是上斜肌还要通过眼眶上内部的滑车。只有下斜肌是从眼眶内下部开始而附着於眼球的。眼眶受伤發生骨折时，可能造成眼肌或眼肌管制神經的损伤，因而眼球位置不正，重的会造成斜眼，輕的也会發生复視(兩眼把 1 个物体看成 2 个)。这样，看东西不能准确，工作时会感到很大困难，也很容易發生工伤事故(圖 7)。

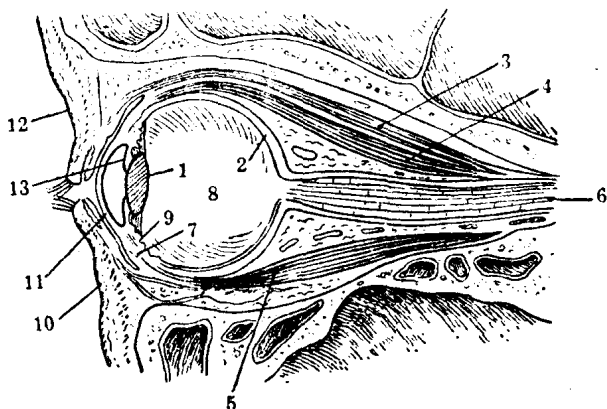


圖 7 眼眶的縱断面圖

1. 晶状体 2. 鞏膜 3. 提上臉肌 4. 上直肌 5. 下直肌 6. 視神經
7. 睫状体 8. 玻璃体 9. 睫状突 10. 下眼臉 11. 角膜 12. 上眼
 臉 13. 虹膜

(五) 眼眶 是骨質的腔洞，前寬后尖。里面裝着眼球、眼肌、肌膜、脂肪、血管和神經。眼眶后面有視神經孔和眶上裂。視神經从視神經孔通过到达顱內，眶上裂也和顱內相通，有專管眼球、眼臉等运动和感觉的神經，也有血管，从这里通过(圖 7)。由此看來，眼眶后面是和顱腔有密切关系的，在嚴重的眼外伤影响到眼眶的时候，应当想到这一点(圖 8)。

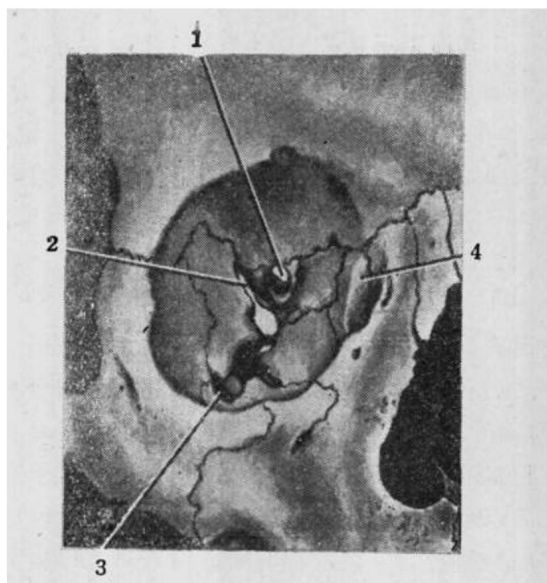


圖 8 眼眶(骨)

1. 視神經孔 2. 眶上裂 3. 眶下裂 4. 淚囊窩

二、工業眼外傷

工業眼外傷到現在仍然常常見到。據不完全的統計，在重工業中眼外傷約佔全身外傷總數的 $\frac{1}{4}$ 。就醫院統計來看，工業眼外傷佔所有眼外傷患者半數以上。這些眼外傷的患者，輕則耽誤工作，重則招致失明。甚至沒有受傷的眼睛也有因另一眼受傷而失明的（這點將在本章交感性眼炎一節里敘述）。所以對於工業眼外傷應特別加以重視。

在工業中，金屬及機器工業因為工作性質特殊，眼外傷的數目，佔全部工業眼外傷的絕大多數（約為 85%），而且損傷

的后果也比其他工業所造成的更為嚴重。

工業眼外傷可以分為下列幾項：角膜、結膜異物和角膜擦傷，眼球穿通傷，眼的挫傷，角膜和結膜燙傷，化學品燒傷，眼眶的損傷。現在將各種外傷的特點和急救的方法分別介紹一下。

1. 角膜異物、結膜異物和角膜擦傷

角膜異物和結膜異物就是沙子或鐵沙等落到角膜或結膜上。根據統計，這種外傷數字最高。大部發生在金屬機器工業中，磨沙輪的工人尤為常見，多因工作時不戴眼鏡所致。當沙子飛進眼里的時候，工人有時會感覺到，也有時不會感覺到，直到很久以後才發見症狀。症狀是磨痛、流淚。反復受傷的人，角膜感覺減退，症狀常不明顯。檢查時可以發現角膜或結膜上有沙子或鐵沙存在。結膜上的異物（沙子或鐵沙）常在臉結膜近臉緣處和穹窿部。角膜異物有時不容易發現，用螢光素

點眼染色（註一），就能在異物的周圍顯出淡綠色；角膜上皮若有剝脫也被染成淡綠色（圖9、10）。

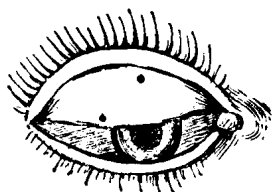


圖 9 結膜上的異物

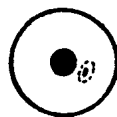


圖 10 角膜上的異物

除去結膜異物，比較簡單。輕輕地翻轉上眼瞼或下眼瞼，找到異物後，用清潔的手帕角輕輕一揩就可以去掉。但必須十分謹慎，以免發生不良後果。有的工人，因為角膜異物很常見，就習以為常，隨使用手邊的任何工具來剔除異物，這樣做

很危險，很容易使角膜受傷，甚至造成感染化膿，將來看東西都會受到嚴重障礙。應當注意，萬不要再這樣做。

除去角膜異物，應當由醫師或受過訓練的護理人員來做。如果異物較深，更應由眼科醫師設法除去。鐵質異物存留時間較久，往往會在周圍生鐵銹圈，引起比較嚴重的刺激；除去異物時也應將鐵銹一起去掉。除去異物的過程應在消毒情況下施行。異物去掉後，應在結膜囊內放入消炎藥如青霉素、磺胺藥水或藥膏，並包紮傷眼，以免感染。

在金屬工業和機器工業中，角膜擦傷處理後和角膜異物取出後，恢復很快。木料、紙張、洋灰等造成的角膜異物或擦傷，常會引起較嚴重的後果，容易發生角膜潰瘍和感染化膿。

角膜異物或擦傷，位置淺的，恢復後多半不留痕迹；位置較深或有併發感染的，往往留有癍痕，若在角膜中央，就會引起一定程度的視力障礙。

2. 眼球穿通傷

在統計上，這種眼外傷的數字雖不高，但後果最為嚴重。這是由於金屬切削、鍛工擊錘、剔飛刺、打磨或鑽孔時有異物飛出（有時是由工具，有時是由工作物上脫落的碎塊），或由鐵絲、彈簧彈跳入眼所造成。發生眼球穿通傷後，病人感覺疼痛，視力或有減退。檢查時，可以發現虹膜或角膜上有傷口，有時還會發現虹膜脫出、前房變淺、眼壓減低（用手隔着眼皮摸眼球，感覺有些發軟）或有前房出血（圖 11）。較重的穿通傷，可傷到晶狀體和其他眼內組織。

急救處理：應即刻敷以大量的青霉素

或磺胺軟膏，用消毒眼墊包紮起來。必要時，可給以全身的清



圖 11 角膜穿通傷

炎藥劑，並斟酌情況，注射破傷風抗毒素，然後送到專門眼科醫師處診治。

遇到眼球穿通傷，應注意三個重要的問題：(1)眼內是否有異物存留？(2)感染的控制，(3)防止交感性眼炎的發生。

眼內有無異物，可以根據病人受傷的歷史，或X線照像來決定。若有異物，就應當設法取出。鐵質異物可利用電磁石吸出，他種異物則較難取出。眼內異物如果不能取出，對於眼睛，害處很大。銅或鐵質在眼內長久存留，會起化學變化，在眼里生鏽，發生沉着現象。其他異物，往往會引起眼內慢性炎症，眼球萎縮，終至失明。

高速度的金屬異物，因為本身常有高的溫度，打到眼內，發生感染的機會較少，其他異物，打入眼內，就容易造成化膿性感染。

交感性眼炎是眼球穿通傷以後最嚴重的併發病。交感性眼炎是一眼受穿通傷，另一眼因而發生色素膜炎症，一般是虹膜和睫狀體部位受害較重，也有病變首先侵到脈絡膜的，結果常致雙眼失明，難以挽救。容易引起交感性眼炎的有：累及睫狀體部位的眼球外傷、傷後眼內有異物存留、色素膜夾在傷口或創傷後發炎久治不愈等情況。交感性眼炎發生的時期不定，多在傷後2週乃至數週，也有遲至1—2年，甚至數十年的。如果傷眼長期持續發炎，而另一眼發現刺激症狀如流淚怕光時，就要特別注意發生交感性眼炎的可能性。

交感性眼炎一旦發生，雖用九牛二虎之力也難挽救，所以預防比治療更為重要。遇有穿通性眼球損傷，應當用大量消炎藥如青霉素及磺胺類等，並妥善處理傷口。以後還應當繼續觀察，如果傷眼已經沒有恢復視力的可能，就應當早日摘除，以免後患。

3. 化学品燒伤

据統計，發生数字較少。其后果依溅入的化学品的性質、濃度和分量而有不同。化学品燒伤的結果，和燙伤有些相似，但是比較嚴重得多。

酸性液体如硫酸、鹽酸等，常能引起角膜或結膜的嚴重燒伤。但是只在当时發生破坏作用，在病程中燒伤不向深处進行。中性化合物常有同样情形。

碱性燒伤較為常見。其中苛性鈉燒伤較多，因苛性鈉在多种工業中常用为清洗剂和脫脂剂。此外，像石灰、硫化碱、氨水等也能造成碱性燒伤。碱性燒伤較酸性燒伤为嚴重。在病程經過中，病变可向深处進行，並向周圍蔓延，常能形成角膜的深部損伤，甚至使虹膜、睫状体發炎，經久不愈，嚴重地影响視力，甚至失明。

使用可能發生燒伤的化学品的車間，应有急救冲洗設備(圖12)，受伤后应立即冲洗。酸性燒伤，可用3% 碳酸氫鈉溶液，碱性燒伤可用3% 硼酸水或2.5—5% 氯化銨溶液冲洗。如果沒有这些藥水，就用自來水赶快冲洗也可以。其目的在於迅速消除眼里的化学品，以免其繼續起破坏作用。另外，还应塗敷消炎藥剂，以免繼續感染。碱性燒伤或較重的燒伤，当时不易判断其后果，冲洗后应介紹到眼科医师处診治。

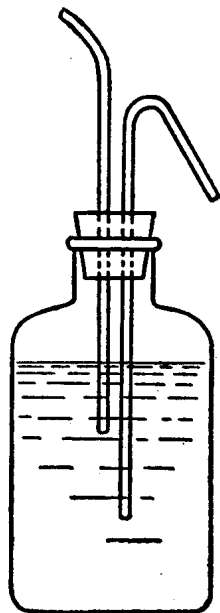


圖 12 急救时冲洗眼睛的用具

4. 眼的挫伤

比較大的物体打击到眼睛，可以引起眼球挫伤。挫伤的程度輕重不等：輕的损伤只引起結膜下出血和角膜上皮脫落，視力並不受影响；重的可以引起眼球破裂，最后可使視力完全喪失。有的时候，眼的外表看不出特別的变化，而里面却可以有出血、晶状体或視網膜的损伤；有的最初沒有視力障碍，以后視力逐漸变坏。所以对眼睛被打伤的人应当加以重視。在受伤以后应当試試伤眼的目力，如果有輕微或嚴重的变化，都应当赶快送到眼科医生处做詳細的檢查。

5. 角膜和結膜的燙伤

發生較少，一般后果不甚嚴重。多發生在鑄造工厂、制造蓄電池或鍍絲的車間。往往是熔化的金屬濺到眼內，造成眼瞼、結膜和角膜的燙伤。角膜表層的燒伤，大多在2—3天內即可恢复，如果燒伤达到較深的部位，就会形成角膜瘢痕。角膜、球結膜和瞼結膜如果同时受伤，就有發生眼瞼和眼球粘連的危險，以后会使眼球运动發生障碍。遇見这种情况，应当多敷一些消炎藥膏，並时常把粘連分开。燙伤如果是在眼瞼部位，以后由於瘢痕收縮，也会引起睫毛乱生、眼瞼向內翻或向外翻等現象，以后也应当設法矯治。

6. 眼眶的损伤

有的工人被一个大的物体打击面部，或在工作时由高处或樓梯上跌下來，有时可以引起眼眶或顱底骨折。在骨折的时候，會發生眼瞼皮下出血或皮下气腫，也可能發生眼眶內出血，使眼球向前突出。有时伤到視神經，引起視神經撕裂或萎