

職業性眼損傷的個人預防

人民衛生出版社

職業性眼損傷的個人預防

A. C. Шафранова 著

張 一 飛 譯

李 霍 甫 校
袁 佳 琴

人民衛生出版社

一九五七年·北京

內 容 提 要

本書介紹了眼的構造和引起職業性眼損傷的有关因素，闡述了蘇聯生產的護目用具的類型、鑑定方法、規格標準和機體對它的生理反應，敘述了防護濾光器的原理、應用及其框邊的型式，指明了有機物質制成的防護濾光器和其他護目用具的優缺點，列舉了減輕眼肌工作的措施及眼鏡的各種用法，說明了生產中眼衛生方面一般性措施和個人性措施的意義。

本書可供工業衛生醫師、眼科醫師、車間醫師、安全技術工作者、勞動保護工作者、個人護目用具製造者工作中的參考。

Проф. А. С. Шафранова

ИНДИВИДУАЛЬНАЯ ПРОФИЛАКТИКА
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ПОРАЖЕНИЙ ГЛАЗА

МЕДГИЗ—1954

職業性眼損傷的個人預防

開本: 787×1092/32 印張: 4 5/16 字數: 94千字

張 一 飛 譯

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 •

人民衛生出版社印刷 • 新華書店發行
長春印刷廠

統一書號: 14048 • 1257

定 價: (9) 0.50 元

1957年6月第1版—第1次印刷

(長春版) 印數: 1—1,700

序 言

在我國正實行着已經擬定的、在生產中保護視覺器官的措施以及探尋一些新的措施，但這只是由於黨和政府對於工農業勞動人民的不斷關懷下所進行的龐大的保健工作的一部分而已。

在這方面，通常在勞動衛生條件改善中，一般性措施是占首要地位的。這些一般性措施是要在根本上消除職業性眼損傷的起因，同時並不向工人們提出任何附加的要求，也絕不因此使他們的勞動條件複雜化。

這裡所指的措施，有如：操作場所的合理通風設施，車床上安裝小護板以便擋住零件加工時猛力飛散出來的微粒，緊靠塵埃發源處安設局部的吸塵裝置，密閉機器設備以防塵埃和有毒氣體進入操作場所的空氣中，合理的照明以便對眼機能和最有利生產效能的視力工作提供有利的條件等等。

為了保護視覺器官，有時不得不借助於工人戴用的個人用具，以防止危害性因素的影響。

個人護目用具，不僅應當用在必須防止傷害的工作條件下，而且在必要減輕視力本身的負擔時，亦須採用。

這一方面所包括的，有如：在極近的距離內仔細查視物體，在檢查極小的，特別是对比極不明顯的細小的零件時視力過度的緊張；或當頭部和軀體處於不良的位置時的視力工作等。

但是應當永遠記住：只有在採用衛生方面的一般性措施亦不能充分消除有害條件的情況下，才能提出個人護目和減輕視力負擔的問題。

工人戴用各种个人防护用具(此处指的是：眼鏡、盔盾、面具)时，一开始都需要一些時間來習慣它。最初戴用时，常常有人訴苦，說眼鏡框的邊緣压着眼眶和鼻根，抱怨視野狹小，說头部轉动时眼鏡会变换位置，以及感到笨重不便等等。

眼鏡与眼睛之間的空間，在与机体發生相互作用的影响下，形成了“自己的”單独的局部的气候，戴眼鏡工作時間愈久，这种气候与操作場所气候的差別就愈大。这种差別多半是由於該处气温和湿度的增加所致。这种情况，使被眼鏡遮住的皮膚不能正常地消散热和水汽，並產生一种类似“惡性循环”的情形。湿度增加就促使眼鏡玻璃蒙上水汽，因而不能看得清楚。眼鏡和眼睛之間的空間愈是密閉的，所有这些不良現象就愈加顯著。每逢这种場合，衛生学家的任务就是要拟定或选出个人防护用具的一种結構，这种結構应將上述缺点減至最低限度，对工人提供可靠的保护，並於必要时尚应減輕視力的負担。

这种結構所依据的基礎，應該是：研究在該种环境的綜合条件下机体的状态和反应。

在苏联，除了注意消除对視力工作有危害影响的生產条件外，过去和現在都很重視視覺器官的个人防护。

現在已經拟定了、並且有计划地制造着適用於不同生產条件的护目鏡、护目盾、濾光器，並且對於这些用具的每一种类型都制定了技術方面的規格。

我們的統計指出：職業性眼损伤發病率的数字与革命前比較，已大为降低；这不僅由於經常实行一般性衛生措施的結果，而且也由於採用个人防护用具的緣故。但尚不能認為个人防护問題已經完全解决。由於我們的工業不斷發展，經常產生出新的劳动条件，因此就必须鑽研新的个人护目方法。

此外,某些已有的防护用具不能使工人滿意,而須加以修改。

特别是假如注意到最近数十年來技術的發展,以及在研究机体与周圍环境相互作用的过程方面所獲得的成就,那末,重新修改某些結構設計是完全必要的了。

在某些材料的制作技術方面,也有了一定的改進,这些材料,在拟制生產部門所用个人护目用具的合理型式时,是可能被採用的。

不該忘記,到目前为止,在各种各样生產部門中,使用不同类型个人护目用具这一方面,我們已拥有 35 年以上經驗所積累的资料了。

無論是为了对已有的防护用具進行批判性的評價,或是为了拟制新的防护用具,都有必要把这些資料加以分析。

本書的目的,是將我們現有的、有关生產部門中视觉器官个人防护方面的材料总結在一起。

此外,这些材料对衛生学家与技術安全方面的工作者,以及对劳动保护方面的工作者們,应有下列帮助:

- 1) 正确地選擇个人护目用具;
- 2) 建立使用这些用具的合理制度;
- 3) 对每一种防护用具,根据它是否符合於技術条件的观点來提出批判性的評價;
- 4) 對於所有从事制定新的个人防护用具,或改良旧的防护用具的人們來說,本書的材料应当是解决他們所負的任务的指南。

最近30年的經驗指出:在这方面進行工作的發明家們是从事於不同職業的人。在我國,致力於护目鏡、濾光器改進工作的人,不僅有眼科医师和衛生学家,而且也有各企業的工程

师、技师、工人，以及制造这些个人防护用具的各企业的工作人员。

然而，至目前为止，远非全部建議都被实际地採用了，而这些建議有时就其立意而言却是十分合理的。未能全部採用的原因在於：1)技術人員对护目鏡的預防作用估計不足，2)衛生学家对技術操作方面的可能性認識不够。

同时，某些种类生產部門所用的个人护目用具，尚需繼續深思熟慮地研討，絕不可僅限於使用我們現在所拥有的护目用具，而止步不前。

目 錄

序言	1
第一章 眼的構造和職業性損傷	1
1. 眼的附屬器	3
2. 眼球前部	8
3. 眼的透明間質	12
4. 視覺分析器的感受器	14
5. 眼肌	16
第二章 个人护目用具設計的一般原理	24
1. 光学部分	25
透明鏡片各点上折射均勻度的測定	30
眼鏡玻璃溫度穩定性的測定	38
2. 眼鏡框	44
3. 眼鏡鑲嵌玻璃的方法	51
4. 眼鏡的連接部分	51
5. 固定裝置	52
第三章 眼鏡的全面性試驗(關於防护效果及對机体生理反应的影响)	53
第四章 苏联生產的防护眼鏡的基本型式	63
第五章 防护濾光器	83
第六章 生產用防护濾光器的框边	106
第七章 有机物質制成的防护濾光器	113
第八章 減輕某些眼肌工作的措施	116
第九章 眼鏡的使用	123
第十章 生產中眼衛生的一般性措施及个人性措施的意义	125

第一章 眼的構造和職業性損傷

造成眼睛的職業性損傷的原因，在許多場合中，和日常生活中眼損傷的原因是相同的。例如：周圍環境局部氣候的某些特點、臉裂內落入刺激眼睛的塵埃、眼睛的完整性受到破壞、過強的光線的影響，以及眼部肌肉過度緊張等等，都是屬於此類的原因。

這兩方面的區別是：同一種因素在職業條件下，較在生活中顯得更為強烈，而其偶然性則較小。此外，在生活環境中，人們具有極大的可能性去避免起危害作用的條件（例如躲避塵埃、風、強光等），而在生產過程中，則絕不能躲開到另一場所去、或者閉上眼睛。最後，某些危害眼睛的條件，只有在生產過程中能遇到，而在生活中一般說來是會碰到的。例如：某些物質的刺激作用、破壞作用或毒性作用，以及熔化了的金屬濺沫所引起的灼傷等等皆是。

在種族發展進化的過程中，人的機體由於和環境發生相互作用的結果，乃產生出許多自然的適應性和反射作用，這些適應性和反射作用，在環境發生各種變化時，可以保證視分析器保持正常的狀態和正常的工作。

在日常生活條件中，在大多數情況下，上述本能足以起防禦作用，僅在某些特殊場合內，需要暫時採用人造的防護用具，例如受到強烈陽光的影響時，需要戴用“煙色”眼鏡，當灰塵多和刮風時，需要戴用“防塵”眼鏡等等。

在每一種可能危害視力的工作中，就必須提出下列問題：
1) 這種職業的勞動條件是怎樣的？2) 危害的性質是怎樣的？這種危害是借怎樣的途徑作用到眼睛和整個機體的？3) 在此

項工作中是否發現过職業病或眼損伤的病例？如有，則患病率如何？4)是否实行过一般性的保健措施？

各种个人防护用具的選擇或拟制，是以所有上述材料的分析和統計为根据的。同时須經常对自己提出下面的問題：在此种情况下，借助於这种用具，是否可能不僅保护到視覺器官，而且还会減輕或改善視覺器官的工作呢？

此項問題的解决是各自不同的，它取決於起危害作用的条件的性質，取決於这些有害条件是怎样影响到視覺器官和整个机体的。

为此，首先必須了解眼的構造及其机能，即便是一般性的了解也好。

視覺过程是基於最复雜的神經結構的活动的。巴甫洛夫把这种神經結構叫做視覺分析器。

这个神經結構是由下列部分組成的：周圍感受器部分（眼球、具有桿狀体和圓錐体的視網膜），傳導部分（視神經及其徑路），以及大腦皮層中分析器的“大腦末端”^①。

波長大約有 400 到 760 毫微米的光線通过透明的角膜、晶狀体和玻璃狀体之后，即到达視網膜上。这些光線对桿狀体和圓錐体發生作用，因而引起这些細胞的光化学变化，这种变化就是兴奋过程的开始。此时，刺激的能力轉变成成为神經过程、成为神經的兴奋現象。以后，沿着傳導途徑，冲动过程即到达分析器的“大腦末端”，在此進行对外界事物的分析，並把分析的結果又綜合成为外界事物的形象，亦即發生了所謂綜合过程。

由於眼睛透明屈光間質的折光性和眼肌的功能，就有可

① И. П. 巴甫洛夫：“动物高級神經活动的 20 年客觀研究”，苏联科学院 1951 年出版，原文第 3 卷，第一冊，第 123 頁。

能在認識外界環境時，適應於它的空間關係的特點。屬於這方面的，例如：可以清楚地辨識距眼不同距離的物體；可以得到關於物體在空間的深度、位置的概念；並且可以不間斷地觀察迅速移動的物體等。

能夠改變對光線的感應性、能夠適應光線的不同強度（適應性），對於視覺分析器的正常機能來說，都具有重大的意義。

反射性動作也起預防作用，例如塵埃進入眼內時、遇到風及在強烈光線作用下，人們就合上眼瞼。

與視覺器官各有關系統相關聯的全部大腦中樞的細胞，是借助於無數次的暫時性聯系而互通信息的；並且也以無數次的暫時性聯系而與大腦皮層中一切其他部分互通信息。

無論是全部視覺功能的統一性，或是視覺概念和關於環境的所有概念之間的密切聯系，都是取決於上述的聯系的。

不可能將眼睛某些系統的狀態及功能，和整個視分析器的活動分開，正如視分析器和整個機體不能分開一樣；但是為了便於說明，在敘述眼的個別系統或部分時，我們將尽可能地依照解剖學的排列程序來研究它們。

於是，所要說明的部分計有：1) 眼的附屬器，2) 眼球前部，3) 眼的透明間質，4) 感受器，5) 眼肌。

同時我們將要附帶說明某些職業性危害（機械性的、化學性的、熱學方面的危害以及輻射能的影響等等）對於視覺分析器周邊部分的影響。

1. 眼的附屬器

眼“附屬器”包括眼眉、眼瞼、睫毛、淚器，都具有防護作用。

眼眶包圍着和保護着眼球的大部分，只有眼球的前部是

露在外邊的。

眼球並非直接貼附在眼眶的骨壁上，而是安置在脂肪組織的松軟彈性層內，該層可在一定程度之內減輕震動。

在眼眶上緣和下緣處有小凹，是三叉神經的有关分支所通過之處，三叉神經的感覺纖維是分佈在顏面上部的。許多人的眼窩邊緣處、特別是神經出口處對壓力是很敏感的（設計眼鏡外緣的結構時，要記住這一點，因為眼鏡的外緣不管怎樣也會觸及這一部分）。

眼眉是一部分隆起的皮膚，位於眼眶上緣處，其上長着短毛。

眼眉毛如果發展得健全，就能够在一定程度內阻止汗水自前額流入眼內。例如在高溫車間中大量出汗時，則眉毛阻止汗流的作用就更加顯著了。如果眼眉毛生得不足，那末當前額皮膚大量出汗時，汗水就很容易流下而注入臉裂之內，這樣就妨礙了清晰的視線，有時在操作的最緊要關頭也會迫使工人停止工作，以便擦拭眼睛，或者擦拭鏡片（如果是戴眼鏡的話）。

如果由於特殊的操作條件，工人戴着呼吸罩却又不能在操作場所中摘下這種面具時，那末情況就更壞了。

當擬制在外界高溫條件下所使用的個人護目用具時，必須注意到所有上述因素。

為了阻止汗水流下，可在護盾、面具、網罩的里面，在眉毛或眉上部，襯上長圓形的、寬15—20毫米的小襯墊，這墊須用能吸收水份的材料制成，並須是在髒污時易於更換的。

在另一些場合下，可以把吸水的輕便頭巾直接纏在前額上，其下緣要纏得稍厚一些。帽子和眼鏡就戴在頭巾上面。

眼瞼、睫毛和淚器在保護眼球方面則具有更重要的作用。

眼睛閉合時，眼瞼形成了緊密的屏障，可以保護眼球不使與外界環境有任何接觸。

在兩個眼瞼的深部，有纖維結締組織的薄板（眼瞼軟骨即瞼板）。

瞼板的存在，增強了眼瞼的保護性能，並使眼瞼保持着一一定的形狀，這種形狀是和眼球表面的彎曲度相符合的。

所謂結膜囊的特性也具有重大的意義。結膜囊系由松軟粘膜所形成，復蓋在眼瞼後部表面上，並移行到巩膜前部表面上。

當我們醒着、睜着眼睛的時候，我們的眼瞼是定期地眨動的。這種眨動（“眨眼”）是對於各種外界和內在刺激的反射；在正常條件下，這種眨動是自動發生的。眨眼的結果使眼睛和外界環境暫時地隔離開來。

這就減弱了某些危害性因素（例如強光、空氣中的塵埃、對眼睛不利的气象條件等等）對眼睛的綜合作用，遇有上述各種情況時，眨眼的次數通常是會增多的。

此外，眼瞼沿着眼球外部表面的眨動，可使淚液在此表面上分佈得均勻，可以防止眼粘膜的干澀，並有助於排除落到眼球上的極微小的異物。

條件不同時，眨眼的頻率也是不同的。在普通生活條件下，每分鐘內眨眼的次數介於 1.8 到 2 次之間；而在促使防禦反應加強的條件下（如強光、灰塵、風等等），則每秒鐘內眨眼的次數可達 1—2 次之多。

在某些精神因素的影響下和在疲勞時，也同樣可以看到眨眼次數增加的現象。

由於有睫毛的緣故，眼瞼的防禦作用因而加強了，睫毛的作用是相當大的：睫毛在一定程度內可以保護眼睛不受強烈

光線的危害，可以防止異物微粒進入眼內等等。觀察指出：在睫毛密又長的人很少見到“瞇”眼睛的情形。

在兩眼臉板的深处都有一些腺體（臉板腺），這些腺體的分泌管開口在眼臉的遊離緣上。

這些腺分泌出油脂，從而阻止了某些淚液由臉裂經過眼臉邊緣流出，因此有助於濕潤眼球裸露的部分。

淚液對於眼睛的正常狀態及保護眼睛不受外來危害來說，是起很大作用的。只有使眼睛保持在經常的一定的濕度狀態下，才可能有正常的視功能。為了使眼臉的光滑結膜在眼球的前部表面上滑動得靈活而無感覺，為了保持角膜的經常的透明度，上述濕潤作用都是必不可少的。

在正常條件下，淚液的分泌、淚液進入淚管和淚囊的疏導系統、以及淚液排入鼻腔，都是自動進行的。

但是在眼淚形成過多的場合下，或眼淚的流出受到機械性的阻礙時，平衡現象就遭到了破壞，淚液就不能經過其自然途徑充分地流出，以致充滿在臉裂之中，最後則從臉裂溢出而流到面部皮膚上。在生產條件下，這種阻礙多半是由於腐蝕性物質灼傷後發生淚道狹窄所致。

淚腺機能活動的增高是反射性的，是對於某些精神過程的反應，或者是對於機體各部分、尤其是眼睛部分致痛性刺激的反應。在有致痛性刺激的情況下，上述的反射則不接受隨意的抑制，這正是自然性護目的有力方法之一。

落入結膜囊的異物，如果未進入眼組織之內，則經過一些時間可從臉裂中排出，這是由於大量淚液沖洗眼睛和加強眨眼的結果。如有腐蝕性或刺激性液體進入眼內，亦可發生上述同樣情況。但須記住：在後一種場合下，保護作用的結果可能是完全不夠的，這要根據進入眼內液體的化學成分、濃度

和数量而決定。

視網膜受到強烈刺激(例如觀察非常明亮的物體)時，亦可引起大量的流淚。

無論在正常情況下或淚液分泌增加時，淚液中都含有殺菌性物質(溶菌酶)，由於這種物質的作用，可使進入眼裂內的某些微生物不致為害。

然而，如果說在許多場合中淚液的大量形成和分泌是起保護作用的，因之也就是對眼睛有利的因素的話，那末淚液經常或長期地充滿眼裂之內，就是一種病理現象了，因為它會妨礙做一般性的視力工作。如果在企業中發現工人有流淚增加的現象，則衛生學家或主治醫師應該重視空氣的清潔和眼睛的狀態，特別是要重視淚道的情況。

根據上述的一切情況，可以作出實際結論如下：

在生產條件下，不可單單指望機體的一些防禦反應來保證眼睛的充分安全。這些反應只能作為有危險存在的信號，這種危險應迅速查明，並且應該採取一般性措施、必要時則採取個人措施來消除這種危險。

例如：假若發現車間中某些工人眨眼次數增加、眼裂縮小、流淚等現象時，則不僅需要迅速檢查有上述現象的工人眼睛的一般情況，而且也要對車間中全體工人進行檢查。應根據每月記錄卡片或個人記錄卡片來了解車間中眼病發病率的統計材料，須特別仔細地研究和分析勞動條件(尤其是空氣的清潔情況)，並迅速採取消除眼病起因的措施。

若因某種緣故而暫時不可能消除有害因素時，則必須供給工人預防危害因素的個人防護用具，而且在某些場合下，亦須在視力操作本身方面予以幫助。

2. 眼 球 前 部

在由眼瞼形成的臉裂內，眼球有一部分直接與外界環境相接觸，這就是巩膜的前部(圖 1 之14)和透明的角膜(圖 1 之 3)。巩膜前部被复着粘膜，即結膜，該結膜是由眼瞼內部移行到眼球上面的(圖 1 之19)。

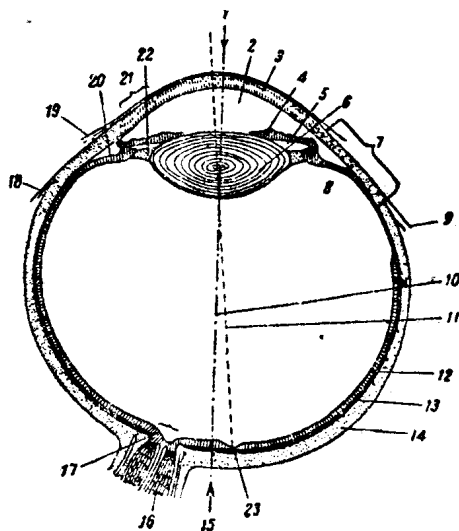


圖 1 眼球構造示意圖

1. 眼前極; 2. 前房; 3. 角膜; 4. 虹膜; 5. 后房;
6. 晶狀體; 7. 睫狀體; 8. 玻璃體; 9. 外直肌腱;
10. 轉動點; 11. 視軸; 12. 視網膜; 13. 脈絡膜;
14. 鞏膜; 15. 眼的幾何軸; 16. 視神經; 17. 視神經乳頭;
18. 內直肌腱; 19. 結膜; 20. 睫狀肌; 21. 角膜緣;
22. 秦氏小帶; 23. 中央凹(黃斑)。

眼睛的這一部分，由於其本身結構上的特點，對於外界環境的不良影響是極敏感的。

特别敏感的是角膜。僅能引起眼結膜触覺性疼痛或輕度疼痛的刺激物，如作用到角膜上，則通常會引起角膜的疼痛、反射性地流淚和臉裂痙攣，此時就不能夠做視力工作了。

某些因素對於角膜是會發生特殊作用的。例如紫外線（其波長小於 365 毫微米者）的強烈光線較短時間地作用於角膜之後，經過數小時即在角膜上出現點狀浸潤，並伴有劇烈疼痛的“電光性眼炎”的症狀。

此時，在眼臉和眼球的結膜上，可以看見強烈的刺激現象。全病程通常延續 3—5 日之久。此類症狀，在電鋸工作和操縱石英燈的工作中、在雪地上旅行時，以及在其他場合皆可發現。

亦有其他的特殊職業性角膜病，例如由於素塵埃的影響所造成的角膜上皮剝脫，由於硫化氫、苯類的某些碳氫化合物的影響所引起的角膜混濁等等。

大多數此類危害因素也可以影響到眼臉和眼球的結膜。

無論是塵埃、或是較大的固體碎屑，如進入眼內，皆可使眼睛發生機械性的損害。依照固體碎屑（例如金屬碎片）進入眼內之力的尺寸，碎屑有時可能穿過眼球壁而造成嚴重的穿孔傷，有時嵌進眼膜或不嵌進眼膜而僅僅造成眼膜的損傷。假若不給病人以熟練的醫療救助，則穿孔傷可能引起嚴重的後果。

在金剛砂磨石的工作中，最容易發生眼的損傷。

如果採取一般性措施不能消除固體微粒的飛揚時，則必須採用護板、網罩和護目眼鏡。

假如塵埃在化學方面是沒有特殊作用的，那末它的經常性的作用也可以引起結膜充血、慢性結膜炎、眼臉邊緣發炎（臉緣炎）和睫毛脫落，並可以引起腺分泌管閉塞。