

工 业 眼 科 学

赵 金 甲 編 著

周 誠 澍 校 訂

上海科学技术出版社

内 容 提 要

本書共十二章，第一章至第四章討論如何使視功能與工作配合，使視器能充分地掌握工作，以提高生產質量，減少工傷事故。第五章討論如何使用照明及顏色，使視器能充分發揮其工作效能。第六章討論如何減少眼疲勞，使其對工作能勝任愉快。最後六章討論生產過程中可能引起的眼傷及職業眼病，包括眼創傷、輻射眼傷、化學物眼傷、燒燙眼傷及觸電眼傷的變化及防治法，其中最後一章重點地討論眼傷的預防及防禦方法。全書的宗旨在於研究如何防治眼傷，保護視器健康，防止因視力減退、眼傷或眼病給工人及工作帶來損失，使眼科工作更好地為工業生產服務。

工 业 眼 科 学

趙金甲 編 著

周誠淞 校 訂

*

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證出093號

新華書店上海發行所發行 各地新華書店經售

上海新華印刷廠印刷

*

開本850×1168 1/32 印張14 29/32 插頁7 字數372,000

1959年12月第1版 1959年12月第1次印刷

印數1—2,500

統一書號：14119·858

定 價：(十二) 2.65 元

序

在党的正确领导和社会主义建設总路綫的照耀下，我国工业正以一日千里的雄姿，高速度地向前发展，祖国正在向一个具有高度发展的现代工业、现代农业和现代科学文化的社会主义国家跃进。

在这样空前偉大的新形势下，眼科工作也在迅速地起着变化。

首先，广大人民对于眼科工作提出了更高的要求，眼科工作者遇到了一些前所未有的新問題，在工业生产中，视力标准、照明、眼疲劳及眼伤等問題迫切需要解决。很多工厂要求設法充分發揮眼睛的工作效能，以便减少厂內的廢品及次貨。

其次，眼科的业务情况也在改变，为生产服务的比重逐漸增高，眼科門診及住院病人中工人所占的比例日漸增多。眼科病人的眼病种类，工业眼病及工业眼伤逐漸占着較大的比例。

这些变化使我們体会到，随着社会形势的进展，眼科的知識應該从治疗眼病的范围里解放出来，进一步为提高生产，保証工人的健康出勤，預防工业眼伤及眼病服务。

为了解决一些工人及工厂所要求解决的现实問題，作者在上海市第一劳工医院眼科工作的期間，从工人、工厂及書本方面找了一些片段的材料，但当时并没有加以系統地整理。1953年李泰鈞教授囑我把这些材料貢獻給江苏医学院眼科同学，那时才整理了一下，完成了工业眼科学初稿，初次試用为工业眼科学講义。江苏医学院上完課后，周誠游教授很热心地校訂了这本书的草稿，給了我很多鼓励。1957年铁道部眼科进修班要印講义，为了請同道們提出意見，以便做一些改进，打字油印了110册，名称是工业眼科

目 次

第 一 章 視功能与工作.....	1
第 一 节 視器是工作所依靠的主要感觉器官	1
第 二 节 視器功能高低可决定工作成果的优劣	1
一、視器功能高低可影响产量高低 二、視器功能高低可影响产	
品质量优劣 三、視器功能高低可影响工作安全 四、視器功能	
高低可影响工作情緒、工作兴趣、工作信心、缺勤及改业	
第 三 节 增产节约应注意視器方面的因素	7
第 二 章 工作視功能分析	11
第 一 节 工作視功能分析的意义	11
第 二 节 工作視功能分析的方法	12
一、訪問調查 二、生产程序的一般性观察 三、生产过程中視器	
負担的观察 四、工作要求的視功能的分析	
第 三 节 工作視功能分析法举例	19
第 三 章 視功能檢查.....	25
第 一 节 緒論	25
一、視功能檢查的意义 二、視功能檢查分类 三、檢查前的准备工作	
第 二 节 視力及其檢查方法	28
一、視力与工作的关系 二、远視力檢查法 三、近視力檢查法	
第 三 节 立体視(深度觉)及其檢查方法	35
一、立体視与工作的关系 二、刀氏立体計檢查法	
第 四 节 色觉及其檢查方法	37
一、色觉与工作的关系 二、色觉檢查方法 三、檢查时应注意点	
第 五 节 夜間視力(暗适应)及其檢查方法	40
一、夜間視力与工作的关系 二、暗适应檢查法	
第 六 节 周圍視力(視野)及其檢查方法	42

一、視野与工作的关系 二、視野檢查方法

第七节 調視作用及其檢查方法46

一、調視作用与工作的关系 二、調視近点檢查法 三、剩余調視檢查法 四、使用調視檢查法 五、調視耐勞檢查法

第八节 集合作用及其檢查方法50

一、集合作用与工作的关系 二、集合近点檢查法 三、剩余集合檢查法 四、使用集合檢查法 五、集合耐勞檢查法

第九节 眼肌平衡及其檢查方法52

一、眼肌平衡与工作的关系 二、眼球运动范围的檢查法 三、視軸偏轉能力檢查法 四、集合近点檢查法 五、隱斜及其偏斜度的檢查法

第四章 視功能标准56

第一节 緒論56

第二节 工作性質及視功能水准56

一、駕駛工作 二、精密工作 三、一般机器工作 四、行政管理工作 五、一般手工工作 六、无危險的工作

第五章 照明及顏色63

第一节 緒論63

一、視覺与可視性的关系 二、光源强度、照度及亮度的定义及单位 三、亮度、照度与光源强度关系 四、光源及照明的类型

第二节 照明与視覺及工作的关系69

一、照明与視力关系 二、照明与識別速度关系 三、照明与明視持久能力关系 四、照明与辨色力关系 五、照明与立体視关系 六、照明与視野关系 七、照明与眼疲勞关系 八、照明与年齡等关系

第三节 适当照明应有的一般条件75

一、照明的光綫須具有适当的光譜成分 二、照明的强度須稳定不变 三、照明强度須分布均匀 四、照明的光綫須适当地扩散 五、局部照明与一般照明的照度須协调 六、照明須避免发生耀光 七、照明应有适当的照度

第四节 长时期照明不足所引起的疾病83

一、婴儿点头痙攣症 二、煤矿工眼球震顫症

第五节 顔色98

一、光及物体的顔色 二、物体顔色与视觉及工作的关系 三、顔色的应用方法

第六章 眼疲劳98

第一节 緒論98

一、眼疲劳的发生情况 二、眼疲劳对于生产及健康的影响

第二节 眼疲劳症状 100

一、眼部症状 二、全身症状

第三节 眼疲劳的原因 102

一、視器方面的因素 二、體質方面的因素 三、工作方面的因素 四、照明方面的因素

第四节 眼疲劳原因的調查 108

一、眼疲劳病史 二、眼疲劳因素檢查

第五节 眼疲劳的防治方法 113

第七章 眼創伤 119

第一节 总論 119

一、眼創伤定义 二、外力的直接作用、傳导作用及反作用与創伤关系 三、致伤物的性質及运动情况与創伤的关系 四、眼部創伤分类

第二节 无伤口創伤(挫伤及震蕩) 127

一、緒論 二、眼瞼挫伤 三、泪器挫伤 四、眶及眶内組織挫伤 五、眼球挫伤及震蕩

第三节 有伤口創伤(破裂伤)..... 163

一、緒論 二、眼瞼創伤破裂 三、泪器創伤破裂 四、眶及眶内組織創伤破裂 五、眼球創伤破裂

第四节 异物眼伤 194

一、緒論 二、眼球内异物 三、角膜异物 四、結膜下异物及巩膜异物 五、眼瞼内异物及眶内异物 六、結膜囊内异物

第五节 交感性眼炎 234

一、发病率 二、伤后炎症发作時間 三、症状及經過 四、病理

切片 五、发病原因 六、預防及治療方法

第六節 眼創傷的預防及防禦方法 244

第八章 輻射眼傷 246

第一節 緒論 246

一、輻射定義 二、輻射綫波長與周率的关系 三、輻射綫波長與能量的关系

第二節 輻射綫的來源與物体的变化 247

一、原子的一般構造 二、物体內部分子及原子变化发生輻射綫 三、輻射綫被吸收的部分引起物体变化 四、同一物質对輻射綫吸收量按深度不同 五、物体吸收輻射綫后再放出輻射綫 六、物体吸收輻射綫发生的变化 七、生物組織吸收輻射綫的变化

第三節 決定輻射伤輕重的因素 251

第四節 眼部較易发生輻射损伤 254

第五節 輻射綫的一般分类及性能 256

一、电磁波 二、放射質点

第六節 透熱綫及微波透熱綫眼傷 259

一、透熱綫及微波透熱綫的作用 二、透熱綫的眼傷 三、微波透熱綫的眼傷

第七節 光源或热源輻射綫(紅外綫及紫外綫)眼傷 261

一、热源溫度与輻射綫波長及强度的关系 二、一般热物体的輻射綫 三、常見工业热源所发生的輻射綫 四、自然界存在的紅外綫及紫外綫 五、原子核爆炸发生紅外綫及紫外綫

第八節 紅外綫眼傷 267

一、紅外綫波長 二、輻射与对流傳播的热量 三、紅外綫輻射伤与燒燙伤的区别 四、紅外綫的一般性能及作用 五、眼部紅外綫的吸收及透過 六、紅外綫眼伤动物实验 七、紅外綫眼伤的一般情况 八、紅外綫白内障 九、紅外綫視網膜灼伤 十、紅外綫眼伤預防及防禦方法

第九節 紫外綫眼傷 288

一、紫外綫波長 二、紫外綫的性能及作用 三、紫外綫的吸收及透過 四、紫外綫眼伤动物实验 五、紫外綫眼伤的一般情况 六、紫外綫角膜結膜炎

第十节 X綫及X綫下綫眼伤	304
一、X綫波长及性質 二、X綫下綫的一般性能及眼伤作用	
三、X綫眼伤 四、X綫眼伤預防方法	
第十一节 放射性物質眼伤	313
一、放射性物質一般性能 二、甲射綫眼伤 三、乙射綫眼伤	
四、丙射綫眼伤 五、放射性物質眼伤的預防方法	
第十二节 中子眼伤	317
一、中子的性能及作用 二、中子眼伤的特性 三、中子眼伤的防	
御方法	
第九章 化学物質眼伤	323
第一节 总論	323
一、化学物質眼伤定义 二、有化学物存在的工作皆可引起化学	
物眼伤 三、致伤化学物与眼部接触方式 四、化学物眼伤类别	
五、化学物眼伤的各种病变 六、影响化学物眼伤輕重的因素	
七、化学物眼伤的預防方法	
第二节 酸、硷眼灼伤	331
一、化学物眼伤中酸或硷灼伤为最常見 二、酸灼伤 三、硷灼	
伤 四、酸或硷灼伤的症状 五、酸、硷灼伤急救方法——盆水	
急救法 六、酸、硷眼灼伤的急救后处理方法	
第三节 常用无机化学物的性質及眼伤	338
一、氧及臭氧 二、氮化合物 三、氟及氟化合物 四、卤族元素及	
其化合物 五、硫族元素及其化合物 六、磷及磷化合物 七、砷	
及砷化合物 八、碲及碲基(碲鹽基)化合物 九、碲族元素及其	
化合物 十、碲土族元素及其化合物 十一、銅族元素及其化合	
物 十二、鉄族元素及其化合物 十三、錫族元素及其化合物	
十四、鋁族元素及其化合物 十五、稀土属元素及其化合物 十	
六、銘族元素及其化合物 十七、錳族元素及其化合物 十八、鉄	
族元素及其化合物 十九、鉍族元素及其化合物 二十、錒及錒	
化合物	
第四节 工业常用有机化学物的性能及眼伤	376
一、汽油 二、醇属化合物 三、醚属化合物 四、醛属化合物	
五、酮属化合物 六、有机酸及酏 七、脂肪酸酯 八、环烷化合物	

九、碳化氫与卤族化合物 十、硝基及重氮基的鏈烴化合物

十一、脂肪族胺类化合物 十二、硝基及胺基环烴化合物

第十章 燒燙眼伤	422
第一节 总論	422
第二节 眼瞼及眼球燒燙伤	428
第三节 燒燙伤的防治方法	433
第十一章 触电眼伤	438
第一节 緒論	438
第二节 电伤輕重的因素	439
第三节 电伤的一般經過及眼部变化	441
第四节 电伤的預防及急救方法	444
第十二章 眼伤預防及防御	446
第一节 工业眼伤危害的严重性	446
第二节 工业眼伤的原因及預防方法	450
第三节 眼伤的防御設備	456
一、防护屏 二、防护罩 三、防护眼鏡 四、防护面罩	
第四节 防护鏡的选择及使用法	468

第一章 視功能与工作

第一节 視器是工作所依靠的 主要感觉器官

視器是人体与外界联系的主要感觉器官,人类的一举一动,从复杂的工业操作到简单的日常活动,都需要依靠視器識別外界的情况。視器对外界的事物先有明确的認識,由此产生的思考和活动,才能够适当。如果視器对外界的情况了解得不够正确,那么基于这不正确的感觉而产生的一系列的操作动作,也势必不能正确地适应外界。

人体与外界联系的其他感觉器官,如触觉、嗅觉及听觉器官,与外界联系所起的作用,很难与視器比較。例如盲人便是依靠視器以外的感觉器官与外界联系。盲人的听觉、触觉和嗅觉常比一般人灵敏,但是盲人的工作能力和活动范围毕竟不及一般人。这点說明人类工作和活动所依靠的感觉器官以視器为最主要。

第二节 視器功能高低可影响 工作成果的优劣

工业生产方面,对于同样的一种工作,有的人生产量高,有的人生产量低。同样学习着一种工作,有的人学习进度快,有的人学习进度慢。这些差别的原因,首先是由于各人有不同的思想觉悟、工作和学习态度,以及技术水平等,但視器功能的高低也可影响工作成果的优劣。

一、視器功能高低可影响产量高低

視器的灵敏程度,对外界事物識別的速度,影响着工作进行快慢。視器功能灵敏的人,工作中对工具或工作物可迅速識別,不会因識別困难而耗費時間,同时也不致因辨認不清发生差錯而耽誤時間。工作能这样順利的进行,生产的速度才能快,生产量才会高。相反的,視器功能不能胜任工作的人,工作中可因識別困难,使工作迟延,对工作物辨認不清,容易发生差錯,耽誤時間。工作进行迟緩或不順利,生产量自不免要低落。

工作的經驗和熟練是決定生产速度的一个重要因素,不过工作的經驗和熟練,需要視器有适当的功能才可發揮作用。視器对工作物辨認不清的情况下,工作的經驗既无法运用,技术的熟練也难充分施展,即使最有經驗的工人,如果工作时忽然閉合两眼,其工作的速度也不免要立即降低。

致于要在工作中吸取經驗或获致熟練,那更是与視器对工作观察和認識的能力有关。对于工作能精密正确的观察和認識,工作經驗和熟練程度才能逐漸地积累起来;对工作物和工具的細致情况分辨不清,看不出工作过程的細微差別,自然不能正确地从中吸取經驗,也就难以談到工作熟練,所以适当的視器功能水平是获得工作經驗或工作熟練的一个基本条件。

据康拜氏(Campbell)記載某学习織絲袜的班里,青年女工們同样地学习着織絲袜,一部分女工的学习进度較快,另一部分女工的学习进度較慢。分析这种进度快慢的原因,把这些女工的視功能情况与其学习进度对照分析,发现調視作用及集合作用良好的女工,学习的进度較快,調視作用或集合作用不良的女工,学习的进度較慢;因为織絲袜是一种近工作,工作距离約 20 厘米,需要高度的調視作用和集合作用(图 1)。

二、視器功能高低可影响产品质量优劣

工人的視功能高低可以影响其产品质量,质量較高的产品往



图1 織袜工作

图为織袜工縫袜头操作，工作距离 20 厘米，挂袜的圓針盤不停的轉动，操作中显示两眼高度集合及努力注視的情况。

往出于視功能較高的工人，視功能較低的工人往往生产出質量較低的产品，次貨及廢品率較高。

工作中用同样的材料及方法，产品的能否合乎規格和品質的高低，主要是靠生产操作的精密程度来决定。視功能灵敏的人易于識別工作物或工具的細小部分，能分辨出工作中的輕微差別，可使操作的細微步驟合乎要求，因此产品易于合乎規格，操作中遇有不合規格的地方，也易于及时地发现和改正；同时因工作能精密細致，产品的质量会相应地提高。至于視器功能不够灵敏的人，因辨不清工作物的細小部分，看不出工作的輕微差別，工作既不能精密細致，輕微的偏差又不易被及时地发现和糾正。再加上因識別困难，易于造成差錯，因此工作上常出現很多粗枝大叶和不够精确的地方，使合乎規格的产品减低，次貨及廢品的数量增多(图 2)。

据史滕浦氏(Stump)分析車床工視功能与生产产品质量关系，在甲、乙、丙三組車床工中，甲組的生产质量最高，甲組內工人視功

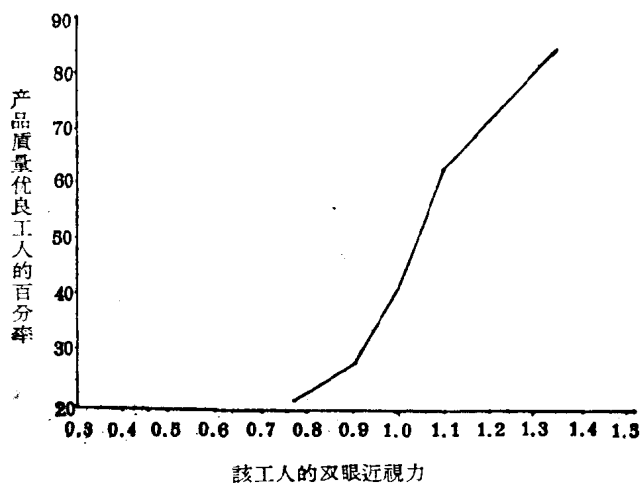


图2 視力与产品质量的关系

图示收音机灯泡装制工作工人近視力水平愈高者，其产品质量也相应的增高。

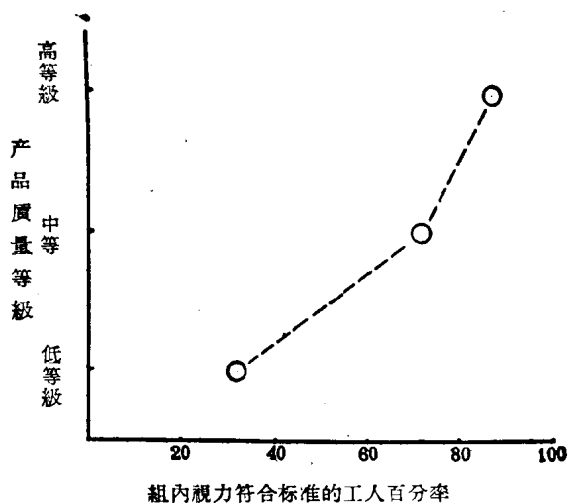


图3 視力与产品质量的关系

图示三組車床工的产品质量，組內工人視力符合标准的百分率愈大，其产品质量愈高。

能符合标准者最多,占 87%;丙組內工人視功能符合标准者最少,占 32%,其产品质量最低;乙組工人視功能符合标准者为 72%,生产质量中等(图 3)。

三、視器功能高低可影响工作安全

視器功能較高的工人工伤事故較少,視器功能較低的工人容易发生工伤事故。工业生产过程中所发生的工伤事故,不仅使工作人员受到伤亡殘廢的損害,設備及工具方面也要遭到不同程度的損失。各种事故的发生原因不一致,視器功能的不够配合工作,往往是其中的一个重要因素。視器功能不够灵敏,不能及早发现事故的起因,因而不能及时地加以防止,这是因为視器的功能不够,不能防范事故的緣故;視器对工作情况的識別不够清晰明确,不能正确地掌握工作,工作中容易发生差錯,由于这种差錯而发生危險事故,这也是因为視器的功能不够的关系。另外,視器功能的不健全,可使工作中容易发生眼疲劳,由于眼疲劳而起的視物模糊、头晕、注意力不集中等症狀,也能引起差錯或事故。相反的,如視器能够充分了解工作的情况,操作过程中不因視器功能不够而造成差錯或事故,同时又能及早地发觉事故的起因,加以防范和糾正,这样就适当地保障了工作安全,而工业中有很多的事故也就可以不致发生了。

土耳其曼氏 (Tolman) 分析工伤事故的原因,認為有 25% 的工伤事故是因为視力不够而引起。这些事故中,20% 是因为視力不够,勉强工作所引起,另外 5% 的事故是因为工人有屈光不正未加矯正所引起(图 4)。

关于視器功能与工作安全的关系,据 Purdue 大学在某工厂的統計:視器功能水平較高的工人中,有 65% 未曾发生事故。視器功能水平較低的工人中,只有 45% 未曾发生事故(图 5)。

除了上述視器功能不够的原因,致引起工伤事故之外,根据苏联的統計,25% 的工业事故是由于光线不足而引起的。这一点很

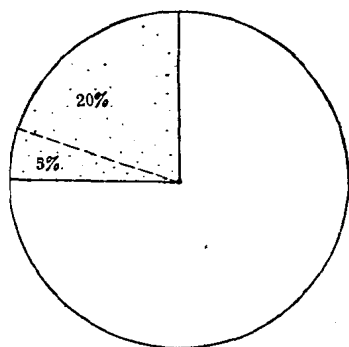


图4 视力与工伤事故的关系

图示一般工伤事故中25% 是因为视力不足所引起。其中5%为
屈光不正未加矫正, 20%为视力
不够而勉强工作。

值得我们注意,因为这表示着,即使
视器功能足够配合工作,倘若照明
的条件不好,使视器不能充分发挥
功能,也会引起工业事故。这进一步
地指出了视器功能与工作安全关系
的密切。

四、视器功能高低可影响工作 情绪、工作兴趣、工作信心、缺勤及 改业

视器功能较高的工人,工作中
能胜任愉快,工作的信心较高,情绪
较好;相反的,视器功能较低的工人

往往对于工作无信心,工作情绪低,不起劲,兴趣少,缺勤或改业者
较多。因为视器功能倘若低于工作的要求,工人勉强做不能胜任
的工作,由于工作中看不清工作物,工作的进行有困难,工作的速
度缓慢,工作中容易发生差错,工作的成果不好,产量少,质量低,
次货多,甚至偶而发生事故等。这些情况都能使工作人员感到苦
闷,工作时或工作后的情绪不好,对工作无兴趣、无信心,甚至对工

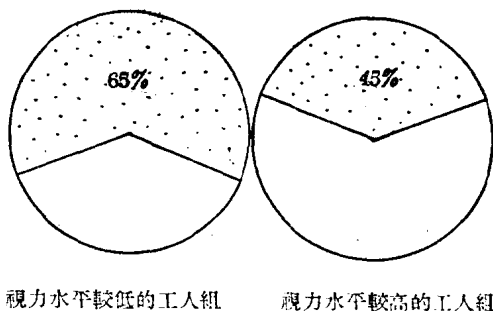


图5 工伤事故与视力的关系

图示视力水平較低的工人組中工伤事故較多(65%),
视力水平較高的工人組中工伤事故較少(45%)。

作有畏惧心，怕从事这种工作。进一步这些因素也可能演变为工人缺勤或改业的原因。如果勉强繼續这种工作，由于长时期的情緒不正常或眼疲劳的結果可影响工人的身体健康。

第三节 增产节约应注意視器方面的因素

工业中存在着不少由于視器功能不够因而妨碍生产的情况。視器功能的水平不够适合工作要求，不能胜任工作，或工作中存在着某种原因，使視器不能充分发挥其功用，这一切都可以造成产量低、品質劣、次貨多、以及工人有缺勤、改业、伤亡或殘廢等不良后果。同样的，在学习技术方面，也有类似的情形。由于視器不能胜任工作或不能充分发挥，造成学习的成績不好，影响文化和技术的提高。我們要增加生产，提高产品质量，保护工人的健康和安全，必須認識視器功能与工作的关系，重視增产节约在視器方面的因素，使工人的視功能与工作的要求水平相适合，使視器对于工作能胜任愉快，同时在操作中給以适当的条件，使視器可充分发挥其功用。

以下列举两种工作，來說明視器功能对于工作的种种影响，一例是工业操作中常見的鉗床工作，另一例是一般的文化学习。

一、鉗床工作

鉗床工人在凿工作物时(图6)，右手握錘，左手握凿，視器在工作时需要照顧到两方面：一方面是工作物的情况和凿的位置，凿必須正确地放在工作物的适当部位上，同时保持适当的角度；另一方面是运动着的右手的方位，錘必須准确地打击在左手所持的凿上。每一凿之后，須立即覺察工作物的情形，所凿的是否合乎要求。根据所凿的深淺、大小，調整凿的方向、位置、錘的方向和力量的大小。如此一錘一凿的操作，不因識別困难而常常間断，就不会发生差錯，不会发生事故，結果自然产量提高，产品合乎規

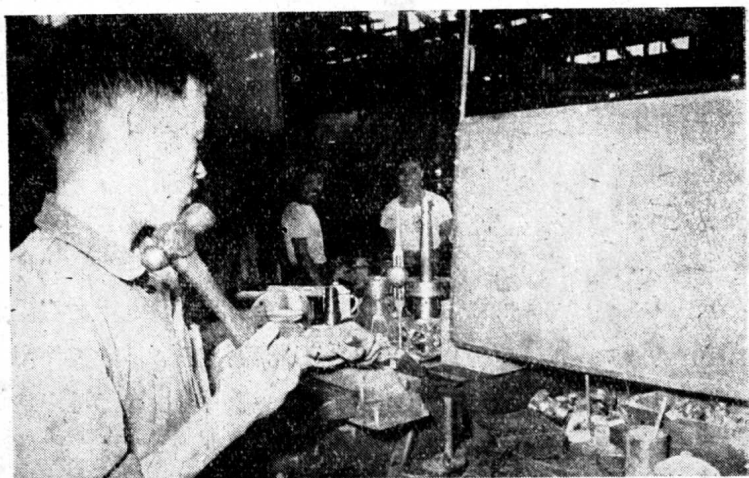


图6 鉗床工作

图示鉗床工凿物时操作情形。鉗床工对面为一防护屏,目的为遮蔽凿落碎屑,避免损伤邻近工作人员。

格,工作也安全而无事故。倘若視器功能不够适合工作,勉强操作,便可能发生許多不良的后果:由于識別困难,不能迅速地辨清每凿的情况,势必致間断的时间較长,耽誤了鑄凿的进行,延迟了工作,致使产量减低;由于看不出細微的偏差,工作不够精密,以致产品不合規格,变成次貨或廢品;因为瞄准不正确,錘与凿的方向或位置偏斜,右手的錘便可能打不中凿而打在左手上,造成工伤事故。或者也可能把錘滑落在工作物上,以致打坏了工作物。也有的因为錘凿偏斜以致錘或凿的边緣破裂,碎片飞跃,打入其本人或邻近工作同伴的眼內而造成眼球穿孔、破裂或使鉄屑遺留在眼球內等严重的視器损伤。这些勉强工作的困难,再加上工作的成果不好、工作不順利、常有差錯或偶而有工伤事故等,都能使工人的工作情緒恶劣、信心低落、对工作无兴趣,这种对于工作无兴趣、无信心、感觉困难或畏惧的情緒,是一部分工人缺勤、改調工作或改业的原因。如果这种情形不得到适当的解决而勉强支持下去,长