

化学实验室的安全技术

M. П. 謝里瓦諾夫 著

化学工业出版社

化学实验室的安全技术

M. П. 謝里瓦諾夫 著
夏 紹 武 譯
刘 永 榮 校
黃 毅

化学工业出版社

DCS 114
本書討論了与化学實驗室工作有关的各种主要危險和伤害
(身体受伤、眼睛受害、燙伤和化学燒伤、中毒、爆炸、失火)，
并列举其防止方法。对于有害物質和中毒現象，以及用以保証安
全工作的某些裝置，都予以特別注意。

本書也敘述了實驗室工作中的安全技术基本規程，并且向初
参加工作的人员指出實驗室裝置对于保証安全工作有意义的各个
方面。

在末一章內敘述了保护設備和急救方法。在附录中載有危險
物質的索引，并附有詳述这些危險物質的原始文献。

М. П. СЕЛИВАНОВ
БЕЗОПАСНОСТЬ
РАБОТ
В ХИМИЧЕСКИХ
ЛАБОРАТОРИЯХ
МЕДГИЗ (МОСКВА • 1954)

化学實驗室的安全技术

夏紹武譯

刘永荣 黃毅校

化学工業出版社(北京安定門外和平北路)出版

北京市書刊出版業營業許可証出字第092号

北京五三六工厂印刷 新华書店发行

开本: 8.0×1168¹/32

1958年3月第1版

印張: 11

1958年9月第3次印刷

字数: 270千字

印数: 4,34—8,33

定价: (10)1.80元

書号: 1.063•0173

目 录

前言	6
緒論	7

第一篇 外伤和职业伤害

第一章 身体外伤、皮肤病和眼睛的伤害	10
割伤	10
碰伤	15
皮膚發炎（皮炎）	15
眼睛的伤害	15
眼睛的保护方法	17
第二章 燒伤	18
一般問題	18
燙伤	19
化学燒伤	20
第三章 中毒、毒物和有害物質	27
一般概念	27
毒物侵入体内的途径	28
毒物在体内的积累	31
气味和毒性	32
由于某些物質随后作用而导致的毒性增强	34
使体内的毒物不致为害	35
“毒物”概念的条件性	35
苏联和美国在工作地区内的空气中有害物質最高 許可濃度的衛生标准	36
关于中毒时的急救	36
第四章 使用有害物質工作时防止有害气体 的危害和一般的預防方法	38
个人如何防止有害气体（蒸气）的危害	38
沾污了的空气的排除	43
与有害物質接触的的工作中用的簡單設備	46
进行与有害物質和感染性物接触的工作时的一般預防方法	48

第五章 塵埃	51
一般問題	51
塵埃的化學活性	52
塵埃的有害性	53
塵埃的爆炸和自燃	55
防塵	55
第六章 噪音和振動	56
噪音	56
振動 (顫動)	61
第七章 放射能和電能	62
放射能	62
電能	68

第二篇 實驗室內火災和爆炸的預防和防止方法

第八章 火災	76
一般概念	76
可燃液體	78
可燃氣體	85
自燃	88
由於各種氧化過程引起的着火	91
由於電流作用引起的着火	92
由於火花引起的着火	93
由於直射日光作用引起的着火	93
不大廣泛使用的熱源	94
氧化過程速度的延滯和滅火材料	95
第九章 爆炸	99
一般概念	99
由於大氣壓力和器內壓力間之壓力差的逐漸加大而引起的爆炸	100
由於化學反應引起的爆炸	107
由於意外反應所生成的爆炸物質	112
氣體反應	113

第三篇 安全工作的保證

第十章 安全技術基本規程	119
---------------------------	-----

第十一章 关于实验室工作的文献中的安全问题	147
不明确的实验条件指示	148
计算单位因次中的错误	149
著者对实验室工作的危险性和有害性的评价	149
实验室内事故和人身事故的日记载	150
预防事故的牌示文字汇编	150
期刊中的评论和其他报导	152
第十二章 新实验室的设计和建筑及其主要设备	153
实验室的设计和在卫生方面对它的要求	154
实验室的通风	157
高温的防止	163
实验室的家具	167
实验室地区和房间卫生的保持	172
第四篇 工作人员个人的保护工具和受伤时的急救	
第十三章 受伤和烧伤时的急救。眼睛的保护及受伤时的急救	174
受伤时的急救	174
烧伤时的急救	179
手的保护	180
透明保护板	181
眼睛的保护和受伤时的急救	182
第十四章 不受有害气体和蒸气作用的保护工具	184
过滤防毒面具的构造	184
防毒面具的使用	187
氧气隔离防毒面具	190
第十五章 汞中毒的预防和防止	190
第十六章 中毒时的急救	196
急救药箱	213
附录	214
危险物质	214
共同保存的规则	216
灭火材料	217
使用时必须遵守特殊防护方法的毒性物质和危险物质	220
使用时必须遵守特殊防护方法的毒性物质和危险物质表的索引	
参考文献	

化学实验室的安全技术

M. П. 謝里瓦諾夫 著
夏 紹 武 譯
刘 永 榮 校
黃 毅

化学工业出版社

DCS 14
本書討論了与化学實驗室工作有关的各种主要危險和伤害
(身体受伤、眼睛受害、燙伤和化学燒伤、中毒、爆炸、失火)，
并列举其防止方法。对于有害物質和中毒現象，以及用以保証安
全工作的某些裝置，都予以特別注意。

本書也敘述了實驗室工作中的安全技术基本規程，并且向初
参加工作的人员指出實驗室裝置对于保証安全工作有意义的各个
方面。

在末一章內敘述了保护設備和急救方法。在附录中載有危險
物質的索引，并附有詳述这些危險物質的原始文献。

М. П. СЕЛИВАНОВ
БЕЗОПАСНОСТЬ
РАБОТ
В ХИМИЧЕСКИХ
ЛАБОРАТОРИЯХ
МЕДГИЗ (МОСКВА • 1954)

化学實驗室的安全技术

夏紹武譯

刘永荣 黃毅校

化学工業出版社(北京安定門外和平北路)出版

北京市書刊出版業營業許可証出字第092号

北京五三六工厂印刷 新华書店发行

开本: 8.0×1168¹/32

1958年3月第1版

印張: 11

1958年9月第3次印刷

字数: 270千字

印数: 4,34—8,33

定价: (10)1.80元

書号: 1.063•0173

目 录

前言	6
緒論	7

第一篇 外伤和职业伤害

第一章 身体外伤、皮肤病和眼睛的伤害	10
割伤	10
碰伤	15
皮膚發炎（皮炎）	15
眼睛的伤害	15
眼睛的保护方法	17
第二章 燒伤	18
一般問題	18
燙伤	19
化学燒伤	20
第三章 中毒、毒物和有害物質	27
一般概念	27
毒物侵入体内的途径	28
毒物在体内的积累	31
气味和毒性	32
由于某些物質随后作用而导致的毒性增强	34
使体内的毒物不致为害	35
“毒物”概念的条件性	35
苏联和美国在工作地区内的空气中有害物質最高 許可濃度的衛生标准	36
关于中毒时的急救	36
第四章 使用有害物質工作时防止有害气体 的危害和一般的預防方法	38
个人如何防止有害气体（蒸气）的危害	38
沾污了的空气的排除	43
与有害物質接触的在工作中用的簡單設備	46
进行与有害物質和感染性物接触的工作时的一般預防方法	48

第五章 塵埃	51
一般問題	51
塵埃的化學活性	52
塵埃的有害性	53
塵埃的爆炸和自燃	55
防塵	55
第六章 噪音和振動	56
噪音	56
振動 (顫動)	61
第七章 放射能和電能	62
放射能	62
電能	68

第二篇 實驗室內火災和爆炸的預防和防止方法

第八章 火災	76
一般概念	76
可燃液體	78
可燃氣體	85
自燃	88
由於各種氧化過程引起的着火	91
由於電流作用引起的着火	92
由於火花引起的着火	93
由於直射日光作用引起的着火	93
不大廣泛使用的熱源	94
氧化過程速度的延滯和滅火材料	95
第九章 爆炸	99
一般概念	99
由於大氣壓力和器內壓力間之壓力差的逐漸加大而引起的爆炸	100
由於化學反應引起的爆炸	107
由於意外反應所生成的爆炸物質	112
氣體反應	113

第三篇 安全工作的保證

第十章 安全技術基本規程	119
---------------------------	-----

第十一章 关于实验室工作的文献中的安全问题	147
不明确的实验条件指示	148
计算单位因次中的错误	149
著者对实验室工作的危险性和有害性的评价	149
实验室内事故和人身事故的日记簿	150
预防事故的牌示文字汇编	150
期刊中的评论和其他报导	152
第十二章 新实验室的设计和建筑及其主要设备	153
实验室的设计和在卫生方面对它的要求	154
实验室的通风	157
高温的防止	163
实验室的家具	167
实验室地区和房间卫生的保持	172
第四篇 工作人员个人的保护工具和受伤时的急救	
第十三章 受伤和烧伤时的急救。眼睛的保护及受伤时的急救	174
受伤时的急救	174
烧伤时的急救	179
手的保护	180
透明保护板	181
眼睛的保护和受伤时的急救	182
第十四章 不受有害气体和蒸气作用的保护工具	184
过滤防毒面具的构造	184
防毒面具的使用	187
氧气隔离防毒面具	190
第十五章 汞中毒的预防和防止	190
第十六章 中毒时的急救	196
急救药箱	213
附录	214
危险物质	214
共同保存的规则	216
灭火材料	217
使用时必须遵守特殊防护方法的毒性物质和危险物质	220
使用时必须遵守特殊防护方法的毒性物质和危险物质表的索引	
参考文献	

前 言

由于在化驗室內进行的工作的多样性，以及實驗室本身类型的不同，促使我們要特別仔細对待的問題是：需要以最大的注意力来研究如何有效地采取措施以保証實驗室工作的安全。通用的方法是沒有的，在每一个別情況下必須考虑到在完成一定的工作时所遇到的危險，并予以分別处理。因此，本書主要研究在化驗室內工作时可能發生的危險和伤害以及其原因。了解了上述情况，就可据以拟訂应用于指定工作中預防危險的措施計劃。書內对相类似的方法敘述的很簡短，仅是多种可能方法中的某一些。初参加工作的人員必須熟悉的一般安全技术規程，大部分于第十章內闡明。詳細研究化驗室安全技术措施和設備的問題是一个單獨的大問題，或为供完成某項操作（例如，有机化合物的合成、应用高压的操作、實驗工作中有害气体的应用等）用的指導書中有关安全技术章节的專題。

研究化驗室內工作的危險和伤害，以及研究某些預防方法的时候，曾引用了各种書籍和雜誌論文內發表的材料，这些材料大部分都註明于参考文献目录內。

当然，書里面不是沒有缺点的，所以作者認為，如讀者能給予严正的批評和指出書內的缺点及需要补充的地方，这对于本書今后的修改是会有帮助的。但是可以相信，本書中現有的一些知識会有助于實驗室工作人員的工作。我們認為，个别类型實驗操作須知的著者們，也会把自己所闡述的操作中的危險和伤害的特点提供出来。本書也將帮助那些化驗室的專职医师，以資他們熟悉在生产业务方面特殊条件下將會遇到的危險和伤害，并更詳細地介紹了實驗室工作人員在医疗前的急救方法。

緒 論

关怀劳动人民的福利是共产党和苏維埃政府竭尽全力进一步提高苏維埃人民生活水平的主要工作。正因如此，所以对国民經济各部門中工作人員的劳动条件的改进和工作安全的保障予以極大的注意。化驗室和衛生實驗室化学組的工作，要求小心謹慎并采取种种方法預防各式各样的有时甚至是很严重的伤害。这些伤害一般是由于實驗室某些工作人員不熟悉使用各种化学品的安全方法的結果，而在个别情况下，則是由于工作疏忽，不遵守安全方法和規定的操作規程所致。在进行大規模的實驗室試驗时，并不是實驗室內的全部工作人員，都对實驗室工作的安全問題予以充分的注意。許多論文、書籍和报告的作者們，在敘述完成實驗室試驗的时候，沒有說明在完成那些工作中所發生的危險，或者必須采取防止和消除这些危險的方法。作者們忘記了，不提出完成这些工作时的危險的警告也就使讀者認為沒有危險，因而在自己的實驗室的工作中就会若無其事地使用大量的試剂进行試驗。在进行試驗工作中的这种“任性”可能造成人身事故^①。

必須指出，在化驗室內严格遵守安全規程与关心保护社会主义財產是有底帶关系的，因为在實驗室內的各种人身事故中必將損壞易碎的玻璃器皿和仪器，毀坏設備和服裝。这是具有很大意义的：因为在苏联拥有很大量的化驗室和具有化学分支機構的實驗室（衛生實驗室的化学組等），如果在組織和执行工作的时候，忘記實驗室工作的危險和对其不采取預防方法，这笔損失如果用数字来表示出来，一定是很可觀的。

只有根据使用仪器和設備的經驗，經過深思熟慮地制訂工作制度，以及全体工作人員通曉有关規程，并始終如一地坚决执

① 使用“人身事故”这个術語时，应当指出，偶然性事故在这里通常不起决定性作用。大多数这类事故是与对执行工作过程中可能發生的危險估計不足和缺乏預防方法有关。必須通曉这些危險和善于消除發生危險的起因。

行，才能保證化驗室內的安全工作。但是由于工作的多样性和特殊性，不僅要求所有化驗室的工作人員通曉安全規程，並且要求他們要熟知在每一個別情況下應用規程的特點。在這一點上正像薩波日尼可夫教授（97）所指出的：“如果不使化驗室內的工作人員習慣於自覺地對待這種嚴肅問題，如果化驗室的全部工作人員不全面地維持安全勞動技術內的嚴格紀律，那末化驗室內的任何操作規程和預防方法都達不到它的目的。”

如果全部工作人員，由領導幹部起到化驗員和技術人員止，都能很好地了解可能發生的危險，經常遵守工作安全規程和慎重考慮所執行工作中的每一步操作，那末化驗室內的安全工作就有保障。

化驗室按其規模和設備來說有各種各樣的。除了設在單獨的建築物（此建築物在建築時即考慮到適應於實驗室各項要求）內的大的專門化的化學研究所和工廠實驗室外，還有很多小型的化驗室，直到最小的只設有兩三個工作人員的化驗室。在全蘇聯這類小型實驗室是很多的，里面工作人員的數量總計起來也比在大型實驗室內的多。有某些小型實驗室，有時設立在不盡適宜的房間內，而個別的車間實驗室，有時僅設在車間內靠近檢驗地點的一張操作台上。所有這些實驗室都在完成它簡單而重要的任務，這些工作人員也必須了解在進行工作中可能發生的實驗工作危險和傷害，應自覺地遵守安全技術規程，並能在日常工作中認真執行。

有時有人發表意見說：只有精通有關實驗室全部工作方法的操作員，才能在使用危險品或有危險過程的實驗室內工作。自然，這些工作人員是非常寶貴的，但是這些經驗只有在長期工作中方可獲得，而在實驗室檢驗工作和實驗室其他種類工作不斷擴大需求之下，很多操作員的經驗是不夠的。但是這些工作人員經過仔細地熟習交付的工作中的危險、預防方法和建立避免人員事故的条件後，即使他們的經驗不夠，還是可以分配到很多實驗室的工作中去。

当工作人员不在实验室时所發生的事故是特別危險的，因为在事故开始的瞬間是可以簡單和迅速的方法消灭的，而在这种情况下却不可能及时發覺。这类事故通常是工作人员离开实验室时对于实验室处于什么状态注意得不够所致。对实验室中某些工作的危險性和預防方法是一分鐘也不能忽視的。对于实验室这方面工作的注意，应当养成習慣，甚至是自動的習慣。領導干部和一切經驗較丰富的工作人员对其他操作人员的工作应保証經常的監督。經常指出实验室工作中的危險地方，提出劝告如何才能更好地預防危險，指出所犯的錯誤并解釋为什么不能那样做，使經驗少的化学工作者們和实验員們迅速地習慣于細心注意实验室内每个操作的正确准备和执行。

領導干部和操作員于开始工作之前就应考虑到一切危險，估計事故和人身事故的可能来源和采取必要的預防方法。必須預先討論完成預定的工作时需要采取的預防方法，防护自己以及其他人員以免遭受意外的偶然事件。同时必須准备一切迅速消灭事故及人身事故的措施，这些事故有时是由于違反規定的反应过程所致。

忽視进行化学实验工作的危險，那就証明对自己的職責、健康而有时亦就是对自己的生命和其他实验室工作人员的生命忽視和不負責任。

这本书不是手册，但是我們認為除了研究工作的危險性和伤害性外，还必须列举一些应用到的規程的个别例子和管理实验室工作的安全方法。此外，在本书的末一章內叙述了一些受伤时以及受各种物質中毒时的急救方法，因为我們認為实验室的部分工作人员应该在医师的指导下掌握医师治疗前的那些急救方法。关于使用到的物質，其危險性的詳細說明，讀者們可以在專門操作指导書內找到。

第一篇 外伤和职业伤害

第一章

身体外伤、皮膚病和眼睛的伤害

割 伤

初参加实验室工作的实验員和化学工作者在养成应有的工作习惯以前，常会损坏各种玻璃制品。因此，必須細心地指导新的工作人員而且經常地领导他們，教会他們如何对待所用的玻璃器皿和仪器。

玻璃器皿和仪器在实验室内应用的范围很广，因为它具有对大多数试剂作用的稳定性，价格很賤，并且易于洗滌。此外，玻璃的透明性不仅可以用測量仪器观察反应，并且可以用目测的方法来观察反应物質的外形。虽然由于普通品級的玻璃对温度的剧烈变化沒有足够的机械坚固性和稳定性，常常引起玻璃器皿损坏，成为实验室中發生很多創伤的原因。但上述种种优点仍促使我們在实验室工作中使用玻璃器皿。

被碎玻璃所割伤是最常見的，而玻璃的鋒利尖端正是深割伤口的原因。髒污的玻璃碎片將增大伤口的伤害，因为有可能把病菌、毒物或刺激物帶入伤口內。但是必須知道玻璃割伤时流血过多，虽然对于健康、有时并对于生命有重大的危害性，然而，却会随着流出的血液排出一部分侵入伤口的髒物。

割伤最常見的原因是切割玻璃管和玻璃棒时沒有遵守預防方法，以及接着使用时亦未采取預防办法。我們認為需要提一下完成这些簡單工作时(24)必須注意遵守的基本規程。

玻璃管和玻璃棒的切割

在切割直径不大(10毫米以内)、管壁厚度正常的玻璃管前,应在准备要割断的地方用锉刀或割玻璃刀割出一条痕纹。圖 1 A 指出在进行这些操作时锉刀的正确位置;伤痕的长度4~6毫米

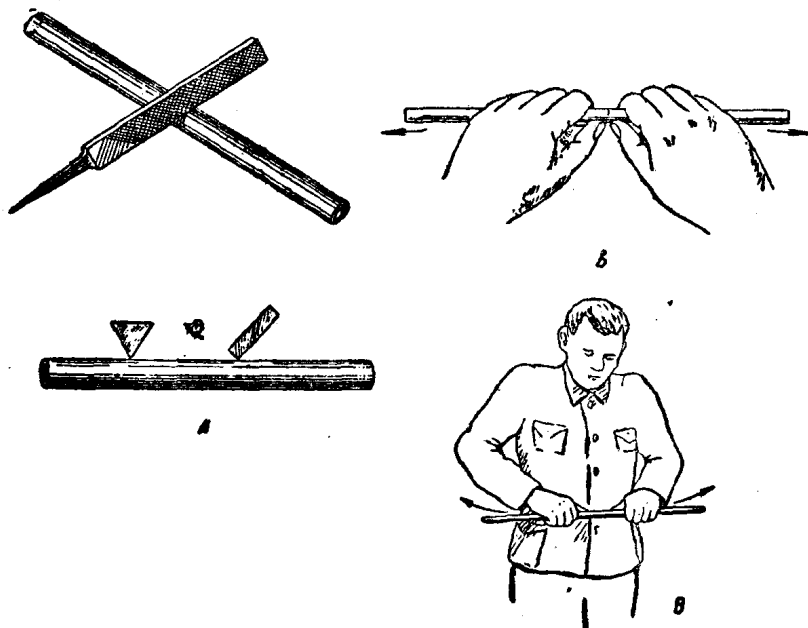


圖 1 切割玻璃管的方法

A—锉刀位置; B—細玻璃管的折断; B—粗玻璃管的折断
(折断玻璃管时手用抹布加以保护)

就够了。用抹布把手包好后,握住玻璃管,但須使兩個大拇指的尖端放在管的正对伤痕的另一面(圖 1 B),以短促有力的压力折断。如果將管的端部向外拉断时(圖 1 B),断处常能更准确一些。把玻璃管或棒的端部燒圓(熔),以減少以后使用时割伤的可能性。

玻璃管插入橡皮塞內

在实验室内这种操作很多,如果在玻璃管往橡皮塞插入时發