

 **机关事业单位技术工人考试教材**

农业实验工

四川省人事厅组织编写

主 编

何天祥

副主编

蔡光泽 吴中军 黄志秋

主 审

夏明忠 蔡光泽 何天祥



电子科技大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

农业实验工/何天祥主编. —成都: 电子科技大学出版社, 2004.10

机关事业单位技术工人考试教材

ISBN 7-81094-656-0

I. 农... II. 何... III. 农业科学—实验—技术培训—教材
IV.S—3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 100876 号

内 容 提 要

为了适应农村经济的发展, 以适应加入 WTO 以后带来的机遇和挑战。

对实验室的安全, 用药的安全, 以及作物 (包括果树) 的生长与发育, 设施栽培, 病虫害的合理防治, 作物的栽培, 遗传育种, 整形修剪、种子苗木的生产与繁育技术; 以及动物的生长与发育, 遗传育种, 家禽营养与饲养的相关技术; 以及动植物生产的相关试验和技能作了相应的介绍。是农业实验工及技师的培训教材, 也可作为农业大专院校师生的参考资料, 以及广大农业科技人员和农业技术人员的很好的参考材料。

 **机关事业单位技术工人考试教材**

农业实验工

四川省人事厅组织编写

主 编 何天祥

出 版 电子科技大学出版社 (成都市建设北路二段四号, 邮编: 610054)

出版统筹 曾 艺

责任编辑 万晓桐

发 行 电子科技大学出版社

印 刷 电子科技大学出版社印刷厂

开 本 787×1092 1/16 印张 18.75 字数 472 千字

版 次 2004 年 10 月第一版

印 次 2004 年 10 月第一次印刷

书 号 ISBN 7-81094-656-0/G · 112

定 价 24.80 元

编者
2004年8月



目 录

第 1 章 实验安全管理.....	1
1.1 实验室基本常识.....	2
1.2 实验室工作者的预防措施.....	3
1.3 微生物的危险.....	7
1.4 动物房	9
1.5 电的危险, 起火和爆炸.....	9
第 2 章 药品保管与使用安全.....	14
2.1 药品的管理.....	15
2.2 合理使用农药(或兽药)的基本原则与方法.....	16
2.3 农药的稀释.....	29
第 3 章 作物品种选育与良种繁育.....	32
3.1 作物的主要育种方法.....	33
3.2 种子生产.....	37
3.3 作物种子检验.....	42
第 4 章 作物生长发育基本理论及栽培学基础.....	61
4.1 农业研究和发展趋势.....	63
4.2 作物生长发育与环境.....	64
4.3 设施栽培.....	74
4.4 作物病虫害的防治.....	84
4.5 作物栽培的主要技术.....	90
第 5 章 果树栽培基础知识.....	98
5.1 果树的器官及其生长发育规律.....	99
5.2 果树的繁殖技术.....	102
5.3 果树对环境条件的要求.....	113
5.4 果树的整形修剪.....	114
5.5 植物生长调节剂在果树上的应用.....	115
5.6 果树的品种选育.....	120
5.7 试验设计技能及数理统计知识.....	121
第 6 章 动物遗传及畜禽育种基本知识.....	129
6.1 畜禽的生长与发育.....	129
6.2 畜禽选种和育种方法.....	133





第7章 家畜营养原理.....	139
7.1 碳水化合物与畜禽营养.....	139
7.2 蛋白质与畜禽营养.....	141
7.3 脂肪与畜禽营养.....	144
7.4 评定饲料营养价值的方法.....	145
7.5 畜禽的营养需要和饲养标准.....	147
第8章 动物常规的实验技术.....	149
8.1 兽医基础.....	150
8.2 兽医微生物及免疫学.....	157
8.3 兽医临床实验诊断技术.....	167
8.4 兽医外科手术的基本技能.....	182
8.5 畜禽传染病动物的防疫措施.....	187
8.6 动物寄生虫病实验诊断技术.....	191
8.7 动物性食品卫生检验实验技术.....	196
第9章 果树栽培实验.....	200
第10章 作物实验.....	212
10.1 作物养分测定实验.....	214
10.2 植物保护.....	238
10.3 作物栽培实验.....	256
10.4 其他实验.....	264
第11章 常用仪器的使用与维护.....	268
附录1 人事部《机关事业单位工勤人员岗位等级规范（试行）》.....	275
附录2 农业实验工考试大纲.....	279
附录3 考试规则.....	282
附录4 《四川省人事考试违规违纪行为处理办法（试行）》.....	283
主要参考书目.....	285





第1章 实验安全管理

【本章要点】

一、初级农业实验工

1. 了解实验室的基本常识
2. 重点掌握实验室工作者的预防措施
3. 理解微生物带来的危险
4. 理解动物房中的潜在危险及其防范措施
5. 重点掌握电的危险及安全使用电器设备的一般规则
6. 重点掌握触电的紧急措施，了解灭火器的类型及其正确使用
7. 重点掌握起火之后的紧急措施

二、中级农业实验工

1. 了解实验室的基本常识
2. 重点掌握实验室工作者的预防措施
3. 理解微生物带来的危险
4. 掌握动物房中的潜在危险及其防范措施
5. 重点掌握电的危险及安全使用电所设备的一般规则
6. 重点掌握触电的紧急措施
7. 理解灭火器的类型及其正确使用
8. 重点掌握起火之后的紧急措施

三、高级农业实验工

1. 理解实验室的基本常识
2. 重点掌握实验室工作者的预防措施
3. 重点掌握微生物带来的危险
4. 掌握动物房中的潜在危险及其防范措施
5. 重点掌握电的危险及安全使用电所设备的一般规则
6. 重点掌握触电的紧急措施
7. 熟练掌握灭火器的类型及其正确使用
8. 重点掌握起火之后的紧急措施

四、农业实验工技师

1. 掌握实验室的基本常识
2. 重点掌握实验室工作者的预防措施
3. 重点掌握微生物带来的危险
4. 掌握动物房中的潜在危险及其防范措施
5. 重点掌握电的危险及安全使用电所设备的一般规则





6. 重点掌握触电的紧急措施
7. 熟练掌握灭火器的类型及其正确使用
8. 重点掌握起火之后的紧急措施

1.1 实验室基本常识

在实验室中经常要与毒性很强、有腐蚀性、易燃烧和具有爆炸的化学药品直接接触，常常使用易碎的玻璃和瓷质器皿以及在煤气、水、电等高温电热设备的环境下进行紧张而细致的工作，因此，必须十分重视安全工作。

1. 进入实验室开始工作前应了解煤气总阀门、水阀门及电闸所在处。离开实验室时，一定要将室内检查一遍，应将水、电、煤气的开关关好，门窗锁好。

2. 使用煤气灯时，应先将火柴点燃，一手执火柴紧靠灯口，一手慢开气门，绝不能先开煤气门，后燃火柴。灯焰火小和火力强弱，依据实验的要求来调节，用火时应做到火着人在，人走火灭。

3. 使用电器设备（如烘箱、恒温水浴、离心机、电炉等）时，严防触电；绝不可用湿手开关电闸和电器开关。检查电器设备是否漏电时，应将手背轻轻触及仪器表面。凡是漏电的仪器，一律不能使用。

4. 使用浓酸、浓碱，必须极为小心地操作，防止溅失。用吸量管量取这些试剂时，必须使用橡皮球，绝对不能用品口吸取。当不慎溅在实验台或地面，应及时用湿抹布擦洗干净。如果触及皮肤，应立即治疗。

5. 使用可燃物，特别是易燃物（如乙醚、丙酮、乙醇、苯、金属钠等）时，要特别小心。不要大量放在桌上，更不应放在靠近火焰处。只有远离火源时，或将火焰熄灭后，方可大量倾倒这类液体。低沸点的有机溶剂不准在火焰上直接加热，只能在水浴上利用回流冷凝管加热或蒸馏。

6. 如果不慎倾出了相当量的易燃液体，则应按以下方法处理：

(1) 关闭室内所有的火源和电加热器。

(2) 关门、开启小窗及窗户。

(3) 用毛巾或抹布擦拭撒出的液体，并将液体拧到大的容器中，然后再倒入带塞的玻璃瓶中。

7. 在用油浴操作时，要特别小心加热，不断用温度计测量，不要使温度超过油的燃烧温度。

8. 易燃和易爆物质的残渣（如金属钠、白磷、火柴头）不得倒入污物桶或水槽中，要收集在指定的容器内。

9. 废液，特别是强酸和强碱不能直接倒在水槽中，要先稀释，然后倒入水槽，再用大量的自来水冲洗水槽及下水道。

10. 毒物应按实验室的规定办理审批手续后领取，使用时严格操作，用后妥善处理。





1.2 实验室工作者的预防措施

大多数的灾祸是完全可以避免的，作为实验室的工作者应养成注意安全的习惯。为了确保个人及他人的生命财产的安全，应注意的基本预防事项如下：

1. 实验室公共设施

有一些预防事项是每一个工作者都要采取的，不是明天，而是在实验室开始工作的当天，建议你要学会寻找甚至摸黑也能找到下列物品：自来水、电话、火警报警器、出口、急救箱、灭火器。

2. 有危险性的技术

有些最普通的实验室操作，也会带来危险，除非采用了安全的程序。最安全的程序很可能也是最整洁的、最有效的程序。实验室广泛地用大瓶的铬酸来洗玻璃器皿，工作人员的白实验服前面有很多被腐蚀的小孔。这种洗涤液在准备时有危险，使用时也有危险，并且不是最有效的，特殊制备用来洗玻璃器皿的去污剂比铬酸要好用。传统使用的吸量管是一种不科学的器皿，现在大多数被取代不用了，但还没有完全被废弃。在化学实验室，口吸量是危险的，在微生物学实验室则严格禁止使用，其潜在的危险甚至更大。如果必须使用一根传统的吸量管，即使是吸无毒的物质，也要随同用一个吸量管过滤器。在实验室的多种应用上，用一个带有可任意处理的塑料尖的活塞式“吸量管管理器”是较为节省时间的，对于定量液体（包括有腐蚀性的）的反复吸量，可以用装有气胎的分配器。用碳化钨制成的玻璃刀切割玻璃管或玻璃棒，比锉刀更好。对把盖子做为工作面的玻璃板，应把边缘磨圆。这可以用研磨剂或磨石来完成。用玻璃板是比较危险的，如果有可能最好用别的材料。

3. 真空操作

当你设计的实验中需要用玻璃仪器进行抽真空时，一定要保证仪器的每一部分都经得住加在其上面的压力。在仪器机械泵或水泵之间应装上一个气阀。

4. 防护服、挡板和屏蔽

对任何靠近危险实验的工人或访问者，都应提供眼防护器。高压消毒锅内热着就拿出来的小玻璃瓶或其他容器，由于高温所造成的过大压力，可以使它们碎裂。当从高压消毒锅取出物品时，照例应对眼和手加以防护。关于防护服的基本原则，应当穿着舒适和不太紧束。实行定期检查、洗涤和修补的制度。当取用腐蚀性物质或传染物质时，应戴薄橡皮手套；当使用有害物质，包括汞、刺激性和有毒的植物时，则需戴松大的可处理掉的手套，安全地脱下这样的手套可能有困难，建议按下述方法：铺上一些报纸（养成在戴手套之前就准备好纸的习惯），用报纸来脱手套，这样手不接触手套外面。脏手套就包在报纸内，可以随即烧掉。

5. 倾倒和配制化学药品

从试剂瓶中倾倒东西时，拿瓶的方法是：标签朝向手心，把瓶塞放在不会沾污的地方。用这样的倾倒方式应不使药液滴到瓶子外面，即使滴出来的话，也不会沾污标签。把瓶子放回架子时，要使标签朝外。

当使用漏斗时，应让空气从瓶内逸出，而不是从漏斗处逸出。从一个大容器倾倒液体时，把瓶颈放在受器上是危险的。从大的容器（酸坛、桶）中取出液体，应利用一唧筒或自引的吸管。腐蚀性的液体（浓硫酸等）不能倾倒。转移危险性液体时，塑料的或全玻璃的装有气胎的分配器是必不可少的。





6. 储存

一个管理良好的储藏室对于实验室的安全和正常工作能作出相当大的贡献。储藏物应集中地放在一定地点。由于太强阳光对许多物质有不良影响，最好是无窗的建筑，然而内部必须是光线充足的。地板和出入口一定要保持整洁，靠近入门的接收处必须保持整洁，以便拆包和核对进货。包装材料，如纸、膨体的聚合物或锯末，要尽快地从楼中拿走，以减少起火的危险。储藏室的一角应划出来存放容易腐坏的东西，如动物饲料。在这里对存货需要加以适当的防护、包装和翻动，以防虫子和鼠类的啃食。可燃液体的存放，应根据当地安全需要进行设计，比如，做一个陷下去的地面，或者在地面水平做一槛，以防溢出的液体外流，应有防火门，防火的电器设备也是需要的。存放在工作室内的可燃液，只应少量发给，应放在贴有适当的警告标志的金属储存橱内。在实验室中的化学药品瓶不应存放在窗台上或太阳直接照射的地方。

7. 标本和药品的标签

危险物品（有毒药品、可燃烧液体、易爆炸物品等）应带有用图示说明危险类型的警告标志，标识生物危险物有国际通用的图案，如图 1-1 所示。在与病原体和血液样品打交道的实验室，有必要用彩色记号的标签来标示出某些标本为“极危险品”样品。如果由于标签字迹模糊而对瓶内装的东西产生疑问，最好是倒掉而不要猜测。



展示在门上和工作地点的警告标志

图 1-1 危险化学品分类所用的标志

8. 拿锐利的器械

使用正确的话，一把锋利的刀子或解剖刀比钝刀应该是更为安全的工具。可以用比较小的力量平滑切下，其结果是滑动的危险较少。由于损旧的工具而造成的事故是可以预见的，并可由于及时的更新而得以避免。因此要保持工具处于良好状态，选择好最合适的工具，使用起来更舒适些，也更安全些，皮下注射针头必须非常尖，使用效果好，并不太痛。如果注射器拿得不当心，针头会给注射对象造成划痕或创伤，也会成为感染的来源。从注射器强力推压液体，会造成极细的气溶胶，迅速地扩散在实验室空气中。拿皮下注射器有以下规定：

- (1) 尽可能从消毒包中取注射器和针头。
- (2) 不得用手去弄掉卡紧的针头，应该用钳子去夹。
- (3) 练习拿注射器，使得不致因为拿注射器的方法不当而造成自伤。





(4) 把注射器中的空气和多余的液体挤到一酒精浸过的棉球上。

(5) 当你从带有橡皮帽的疫苗瓶中取出或放进感染物之前，应该用消毒棉球擦针头和瓶子帽。

(6) 用过的注射器和针头要放在消毒盘中。

9. 防止危险物的溅出和废物的处理

防止危险物的溅出和废物处理的正确方法是实验室“良好的管理”和安全的重要部分。应该教给每一位新来的技术人员：千万千万不要拿着瓶子颈部搬运。从仓库来回搬运大瓶子，应规定用塑料的搬运小车或容器。如果一种化学药品溅出了，应立即用水洗掉，依溅出物的性质而选用“多孔的无机物类”、墩布或锯末。腐蚀性液体应使之中和，并用水稀释，再擦掉。锯末等物应放入塑料袋中，以便处理。

在清除有毒物和病原体的溅出物时，需要采取一些步骤以避免这些物质的扩散和气溶胶的产生。例如，曾制定了训练拿强致癌物黄曲霉毒素的规则，程序中包括用次氯酸盐溶液破坏任何溅出的毒素，随后再用紫外灯检查工作面，以发觉未分解的毒素污点。

使用大量的汞的地方，例如极谱分析实验室，在仪器下面应该有集汞槽，最好是地面无缝隙，即使汞溅落出来，也能够收集起来。溅落的汞和尘埃粒乳化在一起并蒸发，为了慎重，应该用 Draeger 型仪器监测空气，保证不超过 $0.1\text{mg}/\text{m}^3$ 的限度。必须避免眼和皮肤接触汞。

每个实验室应有设计良好的废物箱，最好是带有不锈钢衬里，废物箱要定期地倒空，弄干净或者有必要的进行消毒。充满着灰尘的、湿的或有毒的一类废物在扔进废物箱之前，应该封在塑料袋内。废物处理的设备依实验室的规模、废物性质和环境而有所不同。许多大的实验室或研究单位建立起自己的处理工厂，在排入下水道或河流之前进行处理，以降低排出物的“生物需氧量”。

倾倒在水槽或下水道的水溶液，只应是稀释状态的，这是考虑到和邻近下水道倒下去的其他化学药品相互起作用的可能性。沸点在 100°C 以上的水溶剂，可以按此法处理。丙酮和其他低沸点的易燃的水溶性溶剂，甚至在用水稀释后，仍有起火的危险，因此，这些液体最好不要倾倒在公共水道中。如果有块荒地可用的话，可以把一些有危险的液体排到渗坑中去，或是用有控制的燃烧破坏掉它们。氯化烃溶剂会给聚氯乙烯下水道系统造成严重破坏。为了安全起见，最好是把这些加上标签的废弃化学药品放在一边，留待废物处理者来收集。应对处理者讲清楚，这些准备处理掉的物品属于哪一类。

在一场火灾中，气罐可以成为一颗炸弹。因为实验室工作者应该对这一建筑物中所有气罐的类型和存放地点作好记录，把一个躺着的装有液化的气罐活塞打开，可以引起一场大祸。所以最好使气罐永远保持直立，而不要斜着放。当在实验室台旁使用可燃气体时，应朝着附近使用火的人挂一块警告牌；如果你使用毒气的话，应该准备好合适类型的防毒面具，一旦需要就可以马上使用。

10. 来自石棉的危险

实验室中使用石棉合成板、石棉带、石棉手套，灭火毯、石棉网和过滤垫，会对工作人员产生一定的危险。假如你必须锯、钻或锉石棉板，把材料弄湿，一定要在户外工作，以免有害尘埃散发。已经损坏和沾上尘埃的石棉绝缘材料，应该用适当的密封剂处理，用以保护表面免受磨损。

11. 安全布告

用精心设计的警告和指导性的布告，使实验室成为安全的工作场所，在这方面有很多工





作可做。布告格式应是标准化的，图表通常比文字上的指导和警告更为有效。由于图表的应用，就不需要在指导上再加以“重要布告”的标题。

布告或标志应张贴在靠近所指服务处或危险处与目光水平，布告尽可能采用国际公认的标志。不同类型的布告，应该使用特定的颜色（如表 1-1 所示）注意不要把布告和设备混杂在一起。在一个包括几个实验室的研究单位内，应该把布告固定在每个实验室的入口处，指明在房间内有什么特殊危险物，如病原微生物。

在包括车间和可移动设备的大工作室和大实验室中，如果在墙壁画上红色垂直条带，指明火源地点和灭火器在何处可以找到，当发生事故时，就能立刻看出。安全布告的颜色如表 1-1 所示。

表 1-1 安全布告的颜色

背景色	类型	举 例
红色	火	防火门 灭火器 火警报警器 可燃物
	禁止	禁止吸烟 禁止入内
黄色	警告	电的 有放射性的 毒物的 不结实的屋顶
绿色	警告	急救 护目镜 开会地点 淋浴
蓝色或黑色	通知	电话 发生故障问询处 入口

12. 个人卫生

人体皮肤在“自然”状态下，对于微生物是一个很好的屏障。在实验室，则不是自然状态，特别是在使用高效乳化剂（去污剂）时更是如此。在这种状态下，有害的物质，包括病原体，可能通过皮肤进入身体。

洗玻璃器皿时，戴上手套是防去污剂的一种方法。为了个人保护，实验室工作者应形成经常洗手的习惯，应使助手们认识到，可见的尘埃有时是无害的；相反，看不见的尘埃可能是致命的。

你也许注意到有些人——甚至是多数人经常摸脸或者揉眼，这种习惯在实验室会带来危险。眼睛是特别容易受损伤的，应尽量改掉这个习惯。

不舒适的环境对一个人的工作可能带来不利的影晌。当温度或噪音偏高，使人的注意力不能集中，也能造成意外事故。用什么方法改变环境，可能是很清楚的，但是实现这些改变可能是不容易的。例如吠叫的狗的嘈杂声，就不那么容易去减少。可以戴上耳塞或防寒用的耳罩。这些防护用具本身引起不舒适感，也会对造成事故起一定作用。因此，并不要求实验室工作者必须长时间地戴口罩。

13. 在一场事故中怎样做

如果你是按照我们介绍的那样去做，你将不会发生“事故”。但是我们建议，每一个人应准备一旦别人发生事故时，采取什么行动。

当你照顾受伤人员时，一定请别人来帮忙。及时打电话，按警铃，找解毒药，拿东西……

如果事故是由于溅上或吸入了有毒化学药品所引起的，赶快用水冲淋。迅速地用大量水冲掉皮肤上和眼睛上的有毒物质。如果需要的话，把衣服脱掉。用大量的水冲洗可以排除强效药剂的损害。直到拿来药物之前，不要试图用碱去中和酸或用酸去中和碱。如果合适的话，托着病者的头在水龙头下冲，帮助他弄开眼睛或嘴，冲洗必须持续几分钟甚至数小时，特别是腐蚀性物品进入眼内的情况。眼睛受到伤害应随即进行医疗检查。





如果溅上的是少量的溶于水的腐蚀性化学药品(例如酚), 不要用乙醇或其他有机溶剂去擦“烧伤”处(这将增加皮肤接触酚的面积), 而要用肥皂和水去擦。

14. 急救的要点

- (1) 如果怀疑是骨折, 不要过多的去搬动受伤者, 但要把危险源移开。
- (2) 止住血, 但不要用品止血带。
- (3) 给受伤者保持温暖。
- (4) 如果伤者已经昏厥, 解开围着脖子的衣服, 把头放低或把腿垫高。
- (5) 如果没有骨折, 使伤者躺平。将头侧向一边(这样使他不被舌、假牙以及可能存在的呕吐物所堵塞, 如果嘴朝上就有这种可能)。

不要给药或药膏, 除非你完全弄清楚需要用这些。事后除掉这些药膏可能是困难的。如果病人咽下毒物, 给他喝大量的水或牛奶; 不要让他呕吐, 除非你在急救上是有经验的。服





2. 微生物的操作

各种类型微生物的操作和细胞培养的基本操作程序在微生物、植物保护学、传染病学等教科书上都有介绍，主要是保证培养基不受外来微生物的污染。把这些方法严格地应用到病原体的处理上，将会降低意外感染的危险。然而如果使用危险性的细菌或病毒或者怀疑有它们的存在时，还必须有另外的预防措施；这些措施应包括控制通风，用生物安全橱，并且如果可能的话，进行预防接种。某些类型的工作比其他工作更为危险，如在制备生物活性分子（例如酶或抗原）过程中要处理大量的微生物，这是特别危险的。所有实验室工作人员每时每刻都要注意安全和清洁卫生。

3. 感染的来源和预防

(1) 实验室工作人员的预防

① 应该穿足够长的前面不开缝的工作服，不漏脚面的实验室用鞋或鞋盖以及用后可处理掉的手套。

② 吃、喝、吸烟在所有正进行工作的实验室内，这些活动必须完全禁止。

③ 任何情况下不得用嘴进行吸量。

④ 个人卫生，在任何一次可能已经被污染的操作之后一定要洗手。

(2) 运送感染材料的预防事项

在实验室之间邮寄和运送病原体培养液及含有传染物的材料，这类事情日益增多，邮寄培养物和其他材料所用的安全容器是一般的玻璃容器和小瓶，瓶盖带有一合适的衬垫。建议把每个瓶子放入一个密封塑料袋中，再装进一个结实的邮箱内，周围垫好锯末或吸水棉絮。邮箱要封牢并标注上“易碎——小心轻放”和“病理标本”等字样。培养物应按上述方法封好，外面容器应该带有图标公认的标签。这是一个带有蛇图案的红色标签，上面写有“致命的生物材料”的字样。

4. 隐患

许多实验室人员在他们的工作过程中使用动物的组织、细胞培养物、血液或分泌物，而没有认真地考虑到他们本身有被感染的可能性。这些工作人员可能面临着严重的病毒感染。还有一些隐患也应加以考虑，其中最主要的是得癌症的起因。已经证明了鸟类和鼠类的白血病和肉瘤无疑属于这种情况。处理任何动物组织时，就是把它们当做含有病原体的组织来处理。

5. 实验室去的参观者

在工作中使用已知的或有潜在危险的微生物，特别是病毒时，要严格禁止参观者进入禁区；儿童和孕妇特别有危险。在每一研究室的入口处应适当的警告标志，这些标志应清楚指引参观者到接待员处。

6. 紧急事件

所有事故和灾祸，无论多么严重，必须立即报告给当事主管部门，同时应立即采取必要的措施。例如：有的事故应对当事人采取医疗处理，对污染地点进行消毒。每一次事故及所采取的措施都必须作记录，包括当事人的姓名。





1.4 动物房

动物技术员面临着两类伤害：一类是被他所看管的动物用爪或牙直接伤害，另一类是由于接触病原微生物而得病，这些病原微生物被动物携带着，或存在于它们的排泄物和咳出物中。如疯牛病、口蹄疫、高致病性禽流感、艾滋病以及非典型肺炎等，可能会对人类造成传染。

所有动物如果被刺激过火的话，都会把它们恼怒表现出来，管理动物是技术员的一项技能，是经验与和他所照管的动物之间的亲善关系这两个因素的结合。所有动物对突然的惊扰或突然的动作都有不同程度的反应，这些反应包括从增加侵袭行为到流产或吞食幼仔。

喜欢吵吵嚷嚷的、容易激动的、不能控制情绪的和笨手笨脚、粗声粗气、性格外向的人，不宜于做此项工作。

应该告诉技术员在他们职业中的潜在危险。他们要提防那些能从动物传染给人的疾病。特别要强调指出，为了减少他们被传染的机会所应采取的预防措施。使用实验动物的人也应该遵守安全条例。应提醒所有进入动物房的人，不可能因为他们的学术地位高就因此可以免于寄生虫病的感染，请他们还是穿上防护服。

动物房综合机构必须有适当的洗浴设备，包括淋浴或澡盆。洗澡的范围应视环境而定。必须经常有可用的干净防护服，脏防护服尽快地拿走烫好。清洁卫生对于保证动物房的安全和少出事故起很大作用。另外不要在动物房内抽烟，吃东西。

1.5 电的危险，起火和爆炸

一、安全的代价是永远警惕

气体燃料使用的日益减少意味着大多数实验室的起火是出于电气设备方面的差错，或者是由于不小心地搬运和储存危险物品而引起的。

电的危险一般起因于对设备保管不当，也出于疏忽大意或者没有经验的人的错误使用。因此在安全方面主要应做的事是由安全部门定期地进行检查和对新来人员在仪器设备使用方法方面给予适当的指导，通常是使用者首先发现仪器的故障，重要的是要把异常现象向安全部门报告。没有这种使用者的合作，安全部门就局限于起一个故障检修员的作用。安全部门也应该把注意力放在下面这些事物上：绝缘物和电线的变质，电线、插头和电源插座的过热，保险丝的“烧断”以及在消除危险的方法方面提出独到的见解。

使用者和安全部门的合作也必须扩展到搬运可燃的、有爆炸可能性的化学药品和试剂等危险事情上。对于有缺损的容器、漏洞、储存地点选择不合适以及在电元件的近端有打火花、起火、发热和冒烟等情况均应注意观察。

不要等到有“空闲时间”再去报告故障和潜在的危险，到那时你可能已经忘掉。对于那些运转无人管理的设备，在维修时需特别小心。大多数火灾常常是当楼内无人时燃烧起来的，或许开始时只是星星之火。

二、电

1. 固定的电线装置





你自己要熟悉每一间实验室或一组实验室的分电闸位置。如果没有这些分电闸，要安装上。搞清楚你所在范围内电源的保险丝位置，要保证它们是标志清楚的。

2. 有关电源插座和仪器之间电线的安全规定

不要沿着地板，靠近热源，在水槽下面或水槽周围安装电线，也不要沿着有可能弄湿或者使用腐蚀化学药品的实验台处安装电线。要留神易损坏的或者已破裂的绝缘材料，也要注意靠近电线末端处是否存在接触不良和松开的电线扣等情况。

要保证在单相交流电三线系统（火线、中线、地线）中，线路连接的正确。开关电闸和保险丝必须阻断火线。检查仪器的保险丝（以及有些地方所用的插入式保险丝）要比引出到仪器的电线有较低的等级。

3. 电线绝缘的颜色标志

关于连接电气设备到交流电电源插座之间电线的颜色标志，尽管努力求得国际上的统一，但目前在使用上仍是多种多样的。多数西欧国家一致公认，用 240 伏单相供电的设备，使用统一的颜色标志：火线用褐色，中线用蓝色，地线用黄色和绿色。在美国，连接 115 伏单相电源插座目前的颜色标志是：火线用黑色，中线用白色（或灰色），地线用绿色。

4. 安全使用电气设备的一般规则

仪器的框架和外壳一定要接地（使落地）。如果接地线时引起保险丝烧断，如果触摸外壳时有电麻的感觉，或者如果仪器有过热现象，则不要再使用，过热大多发生在电机和变压器；第一个征兆常常是闻到“热漆味”。如果没有切断电路，第二个信号则是仪器冒烟，甚至起火。硒质整流器过热会放出有毒的气体。

在电源插座处，避免使用多通插头，除非电流很小。如果负荷量大，应接在另外的插座上。不要把仪器安装成这样的状态：让工作人员同时接触暴露的火线（如电线接头或电极）和自来水管或其他地线。如果仪器包括使用水或水溶液（例如，水冷却电容器、电泳设备），则触电的危险更大。如果安装一个接地断路器，则危险可以减少。这一设计能使从仪器来的致命电流在通出以前就断电，从而保护工作人员的安全。

要从仪器处挪开易燃的溶剂和化学药品，如果仪器是一种热源则更应如此。在关闭电源之前，不要从仪器上移去仪表盘。在检查内部线路之前，要将所有电容器放电，记住电容器的电压可能高于电源的电压。当拿阴极射线管和弧光灯时，要带上面罩（护目镜）和手套。

5. 高压设备的危险

高压设备必须有专用的房间。在门口外面应该有：（1）永久性的警告牌；（2）在室内安全装置控制的警铃和警灯；（3）表示人在室内，实验正在进行中的灯光；（4）二氧化碳灭火器；（5）灭火毯和厚橡皮手套。属于这一类的设备有电子显微镜、质谱计，包括有光电信增管的仪器以及一些放射性同位素计数器。电子显微镜的直流电电压高达 100 000 伏，但是在正常使用时工作人员有充分的安全保护。

6. 触电：紧急措施

如果触电者已不能动或者已经失去知觉，但身体仍和火线接触着，要立即关掉电源。若是不能立即关掉电源，则带上橡皮手套拉开触电者。如没有橡皮手套，则用塑料单子或数层干布。如果触电者呼吸已停止，则呼叫别人帮助，立即实行人工呼吸，并采取其他的相应处理。直到呼吸已平稳时，再进行烧伤的处理。

三、起火和爆炸

1. 灭火器





要记住靠近你工作地点的轻便灭火器的位置和类型。在实验室中有4种类型的灭火器：第(1)和第(2)种较为重要。

(1) 苏打一酸、二氧化碳一水适用于木材、纸类和布类的起火。对于燃烧的液体或电气设备使用这种灭火器是危险的。

(2) 干二氧化碳、干粉灭火剂适用于各种类型的起火，包括电起火。干二氧化碳不至于遗留下需要打扫的粉末，其强喷射力强、灭火人员可以站在离火很远的地方喷射。但是二氧化碳型灭火器不适用于燃烧的纸或其他一类由于喷射而飞扬起来的東西。

表 1-2 灭火器的选择

(+：推荐使用；D：危险)

着火类型	二氧化碳一水或苏打一酸	干二氧化碳	干粉剂	泡沫灭火器	卤化碳氢化合物
纸、木或布料	+		+		
易燃液体	D	+	+	+	+
易燃气体		+	+		+
电气设备	D	+	+	D	+

(3) 泡沫灭火器这种灭火器适用于石油(汽油)或其他液体燃料引起的大火灾。对于更富有挥发性的液体是无效的；此外，酒精、酯类和酮类是泡沫的破坏者。不正确的用法能把燃烧着的液体扩散开来，因此，要在事故发生之前，研究印发的指导。

(4) 液体卤化碳氢化合物 对各类型的起火都是有效的，但不推荐用于纸、木料和布类的起火。对于燃烧的液体和气体特别有效。但是蒸发了的卤化碳氢化合物，特别是由于热分解所形成的酸，如果吸进去的时间较长，对人是有伤害的。当大火扑灭后，立即使房间通风。

切记：当你使用完一个灭火器，要立即交回安全部门以便再充满，并要和他们一起研究应采取什么措施以防止以后再发生这一类火灾。

2. 应付小火的基本方法

用一小块玻璃纤维布(约0.5米见方)和一块石棉板。它们不仅能保护实验台和热敏仪器，对于在玻皿、烧杯中的小火，它们可以在这些器皿被烧破以前就扑灭之。当火很小时，一块湿布或湿毛巾是很有效的。

当火内含粉末状的钾、钠、钙或其他金属，用上述的灭火器将会增加危险程度。对于这类火要用特制的灭火器(例如，Pyromet, PDMU25; chubb Fire Security Ltd. Sunbury — on — Thames .TW16 7AR.U.K)。当小量地使用这些金属时，起火可以安全地被控制住，可以用干沙子，或者最好用一些专门用来灭火或吸附溅出的化学药品用的颗粒状的无机物制品。

3. 在使用灭火器器材方面的训练

许多灭火专家开设关于正确使用灭火器器材的短期培训班。实验室工作人员应积极参加这一类短训班。

4. 不稳定的化学药品和危险的化学混合物

这些危险的化学药品和化学混合物所释放出来的热，即使不致于引起爆炸，也有可能使仪器迸碎并把试剂溅出来，因此要小心保护自己。

5. 可燃的液体

除去全卤化合物，例如四氯化碳和灭火液体以外，所有的有机液体必须看作是可燃的。

