

现代实验室卫生设置、检验检测、认证 评估、审核与突发事件防范处理手册

主 编：刘国涛

XIANDAI SHIYANSHI WEISHENG SHEZHI JIANYAN JIANCE RENZHENG
PINGGU SHENHE YU TUFU SHIGU FANGFAN CHULI SHOUC



宁夏大地音像出版社

现代实验室卫生设置、检验 检测、认证评估、审核与突发 事故防范处理手册

主 编：刘国涛

第 三 卷

宁夏大地音像出版社

第五篇

现代实验室突发事故 防范处理机制

第一章 实验室安全管理规程

一、实验室环境安全管理

实验室的环境管理是关系实验室工作人员和周围群体的安全和健康的一项系统工程，它是一门涉及知识面非常广泛的科学。实验室环境是实验室工作的重要保证条件，主要包括实验室外部环境和实验室内部工作环境两部分。我国高等学校中有成千上万的各类不同专业的实验室，开展实验项目和内容涉及的领域非常广泛，在实验过程中，接触的有害有毒物质，以及产生和排放的有害有毒物质，虽然成份和毒害程度有所不同，但是，如果不能采取有效的防护和防治措施，那么，对从事实验室工作的人员和实验室周围的环境都将造成较大的损害和污染。因此，加强实验室环境的管理，创造安全、良好的实验室工作环境，是每个实验室工作者必须认真研究的工作。

（一）实验室与环境标准

在实验室内部环境的规划中，要根据实验室工作的实际需要和安全防护的需要，合理设计、配置实验室内部的采光、遮阳、供水、供电、供暖、防火、防尘、隔音等功能和设施。

1. 实验室的采光

实验室的采光，应尽量合理地利用自然光线，这对增加照明度、节约能源和保护眼睛都有很大的好处，而且可以利用日光中射线起到良好的消毒作用，净化实验室空气。因此，在实验室设计施工中，要合理选择门窗的位置和大小，还要考虑到顶板和墙壁对光线的反射作用。光滑而又洁白的墙壁对光的反射率为6%，比灰色、黄色、蓝绿色大一倍，比蓝色大二倍。

2. 实验室的通风

实验室承担着大量的实验任务，由于人数多，实验时间长和实验器材的不同，常常造成实验室内空气污浊。如化学实验室，在实验过程中常常产生一些有害气体，对人体不利。如果没有良好的通风环境，势必影响师生们的身心健康。因此，在设计实验室时，要根据各类不同实验室的特点和要求，使之自然通风换气良好，必要时还应配备抽风设备，以求达到室内空气新鲜，为师生创造良好的实验环境。

3. 实验室的供电

实验室的每项工作几乎都离不开电，因此，电力供应的稳定性是实验室工作最重要

的条件之一。停电和电压不稳都能影响实验室工作的正常进行,对一些精密贵重的仪器设备,须按要求提供稳压、恒流、稳频、抗干扰的电源。对有可能因停电造成重大损失的重点实验室或特殊实验室,应设置用电专线或不间断电源等必需设施,以保障实验室的电力供应。

4. 实验室的供水与排水

由于各实验室的任务、性质不同,供水与排水的要求也不一样,有的实验室必须有供水条件,有的实验室要求对废水的排放做净化处理,净化处理的方法很多,可根据本单位的条件因地制宜。因此,在设计和施工中必须完善供、排水系统,使其通畅、安全、易于控制,确保供、排水管理的合理有效和废水的处理得当,不污染环境。

5. 实验室的供气

高等学校的实验室中所需要的氧气、压缩空气、乙炔气等各种气体日渐增多,因此,在实验室建设中,要对供气问题统一考虑,设置集中供气源和统一供气管道,保证各种用气的供应和安全。

6. 实验室的防火

在进行实验室内部环境规划时,防火必须做为一个重大的问题考虑,除了按常规设置消防栓、放置灭火器等防火措施,消除各种引发火灾的隐患外,更重要的是要按照消防要求设置安全楼梯、安全走廊、通道等,便于一旦发生火灾时,而能将人员和贵重设备迅速、安全、顺利地撤离火区。

7. 实验室的防震

各种震动环境会给人体和仪器设备造成危害。在震动环境下产生的生理反应有一般性不舒服、焦虑、烦躁、耳鸣、头痛、恶心、失眠、神经衰弱等。震动还会影响仪器设备的使用寿命和测试的准确性。因此,一般实验室都应尽量减少震动,确保实验顺利进行。对需要特殊防震的仪器设备,还要做好专门的防震台、室等。

8. 实验室的隔音

不同频率和不同强度的声音,无规律的组合在一起,成为噪音。长期生活在噪声很大的环境中,会使人感到疲倦不安、思维不集中、耳鸣耳聋。噪声响度越大,作用时间越长,工作人员受害越深。要根据各类实验室的不同要求,把噪声控制在允许的范围内。国内实验室的噪声级一般选40~45dB为宜(国际标准,实验室允许噪声级为38~42dB)。减少实验室的噪声,需要采取某些必要的措施。如将噪声强度比较大的机器设备,尽可能地远离实验室。还可以根据需要选用适当材料降低声音,也可以设置隔声墙、隔声署。隔声间等。

9. 实验室的温湿度

实验室要求温湿度适宜。室内的微小气候,包括气温、气湿和气流速度等。因素的综合作用,对在实验室工作的师生员工及仪器设备都有影响。不同的季节和不同的实验

室仪器设备的温湿度有不同的要求。具体见表 5-1-1。

表 5-1-1 不同季节、不同实验室的温湿度

实验室性质	温湿度	夏季	冬季
一般性实验室	温度/℃	18 ~ 28	16 ~ 20
	湿度/%	30 ~ 70	> 30
贵重精密仪器类 及计算机实验室	温度/℃	26	20℃
	湿度/%	50	50

10. 实验室的洁净度

室外大气污染物以及各种空气、微生物、灰尘等，可经通风换气进入实验室，室内工作人员呼吸排出的气体，人体皮肤、器官以及实验过程散发出来的不良气味，都将污染实验室的环境。实验室的含尘量不能过高，如果灰尘多，其微粒落在仪器设备内的元器件表面上，就可能构成障碍。甚至造成短路和其他潜在危险，并且影响元器件散热，增加元器件表面的热阻。因此，保持实验室的洁净度是非常重要的，要根据各类实验室对洁净度的要求，选择洁净度等级。同时，在实验室建筑设计中，对洁净度应给予适宜考虑和安排。

11. 实验室的电磁屏蔽

电子仪器对外来电磁干扰特别灵敏。为了准确可靠地做好各种科学实验，必须有效地阻止和消除外来电磁波的干扰。

(1) 电磁辐射

任何交流电路都会向其周围的空间放射电磁能，形成交变电磁场。电磁场中的电场与磁场互相作用、互相垂直并与自己的运动方向垂直，变化的磁场又产生变化的电场，电场同时又产生磁场，并向空间传播，这就是电磁辐射。

(2) 电磁污染

电子、电气设备工作过程中所形成的辐射强度达到一定的程度之后，就会污染环境叫电磁污染。电磁污染源有：高频感应加热设备、高频介质加热设备、短波与超短波治疗机、无线电发射机、微波加热器等。

(3) 电磁污染的传播途径

电磁能量以空间放射方式，将能量施加于敏感元件或人的身体，此外还可通过导线传播。

(4) 电磁污染的危害

电磁辐射对人体的主要危害是，引起神经衰弱症及植物神经系统功能紊乱。电磁辐射还会干扰、破坏信号，并引燃引爆等，因此必须恰当治理。

(5) 电磁屏蔽

电磁屏蔽就是将电磁辐射限制在规定空间,阻止传播扩散。根据工作性质不同,可采取对辐射场源屏蔽;对工作间屏蔽,必要时可在实验室内建造六面体屏蔽室,如电生理实验室就是其中一种。

(二) 实验室主要污染物及其危害

实验室接触、产生和排放的污染物质种类与各专业实验内容和性质有密切关系,一般常见的造成环境污染的主要污染源有以下几方面:

(1) 硫氧化物

最常见的是硫氧化物,包括二氧化硫和三氧化硫,主要是由于实验室中使用硫、硫酸和硫酸盐而产生的。

二氧化硫刺激人的呼吸系统,对肝、肾、心脏均有害,能使嗅觉、味觉减退,引起和加重呼吸系统和心血管系统疾病,急性中毒可出现危险的喉头水肿。肺水肿,严重者可能造成死亡。三氧化硫可对眼睛、咽喉及呼吸道产生较强的刺激。

(2) 氯及氯化物

氯气是一种具有强烈窒息臭味的有毒性的黄色气体。氯在干燥低温情况下,不很活泼,但遇水后首先生成次氯酸和盐酸,次氯酸又可再分解为盐酸和新生态氧。氯与一氧化碳接触可毒性更大。氯气密度大,排入空气后一般都由高处向低处流动,从而形成较大危害。

氯的主要危害是刺激眼、鼻、喉及呼吸道,引起喉头水肿、支气管痉挛、气管溃疡性炎症,并出现吐血、急性肺水肿、高浓度中毒,严重者可导致死亡。长期吸入低浓度氯,也会引起慢性中毒,产生鼻炎、支气管炎、肺气肿等。

(3) 氮氧化物

氮氧化物种类很多,主要的有一氧化氮、二氧化氮等。氮氧化物主要是在实验室实验中使用硝酸或硝酸盐而产生的,大多数氮氧化物具有极强的刺激性和毒性。

一氧化氮对血红蛋白的亲合力是一氧化碳的 1400 倍,进入血液可将血红蛋白转变为高铁血红蛋白,对中枢神经有麻痹作用,严重时可引起死亡。二氧化氮对人体呼吸道有强烈的刺激性,主要损害累及末梢气道,可导致肺气肿。

(4) 氟和氟化物

氟和氟化物包括元素氟、可溶性气体氟化物(氟化氢、氟化钠)及不溶性氟化物(如二氟化钙等)、微尘等,都是有毒物质,其中以氟化氢的毒性最强。

氟化氢是一种无色的气体,易吸附在微尘表面,在水中溶解度很大,有很强的刺激与腐蚀作用,对人体危害比二氧化硫大 20 倍。氟化物进入人体内,对全身产生毒害作用,造成对上呼吸道粘膜和皮肤的刺激或灼伤,还能造成氟骨症和氟牙;经消化道能够引起阵发性腹痛、腹泻、恶心、呕吐等,并可伴有四肢痉挛等神经症状。

(5) 汞及其化合物

汞为银白色液态金属，汞及其化合物，如硫酸汞、硝酸汞、氯化高汞等大多数均有毒性。常温下，金属汞具有一定挥发性，汞蒸气可经呼吸道进入人体，也可经消化道或皮肤被吸收。

汞进入人体后，主要聚集在肝、肾、脾以及骨骼和大脑等部位，中毒后主要造成一系列神经、精神症状，如兴奋症、震颤或脉络失调以及深部组织，如肝脏和肾脏的损伤，部分中毒者可出现汞毒性皮炎。

(6) 其他重金属化合物

镉、铬、铅等重金属及其化合物都是实验室常接触的毒物。

① 镉

镉及其化合物，主要以镉粉尘或者氧化镉烟雾经呼吸摄入人体。毒性大，危害肝、肺、胃、骨、血液。锡一级排放放到周围环境，便很难除去，且能在自然界中积蓄、食物链中聚集，造成长期危害。

② 铬

铬一般有三价铬和六价铬两种，其吸入的途径有皮肤、呼吸道、消化道，具有刺激性、腐蚀性。其危害主要是皮肤、呼吸道系统、消化系统。此外，铬还可致癌，引起染色体畸变，并有细胞遗传毒性。

③ 铅

铅及其化合物，对身体各组织均有危害，其主要中毒症状有头痛无力、记忆力减退、失眠、手足轻度麻木、食欲不振、腹绞痛、尿铅增加、贫血等。由于铅用途广，又有积累作用，因而危害较大。

(7) 放射性物质

放射性物质主要来源于含有放射性元素的矿物，一些分析仪器、医疗设备及其某些物理实验。主要是 α 、 β 、 γ 、 χ 射线，中子流、质子流及放射性同位素。

放射性物质主要危害血液系统、神经系统及消化系统，导致头痛、头昏、疲乏无力、脱发、饮食减退等，严重时可导致癌。此外，还可以引起基因突变和染色体畸变。

(8) 有机类物质

有机类化合物种类繁多、结构复杂、用途广泛，其毒性不仅与其形成化合物的种类有关，也与该元素的化学结构有关。

有机化合物进入体内的主要途径不一，有经皮肤、呼吸进入的，也有经消化道进入的。作用的器官主要有神经、血液、心、肝、肾、肺等，症状多为神经障碍、头昏、头痛、无力、兴奋、疲劳及器官损害等。

(9) 噪声

实验室的噪声可分为三类：

①机械性噪声是由机械的撞击、摩擦、转动而产生的。

②流体动力性噪声是由气体压力突变或流体流动而产生。

③电磁性噪声是由电机中交变力相互作用而产生的。

根据频率特性和频谱特点又可将噪声分为低频、中频和高频以及窄频带和宽频带噪声。

长期接触强烈噪声，会对人的听觉系统、神经系统、心血管系统、消化系统等产生不良影响，甚至引起噪声性疾病。

(10) 粉尘

粉尘包括烟尘、飘尘等，是一些实验室的主要污染物，使得实验室环境卫生恶化。细小的微粒还可随呼吸进入人体，引起支气管炎、哮喘、肺气肿、矽肺等疾病。

(三) 实验室环境保护措施

高等学校的实验室涉及面广、实验种类多，所产生的能造成环境污染的因素也是多方面的，因此实验室环境保护工作的任务也更为重要。

1. 实验室污染的防治以预防为主

搞好高等学校实验室环境保护，要以《中华人民共和国环境保护法》为法律依据，贯彻预防为主方针，做到防治结合、综合治理。要从实验室管理人员到各实验室工作人员都应重视实验室环境问题，并针对各实验室的有毒、有害物质在认真了解、分析基础上制定较为完整的环境管理办法。

2. 污染物的处理

对实验室产生、排放有毒有害的物质进行必要的技术处理，以避免造成对实验室环境的污染。下面简单介绍一下对废水、废气和废渣的处理。

(1) 对废水的处理

实验排放污水中常含有汞、镉、铅、锌等重金属离子，酚、氰、烃等有机物，钴等放射性物质，以及病毒和其他物质等，成分复杂、性质不一，其处理方法很多。一般废水处理原则是将水中的污染物质分离、转化、变有害的废水成无害、可利用的水。污水的净化处理方法可分为物理法、化学法和生物法三大类，各类方法又有很多种处理方法，要视废水性质不同采取相应的处理措施。

(2) 对废气的处理

实验室在实验中排放的废气中常含有硫化物、氮化物、碳氧化物以及苯类、醛类等污染物。废气的处理原则是将排放的废气集中收集或在废气排放口采取必要的净化措施，将废气中的有毒有害物质分离出来，从而减少实验室及周围空气的污染。废气的净化方法主要有：冷凝法、燃烧法、吸收法、吸附法、催化剂等。

(3) 对废渣的处理

实验室在实验过程中有时排出废渣，主要有冶金渣、燃料渣等。废渣造成的主要危害是占用土地、破坏土壤、危害生物、淤塞河道、污染水质，总的来说是污染环境。

实验废渣的处理须遵照以下几项原则：

- ①对于经常性的数量较大的同类废渣要采取回收再利用的方法。
- ②数量较少，且不含有毒有害物质的废渣，可与生活垃圾合并处理。
- ③对含有毒有害的生物、化学、放射性物质以及性质不明的废渣，应根据废渣的性质分别采用掩埋、焚烧及其他有效的处理措施。

总之，实验室环境管理，要从保障工作人员和周围人群的安全，减少危害出发，做到对实验室现有污染的治理，巩固和提高治理效果，防止新的污染，使实验室具有一个良好的、洁净的、安全的工作环境，造福于子孙后代。

二、实验室安全管理规程

实验室安全管理是高等学校实验室管理的重要原则之一，它包括实验室安全规则、实验室防护和实验室劳动保护等内容。实验室安全与防护直接关系到有关人员的生命、健康和幸福，关系到实验仪器设备的完好程度，必须引起足够的重视，万万不可粗心大意。

（一）实验室的安全规则

1. 实验室安全总体原则

实验室的安全工作是保障参加实验室工作人员的人身安全、设备安全，使实验室工作得以顺利进行。它主要包括一般安全工作规则，以及电器、易燃气体、危险品、高压容器、防火、防放射及急救等各种规章制度，各种安全规则，使实验室工作的师生员工有章可循、有法可依。

2. 一般安全操作规则

在实验中，所有参加实验工作的新、老人员都应遵守安全操作规则：

（1）准确记住实验室供电、供水、供气的总闸和各分闸的位置，开启和关闭方向。工作结束后和离开实验室前，应关闭一切水电、气闸及门、窗。工作时间时若曾中断过水、电、气，更应注意关闭有关闸阀。

（2）实验室及其附近应设置并注意更新防火、防毒、防爆设施。发生事故时，应先切断电源、气源，抢救人员，排除事故。

（3）仪器设备、材料应妥善放置。试剂药品应贴上标签后再存放。挥发性物品应存于通风良好的地方或冰箱内；有毒特别是剧毒物品应设专人专柜加锁保管；易燃易爆物品应置于远离热源处。

（4）工作中不要使用不知其成份与性质的物品，在取用腐蚀类、刺激性物品时，应戴上橡皮手套和防护眼镜，取放加热物品时，应用夹子，避免人手直接接触。

（5）在危险或有毒场所工作时，应事先穿戴好劳动安全防护用品，并尽量在上风方

向或安全地点操作。

(6) 严禁试剂入口，严禁实验器皿与餐具互相代用；坚持下班洗手漱口。

(7) 搬动高压容器或易碎物品时，应有防护措施，并避免振动、撞击。

(8) 仪器设备有异常响动时，应立即停止使用，查明原因，排除隐患后，再行启动。

(9) 残渣、废物、废酸、废碱、废毒物品等，严禁倒入水槽和下水道。

3. 专项安全规则

高等学校实验室由于学科不同，实验室的建设及设备装备亦各有差异。为此，各实验室可根据实际情况制定专项安全规则，常见的专项安全规则有电器安全规则、易燃气安全规则、高压气瓶安全规则、消防规则、防毒规则、防爆规则、防放射规则、一般急救规则等。

(二) 实验室防护措施

实验室防护措施的目的是使实验室工作人员和实验室周围人员不受实验有害物质的危害或尽量减少其危害。为了保证实验室及人员安全，除一般安全规则外，主要还应采取防火、防爆、防毒、防尘、防菌、防潮、防震、防腐蚀、防放射线辐射、防光危害等一系列防护措施，根据各实验室的性质不同制定不同的防护措施。由于防护的内容繁多，这里就不做详细的论述。

(三) 实验室的劳动保护

实验室的劳动保护是关系到实验室工作人员的安全与健康，稳定实验室工作队伍和教学实验与科学实验顺利进行的大事，必须依照国家的劳动保护法和国家教委颁发的《高等学校实验室工作规程》中对人体有害的环境，切实加强实验室环境的监督和劳动保护工作的要求，提高认识、认真对待、坚决执行。

1. 实验室劳动保护的内容

实验室要认真地做好安全防护工作，做到安全实验、文明实验，切实保障师生员工的安全和国家财产不受损失。

(1) 技术安全主要是为了防止发生在实验过程中的伤亡事故所采取的技术组织措施。

(2) 劳动条件是为了防止发生职业疾病，在劳动条件方面不断加强改善，如加强室内照明、降温、防毒等所采取措施。

(3) 劳动服装是根据实验室工作性质的不同，按照劳动保护的有关规定制定工作人员的劳动服装，如白大衣、蓝大衣、鞋、帽等。

(4) 劳动保护制度。制定必要的仪器设备安全使用的操作规程、安全值日制度等。

2. 实验室劳动保护的主要工作

劳动保护的主要工作应根据实验室的毒性、射线、震动、噪声，高温、低温、病菌、危险性、超级工作环境等一系列直接或间接对人体产生的危害，制定防护措施。

3. 实验室工作人员的营养保健

高等学校对从事有害健康工种人员实行营养保健，这是一项保护性辅助措施。营养保健的标准按照国家颁发的《高等学校从事有害健康工种人员营养保健等级和标准的暂行规定》执行，并按标准做到工资中按月发放。

三、实验室安全防护与伤员的应急处理

实验室安全与防护工作包括面很广，它不但包括常见的防火、防毒和防爆，同时由于现代科技的发展，它还包括防辐射、防噪声、防振动和防“三致物质”的污染。因此实验室的工作人员应该知道实验室的安全防护知识，当一旦发生重大事故时，应该临危不惧，果断地、迅速地采取措施，进行紧急处理。实验室都应制订有关工作人员安全守则和事故处理方案等。前者的制订是为了防止实验室发生事故；后者的制订是一旦发生事故后能进行应急处理。

由于实验室的工作性质不同，根据实际情况制订不同的安全措施。例如，化学实验室要把防火、防爆工作放在首位；物理实验室应该把防止触电、起火放在一定的位置；生物实验室应把预防传染的措施制订到安全守则中去；一些机械、铸造、锻造、焊接等实验室或工场，要制订操作各类机床的安全守则，防止工伤事故的发生。

事故处理方案应该包括下列六个方面：

(1) 一旦事故发生，应指定专人负责处理事故，并配备副手，万一负责人不在，可代理其职。

(2) 根据实验室工作性质，设置必要的应急设施和救护器材。

(3) 组织全体人员，模拟重大事故一旦发生，如何保护现场，如何疏散人员、如何防火、如何救护等演习。

(4) 对于容易引起实验室事故的薄弱环节，应该经常检查，以利及时发现问题，消除隐患。

(5) 组织消防队和救护队。

(6) 制订紧急措施，包括下列一、二两级紧急措施。

一级紧急措施：一旦事故发生，各工作人员应在本岗位上保持镇静，并立即采取下列步骤制止事态的发展。

①发出警报，并立即通知上级单位。如果发生火灾，上海、南京、天津等城市可打火警电话“119”，报告起火现场的详细地址，起火的部位，燃烧的物质和火灾的程度等。如果发生人员伤亡，应立即打救护队电话，上海市救护队电话为“120”。

②报警后，起火单位要迅速清理通往火灾场所或事故发生地的道路，以便消防车或救护车能迅速到达现场。并应派人佩带醒目标志在事故发生点的附近路口或单位门口，迎候上述车辆的到达。

③报警的同时，要组织人员保护事故现场。若发生火灾，在消防车未到达前，要组织人员扑救；并要求邻近人员立即关闭煤气、切断电源、关闭门窗，以防火势蔓延。

④组织人员疏散，劝导围观者离开现场，并防止有人破坏或混水摸鱼。

⑤若有人休克、昏厥，在救护车未到达前，迅速将患者抬到阴凉、透风的地方，进行初步抢救。

二级紧急措施：完成一级紧急措施后，若险情还在继续和发展，应立即采取救人、救火、控制险情的二级紧急措施。

当消防车来时，要向消防队全面介绍险情，其中包括起火地点、何种物质引起的火灾、邻近有否化学品和爆炸品，并提出有关建议。

若发生爆炸、中毒等情况，当救护人员来时，要向医务人员介绍系何种物质引起的爆炸以及可能引起的疾病，还要介绍伤病员人数、伤势等情况。

若火灾或伤亡人员严重，消防车和救护队尚未到达前，应向上级领导建议，建立指挥点，设立安全处所，有条件的话，配备步话器和专用电话。主要负责人不能离开现场，直至事故处理结束。

（一）严重出血者的应急处理

出血分成下列三种：①外伤时血液流向体外，称为外出血。②血管破裂后，血液流入胸、腹膜腔内，体外看不见的，称为内出血。③血液流入胃或肠腔，然后部分呕出或由肛门排出，称为消化道出血。

急性大量出血达到全身血量的 $1/5$ 时，伤员就发生无力，头晕、口渴、面色苍白、呼吸浅速、脉搏快弱、血压下降等急性贫血现象。出血量达到全身血量的 $2/5$ 时，伤员血压就会下降到 12kPa 以下，即行昏迷或死亡。出血量达到全身血量的 $1/2$ 时，就会立即引起伤员死亡。故伤员严重流血时，切勿延误时间，立即用下列方法进行急救：

（1）止血带急救止血法

当四肢为大动脉出血时，最好用较粗的富有弹性的橡皮管进行止血，见图 5-1-1。

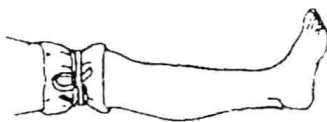


图 5-1-1 止血带急救止血法

如无橡皮管止血带，可用宽布带或撕下一长条衣服以应急需，见图 5-1-2。



图 5-1-2 布条止血法

缚止血带的方法：首先在伤口以上的部位毛巾或绷带缠在皮肤上，然后将橡皮管在拉长拉紧的状态下，缚在缠有毛巾的肢体上，紧紧缚缠数周，然后打结。止血带不应缠得太松或太紧，以血液不再流出为度。上肢受伤时止血带缠在上臂，下肢受伤时缠在大腿。缚带时间原则上不超过 1 小时。若送医院路远，应每隔半小时松解止血带半分钟。松解时，应压住伤口，避免大量出血。

(2) 指压止血法

在不能使用止血带的部位，或身旁没有止血带或其他代用品的情况下，可用指压止血法，见图 5-1-3。



图 5-1-3 指压止血法

术者可根据伤员的下列情况，采用指压止血法：

①头部和颈部出血。当头顶和颞部出血，可压耳朵前边的颞动脉。腮和颜面出血，可压下颌角前的颌外动脉。必要时可用手指压在气管和胸锁乳突肌之间的颈总动脉。用力向后向内压在初椎横突上。但不要压迫气管，更不能同时压迫两侧的颈总动脉。这种方法要有懂一些医疗知识的人操作，以免发生意外。

②腋窝和上臂出血。在锁骨上将锁骨下动脉向后下方压于第一肋骨上。

③前臂和手部出血。将上臂内侧压迫肱动脉于肱骨上。

④下肢出血。于腹股沟中点将股动脉向下压于耻骨上。

⑤压迫伤日止血法 受伤情况危急，又没有消毒敷料，可用清洁手帕或布衣条直接用于伤口止血。

(二) 呼吸暂停者的应急处理

患者呼吸暂停或慢而浅，但心脏仍在跳动或心脏刚停止跳动者，可进行人工呼吸法抢救。

1. 口对口吹气法

(1) 方法。①让患者躺下，取侧位仰卧姿势；②用手将患者颈部托起，用另一只手抓住头顶，使之后仰；③用托颈部的手将下额上推，不使舌头后坠，以免阻塞咽喉；另手捏住患者鼻孔，以免气体由鼻孔溢出；④将患者口腔张开，深吸一口气，将口对准患者的口腔，用力吹气，直到患者胸廓隆起，⑤将口松开，再深吸一口气，同时让患者呼

气后，再对准患者口腔，重复上述操作。⑥吹气时间宜短，但吹气量要大，每分钟为12~15次，直至出现自然呼吸，见图5-1-4。



图5-1-4 口对口吹气法

(2) 注意事项。①呼吸4~5后，暂停操作，应检查患者心脏是否跳动。若心脏已停止跳动，应由另一个人同时对患者进行胸外心脏按压。口对口呼吸的频率与心脏按压的节奏相对应。通常每按压心脏4~5次，作人工呼吸1次。②吹气时听有无回气声，如有回气声，则表示气道畅通，不再吹气。回气声如慢，应纠正头部，使患者侧卧，在肩胛骨处捶击数次，震出异物。

2. 仰卧人工呼吸法

方法：①让患者仰卧，腰垫一软枕，使头部和肩胛略低；②术者跪在患者的头顶附近，双手各握患者前臂中部，将两臂上举至头顶（180°），使胸部扩张；③2秒钟后将双臂屈曲，紧贴胸前，并用患者的肘部压迫胸廓2秒钟，使肺内气泡排出；④如此连续一举一曲，每分钟12~15次，见图5-1-5。

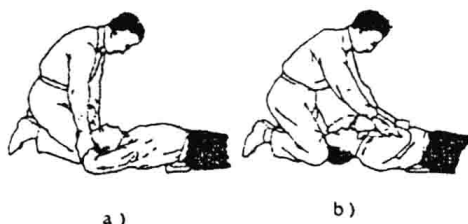


图5-1-5 仰卧人工呼吸法

本法的优点适用于不能俯卧患者；缺点是患者仰卧，舌头向后倒易阻塞呼吸道，使口腔分泌物不易排出。

3. 俯卧人工呼吸法

(1) 方法。①让患者俯卧，头偏一侧，一臂弯曲垫于头下；②术者跨过患者大腿部，跪在地上，两臂伸直，两手掌放在患者胸廓下最后一根肋骨上，手指分开，然后将身体重量经两肢自患者后下方压向前上方，持续3秒钟；③术者将上身伸直，两手松开，除去对患者胸廓的压力，使之自然扩张而吸入空气；④2秒钟后重复上述操作，每分钟以12~15次为宜，见图6-2-6。

本法的优点适用于溺水患者，缺点若用力过猛易骨折。

(2) 注意事项。对呼吸暂停者进行人工呼吸时，一定要遵守下列原则：①将患者安

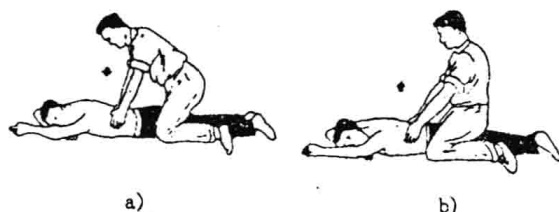


图 5-1-16 俯卧人工呼吸法

放在空气流通处，松衣并避免受凉；②清除患者口中的痰液、血块、泥土和假牙；③将舌拉出，以免舌后倒而阻塞呼吸道。让患者的头偏一侧，利于口内分泌物的外流；④施行人工呼吸节律要均匀，每分钟 12~15 次为宜，应连续操作，直至呼吸恢复正常；⑤绝不可使患者坐起。若患者有极微弱的自然呼吸时，人工呼吸应与患者的自然呼吸节律一致，不可相反。⑥恢复正常呼吸后，患者应躺在原位不动，并密切注意呼吸是否复停；⑦只有确实证明患者已亡，才可放弃人工呼吸。

（三）心脏暂停跳动者的应急处理

若患者呼吸未恢复，人事不省，又摸不到脉搏，脸色灰白，心脏暂停跳动者，应立即进行胸外心脏按摩。

（1）方法。①患者应躺在硬板床上或地上，术者立于病人一侧，面向患者站在凳上或床上，以一手的手掌根置于胸骨中、下的 1/3 交界处（在剑突上方，不应接触肋骨）；②用另一只手置于前手背上，见图 5-1-7，将上身前倾，用冲击动作将胸骨垂直下压，让胸骨向脊柱方向下陷 4~5 厘米，然后立即松开；③加压频率以每分钟 80~100 次为佳，太慢心脏输出量少，太快则心脏充盈不及。



图 5-1-7 胸外心脏按压法

（2）注意事项。①按压时着力点不应施于肋骨或剑突上，以免骨折或上腹部器官损伤；②按压有效的标志为粘膜、皮肤的颜色变红，瞳孔缩小，可扪及大动脉的搏动，并恢复自主呼吸；③胸外心脏按压应及时，切勿延误。

（四）触电者的应急处理

触电后人立即失去知觉，有时立即死亡。若未亡应立即抢救。

（1）方法。①解脱电源，最方便的方法立即关闭电开关，切断电流。或用不导电的木棒将患者身上的电流移开，但注意切勿使术者自己触电。②对症救治，若患者无知觉、无呼吸，但心脏尚在跳动，应将患者移至通风处，松衣，进行吹气人工呼吸。若心