

 体育院校通用教材

运动生物化学实验



翁锡全 林文骏 曹建民 主编
全国体育院校教材委员会 审定

**YUNDONG
SHENGWUHUAXUE
SHIYAN**

人民体育出版社

体育院校通用教材

运动生物化学实验

翁锡全 林文弢 曹建民 主编

全国体育院校教材委员会 审定

人民体育出版社

图书在版编目(CIP)数据

运动生物化学实验/翁锡全, 林文弢, 曹建民主编.
—北京: 人民体育出版社, 2011.3
体育院校通用教材
ISBN 978-7-5009-3984-9

I. ①运… II. ①翁… ②林… ③曹… III. ①运动
生物化学—实验—高等学校—教材 IV. ①G804.7-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 223271 号

*

人民体育出版社出版发行
三河紫恒印装有限公司印刷
新华书店经销

*

787×1092 16 开本 13.5 印张 295 千字
2011 年 3 月第 1 版 2011 年 3 月第 1 次印刷
印数: 1—6,000 册

*

ISBN 978-7-5009-3984-9
定价: 25.00 元

社址: 北京市东城区体育馆路 8 号 (天坛公园东门)
电话: 67151482 (发行部) 邮编: 100061
传真: 67151483 邮购: 67118491
(购买本社图书, 如遇有缺损页可与发行部联系)

编写组成员

主编

翁锡全	广州体育学院	教授
林文弢	广州体育学院	教授
曹建民	北京体育大学	教授

编者（按姓氏笔画排序）

何晓婧	广州体育学院	副教授
陈晓彬	广州体育学院	讲师
林文弢	广州体育学院	教授
孟艳	广州体育学院	讲师
徐国琴	广州体育学院	副教授
翁锡全	广州体育学院	教授
黄丽英	广州体育学院	教授
曹建民	北京体育大学	教授



前 言

运动生物化学是一门实验性学科，实验课不仅是整个教学工作中的重要环节，而且在培养学生严谨务实的科学态度、协作共事的团队精神、创新性思维以及分析和解决问题的能力等方面有着不可替代的作用。目前，运动生物化学已具备一套完整的理论教学体系，然而实验教学内容相对单一，且实践应用环节薄弱，不利于学生实践能力的培养。因此，当务之急必须建立一套符合培养创新人才要求的运动生物化学实验教学体系。基于以上目标，作为一种尝试，我们根据培养实验能力的层次特点编写了这本实验教材，与普通高等教育“十一五”国家级规划教材《运动生物化学》（谢敏豪、林文骏、冯炜权主编，人民体育出版社，2008）配套使用。

本书将运动生物化学实验作为独立的课程体系，按其自身的系统性、完整性，分六章进行编写。编写内容充分体现基础性、先进性和实用性。第一章为运动生物化学实验概述，主要介绍运动生物化学的实验目的、内容形式和实验各环节要求以及实验室工作的要求。第二章为运动生物化学实验的基本操作，主要介绍运动生物化学实验中常用实验仪器设备和运动设备的种类及其使用、试剂配制，以及人体和动物实验某些样品的采集和处理。第三章设置了20个基础性实验项目，内容涉及磷酸原、糖、脂肪、蛋白质代谢，以及某些酶活性、自由基、激素和骨代谢等相关常规生化指标的测试，适用各专业学生进行基本生化实验技能训练。第四章安排了10个综合性实验项目，内容涉及磷酸原、糖酵解、有氧代谢能力评定，以及一节训练课和一个训练周期负荷强度、量度及身体机能的综合评定。第五章为运动生物化学研究性实验，重点介绍开展运动生物化学研究性实验中如何选题、设计和实施以及结果处理与分析。第六章为运动生物化学研究性论文的撰写，主要介绍运动生物化学研究性论文撰写的要求和写作技巧。后三章是本书的特色和本科生运动生物化学实验教学的重要突破。通过后三章内容的学习，不但可以把前面的有关知识和技能系统化，而且与运动实践结合起来进行实验研究，从而为学生今后学习或工作中从事运动人体科学研究打下良好的基础。由于目前各院校体育专业的运动生物化学课程教学时数大多为36或48学时，而综合性实验往往需要的时间较长，因此，除了将部分基础性实验改为综合性实验外，难以在运动生物化学课程中安排全部的综合实验，各院校可结合实际在学生完成运动生物化学课程后开设诸如《运动生物化学综合性实验》《生化指标测定与运动应用》或《运动负荷生化评定》等课程供学生选修，最后由教师根据学生前期学习运动生物化学理论及基础性实验能力情况，实行分层次教学。



本书由翁锡全、林文弢、曹建民任主编。编写人员有孟艳、陈晓彬、何晓嫫、徐国琴、曹建民和黄丽英。全书由翁锡全负责整体构思及全书的修改、统稿。研究生翟三华、王震、杜亚、何晓龙、杨玲和蔺海旗，进修教师范锦勤参与附录文字录入和全书的校对工作。在本书编写过程中，许多专家学者特别是北京体育大学冯炜权、谢敏豪两位教授提出了许多宝贵的意见和建议，在此深表谢意。本书虽经三年多的努力编写和修改，但限于编者的知识水平和经验不足，缺点和错误在所难免，希望读者在使用过程中批评指正，以期不断完善。

编者

2010年5月



目 录

第一章 运动生物化学实验概述	(1)
第一节 运动生物化学实验的目的	(1)
第二节 运动生物化学实验内容与措施	(1)
一、基础性实验	(2)
二、综合性实验	(2)
三、研究性实验	(2)
第三节 运动生物化学实验环节与要求	(3)
一、预习	(3)
二、实验	(3)
三、实验记录	(4)
四、实验报告	(4)
第四节 运动生物化学实验室工作基本要求	(5)
一、运动生物化学实验室学生规则	(5)
二、运动生物化学实验室安全及防护知识	(6)
第二章 运动生物化学实验基本操作	(9)
第一节 常用生化仪器设备及其使用	(9)
一、常用基本器具及其使用	(9)
二、常用仪器设备及其使用	(13)
第二节 实验试剂配制与使用	(22)
一、实验试剂的配制流程	(22)
二、不同实验试剂浓度的配制	(24)
三、实验试剂配制的注意事项	(27)
四、生化试剂盒	(28)
第三节 实验样品采集与制备	(29)
一、人体实验样品的采集与制备	(29)
二、动物样品采集与制备	(34)
第四节 常用运动设备与操作	(38)
一、人体实验运动设备与使用	(38)
二、动物实验运动设备与使用	(41)



第三章 运动生物化学基础性实验	(45)
实验一 血红蛋白的测定 (氰化高铁血红蛋白法)	(45)
实验二 尿肌酐的定量测定 (碱性苦味酸法)	(48)
实验三 血糖的测定 (福林—马尔露斯微量法)	(52)
实验四 肌 (肝) 糖原的测定 (蒽酮法)	(55)
实验五 血乳酸的测定 (杨氏改良法)	(58)
实验六 血清甘油三酯的测定 (乙酰丙酮法)	(62)
实验七 血清总胆固醇的测定 (硫磷铁法)	(66)
实验八 高密度脂蛋白——胆固醇的测定 (磷钨酸镁沉淀法)	(69)
实验九 血氨的测定 (试剂盒测试方法)	(72)
实验十 超微量全血尿素氮的定量测定 (二乙酰—肟法)	(75)
实验十一 尿蛋白的测定 (双缩脲法)	(79)
实验十二 血清肌酸激酶的测定 (肌酸显色法)	(82)
实验十三 血清谷丙转氨酶活性的测定 (赖氏法)	(86)
实验十四 血清超氧化物歧化酶的测定 (羟胺法)	(91)
实验十五 血清丙二醛的测定 (硫代巴比妥酸法)	(95)
实验十六 血清一氧化氮的测定 (α -萘胺分光光度法)	(98)
实验十七 血清碱性磷酸酶的测定 (磷酸苯二钠比色法)	(102)
实验十八 尿羟脯氨酸的测定 (碱水解法)	(106)
实验十九 血清睾酮的测定 (酶联免疫法)	(110)
实验二十 血清皮质醇的测定 (酶联免疫法)	(113)
第四章 运动生物化学综合性实验	(118)
实验二十一 磷酸原能商测试与评定	(118)
实验二十二 10 秒最大负荷测试与评定	(121)
实验二十三 跑台无氧功测试与评定	(124)
实验二十四 400m 全力跑测试与评定	(126)
实验二十五 乳酸阈测试与评定	(129)
实验二十六 最大乳酸稳态测试与评定	(134)
实验二十七 一堂训练课运动强度的生化监控与评定	(137)
实验二十八 一堂训练课量度的生化监控与评定	(141)
实验二十九 一堂训练课运动负荷的生化监控与评定	(144)
实验三十 某一训练周期身体机能的生化监控与评定	(147)
第五章 运动生物化学研究性实验	(151)
第一节 运动生物化学研究性实验基本程序与要求	(151)



一、运动生物化学研究性实验的基本程序·····	(151)
二、运动生物化学研究性实验的基本要求·····	(153)
第二节 运动生物化学研究性实验的选题·····	(154)
一、选题的基本原则·····	(154)
二、研究性实验选题的方法·····	(155)
三、确定研究题目与建立假说·····	(156)
第三节 运动生物化学研究性实验方案的设计·····	(157)
一、实验设计的基本要素·····	(158)
二、实验设计的基本原则·····	(159)
三、运动生物化学研究中常用的实验设计方法·····	(160)
四、运动生物化学研究性实验方案设计的内容·····	(161)
五、运动生物化学研究性实验设计示例·····	(162)
第四节 运动生物化学研究性实验的实施·····	(165)
一、实验准备·····	(165)
二、预实验·····	(165)
三、正式实验·····	(167)
四、结果分析与结论提出·····	(168)
第六章 运动生物化学研究性论文的撰写·····	(170)
第一节 运动生物化学研究性论文的撰写要求·····	(170)
一、论文内容要求·····	(170)
二、论文结构要求·····	(172)
第二节 论文前置部分的撰写·····	(172)
一、论文题目拟定·····	(172)
二、作者署名·····	(173)
三、摘要的撰写·····	(174)
四、关键词的选取·····	(175)
第三节 论文主体部分的撰写·····	(175)
一、前言的撰写·····	(176)
二、材料与方法的撰写·····	(178)
三、结果的撰写·····	(180)
四、讨论的撰写·····	(181)
五、结论的撰写·····	(182)
六、致谢的撰写·····	(183)
七、参考文献的引用·····	(183)



附录一 运动生物化学实验报告格式	(187)
附录二 人体常用生化指标正常参考值及单位换算系数	(188)
附录三 相对离心力与离心机转数的换算	(191)
附录四 分析实验室试剂水的规格	(193)
附录五 常用缓冲溶液的配制方法	(195)



第一章 运动生物化学实验概述

运动生物化学是研究运动对机体化学组成的影响和运动时物质及能量代谢的特点、规律的一门学科，其发展是建立在科学实验研究和运动实践应用的基础上的。因此，运动生物化学实验是学习运动生物化学的一个重要环节。自1959年我国体育院校开设运动生物化学课程开始，就非常重视这门学科的实验教学。随着运动生物化学在运动训练和健身锻炼中发挥的指导作用越来越大，以及培养学生动手能力和创新能力的需要，系统学习运动生物化学实验基本理论和技能就显得更加重要。

第一节 运动生物化学实验的目的

运动生物化学是一门实验性较强的学科。因此，实验课是运动生物化学教学的一个重要组成部分。通过实验课教学使学生观察到生物化学变化的现象，验证运动时机体的物质变化特点和规律，更好地加深对运动生物化学基本概念和理论的理解。并且，在运动训练和健身锻炼中通过实验测试某些生化指标，可以监控机体承受运动负荷能力，以便及时调整运动负荷，并结合营养手段干预等措施，达到提高训练效果和促进身体健康的目的，从而加强理论与运动实践的结合，指导运动训练和体育锻炼。当然，学生通过实验教学环节可掌握运动生物化学实验原理、实验基本操作和常规仪器的使用，培养科学实验技能和严谨的科学态度，准确记录，科学分析并作出实事求是的实验报告；同时，逐步提高观察问题、分析问题、解决问题的能力，最终达到培养学生科研能力、创新思维和团队合作精神的目的。

第二节 运动生物化学实验内容与措施

运动生物化学实验方法和技术是运动人体科学重要的研究手段，广泛应用于全民健身和竞技体育训练的科学监控。运动生物化学实验教学内容必须以素质、创新和创造教育为宗旨，以培养学生科学素养为过程。因此，在实验内容设计上首先考虑通过运动生物化学实验培养学生的实验基本技能和应用能力；其次，通过实验教学有助于学生对运动生物化学学科理论知识的理解与掌握，并达到在实验过程中培养学生动手能力以及发现问题、分析问题和解决问题的能力；另外，针对学科发展的趋势，在设计上还应体现多课程、多学科的综合性和实用性，在实验中将相关学科的理论知识与体育运动实践应



用融会贯通，从而巩固、深化相关知识的理解和掌握，在实验教学中使学生的综合能力与创新能力得到培养和提高。

一、基础性实验

基础性实验的教学内容通常是与运动和身体机能密切相关的某些特殊物质性质的鉴定或生化指标的测试，如血红蛋白、血尿素、血糖、血乳酸、血脂和尿蛋白、尿肌酐、尿胆原、酶活性等实验项目。具体项目安排可视教学大纲的要求和学校实验室条件的情况具体选择，目的在于锻炼学生实验的基本操作技能能力，学会如何使用仪器。即要求学生掌握试剂配制、血样、尿样采集与处理等实验技能，以及分光光度技术、离心分离技术等常规生物化学技术的实验原理与操作。

基础性实验教学应强调在教师的指导下，要求每个学生独立完成整个实验过程，从提高学生综合素质出发，实验设计上不能仅仅停留在安静状态的测试，也要结合运动状态下的测试，这样才有利于调动学生学习积极性，发挥学生的主观能动性，体现以学生为主体的教学理念，并有助于培养学生实验能力和理论联系实际的能力，进一步帮助学生理解运动生物化学相关理论知识要点。

二、综合性实验

综合性实验教学内容可开设应用血尿素、血糖、血乳酸、血脂和尿蛋白、尿酮体等生化指标综合评定运动负荷或身体机能等实验项目，具体实验内容可由教师拟定过渡到教师下达实验目的，学生设计实验过程。要求学生从简单的血、尿样品的采集逐步过渡到动物解剖与血样、组织、器官、骨骼的采集、处理、测定和结果分析，最后写出规范的实验报告。综合性实验过程将各个实验内容与环节有机地结合起来，使学生对运动生物化学实验研究有一个整体的了解与认识。通过综合性实验的学习，进一步打牢实验基础，初步具备进行研究性实验的知识与能力。

三、研究性实验

研究性实验不再安排具体的实验内容，由教师给出选题范围和方向或学生自己选题，在教师指导下学生组成小组或学生个人自主进行实验设计，并完成实验。大致流程为：教师或学生自身确定选题范围和方向、学生查阅文献确定选题、学生设计实验方案、教师参与完善可行性实验方案、学生具体操作实验、实验结果分析、撰写实验报告、总结经验。通过研究性实验，既可使学生加深对运动生物化学理论的实践应用的理解和拓展，探索运动生物化学新的基础理论，又可培养学生的团队合作能力及科学探索精神和创新意识，提高学生的科研能力。



与综合性实验一样,研究性实验的开展同样受到课堂教学时数的限制。为开展运动生物化学研究性实验,可采用实验室开放式教学,根据以往的经验,每年从已修读过运动生物化学的学生中挑选一些优秀的、对科研有兴趣的学生成立运动生物化学课外科研小组,参加教师科研项目或学生自选课题,并且有意识地引导学生将实验研究与毕业论文结合起来,让学生利用实验室开放的时间进行科学实验。这不仅可以缓解实验教学学时紧张的现实情况,而且更能使学生在实验中变被动为主动,充分发挥学生的主观能动性,全面提高学生科研素质。

第三节 运动生物化学实验环节与要求

在运动生物化学实验教学过程中,为达成实验教学目的,获得实验教学效果,学生必须按要求做好以下各环节工作。

一、预习

充分预习实验指导是保证做好实验的一个重要环节。对于基础性和综合性实验项目,预习时应当明确实验的目的、内容、原理、操作方法和注意事项等,并初步估计实验的预期结果,根据实验及指导教师的要求做好预习报告,对于实验内容后面的思考题,预习时应认真思考。对于研究性实验则需要阅读相当数量文献资料的基础上,确定研究题目,再进行相关实验项目的准备。

二、实验

一般两人一组进行实验,实验前必须做好分工,做到既分工、又合作,每个组员各司其责,并且在适当的时候进行轮换,这样既能保证实验质量,又能获得全面的训练。实验操作时要注意以下事项:

(1) 确认实验用品、试剂、仪器设备的放置及数量。

(2) 按实验指导上的规定方法、步骤及试剂的用量进行操作,仔细观察实验现象,并如实记录,如出现不符合规律和理论的现象或结果时应深入思考,分析其原因,如有疑问,可相互讨论或咨询任课教师。

(3) 实验设备的使用操作,应按教材说明的程序逐项进行。特别是使用设备前必须按要求认真检查各功能按键,确定开关是否处于正常位置后,才能接上电源。需预热的设备应按要求预热,确保仪器设备在稳定条件下进行测试。设备结束测试时,应先关闭仪器设备电源开关,再将各功能按键恢复至实验前所处的位置,然后再切断电源,并做好仪器使用登记。



三、实验记录

凡是与实验结果有关或是整理数据时必需的参数和（或）现象都应一一记录。原始记录表的设计应在实验前完成。记录时，必须如实地记录实验结果、现象，不要凭主观臆测修改记录数据，也不要随意舍弃实验数据。对可疑数据，除有明显原因，如读错、误记等情况使数据不正常可以舍弃之外，一般应在数据处理时检查处理。对于定量实验结果，每一个结果至少要重复观测两次以上，每次测试结果都要记录，即使显示结果相同也要如实记录。读取数据必须充分利用仪表的精度，读至仪表最小分度的下一位数，这个数应为估计值。记录完毕要仔细检查一遍，有无漏记或记错之处，特别要注意仪表上的计量单位。实验完毕，确定其准确无误后由测试者签名方可结束实验。

四、实验报告

实验报告是实验工作的全面总结和系统概括，是实践环节中不可缺少的一个重要组成部分。不同实验类型、性质项目的实验报告，其撰写方式有所不同。基础性、综合性实验报告可按传统实验报告格式撰写，研究性实验报告可按科研论文格式撰写。

（一）基础性、综合性实验报告

这类实验报告的内容应包括以下几项。

1. 实验名称（注明测试方法）

报告人姓名、班级及同组实验人姓名，实验地点，指导教师，实验日期。

2. 实验目的

简要说明实验要达成的目的，实验要解决什么问题。

3. 实验原理

简要说明实验项目采用测试方法所依据的基本原理，包括实验涉及的主要概念、化学反应式、实验现象以及测试条件。

4. 实验试剂与仪器

详细列出实验过程中所用的试剂和仪器设备。

5. 实验对象

如人体实验包括受试者的性别、年龄、运动专项、训练水平及近期训练状况等资料。动物实验则包括动物品种、级别、周龄（月龄）、性别、体重，特别是要说明动物的合格证。



6. 实验操作步骤

可利用实验流程图形式将实验程序步骤表示出来，各步骤中要扼要写明样品、试剂的规格和量及仪器设备的使用要求。

7. 原始数据记录与处理

主要包括实验现象的描述、原始数据的记录。如记录实验过程中从测量仪表所读取的数值，读数方法要正确，记录数据要准确，要根据仪表精度决定实验数据的有效数字的位数。数据处理是实验报告的重点内容之一，要求将实验原始数据按公式计算，实验结果要注意有效小数点及计量单位。

8. 实验结果分析与讨论

实验结果分析与讨论是实验者理论水平的具体体现，也是对实验方法和结果进行的综合分析研究，是实验报告的重要内容之一，主要包括：

- (1) 从理论上对实验所得结果进行分析和解释，说明其必然性；
- (2) 将实验结果与正常参考值和（或）前人的结果对比，说明结果的异同，并解释这种异同；
- (3) 对实验中的异常现象进行分析讨论，说明影响实验的主要因素；
- (4) 本实验结果在运动实践中的价值和指导意义，推广和应用效果的预测等。

(二) 研究性实验报告格式

研究性实验报告通常采用科学论文的格式进行撰写。科学论文有其独特的写作格式，其构成常包括以下部分：题目、作者、单位、摘要、关键词、前言、正文、结论（或结果讨论）、致谢、参考文献等。详见第六章。

第四节 运动生物化学实验室工作基本要求

运动生物化学实验室与其他实验室一样，是教师、学生从事实验教学和科学研究活动的场所。由于实验中涉及化学药品及相关操作的安全卫生问题，为了顺利完成实验任务，确保人身、设备安全，培养学生严谨、踏实、实事求是的科学作风，营造文明、整洁、安全、环保的实验环境，因此，要求每个学生必须了解并严格遵守实验设备的安全操作规程和药品管理制度。同时，针对运动生物化学实验室的安全问题，防患于未然，特别介绍实验室安全及防护救治知识，增强实验人员的防范意识。

一、运动生物化学实验室学生规则

运动生物化学实验室学生守则包括运动生物化学实验室相关基础知识及相关安全卫



生等 10 个方面内容，要求学生在进入实验室进行实验时严格执行，认真遵守。

(1) 实验前必须认真预习，明确实验目的，掌握实验的基本原理、方法和步骤。否则，不能参与实验。

(2) 严禁学生穿背心、短裤、拖鞋或不穿鞋子进入实验室（有可能的情况下可换穿工作服）。进入实验室后按教师编好的位置就座，自觉遵守课堂纪律，保持室内安静和良好秩序。

(3) 实验开始，应先检查实验用品是否齐全，未经教师同意，不得随意挪动实验用品和仪器。

(4) 实验过程中应听从教师指导，严格操作规程，仔细观察实验现象，认真记录实验数据与结果。实验完毕应及时整理数据，分析结果，按时上交实验报告。

(5) 实验过程中，应保持实验室和实验台面的整齐、清洁，实验试剂和其他用品使用后应立即放回原处。实验废物、废液应倒入指定地方，不能乱丢或倒入水槽中。

(6) 使用贵重精密仪器时，应严格遵循仪器操作规程和有关实验室规定，如出现故障，应停止使用，及时告知教师，不得擅自修理。

(7) 实验室内的一切物品，未经实验室负责人员及教师许可，严禁带出实验室。

(8) 实验室内严禁吸烟、饮水和进食；严禁用嘴吸移液管；严禁对易燃液体进行明火和电炉加热；严格遵守实验室安全用电规则和其他安全规则。

(9) 实验完毕应及时洗净并放好相关实验器具，擦净实验台，整理实验台上的用品，摆好座凳，得到教师许可后，方可离开实验室。

(10) 每次实验课后，值日生要认真做好实验室的卫生工作，并做好实验室使用登记，离开实验室时必须检查并关好水、电、门、窗。

二、运动生物化学实验室安全及防护知识

在运动生物化学实验室进行实验，经常要接触到易爆、易燃、腐蚀性、毒性、放射性化学药品和可能带有细菌、病毒的实验样本，同时，实验过程中又经常使用灯火或其他热源加热，容易发生如失火、爆炸、触电、割伤、烧伤和中毒等事故。因此，实验安全操作是一个至关重要的问题，每位学生都要熟悉实验室安全知识，并掌握相关安全操作，并学会一些自救自护方法。图 1-1 是实验室工作场所标志，图 1-2 是实验室的安全防护标志。

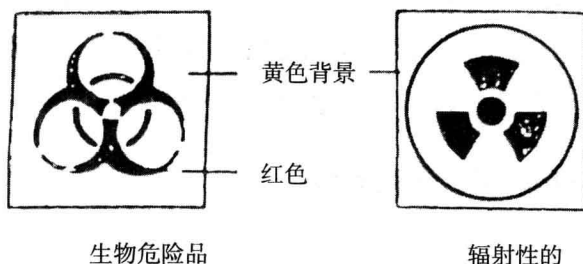


图 1-1 工作场所标志

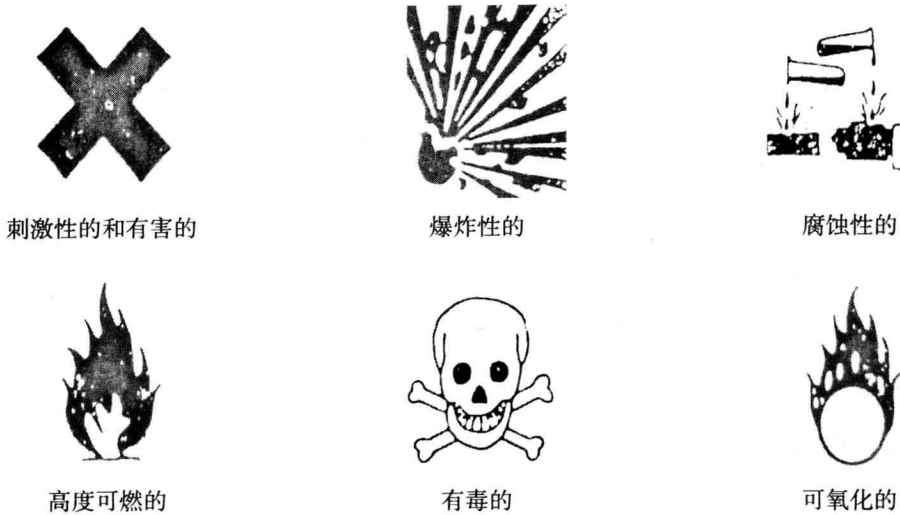


图 1-2 安全防护标志

(一) 运动生物化学实验室安全知识

实验前，必须事先做好预习，了解实验内容、程序及仪器设备的性能。实验时严格按实验内容、步骤及规程进行操作。实验试剂应按规定量取用。取用固体试剂须用药匙或镊子，不可用手直接抓取。使用有毒药品时必须注意防止有毒药品进入口、眼内，也不要使药品接触伤口。在不了解化学药品性质时，不允许将药品任意混合，以免发生意外事故。使用有毒、挥发性、刺激性试剂的实验时，应在通风橱内或通风处进行。加热试剂时试管口不可对准人，更不能近距离俯视正在加热的容器，以防液体溅出灼伤。稀释浓酸，特别是稀释浓硫酸时，必须缓慢地将酸沿玻璃棒注入水中，而不可注水入酸，否则将导致飞溅造成伤害。使用易燃试剂时，一定要远离火源，以免发生火灾。实验中使用电器时，应注意防止触电，不要用湿手触摸电器，电器用后要及时切断电源。实验后的废液不能随便乱倒，应按要求统一倒入指定地方。实验室的试剂、药品等，一律不得私自带出实验室。

另外，在采集人体血液样本时，采集者应戴乳胶手套，并按要求做好消毒；在采集或处理可能带有细菌或病毒的动物组织、细胞培养液、血液和分泌物等生物样本时要严加防护，避免危害人体和造成环境的污染。如在实验中被动物咬伤，应尽快进行相应处理并及时打预防针。

另外，不要将餐具带入实验室，不能在实验室内进食、吸烟。每次实验课完毕，应洗净双手后才能离开实验室。运动生物化学实验虽有一定的危险性，但只要严格遵守操作规程、遵守实验室制度及实验注意事项，事故就可以避免。

(二) 运动生物化学实验室事故的处理

下面重点介绍实验过程中灼伤、起火和触电三种事故的应急处理。