



全国城镇水务管理培训丛书

**城镇
供水排水水质监测管理**

中国建筑工业出版社

全国城镇水务管理培训丛书

城镇供水排水水质监测管理

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

城镇供水排水水质监测管理/李振东总主编. —北京:
中国建筑工业出版社, 2009
(全国城镇水务管理培训丛书)
ISBN 978-7-112-11367-5

I. 城… II. 李… III. ①城市给水-水质监测②城市排水-水质监测 IV. TU99

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 170252 号

本书主要内容包括城镇供水排水水质的监测管理概述、实验室的硬件建设、软件建设、水质检测、突发安全管理、实验室评审以及现场水质监测共 7 个部分。实验室硬件建设主要讲述了实验室基础建设、仪器配置与管理以及标准物质管理; 实验室软件建设主要讲述了标准实施与管理以及实验室信息管理; 实验室水质检测讲述了水样采集与管理、检测方法与技术以及检测的质量控制; 突发安全管理讲述了突发污染与监测、安全管理以及实验室污染防治; 实验室评审讲述了资质认定与认可、实验室管理要求以及实验室技术要求; 现场水质监测讲述了在线监测与管理。本书由浅入深、通俗易懂, 具有实用性和可操作性。本书既是城镇水务管理人员的培训教材, 也是城镇供水排水水质监测管理的案头必备。

* * *

责任编辑: 石枫华 俞辉群
责任设计: 张政纲
责任校对: 刘 钰 梁珊珊

全国城镇水务管理培训丛书 城镇供水排水水质监测管理

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

霸州市顺浩图文科技发展有限公司制版

世界知识印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 15 字数: 359 千字

2009 年 11 月第一版 2009 年 11 月第一次印刷

定价: 34.00 元

ISBN 978-7-112-11367-5
(18556)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

全国城镇水务管理培训丛书

总 主 编：李振东

副 总 主 编：邵益生 刘志琪

执行总主编：丁五禾 崔庆民 张国祥 冯国熙

陈云龙 王 岚 周善东 张湛军

城镇供水排水水质监测管理

主 编：李 明 林 毅 谈 勇 卢宝光

编写人员：孙 雷 李健槟 孟庆强 沈慧婷

苏健成 杨 静 赵镜浩 陈婷婷

杜姗姗 郑念耿 戴永康 王 婷

陈世飞 区 威 陈 婷 李 响

责任编辑：石枫华 俞辉群

序

城镇水务事业的发展与国家的经济发展、社会进步、历史变革、文明演进等各个方面息息相关。2009年是中华人民共和国成立60周年，60年记载了社会主义经济建设的腾飞，记载了改革开放30年的辉煌，记载了城镇水务事业发展的壮丽篇章。作为城市基础设施重要组成部分的城镇供水、排水、节水工作，在国家住房和城乡建设部和地方各级人民政府的重视和支持下，取得了可喜的成就。到2008年底，城市日供水能力达到了26621万 m^3 ，供水普及率达94.7%，城市供水设施日趋完善，供水水质得到保障，供水服务不断提高，城市用水的供需比得到根本性的转变。城市污水处理设施建设进入一个快速发展的时期，城市污水日处理能力11178万 m^3 ，城市污水处理率达70.16%，城市水环境的建设管理水平得到大幅提升。在国家建设“资源节约型和环境友好型社会”的推动下，城市节水工作不断向纵深推进，全国各地积极开展创建节水型城市活动，提升城市节水工作内涵。近几年来城市平均年节水量31亿 m^3 ，工业用水重复利用率达86.02%，目前已有40个城市获得国家节水型城市光荣型号。全国从事城镇水务建设、经营和管理的从业人员已达数百万人，城镇水务事业的建设和发展取得了显著的经济效益、社会效益和环境效益。当今，我们处在一个经济快速发展、社会快速变革、文明快速进步的新的历史阶段，不断提升城镇水务行业的管理水平、文化内涵和整体素质是行业健康发展不可忽视的基础保障，是贯彻以人为本服务理念的具体体现。特别是城镇供水、排水、节水行业管理的每一个领导者、决策者、经营者更需要以创新的理念，不断学习新的知识，运用新的技术，提高决策水平，实现城镇水务行业的持续健康发展，为城镇经济建设和城镇的可持续发展作出更大贡献。

为贯彻落实科学发展观，适应国家建设“资源节约型和环境友好型社会”的新要求，提高行业在职人员的教育水平，加强行业创新型人才的培养，促进全行业管理干部、技术人员和全体职工总体素质提高，配合全国城镇水行业培训工作的需要，中国城镇供水排水协会组织业内的有关专家和学者，编写一套适合全国城镇水务行业管理人员学习的培训教材《全国城镇水务管理培训丛书》。该书一套8册，包括：思想政治经济管理基础、城镇供水工程、城镇排水工程、城镇节约用水管理基础、城镇水务法律法规、城镇供水排水工程建设与施工、城镇供水排水水质监测管理、城镇供水排水常用设备与管理。该丛书不仅填补了城镇水务系统管理培训教材的空白，也是广大基层管理工作者的案头必备。相信全国从事城镇水务行业的工程技术人员、管理人员及建设、公用、水务行政主管部门的领导同志，都能够从中受到启迪，悟出城镇水务管理和发展的成功之道。

在组织编写《全国城镇水务管理培训丛书》中，我们力求将理论与实践结合，深入浅出，适应行业管理工作的要求。力求使丛书成为有助于提高管理人员素质的基础教材。由于多方面的原因，丛书的内容、结构等方面都不尽完善，希望广大读者通过工作实践，以与时俱进的精神对丛书的不足之处提出意见和建议。丛书编写中，借鉴了四川省供水排水协会编辑的企业管理干部培训丛书及相关资料，得到了全国城镇水务系统各有关方面的大力支持配合和无私奉献，在此一并表示感谢。

中国城镇供水排水协会

前 言

《城镇供水排水水质监测管理》是关于城镇供水排水实验室的水质检测和管理以及现场水质监测等方面的技术与管理教材。本书的出版将有利于促进我国城镇供水排水水质监测实验室的发展，有利于促进国内水质监测水平的进一步提高。

本书从实验室检测以及现场监测两个方面讲述了城镇供水排水水质监测管理。与一般的水质监测管理丛书相比，本书更全面、更深入、更详细地讲述了水质监测相关的原理、标准、法律、法规、理论、实践以及应用，尤其是对水质在线监测的相关内容作了重点论述。

本书共分 16 章，第 1 章监测管理概述，介绍了城镇供水排水水质监测实验室的建设、等级分类与要求；第 2 章实验室基础建设，介绍了实验室环境条件的重要性及其影响，应该如何建立与监控；第 3 章水样采集与保存，介绍了水样采集的原则、方法、保存、容器的选择及其现场的控制与记录；第 4 章检测方法与技术，介绍了供水排水水质检测常用方法以及相关技术；第 5 章仪器配置与保存，介绍了仪器设备的配置，仪器设备的计划、技术及常规的管理；第 6 章检测的质量控制，介绍了质量控制的概述、图与方法；第 7 章标准物质管理，介绍了标准物质的种类、使用、管理及其相关的标准实施与管理；第 8 章标准实施与管理，介绍了与水质相关的各类标准；第 9 章实验室信息管理，介绍了监控信息化的现状与形势，及其系统建设的目标、原则和功能；第 10 章突发污染与监测，介绍了应急水样、突发污染与监测；第 11 章实验室安全管理，介绍了相关的工作职责与工作内容；第 12 章实验室污染防治，介绍了实验室的污染、相对应的防治措施和监督与管理；第 13 章实验室资质认定，介绍了相关的定义，性质与法律依据、认可流程等相关规章；第 14 章实验室管理要求，介绍了其相关要素、管理手册、程序文件、作业指导书；第 15 章实验室技术要求，介绍了其相关要素、管理手册、程序文件、作业指导书；第 16 章在线监测与管理，介绍了其目的与意义，系统，设备、验收、运行与考核的技术规范。书中还详细介绍了从事水质监测管理工作时，应注意的相关事项以及如何更科学、合理地建设和管理实验室。

本书编写过程中，参考了相关培训教材参考目录、编写大纲和有关专家的论文和专著，以及广州市水质监测实验室的管理实践。本书的总体框架由谈勇同志负责，概述由孙雷同志编写，硬件建设由杜姗姗、陈婷婷、孟庆强三位同志编写，软件建设由李健槟、冼慧婷、区威三位同志编写，水质检测由杨静、孟庆强、李响三位同志编写，实验室安全管理由赵镜浩、苏健成、郑念耿、戴永康四位同志编写，资质认定评审管理由王婷、谈勇两位同志编写，现场监测由陈世飞编写。本书由林毅和谈勇同志审稿。

本教材由广州市水质监测中心负责编写，广州市二次供水技术咨询服务中心参加了编写工作。在编写过程中，得到了广州市水务局及相关单位和部门的大力支持和帮助，在此一并向他们表示谢意。由于作者水平有限，加上时间紧迫，书中的不妥之处，敬请专家和读者批评指正，以便再版时补充修改和完善。

目 录

序

前言

第 1 章 水质监测管理概述	1
1.1 供水排水水质监测实验室	1
1.2 水质监测实验室的等级分类与要求	1
1.3 水质监测实验室的发展策略	3
第 2 章 实验室基础建设	4
2.1 环境条件对实验人员的影响	4
2.2 水质监测实验室的设计原则和依据	6
2.3 总体布局规划和设计的基本程序	7
2.4 实验室建筑的具体要求	9
2.5 实验室环境条件的建立与监控管理	18
第 3 章 水样采集与保存	21
3.1 水样采集的原则与方法	21
3.2 水样采集容器的选择和优化	22
3.3 采集水样的保存措施和条件	23
3.4 采集水样的运输与管理	23
3.5 水样采集的现场记录与现场测定	24
3.6 水样采集的质量控制	24
第 4 章 检测方法与技术	26
4.1 水质检测方法的分类	26
4.2 水质检测的化学分析法	26
4.3 水质检测的仪器分析法	29
4.4 水质检测的应用实例	50
第 5 章 仪器配置与管理	64
5.1 仪器设备的配置原则	64
5.2 仪器设备配置的具体要求	65
5.3 仪器设备的管理内容	67
5.4 仪器设备的计划管理	68
5.5 仪器设备的常规管理	70
5.6 仪器设备的技术管理	72
第 6 章 检测的质量控制	77
6.1 质量控制概述	77
6.2 质量控制图	78

6.3	其他质量控制方法	80
第7章	标准物质的管理	81
7.1	标准物质的分级和用途	81
7.2	标准物质的使用	81
7.3	标准物质的管理	82
第8章	标准实施与管理	85
8.1	标准实施和管理的依据	85
8.2	水体的环境质量标准	85
8.3	主要的供水水质标准	89
8.4	主要的污水排放标准	93
8.5	标准的实施管理	98
第9章	实验室信息管理	101
9.1	信息化现状及面临的形势	101
9.2	水质监测的信息系统建设目标	105
9.3	水质监测的信息系统建设原则	105
9.4	信息系统的主要功能	105
第10章	突发污染与监测	108
10.1	水体的突发污染	108
10.2	突发污染的应急管理	113
10.3	突发污染应急预案的制定	114
10.4	突发污染的应急响应	115
10.5	突发污染的应急保障	117
第11章	实验室安全管理	120
11.1	实验室安全管理的要求	120
11.2	实验室安全管理的内容	120
11.3	实验室事故的应急处理	131
第12章	实验室污染防治	143
12.1	实验室的污染	143
12.2	实验室的污染防治	146
12.3	污染防治的主要措施	147
12.4	污染防治的硬件配置	154
12.5	污染防治的监督与管理	154
第13章	实验室资质认定	157
13.1	实验室资质认定评审	157
13.2	检测和校准实验室认可	162
13.3	实验室资质认定与实验室认可	168
第14章	实验室管理要求	171
14.1	管理要求准则要素	171
14.2	管理手册中管理要求	173

14.3	管理要求程序文件	174
14.4	管理要求作业指导书	175
第 15 章	实验室技术要求	177
15.1	技术要求准则要素	177
15.2	管理手册中技术要求	181
15.3	技术要求程序文件	182
15.4	技术要求作业指导书	182
第 16 章	在线监测与管理	185
16.1	水污染源在线监测的目的与意义	185
16.2	水污染源在线监测的原理与系统结构	185
16.3	在线监测系统的设计思路及对监测结果的影响	186
16.4	在线监测仪器的基本分析原理及对监测结果的影响	187
16.5	在线监测工艺流程与仪表原理	187
16.6	水污染源在线监测系统安装技术规范	192
16.7	水污染源在线监测系统验收技术规范	202
16.8	水污染源在线监测系统运行与考核技术规范	211
16.9	水污染源在线监测系统数据有效性判别技术规范	218
16.10	污染源自动监控管理办法	222
参考文献	226

第 1 章 水质监测管理概述

1.1 供水排水水质监测实验室

城镇供水排水水质监测实验室的建设与管理，不仅仅是选购合理的仪器设备，还要综合考虑实验室的总体规划、合理布局、供电、供水、供气、通风、空气净化、安全以及环境保护等。同时，还要综合考虑实验室的质量管理等。因此，实验室的建设与管理是一项复杂的系统工程。

例如，在现代化的实验室里，先进的仪器与设备是保证水质监测数据质量、提高监测工作效率、促进水质监测工作的必备条件。

在整体规划设计方面，实验室涉及的内容很多，包括实验室内的设备仪器、储存、储藏、实验室家具、人员安全设施、建筑防火要求、实验室整体平面布局、水电预留位置、电路布线、给排水、通排风系统及实验室三废净化环保处理等。一般来说，整体规划设计有以下部分：设计符合实验室标准和使用要求的平面规划布局、考虑供水供电需求及总量和单个配置、设计水电预留位置、设计符合环保标准的通排风系统、设计个性化实验环境（如无菌室、放射性室、天平室等）以及设计安全设施配置等（如配置消防器材、安全气路系统、毒品柜及紧急事故淋洗器等）。

还有，实验室应有有助于各类型样品检测的正确实施，应保证其环境条件不会使结果无效或对所要求的测量质量产生不良影响。对于供水排水水质监测实验室，特别是强调供水排水检测区域的有效分离。因此，实验室的功能分区和平面布局、实验室设施与所采用的材料以及实验室废弃物的处理等相关硬件条件就构成实验室能否达到建设目的的基本保证。

另外，城镇供水排水水质监测实验室必须遵守国家有关法律、法规，从工作实际出发，正确处理好现状与发展、需要与可能的关系；必须坚持科学、合理、实用、节约的原则，根据工作量、服务内容与需求量等因素，结合区域经济发展水平和水治理规划，在满足基本功能的同时，体现标准化、智能化、人性化的特点，适当考虑未来发展的需要，从而确定实验室建设的规模，进一步提高水质监测实验室的管理水平。

1.2 水质监测实验室的等级分类与要求

为了使全国各地的城市排水监测站有能力对《污水排入城市下水道水质标准》（CJ 3082—1999）中所列的项目进行监测，原建设部 92 年 886 号文《城市排水监测工作管理规定》对国家各级城市排水监测站的技术人员比例、主要仪器和设备配置做出了明确的规定，具体见表 1-1 和表 1-2。

各站根据需要自行确定以下各类仪器和设备数量，经当地城市建设行政主管部门批准

各级监测站技术人员比例

表 1-1

监测站等级	中级(包括中级)以上技术人员比例(%)
一级	不低于 30
二级	不低于 25
三级	不低于 20

各级监测站主要仪器、设备装备标准 (台件)

表 1-2

仪器、设备名称	一 级 站	二 级 站	三 级 站
分析天平(1/万)	3~5	3~5	2~3
分析天平(1/10 万)	2~3	1~2	1
可见光分光光度计	3~5	2~3	2
紫外分光光度计	1~2	1	
荧光分光光度计	1~2	1	
冷原子分光光度计	1	1	
原子吸收分光光度计	2	1~2	1
液相色谱仪	1	1	1
气相色谱仪	3	2	1
TOC 分析仪	1~2	1	1
等离子发射光谱仪	1	1	
离子色谱仪	1	1	
pH 计	2~3	1~2	1
显微镜	2~3	1~2	1
溶解氧仪	2	1~2	1
离子活度仪	1~2	1	1
水质速测仪	2	2	1
生化培养箱	2~4	2~3	1
气体采样器	2~3	1~2	1~2
便携式气体监测仪	2~3		
监测取样车(冷藏)	2	1~2	1
监测车	2~3	1~2	1
气体监测车	1~2	1	

后可装备：流量测定仪、色谱联用仪、水样自动采样器、电冰箱、空调器、照相机、摄像机、采访机、通讯手持机、微型计算机。

时至今日，我国城镇供水排水水质监测形势已发生了很大的变化。具体体现在：其一，排水水质监测采用的各种仪器和设备在种类、性能、准确度、检测精度以及检测效率等方面有了明显的提升和增强；其二，国内许多城市排水监测站和供水监测站的业务现已逐步融合，如广州市水质监测中心、济南供水排水水质检测中心的相继成立；其三，水质监测所依据的新标准不断出台，如 2002 年实施的《地表水环境质量标准》、2002 年实施的《城镇污水处理厂污染物排放标准》、2007 年实施的《生活饮用水卫生标准》，这些标准中所列项目是 1992 年规定的排水监测站能力远远不能企及的。

因此，有必要优化实验室在技术人员比例、实验室环境、主要仪器和设备配置等方面

的要求，以供国内城镇供水排水水质监测实验室参考。

城镇供水排水水质监测实验室可以分为一级、二级和三级。

实验室的面积可以根据实际需要自行设定。

技术人员比例：一级实验室中级以上技术人员比例不低于 40%；二级实验室中级以上技术人员比例不低于 35%；三级实验室中级以上技术人员比例不低于 30%。

仪器和设备配置要求可以参见第 5 章的内容。

1.3 水质监测实验室的发展策略

随着社会经济的迅速发展，供水排水水质监测日益重要。虽然全国各城市供水排水监测单位的体制、实力和发展思路各不相同，但都面临着目前水质监测越来越重要的良好形势。要发展，必须有发展目标和发展策略，必须利用有利的发展机遇，依靠水质监测的优势，弱化劣势，规避威胁和风险来谋求发展。城镇供水排水监测工作要发展，必须采用正确的发展策略。

1.3.1 突出重点业务，紧紧抓住热点

随着水质监测业务的成倍增加以及业务领域的不断拓宽、人员越来越缺，但是编制有限，不可能盲目扩张。所以，不是业务量越大越好，要根据目前形势和发展趋势，抓住和老百姓紧密相关的水质监测业务，如管网终端、直饮水、二次供水和河涌监测，提升自身的生存价值。

1.3.2 突出水质特色，有重点地发展

水质监测实验室要发展，业务和技术是重点。发展业务要紧紧围绕“专、广、矢、新、强”的发展策略。“专”，既然是水质监测中心，就要将水质监测作为重点来发展，主要是水质监测相关标准规定的项目；“广”，要适当开展和水相关的检测业务，如污水处理厂污泥、下水道气体等；“矢”，要有针对性地发展水质监测业务，明确发展目标；“新”，技术上有所创新和突破，使本单位在技术上处于国内领先，可以是技术上的突破，也可以是检测标准、检测方法的更新；“强”，顾名思义，当然是做的每个项目都做到最好。

1.3.3 利用人才优势，推动行业发展

“人才是第一生产力”，高素质人才是引领监测工作发展的中坚力量。按现代企业管理科学要求，把人力资源作为重要资本管理和经营，才能真正实现精干高效、人力资源优化整合的定位。建设高素质人才队伍可以通过两个方面，一是引进高级人才，二是培养现有人员成为人才。应该说，充分利用现有人才资源、培养现有人才更为重要。要想培养人才、留住人才，就必须为职工提供更多的培训机会；实行激励机制，鼓励职工继续进修；合理使用人才，选拔到合适的岗位上；加强优秀人才交流，鼓励择职锻炼，为人才提供更大的发展空间。

复习题

1. 简述新形势下城镇供水排水水质监测实验室应如何发展。
2. 讨论国内城镇供水排水监测实验室的分类与配置。

第 2 章 实验室基础建设

2.1 环境条件对实验人员的影响

2.1.1 实验室微小气候的构成

实验室劳动环境的气象条件称为微小气候，它是指实验室局部的气温、湿度、气流速度以及工作现场中的设备、被检测/校准物品的热辐射。

1. 气温

气温为空气的冷热程度。我国的实验室气温采用摄氏温度。

2. 湿度

湿度为空气的干湿程度。每 1m^3 空气内所含的水汽克数（即水汽密度）为绝对湿度，由于直接测定水汽密度有一定困难，通常把空气里所含水汽的压强称为空气的绝对湿度。在水与水汽共存条件下，当空气中的水汽与水之间的转换达到动态平衡时，空气中的水汽达到了饱和，该饱和水汽的压强称为饱和水汽压。相对湿度被定义为一定温度、压力条件下空气的绝对湿度与饱和水汽压的百分比。实验室环境的湿度常用相对湿度表示。高气湿主要是由于水分蒸发与释放所致。

3. 气流速度

气流速度为空气流动的速度。普通办公室内最佳空气流速是 0.3m/s ，教室、阅览室、影剧院内 0.4m/s 。

4. 热辐射

热辐射为物体发射电磁能，并被其他物体吸收转变为热能的热量交换过程。实验室环境中的高温炉、开放的火焰、熔化的被检测/校准物品、被加热了的材料均能产生热辐射。

气温、湿度、气流速度和热辐射对人体的影响是可以互相替代的，某一条件的变化对人体的影响可以由另一条件的相应变化所补偿。例如，气温增高时，若气流速度增大，会使人体散热增加。当室内气流速度在 0.6m/s 以下时，气流速度每增加 0.1m/s ，相当于气温降低 0.3°C ；当室内气流速度在 $0.6\sim 1.0\text{m/s}$ 以下时，气流速度每增加 0.1m/s ，相当于气温降低 0.15°C 。又如，低温、高湿使人体散热量增加，导致冻伤；高温、高湿使人体丧失热蒸发机能，导致热疲劳。因此，应综合评价微小气候对人体健康的影响。

这些环境条件构成的微小气候，直接影响工作人员的作业能力和舒适感觉。不良的环境不仅增加员工的劳动强度，降低工作效率，还会影响员工的健康。高温会使人体中枢神经系统紊乱，动作准确性降低；低温会影响最灵敏的手指的精细操作。当手部表皮温度降至 15.5°C 以下时，手的操作灵活性明显下降，手肌力和肌动感觉能力也会明显变差。

2.1.2 人体感觉舒适气候条件

人体感觉舒适与否主要决定于气温、湿度和风速。此外，人的体质、年龄、性别、衣

着等均对舒适程度也有重要影响。

1. 主观上的舒适感

常指人坐着休息、衣着较薄、无强迫热对流（空气流速约 4.5m/min）时感觉到舒适的温度，一般是 $(21 \pm 3)^\circ\text{C}$ 。按人体热平衡算出的舒适温度和能耐温度如表 2-1 所示。

不同实验室条件下舒适温度（单位： $^\circ\text{C}$ ）

表 2-1

条 件	温 度
坐位脑力劳动(如办公室、调度室)	18~24
坐位轻劳动(如操纵台、仪表安装)	18~23
站位轻劳动(如仪表检查)	17~22
站位重劳动(如工程安装)	15~21

2. 舒适的湿度

实验室湿度高于 70% 为高气湿，人将感到不适；低于 30% 为低气湿，人感到口鼻干燥；最舒适的湿度为 40%~60%。

3. 舒适的风速

实验室内最佳空气流动速度是 0.3m/s。

2.1.3 实验室的噪声

1. 噪声的主要来源

(1) 室外噪声源：交通干线上的车辆噪声，机器、锻锤、锅炉房等工业噪声。

(2) 室内噪声源：真空泵、压缩机、空调机、排风机等机械噪声，气流噪声及某些测量设备引起的电器噪声。室内安装 1 台未加任何防振设施的窗式空调机时，运行噪声可超过 75dB (A)。排风机安装不合理也会给实验室带来强烈的噪声，给实验人员和工作造成不良影响。

2. 噪声的影响

(1) 噪声对实验人员的影响：长时间停留在大于 60dB (A) 的噪声环境中的人员，可能出现头晕或者全身乏力等不良感觉。经常在强烈噪声环境中工作可能导致健忘、乏力、耳鸣甚至失聪，还可能导致血压和脑颅内压升高、呼吸与脉搏加快、消化减缓，并出现脑细胞工作能力减弱、注意力不集中、精神紧张、情绪抑制，甚至造成视觉敏感性下降、破坏正常的色觉等神经系统症状。

(2) 噪声对仪器、材料的影响：因噪声引起的振动会造成高灵敏度仪器不能正常工作，甚至损坏；对一般仪器可能降低其可靠性。高强度的噪声也可导致材料疲劳而发生破坏。

3. 噪声的防治

根据国家标准《工业企业噪声控制规范》，办公室、会议室、设计室、一般实验室的室内最大允许噪声为 60dB (A)；要求较高的实验室（如化学、生物、计量等）宜控制在 55dB (A) 以下；对于超出 60dB (A) 的实验室，必须进行噪声防治。

实验室噪声的常用防治措施主要有以下方面：

(1) 室外噪声源：通常在实验室选址及房屋设计的时候考虑。

(2) 室内噪声源：

- 1) 尽量选用低噪声设备；
- 2) 将噪声设备集中放置，集中治理，以限制噪声传播；
- 3) 控制管道气流速度，一般在 8m/s 以内，要求高的可控制在 5m/s 以下，以避免或削弱气流噪声的产生；
- 4) 适用消声器及综合治理。

试验结果表明，在排风机进风口与管道之间安装迷宫式消声静压箱，可以把排风机的噪声传递降低 20dB (A)。若在消声器的内壁再衬贴上吸声材料，则效果更佳。若在排风机的进、出气口都安装消声器，并在系统中加装“减振器”，还可以减少机房的自身噪声。

2.2 水质监测实验室的设计原则和依据

2.2.1 实验室的设计原则

为保证检测/校准结果准确、可靠、一致、可比，实验室的基础设施和环境条件应符合标准/规范所规定的要求，应符合所用的仪器设备规定的工作条件以及实验人员必需的生理环境条件，并且实验室应有足够的场所满足各项实验的需要。每一类分析操作均应有单独的、适宜的区域，各区域间最好具有物理分割。实验室的布局及仪器的购置应符合实际的检验任务。实验室按要求应远离灰尘、烟雾、噪声和有振动源的环境。实验室不应建在交通要道、锅炉房、机房及生产车间附近。为保证良好的气象条件，一般应为南北走向。实验室应耐火，建筑材料应不易燃烧，窗户应具备防尘能力，室内采光要好，门应向外开。

1. 实验室内功能区设置分明，布局合理，操作安全、方便并能避免污染，能够满足工作需要，保证检验结果不受干扰。如理化实验室与理化仪器室靠近，细菌室与其所使用的仪器设备靠近，设置独立的蒸馏水室（避免所制作的蒸馏水受污染）、更衣室等。

2. 实验室所有实验台、边台、器皿柜、药品柜、通风柜由专业的实验室规划设计研究所外加工、成套制作、现场安装，符合各种技术指标的要求，规范，使用安全、方便。

3. 实验室应设立单独的给水排水系统，避免受到污染或者污染周围环境。实验室的排气尽可能集中后向高空或者向下水道（适当处理后）排放，减少对周围环境的污染。

4. 实验室的环境、使用的装修材料应符合环保和实验室的环境要求，确保不影响人体健康和实验结果。

5. 实验室内通风、采光、温度、湿度、清洁度等均应达到实验室的环境要求，实验室应给人留下整洁、美观、舒畅的观感。

6. 所有实验用的台面采用先进材料制作，保证耐酸、耐碱、耐其他液体腐蚀，同时做到防火、防水、易于清洁。

2.2.2 实验建筑设计依据

实验室的建筑设计依据《科学实验建筑设计规范》(JGJ 91—1993)。

2.2.3 实验室建筑设计的准备

1. 总体布局中的各栋建筑物的相互关系。
2. 各类实验楼的工艺布局及工艺流程。
3. 平面组合的几种可能性，建设实验楼的层数。
4. 选择合适的模数（包括开间、进深、层高以及走道尺寸）。

5. 主要仪器设备的布置方式以及实验台、通风柜等的位置。
6. 实验室与研究室之间的布局形式，辅助实验室与实验室之间的布局。
7. 工程管网的布置原则（如明管或暗管，垂直管网或水平管网）。
8. 灵活性的要求。
9. 环境保护，公害处理方面的详细技术措施。

2.3 总体布局规划和设计的基本程序

2.3.1 总体设计

首先要研究的问题是采用集中配置形式还是采用分散配置形式。集中配置是将实验室、研究室、行政管理用房、图书资料用房以及科研辅助用房组合在一栋建筑物中；分散配置形式是按实验楼的不同特性分别进行布置。由于分析检测中心和分析研究室的规模不同以及用地的限制，所以总体布局就有多种形式。一般分为4种配置形式。

1. 独立式：整个建筑配置集中在一栋楼内独立设置，适用与较小的分析实验室。
2. 主楼式：以一栋实验楼为主配以附属建筑，建筑规划比较方整规则。
3. 单元式：又称细胞式，用一个简单的单元或细胞组成多样的形式，形成各种不同的空间，有利于推行模数和标准化，便于施工。此种形式为现代分析测试中心规划广为采用。
4. 分散式：由不同功能的多栋实验楼、研究楼及辅助建筑灵活组合而成，采用较多。

2.3.2 实验室的平面系数

在设计过程中经常碰到总建筑面积、建筑面积、使用面积、辅助面积及平面系数等经济指标。总建筑面积指几幢实验楼建筑面积之和。建筑面积为一幢实验楼各层外墙外围的水平面积之和，包括地下室、技术夹层（层高超过2.2m）、屋面通风机房、电梯间、有柱子雨篷等。使用面积是指实际有效可利用的面积。辅助面积是指门厅、走廊、楼梯、电梯、厕所、卫生通过室、管道、竖井、墙厚、柱子等面积之和。使用面积等于建筑面积减去辅助面积。平面系数（用 K 表示）等于使用面积除以建筑面积。

在编写实验室建筑计划任务书时，首先应考虑使用面积，然后根据平面系数确定建筑面积。如果平面系数不当，就会造成建筑面积过多或过少。

实验室平面系数大致为50%~70%，体形比较简洁的一般化学、生物、物理实验室，平面系数的幅度大致为65%~70%之间。有管道竖井的化学实验室，平面系数在60%左右。低温超导量子实验室等特殊建筑的平面系数约为50%。

2.3.3 实验室的建筑模数

在选用实验室的建筑模数时必须与当地的施工条件、预制品构件的供应情况以及地震等级诸多因素综合考虑。

1. 开间

实验室的开间模数主要取决于实验人员活动空间以及工程管网布置的必需尺寸。一般的生物、化学、物理类实验室开间模数为3.2mm、3.3mm、3.4mm或者3.6mm。

从实验人员的活动尺度来看，实验台宽度一般为0.75m，两排实验台之间的净距为1.5~1.8m之间，2人能在两边坐着或者站着做实验，必要时中间可走动1个人。有些物