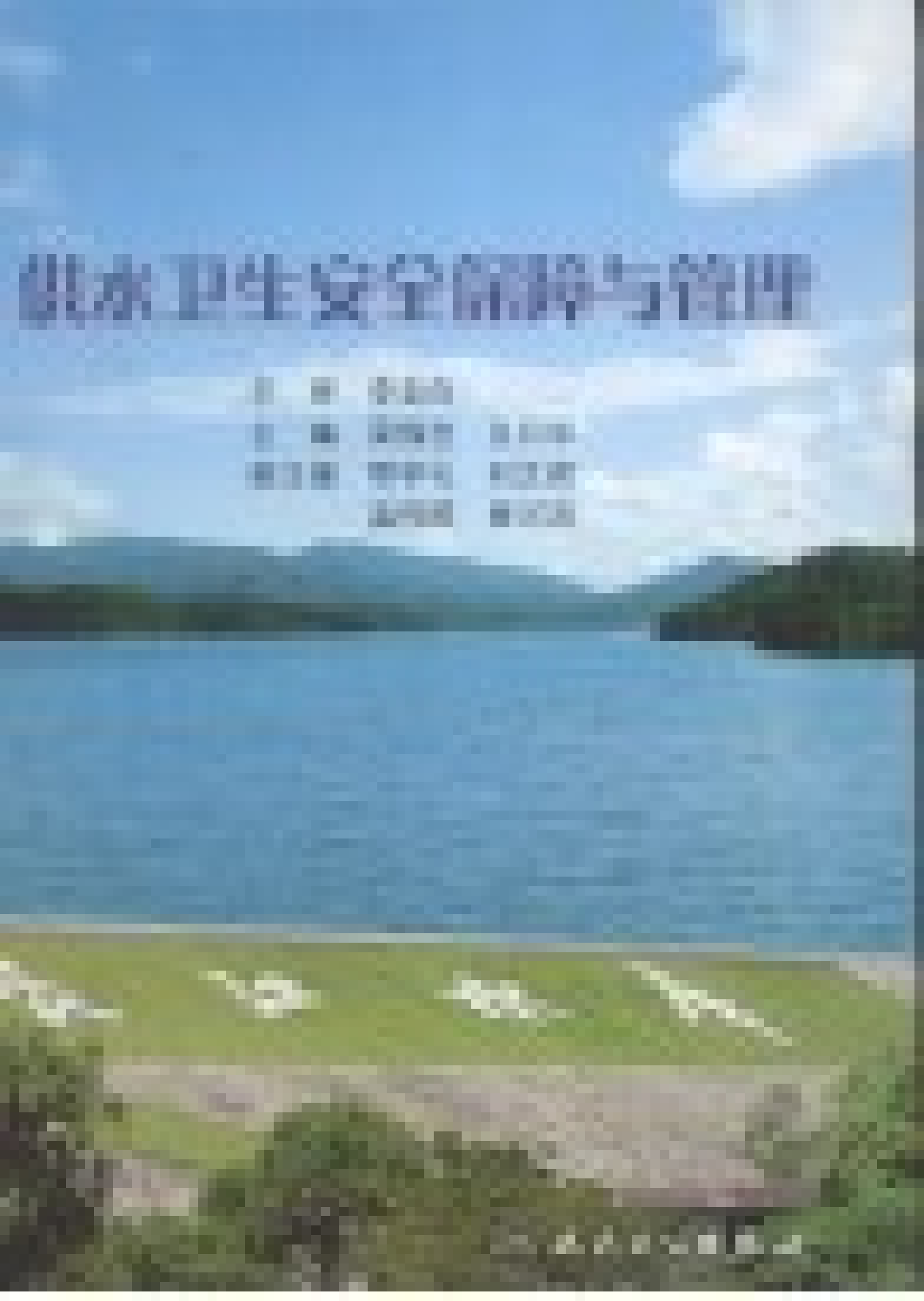


供水卫生安全保障与管理

主 审 李圭白
主 编 梁锡念 甘日华
副主编 鄂学礼 刘文君
温伟群 黄河鸿



供水卫生安全保障与管理

主 编 李 强
副 编 王 强 王 强
参 编 王 强 王 强
王 强 王 强

R123
7

供水卫生安全保障与管理

主 审 李圭白
主 编 梁锡念 甘日华
副主编 鄂学礼 刘文君 温伟群 黄河鸿
编 者 梁锡念 广东省中山市疾病预防控制中心
甘日华 广东省卫生监督所
鄂学礼 中国疾病预防控制中心
刘文君 清华大学环境科学与工程系
温伟群 广东省卫生厅
黄河鸿 广东省水利厅
范晓军 澳门自来水有限公司
陆坤明 深圳水务(集团)有限公司
梁 恒 哈尔滨工业大学市政环境工程学院
曾建生 广东省水利厅
周志红 广州中科华康水处理技术有限公司

人民卫生出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

供水卫生安全保障与管理/梁锡念等主编. —北京:
人民卫生出版社, 2009.2

ISBN 978-7-117-11065-5

I. 供… II. 梁… III. 饮用水-卫生管理
IV. R123

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 193798 号

供水卫生安全保障与管理

主 编: 梁锡念 甘日华

出版发行: 人民卫生出版社 (中继线 010-67616688)

地 址: 北京市丰台区方庄芳群园 3 区 3 号楼

邮 编: 100078

网 址: <http://www.pmph.com>

E-mail: pmph@pmph.com

购书热线: 010-67605754 010-65264830

印 刷: 三河市富华印刷包装有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 37.75 插页: 4

字 数: 895 千字

版 次: 2009 年 2 月第 1 版 2009 年 2 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号: ISBN 978-7-117-11065-5/R·11066

定 价: 82.00 元

版权所有, 侵权必究, 打击盗版举报电话: 010-87613394

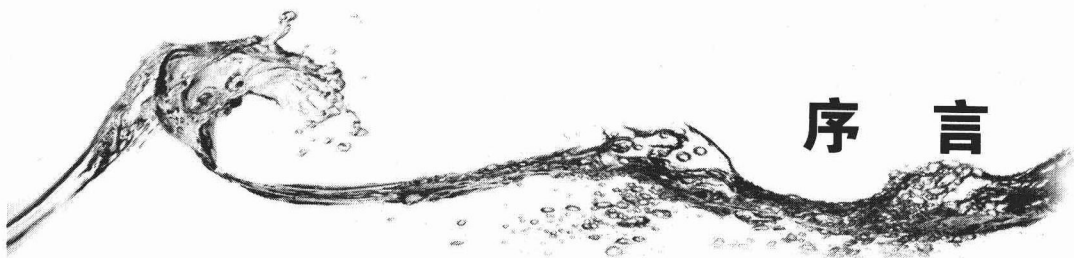
(凡属印装质量问题请与本社销售部联系退换)

依靠先进技术管理

促进供水安全保障

李奎白

二〇〇八年四月廿六日



先哲老子曰“上善若水，水利万物而不争”。水是生命之源，水孕育了人类。

在我国，三十年来经济的高速增长，虽然使我们享受到成果，但高投入、高能耗、高污染、低效益的“三高一低”粗放型的增长模式带来的恶果，正进一步凸现。松花江、北江、太湖等饮用水源污染，成为我国空前的供水卫生安全事件。所幸的是，事件进一步引起政府、社会对饮水卫生安全的高度关注，国家的经济政策导向已由过去的“又快又好”转变为“又好又快”，“好”才是第一位的，与水和谐相处已见曙光。

过去，我国贫穷落后，饮水卫生保障对公众的大多数是件奢侈的事。现在，我们的自来水普及率已达到较高的水平，城市供水事业得到了辉煌的发展，社会的进步发展为我们解决饮水卫生安全问题创造了较好的基础。但是，现在许多地区传染病传播风险依然较大，严重的饮用水源污染导致的巨大风险正不断凸现，并且，多种多样复杂微量污染的潜在风险，仍未引起重视。

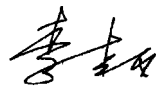
我国新的《生活饮用水卫生标准》(GB 5749—2006)已在 2006 年 12 月 29 日发布并在 2007 年 7 月 1 日实施。饮用水新标准的实施和社会进步发展对供水卫生安全不断提出新的要求，严峻的供水卫生安全态势，我国供水卫生安全面临着双重压力。如何保障供水卫生安全，如何促进供水水质的不断提高，如何促进供水与世界接轨和供水现代化，我们需要大局观念、凝集智慧、创新思维。

我国各级政府对供水卫生安全的一贯重视，供水行业和相关部門多年的努力，我们已有较丰富的技术储备和管理经验。2006 年 9 月，第五届世界水大会在北京成功举办，大会为中外学者和工程技术人员搭建一个传播国际先进理念、交流研究成果和实践经验，探讨技术和管理创新的平台。会议前夕发表的几本巨著《城市供水行业 2010 年技术进步发展规划及 2020 年远景目标》、《安全饮用水保障技术》、《中国城镇供水技术发展手册》、《管道直饮水系统技术规程实施指南》等，以及 1993 年发表的《城市供水行业 2000 年技术进步发展规划》，是献给大会的丰厚礼物，是指导我们保障供水卫生安全的宝贵财富。在宣传贯彻新的生活饮用水卫生标准的时候，作者将其中相关精华内容编著，将使其进一步发挥应有的重大效益。

本书主编长期在第一线从事饮水卫生监督管理相关专业工作，对供水卫生安全保障相关技术资讯长期关注，并以工程技术和卫生的广角进行供水卫生安全保障与管理的研究与实践，致力于专业管理的开拓创新，积累了较丰富的理论与实践经验，对供水卫生安

全问题及成因、如何保障有独特见解。副主编、编委更是水行业、卫生部门知名的水专家学者。

无论您是供、管水从业人员,或是供水卫生监督监测管理专业人员,抑或是第一线供水与管理工程技术人员等,本书将值得您参考、借鉴,给您启示。



二〇〇八年四月二十八日

李圭白 男,1931年9月生,河南偃师人。中国工程院院士,哈尔滨工业大学教授,博士研究生导师。全国高等学校给水排水工程专业指导委员会主任。1955年毕业于哈尔滨工业大学。是我国最早研究地下水除铁除锰技术的学者,研究成功的接触氧化除锰工艺使我国此类技术步入世界先进行列,分别获得全国科学大会奖和国家级科技进步二等奖。是我国高浊度水处理技术奠基人之一,研究成功的高浊度水透光脉动单因子絮凝自动控制技术在国际上处于先进地位,获国家发明三等奖。参与水上一体化水厂的研究,获国家发明二等奖。开发成功高锰酸钾助凝技术,获国家级科技进步三等奖。近年开发成功的高锰酸盐饮用水除污染技术、流动电流混凝控制技术等都具有国际领先水平。发表论文200篇,出版专著6部,参编教材3部。培养博士后、博士、硕士研究生数十名。许多成果已列入设计规范、设计手册和高校教材,并在工程中采用。两次被评为黑龙江省劳动模范,1986年被授予国家级“有突出贡献的中青年专家”称号,1990年被国家教委和国家科委联合授予“全国高等学校先进科技工作者”称号。1995年被选为中国工程院院士。李圭白院士注重实践,勇于开拓,他用实践检验理论,修正理论,不断创新,在水处理领域提出许多新概念、新理论、新工艺和新技术,著书立说,为给水排水和水处理技术学科的发展做出了贡献。



编者的话

水是我们每天必须摄取和摄取量最大的物质,饮水卫生与健康息息相关。

看到供水行业在国家经济高速发展的进程中先行发展,成就辉煌,供水卫生安全在一定程度上不断得到保障,笔者甚为欣慰。但是,毋庸讳言:许多我们本该可以做好的供水卫生安全保障,我们未能做好;决策失误导致巨额投入却无助于供水卫生安全保障,甚至导致供水卫生安全风险进一步扩大的情况屡见不鲜;许多地区供水卫生安全风险已相当巨大,并仍在不断累积;在供水卫生安全巨大风险面前,我们还没有清醒的认识,甚至许多人还盲目乐观;乳制品三聚氰胺污染的祸害,仍未引起我们对水中多种多样污染物应有的警惕……为此,笔者深感不安。强烈的责任感驱使我们执著坚持、艰难编著,借饮用水新标准的贯彻实施推出本书,为提高我国供水卫生安全保障水平尽绵薄之力。

饮用水卫生标准是饮用水对公众健康、生活质量影响的衡量尺度,是饮用水法制管理的核心和基础。我国供水安全情势严峻,但社会进步发展对供水卫生安全和水质要求又不断提升,这得到了党和国家领导人的高度重视,强制性的国家标准《生活饮用水卫生标准》(GB 5749—2006),终于在《生活饮用水卫生标准》(GB 5749—85)标准颁布 21 年后得以颁布实施。新标准的制订和颁布,是一项关乎国计民生的大事,受到社会各界广泛关注,凝聚了社会对我国供水安全的普遍共识。新标准的出台,标志着我国有了饮水安全保障高标准严要求的新目标,各级政府、相关部门和行业应因势利导,以深入贯彻新标准为契机,促进我国饮用水卫生安全保障水平的快速持续提升,促进供水行业和相关产业的健康发展。

我国现正处于经济社会发展的重要战略机遇期,促进影响国计民生的供水卫生安全保障,从而促进我国经济社会可持续发展,是当前贯彻以人为本执政理念,落实科学发展观,加快构建社会主义和谐社会进程,切实维护广大人民群众根本利益的基本要求和重要任务。

本书的优势和特色之处是,我们从工程技术、卫生的广角,对建设、卫生、环保、水利、高校教材、法规标准规范、饮用水卫生规范和标准的宣贯著作及其他供水卫生安全保障相关新资讯的精华内容整合、提炼,并融合了我们对供水卫生安全保障的新思维。

30 年前的思想大解放,使我们国家有了 30 年的大发展。在新的发展时期,我们再强调进一步解放思想,供水卫生安全保障、供水行业健康发展,同样需要进一步解放思想。我们期望本书带给广大读者的不仅仅是工具书、专业书、培训教材,而更重要的是启迪和新思维。

衷心感谢主要参考文献的作者,是他们卓著的研究成果,成就了本书。

衷心感谢水行业享誉盛名的专家、工程院院士、博士生导师、哈尔滨工业大学李圭白教授。他年过花甲、科研教务繁重,但乐于为本书做编审,体现了他对供水行业的技术进步发展以及供水卫生安全保障的毕生致力追求,我们深受感动。

感谢流行病学专家,主任医师卢关平,他为介水传染病相关内容做了非常专业的编审。

感谢我们编写团队成员携手一起,精诚合作。他们分别是:

饮用水卫生专家、饮用水新标准起草人之一、主任医师甘日华;

饮用水卫生专家、饮用水新标准主要起草人、研究员鄂学礼;

饮用水安全专家、教授、博士生导师刘文君;

公共卫生专家、广东省卫生厅处长温伟群;

水安全专家、广东省水利厅副厅长黄河鸿;

国际水务专家、博士范晓军;

水行业专家、教授级高级工程师陆坤明;

水行业学者、博士梁恒;

水安全专家、博士、广东省水利厅处长曾建生;

水处理工程师周志红。

编写一本涵盖供水卫生安全保障方方面面的专著,对我们来说,是艰难的尝试。限于水平、时间、条件,本书难免存在谬误和不当之处,恳请读者不吝赐教,以便可能再版时修正。

梁锡念

2008年10月23日

于广东中山市



彩图 6-1 新颖的新办公楼,彰显小榄水务的现代化



彩图 6-2 公司 2002 年前极为普通的办公楼,是艰苦创业的见证



彩图 6-3 为加强水质检验建设,成立水质检测有限公司



彩图 6-4 部分水质分析仪器

供水卫生安全保障范例——广东省中山市小榄水务有限公司

从 1978 年起步,供水设施规模从 $0.6 \text{ 万 m}^3/\text{d}$ 到 $31 \text{ 万 m}^3/\text{d}$,供水量从不足 $0.3 \text{ 万 m}^3/\text{d}$ 到逾 $25 \text{ 万 m}^3/\text{d}$;污水处理设施规模 $10 \text{ 万 m}^3/\text{d}$,处理水量近 $10 \text{ 万 m}^3/\text{d}$;从农村小自来水,到供水现代化和供水污水处理水务一体化;蝉联全国爱卫仅有的两次“全国农村优秀(百佳)水厂”,A 级卫生信誉度供水单位;中国城镇供排水协会唯一的一个镇级水务企业。小榄水务,一个水务发展的传奇故事。文字材料详见第 6 章第 5 节,彩图 6-1 至 6-19。



彩图 6-5 小榄水务供水厂厂区景观,将给水厂工程之美学表达得淋漓尽致



彩图 6-6 中央控制,使水处理过程及供水尽在掌控中



彩图 6-7 准确定量的净水剂投加,是水处理的重要一环



彩图 6-8 A 厂一体化布置的原水、工艺水、出厂水在线浊度、余氯、pH、流量在线仪表,生物监测水箱,水样采集专用水嘴



彩图 6-9 可靠的消毒,是供水生物学安全的保障



彩图 6-10 在水处理效果可靠的平流沉淀池集水区加装斜管,使沉淀池出水(待滤水)控制在 2 度以内,成为优质供水的重要保证



彩图 6-11 为强化净水,设置助凝剂投加系统。为应对突发性水源污染事故,储备粉末活性炭



彩图 6-12 净水过滤均采用气-水反冲 V 型滤池,使优质供水有良好的基础



彩图 6-13 设施规模 10 万 m^3/d ,处理水量近 10 万 m^3/d ,建制镇的污水处理厂在全国也许数一数二



彩图 6-14 在河道主流一侧,B 厂将取水口向江心推移 35m,可有效地改善原水水质



彩图 6-15 可靠的消毒工艺,又是新建 B 厂工艺设备配置的重点



彩图 6-16 新建 B 厂增设配水池,均衡的配水,使水处理效果更稳定可靠,运行更经济



彩图 6-17 新建 B 厂 10 万 m^3/d 的平流沉淀池,稳定流出的是清澈的待滤水



彩图 6-18 在新建 B 厂原水泵房配置的原水浑浊度、pH、流量、水位在线仪表,将水处理运行的基本数据第一时间传送到中央控制室

彩图 6-19 A、B 厂区连在一起,既有效率,又提高了供水安全保障。规模亮丽的供水厂区,体现的又何止小榄水务的现代化?它更是社会主义新农村建设的典范广东省中山市小榄镇现代化建设的缩影





彩图 6-20 公司总部大楼, 给人予不凡个性印象



彩图 6-21

供水卫生安全保障示例

——广东省中山坦洲自来水有限公司

中国水务对外开放第一家, 国际著名水务巨头法国苏伊士集团属下公司。供水设计规模 24 万 m^3/d , 现状设施规模 15 万 m^3/d 。

水厂现代化, 先进技术是关键。供水厂采用 INTOUCH 监控系统, 实现了制水过程全自动化控制: 液氯、PAC、烧碱、活性炭自动投加, 沉淀池排泥、V 型滤池运行与反洗、漏氯吸收与报警、水质在线监控等; 从原水到出厂水设置的系列浊度、pH、余氯、咸度等在线水质监测仪表, 实时监测水质变化, 确保供水的“质”; 水泵变频调速, 管网在线测压, 既恒压, 又节能, 确保供水的“量”; 高水平水质检验、高密度视频监控, 供水安全得到更可靠保障。

先进技术和管, 社会责任, 质量意识, 服务理念, 企业文化, 成就了他们不断追求卓越的辉煌; 悉心营造的现代化水厂, 成为给水厂建筑艺术珍品; 全面的质量管理, 使他们的供水卫生安全保障更可靠; 互利共赢, 共同发展, 使他们赢得尊敬; “全国农村优秀水厂”、“广东省农村优秀水厂”、A 级卫生信誉度供水单位、中山市政府授予的“文明单位”, 他们实至名归。

中山坦洲自来水有限公司, 外商投资中国水务一面旗帜。

图文介绍见彩图 6-20 至 6-48。



彩图 6-22 厂区小景, 讲述着古今取水的故事



彩图 6-23 国际著名水务巨头苏伊士集团的馈赠, 26 万元的工艺品, 高档的直饮水机



彩图 6-24 悉心营造的给水厂建筑艺术珍品, 洋溢着水务完美主义色彩



彩图 6-25 为保护水源,镇政府树立水源保护禁止事项标牌。取水口下游节制闸,有效防止原水污染和抵御咸潮



彩图 6-26 节制闸的作用,使人工河道成为 100 多万 m^3 的天然防咸蓄水塘



彩图 6-27 粉末活性炭工艺及炭库,实现了应急保障和深度水处理



彩图 6-28 经粉末活性炭处理的原水,污染的危害和异味大大减轻



彩图 6-29 聚合铝(PAC)、碱剂投加,常规的药剂投加工工艺



彩图 6-30 粉末活性炭混合投加设备,是常规工艺的一部分



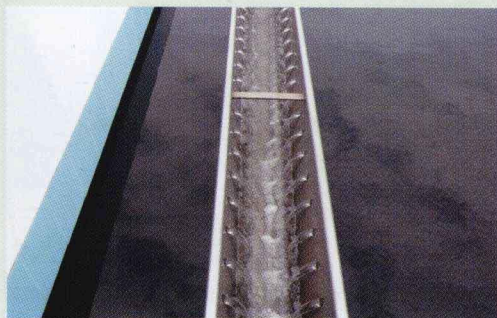
彩图 6-31 第一期 PAC 原液投加,对药剂质量、计量设备、控制系统均须很高的要求



彩图 6-32 这西门子加氯机,不但性能很好,其样貌也漂亮



彩图 6-33 国际水平的低油。原水水质不佳时,强化净水,达至低油,是有效消除污染物的可行方法



彩图 6-34 斜管沉淀池,同样能稳定控制低油的待滤水



彩图 6-35 出厂水各类在线仪表:余氯、浊度、pH、电导、流量仪表,实时掌握水质与水量



彩图 6-36 水处理构筑物的保洁,同样是他们质量控制的一部分



彩图 6-37 他们水质检测的水平,远不是几件仪器所能体现的



彩图 6-38 中央控制,1995年建厂初就是他们的强项



彩图 6-39 漏氯吸收设备,也得布置在“洁净室”



彩图 6-40 氯库给人感觉出,他们真的“居安思危”



彩图 6-41 清水池顶透气的童话“小别墅”,既艺术,又防二次污染



彩图 6-42 合建的一二级泵房视觉效果好,卫生观感也极佳



彩图 6-43 通常刻板的水处理构筑物,带进我们视野的是水工的美感



彩图 6-44 V型滤池管廊,体现着艺术与色彩



彩图 6-45 V型滤池景观,有点像游舰的样儿



彩图 6-46 气水反冲洗,洗得更干净,是V型滤池有别于传统的其他池型的重要特点



彩图 6-47 药剂投加设备,是污泥处理工艺不可缺少的一部分



彩图 6-48 镇级水厂“零排放”,也许全国绝无仅有



彩图 6-49 瓦里安原子吸收光谱仪



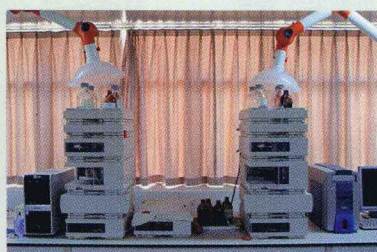
彩图 6-50 安捷伦气相色谱仪



彩图 6-51 LACHAT 流动注射



彩图 6-52 戴安离子色谱仪



彩图 6-53 安捷伦高效液相色谱仪



彩图 6-54 岛津气质联谱仪

供水卫生安全保障范例之政府监管机构——广东省中山市疾病预防控制中心

以广东省中山市作为供水卫生安全保障的实验基地,致力于供水卫生安全保障创新:从促进乡村供水卫生条件的改善,到促进城乡供水一体化;从促进供水设施的规范管理,到供水设施水平的提高;从促进供水卫生安全保障,到促进分质供水、优质供水和供水现代化;从促进供水行业卫生管理,到提高资产运行效率;从不断强化水源保护意识,到水源保护措施的实施;从为给水规划提供有价值的资讯、到富有建设性的规划建议;从坚持规范的水质卫生监测,到高质素的专业供水卫生学评价;从繁重的卫生管理,到供水卫生科研创新。

中山市疾病预防控制中心新中心楼的使用,将为其供水卫生安全保障的科研创新拓展广阔的空间。

文字材料详见第 6 章第 15 节,彩图 6-49 至 6-55。



彩图 6-55