

城市供水行业职业技能培训丛书

1

淨水工

中国城镇供水协会编



JINGSHUIGONG

中国建材工业出版社

城市供水行业职业技能培训丛书

净 水 工

中国城镇供水协会编

P1.2
51

中国建材工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

净水工/《城市供水行业职业技能培训丛书》编委会
编. —北京:中国建材工业出版社,2005.1(2006.12重印)
(城市供水行业职业技能培训丛书)
ISBN 7-80159-527-0

I. 净... II. 城... III. 城市供水-净水-技术培
训-教材 IV. TU991.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 127356 号

内 容 简 介

本书是根据国家建设部 1996 年颁布的城市供水行业《净水工技能标准》的要求,结合供水行业的特点,坚持理论联系实际的原则,由专业人员集体编写而成。

全书共分八篇,包括水力学、水质化验基础、给水处理、水泵与水泵站、电器设备和计算机基础知识等内容。本书系统地介绍了给水处理的基本理论、基本概念、基本设计方法和适量的例题,结合生产实际及给水处理工艺运行中的技术管理知识,进行了详尽深入的描述。

本书可作为各地区供水行业对净水工初、中、高级工人进行职业技能培训的教材使用,也可供具有高中文化以上的城市供水行业职工自学和参考。

净水工

中国城镇供水协会编

出版发行:中国建材工业出版社

地 址:北京市西城区车公庄大街 6 号

邮 编:100044

印 刷:北京市白帆印务有限公司

开 本:787mm×1092mm 1/16

印 张:31

字 数:679 千字

版 次:2005 年 1 月第 1 版

印 次:2006 年 12 月第 4 次

定 价:全套 360.00 元(本册 38.00 元)

网上书店:www.ecool100.com

本书如出现印装质量问题,由我社发行部负责调换。联系电话:(010)88386906

加 强 职 业 技 能 鉴 定
工 作 提 高 供 水 职 工
整 体 素 质

原建设部副部长中国城镇供水协会名誉会长

储傅亨



一九九八年元月

加強技能教育
提高職工素質

原建設部副部長

李振東



二〇〇三年中秋

《城市供水行业职业技能培训丛书》

编辑委员会名单

主任:孙文章

副主任:郭德铨 陈连祥 董惠强 王菊英 陈林 莽惠晨

委员:田国民 刘昌兴 王立秋 李大伟 曹燕进 肖绍雍

孙文章 郭德铨 陈连祥 王智怀 张霭行 罗常兴

李曰春 董惠强 杨化文 李秀森 石长龄 陈林

孙强 王云堂 王菊英 谢元蓓 陈永训 莽惠晨

潘景盛 侯城 李秋香 张嘉荣 肖丽芳 吴卿田

华丽莉 郜永才 高士庆

主编:孙文章 郭德铨 陈连祥

副主编:董惠强 王菊英 陈林 莽惠晨 杨化文 李秀森

《净水工》培训教材编写人员

审定人员

陈永训	高级工程师
鲍士荣	工 程 师
董惠强	高级经济师(计算机部分)

编写人员

孙家熊	高级工程师
平伯年	高级工程师
陶树新	技 师
郑友荣	经 济 师
孙学刚	经 济 师(计算机部分)

关于颁发城市供水行业《职业技能标准》、 《岗位鉴定规范》和《职业技能鉴定试题库》的通知

建人(1996)584号

各省、自治区、直辖市建委(建设厅),国务院有关部门:

根据近年来新技术、新工艺、新材料、新设备以及技术等方面情况的变化,按照《中华人民共和国工种分类目录》中所列建设行业工种范围,我部组织对供水行业净水工、水质检验工、机泵运行工、水井工、水表装修工、供水调度工、供水营销员等7个工种的工人技术等级标准进行了修订,并根据目前的实际情况更名为“职业技能标准”,本标准业经审定,现颁发执行。

我部1989年颁发的《城市供水行业工人技术等级标准》(CJJ23—89),自新标准发布之日起停止使用。

为了进一步贯彻建人(1996)478号《全面实行建设职业技能岗位证书制度,促进建设劳动力市场管理的意见》文件精神,满足供水行业职业技能岗位培训与鉴定工作需要。根据修订后的职业技能标准及供水行业的实际情况,我们组织编写了净水工、水质检验工、机泵运行工、水井工、水表装修工、供水调度工、供水营销员以及供水设备维修钳工、供水设备维修电工、供水仪表工、供水管道工、变配电运行工等12个岗位鉴定规范和职业技能鉴定试题库,业经审定,现颁布发行。

颁发执行的供水行业职业技能标准、岗位鉴定规范和职业技能鉴定试题库,是供水行业开展岗位培训和鉴定工作的依据,在使用过程中有什么问题和建议,请告我部人事教育劳动司。

中华人民共和国建设部

1996年11月12日

前 言

供水行业职业技能培训是适应社会主义市场经济发展,完善职业技能鉴定制度,促进供水行业职业技能开发的一项重要工作。经建设部、中国城镇供水协会同意,我们有计划、有步骤地组织编写了供水行业职业技能培训教材,以满足供水职工培训和鉴定的需要。这本教材根据鉴定规范,从造就和选拔人才的需要出发,按照建设部颁布的《职业技能标准》要求,结合供水行业的特点,组织北京、上海、天津、沈阳自来水公司的专家名师集体编写而成。

本教材以本岗位应掌握的基本知识为指导,坚持理论联系实际的原则,从基本概念入手,系统地阐述了基本原理和基本技能,对重点和难点阐述透彻,内容简明扼要,定义明确,逻辑清晰,图文并茂,文字通俗易懂。本教材在广泛吸取国内外先进理论的基础上,融合了作者们多年从事实践的精华。本丛书自九八年在供水行业试用以来,深受各地水司和广大学员的欢迎。

我们相信,随着供水行业职业技能培训教材的陆续出版,必将对我国供水事业的发展,保证职工综合素质的全面提高起到积极的促进作用。

编写供水行业职业技能培训教材是一种新的尝试。在试用期间我们相继收到各地读者许多热情洋溢的来信和忠肯的建议,本次修订工作除对原有相关内容进行了系统修正外,适时增加了新工艺、新技术、新设备等方面的内容。由于时间紧迫和水平所限,难免会出现差错,希望能得到同行业各个方面的关怀和支持,使它在使用中不断提高和日臻完善。

中国城镇供水协会劳动信息中心

2004年9月

净水工技能标准

1. 职业序号:13—054
2. 专业名称:供水
3. 职业定义:在净水过程中,对净水设备操作及运行管理、投加净水药剂等,使水质达到规定的标准。
4. 适用范围:供水行业净水运行操作工。
5. 等级线:初、中、高。
6. 学徒期:两年,其中培训期一年,见习期一年。

1.1 初级净水工

知识要求

1. 熟知水处理的基本工艺流程和本岗位操作规程。
2. 了解饮用水国家卫生标准分类及出厂水主要指标。
3. 掌握常用混凝剂、助凝剂、消毒剂的名称、作用和安全知识。
4. 熟知加药设备的工作原理和运行要点。
5. 掌握净水工艺基础知识。
6. 了解常用化验仪器设备的基本结构、性能及使用方法。
7. 熟知本工种岗位的各项规范、规程的要求。
8. 了解水厂机泵运行的基础知识。
9. 了解计算机的初步知识。

操作要求

1. 按操作规程正确操作本岗位主要净水设备和附属设备。
2. 根据水量水质的变化,正确调整药剂加注量。
3. 进行余氯、浊度等常规项目的检验操作。
4. 对加氯、加药设备进行一般维修保养。
5. 掌握有关安全措施,正确使用安全工具。
6. 分析判断生产中常见的净水设备故障及一般水质事故,并能采取相应处理措施。
7. 准确填写各类日报,做好各项原始记录。
8. 正确测定加氯、加矾量,并能算出生产运行过程中的矾、氯单耗。

1.2 中级净水工

知识要求

1. 掌握水厂净水构筑物的类型、构造和主要设计参数,运行中的主要技术控制

指标。

2. 掌握常规净化处理知识。
3. 了解饮用水水质标准中各项指标的指标值及主要指标的基本含义。
4. 掌握不同原水水质特点及相对应的处理方法。
5. 了解各种混凝剂、助凝剂、消毒剂性能及净水原理。
6. 了解净水工艺中相关的自动化仪表仪器的基本常识。
7. 掌握滤池的砂层级配、工作周期、砂层膨胀率、反冲洗强度及过滤速度等知识。
8. 掌握加氯、加药设备(包括自动的)构造及工作原理。
9. 了解国外先进净水设备的一般知识。
10. 熟知水厂净水过程中的制水调度方式。
11. 具有计算机应用的一般知识且掌握基本操作方法。

操作要求

1. 独立进行净水运行各工序的生产操作,处理各工序所发生的一般故障。
2. 按照水质检验的操作方法,能对水质常规指标测定。
3. 看懂净水构筑物 and 加氯、加矾设备工艺图。
4. 排除净水设备与装置的常见故障。
5. 对水厂生产中发生的突发故障能进行正确处理。
6. 对净水构筑物及其附属设备大修后的质量验收。
7. 熟练使用本岗位各种仪器仪表,正确操作自动化控制设备。
8. 进行搅拌试验确定最佳投药量。
9. 分析、处理净化过程中的有关问题。
10. 对净水构筑物性能进行测定。
11. 对初级工示范操作,传授技能。

1.3 高级净水工

知识要求

1. 掌握水厂净水工艺设计的基础理论知识。
2. 熟悉饮用水水质标准中各项指标的含义。
3. 了解国内外先进给水工艺的现状和发展趋势。
4. 了解净水工艺中自动化控制的基本原理。
5. 掌握净水设备运行管理和水质控制管理知识。
6. 掌握水厂供水调度方法。
7. 掌握本职业的常用外文术语。

操作要求

1. 正确操作本单位净水设备,并能发现和处理净水过程中的疑难问题。
2. 熟练掌握原水水质动态和规律,能对不同原水水质进行处理。
3. 根据生产需求对本单位净水构筑物、设施现状提出改进意见。
4. 根据各种混凝剂、助凝剂、消毒剂的特点,经济、合理地运用。

5. 正确判断和处理净水过程中突发事故。
6. 具有组织安排生产计划和制水调度的能力。
7. 进行耗药实验,确定最佳投药量。
8. 熟悉本单位净水设备的性能和特点。
9. 对初、中级工示范操作,传授技能。解决本职业操作技术上的疑难问题。

目 录

第一篇 水力学基础知识

绪论	2
第一节 概述	2
第二节 液体的主要物理性质	3
第一章 水静力学	7
第一节 静水压强及其特性	7
第二节 重力作用下静水压强基本方程式	9
第三节 静水压强的表示方法和计算单位	11
第四节 静水压强的测量	14
第五节 静水压强分布图绘制	18
第六节 作用在平面壁上的静水总压力	19
第二章 水动力学	26
第一节 概述	26
第二节 动力学基本概念	26
第三节 稳定流的连续性方程	31
第四节 稳定流的能量方程式(伯努利方程式)	32
第五节 能量方程式在水流量测方面的应用举例	37
第六节 稳定流动量方程式	41
第三章 液流阻力和水头损失	49
第一节 液流阻力和水头损失的两种形式	49
第二节 液流的两种流态—层流和紊流	50
第三节 液流流态的判别	51
第四节 均匀流基本方程式	53
第五节 沿程的水头损失通用公式	55
第六节 确定 λ 值和 C 值的经验公式	56
第七节 局部水头损失的计算	62
第四章 液体经孔口、管咀和堰的出流	67
第一节 孔口出流	67
第二节 管咀出流	70
第三节 堰流	72

第五章 有压管流	79
第一节 管流计算概述	79
第二节 短管水力计算	79
第三节 长管水力计算	83
第四节 给水管网水力计算基础	89
第五节 有压管路中的水击概述	91
第六章 明渠恒定均匀流	98
第一节 概述	98
第二节 明渠均匀流的基本特征和发生条件	98
第三节 明渠均匀流的计算公式	100
第四节 明渠均匀流的水力计算	101

第二篇 水质化验基础知识

第七章 水化学基础知识	104
第一节 水和溶液	104
第二节 天然水特性	106
第三节 水体受污染后水质	109
第八章 水微生物学基础知识	112
第一节 概述	112
第二节 细菌的形态	112
第三节 细菌细胞的结构	114
第四节 细菌的繁殖和生长	115
第五节 细菌的呼吸	117
第六节 其它微生物	117
第七节 水的卫生细菌学	119
第九章 生活饮用水卫生标准	123
第一节 饮用水水质标准的进展	123
第二节 现行的饮用水水质标准	124
第三节 2000 年城市供水的水质目标	125
第四节 待批准实施的“城市供水水质标准”	126
第十章 水质检验	128
第一节 一般规则	128
第二节 水样的采集和保存	129
第三节 滴定分析	130
第四节 比色分析	132
第五节 细菌学检验	134
第六节 标准溶液的配制	135
第七节 耗药试验	137

第八节	在线水质连续分析	140
-----	----------	-----

第三篇 取水工程

第十一章	取水工程概论	143
第一节	取水工程的任务	143
第二节	给水水源及其特点	143
第三节	给水水源选择的原则	143
第四节	给水水源的保护	143
第五节	地面水源的管理	144
第十二章	地面水取水构筑物(地下水取水构筑物略)	146
第一节	地面水取水构筑物位置的选择	146
第二节	固定式取水构筑物	146
第三节	活动式取水构筑物	163
第四节	取水构筑物的运行与管理	165

第四篇 给水处理

第十三章	给水处理概述	169
第一节	原水中的杂质	169
第二节	给水处理方法概述	171
第三节	给水处理工艺流程	172
第十四章	混凝	174
第一节	混凝的机理	174
第二节	混凝剂与助凝剂	179
第三节	影响混凝效果的主要因素	180
第四节	混凝剂投加系统及设备	184
第五节	混合和絮凝	190
第十五章	沉淀	202
第一节	沉淀概述	202
第二节	沉淀设备概述	207
第三节	平流沉淀池	208
第四节	竖流式沉淀池	215
第五节	辐射式沉淀池	217
第六节	斜板、管沉淀池	218
第七节	加药、混凝、沉淀设备的运行管理	224
第八节	混凝、沉淀设备技术的沉淀及改造措施	227
第十六章	澄清和气浮	231
第一节	澄清池的澄清原理和分类	231

第二节	悬浮澄清池	232
第三节	脉冲澄清池	236
第四节	机械加速澄清池	242
第五节	水力循环澄清池	249
第六节	气浮	259
第十七章	过滤	264
第一节	过滤的基本概念	264
第二节	快滤池的净水过程及构造	269
第三节	滤料层和承托层	271
第四节	滤池的冲洗	279
第五节	普通快滤池的布置形式	290
第六节	普通快滤池设计计算实例	291
第七节	快滤池的运行管理	294
第八节	影响快滤池过滤效果的主要因素	300
第九节	改进和改造普通快滤池的主要途径	301
第十节	其他形式的滤池	303
第十八章	消毒	317
第一节	氯的主要性质	317
第二节	氯消毒原理	318
第三节	加氯量	319
第四节	剩余氯的控制	321
第五节	氯氨消毒	321
第六节	加氯设备	322
第七节	次氯酸盐的使用	328
第八节	氨的投加和使用	328
第九节	其他消毒方法	329

第五篇 过程检测及控制基础知识

第十九章	水厂生产过程检测与控制的概	331
第一节	过程检测及控制的目的	331
第二节	过程检测及控制的仪表	331
第三节	水厂生产过程检测与控制	332
第二十章	水厂生产自动化控制系统	336
第一节	水厂生产自动化控制系统的类型	336
第二节	水厂自动化控制系统的软件和硬件配置	338
第三节	生产过程各工序控制系统	339

第六篇 水泵与泵站

第二十一章 离心式水泵	344
第一节 离心式水泵的构造	344
第二节 离心式水泵的工作原理	348
第三节 离心式水泵的基本参数	348
第四节 离心泵的性能曲线	352
第五节 离心泵的工作点及调节	356
第六节 离心泵的运行	362
第七节 离心泵常见故障及要理	363
第八节 水泵大修后的验收	365
第二十二章 喷射泵	367
第一节 喷射泵的构造	367
第二节 喷射泵的工作原理	367
第三节 喷射泵的性能	368
第二十三章 轴流泵	369
第一节 立式轴流泵的构造	369
第二节 轴流泵的工作原理	370
第三节 轴流泵的型号、特性曲线等	371
第四节 轴流泵的常见故障及排除	373
第二十四章 混流泵	375
第二十五章 潜水泵	377
第二十六章 计量泵	379
第二十七章 水泵的附属设备	380
第一节 水循式真空泵	380
第二节 蝶阀	382
第三节 闸阀	382
第四节 微阻缓闭止回阀	383
第五节 阀门的动力	384
第二十八章 给水泵站	385
第一节 给水泵站的分类	385
第二节 水泵选择	387
第三节 泵站的动力设备	388
第四节 水泵机组的布置与基础等要求	389
第五节 给水泵站的土建特点和要求	390