

城市供水行业职业技能培训丛书

3

机泵运行工

中国城镇供水协会编



中国建材工业出版社

JIBENGYUNYINGGONG

城市供水行业职业技能培训丛书

机泵运行工

中国城镇供水协会编

中国建材工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

机泵运行工/《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 (2006.9 重印)
(城市供水行业职业技能培训丛书)
ISBN 7-80159-527-0

I. 机... II. 城... III. 给水排水泵-技术培训-教材 IV. TU991.35

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 107214 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《机泵运行工技能标准》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。

全书共分五篇,包括机械制图基本知识、水泵的原理与运行、水厂电气设备、净水工艺和计算机基础知识等内容。本书对于离心泵的工作原理、技术参数、构造性能、运行管理等内容,特别是针对机泵运行工人的实际工作需要做了更为详尽深入的描述,具有实践指导意义。

本书可作为各地区供水行业对机泵运行工初、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。

机泵运行工

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:21.25

字 数:465 千字

版 次:2005 年 1 月第 1 版

印 次:2006 年 9 月第 3 次

定 价:全套 360.00 元(本册 28.00)

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
提高职工素質

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

《机泵运行工》培训教材编写人员

审定人员

段逸千	高级工程师
赵新民	高级工程师
董惠强	高级经济师(计算机部分)

编写人员

舒复兴	高级工程师
王富菊	工 程 师
赵桂芝	工 程 师
程 涛	助理工程师
孙 强	助理工程师
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

机泵运行工技能标准

1. 职业序号:13—056。
2. 专业名称:供水。
3. 职业定义:操作泵站设备,并对设备、设施进行维护保养,使之正常安全运行。
4. 适用范围:水厂各级泵房、泵站、水源厂、补压井的运行工作人员。
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 初级机泵运行工

知识要求

1. 了解机械制图、机械基础基本知识,熟悉机泵设备和附属设备的基本功能及操作方法。
2. 了解水泵的种类、名称、特点及用途。
3. 熟知离心泵的构造,各部件作用,主要性能参数,铭牌含义及工作原理。
4. 了解电工基础知识,熟知本岗电路系统及简单的自动化控制原理。
5. 熟知本单位供水工艺流程。
6. 掌握本岗各种仪表作用、计量单位的意义及正确的计算方法。
7. 熟知本岗工艺、安全、操作规程,能够分析一般性故障原因及处理方法。
8. 了解《国家生活饮用水卫生标准》的有关内容。
9. 掌握本岗加氯消毒设备的构造、原理及操作方法。
10. 了解计算机的初步知识。

操作要求

1. 熟悉泵站有关管道的分布、阀门位置、规格和操作方法。
2. 按规程要求能正确使用、操作机泵及附属设备和自动化远传设备。
3. 对机泵设备进行准确巡检,并能发现运行中的异常现象。
4. 正确判断和处理机泵设备的一般故障。
5. 正确抄录各种仪表的指示数字,并能准确计算和填写各种报表。
6. 能够协助处理各种紧急事故。
7. 按机泵设备标准进行一般性维护保养。
8. 正确执行各种安全措施,正确使用和保管各种安全用具,并能进行触电及氯中毒的急救。
9. 正确操作加氯等消毒设备并能维护保养和排除一般性故障。
10. 能正确使用和保管消防器材,扑灭火灾(电器火灾)。

1.2 中级机泵运行工

知识要求

1. 熟悉泵站工况、供水区域、管网分布及本厂供水能力。
2. 熟悉水泵的种类、构造、性能和工作原理。
3. 熟知离心泵的构造,各部件作用及工作原理。掌握水泵提高效率的途径。
4. 了解地表水、地下水供水工艺的相关知识。
5. 掌握初级电工、初级钳工基础知识。
6. 熟悉本岗机泵、高低压变配电系统控制原理及继电保护装置。
7. 了解水泵的特性曲线及影响机泵运行效率的因素。
8. 了解直流电路的基本常识,机泵一步化控制的基本原理和自动化与联锁的概念。
9. 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. 掌握泵站有关管道的分布、阀门位置、规格、作用及操作方法。
2. 根据仪表指示变化、信号、声音、温度及出水变化,能判断和处理机泵运行中的异常现象。
3. 根据调度要求和管网压力的变化,能提出机泵运行方案。
4. 掌握泵站全部配电设备及控制设备的操作,并能作机泵及附属设备一般性的维修和一般事故处理。
5. 能协助完成水泵特性的测定工作,正确记录测试数据。
6. 能判断处理加氯等消毒设备的故障,并能进行维修。
7. 在配电设备停电检修时,能正确执行安全措施和安全工作制度。
8. 对初级工示范操作,传授技能。

1.3 高级机泵运行工

知识要求

1. 熟知地表水、地下水供水工艺相关的技术知识,掌握水泵及泵站较为全面的专业技术知识。
2. 掌握一定的电工知识,熟知本站高、低压电气设备,继电保护设备的构造、性能、作用和原理。
3. 掌握泵站控制操作原理及线路的基本知识。
4. 掌握水泵机组及高低压电路计算,配套设备使用的选择。
5. 熟悉新产品、新设备的性能,掌握新技术。
6. 掌握设备的运行规律和影响机泵运行效率的因素。
7. 熟知本厂全面质量管理标准的有关部分。
8. 掌握本职业的常用外文术语。

操作要求

1. 掌握本厂供水工艺配电系统及机泵设备的运行状态。
2. 准确的判断、处理机泵及配电设备较复杂的事故,并提出预防措施。
3. 解决运行中的疑难问题,并对设备缺陷提出改进意见。
4. 掌握有关设备的维修规程,并对机泵及附属设备进行维修。
5. 对施工安装工程,能按图纸及质量标准进行检查、验收、试运行及建站投产前后的各项组织工作。
6. 制定机泵经济运行方案,并提出提高机泵运行效率的方法。
7. 进行水泵性能测定,绘制性能曲线。
8. 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 机械制图基本知识

第一章 制图的初步知识	2
第一节 制图的一般规定	2
第二节 几何作图	7
第二章 三视图与组合体	12
第一节 投影的基本知识	12
第二节 三视图的形成与投影规律	13
第三节 组合体的组合形式及投影特征	14
第四节 视图上的尺寸注法	17
第三章 零件常用的表达方法	21
第一节 视图	21
第二节 剖视	23
第三节 剖面	30
第四节 局部放大图	32
第五节 简化画法	33
第四章 零件图与装配图	35
第一节 零件图	35
第二节 常用零件的画法	45
第三节 装配图	53

第二篇 水泵的原理与运行

第五章 概论	60
第一节 水泵在国民经济各部门及其在供水企业中的地位和作用	60
第二节 泵类产品发展概况及发展趋势	60
第六章 常用泵的分类和型号表示方法	63
第一节 常用泵的分类	63
第二节 常用泵的型号表示方法及其铭牌	64
第七章 离心泵的工作原理和分类	71
第一节 离心泵的工作原理	71
第二节 液体在叶轮中的流动	74
第三节 离心泵的过流部分	76

第四节	离心泵的分类	81
第八章	离心泵的构造及主要部件	83
第一节	卧式离心泵的构造及主要部件	83
第二节	长轴深井泵的构造及主要部件	94
第三节	潜水泵的构造及主要部件	95
第四节	润滑的基础知识	100
第九章	离心泵的主要技术参数	105
第一节	离心泵的技术参数	105
第二节	离心泵的能量损失和提高效率的措施	108
第三节	汽蚀现象及抗汽蚀措施	112
第四节	允许吸上真空度和汽蚀余量	114
第十章	离心泵的性能	120
第一节	离心泵的性能曲线	120
第二节	管路特性曲线和运行工况点	122
第三节	改变离心泵性能的方法	128
第十一章	离心泵的运行	133
第一节	卧式离心泵机组的运行要求	133
第二节	卧式离心泵机组故障及异常情况的处理	137
第三节	长轴深井泵的运行要求	140
第四节	潜水电泵的运行要求	142
第五节	离心泵机组的日常保养	144
第六节	综合单位电耗与经济运行	145
第十二章	水泵站	150
第一节	水泵站的分类	150
第二节	取水泵站的形式	150
第三节	几种常见的泵站及其内部设置	151
第四节	真空吊水装置	163
第五节	水锤的发生及其防止	165
第十三章	卧式泵机组特性试验	168
第一节	测试前的准备工作及规定	168
第二节	流量、扬程、功率、转速的测量	169
第三节	特性曲线的绘制及测试	173

第三篇 水厂电气设备

第十四章	电工基础理论知识	176
第一节	电路的基本概念	176
第二节	正弦交流电路	179
第十五章	泵站常用仪表	193

第一节	出水计量仪表	193
第二节	水力仪表	195
第三节	电气仪表	196
第十六章	水厂主要变配电设备的运行与维护	202
第一节	变压器	202
第二节	高压断路器	212
第三节	高压隔离开关	218
第四节	高压负荷开关	219
第五节	电压互感器和电流互感器	220
第六节	高压跌落式熔断器	222
第七节	高低压成套配电装置	223
第八节	低压开关设备	226
第十七章	三相交流异步电动机	231
第一节	三相交流异步电动机的结构和工作原理	231
第二节	三相交流异步电动机的铭牌数据	232
第三节	电动机的起动控制与调速	234
第四节	三相交流异步电动机的调速	237
第五节	电动机的运行与维护	238
第六节	电动机常见故障及事故处理	240
第七节	高压电动机的保护	242
第十八章	控制和信号回路	244
第一节	变电站的操作电源	244
第二节	高压断路器控制回路	245
第三节	中央信号装置	248
第十九章	安全用电	249
第一节	人体触电方式、危害和防止措施	249
第二节	接地装置及其应用	251
第三节	保证安全的组织措施	254
第四节	保证安全的技术措施	256
第五节	电气火灾的扑救方法	259
第六节	触电急救	259

第四篇 净水工艺

第二十章	给水系统概述	263
第一节	给水系统的组成	263
第二节	用水量变化	264
第三节	水量的调节	265
第二十一章	净水工艺概述	267

第一节	水源	267
第二节	原水中的杂质	267
第三节	水质标准	268
第四节	给水处理方法	269
第二十二章	地下水取水构筑物	272
第一节	水源井和补压井	272
第二节	管井的构造	272
第三节	管井的维护管理	276
第四节	大口井	277
第二十三章	地表水处理概述	280
第一节	混凝	280
第二节	沉淀、澄清	282
第三节	过滤	285
第四节	活性炭吸附	286
第五节	地表水处理工艺流程	286
第二十四章	消毒	288
第一节	氯消毒	288
第二节	加氯设备	291
第三节	安全用氯	294

第五篇 计算机基础知识

第二十五章	概述	299
第一节	计算机的产生和发展	299
第二节	计算机的特点和应用	300
第二十六章	硬件	303
第一节	概述	303
第二节	中央处理单元	303
第三节	存储器	304
第四节	计算机的输入设备	308
第五节	计算机的输出设备	309
第六节	硬件系统的其他设备	310
第七节	计算机的工作环境	311
第二十七章	软件部分	312
第一节	计算机语言	312
第二节	操作系统	313
第三节	应用软件	316
第四节	计算机在供水行业中的应用	318

第一篇 机械制图基本知识

准确地表达物体的形状、尺寸及其技术要求的图,称为图样。图样与语言、文字一样都是人类表达、交流思想的工具。在机械工程上常用的图样是装配图和零件图。在设计和改进机器设备时,要通过图样来表达设计思想和要求;在制造机械过程中,无论是制作毛坯、还是加工、检验、装配等各个环节,都要以图样作为依据;在使用机器时,也要通过图样来帮助了解机器的结构与性能。因此,图样是设计、制造、使用机器过程中的一种主要技术资料。