

# 城市给水计算机辅助调度系统 应用指南

《城市给水计算机辅助调度系统应用指南》编写组 编著

学苑出版社

# 城市给水计算机辅助调度系统 应用指南

《城市给水计算机辅助调度系统应用指南》

编写组 编著

学苑出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

城市给水计算机辅助调度系统应用指南/《城市给水计算机辅助调度系统应用指南》编写组编. —北京:学苑出版社, 2002.8

ISBN 7-5077-1277-X

I. 城… II. 城… III. 城市给水-调度-计算机辅助管理 IV. TU991.62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 048968 号

学苑出版社出版发行

北京市万寿路西街 11 号 100036

北京丽源印刷厂印刷 新华书店经销

889 × 1194 32 开本 4.75 印张 100 千字

2002 年 7 月北京第 1 版 2002 年 7 月北京第 1 次印刷

印数: 1—2000 册 定价: 15 元

# 《城市给水计算机辅助调度系统应用指南》

## 编委会名单

编委会主任：武 涌

副主任：谢鸿昌

秘书长：王 毅

副秘书长：刘贺明 丁兆平 宋仁元

成 员：沈大年 王 欢 杨树歆 刘百德

纪取文 傅金溢 李建国 姜全德

倪仲甫 冯广志 蒋继申 陆子瑜

刘永嘉 张湛军 孟明群 谭 成

刘建国 张殿君 陈克宏 段林兴

专家指导组组长：沈大年

副组长：杨树歆

成 员：陆坤明 方 熊 申石泉 唐镇松

郭维钧 韩庆祥 王大志 张涛涛

李晓东 胥津生

**主编人员:**

丁兆平 刘百德 周力尤 蒋继申 张建智 刘永嘉  
傅 强 方 晔 于洪江 龙益兴

**参编人员:**

李宏钢 刘贺明 蒋 戎 李建国 夏理垠 孟明群  
吴 江 白玺魁 钱小良 谭 成 王春成 毛志华  
陈志明 王立新 储雪松 杨成华 易启圣 陶建科  
林祥勇 王 平 沈延满

## 序

---

## 序

祝贺《城市给水计算机辅助调度系统应用指南》的出版！

计算机辅助调度系统，是支撑供水调度的必要工具。建设部颁布的《城镇供水行业二〇〇〇年科技发展规划》中也对此曾有所要求。

以往由于没有统一标准规范指导，供水企业各自建立系统。彼此之间在结构设计、功能设置和性能要求等方面的差异都很大。有的盲目追求豪华配置，投资较高；也有的要求过低，应用效果不够理想。因此、建设部有关主管部门组织专家编写了这本《城市给水计算机辅助调度系统应用指南》甚有必要。谨向倡议、支持，以及为编纂此标准，付出辛勤劳动的朋友们表示致敬。并将此《指南》推荐给供水企业的有关领导和技术人员。相信此指南将有助于我们城市给水计算机辅助调度系统决策正确，及所建立的系统实用、可靠和经济合理。

宋仁元 沈辉

2002年3月

## 前 言

改革开放以来，我国城市给水事业得到了迅速发展。电子信息技术在给水处理工作中也得到了日益广泛的应用。不少给水企业早在上世纪七十年代末，就开始了给水调度自动化的探索，建立起各种各样以计算机技术为核心的自动监控系统，为给水调度人员正常开展业务工作提供帮助，以期实现合理调度，达到保障供水系统安全、可靠、经济运行的目的。如今，计算机辅助调度系统已成为给水调度工作中不可或缺的基本支撑工具。

以前，由于人们对计算机辅助调度系统的认识和相关技术发展水平的局限，在系统开发设计、建设及运行管理等方面比较混乱，尤其在系统结构设计、功能设置、性能要求、设备配置、通信协议等诸多方面基本上是处于各自为政的状态。例如在设备组成上，就有基于单片机、单板机、PC机、PLC等多种模式，就连系统名称也有“三遥”、“四遥”、“调度系统”、“SCADA系统”等不同叫法。这些混乱给系统的开发与应用都带来很大不便。无论是给水企业还是生产厂商，都普遍感到：宏观上无方向感，微观上无规则可循。从而导致了有相当一部分的系统建成后未能有效地发挥其应有的作用。面对这种情况，行业内的许多有识之士都一致呼吁制定相关的技术标准以规范系统的建设和应用。应行业内应用单位和有关系统开发单位的要求，为了逐步规范城市给水计算机辅助调度系统的建设行为，建设部城市建设司与建设部信息中心共同组织业内专家开展了“城市给水计算机辅助调度系

统应用指南”（以下简称《指南》）的研究工作，并正式列入建设部科技司下达的《建设部一九九九年科技项目计划》。由建设部城建司、建设部信息中心的领导、中国城科会电子技术应用专业委员会、中国水协科技委及有关企业的领导和专家组成《指南》编委会，责成中国城科会电子技术应用专业委员会、中国水协科技委负责组织有关专家开展《指南》的研究编写工作。

经《指南》编写组近两年的辛勤努力，《指南》课题于二〇〇一年十二月顺利通过建设部科技司组织的专家鉴定，获得好评。现将该研究成果印刷发行，提供给有关企业的领导和技术人员参考使用。本书试图回答以下问题：如何认识、如何设计、如何评价、以及如何使用和管理给水计算机辅助调度系统等。同时，本书所描述的系统模型也力求能给供需双方的技术谈判提供一个较为合理的基础平台。

本书各部分的主要作者如下：编写说明：由丁兆平、于洪江主笔；第一章：由丁兆平、张建智、于洪江主笔；第二章：由刘百德、蒋继申主笔；第三章：由刘百德、周力尤主笔；第四章：由张建智、龙益兴、傅强、方晔、于洪江主笔；第五章：由周力尤主笔；第六章：由张建智主笔；第七章：由蒋继申主笔；第八章：由蒋继申、刘永嘉主笔；附录 1：由刘永嘉、夏理垠主笔；附录 2：由周力尤主笔。全书由丁兆平、刘百德统稿。李宏钢、刘贺明、蒋戎、李建国、夏理垠、孟明群、吴江、白玺魁、钱小良、谭成、王春成、毛志华、陈志明、王立新、储雪松、杨成华、易启圣、陶建科、林祥勇、王平、沈延满等同志参加了编写工作。

在《指南》编写过程中，得到了武涌、谢鸿昌、王毅、王



## 前 言

---

欢、宋仁元、沈大年、杨树歆、陆昆明、方熊、王大志、申石泉、韩庆祥、张涪涪、李晓东、赵哲身、唐镇松、郭维钧、胥津生等专家的悉心指导，在此对他们表示衷心的感谢。在本《指南》编辑过程中，还得到各有关方面的许多同志的大力支持与帮助，难以一一枚举，特在此一并向每一位帮助过我们的同志致以诚挚的谢意。

《城市给水计算机辅助调度系统应用指南》

编委会

2002年2月

## 编写说明

### 一、编制《指南》的目的

我国给水企业早在 20 世纪 80 年代初,就开始在城市给水调度工作中采用计算机测控技术。测控系统自动汇集城市给水系统各环节设备的运行状态,辅助给水调度人员及时、准确、合理地调配系统资源,为保证安全、高效、低成本地将优质水送达用户发挥了重要的作用。经过近 20 年的发展,计算机测控技术已经在给水调度工作中得到了相当广泛的应用。全国多数大、中城市的给水企业已经相继建立了不同规模的计算机辅助调度系统。一些中小城市的给水企业也根据自身的实际需要,建立了或正在筹备建设城市给水计算机辅助调度系统。随着城市给水范围的不断扩大和科学技术的进步,许多早期投入运行的城市给水计算机辅助调度系统也已进入需要进行更新、改造和扩展的阶段。

由于国内城市给水计算机辅助调度系统的建设一直没有统一的规范,造成我国给水行业计算机辅助调度系统的建设水平差异很大,整体应用一直在较低水平上徘徊。

目前,从事计算机系统开发的单位很多,但由于没有体现我国城市给水行业特点的统一标准规范指导,使得各单位建立的城市给水计算机辅助调度系统不仅在结构设计、功能设置、技术指标、数据格式等方面极不统一,而且在性能、质量上也有较大的差异,给日常运行维护和日后系统升级都带来很大困难。为从整体上提高我国给水行业计算机辅助调度系统的建设与应用水平,

规范系统的建设行为，保证系统建设的质量，保护系统建设的投资效益，建设部决定组织编写《城市给水计算机辅助调度系统应用指南》（以下简称《指南》）。《指南》出版后，可作为新建、扩建和改造城市给水计算机辅助调度系统的指导性文件使用。《指南》的实施，也为将来制定有关行业标准打下基础。

## 二、编写本《指南》的指导思想

遵循现行的国家有关技术标准，尚无国家标准的参照国际标准，结合我国城市给水行业调度系统的特点，并综合考虑相关技术的进步和我国城市给水计算机辅助调度系统发展历程中的经验与教训，提出有关城市给水计算机辅助调度系统建设的指导性意见，为进一步规范城市给水计算机辅助调度系统的建设，制定相关的国家标准打下基础。

《指南》在提出系统指标时，不仅考虑到国内大型，特大型城市给水调度业务的特点，亦考虑到大多数中小城市的实际需要。《指南》中提出的建议，是以目前广泛使用的信息与控制技术为基础，同时也介绍适用于城市给水调度系统的实用新技术。

《指南》在描述供水调度系统的体系结构时，充分考虑企业的各种供水模式和调度方式，提出目前比较适用的系统组成模式和产品选型参考依据，并对今后相关技术及应用需求的发展趋势作出前瞻性的描述。在系统分类、概括上力求全面，但联系到具体应用时强调尽可能简单化，突出适用性，使企业可以很快地确定自己的需求，建立起简单实用、结构合理的系统，以提高投资和管理效益。

《指南》在编写时，不仅考虑企业建立系统在技术方面的需求，也考虑企业在系统建设与管理方面的需求，同时兼顾对系统设计、产品生产和集成单位的指导作用。

### 三、《指南》的主要内容

《指南》的内容共分四个部分八章及附录。

#### 第一部分 编写说明

主要介绍编写本《指南》的背景，编写本《指南》的目的、意义与指导思想，《指南》的使用方法以及《指南》中引用相关标准的原则等。

#### 第二部分 系统的基本内容描述（含第一～第六章）

##### 第一章 城市给水计算机辅助调度系统概述

从整体上对系统内容进行概括性描述，力图为读者建立一个完整的城市给水计算机辅助调度系统的整体概念。

##### 第二章 城市给水计算机辅助调度系统的功能

从给水企业的角度宏观地对城市给水计算机辅助调度系统提出必须具备的最基本的使用功能要求。

##### 第三章 城市给水计算机辅助调度系统的性能指标

对城市给水计算机辅助调度系统必须达到的主要技术指标提出了最低的具体要求，为系统设计、建设及验收提供依据。

##### 第四章 城市给水计算机辅助调度系统的构成及选型

针对不同给水企业对城市给水计算机辅助调度系统的不同需求，提出相应的系统构成参考模式。

##### 第五章 城市给水计算机辅助调度系统的数据通信

概要介绍城市给水计算机辅助调度系统中常用的数据通信方式。

##### 第六章 城市给水计算机辅助调度系统的扩展

介绍城市给水计算机辅助调度系统的扩展以及与其他网络系统联接时所应该遵循的原则和应注意的问题。

#### 第三部分 系统建设与实施（含第七～第八章）

##### 第七章 城市给水计算机辅助调度系统的设计

着重说明城市给水计算机辅助调度系统设计中必须遵循的原则、步骤、方法、主要工作内容以及应注意的主要问题。

### 第八章 城市给水计算机辅助调度系统的建设与运行管理

提出城市给水计算机辅助调度系统建设、运行管理中各阶段的主要工作内容、应遵循的原则、步骤、方法及应注意的主要问题。

#### 第四部分 附录

##### 附录 1 调度业务的管理范围

##### 附录 2 参考标准及资料

## 四、《指南》的使用

《指南》可在给水企业新建或更新改造城市给水计算机辅助调度系统的全过程参考使用。对项目的立项、可行性研究、确立总体结构方案、功能设计、施工设计、实施建设、验收以及系统运行后的维护管理等各个阶段均有指导作用。

《指南》可供设计单位、生产厂家、系统集成商及给水企业的决策者、工程技术人员、运行管理者使用。为了加深使用者对城市给水调度业务的了解，可先阅读本《指南》的附录 1。

## 五、《指南》编写中参照的标准

本《指南》中提出的设计、施工、验收、运行管理的原则和方法，均以现行的国家标准和规范为基础。在一些尚未建立相关国家标准的领域（如通信规约，软硬件标准等），《指南》采用了国际通用标准。

# 目 录

## 编写说明

<b>第一章 城市给水计算机辅助调度系统概述</b> .....	1
1.1 城市给水计算机辅助调度系统的概念 .....	1
1.2 城市给水计算机辅助调度系统工作范围及监控管理 主要内容 .....	2
1.3 计算机辅助调度系统的作用 .....	3
1.4 计算机辅助调度系统的建设目标 .....	5
1.5 城市给水计算机辅助调度系统的基本模式组成 .....	8
1.6 城市给水计算机辅助调度系统建立过程中应注意的 主要问题 .....	12
1.7 我国城市给水计算机辅助调度系统的发展历史 .....	14
<b>第二章 城市给水计算机辅助调度系统的功能</b> .....	15
2.1 计算机辅助调度系统的基本功能 .....	15
2.2 计算机辅助调度系统的扩展功能 .....	23
<b>第三章 城市给水计算机辅助调度系统的性能指标</b> .....	27
3.1 计算机辅助调度系统综合指标 .....	27
3.2 计算机辅助调度系统主要设备的技术指标 .....	32
3.3 城市给水计算机辅助调度系统主要检测仪表的 技术指标 .....	37

---

<b>第四章 城市给水计算机辅助调度系统的构成及选型</b>	42
4.1 城市给水计算机辅助调度系统的结构	42
4.2 城市给水计算机辅助调度系统各部分组成	43
4.3 通信链路和通信协议的配置	53
4.4 设备选型建议	56
<b>第五章 城市给水计算机辅助调度系统的数据通信</b>	63
5.1 数据传输信道的基本质量指标	64
5.2 数据通信系统结构	64
5.3 数据通信信道	66
5.4 通信协议	70
<b>第六章 城市给水计算机辅助调度系统的扩展</b>	73
6.1 系统内的扩展	73
6.2 系统的外联扩展	77
6.3 系统扩展原则及应注意的主要问题	81
<b>第七章 城市给水计算机辅助调度系统的设计</b>	83
7.1 系统设计的原则	83
7.2 设计的目的和要求	84
7.3 设计的程序	85
7.4 各设计阶段的文件组成	86
7.5 各子系统的设计内容	93
7.6 调度系统设计应该注意的其他问题	101
<b>第八章 城市给水计算机辅助调度系统的建设与运行管理</b>	
.....	103

## 目 录

---

8.1 调度系统建设的指导思想和遵循的法规 .....	103
8.2 调度系统建设的一般程序 .....	104
8.3 立项阶段 .....	104
8.4 设计和招标阶段 .....	106
8.5 实施阶段 .....	110
8.6 调度系统的运行管理 .....	116
<b>附录 1: 调度业务的管理范围 .....</b>	<b>121</b>
<b>附录 2: 参考标准及资料 .....</b>	<b>132</b>



## 第一章

# 城市给水计算机辅助调度系统概述

城市给水系统一般由取水设施、净水厂、送水泵站（配水泵站）和配水管网构成。给水系统从水源地取水，送入净水厂进行净化处理，经泵站加压，将符合国家水质标准的清洁水通过配水管网送至用户。城市给水系统通常是由若干座净水厂向配水管网供水。每座净水厂的送（配）水泵站设有数台水泵（包括调速水泵），根据需水量进行调配。此外，某些给水区域内的地形和地势对配水压力影响较大时，在配水管网上可设有增压泵站、调蓄泵站或高位水池等调压设施，以保证为用户安全可靠低成本地供水。

城市给水系统的调度工作主要是及时掌握各净水厂送水量、配水管网特征点运行状态，根据预定配水需求计划方案进行生产调度，并且进行给水需求趋势预测和管网压力分布预期估算与调控、水厂运行宏观调控等。

### 1.1 城市给水计算机辅助调度系统的概念

城市给水计算机辅助调度系统，就是应用现代信息技术（包括自动检测、现代通信、计算机和自动控制等高新技术），对影响配水全过程各环节的主要设备、运行参数进行实时监测、分析，提出调度控制依据或实施参考方案，辅助给水调度人员及时掌握配水系统实际运行工况，并实施科学调度控制的自动化信息管理系统。