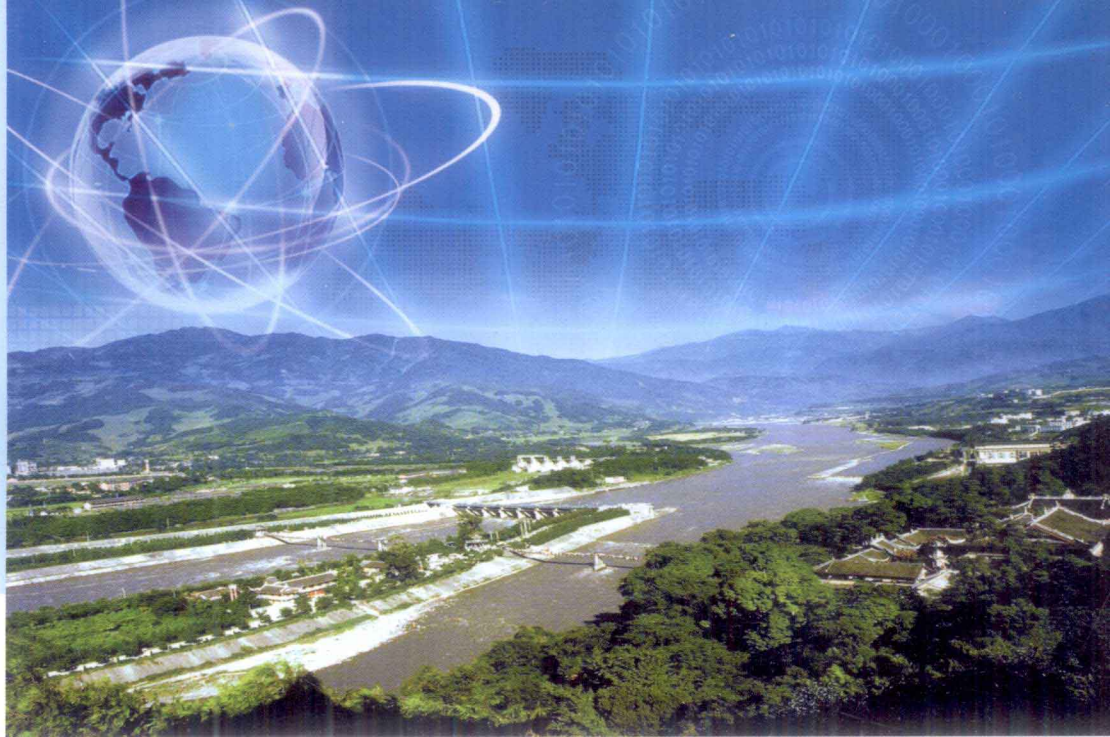




大型灌区信息化建设

技术指南

中国灌溉排水发展中心 编著



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

大型灌区信息化建设

技术指南

中国灌溉排水发展中心 编著



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本书回顾和总结了我国大型灌区信息化建设的发展历程与实践经验,并从技术和管理的角度,对大型灌区信息化建设实施和运行管理等方面的内容进行了系统阐述。主要包括大型灌区信息化建设概况,灌区信息化建设内容,灌区信息化建设实用技术方案,灌区信息化建设规划、可研与初步设计编制,灌区信息化建设管理与运行维护,大型灌区信息化建设案例分析等六方面内容。

本书旨在为全国大型灌区信息化建设提供技术指导和服务,可供灌区管理人员、从事灌区信息化建设的专业技术人员,以及与灌区信息化建设相关的管理人员学习和参考。

图书在版编目(CIP)数据

大型灌区信息化建设技术指南 / 中国灌溉排水发展中心编著. — 北京: 中国水利水电出版社, 2012. 3
ISBN 978-7-5084-9594-1

I. ①大… II. ①中… III. ①灌区—信息技术—研究—中国 IV. ①S274.2-39

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第051644号

书 名	大型灌区信息化建设技术指南
作 者	中国灌溉排水发展中心 编著
出版发行	中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路1号D座 100038) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 68367658 (发行部)
经 售	北京科水图书销售中心(零售) 电话: (010) 88383994、63202643、68545874 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	中国水利水电出版社微机排版中心
印 刷	北京市北中印刷厂
规 格	184mm×260mm 16开本 16.75印张 397千字
版 次	2012年3月第1版 2012年3月第1次印刷
印 数	0001—2000册
定 价	48.00元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社发行部负责调换

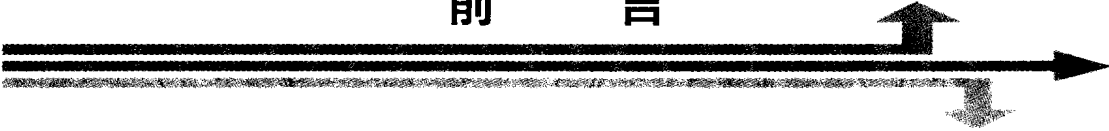
版权所有·侵权必究

《大型灌区信息化建设技术指南》

编写委员会

主 任	王爱国	李仰斌				
副 主 任	李远华	韩振中				
委 员	张绍强	严家适	夏连强	张士伟	党 平	
主 编	张绍强					
副 主 编	陈金水	刘丽艳				
参编人员	陆云扬	古钟璧	党志良	刘子亭	韩雄成	
	徐占国	党 平	李怀清	冯天权	杜秀文	
	李 翊	吉 晔	李铁光			

前言



大型灌区是我国农业和农村经济发展的重要基础设施，是国家粮食安全的基础保障。全国设计灌溉面积在 30 万亩以上的大型灌区有 434 处，现状有效灌溉面积 2.63 亿亩，约占全国耕地面积 14.4%，粮食产量占全国粮食总产量的 26.2%；灌区内农业总产值约占全国农业总产值的 25%；大型灌区每年提供城镇生活和工业用水占全国总量的 14.3%，受益人口 2 亿多。大型灌区在整个国民经济和社会发展中具有举足轻重的战略地位。

国家针对大型灌区长期以来投入严重不足、工程老化失修、用水效率较低的状况，自 1998 年起，实施了大型灌区续建配套与节水改造项目建设，先后投入灌区续建配套与节水改造项目建设资金 413 亿元，使大型灌区骨干工程老化失修的状况得到了有效改善，为充分发挥灌区效益奠定了重要基础。随着灌区“两改一提高”工作的不断推进，利用现代信息技术提高灌溉用水效率和灌区管理水平，已成为大型灌区持续健康发展的迫切要求。为此，水利部于 2002 年 7 月下发了《关于开展大型灌区信息化建设试点工作的通知》（农水灌〔2002〕09 号），正式启动全国大型灌区信息化试点工作。从 2002 年开始，已先后开展了两批共 50 处信息化试点灌区建设。几年来，在水利部、有关省（自治区、直辖市、新疆生产建设兵团）水利厅（局）的指导下，各信息化试点灌区积极组织、努力实践，不同程度地开展了灌区信息化相关内容的建设和应用，并取得了阶段性成效，为进一步推进灌区信息化建设积累了理论与实践经验。

但对于大型灌区整体而言，无论是从信息技术的推广与应用、信息化基础设施建设与管理，还是灌区信息化建设专业技术人才培养等方面来讲，灌区信息化建设还处于起步和发展阶段。因此，全面系统地了解 and 掌握信息技术及其在灌区用水管理中推广应用情况，对促进灌区信息化健康发展是十分必要的。《大型灌区信息化建设技术指南》就是针对这种情况而编写的。

本书回顾和总结了我国大型灌区信息化建设的发展历程与实践经验，并从技术和管理的角度，对大型灌区信息化建设实施和运行管理等方面的内容进行

了系统阐述。主要包括大型灌区信息化建设概况，灌区信息化建设内容，灌区信息化建设实用技术方案，灌区信息化建设规划、可研与初步设计编制，灌区信息化建设管理与运行维护，大型灌区信息化建设案例分析等六方面内容。

本书旨在为全国大型灌区信息化建设提供技术指导和服务，可供灌区管理人员、从事灌区信息化的专业技术人员，以及与灌区信息化建设相关的管理人员学习和参考。

本书各章编写人员为：第1章，张绍强、陈金水、刘丽艳；第2章，陈金水、陆云扬、党平、刘丽艳、刘子亭、韩雄成；第3章，陆云扬、陈金水、韩雄成、刘子亭、徐占国；第4章，古钟璧、党志良；第5章，陆云扬、刘丽艳、张绍强；第6章，陈金水、李怀清、徐占国、冯天权、古钟璧、李翊、杜秀文；附录1，陈金水；附录2，陆云扬；附录3，陈金水、刘子亭、吉晔、李铁光。

本书在编写过程中，许多专家和灌区代表对本书的内容提出了十分有益的意见和建议；四川都江堰、甘肃景泰川及湖北漳河等灌区管理局提供了宝贵的经验和资料；本书还参考和引用了许多国内外署名文章及文献，在此一并致谢。

限于编者水平，书中的疏漏和不当之处，敬请读者批评指正。

编者

2011年12月

目 录

前言

第 1 章 大型灌区信息化建设概况	1
1.1 大型灌区信息化建设需求及发展回顾	1
1.1.1 大型灌区信息化建设需求	1
1.1.2 大型灌区信息化建设发展回顾	1
1.2 大型灌区信息化建设经验做法	2
1.2.1 建立健全保障体系是灌区信息化建设成功与否的重要基础	2
1.2.2 实用可靠的规划设计是灌区信息化的基本保障	3
1.2.3 强化管理与维护是灌区信息化持续发展的根本动力	3
第 2 章 大型灌区信息化建设内容	5
2.1 灌区建设与管理的业务流程	5
2.1.1 灌区建设与管理的业务内容	5
2.1.2 灌区建设与管理业务涉及的信息及其处理	6
2.1.3 基于信息流的灌区业务流程	13
2.2 信息获取	15
2.2.1 灌区信息的分类及特征	15
2.2.2 灌区信息获取的不同方式	17
2.3 信息传输	18
2.3.1 通信系统	18
2.3.2 计算机网络系统	19
2.4 监控系统	20
2.4.1 灌区监控的对象及内容	20
2.4.2 灌区控制系统组成及功能	20
2.4.3 灌区监视系统组成及功能	20
2.4.4 闸门监控系统	21
2.5 信息存储与管理	28
2.5.1 数据组织及表的设计	28
2.5.2 数据部署	32
2.5.3 数据管理的内容	33

2.5.4 数据共享	33
2.5.5 数据库系统的选择	33
2.6 应用软件开发	36
2.6.1 应用软件分类与功能	36
2.6.2 应用软件架构	38
2.6.3 应用软件模块划分	40
2.7 配套设施建设与改造	55
2.7.1 供电设施	55
2.7.2 防雷设施	55
第3章 大型灌区信息化建设实用技术方案	57
3.1 灌区信息系统的总体框架	57
3.1.1 数据结构定义及存储管理技术	57
3.1.2 系统组成及架构	63
3.1.3 应用系统集成模型与技术方案	66
3.2 信息采集技术	70
3.2.1 自动测报系统技术方案	70
3.2.2 传感器的选择与应用	72
3.2.3 水位测量的方法及仪器选择	75
3.2.4 雨量测量的方法及仪器选择	77
3.2.5 明渠流量测量的方法及仪器选择	78
3.2.6 土壤墒情采集方法及仪器选择	79
3.2.7 自动测报系统主要设备选择与应用	80
3.2.8 自动测报系统可靠性保障措施	81
3.3 通信组网技术及系统方案	82
3.3.1 通信组网技术	82
3.3.2 灌区通信组网方案示例	94
3.4 计算机网络技术及系统方案	100
3.4.1 网络拓扑结构	100
3.4.2 局域网络组网技术及方案	101
3.4.3 网络管理与网络安全	103
3.5 监控技术与方案	107
3.5.1 监视监控系统组成原理及作用	107
3.5.2 监视监控系统主要设备的选择与应用	111
3.5.3 监视监控系统信息传输方式的选择	112
3.5.4 监视监控系统可靠性保障措施	112
3.6 信息存储管理技术与方案	115
3.6.1 信息存储管理的设施与技术	115
3.6.2 信息存储管理的实现方法与过程	118

3.7 应用系统开发技术与方案	121
3.7.1 应用系统开发环境与应用	122
3.7.2 应用系统体系结构演化	124
3.7.3 模块详细流程及程序设计技术	127
3.8 辅助设施技术方案	134
3.8.1 供电设施技术方案	134
3.8.2 防雷设施技术方案	134
第4章 大型灌区信息化建设规划、可研与初步设计编制	140
4.1 编制要点	140
4.1.1 高度重视编写工作	140
4.1.2 准确把握核心内涵	140
4.1.3 遵循基本原则	141
4.1.4 科学确定建设内容	141
4.2 规划编制	141
4.2.1 总体要求	141
4.2.2 主要内容和深度要求	142
4.2.3 规划报告格式及编写内容	142
4.3 可研编制	147
4.3.1 总体要求	147
4.3.2 主要内容和深度要求	147
4.3.3 可研报告格式及编写内容	147
4.4 初设编制	152
4.4.1 总体要求	152
4.4.2 主要内容和深度要求	152
4.4.3 初步设计报告格式及编写内容	152
第5章 大型灌区信息化建设管理与运行维护	156
5.1 建设管理	156
5.1.1 项目建设管理	156
5.1.2 招标投标管理	157
5.1.3 施工组织管理	160
5.1.4 质量管理	162
5.1.5 工程监理	168
5.1.6 工程验收	170
5.2 运行维护	175
5.2.1 维护机制	175
5.2.2 规章制度	177
5.2.3 设施管护	180

5.2.4 软件维护	181
5.2.5 人才培养	181
第6章 大型灌区信息化建设案例与分析	183
6.1 景泰川电力提灌区	183
6.1.1 水利工程建设	183
6.1.2 信息化建设历程	184
6.1.3 灌区信息化建设及管理的经验教训	191
6.1.4 突出的技术特点	193
6.1.5 信息化建设的作用和效益	193
6.2 漳河灌区	194
6.2.1 灌区基本情况及特点	195
6.2.2 灌区信息化建设的总体思路和主要内容	196
6.2.3 灌区信息化分期建设过程	197
6.2.4 灌区信息化建设取得的主要经验	202
6.2.5 突出的技术特点	204
6.2.6 灌区信息化建设的效益	206
6.3 都江堰灌区	207
6.3.1 灌区概况	207
6.3.2 灌区信息系统构成与特点	208
6.3.3 经验与启示	218
6.3.4 成果与效益	220
6.3.5 展望	221
附录1 信息化术语	222
附录2 信息化标准与规范	233
附录3 软件及软件工程基本概念	237
参考文献	255

第 1 章 大型灌区信息化建设概况

1.1 大型灌区信息化建设需求及发展回顾

1.1.1 大型灌区信息化建设需求

大型灌区是我国粮食生产和农业规模化经营的重要基地，其粮食产量占全国的 26.2%，农业生产总值占全国的近 25%；大型灌区提供了占全国总量约 1/7 的城镇生活用水和工业用水，受益人口 2 亿多，是我国农业和农村经济增长的重要支撑，同时也是经济社会发展的重要基础设施。因此，大型灌区管理水平与效率的提高是发挥其支撑与保障作用的前提和基础。

由于大型灌区具有工程的分散性、水资源的有限性、水情雨情的变化性、农作物需水的时效性、灌溉供水的动态性等方面的特点，导致灌区水管理工作的复杂性。如果不采用现代管理方法和技术，将难以实现灌区水资源的优化配置和高效利用。因此，为适应我国经济社会的快速发展及农业现代化发展进程，在大型灌区推广应用先进适用的信息技术，提高灌区管理水平与效能已成为新时期灌区建设管理的重要任务之一。

1.1.2 大型灌区信息化建设发展回顾

我国大型灌区无论从工程措施，还是信息化管理措施上讲，都相对落后。一方面，虽然国家从 1998 年起实施了大型灌区续建配套与节水改造项目，部分灌区的工程条件得到了有效改善。但由于灌区长期以来投入严重不足、工程老化失修严重，目前国家投入大型灌区节水改造资金仅为其规划投资的 37.7%，灌区的工程建设标准整体来讲还比较低。另一方面，在 20 世纪 70 年代到 80 年代后期，部分大型灌区开展了自动控制技术方面的研发与应用，如以湖南韶山、河南人民胜利渠等灌区为代表的闸门自动控制系统，以甘肃景电等为代表的泵站自动调度系统，同时部分灌区还开展了自动测报、自动计量等工作；此外，大多灌区都曾建有自己的通讯系统。如：早期很多灌区都建过的专线电话、陕西泾惠渠的无线对讲集群，以及后来宁夏青铜峡灌区的数字微波等。以上研发与应用工作在当时被称做“灌区自动化技术”或“灌区通讯调度技术”，实际上就是早期灌区信息化的雏形。这些技术的应用均在当时对灌区的管理调度发挥了重要作用，有些系统直到现在还应用于灌区的生产管理工作中。

在新的历史发展时期，利用现代技术手段提升灌区管理水平与效能，已成为大型灌区节水改造的重要内容之一。2002 年 7 月，为贯彻落实水利部党组关于大力推进水利信息

化的指示精神，积极稳妥地推动大型灌区信息化建设，结合大型灌区节水改造项目的实施，水利部启动了全国大型灌区信息化建设试点工作，河北省石津灌区等30个灌区被确定为全国大型灌区信息化试点建设单位。2007年10月，在总结第一期大型灌区信息化试点建设经验教训的基础上，水利部启动了“十一五”（第二批）大型灌区信息化建设试点建设，河北石津等36个灌区成为“十一五”期间大型灌区信息化建设试点单位。同时为指导和规范灌区信息化建设试点工作，还下发了《关于开展“十一五”大型灌区信息化建设试点工作的通知》、《“十一五”大型灌区信息化建设指导意见（试点）》、《“十一五”大型灌区信息化建设管理办法（试点）》等文件。

截至2010年底，试点灌区共完成信息化建设投资4.43亿元，建设完成各类信息采集及监控站点4659处；开发基础数据库系统、水情监测管理系统、水情管理系统、工情管理信息系统、水费征收管理系统、大型灌区用水管理系统以及信息服务与办公自动化系统等灌区业务应用系统357个。通过信息化建设，提高了灌区信息采集和加工的准确性以及传输的时效性，灌区管理效能与决策能力得到显著提高，并取得了阶段性试点经验和成效，为大型灌区信息化建设在更大范围内推广应用奠定了一定的工作基础。

1.2 大型灌区信息化建设经验做法

从20世纪80年代开始的灌区计算机应用，到21世纪灌区信息化一期试点和二期试点建设的探索与实践，使大型灌区信息化建设的内容得到不断丰富和提升，并取得显著成效，积累了宝贵经验，这些经验除了用以促进灌区自身信息化的进一步发展外，也可为其它灌区开展信息化建设提供参考和借鉴。

1.2.1 建立健全保障体系是灌区信息化建设成功与否的重要基础

信息化作为一种先进的管理手段，不仅是一场新技术革命，更重要的是一场管理革命。灌区信息化建设系统性很强，不仅涉及新技术应用、人力资源、资金投入、组织保障及相关标准制定等方面，同时还受人们的思想观念、传统管理方式的影响和制约。因此，建立灌区信息化专管机构，配备专职技术人员，同时多层次培养既懂专业知识又掌握信息技术的复合型人才，研究制定灌区信息化建设相关标准，是确保信息化工程建设质量及正常运行和维护管理的前提和保障。大型灌区信息化试点建设工作开展以来，水利部从行业管理的角度出发，先后出台了《大型灌区信息化试点建设指导意见》和《大型灌区信息化试点建设管理办法》；组织研究制定了《大型灌区基础数据库建设指导性技术指南》、开发完成了“基于数据库建设指导性技术标准SQL语言数据库结构生成工具”和“基于大型灌区基础数据库和行业管理数据库的维护系统通用软件平台”；先后培训灌区技术管理人员4000多人次；各信息化试点灌区也成立了信息化专管机构，并配备了专职人员负责灌区信息化建设，为灌区信息化建设得以顺利开展，并取得预期成效奠定了必要的基础。

1.2.2 实用可靠的规划设计是灌区信息化的基本保障

目前,大型灌区信息化建设还存在基础设施薄弱、建设经费投入不足、信息化人才匮乏等问题,加之灌区所处地理位置、灌区类型及环境条件差异较大,因此,“先进适用、经济可靠”是开展灌区信息化建设的基本原则。在试点灌区信息化建设过程中,大部分灌区都依照这一原则进行灌区信息化建设总体规划,编制设计方案,为灌区信息化建设有效开展提供了科学依据。

1.2.2.1 从灌区实际出发,把好规划设计关

系统地规划和设计关系到灌区信息化建设的成败。大型灌区因其所处地理环境、引水方式及承担的任务等的不同,其业务内容、管理模式也不尽相同,甚至差异很大,如南方灌区与北方灌区在水资源利用和调度管理方式上就有很大的差别。另外,在信息技术的应用方面,多数灌区从领导到职工均比较陌生,专业人才更是匮乏。经过两期的试点建设,多数灌区都认识到不能盲目照搬其它灌区或其它行业的做法,应针对灌区自身特点与管理需求搞好灌区信息系统规划设计,统筹考虑灌区管理需求与实现的可能,科学合理地确定灌区信息化建设的目标任务、建设原则及总体布局,做好顶层设计、统一技术架构,强化资源整合、促进信息共享。同时,应选择有资质、有经验的机构承担灌区信息系统的规划和设计,确保规划设计方案能真正成为灌区信息化建设的指导性文件。

1.2.2.2 从建后维护管理出发,把好技术方案编制和设备选择关

技术方案主要是明确实现规划任务目标的方法和途径。在编制技术方案时应统筹灌区生产实际需求、资金投入能力、运行管理与维护费用及技术先进性等因素,力求使信息系统的技术方案先进可靠、经济合理。实践证明,采用成熟的信息技术才能保证信息化建设成果的实用性。如经过一期和二期试点建设,试点灌区通信系统建设基本遵循公网优先的准则,以节省投资,减轻信息系统维护工作量;对于水情采集要根据渠道的泥沙含量、是否冰冻区、温度变幅、安装条件等因素选择适合的传感器;软件应该根据灌区管理工作的实际需要,分清主次,有序地开发等。在编制技术方案时,应注重方案实施后运行的可靠性、维护管理的方便性及运行维护管理费的经济性。由于灌区信息系统的运行和维护需要发生一定的费用,只有有效落实该项费用才能保证信息系统建成后能够长期有效运行。因此,在编制技术方案时,若因运行维护费用过大导致灌区难以负担,则需要重新进行需求分析,调整阶段目标、相关建设内容或技术实现的方法和途径,以确保信息系统的经济效益,减少不必要的投入,优化投入产出关系。如灌区信息涉及的种类多,信息量大,应具体分析信息的实时性和重要性,对于实时性和重要性强的信息应优先考虑进行自动采集,实时性和重要性一般的信息仍可继续沿用以往的人工观测方式采集信息。总之,进行灌区信息化建设是为了促进灌区续建配套与节水改造工程效益的充分发挥,而不是让灌区增加新的经济负担。

1.2.3 强化管理与维护是灌区信息化持续发展的根本动力

灌区信息化建设的总体目标就是促进灌区水资源的合理配置和高效利用,提高工程建设与管理水平。因此,为确保灌区信息管理系统建成后能真正发挥作用,首先应及时建立

相关管理制度和操作规程，使信息管理系统的应用做到制度化和规范化；其次是落实运行维护经费，强化日常管理，使灌区信息管理系统建得成、用得好、长受益；第三是随着灌区应用需求的增加和信息技术的不断发展，应及时对已建系统进行升级完善，真正使管理成为建设的延伸；第四应建立专业运行维护队伍，充实人员力量，完善运行维护手段，确保信息系统安全稳定运行和长期发挥效益。

第2章 大型灌区信息化建设内容

本章主要从灌区建设与管理的业务流程入手，分析灌区管理信息的组成、类型，以及信息流（数据流）的输入输出和处理过程，并在此基础上全面、概括地描述灌区信息化建设的模型与架构、功能划分与集成方式、数据组织、分布和共享机制等。以此为依据，分节详细介绍信息采集、通信、计算机网络、监控系统、信息存储与管理、应用系统等功能的具体内容。

2.1 灌区建设与管理的业务流程

信息化建设只是一种手段，即运用信息技术达到提高灌区管理的效率和效能的目的。因此，满足需求是灌区信息化建设的首要任务，也是成败的关键。要明确灌区对信息化建设的要求，首先应分析灌区建设和管理的业务内容，以及这些业务的处理流程，在此基础上借助信息技术进行优化，最终实现灌区信息化管理。

2.1.1 灌区建设与管理的业务内容

灌区的业务内容决定了信息化建设的内容，并直接影响信息化技术方案的比选与确定。灌区业务内容主要包括建设管理、运行管理和事务管理三个方面。

2.1.1.1 建设管理

现阶段，我国大型灌区建设管理主要涉及五个方面内容，即灌区续建配套与节水改造项目规划、投资计划下达及招投标、已建和在建工程管理、工程改造和项目批复文件管理。从信息化角度分析，这五个方面的工作均涉及与之有关的信息获取、查询和管理的工作。

2.1.1.2 运行管理

灌区运行管理涉及的业务内容主要是与灌溉（有的灌区还涉及工业、生活、发电、生态、供水和防汛）水资源调配有关的水情、工情等监测信息和建筑物运行等信息的获取、存储、管理和运用（水资源调配方案决策、计划制定和水利工程建设实施等）。

2.1.1.3 事务管理

灌区的事务管理主要分为与水资源调配有关的业务管理和涉及办公行政事务的政务管理两个方面。灌区的业务管理一般受当地水利局或省（自治区、直辖市）水利厅直接领导，由灌区管理局（处）直接负责。灌区管理局（处）下设管理处（所、段）、管理所（站）等，具体负责各渠系、渠段，以及相应建筑物的维护管理，水资源调配方案的制订和执行等。

1. 灌溉水资源调配业务管理

灌区最主要的业务管理职责和任务就是灌溉水资源的调配。灌溉水资源调配包括以下过程,即根据用水计划制定配水计划,配水计划经水量平衡后得到切合实际的配置方案,最后建立各分水建筑物的各时段过流控制过程。

灌区用水坚持以农业灌溉为主,兼顾工业和城镇生活用水。发电服从灌溉、用水服从安全,实行计划用水、科学用水、节约用水的原则。

2. 电子政务管理

办公政务管理建设的最终目的是实现灌区日常事务管理自动化,同时为领导决策和机关工作人员日常工作提供信息服务,提高办公效率,减轻工作负担,节约办公经费,从而实现办公无纸化、资源信息化、决策科学化。

3. 公众服务

大型灌区是我国农业经济的基础设施,也是一个信息密集型行业。灌区水管理信息包括水雨情信息、汛旱灾情信息、水量水质信息、水环境信息、水工程信息等。信息及知识越来越成为水资源生产活动的基本资源和发展动力,信息和技术咨询服务越来越成为整个灌区水资源结构的基础产业之一。

灌区公众服务系统采用 WWW 服务形式。主要通过信息网站实现信息的发布和提供公众服务。近几年,水利系统已建设了近百个信息网站,为水利宣传、政务公开、提高办公效率、为公众服务起到了很大的促进作用。而大型灌区目前还未建设基于 WWW 的服务系统,为了信息交流和为用水户服务,有必要在灌区信息化建设中充分考虑公众服务系统的建设,使灌区信息真正进入互联网世界。

2.1.2 灌区建设与管理业务涉及的信息及其处理

灌区建设与管理业务涉及的信息是从其业务工作中抽象归纳出来的,针对这些信息的处理过程就是信息化管理的过程。

2.1.2.1 涉及信息

与灌区有关的信息基本上可分为数字、文字、图形、图像、视频和音频六种。

按照信息在灌区灌溉用水管理、工程建设维护管理、工程运行监控管理、日常行政事务管理中的作用,灌区的信息可以进一步具体地分为五类,如图 2.1-1 所示。

1. 基础数据

灌区基础数据指那些用来描述灌区基本情况,信息更新周期比较长的资料,又可以分为灌排信息、用水户信息和灌区管理信息三方面的数据。

2. 实时数据

灌区实时数据指那些在灌区运行过程中,为了用水管理和设施管理的需要而监测得到的实时数据,包括灌区气象数据、实时水雨情(包括雨情、水源水情、渠道水情、闸坝水情、田间水情等)、土壤墒情及地下水位监测数据、水质、作物生长状况、实时工险情,以及闸、泵的控制数据(启/闭、开/停,以及开度指令等)。

3. 多媒体数据

灌区多媒体数据包括灌区管理所需要的不同种类的数字视频、数字图形、图像、数字

音频等数据。

4. 超文本数据

灌区超文本数据为表现、展示灌区管理运行现状的各种超文本数据，包括与灌区管理有关的法律法规、业务规范规程规定、灌区主要工程的调度规则和调度方案、灌区通报简报等新闻发布内容以及有关的经验总结等数据。

5. 空间基础数据

灌区空间基础数据指与灌区空间数据有关的基础地图类数据。灌区所有的数据几乎都具有空间信息的属性，但不是所有的这些数据都是空间基础数据，只有当有较多其它的空间信息需要依赖某一空间数据定义时，该空间数据才成为空间基础数据。这些数据包括遥感影像图、灌区电子地图等。

图 2.1-1 中所列的各类数据均包括历史数据。随着时间的推移，积累的数据会越来越多，这些数据对灌区建设与管理是非常宝贵的资源和财富，因此，无论是存储管理还是应用上，都要落实安全、有效的措施。

灌区涉及的信息很多，在灌区信息化建设过程中，这些信息都需要以适当的方式进行采集并数字化。例如，用水户的社会经济资料需要通过相应的统计部门收集并以表格的形式录入计算机的数据库中完成数字化；灌区工程的竣工图需要拍照或扫描制成数字图形或图像；渠道实时水情的采集需要建设一套水情自动遥测系统，通过水位传感器、遥测终端和通信系统将它传输到水情监测中心；灌区植被覆盖信息的采集除了传统的实地调查方法外，还可以采用遥感技术实现。

灌区工程竣工图需要拍照或扫描制成数字图形或图像；渠道实时水情的采集需要建设一套水情自动遥测系统，通过水位传感器、遥测终端和通信系统将它传输到水情监测中心；灌区植被覆盖信息的采集除了传统的实地调查方法外，还可以采用遥感技术实现。

2.1.2.2 信息处理过程

1. 工程建设信息处理

(1) 信息获取。工程建设数据主要分为历史数据和进度数据两类。历史数据包括已建成工程的立项、批复、竣工验收等国家级、省（自治区、直辖市）级文件，以及设计、施工、竣工等的数据、文本及图纸资料。这些文件和资料需要通过信息技术手段成批输入并存储到计算机中，可以采取先近后远、逐步输入的方式。进度数据则是针对在建工程，紧密依附于具体工程实施的时间进度，随时输入保存，并供查询分析和应用。无论是历史数据还是进度数据的获取，都应该提供两种方式，一是把数据提交到灌区数据中心，集中输

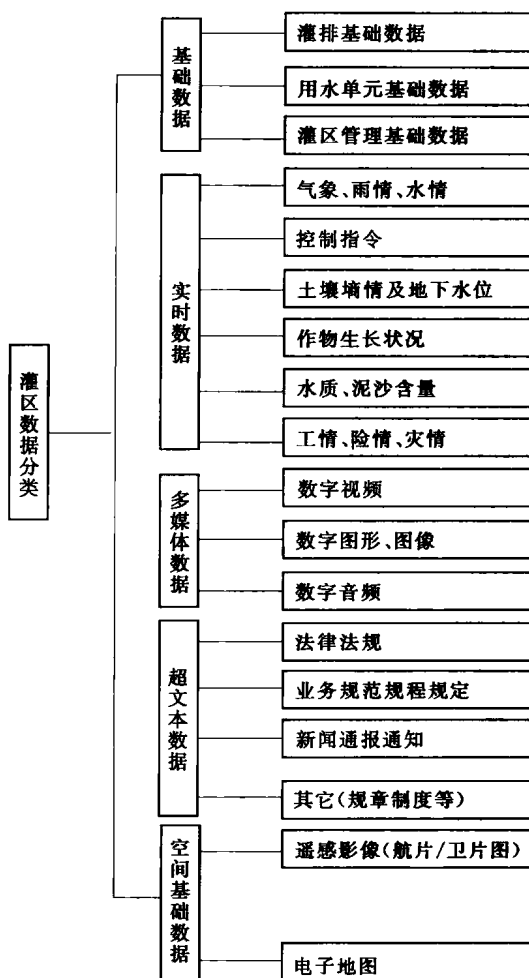


图 2.1-1 灌区数据分类