



● 扎西普顿 编著

水利水电工程设计常用计算 Excel应用程序集（水利大算盘）

SHUILI SHUIDIAN GONGCHENG SHEJI CHANGYONG JISUAN
EXCEL YINGYONG CHENGXUJI
(SHUILI DASUANPAN)



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn



水利水电工程设计常用计算 Excel应用程序集（水利大算盘）

● 扎西普顿 编著



中国水利水电出版社

www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本书比较全面地介绍了水利水电工程设计中常用的计算,并用 Office Excel 2007 编写了计算程序集。书中收集了 300 多个现行规范计算公式,详细介绍了其功能、使用范围及计算方法。每个章节均采用“概述和功能+计算公式+程序输入输出说明+算例”的编写结构,方便读者使用,又对日常工作中遇到的枯燥烦琐的计算予以快速解决的办法。书中提供了大量的“算例”,帮助读者将理论和实践相结合。每一个计算程序均以“输入+输出+重要提示”的编写结构,介绍程序使用方法和计算步骤,使用简单,有利于提高设计质量及设计效率。

本书主要针对水利水电工程专业人员在实际工作中使用。本书内容较为丰富,实用性较强,计算程序更有实用价值,可供水利水电工程专业及其他相关专业设计人员在工作中参考使用,也可以作为水利水电行业和其他相关行业从业人员的培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

水利水电工程设计常用计算Excel应用程序集:水利大算盘/扎西普顿编著. —北京:中国水利水电出版社, 2011.7

ISBN 978-7-5084-8824-0

I. ①水… II. ①扎… III. ①表处理软件, Excel—应用—水利水电工程—水工设计 IV. ①TV222

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第139017号

书 名	水利水电工程设计常用计算 Excel 应用程序集(水利大算盘)
作 者	扎西普顿 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 (营销中心)
经 售	北京科水图书销售中心(零售) 电话: (010) 88383994、63202643 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	北京时代澄宇科技有限公司
印 刷	北京瑞斯通印务发展有限公司
规 格	184mm×260mm 16开本 12.25印张 290千字
版 次	2011年7月第1版 2011年7月第1次印刷
印 数	0001—3000册
定 价	30.00元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社营销中心负责调换

版权所有·侵权必究

计算程序集简介

1. 主要特点

(1) 《水利水电工程设计常用计算 Excel 应用程序集 (水利大算盘)》中收集了 300 多个水利水电工程设计常用计算的现行规范理论公式和经验公式, 内容较为丰富, 实用性强。

(2) 根据每个工程的特点、功能不同, 程序编写章节分明, 内容直观、使用方便。每个计算公式的功能、作用和使用范围论述详细, 详细介绍程序计算方法和步骤, 并提供了大量的“算例应用”, 帮助使用者将计算程序功能和实战应用结合起来。

(3) 计算中的很多变量参数, 根据每个工程及建筑物的等级标准、功能和特点等不同而不同, 为提高工作效率和使用方便, 在所有变量参数的单元格“批注”内有详细的使用说明和规范参数的提供, 使用者直接可以从单元格“批注”中选择使用即可。

(4) 为程序安全、可靠地使用, 除了变量参数以外的程序计算数据、程序辅助数据和文字说明等所有的信息设置了安全加密保护, 避免使用过程中, 因误操作而程序的损坏。

(5) 本计算程序用以电脑应用软件 Office Excel 2007 来编写, 使用中只要输入有关已知的参数数据, 就能迅速准确计算结果。具有使用方便、计算简捷快速、节省时间、准确性高、通用性较强等特点。

(6) 本计算程序集主要特点是针对实际工作中使用, 工作中经常遇到的一些枯燥烦琐的水力计算, 帮助轻松解决、准确计算, 成为能够及时解决问题的好帮手。

2. 软件环境

Win98/me/NT/2000/XP 等版本。

Microsoft Office Excel 2007。

3. 硬件环境 (最低要求)

IBMPC/XT 及其兼容机。

CPU 500Hz。

内存 256MB。

硬盘 1.5GB

显示器分辨率 1024×768。

4. 程序安装

本应用程序集的编写和设计平台为 Office Excel 2007, 计算应用程序集的运行对计算机软硬件系统的要求不高, 只要能够运行 Office Excel 2007 的 PC 机即可, 安装步骤如下。

(1) 首先安装 Office Excel 2007 应用软件。

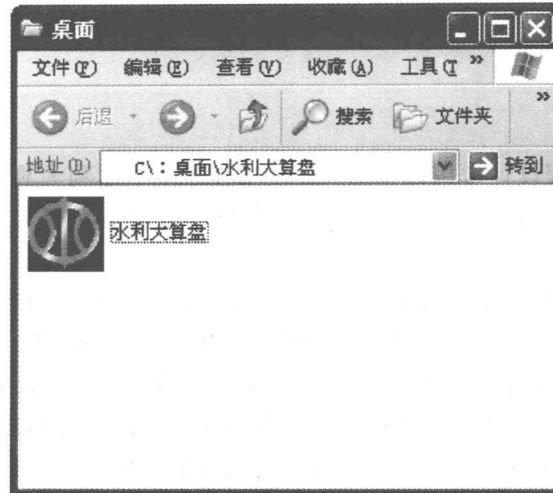
(2) 安装本计算应用程序集 (水利大算盘)。

(3) 插入计算应用程序集配套的加密狗 (没有插入加密狗的情况下, 本程序不能运行)。

(4) 打开计算应用程序集, 即可使用。

5. 程序界面

(1) 水利大算盘文件夹。



(2) 计算程序文件。



(3) 程序计算界面（代表性）。

溢流量水力计算程序									
输入区					输出区				
宽 顶 堰 水 力 计 算									
淹没系数	侧收缩系数	流量系数	闸孔孔数 (个)	重力加速度 (m/s^2)	堰前水头 (m)	单闸闸孔净宽 (m)	过堰流量(m^3/s)		
1.000	1.0	0.385	1	9.81	2.300	6.044	自由溢流	淹没溢流	
							30.00	30.00	
开 敞 式 WES 实 用 堰 水 力 计 算									
淹没系数	侧收缩系数	流量系数	重力加速度 (m/s^2)		堰前水头 (m)	闸孔总净宽 (m)	行近流态影响 系数C	过堰流量 (m^3/s)	
0.600	1.000	0.385	9.81		2.300	6.044	1.00	18.00	
带 胸 墙 孔 口 WES 实 用 堰 水 力 计 算									
流量系数	重力加速度 (m/s^2)		堰前水头 (m)	孔口总净宽 (m)		孔口高度 (m)	过堰流量 (m^3/s)		
0.385	9.81		2.300	6.044		2.300	30.00		
带 胸 墙 孔 口 式 平 底 闸 堰 水 力 计 算									
流量系数	重力加速度 (m/s^2)		堰前水头 (m)	孔口总净宽 (m)		孔口高度 (m)	过堰流量 (m^3/s)		
0.385	9.81		2.300	6.040		2.000	9.42		
闸 壁 堰 水 力 计 算									
堰 高 (m)	堰 宽 (m)	堰顶以上作用水头 (m)			流量系数	重力加速度 (m/s^2)		溢流堰流量 (m^3/s)	
2.000	4.000	0.600			0.419	9.81		2.63	

6. 操作指南

(1) 本计算程序操作平台为 Excel 2007, 使用操作简单, 只要输入已知基本变量参数, 程序自动计算结果。

(2) 为使用方便、直观, 程序编写和设计时, 程序大体布置分“输入区”和“输出区”, “输入区”内输入已知基本变量参数, “输出区”内得出计算结果。

(3) 计算程序集自带计算步骤和使用说明, 使用中, 只要按计算步骤和使用说明操作, 得出正确的计算结果。

(4) 本计算程序借用 Excel 2007 的强大功能, 部分计算程序判断能否满足规范要求和设计要求, 若不满足, 需重新调整不符合规范的变量参数或不符合设计要求的变量参数, 直至满足为止。

(5) 由于水力计算的特点, 部分计算不能一次计算后得出正确结果, 而需要几次试算后得出正确结果, 此时应按试算要求进行操作。

(6) Excel 2007 对小数点很敏感, 一般“计算值”和“试算值”等于或约等于时, 即可以输出计算结果。

(7) 计算完毕后, 可以保存此次计算的结果, 也可以打印输出计算结果。

前言

编写《水利水电工程设计常用计算 Excel 应用程序集（水利大算盘）》一书的目的，是给西藏地区和其他地区的广大水利水电工程战线上的同行们提供一个实实在在的方便与捷径，并应成为能够及时解决问题的好帮手。本书的编写使作者实现贡献给西藏水利事业发展的梦想，也是给西藏自治区水利规划勘测设计研究院成立十周年的一份礼物。

水是人类生活和生产中不可缺少的自然资源之一。“水力计算”的任务是根据国民经济建设的需要，综合考虑上、下游和各部门的要求，全面规划，合理安排，研究流域水资源的规划，开发利用和综合治理，通过一定的工程措施、调节自然径流，以兴利和减免灾害的作用。

水力计算涉及面较广，内容甚为丰富。本书中收集了很多水利水电工程设计上常用的计算，以电脑应用软件 Office Excel 2007 为平台，整合了水利水电工程目前成熟的计算理论资源，旨在为广大水利水电战线上的技术工作者提供一个实实在在的方便与捷径，希望成为及时帮助解决问题的好帮手。

本书编制过程中，凡相关规范有规定的，全部按有关最新规范规定编制，对尚未有规定的，以有关手册和教材为编制依据。为了能够更简捷、方便、快速地利用各水力计算的 Office Excel 2007 应用程序，根据不同工程的特点和功能，编写结构上共安排了六章。第一章为“灌区灌溉工程计算程序”；第二章为“输水渠道工程计算程序”；第三章为“防洪堤防工程计算程序”；第四章为“水力发电工程计算程序”；第五章为“水库蓄水工程计算程序”；第六章为“水工建筑物水力计算程序”。

向给予编写此书以鼓励和支持的领导、水利前辈、同行一并致以衷心的感谢！

由于作者水平所限，再加上时间紧凑，书中错误和缺点在所难免，希望各界读者和同行不吝指教，以便再版修改。作者联系电话：13989005689，邮箱地址：ZXPD127@163.com.

作者



2011 年 2 月 西藏拉萨

目 录

计算程序集简介

前言

绪论	1
第一节 西藏水利概况	1
第二节 计算程序集主要特点	5
第三节 简单认识 Excel 2007	6
第一章 灌区灌溉工程计算程序	7
第一节 引水灌溉灌水模数计算	7
第二节 灌溉引水流量计算	8
第三节 灌区渠首水位计算	10
第四节 提水灌溉设计流量计算	11
第五节 提灌站压力管道水力计算	12
第六节 水泵设计扬程计算	13
第七节 水泵安装高程计算	16
第八节 水泵总功率、效率以及比速计算	18
第九节 站用主变压器容量计算	20
第二章 输水渠道工程计算程序	22
第一节 进水闸合理的引水角度计算	22
第二节 明渠水力计算	23
第三节 临界不冲流速计算	25
第四节 不淤流速计算	26
第五节 临界水深计算	27
第六节 水力最佳断面计算	28
第七节 最佳实用经济断面计算	30
第八节 渗漏损失量计算	31
第九节 渠道侧墙稳定分析计算	33
第十节 复式断面渠道水力计算	38
第十一节 U形断面渠道水力计算	40
第十二节 钢筋总量及含筋率计算	41
第十三节 渠道纵断面设计计算	43

第三章	防洪堤防工程计算程序	47
第一节	河道流量估算	47
第二节	河道治导线宽度计算	47
第三节	堤防河道水面线推求计算	48
第四节	超高和堤顶高程计算	50
第五节	堤身护坡厚度计算	52
第六节	堤基冲刷深度计算	53
第七节	丁坝设计计算	57
第四章	水力发电工程计算程序	58
第一节	水电站水能计算	58
第二节	装机容量的计算与选择	59
第三节	管道直径和管壁厚度计算	63
第四节	管道进口的最小淹没水深计算	64
第五节	通气管面积(直径)计算	65
第六节	压力管道水锤压力计算	66
第七节	压力管道水头损失计算	68
第八节	压力管道临界外压计算	70
第九节	架空输电线路导线截面计算	70
第十节	主变压器总容量计算	72
第十一节	负荷预测	73
第五章	水库蓄水工程计算程序	76
第一节	洪峰流量和洪水总量计算	76
第二节	水库淤积库容估算	77
第三节	水库年运用调节计算	78
第四节	土石坝坝顶超高计算	81
第五节	土石坝外轮廓尺寸计算	82
第六节	大坝护坡厚度计算	84
第七节	坝基悬挂帷幕深度计算	85
第八节	水库库容计算	86
第九节	平面闸门的启闭力计算	87
第十节	水库调洪计算(演算)	89
第六章	水工建筑物水力计算程序	95
第一节	水闸水力计算	95
第二节	溢流堰水力计算	97
第三节	正槽式溢洪道泄槽水力计算	99
第四节	消力池和海漫水力计算	101
第五节	陡坡水力计算	104

第六节 跌水水力计算	108
第七节 引水渡槽水力计算	112
第八节 倒虹吸管水力计算	117
第九节 桥孔水力计算	121
第十节 隧洞水力计算	123
第十一节 涵洞水力计算	125
第十二节 侧堰水力计算	126
附录一 有关术语解释	129
附录二 水利水电工程设计阶段、等级划分和防洪标准	137
附录三 水利水电工程初步设计报告编制规程	143
附录四 水利水电工程常用单位及其换算表	181
附录五 钢筋构造规定及指标	183
参考文献	184
后记	185



第一节 西藏水利概况

一、基本概况

西藏自治区（以下简称西藏）地处我国西南边疆，是经济欠发达边疆少数民族地区，全区总面积 120 多万 km^2 ，约占全国国土面积的 $1/8$ 。北与新疆维吾尔自治区、青海省毗邻，东隔金沙江与四川省相依，东南部和云南省相连，西部和南部与印度、尼泊尔、不丹、缅甸等国以及克什米尔地区接壤，边境线长约 4000km。西藏是世界上海拔最高、形成时间最晚的巨大高原，平均海拔在 4000m 以上。

西藏行政区划辖 1 个地级市、6 个地区，共 73 个县（市、区）。地级市为拉萨市，6 个地区分别为昌都地区、山南地区、日喀则地区、那曲地区、阿里地区和林芝地区。全区以农业为主，耕地总面积 554 万亩，有效灌溉面积为 250 万亩。主要农作物有青稞、小麦、豆类和油菜等。西藏的草场面积很大，共有牧草地 10 亿亩以上，其中已利用草地面积为 6 亿亩；木材蓄积量仅次于东北，居全国第二位。全区总人口 287.08 万人，GDP 为 395.91 亿元，人均 GDP 为 13791 元。第一、第二、第三产业所占比重分别为 15.3%、29.2%、55.5%。农牧民人均纯收入为 3176 元。

西藏高原复杂多样的地形地貌，形成了独特的高原气候。除呈现西北严寒干燥、东南温暖湿润的总趋势外，还有多样的区域气候和明显的垂直气候带。其主要特点是空气稀薄、含氧量少；光照充足、辐射强烈；气温较低、年温差小；干湿分明。

全区年平均气温 4.2°C ，极端最低气温 -41.2°C （那曲地区），极端最高气温 33.8°C （墨脱县），大部分地区 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温不足 1500°C ，比东部同纬度地区低 2000°C 以上。由于地势和纬度的影响，各地温度条件差异很大。藏东南山地特别是喜马拉雅山南侧低谷是全区最温暖地域，月平均气温一般在 10°C 左右，年均气温超过 15°C ， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 $4700 \sim 5100^{\circ}\text{C}$ ，无霜期 270d 以上；雅鲁藏布江中游谷地，气温较温和，年均气温 $5 \sim 8^{\circ}\text{C}$ ， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温约 2000°C ，无霜期 120~150d；其他大部分高原地区为亚寒带气候，几乎全年都有霜冻。气温年变化小、日变化大。

降水主要受控于来自印度洋的西南季风，加上地形高度与山脉走向的影响，降水地区分布极不均匀，全区降水量从东南至西北逐渐减少。藏北高原一般在 200mm 以下，阿里地区最小，班公错以北的地区年降水量小于 50mm。藏南谷地降水量自西向东递增，波密地区高达 2000mm 以上，藏东南靠近边境地区，年降水量超过 4500mm。降水量年内分配不均匀，雨季、旱季非常明显，6~9 月降水量约占全年降水量的 90%，多夜雨。



全区河川径流的主要补给来源为降水,此外还有冰雪融水和地下水,西部、北部河流以地下水补给为主;中部和东南部河流以降水补给为主;帕隆藏布以及喜马拉雅山南麓的一些河流以冰雪融水补给为主;东部河流为混合补给类型,中小河流多为降水补给。

径流地区分布不均。年径流深分布由东南向西北呈递减趋势。藏东南中印边界东段一带径流深高达4000mm以上,为我国径流深高值区;雅鲁藏布江奴下水文站至国境间年径流深可达2000mm;而藏西和藏北年径流深小于40mm。藏南诸河降水量大,年径流深1500~4000mm,怒江、澜沧江、金沙江年径流深较小,一般在200~300mm之间。藏北羌塘内陆河流域降水量少,蒸发强度大,地势相对平坦,土壤颗粒较粗,降水量大多消耗于蒸发,年径流深大体由南向北减少,即由羌塘内陆湖区东南部的200mm左右,减少到高原西北部的10mm左右,是全区径流深最小的地区。

二、资源现状

1. 水资源、水能资源

西藏江河纵横,湖泊密布,拥有丰富的水资源和巨大的开发潜力。西藏是我国河流最多的省区之一。在西藏境内流域面积大于10000km²的河流有20余条,大于2000km²的河流有100条以上,大于100km²的河流数以千计。亚洲著名的长江、布拉马普特拉河、恒河、湄公河、萨尔温江、印度河和伊洛瓦底江等河流都流经或源于西藏。

西藏多年平均降水总量为6876亿m³,相应年平均降水深度572mm。多年平均地表径流总量为4482亿m³,地下水年径流量1107.3亿m³,冰川储量约3000亿m³。主要河流雅鲁藏布江、怒江、澜沧江径流量分别为1661亿m³、386亿m³、116亿m³。全区水能资源理论蕴藏量为2.01亿kW,占全国30%,居全国首位。可开发的水能资源量为1.1亿kW,占全国可开发水能资源的20.3%。西藏目前水资源开发利用不足1%,约为全国平均水平的1/25。

2. 矿产资源

全区矿产资源蕴藏丰富,但开发程度低,开发潜力大。已发现各矿床、矿点2000多处,矿产101种。已查明资源储量的矿产41种,其中资源储量居全国前十位的有铬、铜、火山灰、菱镁矿、云母、硼、砷、泥炭、钼。具有重要经济意义和开发价值、在全国占优势的矿种有铬、铜、釉硼为主的矿产以及地热等。西藏的工业经历了一个从无到有的发展过程,逐渐建成了一批涵盖能源、建材、采矿、食品、制药等行业的中小型工业企业。

3. 动植物资源

西藏是世界上高海拔地区生物多样性最为丰富的地区。有高等植物6400多种,数量居全国第三位,保存有许多国家重点保护的珍稀生物物种。全区森林活立木蓄积量22.9亿m³,居全国第一位;森林面积1389.61万hm²,居全国第五位;湿地面积600多万hm²,占全区国土面积的4.9%,名列全国之首,90%以上的湿地生态系统仍为原生状态,人为活动破坏较小。全区共有脊椎动物795种,种类列全国第三位;大中型野生动物数量居全国第一位,其中藏羚羊约占世界种群的80%以上,黑颈鹤约占世界种群的80%。藏羚羊、野牦牛、老虎、雪豹、麝、金钱豹、黑颈鹤等125种被列为国家重点保护动物,占全国重点野生保护动物的1/3以上。

三、队伍建设

西藏自治区水利厅是在2000年5月建立的,1997年以前仅是一个县级单位。那时候,水

水利局管理的项目主要是一些小农水项目,而且只侧重技术管理,每年管理的资金量只有几百万元。由于各地市及以下几乎没有水利部门,使得水利局能够管理的水利工作人员也很少。而今,水利系统每年都要面临数百个建设项目的规划、前期立项、建设、验收、后续管理等大量工作,每年管理的资金量超过 10 亿元。进入“十五”以来,7 个地市相继成立了水利局,全区 73 个县(市、区)绝大多数相继成立了水利(水电)局。1999 年,组建了西藏自治区水利规划勘测设计研究院,虽然目前是全国省级设计院中唯一的乙级院,但也填补了西藏水利历史的空白。西藏水利系统干部职工总人数由过去的几百人,达到目前的 3000 余人。

事业要发展,队伍是基础。改革开放 30 年来,人才队伍建设一直是西藏水利工作的头等大事。各届领导班子始终把人才队伍建设,摆在水利事业发展的首要位置,把培养人才作为发展之基,用好人才作为发展之本,纳入到整个水利发展战略之中进行统筹考虑,大力实施“人才兴水”战略,创新人才工作机制,加强人才培养。本地人才严重不足的实际,进入 21 世纪以来,西藏水利部门坚持“不求为我所有,但求为我所用”的思想,广开招贤渠道,通过对口援助、社会招聘、返聘老专家等多种方式吸引高水平人才。随着水利事业的快速发展进步,一支用“老西藏”精神武装起来的,政治可靠、吃苦在前、享受在后、作风扎实、业务熟练、能打硬仗的水利队伍也逐步成长起来,初步建立起了一支专业齐全、结构基本合理的水利队伍,特别是通过近年来大规模水利建设的锤炼,队伍的综合能力和素质得到了大幅提升。

改革开放 30 年来,西藏水利事业取得如此辉煌的成绩,离不开党和国家的关怀,得益于水利部等国家有关部委的大力支持,得益于各对口援藏单位的无私援助,得益于社会方方面面的支持。西藏水利人才十分缺乏,与西藏大开发和西藏经济发展对水利的要求不相适应,为了帮助西藏水利加快发展,自 1991 年起水利部派出第一批援藏工作组以来,现已连续向西藏派驻援藏工作组十期,这些援藏工作组有效地缓解了西藏水利人才不足的矛盾,改善了水利干部队伍结构,促进了西藏水利前期工作、建设管理水平的提高,为西藏水利大规模建设提供了重要的技术支撑。

四、项目建设

西藏水利发展的基本思路是坚持全面规划、统筹兼顾、标本兼治、综合治理的原则,实行兴利除害结合、开源节流并重、防汛抗旱并举。要充分考虑西藏地区的经济发展需求和生产力发展水平,正确处理开发与保护、建设与管理、近期与远期的关系;要因地制宜,充分考虑建设项目的经济效益;以续建、配套为重点巩固完善现有工程措施,随着当地经济水平的发展和群众生活水平的提高,加快水源工程和人畜饮水工程建设,改善群众生产生活用水,改善当地的生态环境;坚持工程措施与非工程措施相结合,认真做好西藏地区水利建设规划和前期工作,搞好水文基础工作,为西藏水利发展打好基础;在进一步加强水利工程建设的同时,以提高西藏地区技术水平,提高西藏水利人才建设为重点,大力加强非工程措施和能力建设。

长期以来,党中央亲切关怀西藏水利,水利部十分关心、高度重视西藏水利工作,给予西藏水利以特殊的优惠政策和投资倾斜,特别是进入“十五”以后,水利部认真贯彻中央第四次西藏工作座谈会精神,进一步加大对西藏水利的支持,水利投资大幅度增大,水利人才和技术援藏不断深入,使西藏水利事业进入了发展的快车道,使西藏的水利建设取



得了巨大成就。截至目前,全区建成各类大小水渠 2.2 万余条,农田有效灌溉面积达 200 多万亩;建成大小水库 50 座,总库容约 11 亿 m^3 ,塘坝 5100 座,总蓄水量 1100 万 m^3 ;建成重要堤防近 400km;解决了 50 万人、300 多万头(只)牲畜的饮水困难,建设成农村小水电站 700 多座,装机 7.3 万 kW,乡村通电率近 35%。

发展小水电是解决西藏广大农牧区用电问题的基本途径。“十五”以来,在水利部的大力支持下,西藏通过实施“光明工程”、“乡乡通工程”、“边境水电工程”、“送电到乡工程”和“第三期农村电网工程”等,解决了数多乡(镇)村的用电问题。

西藏的粮食主产区大多处于干旱半干旱地带,是典型的灌溉型农业。改善农牧业生产条件的关键是加快灌区建设,提高灌溉水平,加快实施重点灌溉工程和农田水利基本建设。年楚河流域、拉萨河流域、雅砻河流域是西藏最主要的粮食生产基地,提高这些地区的水利化程度是确保全区粮食丰收的关键。在自治区历届党委、政府的高度重视下,西藏水利部门在上述流域加快实施满拉灌区、墨达灌区和雅砻灌区三大工程的建设,一批高标准的灌溉渠道相继建成投入使用,有效地提高了粮食总产量和流域内农牧业抵御自然灾害的能力。

旁多水利枢纽、拉洛水利枢纽和江北生态灌区是西藏水利“十一五”三大骨干项目。三大骨干项目建成后将是对西藏经济发展产生重要影响。

通过大量成功的水利工程建设与管理实践,树立了西藏水利的形象,提高了西藏水利的社会地位。西藏水利发挥了西藏国民经济和社会发展的基础产业的作用,从防洪保安、水力发电、城乡供水、解决人畜饮水困难、水土保持、生态环境建设等诸多方面,不同程度地实现了水利的多目标综合利用社会功能,为西藏经济社会的可持续发展和人民生活水平的提高提供了支撑和保障。

五、建设投资

为切实改变西藏经济社会的落后面貌,改革开放以来党和国家对西藏采取了一系列的特殊优惠政策。

1991 年,国务院批复了西藏自治区人民政府《关于“一江两河”中部流域综合开发若干问题的请示》,决定投入 10 亿元,对雅鲁藏布江及其支流拉萨河、年楚河流域的 18 个县进行山水田林路综合治理,大力兴修水利,以提高该地区的灌溉能力和农牧业综合生产能力。

1993 年,中央召开第三次西藏工作座谈会,做出全国支援西藏的决定,同时确定了包括满拉水利枢纽工程在内的国家有关部委和各省、自治区、直辖市援助西藏的 62 项工程。

2001 年,中央召开第四次西藏工作座谈会,又提出“必须加快铁路、公路、机场、电力、通信、水利等设施建设”,着重解决制约西藏发展的“瓶颈”和突出困难,并落实了 117 个项目。其中,水利投资近 50 亿元,超过西藏和平解放几十年来水利投资的总和。

2005 年,中共中央、国务院下发《关于进一步做好西藏发展稳定工作的意见》,对西藏工作给予了更加优惠的政策,确定了 180 个项目。其中,明确提出到 2010 年,基本解决人畜饮水和饮水安全,以及农牧民用电问题。

2009 年,全区新建、续建 153 项水利项目,落实投资 18.4 亿元,是历年来水利投资到位最多最快的一年。

六、存在的主要问题

西藏和平解放以来,在党中央的亲切关怀和水利部的大力支持以及在自治区历届党

委、政府的高度重视下，西藏的水利建设取得了辉煌的成就和翻天覆地的变化，但由于受各种因素的制约，西藏水利仍然存在许多问题。

(1) 西藏水资源十分丰富，但开发利用率极低。一方面全区水利工程总量不足，工程性缺水严重；另一方面水资源利用率严重不足，大量的水资源白白浪费，全区水资源利用率不足1%。

(2) 西藏主要江河的防洪体系没有完全形成，城市防洪标准低，很多县城基本上没有设防，人民生命财产受到严重威胁。

(3) 由于西藏海拔高、气候恶劣、地质情况复杂，水土流失严重，泥石流灾害多。

(4) 西藏水资源丰富，但小水电建设滞后。大部分农牧民仍未用上电，全区约有60%以上的乡村未通电。

(5) 西藏现有水利设施大部分建于20世纪70~80年代，受技术、资金限制，水利工程标准低，配套不完善，病险隐患多，管理水平低，许多水利工程带病运行。

(6) 西藏水利专业技术人才十分缺乏；水文、信息、科研等基础工作亟待加强；勘测、规划、设计等前期工作滞后，项目储备少。

(7) 西藏社会经济发展水平比较低，能用于水利建设的资金十分有限。基本建设所需资金主要由国家解决，地方配套十分困难。同时，由于西藏特殊的地理环境，工程建设投入大，产出少。

第二节 计算程序集主要特点

水利水电工程的设计离不开科学的计算，计算是设计的主要依据，没有计算的设计是平常所说的“土工程师”设计。在进行编写结构安排时，考虑到容易理解和使用方便，根据工程的特点、功能不同，章节分明，内容直观，提供了大量的“算例”。计算程序集的主要特点如下：

(1) 本书中收集了300多个水利水电工程设计常用计算的现行规范理论公式和经验公式，内容丰富，实用性强。

(2) 根据每个工程的特点、功能不同，程序编写章节分明，内容直观、使用方便。每个计算公式的功能、作用和使用范围论述详细，详细介绍程序计算方法和步骤，并提供了大量的“算例应用”，帮助使用者将计算程序功能和实战应用结合起来。

(3) 计算中的很多变量参数，根据每个工程及建筑物的等级标准、功能和特点等不同而不同，为提高工作效率和使用方便，在所有变量参数的单元格“批注”内有详细的使用说明和规范参数的提供，使用者直接可以从单元格“批注”中选择使用。

(4) 为程序安全、可靠地使用，除了变量参数以外的程序计算数据、程序辅助数据和文字说明等所有的信息设置了安全加密保护，避免使用过程中，因误操作而损坏程序。

(5) 本计算程序用电脑应用软件 Office Excel 2007 来编写，使用中只要输入有关已知的参数数据，就能迅速、准确地计算结果。具有使用方便、计算简捷快速、节省时间、准确性高、通用性较强等特点。

(6) 本计算程序集主要特点是针对实际工作中经常遇到的一些枯燥繁琐的水力计算，帮助轻松解决、准确计算，成为能够及时解决问题的好帮手。



第三节 简单认识 Excel 2007

Office Excel 2007 是 Microsoft (微软) 公司推出的办公应用软件 Office 2007 中的一个重要组件, 中文意思是办公电子表格。它具有强大的计算和分析功能, 能够胜任从简单的家庭理财到各种复杂的财务分析、数学分析、科学计算和工程计算等各种工作。

一、Excel 2007 工作界面的介绍

用户在使用 Excel 2007 前, 首先要获得安装光盘, 然后安装。安装后启动 Excel 2007, 此时会打开一个数据文件的界面 (见图 0-1)。该界面具有很强的立体感, 与以往版本相比更具亲和力, 操作也更直观。

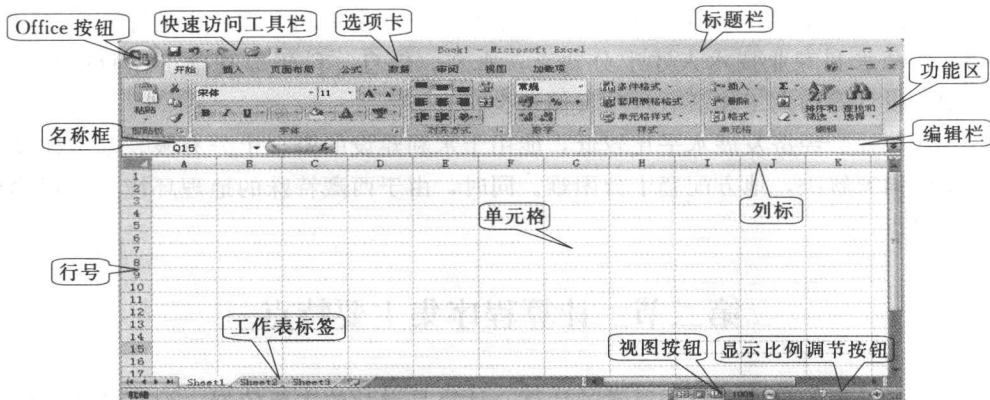


图 0-1 Excel 2007 工作界面

二、单元格地址介绍

单元格是 Excel 中最基本的数据储存单位, 每一个由行、列坐标所对应的位置, 即被称为单元格。活动单元格是指将当前正被选中的单元格作为当前能进行编辑和操作的单元格。活动单元格有一个黑色的方框, 输入的资料都会被保存在活动单元格中。活动单元格内可容纳 32000 个字符信息。单元格的地址由它所对应的列标识字母和行标识数字组成的 (图 0-2 单元格地址), 单元格 C5, 是指 C 列第 5 行的单元格; 单元格 F8, 是指 F 列第 8 行的单元格; 单元格 I12, 是指 I 列第 12 行的单元格。Excel 2007 工作表中, 列标共有 16384 列, 行标共有 1048576 行。

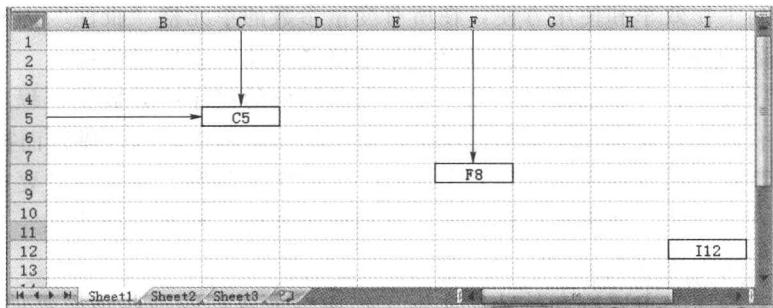
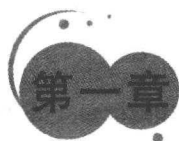


图 0-2 单元格地址



灌区灌溉工程计算程序

本章要点：本章介绍引水灌溉工程和提水灌溉（提灌站）工程中常用的设计计算，主要计算灌区灌水模数（灌水率）、灌溉流量、提灌站压力管道水力计算、水泵扬程及安装高程、水泵总功率和站用主变压器容量等。

第一节 引水灌溉灌水模数计算

一、概述和功能

单位灌溉面积上的净灌溉用水量称为灌水模数，也叫灌水率。灌水率计算主要根据灌区各作物的灌溉制度、灌溉面积、灌水延续时间、灌溉作物的组成、灌水定额。一般先计算各种作物的灌水率，然后用图解法修正后确定。

二、计算公式^[1]

$$q_{ik} = \frac{a_i m_{ik}}{864 T_{ik}} \quad (1-1)$$

式中： q_{ik} 为第*i*种作物第*k*次灌水的灌水率， $\text{m}^3/(\text{s} \cdot 10^4 \text{亩})$ ； m_{ik} 为第*i*种作物第*k*次灌水的灌水定额， $\text{m}^3/\text{亩}$ ； T_{ik} 为第*i*种作物第*k*次灌水延续时间， d ，一般为7~12 d ； a_i 为第*i*种作物的种植比例， $\%$ 。

三、程序输入输出说明

相关计算程序见图1-1。

灌水模数（灌水率）计算程序						
输入区				输出区		
灌溉次数	总灌溉面积 (亩)	某种作物面积 (亩)	灌溉延续时间 (d)	灌水定额 ($\text{m}^3/\text{亩}$)	种植比例 (%)	灌水模数 ($\text{m}^3/(\text{s} \cdot 10^4 \text{亩})$)
1	15000	5000	8	40	33.33	0.1929
2		5000	8	35	33.33	0.1688
3		5000	8	60	33.33	0.2894
4		5000	8	0	33.33	0.0000
5		5000	8	0	33.33	0.0000
6		5000	8	0	33.33	0.0000
7		5000	8	0	33.33	0.0000
8		5000	8	0	33.33	0.0000
9		5000	8	0	33.33	0.0000
10		5000	8	0	33.33	0.0000
						135.0

图1-1 灌水模数（灌水率）计算程序

输入变量：(1) 单元格 B5 内输入总灌溉面积，轮灌时应输入轮灌组最大灌溉面积。

(2) 单元格 C5 内输入需要计算灌水模数的某种作物的面积。

(3) 单元格 D 列输入某种作物的灌溉延续时间，E 列输入某种作物的灌水定额。

输出结果：种植比例、灌水定额和灌水模数（灌水率）。

重要提示：(1) 单元格 D 列灌水延续时间不能为零和空；当灌水次数没有那么多次