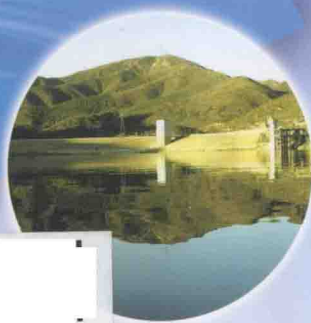
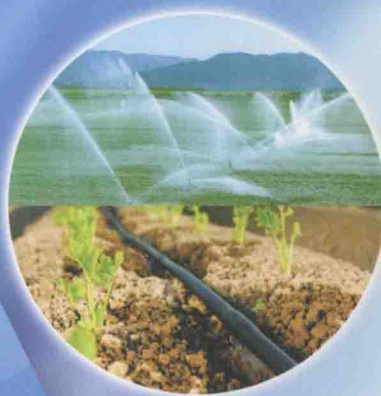


■ 汪宝会 主编

北京市管水员技能培训教程

BEIJINGSHI GUANSHUIYUAN
JINENG PEIXUN JIAOCHENG



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

北京市管水员技能培训教程

■ 汪宝会 主编



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本书是管水员培训教材之一。本书以应用为主线,内容的选择考虑了管水员队伍的特点,注重语言精练、图表结合、形象直观,贴近基层工作实际。本书包括水资源管理与征费、水土保持与小流域及河道管护、村镇供水与水质安全管护、村镇排水与污水资源化管护、雨洪利用与管理、节水灌溉与管理、机泵设备管护、村镇水利工程设施管护、农村水务管理和计算机应用基础知识 10 个模块。每个模块既可独立成文,又可与其他模块任意搭配组合成为自学读本或培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

北京市管水员技能培训教程 / 汪宝会主编. — 北京
: 中国水利水电出版社, 2012.5
ISBN 978-7-5084-9764-8

I. ①北… II. ①汪… III. ①水资源管理—技术培训—教材 IV. ①TV213.4

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第092220号

书 名	北京市管水员技能培训教程
作 者	汪宝会 主编
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	廊坊市博企印刷有限公司
规 格	184mm×260mm 16开本 18.5印张 438千字
版 次	2012年5月第1版 2012年5月第1次印刷
印 数	0001—8500册
定 价	69.00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

前 言

近年来,随着新农村建设的扎实推进,村级供水、排水、节水灌溉、雨洪利用、水环境治理等工程设施及附属设备不断增多,涉水事务管理面逐步扩大。为了保障农村水利设施正常运行,基层水务工作顺利开展。2006年,北京市水务局会同相关部门组建10800名管水员队伍,在全国第一个建立起基层水管队伍。

水管队伍建立以来,解决了村级末端涉水事务管理的难题,工程设施完好率和设备正常运行保障率显著提高。为进一步增强管水员的业务知识和技能,搞好管水员的业务技术培训,细化管护任务、夯实基础知识、培养管护技能,切实提升农村管水员的素质。推动郊区水务管理体制改革,使郊区水务建设更好地服从服务于“新农村”的建设。北京市水务局的领导高度重视并支持北京市水电技术中心和北京水利水电学校组织编写了农村管水员培训系列教材。

《北京市管水员技能培训教程》一书是管水员培训教材之一。本书以应用为主线,内容的选择考虑了管水员队伍的特点,注重语言精练、图表结合、形象直观,贴近基层工作实际。本书包括水资源管理与征费、水土保持与小流域及河道管护、村镇供水与水质安全管护、村镇排水与污水资源化管护、雨洪利用与管理、节水灌溉与管理、机泵设备管护、村镇水利工程设施管护、农村水务管理和计算机应用基础知识10个模块。每个模块既可独立成文,又可与其他模块任意搭配组合成为自学读本或培训教材。

本书由汪宝会统稿主编,参加编写的人员有:张亚荣(模块1),化全利(模块2),郭振苗、李良会(模块3),张跃、郑丽娟(模块4),郑丽娟(模块5、模块6),田喜春(模块7),高亚丹、李磊(模块8),孔清华、刘青(模块9),柳素霞(模块10),郑丽娟参与修编书中插图。

本书在编写过程中得到了北京市水务局孙风华、刘春明、潘青,北京市水电技术中心何浩、丁建新,北京水利水电学校郭军等领导 and 专家的支持和帮助。本书在多次评审过程中还征求了北京市水务局和区县水务局等业内知名专家的宝贵意见。北京市水土保持总站为模块2提供了清洁小流域建设与管

理的资料。教材的编写调研得到了区县水务单位的大力支持，在此谨致感谢。本书在编写过程中，从有关书刊及科技文献引用了大量资料，无法在书中一一注明出处。在此向被引用资料的作者一并致谢。

本书是一本农村管水员的培训教材，也可作为基层水务站、农村干部群众及农民用水协会工作人员的参考书。

因编写人员水平有限，不当之处在所难免，敬请读者批评指正。

编者

2011年8月

目 录

前言

模块 1 水资源管理与征费	1
1.1 水资源的基本知识	1
1.2 水资源开发与利用	13
1.3 水资源保护与管理	18
1.4 用水计量与水费征收	23
模块 2 水土保持与小流域及河道管护	29
2.1 水土保持	29
2.2 生态清洁小流域	33
2.3 小流域农村治污与管护	42
2.4 河道管护	45
2.5 水土保持监测与监督管理	53
模块 3 村镇供水与水质安全管护	59
3.1 供水水源及保护	59
3.2 给水管网维护	71
3.3 给水处理与管护	79
3.4 供水水质安全监测	83
3.5 突发应急处理	90
模块 4 村镇排水与污水资源化管护	94
4.1 村镇排水方式	94
4.2 排水管渠及附属构筑物管护	97
4.3 京郊农村污水治理	107
4.4 污水处理设备与设施管护	115
4.5 水污染突发事件	122
模块 5 雨洪利用与管理	125
5.1 农村雨水利用	125
5.2 雨水利用技术	130
5.3 雨水利用设施的维护与管理	138
5.4 雨洪管理	142

5.5 灾害预警及防御	148
模块 6 节水灌溉与管理	154
6.1 灌溉的基本知识	154
6.2 常用灌水技术	162
6.3 轮灌编组与实施	174
6.4 灌溉设施的维护与管理	179
6.5 农艺节水与改进地面灌溉技术	187
模块 7 机泵设备管护	195
7.1 水泵基本知识	195
7.2 泵站管理	206
7.3 低压电器	211
7.4 安全用电	221
模块 8 村镇水利工程设施管护	227
8.1 蓄水设施	227
8.2 截流控制设施	234
8.3 输水设施	240
8.4 地下取水设施	247
模块 9 农村水务管理	251
9.1 农村水务综合规划	251
9.2 农民用水协会及管水员队伍建设	255
9.3 突发事件处理	261
9.4 涉水法律、政策	263
模块 10 计算机应用基础知识	266
10.1 计算机基本操作	266
10.2 文档处理	273
10.3 网络与多媒体基本使用	284
参考文献	288

模块1 水资源管理与征费

1.1 水资源的基本知识

学习要点:

水与水循环 水资源状况及问题 降水概念与雨量观测 迎汛与抗旱
基础知识

1.1.1 水的概述

一、认识水

“水是生命之源、生产之要、生态之基”。水利是现代农业生产不可或缺的首要条件，是经济社会发展不可替代的基础支撑，是生态环境改善不可分割的保障系统。

水是氢氧化物，它的化学分子式为 H_2O 。水具有表面张力，具有溶剂功能，含杂质的水有导电性。人体含水量占人体体重的 65% 左右。地球上的水以气态、液态或固态的形式存在。

地球虽然有 70.8% 的面积被水所覆盖，但淡水资源却极其有限。在全部水资源中，97.5% 是咸水，无法饮用。在余下的 2.5% 的淡水中，有 87% 是人类难以利用的两极冰盖、高山冰川和永冻地带的冰雪。人类真正能够利用的是江河湖泊以及地下水的一部分，仅占地球总水量的 0.26%，而且分布不均匀。

二、水的用途与价值

1. 水的用途

水的用途非常广泛，生活、工业和农业都离不开水，水还用于航运、商贸和水力发电，用于人们的观光、娱乐和休闲，如图 1.1.1~图 1.1.3 所示。

2. 水的价值

(1) 水具有生命维持价值。

没有水——就没有生命，如图 1.1.4 所示；

缺少水——基本生活难以保障；

缺少安全供水——生活质量和健康水平很难提高。联合国人权及资源机构提出：安全供水问题就是人权问题。

(2) 水具有社会价值。人类和社会的发展离不开水，工业化国家一般水资源得天独厚或采用高科技解决了水问



图 1.1.1 生活用水



图 1.1.2 农业用水



图 1.1.3 水利枢纽（发电、航运）



图 1.1.4 水库干枯

题，才使得社会经济迅猛发展，缺水国家的发展就缓慢。

(3) 水具有环境和生态价值。良好的生态化系统及环境依赖于水。对于河流、湖泊、湿地和海湾等水域，维持生态系统需要一定的基流。天然生态系统维系自身良性发展也需用一定的水量，如图 1.1.5、图 1.1.6 所示。

(4) 水具有经济价值。水已经在“人类文明社会的发展和环境保护中占据中心地位”。经济产值与水量消耗及投入的相关性

上已经体现出“水的经济价值”。如北京市“十一五”期间，万元 GDP 水耗由 50m^3 下降到 30m^3 以下。



图 1.1.5 生态用水



图 1.1.6 环境用水



三、水的特性

纯净的水是无色、无味和无臭的液体。水的凝固点是 0°C ，沸点是 100°C ；水易蒸发，比热较大。水是一种很好的溶剂，能溶解许多无机物和部分有机物；水还具有可用作冲洗脏物且易被污染的特性。

水具有流动性与溶解性、时空分布上的不均匀性、再生性与有限性、水资源的社会性与商品性。水还具有许多有益于人类的价值，但是它也会给人类带来灾害。

1.1.2 水循环

一、水的自然循环

地球上的水因蒸发成为水汽，经上升、输送、冷却和凝结，在适当的条件下，再降落到地面上。这种水不断循环的过程，称为水循环，也称水的自然循环。

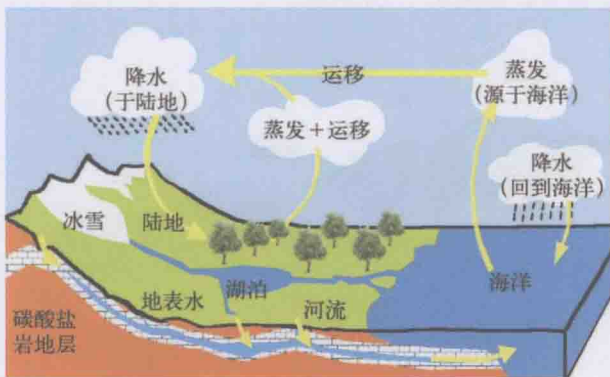


图 1.1.7 水的自然循环

水的自然循环包括了多种复杂的过程，如蒸发、水汽输送、冷凝、降水、植物截留、滞蓄、下渗和径流等。其中最重要的基本现象是降水、蒸发、下渗和径流，如图 1.1.7 所示。

水循环分大循环与小循环。水的大循环是指在海洋和陆地之间进行的水的交换。在陆地范围内或海洋范围内进行的局部循环，称为水的小循环。

二、水的社会循环

人们为了生活和生产的需要，由天然水体取水，经适当处理后，供人们生活和生产使用，用过的水又排回天然水体，这就是水的社会循环。

水的社会循环中，生活污水和工、农业生产废水的排放，造成了自然界水体的污染，又由于社会循环的水量不断增大，排入水体的废弃物不断增多，水不断地污染，从而影响水资源的可持续利用，并加剧了水资源短缺的危机。对废水和污水进行处理，使其排入水体不会造成污染，从而实现水资源的可持续利用，达到水的良性社会循环，如图 1.1.8 所示。

1.1.3 水资源

水资源的定义有广义和狭义之

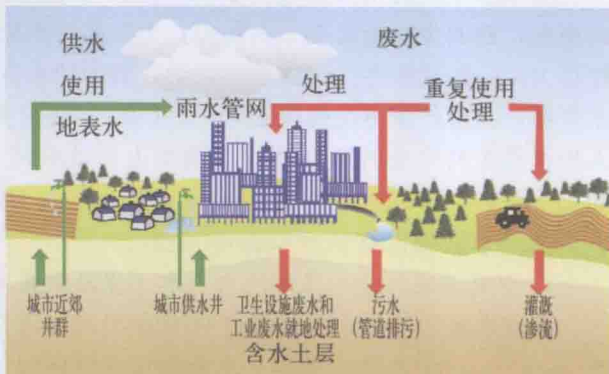


图 1.1.8 水的社会循环



分。广义的水资源是指地球上所有的水；狭义的水资源则是指在目前的社会条件下可被人类直接开发与利用的水。

通常所说的“水资源”是指陆地上可供生产、生活直接利用的江河、湖沼以及部分储存在地下的淡水资源，亦即“可利用的水资源”。这部分水量只占地球总水量的极少一部分。

一、水资源的分类

水资源分为地表水资源、地下水资源。

(1) 地表水：是指河流、冰川、湖泊和沼泽水体的总称，亦称“陆地水”。它是人类生活用水的重要来源之一，也是水资源的主要组成部分，如图 1.1.9 所示。

(2) 地下水：指存在于土壤或岩石中的水，有浅层地下水和深层地下水之分。像土壤中的水、河床土体中的水、河底砂砾层中的水、山泉水等均属于地下水。对人类有利用价值的地下水，包括淡水资源和矿水资源两部分，如图 1.1.10 所示。

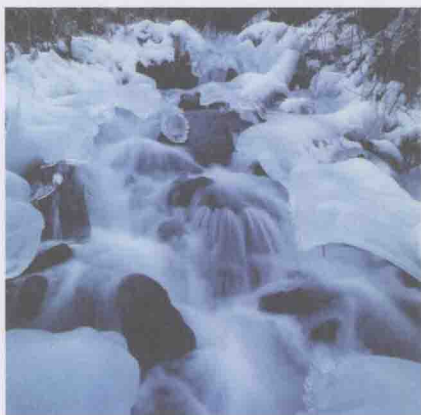


图 1.1.9 地表水资源

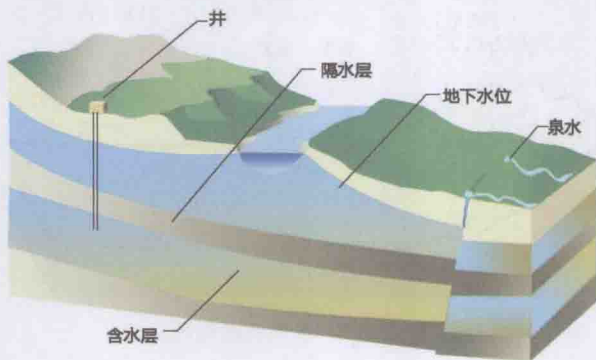


图 1.1.10 地下水资源

二、我国水资源的特征

1. 水资源总量不少，但人均、亩均占有量很低

我国多年平均水资源量为 28000 亿 m^3 。这些水资源在区域上分布不均匀。总的来说，东南多，西北少；沿海多，内陆少；山区多，平原少。在同一地区中，不同时间分布差异性很大，一般夏多冬少。就总量来讲，我国的水资源量居世界第 6 位。我国是人均、亩均水资源占有量严重不足的国家之一。1997 年我国人口达到 12.5 亿，耕地面积 19.5 亿亩，人均水资源拥有量不足 2200 m^3 ，亩均占有量不到 1400 m^3 。人均水资源占有量是世界均值的 1/4，排名 121 位。据最新统计，21 世纪前 10 年我国的水资源总量平均为 26120 亿 m^3 ，人均水资源占有量为 2000 m^3 左右。

2. 水资源地区分布很不均匀、水土资源配置不均衡

南方水多、地少，水资源占全国的 81%，人口占全国的 54.7%，而耕地面积占全国的 35.9%；北方水少、地多，水资源仅占全国的 14.4%，耕地面积占全国的 58.3%，人口占全国的 43.2%。



3. 水资源年内、年际变化大

由于降水量的年内分配和年际分配都极不均匀,造成水资源在时间上分布的不均匀。汛期 4 个月的降水量占全年降水量的比率,我国南方约为 60%,北方则约为 80%。

4. 水土流失严重,江河含沙量高

我国每年水土流失量达 50 亿吨,相当于每年毁坏 1500 万亩土地,严重的水土流失,不仅导致土地退化、生态恶化,而且造成江河泥沙淤积,如图 1.1.11 所示。

5. 水污染严重、水环境恶化

我国每年约有 1/3 的工业废水,2/3 的生活污水未经处理直接排入水中,农业生产中化肥和农药的大量使用,使污染长期积累,加剧了水环境的恶化,如图 1.1.12 所示。



图 1.1.11 水土流失



图 1.1.12 水污染

三、北京水资源现状

北京市多年平均可用水资源量约 38 亿 m^3 ,按 21 世纪初统计人口计,人均水资源量不足 300 m^3 ,约为全国人均水资源占有量的 1/8,世界人均水资源占有量的 1/30 左右。联合国认为人均水资源量在 500 m^3 以下为极度缺水。随着社会经济的迅速发展,人口快速增长,按 2005 年本市常住人口计算,人均水资源占有量不足 250 m^3 ;按 2011 年本市常住人口计算,人均水资源占有量不到 200 m^3 。水资源极度紧缺,已成为制约北京经济持续发展的“瓶颈”。

据 1956~2000 年的资料统计,多年平均水资源总量为 37.3 亿 m^3 (见表 1.1),多年平均地表水资源量为 17.72 亿 m^3 ,多年平均地下水资源为 25.59 亿 m^3 ,多年平均出境水量为 14.51 亿 m^3 ,入境水量为 16.1 亿 m^3 。

表 1.1

北京市水资源总量

单位:亿 m^3

流域(行政区)	水资源总量均值	不同频率水资源总量			
		20%	50%	75%	95%
北京市	37.3	48.1	35.1	27.0	18.4

北京市多年年平均降水量为 585mm,相当于全球陆面平均年降水量 800mm 的 73%。北京地区降水量年际年内分配极不均匀,降水主要集中在汛期的 6~9 月。不同频率的降水值如表 1.2 所示。



表 1.2

北京市降雨特征值

单位: mm

多年均值	不同频率年降水量			
	20%	50%	75%	95%
585	706	572	472	361

1.1.4 北京水资源存在的问题

一、水资源量逐年减少

北京市入境水量的 95% 来自潮白河和永定河。近年来, 官厅、密云两大水库来水基本上呈现递减趋势, 官厅入库水量已由 1960 年的 13.35 亿 m^3 锐减至 2003 年的 1.33 亿 m^3 , 密云水库的入库水量也从 1960 年的 12.36 亿 m^3 下降到 2003 年的 1.91 亿 m^3 , 如图 1.1.13 所示。

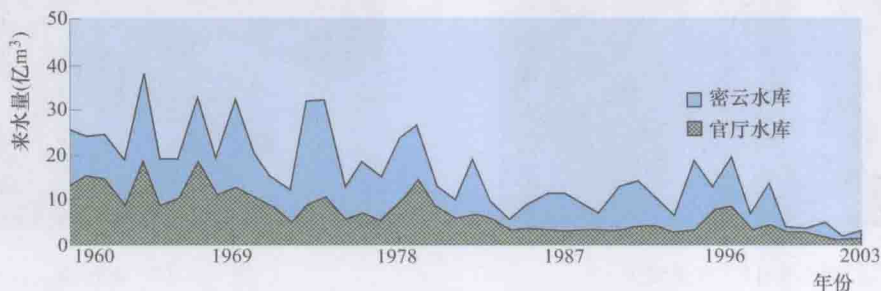


图 1.1.13 官厅水库与密云水库来水趋势图

据统计, 2009 年官厅水库年末蓄水量为 1.19 亿 m^3 , 比 2008 年末 1.63 亿 m^3 少了 0.44 亿 m^3 ; 密云水库为 10.39 亿 m^3 , 比 2008 年末 11.30 亿 m^3 少了 0.91 亿 m^3 ; 两库年末共蓄水 11.58 亿 m^3 , 比 2008 年末 12.93 亿 m^3 少了 1.35 亿 m^3 。

二、水污染严重

2009 年监测河道总河长 2545.6km, 其中有水河长 2323.7km。V 类水质标准河长 21.0km, 占总评价河长的 1%; 劣于 V 类水质标准河长 1064.7km, 占总评价河长的 45%。监测 18 座大中型水库, 官厅水库水质为 IV 类, 其他的为 II ~ III 类水质标准。监测湖泊面积 719.6 hm^2 , IV ~ V 类水质标准的面积 98.0 hm^2 , 占 14%; 劣于 V 类水质标准的面积 62.0 hm^2 , 占 8%。

监测 181 眼浅井中, 符合 III 类水质标准的监测井 96 眼, 符合 IV 类的 44 眼, 符合 V 类的 41 眼。98 眼深井中符合 III 类水质标准的 76 眼, IV 类的 19 眼, V 类的 3 眼。IV ~ V 类水主要分布在通州区的东部和中部、顺义的西南、昌平的东南以及朝阳的东北部地区, 大兴、平谷也有零星分布。

三、地下水严重超采

北京平原区地下水位逐年下降, 地下水储量逐年减少。北京城区和通州区地下水严重超采, 如图 1.1.14 所示为地下水开采现状示意图。



由于全社会用水量增加和近期持续干旱造成地下水过度开采，地下水水位持续下降。2009 年末地下水平均埋深为 24.07m，与 2008 年末比较，地下水位下降 1.15m，地下水储量减少 5.9 亿 m^3 ；与 1980 年末比较，地下水位下降 16.83m，地下水储量减少 86.2 亿 m^3 ；与 1960 年比较，地下水位下降 20.88m，地下水储量减少 106.9 亿 m^3 。2009 年 6 月末地下水平均埋深达到 24.38m，是自 1978 年有观测资料以来的最大值。2009 年 2008 年及 1980 年全市平原区地下水逐月埋深如图 1.1.15 所示。

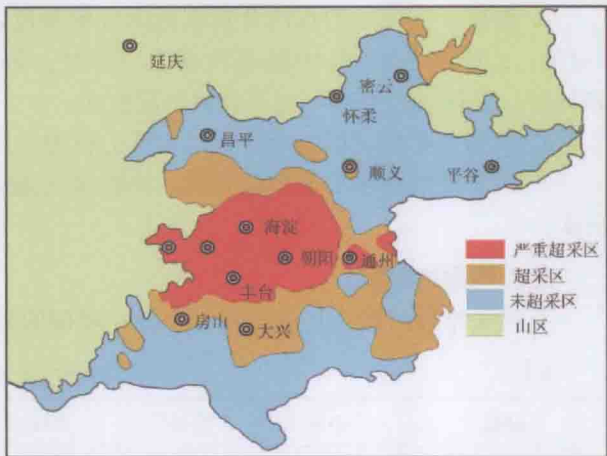


图 1.1.14 地下水开采现状示意图

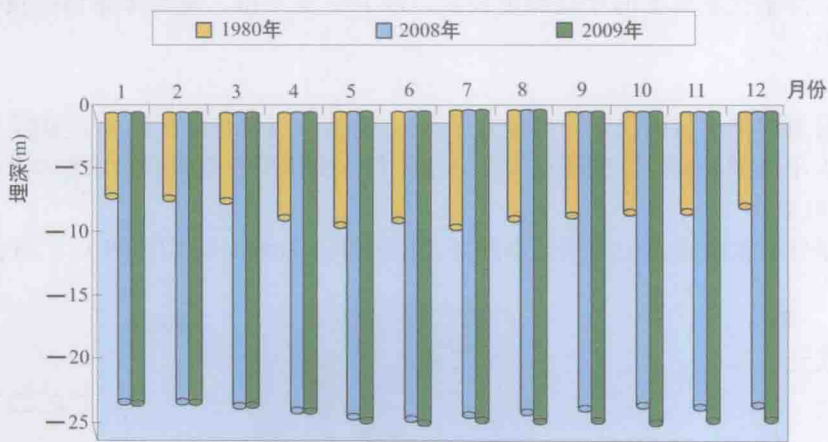


图 1.1.15 平原区地下水逐月埋深比较图

1.1.5 降水

一、降水的概念

降水指液态或固态的水汽凝结物，从大气中降落到地面的现象。

降水的主要形式有雨、雪、雹、露、雾、霜、霰和淞等。我国大部分地区，降水以降雨、降雪为主。

二、影响降水的因素

影响降水的因素主要有气温、湿度、气压和风等。

1. 气温：表示空气的冷热程度。北京历史最低气温是 1966 年 -27.4°C ，最高气温是 2010 年 40.3°C 。



2. 湿度：大气中的水汽含量称为大气的湿度，湿度可用单位体积空气中水汽的含量（单位： g/cm^3 ）或空气中的水汽压力（单位： Pa ）表示。空气中的相对湿度为 50%～60% 时，人体最为舒适，也不容易引起疾病。

3. 气压：单位面积上承受大气的重力称为气压，气压的单位是 Pa 、 bar 或 mmHg 。

4. 风：空气的水平运动称为风。风根据其速度可以分为 12 级。北京一般 1～4 级风居多。

三、降雨的分级

我国气象部门按一日 24h 雨大小分：降雨的分级见表 1.3。

表 1.3 降雨的分级 (24h)

分级	小雨	中雨	大雨	暴雨	大暴雨	特大暴雨
降雨量 (mm)	<10	10~25	25~50	50~100	100~200	>200

四、降雨量的观测

降雨量以降落在地面上的水层深度表示，以 mm 为单位。观测降雨量的仪器有雨量器和自记雨量计。

1. 雨量器

雨量器是观测降水量的仪器，口径为 20cm ，它由雨量筒与量杯组成，如图 1.1.16 所示。降雨量大小由量杯测得，量杯有 100 分度，每 1 分度等于雨量筒内水深 0.1mm 。

2. 自记雨量计

自记雨量计有虹吸式自记雨量计和翻斗式雨量计，如图 1.1.17、图 1.1.18 所示。

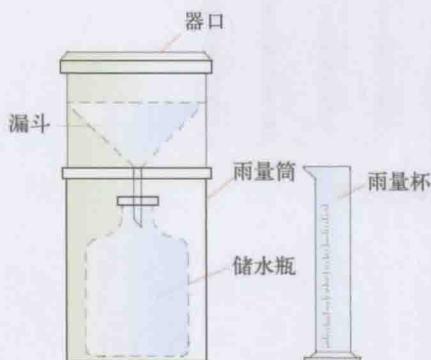


图 1.1.16 雨量器



图 1.1.17 虹吸式自记雨量计

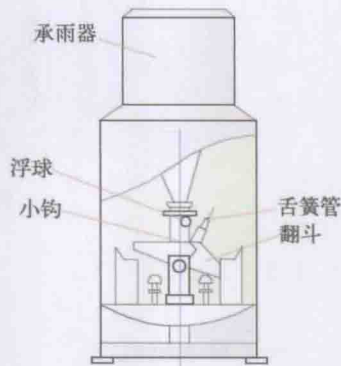


图 1.1.18 翻斗式雨量计

虹吸式自记雨量计，有降水时，自记笔在自记纸上划出降雨曲线，当自记笔尖升到自记纸刻度的上端，即 10mm 时，通过虹吸自记笔尖回到刻度“0”线，又重新开始记录。

自记纸的横坐标表示时间，由当日 8:00 到次日的 8:00，每一小格代表 10min ，纵坐标表示降雨量，每一小格代表 0.1mm ，自记曲线的坡度可以表示降雨强度。降雨量大小由记录纸读取，如图 1.1.19 所示为某雨量站日雨量自记纸，日降雨量为 9mm 。自记纸



既反映雨量大小，又反映降雨过程变化规律。

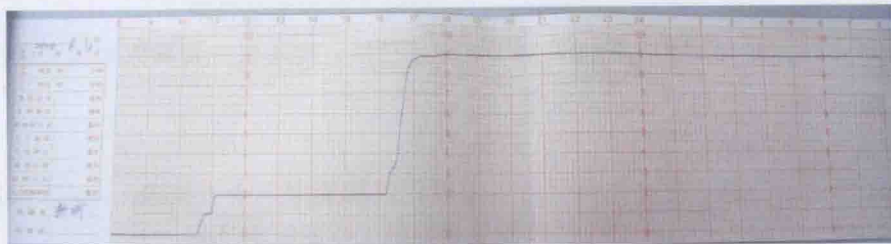


图 1.1.19 某雨量站日雨量自记纸

1.1.6 迎汛抗旱基础知识

一、汛期与迎汛

1. 汛期：是暴雨洪水相对集中的时期，由于流域内季节性降水、融冰和化雪，引起江河中水位上涨的时期，我国的汛期分为伏汛、秋汛、凌汛和春汛（桃汛）四种。北京一般以伏汛为主，汛期时间为 6~9 月，其中 7 月下旬至 8 月上旬为主汛期。

2. 迎汛：为预防和减轻雨洪灾害而进行的雨洪管理工作，称为迎汛。主要包括天气形势预测、洪水水情预报、雨洪工程调度运用、抢险及救灾和非常情况应急措施等。

二、水位

1. 水位：指海洋、江河、湖泊、水库或地下水的水面高程。它以某一河口或海域的平均海平面为零点作为基准水面，用 m 表示，如图 1.1.20 所示。我国统一采用青岛黄海平均海平面为起算点，一般叫青岛零点。

2. 设防水位：在汛期，河水漫滩或到堤脚时的水位称为设防水位。到了这个水位级，迎汛专业人员要检查港口、闸门和堤防险段的情况，以保证安全，各主要河段都有各自的设防水位位级。



图 1.1.20 水位观测标尺



3. 警戒水位：沿主要河段根据堤防抗洪能力、迎汛力量和规定的水位级为警戒水位。到了这个水位级，迎汛大军要上堤防守，日夜巡视，时刻准备抢险。

4. 保证水位：也是特大水位级，到了这个水位级，要不惜一切确保大堤安全度汛。

三、迎汛方针与原则

1. 迎汛工作的方针

迎汛工作的方针是“安全第一，常备不懈，以防为主，全力抢险”。保障人民生命、财产安全，社会稳定和经济社会可持续发展是迎汛工作的根本目的。

2. 迎汛工作的基本原则

迎汛工作实行全面规划，统筹兼顾，预防为主，综合治理，兴利与除害相结合，局部利益服从全局利益，开发利用和保护水资源应当服从防洪的总体安排的原则。

四、迎汛工作内容

迎汛工作分为汛前准备、汛期工作和汛后总结三个阶段。

1. 汛前准备主要包括组织准备、措施准备、物资准备及迎汛检查。

2. 汛期工作主要包括监视天气、迎汛值班、加强险情监控、做好抢险救灾和灾后灾民安置等。

3. 汛后总结主要包括对迎汛的工作情况及经验教训进行全面总结，提出水毁工程修复计划和下一年度防汛工作部署安排。

五、主要险情及抢护方法

1. 脱坡：它是严重险情之一，主要特征是堤顶、堤坡发生裂缝，随着土体下挫滑塌，裂缝发展。抢护要点：固脚阻滑，削坡减载，如图 1.1.21 所示。

2. 漏洞：在汛期高水位下，大堤背水坡或堤脚附近发生横贯堤身或基础的漏水孔洞称为漏洞。抢护要点：前堵为主，后堵为辅，如图 1.1.22 所示。



图 1.1.21 脱坡险情

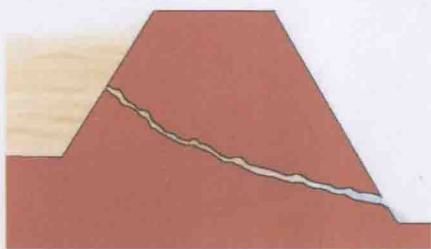


图 1.1.22 漏洞险情

3. 跌窝：俗称塌坑。在堤顶、堤坡及堤脚附近突然发生局部下陷而形成的险情。有时还伴随渗水、漏洞等险情，危及堤防安全。抢护要点：分析原因，还土填实，如图 1.1.23 所示。

4. 管涌：管涌俗称“翻沙鼓水”。一般发生在背水堤脚附近，在地面上或坑塘中冒水、冒沙，冒沙处形成“沙环”，有的地方出现单个或数个，甚至形成管涌群。抢护要点：反滤导渗，蓄水反压，如图 1.1.24 所示。