中国地质调查局工作标准

DD 2004　01

1　250000 区域水文地质调查技术要求

Technical Requirement of 1　250000 Regional Hydrogeologic Survey

1　主题内容与适用范围

1.1　本　　1　250000 区域水文地质调查的性质
法
1.2　本
果提交
1.3　本　　1　250000 区域水文地质调查
参照

2　引用标准

GB 5749—85　生活饮用水水质标准
GB/T 13727—92　天然矿泉水地质勘探规范
GB 10202—88　海岸带综合地质勘查规范
GB/T 14158—93　区域水文地质工程地质环境地质综合勘查规范　1　50000
GB/T 14175—93　水文地质术语
GB/T 14497—93　地下水资源管理模型文件要求
GB/T 14848—93　地下水质量标准
GB 15218—94　地下水资源分类分级标准
GB 50027—2001　供水水文地质勘察规范
DZ 44—86　城镇及工矿供水水文地质勘察规范
DZ 55—87　城市环境水文地质工作规范
DZ/T 0124—94　水文地质钻孔数据文件格式
DZ/T 0128—94　地下水资源数据文件格式
DZ/T 0133—94　地下水动态监测规程
DZ/T 0148—94　水文地质钻探规程
DZ/T 0151—95　区域地质调查遥感技术规定　1　50000
DZ/T 0181—97　水文测井工作规范

3　术语与定义

3.1　区域水文地质调查　regional hydrogeologic survey
为调查区域地下水类型
其开发利用与保护
3.2　环境水文地质学　environmental hydrogeology

研究自然环境中地下水与环境及人类活动的相互关系及其作用结果
控制和改造的学科
题

3.3　水文地球化学　hydrogeochemistry
研究地下水化学成份的形成和变化规律以及地下水地球化学作用的学科

3.4　同位素水文地质学　isotopic hydrogeology
应用同位素方法研究解决水文地质问题的学科

3.5　地下水资源　groundwater resources
赋存和运移于岩层之中

3.6　地下水补给资源　resources of groundwater recharge
在天然或开采条件下
律变化的多年平均补给量

3.7　地下水开采资源　exploitable resources of groundwater
在一定的技术经济条件下
取出的地下水水量

3.8　地下水激发补给量　induced recharge of groundwater
含水层在开采条件下所获得的大于天然补给量部分的补给量

3.9　地下水资源开采潜力　potential of groundwater resources
现状开采条件下
地质问题区可采资源量扩大的量为负数

3.10　地下水开发环境效应评价　environmental impact assessment of groundwater development
对地下水开发利用引起的或可能引起的正的或负的地质环境影响的分析研究
评价两个方面

3.11　地下水脆弱性评价　groundwater vulnerability assessment
评价地下水的防污染能力

3.12　地下水系统　groundwater system
具有水量

3.13　水文地质概念模型　hydrogeologic conceptual model
把含水层实际的边界性质
学与物理模拟的模式

3.14　地下水数学模型　mathematical model of groundwater flow
以水文地质概念模型为基础建立起来的能刻划和模拟地下水系统结构
一组数学关系式

3.15　数值模拟　numerical modeling
用离散化方法求解数学模型微分方程近似解的方法

3.16　模型识别　calibration of numerical model
根据已知的初始条件
参数识别

3.17　模型检验　verification of numerical model
采用模型识别后的参数和初始条件
得数据和实际观测数据进行对比

3.18　地下水模拟预测　groundwater model forecasting
在模型识别和检验的基础上
水量在时间和空间上的变化

4　总则

4.1　调查的主要目的
4.1.1　为地下水资源的合理开发利用与管理
社会发展规划提供区域水文地质资料和决策依据
4.1.2　为城市建设和矿山
质资料
4.1.3　为更大比例尺的水文地质勘查
种专门水文地质工作提供设计依据
4.1.4　为水文地质
4.2　调查的基本任务
4.2.1　基本查明区域水文地质条件
径流和排泄条件及其变化
4.2.2　基本查明区域水文地球化学特征及形成条件
4.2.3　基本查明区域地下水动态特征及其影响因素
4.2.4　基本查明地下水开采历史与开采现状
资源开采潜力
4.2.5　基本查明存在或潜在的与地下水开发利用有关的环境地质问题的种类
度
策建议
4.2.6　采集和汇集与水文地质有关的各类数据
4.2.7　建立或完善地下水动态区域监测网点

5　基本要求

5.1　调查区选择和范围确定
1　250000 区域水文地质调查区的选择要根据国民经济建设的战略布局和需要
条件与研究程度确定
已经产生严重环境地质问题的地区
5.2　调查原则要求
5.2.1　1　250000 区域水文地质调查　RS
全球定位系统 GPS　GIS
等技术方法
取样测试
5.2.2　1　250000 区域水文地质调查
发利用
发利用
成有关的地质构造
根据工作进展适时调整工作部署
5.2.3　1　250000 区域水文地质调查应以地下水赋存和补给
源
前景的含水层
发前景地段的地下水资源量

矿泉水资源进行分析统计

5.2.4　1　250000 区域水文地质调查的工作方法和工作量应根据调查区地质

地质条件复杂程度结合调查区在国民经济发展中的地位

用前景综合确定

5.2.4.1　调查区按水文地质条件复杂程度分为三类

1

地形平缓

地下水补给

题

2

地形起伏

含水层层次多但具有一定规律

较大变化

3

地形破碎

分布不稳定

问题突出

5.2.4.2　调查区按水文地质研究程度分为三级

1

进行过 1　200000 区域水文地质普查

供水水文地质勘察等工作

2

进行过 1　200000 区域水文地质普查工作

3

区域水文地质工作空白地区　　1　200000 以下小比例尺区域水文地质工作的地区

5.2.4.3　根据调查区水文地质条件复杂程度和水文地质研究程度及其组合的不同　　1　250000 区域水文地质调查工作方法

1

和全面的资料收集

2

较高的高级或中级地区

查工作量

3

务为目标

4

以及地下水资源开发利用前景

5.2.4.4　1　250000 水文地质调查主要技术定额

1　1　250000 水文地质调查主要技术定额宜参照表 1 执行

2

作量与纳入技术定额的已有资料工作量

文地质问题的已有资料

表 1　主要技术定额

地　区　类　别			观测路线 km/100km^2	观测点 个/100km^2	水点占观测点比例%	勘探钻孔数 个/100km^2	水质分析 组/100km^2
平原地区	简单地区		10　40	5　20	40　60	0.1　0.5	2　10
	中等地区		20　50	10　30		0.1　0.7	5　15
	复杂地区		30　60	20　50		0.2　1	10　20
干旱内陆盆地区	山　　区	简单	5　30	5　20	20　40	0　0.2	1　10
		复杂	20　50	10　30		0.1　0.4	5　15
	戈壁平原	简单	5　20	2　10	20　50	0.1　0.3	1　5
		复杂	10　30	5　20		0.2　0.4	5　10
	细土平原	简单	20　50	10　30	30　50	0.2　0.4	5　15
		复杂	25　60	15　50		0.3　0.6	10　25
黄土地区	黄土丘陵		20　50	15　40	20　40	0.2　0.8	5　15
	黄土塬区		10　40	10　30	30　50	0.1　0.6	10　15
	河谷平原		15　45	15　35	40　60	0.4　1	15　30
滨海地区	滨海平原		20　60	20　50	40　60	0.2　2	5　20
	丘陵台地		15　50	15　40	20　40	0.1　1	5　15
	岛　　屿		30　80	20　60	20　40	不定	5　15
丘陵山地区	河谷平原		20　60	20　35	40　60	0.2　1	5　20
	复杂山区		15　50	15　30	20　40	0.1　0.5	2　10
	简单山区		15　30	5　20	20　40	0　0.3	1　5
岩溶地区	裸 露 区		40　80	30　50	40　60	0　1	5　20
	覆 盖 区		10　60	5　30	30　70	0　5　3	1　15
	埋 藏 区		10　50	5　20	20　70	0　0.5	1　5

资料或进行简易抽水的机　　20　30%

定

1:20 万或更大比例尺的区域水文地质调查地区

20　50%　　10　20%

5.2.5　按区域地下水系统开展调查的项目

外应有必要的物探
下水的交换条件
5.2.6　1　250000 区域水文地质调查工作周期一般以 2　3 年为宜
5.3　调查工作阶段
　　一般可分为以下六个阶段

主要问题

6　设计书编制与审批

6.1　设计书编制的原则要求
6.1.1　设计书编制应根据任务书要求
查区地质
确定技术路线
布置合理
6.1.2　设计书内容应系统
6.1.3　跨年度项目应编制总体设计书和年度工作方案
施单位可根据实际情况对设计书及时进行补充修改和调整
工作
6.1.4　设计书编写的主要依据
　　1
　　2
　　3
6.1.5　设计书编制应遵循接受任务
6.1.6　各类地区的主要技术定额可参照表 1 确定
6.1.7　设计书中有关区域水文地质数据库的建立
及属性文件格式
6.2　设计书内容
　　设计书的主要内容包括
经费预算
6.2.1　设计书文字大纲
　　前　言
　　包括任务来源
质条件的复杂程度及其调查研究程度
次工作拟解决的主要的问题
　　第一章　自然地理及社会经济

划

工业
　　第二章　地质

地下水的补给
力模型
　　第三章　工作部署
　　工作部署原则
题布置的实物工作量
　　第四章　工作方法与主要技术要求
　　简要叙述采用的工作方法
发
与环境效应评价
　　第五章　经费预算
　　按
　　第六章　组织管理和保证措施
　　包括项目组人员组成
保证措施
　　第七章　预期成果包括文字报告
地下水可开采资源量
6.2.2　设计书附图与附件
　　1
　　2
　　3
　　4
　　5
6.3　设计书审批
　　设计书审查工作由中国地质调查局组织审查
书

7　调查内容与要求

7.1　基本内容与一般要求
7.1.1　基础地质调查
7.1.1.1　地形地貌调查
　　调查地貌类型
研究地形地貌与地下水的形成
7.1.1.2　地层岩性岩相调查
　　1
　　2
统或亚统
分
分
　　3

岩性

4

生物化石等

7.1.1.3　地质构造调查

在搜集和分析已有资料的基础上

过遥感解译和地面调查

质意义

1

储水构造类型

2

水理性质

3

储存和运动的关系

4

7.1.2　地下水调查

7.1.2.1　地下水类型

1

分析地下水的赋存和富集规律

率及地表植被状况

2

开采历史与地下水水位

3

水量

性的井进行简易抽水试验

4

泉水动态及利用情况

选择代表性泉进行泉水动态监测

7.1.2.2　地下水补给

1

分带规律和流向

水之间水力联系

2

史

3

4

7.1.2.3　地下水系统边界条件调查

调查确定区域性地下水系统的空间分布

研究人类活动对边界条件的影响

7.1.2.4　地下水人工调蓄调查

调查已建的和宜建设的进行地下水人工调蓄工程的位置

7.1.2.5　地下水开发利用调查

1

2

3

4
5
6
7
内容包括
状况
渠道有效利用系数
额
7.1.3　气象水文调查
7.1.3.1　气象
收集调查区及周边地区气象站的长系列降水量
7.1.3.2　水文
调查地表水系
水质及水温资料
7.1.4　水文地质条件变化与环境地质调查
7.1.4.1　一般要求
调查近 20 年来地下水的补给
及其与地下水开发及环境影响的关系
从地下水可持续开发利用角度
括与地下水开发利用有关的地质环境问题
地下水资源衰减
化
7.1.4.2　区域地下水位下降调查
1
漏斗形成的原因
市地下水位降落漏斗区应在丰水期
2
调查地下水开采量衰减程度和原因
3
4
7.1.4.3　水质污染
1
污染发展趋势
2
发展趋势
7.1.4.4　地方病调查
调查地方病类型
7.1.4.5　盐渍化
调查土壤盐渍化
关系
7.1.4.6　地面沉降与地裂缝调查
1　调查与地下水开采有关的地面沉降
和发展趋势
2

7.1.4.7　岩溶塌陷

调查由于开采地下水引起的岩溶塌陷的范围

度

7.1.4.8　生态环境恶化

在遥感解译的基础上

绿洲与湿地消失

7.2　不同类型区水文地质调查

7.2.1　不同类型区水文地质调查除执行第 7.1 条规定的内容和要求外

7.2.2　平原地区

7.2.2.1　调查平原的成因类型

分布

7.2.2.2　调查下伏基岩的埋深

的类型

7.2.2.3　山前冲洪积平原区

a. 山区与冲洪积平原的对接关系

b. 冲洪积扇的形态

分布

c. 古河道分布

d. 冲洪积平原不同部位地下水埋藏条件

规律

7.2.2.4　冲积平原区

a. 区域地势

貌的形态特征

b. 第四纪不同成因堆积物的分布范围

c. 划分含水层

的补给条件

d. 湖相及海相地层分布区咸水的分布与埋藏条件

律

e. 区域地下水位下降

形成条件

7.2.2.5　地下水人工补给区的位置与补给层位

历史

7.2.2.6　宜建设地下水库进行地下水人工补给区的位置范围

7.2.3　岩溶地区

7.2.3.1 岩溶地区按岩溶地层埋藏条件调查

可划分为裸露型

裸露型

半裸露型

覆盖型

埋藏型

7.2.3.2　调查岩溶地貌

系

露位置

流速

谷
7.2.3.3　调查碳酸盐岩及其它可溶岩层的分布
特征
的岩层
7.2.3.4　调查区域构造格局与主要构造形迹的性质
溶发育和水文地质条件的控制
7.2.3.5　调查地下河
特征
统
7.2.3.6　划分含水层
含水层组的水力联系
富集规律
地下水补给来源
7.2.3.7　调查岩溶地下水开发利用产生的环境地质问题的类型
人类活动引起的岩溶地下水污染范围
7.2.3.8　调查人工补给地下水的可能性
7.2.4　黄土地区
7.2.4.1　根据黄土地区地貌和水文地质条件的差异
平原区三类地区
7.2.4.2　黄土丘陵区
1
层或基岩的接触关系
2
过民井和泉调查了解单井出水能力及地下水水质
3
其排泄状态
4
5
6
系
7.2.4.3　黄土塬地区
1
因
2
古土壤层厚度及其组合特征
3
量
4
5
7.2.4.4　河谷平原地区
1
结构类型
规律
2

形成的控制作用

3

下水与地表水间的补给

4

发展趋势

5

7.2.4.5　黄土地区下伏基岩水文地质调查　　7.2.8 条要求进行

7.2.5　干旱内陆盆地区

7.2.5.1　干旱内陆盆地可分为山前戈壁平原

区的分布范围及分区界线

7.2.5.2　山前戈壁平原区

1

地层时代

用

2

3

4

出山口的径流量

5

件和可调节库容量

7.2.5.3　山前细土平原区

1

地质特征

2

3

4

有元素和盐矿

5

6

7.2.5.4　沙漠盐漠盐湖区

1

质与古地理环境

2

3

地下水的分布与埋藏条件

4

5

7.2.5.5　内陆盆地区下伏基岩水文地质调查可参照第 7.2.8 条要求进行

7.2.6　高原多年冻土地区

1

冻土和岛状冻土的分布

2

与冰雪融水调查

3

的埋藏与分布规律
水层间的水力联系
　　4
围
露头的冰锥
　　5
确定气体的成份与成因
　　6
成的地质构造条件
7.2.7　滨海及沿海岛屿地区
7.2.7.1　滨海及沿海岛屿地区包括滨海平原
围及分区界线
7.2.7.2　滨海平原
　　1
三角洲的范围
　　2
陆相含水层
　　3
及新构造运动的关系
　　4
出水能力及地下水动态特征
　　5
　　6
　　7
降
地表水恢复和补充地下水资源的途径和经验
7.2.7.3　沿海岛屿
　　重点调查淡水透镜体的分布
照第 7.2.8 条要求进行
7.2.7.4　丘陵台地与平原下伏基岩地下水调查可参照第 7.2.8 条要求进行
7.2.8　丘陵山地地区
7.2.8.1　丘陵山地区水文地质调查应以水文地质测绘为主
态特征
7.2.8.2　调查山地和丘陵的成因
模
7.2.8.3　调查含水层
火成岩和变质岩裂隙水的分布和水文地质条件
7.2.8.4　碎屑岩地区
　　1
　　2
单井出水能力
7.2.8.5　火成岩地区
　　1
碎程度

2
火山的调查
并注意边缘地下水溢出带的分布
井出水能力
变类型
7.2.8.6　调查山间河谷平原
度
7.2.8.7　调查断裂构造的类型
规模和分布
7.2.8.8　调查矿坑水的来源
疏干

8　调查技术方法与要求

8.1　资料搜集

8.1.1　目的

1
调查区地质水文地质概况
2
质量的目标

8.1.2　资料搜集内容与要求

8.1.2.1　基础地质

1
2

3
4
5

8.1.2.2　水文地质

1
2
3
4
5
6
7

8.1.2.3　遥感与地球物理勘探

遥感包括不同时期的航片与卫片及其解译成果
电法

8.1.2.4　气象水文

全面收集区内各气象站及水文站的气象水文资料
气象资料包括工作区所处气候带
及冻结深度资料
量

8.1.2.5　环境地质

开发地下水引起的地下水位下降

裂缝

恶化及其发展趋势

上游截流引起的地下水位下降

发展趋势

8.1.2.6　地下水开发利用

地下水开发的历史及现状

下水开发与利用潜力等

8.1.2.7　国民经济现状

按行政区划收集社会经济现状和发展规划

8.1.2.8　其它有关资料

8.1.3　资料初步整理要求

8.1.3.1　对收集到的资料应分类整编

8.1.3.2　编制实际材料图

图件草图

8.1.3.3　把搜集的钻孔

素测试

8.2　遥感解译

8.2.1　遥感解译目的

提高地质工作预见性

工作量

8.2.2　遥感解译基本要求

8.2.2.1　应尽可能选用多种类型

时

8.2.2.2　遥感解译工作应先于水文地质测绘

收集

综合解译三个步骤

8.2.2.3　野外检验应与水文地质测绘紧密结合

括解译判释标志检验

8.2.2.4　有条件时可 根据影像信息

盖类型

8.2.2.5　对地质

的动态解译分析

8.2.2.6　各种地质

8.2.2.7　遥感　RS　　GPS　　GIS

实现地质

8.2.3　遥感解译内容

1

特征与地质构造

2

3

节理裂隙密集带

4

湿地
及各种岩溶现象的分布发育规律
　　5
渍化的演变
　　6
8.2.4　成果资料
　　1
　　2
　　3
　　4
8.3　水文地质测绘
　　水文地质测绘是以地面调查为主
录和制图的一项综合性工作
8.3.1　基本任务
8.3.1.1　调查各类含水层的分布规律与埋藏条件
埋藏深度
转化量
8.3.1.2　调查泉的类型
8.3.1.3　调查地下水的补给
地下水系统
8.3.1.4　调查地形地貌
集规律
8.3.1.5　调查区域地下水的化学成分
8.3.1.6　调查地下水开发利用历史与现状
势
8.3.1.7　调查生态群落的适存水位以及地下水开发对生态环境的影响
8.3.2　测绘工作的基础与比例尺
8.3.2.1　1　250000 水文地质测绘应在相同或更大比例尺地质测绘基础上进行
应同时进行地质水文地质测绘
8.3.2.2　野外工作底图应采用 1:100000 或 1:250000 比例尺的最新地形图
8.3.3　工作方法与要求
8.3.3.1　基本工作方法为路线穿越—观测点法　　(岩体)和
构造线走向
含水层和构造线走向布置
带
井　　(如暗河出入口　　)和地表水体等有地质
不应平均布置
8.3.3.2　应采用数码摄影　　pH 值
率　Eh 值等应在现场实测
8.3.3.3　精度要求
　　1　　1　250000 区域水文地质调查数据库建库要求采集数据
　　2　　GPS 定位
性点可采用手持 GPS 或地形图定位
　　3　　500m 或面积大于 0.25km^2 的地质体均应正确表示于图上

体或水文地质体即使小于前述规定亦应夸大表示于图上

4　1 要求

8.3.4　工作程序

8.3.4.1　准备工作

对测区水文地质条件

物资设备准备和编制水文地质测绘技术工作细则

8.3.4.2　野外调查

探井

8.3.4.3　资料整理和阶段性工作总结

采取的岩土水样或标本及时进行整理

面结束后应编写水文地质测绘工作总结

8.4　水文地质物探

8.4.1　地面物探

8.4.1.1　地面物探布置原则

1

步探测的地段

2

测线和测点

尽可能与已有的或设计的钻探剖面线一致

8.4.1.2　解决的地质水文地质问题

1　确定地质构造剖面

2

3

4

5

6

透镜体的分布

7

8.4.1.4　方法选择与技术要求

1　:被探测对象的相邻介质对同一物性参数有明显的差异

测对象有一定规模

野外工作不能开展的程度

2

交通等工作条件

用二种或二种以上方法的综合物探

3

试验工作应布置在有代表性地区或调查工作程度较高有钻孔控制点的剖面上

4　2

表 2　常用物探方法及应用范围表

探测主要目的	常　用　物　探　方　法	
地质构造剖面	电测深	
含水层厚度	浅埋区	电测深

	深埋区	电测深
古河床	电测深	
基岩埋深	浅埋区	电测深法
	深埋区	电测深法
隐伏地质构造	浅埋区	电测深法
	深埋区	电测深法
岩溶发育带	浅埋区	电测深法
	深埋区	电测深法
地下水矿化度	电测深法	
冻土层下限	电测深法	

注

300　500m 划分

5

算机进行数据处理

6

的专门章节

7

和记录

8.4.1.5　物探资料解释

物探资料的解释推断

1

2

3

4

8.4.2　水文测井

8.4.2.1　基本要求

1

2

3

井温等

流体测量

4　　DZ/T 0181—1997

8.4.2.2　测井的任务

1

2

3

4

5

6

7

8

8.4.2.5　资料与成果

测井钻孔应提交测井数据

8.5　水文地质钻探

8.5.1　目的与任务

1

2　　,测定岩土物理性质和水理性质

3

4

5

8.5.2　水文地质钻探布置原则

1

地貌和水文地质条件以及物探资料

2

3

8.5.3　钻孔主要技术要求

钻孔主要技术要求见表 3

表 3　钻孔主要技术要求

项目	技　术　要　求
孔深	钻孔深度应钻穿主要含水层或含水构造带
孔径	终孔直径　　Φ200mm　　Φ190mm 备外径大Φ50mm
钻进冲洗介质	根据地层性质 为钻探冲洗介质
岩芯	1　　70　　60 砂砾岩　　40　　30　　3m 对取心特别困难的巨厚(大于 30 m)卵砾石层 一般不超过 5m　　8m　　2 号　　3　　4　　,岩芯按设计书要求进行处理
取样	按设计书要求采取地下水
孔位	勘探钻孔应测量坐标和孔口高程
止水	分层或分段抽水试验钻孔

项目	技　　术　　要　　求
洗孔与试抽	水文地质试验孔均应进行洗孔与试抽对比 根据含水层岩性与水文地质条件而定　0.5h 不少于 2h　10 沉淀物　0.1 孔试抽之后出水量达到预计出水量要求或与附近水井出水量相一致时
孔深与孔斜	1　100 米和钻进至主要含水层及终孔时 孔深校正最大允许误差为千分之二 2　100 米和终孔时　100 米不得超过 1° 井　1°
简易水文地质观测	所有钻孔在钻进过程中必须做好简易水文地质观测　1　2 3　4

8.5.4　钻孔处理

钻探取样

用的钻孔应进行封孔

8.5.5　钻探成果

所有钻孔钻探试验结束后

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13　*Q—t* 及 *s—t* 关系曲线　*Q=f　s*　*q=f　s*

14

15

16

17

18

19

20

8.6　抽水试验

8.6.1　抽水试验的任务

1

2　*K*　*T*　*a*

等

3

4

5

8.6.2　一般规定

1

抽水试验工作

2

3

米

4

5

质垂向分带的厚层含水层

6

抽水试验观测孔时

7

8.6.3　稳定流抽水试验要求

8.6.3.1　抽水试验一般应进行 3 次水位降深

备能力确定　　2 次降深值宜分别为最大降深值的 1/3 和 2/3

后小

8.6.3.2　抽水试验的稳定标准

定的范围内波动

1

2

3

8.6.3.3　抽水试验的稳定延续时间

1　　8h

2　　16h

3　　24h

4

中　　8h

8.6.3.4　抽水试验时　　1　2　3　5　7　10　15　20　25　30　40　50　60　80　100　120min 各测一次　　30min 测一次

8.6.3.5　水温　　2h 观测一次　　0.5

8.6.3.6　稳定流抽水试验抽水结束后

8.6.4　非稳定流抽水试验要求

8.6.4.1　每个试段一般宜采用非稳定流抽水试验

水或停抽现象

8.6.4.2　抽水试验延续时间

1　s　　h^2　—1gt 关系曲线有拐点时　　s 为动水位下降值　　h=H-s　H 为含水层厚度　　$h^2=H^2-h^2$

2　s　　h^2　—lgt 关系曲线没有拐点时

用最远观测孔的 s　　h^2　—lgt 关系曲线确定

8.6.4.3　抽水试验时　　1　2　3　5　7　10　15　20　25

30　40　50　60　80　100　120min 各观测一次　30min 观测一次

8.6.5　恢复水位观测

每一降深抽水试验结束时　8.7.3.3 要求进行

8.6.6　原始资料与成果

1

2　s-lgt　lgs-lgt 曲线　s-lgr 曲线

3

参数

4

8.7　地下水均衡试验

8.7.1　地下水均衡试验的主要目的是获得工作区地下水均衡要素

取降水入渗补给系数

8.7.2　地下水均衡试验场地的位置应选择在具水文地质代表性

8.7.3　试验方法可根据试验精度要求和试验条件选用地中渗透仪法或零通量面法

8.8　同位素水文地质

8.8.1　用同位素方法解决的主要水文地质问题

1

2

3

4

8.8.2　方法与样品采集

8.8.2.1　方法选择

1

2

3　$^{3}H/^{3}He$ 研究水的形成时间

4　^{3}H 测定年龄

5　^{3}H　CFC 方法

6　^{14}C 测定年龄　^{36}Cl 等方法测定年龄

8.8.2.2　取样点布置

1

需要解决的问题部署取样点

2

析问题背景值

文地质边界附近宜多投入工作量

3

8.8.2.3　采样方法及送样要求见附录 B

8.8.3　资料与成果

1

2

3

4

5

8.9　地下水动态监测

8.9.1　目的与任务

1
2
3
4
5

8.9.2　监测网布置基本要求

8.9.2.1　地下水动态监测网的布置应能控制区域地下水动态变化规律

8.9.2.2　观测点应沿地下水区域径流方向布置

8.9.2.3　为调查地下水与地表水的水力联系

8.9.2.4　为调查垂直方向各含水层

8.9.2.5　为调查咸水与淡水分界面的动态特征

近应加密观测点

8.9.2.6　对大型集中开采地段

漏斗之外

8.9.2.7　为了满足数值法模拟的要求

8.9.2.8　为获取地下水水量计算所需要的水文地质参数

8.9.2.9　泉水应按不同类型　　1L/s 的大泉

测点

8.9.2.10　对主要地表水体应设置观测点

8.9.2.11　观测孔的深度必须达到所要观测的含水层内

般不应小于 108mm

8.9.2.12　环境地质监测资料应以收集为主

与地下水动态相应的环境地质监测

8.9.2.13　地下水动态监测时间

1 个水文年

8.9.2.14　项目结束后

8.9.3　监测内容及技术要求

地下水动态监测内容主要包括地下水水位

当研究地表水体与地下水关系时

8.9.3.1　地下水水位观测必须测量其静水位　　10d　　10 日　20 日

末

月必须有一次静水位观测数据

8.9.3.2　地下水水量监测包括观测泉水流量

1

测法时　　h

2

时间及开采量的技术档案

8.9.3.3　地下水水温观测可每月进行一次　　0.5

测气温

8.9.3.4　地下水水质监测频率宜为每年两次

以后可做简分析

8.9.3.5　地表水体的观测内容包括水位

的地下水观测同步

8.9.3.6　区域地下水动态长期监测孔宜安装水位水温自动记录仪器

8.9.3.7　环境地质监测

环境地质监测包括与地下水有关的水环境问题

件和存在的主要环境地质问题及其严重程度

质监测

8.9.4　资料整编与成果

8.9.4.1　资料整编

1

2

温

3

次

4

5

8.9.4.2　地下水动态监测资料与成果应包括以下内容

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

8.10　水

8.10.1　水质分析

8.10.1.1　目的与任务

1

价提供依据

2

因

3

价污染程度和危害情况

4

8.10.1.2　采样范围与要求

1　10　30

水点应采集全分析水样

2

3

4

5

下水污染区应增加采集专项成分分析水样

8.10.1.3　水质分析

1　　Eh 值　pH 值　Ca^{2+}　Mg^{2+}　$Na^{+}+K^{+}$

NH_4^+　Cl^-　SO_4^{2-}　HCO_3^-　CO_3^{2-}　NO_2^-　NO_3^-　F^-

味　　Eh 值　pH 值应在采样现场实测

2　　Fe^{2+}　Fe^{3+}　Cr^{6+}　Mn^{2+}　Hg^{+}　Al^{3+}　Sr^{2+}

溶性 SiO_2　　COD　　CO_2

3

射性高背景值或高异常地区可能作为饮用水源的地下水

镇

化肥等有关的有害

微量元素分析

下热水水质评价要求增加有关组分和微量元素分析

引起的水质恶化

应适当增加同位素样品的分析测定

8.10.2　岩

8.10.2.1　目的与任务

1

基础资料

2

3

源量以及评价有关环境地质问题提供水文地质参数

4

8.10.2.2　土样的鉴定

1

2

3

4

5

份和含量

6

石　　^{14}C 等样品

8.10.2.3　岩石实验及化学分析

1

定岩石的有效孔隙度

2　　Ca^{2+}　Mg^{2+}　$Na^{+}+K^{+}$

SO_4^{2-}　CL^-　CO_3^{2-}　NO_3^-　R_2O_3　SiO_2　S 等

3

研究设计中规定

8.10.3　其它

专题研究样品的采集测试

求

9　地下水资源评价

9.1　地下水资源评价的基本要求
9.1.1　地下水资源评价原则
9.1.1.1　地下水资源评价应以水均衡理论为指导
9.1.1.2　地下水资源评价要充分考虑地下水与地表水之间的相互转换关系
9.1.1.3　地下水资源评价应对地下水资源的数量
并遵循生态良性循环
9.1.1.4　地下水资源评价应按地下水盆地或地下水系统进行
以及县
9.1.1.5　地下水资源评价应充分考虑水文地质条件的变化和地下水资源的潜力
力做出评价
水作出分质评价
9.1.1.6　地下水资源评价是一个综合研究的过程
文地质勘查评价的基础上
9.1.1.7　可根据调查区的水文地质条件和研究程度
应根据勘查任务的要求
步建立区域地下水资源动态评价信息系统
9.1.2　地下水资源评价所需资料
　　1
参数
　　2
　　3
　　4
　　5
9.2　地下水资源量评价
9.2.1　地下水资源量评价的基本要求
9.2.1.1　区域地下水资源量评价包括地下水补给资源
9.2.1.2　地下水资源量计算的方法应根据调查区水文地质条件确定
法进行计算和分析对比
9.2.1.3　地下水资源量计算方法宜选择数值法和水均衡法
9.2.1.4　地下水资源量计算应充分发挥地理信息系统的强大空间数据操作优势　　GIS 技术与地下水
流数值模拟相结合
9.2.2　地下水补给资源量的确定
9.2.2.1　利用各单项补给量之和计算总补给量时
重复的项目相加
9.2.2.2　地下水补给量计算时
均补给量及特征年份
9.2.2.3　天然补给量计算
　　1
　　2
入渗补给为主时
或有限差分法计算
　　3

公式计算

4

式计算

5

之代数和计算

6

计算时应考虑时间的迟后效应

9.2.2.4　人工补给量计算

1

其他消耗量计算

2

9.2.2.5　开采条件下补给量的计算

开采条件下补给量的计算除按天然补给量和人工补给量的计算方法外

1

2

9.2.3　地下水储存量的确定

地下水储存量应分别计算容积储存量和弹性储存量

深度

分布范围

9.2.4　开采资源量的确定

1

保证程度和环境效应的角度

2

基础上进行计算

3

文地质条件复杂时

势

9.2.5　深循环水可开采水量的确定

随着经济技术水平的提高

给

明含水层的岩性

确定限定水头下降值条件下的允许开采水量

9.2.6　地下水资源开发利用条件分析

地下水资源开发利用条件分析应包括地下水资源时空分布特征分析

及有关的政策性建议等

1

其受人为活动影响的程度来展开

特征

2

措施

9.2.7　水文地质参数计算要求

9.2.7.1 水文地质参数计算

9.2.7.2　利用抽水试验资料计算水文地质参数　　K

导水系数 T　　S 及半透水层的越流系数　　博尔顿的延迟指数

$\frac{1}{a}$ 有延迟给水的无压含水层的疏干因数 B 等

1

应以观测孔资料计算为主

2　s-lgt 曲线类型

C　V　Theis 型　M　S　Hantush 型　D　P　Neumen 型　S　N　Boulton 型等

9.2.7.3　给水度　等均衡计算参数

试验或室内实验资料求得

9.2.7.4　当具有较长系列的地下水动态资料时

9.2.8　地下水数值模拟

9.2.8.1　概念模型的建立

1

2

为

3

流

4

量的二类边界

9.2.8.2　数值模型的建立

1

2

与其水文地质特征相符合

3

模型的识别和检验

4　h　t

趋势一致

5

9.2.8.3　地下水预测

1

作为地下水预测的基础

2

3

束条件

4

算结果比较

9.3　地下水水质评价

9.3.1　地下水水质评价基本要求

9.3.1.1　地下水水质评价

水文地质条件分区

9.3.1.2　地下水水质评价属区域性的水质评价

水常规供水水质评价包括生活饮用水水质评价

9.3.2　地下水常规供水水质评价

9.3.2.1　生活饮用水水质评价应按　GB5749-89

9.3.2.2　农业生态用水水质评价必须具体考虑当地的气候
方式与灌溉定额等因素　—　GB5084-92
法或灌溉系数法中的一种方法评价
9.3.2.3　工业用水水质评价可进行锅炉用水水质评价和工程建设用水水质评价等
从成垢作用
蚀和分解结晶复合性侵蚀三方面评价对混凝土的侵蚀作用
9.3.4　地下水质量评价
a. 地下水质量应按　GB/T14848-93
b. 地下水质量评价以地下水水质调查分析资料或水质监测资料为基础
价和综合评价
c. 地下水质量评价可使用两次以上的水质监测资料进行
年平均值或分别使用多年的枯水期
d. 地下水质量评价应阐明地下水是否受到污染
原因及可能的发展趋势

10　地下水资源开发环境效应评价

10.1　地下水资源开发环境效应评价的内容
地下水资源开发环境效应评价是地下水资源评价的重要组成部分
环境负效应
境问题三类
量评价
10.2　地下水资源开发环境效应现状评价
地下水资源开发环境效应现状评价是对地下水现状开发利用条件下所引起的环境问题的规模
度
1
配情况
2
3
4
下水开发利用量与环境问题的数学模型
10.3　地下水资源开发环境效应预测评价
地下水资源开发环境效应预测评价是针对地下水开发利用规划方案下可能引起的环境问题及其程度所做的预测
1
2
3
10.4　地下水资源开发环境负效应评价
1
2
3
4
能引起的环境问题及其程度进行预测
10.5　地下水资源开发环境正效应评价

地下水资源开发环境正效应评价主要包括减轻土壤盐渍化危害

11　资料整编和综合研究

11.1　基本任务

1

2

3

奠定基础

11.2　常规资料整理

11.2.1　常规资料整理指调查工作进行中的阶段性资料整理

11.2.2　资料整理内容应包括收集的和调查中获得的各种原始资料

化验成果

11.2.3　资料整理应做到时间及时

11.3　建立区域水文地质数据库

11.3.1　外部数据库建设应包含可以应用的全部调查和收集获得的资料

抽水试验

土物理水理性质测试

11.3.2　建立地质构造图

线与埋深图

11.3　数据库建设应对资料进行核实校对

11.3.3　建成的数据库应具有数据更新

11.3.4　数据库建设应该和调查工作同步进行

11.4　野外验收前的资料整理

11.4.1　在野外工作全部结束后

表格和图件

11.4.2　资料整理内容包括

1

2

3

4

5

6

7

8

和综合分析图件等

11.5　综合研究

11.5.1　综合研究是区域水文地质调查中十分重要的工作之一

工作的全过程

11.5.2　综合研究应针对调查区地质

有目的地进行

示例 1

——地层岩性

——岩相古地理特征对地下水形成的影响

——岩溶发育规律对岩溶地下水形成的控制作用
——含水层系统结构特征
——地下水系统边界类型及子系统划分
——地下水化学特征
——地下水成因及其年龄
——地下水补给
——地下水资源计算与评价等
示例 2
——遥感及空间信息分析技术的应用
——物探技术在调查水文地质条件中的应用
——新型物探设备及勘探技术
——利用物探或遥感遥测技术测定大气降水入渗量
——深孔水文地质钻探技术
——含水层空间非均质性的模拟研究
——利用示踪技术调查地下水径流特征
——高扬程大流量抽水设备及技术
——单孔多层取样及水头
——地下水动态自动监测技术等

11.5.3　对关键性问题

12　成果编制

12.1　基本要求
12.1.1　综合利用各类资料
12.1.2　阐明区域水文地质条件
12.1.3　阐明调查区存在的主要环境地质问题
12.1.4　成果必须数字化
12.1.5　所有成果都应有纸质和光盘两种载体
12.1.6　调查报告宜针对专业人员
告的利用率和利用效果
12.1.7　调查报告应在野外验收后六个月内完成
12.2　成果主要内容
12.2.1　文字报告
12.2.2　附图
1
2
3
4
5
6
12.2.3　附件
1
2
3

4

12.2.4　原始资料

1

2

3

4

5

6

7

8

9

12.3　图件编制

12.3.1　图件编制的要求

12.3.1.1　必编图件为实际材料图

水环境图

尺为 1　250000

镶图

12.3.1.2　地理底图采用国家地理信息中心所建 1　250000 地理底图综合空间数据库数据

况

12.3.1.3　编图使用的资料应准确

12.3.1.4　图面负担应当合理

杂

12.3.1.5　所有图件均应数字化

12.3.2　地下水资源图

地下水资源图主要反映地下水系统划分及其对应的天然资源和开采资源

为地下水系统与含水层系统划分

2001 年

12.3.3　综合水文地质图

综合水文地质图包括平面图和水文地质剖面图

层系统地区也可按各含水层系统单独编制水文地质图

单井涌水量　　TDS 分级表示

径流

12.3.4　地下水水化学图

地下水水化学图的基本内容为　　TDS

布

下水质量内容或编制地下水质量镶图

12.3.5　地下水环境图

地下水环境图主要反映地下水质量及其与地下水资源开发利用有关的环境地质问题的类型

发展趋势

下降

土地荒漠化

12.3.6　地下水资源开发利用图

地下水资源开发利用图主要反映地下水资源的开发利用条件

划

开发层位
发层位
12.4　文字报告编制
12.4.1　报告书编写的基础
　　在区域水文地质调查
分利用所获得的资料
12.4.2 报告书编写的基本要求
　　报告应内容真实
12.4.3　文字报告包含的内容
　　1
工作区以往地质水文地质研究程度及地下水开发利用现状和规划
查工作质量评述
　　2
　　3
　　4
类型或含水岩组特征
地下水成因
　　5
势预测
　　6
天然资源量计算
水开采现状及开采潜力评价
　　7
可能产生的环境地质问题的基础上
　　8
存在的问题
　　9
岩相古地理
用情况等
12.5　区域水文地质空间数据库
　　区域水文地质数据库建设要求见第 11.3 条
12.6　水文地质空间信息分析系统
　　宜利用地理信息系统　GIS
水系
水的开发利用
下水资源　　RS　　GIS　　GPS
随着资料的获取和统计分析
利用其良好的输出功能
　　宜编制空间信息分析系统工作细则

13　成果审查验收

　　成果审查验收包括野外验收和报告审查验收
13.1　野外验收

13.1.1　野外验收的依据

项目任务书

13.1.2　野外验收应具备的条件

1

2

3

4

13.1.2　野外检查验收应提供的资料

1

表格

实物标本

2

3

13.2　报告审查

13.2.1　报告审查一般在野外验收后 6 个月内进行

书

13.2.2　报告评审后

14　资料归档

14.1　基本要求

14.1.1　报告评审

14.1.2　归档的地质资料包括工作中形成的文字

和岩芯

14.1.3　归档的原始资料应达到完整

14.2　原始资料归档范围

区域水文地质调查的原始地质资料归档范围包括以下十三类

1

2

3

4

底片

5

6

记录与图件

7

等资料

8

子数据

9

议

10

11

12

像等

13

14.3　中途停止的工作项目

料可供利用的程度

14.4　资料归档一般在最终成果认定后六个月内完成

附录 A　水文地质调查表格式

表A.1　水文地质资料登记卡

<table>
<tr><td>统一编号</td><td colspan="2"></td><td>原始编号</td><td></td><td>位置分布图</td></tr>
<tr><td>资料名称</td><td colspan="3"></td><td rowspan="8"></td></tr>
<tr><td>工作区位置</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">地理坐标</td><td colspan="3">X　　Y</td></tr>
<tr><td colspan="3">E　　N</td></tr>
<tr><td>比例尺</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>面　积</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>工作起止日期</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>工作单位</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>资料来源</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td>成果内容
摘要</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td>目的任务</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td>投入的主要
工作量</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td>任务完成
情况</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td>报告结论</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td>审批单位
及评语</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td>备　　注</td><td colspan="5"></td></tr>
</table>

组长　　填卡人　　填卡时间　　年　　月　　日

表A.2　野外地质水文地质调查表

<table>
<tr><td>统一编号</td><td colspan="3"></td><td>野外编号</td><td></td><td>图幅</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">地理位置</td><td colspan="3" rowspan="2">省　　市
镇　　村</td><td rowspan="2">地理坐标</td><td colspan="3">X:　　Y:</td></tr>
<tr><td colspan="3">E:　　N:</td></tr>
<tr><td>地貌部位</td><td colspan="3"></td><td>行政代码</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>观察点性质</td><td></td><td>样品编号</td><td colspan="2"></td><td>摄影编号</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="3">地貌
地貌与人工地貌</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td colspan="3">地层岩性
厚度
层产状和接触关系
隙</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td colspan="3">地质构造
产状
断裂带宽度
性质</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td colspan="3">水文地质
厚度
地表水体形态</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td colspan="3">环境地质
沼泽化</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td colspan="3">沿　途　描　述</td><td colspan="5">平</td></tr>
<tr><td colspan="3"></td><td colspan="5"></td></tr>
</table>

组长　　记录　　调查人　　调查日期　　年　月　日

表 **A.3**

表 **A.4**

表 **A.5**

表 A.6　裂隙统计表

统一编号		野外编号		图幅号		行政代码	
位　置	省　市 镇　村	地理坐标	X　Y E　N				
地貌部位		地面高程　m		地层时代			
构造部位		测量面积 m^2		裂隙率 %		摄影编号	

裂　隙		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
裂隙产状	走向										
	倾向										
	倾角										
间距　m											
形　态											
延续长度　m											
开度　mm											
粗糙度											
交切关系											
力学性质											
充填物特征	成分										
	厚度 mm										

素描图	备注

组长　　记录　　测量人　　测量日期　　年　月　日

表A.7　地下水污染调查表

<table>
<tr><td>统一编号</td><td></td><td>野外编号</td><td></td><td>图幅</td><td></td><td>行政代码</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">位　　置</td><td colspan="3" rowspan="2">省　　市
镇　　村</td><td rowspan="2">地理
坐标</td><td colspan="3">X　　Y</td></tr>
<tr><td colspan="3">E　　N</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地下水出露类型</td><td colspan="3" rowspan="2"></td><td colspan="2">地面高程　m</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">地下水位埋深　m</td><td></td></tr>
<tr><td>含水层名称</td><td colspan="3"></td><td colspan="2">地下水位高程　m</td><td></td></tr>
<tr><td>水文地质特征
(含水层特征
迳排条件　　)</td><td colspan="7"></td></tr>
<tr><td>地表水水质及其受三废污染程度</td><td colspan="7"></td></tr>
<tr><td>污染源

方式</td><td colspan="7"></td></tr>
<tr><td>主要污染物的含量及分布范围</td><td colspan="7"></td></tr>
<tr><td>对人类生存环境的影响</td><td colspan="7"></td></tr>
<tr><td>污染机理及发展趋势预测</td><td colspan="7"></td></tr>
<tr><td colspan="5">平</td><td colspan="3">备注</td></tr>
<tr><td colspan="5"></td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>样品编号</td><td colspan="4"></td><td>照片编号</td><td colspan="2"></td></tr>
</table>

组长　　记录　　调查人　　调查日期　　年　　月　　日

表A.8　与地下水有关的环境地质问题调查表

<table>
<tr><td>统一编号</td><td></td><td>野外编号</td><td></td><td>行政代码</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">地理位置</td><td colspan="2" rowspan="2">省　　市
镇　　村</td><td rowspan="2">地理
坐标</td><td colspan="2">X　　Y</td></tr>
<tr><td colspan="2">E　　N</td></tr>
<tr><td>地貌部位</td><td></td><td>地面高程　m</td><td></td><td>图　　幅</td><td></td></tr>
<tr><td>水源地名称</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td>水源地规模</td><td colspan="2"></td><td>开采井布置方式</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>开采井井数</td><td>口</td><td>开采井深度</td><td>m</td><td>投产时间</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">开采量</td><td>年 开 采 量</td><td>万m^3</td><td rowspan="2">静止水位埋深</td><td>成 井 时</td><td>m</td></tr>
<tr><td>年均日开采量</td><td>m^3</td><td>调 查 时</td><td>m</td></tr>
<tr><td>漏斗区面积　m^2</td><td></td><td>长轴　m</td><td></td><td>短轴　m</td><td></td></tr>
<tr><td>开采层名 称与代号</td><td></td><td>开采层岩性</td><td></td><td>顶板埋深　m</td><td></td></tr>
<tr><td>主要环境地质问题及其与地下水的关系</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td>危害程度及防治措施</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td>动态监测情况及发展趋势预测</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td colspan="4">平</td><td colspan="2">备注</td></tr>
<tr><td>试样编号</td><td colspan="3"></td><td>照片编号</td><td></td></tr>
</table>

组长　　记录　　调查人　　调查日期　　年　　月　　日

表A.9　地面沉降调查表

<table>
<tr><td>统一编号</td><td></td><td>野外编号</td><td></td><td>图幅</td><td></td><td>行政代码</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">地理位置</td><td colspan="3" rowspan="2">省　　市
镇　　村</td><td rowspan="2">地理
坐标</td><td colspan="2">X　　Y</td><td>地貌部位</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">E　　N</td><td>地面高程　m</td><td></td></tr>
<tr><td>沉降区面积
km²</td><td>年最大沉降量
mm</td><td colspan="2">月最大沉降量　mm</td><td colspan="2">历年累积沉降量
mm</td><td>区域平均沉降量
mm</td><td colspan="2">平均沉降速率
mm/a</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>沉降历史及变化规律</td><td colspan="8"></td></tr>
<tr><td>地形地貌</td><td colspan="8"></td></tr>
<tr><td>地质构造及活动情况</td><td colspan="8"></td></tr>
<tr><td>第四纪沉积环境和沉积物工程地质特征</td><td colspan="8"></td></tr>
<tr><td>水文地质特征</td><td colspan="8"></td></tr>
<tr><td rowspan="4">沉降区地下水等开采概况</td><td colspan="2">地下水开采层位</td><td colspan="3"></td><td>开采时间</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>开采井数量</td><td>年开采量</td><td>年补给量</td><td>降落漏斗面积</td><td>开采前地下水位(头)高程</td><td>漏斗中心水位(头)降低</td><td colspan="2">漏斗中心水位(头)年变幅</td></tr>
<tr><td>眼</td><td>m³/a</td><td>m³/a</td><td>m²</td><td>m</td><td>m</td><td colspan="2">m</td></tr>
<tr><td colspan="2">其它</td><td colspan="6"></td></tr>
<tr><td>沉降区人类活动特征</td><td colspan="8"></td></tr>
<tr><td>沉降原因</td><td colspan="8"></td></tr>
<tr><td>发展趋势</td><td colspan="8"></td></tr>
<tr><td>灾害现状及预测</td><td colspan="8"></td></tr>
<tr><td>防治现状及建议</td><td colspan="8"></td></tr>
<tr><td colspan="5">平(剖)面图</td><td colspan="4">备注</td></tr>
<tr><td>资料来源</td><td colspan="3"></td><td>样品编号</td><td></td><td>照片编号</td><td colspan="2"></td></tr>
</table>

组长　　记录　　调查人　　调查日期　　年　　月　　日

表A.10　地裂缝调查表

<table>
<tr><td>统一编号</td><td></td><td>野外编号</td><td></td><td>图幅</td><td></td><td>行政代码</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">地理位置</td><td colspan="2" rowspan="2">省　　市
镇　　村</td><td rowspan="2">地理坐标</td><td colspan="2">X　　Y</td><td>地貌部位</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">E:　　N:</td><td>地面高程　m</td><td></td></tr>
<tr><td>地裂缝类型</td><td></td><td colspan="2">裂缝区地面高程</td><td>m</td><td>裂缝区面积</td><td colspan="2">km^2</td></tr>
<tr><td>主裂缝长度</td><td>主裂缝宽度</td><td>主裂缝深度</td><td colspan="2">主裂缝产状</td><td colspan="3">主 裂 缝 错 移 方 向 及 距 离</td></tr>
<tr><td>m</td><td>m</td><td>m</td><td colspan="2"></td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td rowspan="6">地
质
环
境</td><td colspan="7">(地形地貌)</td></tr>
<tr><td colspan="7">(地层岩性)</td></tr>
<tr><td colspan="7">(地质构造　　)</td></tr>
<tr><td colspan="7">(水文地质特征)</td></tr>
<tr><td colspan="7">(人类工程经济活动)</td></tr>
<tr><td colspan="5">(植被)</td><td colspan="2">(降雨)</td></tr>
<tr><td>变
形
特
征</td><td colspan="7">(裂缝特征)</td></tr>
<tr><td>(其它特征)</td><td colspan="7"></td></tr>
<tr><td>变形历史</td><td colspan="7"></td></tr>
<tr><td>成因分析</td><td colspan="7"></td></tr>
<tr><td>发展趋势分析</td><td colspan="3"></td><td colspan="4" rowspan="5">平</td></tr>
<tr><td>灾害现状及预测</td><td colspan="2" rowspan="3"></td><td>受威胁人数</td></tr>
<tr><td>人</td></tr>
<tr><td>受威胁财产</td></tr>
<tr><td>万元</td></tr>
<tr><td>监测与防治现状及建议</td><td colspan="2"></td><td>监测单位</td></tr>
<tr><td>资　料　来　源</td><td></td><td>样　品　编　号</td><td></td><td>照 片 编 号</td><td colspan="2"></td></tr>
</table>

组长　　记录　　调查人　　调查日期　　年　　月　　日

表A.11　地方病调查表

统一编号		野外编号		行政代码	
地理位置	省　　市 镇　　村	地理坐标	X:　　Y: E:　　N:		
地貌部位		地面高程 m		图　幅	
地方病种类					
地方病症状及严重程度					
所处地质环境特征					
与岩土体化学成份关系					
与饮水源关系					
与食物关系					
病　　史					
危害程度					
防治措施与效果					
样品编号		照片编号			

组长　　记录　　调查人　　调查日期　　年　　月　　日

表A.12　土地盐渍化调查表

<table>
<tr><td>统一编号</td><td colspan="2"></td><td>野外编号</td><td></td><td>行政代码</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">地理位置</td><td colspan="2" rowspan="2">省　　市
镇　　村</td><td rowspan="2">地理
坐标</td><td colspan="3">X　　Y</td></tr>
<tr><td colspan="3">E:　　N:</td></tr>
<tr><td>地貌部位</td><td colspan="2"></td><td>地面高程　m</td><td></td><td>图幅</td><td></td></tr>
<tr><td>土地用途</td><td colspan="6"></td></tr>
<tr><td colspan="2">盐渍化土壤分布范围及面积</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td colspan="2">盐渍化土壤分布
规律</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td rowspan="3">盐渍化形成条件</td><td>自然条件</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td>环境地质条件</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td>人类活动</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td colspan="2">盐渍化土壤母岩特征</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td colspan="2">潜水的埋藏</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td colspan="2">土壤含盐量及盐渍化程度</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td colspan="2">危害和造成的经济损失</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td colspan="2">发展趋势预测</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td colspan="2">防治措施和建议</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td colspan="5">平</td><td colspan="2">备注</td></tr>
<tr><td>试样编号</td><td colspan="4"></td><td>照片编号</td><td></td></tr>
</table>

组长　　记录　　调查人　　调查日期　　年　　月　　日

表A.13　土壤潜育化

统一编号		野外编号		图　幅		行政代码	
地理位置	省　　市 镇　　村		地理坐标	X　　Y E:　　N:			
地貌部位			地面高程　m				
潜水位埋深　m			承压水水头埋深　m				
分布面积　km^2			冷浸田类型				
潜育层特征 度 原电位等							
分布区农作物 积 产量和 改良情况							
分布范围及历史变迁							
改造治理措施							
治理效果和存在的问题							
防治对策建议							
成因机理及影响因素分析							
平				备注:			
样品编号				照片编号			

组长　　记录　　调查人　　调查日期　　年　　月　　日

表A.14　海水入侵调查表

<table>
<tr><td>统一编号</td><td></td><td>野外编号</td><td></td><td>图幅</td><td></td><td>行政代码</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">地理位置</td><td colspan="3" rowspan="2">省　　市
镇　　村</td><td rowspan="2">地理坐标</td><td colspan="3">X　　Y</td></tr>
<tr><td colspan="3">E　　N</td></tr>
<tr><td>海域名称</td><td colspan="2"></td><td>地貌部位</td><td></td><td>地面高程　m</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2">滨海地貌</td><td colspan="6"></td></tr>
<tr><td colspan="2">地质构造</td><td colspan="6"></td></tr>
<tr><td colspan="2">岩性特征</td><td colspan="6"></td></tr>
<tr><td colspan="2">气象水文及潮汐特征</td><td colspan="6"></td></tr>
<tr><td colspan="2">水文地质特征</td><td colspan="6"></td></tr>
<tr><td colspan="2">抽排水工程</td><td colspan="6"></td></tr>
<tr><td colspan="2">抽排水层位</td><td colspan="4"></td><td>排水时间</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">CL⁻变化情况</td><td colspan="2">地下水位　　m</td><td colspan="2">年均水头变幅　m</td><td>抽排水强度　m^3/d</td><td>补给强度　m^3/d</td></tr>
<tr><td>抽水前</td><td>目前</td><td>潜水</td><td>承压水</td><td>潜水</td><td>承压水</td><td>平均抽 排水量</td><td>平均补给量</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">咸水体的特征</td><td colspan="6"></td></tr>
<tr><td colspan="2">入侵面积
程度分区</td><td colspan="6"></td></tr>
<tr><td colspan="2">人类工程经济活动</td><td colspan="6"></td></tr>
<tr><td colspan="2">入侵历史
发展趋势</td><td colspan="6"></td></tr>
<tr><td>灾害现状及预测(受威胁人数　　)</td><td colspan="2"></td><td colspan="5" rowspan="2">平</td></tr>
<tr><td>防治现状及建议</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>资料来源</td><td colspan="2"></td><td>样品编号</td><td colspan="2"></td><td>照片编号</td><td></td></tr>
</table>

组长　　记录　　调查人　　调查日期　　年　　月　　日

表A.15　抽水试验主孔观测记录表

统一编号		野外编号		图幅		行政代码	
孔位	省　　市 镇　　村	地理坐标	X:　　Y: E:　　N:				
地貌部位		地面高程　m		测水点与地面距离　m		测流仪表	
						测深仪表	
试　　段		孔半径　mm		抽前孔深　m		静止水位埋深　m	
降深次数				抽后孔深　m		静止水位高程　m	

观测时间						水位观测 (m)				水量观测		风压或电压 电流	水温 / 气温	备注
年				累计 t		自测水点起	自地面起	降深 S	管外水位	堰高(cm)或水表读数	流量 (l/s)			
月	日	时	分	h	(min)									

表A.16　抽水试验观测孔观测记录表

统一编号		野外编号		图幅		行政代码	
孔位	省　市 镇　村	地理坐标	X　Y E　N				
地貌部位		地面高程(m)		与抽水孔距离(m)			
测水点至地面距离(m)		静止水位埋深(m)		孔 深 (m)		试　段	
测 水 仪 表		静止水位高程(m)		孔 径(mm)		降深次数	

观　测　时　间						水　位　观　测　(m)			水温 (　) / 气温 (　)	备　注
年				累　计　时　间		自测水点　起	自地面起	降　深 S		
月	日	时	分	h	min					

组长　　记录　　校核

表A.17　抽水试验恢复水位观测记录表

统一编号		野 外 编 号		图幅		行政代码	
孔　位	省　　市 镇　　村		地理坐标	X　　Y E　　N			
地貌部位		地面高程(m)		孔深(m)			
静止水位(m)		测水点与地面距离(m)		孔径(mm)			

观测时间				累计 t_0+t		恢复水位累计时间 t		$1+t_0/t$	恢复水位(由测水点算起) m	剩余降深 Sr (m)	备注
年											
月	日	时	分	(h)	(min)	(h)	(min)				

表 **A.18**

附录 B　环境同位素样品野外采集要点

B.1　一般要求

1　野外采集水的环境同位素样品应采用正确的方法
染
2　^{2}H 和 ^{18}O
样可保存数月时间
时间的水量损失测试
3　GPS 系统　1/5 万
采样点位置
构以及水温　pH 值　Eh 值
填写项目代码
4
厚度最少 2mm　,使油浮在降水样的上部以防止水样蒸发
让雪样自然融化
5
分中采取
6
离心法等方法采取
7
水体积的两倍　Eh 值　PH 值等达到稳定状态方可取样
降落漏斗时会接受其它水源

B.2　地下水 ^{18}O 和 ^{2}H 样品的采集

1　样品数量　100ml　10 ml
2
3

B.3　地下水氚样品的采集

1　样品数量　500mL
2
3

B.4　地下水 ^{14}C 样品的采集

1　水样数量
国际原子能机构　IAEA　2.5g 碳做水的环境 ^{14}C 分析
于水中碳酸盐和重碳酸盐的浓度　2.5g 碳所需要的最少水样数量　V

$$V\quad L\quad =12.5\quad 1000/(\ HCO_3^- + CO_3^{2-}\ )(mg/L)$$

原则上取样量应多于计算值的 25%

2

1　　$FeSO_4\quad 7H_2O$　5g

2　　NaOH 溶液　　650g NaOH 溶解在 800mL 除去 CO_2 的去离子水中

二至三周　　Na_2CO_3 沉淀出来　　CO_2 溶入

3　　$SrCl_2$(或 $BaCl_2$)溶液　　170g$SrCl_2$ 或 200g$BaCl_2$ 溶解在 800mL 水样中

4　　5g 的聚丙烯酰胺溶于 1000mL 煮沸的蒸馏水中

3

野外采集 ^{14}C 样宜采用沉淀法

1　　1 个 60L 的圆维形沉淀箱　　1L 的聚乙烯广口瓶作为接收瓶

注入干净的沉淀箱

a. 加入 5g 硫酸亚铁　$FeSO_4\quad 7H_2O$　　H_2S

$FeSO_4$　　FeS 沉淀

b. 加入 50mLNaOH 溶液　　PH 值　　pH>12

c. 把 770 mL $SrCl_2$(或 $BaCl_2$)溶液　　30mL 供检查用　　5 分钟

使形成大量沉淀物

d. 加入 40mL 聚丙烯酰胺溶液　　3 次

e. 在沉淀箱的顶部加入 30 mL $SrCl_2$(或 $BaCl_2$)溶液

未完全沉淀　　$SrCl_2$ 溶液　　NaOH 溶液并搅动

3

井号

4　　pH 值和游离 CO_2

B.5　地下水 ^{13}C 样品的采集

1

^{13}C 样品的采集数量表

碱度　HCO_3^-mg/L	10	50	100	200
取样体积　mL	500	100	50	25

2　　5mg

碳的水样的圆柱形双伐钢或玻璃容器

3

4

果使用直通式双阀取样器至少溢出容器两倍体积后再关闭

B.6　无硫化物水的硫酸盐样品的采集

1　　20mg 的 $BaSO_4$

无硫化物水的硫酸盐样品的采集数量表

硫酸盐　SO_4^{2-} mg/L	样品体积　mL	$BaCl_2$　$2H_2O$　mg
10	2000	100
50	500	150
100	250	150
200	100	100

2　　20 mL 瓶子
$BaCl_2$　$2H_2O$　　PH 试纸　　0.45
3
1　　1L 或更少体积的水样已经足够的情况下
2　　<0.45　　,把 PH 值降至 3 以下以避免 $BaCO_3$ 的共沉淀作用　　3　6h
把沉淀物装入取样瓶中

B.7　有硫化物时水的硫酸盐样品的采集

1　仪器设备　　CdAc　　ZnAc
2
1　　2L 瓶子中加入 1　2g 的 CdAc 或 ZnAc
2
3　　CdAc 的溶解　　CdS 的形成表明了痕量硫化物的存在
必须小心使用
是不甚明显的白色沉淀物
4　　PH 值降至 3 以下　　$BaCl_2$ 反应形成沉淀
签

附录C　冻土构造和冻土区地下水类型划分

表C.1　多年冻土区地下水类型

地下水类型		埋　藏　条　件	相态和动态特征	温度	水化学特征	水动力特征	供水 意义
冻结层上水	季节融化层水	埋藏在多年冻土的季节融化层中	相态与动态均不稳定 液态	较低	淡 水 为 主	一般不承压	一般仅能作小型季节供水水源
	河　区水	埋藏在河床或湖(塘)周围的融区内 和大气降水补给区时 给	常年呈液态 较稳定	一般 较低	类型较复杂 常为淡水		决定于补给条件
冻结层间水	孔隙　隙水	埋藏在冰水堆积平原和多年冻土层之间 补给	呈液态 化较大	有时呈负温	类型复杂 化 度 一 般 较 高	一般 承压	决定于水质条件
	裂隙　溶水	埋藏在多年冻土层中的石灰岩或白云岩的裂隙 受冻结层下水或地表水补给	呈液态			常为淡水	
	裂隙　状水	埋藏在与构造断裂有关的裂隙和断层中 水补给	呈液态	有时很高		类型较复杂	

续表 C.1　多年冻土区地下水类型

地下水类型			埋　藏　条　件	相态和动态特征	温度	水化学特征	水动力特征	供水意义
冻结层下水	孔隙层状水	第四系松散岩类冻结层下水	埋藏在第四系堆积较厚或多年冻土层厚度较薄的河谷阶地和堆积平原中	呈液态 态较稳定	一般 较低	常为淡水	一 般 承 压	决定于补给条件
	基岩冻结层下水	裂隙层状水 (孔隙裂隙层状水)	埋藏于自流盆地的轴部或褶皱构造带的某些储水部位的砂砾质沉积岩的裂隙	呈液态 态稳定	一般 较低	类型较复杂		决定于补给条件
		风化裂隙水	埋藏于基岩风化壳内 当多年冻土厚度较薄时才能存在	呈液态 态稳定	较低	常为淡水		决定补给条件及水质
		裂隙状水	埋藏于与构造作用有关的构造裂隙和断裂带内	呈液态 态较稳定	有时 较高	类型复杂		供水意义一般不大
		裂隙　溶水	埋藏于多年冻土层以下的石灰质岩层或石膏层的裂隙岩溶内	呈液态 态稳定	有 时 较高			供水意义较大 于水质条件

附录D　水文地质勘探孔布置和抽水试验类型

表D.1　松散层地区勘探线

类　　型	勘　探　线　布　置
宽度小于5km的山间 河谷 阶地地区	垂直地下水流向或地貌单元布置 构筑物类型布置垂直和平行河床的勘探线
冲洪积平原地区	垂直和平行地下水流向布置
冲洪积扇地区	沿扇轴布置勘探线　(或垂直地下水流向) 的勘探线
滨海沉积地区	垂直海岸线布置　(按咸水 不能入侵到拟建水源地考虑)
黄土地区	垂直和沿河谷
沙漠地区	垂直和沿河流　(包括河流消失带)和潜蚀洼地布置 积
多年冻土地区	垂直河流布置 冻土与融区分布界限

表D.2　基岩地区勘探孔的布置

类　　型	勘　探　孔　的　布　置
碎屑岩地区	布置在下列富水地段　(1)厚层砂岩　(张性断裂破碎带 盘一侧破碎带)　(2)褶皱轴迹方向剧变的外侧　(3)岩层倾角由陡变缓的偏缓地段　(4)背斜轴部及倾没端等构造变动显著的地段　(5)产状近于水平的岩层的裂隙密集带和共轭裂隙的密集部位　(6)碎屑岩与火成岩岩脉或侵入体的接触带附近　7
可溶岩地区	按碎屑岩地区规定布置外　(包括非可溶岩和弱可溶岩)的接触带 裂隙岩溶发育带和岩溶微地貌(如溶蚀洼地　)发育处
岩浆岩和变质岩地区	布置在断裂破碎带 生空洞发育层

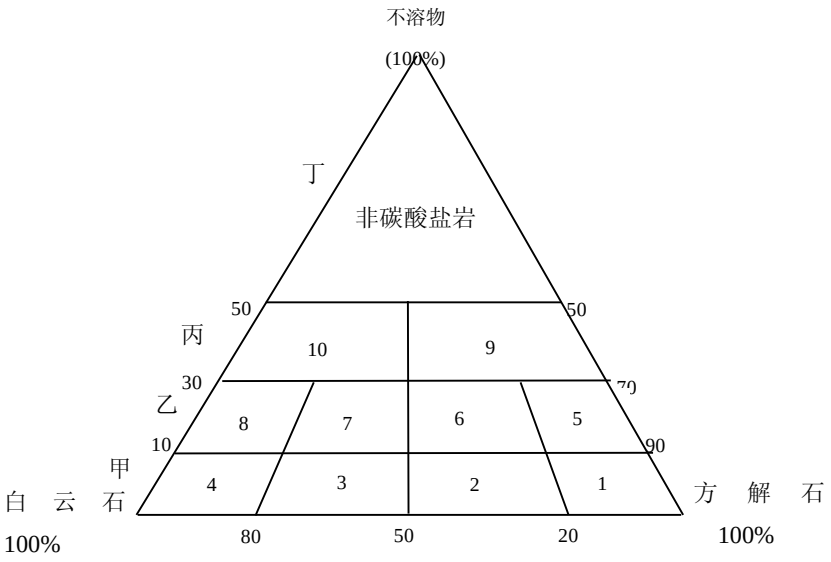
表D.3　抽水试验分类

分类依据	类　　型	可解决的水文地质问题
按地下水流向集水建筑物的性质	稳定流抽水试验	1　2 3.确定涌水量与降深关系曲线
	非稳定流抽水试验	1　T　a　等　2 及发展趋势

分类依据	类　　型		可解决的水文地质问题
按抽水孔个数与有无观测孔	单孔抽水试验	一个孔抽水测孔	1　　2
	多孔抽水试验	一个孔抽水观测孔	1　　2　　3 解降落漏斗形状　4
	群孔抽水试验	抽水孔数　2个的干扰抽水试验	1　　2 井距　3　　4 件　5
按含水层　是否分开	分层抽水试验		求取各含水层水文地质参数
	混合抽水试验		求取含水层系统综合水文地质参数
按含水层　揭露程度	完整井抽水试验		可直接求取水文地质参数
	非完整井抽水试验		需进行修正计算水文地质参数

附录E　碳酸盐岩岩石类型结构造层组划分

E.1　按碳酸盐岩主要矿物成分进行岩石类型划分



甲 纯碳酸盐岩

乙 含硅

泥

丙 硅

丁 非碳酸盐岩

E.2　碳酸盐岩构造划分表

构　　造	岩层单层厚度　m
块　　状	1
厚 层 状	0.5　1
中厚层状	0.1　0.5
薄 层 状	0.01　0.1
微 层 状	0.01

E.3　碳酸盐岩结构分类

E.3.1　碳酸盐岩的结构组分

碳酸盐岩的主要结构组分有

1

距离搬运而沉积下来的碳酸盐颗粒

物碎屑　　2mm 为豆粒　　2mm 为鲕粒

2　　10　m 以下的碳酸软泥

分布

3　　10　m

4

泌钙质骨骼紧密粘结在一起而形成

5

晶和晶粒的粒度变化很大　　E3.1

表 E3.1 内碎屑

直径 mm	内碎屑		晶粒	亮晶
2	砾屑		砾晶	巨晶
2　1	砂屑	极粗砂屑	极粗晶	粗晶
1　0.5		粗砂屑	粗晶	
0.5　0.25		中砂屑	中晶	中晶
0.25　0.1		细砂屑	细晶	细晶
0.1　0.01	粉屑		粉晶	粉晶
0.01	泥屑		泥晶	泥晶

表 E.3.2　碳酸盐岩结构

岩石成因	化学或生物化学作用	机械作用为主			生物作用	蒸发作用	重结晶作用
沉积方式	沉积盆地内化学 化学或生物化学沉积	机械或碎屑沉积与胶结作用			生物群体生长 分泌作用	过饱和沉淀作用	成岩交代作用
结构分类	泥晶结构	粒屑结构			生物骨架结构	结晶结构	
	泥晶　90%	粒屑 10% 50%	粒屑　50%				
		泥晶 50% 90%	泥晶 亮晶	泥晶 亮晶			
结构—成因类型	泥晶碳酸盐岩	粒屑泥晶碳酸盐岩	泥晶粒屑碳酸盐岩	亮晶粒屑碳酸盐岩	绵层 等 盐岩生物礁岩	结晶碳酸盐岩	

E3.3　碳酸盐岩岩性

采用成分和结构+成因类型+成分

分类命名时

晶内碎屑灰岩

进一步细分

E.3.4　碳酸盐岩层组类型划分

根据非碳酸盐岩石在地层中的累计厚度百分比　5%

夹层层组　5　40　40　60

呈互层状