

# 水利水电工程地质勘察资料

## 内业整理规程 (试行)

SDJ 19—78

第一章 总则	(128)
第二章 图件的编制	(128)
第三章 工程地质勘察报告的编写要求	(135)
附录 各勘察设计阶段工程地质勘察报告参考提纲	(135)
附件一 图例	(143)
附件二 水质分析资料的整理与评价标准	(176)

# 中华人民共和国水利电力部

## 关于颁发试行《水利水电工程地质勘察规范》 SDJ14—78 及其有关规程的通知

(78) 水电规字第 98 号

根据国家建委关于修订规程规范的要求,我部先后委托水电十一局勘测设计研究院、云南省电力局勘测设计院、东北勘测设计院、水电五局勘测设计大队、湖南省水利电力勘测设计院、三三〇工程局设计院和水电十二局勘测设计院负责,对《水利水电工程地质勘察规范》及其有关规程进行了修订。

各单位在修订过程中,进行了广泛的调查研究,总结我国二十多年水利水电工程地质勘察的实践经验,并反复征求全国各有关单位的意见。现批准《水利水电工程地质勘察规范》SDJ14—78、《水利水电工程地质测绘规程》SDJ15—78、《水利水电工程钻孔压水试验规程》SDJ16—78、《水利水电工程天然建筑材料勘察规程》SDJ17—78、《水利水电工程施工地质规程》SDJ18—78、《水利水电工程地质勘察资料内业整理规程》SDJ19—78,颁发试行。

工程地质勘察是水利水电建设的重要基础工作,各单位应重视和加强工程地质勘察工作。在试行上述规程规范过程中,请注意总结经验,积累资料,发现有不妥和需要补充之处,随时函告我部规划设计管理局。

1978年9月18日

# 第一章 总 则

**第1条** 水利水电工程地质勘察资料内业整理是地质勘察工作的重要组成部分，是地质勘察人员劳动的结晶，是工程地质勘察成果质量的最终体现，在工作过程中必须理论联系实际，深入调查研究，认真分析，提出反映客观实际的地质勘察成果。

**第2条** 内业整理的主要任务是：在每个设计阶段的勘察过程中，及时整理和分析各项资料；在外业工作结束后，进行全面、系统地整理和综合分析，找出它们之间的内在联系和规律性，对水库和建筑物区的工程地质条件和问题作出正确的评价，为水利水电工程建设提供可靠的地质成果。

各设计阶段应分别提出地质报告和图件，其内容应与《水利水电工程地质勘察规范》的规定要求相适应。

**第3条** 要保证成果质量，对于主要图件的重大技术问题应充分发动群众认真讨论。提交的图件，必须逐级审核，分别签字。最终地质报告应由领导干部、工人、技术人员三结合进行审查，然后经过院级（或相当院级）审签上报。

**第4条** 本规程适用于一、二等水利水电工程，地质条件复杂的三等工程，可视实际需要予以参考。

## 第二章 图 件 的 编 制

### 第一节 各勘察设计阶段应提交的图件资料

**第5条** 各勘察设计阶段应提交的图件资料见下表。

图 类	图 件 名 称	设 计 阶 段			
		规 划 选 点	初 步 设 计		施 工 图 设 计
			第 一 期	第 二 期	
平 面 图	1. 规划河流（段）区域地质图（附典型地质剖面）	+			
	2. 水库地质图（附典型地质剖面）	○	+	+	
	3. 构造纲要图	○	○		
	4. 地貌及第四纪地质图（附典型地貌和第四纪地质剖面）	○	○		
	5. 岩溶水文地质图（包括等水位线）		○	○	
	6. 坝及其他建筑物区工程地质图	+	+	+	+
	7. 坝（闸）址基岩地质图（包括基岩利用等高线）			○	○
	8. 专门性问题工程地质图		○	○	○
	9. 天然建筑材料图表	+	+	+	○
	10. 实际材料图		○	+	○

图 类	图 件 名 称	设 计 阶 段			
		规划 选点	初 步 设 计		施工图 设 计
			第一期	第二期	
剖 面 图	1. 坝及其他建筑物纵横工程地质剖面图	+	+	+	+
	2. 坝（闸）址渗透剖面图		○	○	○
	3. 专门性问题工程地质剖面图	○	○	○	○
其 他 图 表	1. 综合地层柱状图	+	+	○	
	2. 钻孔柱状图	△	△	△	△
	3. 洞、井展视图	△	△	△	△
	4. 物探成果图	△	△	△	△
	5. 岩、土、水试验成果汇总表	○	+	+	+
	6. 各种典型地质现象、地貌现象的野外素描图、照片、岩心照片	△	△	△	△
	7. 其他				

注：1. 表中代号+表示必须提交的图表；○表示视具体需要而定的图表；△表示仅提交代表性的图表。

2. 不提交的图表资料，也必须进行整理归档。

## 第二节 一般规定与要求

**第6条** 编制图件所应用的资料，必须经过校核；对于重要的工程地质问题和建筑物部位的主要地质现象，必须进行现场复核。各类图件之间不得有矛盾，应提交的主要图件需三级审签（校核、审查、核定）；一般图件（包括提交的原始图件）需二级审签（校核、审查）。

当引用有关资料时，应经过校核，并注明资料来源。

**第7条** 各类图件的精度与详细程度，应与图件的地质测绘比例尺相适应，通常应描绘在图上大于2mm的地质现象。对工程有重要影响的地质现象，在图上不足2mm时，应扩大比例尺表示，并注明其实际数据。地质界线的误差，应不超过相应比例尺图上的2mm。

**第8条** 为了保证图件的准确性，对于主要地质图件，不得在其他蓝图上任意套描。

**第9条** 各类图件要主题突出，目的明确。图面清晰整齐，注字端正清楚，线条有主次，图面布置紧凑，布置的形式要合乎通常习惯，便于阅读、对比和使用，地质平面图上的地形地物可适当删减，但报告中涉及到的地名要标出。

图名一般置于正上方，图例、列表、附图及简要说明等，可根据图面的具体情况安排，以协调美观为宜，名框一般置于图幅右下角，并与图框线两边衔接。

**第10条** 地质平面图的方向，一般以上方为北方，只有当严重影响图件的内容布置时，方可斜置，但必须标出指北方向。必要时，要标出磁北方向。地质平面图必须标明经纬度或坐标网。

地质剖面图的绘制方向，以水流方向为准，顺水流的剖面图应由上游至下游绘制；跨水流的剖面图应面向下游，由左而右绘制，与水流无关的图件，剖面图与平面图应协调。

**第 11 条** 图例的编排，应按地层（自上而下，由新至老，由沉积岩、变质岩至火成岩）、构造、地貌与物理地质现象、水文地质、工程地质至各种勘探工程符号依次排列，并考虑着色、花纹、线条及符号的顺序。

**第 12 条** 图幅应描制图框，图框线与裁切线之间距，装订边（左边或上边）为 25mm，其他三边均为 10mm。

图幅的大小，根据实际需要而定，最终折叠成长 27cm、宽 19cm，即标准纸 16 开本，图纸折叠后的名框应露于右下角。

**第 13 条** 各类地质剖面图的纵横比例尺应一致，当用同等比例尺确有困难时，方可用变态比例尺，但纵比例尺不宜大于横比例尺的 5 倍。

**第 14 条** 地质图件上的断裂、软弱夹层、滑坡、崩塌、岩溶洞穴、泉、井、长期观测点、试验点、取样点、地质点，以及各种勘探点等，均应分别统一编号。

**第 15 条** 地质报告中的主要地质图件应着色。

**第 16 条** 图例按本规程附件一《图例》规定执行。

### 第三节 专门规定与要求

本规程仅对各勘察设计阶段应提交的部分图件的编制内容与要求，作了规定与说明。其他图件可参照编制。

#### （1）综合地层柱状图

**第 17 条** 综合地层柱状图是指导工程地质测绘的主要图件，内容与要求：

##### 一、地层柱状图

地层单位的划分根据测绘比例尺与具体需要而定。编排顺序，由上而下自新至老。

要求充分反映各地层单位的岩性、厚度、接触关系、岩浆活动及化石等，比例尺的选择，以能清晰反映上述因素为准。对于标志层和软弱夹层、相对隔水层、强透水层、岩溶化岩层等，如厚度太薄时，应扩大比例尺表示，或以符号加以突出区分。

地层厚度根据图件比例尺绘制，若同一地层厚度不一，应写出最小与最大两个数值，但在图上表示最大厚度，若岩性单一，层厚过大，可用折断方法表示。

##### 二、地质描述

一般可按以下顺序：

1. 岩石的颜色、名称、结构、粒度、矿物成分。
2. 沉积岩的成层状态、胶（固）结程度、胶结物性质。
3. 火成岩的先后顺序、出露形式及与围岩的接触关系等。
4. 变质岩的类型、变质程度等。
5. 着重指出软弱夹层、相对隔水岩层、强透水性岩层、标志层、相变情况、岩溶等，对于第四纪地层，还应说明其成因类型。
6. 化石（选择具有鉴定意义的）。

**第 18 条** 测区内地层层序,因构造影响而缺失时,一般要恢复正常层位,并反映到柱状图内。

### (I) 钻孔柱状图

**第 19 条** 钻孔柱状图是编制各种地质图件和评价有关工程地质问题的原始资料,内容与要求:

#### 一、柱状图

应表示地层岩性、断裂、破碎带、岩脉和岩层的接触关系等,软弱夹层、缓倾角裂隙和岩溶洞穴应清晰反映出来,比例尺一般采用 1:100 或 1:200,特殊情况可以放大或缩小。

#### 二、地质描述

(1) 坚硬岩层 除描述岩石名称、颜色、成分、结构、构造、风化与破碎程度等以外,对工程有重要影响的软弱夹层、断裂、破碎带、缓倾角裂隙、岩脉、地层接触面、岩溶洞穴等需详细说明。

(2) 松软岩层 除了鉴定其名称外,对于不同类型的土层,应根据其特点分别描述:

1) 卵(砾)石层:卵(砾)石的颜色、成分、大小、形状,充填物的颜色、成分、性质、含量及胶结情况,架空结构的位置与规模等。

2) 砂类土层:颜色、成分、颗粒大小、干燥或潮湿时的状态、卵(砾)石与夹杂物情况等。

3) 粘性土层:颜色、成分、含砂性、结构特征、可塑性、稠度等。

#### 三、岩心获得率

统计岩心获得率的岩心,应是圆柱状的,或确能合并成圆柱状的,但岩心破碎地段必须单独统计。同一岩性上下段获得率之差小于 5% 时,可合并计算。

#### 四、钻孔结构

钻孔结构主要指钻孔各段的孔径、套管直径和下入深度、止水情况等,钻孔孔径应在图上注明。

#### 五、岩层的透水性能

在试验段的相应位置上标出单位吸水量( $L/min \cdot m$ )或渗透系数(米/昼夜)的数值。

#### 六、取样位置及编号

在相应位置上用符号和数字标明。

#### 七、地下水位

分别标出不同含水层的水位及观测日期。承压水应分别标出初见水位和稳定水位。

#### 八、钻进及孔内情况

说明钻进方法、钻进情况,回水颜色及其突然消失或增大,以及不良地质因素引起的卡钻、掉钻、坍孔、涌砂等现象和位置。

**第 20 条** 进行电视、摄影、物探测井等的钻孔,应做相应的编录,并在地质描述栏中反映其主要内容。

### (II) 洞、井展视图

**第 21 条** 洞、井展视图是编制各种地质图和研究评价有关工程地质问题的原始资料,

应注明坐标与高程，并应有分段的地质说明。图与说明的内容要求：

#### 一、地层岩性

岩（土）名称，颜色，成分，结构，胶结、坚硬、破碎和风化程度，以及软弱夹层的性状等。

#### 二、地质构造

岩层产状，断裂、破碎带、主要节理裂隙（特别是缓倾角裂隙与顺坡裂隙）的性质、产状、规模、充填与胶结情况，岩脉的穿插情况等。

裂隙率、裂隙频率和节理发育分级应分段统计描述。

#### 三、物理地质现象

岩溶洞穴等物理地质现象。

#### 四、地下水

出露情况、流量、水位和水温等。

### 第 22 条 洞、井展视图的表示方法。

1. 洞展视图一般绘洞顶和两壁，其展开格式以洞顶为基准，两壁掀起的俯视展开法，若地质条件复杂，视需要可加绘底板，当洞方向改变时，需注明转折方向，洞深计算以洞顶中心线为准。洞口明挖部分应进行描绘。

掌子面素描图根据具体情况选绘。

2. 井展视图一般做相邻两壁，平列展开，并注明壁的方向。圆井展视图以 90 度等分割开后，取相邻两壁平列展开方法绘制。井深计算以井口某一壁固定桩为准。

斜井（或斜洞）展视图参照上述展视方法绘制，并注明其斜度。

### 第 23 条 探坑、探槽展视图的格式和内容参照洞、井展视图有关要求绘制。

#### （Ⅳ）水库地质图

第 24 条 水库地质图是研究评价水库渗漏、浸没、库岸稳定与区域构造稳定等问题的主要图件，内容要求：

#### 一、地层岩性

岩性、岩相、时代、层序及其接触关系。

#### 二、地质构造

##### 1. 岩层产状。

2. 褶皱形态、主要断裂的产状、性质、规模及其展布情况，应特别着重反映晚更新世以来活动性断裂的分布位置。

##### 3. 典型地段的节理裂隙分析统计。

#### 三、地貌与物理地质现象

##### 1. 阶地的类型、级数、分布和高程。

##### 2. 大坍滑体、大松散堆积层和其他对工程有影响的不稳定边坡的分布范围。

##### 3. 可溶岩区各种岩溶形态的分布与规模。

##### 4. 古河道、埋藏谷等。

#### 四、水文地质

##### 1. 泉、井的位置、流量或水位，并注明观测日期。

2. 相对隔水层、强透水层的分布、延续和封闭、切割情况。

3. 可能渗漏与浸没地段的范围。

#### 五、其他

1. 建筑物的轮廓线、正常蓄水位线。

2. 勘探点、取样点、地质剖面线、控制性的地质点等。

3. 矿点、矿洞、火山口等的位置。

#### (V) 岩溶水文地质图

**第25条** 岩溶水文地质图是研究岩溶区水库与建筑物地段的水文地质、工程地质条件的主要图件，也是论证设计方案与处理措施的重要依据，内容要求：

##### 一、地形地貌

同岩溶发育有关的地形地貌要素，如河谷裂点、阶地、古河道、地形分水岭、沟谷等。

##### 二、地层岩性

根据岩层的成层条件和水文地质工程地质特性，划分岩组界线。强岩溶化岩层或相对隔水层等应突出表示。

##### 三、地质构造

岩层产状，褶皱形态，主要断裂的产状、性质、规模及其展布情况，其中对岩溶发育有重要影响的应突出表示。

##### 四、岩溶情况

岩溶的形态和分布，如溶沟、溶槽、落水洞、漏斗、洼地、峰林、石林、孤峰、溶洞、暗河等。对于溶洞与暗河，应标明进出口高程、规模、延伸方向、充填与联通情况，实测的洞穴要作投影。

##### 五、水文地质

除表示含水层或透水层、相对隔水层等外，还应表示地下水露头的水位、流量，各含水层间的水力联系，地下水等水位线、流速和流向，地下水分水岭的高程，及其与地表水的补排关系；条件可能时，应标出渗漏通道。

##### 六、建筑物布置情况

建筑物轮廓线、正常蓄水位线及防渗帷幕线等。

##### 七、勘探情况

主要勘探点、连通试验地段、试验取样点、地质剖面线等。

##### 八、其他情况

如物理地质现象等。

**第26条** 编制岩溶水文地质图时，应尽可能地进行岩溶渗漏程度分区（或段）。分区（或段）原则，应综合考虑地貌、岩性（组）、构造、岩溶发育程度、水文地质条件和渗漏形式等因素。

**第27条** 岩溶水文地质剖面图，应侧重反映岩溶发育形态、分布高程和渗漏程度的分段等。

#### (VI) 坝及其他建筑物区工程地质图

**第28条** 工程地质图是综合反映坝及其他建筑物区水文地质与工程地质条件的图件，



是研究建筑物总体布置、设计方案与处理措施的主要依据,其内容除反映各种主要地质现象(如地层岩性、地质构造等)外,必须重点突出下列关键性的工程地质问题:

1. 硬基中的软弱岩层、夹层和透镜体,以及易风化、易溶和岩溶化岩层等;软基中的软土、膨胀土、粉细砂、砂卵石层的架空结构和湿陷性黄土等。

2. 区域性断裂,活动性断裂,顺河大断裂,缓倾角断层和裂隙,顺坡断层和裂隙,裂隙密集带,断层破碎带和交汇带,以及倒转褶皱和迭瓦式构造等。

3. 坍滑体,松散堆积体和其他不稳定的边坡;河床深潭、深槽、古河道、埋藏谷;风化槽,风化囊,风化夹层,古风化壳;卸荷裂隙以及各种形态的岩溶等;矿洞,空洞,基穴等。

4. 相对隔水岩层,强透水层;渗漏地段和岩溶渗漏管道。

5. 地质剖面线,建筑物轮廓线或轴线,正常蓄水位线等。

(VI) 坝及其他建筑物纵横工程地质剖面图

**第 29 条** 工程地质剖面图是建筑物地段水文地质工程地质条件等在垂直和水平方向的综合反映,是进行工程地质评价和研究处理方案的主要图件,其内容应反映第 28 条的有关要求,但应补充平面图中所不能反映的内容,如:风化分带,岩溶的垂直分布、连通和充填情况,各含水层地下水位线和河水位等。必要时,应进行工程地质分段,简要说明各段的工程地质条件和主要技术指标建议值。

(VII) 坝(闸)址渗透剖面图

**第 30 条** 坝(闸)址渗透剖面图是计算坝(闸)基与绕坝渗漏量、评价坝(闸)基渗透稳定和工程处理方案的主要图件,其内容除反映主要地质因素外,应突出反映:

1. 坝(闸)基岩(土)体的渗透性能,强透水层和相对隔水层的分布与埋藏条件,地下水补排关系,以及岩(土)体透水性分带。分带标准如下:

坚硬岩体:

透水性分级	单位吸水量 (L/min · m · m)
极严重透水	>10
严重透水	10~1
较严重透水	1~0.1
中等透水	0.1~0.05
微透水	0.05~0.01
极微透水	<0.01

松软地层:

透水性分级	渗透系数 (m/d)
极强透水	>100
强透水	100~25
较强透水	25~5
弱透水	5~0.2
微弱透水	0.2~0.02
极弱透水	<0.02

2. 潜水位、承压含水层顶底板及其稳定水位线、河水位等（标明观测日期）。

3. 正常蓄水位线，建筑物轮廓线。

4. 渗透计算时应附渗透计算表，并列出公式。

**第 31 条** 在长期高压渗透水的作用下，软弱岩层或夹层、断层、破碎带、泥质与可溶盐类充填的节理裂隙等，有可能恶化，而造成管涌、潜蚀、软化等，因此，应在剖面上采用专门符号标明。

当水文地质条件简单时，坝（闸）址渗透剖面图可以与坝（闸）址工程地质剖面图合并。

## 第三章 工程地质勘察报告的编写要求

**第 32 条** 工程地质勘察报告是在勘察工作的基础上，根据勘察任务书的要求，结合工程的特点综合反映勘察地区水文地质和工程地质条件的主要文献，是工程建设的重要资料。

按《水利水电工程地质勘察规范》要求编写的报告有：规划选点阶段工程地质勘察报告、选坝（线、厂）工程地质报告、初步设计阶段工程地质勘察报告、施工图设计阶段专题工程地质勘察报告、竣工地质报告等。

**第 33 条** 工程地质勘察报告要简明扼要，围绕关键性的工程地质问题予以论述，有事实，有分析，重点突出，结论明确。报告内容要前后吻合，与有关图件必须一致。并应充分利用插图、照片、表格等，说明地质现象和问题。

**第 34 条** 各阶段工程地质勘察报告编写的要求，按《水利水电工程地质勘察规范》第 14 条、第 43 条和第 51 条规定执行。

**第 35 条** 工程地质勘察报告，除规定的附图表外，应根据实际情况，将下列资料或文件列为附件：

1. 选坝会议对坝址选择的意见；前设计阶段有关地质部分的审批意见；有关的重要会议的纪要等。

2. 有关单位对地震基本烈度的鉴定书和矿产结论的抄件。

3. 重要的试验成果或研究报告。

4. 其他有关文件。

## 附录 各勘察设计阶段工程地质勘察报告参考提纲

### I、规划选点阶段工程地质勘察报告

#### 绪 言

简述勘察地区的地理概况。

工作任务与目的。河流规划的开发方案及其在国民经济中的意义。

区域地质研究程度和本阶段地质勘察工作的主要内容和工作量。

## **第一章 区域地质概况**

### **第一节 地形地貌**

简述区域内地形特征,地貌形态、类型,如夷平面、剥蚀面、河谷形态、河流特性和河谷阶地的发育与分布情况等。

### **第二节 地层岩性**

按沉积岩、变质岩、火成岩顺序自老至新地叙述地层岩性、厚度、接触关系、产状与分布等。

### **第三节 地质构造和地震**

叙述本区所出露的褶曲、断裂等主要构造形迹的规模、力学性质和延伸情况,分析各构造形迹的序次,以及本区的构造体系、型式、复合关系。

阐述区域性岩浆活动的时期、产状、类型及其与区域构造的关系。

简述对河流规划开发方案有影响的晚近期构造,尤其是出露地表的活动性构造的性质、分布,结合区域历史地震资料和震中分布,探讨构造带或构造体系和地震的关系,初步评价构造稳定性及其对河流规划开发方案的影响,列出地震部门提供的地震基本烈度。

### **第四节 水文地质**

从岩层、构造、地貌等方面阐述区域的水文地质特征及其一般规律,相对隔水层和含水层的分布,地下水类型、分布及其与地表径流的关系、水化学类型。

### **第五节 矿产**

说明区域内矿产的种类、分布、勘探和开采情况。

## **第二章 各梯级或引水线路各方案的工程地质条件**

按规划方案,分别叙述各梯级的工程地质条件,近期开发工程应较一般梯级详细、具体。

如以引水线路为重点的工程,则需突出各线路工程地质条件的叙述。

### **第×节 ×××梯级(或×××引水线路)的工程地质条件**

#### **一、水库区的工程地质条件**

简要说明水库地区的地层岩性、地质构造、物理地质现象和水文地质条件,并对可能产生渗漏、浸没、库岸变形等问题作初步论述:

(1) 水库渗漏 可能渗漏地段的范围、地质因素和主要渗漏途径。

(2) 水库浸没 可能浸没的农田、城镇、工矿企业和重要工程设施地段水文地质条件的变化,必要时,应估计可能浸没区的范围和影响程度。

(3) 库岸稳定 水库蓄水后可能产生大坍滑体、坍岸地段的位置和严重程度,对近坝库段应重点论述。

(4) 其他 巨厚松散堆积层分布地区,需概述泥沙来源。库区如存在危害健康的易溶矿物,则需说明其种类及分布状况。

## 二、坝段的工程地质条件

(1) 地层岩性 阐明坝段内出露的地层岩性和岩相特点,岩石的工程地质性质,要突出阐述软弱、易风化、崩解、膨胀和易溶等工程地质性质不良的岩层、夹层或透镜体的分布和层位,对松软地基要论述岩层的层次、结构,尤其是粉细砂、软土、具有架空结构的卵砾石层和湿陷性黄土等土层、夹层或透镜体的分布、性质。岩(土)物理力学性质的概略指标。

(2) 地质构造 阐明坝区范围内构造带的发育和分布规律、形态、特性,主要断层的产状、规模、性质和延伸情况。尤以影响方案或近期开发工程选定的大断裂破碎带、活动性断裂、缓倾角断裂、顺河向断裂和断裂交汇带的分布和发育情况为重点,分析其对水工建筑物的影响。

(3) 地貌及物理地质现象 河谷宽度、结构、形态,岸坡陡峻程度及其稳定状况,岸坡冲沟发育程度,河床深槽、埋藏谷和古河道情况,河床及两岸风化层的分布状况、发育规律、概略厚度、产生的风化物质及其性质,说明河谷地带崩塌、滑坡、泥石流、岩溶及其他严重威胁工程安全的物理地质现象的分布、规模、成因、发育规律及其对工程建筑的影响。

(4) 水文地质条件 主要含水层、地下水位和相对隔水层的分布,地下水露头的出露高程与层位。阐述大断裂带、巨厚松散堆积层与岩溶地区渗漏的严重性及对工程的影响。

综合上述情况,评价本坝段的优劣。

## 三、引水线路的工程地质条件

(1) 地层岩性 阐明引水线路地段内出露的地层岩性或土质条件,基岩地区要特别阐述影响隧洞及边坡岩(土)体稳定的软弱岩层或夹层、岩溶化岩层和松散堆积层等工程地质性质不良的岩(土)层,平原渠道应重点叙述土层的结构,尤其是流沙层、软土层、湿陷性黄土等。

(2) 地质构造 阐述引水线路范围内构造断裂的发育和分布规律,特别是对主要断裂、与引水线路相平行的大断裂和隧洞预定线附近的缓倾角断裂,分析其对引水线路的影响。

(3) 地貌及物理地质现象 引水线路地段的地貌形态、河网切割程度等,着重说明沿线卸荷裂隙、坍滑体、泥石流及其他严重威胁工程的物理地质现象的分布、规模及其对引水线路的影响。

(4) 水文地质条件 沿线岩(土)体的透水性和地下水的出露情况。隧洞线应着重叙述补给来源丰富的含水层和汇水构造;引水渠道着重叙述承压含水层、严重渗漏的构造断裂或岩(土)层,并阐述其对工程的影响。

综合以上情况，评价本线路的主要优缺点。

#### 四、厂房及其他建筑物地区的工程地质条件

只有在它们的工程地质条件影响规划方案与近期开发工程选定时，才对有关工程地质问题予以叙述。

#### 五、天然建筑材料

各种天然建筑材料料场的分布情况，料场的地形、地质条件、成因、储量、质量、开采和运输条件等。

### 第三章 各梯级方案的比较和近期开发工程的选择

对各方案水库、坝段、引水线路、厂房及其他建筑物地区工程地质条件和天然建筑材料等进行总的评价、论证，比较各方案的工程地质条件，提出最有利的开发方案和近期的开发工程地段，指出存在的主要工程地质问题，并对下一步工作提出意见。

## II、初步设计阶段工程地质勘察报告

### 绪 言

简述勘察地区地理概况。

工作任务与目的。主要建筑物的布置方案及特性，正常蓄水位、水头、各建筑物的主要组成部分、规模、型式、布置和主要设计数据。

前阶段地质勘察工作的研究程度和存在问题。

本阶段地质勘察工作经过，起迄日期，完成的工作项目和工作量。

## 第一章 区域地质概况

### 第一节 地 层 岩 性

简要说明本区地层的层序、厚度与产状，岩性和岩相的变化规律，岩层的接触关系和分布情况。

### 第二节 地 质 构 造

阐述内容，一般和规划选点阶段工程地质勘察报告基本相同，但要补充新调查内容，并列出地震部门鉴定的基本烈度。

在地质构造复杂、并有晚近期活动性断裂地区，或地震基本烈度大于7度（包括7度）和现代地震活动频繁地区，应着重阐明晚更新世以来活动性断裂的性质、分布和延伸范围，并结合历史地震资料，或宏观和微观的地震资料，分析区域构造稳定性，必要时，探讨水库发生诱发地震的可能性。

### 第三节 地貌及物理地质现象

概述区域和河谷地貌结构，各地貌单元的形态特征和成因类型、发育和分布规律。

河谷形态及结构，冲沟发育程度，崩塌、滑坡、泥石流、岩溶等的分布、规模、成因和发育规律。

### 第四节 水文地质条件

含水层和相对隔水层的分布及其埋藏条件，各含水层的类型、富水性及其与河水的补排关系，如有矿泉、温泉等出露，应分析其成因与特征。

## 第二章 水库区的工程地质条件

按水库渗漏、库岸稳定、浸没等问题分别与以论证，问题简单时，可与第一章合并。

### 第一节 水库渗漏

阐明水库渗漏地段的位置、高程、岩层、地形地貌条件，库底和分水岭及斜坡地段的覆盖情况，古河道、大破碎带的位置、宽度、形态、延伸方向、充填和胶结情况，岩层的透水性，含水层和相对隔水层的分布和埋藏条件，各含水层的水力联系情况，地下分水岭的位置、高程、地下水的流速和流向等。论证渗漏途径及其方式。

在岩溶地区，还应详细说明岩溶的发育程度和规律，岩溶水的运动条件，以及水库回水后其运动条件的变化。

阐明渗漏计算公式及其参数的选择。进行渗漏量的计算，评价水库运行过程中渗漏情况的可能变化，渗漏对邻谷、洼地浸没与库岸稳定等的影响，提出防治处理的建议（处理范围和处理深度）。

### 第二节 水库浸没

水库周边及其邻谷地区农田、城镇、工矿企业和重要工程设施等浸没地段的位置、高程、地貌，第四纪沉积物的成因类型、厚度和成层条件，岩性和岩相特征，基岩或相对隔水层的分布和埋藏深度、地下水类型、水化学成分、水位及其变化幅度，地下水的补给来源和排泄条件，土壤盐碱化与地下水的关系等。

根据需要，调查浸没的临界水深（即标准水深），计算水库蓄水后的地下水位壅高值，并列计算出计算公式，选用的参数。

论述各种性质浸没现象的生成条件，预测浸没的范围、性质、严重程度，估计坍岸、淤积对地下水壅高的影响，提出防护处理的建议。

可能被浸没和淹没的矿产的位置及对其开采条件的影响。

### 第三节 库岸稳定

阐明水库坍岸、大滑坡、大规模松散堆积体及其他库岸不稳定地段的位置、高程、地

形、水文气象条件、出露的岩层，尤其是岩石的风化情况和软弱岩层的分布情况，地层的产状，各组结构面的力学性质及切割状况，地下水的活动条件，地震等，近坝库区需重点叙述。

预测水库蓄水后岸坡稳定条件的可能变化，提出影响库岸稳定的边界条件、参数选择和计算方法，预测水库坍岸的范围及其影响等，提出防护处理的建议。

#### 第四节 库区其他工程地质条件

### 第三章 选定坝（线、厂）址的工程地质条件

扼要说明坝（线、厂）址选择经过和选定的根据。

#### 第一节 坝（闸）址的工程地质条件

##### 一、主要工程地质条件

在概述坝（闸）址区地层岩性、地质构造、地貌和物理地质现象、水文地质条件等基础上，应着重论述下列主要工程地质问题：

1. 坝（闸）基稳定问题（如抗滑稳定、压缩变形、地基沉陷、渗透稳定等等）。
2. 边坡稳定问题。
3. 坝（闸）基及绕坝（闸）渗漏问题。
4. 坝（闸）下游冲刷对建筑物及下游边坡等的影响问题。
5. 基坑涌水量及涌水对基坑底板、边坡的影响等问题。
6. 其他。

按上述问题的存在情况，结合有关地质因素，如：各种软弱岩层或夹层，构造岩的性质、透水性和发生管涌的临界条件，各类结构面的组合形式，谷坡稳定条件和坍滑体的边界条件，集中渗漏带和地下水位异常带的范围及其成因等。分析其对工程建筑物的影响和在工程建成后可能变化的趋势。提出物理力学性质指标，水文地质参数，基岩利用面的埋藏深度和高程，建议开挖边坡坡度和结论意见以及处理措施等。

##### 二、坝（闸）轴线选择

根据上述坝（闸）址工程地质条件，分析、比较各坝（闸）轴线的有利和不利因素，提出工程地质条件最优越的坝（闸）轴线，并说明其存在的问题和下一步工作意见。

#### 第二节 引水建筑物的工程地质条件

##### 一、渠道及其沿线建筑物的工程地质条件

（1）渠道工程地质条件 根据渠道全线水文地质、工程地质条件，进行工程地质分段，阐述其有利和不利因素。对存在基础和边坡稳定，渗漏、浸没、土壤盐碱化和黄土湿陷等问题的地段，应结合有关地质因素，如粉细砂、软土、湿陷性黄土、不利的结构面和岩溶发育情况等，分析其对渠道的危害程度，并提出建议开挖边坡坡度和相应的处理措施。

（2）沿线建筑物的工程地质条件 渠道的沿线建筑物是指渡槽、涵洞、倒虹吸、排灌站等，着重阐述建筑物地段地基和边坡岩（土）体的性质和成层条件、地质构造和水文地

质条件,地基的承载力,开挖边坡和各岩(土)层的工程地质技术指标,对于具有工程地质性质不良的高压缩性、膨胀性粘土、软土、粉细砂和基岩中的软弱夹层、风化、构造裂隙等,需分析其对边坡或地基稳定的可能影响,并预测建筑物施工期间的基坑涌水量及涌水对底板、边坡的影响。

## 二、引水隧洞的工程地质条件

应着重阐述隧洞沿线的岩体性质、地质构造、水文地质和风化等情况,岩溶发育和分布的规律;开挖时可能出现突然涌水、涌沙、坍塌和岩爆的地段,估计其对施工的影响;分析进出口和傍山边坡稳定条件,以及隧洞交叉段,隧洞上覆岩层或相邻洞间壁较薄地段的岩体稳定问题;大直径隧洞的边墙稳定问题;有压隧洞的外水压力对隧洞的可能影响;隧洞有害气体和地温的危害性等。

提出建筑物位置的修正意见和工程地质技术指标,以及施工支洞位置的选择意见,并提供有关处理措施的建议。

## 第三节 厂房枢纽及其他建筑物的工程地质条件

### 一、厂房枢纽的工程地质条件

重点阐明调压塔(井)、压力管道的围岩或镇墩地基和电站厂房地基岩(土)体的变形特征和稳定条件;边坡稳定性和压力前池地基岩(土)体的渗漏条件;各种工程地质性质不良的岩(土)层或夹层、构造断裂、风化带、坍滑体和泥石流等的情况,严寒地区的冻融层深度等对建筑物稳定的影响。

提出地基和边坡岩(土)体工程地质技术指标和处理措施的意见。

### 二、溢洪建筑物的工程地质条件

岸边式溢洪道重点是深挖方对岸坡稳定的影响;布置在天然垭口的溢洪道,着重阐述断层破碎带、深风化层、古河道等对地基和边坡稳定的影响。在深开挖和膨胀性岩(土)层分布地段,需论述开挖回弹或膨胀变形对地基的影响;陡槽段需论述岩体的渗透性和地下水压力对面板稳定性的可能影响;消能段则论述岩(土)体的抗冲刷问题。

### 三、通航建筑物的工程地质条件

需着重阐明建筑物地基和边坡的稳定条件,提出地基岩(土)体的工程地质技术指标和允许开挖边坡坡度。船闸还需论述内外水压力变动时对闸基和闸室边墙稳定的可能影响。

## 第四节 施工临时建筑物的工程地质条件

围堰及施工导流建筑物重点是论述岩层和构造的情况、岩(土)体的物理力学性质和透水性,各段地基产生管涌的可能性,大致计算基坑涌水量,并进行工程地质条件的评价。缆机平台、混凝土系统等需阐明地基和边坡岩(土)体的稳定条件、承载力、允许开挖边坡等。公路、铁路和桥梁等其他辅助建筑物,要说明地基岩(土)体的岩层性质、地下水埋藏条件及其物理力学性质,评价地基的承载能力和稳定条件等。

## 第五节 施工及生活用水水源

水源地点、水量、水质、水温、上游污染情况及防护措施等。如用地下水,还需阐明



其动态，并根据不同使用目的对水质和开采条件进行评价。

## 第四章 天然建筑材料

按土料、砂砾料、石料等分节叙述各料场的位置、交通情况、地貌、地质和水文地质条件等，有用层和无用层的分布情况和厚度，评述有用层中有无不利的夹层存在，说明勘探和取样试验的情况，论述各料场天然建材的质量、储量和开采条件等，提出料场选择的意见。

### 结 论

对库区、枢纽区、引水线路等建筑物的主要工程地质条件和主要问题作出结论，并提出相应的防护和处理措施建议。同时对坝（闸）轴线、坝型、正常蓄水位和天然建筑材料等作出评价。

提出长期观测工作的要求。

## Ⅲ、竣工地质报告

### 绪 言

工程位置、规模和效益，枢纽建筑物的总体布置、型式和主要设计数据。

工程地质勘察工作的经过，负责单位和协作单位，完成的工作项目和工作量。

扼要叙述施工经过和曾发生与地质有关的主要问题。

## 第一章 区域地质概况

简要说明区域地层岩性、地质构造、地貌及水文地质条件等。

## 第二章 水库区工程地质评价

### 一、前阶段的工程地质结论和评价

简述库区的工程地质条件，前阶段有关渗漏、水库浸没、库岸稳定和其他工程地质问题的结论。并根据施工地质编录资料，对前阶段的工程地质结论进行评价。

### 二、主要工程地质问题的处理

阐明防护处理地段的工程地质条件，施工情况和处理质量，有无遗留的问题。

## 第三章 坝（闸）区工程地质评价

### 一、前阶段工程地质结论和评价

全面扼要地阐明坝（闸）区工程地质条件，前阶段对坝基和边坡稳定，坝基与绕坝渗漏等问题的结论，并根据施工地质编录，叙述开挖施工时发现的地质现象和问题，评价前阶段的工程地质结论，如施工阶段与前阶段结论出入较大，则应修改原有的工程地质结论、处理措施和各种建议数据等，并加以详细说明。

## 二、主要工程地质问题的处理

阐明基础与不良地质现象的处理情况和质量，以及遗留的问题。

# 第四章 引水线路的工程地质评价

# 第五章 其他建筑物区的工程地质评价

# 第六章 天然建筑材料

通过天然建筑材料的开采和使用，核定设计阶段对其质量、储量等方面的结论。说明施工所发现的问题和补充勘察方面的资料，对勘探和施工开采进行评价。

## 结 论

概括水库和各建筑物地段的工程地质问题，以及天然建筑材料质量、储量的结论，对所选择的各建筑物位置、轴线给予评价。

评价地基开挖、清理和处理的质量，并简述工程验收时地质方面的主要意见。

提出水库、坝址、引水线路、厂房和其他建筑物尚存在的地质问题，预测不良工程地质问题可能变化的情况，以及运转期间应注意观测和需进一步研究的问题。

## 附件一 图 例

## 说 明

本图例仅选编一些常用的图例、符号，未包括的部分，可根据当地特点，参照本图例的编制原则自行制定。

各类地质图的着色，一般按地层自老至新，色谱由深至浅的原则。小比例尺地质图可遵照国家地质总局编制的五万分之一地质图色标；大比例尺地质图的着色，可根据实际情况自行编拟，但同一工程各阶段应力求统一。火成岩一般由超基性到酸性，采用由深至浅的鲜艳颜色表示。同一类的侵入岩，时代愈新，着色愈鲜艳，色调愈明亮；对不利的工程地质现象，应采用醒目的颜色表示。

各类地质图件所附图例框的大小，一般分为  $2.0\text{cm} \times 1.0\text{cm}$  和  $1.5\text{cm} \times 0.8\text{cm}$  两种，可视具体情况选用。

## 一、地层单位代号

注：大比例尺图件中，由于分层较细，地层代号很累赘时，可适当简化。

### (一) 界、系、统的代号

界		系		统		
新 生 界 K <sub>z</sub>	第 四 系 Q		全 新 统 Q <sub>1</sub>			
			更新统 Q <sub>p</sub>	上更新统 中更新统 下更新统	Q <sub>3</sub> Q <sub>2</sub> Q <sub>1</sub>	
	第三系 R	上第三系 N	上 新 统 中 新 统 下 新 统	N <sub>2</sub> N <sub>1</sub>		
		下第三系 E	渐 新 统 始 新 统 古 新 统	E <sub>3</sub> E <sub>2</sub> E <sub>1</sub>		
中 生 界 M <sub>z</sub>	白 垩 系 K		上 白 垩 统 下 白 垩 统	K <sub>2</sub> K <sub>1</sub>		
	侏 罗 系 J		上 侏 罗 统 中 侏 罗 统 下 侏 罗 统	J <sub>3</sub> J <sub>2</sub> J <sub>1</sub>		
	三 叠 系 T		上 三 叠 统 中 三 叠 统 下 三 叠 统	T <sub>3</sub> T <sub>2</sub> T <sub>1</sub>		
古 生 界 P <sub>z</sub>	上 古 生 界 P <sub>z2</sub>	二 叠 系 P		上 二 叠 统 下 二 叠 统	P <sub>2</sub> P <sub>1</sub>	
		石 炭 系 C		上 石 炭 统 中 石 炭 统 下 石 炭 统	C <sub>3</sub> C <sub>2</sub> C <sub>1</sub>	
		泥 盆 系 D		上 泥 盆 统 中 泥 盆 统 下 泥 盆 统	D <sub>3</sub> D <sub>2</sub> D <sub>1</sub>	
	下 古 生 界 P <sub>z1</sub>	志 留 系 S		上 志 留 统 中 志 留 统 下 志 留 统	S <sub>3</sub> S <sub>2</sub> S <sub>1</sub>	
		奥 陶 系 O		上 奥 陶 统 中 奥 陶 统 下 奥 陶 统	O <sub>3</sub> O <sub>2</sub> O <sub>1</sub>	
		寒 武 系 Є		上 寒 武 统 中 寒 武 统 下 寒 武 统	Є <sub>3</sub> Є <sub>2</sub> Є <sub>1</sub>	
	元 古 界 Pt	上 元 古 界 Pt <sub>2</sub>	南方：震旦系上统 Z <sub>b</sub> 震旦系下统 Z <sub>a</sub> 上板溪群（上昆阳群） 下板溪群（下昆阳群）		北方：震旦系上统 Z <sub>3</sub>  震旦系中统 Z <sub>2</sub>  震旦系下统 Z <sub>1</sub>	
			下 元 古 界 Pt <sub>1</sub>			
	太 古 界 Ar		上 太 古 界 Ar <sub>2</sub> 下 太 古 界 Ar <sub>1</sub>			

注：1. 时代不明的变质岩 M。

2. 前寒武系 AnЄ。

3. 前震旦系 AnZ。

4. Z<sub>1</sub>、Z<sub>2</sub>、Z<sub>3</sub> 适用于三分法区域，Z<sub>a</sub>、Z<sub>b</sub> 适用于两分法区域。

5. 本表系根据 1976 年 7 月国家地质总局生产组区域调查小组编制的“地质年表”。

## (二) 阶的代号

阶的代号是在统的代号后面加阶名汉语拼音头一个正体小写字母, 如同一个统内阶名第一个字母重复时, 则时代较老的阶用一个字母, 较新的阶在头一个字母之后再加最近一个正体小写子音字母, 例如:

寒武系上统	凤山阶	$\in_3 f$
	长山阶	$\in_3 c$
	箇山阶	$\in_3 g$
寒武系中统	张夏阶	$\in_2 z$
	徐庄阶	$\in_2 x$
寒武系下统	龙王庙阶	$\in_1 l$
	沧浪铺阶	$\in_1 c$
	筓竹寺阶	$\in_1 q$

## (三) 群的代号

在相应的界或系或统之后, 加两个汉语拼音小写斜体字母。第一个为头一个字母, 第二个是拼音最接近的子音字母。例如:

溱沱群  $Ptht$

水口群  $\in sh$

## (四) 组的代号

采用在系或统的代号后, 加组名汉语拼音头一个小写斜体字母。同一统或系内组名第一个字母有重复时, 则时代较新的组在头一个字母后再加上最接近一个子音小写斜体字母。例如:

保山组  $\in_3 b$  或  $\in_3 bs$

当十组  $\in_2 d$  或  $\in_2 dn$

馒头组  $\in_1 m$  或  $\in_1 mn$

## (五) 段的代号

在阶或组再进一步细分为段时, 可在阶或组的代号右上角注以数目字。例如:

凤山阶第一段  $\in_3 f^1$  第二段  $\in_3 f^2$

馒头组第一段  $\in_1 m^1$  第二段  $\in_1 m^2$

## (六) 跨统、跨系和时代不确定的地层单位代号

对于在时代上包括两个相邻而未划分清楚的地方性地层用“-”号连接, 如侏罗系中、上统未划分清楚时, 用  $J_{2-3}$ 。如相邻的统在地层的划分上确已完全分开, 因地质体太窄而合并时, 则在两统符号之间用“+”号连接。如二叠系下统与上统合并时为  $P_{1+2}$ , 如在时代上可能属于上统, 也可能属于中统则用“/”号表示。如  $D_2/D_3$  表示泥盆系中统或泥盆系上统。

## 二、侵入体的年代代号

各类侵入岩均用构造岩浆旋回来表示其时期。

各构造期·花岗岩代号

新生代花岗岩 $\gamma_6$	晚 第 三 纪 $\gamma_6$ 早 第 三 纪 $\gamma_6$		喜 山 期
中生代花岗岩 $\gamma_5$	白 垩 纪 $\gamma_5$ 侏 罗 纪 $\gamma_5$		燕 山 期
	三 迭 纪 $\gamma_5$		印 支 期
古生代花岗岩 $\gamma_3 + \gamma_4$	上古生代花岗岩 $\gamma_4$	二 迭 纪 $\gamma_4$ 石 炭 纪 $\gamma_4$ 泥 盆 纪 $\gamma_4$	华力西期
	下古生代花岗岩 $\gamma_3$	志 留 纪 $\gamma_3$ 奥 陶 纪 $\gamma_3$ 寒 武 纪 $\gamma_3$	加里东期
前寒武纪花岗岩 $\gamma_1 + \gamma_2$	元古代花岗岩 $\gamma_2$	上元古代 $\gamma_2$	晋 宁 期
		下元古代 $\gamma_2$	
	太古代花岗岩 $\gamma_1$	上太古代 $\gamma_1$ 下太古代 $\gamma_1$	

\* 构造期的划分，系参照 1976 年 7 月国家地质总局生产组区域调查小组编制的“地质年表”。

### 三、第四纪堆积物成因类型代号

成因类型	代 号	成因类型	代 号	成因类型	代 号	成因类型	代 号
人 工 堆 积	rQ	冰 水 堆 积	fglQ	湖 积 堆 积	lQ	生 物 堆 积	tQ
冲 积 堆 积	alQ	泥 火 山 堆 积	bQ	海 积 堆 积	mQ	海陆交互堆积	mcQ
洪 积 堆 积	plQ	火 山 堆 积	vQ	化 学 堆 积	chQ	崩 积 堆 积	colQ
残 积 堆 积	elQ	风 积 堆 积	eolQ	沼 泽 堆 积	hQ	泥 石 流	sefQ
坡 积 堆 积	dlQ	地 滑 堆 积	delQ	冰 川 堆 积	glQ	成因不 <sub>~</sub> 明	prQ

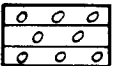
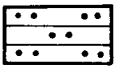
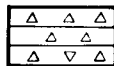
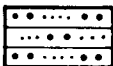
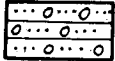
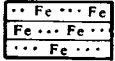
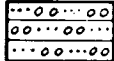
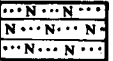
### 四、岩石的代号、花纹

#### (一) 沉积岩

##### (1) 岩石代号

岩 石 名 称	代 号	岩 石 名 称	代 号	岩 石 名 称	代 号
砾 岩	Cg	卵 石	Peb	砂 砾 岩	Scg
粉 砂	Sis	砂 岩	Ss	粉 土	Si
页 岩	Sh	砂 壤 土	SL	泥 灰 岩	Ml
壤 土	L	石 灰 岩	Ls	粘 土	Cl
白 云 岩	Dm	砂 土	S	砾 石	Gr
黄 土	Lo	砂 砾 石	Sgr	淤 泥	Sil

##### (2) 碎屑岩花纹

岩 石 名 称	花 纹	岩 石 名 称	花 纹	岩 石 名 称	花 纹	岩 石 名 称	花 纹
砾 岩		石 英 砂 岩		角 砾 岩		硬 砂 岩	
砂 砾 岩		铁 质 砂 岩		砂 质 砾 岩		长 石 砂 岩	

续表

岩石名称	花 纹	岩石名称	花 纹	岩石名称	花 纹	岩石名称	花 纹
钙质砾岩		泥质粉砂岩		硅质砾岩		凝灰质粉砂岩	
砂 岩							


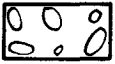
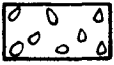
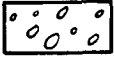

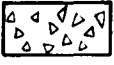
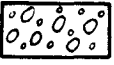
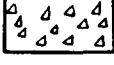
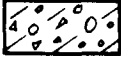





## (3) 粘土岩及页岩花纹

岩石名称	花 纹	岩石名称	花 纹	岩石名称	花 纹	岩石名称	花 纹
粘土岩 (或泥页岩)		炭质页岩		砂质粘土岩		油 页 岩	
硅质粘土岩		硅质页岩		页 岩		凝灰质页岩	
铝土页岩		砂质页岩					





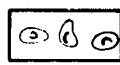

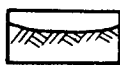
## (4) 化学和生物沉积岩花纹

岩石名称	花 纹	岩石名称	花 纹	岩石名称	花 纹	岩石名称	花 纹
石 灰 岩		鲕状灰岩		含泥质灰岩		碎屑状灰岩	
砂质灰岩		角砾状灰岩		硅质灰岩		砾状灰岩	
结晶灰岩		页状灰岩		沥青质灰岩		薄层灰岩	
生物灰岩		白云质灰岩		炭质灰岩		白 云 岩	
含圆藻硅质灰岩		泥质白云岩		硅质结核灰岩		泥灰岩	
含燧石结核灰岩		砂质泥灰岩		硅质条带状灰岩		硅质泥灰岩	
竹叶状灰岩		石 灰 华		磷 块 层		铁 矿 层	
铝 土 层		煤 层		锰 矿 层		石 膏 层	
黄 铁 矿		岩 盐					

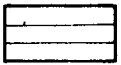
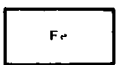


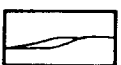

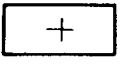
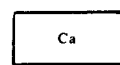

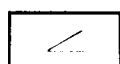
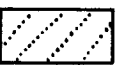
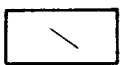
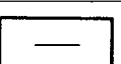
### (5) 松散沉积物花纹

沉积物名称	花纹	说明
孤石		孤石是什么岩石成分即加那种岩石的符号
漂石		磨圆的粒径大于 200mm
块石		棱角的粒径大于 200mm
卵石		磨圆的粒径为 20~200mm
砂卵(砾)石		
碎石		棱角的粒径为 2~200mm
砾石		磨圆的粒径为 2~20mm
角砾		棱角的粒径为 2~20mm
砾质土		圆砾“○”角砾“△”;土的符号可用同类土花纹表示
砂		
粉土		
壤土 (轻壤土)		<p>在每两短线间加一个“·”为轻砂壤土,加两个“·”为中砂壤土,加三个“·”为重砂壤土;</p> <p>在两平行短线间加一实线为重壤土,每间隔两平行短线加一实线为中壤土;</p> <p>在两平行短线间加一行粉土符号为重粉质壤土,每间隔两行短线加一行粉土符号为中粉质壤土,每间隔三行短线加一行粉土符号为轻粉质壤土。</p> <p>上述各类土花纹上加卵石符号为“含卵石”……土,加淤泥符号为“淤泥质”……土,等等</p>
淤泥		在淤泥符号间加零星砂粒符号即为含砂淤泥;在每个淤泥符号间加砂粒符号为砂质淤泥
粘土		在平行线间加粉土符号为粉质粘土,加卵石符号为含卵石的粘土,加碎石符号为含碎石粘土,加“▼”为含石膏粘土,加“S”为含黄铁矿粘土等

续表

沉积物名称	花纹	说明
黄土		以纵向砂壤土花纹代替本花纹即为黄土状砂壤土。以纵向壤土花纹代替即为黄土状壤土，再加纵向粉土符号即为粉土质黄土状壤土
盐渍土		
泥炭		
古土壤		如黄土地区的埋藏土壤
钙质结核		
腐殖土		
填筑土		

## (6) 岩石构造及性质符号






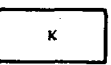


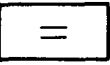
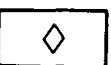
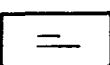
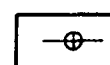

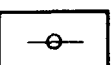
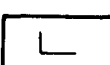
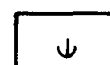
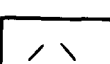

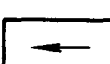
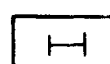
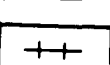
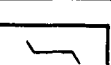
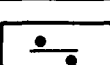
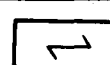
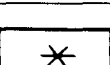
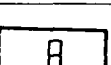
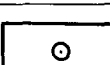
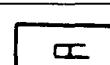
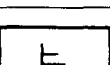
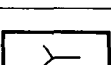
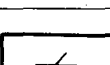
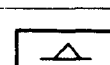
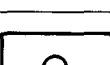
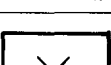

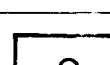
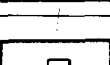

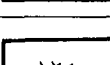
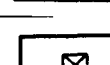


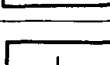
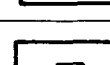
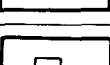
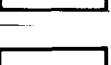
名称		符号	名称		符号
构造	层次 <sup>①</sup>		岩性	铁质	
	交错层理			沥青质	
	透镜体			淤泥质	
岩性	花岗岩			钙质	
	炭质			硅质	
	粉质			凝灰质	
	泥质				

① 层状构造可分为厚层、中层、薄层，在图例上表示的间距可视具体情况自行规定。

## (二) 变质岩



## (1) 矿物符号

矿物名称	符 号	矿物名称	符 号	矿物名称	符 号	矿物名称	符 号
石 英		直 闪 石		绿 泥 石		长 石	
硬绿泥石		钾 长 石		黑 云 母		斜 长 石	
白 云 母		方 解 石		绢 云 母		帘 石 类	
金 云 母		绿 帘 石		锂 云 母		蛇 纹 石	
角 闪 石		辉 石		透 闪 石		透 辉 石	
次 闪 石		紫苏辉石		兰 闪 石		蔷薇辉石	
阳 起 石		方 柱 石		石榴子石		符 山 石	
兰 晶 石		矽 线 石		红 柱 石		矽 灰 石	
堇 青 石		叶 腊 石		电 气 石		滑 石	
霞 石		尖 晶 石		橄 榄 石		刚 玉	
柎 石		石 墨		十 字 石		磁 铁 矿	
霓 石		磷 灰 石					

## (2) 岩石代号

岩石名称	代 号	岩石名称	代 号	岩石名称	代 号	岩石名称	代 号
片 麻 岩	Gn	石 英 岩	Qu	片 岩	Se	矽 曜 岩	Sh
千 枚 岩	Ph	板 岩	Sb	大 理 岩	M	角 页 岩	Hor

续表

岩石名称	花 纹	说 明	岩石名称	花 纹	说 明
蛇纹石化		本花纹为未经划分蚀变岩石成分的, 在查明成分后, 可在本花纹基础上, 增加变质矿物的拉丁文代号。如: 透辉石—Di 符山石—Vl 绿帘石—Ep 阳起石—Ac 方柱石—He 闪 石—Hb 石榴石—Gr 等	叶腊石化		本花纹为未经划分蚀变岩石成分的, 在查明成分后, 可在本花纹基础上, 增加变质矿物的拉丁文代号。如: 透辉石—Di 符山石—Vl 绿帘石—Ep 阳起石—Ac 方柱石—He 闪 石—Hb 石榴石—Gr 等
白云岩化			混合岩化		
滑石化					

## (5) 构造岩花纹

岩石名称	花 纹	说 明	岩石名称	花 纹	说 明
断 层 泥			糜 棱 岩		
构造角砾岩			构造片状岩		
碎 块 岩		碎块的岩类可用岩石符号表示			

## (三) 火成岩

## (1) 酸 性 岩

岩 石 名 称	代号	花 纹	说 明	岩 石 名 称	代号	花 纹	说 明
未区分的酸性侵入岩 (花岗岩类岩石)	$\Gamma$		含不同矿物的酸性岩, 可在未区分酸性岩类花纹基础上附加矿物符号	花岗伟晶岩	$\gamma_p$		
花 岗 岩	$\gamma$			未区分的酸性喷出岩	A		以凝灰质为主
花 岗 斑 岩	$\gamma_x$			流 纹 岩	$\lambda$		
黑云母花岗岩	$\gamma_p$			流 纹 斑 岩	$\lambda_x$		
二长花岗岩	$\eta'$			流纹集块岩	$\lambda_c$		
花岗细晶岩	$\gamma_i$			流纹凝灰岩	$\lambda_i$		

续表

岩石名称	花 纹	说 明	岩石名称	花 纹	说 明
蛇纹石化		本花纹为未经划分蚀变岩石成分的,在查明成分后,可在本花纹基础上,增加变质矿物的拉丁文代号。如: 透辉石—Di 符山石—Vi 绿帘石—Ep 阳起石—Ac 方柱石—He 闪 石—Hb 石榴石—Gr 等	叶腊石化		本花纹为未经划分蚀变岩石成分的,在查明成分后,可在本花纹基础上,增加变质矿物的拉丁文代号。如: 透辉石—Di 符山石—Vi 绿帘石—Ep 阳起石—Ac 方柱石—He 闪 石—Hb 石榴石—Gr 等
白云岩化			混合岩化		
滑石化					

## (5) 构造岩花纹

岩石名称	花 纹	说 明	岩石名称	花 纹	说 明
断 层 泥			糜 棱 岩		
构造角砾岩			构造片状岩		
碎 块 岩		碎块的岩类可用岩石符号表示			

## (三) 火成岩

## (1) 酸 性 岩

岩 石 名 称	代号	花 纹	说 明	岩 石 名 称	代号	花 纹	说 明
未区分的酸性侵入岩 (花岗岩类岩石)	$\Gamma$		含不同矿物的酸性岩,可在未区分酸性岩类花纹基础上附加矿物符号	花岗伟晶岩	$\gamma_p$		
花 岗 岩	$\gamma$			未区分的酸性喷出岩	A		以凝灰质为主
花 岗 斑 岩	$\gamma_x$			流 纹 岩	$\lambda$		
黑云母花岗岩	$\gamma_\beta$			流 纹 斑 岩	$\lambda_x$		
二长花岗岩	$\eta\gamma'$			流纹集块岩	$\lambda_o$		
花岗细晶岩	$\gamma_i$			流纹凝灰岩	$\lambda_t$		

### (2) 中性岩 (中酸性、中碱性)

岩石名称	代号	花 纹	说 明	岩石名称	代号	花 纹	说 明
未区分的中性侵入岩	$\Delta$		含不同矿物的中性岩,可在未区分中性岩类花纹基础上附加矿物符号	二 长 岩	$\eta$		
闪 长 岩	$\delta$			未区分的中性喷出岩	$a$		以凝灰质为主
花岗闪长岩	$\gamma\delta$			安 山 岩	$\alpha$		
石英闪长斑岩	$\delta_{\sigma\kappa}$			英 安 岩	$\xi$		
正 长 岩	$\xi$			安山凝灰岩	$a_t$		
石英正长岩	$\xi_{\sigma}$			粗 面 岩	$\tau$		
粗面集块岩	$\tau_{\sigma}$						

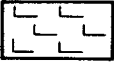

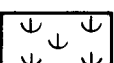
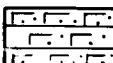
### (3) 碱 性 岩

岩石名称	代 号	花 纹	说 明
未区分的碱性侵入岩	E		含不同矿物的碱性岩,可在未区分碱性岩类花纹基础上附加矿物符号
霞石正长岩	$\epsilon$		
霞石正长斑岩	$\epsilon_{\kappa}$		
未区分的碱性喷出岩	$\Theta$		





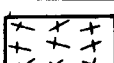
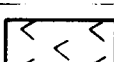
### (4) 基 性 岩

岩石名称	代号	花 纹	说 明	岩石名称	代号	花 纹	说 明
未区分的基性侵入岩	N		含不同矿物的基性岩,可在未区分基性岩类花纹基础上附加矿物符号	辉 绿 岩 (玢岩)	$\gamma_{\kappa}$		
辉 长 岩	$\gamma$			未区分的基性喷出岩	B		以凝灰质为主
苏 长 岩	$\gamma_{\sigma}$			玄 武 岩	$\beta$		


续表

岩石名称	代号	花 纹	说 明	岩石名称	代号	花 纹	说 明
煌 斑 岩	$x$		含不同矿物的基性岩,可在未区分基性岩类	辉斑玄武岩	$\beta_p$		含不同矿物的基性岩,可在未区分基性岩类
蛇 纹 岩	$\varphi$		花纹基础上附加矿物符号	凝灰玄武岩	$\beta_c$		花纹基础上附加矿物符号


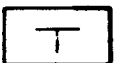

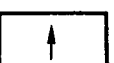
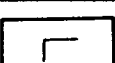
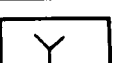
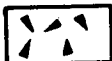
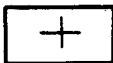
## (5) 超 基 性 岩

岩石名称	代号	花 纹	说 明	岩石名称	代号	花 纹	说 明
未区分的超基性侵入岩	$\Sigma$		含不同矿物的超基性岩,可在未区分超基性岩类花纹基础上附加矿物符号	未区分的超基性喷出岩	$\Omega$		以凝灰质为主
橄 榄 岩	$\sigma$			苦 橄 岩	$\omega$		
角 闪 岩	$\Psi_0$						
辉 岩	$\psi'$						

## (6) 其 他 性 岩

岩石名称	代 号	花 纹	说 明
未分类的凝灰岩	T		

## (7) 火成岩的结构、成分、性质

结构、性质		花 纹	结构、性质		花 纹
各类熔岩成分	酸 性		碱 性		
	中 性		超 基 性		
	基 性		性质不明		
火山碎屑岩	岩 屑		火成岩结构	粗粒结构	

结构、性质			花    纹	结构、性质			花    纹
火 山 碎 屑	角    砾			火 成 岩 结 构	中    粒    结    构		
	集    块				细    粒    结    构		
	用于火山碎屑熔岩 (凝灰熔岩类)				粗    粒    斑    状 结    构		
	用于熔火山碎屑岩 (熔凝灰岩类)				中    粒    斑    状 结    构		
	用于熔接火山碎屑 岩(熔接凝灰岩类)				细    粒    斑    状 结    构		
	凝灰质或未分类的火 山碎屑岩				不    等    粒 结    构		
	玻屑(灰屑)				不    等    粒    斑 状结构		
	晶    屑						

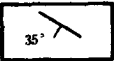
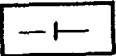
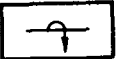
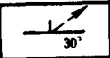
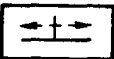

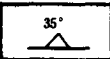
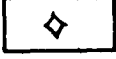


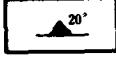



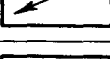

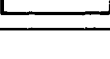
注： 火山碎屑岩类的进一步分类，可按上表中花纹自行配置。

(8) 岩脉、矿脉

名    称	代    号	说    明	名    称	代    号	说    明
石  英  脉		字母为代号,数字为编号。如需绘花纹时,可参照各类侵入岩花纹	玢  岩  脉		字母为代号,数字为编号。如需绘花纹时,可参照各类侵入岩花纹
酸  性  岩  脉			辉  长  岩  脉		
细  晶  岩  脉			超  基  性  岩  脉		
伟  晶  岩  脉			碱  性  岩  脉		
中  性  岩  脉			蛇  纹  岩  脉		
基  性  岩  脉			方  解  石  脉		
煌  斑  岩  脉			矿    脉		矿脉的代号以元素符号表示

五、构造地质符号

# (一) 层理、片理等的产状要素

名 称	符 号	说 明
地 层 产 状		长线表示走向, 短线指示倾向, 数字为倾角
直立地层产状		
倒转地层产状		箭头指示倒转后倾向
层面带擦痕 擦痕倾斜方向		箭头指示擦痕倾斜方向, 数字为倾角
层面带擦痕擦痕方向平行 岩层走向		
层面带擦痕擦痕方向垂直 岩层走向		
片理、叶理及片麻理的 走向、倾向、倾角		长线为走向, 尖头指示倾向, 数字为倾角
水平片理及片麻理		
垂直片理及片麻理		长线表示片理、片麻理的走向
倾斜片理具流线及流线的 倾 向		箭头指示流线的倾斜方向, 数字为倾角
倾 斜 流 面 构 造		尖头指示倾斜方向, 数字表示倾角
水 平 流 面 构 造		
垂 直 流 面 构 造		长线表示流面走向
倾 斜 流 面 具 流 线 及 流 线 的 倾 向		箭头指示流线的倾向, 数字为倾角
水 平 流 线 构 造		
倾 斜 流 线 构 造		
垂 直 流 线 构 造		

## (二) 褶皱

名 称	符 号		说 明
	用于小比例尺图	用于大、中比例尺图	
背 斜 轴 线			箭头指示轴面倾向
向 斜 轴 线			
倒 转 背 斜 轴 线			
倒 转 向 斜 轴 线			
隐伏(推测)背斜轴线			
隐伏(推测)向斜轴线			
倾 伏 的 背 斜 轴 线			
倾 伏 的 向 斜 轴 线			
短 轴 背 斜			
短 轴 向 斜			
穹 隆 构 造			
盆 地 构 造			

## (三) 断层



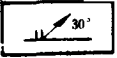
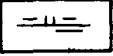
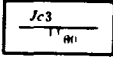
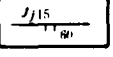
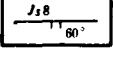
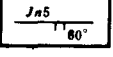
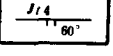
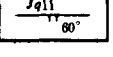
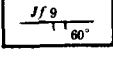
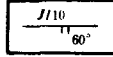

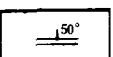
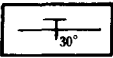
名 称	符 号		说 明
	平 面	剖 面	
实 测 正 断 层			平面上箭头指示断层面 倾向倾角
推 测 正 断 层			



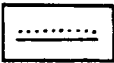
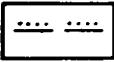

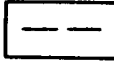
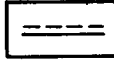
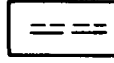

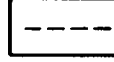
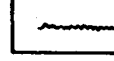
名 称	符 号		说 明
	平 面	剖 面	
实 测 逆 断 层			平面上箭头指示断层面倾向倾角
推 测 逆 断 层			
实 测 平 移 断 层			
推 测 平 移 断 层			
实 测 逆 掩 断 层			箭头指示断层面倾向， 数字为倾角
推 测 逆 掩 断 层			
实 测 断 层 线			性 质 不 明
推 测 断 层 线			
掩 埋 断 层			性质清楚时可绘性质符号
断 层 影 响 带			将岩性符号表于其中即为岩性
断 层 破 碎 带			其他构造破碎带亦可应用

## (四) 节理、裂隙

名 称	符 号	说 明
倾 斜 节 理 、 裂 隙		双短线指示倾斜方向，数字为倾角
水 平 节 理 、 裂 隙		

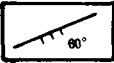
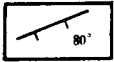
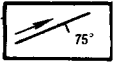

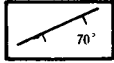
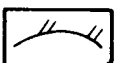
名 称	符 号	说 明
垂 直 节 理 、 裂 隙		
柱 状 节 理		箭头指示柱体的倾向, 数字为倾角
节理、裂隙面带倾斜擦痕		箭头指示擦痕倾斜方向, 数字为倾角
节理、裂隙面带水平擦痕		
张 节 理 、 裂 隙		$J_c$ 为张节理代号, 如称裂隙可用 $L_c$ , 数字为编号
剪 节 理 、 裂 隙		说 明 与 上 类 同
碎 石 充 填 节 理 裂 隙		
泥 质 充 填 节 理 裂 隙		
铁 锰 质 充 填 节 理 裂 隙		
石 英 或 硅 质 充 填 节 理 裂 隙		
方 解 石 或 钙 质 充 填 节 理 裂 隙		
绿 色 矿 物 充 填 节 理 裂 隙		
节 理 密 集 带		
劈 理		短线指示倾向, 数字为倾角
层 面 裂 隙		数字为倾角

### (五) 地层、岩层分界线

名 称			符 号	说 明
地 层 分 界 线	不 整 合	实 测		亦可作为覆盖层与基岩分界线，在柱状剖面图上亦可用
		推 测		
	整 合	实 测		
		推 测		
	假 整 合	实 测		
		推 测		
岩 层 分 界 线	实 测			
	推 测			
	岩性相变线			

### (六) 地质力学

#### (1) 野外常用几种主要结构面图例

名 称	符 号	说 明
压 性 断 裂		短线表示断裂面倾向，数字为倾角，带齿盘为上冲盘
张 性 断 裂		带齿盘为下落盘，其余同上
扭 性 断 裂		箭头表示所在盘运动方向，其余同上
压 扭 性 断 裂		本图例南盘相对往东北斜冲
张 扭 性 断 裂		本图例南盘相对往南西斜落
旋 扭 断 裂		压扭性，短线与弧线间所夹锐角示所在盘运动方向

续表

名 称	符 号	说 明
旋 扭 断 裂		张扭性, 北盘相对向东旋扭
挤 压 破 碎		
背斜轴及倒转背斜轴		1. 背斜轴; 2. 倒转背斜轴
向斜轴及倒转向斜轴		1. 向斜轴; 2. 倒转向斜轴
性质不明及推测断裂		1. 性质不明断裂; 2. 推测断裂









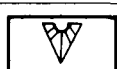
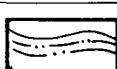
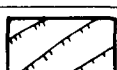

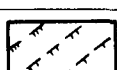

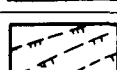
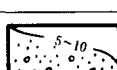
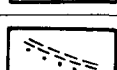
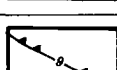

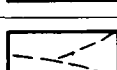

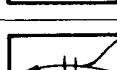
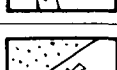
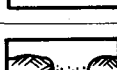
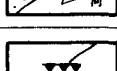
注: 各类活动性断裂可在各类断裂符号上加一平行细线。

## (2) 构造体系图主要图例

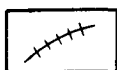
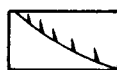
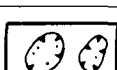
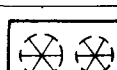
主 要 结 构 面 构造带	东西构造带	南北构造带	新华夏构造带	河西构造带	华夏系或 华 夏 式	北西向构造带	山字型构造
背 斜 轴							
向 斜 轴							
压 性 断 层							
张 性 断 层							
扭 性 断 层							
压 扭 性 断 层							
张 扭 性 断 层							
挤 压 破 碎 带							

## 六、地貌及物理地质现象




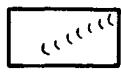





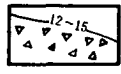
### (一) 河谷、湖泊、海洋地貌

名 称	符 号	说 明	名 称	符 号	说 明
“V”形 谷			冲 积 扇		
“U”形谷、箱形谷			冲 积 锥		
不 对 称 河 谷			洪 积 扇		
缓 坡 谷			分 水 岭 界 线		1 不对称; 2 对称
水 流 切 割 悬 谷			海 堆 积 阶 地		
侵 蚀 阶 地		绘于阶地的前 缘。齿数表示阶地 级数	离 堆 山		
堆 积 阶 地			古 河 道		如为埋藏或推测 的两边线用虚线表 示
侵蚀堆积不分阶地			湖 堆 积 阶 地		数字为相对高度 (m)
滑 坡 阶 地			湖 蚀、湖蚀阶地		
河 岸 天 然 堤			间 歇 河		
牛 轭 湖			瀑 布		
河 岸 和 漫 滩			决 口 口 门		
裂 点					

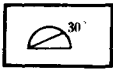

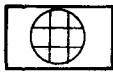
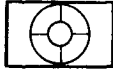

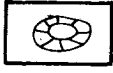


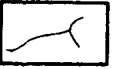
### (二) 冰川地貌

名 称	符 号	说 明	名 称	符 号	说 明
鳍 脊 (锯齿状陡窄山脊)			剥 蚀 阶 地		
鼓 丘			长 年 积 雪 地 区		

续表

名 称	符 号	说 明	名 称	符 号	说 明
冰 斗			终 积 尾 积		
槽 状 冰 川 谷			蛇 形 丘		
悬 谷			冰 积 阜		
悬谷口的阶梯			冰川堆积阶地		数字为相对高度 (m)
羊 背 石			冰水堆积阶地		

## (三) 岩溶地貌

名 称	符 号		说 明
	平 面	剖 面	
溶 洞		可 按 实 际 形 状 绘 出	斜线和数字为溶洞的倾斜方向和倾角, 埋藏溶洞以虚线表示, 有水者加“~”, 有充填者即在符号内绘类似充填物符号或花纹
溶 斗 (或 漏 斗)			有水者在符号内加“~”, 有充填物的则注上充填物符号或花纹
天 然 井			平面说明同上
落 水 洞			剖面上有水的以“▼”表示
溶 蚀 洼 地			
溶 蚀 侵 蚀 洼 地			
石 笋、钟 乳 石、 石 柱			1. 石笋; 2. 钟乳石; 3. 石柱
天 生 桥			
伏 流			水流隐没或水流开始漏失的地点

名 称	符 号		说 明
	平 面	剖 面	
溶 沟 或 溶 槽		可按实际形状绘出	
暗河入口, 流向, 出口			
盲 谷			
地 下 干 谷			
峰 林, 峰 丛			1. 峰林; 2. 峰丛
孤 峰, 峰 丘			1. 孤峰; 2. 峰丘
岩 溶 湖			
岩 溶 地 下 湖			

## (四) 风成地貌

名 称	符 号	说 明	名 称	符 号	说 明
风 蚀 残 丘			垅 岗 砂 丘		箭头指示移动方向
风 蚀 阶 地			新 月 砂 丘		
风蚀盆地或泽地			风砂堆积阶地		数字为相对高度 (m)
砂 堆 砂 丘					

## (五) 火山地貌

名 称	符 号	名 称	符 号	名 称	符 号
死 火 山		火山口、火山锥		熔 岩 流	
活 火 山		火 山 通 道		火山堆积阶地	

### (六) 构造剥蚀地貌

名 称	符 号	名 称	符 号	名 称	符 号
断 层 阶 梯		锯齿状山脊		方 山	
断 层 崖		窄 陡 山 脊		剥 蚀 残 山	
单 斜 山		平 缓 山 脊			

### (七) 人工地貌

名 称	符 号	名 称	符 号	名 称	符 号
废 矿 堆		水库及大坝		古 墓	
采 石 场		废 矿 井			

### (八) 物理地质现象

名 称	符 号	名 称	符 号	名 称	符 号
冲 沟		崩 塌		岩 锥	
谷 底 冲 刷		陡岸及崩塌准积 <sup>①</sup>		雪 崩	
草 地 沼 泽		陡岸及崩塌堆积 <sup>②</sup>		卸 荷 裂 隙	
泥 炭 沼 泽		泥 石 流		盐 渍 化	
滑 坡		湖泊及聚水池		永 冻 地 区	
正在发展的滑坡体 界 线		普 通 湿 度 的 沼 泽		融 冻 地 区	
停止发展的滑坡体 界 线		湿 陷		岩 石 倾 倒 体 <sup>③</sup>	

① 适用于大比例尺。

② 适用于小比例尺。

③ 箭头指示倾倒方向。

### (九) 风化带分界线



(适用于剖面图)

名 称	符 号	名 称	符 号	名 称	符 号	名 称	符 号
全风化带 下 限		强风化带 下 限		弱风化带 下 限		微风化带 下 限	

## 七、水文地质图例

### (一) 岩石的富水性

类 型	花 纹	类 型	花 纹	类 型	花 纹
富水性极弱的		富水性中等的		富水性极强的	
富水性弱的		富水性强的			

\* 由于各地富水性很不均匀,目前尚无统一划分标准,一般可根据富水性的大小,因地制宜按各地国民经济建设的实际需要,参照当地水文地质部门实行标准确定。

### (二) 岩石的含水类型

类 型	代 号	类 型	代 号
孔隙性含水层	Kw	岩溶含水层	Gw
裂隙性含水层	Lw	相对隔水层或不透水层	Gew
孔隙裂隙性含水层	K-Lw		

### (三) 岩石的渗透性









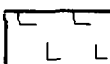
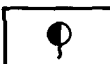


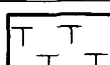

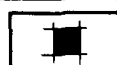

#### 坚 硬 岩 石

透水性分级	花 纹	渗透性界限 (下限)	说 明
极严重透水			1. 透水性分级标准见本规程正文部分; 2. 在绘制花纹的同时还应注明岩石的含水类型
严重透水			
较严重透水			
中等透水			
微透水			
极微透水			

#### 松 软 地 层

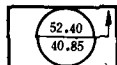
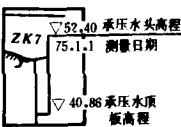


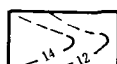
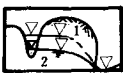

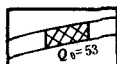
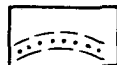
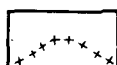
透水性分级	花 纹	渗透性界限 (下限)	说 明
极强透水			说明同坚硬岩石
强透水			
较强透水			
弱透水			
微弱透水			
极弱透水			


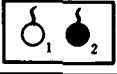
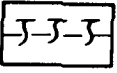
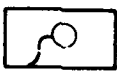


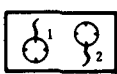






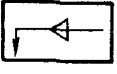
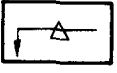
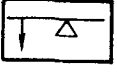
#### (四) 地下水化学特性

地下水名称	用于分区或分带的花纹	用于水文点		
		泉	井	钻孔
淡水				
微咸水				
半咸水				
咸水				

注：按矿化度的分类标准见本规程附件二。

#### (五) 水文地质现象和水文地质试验

名称	符 号		说 明
	平 面	剖 面	
承压水水头高			平面：分子为承压水位高程；分母为承压水顶板高程
潜 水 位			平面：分母为潜水位高程
地下水等水位（压）线			1. 预测的； 2. 天然的
地下水流向			
河床漏水区			$Q_0$ 表示漏水量，单位：L/s
地下水分水岭			
承压含水层边界			

名 称	符 号		说 明
	平 面	剖 面	
下 降 泉			1. 淡水泉; 2. 矿化泉
上 升 泉			
湿 地 泉			
悬 挂 泉			
季 节 泉			
间 歇 泉			
岩 溶 泉			1. 上升泉; 2. 下降泉
温 泉			
地震后流量减少的泉			
地震后干枯的泉			
地震后出现的泉			
地震后流量增加的泉			
自流水钻孔			
导水断层			
地下水横越断层			
阻 水 层			

名 称	符 号		说 明
	平 面	剖 面	
单孔抽水试验			剖面为钻孔过滤器： 1. 水情观察过滤器； 2. 抽水过滤器： (1) 过滤器； (2) 沉淀器； (3) 止水设备
群孔抽水试验			
钻孔注水试验			剖面说明：小比例尺图中钻孔可用单线表示。 岩芯获得率(左)单位吸水量(或渗透系数)(右)
单孔压水试验			
群孔压水试验			
水井抽水试验			

## (六) 渗透性等指标的代号

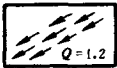

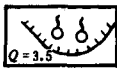
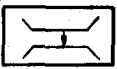



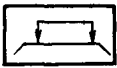
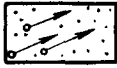
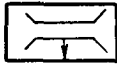



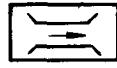


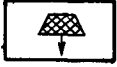

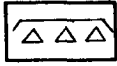
名 称	代 号	单 位	名 称	代 号	单 位
水 位	$H$	m	渗 透 速 度	$V$	m/d
水 位 降 深	$S$	m	临界渗透速度	$V_{kp}$	m/d
渗 透 系 数	$K$	m/24h	实际渗透速度	$u$	m/d
平均渗透系数	$K_{ep}$	m/24h	水 力 坡 度	$I$	
单位涌水量	$q$	L/(s·m) t/(h·m)	影 响 半 径	$R$	m
涌 水 量	$Q$	L/s·t/h	给 水 度	$\mu$	
单位吸水量	$\omega$	L/(min·m·m)	矿 化 度	$M$	g/L

## 八、工程地质图例

## (一) 节理、裂隙统计的符号

名 称		符 号
极 点 图 用	闭 合 裂 隙	
	张 开 裂 隙	
	含 充 填 物 的 裂 隙	
	5~10 条 同 类 裂 隙	
	10 条 以 上 同 类 裂 隙	
裂隙频率(条数/m²) 裂隙率(裂隙面积/m²)		

## (二) 不利的工程地质现象

名 称	符 号	说 明	名 称	符 号	说 明
渗 漏 区		$Q=1.2$ 为渗漏量, 单位: $\text{m}^3/\text{s}$	崩 塌 堆 积		
涌 水 区		$Q=3.5$ 为涌水量, 单位: $\text{L}/\text{s}$	隧洞顶板塌陷 (冒顶)		
浸 没 区			隧洞底板隆起		
滴 水 区		$Q=1.5$ 为涌水量, 单位: $\text{L}/\text{s}$	洞 口 塌 落		
管 涌			隧洞底板塌陷		
与地基有关的 建筑物的变形			隧洞边邦塌落		
错 断			隧 洞 涌 水		
边 坡 坍 塌			边坡变形的渠道		
下 沉			滑 坡 裂 隙		
层状崩塌堆积					

## (三) 岩 (土) 物理力学技术指标代号

名 称	代 号	单 位	名 称	代 号	单 位
比 重	$\Delta$		内 摩 擦 角	$\varphi$	$^{\circ}$
容 重	$\gamma$	$\text{g}/\text{cm}^3$	压 缩 模 量	$e$	$\text{kg}/\text{cm}^2$
干 容 重	$\gamma_d$	$\text{g}/\text{cm}^3$	毛 细 上 升 高 度	$H_k$	
孔 隙 率	$n$	$\%$	天 然 含 水 量	$W$	$\%$
孔 隙 比	$\epsilon$		相 对 密 度	$D_r$	$\%$
大 孔 隙 比	$\epsilon_m$		最 优 含 水 量	$W_j$	$\%$
最大孔隙比	$\epsilon_{\max}$		最大分子吸水量	$W_m$	$\%$
最小孔隙比	$\epsilon_{\min}$		饱 和 含 水 量	$W_g$	$\%$
塑 限	$W_p$	$\%$	膨 胀 含 水 量	$W_h$	$\%$
液 限	$W_L$	$\%$	无侧限抗压强度	$q_u$	$\text{kg}/\text{cm}^2$
液性指数	$I_L$		干燥状态自然休止角	$\alpha_c$	$^{\circ}$
塑性指数	$I_p$		水下状态自然休止角	$\alpha_w$	$^{\circ}$
缩 限	$W_y$	$\%$	沉 降 值	$S$	$\text{mm}$

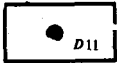
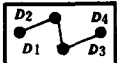
续表

名 称	代 号	单 位	名 称	代 号	单 位
体 缩	$V_y$	%	单 位 沉 降 值	$S_1$	mm/m
最大膨胀量	$V_h$	%	给 水 量	$B_o$	L/m <sup>3</sup>
崩 解 量	$A_t$	%	极限抗压强度 (干燥)	$R_c$	kg/cm <sup>2</sup>
膨 胀 力	$F_h$	kg/cm <sup>2</sup>	极限抗压强度 (饱和)	$R_g$	kg/cm <sup>2</sup>
饱 和 度	$G$	%	固 结 度	$U$	%
压缩变形系数	$\delta_p$	%	摩 擦 系 数	$f = \operatorname{tg} \varphi$	
相对湿陷系数	$\delta_{sh}$	%	凝 聚 力	$c$	kg/cm <sup>2</sup>
侧压力系数	$\xi$		变 形 模 量	$E_o$	kg/cm <sup>2</sup>
密 实 度	$K_d$		弹 性 模 量	$E_n$	kg/cm <sup>2</sup>
压 缩 系 数	$a$	cm <sup>2</sup> /kg	动 弹 性 模 量	$E_d$	kg/cm <sup>2</sup>
体积压缩系数	$a_o$		抗 剪 强 度	$\tau$	kg/cm <sup>2</sup>
相对沉陷系数	$i_m$		泊 桑 比	$\mu$	
动力粘滞系数	$\mu$	g · s/cm <sup>2</sup>	动 泊 桑 比	$\mu_d$	
渗透溶滤变形系数	$\delta_{os}$	%	抗 剪 断 强 度	$\tau_{ck}$	kg/cm <sup>2</sup>
灵 敏 度	$S_t$		岩 石 坚 固 系 数	$f$	
稠 度 系 数	$B$		单 位 抗 力 系 数	$K_o$	kg/cm <sup>2</sup>
有 效 粒 径	$d_{10}$	mm	抗 力 系 数	$K$	kg/cm <sup>2</sup>
限 制 粒 径	$d_{60}$	mm	山 岩 压 力	$P_f$	t/m <sup>2</sup>
平 均 粒 径	$d_{cp}$	mm	初 始 压 力	$\sigma_o$	kg/cm <sup>2</sup>
不 均 匀 系 数	$\eta$		岩 石 抗 拉 强 度	$\delta$	kg/cm <sup>2</sup>
粒 度 模 数	$M_T$		岩 石 吸 水 率	$W_B$	%
滑 动 系 数	$f_o$		岩 石 软 化 系 数	$K_d$	
滑 动 角	$\varphi_o$	°	岩 石 饱 和 系 数	$K_w$	
固 结 系 数	$C_t$	cm <sup>2</sup> /s			

注：未包括的指标名称和代号可参照《土工试验规程》和《水利水电工程岩石试验规程》中的有关规定。

## 九、勘测及其他符号、代号






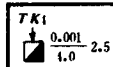
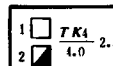
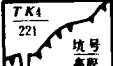





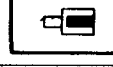
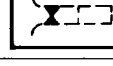
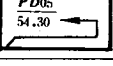

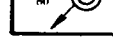
### (一) 勘测及其他符号

名 称	符 号		说 明
	平 面	剖 面	
地质点及编号			D11—代号及编号
观 察 路 线			

续表

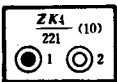

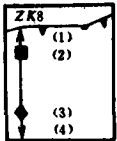


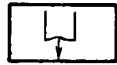



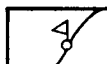
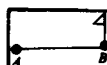
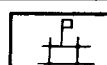
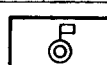
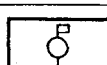
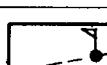
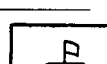

名 称	符 号		说 明
	平 面	剖 面	
动物化石产地			根据化石类型特征来绘
植物化石产地			
裂隙统计点			LD10—代号及编号
摄影地点			
钻孔摄影			
钻孔电视			
非金属矿产产地			
金属矿产产地			Fe2—矿产代号及矿点编号
天然气产地			
天然建材产地			适用于小比例尺图, 符号为建材种类
正在开采的矿山			
废弃的矿山			
废弃的矿洞			
水样采取地点			SY5—代号及编号
岩(土)样取样地点			1. 扰动样; 2. 原状样
静力载荷试验			
野外剪力试验			YJ2—代号及编号


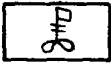



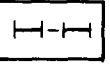



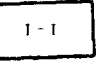
续表

名 称	符 号		说 明
	平 面	剖 面	
弹模试验点			DM2—代号及编号
管涌试验点			
灌浆试验			1. 直线灌浆; 2. 连续灌浆
物探点			
探坑抽水试验			
探坑注水试验			左: 编号 右: $\frac{\text{渗透系数}}{\text{坑深 (m)}}$ 水位埋深 (m)
探 坑			平面 1. 无水; 2. 有水 $\frac{\text{编 号}}{\text{坑深 (m)}}$ 水位埋深 (m)
探 槽			
试验基坑			
竖 井			
石门竖井			
平 硐			$\frac{\text{编 号}}{\text{高程 (m)}}$
土钻钻孔			1. 已完成的; 2. 计划的
斜 钻 孔			箭头表示倾斜方向, 数字为倾角



续表

名 称	符 号		说 明
	平 面	剖 面	
岩心钻进钻孔			1. 已完成; 2. 计划 编号 (覆盖层厚度) 孔深
采取岩样钻孔			剖面说明: (1) 扰动样; (2) 原状样; (3) 磨片用岩样; (4) 颗分岩样
采取土样钻孔			
孔内回水消失			
孔内孔壁掉块			
孔内孔壁崩塌			
地震震中及震级			M7.5 为震级
滑坡长期观测站			可分别编号
风化速度长期观测站			
河流冲刷长期观测剖面线			
地下水动态长期观测井			
地下水动态长期观测孔			
地下水动态长期观测泉			
构造长期观测点			
地基沉降观测点			
气象观测点			

名 称	符 号		说 明
	平 面	剖 面	
测 流 堰			可分别编号
水 文 测 站			
水 位 站			
建 筑 物 轮 廓			
建 筑 物 轴 线			
设计蓄水位线			
建议开挖界线			
重要工业区			
地质剖面线			

## (二) 常用勘测代号

名 称	代 号	名 称	代 号	名 称	代 号	名 称	代 号
东	E	断 层	F 或 f	泥化夹层	NJ	扰动试样	RD
西	W	探 坑	TK	地 质 点	D	水 样	SY
南	S	探 槽	TC	节 理	J	大口径钻孔	ZK <sub>d</sub>
北	N	竖 井	SJ	裂 隙	L	物 探	WT
平 硐	PD	抗剪试样	KJ	综合试样	ZH		
钻 孔	ZK	抗压试样	KY	原状试样	YZ		

## 附件二 水质分析资料的整理与评价标准

### 一、水质分析资料的整理

#### (一) 水质分析资料整理的目的

主要是综合分析地下水及地表水的化学成分和物理性质,划分水的化学类型,以说明调查区内水化学的水平和垂直分带特征、动态规律及各含水层之间的水力联系等,为水质评价提供依据。

#### (二) 水质分析资料整理的步骤

1) 划分含水层或含水岩系。根据勘察地区水文地质条件,按各含水岩层的地质时代、岩性、埋藏条件和水力特征进行分类。地表水亦应根据水体的性质进行分类。

2) 检查分析成果,舍弃不合理的试验值。将不同含水层和不同类型的地下水及地表水,按不同的取水样地段和季节,分组汇总(见书末附表)。

3) 进行水化学分类,研究它们在空间和时间上的分布规律及其与含水层的岩性、循环途径、补给排泄条件和外界污染等因素的关系。

4) 进行水质评价。

#### (三) 地下水化学类型的划分和表示方法

1) 根据离子含量(毫克当量百分数)及其主次关系进行分类。

并用假分数式的形式,将含量大于10%的阴、阳离子的组分,按递减顺序分别表示在横线上、下,以大于25%的离子组分命名(如下列为重碳酸钙钠水),横线前面表示稀有元素(如Br, L等),游离气体(如 $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ...)和矿化度 $M$ (g/L)。横线后面表示水温 $T$ ( $^{\circ}\text{C}$ )。

$$\text{Br}0.008\text{CO}_20.0095\text{M}0.45 \frac{\text{HCO}_378.7\text{Ca}20.3}{\text{Ca}48.2\text{Na}27.4\text{Mg}24.4}\text{T}_9$$

2) 根据矿化度的分类(见表1)。

表1 水质分类

矿化度 (g/L)	水质类型
<1	淡水
1~3	微咸水(低矿化水)
3~10	半咸水(中矿化水)
>10	咸水(高矿化水)

#### (四) 水质评价需注意的事项

在查明地区的水文地质条件、水化学类型及动态规律的基础上,按调查目的进行评价。评价时需注意:

1) 当某一含水层的水化学成分比较稳定时,评价可采用各水点离子的平均值进行。

2) 当含水层地下水的水化学类型变化大时,则应对不同季节,不同地段的水质进行全面的分析,不宜简单的用平均值。

3) 应估计到在水工建筑物竣工和水库蓄水后,形成新的混合水的可能性。

4) 现行的各种目的的水质评价标准,仅适宜于一般情况,在具体应用时必须结合各地区的具体情况加以分析使用。

### 二、各种目的的水质评价标准

### (一) 环境水对混凝土侵蚀性的标准

#### 1. 本标准的应用范围

1) 根据化学分析结果, 确定环境水对 1、2、3、4 级水工建筑物混凝土的侵蚀作用时, 当混凝土采用硅酸盐水泥、火山灰质硅酸盐水泥, 含砂火山灰质硅酸盐水泥或矿渣硅酸盐水泥 (普通的和抗硫酸盐的) 所制成, 其抗渗性标号应不低于 B4。

2) 选择能保证混凝土在已知环境水中具有耐水性水泥。

3) 当环境水根据本标准确定为具有侵蚀性时, 需要规定特别措施来加强混凝土结构的耐水性。

#### 2. 环境水侵蚀性的种类和特征

天然水的侵蚀性, 应根据下列特征判断:

1) 重碳酸盐碱度 (暂时硬度) — 溶出性的侵蚀。

2) 氢离子含量 (根据 pH 值判断) —— 一般酸性的侵蚀。

3) 游离碳酸含量 —— 硫酸性的侵蚀。

4) 硫酸盐 ( $\text{SO}_4^{2-}$ ) 含量 —— 硫酸盐性的侵蚀。

5) 镁离子 ( $\text{Mg}^{+2}$ ) 含量 —— 镁化性的侵蚀。

#### 3. 环境水侵蚀性的标准

1) 环境水的定量分析, 应依照表 9 中所列之测定项目进行。

2) 环境水的侵蚀性, 系将水的化学分析结果与表 2~表 8 中所列之侵蚀性标准经过比较而确定; 侵蚀性标准考虑了结构物的大小、水压力、混凝土周围土壤的渗透性和水泥的种类。

注: 混凝土周围的土壤中没有水渗过时, 则对于渗透系数大于  $10\text{m/d}$  的土壤, 环境水的侵蚀性标准采用表 2~表 8 中土壤渗透系数从  $10\sim 0.1\text{m/d}$  的数值; 而对于渗透系数从  $10\sim 0.1\text{m/d}$  的土壤, 环境水的侵蚀性标准则采用表 2~表 8 中土壤渗透系数小于  $0.1\text{m/d}$  的数值。

3) 根据第 2) 项的规定, 所得到环境水没有侵蚀性的结论, 为最后的结论。

环境水有侵蚀性的结论, 对于溶出性的侵蚀, 一般酸性的侵蚀、碳酸性的侵蚀及镁化性的侵蚀是最后结论。

根据第 2) 项规定得到的关于环境水有硫酸盐性的侵蚀的结论、对于 1、2 级建筑物以及对于混凝土工程量很大的 3、4 级建筑物, 建议在试验室中按照有关标准“水工混凝土拌制所用材料的试验方法”, 用已知环境水进行补充水泥耐水性试验, 试验室应具备适当的设备和熟练的试验人员, 以保证获得质量高的试验结果。侵蚀性根据耐水性系数的数值来确定, 如果耐水性系数小于 0.80, 则应认为该种环境水是侵蚀性的。

4) 拌制水工混凝土所用的水泥应当经过选择, 使已知环境水在本标准规定的各种侵蚀性特征方面, 对于所选择的水泥不具有侵蚀性。

5) 如果根据第 2) 项和第 3) 项的规定, 环境水对于所选择的水泥具有侵蚀性 (即使是在一种特征上具有侵蚀性)。则应采取特别措施 (防水层、采用密实性大的混凝土; 采用保护壳板; 降低渗入建筑物的水分的侵蚀程度; 排水设备等), 以保证混凝土的耐水性。

注: ①选择保证混凝土耐水性的方法时, 须有特别的根据。

②位于水位变动地带的混凝土，如水分具有侵蚀性，则在选择保证混凝土耐水性的方法时，除水分的化学性侵蚀性外，还必须考虑到一些有害的物理作用反复的冻结和溶解、反复的潮湿和干燥以及由毛细管吸入盐类的结晶作用等。

表 2 环境水溶出性侵蚀性的标准

混凝土的 临水情形 (周围环境)	结构物的最小 横向尺寸 (厚度) (m)	不受水压的建筑物		受水压的建筑物	
		普通的和抗硫酸 盐的硅酸盐水泥	普通的和抗硫酸 盐的火山灰质硅 酸盐水泥、含砂 火山灰质硅酸盐 水泥及矿渣硅酸 盐水泥	普通的和抗硫酸 盐的硅酸盐水泥	普通的和抗硫酸 盐的火山灰质硅 酸盐水泥、含砂 火山灰质硅酸盐 水泥及矿渣硅酸 盐水泥
露天水源或渗透系 数大于 10m/d 的 土壤	<0.5	1.50	0.5	2.0	0.7
	0.5~2.5	0.75	无标准	1.2	0.4
	>2.5	0.40	无标准	0.7	无标准
渗透系数从 10~ 0.1m/d 的土壤	<0.5	0.75	无标准	1.0	无标准
	0.5~2.5	0.40	无标准	0.6	无标准
	>2.5	无标准	无标准	无标准	无标准
渗透系数小于 0.1m/d 的土壤	<0.5	无标准	无标准	无标准	无标准
	0.5~2.5	无标准	无标准	无标准	无标准
	>2.5	无标准	无标准	无标准	无标准

注：1. 重碳酸盐碱度用 1L 水中所含  $\text{HCO}_3^-$  离子毫克当量表示。

2. 水的重碳酸盐碱度 (毫克当量数) 小于本表中数值时，即被认为具有侵蚀性。

表 3 环境水一般酸性侵蚀性的标准

混凝土的 临水情形 (周围环境)	结构物的最小 横向尺寸 (厚度) (m)	不受水压的建筑物		受水压的建筑物	
		普通的和抗硫酸 盐的硅酸盐水泥	普通的和抗硫酸 盐的火山灰质硅 酸盐水泥、含砂 火山灰质硅酸盐 水泥及矿渣硅酸 盐水泥	普通的和抗硫酸 盐的硅酸盐水泥	普通的和抗硫酸 盐的火山灰质硅 酸盐水泥、含砂 火山灰质硅酸盐 水泥及矿渣硅酸 盐水泥
露天水源或渗透系 数大于 10m/d 的 土壤	<0.5	6.7	6.7	7.0	7.0
	0.5~2.5	6.2	6.4	6.5	6.7
	>2.5	5.7	6.0	6.0	6.2
渗透系数从 10~ 0.1m/d 的土壤	<0.5	6.2	6.4	6.4	6.6
	0.5~2.5	5.2	5.5	5.7	6.0
	>2.5	无标准	无标准	5.2	5.5
渗透系数小于 0.1m/d 的土壤	<0.5	无标准	无标准	5.2	5.5
	0.5~2.5	无标准	无标准	无标准	无标准
	>2.5	无标准	无标准	无标准	无标准

注：水的氢指数 (pH) 数值小于本表中数值时，即被认为具有侵蚀性。

表4 环境水碳酸性侵蚀性的标准

混凝土的 临水情形 (周围环境)	结构物的最小 横向尺寸(厚度) (m)	不受水压的建筑物		受水压的建筑物	
		普通的和抗硫酸 盐的硅酸盐水泥	普通的和抗硫酸 盐的火山灰质硅 酸盐水泥、含砂 火山灰质硅酸盐 水泥及矿渣硅酸 盐水泥	普通的和抗硫酸 盐的硅酸盐水泥	普通的和抗硫酸 盐的火山灰质硅 酸盐水泥、含砂 火山灰质硅酸盐 水泥及矿渣硅酸 盐水泥
露天水源或渗透系 数大于 10m/d 的 土壤	<0.5	5	0	0	0
	0.5~2.5	20	15	10	5
	>2.5	30	25	20	15
渗透系数从 10~ 0.1m/d 的土壤	<0.5	40	30	25	20
	0.5~2.5	80	60	50	40
	>2.5	无标准	无标准	80	70
渗透系数小于 0.1m/d 的土壤	<0.5	无标准	无标准	80	70
	0.5~2.5	无标准	无标准	无标准	无标准
	>2.5	无标准	无标准	无标准	无标准

注：水中游离碳酸含量的毫克/升数超过按公式  $a(\text{Ca}) + b + K$  算得的数值时，即认为具有侵蚀性，公式中  $a$  与  $b$  为根据表5查得的系数， $K$  为根据本表查得的系数（不要与渗透系数  $K$  混淆）。

表5 碳酸性侵蚀判定指标、系数  $a$  与  $b$  之值

重碳酸盐碱度		Cl 和 $\text{SO}_4^{2-}$ 离子的总含量 (mg/L)											
度	毫克当量	0~200		201~400		401~600		601~800		801~1000		大于 1000	
		$a$	$b$	$a$	$b$	$a$	$b$	$a$	$b$	$a$	$b$	$a$	$b$
4	1.4	0.01	16	0.01	17	0.01	17	0.00	17	0.00	17	0.00	17
5	1.8	0.04	17	0.04	18	0.03	17	0.02	18	0.02	18	0.02	18
6	2.1	0.07	19	0.06	19	0.05	18	0.04	18	0.04	18	0.04	18
7	2.5	0.10	21	0.08	20	0.07	19	0.06	18	0.06	18	0.05	18
8	2.9	0.13	23	0.11	21	0.09	19	0.08	18	0.07	18	0.07	18
9	3.2	0.16	25	0.14	22	0.11	20	0.10	19	0.09	18	0.08	18
10	3.6	0.20	27	0.17	23	0.14	21	0.12	19	0.11	18	0.10	18
11	4.0	0.24	29	0.20	24	0.16	22	0.15	20	0.13	19	0.12	19
12	4.3	0.28	32	0.24	26	0.19	23	0.17	21	0.16	20	0.14	20
13	4.7	0.32	34	0.28	27	0.22	24	0.20	22	0.19	21	0.17	21
14	5.0	0.36	36	0.32	29	0.25	26	0.23	23	0.22	22	0.19	22
15	5.4	0.40	38	0.36	30	0.29	27	0.26	24	0.24	23	0.22	23
16	5.7	0.44	41	0.40	32	0.32	28	0.29	25	0.27	24	0.25	24
17	6.1	0.48	43	0.44	34	0.36	30	0.33	26	0.30	25	0.28	25
18	6.4	0.54	46	0.47	37	0.40	32	0.36	28	0.33	27	0.31	27
19	6.8	0.61	48	0.51	39	0.44	33	0.40	30	0.37	29	0.34	28
20	7.1	0.67	51	0.55	41	0.48	35	0.44	31	0.41	30	0.38	29
21	7.5	0.74	53	0.60	43	0.53	37	0.48	33	0.45	31	0.41	31
22	7.8	0.81	55	0.65	45	0.58	38	0.53	34	0.49	33	0.44	32
23	8.2	0.88	58	0.70	47	0.63	40	0.58	35	0.53	34	0.48	33
24	8.6	0.96	60	0.76	49	0.68	42	0.63	37	0.57	36	0.52	35
25	9.0	1.04	63	0.81	51	0.73	44	0.67	39	0.61	38	0.56	37

表 6 环境水硫酸盐性侵蚀性的标准 (1)

混凝土的 临水情形 (周围环境)	结构物的最 小横向尺寸 (厚度) (m)	不受水压的建筑物			受水压的建筑物		
		Cl <sup>-</sup> 离子含 量小于 1000 (mg/L)	Cl <sup>-</sup> 离子含量从 1000~6000 (mg/L)	Cl <sup>-</sup> 离子含量 大于 6000 (mg/L)	Cl <sup>-</sup> 离子含量 小于 1000 (mg/L)	Cl <sup>-</sup> 离子含量从 1000~6000 (mg/L)	Cl <sup>-</sup> 离子含量 大于 6000 (mg/L)
露天水源或 渗透系数大 于 10m/d 的土壤	<0.5	250	100+0.15 (Cl <sup>-</sup> )	1050	250	100+0.15 (Cl <sup>-</sup> )	1050
	0.5~2.5	250	100+0.15 (Cl <sup>-</sup> )	1050	250	100+0.15 (Cl <sup>-</sup> )	1050
	>2.5	350	200+0.15 (Cl <sup>-</sup> )	1150	300	150+0.15 (Cl <sup>-</sup> )	1100
渗透系数从 10~0.1m/ d 的土壤	<0.5	250	100+0.15 (Cl <sup>-</sup> )	1050	250	100+0.15 (Cl <sup>-</sup> )	1050
	0.5~2.5	300	150+0.15 (Cl <sup>-</sup> )	1100	250	100+0.15 (Cl <sup>-</sup> )	1050
	>2.5	400	250+0.15 (Cl <sup>-</sup> )	1200	350	200+0.15 (Cl <sup>-</sup> )	1150
渗透系数小 于 0.1m/d 的土壤	<0.5	300	150+0.15 (Cl <sup>-</sup> )	1100	300	150+0.15 (Cl <sup>-</sup> )	1100
	0.5~2.5	400	250+0.15 (Cl <sup>-</sup> )	1200	350	200+0.15 (Cl <sup>-</sup> )	1150
	>2.5	450	300+0.15 (Cl <sup>-</sup> )	1250	400	250+0.15 (Cl <sup>-</sup> )	1200

注：本表适用于普通的（非抗硫酸盐的）硅酸盐水泥和普通的（非抗硫酸盐的）火山灰质硅酸盐水泥、含砂火山灰质硅酸盐水泥及矿渣硅酸盐水泥。

在考虑到 Cl<sup>-</sup> 离子含量 [表中 (Cl<sup>-</sup>) 为 Cl<sup>-</sup> 离子的浓度，以 mg/L 计] 的情况下，如 SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> 离子超过表中的数值 (mg/L)，即认为这种水是具有侵蚀性的。

表 7 环境水硫酸盐性侵蚀性的标准 (2)

混凝土的 临水情形 (周围环境)	结构物的最 小横向尺寸 (厚度) (m)	不受水压的建筑物		受水压的建筑物	
		普通的和抗硫酸 盐的硅酸盐水泥	普通的和抗硫酸 盐的火山灰质硅 酸盐水泥、含砂 火山灰质硅酸盐 水泥及矿渣硅酸 盐水泥	普通的和抗硫酸 盐的硅酸盐水泥	普通的和抗硫酸 盐的火山灰质硅 酸盐水泥、含砂 火山灰质硅酸盐 水泥及矿渣硅酸 盐水泥
露天水源或渗透 系数大于 10m/d 的土壤	<0.5	3000	4000	2500	3500
	0.5~2.5	3000	4000	2500	3500
	>2.5	3500	4500	3000	4000
渗透系数从 10~ 0.1m/d 的土壤	<0.5	3000	4000	2500	3500
	0.5~2.5	3500	4500	3000	4000
	>2.5	4000	5000	3500	4500
渗透系数小于 0.1m/d 的土壤	<0.5	3500	4500	3000	4000
	0.5~2.5	4000	5000	3500	4500
	>2.5	5000	6000	4500	5000

注：本表适用于抗硫酸盐的硅酸盐水泥、火山灰质硅酸盐水泥、含砂火山灰质硅酸盐水泥及矿渣硅酸盐水泥，水中 SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> 离子含量的 mg/L 数超过表中数值时，即认为具有侵蚀性，其中数值与 Cl<sup>-</sup> 离子含量无关。

表 8 环境水镁化性侵蚀性的标准

混凝土的 临水情形 (周围环境)	结构物的最小 横向尺寸 (厚度) (m)	不受水压的建筑物		受水压的建筑物	
		普通的和抗硫酸 盐的硅酸盐水泥	普通的和抗硫酸 盐的火山灰质硅 酸盐水泥、含砂 火山灰质硅酸盐 水泥及矿渣硅酸 盐水泥	普通的和抗硫酸 盐的硅酸盐水泥	普通的和抗硫酸 盐的火山灰质硅 酸盐水泥、含砂 火山灰质硅酸盐 水泥及矿渣硅酸 盐水泥
露天水源或渗透系 数大于 10m/d 的 土壤	<0.5	6000	5000	5000	4500
	0.5~2.5	7000	6000	6000	5000
	>2.5	8000	7000	7000	6000
渗透系数从 10~ 0.1m/d 的土壤	<0.5	8000	7000	7000	6000
	0.5~2.5	9000	8000	8000	7000
	>2.5	无标准	无标准	无标准	无标准
渗透系数小于 0.1m/d 的土壤	<0.5	无标准	9000	8000	8000
	0.5~2.5	无标准	无标准	无标准	9000
	>2.5	无标准	无标准	无标准	无标准

注：1. 水中  $Mg^{+2}$  离子含量的毫克/升数不小于 1000mg/L，且超过按公式  $K - (SO_4^{+2})$  算得的数值时，即认为具有侵蚀性，公式中  $(SO_4^{+2})$  表示  $SO_4^{+2}$  离子含量的毫克/升数， $K$  为根据本表查得的系数。

2.  $Mg^{+2}$  离子含量小于 1000mg/L 时，该种环境水即被认为不具有镁化性的侵蚀性，而与  $SO_4^{+2}$  离子含量无关。

为确定混凝土环境水的侵蚀性，需进行以下各项分析（见表 9）。

表 9 评价环境水的侵蚀性分析项目

序 号	测 定 项 目	测 定 方 法
1	氯离子浓度 (pH 值)	根据水利电力部批准试行的“水工混凝土试验方法 (试行本)”、“水质分析”中有关规定进行
2	游离碳酸含量	
3	溶解固形物	
4	重碳酸盐碱度 ( $HCO_3^-$ 离子)	
5	氯离子含量	
6	硫酸根离子含量	
7	钙离子含量	
8	镁离子含量	
9	钠离子和钾离子含量	根据已测定的阴离子和阳离子的差数计算
10	硫化氢含量	就地封存水样，在固定的试验室中按一般方法进行 分析
11	氧化能力	在固定的试验室中按一般方法进行

水质分析用的水样的采取方法，应按水利电力部批准试行的“水工混凝土试验方法 (试行本)”、“水质分析”中的规定进行取样。

在勘察工作初期，为概略地评价水的侵蚀性可利用表 10 中所列的各项标准（凡符合表中所列的标准者，即为有该项侵蚀性）。

## （二）混凝土拌制和养护用水的水质标准

1) 凡适用于饮用的水，均可用以拌制和养护混凝土，不必进行试验。

工业污水和沼泽水如未经处理，不得用来拌制和养护混凝土。



表 10 水的侵蚀性指标

侵蚀性指标		强透水性的土壤（大块碎屑土类、砂土类）				弱透水性的土壤	
		混凝土、钢筋混凝土、块石混凝土				混凝土、钢筋混凝土、块石混凝土、块石和砖砌体	
		硅酸盐水泥		火山灰质硅酸盐水泥和矿渣硅酸盐水泥			
		普通的（铝酸三钙>5%）	抗硫酸盐的（铝酸三钙<5%）	普通的（熟料中的铝酸三钙>8%）	抗硫酸盐的（熟料中的铝酸三钙<8%）	普通的硅酸盐水泥和火山灰质硅酸盐水泥	抗硫酸盐的硅酸盐水泥、火山灰质的硅酸盐水泥和矿渣硅酸盐水泥
pH 值		pH<7.0				pH<5.0	
暂时硬度		<3		无标准		无标准	
硫酸盐含量按 SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 离子计	当 Cl <sup>-</sup> 含量小于 3000mg/L 时	虽不超过 1000 但大于 250mg/L		无标准		与强透水性的土壤相同	无标准
	当 Cl <sup>-</sup> 含量大于 3000mg/L 时	虽不超过 1000 但大于 500mg/L					
	在任何含氯量时	>1000mg/L	>3000mg/L	>1500mg/L	>4000mg/L	>1500mg/L	>4000mg/L
镁盐含量（按 Mg <sup>+2</sup> 离子计）		>2000mg/L				>5000mg/L	
游离二氧化碳的含量（mg/L）		> [a（Ca <sup>-2</sup> +b）]，式中 a 和 b 系表 5 查得的数值				无标准	

2) 天然的矿化水，如果化学成分符合表 11 的规定，可以用来拌制和养护混凝土。

表 11 拌制和养护混凝土天然矿化水的水质标准

水的化学成分	单 位	经常位于水下的混凝土，少钢筋混凝土和钢筋混凝土结构；混凝土结构的水上混凝土和水位变化区的混凝土	钢筋混凝土和少钢筋混凝土结构的水上混凝土和水位变化区的混凝土
总的含盐量不超过	mg/L	35000	5000
$\text{SO}_4^{2-}$ 离子含量不超过	mg/L	2700	2700
氢指数（pH 值）不小于		4	4

注：1. 本表适用于硅酸盐水泥、火山灰质硅酸盐水泥和矿渣硅酸盐水泥所制的混凝土。采用其他水泥时，矿化水是否适用，根据矿化水与饮用水分别制作的砂浆（或混凝土）强度试验确定，即用矿化水制作的砂浆（或混凝土）强度，应不低于饮用水制作的砂浆（或混凝土）强度，这种水样即可使用。

2. 采用抗硫酸盐水泥时，水中  $\text{SO}_4^{2-}$  离子含量允许加大到 10000mg/L。

（三）饮用水水质标准

饮用水水质标准应符合《生活饮用水卫生标准 TJ20—76（试行）》中的规定。现将水质标准和水源选择转录如下：

本标准适用于一切供生活饮用的水。

1. 水质标准

1) 检验生活饮用水的水质，应从居民经常使用的地点采取水样。根据综合检验的结果判定。

采取水样的地点及检验次数，可由当地卫生机关会同有关单位根据具体情况研究决定。

2) 生活饮用水的质量由经营管理单位负责, 由当地卫生机关监督。

自来水厂和企业的自备水源的水质检验, 由该企业的化验室进行, 并应以专门的卫生设施或技术条件保证水质符合标准。

没有水质检验设备的企业, 分散供水和农村的简易自来水, 应按规定的手续由当地卫生机关的检验机构进行检验。经营使用单位应负责改善水质的卫生措施。

3) 生活饮用水的水质, 应符合表 12 的标准。

表 12 生活饮用水水质标准\*

项 目	标 准
色 度 (度)	色度不超过 15 度, 并不得呈现其它异色
混 浊 度 (度)	不超过 5 度
肉眼可见物	不得含有
嗅 和 味	不得有异臭, 异味
pH 值	6.5~8.5
总 硬 度	不超过 25 度 <sup>①</sup>
铁	不超过 0.3mg/L
锰	不超过 0.1mg/L
铜	不超过 1.0mg/L
锌	不超过 1.0mg/L
挥 发 酚 类	不超过 0.002mg/L
阴离子合成洗涤剂	不超过 0.3mg/L
毒理学指标:	
氧 化 物	不超过 1.0mg/L, 适宜浓度 0.5~1.0mg/L
氟 化 物	不超过 0.05mg/L
砷	不超过 0.04mg/L
硒	不超过 0.01mg/L
汞	不超过 0.001mg/L
镉	不超过 0.01mg/L
铬 (六价)	不超过 0.05mg/L
铅	不超过 0.1mg/L
细菌学指标:	
细 菌 总 数	1 毫升水中不超过 100 个
大 肠 菌 群	1 升水中不超过 3 个
游 离 性 余 氯	在接触 30min 后应不低于 0.3mg/L, 集中式给水除出厂水应符合上述要求外, 管网末梢水不低于 0.05mg/L <sup>②</sup>
放 射 性 物 质	由卫生部另定

\* 表中各项的检验方法, 以卫生部颁布的现行《生活饮用水水质检验方法》为准。

- ① 硬度 1 度相当于水中含 10mg/L 的氧化钙。硬度超过 25 度而不足 40 度时, 是否需要软化, 应根据群众反映和地方卫生机关的意见, 报请地方有关领导机关决定。
- ② 配水管网较长、死头较多的地区, 为保证水质安全, 应考虑中途加氯。用氯胺、紫外线消毒时, 企业单位应和当地卫生机关共同研究制订保证水质安全的指标。

4) 对于分散的供水, 因情况复杂, 可由各地卫生机关另定, 对简易自来水的要求, 可基本执行第 3) 项标准的规定。其中某些标准可适当放宽, 如大肠菌值不低于 100mL, 其他指标亦由当地卫生机关规定。

水中重金属盐类、氯化物、硫酸盐、氨盐的含量和耗氧量等，由地方卫生机关根据当地水质变化情况制订适用于本地区的指示，并报卫生部备案。

1) 选择水源时, 须根据水质检验的结果、取水点的卫生条件及附近地区的卫生状况(地面水时还须考虑上下游情况) 来确定, 并应首先考虑选用地下水, 其次选用地面水。

④若只经过加氯消毒即供作生活饮用的原水,大肠菌指数平均每升不得超过 1000 个;

