



# 中国地质调查局地质调查技术标准

DD 2019-04

---

## 水文地质调查图件编制规范 第 1 部分：水文地质图（1 : 50 000）

**Specification for the compilation of hydrogeological maps  
Part 1: Hydrogeological mapping (1 : 50 000)**

---

自然资源部中国地质调查局

2019 年 1 月

# 目 次

前言 .....	I
引言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 总则 .....	2
4.1 编图原则 .....	2
4.2 编图程序 .....	2
4.3 编图方法 .....	2
4.4 编图要求 .....	2
5 表示方法 .....	3
5.1 含水岩组及富水性 .....	3
5.2 水文地质控制点及特征要素 .....	4
5.3 水文地质界线及地下水补给、径流、排泄 .....	5
5.4 水文地质参数及其它 .....	5
5.5 地下水化学特征 .....	5
5.6 区域地质背景 .....	5
5.7 水文地质剖面图 .....	5
5.8 水文地质综合柱状图 .....	6
5.9 镶图 .....	6
6 图式图例示例 .....	6
附录 A（规范性附录） 标准图幅水文地质图相关示例 .....	7
附录 B（规范性附录） 水文地质调查实际材料图编制要求 .....	31
附录 C（规范性附录） 地理底图编制要求 .....	38
参考文献 .....	39

# 前 言

《水文地质调查图件编制规范》拟分为以下部分：

- 第1部分 水文地质图（1:50 000）；
- 第2部分 地下水资源图；
- 第3部分 地下水环境图；
- 第4部分 地下水开发利用与保护区划图；

.....

本部分为《水文地质调查图件编制规范》的第1部分。

本部分按照GB/T 1.1—2009 《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。

本部分由自然资源部中国地质调查局提出。

本部分由自然资源部中国地质调查局归口管理。

本部分起草单位：自然资源部中国地质调查局、中国地质科学院水文地质环境地质研究所、中国地质科学院岩溶地质研究所、中国地质调查局水文地质环境地质调查中心、中国地质调查局西安地质调查中心、中国地质调查局天津地质调查中心、中国地质大学（武汉）、河北省地矿局水文工程地质勘察院、山东省地矿局801水文地质工程地质大队、江苏省地质调查研究院、湖南省地质调查院、湖北省水文地质工程地质大队、山东省鲁南地质工程勘察院、重庆市地质矿产勘查开发局208水文地质工程地质队。

本部分主要起草人：郝爱兵、文冬光、吴爱民、张二勇、石建省、程彦培、董华、黄志兴、唐建生、张福存、党学亚、周宏、冯创业、李常锁、于军、徐定芳、李智民、王璜、李向全、温雪茹、易卿、马震、刘坤、岳晨、侯新伟、张健康、盖力强、陈阵、杨扬、夏日元、时坚、蒙彦、安永会、韩双宝、王雨山、吴玺、王新峰、赵振宏、张戈、徐恒力、朱静静、肖紫怡、尤冰、栗学梅、王忠亮、陈文婧、张博、李辉、林广奇、王家松、张海林、范纯信、范存国、魏嘉、卜华、阮岳军、龚绪龙、张岩、吕玉香、裴玉杉。

本部分由自然资源部中国地质调查局负责解释。

# 引 言

为满足经济社会发展和生态文明建设需要，自然资源部在传统地质工作基础上，组织实施了资源、环境、生态并重的基础性公益性水文地质调查，颁布实施了《水文地质调查规范（1：50 000）》。为规范 1:50 000 水文地质图的编制，制定了《水文地质调查图件编制规范 第1部分：水文地质图(1：50 000)》。

# 水文地质调查图件编制规范 第1部分：水文地质图 (1:50 000)

## 1 范围

《水文地质调查图件编制规范》的本部分规定了水文地质图(1:50 000)编制的原则、内容、表示方法和图式图例。

本部分适用于水文地质图(1:50 000)标准图幅的编制,按行政区划或按水文地质单元编制的水文地质图可参照执行。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB 958 区域地质图图例(1:50 000)

GB/T 12343.1 国家基本比例尺地图编绘规范 第1部分:1:25 000 1:50 000 1:100 000 地形图编绘规范

GB/T 13923 基础地理信息要素分类与代码

GB/T 14538 综合水文地质图图例及色标

GB/T 19710 地理信息元数据

GB/T 20257.3 国家基本比例尺地图图式 第3部分:1:25000 1:50000 1:100000地形图图式

GB 50027 供水水文地质勘察规范

CH/T 1005 基础地理信息数字产品数据文件命名规则

DZ/T 0157 地质图地理底图编绘规范

DZ/T 0179 地质图用色标准及用色原则(1:50 000)

DZ/T 0282-2015 水文地质调查规范(1:50 000)

## 3 术语和定义

### 3.1

**水文地质图 hydrogeological map**

归纳水文地质调查资料,反映工作区地形地貌、岩土结构、地质构造、地下水赋存类型和主要含水岩组,表征地下水富水性、水质、地下水运动及其它典型水文地质特征要素等内容的图件。

### 3.2

**水文地质综合柱状图 map of comprehensive hydrogeological histogram**

表述地层时代、岩性柱状图、厚度、含水层与隔水层划分、富水性分级以及水文地质特征描述等内容，反映区域含水岩组垂向组合特征的图件。

### 3.3

#### 水文地质剖面图 **map of hydrogeological profile**

描绘含水岩组结构、富水性、井（孔）水位埋深及各种参数，反映某一地段沿某一断面在一定垂直深度内的水文地质条件的图件。

### 3.4

#### 水文地质调查实际材料图 **overall workload map of hydrogeological investigation**

表示不同类别的调查点、测试取样点、调查路线和试验等工作内容，总体反映水文地质调查工作手段、工作位置、工作量的图件。

## 4 总则

### 4.1 编图原则

基于 1:50000 水文地质调查资料，编制 1:50 000 水文地质图应遵循下列基本原则：

- a) 以地下水系统理论为指导，以 DZ/T 0282-2015 为依据，客观反映水文地质条件、特征和规律；
- b) 主图与镶图相结合，平面图与剖面图相结合，二维图与三维图相结合；
- c) 突出重点，合理取舍，考虑图幅拼接关系；
- d) 科学简洁，美观实用。

### 4.2 编图程序

编图工作宜按照资料整理、地理底图修编、编图方案设计、图件编制、审核校对、说明书编写等程序执行。

### 4.3 编图方法

4.3.1 资料整理包括搜集整理地理底图、基础地质资料、水文地质调查数据以及编图需要的其它相关资料。

4.3.2 地理底图修编依据 GB/T 12343.1、GB/T 13923、GB/T 19710、GB/T 20257.3、CH/T 1005、DZ/T 0157。采用国家地理信息中心 1:50 000 地理底图空间数据库数据、2000 国家大地坐标系、高斯-克吕格地图投影，适当简化地形要素，并尽可能补充新建的重要水利工程、公路、铁路、城乡建设等地理信息。

4.3.3 编图方案设计包括图面综合布局，主图、剖面图、综合柱状图、镶图设计，图层结构及点、线、区图形要素设置，图面负载量确定等。地质要素花纹图案及设色依据 DZ/T 0157、DZ/T 0179。

4.3.4 完成图件编制后，应根据原始资料对所编图件进行审核校对。

4.3.5 按照 DZ/T 0282-2015 要求，建设图形库和编写 1:50 000 水文地质图说明书。

### 4.4 编图要求

4.4.1 水文地质图应着重反映基础水文地质条件、区域水文地质规律、典型水文地质特征，以及水文地质单元或地下水系统划分等内容。

- 4.4.2 基础水文地质条件主要包括区域地质与构造背景，含水岩组或含水层与隔水层的类型、结构、分布及富水性，地下水埋藏、分布、补给、径流、排泄及水化学特征。
- 4.4.3 区域水文地质规律主要包括含水岩组或含水层与隔水层的埋藏分布规律，以及地下水的埋藏规律、富集规律、流动规律和水化学分带规律。
- 4.4.4 典型水文地质特征包括能够体现一个图幅、一个地区特色的典型水文地质现象，以及人类工程活动对地下水造成的重要影响等。
- 4.4.5 水文地质单元或地下水系统划分包括水文地质边界及性质，或地下水系统命名、级次、分布范围、相互关系等。

## 5 表示方法

### 5.1 含水岩组及富水性

#### 5.1.1 图面层次关系

- 5.1.1.1 宜按三个层级表示具有重要意义的含水岩组，其它含水岩组可简化表达层级。
- 5.1.1.2 第一层级表示地下水的含水岩组空隙分类，以标题表示。通常划分并表示四类具有普遍意义的地下水：松散岩类孔隙含水岩组、碳酸盐岩裂隙岩溶含水岩组、碎屑岩孔隙裂隙含水岩组、岩浆岩变质岩类裂隙含水岩组。对于存在黄土裂隙孔隙水、红层裂隙孔隙水、玄武岩裂隙孔洞水、冻结层水等特殊类型、特殊意义地下水的情况，也应分别表示。
- 5.1.1.3 第二层级表示含水岩组及富水性，以普染色色系表示。在第一层级的地下水含水岩组空隙类型分类中，按地层系（统）和宏观岩性组合特征，划分出含水岩组并分别表示。
- 5.1.1.4 第三层级表示含水亚组及富水性，以普染色色阶表示。在第二层级的含水岩组中，再按地层组（段）和微观岩性岩相特征、成因类型及赋水性质，划分出含水亚组并分别表示。
- 5.1.1.5 含水岩组及含水亚组的富水性等级按泉水流量或单井涌水量（ $\text{m}^3/\text{d}$ ）划分。应选取具有普遍代表性的单井涌水量作为编图依据，单井涌水量统一换算为 203 mm 过滤器内径、10m 降深的涌水量。宜根据实际情况对富水性等级进行相对的定性描述，如：水量极丰富，丰富，中等，贫乏，极贫乏。
- 5.1.1.6 当实际含水岩组类型、含水亚组类型及富水性情况比本标准分类分级明显简单时，可适当调整富水性等级数值，可升阶或降阶选取色标，使图面表达更加清晰美观且符合实际。
- 5.1.1.7 当实际含水岩组类型、含水亚组类型及富水性情况比本标准分类分级更为复杂，用本标准难以表达时，可遵循本标准分类分级体系和用色原则增设图例色标。

#### 5.1.2 松散岩类孔隙含水岩组

- 5.1.2.1 含水岩组宜表示为 XX 统松散岩类孔隙含水岩组，可根据成因、岩性及水力性质合理归并或细化。
- 5.1.2.2 含水亚组宜按成因类型表示为 XX 冲洪积层含水亚组、XX 湖积层含水亚组、XX 海积层含水亚组等；或按岩性组合表示为 XX 巨厚砂层含水亚组、XX 砂层夹粘性土含水亚组、XX 砂层与粘性土互层含水亚组等；或按水力性质表示为 XX 潜水含水亚组、XX 承压水含水亚组等。如：滹沱河冲洪积层含水亚组，马兰风积黄土含水亚组。
- 5.1.2.3 可按平原盆地、黄土高原等分别表示，每类地区用一种色系，不同色阶表示富水性。
- 5.1.2.4 松散岩类孔隙含水岩组及含水亚组的富水性色标表示方法按表 A.1 设置。

### 5.1.3 碳酸盐岩裂隙岩溶含水岩组

5.1.3.1 北方岩溶与南方岩溶富水性差异较大，按不同图例色系表示。

5.1.3.2 含水岩组宜表示为 XX 系（统）碳酸盐岩裂隙岩溶含水岩组，可根据岩性及含水特征合理归并。

5.1.3.3 含水亚组宜按碳酸盐岩层与非碳酸盐岩层组合类型、碳酸盐岩所占厚度比例、岩溶发育特征表示。

- a) XX 组（段）碳酸盐岩裂隙岩溶含水亚组，碳酸盐岩含量大于等于 70 %；
- b) XX 组（段）碳酸盐岩夹碎屑岩裂隙岩溶含水亚组，碳酸盐岩含量 50 %~70 %；
- c) XX 组（段）碳酸盐岩与碎屑岩互层裂隙岩溶含水亚组，碳酸盐岩含量 30 %~50 %；
- d) XX 组（段）碎屑岩夹碳酸盐岩裂隙岩溶含水亚组，碳酸盐岩含量小于 30 %。

5.1.3.4 碳酸盐岩裂隙岩溶含水岩组及含水亚组的富水性色标表示方法按表 A.1 设置。

### 5.1.4 碎屑岩类孔隙裂隙含水岩组

5.1.4.1 含水岩组宜表示为 XX 系（统）碎屑岩类孔隙裂隙含水岩组，可根据岩性及含水特征合理归并或细化。

5.1.4.2 含水亚组宜按地层组（段）岩性及含水特征表示为 XX 系 XX 组砂（砾）岩孔隙裂隙含水亚组、XX 系 XX 组砂（砾）岩夹页（泥）岩孔隙裂隙含水亚组、XX 系 XX 组页（泥）岩夹砂（砾）岩孔隙裂隙含水亚组、XX 系 XX 组页岩泥岩相对隔水层等。

5.1.4.3 碎屑岩类孔隙裂隙含水岩组及含水亚组的富水性色标表示方法按表 A.1 设置。

### 5.1.5 岩浆岩变质岩类裂隙含水岩组

5.1.5.1 岩浆岩应表示为 XX 期 XX 岩裂隙含水岩组；变质岩应表示为 XX 群（系）XX 岩裂隙含水岩组。

5.1.5.2 含水亚组宜按风化裂隙、构造裂隙、成岩裂隙发育情况进一步表示。

5.1.5.3 成岩孔洞发育的玄武岩应表示为 XX 期玄武岩裂隙孔洞含水岩组。

5.1.5.4 岩溶发育程度较高的大理岩应列入碳酸盐岩裂隙岩溶含水岩组。

5.1.5.5 岩浆岩变质岩类裂隙含水岩组及含水亚组的富水性色标表示方法按表 A.1 设置。

### 5.1.6 冻结层含水岩组

5.1.6.1 冻结层含水岩组应表示冻结层范围及富水性、融区类型及范围等。侵蚀融区水按松散岩类孔隙水表示，构造融区水按基岩裂隙水表示。

5.1.6.2 松散岩类冻结层含水岩组及基岩类冻结层含水岩组的富水性色标表示方法按表 A.1 设置。

### 5.1.7 透水不含水岩层

对于具有透水性，但不含水的岩层，应给予表示，表示方法按表 A.1 设置。

### 5.1.8 多层含水层

5.1.8.1 两个含水岩组采用双层结构表示，两个以上的含水岩组可分别独立成图或用镶图表示。

5.1.8.2 双层结构表示方法按表 A.1 设置。

## 5.2 水文地质控制点及特征要素



5.2.1 应反映区内主要的控制性水文地质特征要素，如古河道带、主径流带、岩溶大泉、地下暗河、温泉、地表水、地下水溢出带、某些沼泽湿地等典型水文地质特征，以及取水、注水、输水构筑物、地下水漏斗、地下水污染、地面沉降、岩溶塌陷、海水入侵等人类工程活动对地下水的重要影响等。

5.2.2 水文地质控制点及特征要素的表示方法见表 A.2。其它未表述的内容参照 GB/T 14538 执行。

### 5.3 水文地质界线及地下水补给、径流、排泄

5.3.1 应反映控制区域水文地质条件的主要水文地质界线。包括：地表分水岭、地下分水岭、断层边界、补给边界、排泄边界、隔水边界等地下水系统界线；含水岩组、含水亚组、富水性分级、水位、水质、水温等含水层特征界线等。

5.3.2 应反映区域地下水补给、径流、排泄主要特征。宏观规律上，反映区域水文地质单元或地下水系统（子系统）划分、分布情况；微观特征上，反映地下水补给区段、地下水排泄带、区域地下水主流线、局部地下水流向、地下水强径流带、地下水与地表水补排关系等。

5.3.3 根据需要，可表示不同埋藏条件或不同含水岩组地下水水位埋深、潜水含水层厚度、承压含水层顶底板埋深、承压水分布范围、自流水分布范围等；条件具备时，绘制等水位（压）线图、地下水流网图，详细刻画地下水流场。

5.3.4 水文地质界线及地下水补给、径流、排泄特征的表示方法见表 A.3。其它未表述的内容参照 GB/T 14538 执行。

### 5.4 水文地质参数及其它

对于导水系数、渗透系数、降水入渗系数、有效孔隙率、给水度、释水系数、越流系数、弥散系数、同位素年龄等水文地质参数，以及剖面线、枯水期地下水位、丰水期地下水位、上层滞水地下水位等其它重要水文地质信息，用符号和标注加以表示。表示方法见表 A.4。

### 5.5 地下水化学特征

地下水化学特征包括地下水化学类型、主要化学组分、微量元素含量及其分布特征。水文地质图中应反映溶解性固体总量、主要有益有害微量元素等地下水水质主要特征。可独立编制地下水化学图或镶图。表示方法见表 A.5。

### 5.6 区域地质背景

5.6.1 区域地质背景应依据同比例尺地质图绘制，作为水文地质图底图内容。应反映控制地下水形成、赋存、分布的主要地质背景，包括地形、地层、构造、岩（土）体特征等。

5.6.2 地层代号、地质构造、岩性花纹等地质要素的表示方法参照 GB 958，部分岩性花纹表示方法见表 A.6。

5.6.3 松散岩类岩性花纹的表示方法参照 GB 50027。

5.6.4 地质构造水理性质的表示方法参照 GB/T 14538。

### 5.7 水文地质剖面图

5.7.1 标准图幅水文地质图应配置 2~3 个水文地质剖面图，水文地质剖面图应尽可能控制区域主体水文地质条件。

5.7.2 水文地质剖面图应反映含水层与隔水层分布、含水层地下水类型、富水性、地下水天然露头 and 钻孔水文地质参数、地下水位和地下水流剖面、地下水与地表水转化关系、地下水系统界限以及相关地质背景等内容。

5.7.3 水文地质剖面图水平比例尺应与水文地质图主图一致，即 1:50 000；垂直比例尺可根据地形起伏程度、剖面厚度以及图面预留空间来确定，一般宜为 1:1 000~1:10 000。

## 5.8 水文地质综合柱状图

5.8.1 标准图幅水文地质图应配置水文地质综合柱状图。

5.8.2 水文地质综合柱状图应反映图幅的含水岩组或含水层与隔水层划分及其特征，包括地层时代、岩性柱状图、厚度、含水岩组或含水层与隔水层划分、富水性分级以及水文地质特征描述等内容。

5.8.3 水文地质特征描述应概要说明含水层的岩性、厚度、孔隙性、裂隙性、岩溶发育、均一性、富水性、渗透性、防污性和接受补给的能力等，以及弱透水层的岩性、厚度、连续性、隔水性等。

5.8.4 水文地质综合柱状图垂直比例尺，宜根据岩性柱状总厚度和图面预留空间合理确定。

## 5.9 镶图

5.9.1 标准图幅水文地质图宜配置 3~5 个镶图或镶表，作为对水文地质主图的补充或细化。

5.9.2 镶图比例尺应依图面配置尺寸合理确定。一般置于主图两侧下端，左侧 2~3 幅、右侧 1~2 幅，使图面配置保持匀称协调。

5.9.3 镶图宜为区域水文地质背景图（如：地下水系统图、水文地质分区图）、地下水等水位（头）线图、地下水化学图、立体水文地质图（或地下水形成演化模式图）等。

5.9.4 镶图应采用遥感影像、数字地形、三维可视化等技术制作，直观反映工作区域特有的地形地貌、水文地质结构、地下水形成演化模式、地下水动态变化等典型特征。

5.9.5 当镶图涵盖的区域明显大于本图幅范围时，应在镶图中表示本图幅所处的位置。

## 6 图式图例示例

6.1 水文地质图表示方法相关附表见附录 A.1。

6.2 标准图幅水文地质图图面配置示例见附录 A.2。

6.3 水文地质图图例示例见附录 A.3。

6.4 水文地质综合柱状图示例见附录 A.4。

6.5 水文地质剖面图示例见附录 A.5。

6.6 含水岩组与咸水体分布区概化剖面图示例见附录 A.6。

6.7 水文地质立体结构概念模型图示例见附录 A.7。

6.8 图幅位置索引图示例见附录 A.8。

6.9 接图表示例见附录 A.9。

6.10 责任签示例见附录 A.10。

6.11 水文地质调查实际材料图编制要求见附录 B。

6.12 地理底图编制要求见附录 C。

附 录 A  
(规范性附录)  
标准图幅水文地质图相关示例

A.1 水文地质图表示方法相关附表

表 A.1 含水岩组/层（亚组）富水性及表示方法

松散岩类孔隙 含水岩组	富水性（井孔涌水量或泉水流量：m <sup>3</sup> /d）					
松散岩类平原盆地区 孔隙含水岩组、亚组	4244	4190	4344	4345	4312	3691
	5000	3000	1000	300	100	
松散岩类黄土高原区 孔隙含水岩组、亚组			4236	1535	1224	3726
			1000	300	100	
碳酸盐岩裂隙岩溶 含水岩组（北方）	富水性（井孔涌水量或泉水流量：m <sup>3</sup> /d）					
XX组(段)碳酸盐岩裂隙岩溶含水亚组 (碳酸盐岩占70%及以上)	827	826	489	644	785	771
	10000	5000	1000	300	100	
XX组(段)碳酸盐岩夹碎屑岩裂隙岩溶 含水亚组（碳酸盐岩占50%~70%）		980	1119	1105	615	445
		5000	1000	300	100	
XX组(段)碳酸盐岩裂隙岩溶含水亚组 (碳酸盐岩占30%~50%)			3259	3441	3413	3076
			1000	300	100	
XX组(段)碳酸盐岩夹碎屑岩裂隙岩溶 含水亚组（碳酸盐岩占30%以下）			3220	3402	3079	2910
			300	100	50	
碳酸盐岩裂隙岩溶 含水岩组（南方）	富水性（井孔涌水量或泉水流量：m <sup>3</sup> /d）					
XX组(段)碳酸盐岩裂隙岩溶含水 亚组（碳酸盐岩占70%及以上）	827	826	489	644	785	771
	10000	5000	1000	300	100	
XX组(段)碳酸盐岩夹碎屑岩裂隙岩溶 含水亚组（碳酸盐岩占50%~70%）		980	1119	1105	615	445
		5000	1000	300	100	
XX组(段)碳酸盐岩裂隙岩溶含水亚组 (碳酸盐岩占30%~50%)			3259	3441	3413	3076
			1000	300	100	
XX组(段)碳酸盐岩夹碎屑岩裂隙岩溶 含水亚组（碳酸盐岩占30%以下）			3220	3402	3079	2910
			300	100	50	

表 A.1 含水岩组/层（亚组）富水性及表示方法（续）


碎屑岩孔隙裂隙 含水岩组	富水性（井孔涌水量或泉水流量： $\text{m}^3/\text{d}$ ）					
XX系XX组砂（砾）岩孔隙裂隙 含水岩组		2123	2018	2004	4078	4063
		300	100	50	10	
XX系XX组砂（砾）岩夹页（泥）岩 孔隙裂隙含水岩组			178	138	111	97
			100	50	10	
XX系XX组砂（砾）岩夹页（泥）岩 孔隙裂隙含水岩组				2459	1590	1875
				50	10	
XX组（段）页（泥）岩夹砂（砾）岩 孔隙裂隙含水亚组	 图案39 图案颜色2126					
岩浆岩变质岩裂隙 含水岩组	富水性（井孔涌水量或泉水流量： $\text{m}^3/\text{d}$ ）					
XX期XX岩（岩浆岩）裂隙 含水岩组、亚组			127	113	99	3764
			300	50	10	
XX群（系）XX岩（变质岩）裂隙 含水岩组、亚组			87	3790	86	3761
			300	50	10	
XX期玄武岩裂隙孔洞 含水岩组、亚组			3628	3630	329	286
			1000	300	10	
冻结层含水岩组	富水性（井孔涌水量或泉水流量： $\text{m}^3/\text{d}$ ）					
松散岩类冻结层 含水岩组				4345	4312	3691
				100	10	
基岩类冻结层 含水岩组				1224	3726	4236
				100	10	

表 A.1 含水岩组/层（亚组）富水性及表示方法（续）


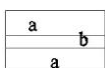
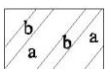
透水不含水岩层		图案	颜色	图案 (mm)		图案 颜色	其它
				高	宽		
	透水不含水岩层	278	9	4	4	870	透明 输出
双层结构含水岩组		线型	颜色	线宽 (mm)	间隔 (mm)	其它	
	当下伏含水岩组顶板埋藏深度≤50 m时, b为水平色带	1	3716	0.1	宽带:3 窄带:1.5		
	当下伏含水岩组顶板埋藏深度为50 m~100 m时, b为斜色带	1	3716	0.1	宽带:3 窄带:1.5	斜度60°	
	当下伏含水岩组顶板埋藏深度≥100 m时, b为垂直色带	1	3716	0.1	宽带:3 窄带:1.5		
<p>注1: 色标中的数字为 MapGis 系统库中普染色色号, 色标底部的数字为富水性分级。</p> <p>注2: 冻结层上水和冻结层下水用双层结构表示。</p> <p>注3: 双层结构含水岩组中, a 色区(宽带)为上覆含水岩组及对应的富水性分级, b 色区(窄带)为下伏含水岩组及对应的富水性分级, 宽条和窄条宽度比例为 2:1。</p>							

表 A.2 水文地质控制点及特征要素表示方法

图 例	子图	颜色	子图 (mm)		角度	其它
			高	宽		
一、地下水人工露头						
	钻孔	169	6	2.5	2.5	
	抽水试验孔	942	6	3	3	
	注水试验孔	944	6	3	3	
	自流水孔	943	6	3	3	
	咸水孔	169	775	3	3	
	热水孔	1147	6	5	5	
	探采结合孔	19	6	4	4	
	井	1277	6	3	3	
	斜井	583	6	3	3	30°
	干井	169	6	3	3	45°
二、地下水天然露头						
	下降泉	1687	1699	3	3	
	上升泉	1687	1699	3	3	180°
	下降群泉	1688	1699	4	4	

表 A.2 水文地质控制点及特征要素表示方法（续）

图 例		线型 子图 图案	颜色	线系数（子图）		线宽 (mm)	其它
				X（高）	Y（宽）		
				(mm)			
	上升群泉	子图1688	1699	4	4		角度180°
	间歇泉（脉动泉）	子图923	1699	4	4		
	季节泉	子图922	1699	4	4		
	表层岩溶泉	子图1657	1699	6	6		
	季节性表层岩溶泉	子图1660	1699	6	6		
	温泉	子图173	6	3	3		
	天然沼泽湿地	图案24	2	5	5		填充颜色9 透明输出
三、岩溶地质现象							
	峰林	子图573	1908	4	4		
	峰丛	子图572	1908	6	6		
	溶蚀洼地	线型 18(4)	7	3	3	0.2	
	岩溶水汇流 富集带	线型 17(2)	1699	4	4	0.2	
	地下河	线型255、 2	1699	15 1	1 1	3 0.1	
	地下河天窗	子图902	1699	4	4		
	地下河进、出口	子图908、 1698	1699	4	4		

表 A.2 水文地质控制点及特征要素表示方法（续）


图 例		子图	颜色	子图(mm)		其它
				高	宽	
	干枯的岩溶漏斗	1095	1699	4	4	
	充水的岩溶漏斗	9	1699	4	4	
	干枯的落水洞	297	1699	4	4	角度45°
	充水的落水洞	556	1699	4	4	
	干枯的岩溶竖井	60	1699	4	4	
	充水的岩溶竖井	906	1699	4	4	
	充水溶洞	1670	1699	4	4	
	干枯溶洞	1735	1699	4	4	
四、地下水取水工程						
	供水水源地 (小于10000m³/d)	1308	6	2.5	2.5	
	供水水源地 (10000m³/d~50000m³/d)	1308	6	3.5	3.5	
	供水水源地 (50000m³/d~150000m³/d)	1308	6	4	4	
	供水水源地 (大于150000m³/d)	1308	6	5	5	
	截流墙 (数字为流量m³/d)	1665	1699	4	3	



表 A. 2 水文地质控制点及特征要素表示方法（续）














图 例		线型 子图 图案	颜色	线系数(子图、图案)		线宽 (mm)	其它
				X (高)	Y (宽)		
				(mm)			
	集水廊道	子图402	1699	3	5		
	坎儿井	子图1713	1699	6	6		
五、地质环境现象							
	地下水漏斗	线型129	6	5	5	0.2	
	地面沉降	子图1741	2151	5	5		
	地面沉降区	线型181	2151	8	8	0.2	
	岩溶塌陷	子图1733	128	4	4		
	岩溶塌陷区	线型 38(12)	128	10	10	0.2	
	采空塌陷	子图1732	166	4	4		
	采空塌陷区	线型 38(13)	166	10	10	0.2	
	地裂缝	子图1740	6	4	4		
	海水入侵	线型664	6	5	5	0.2	
	土壤盐渍化	图案139	2112	5	5		填充颜色9 透明输出
	土地沙化	图案36	2098	5	5		填充颜色9 透明输出
注：色标中的数字为MapGis系统库中普染色色号。							

表 A.3 水文地质界线及地下水补给、径流、排泄特征表示方法














图 例	线型 子图 图案	颜色	线系数（子图、图案）		线宽 (mm)	其它	
			X（高）	Y（宽）			
			(mm)				
一、地下水系统边界							
	地下水系统边界 （一级）	线型 3（4）	80	5	5	0.6	
	地下水系统边界 （二级）	线型 4（4）	80	5	5	0.5	
	地下水系统边界 （三级）	线型9 （3）	80	5	5	0.4	
	地下水系统边界 （四级）	线型 667	80	7	7	0.3	
	地表水分水岭	线型 18	1606	3	3	0.3	
	地下水分水岭	线型 18	5	3	3	0.3	
	隔水边界	线型 659	2126	6	6	0.2	
	侧向补给边界 （箭头指向为水流方向）	线型 386	5	6	6	0.2	
	侧向排泄边界 （箭头指向为水流方向）	线型 655	5	6	6	0.2	
二、含水岩组界线							
	主要含水岩组界线 及代号	线型1	3718			0.2	
	含水亚组界线及代号	线型1	3718			0.15	
	含水岩组 富水性界线	线型1	3716			0.05	
	下伏含水岩组 富水性界线	线型 2（0）	3716	3	3	0.05	

表 A.3 水文地质界线及地下水补给、径流、排泄特征表示方法（续）














图 例	线型 子图 图案	颜色	线系数（子图、图案）		线宽 (mm)	其它	
			X(高)	Y(宽)			
			(mm)				
三、地下水补排特征							
	地下水主要 补给区段	图案836	5	4	4		填充颜色9 透明输出
	河流补给地下水 (箭头方向代表补给向)	线型1	2			0.2	角度 340°
		子图1681	1699	5	5		110°
	地下水补给河流 (箭头方向代表补给向)	线型1	2			0.2	角度 110°
		子图1681	1699	5	5		340°
	河流渗漏段	线型47	1699	2	2	0.05	
	含水层天窗	子图1731	1699	3	4		
	泉水排泄地段	线型653	1699	10	10	0.2	
	自流水分布范围	线型53	5	4	4	0.2	
	承压水分布范围	线型54	6	4	4	0.2	
	上层滞水分布范围	线型183	5	4	4	0.2	
	疏干区范围线	线型199	166	6	6	0.2	
	构造融区界线	线型91	535	6	6	0.2	
	侵蚀融区界线	线型3	535	4	4	0.2	
	阳坡融区界线	线型2	535	4	4	0.2	

表 A.3 水文地质界线及地下水补给、径流、排泄特征表示方法（续）

图 例		线型 子图	颜色	线系数（子图）		线宽 (mm)	其它
				X(高)	Y(宽)		
				(mm)			
四、地下水流特征							
	区域性地下水主流 线	线型1	1699	10	10	0.6	角度290°
		子图548		3	3		
	局部性地下水主流 线	线型2(0)	1699	3	3	0.5	角度290°
		子图548		3	3		
	季节性地下水主流 线	线型3(4)	1699	3	3	0.5	角度290°
		子图548		3	3		
	地下水流向 实测及推测	子图1367、 1366	1699	4	4		角度80°
	古河道	618	2137	3	3	0.3	
	地下水主(强) 径流带	图案835	5	4	4		填充颜色9 透明输出
	两侧充水断层	线型 278	6 辅助1699	3	3	0.2	
	一侧充水 一侧阻水断层	线型665	6 辅助1699	10	10	0.2	
	导水断层	线型281	6 辅助1699	10	15	0.2	
	阻水断层	线型283	6 辅助1699	10	15	0.2	
	地下水等水压线 (虚线为推测, 数字为m)	实线1 虚线2	5	1.5	1.5	0.2	
	地下水等水位线 (虚线为推测, 数字为m)	实线1 虚线2	7	1.5	1.5	0.2	
	地下水埋藏深度 等值线 (虚线为推测, 数字为m)	实线1 虚线2	468	1.5	1.5	0.2	
	包气带厚度等值线 (虚线为推测, 数字为m)	实线1 虚线2	4365	1.5	1.5	0.2	
注：色标中的数字为MapGis系统库中普染色色号。							

表 A.4 水文地质参数及其它要素表示方法

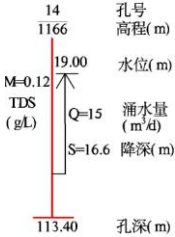
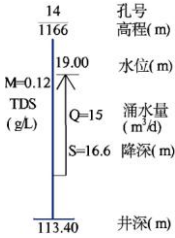


图 例		线型 子图	颜色	线系数（子图）		线宽 (mm)	其它
				X（高）	Y（宽）		
				(mm)			
	钻孔	1	6			0.2	
	水井	1	1699			0.2	
<b>T=80m<sup>2</sup>/d</b>	导水系数		1699				
<b>K=15m/d</b>	渗透系数		1699				
<b>α =0.3</b>	降水入渗系数		1699				
<b>μ =0.25</b>	给水度		1699				
<b>S=0.1</b>	释水系数		1699				
<b>D=1</b>	弥散系数		1699				
	地层界线及代号	线型1	2005			0.15	
	溶解性总固体(TDS等值线)(单位为g/L)	线型1	156			0.2	

表 A. 4 水文地质参数及其它要素表示方法（续）

图 例		线型 子图	颜色	线系数（子图）		线宽 （mm）	其它
				X（高）	Y（宽）		
				（mm）			
	剖面线	线型1	1			0.2	
	枯水期地下水位	子图 1667	1699	4	4		
	丰水期地下水位	子图 1668	1699	4	4		
	上层滞水地下水位	子图 1352	1699	4	4		
注：色标中的数字为MapGis系统库中普染色色号。							

表 A.5 地下水水质特征表示方法


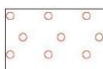

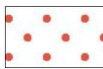










图 例	子图 图案	颜色	子图、图案（mm）		其它	
			X（高）	Y（宽）		
地下水水质特征						
一、溶解性总固体（TDS，g/L）						
	淡水（TDS≤1）					
	微咸水（1<TDS≤3）	图案 474	4254	5	5	填充颜色9 透明输出
	半咸水（3<TDS≤5）	图案 389	4254	5	5	填充颜色9 透明输出
	咸水（TDS>5）	图案 837	4254	5	5	填充颜色9 透明输出
二、主要有益、有害微量元素或指标						
	锂	1760	1682 4365	3.5	3.5	注:绿色表示有益 微量元素,棕色表 示有害微量元素。
	锶	1761	1682	3.5	3.5	
 	碘化物	1752	1682 4365	3.5	3.5	
	锌	1764	1682	3.5	3.5	
	偏硅酸	1762	1682	4.5	4.5	
	硒	1763	1682 4365	3.5	3.5	
	游离二氧化碳	1765	1682	3.5	3.5	
	铁（锰）	1743	4365	3.5	3.5	注:铁锰为共性元 素，以Fe表示。
	氟化物	1748	4365	3.5	3.5	

表 A.5 地下水水质特征表示方法（续）















图 例		子图	颜色	子图 (mm)		其它
				高	宽	
	溴	1751	4365	3.5	3.5	
	铅	1759	4365	3.5	3.5	
	铬	1749	4365	3.5	3.5	
	镉	1750	4365	3.5	3.5	
	汞	1753	4365	3.5	3.5	
	砷	1754	4365	3.5	3.5	
	氨氮	1745	4365	3.5	3.5	
	硝酸盐	1746	4365	3.5	3.5	
	亚硝酸盐	1747	4365	3.5	3.5	
	有机污染物	1756	4365	3.5	3.5	
	pH值	1744	4365	3.5	3.5	
	酚类	1757	4365	3.5	3.5	
	氰化物	1758	4365	3.5	3.5	
	矿物油	1755	4365	3.5	3.5	



表 A. 6 水文地质剖面图常用岩性符号



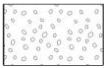
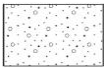
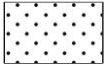

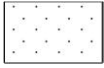
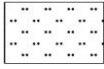

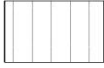


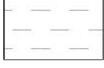
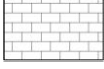
图 例		图案	填充 颜色	图案 (mm)		图案 颜色	其它
				高	宽		
	卵石	590	9	8	8	1	透明输出
	卵砾石	296	9	5	5	1	透明输出
	砾石	591	9	6	6	1	透明输出
	砂砾石	195	9	5	5	1	透明输出
	粗砂	92	9	5	5	1	透明输出
	中砂	196	9	3	3	1	透明输出
	细砂	378	9	3	3	1	透明输出
	粉砂	98	9	3	3	1	透明输出
	淤泥质粉土	133	9	3	3	1	透明输出
	黄土	23	9	5	5	1	透明输出
	黏质砂土	300	9	5	5	1	透明输出
	砂质粘土	468	9	3	3	1	透明输出
	粘土	99	9	5	5	1	透明输出
	石灰岩	1	9	5	5	1	透明输出

表 A.6 水文地质剖面图常用岩性符号（续）


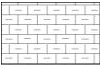


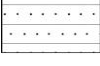



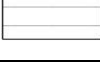

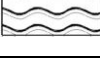

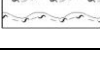
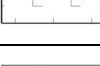



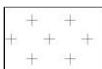


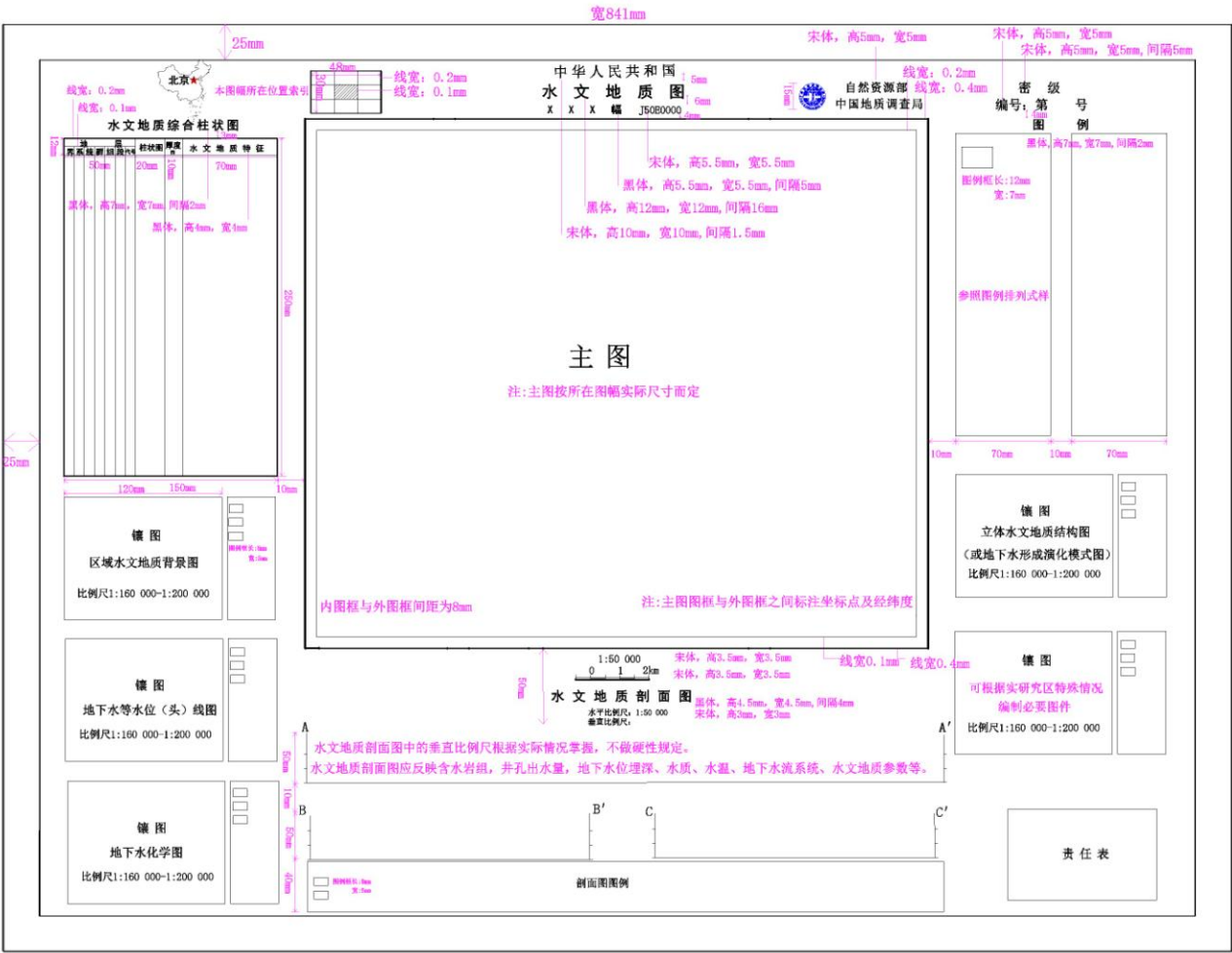
图 例		图案	填充 颜色	图案（mm）		图案 颜色	其它
				高	宽		
	白云质灰岩	592	9	5	5	1	透明输出
	泥质灰岩	324	9	5	5	1	透明输出
	角砾状灰岩	593	9	5	5	1	透明输出
	砂砾岩	450	9	5	5	1	透明输出
	砂岩	451	9	5	5	1	透明输出
	钙质砂岩	594	9	5	5	1	透明输出
	泥质砂岩	453	9	5	5	1	透明输出
	泥岩	162	9	5	5	1	透明输出
	页岩	17	9	5	5	1	透明输出
	大理岩	293	9	6	6	1	透明输出
	板岩	595	9	5	5	1	透明输出
	片岩	570	9	5	5	1	透明输出
	片麻岩	596	9	5	5	1	透明输出
	玄武岩	365	9	5	5	1	透明输出
	流纹岩	597	9	5	5	1	透明输出

表 A.6 水文地质剖面图常用岩性符号（续）

图 例	图案	填充 颜色	图案（mm）		图案 颜色	其它
			高	宽		
	安山岩	197	9	5	5	1 透明输出
	火山角砾岩	6	9	3	3	1 透明输出
	花岗岩	174	9	5	5	1 透明输出
	闪长岩	183	9	5	5	1 透明输出
	橄榄岩	335	9	5	5	1 透明输出
<p>注1：色标中的数字为 MapGis 系统库中普染色色号。</p> <p>注2：其它未表示的岩性花纹符号参考《区域地质图 图例（1:50 000）》（GB 958）。</p>						

A. 2 标准图幅水文地质图图面配置示例



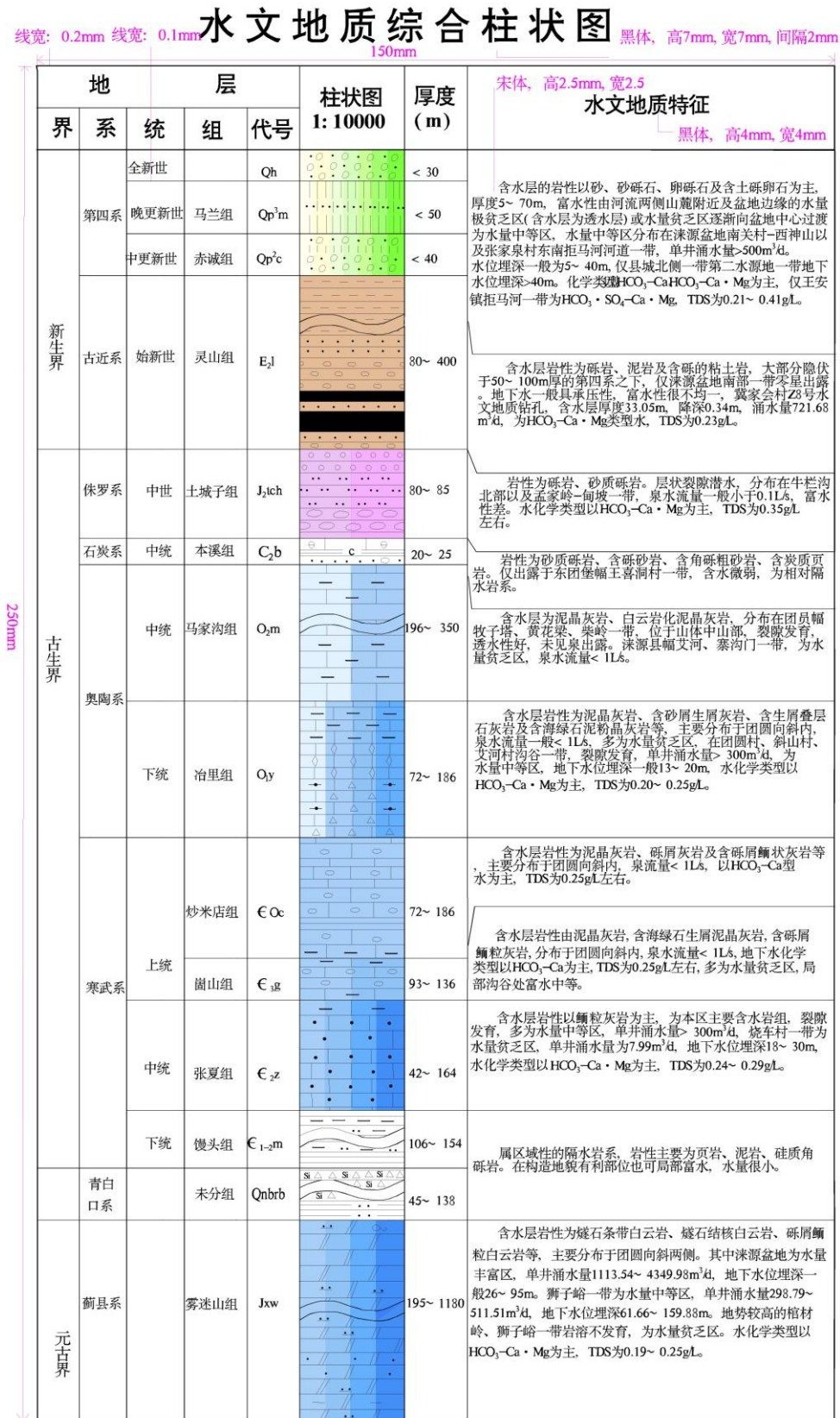
图A. 1 标准图幅水文地质图图面配置示例

A. 3 水文地质图图例示例



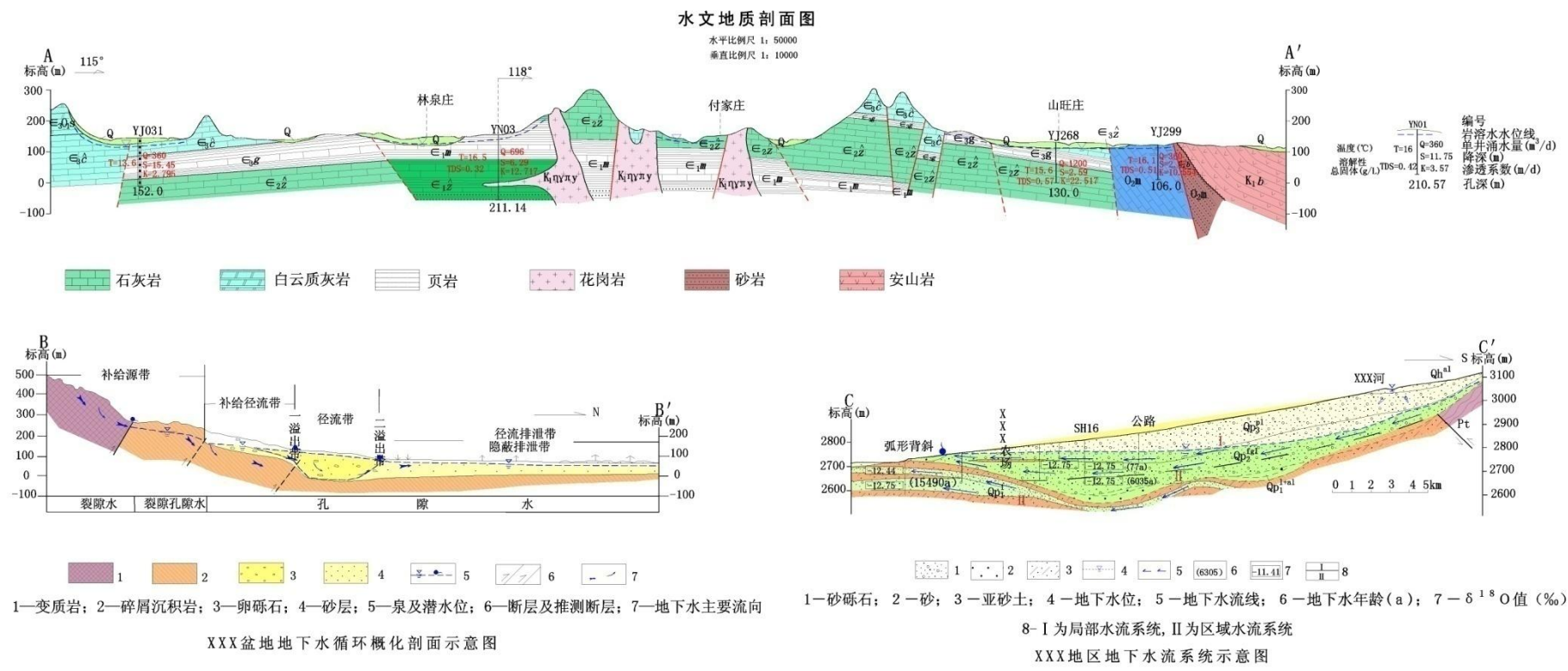
图A. 2 水文地质图图例示例

A. 4 水文地质综合柱状图示例



图A. 3 水文地质综合柱状图示例

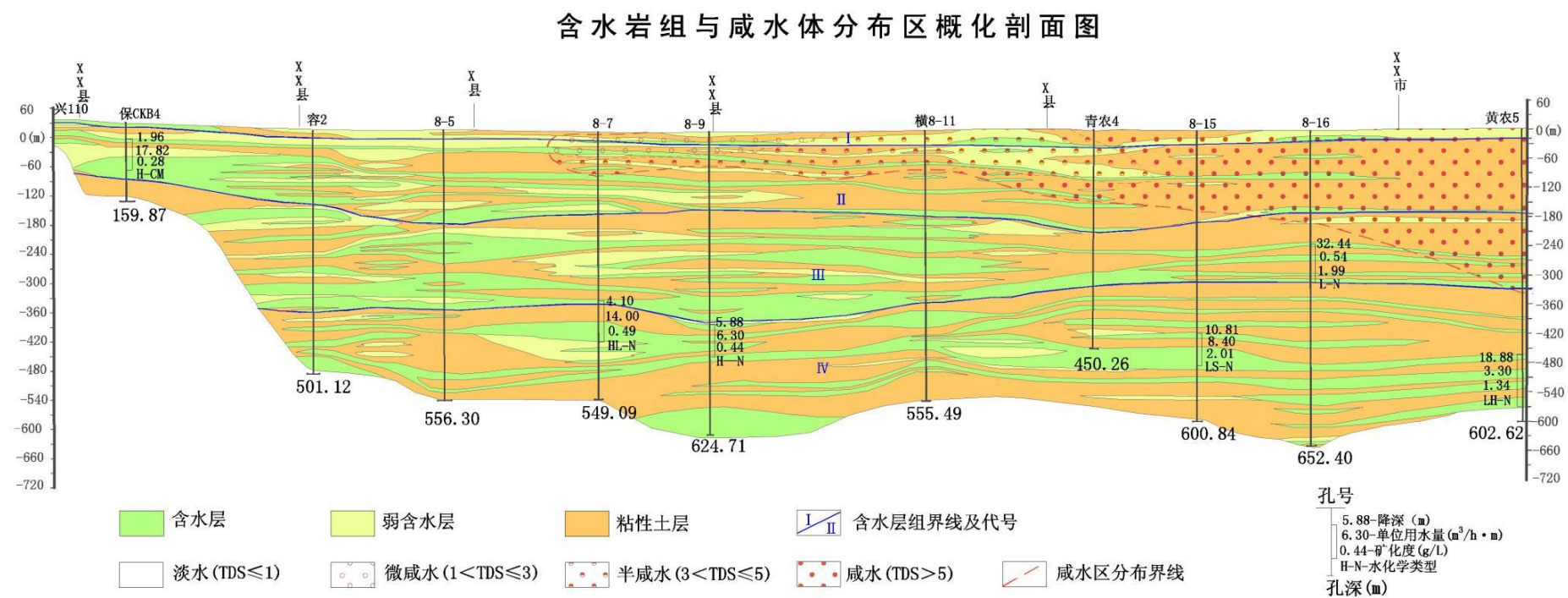
A.5 水文地质剖面图示例



图A.4 水文地质剖面图示例



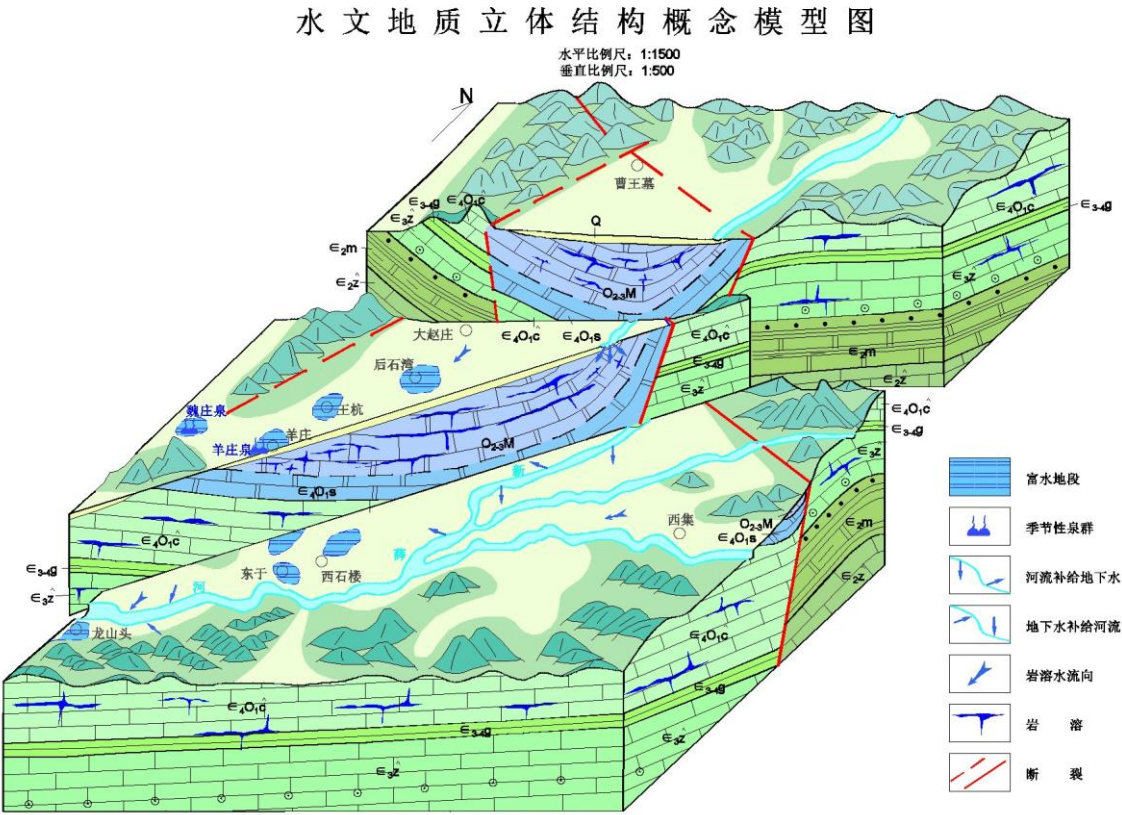
A. 6 含水岩组与咸水体分布区概化剖面图示例



图A. 5 含水岩组与咸水体分布区概化剖面图示例

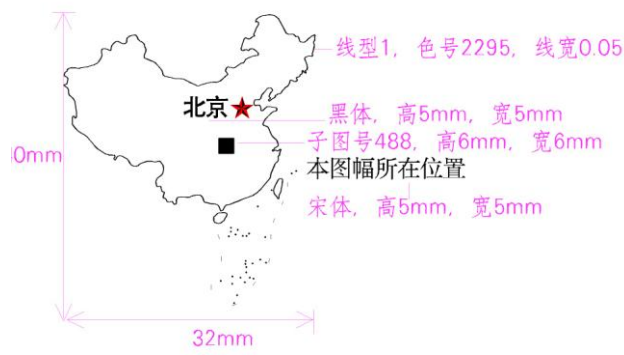


A. 7 水文地质立体结构概念模型图示例



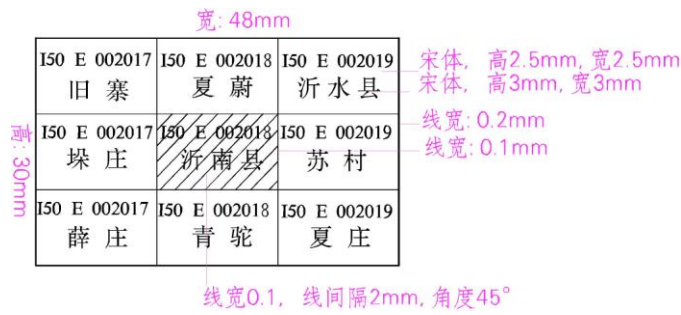
图A. 6 水文地质立体结构概念模型图示例

A. 8 图幅位置索引图示例



图A. 7 图幅位置索引图示例

A. 9 接图表示例



图A. 8 接图表示例

A. 10 责任签示例



图A. 9 责任签示例

**附 录 B**  
**(规范性附录)**  
**水文地质调查实际材料图编制要求**

**B.1 编图内容**

**B.1.1** 实际材料图应着重反映水文地质调查中投入的工作手段、工作位置、工作量。

**B.1.2** 实际材料图应包括下列相关内容：

- a) 野外调查路线、调查点、采样点等水文地质测绘工作位置和工作量，调查点包括地质地貌点、水文地质点、环境地质点和地下水开采点等；
- b) 主要勘探线、钻孔、试验测试、物探、化探等水文地质勘查工作位置和工作量；
- c) 气象、水文、动态监测等水文地质调查辅助工作位置和工作量。

**B.2 表示方法**

**B.2.1** 用各种颜色的线形、符号、注记等表达水文地质调查所投入、完成的主要野外调查工作和勘查试验工程的位置和工作量。

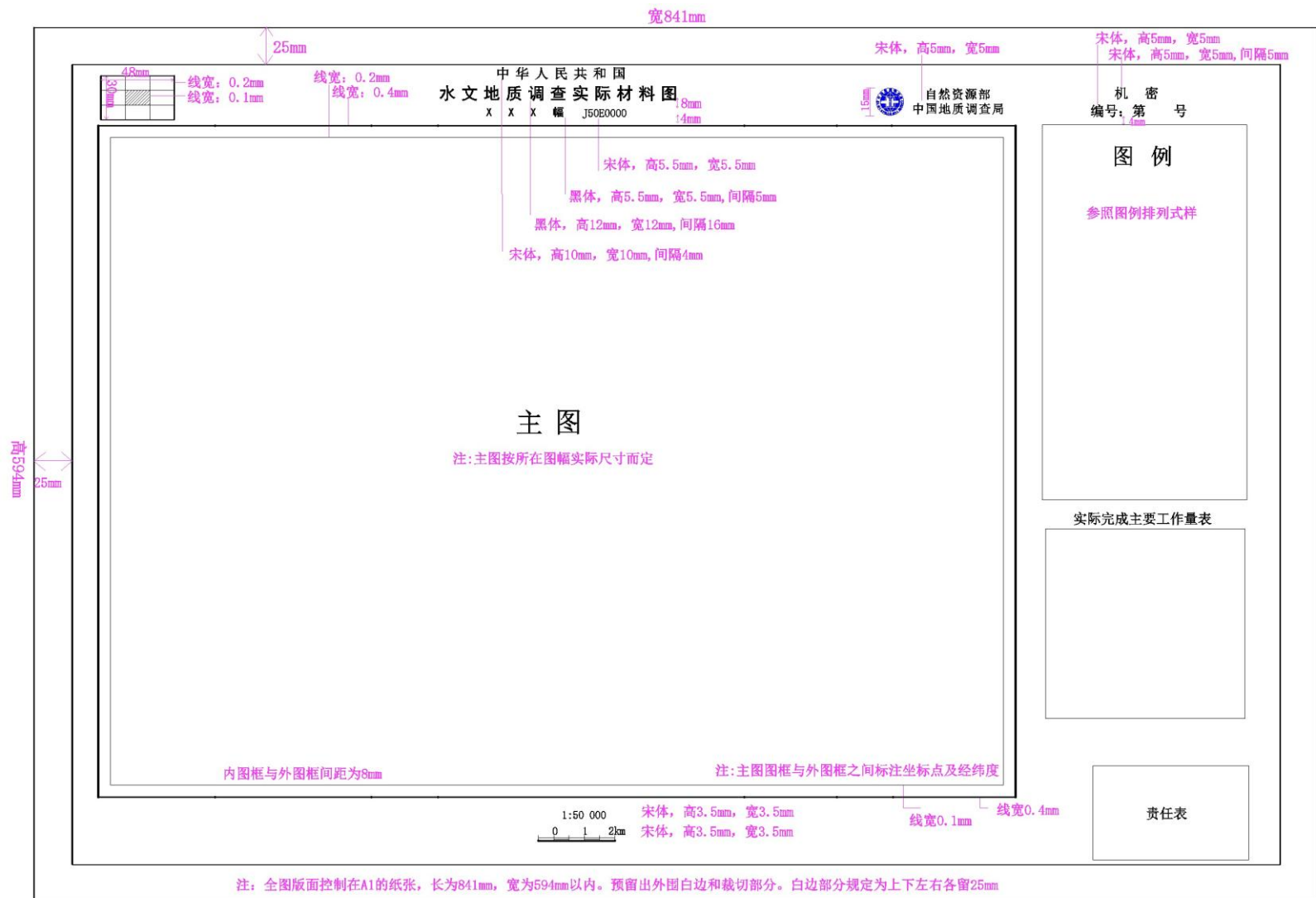
**B.2.2** 表达相关调查工作和地质现象采用下列用色规则：

- a) 天然地下水露头和相关地质地貌现象以蓝色符号表示；
- b) 人工地下水露头和相关水文地质勘查工程以红色符号表示。

**B.2.3** 当本标准中的图例符号不能满足实际需要时，可按照传统、简单、形象的原则，并遵循本标准的图例体系和用色规则，自行增设图例符号。

**B.3 图式图例**

**B.3.1** 标准图幅实际材料图图面配置示例。



图B.1 标准图幅实际材料图图面配置示例

### B. 3.2 实际材料图图例符号

表 B.1 实际材料图图例符号

图 例	子图	颜色	子图 (mm)		其它
			高	宽	
	本次施工钻孔及编号 编号 含水层时代-水位(水头)埋深(m) 孔深(m) 实际涌水量(m³/d) 降深(m) 计算单井涌水量(m³/d) TDS(mg/L)	169	6	2	2
	本次施工探采结合钻孔及编号	19	6	2.5	2.5
	原有钻孔及编号	20	6	2.5	2.5
	浅钻及编号	1742	6	3	2
	水井及编号 编号 含水层时代-水位(水头)埋深(m) 孔深(m) 实际涌水量(m³/d) 降深(m) 计算单井涌水量(m³/d) TDS(mg/L)	1277	6	2.5	2.5
	下降泉 编号 含水层时代 泉流量(m³/d) TDS(mg/L)	1687	1699	3	3
	下降群泉 编号 含水层时代 泉流量(m³/d) TDS(mg/L)	1688	1699	3.5	3.5
	上升泉 编号 含水层时代 泉流量(m³/d) TDS(mg/L)	1687	1699	3.5	3.5
	上升群泉 编号 含水层时代 泉流量(m³/d) TDS(mg/L)	1690	1699	3.5	3.5
	温泉 编号 温度℃ 流量L/s	173	6	3.5	3.5
	坎儿井 编号, 水井水位埋深(m)	1713	1699	6	6
	河流调查点及编号	797	1699	3	3
	湖泊调查点及编号	422	1699	3	3
	水库调查点及编号	549	1699	3	3

表 B.1 实际材料图图例符号（续）

图 例		子图	颜色	子图 (mm)		其它
				高	宽	
14 	环境地质调查点及编号	1677	5	3	3	
15 	地质调查点及编号	1675	5	3	3	
16 	地貌调查点及编号	1712	5	3	3	
17 	岩溶调查点及编号	1676	5	3	3	
18 	地下水开采量调查点及编号	1726	5	3	3	
19  5万m³/d	地下水水源地（编号及供水规模）	1380	6	3	3	
20  5万m³/d	地表水水源地（编号及供水规模）	1727	6	3	3	
21 	矿坑及排水（编号及排水量）	695	6	3	3	
22 	污水处理设施及编号	982	6	3	3	
23 	长期观测点及编号	1184	6	4	2.5	
24 	已有长期观测点及编号	1693	5	4	4	
25 	水位统测调查点及编号	29	6	3	3	
26 	高程测量点及编号	705	6	3	3	
24 	带观测孔抽水试验点及编号	1730	6	5	5	

表 B.1 实际材料图图例符号（续）

















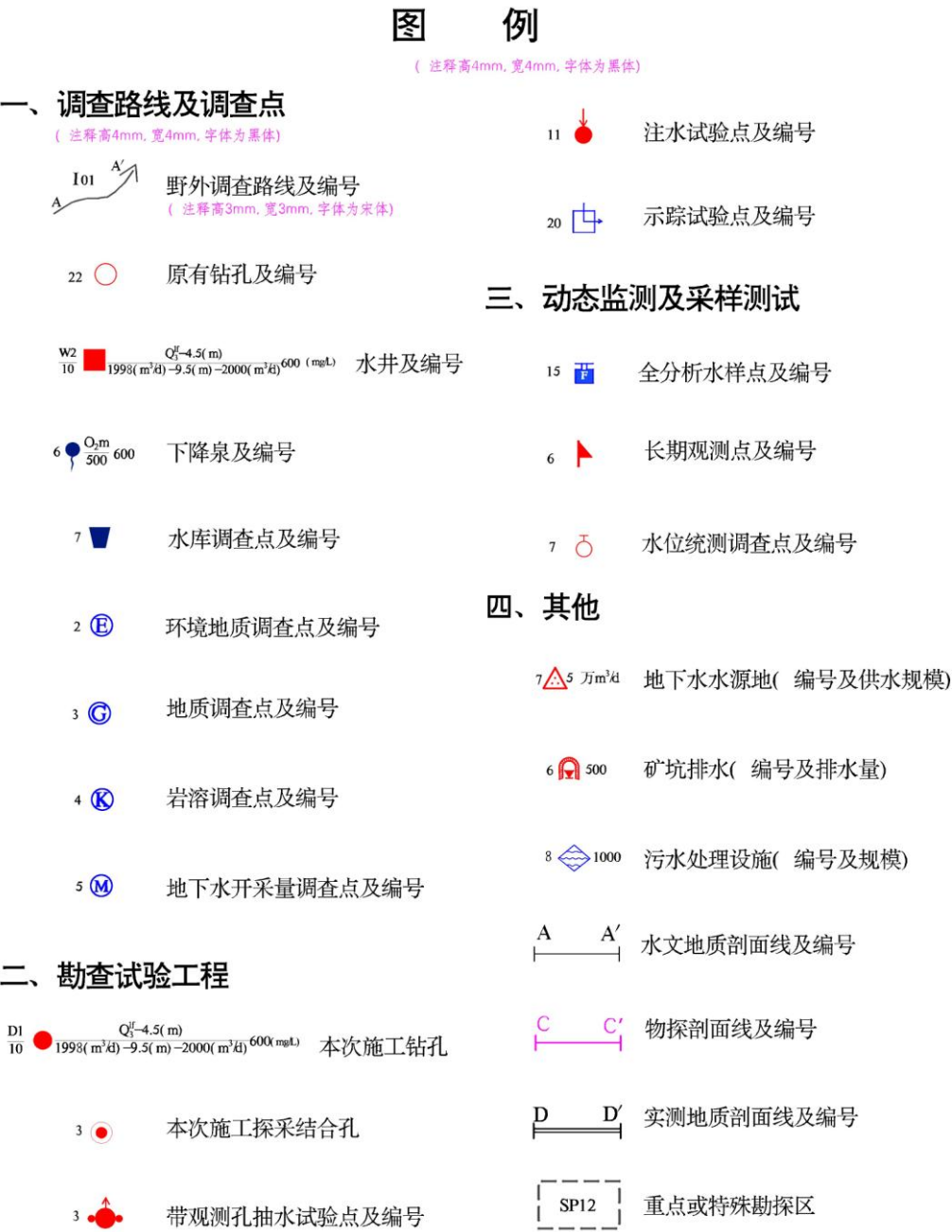
图 例		子图	颜色	子图(mm)		其它	
				高	宽		
27		单孔抽水试验点及编号	942	6	3	3	
28		注水试验点及编号	944	6	3	3	
29		入渗试验点及编号	1691	5	3	3	
30		示踪试验点及编号	1711	5	5	5	
31		全分析试验点及编号	1685	5	3	3	
32		简分析试验点及编号	1684	5	3	3	
33		污染分析水样点及编号	1686	10	3	3	
34		同位素水样点及编号	1692	5	3	3	
35		岩土采样点及编号	673	178	3	6	
36		气象站及编号	391	5	5	5	
37		雨量监测点及编号	1725	5	3	3	
38		雨水取样点及编号	1679	5	3	3	
39		水文站及编号	1678	5	3	3	

表 B.1 实际材料图图例符号（续）

图 例		线型	颜色	线系数		线宽 (mm)	其它
				X	Y		
	河水测流断面及编号	1	5	10	10	0.2	
	野外调查路线及编号	1	3716	10	10	0.2	
	水文地质剖面线及编号	1	1	10	10	0.2	
	实测地质剖面线及编号	10 (0)	1	5	5	0.2	
	物探剖面线及编号	1	3	10	10	0.2	
	重点或特殊勘探区	2 (0)	3716	3	3	0.3	
<p>注1：色标中的数字为 MapGis 系统库中普染色色号。</p> <p>注2：在同一综合性水文地质调查点兼有多个调查要素的情况，采取以主要点向外引线方式表示其它要素（如：土样点、水样点等）。</p>							



B. 3. 3 实际材料图图例示例



图B. 2 实际材料图图例示例

**附 录 C**  
**(规范性附录)**  
**地理底图编制要求**

**C.1 基本要求**

- C.1.1 地理底图应反映出制图区域的基本地理特征，符合一般制图原则，并满足水文地质调查图件编制需要。
- C.1.2 图式符号应符合 GB/T 20257.3 的规定。
- C.1.3 内容应正确、完整、现势性强。
- C.1.4 数学基础、图幅分幅与编号、基本等高距及几何精度应符合合同比例尺国家地形图编绘要求，按GB/T 12343.1 相应规定执行。

**C.2 资料准备**

- C.2.1 地理底图编制宜采用权威部门提供的资料，保证资料的数学基础、几何精度以及资料的现势性和内容的完备性。
- C.2.2 可采用符合精度要求的 1:25 000 或 1:10 000 地形图作为基本资料，也可采用符合精度要求、现势性好的1:50 000 地形图作为基本资料。
- C.2.3 可搜集测量控制点成果、基本资料的元数据文件或图历簿、现势性较强的大比例尺地形图、数字正射影像图、航片和卫星遥感数据、数据库、专题图和文字资料等作为补充或参考资料。
- C.2.4 图件资料首选全要素矢量数据，在缺乏矢量数据的区域，可采用纸质资料图经扫描矢量化后进行数字化编绘。
- C.2.5 利用卫星及航空影像、DOM 室内判绘采集的新增地物，必要时应进行外业核调。
- C.2.6 在充分研究制图区域地理特征的基础上，应进行内容精度、现势性、可靠性、完备性等分析与评价，确定基本资料、补充资料和参考资料的使用程度和方法。

**C.3 技术要求**

- C.3.1 地理底图编绘应根据基本资料的状况，在保证精度的前提下选择合理的成图方法。
- C.3.2 底图制图宜采用成熟的地理信息编辑软件。
- C.3.3 采用的制图资料经坐标转换、数据拼接等预处理工作后方可使用。必要时可制作综合参考图，标绘综合取舍原则和补充、修改要素。
- C.3.4 数据分层宜遵循 GB/T 13923 的分类标准，数据文件命名宜参照 CH/T 1005 执行。
- C.3.5 元数据文件和图历簿应全面、正确反映每幅地理底图的编绘过程，内容参照 GB/T 19710 执行。
- C.3.6 相邻图幅间的图形数据应进行接边处理，接边要素应保持相对位置的正确性，属性一致性、线条光滑流畅、关系协调合理。
- C.3.7 编绘各要素的技术要求一般应参照 GB/T 12343.1 执行，要素综合取舍原则、简化尺度可按DZ/T 0157 执行。
- C.3.8 地理底图依据水文地质图要求进行整饰。

## 参 考 文 献

- [1] GB/T 14157—1993 水文地质术语
- [2] GB 12329—1990 岩溶地质术语
- [3] GB 8537—2008 饮用天然矿泉水
- [4] 国家地质总局. 综合水文地质图编图方法与图例（试行）. 北京：地质出版社，1979
- [5] 国土资源部地质环境司. 地下水资源图编图方法指南. 北京：地质出版社，2001
- [6] 国家地质总局水文地质工程地质研究所. 《中华人民共和国水文地质图集》. 北京：地图出版社，1979
- [7] 中国地质调查局. 水文地质手册（第二版）. 北京：中国大地出版社，2012