

火力发电厂供水水文地质勘测技术规程

**Tecjmical code for the hydrogeological
investigation of water supply of
thermal power plant
DL/T 5034-94**

**主编单位：电力部东北电力设计院
批准部门：中华人民共和国电力工业部
施行日期：1994年12月1日**

中华人民共和国电力工业部
关于发布《火力发电厂供水水文地质勘测技术
规程》电力行业标准的通知
电技〔1994〕445号

电力行业标准《火力发电厂供水水文地质勘测技术规程》经部审查通过，现批准发布。标准编号为DL/T5034—94，自1994年12月1日起施行。原《火力发电厂供水水文地质勘测技术规定》(SDGJ 61—84)同时废止。

本规程由电力规划设计总院归口管理并负责解释，请将执行中的问题和意见函告归口单位。

本规程由电力工业出版社负责出版、发行。

1994年7月18日

1 总 则

1.0.1 火力发电厂供水水文地质勘测，是火力发电厂规划、设计及建设的基础工作，应正确反映勘测区水文地质条件，为合理评价、开发和保护地下水资源提供科学依据。

1.0.2 本规程适用于大、中型火力发电厂的供水水文地质勘测。小型火力发电厂和变电站(所)的供水水文地质勘测可参照执行。

1.0.3 供水水文地质勘测，应在明确勘测任务和要求、搜集分析已有资料、进行现场踏勘、编写勘测大纲的基础上进行。水文地质勘测外业工作结束后，应编写供水水文地质勘测报告。对投产运行的水源地，必要时进行工程回访；大型(或水文地质条件复杂)水源地投产时，应进行地下水动态监测，并建立地下水管理模型。

1.0.4 火力发电厂供水水文地质勘测工作划分为地下水资源普查、详查、勘探、开采四个阶段。各勘测阶段与设计阶段的关系，见表1.0.4。

表1.0.4 勘测阶段与设计阶段的关系

表 1.0.4 勘测阶段与设计阶段的关系			
勘 测 阶 段	设 计 阶 段	勘 测 阶 段	设 计 阶 段
普 查	初步可行性研究	勘 探	初步设计或施工图设计
详 查	可行性研究	开 采	根据工程需要

1.0.5 各勘测阶段的任务和深度，应符合表1.0.5。

表1.0.5 勘测阶段的任务和深度

表 1.0.5 勘测阶段的任务和深度

勘测阶段	任 务	工 作 深 度	允许开采量 精度
普查	提出有无满足所需地下水水量可能性资料及下步勘测工作的建议	以搜集资料和现场调查为主, 概略评价区域水文地质条件	D
详查	确定富水地段, 进行水源地方案比较并推荐水源地	基本查明勘测区水文地质条件, 初步评价地下水资源	C
勘探	圈定水源地, 提出合理开采方案和防护措施	查明水源地范围内的水文地质条件, 进一步评价地下水资源	B
开采	为合理开采和保护地下水资源提供依据	在开采动态和专门试验的基础上, 应查明水源地扩大开采的可能性或研究水量减少、水质恶化和不良工程地质现象的原因	A

注：在普查阶段，当所搜集的资料不能满足精度要求时，宜进行少量勘探与试验工作。

注：在普查阶段，当所搜集的资料不能满足精度要求时，宜进行少量勘探与试验工作。

1.0.6 勘测阶段除应与设计阶段相适应外，尚可根据需水量、现有资料和水文地质条件等实际情况，详查与勘探阶段可合并一次完成，其允许开采量，应满足B级精度要求。

1.0.7 水文地质勘测工作内容和工作量，应根据下列因素综合考虑确定：

- (1)需水量和勘测阶段；
- (2)水文地质条件复杂程度；
- (3)地区研究程度；
- (4)地下水资源评价方法。

1.0.8 当水文地质条件简单或水文地质条件已基本查明，水源地已确定，且地下水资源充沛，并可满足需水量时，可直接打勘探开采井。

1.0.9 火力发电厂供水水文地质勘测，应执行本规程。本规程未作规定的应按《供水水文地质勘察规范》、《生活饮用水卫生标准》等现行的国家标准执行。

1.0.10 与本规程配套的规定有：

- (1)《电力水文地质钻探技术规定》；
- (2)《电力勘测设计制图统一规定》(水文地质部分)；
- (3)《电力工程物探技术规程》。

2 勘 测 大 纲

2.0.1 勘测大纲应在搜集、分析、研究已有资料和现场踏勘基础上，根据勘测任务书要求，以本规程为依据，按勘测阶段编写。

2.0.2 勘测大纲应经电力行业主管部门归口审批，并作为工程管理和勘测成果验收的依据。勘测大纲需要修改时，必须报原审批部门批准。

2.0.3 勘测大纲可按以下提纲分章节编写，并应附必要的图表。其提纲为：

2.0.3.1 前言

勘测任务的来源和依据；电厂建设规模和需水量；勘测阶段和目的及工期。

2.0.3.2 勘测区概况

(1)自然地理概况：勘测区位置和范围；地形与交通；水文气象；工农业发展概况。

(2)地质、水文地质概况：地层、地质构造及地貌；主要含水层特征、分布、埋藏条件和富水性；地下水类型和水质。

(3)水文地质研究程度、地下水开发利用情况及本次勘测重点查明的等问题等。

2.0.3.3 勘测工作

(1)勘测工作方法和工作内容、工作量及其依据。

(2)测绘：测绘范围、比例尺、测绘工作内容和方法、工作量及技术要求。

(3)物探：要查明的地质、水文地质问题；采用的方法和技术要求；工作量及其布置原则。

(4)钻探：勘探线、孔的布置原则和工作量；钻孔设计(包括开、终孔直径，深度及结构)；钻探方法、成井工艺及对施工的技术要求。

(5)野外试验：抽水试验的目的、方法、数量及技术要求，抽水设备及其安装要求；拟要进行的其它野外试验的项目、方法、数量及技术要求。

(6)地下水动态观测：观测网点的布置原则、数量，观测内容，对施工和观测的技术要求。

(7)水文：水文工作内容、方法、工作量和技术要求。

(8)测量：测量工作内容、工作量及技术要求。

(9)室内试验：试验项目、工作量及技术要求。

2.0.3.4 资料整理

(1)报告书编写提纲；

(2)报告书的附图(表)名称和数量；

(3)采用的水文地质参数计算和地下水资源评价方法。

2.0.3.5 工程管理

人员配备和组织机构；工程进度安排；主要设备和材料；工程财务预算；全面质量管理；工程与安全措施等。

注：勘测大纲的内容，可根据工程大小和水文地质条件复杂程度及勘测阶段适当增减。

3 水文地质测绘

3.0.1 水文地质测绘，应在搜集和研究已有地质、水文地质资料的基础上进行。

3.0.2 水文地质测绘范围，宜包括补给、径流、排泄区在内的一个完整的水文地质单元；当水文地质单元范围很大时，可根据区域水文地质条件、勘测阶段和任务要求，按实际需要确定。

3.0.3 水文地质测绘的比例尺，普查阶段以搜集资料为主；详查阶段宜为1：50000～1：25000；勘探阶段宜为1：10000～1：5000。

3.0.4 水文地质测绘的观测路线，宜垂直地层走向和主要构造线走向；沿地貌变化显著的方向；亦可沿河(沟)谷和地下水露头多的地带穿越；含水层埋藏条件复杂时可沿含水层(带)走向。

3.0.5 水文地质观测点，宜布置在水点、构造与岩溶发育带、含水层与隔水层接触带、不同地貌单元分界处。观测点宜做到一点多用。

每平方公里的观测点数和路线长度，宜满足现行的《供水水文地质勘察规范》的有关要求。

3.0.6 进行水文地质测绘时可利用现有遥感影像资料进行判释和填图；在水文地质调查时，宜采用航卫片图像。

3.0.7 人工水点的调查，宜包括下列内容：

- (1)水点的类型(井、渗渠、坑道)、位置和高程；
- (2)井的类型、结构、地层剖面和深度；渗渠和坑道的形状、深度及地层岩性、淤积情况；
- (3)水位、出水量、水质、水温及动态变化；
- (4)水点的利用情况和存在的问题；
- (5)选择代表性的水点，进行简易抽水试验。

3.0.8 在有代表性的井、泉及地表水体，应采取水样，其件数和数量应根据用水目的和分析单位要求确定，并应符合下列要求：

- (1)所取水样必须具有代表性；
- (2)非活性=氧化硅水样应单取，并严禁用玻璃容器盛装；
- (3)需要时，应单取测定铁、锰离子水样，并加适量保存剂；
- (4)当需要测定地表水体悬浮物时，水样也应单取；
- (5)应防止水样在采取、运送、保存过程中，受人为污染或变质。

3.0.9 山间河谷和冲洪积平原地区水文地质测绘，宜包括下列内容：

- (1)查明河谷阶地类型、分布范围、成因、级数、迭置关系及高差；
- (2)查明组成阶地和漫滩的地层岩性、岩相结构、厚度、含水层分布及其与河谷地貌和新构造运动的关系，以及含水层富水性的变化规律；
- (3)查明河流的水文特征：水位、流量、水质、水温、含砂量、河床的淤积情况及河岸的稳定性；
- (4)查明河水 and 地下水在不同地段和不同时期的补排关系，古河道变迁、古河床的分布；
- (5)查明地下水和河水的水化学类型和水化学成分的变化规律，地下水的污染来源、途径、程度及其危害情况；
- (6)调查工农业利用河水和地下水现状及其规划等。

3.0.10 山前冲洪积平原(包括冲洪积扇)地区的水文地质测绘，宜包括下列内容：

- (1)山区和平原接触带的岩性及其接触关系，平原区第四系松散层的岩性、透水性及富水性；
- (2)冲洪积平原或冲洪积扇的分布范围、岩性、透水性和富水性的变化规律；
- (3)山区地下水与平原地下水的关系，平原区地下水的补给区、径流区及排泄区的分布范围；
- (4)地表水体的分布特征及其与地下水的关系；
- (5)当地工农业开发利用地表水和地下水的现状及规划等。

3.0.11 岩溶泉域水文地质测绘，宜包括下列内容：

- (1)查明泉域的边界，确定可溶岩的裸露面积，地层岩性，地质构造，地貌，水文特征；
- (2)查明泉域地下水的补给来源，补给范围和途径，排泄区的范围，排泄方式；

(3)查明岩溶泉(群)与其周围地形地貌、地层岩性、地质构造的关系,确定泉的类型并观测其动态变化规律;

(4)查明泉群的流量、水质、水温、出露高程、泉群的展布方向及其与地下水分布的关系;

(5)查明大气降水、地表水、地下水与泉水的相互转换关系;

(6)调查泉水和地下水的开发利用现状和取水方式及规划用水量;

(7)泉水受污染情况等。

3.0.12 隐伏岩溶地区水文地质测绘,宜包括下列内容:

(1)查明覆盖层的岩性和厚度、成因类型、盖层含水层的分布、水位、水质、水量及其与下伏岩溶含水层之间的接触关系和水力联系;

(2)查明外围地层岩性、地质构造条件,确定隐伏岩溶的地层时代、层序及其与上下层的接触关系,推断隐伏岩溶含水层的埋藏条件、富水岩段以及地质构造对岩溶水的控制作用;

(3)确定现代地貌与基底构造的关系,微地貌和零星分布的岩溶泉与地下水分布的关系;

(4)圈定隐伏岩溶浅埋区的分布范围、确定单元内岩溶水的补给范围、方式,估算补给量;

(5)测定矿井和坑道中岩溶水的水位、水量、水质及排水方式和排水量,调查坑道涌水与地质构造的关系;

(6)调查地表水流经的可溶岩浅埋区和露头段,工农业及生活污水渗漏对岩溶水的污染;

(7)调查由于开发覆盖层含水层地下水而引起的岩溶水对上层水的越流补给量,以及岩溶水的开发利用现状和规划用水量等。

4 水文勘测

4.0.1 水文勘测应在充分搜集当地水文气象资料和研究水文、水文地质条件的基础上进行。

4.0.2 水文勘测工作的范围、内容和工作量,应根据勘测阶段、需水量、勘测区水文条件及已有资料情况等因素综合考虑确定。

4.0.3 在供水水文地质勘测中,水文勘测提交的资料,可根据勘测区类型、水文及水文地质条件、范围、评价方法等因素综合考虑确定,宜包括下列内容:

(1)降水与蒸发资料

多年平均及各种频率的降水量、典型年降水量、连续枯水年组或设计枯水年组的降水量及历年降水与蒸发资料。

(2)地表水资料

多年平均及各种频率的年径流量、天然年径流量和基流量、典型年的年径流量和基流量、连续枯水年组或设计枯水年组年径流量和基流量、历年径流量和基流量;泉或泉群多年平均流量及各种频率、不同时段平均流量;

与各种频率典型年、连续枯水年组或设计枯水年组年径流过程对应的水位及水面宽资料。

(3)工农业用水量资料

历年工农业用水量及相应的农灌水回归水量、渠系入渗水量;

规划条件下，不同水平年的工农业用水量及相应的农灌回归水量、渠系入渗水量。

(4)地下水资源评价所需的有关水文、气象资料。

4.0.4 当利用“全排型”岩溶泉或封闭条件较好、具有“全排型”特征的山间盆地地下水作为供水水源时，可采用水文分析法研究和评价地下水资源。

4.0.5 勘测区或其附近已有的水文气象台站的资料不能满足工程要求时，应尽早设立观测站。

(1)观测站的观测内容和要求，应根据工程任务要求和具体条件确定；观测精度和技术要求应符合现行的《电力工程水文技术规程》。

(2)观测站的观测时间，以满足勘测阶段水资源评价要求为标准。对“全排型”水源地或需水量接近地下水允许开采量的水源地，建站后应连续观测，直至电厂最终容量建成后1~3年。

(3)观测站的水文气象资料，应与上、下游国家水文气象台站的资料进行相关分析，在相关条件较好(相关系数 ≥ 0.8)时，可考虑停止观测工作。

4.0.6 在进行大流量开采性抽水试验时，水文勘测应配合抽水试验进行河水、渠水或泉水流量的观测工作，并提供相应的观测资料。

4.0.7 水文勘测工作结束后，应提交《水文勘测报告》。

注：在供水水文地质勘测过程中的《水文勘测报告》，宜做为《供水水文地质勘测报告》的附件。但在需要独立进行水资源评价时，也可单独提交报告。

5 勘 探

5.1 地球物理勘探

5.1.1 地球物理勘探(简称物探)，宜在水文地质测绘的基础上，根据勘测阶段和水文地质条件，确定其工作内容、工作范围和工作方法。并宜利用被探测体的物理特征，采用综合物探方法进行探测。

5.1.2 物探应用的基本条件

- (1)被探测体与围岩应存在明显的同一物性差异；
- (2)被探测体与其埋深比较，应具有一定的规模；
- (3)被探测体的物性异常能从干扰背景中清晰分辨；
- (4)地形影响不致妨碍野外作业及资料解释，或对其影响能利用现有手段进行地形改正。

5.1.3 物探工作，可用于研究下列问题：

- (1)覆盖层厚度；
- (2)隐伏的地层岩性界限；
- (3)可溶岩的岩溶发育情况，寻找岩溶发育带；
- (4)含水层埋藏深度及厚度；
- (5)断层破碎带和充水断裂带的位置和宽度；
- (6)古河道及掩埋的冲洪积扇的位置；
- (7)探测地下暗河；
- (8)划分咸淡水分界面。

5.1.4 对勘探钻孔宜进行测井工作，配合钻探可查明下列内容：

- (1)划分钻孔地质柱状剖面，进行地层对比；

- (2)确定断裂破碎带、裂隙含水带的位置和产状;
- (3)划分咸淡水垂直分界面;
- (4)测定井径、井斜、井温;
- (5)测定地下水流速、流向、渗透速度、影响半径、给水度等。

5.1.5 部分物探测线应与水文地质勘探线重合。

5.1.6 物探工作使用的比例尺,不得小于水文地质勘测所使用的比例尺。其工作精度应符合现行的《电力工程物探技术规程》。

5.1.7 整编物探资料,应结合地质和水文地质条件进行综合分析,并及时提交具有水文地质解释的物探成果。

5.2 钻探与成井

5.2.1 勘探钻孔,宜在水文地质测绘、物探和详细研究已有资料的基础上,根据本阶段的任务要求进行布置。

5.2.2 勘探钻孔的布置,应满足下列要求:

- (1)查明勘测区地质和水文地质条件;
- (2)取得有关水文地质参数;
- (3)应根据地下水资源评价方法的要求布置钻孔,采用数值法评价地下水资源时,应查明边界条件。

5.2.3 山间河谷和冲洪积平原地区,应垂直地下水流向或地貌单元布置勘探线;当在傍河或河床下取渗透水时,应结合取水方案布置平行和垂直河床的勘探线;在冲洪积扇地区,先沿扇轴布置勘探线,选择富水地段垂直扇轴(或地下水流向)布置勘探线。其勘探线、孔的距离宜符合现行的《供水水文地质勘察规范》的要求。

5.2.4 在岩溶泉域和隐伏岩溶地区,勘探钻孔宜布置在下列部位:

- (1)张性或压性断裂主动盘一侧的破碎带;
- (2)背斜轴部及倾没端、向斜轴部等构造变化显著地段;
- (3)地堑地垒等断块式构造的断裂影响带,断块两侧或中间可溶岩与非可溶岩接触带;
- (4)断层或裂隙密集带;
- (5)可溶岩与火成岩侵入体的接触带;
- (6)泉群的集中排泄带;
- (7)灰华出露区及其周围地带;
- (8)现代河流两侧可溶岩的构造发育带。

5.2.5 勘探钻孔深度,宜钻穿有供水意义的主要含水层(组)或含水构造带。

注:大厚度含水层(组),除部分钻孔穿含水层(组)外,其它钻孔可根据取水深度要求确定。

5.2.6 勘探孔的直径,应满足地层岩性鉴别、取样、简易水文地质观测的技术要求;抽水试验孔的直径,应根据含水层的富水性及选用的过滤器外径和填粒层厚度或提水设备的要求确定。

5.2.7 勘探钻孔应保持垂直,在100m深度内其孔斜度不宜大于1.5°;探采井孔斜度不宜大于1°。

5.2.8 基岩的勘探钻孔,一般采用清水取芯钻进;当地层已查明时,也可采用无芯钻进;对其覆盖层可采用泥浆钻进。

5.2.9 松散层的勘探钻孔,宜采用套管护壁或水压钻进,当采用泥浆钻进时,泥浆的质量和换浆方法应符合现行的《电力水文地质钻探技术规定》和《供水管井工程施工及验收规范》的有关要求。

5.2.10 当需要分别取得不同含水层(组)的水文地质资料时,应进行止水工作。抽水试验孔可进行临时性止水,探采井和长期观测孔应进行永久性止水,并应检查止水效果。

5.2.11 钻探过程中,土(岩)样的采取和描述,应符合现行的《供水水文地质勘察规范》的有关要求。

5.2.12 松散层土的分类,应按本规程附录A的规定执行。

5.2.13 在钻探过程中,应进行简易水文地质观测工作,并作好记录。

5.2.14 钻探结束后,可根据情况进行回填或封孔,并应对所揭露的地层进行准确分层,其内容有:

- (1)进行地质时代的划分;
- (2)岩样、土样分层详细描述;
- (3)确定标志层的位置;
- (4)根据含水层的特征进行分类;
- (5)基岩岩样应分层采集标本。

5.2.15 抽水试验孔过滤器的设置原则及选用类型:

5.2.15.1 岩溶地区

- (1)裂隙溶洞发育的抽水试验孔、长观孔,可设置骨架过滤器或缠丝过滤器;
- (2)探采井在泵体以上岩段,应设置骨架过滤器;
- (3)抽水试验观测孔、岩溶裂隙不发育的抽水试验孔的基岩段可不设置过滤器。

5.2.15.2 松散层地区

- (1)抽水试验孔及探采井,宜设置填粒过滤器;
- (2)抽水试验观测孔、长观孔宜设置包网过滤器;
- (3)细颗粒含水层中的探采井,可设置贴粒过滤器或瓦式过滤器。

5.2.16 抽水试验孔过滤器骨架管的直径,在松散层中宜与生产井相同;在基岩中宜大于200 mm。

抽水试验观测孔骨架孔的外径,不宜小于75 mm。

5.2.17 抽水试验孔过滤器骨架管的孔隙率,应根据制做的材料确定,应符合下列要求:

- (1)钢质骨架管,大于25%;
- (2)铸铁或塑料骨架管,大于20%;

抽水试验观测孔过滤器骨架管的孔隙率,宜大于15%。

5.2.18 抽水试验孔过滤器下端,应设置沉淀管。其长度可根据钻孔深度、过滤器直径、含水层岩性等因素确定,宜大于2 m。

5.2.19 松散层地区抽水试验孔过滤器长度、填粒过滤器滤料规格和缠丝间隙,应按现行的《供水水文地质勘察规范》的有关规定执行。

5.2.20 井管下入前,应合理组配井壁管、过滤器、沉淀管;井管下入后,过滤器安装位置允许偏差为±300 mm。

5.2.21 抽水试验孔必须及时洗井,应洗至水清砂净,并应符合下列要求:

(1)水的含砂量，中细砂地层不宜大于1/20000；其它地层不宜大于1/50000；

(2)两次相同最大水位下降的出水量相差小于5%。

抽水试验观测孔也应洗井，洗至水位变化反映灵敏为止。

5.2.22 探采井抽水试验结束后，应将井内沉淀物清除，井内沉淀物高度宜小于井深的5%，并做好井口管外封闭，办理管井验收手续。

5.2.23 勘探钻孔应测量坐标和孔口高程，高程测量应达到四等水准的精度。

6 抽 水 试 验

6.1 一 般 规 定

6.1.1 抽水试验孔的布置，应根据勘测阶段、地质和水文地质条件、地下水资源评价方法等因素确定，并宜符合下列要求：

(1)普查阶段：以搜集现有资料为主，当资料缺乏时，可进行简易或单孔抽水试验；

(2)详查阶段：在可能的富水地段和有代表性地段，均宜布置抽水试验孔；

(3)勘探阶段：在含水层(带)富水性较好和拟建取水构筑物地段及地下水资源评价需要有抽水孔的地段，均宜布置抽水试验孔；

(4)开采阶段：应充分利用已有开采井，必要时可布置抽水试验孔和观测孔。

6.1.2 抽水试验孔占勘探钻孔(不包括观测孔)总数的百分比，宜符合现行的《供水水文地质勘察规范》的要求。

6.1.3 抽水试验的类型，宜根据勘测阶段、水文地质条件、试验目的等因素确定，并符合下列要求：

6.1.3.1 在详查和勘探阶段应选择有代表性地段，进行带观测孔的单井抽水试验；其它地段可采用单孔抽水试验。

6.1.3.2 对大厚度含水层，需要分段研究时，应进行分段抽水试验。

6.1.3.3 对单层厚度大于10m的多层含水层，符合下列条件之一的宜进行分层抽水试验：

(1)含水层类型不同；

(2)水文地质参数差异较大的；

(3)水质差异较大的。

6.1.3.4 对多层含水层，符合下列条件之一者，可进行混合抽水试验：

(1)含水层参数及相互关系基本查清，抽水试验目的，仅在于了解井的出水量；

(2)各含水层的岩性、水位、水质基本一致；

(3)单层厚度很小，无法隔离止水；

(4)有流速测井配合。

6.1.3.5 在详查和勘探阶段，欲用数值法评价地下水资源时，宜进行互阻抽水试验或一次大降深大流量的群井抽水试验。

6.1.4 根据抽水试验的目的和计算公式的要求，确定观测孔的布置，宜符合下列要求：

(1)以抽水试验孔为中心，布置1~2条观测线，每条观测线宜为三个观测孔。如只布一条观测线时，宜垂直地下水流向；如布二条观测线，则另一条平行地下水流向。

(2)傍河抽水时，宜垂直河流布置观测线，必要时可平行或跨河布置观测孔。

(3)群井抽水试验的观测孔的布置,应控制整个流场,在边界和非均质的各个地段亦应布置观测孔。

(4)第一个观测孔的距离不宜小于含水层厚度;最远观测孔距抽水孔不宜太远,其水位下降值不宜小于10 cm。

(5)各观测孔的过滤器长度宜相同,并安置在同一含水层的同一深度上,并应避开弱透水层。

6.1.5 在抽水影响范围内有地表水体时,应设立地表水体观测点;在地下水位变化较大期间进行抽水试验时,应在抽水影响范围外,设1~2个观测孔。

6.1.6 抽水试验设备的选择应根据水文地质条件、勘测阶段、井孔结构等因素确定。

6.1.7 抽水试验吸水管口和抽水孔水位观测管的安装深度,应根据抽水设备和抽水试验要求确定,宜符合下列要求:

(1)在承压含水层中,吸水管口宜安装在含水层顶板以上;

(2)在潜水含水层和微承压含水层中,吸水管口宜安装在最大动水位以下1 m或含水层中部;

(3)抽水试验孔的水位观测管,宜安装在吸水管口处。

6.1.8 抽水试验前,宜进行试验抽水,确定最大出水量和下降值,合理分配各次水位下降值或确定非稳定流抽水试验的恒定出水量。如发现问题,应分析原因,及时处理,排除故障后再进行抽水试验。

6.1.9 抽水试验前,必须测量抽水孔、观测孔(包括附近水井、泉或其他水点)固定点标高和自然水位。如发现自然水位异常时,应分析原因及时处理;当自然水位变化较大时,应掌握其变化规律。

6.1.10 抽水试验时,应采取有效措施,防止抽出的水回渗到抽水影响范围内含水层中。

6.1.11 抽水试验过程中,应同时观测出水量、动水位,定时观测水温气温,必要时应对气压、潮汐进行观测。

6.1.12 出水量的测量,当采用堰箱或孔板流量计时,水位或水柱应读到毫米。当采用容积法时,量桶充满水所需的时间不宜小于15 s。

6.1.13 水位观测,在同一个试验中同类孔宜采用同一测量方法和工具。抽水试验孔水位应读到厘米,观测孔水位应读到毫米。

6.1.14 水质分析和细菌检验水样,宜在抽水试验结束前采取,并应符合本规程3.0.8条要求。

6.1.15 抽水试验停止后,应观测恢复水位,其观测时间宜按本规程6.3.3条规定执行。

6.2 稳定流抽水试验

6.2.1 抽水试验的水位降次数,应根据试验的目的确定,一般应有三次。最大水位下降值可接近设计动水位,各次水位下降值均匀分配。相邻两次水位下降值之差不宜小于1m。当井的出水量过大或过小,难以满足上述要求时,水位降次数或两次水位降值之差可适当减少。

6.2.2 抽水试验水位下降顺序,在粗颗粒含水层和岩溶地区宜从大到小进行;在细颗粒松散层中宜从小到大进行。

6.2.3 抽水试验的稳定,应符合在稳定延续时间内,抽水孔出水量和动水位与时间关系曲线,只在一定范围内波动,且无持续上升或下降的趋势。在判定动水位有无持

续上升或下降趋势时,应考虑自然水位的影响。有观测孔时,应以最远观测孔的动水位判定。

6.2.4 最大降深的抽水稳定延续时间,粗颗粒含水层不宜小于8h;细颗粒含水层不宜小于16h;裂隙岩溶水不宜小于24h。

6.2.5 抽水试验时,动水位和出水量观测,宜在抽水开始后第5、10、15、20、30、40、60 min各测一次,以后每隔30或60 min观测一次。

每隔2~4h同步观测一次水温和气温。

6.2.6 在抽水试验进行过程中,宜进行下列工作:

(1)绘制抽水孔、观测孔的 $Q-lgt$ 和 s (或 Δh^2) lgt 关系曲线,判定确实达到稳定标准后,方可转入另一次水位下降的抽水试验。

(2)绘制抽水孔、观测孔的 $Q-s$ 关系曲线,当曲线呈直线、抛物线(含指数、对数曲线)时,可结束抽水试验,并观测恢复水位;当出现折线或曲线向 Q 轴翘起时,应分析原因,采取措施。当确属异常时,应补做抽水试验。

6.2.7 互阻抽水试验,应符合下列要求:

(1)各抽水孔距离不宜太远,当其中一个抽水孔抽水时,影响另一个抽水孔的水位下降值不宜小于20 cm;

(2)各抽水孔的孔径、孔深、过滤器种类和长度宜相同;

(3)各抽水孔的水位下降值宜一致;

(4)各抽水孔的水位、出水量测量工具和方法宜相同。

6.2.8 群井开采抽水试验,宜充分利用已有井、孔,其总出水量宜大于总需水量的50%,试验宜在枯水期进行。试验延续时间,应符合下列要求:

(1)下降漏斗的水位,如能达到稳定,则稳定延续时间不宜少于一个月;

(2)下降漏斗的水位,如不能达到稳定,则抽水试验宜延续至下一个补给期。

6.3 非稳定流抽水试验

6.3.1 抽水试验的出水量,宜保持常量。当抽水设备或其他因素影响,无法保持常量时,也可采用阶梯流量。

6.3.2 抽水试验的延续时间,应按水位与时间关系曲线确定,并应符合下列要求:

(1)如 s (或 Δh^2) lgt 关系曲线有拐点,则延续时间宜至拐点后的线段趋于水平,并能推求最大水位下降值 s_{max} 即可结束;

(2)如 s (或 Δh^2) lgt 关系曲线没有拐点,则延续时间宜根据试验目的确定,并至少两个对数周期;

(3)如非稳定流和稳定流抽水试验连续进行时,延续时间应符合本规程6.2.4条的规定。

6.3.3 抽水试验时,对动水位和出水量的观测,应在同一时间进行,其观测时间要求,宜按抽水开始后第1、2、3、4、6、8、10、15、20、30、40、60、80、100、120、150 min各观测一次,以后每隔30 min或60 min观测一次。

7 地下水动态观测

7.0.1 地下水动态观测,宜包括下列内容:

(1)地下水的水位、水量、水温和水质;

(2)与地下水有水力联系的地表水体的水位、水量、水温及水质;

(3)搜集(或观测)有关的气象资料。

7.0.2 地下水动态观测网点的布置，应满足控制勘测区或水源地开采影响范围内的地下水动态的要求。

7.0.3 地下水动态观测点，应尽量利用已有勘探钻孔、水井和泉，其过滤器结构和类型，应符合本规程5.2节规定中的有关要求。

7.0.4 地下水动态观测孔的过滤器，应下至所需观测含水层的主要富水段，其管口宜高出地面0.5~1.0m。管口应设置保护装置，孔口周围的地面应采取防渗措施。分层(组)观测的观测孔应分层(组)止水。观测孔洗井应符合本规程5.2.21条的要求。

7.0.5 水位、水温、气温和开采井的出水量及泉流量的动态观测，宜每隔5~10天观测一次，当其变化剧烈时应增加观测次数。各观测点的观测，宜按固定顺序在同一天进行。

注：计算降水入渗系数所需的水位观测，应根据计算的具体要求确定。

7.0.6 水质分析和细菌检验用的水样，宜每季度取一次；为查明咸淡水分界面时，宜每月取一次；在污染地区应增加取样次数。水样的采取应符合本规程3.0.8条的要求。

7.0.7 地下水动态观测期间，应系统掌握有关的水文、气象资料，在查明地表水和地下水之间的水力联系时，进行地下水动态观测的同时，应同步观测地表水动态和搜集有关的气象资料。

7.0.8 地下水动态观测，应在勘测期间尽早开展。观测的持续时间：详查阶段不应小于一个枯水季节；勘探阶段不应小于一个水文年；开采阶段宜大于三年。

7.0.9 观测孔应加盖，作好防洪防冻等防护措施，定期检查、测量孔深、淤、冻、堵塞等。如发现有淤(冻)塞、水位反映不灵敏和管口有变动等情况，应及时处理。

7.0.10 动态观测的精度要求：水位观测宜读到0.5cm；水温、气温宜读到0.5℃。观测工具和仪器及设备应定期检查、维修与校正。

7.0.11 地下水动态观测资料，应随时进行整理和编录，检查校核观测记录，计算月平均值、最大值、最小值及其变化幅度，编写《地下水动态观测年度报告》。该报告应阐明观测工作概况、地下水年内动态变化趋势、规律及存在问题，并附图表。

7.0.12 地下水动态观测工作结束后，及时编制《地下水动态观测综合分析报告》，内容宜包括：

(1)绘制地下水水位、水量、水温、水质(主要有矿化度、总硬度和影响电厂供水或生活饮用水卫生标准的重要指标)等动态要素的历时曲线；

(2)必要时绘制地下水动态综合曲线；

(3)当有足够的观测点和观测资料时，应绘制不同水文年丰、枯水期的地下水等水位(压)线图、主要水质指标等值线图、地下水等温线图；

(4)有条件时应进行水文地质参数计算和地下水资源的均衡计算；

(5)《综合分析报告》应全面论述观测工作情况和观测精度，分析地下水动态变化规律及其变化趋势；有条件时，应建立地下水均衡计算模型，进行地下水均衡的定量分析与计算，对地下水资源提出结论性意见。

注：观测工作结束后，应将全部原始资料整编、装订、归档。

8 地下水资源评价

8.1 水文地质参数计算

8.1.1 水文地质参数，可根据勘测阶段、地区研究程度及水文地质条件确定，应符合

下列要求:

(1)普查阶段,以搜集资料为主,资料不足时,可采用简易或单孔抽水试验资料确定;

(2)详查阶段,一般采用野外试验数据,对难以用野外试验资料确定的某些参数,也可采用经验数据;

(3)勘探与开采阶段,应根据野外试验和地下水动态观测资料确定。

8.1.2 水文地质参数,可根据地下水的类型、含水层的均匀性、抽水井结构、边界条件、抽水试验方法及试验曲线形态,合理选择公式计算与确定。

8.1.3 水文地质参数计算,宜按下列程序进行:

(1)检查、校核全部抽水试验资料;

(2)根据自然水位变化影响值,修正水位下降值;

(3)在 $Q-lgt$ 和 $s(或\Delta h^2)-lgt$ 曲线的水平段上,确定稳定水位和出水量;

(4)对抽水资料分类进行整理统计,填入抽水试验成果表;

(5)合理选择计算公式,进行参数计算。

8.1.4 水文地质参数,宜选用下列方法计算确定:

(1)渗透系数,宜采用稳定流和非稳定流抽水试验方法。非稳定流宜采用降速法或用水位恢复法计算确定。

(2)影响半径,宜采用带观测孔的单井稳定流抽水试验资料计算,缺少观测孔资料时,也可选用有关公式近似计算。

(3)导水系数和水位(压力)传导系数及越流系数,一般采用带观测孔的单井非稳定流抽水试验资料计算确定。

(4)潜水含水层给水度和承压含水层释水系数,可利用带观测孔的单井非稳定流抽水试验资料计算,或采用其他野外试验和室内试验方法确定。

(5)降水入渗系数,当勘测区或其附近有地下水均衡场时,可直接采用均衡场的降水入渗系数或采用比拟法确定。平原地区可采用降水过程前后的地下水水位动态观测资料确定。

8.2 地下水水量评价的一般规定

8.2.1 地下水水量评价,应具备下列基础资料:

(1)含水层特征及水文地质参数;

(2)需水量;

(3)地下水补给、径流、排泄条件和评价区边界条件;

(4)水文气象和地下水动态观测资料;

(5)地下水开采现状和开采规划等。

8.2.2 地下水水量评价内容,根据勘测区水文地质条件和需水量,应计算地下水补给量、储存量及允许开采量。

8.2.3 地下水水量评价,应考虑下列因素:

(1)在天然状态和人为因素下,地下水、地表水及大气降水之间的相互转化;

(2)地下水补给量和排泄量在开采前后可能发生的变化;

(3)地下水储存量的调节作用和能力。

8.2.4 地下水水量评价,宜符合下列要求:

(1)根据勘测区水文地质条件,拟定技术经济合理的取水构筑物的型式和布局;

- (2)根据需水量和拟定的开采方案，计算取水构筑物的开采能力和动水位；
- (3)计算与确定开采条件下的补给量；
- (4)必要时，应考虑储存量的调节作用，论证开采和补给的平衡；
- (5)确定允许开采量。

8.2.5 地下水水量评价，应根据需水量、勘测阶段及水文地质条件，宜选择几种适于评价区特点的方法进行计算与分析比较，得出符合实际的结论。

8.3 补给量的计算与确定

8.3.1 地下水补给量计算，应结合降水和地表径流资料，按天然状态和开采条件下的情况分别进行。当开采条件下补给量显著增加时，应主要计算开采条件下的补给量。

8.3.2 地下径流补给量，可按下列式计算：

$$Q_j = K I B M \quad (8.3.2)$$

式中 Q_j ——地下水径流量(m^3/d)；

I ——天然状态或开采条件下的地下水水力坡度；

M ——计算断面含水层厚度(m)；

B ——计算断面宽度(m)；

K ——渗透系数(m/d)。

8.3.3 降水入渗补给量，可按下列情况分别进行计算：

- (1)当采用降水入渗系数计算时

$$Q_s = F \alpha X / 365 \quad (8.3.3-1)$$

式中 Q_s ——降水入渗补给量(m^3/d)；

F ——降水入渗面积(m^2)；

α ——年平均降水入渗系数；

X ——年降水量(m)。

- (2)在地下水径流较差，以垂直补给为主的潜水分布区，可采用下列式计算：

$$Q_s = \mu F \Sigma \Delta h / 365 \quad (8.3.3-2)$$

式中 $\Sigma \Delta h$ ——给水度。

- (3)在地下水径流条件良好的潜水分布区可采用数值法计算降水入渗补给量。

8.3.4 河(渠)的入渗补给量，可根据评价区上、下游断面的流量差或侧向渗入的有关公式确定。计算时，应注意河(渠)径流量和河(渠)水位的变化和河床淤塞情况，必要时应进行修正。

8.3.5 相邻含水层的垂向越流补给量，可按下列情况分别进行计算：

- (1)当能够确定相邻弱透水层的有关参数时，可采用下列式计算

$$Q_y = K_s F_s \frac{H_s - h}{M_s} + K_x F_x \frac{H_x - h}{M_x} \quad (8.3.5)$$

式中 Q_y ——越流补给量(m^3/d)；

K_s, K_x ——分别为开采层上、下部弱透水层垂向渗透系数(m/d)；

F_s, F_x ——分别为开采层上、下部弱透水层越流面积(m^2)；

M_s, M_x ——分别为开采层上、下部弱透水层厚度(m)；

H_s, H_x ——分别为开采层上、下部补给层的地下水水位(m);

h ——开采层的水位或开采漏斗的平均水位(m)。

(2)当具有分层动态观测资料时,可采用数值法确定。

8.3.6 灌溉水的入渗补给量,可按下列情况分别进行计算:

(1)利用灌溉定额资料计算时,可按下式计算:

$$Q_g = \alpha_0 m A / 356 \quad (8.3.6-1)$$

式中 Q_g ——灌溉水入渗补给量(m^3/d);

α_0 ——灌溉水入渗率;

m ——灌溉定额(m);

A ——灌溉面积(m^2)。

(2)当利用地下水动态观测资料计算时,可按下式计算:

$$Q_g = \mu \Sigma \Delta h A / 365 \quad (8.3.6-2)$$

式中 $\Sigma \Delta h$ ——一年内灌溉引起的地下水水位升幅之和(m)。

8.3.7 当利用各单项补给量之和确定总补给量时,应对各单项补给量进行具体分析,并应避免重复。

8.3.8 在水文地质条件复杂,分别确定各项补给量有困难时,可根据评价区地下水排泄量和含水层中地下水储存量的增量,确定总补给量。

8.4 储存量的计算

8.4.1 潜水含水层的储存量,可按下式计算:

$$W = \mu V \quad (8.4.1)$$

式中 W ——地下水储存量(m^3);

V ——潜水含水层体积(m^3)。

8.4.2 承压含水层的弹性储存量,可按下式计算:

$$W_t = F S' h' \quad (8.4.2)$$

式中 W_t ——地下水的弹性储存量(m^3);

F ——含水层面积(m^2);

S' ——弹性释水系数;

h' ——承压含水层自顶板算起的压力水头高度(m)。

8.5 允许开采量的计算与确定

8.5.1 允许开采量,必须符合下列要求:

(1)在整个开采期内,出水量应满足电厂供水 $P=97\%$ 的保证率的要求,动水位不超过设计要求;

(2)水质和水温变化在允许范围内;

(3)应考虑对已建水源的影响;

(4)不发生危害性的环境水文地质和工程地质问题。

8.5.2 当能够确定勘测区地下水在开采条件下的各项补给量和消耗量时,可根据补给量和消耗量之差确定允许开采量,并论证动水位不超过设计要求。应考虑水文气象周期出现的干旱年系列补给量和消耗量的变化。

8.5.3 对大型水源地或水文地质条件复杂的水源地,宜采用数值法或其它方法计算与确定允许开采量。

8.5.4 对补给条件难以查明的水源地,可采用枯水期的群井开采抽水试验,确定允许

开采量。

8.5.5 有充足补给的傍河水源地,可根据开采方案采用相应稳定流公式计算开采量。计算时,应考虑河床的完整性、长期开采后河床与岸边含水层淤塞的可能性。必要时,应进行修正。

8.5.6 地表水体周期性补给的傍河水源地,可按下列方法计算与评价允许开采量:

- (1)根据水文地质条件,拟定技术经济合理的取水构筑物型式和布局;
- (2)根据拟定取水方案,采用非稳定流计算开采量和动水位,无河水补给或补给不足时,其开采量及相应的动水位,应满足设计要求;
- (3)计算补给量,补给期所能得到的补给量,除满足补给期开采要求外,还应补偿枯水期所动用的储存量。

8.5.7 对冲积平原或大型冲积、洪积扇地区可按下列情况分别计算与评价:

- (1)当能够证明补给充足时,可采用井群总出水量评价允许开采量;
- (2)当新建水源地附近有已建水源地的多年开采资料时,可采用相关分析法、水文地质比拟法评价允许开采量,并论证补给的保证程度和水源地之间相互影响;
- (3)当水源地具有多年开采动态资料,证明有充足补给,且形成较稳定下降漏斗时,可根据总出水量和区域下降漏斗中心处的水位下降的相关关系,确定扩大开采时的允许开采量,并应论证补给保证程度。

8.5.8 当利用泉作为水源,根据泉的动态观测资料和地区的水文、气象资料,进行泉的允许开采量评价时,按不同的情况,宜分别符合下列规定:

- (1)当需水量显著小于泉的枯水流量时,宜根据泉的调查和枯水期的实测资料直接进行评价;
- (2)当需水量接近泉的枯水流量时,宜根据泉流量的动态曲线和流量频率曲线进行评价,也可建立泉流量的消耗方程式进行评价;
- (3)当需水量大于泉的枯水流量时,如有条件,宜在枯水期进行降低水位的试验,评价有无扩大泉水流量的可能性。

注:直接利用泉水流量资料评价允许开采量时,应具有20年以上泉流量系列资料。

8.5.9 对“全排型”的岩溶泉域,根据其流量长观资料,可采用多年平均流量评价允许开采量,并宜采用水均衡法、一元或多元相关分析法、流量衰减法、系统理论法等论证补给保证程度。

8.5.10 对“非全排型”岩溶泉域,可采用泉水流量与岩溶潜流排泄量之和评价允许开采量,并宜采用水均衡法、地下水水文分析法或地下水动力学法等论证补给保证程度。

8.5.11 隐伏岩溶地区,宜根据群井抽水试验资料,采用补偿疏干法、数值法、系统理论法评价允许开采量。

8.5.12 地下水允许开采量可分为D、C、B、A四级,各级的精度要求,可按表8.5.12的内容进行分析和评价。

表 8.5.12 地下水允许开采量精度要求

表 8.5.12 地下水允许开采量精度要求

允许开采量精度	勘测阶段	水文地质条件研究程度	动态观测时间	参数计算与计算方法	地下水资源评价
D	普查	初步查明含水层(带)的空间分布及水文地质特征; 初步圈定可能富水地段	搜集和现场调查资料	搜集资料或经验公式, 简易或单孔抽水	概略评价地下水资源, 估算地下水允许开采量
C	详查	基本查明含水层(带)的空间分布及水文地质特征; 初步掌握地下水补给、径流排泄条件及动态变化规律	一个枯水期以上动态资料	根据带观测孔抽水资料或动态资料确定参数	结合开采方案初步计算允许开采量, 提出合理采用值; 为水源地的可靠性作评价
B	勘探	查明水源地水文地质条件; 掌握含水层补给条件和供水能力; 查明与供水有关的环境水文地质问题	一个水文年以上动态资料(泉水 20 年以上)	互阻试验或群井抽水试验或动态资料确定参数; 建立数学模型	结合开采方案计算与评价补给量, 确定允许开采量; 提出保护和改善地下水水量和水质的措施
A	开采	为解决水源地具体课题所进行的专门研究和试验成果; 掌握水源地开采运行资料	三年以上动态资料	根据水源地开采动态资料, 验证水文地质参数; 进一步完善数学模型, 逐步建立地下水管理模型	对地下水允许开采量进行系统的多年的均衡计算与评价; 提出改造、扩建和保护地下水资源的具体措施

8.6 水质评价

8.6.1 地下水水质评价, 应在查明地下水的物理性质、化学成分及其变化规律的基础上, 根据当地水文地质条件和卫生条件进行。

8.6.2 地下水水质评价, 应对评价区可开采利用的地下水及与其有水力联系的其他含水层或地表水进行综合评价。

8.6.3 地下水水质评价, 宜符合下列规定:

(1) 综合性水质评价, 可在地下水化学分类的基础上, 按本规程附录B的标准进行分类和评价;

(2) 火力发电厂锅炉补给水的水质评价, 应给出水质全分析成果、非活性二氧化硅、油及其他有害元素含量的最大值、最小值、平均值或数理统计指标;

(3) 生活饮用水的水质评价, 应按国家现行的《生活饮用水卫生标准》(见附录 C) 执行, 在有地方病的地区, 应根据当地卫生部门制定的地区性标准进行评价;

(4) 地下水水质变化复杂的地区, 应分区、分层进行评价。

8.6.4 在普查和详查阶段, 主要对水质现状进行评价。在勘探和开采阶段, 宜按季度提供代表性的水质分析成果, 预测地下水开采后水质可能发生的变化趋势, 并提出防护措施。

8.6.5 在地下水受到污染的地区,应在查明污染现状的基础上,着重对与污染源有关的有害成分进行评价,并提出改善水质或防止地下水水质进一步恶化的措施。

9 地下水资源保护与环境评价

9.0.1 勘测期间应根据全面规划、合理开采利用地下水的原则,及时开展与地下水资源保护有关的环境水文地质工作。在勘测报告中,应进行环境评价。

9.0.2 下列地区,在没有采取专门措施或由当地统一调整用水量时,不宜选择新水源地:

(1)现有水源地开采量已达到或超过补给量,且在当前的技术经济条件下,补给量已不能增加,储量又无调节余地;

(2)水质明显恶化,不能满足需要;

(3)现有水源地的开采已产生危害性的环境地质问题。

9.0.3 在已有水源地附近,进行新水源地的勘测或扩大已有水源地勘测时,应考虑下列问题:

(1)已有水源地的开采动态和发展规划;

(2)协调新、老水源地的开采动水位;

(3)合理利用多层含水层。

9.0.4 在有污染源(包括咸水)的地区进行勘测时,应遵守下列规定:

(1)水源地应选择在污染源的上游。

(2)进行污染调查,掌握污染源对地下水水质的影响,并应预测开采后可能引起的变化。

(3)控制开采量和开采动水位,防止劣质水的入侵。有条件时,也可用人工回灌方法补给地下水。

(4)水质分析除应进行一般项目分析外,尚应根据污染源的类型、性质和有害物质成分,进行相应的有害元素和有机化合物的分析及放射性物质的测定。

9.0.5 在水质差别较大的多层含水层地区,应对勘探钻孔进行止水或回填。

9.0.6 在有较易压缩性土层的水源地,应确定合理开采层位和开采强度,并可根据上部土体的压缩性和各层地下水的水位下降值,提出有无由于开采地下水而引起地面沉降的可能性。

9.0.7 在大量开采地下水的地区,宜根据地下水动态观测资料,进一步计算和评价地下水补给量和允许开采量,预测水位、水量、水质的变化及发生不良工程地质现象的可能性,并按结果提出开采方案或防护措施。

10 资料整理

10.1 一般规定

10.1.1 勘测资料应在勘测过程中及时检查、整理和分析。野外勘测结束后,应进行全面校核和整编。资料整理工作,可按下列顺序进行:

(1)根据勘测阶段、任务要求和资料内容,编制资料整理提纲、明确整理项目、内容、方法和技术要求;

(2)按勘测大纲要求,全面检查、校对勘测原始资料;

(3)进行数理统计和计算,绘制图表,并进行校核和修饰;

(4)编写勘测报告。

10.1.2 对搜集的资料的可信性应进行分析评价,符合要求的应充分利用,并说明其

来源。

10.1.3 报告及图表,应目的明确,内容符合勘测阶段的要求,数据和文字说明必须一致,并应客观地反映水文地质条件。

10.1.4 工程资料应按现行的《电力勘测设计科学技术文件材料立卷归档办法》的要求,及时分类、立卷、归档。

10.2 资料的数理统计与计算

10.2.1 资料的数理统计,应根据资料类别和用途,合理选用数理方法。当水文地质条件不同时,宜分区进行统计。

10.2.2 水文地质计算,应符合现行的《供水水文地质勘察规范》和本规程的要求。当采用多种方法进行同一参数或要素的计算时,结论不应取平均值或提供范围值,宜根据符合勘测区水文地质条件的计算方法确定。

10.2.3 采用现行的《供水水文地质勘察规范》和本规程以外的方法和公式进行计算时,应注明计算方法和公式的出处及使用条件。自行建立或变换的公式,应列出假设条件和主要推导过程。

10.2.4 采用数值法进行水资源计算和评价时,应列出数学模型、剖分图、参数及其拟合精度、程序框图。

10.3 图表的编制

10.3.1 勘测资料编制的图表可根据勘测阶段的精度要求、水文地质条件复杂程度和需要,宜按表10.3.1确定。

10.3.2 编制的图表应主题突出,完整正确、清晰美观、使用方便,常用图表宜采用CAD绘制。

表10.3.1 各勘测阶段编制的图表

表 10.3.1 各勘测阶段编制的图表

图 类	图 表 名 称	勘测阶段		说 明
		详查	勘探	
平面图	勘探点平面位置图	○	○	○为必须编制的图表 △为根据需要编制的图表
	地质图	△		
	地貌图	△		
	第四纪地质图	△		
	综合水文地质图	○	○	
	地下水等水位（压）线图	○	△	
	含水层等厚线图	△	△	
	隔水层顶板等值线图	△	△	
	数值法计算剖分图	△	△	
	地下水位预测图	△	△	
	地下水开采利用图	△	△	
剖面图	水文地质剖面图	○	○	○为必须编制的图表 △为根据需要编制的图表
	井（孔）地质柱状图	△	△	
综合图	抽水试验综合图表	○	○	
	地下水、水文气象动态曲线图	△	△	
表	勘探点主要指标一览表	○	○	
	抽水试验成果表	△	△	
	井泉调查成果表	△		
	土工试验成果表	○	○	
	水质分析成果表	○	○	

注：表中未列入的图表，可按勘测需要确定。

注：表中未列入的图表，可按勘测需要确定。

10.4 报告书的编写

10.4.1 报告书应语言精练通顺，词意准确，重点突出，条理清晰，论据充分，结论可靠，技术名词和术语规范化，并和附图资料相一致。

10.4.2 供水水文地质勘测报告编写提纲：

(1) 序言

勘测任务来源、任务要求(含工作范围、勘测阶段、需水量和水质要求等)及勘测区地理位置和交通条件。

勘测区研究程度和已有资料情况，地下水开发利用现状，本次勘测需要解决的主要问题。

勘测工作进程，采用的技术手段、方法和完成的工作量。

勘测队伍的组成及各自完成任务，勘测质量评述。

(2) 自然地理及地质概况

勘测区的地形、地貌条件：包括地表形态、地貌单位划分、分布和基本特征。

水系、河流的水文特征：包括长度、汇水面积、河流形态、河床特征、枯洪水期

分布及水位流量变化规律，水资源开发利用情况等。

气象条件：气候类型和特征、降雨量、蒸发量及气温等。

简述勘测区地层顺序、接触关系、出露情况及岩性、产状、厚度、成因类型和 分布规律。

地质构造：勘测区所处的区域地质构造部位，主要构造的类型、特征、分布及 其与地下水赋存、运动的关系。

本部分应侧重叙述与地下水的形成、补给、径流、排泄条件有关的内容。

(3)水文地质条件

含水层的分布、埋藏条件、岩性、厚度、渗透性和富水性及其变化规律，各含 水层间及其与地表水体的水力联系。

地下水的补给、径流、排泄条件及其动态变化规律。

地下水的化学类型、水化学特征、污染现状及其变化规律。

水文地质分区依据及各区的水文地质特点；说明拟采含水层与相邻含水介质及 地表水体的水力联系。

(4)地下水资源评价

水文地质参数计算依据，公式选用、提出计算成果和推荐值。

地下水资源评价原则和方法，水文地质条件概化和数学模型建立的依据。

计算地下水的天然补给量、储存量以及开采条件下的补给量。根据保护和合理 开发利用地下水资源的原则、地下水开发利用现状，提出相应勘测阶段的允许开采 量；或结合开采方案提出开采量，论证其补给保证程度，并预测其可能的变化 趋势。

根据电厂供水对水质要求和《生活饮用水卫生标准》，评价水质的可用性和需 要处理的问题。结合环境水文地质条件，预测开采条件下地下水水质受污染的可 能性，提出保护和改善水质的措施。

根据自然地理环境和水文地质条件，预测开采条件下可能产生的环境水文地 质、工程地质问题。

(5)结论与建议

土的分类和命名标准

类 别	名 称	命 名 标 准
碎 石 类 土	漂石	圆形及亚圆形为主，粒径大于 200 mm 的颗粒超过全重的 50%
	块石	棱角形为主，粒径大于 200 mm 的颗粒超过全重的 50%
	卵石	圆形及亚圆形为主，粒径大于 20 mm 的颗粒超过全重的 50%
	碎石	棱角形为主，粒径大于 20 mm 的颗粒超过全重的 50%
	圆砾	圆形及亚圆形为主，粒径大于 2 mm 的颗粒超过全重的 50%
	角砾	棱角形为主，粒径大于 2 mm 的颗粒超过全重的 50%
砂 类 土	砾砂	粒径大于 2 mm 的颗粒占全重的 25%~50%
	粗砂	粒径大于 0.5 mm 的颗粒超过全重的 50%
	中砂	粒径大于 0.25 mm 的颗粒超过全重的 50%
	细砂	粒径大于 0.075 mm 的颗粒超过全重的 85%
	粉砂	粒径大于 0.075 mm 的颗粒超过全重的 50%
粘 性 土 类	粉土	塑性指数 $I_p \leq 10$
	粉质 粘土	塑性指数 $10 < I_p \leq 17$
	粘土	塑性指数 $17 < I_p$

注：定命时应根据粒径分组由大到小，以最先符合者确定。

注：定命时应根据粒径分组由大到小，以最先符合者确定。

附录B 水质分类标准

(1)按pH值进行水质分类标准

强酸性水	pH值<5.5
弱酸性水	5.5≤pH值<6.5
中性水	6.5≤pH值<8.0
弱碱性水	pH值<10.0
强碱性水	10.0≤pH值

(2)按矿化度进行水质分类标准

低矿化度水	干残渣<100.0 mg/L
中矿化度水	100.0 mg/L≤干残渣<500.0 mg/L
高矿化度水	500.0 mg/L≤干残渣<1000.0 mg/L
很高矿化度水	1000.0 mg/L≤干残渣

(3)按总硬度进行水质分类标准

很软水总硬度	<0.8 mmol/L
软 水	0.8 mmol/L≤总硬度<1.5 mmol/L
中软水	1.5 mmol/L≤总硬度<3.0 mmol/L
硬 水	3.0 mmol/L≤总硬度<5.0 mmol/L
很硬水	5.0 mmol/L≤总硬度

(4)按耗氧量进行水质分类标准

低耗氧的水耗氧量	<4 mg/L
较低耗氧的水	4 mg/L≤耗氧量<8 mg/L
中等耗氧的水	8 mg/L≤耗氧量<12 mg/L
较高耗氧的水	12 mg/L≤耗氧量<20 mg/L
极高耗氧的水	20 mg/L≤耗氧量

(5)按透明度进行分类标准

透明水	30 cm≤透明度
微浑水	25 cm≤透明度<30 cm
中浑水	20 cm≤透明度<25 cm
浑 水	10 cm≤透明度<20 cm
很浑水透明度	<10 cm

注：透明度用铅字法测定。

附录C 生活饮用水卫生标准

生活饮用水水质标准

项 目		标 准
感官性状和一般化学指标	色	色度不超过 15 度，并不得呈现其他异色
	浑 浊 度	不超过 3 度，特殊情况不超过 5 度
	臭 和 味	不得有异臭，异味
	肉眼可见物	不得含有
	pH	6.5~8.5
	总硬度（以碳酸钙计）	450 mg/L
	铁	0.3 mg/L
	锰	0.1 mg/L

续表

项 目		标 准
感 官 性 状 和 一 般 化 学 指 标	铜	1.0 mg/L
	钙	1.0 mg/L
	挥发酚类 (以苯酚计)	0.002 mg/L
	阴离子合成洗涤剂	0.3 mg/L
	硫 酸 盐	250 mg/L
	氟 化 物	250 mg/L
	氯 化 物	1.0 mg/L
	溶解性总固体	1000 mg/L
	总 α 放射性	0.1 Bq/L
总 β 放射性	1 Bq/L	
毒 理 学 指 标	砷 化 物	0.05 mg/L
	钾	0.05 mg/L
	硒	0.01 mg/L
	汞	0.001 mg/L
	铬	0.01 mg/L
	钴 (六价)	0.05 mg/L
	钼	0.05 mg/L
	银	0.05 mg/L
	硝酸盐 (以氮计)	20 mg/L
	氯仿 *	50 mg/L
	四氯化碳 *	3 mg/L
	苯并 (a) 比 *	0.01 mg/L
	滴滴涕 *	1 mg/L
	六 六 六 *	5 mg/L
细 菌 学 指 标	细菌总数	100 个/mL
	总大肠菌群	3 个/L
	游离余氯	在与水接触 30 min 后不应低于 0.3 mg/L, 集中式给水除出厂水应符合上述要求外, 管网末梢水不应低于 0.05 mg/L

注: * 为试行标准。

注: *为试行标准。

附加说明

主编单位: 东北电力设计院
参加单位: 西北电力设计院华北电力设计院
主要起草人: 韩国良 关凤舞 杨锡敏 胡鹤琴