

前 言

根据住房和城乡建设部《关于印发〈2009年工程建设标准规范制订、修订计划〉的通知》（建标〔2009〕88号）的要求，规程编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国内外标准，并在广泛征求意见的基础上，修订了本规程。

本规程的主要技术内容是：1. 总则；2. 术语；3. 基本规定；4. 观测网的布设；5. 观测孔结构设计与施工；6. 观测的内容与方法；7. 观测资料分析、整理与管理。

修订的主要技术内容是：1. 增加了服务于工程建设、环境影响评价、防灾减灾等方面的地下水观测内容；2. 调整了地下水动态观测点的布设密度，突出了城市地下水动态观测网的整体概念，将地下水动态观测分为日常观测和统一观测，弱化了统一观测网的概念；3. 将水质分析分为常规分析和专项分析，不仅使规程内容更清晰，逻辑更严密，而且更便于实施；4. 增加了孔隙水压力观测内容。

本规程由住房和城乡建设部负责管理和对强制性条文的解释，由建设综合勘察研究设计院有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送建设综合勘察研究设计院有限公司（地址：北京东直门内大街177号；邮编：100007）。

本 规 程 主 编 单 位：建设综合勘察研究设计院有限公司

本 规 程 参 编 单 位：北京市勘察设计研究院有限公司

西北综合勘察设计院

北京综建科技有限公司

上海岩土工程勘察设计研究院有限公司

中国建筑西南勘察设计院有限

公司

本规程主要起草人员：周载阳 赵 刚 周宏磊 陈 晖
朱赫宇 赵治海 李海坤 郭小红
王亨林 王 峰 燕建龙 李晓勇
本规程主要审查人员：莫群欢 王笃礼 叶 超 熊巨华
化建新 闫德刚 金 淮 吴永红
周与诚

目 次

1	总则	1
2	术语	2
3	基本规定	3
4	观测网的布设	5
5	观测孔结构与施工	10
5.1	观测孔结构设计	10
5.2	观测孔施工及孔隙水压力计埋设	13
6	观测的内容与方法	17
6.1	水位观测	17
6.2	水量观测与调查	19
6.3	水温观测	20
6.4	水质监测	21
6.5	孔隙水压力观测	25
7	观测资料分析、整理与管理	27
7.1	一般规定	27
7.2	观测点基本特征资料	27
7.3	水位资料	27
7.4	水量资料	28
7.5	水温资料	29
7.6	水质分析资料	29
7.7	孔隙水压力资料	31
7.8	资料管理	31
7.9	资料成果提交	32
附录 A	工业用水常规分析项目	34
附录 B	测定地下水中不稳定成分的水样采取及保存方法	36

附录 C 地下水动态观测点基本特征资料	38
附录 D 地下水动态观测资料记录	40
附录 E 地下水动态观测资料年报表	43
本规程用词说明	49
引用标准名录	50

Contents

1	General Provisions	1
2	Terms	2
3	Basic Requirements	3
4	Establish of Observation Net	5
5	Design and Carrying Out of Observation Well	10
5.1	Design of Observation Well	10
5.2	Carrying Out of Observation Well and Installation of Piezometers	13
6	Content and Method of Observation	17
6.1	Groundwater Level Observation	17
6.2	Discharge Observation and Investigation	19
6.3	Groundwater Temperature Observation	20
6.4	Groundwater Quality Observation	21
6.5	Pore Water Pressure Measurement	25
7	Analysis, Systematization and Management of the Observation Data	27
7.1	General Requirements	27
7.2	Basic Characteristic Data of Observation Point	27
7.3	Groundwater Level Data	27
7.4	Discharge Data	28
7.5	Groundwater Temperature Data	29
7.6	Groundwater Quality Data	29
7.7	Pore Water Pressure Data	31
7.8	Data Management	31
7.9	Data and Report Submitting	32

Appendix A	Common Analysis Items for Industrial Water Applying	34
Appendix B	Method of Taking and Keeping Groundwater Sample for Unstable Composition Measurement	36
Appendix C	Forms for Basic Characteristic Data of Observation Point	38
Appendix D	Forms for Groundwater Observation Data	40
Appendix E	Year Report Forms for Groundwater Observation Data	43
	Explanation of Wording in This Specification	49
	List of Quoted Standards	50

1 总 则

1.0.1 为规范城市地下水动态观测工作，统一基本技术要求，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于城市的规划、建设、防灾减灾、地下水环境影响评价、地下水资源管理与保护等的地下水动态观测。

1.0.3 城市地下水动态观测网应纳入城市规划，并结合城市发展情况予以实施。利用地下水作为城市供水水源、有地下空间开发规划和有海水入侵、海平面上升、滑坡、岩溶塌陷、地面沉降等灾害影响的城市，均应进行地下水动态观测。

1.0.4 城市地下水动态观测除应符合本规程外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 地下水动态观测点 groundwater dynamic observation point

用于长期或特定时间段内观测地下水水位、水质、水温、水量、孔隙水压力及其变化的观测点。

2.0.2 地下水动态观测网 groundwater dynamic observation net

地下水动态观测点组成的网络系统。

2.0.3 专门性观测网 special groundwater dynamic observation net

为满足特定需要而设置的地下水动态观测点组成的网络系统。

2.0.4 地下水动态统一观测 unite groundwater dynamic observation

每年指定时间，统一对地下水动态进行的观测，包括水位统一观测、水温统一观测和水质统一观测。

2.0.5 地下水水位日平均值 average groundwater day level

根据一天内水位观测数据，采用统计方法得到的当日水位平均值。

2.0.6 地下水水位月平均值 average groundwater month level

根据一个月内水位观测数据，采用统计方法得到的当月水位平均值。

2.0.7 地下水水位年平均值 average groundwater year level

根据一年内水位观测数据，采用统计方法得到的当年水位平均值。

3 基本规定

3.0.1 地下水动态观测网的布设应根据观测目的、城市的地形地貌条件、水文地质条件、地下水动态特征、人的活动影响情况确定，并应能满足城市的规划、建设、防灾减灾、地下水环境评价、地下水资源管理与保护等需要。

3.0.2 地下水动态观测网应覆盖整个城市规划区及有密切水力联系的相邻区域。

3.0.3 地下水动态观测网的布设应符合下列规定：

1 地下水动态观测点的布设应以水文地质单元为单位；

2 观测线应沿着地下水动力条件、水化学条件、污染途径及有害环境地质作用强度变化最大的方向布置；

3 在满足观测目的和要求的条件下，应充分利用已有的勘探孔、供水井、泉、矿井、地下水排水点及其他取水构筑物等作为地下水动态观测点；

4 地下水动态观测点应进行系统编号，并可分区或分类进行编号；

5 设置地下水动态观测点时，应测量其坐标、地面标高及固定点的标高。

3.0.4 对多层含水层地区，应根据需要确定观测目标层，并应分层观测。

3.0.5 地下水动态观测项目应包括水位、水量、水温、水质和孔隙水压力等。对于与地下水有密切水力联系的地表水体，应同时进行相应的观测。

3.0.6 地下水动态观测应及时、准确提供观测点的基础资料和地下水的水位、水量、水温、水质及孔隙水压力等实测数据及相关分析资料。

3.0.7 专门性观测网可根据需要进行设置，并应将其作为地下水动态观测网的一部分。

3.0.8 地下水动态观测方式应包括日常观测和统一观测。应选取有代表性的观测点作为统一观测点，统一观测点应固定。

3.0.9 地下水动态观测应积极采用新技术、新方法。有条件的地区，宜逐步建立自动化地下水动态监测系统。观测资料应根据需要分别汇总整理。

3.0.10 地下水动态观测网应定期维护，各观测孔宜每1年~2年定期检测1次，对于保护条件好的观测孔，也可每5年检测1次，对失效的地下水动态观测点应及时维修或重新布设，观测点的孔口高程或固定点高程应及时测量修正。

3.0.11 地下水动态观测点应设置保护设施，且保护设施上应有醒目的保护标识。

4 观测网的布设

4.0.1 地下水动态观测点应具有一种或多种观测功能，地下水动态观测网可根据需要划分为不同的功能区或类别。

4.0.2 地下水动态观测点应能控制不同的水文地质单元，同一水文地质单元内至少应有 1 条水位观测线或 3 个水位观测点。

4.0.3 地下水水质观测点应根据本地区地下水类型分区、地下水流向、污染源分布状况、地下水开采强度分区以及咸淡水边界的区域展布等条件，采用网格法或放射法布设。

4.0.4 地下水动态观测点的密度应符合表 4.0.4 的规定：

表 4.0.4 地下水动态观测点的密度

水文地质条件复杂程度	城市市区 (点数/100km ²)	城市郊区 (点数/100km ²)
复杂	≥12	≥7
中等	≥10	≥5
简单	≥7	≥3

注：表中水文地质条件复杂程度应按现行国家标准《供水水文地质勘察规范》GB 50027 执行。

4.0.5 内陆地区城市地下水动态观测网应符合下列规定：

1 观测线宜平行或垂直地下水流向，垂直地貌界线、构造线及地表水体的岸边线，并应通过地下水位下降漏斗区、地下水污染区等；

2 在平行地貌（微地貌）界线方向上、泉水（或泉群）出露地段，可布设辅助性观测点；

3 地下水位下降漏斗区、地表水与地下水水力联系密切地区及地下水污染地区，应加密观测点；

4 地质构造复杂地段、地形地貌变化大的地段、地下水越流地段及地下水的补给、排泄边界等，应加密观测点。

4.0.6 滨海地区城市地下水动态观测网，除应符合本规程第4.0.5条的规定外，尚应符合下列规定：

1 观测线宜垂直海岸线布设2条~3条，平行海岸线布设1条~2条；

2 当海岸线距离城市或地下水集中开采区小于3km时，应加密观测点；

3 对已发生海水入侵的地区，当海水尚未侵入到城市规划区时，应在咸淡水分界面靠近城市的一侧，特别在河道或古河道地段加密观测点，并应监测咸淡水分界面的移动状况；

4 当咸淡水分界面已运移到城市规划区范围以内时，应在地下水集中开采区、地下水位下降漏斗地区加密观测点，全部观测点均应同时作为水位、水质观测点。

4.0.7 水源地专门性观测网的布设应符合下列规定：

1 观测点应主要布设在水源地保护区，观测点密度除应符合本规程第4.0.4条的规定外，尚应符合现行国家标准《供水水文地质勘察规范》GB 50027的规定；在水源地保护区的外围地区可根据需要布设辅助性观测点；

2 能满足水源地观测目的和要求的开采井，可作为观测点；

3 水源地水位下降漏斗中心地区应设置观测点，观测线宜沿地下水位下降漏斗的长轴及短轴方向分别布设1条~2条；

4 当观测点密度不能满足绘制水源地水位下降漏斗形状、分布范围及地下水污染范围的精度要求时，应根据情况增设观测点；

5 为满足建立城市地下水均衡计算模型或地下水管理模型的需要，可在边界处及计算分区内布设临时性观测点。

4.0.8 对于傍河水源地，当水源地开采井平行于河床成排布设时，应垂直河床布设2条~3条及平行河床布设1条~2条观测线（含连接开采井排的观测线）；当水源地开采井为其他形式布

设时，应通过水源地中心并沿垂直和平行河床方向分别布设1条~3条观测线。近河床地带应加密观测点。当地下水位下降漏斗影响到河对岸时，应在河对岸增设观测点。

4.0.9 对于岩溶及其他基岩裂隙水源地，可根据水源地规模大小，在平行与垂直于地下水流向上，分别布设1条~2条观测线。观测线长度宜延伸到岩溶及其他基岩裂隙含水层边界。在岩溶及其他基岩裂隙含水层的边界以及对水源地地下水起控制作用的构造线上，应适当加密观测点。

4.0.10 对于冲洪积平原区水源地，宜平行与垂直于地下水流向分别布设1条~2条观测线，并可在开采井群（井排）以外增设辅助观测点。当水源地开采层为多个含水层时，应分层观测。

4.0.11 城市工程建设专门性观测网的布设应符合下列规定：

1 当地下水对地基基础及地下结构的设计、施工、安全使用等有重大影响时，应布设与工程建设有关的专门性观测网；

2 当工程建设影响深度范围内涉及上层滞水、潜水及承压水等多个含水层时，应设置代表性的观测点，分别对各主要含水层的地下水动态进行分层观测；

3 当工程建设区内有与地下水水力联系密切的地表水体存在时，应根据水力联系条件、地下水流向等在地表水体影响范围内布设观测点，观测线应垂直地表水体岸边线；

4 对于水平径流较强的山区及山前建设区，可沿地下水流向布设1条~2条观测线；对洪坡积的第四系松散层，可适当增设观测点；

5 对于以开采浅层地下水作为主要供水水源的城市，可直接收集已有的观测资料，为工程建设提供所需的地下水动态资料；在以深层地下水作为供水水源的城市，可利用已有的城市水源地地下水动态观测网，并依据工程建设对地下水动态观测的特殊要求，在一些建设地段对地下水动态观测网的密度进行调整或增设新的观测点；

6 在重点工程分布地区及对地下水动态观测有特殊要求的建设地段，可根据需要加密观测点；

7 当工程建设对地下水动态产生长期影响时，应布设地下水动态观测点。

4.0.12 对于易发生环境地质问题的地区，专门性观测网的布设应符合下列规定：

1 在因过量开采地下水而形成水位下降漏斗并导致地面沉降的区域内，应穿过漏斗中心按十字形布设观测线，其长度应超过漏斗范围；

2 在已经发生岩溶塌陷或可能发生塌陷的地区，应设置观测岩溶水及其上覆松散岩层孔隙水水位动态的观测点；

3 在由于地下水位升高而产生危害的地区，应设置专门性观测点；

4 在有可能产生滑坡地质灾害的地段，应根据具体情况布设专门性观测孔，观测对斜坡稳定有影响的地下水位和孔隙水压力的变化；

5 在滨海平原地区、内陆盐湖或盐池附近，以及咸淡水交替分布地区，应垂直岸边或边界并沿地下水流向布设观测线，控制地下淡水、地下咸水及淡水-咸水过渡带等部位；在因强烈开采中深层地下水而导致上层咸水下渗的地区，应选择代表性地段，设置咸水与淡水（开采层）分层观测点，观测咸水下移速度；

6 地下水污染区观测网的布设，应根据污染源的分布和污染物在地下水中的扩散形式，采取点面结合的方法，观测污染物及其运移规律，且观测的重点应是供水水源地及易污染的浅层地下水。

4.0.13 地下水环境评价专门性观测网的布设应符合下列规定：

1 观测点应满足取水样的要求；

2 观测点应利用地下水水位动态观测点和地下水水质动态

观测点，兼顾评价区及其上下游地下水流场及污染物运移特性，适当增补专门性观测点；

3 应考虑地下水在垂向上的空间展布及其对地下水环境评价的影响，当有多层地下水时，应设置地下水分层观测点。

5 观测孔结构与施工

5.1 观测孔结构设计

5.1.1 观测孔可利用生产井、试验井或专门设置，观测孔的结构应满足观测目的和要求。

5.1.2 观测孔的井管内径不宜小于 100mm，基岩观测孔裸孔井段的口径不应小于 108mm。生产井作为观测孔时，泵管与井管之间的间隙不应小于 50mm。

5.1.3 观测孔的深度应根据观测目的、含水层类型、含水层埋深和厚度确定，并应符合下列规定：

1 对承压含水层，观测孔宜深入整个含水层，当含水层厚度较大时，观测孔深入其厚度不宜少于 15m；

2 对潜水含水层，观测孔宜深入整个含水层，或深入最低动水位以下 7m~15m；

3 对上层滞水含水层，观测孔应深入整个含水层。

5.1.4 过滤器的安装应符合下列规定：

1 当目标含水层厚度不超过 30m 时，可在动水位以下的含水层部位全部安装过滤器；

2 当目标含水层厚度超过 30m，岩性较均一时，宜在动水位以下的含水层部位安装长 7m~15m 的过滤器；目标含水层岩性不均时，宜在动水位以下的含水层部位全部安装过滤器。

5.1.5 在裂隙、岩溶含水层中宜采用裸孔架、缠丝过滤器或填砾过滤器；在卵石、圆（角）砾及粗中砂含水层中，宜采用缠丝过滤器或填砾过滤器；在粉细砂含水层中，宜采用填砾过滤器。

5.1.6 单层填砾过滤器的砾料规格应符合下列规定：

1 对于含水层的不均匀系数 (η) 小于 10 的砂土类含水层，砾料规格应按下式确定：

$$D_{50} = (6 \sim 8)d_{50} \quad (5.1.6-1)$$

式中： D_{50} ——填砾颗粒分布累积曲线上，过筛重量累积百分比为 50% 时的颗粒粒径；

d_{50} ——含水层颗粒分布累积曲线上，过筛重量累积百分比为 50% 时的颗粒粒径。

当砂土含水层的 η 大于 10 时，应除去筛分样中的部分粗颗粒后重新筛分，直至 η 小于 10 为止，然后根据颗粒分布累积曲线确定 d_{50} ，并按式 (5.1.6-1) 确定填砾规格。

2 对于含水层颗粒分布累积曲线上，过筛重量累积百分比为 20% 时的颗粒粒径 (d_{20}) 小于 2mm 的碎石类含水层，砾石规格应按下式确定：

$$D_{50} = (6 \sim 8)d_{20} \quad (5.1.6-2)$$

3 对于 d_{20} 大于或等于 2mm 的碎石类含水层，可填入 10mm~20mm 的砾石，也可不填砾。

4 填砾宜采用均匀砾石，填砾的不均匀系数应小于 2。

5 砂土含水层的不均匀系数应按下式计算：

$$\eta = d_{60}/d_{10} \quad (5.1.6-3)$$

式中： d_{60} 、 d_{10} ——分别为含水层颗粒分布累积曲线上，过筛重量累积百分比为 60% 和 10% 时的颗粒粒径。

5.1.7 双层填砾过滤器的外层填砾规格，应按本规程第 5.1.6 条的规定确定，内层填砾的粒径宜为外层砾石粒径的 4 倍~6 倍。

5.1.8 对于单层填砾过滤器的填砾厚度，粗砂以上地层不应少于 75mm，中砂、细砂、粉砂地层不应少于 100mm。对于双层填砾过滤器的填砾厚度，内层应为 30mm~50mm，外层应为 100mm。

5.1.9 双层填砾过滤器的内层砾石网笼上下端，均应设四块弹簧钢板或其他保护网笼装置。

5.1.10 填砾过滤器骨架管的缠丝间距、不缠丝穿孔管的圆孔直径或条孔宽度 (l)，宜按下式确定：

$$t = D_{10} \quad (5.1.10)$$

式中： D_{10} ——填砾的有效粒径（mm）。

5.1.11 填砾高度应根据过滤器的位置确定，底部宜低于过滤管下端但不应低于目标含水层底面，上部宜高出过滤器上端 2m~3m，但不应高于目标含水层顶面。

5.1.12 对于兼作抽水井的观测孔，其井管底部应安装长度不小于 4m 的沉淀管，管底应用钢板焊接或其他方式封闭。当沉淀管中的沉积物厚度高出沉淀管而掩埋过滤管时，应及时洗井。

5.1.13 对于兼作观测孔的生产井、试验井，可在井管外的砾层中设置水位观测管，也可在泵管与井管之间设置水位观测管，水位观测管的直径不小于 30mm，水位观测管下端应低于观测孔最大动水位的埋藏深度。

5.1.14 观测孔井管的管材应根据地下水水质、管材强度、观测孔的口径与深度，以及技术经济等因素确定，并宜选用钢管、铸铁管、预制钢筋混凝土管及 PVC 管等。

5.1.15 在地下水具有强腐蚀性或地下水已被污染的地区，应采取下列防腐措施：

1 选用耐腐蚀性的管材；

2 缠丝宜采用不锈钢丝、铜丝或玻璃纤维增强聚乙烯等耐腐蚀性的滤水丝。

5.1.16 观测孔的孔口应符合下列规定：

1 应安装孔口保护装置，并应设置明显标识牌；

2 在孔口处地面应采取防渗措施；

3 观测孔附近不宜设置其他地下设施，地面不应堆放杂物。

5.1.17 观测孔使用的各种材料应无毒，并应具有足够的耐久性和化学稳定性，不得对环境产生不良影响。

5.1.18 对于多层含水层，应对目标层之外的地层严格止水，松散含水层宜用黏土球封闭，基岩裂隙宜用水泥浆封闭。止水段厚度不宜小于 5.0m。同一观测孔分层止水时，应根据地下水的赋存条件确定透水段和止水段。

5.2 观测孔施工及孔隙水压力计埋设

5.2.1 观测孔宜采用清水钻进，当使用泥浆作冲洗介质时，泥浆的性能应根据地层的稳定情况、含水层的富水程度及水头高低、孔的深浅以及施工周期等因素，按现行行业标准《供水水文地质钻探与管井施工操作规程》CJJ 13 的相关规定执行，并应在成孔后及时进行清洗。

5.2.2 钻进过程中应及时、详细、准确记录和描述地层岩性及变层深度，并应准确测定初见水位。岩土样采取与地层编录应符合下列规定：

1 采取鉴别地层的岩土样时，在非含水层中宜每 3m~5m 取 1 件，在含水层中宜每 2m~3m 取 1 件；变层时应加取。当有测井、扫描照相、井下电视配合工作时，鉴别地层的岩土样数量，可适当减少。

2 采取颗粒分析土样，当含水层厚度小于 4m 时，应取 1 件；当含水层厚度大于 4m 时，宜每 4m 取 1 件；每件土样的取样重量不宜少于表 5.2.2-1 的规定。

表 5.2.2-1 每件土样的取样重量

土样名称	重量 (kg)
砂	1
圆砾 (角砾)	3
卵石 (碎石)	5

3 土样和岩样的描述内容应符合表 5.2.2-2 的规定。

表 5.2.2-2 土样和岩样的描述内容

类别	描述内容
碎石土类	名称、岩性成分、磨圆度、分选性、颗粒级配、胶结情况和充填物 (砂、黏性土的含量)
砂土类	名称、颜色、矿物成分、分选性、胶结情况和包含物 (黏性土、卵砾石等含量)

续表 5.2.2-2

类别	描述内容
黏性土类	名称、颜色、湿度、有机物含量、可塑性和包含物
岩石类	地质年代、名称、颜色、矿物成分、结构、构造、胶结物、化石、岩脉、包裹物、风化程度、裂隙性质、裂隙和岩溶发育程度及其充填情况

5.2.3 观测孔钻至规定深度后应校验孔斜，且应在孔斜满足不大于 1.5° 的要求后，再根据井（孔）结构设计图向井（孔）中下井管。采用填砾过滤器的观测孔井管下入后，应立即按设计要求在管外回填砾料及止水材料。

5.2.4 生产井、试验井兼做观测孔时，应在砾料层中安装水位观测管，并按设计要求在管外回填砾料和止水材料。水位观测管的下端应安装 $2\text{m}\sim 5\text{m}$ 长的过滤管，管口应加盖封。

5.2.5 下管、填砾、止水等结束后，应选用有效的方法及时洗井。洗井质量应符合现行行业标准《供水水文地质钻探与管井施工操作规程》CJJ 13 的有关规定。

5.2.6 观测孔、观测管施工完成后，应采用抽水试验或注水试验等进行渗透性测试。

5.2.7 观测孔、观测管施工及渗透性测试工作均应有详细记录，并应附成果图。

5.2.8 饱和弱透水层的孔隙水压力可通过埋设孔隙水压力计进行观测，根据观测目的、土层渗透性质、观测时间长短和量测精度，可选用封闭式孔隙水压力计或开口式孔隙水压力计，并应符合下列规定：

1 电测式孔隙水压力计可用于各种渗透性质的土层，流体压力式孔隙水压力计和开口式孔隙水压力计可用于渗透系数 (k) 大于 $1\times 10^{-5}\text{cm/s}$ 的土层；

2 当量测误差要求不大于 2kPa 时，应使用电测式孔隙水压力计；当量测误差允许大于 2kPa 时，可选用液压式孔隙水压力计；当量测误差允许大于等于 10kPa 时，可选用气压式孔隙

水压力计；

3 使用期大于 1 个月、测试深度大于 10m 或在一个观测孔中多点同时量测时，宜选用电测式孔隙水压力计；流体压力式孔隙水压力计使用期不宜超过 1 个月；

4 液压式孔隙水压力计不宜在环境温度低于 0℃ 的情况下使用。

5.2.9 孔隙水压力计量程不宜过大，且上限值宜比静水压力值与预估超孔隙水压力值之和大 100kPa~200kPa。

5.2.10 孔隙水压力计的埋设应根据测试孔、测点布设的数量及土的性质等条件，选用钻孔埋设法、压入埋设法和填埋法；在同一孔中设置多个孔隙水压力计时，宜采用钻孔埋设法。

5.2.11 在软弱土层中埋设单个孔隙水压力计时，宜采用压入埋设法，并应根据埋设深度和压入难易程度，直接将孔隙水压力计缓慢压入预定深度或钻进成孔到埋设预定深度以上 0.5m~1.0m 处，再将孔隙水压力计压到预定深度，其上孔段应用隔水填料全部填实封严。大填方中孔隙水压力计宜采用填埋法，可在填筑过程中按要求将孔隙水压力计埋入预定位置。

5.2.12 孔隙水压力计采用钻孔埋设法埋设时，钻孔应符合下列规定：

- 1** 孔径宜为 110mm~130mm；
- 2** 在填土层或其他松散不稳定的土层中，应下套管护孔，护孔套管应垂直；
- 3** 当使用泥浆作冲洗介质时，应在成孔后及时进行清洗；
- 4** 孔深应考虑沉渣的影响；
- 5** 钻探应有完整的原始记录，并应包括回次进尺、地层分层深度和土的性质描述等。

5.2.13 在钻孔中埋设孔隙水压力计应符合下列规定：

1 孔隙水压力计安放前，应排除孔隙水压力计内及管路中的空气；

2 孔隙水压力计周围应回填透水填料，且透水填料宜选用

干净的中粗砂、砾砂或粒径小于 10mm 的碎石，透水填料层高度宜为 0.6m~1.0m；

3 同一钻孔内上下两个孔隙水压力计之间应设置高度不小于 1m 的隔水层，隔水材料宜选用直径 2cm 左右的风干黏土球；

4 孔口应用隔水填料填实封严，防止地表水渗入；

5 孔隙水压力计导线应有防潮、防水措施；

6 埋设工作应有详细记录，并应附埋设柱状图。图中应标明各孔隙水压力计安放位置、透水填料层和黏土球隔水层的起止深度等。

6 观测的内容与方法

6.1 水位观测

6.1.1 根据现场观测点条件和测量精度与频率要求，水位观测可采用测绳、电测水位仪、自记水位仪或地下水多参数自动监测仪等。

6.1.2 地下水水位观测应符合下列规定：

1 水位观测应从固定点量起，并应将读数换算成从地面算起的水位埋深及标高；

2 每次测量水位时，应记录观测井近期是否曾抽过水，以及是否受到附近井的抽水影响；

3 采用测绳测量水位前，应对其伸缩性进行校核，并应消除误差；

4 采用电测水位仪时，应检查传感器的导线和测量用导线连接是否牢固，连接处应采用绝缘胶带仔细包扎，并应检查电源、音响及灯显装置是否正常，测量用导线应作好长度尺寸标记；

5 对安装自记水位仪的观测点，宜每个月用其他测量设备对水位实测 1 次，核对自记水位仪的记录结果，并及时更换记录纸；

6 对安装自动监测仪的观测点，应在安装后第一个月及以后每半年，用其他测量设备实测 1 次水位，核对自动监测仪的记录结果；

7 当承压水水头高于地面时，可用压力表测量水位，当水头高出地面不多时，也可采用接长井管或测压管的方法测量水位。

6.1.3 水位观测频率应符合下列规定：

1 人工观测水位宜每 10d 观测 1 次。对于承压含水层，可每月观测 1 次。

2 安装有自动水位监测仪的观测孔，宜每日观测 4 次，观测时间宜为 6 时、12 时、18 时和 24 时。存于存储器内的数据可每月采集 1 次，也可根据需要随时采集。

3 当遇有中雨以上降雨时，潜水层中的观测点应从降雨开始加密观测次数至雨后 5d。

4 对傍河的观测孔，洪水期每日观测 1 次，从洪峰到来起，应每日早、中、晚各观测 1 次，并应延续至洪峰过后 48h 为止。

5 对流量较稳定的泉水水位，应每 10d 观测 1 次；当泉水水位变化异常时，应每日观测 1 次，直至水位恢复正常为止。

6 当城市规划区内出现矿山突水或工程建设基坑排水时，附近的观测孔应加密观测次数，每日应观测 1 次~2 次，直至水位变化接近突水（或排水）前时，再转入正常观测。

7 常年进行地下水人工回灌地区，宜每 10d 观测 1 次；非连续回灌地区，回灌期间宜每日观测 1 次，停灌后，可根据回灌水反向漏斗的消失速率，逐渐改为每 10d 观测 1 次。

8 确定地下水垂直补给量或消耗量的观测点，在补给期或消耗期应每天观测 1 次，其他时期宜每 10d 观测 1 次。

9 当需测定地下水与地表水之间的水力联系时，应对地下水水位与地表水水位同步进行观测，汛期及水位变化较大时，应每日观测 1 次。

6.1.4 地下水水位观测精度应符合下列规定：

1 水位观测数值应以米为单位，并应测记至小数点后三位；

2 人工观测水位时，同一测次应量测两次，间隔时间不应少于 1min，并应取两次水位的平均值为观测结果，两次测量允许偏差应小于 10mm；

3 自动监测水位仪精度误差不应大于 10mm；

4 每次测量结果应当场核查，出现异常时应及时补测。

6.1.5 地下水水位统一观测应符合下列规定：

1 地下水位统一观测每年不应少于 2 次，并应在枯水期、丰水期各进行 1 次；

2 统一观测点的结构、标记应完好，其坐标、标高资料应齐全；

3 统一观测水位前，应全面掌握统一观测点的水文地质资料，潜水井与承压水井、混合开采井与分层开采井应严格区分；

4 城市地区枯水期动态水位观测时，应同时记录生产井的单位时间涌水量；

5 水位统一观测应在 2d 内完成，观测时间内遇降大雨时，应另安排时间重测。

6.1.6 地表水体水位观测应按现行行业标准《水文普通测量规范》SL 58 执行，并按五等水准测量标准观测。

6.2 水量观测与调查

6.2.1 水量观测方法应根据观测对象、现场条件和测量精度要求等确定，可采用流量表法、流量计法、堰测法及流速仪法。

6.2.2 水量观测应符合下列规定：

1 水量观测应包括出水量及回灌量的观测，出水量应包括实测的泉水流量、各种生产井的开采量和工程施工及矿山的排水量等，回灌量应包括水井的人工回灌量、回扬量和渗水池的入渗量；

2 水量观测点应包括城市规划区内所有在用的生产井、排水井、回灌井及泉水等；

3 利用生产井进行流量观测时，每眼井均应装有流量计或自动流量监测仪，并应按规定时间观测累计开采量；

4 对不同地下水类型和含水层的生产井，应分别统计出水量；

5 对观测网内灌溉机井，应按灌溉期间记录的抽水井数、开泵时数、水泵规格或灌溉亩数等统计地下水开采量；

6 地下工程施工排水和矿山排水等的排水量，应按月进行

统计；

7 地下水回灌点应安装流量计，并应记录回灌量、回扬量；渗水池的入渗量，宜根据池中水位标尺读数近似计算；

8 观测过程中流量表数据出现异常时，应及时检查，确保观测数据的准确性。

6.2.3 水量观测与调查频率应符合下列规定：

1 对城市水量观测孔，宜在每月末观测或调查一次累计出水量；

2 对专项抽水试验、施工降水及回灌井的观测，应调查相应月份的实际抽水量、排水量和回灌量；

3 对城市观测网范围内的矿山排水量及农田灌溉用水量，宜每月统计 1 次；

4 泉水流量宜每 10d 观测 1 次，遇流量变化大时，应每日观测 1 次，并应换算成月累计出水量。

6.2.4 水量观测精度应符合下列规定：

1 当使用堰测法或孔板流量计进行水量观测时，固定标尺读数应精确到 1mm，其换算单位流量值应计算至小数点后两位；

2 流量表观测精度不应低于 0.1m^3 ，对生产井月累计开采量统计值应精确至 1m^3 。

6.3 水温观测

6.3.1 根据工作要求，地下水水温可选用水银温度计、缓变温度计、热敏电阻温度计、电导温度计等进行观测；在条件允许时，可采用自动测温仪。

6.3.2 对下列地区应进行地下水温度观测：

1 地表水与地下水水力联系密切的地区；

2 进行回灌的地区；

3 有热污染及热异常的地区。

6.3.3 水温观测应符合下列规定：

1 当使用缓变温度计测量孔内水温时，温度计在水中停留

时间不应少于 3min;

2 当测量生产井、自流井中地下水及泉水水温时,可将温度计放在出水水流中心处,并应全部浸入水中,不得触及它物;

3 采用自动测温仪测量井内地下水温度时,探头位置应放于最低水位以下不小于 3m 处;

4 同一观测点宜采用同一个温度计进行测量,当更换其他温度计时,应注明仪器的型号及使用时间;

5 观察水银温度计应采用平视或正视,不得斜视;

6 观测水温的同时应记录当时环境下的气温值。

6.3.4 水温观测频率应符合下列规定:

1 每月应观测 1 次,当出现异常时,可每日观测 1 次,并应查明原因;

2 对安装自动测温仪的,可每日观测两次,观测时间可在 5 时和 17 时。存储器中的数据,可每月采集 1 次,并应及时输入计算机。

6.3.5 一般动态观测点水温观测精度应达到 0.5°C ,与水环境保护有关的观测点应达到 0.1°C 。

6.3.6 地下水温统一观测应每年 1 次,并可与枯水期水位统一观测同时进行。

6.4 水质监测

6.4.1 水质常规分析可分为简分析、全分析和特殊项目分析,并应符合下列规定:

1 简分析应包括色度、气味、pH 值、钾离子、钠离子、钙离子、镁离子、三价铁、二价铁、铝离子、氨离子、氯离子、硫酸根、重碳酸根、碳酸根、硝酸根、亚硝酸根、氟离子、可溶性 SiO_2 、耗氧量、总硬度(暂时硬度、永久硬度、负硬度)、固形物(TDS)、游离 CO_2 、侵蚀性 CO_2 等指标。

2 全分析应包括下列指标:

1) 物理指标:色度、气味、浑浊度、电导率(EC)、氧

化还原电位 (EH)、溶解氧 (DO) 等；

- 2) 化学指标：pH 值、钾离子、钠离子、钙离子、镁离子、三价铁、二价铁、铝离子、氨离子、氯离子、硫酸根、重碳酸根、碳酸根、硝酸根、亚硝酸根、氟离子、可溶性 SiO_2 、耗氧量、总硬度（暂时硬度、永久硬度、负硬度）、总碱度、酸度、游离 CO_2 、侵蚀性 CO_2 、 H_2S 、灼烧减量及固形物 (TDS)、化学需氧量 (COD) 等。

3 特殊项目分析应包括生化需氧量 (BOD)、挥发酚、氰化物、汞、铅、锌、锰、铜、镉、六价铬、砷、硒、铍、钡、镍、钼、钴、硼酸、磷酸盐等指标。

6.4.2 根据监测目的和需要，可选择增加下列专项分析项目：

1 饮用水分析项目：可按现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749 规定的项目选取；

2 工业用水分析项目：工业上用作冷却、冲洗和锅炉用水的地下水，可按本规程附录 A 的规定执行，其他工业用水应根据需要确定；

3 细菌分析项目：细菌总数、总大肠菌群、粪链球菌、铜绿假单胞菌、产气荚膜梭菌、铁细菌、硫酸盐还原菌；

4 放射性污染分析项目：总 α 放射性、总 β 放射性、镭、铀、氡等；

5 城郊、农村地下水分析项目：考虑施用化肥和农药的影响，可增加有机磷、有机氯农药及凯氏氮等项目；

6 盐碱区和沿海受潮汐影响的地区地下水分析项目：可增加溴化物和碘化物等监测项目；

7 矿泉水分析项目：应增加硒、锶、锶、偏硅酸、溴酸盐等反映矿泉水质量和特征的特种监测项目；

8 水源性地方病流行地区分析项目：应增加地方病成因物质监测项目。

6.4.3 水样采取应符合下列规定：

- 1 取水样点应分布均匀；
- 2 在严重污染地段和咸淡水分界区域，应加密取样点；
- 3 对孔隙水、裂隙水、岩溶水或潜水、承压水，应分别取样；
- 4 对地表水，水样应在城市附近河段的上、中、下游分别采取；
- 5 对城市内浅层含水层分布区，应增加对建筑材料腐蚀性分析样品的取样数量。

6.4.4 水样采取频率应符合下列规定：

- 1 应每月在水质观测点取水样 1 次进行水质常规分析；
- 2 每年枯水期应在水质统一观测点统一取水样 1 次，进行水质常规分析及必要的专项分析，且水质统一观测取样应 3d 内完成；

3 对于城市供水水源地，除应按本条第 1 和 2 款采取水样进行分析外，每季度还应取样 1 次，进行饮用水水质评价项目分析。当水质出现特殊变化时，应每周取水样 1 次，进行个别项目分析，查明引起变化的原因，待水质正常后，可恢复到正常监测频率；

4 对回灌水源，在回灌前应作全分析、特殊项目分析和细菌分析等，回灌用水水质应每 10d 取水样 1 次，进行简分析，回灌后的地下水水质应每月取水样 1 次，进行全分析；当长期回灌时，对地下水应每月取水样 1 次作全分析，且每半年应至少取 1 次水样作特殊项目分析及细菌分析；

5 对海水入侵地区，应每月取水样 1 次进行简分析，每半年取水样 1 次进行全分析及特殊项目分析；

6 对安装有多功能自动监测仪监测地下水电导率的观测孔，应每日观测两次，设定观测时间应为 0 时和 12 时。存于存储器中的数据，应每 10d 采集 1 次，出现异常时，应及时采取措施，并查明变化原因或取水样进行分析验证。

6.4.5 水样采取的数量应按水质分析类别确定，并应符合下

列规定：

- 1 简分析，每件水样应取 1.0L~1.5L；
- 2 全分析，每件水样应取 2.5L~3.0L；
- 3 特殊项目分析，每件水样应取 2.0 L~3.0L；
- 4 细菌分析，每件水样应取 0.5 L~1.0L；
- 5 有机痕量指标分析，每件水样应取 2.5L~3.0L。

6.4.6 水样采取应符合下列规定：

- 1 采取水质监测水样时，应同步量测水温；
- 2 在生产井中采取水样时，可在泵房抽水时从出水管放水阀处采取，放水阀应是距生产井泵房最近的放水阀，取样前应把水管中存水放净；
- 3 当取水样点为长期不用水井时，取水前应进行洗井，抽出的水量应大于孔内存水量的 2.0 倍以上；
- 4 从自流井和泉水处取水样时，如出水口高于地面，可直接从出水口采取，如出水口低于地面，取样瓶口应距水面 10cm 以下采取水样；
- 5 盛水器应采用磨口玻璃或塑料瓶，且当水中含有油类及有机污染物时，不得采用塑料瓶；取含氟水样时，不得采用玻璃瓶；
- 6 除采取含石油类水样或细菌分析水样外，取水样前应先用拟取水冲洗容器（包括容器盖）至少 3 次；采取含石油类水样，可直接注入瓶内，并应留少量空间；
- 7 当采集测定溶解氧和生化需氧量的水样时，应注满水样瓶，且水样不得接触空气；
- 8 采取细菌分析水样，应用无菌玻璃瓶，取样前不得打开瓶盖，采样时严禁手指或异物碰到瓶口和接触水样；
- 9 在回灌井内采取地下水样时，应在开泵 40min 且待水清后再取样；
- 10 水样取好后，应立即封好瓶口，就地填好水样标签，标明取样时间、地点、孔号、水温、取样人签名，并应尽快送化

验室；

11 水样长途运输时，应防止出现瓶口破损、水样瓶破裂及曝晒变质等不良后果；有机痕量指标样采集后及运输过程中，应一直放入冷藏箱中；

12 送样时应填好送样单，确定各种样品化验类别与要求，并应提交收样单位验收；

13 对于地下水中含不稳定成分的水样，其采取及保存方法应按本规程附录 B 执行。

6.4.7 统一观测时所取水样，应送水质化验室进行分析，并应抽出 1/20~1/10 的样品送到通过国家计量认证的城市供水水质监测站进行外检分析。

6.4.8 水样采取后，应在下列规定时间内送到化验室：

1 细菌分析水样：6h~9h，有冷藏条件时为 24h；

2 建筑材料腐蚀性分析水样：24h；

3 放射性分析水样：24h；

4 特殊项目分析水样：72h，其中挥发酚、氰化物、六价铬为 24h。

6.4.9 水样分析应符合现行国家标准《生活饮用水标准检验方法》GB 5750 的规定。

6.5 孔隙水压力观测

6.5.1 孔隙水压力观测主要适用于饱和弱透水层中，应按照本规程第 5.2.8、5.2.9 条的规定选用合适的孔隙水压力计。

6.5.2 孔隙水压力观测的仪器设备应定期进行系统标定，且在使用前应经过检验。标定和检验结果应符合下列规定：

1 孔隙水压力无变化时，仪表指示的读数应稳定，标定曲线的 3 次重复误差应满足精度要求；

2 电测式孔隙水压力计应绝缘可靠，埋入土中的导线不宜有接头，所使用电源的电压值应在允许范围内；

3 液压式孔隙水压力计管路中不得有气泡，导管与接头不

应渗漏，各部分连接应牢固。

6.5.3 孔隙水压力计应准确测定初始值，并应满足下列规定：

- 1 埋设结束后，应逐日定时量测，观测初始值的稳定性；
- 2 稳定标准：对于电测式、液压式应符合连续 3d 读数差小于 2kPa；对于气压式应符合连续 3d 读数差小于 10kPa；对于水位计应符合连续 3d 读数差小于 5cm；
- 3 初始值应取稳定后读数的平均值或中值。

6.5.4 孔隙水压力观测应根据孔隙水压力变化规律，采用跟踪、逐日或多日等不同的观测频率，并应符合下列规定：

- 1 每次观测均应作好记录，完整填写日报表；
- 2 孔隙水压力上升期间，应逐日定时观测，当上升值接近控制值时，应进行跟踪观测并及时报警；
- 3 孔隙水压力消散期间的观测，可根据工作要求和消散规律确定观测频率；
- 4 测试过程中应随时计算、校核、分析测试数据，当出现异常值时，应及时复测，分析原因，并提出意见和建议。

7 观测资料分析、整理与管理

7.1 一般规定

- 7.1.1 观测资料记录、整理宜按本规程附录 C~E 的规定进行。
- 7.1.2 采用数据库管理系统时，采集的数据应及时入库。
- 7.1.3 应定期搜集城市规划区内的气象、水文资料，并应按时间顺序排列、整理。
- 7.1.4 每次实测的水位、水量、水质、水温、孔隙水压力等资料，应及时进行核查分析，当出现观测数据异常时，应查明原因，必要时应进行复测。经复查确认数据无误后，应及时汇总到地下水动态观测资料报表内。
- 7.1.5 全年的观测工作结束后，应根据需要分别计算和选定各观测项目的年平均值和极值等，并应绘制典型观测点地下水各动态要素的年变化曲线、多年变化曲线和该点的地下水动态综合曲线。

7.2 观测点基本特征资料

- 7.2.1 观测点宜按本规程附录 C 的表 C.0.1 的规定建立“地下水动态观测点基本特征资料登记表”。建网区内宜按本规程附录 C 的表 C.0.2 的规定建立“地下水动态观测点基本特征资料汇总表”。
- 7.2.2 对建网地区，应编制“××××年地下水动态观测点分布图”，实地观测点与图上标定的观测点的位置、标高等，应每年校对，当增加新观测点时，应补充在图上。

7.3 水位资料

- 7.3.1 水位资料统计应包括水位平均值，日、月、年水位变幅，

最高、最低水位值及其发生的时间或日期。

7.3.2 当地下水位的日变幅较小时，可取当日观测水位的算术平均值作为地下水位日平均值；当地下水位的日变幅较大时，可采用时间加权平均法计算地下水位日平均值。

7.3.3 地下水位月平均值应按下列方法确定：

1 当月内观测不少于 3 次且观测时间间隔相同时，地下水位月平均值应采用算术平均法计算；观测时间间隔不等时，地下水位月平均值应采用时间加权平均法计算；

2 当月内观测少于 3 次时，地下水位月平均值可采用算术平均法计算，但该值应加括号。

7.3.4 地下水位年平均值可采用当年内地下水位月平均值的算术平均值。当年内缺少 1 个地下水位月平均值时，计算的地下水位年平均值应加括号；当年内缺少 2 个及以上的地下水位月平均值时，不宜计算地下水位年平均值。

7.3.5 地下水位观测资料汇总整理时，宜按本规程附录 E 的表 E.0.1 的规定编制水位观测点的“××××年地下水位观测资料年报”。

7.3.6 应根据地下水位动态观测数据绘制下列图件：

1 观测点的年与多年水位动态变化曲线，必要时绘制水位动态与影响因素综合分析曲线；

2 丰水期和枯水期地下水等水位线图与埋藏深度图；

3 地下水水位下降漏斗平面分布图、剖面图，必要时绘制历年地下水水位下降漏斗演变剖面图；

4 历年同期水位变化差值分布图，表示出水位上升区、下降区及其变化差值。

7.4 水量资料

7.4.1 地下水量观测资料汇总整理时，宜按本规程附录 E 的表 E.0.2 的规定编制水量观测点的“××××年地下水量观测资料年报”，应提供各观测点年总开采量、年总回灌量、月平均开采

量、年内最大和最小月开采量及其发生的月份，并应根据各观测点的水量资料，统计全市的年总抽水量、总回灌量及总排水量。

7.4.2 根据开采量资料，宜按本规程附录 E 的表 E.0.3 的规定编制“××××年地下水开采强度分区表”。

7.4.3 应根据水量观测与调查数据编制下列图件：

- 1 观测孔抽水量、排水量或回灌量年动态变化历时曲线；
- 2 泉水流量年动态变化曲线；
- 3 年总抽水量、总排水量或总回灌量年及多年动态变化曲线；
- 4 开采强度分区图。

7.5 水温资料

7.5.1 地下水温度观测资料汇总整理时，宜按本规程附录 E 的表 E.0.4 的规定编制“××××年单孔地下水温度观测资料年报”。

7.5.2 同一含水层组，宜按本规程附录 E 的表 E.0.5 的规定编制“××××年地下水温度综合年报”。年内缺少 3 个及以上月水温时，不宜计算年平均水温。

7.5.3 应根据地下水温度观测数据编制下列图件：

- 1 地下水年平均温度、年最高或最低水温等值线图及年水温变幅图；
- 2 单孔不同含水层组、不同深度的地下水温度同一时轴综合曲线图；
- 3 月或年地下水水温动态变化曲线图。

7.6 水质分析资料

7.6.1 水质分析资料整理时，宜按地下水类型或不同含水层组分别进行统计分析。

7.6.2 地下水水质分析资料汇总整理时，宜按本规程附录 E 的表 E.0.6 的规定编制地下水水质监测点的“××××年地下水水质

监测资料年报”。

7.6.3 根据观测区地下水实际遭受污染的程度，污染监测资料统计应分别采用下列方法：

1 单项有害物质的检出统计：应以水质观测点为单位，统计有害物质检出点数及超标的水样件数，并应计算其占观测点总数的百分数及最大超标率发生的时间，统计结果应按有害物质种类分别表示；

2 多种有害物质的检出统计：应按每个水质观测点中已检出的有害物质的种类数统计，并应计算出各类的百分数及最大超标率发生的时间；

3 卫生指标统计：应按饮用水卫生标准，选择典型的超标项目，统计检出的超标观测点数和超标水样件数，并应计算超标的百分数及最大超标率发生的时间。

7.6.4 水质分析资料分析整理时，应根据各观测点的水质分析资料，编制下列图件：

- 1 不同含水层水化学类型分区图；
- 2 矿化度、总硬度、硝酸根含量分区图；
- 3 主要化学成分含量分区图；
- 4 污染成分含量分区图；
- 5 无机指标超标项数分布图；
- 6 有机指标检出和超标项数分布图；
- 7 对同一观测点多年监测数据，宜绘制不同元素两两对应的点状图；
- 8 地下水水质年及多年动态变化曲线图；
- 9 必要时可将对地下水化学成分变化有影响的因素的量或质，增绘在同时轴的动态曲线图上；
- 10 对同一观测点的多层观测资料，宜编制地下水化学成分垂向变化图；
- 11 对污染区应依据有害物质或超标物质的检出情况，编制地下水污染现状图。当有害物质点分布呈面状时，宜用污染范围

和污染程度分别表示；当有害物质点呈零星分布时，宜用实际检出点或超标点分别表示。

7.6.5 地下水对建筑材料腐蚀性评价，应按现行国家标准《岩土工程勘察规范》GB 50021 的有关规定执行。

7.7 孔隙水压力资料

7.7.1 孔隙水压力现场量测后，应及时对原始资料进行核查、分析，并根据率定曲线换算孔隙水压力值。

7.7.2 应绘制孔隙水压力的动态变化曲线。当同层或相邻含水层同步观测地下水位时，应同时绘制其地下水位动态变化曲线。

7.7.3 观测由工程施工引起的超孔隙水压力时，应同时记录对应的工程施工荷载动态变化情况，并应绘制孔隙水压力与荷载的关系曲线。

7.8 资料管理

7.8.1 资料管理宜采用数据库管理系统，硬件配置应满足数据库管理系统运行的需要。

7.8.2 数据库管理系统应具有较好的兼容性，并应具有数据的输入、修改、导入与导出、传输、建库、数据处理、图件绘制与编辑、查询、报表和图件打印输出等功能。

7.8.3 数据库管理系统应包括下列数据库：

- 1 地下水动态观测点资料数据库；
- 2 地下水动态观测孔地层及井孔结构数据库；
- 3 地下水动态观测点基本特征数据库；
- 4 地下水水位、水温动态观测数据库；
- 5 孔隙水压力观测数据库；
- 6 地下水水量观测数据库；
- 7 地下水动态观测点水质分析数据库；
- 8 水文资料数据库；
- 9 气象资料数据库。

7.8.4 对生成的数据文件进行分析、处理时，应符合本规程第7.3~7.7节的规定。

7.8.5 下列资料应归档保存：

1 观测网和观测点的基本资料、原始观测记录、图表及编制说明；

2 原始观测资料的审查、校核、验收资料，审查通过后的验收意见、提交的正式报告；

3 观测数据、各种图表和成果报告的电子文件。

7.9 资料成果提交

7.9.1 根据地下水动态观测工作的目的和要求，应向主管部门提交整编资料及年度工作报告。

7.9.2 初建网地区的年度工作报告主要内容应包括工作目的、范围、完成的工作量、区域自然地理概况、水文地质与工程地质条件、观测手段和方法、地下水动态分析评价等。

7.9.3 建网后历年工作报告应包括下列主要内容：

1 工作概况：包括本年度观测的项目，使用的观测点数，同上年比较观测点、线及项目的调整与变动情况，完成的观测工作量的统计；

2 资料成果评价：包括对观测手段和方法的说明，观测频率、观测时间变更的说明，当年地下水动态变化特征，地下水与地表水水力联系评价，地下水水位、水温、水量及水质变化分析，动态变化对区内建筑物的影响评价，地下水动态的综合评价；

3 对下一年度地下水管理的建议。

7.9.4 地下水动态观测整编资料（含年报表）与工作报告，应在工作结束或年度结束后2~3个月内提交审查稿，经有关部门审查通过后，再提交正式报告。

7.9.5 对地下水动态观测有特殊要求的观测资料，资料的提交及管理应满足相关部门的专项要求。

7.9.6 地下水动态观测工作报告的目录可按下列顺序编排：

- 1 区域自然地理及水文地质条件；
- 2 地下水动态观测网现状；
- 3 地下水动态观测网的建设与维护；
- 4 地下水动态观测；
- 5 资料成果评价；
- 6 异常情况；
- 7 结论与建议；
- 8 附表及附图。

附录 A 工业用水常规分析项目

表 A 工业用水常规分析项目

测定项目	锅炉用水	冷却用水	工业过程用水	腐蚀性
水温	—	✓	—	—
颜色	—	—	✓	—
浑浊度	—	✓	✓	—
总残渣	✓	✓	✓	—
可滤性残渣	✓	✓	✓	—
非可滤性残渣	✓	✓	✓	—
电导率	✓	✓	✓	—
pH 值	✓	✓	✓	✓
酸度	✓	✓	✓	—
碱度	✓	✓	✓	—
游离 CO ₂	✓	—	—	✓
侵蚀性 CO ₂	—	—	—	✓
总 CO ₂	✓	—	✓	—
氯化物	✓	✓	—	✓
硫化物	✓	✓	✓	✓
亚硫酸盐	✓	✓	✓	—
硝酸盐	✓	✓	✓	—
亚硝酸盐	✓	—	—	✓
硬度	✓	✓	✓	—
碳酸盐硬度	—	✓	—	✓
钙	✓	✓	✓	✓
镁	✓	✓	✓	✓

续表 A

测定项目	锅炉用水	冷却用水	工业过程用水	腐蚀性
钠+钾	✓	✓	✓	—
三价铁	✓	✓	✓	—
二价铁	✓	✓	✓	✓
二氧化硅	✓	✓	✓	—
锰	—	✓	✓	—
铜	✓	✓	✓	—
锌	✓	✓	✓	—
六价铬	✓	✓	✓	—
溶解氧	✓	—	✓	—
生化需氧量	—	—	—	—
化学需氧量	—	—	—	—
油脂	✓	✓	✓	—
磷酸盐	✓	✓	✓	—
氨	✓	—	✓	—
氟化物	—	✓	✓	—
余氯	—	✓	✓	—

注：“✓”符号为应分析项目。

附录 B 测定地下水中不稳定成分的水样采取及保存方法

表 B 测定地下水中不稳定成分的水样采取及保存方法

项目名称	取样数量 (L)	保存方法	允许保存 时间	容 器	注意事项
侵蚀性 CO ₂	0.5	加 2g~3g 大理石粉	2d	硬质玻璃 瓶或聚乙烯 塑料瓶	现场固定
总硫化物	0.5	加 10mL 1 : 3 醋酸 镉溶液或加 25% 的醋 酸锌溶液 2mL~3mL 和 14% 的氢氧化钠溶 液 1mL	1d	硬 质 玻 璃 瓶	现 场 固 定, 标签上 要注明加入 溶液类别和 体积
溶解氧	0.5	加 1mL~3mL 碱性 碘化钾溶液, 然后加 3mL 氯化锰, 摇匀密 封。当水样含有大量有 机物及还原物质时, 首 先加入 0.5mL 溴水 (或高锰酸钾溶液), 摇 匀放置 24h, 然后加入 0.5mL 水杨酸溶液, 再按上述工序进行	1d	硬质玻璃 瓶或聚乙烯 塑料瓶	现 场 固 定, 取样瓶 内不得留有 空气, 并记 录加入试剂 总体积和 水温
汞	0.5	每件水加入 1 : 1 硝 酸 20mL 和 20 滴重铬 酸钾溶液	7d	硬质玻璃 瓶或聚乙烯 塑料瓶	现场固定

续表 B

项目名称	取样数量 (L)	保存方法	允许保存 时间	容 器	注意事项
铅、铜、 锌、镉、 镍、钴、 硼、铁、 锰、硒、 铝、锶、 钡、锂	2.0~3.0	加 5mL 1 : 1 盐酸溶 液使 pH 值 < 2	10d	硬质玻璃 瓶或聚乙烯 塑料瓶	现场固 定, 所用盐 酸不能含有 欲测金属的 离子, 严格 防止砂土粒 混入
挥发酚及 氰化物	1.0	每升水里加 2.0g 固 体氢氧化钠使 pH 值 > 12; 于 4℃ 保存	1d	硬 质 玻 璃 瓶	现场固定
氮	1.0		1d (尽快 分析)	硬 质 玻 璃 瓶	瓶内不应 留有空气

附录 C 地下水动态观测点基本特征资料

C.0.1 地下水动态观测点基本特征资料登记表宜采用表 C.0.1 的格式。

表 C.0.1 地下水动态观测点基本特征资料登记表

统一编号		原编号		建点时间	年 月 日		
坐标	X: Y:	地面高程(m)		测点高程(m)			
钻孔口径(m)		原孔深(m)		现孔深(m)			
井孔类型		井管类型		地下水类型			
钻孔用途		观测内容	<input type="checkbox"/> 水位 <input type="checkbox"/> 水量 <input type="checkbox"/> 水质 <input type="checkbox"/> 水温 <input type="checkbox"/> 孔隙水压力				
竣工验收时 各项数据	初见水位标高(m)		稳定水位标高(m)				
	水位降深(m)		出水量(m ³ /h)				
	矿化度(mg/L)		总硬度(mmol/L)				
现用抽水设备	水泵型号		水泵下入深度(m)				
	泵管外径(mm)		法兰外径(mm)				
	电机功率(kW)		额定出水量(m ³ /h)				
井位置示意图			地质、井管结构示意图				
		地层时代	地层名称	层底深度(m)	地层厚度(m)	含水层层次	地质柱状与井管结构
所属单位		联系人		电话			
施工单位		竣工日期		备注			

制表单位 制表人 制表日期 年 月 日

C.0.2 地下水动态观测点基本特征资料汇总表宜采用表 C.0.2 的格式。

表 C.0.2 地下水动态观测点基本特征资料汇总表

第 页

顺序号	统一编号	原编号	观测孔位置	坐标		井(孔)深度(m)	井管直径(mm)	地面标高(m)	孔口标高(m)	井(孔)类型	地下水类型	井(孔)所属单位	井(孔)竣工日期	建点时间	观测项目					
				X	Y										水位	水量	水质	水温	孔隙水压力	
备注：每个观测点的观测项目，分别在水位、水量、水质、水温格中画“√”																				

统计者 校核者 统计日期 年 月 日

附录 D 地下水动态观测资料记录

D.0.1 地下水动态人工观测记录宜采用表 D.0.1 的格式。

表 D.0.1 地下水动态人工观测记录

孔号	观测时间			水位埋深 (m)	水温 (°C)	气温 (°C)	取 水 样			
	日	时	分				分析类别	取样数量 (L)	加稳定剂情况	
									名称	数量

观测者

记录者

校核者

年 月 日

D.0.2 地下水多参数自动监测仪观测记录的数据宜采用表 D.0.2 的格式。

表 D.0.2 地下水多参数自动监测仪观测记录

孔号	年月日				观测点标高		(m)				
地址											
项目 设定 时间 日期	水位(m)				水温(°C)		电导率		pH值		
	0时	6时	12时	18时	5时	17时	0时	12时	0时	12时	
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											

续表 D. 0. 2

孔号		年月日				观测点标高		(m)			
地址											
设定 时间 日期	项目	水位(m)				水温(°C)		电导率		pH值	
		0时	6时	12时	18时	5时	17时	0时	12时	0时	12时
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											
25											
26											
27											
28											
29											
30											
31											
月 统 计	平均										
	最高										
	最低										
备注											

资料采集员

录入员

录入日期

年 月 日

附录 E 地下水动态观测资料年报表

E.0.1 地下水位观测资料年报宜采用表 E.0.1 的格式。

表 E.0.1 ××××年地下水位观测资料年报

孔号	日期	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		10												
	20													
	30													
	10													
	20													
	30													
	10													
	20													
	30													
月统计	最高													
	最低													
	平均埋深													
年统计	平均水位 (m)	最高水位	月 日		变化幅度		(m)		最大埋深		(m)			
		最低水位	月 日		平均埋深		(m)		最小埋深		(m)			

整理者

校核者

统计日期

年 月 日

E.0.2 地下水量观测资料年报宜采用表 E.0.2 的格式。

E. 0. 6 地下水水质资料年报宜采用表 E. 0. 6 的格式。

表 E. 0. 6 ××××年地下水水质监测资料年报

孔 号					孔 位								
地下水类型					取样层位								
月		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
日/时													
项目													
阳离子 (mg/L)	K ⁺												
	Na ⁺												
	Ca ²⁺												
	Mg ²⁺												
	NH ₄ ⁺												
	Fe ³⁺												
	Fe ²⁺												
	Al ³⁺												
	Mn ²⁺												
	合计												
阴离子 (mg/L)	Cl ⁻												
	SO ₄ ²⁻												
	HCO ₃ ⁻												
	CO ₃ ²⁻												
	NO ₃ ⁻												
	NO ₂ ⁻												
	F ⁻												
	PO ₄ ³⁻												
	合计												

整理者

校核者

统计日期

年 月 日

续表 E.0.6

孔号					孔位								
地下水类型					取样层位								
月		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
日/时													
项目													
硬度 (mg/L 以 CaCO ₃ 计)	总硬度												
	永久硬度												
	暂时硬度												
	负硬度												
pH 值													
其他项目 (mg/L)	总碱度												
	酸度												
	游离 CO ₂												
	侵蚀性 CO ₂												
	可溶性 CO ₂												
	耗氧量												
	溶解氧												
	硫化氢												
	固形物												
	灼烧残渣												
特殊项目 (mg/L)	挥发酚												
	氰化物												
	砷 As												
	汞 Hg												
	镉 Cd												
	铬 Cr ⁶⁺												
	铜 Cu												
	铅 Pb												
	锌 Zn												
	锰 Mn												
	银 Ag												
硒 Se													
水化学分类 (舒卡列夫分类法)													

整理者

校核者

统计日期

年 月 日

本规程用词说明

1 为便于在执行本规程条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

- 1) 表示很严格，非这样做不可的：
正面词采用“必须”；反面词采用“严禁”；
- 2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：
正面词采用“应”；反面词采用“不应”或“不得”；
- 3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：
正面词采用“宜”；反面词采用“不宜”；
- 4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为“应按……执行”或“应符合……的规定”。

引用标准名录

- 1 《岩土工程勘察规范》GB 50021
- 2 《供水水文地质勘察规范》GB 50027
- 3 《生活饮用水卫生标准》GB 5749
- 4 《生活饮用水标准检验方法》GB 5750
- 5 《供水水文地质钻探与管井施工操作规程》CJJ 13
- 6 《水文普通测量规范》SL 58