

# 地下水环境监测井建井技术指南

(试行)

(2015 年)

中国环境监测总站

二〇一五年五月

# 目 录

前言.....	1
1 适用范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 环境监测井的设立原则.....	2
5 环境监测井的设计要求.....	6
6 环境监测井施工技术要求.....	7
7 环境监测井井口保护装置要求.....	13
8 环境监测井验收与资料归档要求.....	13
9 环境监测井维护和管理要求.....	14
10 环境监测井废井要求.....	12
附录 A.....	1
附录 B.....	20
附录 C.....	22
附录 D.....	29

# 前 言

为贯彻实施《中华人民共和国环境保护法》和《中华人民共和国水污染防治法》，落实《全国地下水污染防治规划》（2011~2020年），保护地下水环境，规范地下水环境监测井的建设、维护、和废止等，制定本指南。

本指南规定了地下水环境监测井布设方法、建设和废止等要求。

本指南附录A~B为资料性附录。

# 地下水环境监测井建井技术指南

## 1 适用范围

本指南规定了地下水环境监测井的建设、维护、管理和废止等有关要求。适用于饮用水水源地（补给区）、矿山开采区、工业污染源（工业园区、工业园区外工业污染源及工业废弃场地）、危险废物处置场、垃圾填埋场、石油化工生产销售区、农业污染源（再生水灌溉区、规模化养殖场）、高尔夫球场等区域的地下水调查和监测。

## 2 规范性引用文件

- GB 50021 岩土工程勘察规范
- DZ/T 0181 水文测井工作规范
- DZ/T 0148 水文地质钻探规程
- DZ/T 0133 地下水动态监测规程
- DZ/T 0091 岩心钻探规程
- HJ/T 164-2004 地下水环境监测技术规范
- CJJ 10-86 供水管井设计、施工及验收规范
- GB 50296 供水管井技术规范
- DD 2008-01 地下水污染地质调查评价规范
- HJ610-2011 环境影响评价技术导则 地下水环境

## 3 术语和定义

### 3.1 地下水环境监测井

为准确把握地下水环境质量状况和地下水体中污染物的动态分布变化情况而设立的水质监测井。地下水环境监测井通常包含井口保护装置、井壁管、封隔止水层、滤水管、围填滤料、沉淀管和井底等组成部分。按设立目的可分为简易监测井和标准监测井；按井结构可分为单管单层监测井、单管多层监测井、巢式监测井和丛式监测井等。

### 3.2 简易环境监测井

简易监测井是为了进行临时性调查，初步确定污染范围和污染物种类所设立的临时性环境监测井。

### 3.3 标准环境监测井

标准环境监测井是为了连续、长期对有代表性的地下水点位进行水质监测所设立的长期性环境监测井。

### 3.4 单管单层监测井

指在一个钻孔内安装单根井管监测单一目标含水层的监测井。

### 3.5 单管多层监测井

指在一个钻孔内安装单根井管监测不同深度的两个及两个以上目标含水层的监测井。

### 3.6 巢式监测井

指在一个钻孔中安装多根不同长度井管分别监测不同深度的两个及两个以上目标含水层的监测井。

### 3.7 丛式监测井

指在一个监测点（场地、区域）附近分别钻多个不同深度的监测井，每个监测井分别监测不同深度的目标含水层。

### 3.8 井位筛选

依据监测任务需要，从现有的各种地下水井中筛选出符合地下水监测要求的井作为地下水环境监测井位使用。

### 3.9 废井

依据一定的程序，对失去地下水监测功能的监测井进行回填封闭处理。

## 4 环境监测井的设立原则

### 4.1 基本原则

（1）环境监测井在建设、使用和废止过程中的基本原则是不会对环境造成二次污染。

（2）监测井位置和监测层位选择应符合地下水监测工作要求。监测层位一般为浅层地下水，特殊情况下可覆盖深层目标含水层。

（3）以饮用水源、污染源为监测重点。围绕地下水饮用水水源地和水源地补给径流范围内重要的污染源或潜在的污染源布设监测井。

（4）同时兼顾背景区域和特征污染源区监测。应在地下水污染源的上游、中心、两侧及下游区分别布设监测井，以评估地下水的污染状况；

（5）布设地下水监测井之前，应收集本地区有关资料，并做现场水文地质踏勘和周边地区调查走访。

（6）根据范围和对象不同，水源地及周边地下水宜进行分层监测，水源地的地下水的补给区、主径流带及已识别的污染区为监测重点，监测点可适当加密。污染源及周边地区地下水水质的监测工作以浅层地下水为主，兼顾有水力联系的深层承压水，在实际操作时，各地可根据实际情况适度调整监测点密度，应以发现污染问题、基本摸清污染情况为原则灵活掌握布点数量和精度。

### 4.2 设立方法

#### 4.2.1 地下水饮用水水源地

①总体采用网格布点，区域布点方法，优先在污染源区域下游布点，上游、中部稀疏，地下水的补给区、主径流带及已识别的污染区为监测重点，监测点可适当加密。

②以开采层为监测重点，反映地下水总体水质状况，同时兼顾与地下水存在水力联系的地表水，重点监控地下水已污染区段或水质异常区段，充分考虑工业、农业、矿山、城市等活动对地下水水质的潜在影响。

③存在多个含水层时，应在与目标含水层存在水力联系的含水层中布设监测点。

④孔隙水：①调查范围小于 50 km<sup>2</sup> 时，水质监测点至少为 7 个；②调查范围为 50-100 km<sup>2</sup> 时，水质监测点至少为 10 个；③调查范围大于 100 km<sup>2</sup> 时，每增加 25 km<sup>2</sup> 水质监测点应至少增加 1 个点。

⑤岩溶水：重点追踪地下暗河，以地下河系统为单元、按地下河系统径流网（由主管道与支管道组成）形状和规模布设采样点，原则上主管道上不得少于 3 个采样点，一级支流管道长度大于 2 km 布设 2 个点，一级支流管道长度小于 2 km 布设 1 个点；岩溶裂隙参见裂隙水的布点方法。在与地下水有密切水力联系的地表水处，应设置 1~2 个地表水监测点。

⑥裂隙水：①调查区面积小于 50 km<sup>2</sup> 时，建议水质监测点至少为 10 个；②调查区面积为 50-100 km<sup>2</sup> 时，建议水质监测点至少为 20 个；③调查区面积大于 100 km<sup>2</sup> 时，建议每增加 25 km<sup>2</sup> 水质监测点应至少增加 1 个点。

#### 4.2.2 石油化工生产销售区

①在加油站（储油库）场址范围内，尽量靠近埋地油罐和加油岛附近地下水下游方向各布设 1 口污染源扩散监测井。每个加油站（储油库）共需布设至少 2 口污染源扩散监测井。建议污染源扩散监测井距加油机、埋地油罐的距离不超过 10m，且监测井应该避开地下管线及其他地下和地上构筑物。

②若加油站（储油库）场地处于喀斯特岩溶区域：可不用建立监测井，尽量采用区域中经常使用的民井、生产井、泉水以及地下暗河的出口处作为监测点；监测点的数量不少于 1 个；可以加油站（储油库）地下水上游方向处民井、生产井、泉水以及地下暗河入口等作为背景监测点。

#### 4.2.3 工业园区

①以浅层地下水监测为主，如浅层地下水已被污染且下游存在地下水水源地，则在园区内增加 1 个主开采层（园区周边以饮用水开采为主的含水层段）地下水的监测点。

②孔隙水：（1）工业园区：①背景监测点 1 个，设置在工业园区上游 30-50 m 范围内。②污染监测扩散点至少 4 个，地下水下游距离园区边界 30-50 m，垂直于地下水流向呈扇形布设不少于 3 个，在园区两侧沿地下水流方向各布设 1 个监测点。③工业园区内部监测点要求 10-20 个/100 km<sup>2</sup>，若面积大于 100 km<sup>2</sup> 时，每增加 15 km<sup>2</sup> 监测点至少增加 1 个；工业园区内监测点总数要求不少于 3 个。监测点的布设宜位于主要污染源附近的地下水下游处，同类型污染源以布设 1 个监测点为宜。⑤以浅层地下水监测为主，如浅层地下水已被污染且下游存在地下水水源地，则在园区内增加 1 个主开采层（园区周边以饮用水开采为主的含水层段）地下水的监测点。

③监测点的布设重点追踪地下暗河，确定园区周边地下河的分布。在地下河的上中下游各布设1个监测点。具体为上游30-50m范围内，以明显不受园区污染影响的地方布设不少于1个监测点；工业园区内部监测井布置在可见污染源（污染物堆积点、污水井、坑塘等）附近；园区下游在距离园区边界30-50m，沿地下水流方向布设地下水监测点1个；以浅层地下水监测为主，如浅层地下水已被污染且下游存在地下水水源地，则在园区内增加1个主开采层（园区周边以饮用水开采为主的含水层段）地下水的监测点。

④风化裂隙和成岩裂隙水调查区的布点同孔隙水调查区。构造裂隙水若存在主径流带，则监测点的布设重点应追踪主径流带；在主径流带的上中下游各布设1个监测点。具体为上游30-50m范围内，以明显不受园区污染影响的地方布设不少于1个监测点；工业园区内部监测井布置在可见污染源（污染物堆积点、污水井、坑塘等）附近；园区下游在距离园区边界30-50m，沿地下水流方向布设地下水监测点1个。

#### 4.2.4 工业园区外工业污染源及废弃场地

①背景值监测点1个，布设在地下水上游方向，工业污染区地理边界（厂区边界）外30-50m处。

②工业污染区内部监测点布置在可见污染源（污染物堆积点、污水井、坑塘等）附近（1-3m不低于安全距离）。一般来说，同一类污染源布置一个监测点，选择规模大，防护差的污染源附近布置监测点。内部监测点总数不少于2个。

③污染扩散监测点至少2个，应分别布在地下水下游及垂直于地下水流两侧，在地下水下游工业污染区地理边界（厂区边界）处，垂直于地下水流向呈扇形布设不少于3个，如果地理边界监测点发现有污染，可按外延50m等间距逐步布设，一般不少于2个。垂直于地下水流向在污染源区两侧至少各布设1个监测井点。

④以浅层地下水监测为主，如浅层地下水已被污染且下游存在地下水水源地，则在工业污染区及场地内增加1个主开采层（工业污染区周边以饮用水开采为主的含水层段）地下水的监测点。

#### 4.2.5 危险废物处置场

①一般填埋型场地地下水监测井至少为5眼，综合处置型场地地下水监测井至少为6眼，其中后者填埋场监测井应满足《危险废物填埋污染控制标准》(GB18598-2001)要求。

②充分考虑监测井代表性，布点的科学性，并充分利用现有监测井，若不能满足数量与质量要求，需增加监测井；对填埋场四周衬层交接或折叠等易发生泄漏区，监测点应予以加密。

③监测点与处置场距离可根据场地水文地质单元岩土性质与类型、水文地质参数及监测方位等因素适当延长或缩减。基于处置场区域地下水水质现状监测网点及历史监测情况（或基于区域地下水易污性评价分区）布设监测井。

④对于与地下水联系紧密的地表出露泉眼点处可作为场地地下水监测点位；岩溶区地下

水监测点可沿与填埋场有紧密联系的地下水通道布设。

⑤孔隙水：（1）背景监测点 1 个，设置在处置场地下水流向上游 30-50 m 处；（2）污染扩散监测点至少 3 个，分别在垂直处置场地下水流向的一侧 30-50 m 处布设 1 个污染扩散监测点，在处置场地下水流向下游 30-50 m 处布设 1 个扩散监测井，两井之间垂直水流方向距离为 80-120 m；距处置场地下水流向下游 80-120 m 处布设 1 个污染扩散监测井。

⑥岩溶水和裂隙水：背景监测点，设置在在处置场地下水流向上游 30-50 m 处设置 1 个监测点；污染扩散监测点，可选择线型、“T”型、三角型或四边型等布点方式布设 3-5 个污染扩散监测点；线型监测点可沿处置场排泄山区地下水流向等距布设，两两间距不应小于 30 m，三角型与四边型沿地下水流向对称分布；下游污染扩散监测井如有地下水暗河出露点，可在其附近设置规范监测井。

#### 4.2.6 垃圾填埋场

①填埋场地下水监测井至少为 6 眼，分别为：地下水背景监测井 1 眼，污染扩散监测井 5 眼。

②充分考虑监测井代表性，布点的科学性，并充分利用现有监测井，若不能满足数量与质量要求，需增加监测井。

③对填埋场四周衬层交接或折叠等易发生泄漏区及污染扩散区，勘探点可予以加密。

④监测点与填埋场距离可根据场地水文地质单元岩土性质与类型、水文地质参数及监测方位等因素适当延长或缩减。

⑤孔隙水：（1）背景监测点 1 个，设置在填埋场地下水流向上游 30-50 m 处；（2）污染扩散监测点，一般正规垃圾填埋场可布设 4-6 个，规模较大的正规垃圾填埋场和非正规垃圾填埋场要布设 6 个。在垂直填埋场地下水走向距填埋场边界两侧 30-50 m 处各设 1 个；在地下水流向下游距填埋场下边界 30 m 处 1-2 个，两者之间距离为 30-50 m；在地下水流向下游距填埋场下边界 50 m 处 1-2 个。

⑥岩溶水和裂隙水：背景监测点，设置在在处置场地下水流向上游 30-50 m 处设置 1 个监测点；污染扩散监测点，可选择线型、“T”型、三角型或四边型等布点方式布设 3-5 个污染扩散监测点；线型监测点可沿处置场排泄山区地下水流向等距布设，两两间距不应小于 30 m，三角型与四边型沿地下水流向对称分布；下游污染扩散监测井如有地下水暗河出露点，可在其附近设置规范监测井。

⑦以浅层地下水监测为主，如浅层地下水已被污染且下游存在地下水水源地，则在下游增加 1 个主开采层（调查对象下游以饮用水开采为主的含水层段）地下水的监测点。

#### 4.2.7 矿山开采区

①孔隙水：（1）采矿区、分选区和尾矿库位于同一个水文地质单元。①背景监测点 1 个，位于矿山影响区上游边界 30-50 m 处；②污染扩散监测点不少于 2 个，分别垂直于地下水流向两侧；③矿山开采区内的地下水监测点不得少于 1 个；④尾矿库下游设置 1 个监测点。（2）

采矿区、分选区和尾矿库位于不同水文地质单元。①背景监测点 1 个，设置在尾矿库影响区上游边界 30-50m；②污染扩散监测点不少于 2 个，分别垂直于地下水流方向影响区两侧；③尾矿库地下水影响区的监测点不得少于 1 个；④在尾矿库下游 30-50 m 内设置 1 个监测点，以评价尾矿库对地下水的影响；⑤采矿区与分选区分别设置 1 个监测点以确定其是否对地下水产生影响，如果地下水已污染，应加密布设监测井，确定地下水的污染范围。

②岩溶水：原则上主管道上不得少于 3 个采样点，根据地下河的分布及流向，在地下河的上中下游布设 3 个监测点，分别作为背景监测点、污染监测点及污染扩散点。岩溶发育完善，地下河分布复杂的，根据现场情况增加 2-4 个点，一级支流管道长度大于 2 km 布设 2 个点，一级支流管道长度小于 2 km 布设 1 个点。岩溶裂隙参见裂隙水的布点方法。

③裂隙水：调查区的背景区域和污染源扩散区域均需布置监测点，面积小于 50 km<sup>2</sup> 时，建议水质监测点至少为 12 个；调查区面积为 50-100 km<sup>2</sup> 时，建议水质监测点至少为 22 个；调查区面积大于 100 km<sup>2</sup> 时，建议每增加 25 km<sup>2</sup> 水质监测点应至少增加 1 个点。

④对地下水水文与水质进行监测的同时绘制矿区地下水走向图。若监测区面积大于 100km<sup>2</sup> 时，每增加 15km<sup>2</sup> 监测井至少增加 1 眼。具体参考《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2011)，同时根据监测情况检验布点方式的可行性，可适当做相应调整。

⑤以浅层地下水监测为主，如浅层地下水已被污染且下游存在地下水水源地，则在下游增加 1 个主开采层（调查对象下游以饮用水开采为主的含水层段）地下水的监测点。

#### 4.2.8 再生水灌溉区

①监测点布设可反映再生水农灌区及周边地下水的环境质量状况。

②孔隙水（1）再生水农灌区：再生水农灌区一般不低于 7 个。背景监测点 1 个，设置在再生水农灌区上游；污染扩散监测点 6 个，分别为再生水灌区两侧各 1 个，再生水农灌区及其下游不少于 4 个；面积大于 100 km<sup>2</sup> 的，至少设置 20 个监测点，且面积以 100 km<sup>2</sup> 为起点每增加 15 km<sup>2</sup>，监测点数量增加 1 个。

③岩溶水调查区原则上主管道上不得少于 3 个采样点，根据地下河的分布及流向，在地下河的上中下游布设 3 个监测点，分别作为背景监测点、污染监测点及污染扩散点。岩溶发育完善，地下河分布复杂的，根据现场情况增加 2-4 个点，一级支流管道长度大于 2 km 布设 2 个点，一级支流管道长度小于 2 km 布设 1 个点。岩溶裂隙参见裂隙水的布点方法。

④裂隙水调查区的背景区域和污染源扩散区域均需布置监测点，面积小于 50 km<sup>2</sup> 时，建议水质监测点至少为 12 个；调查区面积为 50-100 km<sup>2</sup> 时，建议水质监测点至少为 22 个；调查区面积大于 100 km<sup>2</sup> 时，建议每增加 25 km<sup>2</sup> 水质监测点应至少增加 1 个点。

#### 4.2.9 规模化养殖场

①宜采用控制性布点和功能性布点相结合的布设原则，采样点主要布设在规模化畜禽养殖场场区、周围环境敏感点和对于确定边界条件有控制意义的地点。

②畜禽养殖场和小区：背景监测点 1 个，位于养殖场和小区上游；污染扩散监测点 4 个，

分别位于养殖场场区内 1 个，垂直地下水流向在养殖场和小区两侧各 1 个，养殖场和小区下游 1 个。若养殖场和小区面积 $\geq 1 \text{ km}^2$ ，养殖场和小区场区地下水监测点增加为 2 个，养殖场和小区下游监测点同养殖场场区边界距离应不大于 300 m。

#### 4.2.10 高尔夫球场

①地下水监测点布设可反映高尔夫球场及周边地下水的环境质量状况，布点数量一般不低于 6 个。其中，背景监测井 1 眼，设在高尔夫球场地下水向上游 30~50m 处。

②高尔夫球场内，如球场本身有监测井，充分利用现有监测井，若没有，在条件允许的条件下，在球场内布设 2 眼监测井。

③在球场外布设污染扩散井 2 眼，分别在垂直高尔夫球场地下水走向的两侧 30~50m 处各设 1 眼，在地下水流向下游影响区设置 1 眼。可充分考虑使用现有监测井或民井或泉水，不能满足监测位置和监测深度要求时，需增加新的地下水现状监测井，当球场附近有污染源时需增加监测井的数目，原则上按 10~20%比例增加。

④孔隙水：（1）背景监测点 1 个，设在高尔夫球场地下水向上游 30-50 m 处；（2）污染扩散监测点：在球场内布设 2 个监测点；在球场外布设污染扩散 2 个监测点，分别在垂直高尔夫球场地下水走向的两侧 30-50 m 处各设 1 个，在地下水流向下游影响区设置 1 个。当球场附近有污染源时需增加监测井的数目，原则上按 10~20%比例增加；高尔夫区域面积大于 100  $\text{km}^2$  时，每增加 15  $\text{km}^2$  水质监测点应至少增加 1 个点；球场内的河流或人工湖增设 1 个监测点。

⑤岩溶水调查区原则上主管道上不得少于 3 个采样点，根据地下河的分布及流向，在地下河的上中下游不 3 个监测点，分别作为背景监测点、污染监测点及污染扩散点。岩溶发育完善，地下河分布复杂的，一级支流管道长度大于 2 km 布设 2 个点，一级支流管道长度小于 2 km 布设 1 个点。岩溶裂隙参见裂隙水的布点方法。

⑥裂隙水调查区的背景区域和污染源扩散区域均需布置监测点，面积小于 50  $\text{km}^2$  时，建议水质监测点至少为 12 个；调查区面积为 50-100  $\text{km}^2$  时，建议水质监测点至少为 22 个；调查区面积大于 100  $\text{km}^2$  时，建议每增加 25  $\text{km}^2$  水质监测点应至少增加 1 个点。

⑦以浅层地下水监测为主，如浅层地下水已被污染且下游存在地下水水源地，则在下游增加 1 个主开采层（调查对象下游以饮用水开采为主的含水层段）地下水的监测点。

⑧球场内的河流或人工湖增设 1 个监测点。

### 5 环境监测井的设计要求

（1）环境监测井的编码请参考《地下水环境监测井编码规则》，监测井编码：xxxxxx xxxxx xxx J x xx 前六位：行政区划编码（省、市、县）；第七至十位：二级水文地质编码；第十一位：污染源类型编码（水源地，S；垃圾填埋场，L；危险废物处置场，W；矿山开采区，K；再生水灌区，Z；高尔夫球场，G；加油站，J；重点工业园区，D；工业园区外工业污染源和工业废弃场地，C；规模化养殖场，N），第十二至十四位：场地顺序码；第十五位：监测井标

识，J；第十六位，监测井在调查区所处位置，“U”，表示上游，“D”，表示下游，“S”表示两侧；第十七至十八位：监测井顺序码。

(2) 环境监测井建设应坚持一井（组）一设计，一井一编码，所有环境监测井统一编码的原则。在充分搜集掌握拟建监测井地区有关资料和现场踏勘基础上，因地制宜，科学设计。

(3) 监测井设计执行审核、批准制度。

(4) 监测井设计书内容主要包括：监测井编码及位置；监测井深度及监测目的层和动态要素；井、孔结构；施工设备及施工工艺；物探测井；井壁管、滤水管、滤料；止水及封孔；洗井；抽水试验方法及设备；井口保护及仪器安装；安全及环保措施等。监测井设计书见附录 A 表 1。

(5) 监测井设计深度应满足监测目标。

(6) 监测井的结构类型包括单管单层、单管多层、巢式、丛式。

## 6 环境监测井施工技术要求

地下水环境监测井如无特殊要求，均为单管单层监测井；监测层位一般为浅层地下水，特殊情况下应当覆盖目标含水层；井管内径 50mm/100mm，特殊情况下可依据实际需求适当放大；井管材质为井管专用 PVC 或不锈钢（管材要求详见 7.3）；一般监测井井深应低于近十年历史最低水位面 5m，有受 DNAPL（重质非水相有机物，比重大于水、与水不相溶的有机相）污染风险的监测井深应在隔水层底板以下 0.5m（但不可穿透）；一般监测井滤水管长度应保证其在丰枯季节均能采集到水位面下至少 1m 处水样；对于丰枯季节水位面差较大（>5m）的监测井，滤水管长度范围应保持在多年平均最低水位面下至少 1m 处，水面上预留 5m，在多年平均最高水位面上 1m 处，水面下预留 5m；有 LNAPL（轻质非水相有机物，比重小于水、与水不相溶的有机相）污染风险的监测井滤水管应高于丰枯季节水位面上 0.5m，有 DNAPL 污染风险的监测井滤水管应深入隔水层 0.2~0.3m；围填滤料为不同粒径的分级石英砂；井口应设立保护及警示装置。

### 6.1 建井资质要求

进行监测井建设施工的单位应具有环保部门认定的相关资质。

### 6.2 建井监理要求

监测井建设过程中应有经过相关培训考核的环境监理人员进行现场监理，并填写现场监理表，作为成井验收的依据。

### 6.3 建井材料要求

具体计算公式和计算过程可参考附录 C 地下水监测井建设要点说明。

#### 6.3.1 井管和滤水管

选择适当的建井材料，防止材料之间化学和物理的相互作用以及材料与地下水的相互作用。

井管内径 50mm/100mm，特殊情况下可依据实际需求适当调整。

监测井井管选择要素包括井深、井径、建井技术，材料强度、地下水的腐蚀性、微生物的作用、化学吸附和脱除性能及材料成本。监测井井管应由坚固、耐腐蚀、对地下水水质无污染的材料制成。在没有特殊要求的情况下，大多数地下水污染调查使用 PVC 管材（纯 PVC 无其他添加成分，厚度依据不同的井深为 4~6mm 或 6~9mm）较为理想。对于垃圾填埋厂、高浓度氯代有机物污染场地等特殊场地，不适用 PVC 管材的，应适用不锈钢（316）管材。井管选择参见表 6-1。

表 6-1 不同类型井管及滤水管管材性质

井管材料	适应范围	成本	特性
PVC 井管	有机物能造成化学侵蚀	低	使用安装方便、有机物可能造成化学侵蚀。
不锈钢井管	影响痕量金属浓度	高	具有较高的强度和抗腐蚀性

监测井管应采用螺纹接口，不得使用任何粘接剂。滤水管段应为与井管中线相垂直的平行间隔横切缝。井口保护套管应为不锈钢材质。

### 6.3.2 滤料

监测井过滤材料应由经过清水或蒸汽清洗、按比例筛选、化学性质稳定、成分已知、尺寸均匀的球形颗粒构成。宜采用分级（均匀系数在 1.5~2.0 之间）石英砂作为过滤层滤料。

均匀系数定义为  $D_{60}/D_{10}$ ， $D_{60}$  代表 60% 的土壤颗粒能够通过的最小粒径， $D_{10}$  代表 10% 的土壤颗粒能够通过的最小粒径。滤料粒径大小与含水层土壤粒径有关，滤水管横切缝筛缝宽度与滤料粒径有关。如果含水层由不同粒径的土层组成， $D_{10}$  用最细的土层颗粒代表。具体滤料粒径、筛缝宽度与含水层土壤粒径的换算关系详见表 6-2 滤料粒径、筛缝宽度与含水层土壤粒径换算表

表 6-2 滤料粒径、筛缝宽度与含水层土壤粒径换算表

含水层土壤 $D_{10}$ (mm)	滤料粒径 (mm)	筛缝宽度 (mm)
<0.3	0.3~0.6	0.178
0.3~0.6	1.0~2.5	0.254
0.6~1.18	1.5~3.5	0.508
1.18~2.3	2.5~4.0	1.270
2.3~4.5	4.0~8.0	2.286
>4.5	4.0~8.0	3.810

过滤材料使用前应进行冲洗，在钻井场地存储时应确保不与污染物接触并防止外部杂质混入。

### 6.3.3 止水材料

在过滤层上下部环状间隙应使用止水材料进行封隔。使用的材料为膨润土和水泥。

## 6.4 建井施工一般要求

### 6.4.1 监测井施工程序

监测井施工程序按图 6-1 所示流程进行。详细施工要求可参见附录 C 地下水监测井建设要点说明。

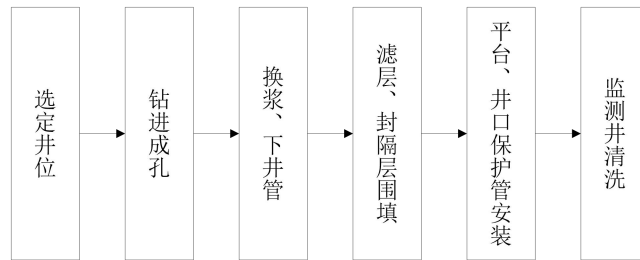


图 6-1 监测井施工程序

## 6.4.2 钻孔要求

### 6.4.2.2 钻孔直径要求

钻孔直径根据监测井井管而定，要保证围填滤层厚度不低于 50mm。

### 6.4.2.3 钻孔倾斜要求

钻孔深度小于 100m 时，其顶角偏斜不得超过  $1^\circ$ ，深度大于 100m 时，每百米顶角偏斜的递增数不得超过  $1.5^\circ$ 。

## 6.4.3 钻进方法要求

监测井的钻进方法可采用螺旋钻进、冲击钻进、清水/泥浆回转钻进、直接贯入钻井成孔等方法。

钻进设备及机具进入场地前应用无磷洗涤剂 and 纯净水进行彻底清洗，并对钻进设备各接口及动力装置进行漏油检测，不得有燃油和润滑油泄漏，避免污染物带进场地。在场地存放时，避免钻具受到地面污染。

采用冲洗液回转钻进成孔时，尽量使用清水钻进，禁止使用其他添加剂；孔壁不稳定时，应采用临时套管护壁。

钻进用水不得使用污染水，劣质水。

钻进过程中应详细记录下列资料：地层岩性、钻机类型及使用设备、钻头大小及类型、临时套管直径及长度、钻具组合、冲洗液漏失情况、地下水水位、样品号取样深度及取样日

期、取样方法、取样器种类及尺寸、目测污染等。

#### 6.4.4 成井要求

##### 6.4.4.1 监测井井身结构要求

一般应一径到底，中途不变径。若是设立深层地下水监测井，需要透过隔水层，从上层至下层应当由大到小，具体结构见图 6-2。

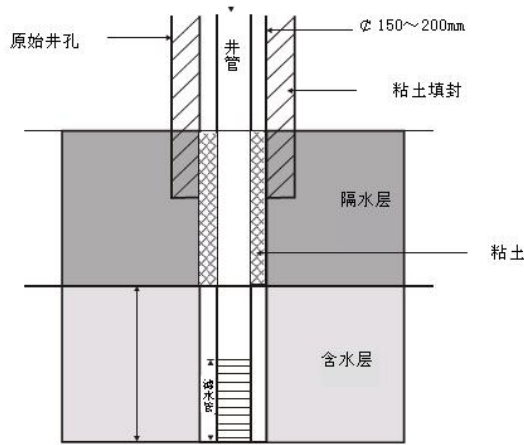


图 6-2 深层地下水环境监测井井身结构示意图

##### 6.4.4.2 井管排列要求

从地表向下井管按以下顺序排列：井壁管、滤水管、沉淀管。

##### 6.4.4.3 滤水管要求

使用横切缝式滤水管时，筛缝宽度依据含水层土壤粒径决定，详见表 6-2。宽度数值可依据不同厂商的规格选取与表中数值最接近的。

使用贴砾式滤水管时，过滤器类型应根据所监测含水层性质按表 6-3 选用。

表 6-3 监测井过滤器选择

含水层性质		过滤器类型
基岩	岩层稳定	(不安装过滤器)
	岩层不稳定	条缝过滤器
	裂隙、溶洞有充填	条缝过滤器
	裂隙、溶洞无充填	条缝过滤器
碎石土类	$D_{20} < 2\text{mm}$	条缝过滤器
	$D_{20} \geq 2\text{mm}$	条缝过滤器
砂土类	粗砂、中砂	条缝过滤器填砾
	细砂、粉砂	贴砾或携砾条缝过滤器

##### 6.4.4.4 井管连接要求

井管之间宜采用螺纹联接，并在螺纹处加密封圈或缠绕聚四氟乙烯带密封。禁止使用有机粘合剂粘接。

#### 6.4.4.5 井管扶正器要求

为使井管处于钻孔中心，井管需安装扶正器。扶正器安装间隔为 10m 左右，安装后不得阻碍滤料和封隔材料围填。

#### 6.4.4.6 下管前冲孔、换浆要求

钻孔达到设计要求后，下入监测井管前应进行冲孔、换浆。冲孔时应将冲孔钻杆下放到孔底，用大流量冲孔排渣，待孔内岩渣排净后，将冲洗液粘度降低至 18~20s,密度降低至 1.1~1.15g/cm<sup>3</sup>。

#### 6.4.4.7 滤层安装要求

如附录 A 图 1 所示，自下而上，沉淀管外围需用直径 0.6~1.2cm 球状或扁平状的粘土粒填充，滤水管及其上部井管 60cm 处的外围均需用滤料填实。

即围填滤料的高度应由井底沉淀管向上至超出滤水管顶部 60cm 处。围填滤料的厚度，不应小于 50mm。过滤层材料宜与清水一起采用导管下入井孔，也可用人工从井管四周缓慢均匀填入井管与井壁间的空隙处。安装时，应仔细检查过滤层的顶部的深度和核实过滤层材料用量，确定过滤层材料没有架桥，避免出现环状滤层失稳的空穴。

#### 6.4.4.8 监测井环状间隙密封要求

环状间隙密封层厚度一般应大于 4m。宜采用水泥、粘土进行密封。

采用水泥浆封隔时，应在过滤层上方填入至少 20cm 厚度的粒径在 0.1~0.2mm 的石英砂层作为缓冲层，防止水泥浆通过砾石进入到过滤器和井中。

细石英砂层上至少填入 60cm 厚的直径 0.6~1.2cm 球状或扁平状的粘土粒层。上部粘土层至地表用不掺砂的水泥填实，用以固定井管和避免地表渗漏影响监测结果。

采用粘土密封时，需在半干状态下从井管周围缓缓填入。

严禁使用岩屑和监测井周围的材料作为监测井回填材料。

#### 6.4.4.9 监测井洗井要求

监测井完井后应及时进行洗井。洗井方法可选用气提和抽水方法进行。不得采用化学洗井方法。洗井结束后，监测井抽出的水应清澈透明，浊度在 5NTU 以下为合格。并在洗井过程中认真填写“监测井洗井记录表（见表 6-4）”。

表 6-4 洗井记录表

工程名称：\_\_\_\_\_井号：\_\_\_\_\_井址：\_\_\_\_\_

洗井方法：\_\_\_\_\_日期：\_\_\_\_\_时间：\_\_\_\_\_

记录人员：\_\_\_\_\_

日期	洗井方法	洗井结束时的静水位 m	洗井体积 M <sup>3</sup>	pH	电导率 uS/cm	温度 ℃	浊度 NTU


## 7 环境监测井井口保护装置要求

为保护监测井及井内的监测仪不受人为损坏，防止地表水及污染物质进入监测井内，应建设监测井井口配套保护设施。井口保护装置包括井台或井盖，警示柱，井口标识等部分。井口标识的设置详见《地下水环境监测井标志技术要求》。

井口保护筒应使用不锈钢材质，依据不同井管直径保护筒内径为 240~300mm；井盖中心部分应用高密度树脂材料，避免数据无线传输信号被屏蔽；井口锁头应用异型锁，避免偷盗行为；保护筒高 50cm，下部应埋入水泥平台中 10cm 起到固定作用。警示柱直径 4cm，用碳钢材质，长 1m，漆成黄黑相间色，其中高出水泥平台 0.5m，埋在水泥平台下 0.5m。水泥平台为厚 15cm，边长为 50~100cm 的正方形水泥台，水泥台四角须磨圆，并各设置一根警示柱。

在有条件的地区应建监测井井房，其建筑面积不小于 6m<sup>2</sup>。并在醒目位置设立永久性标示牌。

不具备建设井房的地区应安装监测井井口保护装置。井口保护装置应坚固耐用、不易被破坏。一般应包括监测井水泥平台和保护装置，无条件设置水泥平台地区可考虑使用与地面水平的井盖式保护装置。

应在水泥平台式保护装置周边 1m 区域内设立地下水环境监测井警示牌。在水泥平台的四个角设立警示柱。

对于井口保护装置为水泥平台式的环境监测井，铭牌设立于井口钢管保护套上，对于井口保护装置为井盖式的环境监测井，铭牌设立于地下水环境监测井井盖的反面。铭牌内容包括：井编号、经纬度、井深、建井日期、滤水管深度及长度、井顶高程、地下水水位、建井单位及联系电话、管理单位及联系电话等。

## 8 环境监测井验收与资料归档要求

监测井（组）竣工后，应依据设计、并按附录 A 表 4 和表 5 所规定的内容在现场进行逐项验收。验收时，施工方应提供钻探班报表、物探测井、下管、填砾、止水、洗井等原始记录及代表性岩芯。

监测井汇交资料包括设计、原始记录、成果资料、竣工报告、验收书的纸介质和电子文档。

验收评分细则详见附录 B。

## 9 环境监测井维护和管理要求

对每个监测井建立《基本情况表》(见附录 A 表 6), 监测井的撤销、变更情况应记入原监测井的《基本情况表》内, 新换监测井应重新建立《基本情况表》。

应指派专人对监测井的设施进行经常性维护, 设施一经损坏, 必须及时修复。

每年测量监测井井深一次, 当监测井内淤积物淤没滤水管或井内水深小于 1m 时, 应及时清淤。

每 2 年对监测井进行一次透水灵敏度试验, 当向井内注入灌水段 1m 井管容积的水量, 水位复原时间超过 15min 时, 应进行洗井; 对于潜在污染较大的区域, 为防止污水扩散, 可考虑使用微水试验测定井效率。

井口固定点标志和孔口保护帽等发生移位或损坏时, 必须及时修复。

## 10 环境监测井废井要求

### 10.1 废井条件

10.1.1 由于井的结构性变化, 造成监测功能丧失的监测井, 包括:

(1) 井结构遭到自然(如洪水、地震等)或人为外力(如工程推倒、掩埋等)因素严重破坏, 不可修复。

(2) 井壁管/滤水管有严重歪斜、断裂、穿孔的情况。

(3) 井壁管/滤水管被异物堵塞, 无法清除, 并影响到采样器具进入的情况。

(4) 井壁管/滤水管中的污垢、泥沙淤积, 导致井内外水力连通中断, 井管内水体无法更新置换的情况。

(5) 其它无法恢复或修复的井结构性变化。

10.1.2 由于设置不当造成地下水交叉污染的监测井(如污染源中贯穿隔水层造成含水层混合污染的监测井)。

10.1.3 经环保主管部门认定监测功能丧失的监测井(如监测对象不存在、监测任务取消等情况)。

10.1.4 对于第一、第二种情况的监测井, 可直接认定需要进行废井, 对于第三种情况的监测井, 需要经过环保主管部门进行井功能评估不可继续使用后, 才可进行废井。

### 10.2 废井程序

废井应当依照废井评估、资料收集、现场勘查、井口保护装置移除、废井灌浆回填、废井验收等程序进行。

#### 10.2.1 废井评估

在废井前对监测井进行废井评估。

#### 10.2.2 基本资料收集

开始废井操作前应收集一些基本资料。包括: 监测井地址、管理单位和联系方式, 监测

井型式及材质，井径及孔径，井深及地下水水位，滤水管长度及开孔区间，监测井结构图，地层剖面图等。

#### 10.2.3 现场踏勘

执行废井操作前应进行现场踏勘，并填写现场踏勘表，并存档。

#### 10.2.4 井口保护装置移除

(1) 水泥平台式监测井 移除警示柱、水泥平台、不锈钢保护套管及地面上的井管等相关井体外部的保护结构。

(2) 井盖式监测井 以安全工具或方法，移除不锈钢井顶盖、隐藏式人孔及保护套筒等相关井体外部的保护结构。

#### 10.2.5 废井灌浆回填

废井过程中应填写废井监理记录表。

属于第一种情况的废井，可以采用直接灌浆法进行废井。

属于第二种情况的废井，必须先将井管及周围环状滤料封层完全去除，再以灌浆封天方式废井。

封填前应先计算井孔（含扩孔）体积，以估算相关水泥膨润土浆及混凝土砂浆等封填材料的用量。

灌浆宜采用适当的方式，灌浆期间应便面阻塞或架桥现象出现。

完成灌浆后，应于 1 周内再次检查封填情况，如发现塌陷应立即补天，知道符合要求为止。

#### 10.2.6 废井完工

废井完成后应将现场复原，相关废污水应妥善收集处理，并填写废井完工表。

#### 10.2.7 废井验收

废井完成后要提交环保主管机关进行废井验收。

### 10.3 人员要求

进行废井的相关技术人员与工程人员应具有环保主管部门认定的相关资质，不具备资质者不可进行废井操作。



表 1 监测井设计书

钻孔编号		钻孔性质			设计孔深 (m)			施工机台		钻机类型			泥浆泵类型																			
施工地点					设计目的			空压机类型		钻塔类型			动力机类型																			
地 质 部 分														钻 探 部 分																		
地层年代	层底深度 (m)	柱状图比例尺 1: ×××	地 岩 层 性	岩石等级	故障提示	水位埋深 (m)	开孔终孔口径要求	取芯要求	对冲洗液要求	孔深与孔斜误差要求	地球物理测井要求	水文观测水样要求	滤水管口径、深度	止水回填及固井要求	抽水试验方法要求	综合利用	设计依据	钻探方法与深度 (m)	钻具组合	钻孔结构	套管程序	取芯方法	规程参数					泥浆性能及处理	孔斜测量要求	洗井方法	安全要求	环境要求
																							钻压	转速	泵量	泵压	沉没比					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33

地质设计: \_\_\_\_\_ 地质审核: \_\_\_\_\_ 工程监理审核: \_\_\_\_\_ 环境监理审核: \_\_\_\_\_ 批 准: \_\_\_\_\_  
 机 长: \_\_\_\_\_ 设计单位: \_\_\_\_\_ 钻探设计: \_\_\_\_\_ 钻探审核: \_\_\_\_\_ 安全负责: \_\_\_\_\_

表 2 监测井现场监理登记表

监测井编号		日期	年 月 日
地点			
气候状况			
时间	主要事项		
记录人员			第 页

表 3 监测井建设记录表

建设日期: \_\_\_\_\_

井号: \_\_\_\_\_

井的位置: \_\_\_\_\_

井口高程: \_\_\_\_\_

地表高程: \_\_\_\_\_

钻井方法: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

井孔直径: \_\_\_\_\_ 至 \_\_\_\_\_ m

\_\_\_\_\_ 至 \_\_\_\_\_ m

井管材料: \_\_\_\_\_

井管联接型式: \_\_\_\_\_

滤水管型式: \_\_\_\_\_ 直径 \_\_\_\_\_

滤水管尺寸: \_\_\_\_\_

井盖型式: \_\_\_\_\_

井底封型式: \_\_\_\_\_

滤料型式: \_\_\_\_\_

滤料粒径: \_\_\_\_\_

滤料层: \_\_\_\_\_ 至 \_\_\_\_\_ m

\_\_\_\_\_ 至 \_\_\_\_\_ m

粘土封隔层: \_\_\_\_\_ 至 \_\_\_\_\_ m

\_\_\_\_\_ 至 \_\_\_\_\_ m

保护管: \_\_\_\_\_ 直径 \_\_\_\_\_

洗井方法: \_\_\_\_\_ 日期 \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ 日期 \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ 日期 \_\_\_\_\_

说 明: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

监测井示意图

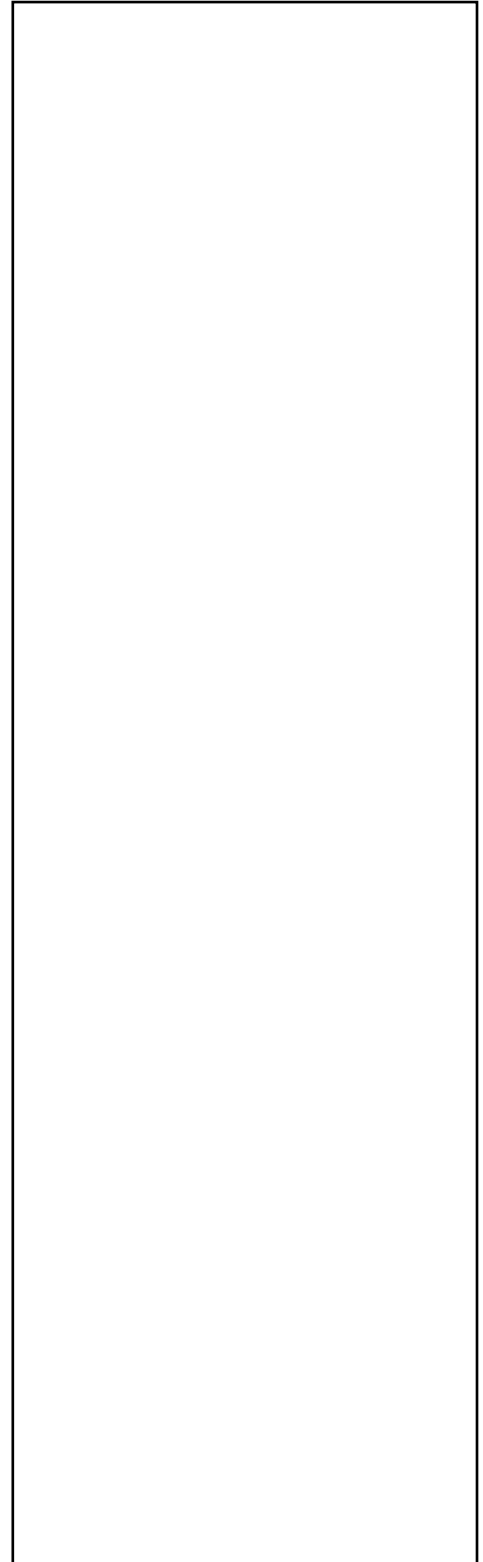


表 4 地下水监测井施工验收记录表

项 目 名 称					
施 工 单 位					
施工负责人		施工时间		至	
孔 位				钻孔编号	
孔深 (m)				孔径 (mm)	
验收单位				验收日期	
	验收项目			分 值	得 分
1	孔位、孔深是否符合设计要求			8	
2	孔径、孔斜是否符合设计要求			6	
3	岩芯采取率是否符合设计要求			6	
4	岩性描述是否准确详细			8	
5	管材质量是否符合设计要求			8	
6	过滤器、砾料是否符合设计要求			6	
7	止水、封孔是否符合设计要求			8	
8	洗井及抽水试验是否符合设计要求			6	
9	水样采取、化验是否符合设计要求			8	
10	物探测井是否符合设计要求			6	
11	班报表是否齐全准确、齐全			8	
12	资料整理是否及时规范			8	
13	施工总结是否满足要求			8	
14	施工监理质量控制是否严格			6	
总分					
验收意见及评级					
验收方			施工方		
				监理方	

注：评级标准：（1）60 分以下不合格；（2）60-75 分合格；（3）75-90 分良好；（4）90 分以上优秀。

表 5 地下水监测井设施验收记录表

项目名称			钻孔编号	
钻孔位置			施工日期	
验收单位			验收日期	
序号	验收项目		分值	得分
1	孔口保护装置	孔口防护是否完成	14	
2		防护设施的选型是否符合当地情况	14	
3		孔口防护是否符合设计要求	14	
4		能否满足自动监测设备安装	14	
5		高程测量点设置是否合理	14	
6	资料整理	资料是否齐全	10	
7		质量控制是否满足要求	12	
8		资料整理是否满足要求	8	
总 分				
验收意见及评级				
验收方		施工方		监理方

注：评级标准：（1）60 分以下不合格；（2）60-75 分合格；（3）75-90 分良好；（4）90 分以上优秀。

表 6 监测井基本情况表

监测井统一编号			原编号		
地理位置	_____省(区/市)_____市_____县(区)_____乡(镇)_____村_____方向_____ m				
地理坐标	经度: _____° _____' _____"      纬度: _____° _____' _____"				
所属单位		联系人		电话	
流域		水文地质单元		地下水类型	
地面高程(m)		测点高程(m)		孔深(m)	
孔口直径(mm)		孔底直径(mm)		井管类型	
含水层埋藏深度(m)		水位埋深(m)		监测手段	
含水层地层代号		含水介质类型		监测内容	
矿化度(g/L)		水化学类型		监测频率	
钻探施工单位		钻探竣工日期	年__月__日	监测仪器安装日期	年__月__日
备注:					

填表人:                      审核人:                      填表日期:      年      月      日

表7 废井现场踏勘表

一、监测井基本资料			
1.监测井编号		井址	
2.管理单位		联系电话	
3.监测井型式	<input type="checkbox"/> 平台式 <input type="checkbox"/> 隐藏式 / <input type="checkbox"/> 标准井 <input type="checkbox"/> 简易井		
4.监测井类别			
5.监测井材质	<input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> 不锈钢 <input type="checkbox"/> 其他		
6.监测井口径	<input type="checkbox"/> 50mm <input type="checkbox"/> 100mm <input type="checkbox"/> 其他		
7.监测井深度	_____m	是否穿透多个含水层	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
8.井管长度	地表下_____m~地表下_____m		
9.滤水管长度	地表下_____m~地表下_____m; 开孔_____m		
10.静水位深度	地表下 _____m		
二、废井原因			
<input type="checkbox"/> 由于井的结构变化，造成井的监测功能丧失 说明：_____			
<input type="checkbox"/> 由于设置不当造成地下水交叉污染的监测井（如污染源中贯穿隔水层造成含水层混合污染的监测井） 说明：_____			
<input type="checkbox"/> 经环保主管部门认定监测功能丧失的监测井（如监测对象不存在、监测任务取消等情况） 说明：_____			
<input type="checkbox"/> 其他原因 说明：_____			
三、现场踏勘确认事项			
1.踏勘结果摘要说明			
2.踏勘单位及人员		3.踏勘照片	
<input type="checkbox"/> 井址所在地管理单位代表 单位_____人员_____			
<input type="checkbox"/> 废井施工单位 单位_____人员_____			
<input type="checkbox"/> 其他会同机关 单位_____人员_____			
填表单位（废井施工单位）：_____ 填表人：_____ 职称：_____			
联系电话：_____ 填表日期：_____ 年 _____ 月 _____ 日			

表 8 废井监理记录表

监测井编号		废井前水位	<input type="checkbox"/> 井口下      m <input type="checkbox"/> 干井
井址		经纬度	X:                      Y:
一、废井方式概要说明			
<p>1.废井类型</p> <p><input type="checkbox"/> 由于井的结构变化，造成井的监测功能丧失</p> <p><input type="checkbox"/> 由于设置不当造成地下水交叉污染的监测井（如污染源中贯穿隔水层造成含水层混合污染的监测井）</p>		<p>废井封填方式剖面示意图</p> <p>【本表应说明灌浆回填材料的起始与终止深度】</p>	
<p>2.废井方法</p> <p><input type="checkbox"/> 移除井管及环状滤料后封填水泥膨润土浆及混凝土砂浆</p> <p><input type="checkbox"/> 直接于原井孔封填封填水泥膨润土浆及混凝土砂浆</p> <p><input type="checkbox"/> 其他 _____</p>			
<p>3.封井材料使用量统计</p> <p><input type="checkbox"/> 水泥膨润土浆： _____ kg</p> <p><input type="checkbox"/> 混凝土砂浆： _____ kg</p> <p><input type="checkbox"/> 其他 _____ ； _____ kg</p>			
<p>4.其他说明事项</p>			
二、监工记录【如有异常情形应予注明；并附相关资料及照片】			
时间	摘要		

记录填写单位（废井施工单位）：	_____	填表人员：	_____
会同单位：	_____	会同人员：	_____
填写日期：	年    月    日		

表 9 废井完工表

监测井编号			
废井地点			
废井施工日期	年 月 日	完工日期	年 月 日
原监测井址所在地管理单位			
废井施工单位		施工人员	
		监工人员	
<b>一、验收事项</b>			
1. 废井过程是否发生异常事项? <input type="checkbox"/> 是 (处理情形: _____ ) <input type="checkbox"/> 否			
2. 废井完工后是否确实清洁、恢复环境? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否			
3. 废井完工后是否进行地表处理, 以避免发生积水? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否			
4. 是否确实依照废井眼球填写相关纪录? <input type="checkbox"/> 是 ( <input type="checkbox"/> 废井现场表 <input type="checkbox"/> 废井监理记录表 <input type="checkbox"/> 废井完工表 ) <input type="checkbox"/> 否			
<b>二、废井施工照片</b>			
施工前	施工中	完工	

## 附录 B

### 现有地下水井的筛选

#### 现有地下水井的筛选要求

选择的监测井井位应在调查区域内，井深特别是井的采水层位应满足监测设计的要求。

因沿路边区域常使用融雪剂等化学药品等原因，选井时，应避免在道路和高速公路附近选井。在不可避免的地方，应详细调查和了解路旁使用化学药品的情况。

选择井管材料为钢管、不锈钢管、PVC 材质的井为宜，井的井壁管、滤水管和沉淀管应完好，不得有断裂、错位、蚀洞等现象。民井、生产井和泉宜选用经常使用的。

井的滤水管顶部位置宜位于多年平均最低水位面以下 1 米。井内淤积不得超过设计监测深度范围内的滤水管。井内顺畅，不得有异物堵塞。

选择井的静止水位应在设计采样深度滤水管之上。井的出水量宜大于 1m<sup>3</sup>/h。

避免选用专门监测某一已知或未知污染物的监测井。

对装有水泵的井，宜选用以水为泵润滑剂的水井，以油为泵润滑剂的水井不宜选用。

应详细掌握井的结构和抽水设备情况，分析井的结构和抽水设备是否影响所关注的地下水成分。

#### 现有地下水井的筛选编录要求

(1) 应以图件和文字方式详细记录选用监测井的位置。

(2) 应记录选用监测井和含水层特别是监测目的层的性质。

(3) 对于选用的监测井，应留存监测井及其周围区域的照片。

(4) 对选用的监测井，应取得井拥有者的书面许可，允许定期测量地下水水位、采集水样以及公布地下水监测数据。

(5) 对选用的监测井应填写监测井基本情况表。

#### 现有地下水井的筛选方法

(1) 以调查、走问的方式，充分调研、收集监测区域的地质、水文地质资料；收集区域内监测井数量及类型、钻进、成井等资料；初步圈定待筛选的监测井。

(2) 对初步圈定的待筛选监测井进行现场踏勘，获取现场的有关信息。并对初步圈定的待筛选监测井进行探查，获取备选监测井的有关信息。探查方法如下：

a、测绳吊锤探测：用测绳吊锤探测法，探测井内静止水位、井深等。

b、井径探测：如果拟选监测井成井井径及其结构不详，可采用井径探测仪探测监测井井径。

c、抽水：利用潜水泵或其它形式的抽水设备，对监测井进行抽水，获取拟选监测井的出水量。

d、井下电视探查：用井下电视探查监测井套管断裂、变形、腐蚀、产出剖面、产出液状态、砂漏、砂堵、结垢、堵漏及井下落物位置和形状等，获取井下工程信息。

(3) 测定备选监测井的地理坐标、地面高程、井口高程。

## 附录 C

### 地下水监测井建设要点说明

#### 一、过滤器设计

1.1 地下水监测目标含水层（组）的地下水类型为基岩裂隙水或岩溶水时，宜采用骨架过滤器或缠丝过滤器。

1.2 地下水监测目标含水层（组）的地下水类型为松散岩层孔隙水，当过滤管所处位置的含水层岩性为中粗砂、砾石、卵石时，宜采用骨架过滤器或缠丝过滤器；当过滤管所处位置的含水层岩性为细砂、粉细砂时，宜采用填砾过滤器。

1.3 应根据井管管材类型按照表 1-1 确定滤水管的开孔率。

表 1-1 各种类型井管管材的开孔率

井管管材类型	钢管	铸铁管	钢筋混凝土管	混凝土管	塑料管
开孔率（%）	25~30	20~25	5~15	5~10	5~10

注：开孔率为井管开孔面积与相应的井管表面积的比值，用百分比表示。

1.4 开孔方式为圆孔且呈梅花形排列时，孔径和孔间距分别按公式（1.2）和公式（1.3）计算。

$$d_0 \leq (3 \sim 4) d_{50} \quad (1.2)$$

$$L_0 \leq (1.2 \sim 1.4) d_0 \quad (1.3)$$

式中  $d_0$ ——圆孔直径（mm）；

$L_0$ ——圆孔孔间距（mm）；

$d_{50}$ ——过滤管所在位置含水层岩土样滤水分重量累计为50%时的最大颗粒直径（mm）。

1.5 开孔方式为条孔且呈交错带状排列时，条孔的宽度、长度和间距分别按公式（1.4）、公式（1.5）和公式（1.6）计算。

$$b_0 = (1.5 \sim 2.0) d_{50} \quad (1.4)$$

$$L = (12 \sim 20) d_{50} \quad (1.5)$$

$$a_0 = (4.5 \sim 10) d_{50} \quad (1.6)$$

式中  $b_0$ ——条孔宽度（mm）；

$L$ ——条孔长度（mm）；

$a_0$ ——条孔间距（mm）；

$d_{50}$ 的意义同公式（1.2）；

公式（1.2）、公式（1.4）和公式（1.5）中括号内的取值范围，当井管管材为钢管时取大值，当井管管材为塑料管或混凝土管时取小值，当井管管材为钢筋混凝土管或铸铁管时取中间值；公式（1.3）和公式（1.6）中括号内的取值范围，当井管管材为钢管时取小值，当井管管材为塑料管或混凝土管时取大值，当井管管材为钢筋混凝土管或铸铁管时取中间值。

1.6 过滤管所在位置的含水层为均匀砂质岩土时，缠丝过滤器的缠丝间距可按公式（1.7）计算。

$$b_0 = (1.0 \sim 1.6) d_{50} \quad (1.7)$$

式中 括号内的取值范围，当井管管材为钢管时取大值，当井管管材为塑料管或混凝土管时取小值，当井管管材为钢筋混凝土管或铸铁管时取中间值；

$b_0$ ——缠丝间距（mm）；

$d_{50}$ 的意义同公式（1.2）。

1.7 过滤管所在位置的含水层为非均匀砂质岩土时，缠丝过滤器的缠丝间距按公式（1.8）计算。

$$b_0 = d_{30} \sim d_{40} \quad (1.8)$$

式中  $d_{30}$ 、 $d_{40}$ 分别为过滤管所在位置含水层岩土样滤水分重量累计30%、40%时的最大颗粒直径（mm）， $d_{30} \sim d_{40}$ 的取值范围，当井管管材为钢管时取较大值，当井管管材为塑料管或混凝土管时取较小值，当井管管材为钢筋混凝土管或铸铁管时取中间值；

$b_0$ 的意义同公式（1.7）。

1.8 填砾过滤器的滤料应选用磨圆度良好的砂和砂砾石，滤料应自滤水管低端以下不小于1m处充填至滤水管顶端以上不小于3m处。

1.9 过滤管所在位置含水层岩土的颗粒级配系数按公式（1.9）计算。

$$\eta_2 = d_{60}/d_{10} \quad (1.9)$$

式中  $\eta_2$ —颗粒级配系数（无因次）；

$d_{60}$ 、 $d_{10}$ 分别为过滤管所在位置含水层岩土样滤水分重量累计60%、10%时的最大颗粒直径（mm）。

1.10 当过滤管所在位置含水层岩土的颗粒级配系数分别为  $\eta_2 < 3$ 、 $\eta_2 = 3$  和  $\eta_2 > 3$  时，分别按公式（1.10）、公式（1.11）和公式（1.12）确定滤料的粒径。

$$D_{50-1} = 8d_{50} \quad (1.10)$$

$$D_{50-2} = 9d_{50} \quad (1.11)$$

$$D_{50-3} = 10d_{50} \quad (1.12)$$

式中  $D_{50-1}$ —— $\eta_2 < 3$  时滤料的粒径（mm）；

$D_{50-2}$ —— $\eta_2 = 3$  时滤料的粒径（mm）；

$D_{50-3}$ —— $\eta_2 > 3$  时滤料的粒径（mm）；

$d_{50}$  的意义同公式（1.2）。

1.11 滤料数量按公式（1.13）计算。

$$V = 0.785 (D_k^2 - D_g^2) L \cdot \alpha \quad (1.13)$$

式中  $V$ ——滤料数量（ $m^3$ ）；

$D_k$ ——填砾井段的井径（m）；

$D_g$ ——过滤管外径 (m)；

$L$ ——填砾井段的长度 (m)；

$\alpha$ ——超径系数 (无因次)，取值为1.2~1.5。

1.12 充填滤料顶端至井口井段和充填滤料下端至井底井段的环状间隙，应进行封闭和止水，封闭和止水的材料宜选用粒径为20mm~30mm的半干状粘土球，并按公式 (1.14) 计算封闭和止水材料的数量。

$$V_1 = 0.785 (D_{k-1}^2 - D_{g-1}^2) L_1 \cdot \alpha \quad (1.14)$$

式中  $V_1$ ——封闭和止水材料数量 (m<sup>3</sup>)；

$D_{k-1}$ ——封闭和止水井段的井径 (m)；

$D_{g-1}$ ——封闭和止水井段井壁管的外径 (m)；

$L_1$ ——封闭和止水井段的长度 (m)；

$\alpha$  的意义和取值范围同公式 (1.13)。

1.13 岩土样采集设计应符合下列规定：

- 1) 国家级水位监测站的监测井，应全部进行全井岩土样采集。
- 2) 省级行政区重点水位监测站的监测井，宜进行全井岩土样采集。

## 二、监测井施工

2.1 监测井施工前的准备工作应符合下列要求：

- 1) 由监测井结构设计人员和施工人员共同进行现场踏勘，了解施工条件，查明排水管道、煤气管道、光(电)缆等地下管线和高压电线、电话线、高层楼房等地面建筑物的分布状况，确定监测井井位，保证监测井井孔中心与地下管线和地面建筑物具有足够的安全距离。
- 2) 平整施工场地，并做到路通、水通、电通(或备好机械动力设备)。
- 3) 根据监测井结构设计图和监测井施工任务书的要求，选择适宜的钻机及相关的设备，备足所需管材、滤料、封闭和止水材料及其他耗材，备足采集岩土样、测量井深的相关设备，并运抵现场。
- 4) 钻机及附属配套设备的安装，应符合钻机说明书的要求，做到基础坚实、安装平稳、布局合理、便于操作。
- 5) 在井口设置护口管；采用泥浆护壁钻进时在井口附近设置可满足储浆要求的泥浆槽和可满足沉砂要求的沉砂池。
- 6) 做好施工人员的责任分工。

2.2 监测井成井工艺流程应依次包括：

- 1) 钻进、岩土样采集和地层岩性鉴别，其中，钻进含护壁和冲洗介质。
- 2) 井管安装。
- 3) 填砾、封闭和止水。

- 4) 洗井。
- 5) 抽水试验。

### 2.3 钻进

应符合下列规定：

- 1) 松散岩层钻进过程中，当遇到漂石、块石等造成钻进困难时，可改用冲击钻进或采取井内爆破措施。爆破设计应保证附近的地下管线及地面建筑物的安全。
- 2) 井身应圆正、垂直，其中，井身直径不得小于设计井径；每100m井段的顶角偏斜递增速度不得超过1°。
- 3) 根据地层岩性、钻进方法及施工用水情况，确定适宜的护壁方法。当采用泥浆护壁钻进时，泥浆密度宜为1.1~1.2，遇到高压含水层或流沙层等易坍塌地层时，泥浆密度可酌情加大；中砂、粗砂、卵砾石地层的泥浆粘度宜为18s~22s，细砂、粉细砂地层的泥浆粘度宜为16s~18s；停钻期间，应将钻具提出，并定时搅动井内泥浆；泥浆漏失时，应随时补充。
- 4) 在保证井壁稳定、减少对含水层渗透性影响和提高钻进效率的前提下，应根据地层岩性、钻进方法和施工条件，选择适宜的冲洗介质。
- 5) 在钻进过程中，应定时测量冲洗介质的各项性能指标，并保证冲洗介质的各项性能指标符合有关规定的要求。

### 2.4 岩土样采集

应符合下列规定：

- 1) 每钻进2m~3m，宜采集岩土样1个。松散层每个岩土样采集量应不少于1kg，基岩岩芯采取率不低于50%。
- 2) 保证探井揭露的各岩土层，应至少采集1个岩土样。
- 3) 记录各岩土样的采集深度，进行编号，并现场填写“岩土样采集单”。岩土样采集单式样见表2-1

表2-1 岩土样采集单（式样）

岩土样编号		采样量	_____kg
监测井编号		岩土采集深度	_____m
监测井位置			
采样日期		采样人姓名	

- 4) 岩土样应密封、妥善保存，并滤水分定名和进行土工试验。

### 2.5 地层岩性鉴别

应符合下列要求：

- 1) 在钻进中，现场鉴别监测井揭露的各岩土层的岩性名称，并记录相应深度。

2) 当有采集岩土样要求时, 应根据采集的岩土样, 鉴别各岩土层的岩性名称、深度; 当采用无岩芯钻进, 且具有水文物探井资料时, 应根据水文物探井资料和钻进中返出的岩土粉屑综合分析鉴别各岩土层的岩性名称、深度; 当采用无岩芯钻进, 且没有水文物探井资料时, 应根据钻进中返出的岩土粉屑鉴别各岩土层的岩性名称、深度。

3) 松散层岩土的名称, 应符合表2-2的规定。

表2-2 松散层岩土的名称

类别	名称	说明
碎石土类	漂石	圆形及亚圆形为主, 粒径大于200mm的颗粒超过全重的50%
	块石	棱角形为主, 粒径大于200mm的颗粒超过全重的50%
	卵石	圆形及亚圆形为主, 粒径大于20mm的颗粒超过全重的50%
	碎石	棱角形为主, 粒径大于20mm的颗粒超过全重的50%
	圆砾	圆形及亚圆形为主, 粒径大于2mm的颗粒超过全重的50%
	角砾	棱角形为主, 粒径大于2mm的颗粒超过全重的50%
砂土类	砾砂	粒径大于2mm的颗粒超过全重的25~50%
	粗砂	粒径大于0.5mm的颗粒超过全重的50%
	中砂	粒径大于0.25mm的颗粒超过全重的50%
	细砂	粒径大于0.075mm的颗粒超过全重的85%
	粉砂	粒径大于0.075mm的颗粒不超过全重的50%
粘性土类	粉土	塑性指数 $I_p \leq 10$
	粉质粘土	塑性指数 $10 \leq I_p \leq 17$
	粘土	塑性指数 $\geq 17$
注: 定名时应根据粒径分组由大到小, 以最先符合者确定。		

## 2.6 井管安装

应符合下列规定:

1 井管安装前, 应完成下列准备工作:

1) 探井。

2) 根据钻进中取得的地层岩性鉴别资料, 核定监测井结构设计中井壁管、过滤管、沉淀管的长度和下置位置, 并进行配管。

- 3) 采用泥浆护壁钻进的监测井，应适当稀释泥浆、破壁和清除井底的稠泥浆。
  - 4) 检查井管质量，确保每节井管均符合质量要求。
- 2 应根据管材强度、下置深度和起重设备安全负荷的大小，选择适宜的下管方法。当井管的自重或浮重小于井管的允许抗拉力和起重设备的安全负荷时，可采用提吊下管法；当井管的自重或浮重超过井管的允许抗拉力或起重设备的安全负荷时，宜采用托盘下管法或浮板下管法；当监测井的结构复杂或下卧深度较大时，宜采用多级下管法。
- 3 采用填砾过滤器的监测井，下管前应在井口设置找中器。
  - 4 安装井管时，井管应直立于井口中心，井管的上端口应保持水平；相邻两节井管的结合应紧密和保持竖直；处于监测井下端的沉淀管应封底；井管的偏斜度应符合相关规定；过滤管安装深度的偏差不得超过±300mm。

## 2.7 填砾

下置填砾过滤器的监测井，井管安装后应及时进行填砾，应符合下列规定：

- 1) 采用泥浆护壁钻进的监测井，井内泥浆应进行稀释。
- 2) 滤料的质量应符合相关要求，滤料的数量也应符合相关要求。
- 3) 填砾时，滤料应沿井壁四周均匀连续填入，始终保持井管稳定；随时记录已填入滤料的数量和测量滤料充填深度，当发现填入滤料的数量与根据测量的滤料充填深度计算的滤料数量有较大差别时，应及时找出原因并采取稳妥措施进行排除。

## 2.8 封闭和止水

应符合下列规定：

- 1) 充填滤料下端以下井段的封闭和止水，应在填砾之前进行；充填滤料顶端以上井段的封闭和止水，应在填砾之后进行。
- 2) 封闭和止水的材料宜选用优质粘土做成的粘土球，粘土球的粒径宜为20~30mm，并在半干的硬塑或可塑状态下缓慢、连续填入。封闭和止水材料的数量应符合相关要求。
- 3) 封闭和止水后，应检验封闭和止水的效果，当未达到要求时，应重新进行封闭和止水。
- 4) 地面井口管外围，宜采用水泥进行封闭。

## 2.9 洗井

应符合下列规定：

- 1 封闭和止水后，必须及时进行洗井。
- 2 宜采用两种或两种以上洗井方法联合进行洗井。
- 3 应根据含水层岩性特征、监测井结构和井管强度等因素，选择适宜的洗井方法。当松散岩层监测井的井管强度允许时，宜采用活塞与空气压缩机联合洗井；采用泥浆护壁钻进且监测井井壁泥皮不易排除时，宜采用化学洗井；碳酸盐岩类监测井，宜采用液态二氧化碳配合六价偏磷酸钠或盐酸联合洗井；碎屑岩、岩浆岩类监测井，宜采用活塞或空气压缩机与液态二氧化碳等方法联合洗井。

4 洗井效果应同时满足下列要求:

- 1) 连续两次单位出水量之差小于其中任何一次单位出水量的10%;
- 2) 洗井出水的含砂量的体积比小于1/2万;
- 3) 洗井后进行透水灵敏度试验, 试验结果满足SL 183-2005第3.5.1条第5款的规定。

#### 2.10 抽水试验

应符合下列规定:

- 1 推荐采用单孔稳定流抽水试验。
- 2 抽水试验前, 应设置井口固定点标志并测量监测井内静水位。
- 3 抽水试验的水位降深次数、每次水位降深值、稳定标准、稳定延续时间以及同步监测动水位和出水量等要求, 按GB 50027-2001第6章的相关规定执行。
- 4 抽水试验后, 应分别按照GB 50027-2001第8.2节和第8.4节的相关规定, 计算含水层的渗透系数和该监测井的影响半径。

2.11 监测井竣工后, 应编写地下水监测井工程报告书, 内容包括文字说明、监测井平面位置示意图、监测井综合柱状图以及岩土样滤水分和土工试验成果资料。

## 附录 D

### 地下水环境监测井施工验收评分细则

#### 一、验收项目及赋分值

地下水监测井施工验收的项目及每一项目所赋分值见表 1。

表 1 地下水监测井施工验收项目及赋分值

序号	验收项目	分值
1	孔位、孔深是否符合设计要求	8
2	孔径、孔斜是否符合设计要求	6
3	岩芯采取率是否符合设计要求	6
4	岩性描述是否准确详细	8
5	管材质量是否符合设计要求	8
6	过滤器、砾料是否符合设计要求	6
7	止水、封孔是否符合设计要求	8
8	洗井及抽水试验是否符合设计要求	6
9	水样采取、化验是否符合设计要求	8
10	物探测井是否符合设计要求	6
11	班报表是否齐全、准确	8
12	资料整理是否及时规范	8
13	施工总结是否满足要求	8
14	施工监理质量控制是否严格	6

#### 二、各验收项目评分细则

##### 1. 孔位、孔深

基岩地层监测井：

监测井中心偏离设计中心的距离在 0.5m 范围内，钻孔深度不小于设计深度 0.5m，本项目得 8 分；

监测井中心偏离设计中心的距离大于 0.5m，无论钻孔深度是否满足设计要求，本项目不得分；

监测井中心偏离设计中心的距离在 0.5m 范围内，钻孔深度小于设计深度 0.5m，但不超过 1.5m，本项目得 6 分；

监测井中心偏离设计中心的距离在 0.5m 范围内，钻孔深度小于设计深度 1.5m，但不超过 3m，本项目得 4 分；

监测井中心偏离设计中心的距离在 0.5m 范围内，钻孔深度小于设计深度 3m，本项目不得分。

松散地层监测井：

监测井中心偏离设计中心的距离在 1.5m 范围内，成井深度与设计深度之差在  $\pm 0.5m$  范围内时，本项目得 8 分；

监测井中心偏离设计中心的距离大于 1.5m，无论成井深度是否满足设计要求，本项目不得分；

监测井中心偏离设计中心的距离在 1.5m 范围内，成井深度与设计深度之差超过  $\pm 0.5m$ ，但小于  $\pm 1m$  时，本项目得 4 分；

监测井中心偏离设计中心的距离在 1.5m 范围内，成井深度与设计深度之差超过  $\pm 1m$ ，本项目不得分。

## **2. 孔径、孔斜**

孔径不小于设计孔径，孔斜不大于  $1.5^\circ / 100m$ ，本项目得分 6 分；

孔径小于设计孔径，无论孔斜是否满足每 100m 不大于  $1.5^\circ$  的要求，本项目不得分；

孔径不小于设计孔径，孔斜大于  $1.5^\circ / 100m$ ，本项目得分 3 分。

## **3. 岩芯采取率**

岩芯采取率大于等于设计要求，本项目得分 6 分；岩芯采取率在设计要求采取率 50% 范围内时，本项目得分 3 分；岩芯采取率小于设计要求采取率 50%，本项目不得分。

## **4. 岩性描述**

碎石土类岩性描述应包括名称、岩性成分、磨圆度、分选性、粒度、胶结情况和充填物；砂土类岩性描述应包括名称、颜色、矿物成分、粒度、分选性、胶结情况和包含物；粘性土类岩性描述应包括名称、颜色、湿度、有机物含量、可塑性和包含物；岩石类岩性描述应包括名称、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充填物情况。

上述岩性描述内容基本齐全、准确，本项目得 8 分；只描述岩性名称、成分等主要内容时，本项目得 4 分；只有岩性名称，但缺乏主要内容描述时，本项目不得分。

## **5. 管材质量**

管材材质（应附材质单或检验证书）、规格符合设计要求，本项目得分 8 分；管材材质、规格符合设计要求，但缺乏材质单或检验证书，本项目得分 4 分；管材材质和规格不符合设计要求，本项目不得分。

## **6. 过滤器、砾料**

过滤器材质、规格、孔隙率、孔内安装位置和砾料材质、规格、填砾位置均满足设计要求时，本项目得 6 分；

过滤器材质、规格、孔隙率、孔内安装位置满足设计要求，但砾料材质、规格、填砾位置中有任何一项不满足设计要求时，本项目得 3 分；

砾料材质、规格、填砾位置满足设计要求，但过滤器材质、规格、孔隙率、孔内安装位置有任何一项不满足设计要求时，本项目得 3 分；

过滤器材质、规格、孔隙率、孔内安装位置以及砾料材质、规格、填砾位置均一项或多项不满足设计要求时，本项目不得分。

### **7. 止水、封孔**

止水材料、规格、止水位置符合设计要求，孔口处井管与钻孔间的环状间隙做了封闭处理，本项目得 8 分；

止水材料、规格、止水位置符合设计要求，孔口处井管与钻孔间的环状间隙未做封闭处理，本项目得 4 分；

止水材料、规格、止水位置有一项不符合设计要求，孔口处井管与钻孔间的环状间隙做了封闭处理，本项目得 4 分；

止水材料、规格、止水位置有一项不符合设计要求，孔口处井管与钻孔间的环状间隙未做封闭处理，本项目不得分。

### **8. 洗井及抽水试验**

按设计要求开展了洗井，且达到洗井结束前的出水含砂量不大于 1/20000（体积比）；抽水试验符合设计要求，且记录齐全，本项目得 6 分；

按设计要求开展了洗井，但洗井结束后的出水含砂量大于 1/20000（体积比）；抽水试验符合设计要求，记录齐全，本项目得 3 分；

未按设计要求洗井，抽水试验符合设计要求，记录齐全，本项目得 3 分；

未按设计要求洗井，抽水试验也不符合设计要求，本项目不得分。

### **9. 水样采取、化验**

采取水样的种类、采取方法、运送保管符合设计及有关标准规范要求，水样化验分析项目齐全、分析过程符合设计和有关标准规范要求，本项目得 8 分；

采取水样的种类不全或采取方法不符合设计及有关标准规范要求，水样化验分析项目齐全、分析过程符合设计和有关标准规范要求，本项目得 4 分；

采取水样的种类、采取方法符合设计及有关标准规范要求，水样化验分析项目不全或分析过程未满足设计和有关标准规范要求，本项目得 4 分；

采取水样的种类不全或采取方法不符合设计及有关标准规范要求，水样化验分析项目不全或分析过程未满足设计和有关标准规范要求，本项目不得分。

### **10. 物探测井**

物探测井方法符合设计要求，对测井资料进行了解译且解译准确，本项目得 6 分；

物探测井方法不全（未全部满足设计要求），有测井资料解译，本项目得 3 分。

未进行物探测井，或者物探测井方法不全（未全部满足设计要求）且未进行解译，本项目不得分。

#### **11. 班报表**

班报表记录内容齐全、填写规范、无缺失，本项目得 8 分；

班报表记录内容不全、填写规范、无缺失，本项目得 6 分；

班报表记录内容不全、填写不规范、无缺失，本项目得 4 分；

班报表记录内容不全、填写不规范、有缺失，本项目不得分。

#### **12. 资料整理**

监测井施工及孔内试验按设计要求完成后，对监测井实施过程中形成的原始资料进行了分析整理，并归档成册，本项目得 8 分；

监测井施工及孔内试验按设计要求完成后，对监测井实施过程中形成的原始资料进行了分析整理，但未归档成册，本项目得 6 分；

监测井施工及孔内试验按设计要求完成后，对监测井实施过程中形成的原始资料未进行了分析整理，也未归档成册，本项目不得分。

#### **13. 施工总结**

监测井施工及孔内试验按设计要求完成后，对钻孔施工工作的基本情况进行总结。编写了施工报告，内容大致包括施工前的准备情况、施工组织情况、钻孔开工日期、竣工日期、施工过程、施工结果、原始资料等。本项目得 8 分；

监测井施工及孔内试验按设计要求完成后，未对钻孔施工工作进行总结，本项目不得分。

#### **14. 施工监理质量控制**

监测井施工前有技术交底，有施工过程的监理记录，本项目得 6 分；

监测井施工前未进行技术交底，有施工过程的监理记录，本项目得 3 分；

监测井施工前未进行技术交底，无施工过程的监理记录，本项目不得分。

## 地下水环境监测井设施验收评分细则

### 一、验收项目及赋分值

地下水监测井监测设施验收的项目及每一项目所赋分值见表 2。

表 2 地下水监测井监测设施验收项目及赋分值

序号	验收项目	分值
1	孔口防护是否完成	14
2	防护设施的选型是否符合当地情况	14
3	孔口防护是否符合设计要求	14
4	能否满足自动监测设备安装	14
5	高程测量点设置是否合理	14
6	资料是否齐全	10
7	质量控制是否满足要求	12
8	资料整理是否满足要求	8

### 二、各验收项目评分细则

#### 1. 孔口防护是否完成

孔口防护已完成，本项目得 14 分；孔口防护未完成或未进行，本项目不得分。

#### 2. 防护设施的选型

防护设施的选型符合设计规定，本项目得 14 分；防护设施的选型不符合设计规定，本项目不得分。

#### 3. 孔口防护是否符合设计要求

孔口防护装置采用的材料、规格尺寸、质量、设置标示等四项指标均符合设计要求，本项目得分 14 分；不符合设计要求时，按单项逐项扣分，每项指标扣 3 分。

#### 4. 能否满足自动监测设备安装

孔口防护装置能够满足自动监测孔上设备牢固安放、能够实现无线传输信号的传输，本项目得 14 分；

孔口防护装置能够满足自动监测孔上设备牢固安放、不能实现无线传输信号的传输，本项目得 7 分；

孔口防护装置不能满足自动监测孔上设备牢固安放，不能实现无线传输信号的传输，本项目不得分。

#### 5. 高程测量点设置是否合理

高程测量点设置牢固、水平、便于高程测量，本项目得 14 分；高程测量点设置不牢固，扣 7 分；高程测量点不水平扣 7 分。

#### 6. 资料是否齐全

孔口防护装置建设资料齐全，本项目得 10 分；孔口防护装置建设资料不齐全，本项目得 5 分；无孔口防护装置建设资料，本项目不得分。

#### **7. 质量控制是否满足要求**

防护设施的选型符合当地情况、孔口防护建设符合设计要求、防护装置能否满足自动监测设备安装要求、高程测量点设置合理及质量符合要求，本项目得 12 分；上述四项中任何一项不符合要求、扣 3 分。

#### **8. 资料整理是否满足要求**

孔口防护装置建设完成后，对建设过程中形成的原始资料进行了归纳整理，并造册归档，本项目得 8 分；进行了归纳整理，未造册归档，本项目得 4 分；未进行归纳整理，未造册归档，本项目不得分。