



# 中华人民共和国地质矿产行业标准

DZ/T 0270—2014

---

## 地下水监测井建设规范

Regulation of groundwater monitoring well construction

2014-12-05 发布

2015-01-01 实施

---

中华人民共和国国土资源部 发布

DZ/T 0270—2014

## 目 次

前言 .....	I
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 总则 .....	2
5 设计 .....	3
6 钻探施工 .....	3
7 水文物探测井 .....	3
8 成井 .....	4
9 抽水试验与水样采集 .....	5
10 坐标高程测量 .....	6
11 监测井保护与监测仪性能要求 .....	6
12 监测井验收与资料归档 .....	6
附录 A (规范性附录) 设计格式 .....	7
附录 B (规范性附录) 地下水监测井编码要求 .....	8
附录 C (规范性附录) 监测井钻探施工 .....	9
附录 D (规范性附录) 抽水试验与采样表格 .....	13
附录 E (规范性附录) 坐标高程测量 .....	19
附录 F (资料性附录) 监测井孔口保护装置推荐方案 .....	20
附录 G (规范性附录) 监测井验收与资料归档 .....	23
参考文献 .....	27

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中华人民共和国国土资源部提出。

本标准由全国国土资源标准化技术委员会(SCA/TC 93)归口。

本标准起草单位:中国地质环境监测院,北京市地质环境监测总站,山东省地质环境监测总站,浙江省地质环境监测总站,河北省地质环境监测总站,广西壮族自治区地质环境监测总站。

本标准主要起草人:李文鹏、刘久荣、殷秀兰、胡玉禄、邵新民、刘峰川、何启仕、吴爱民、万利勤。

# 地下水监测井建设规范

## 1 范围

本标准规定了地下水监测井建设的设计、钻探施工、物探测井、成井、抽水试验与水样采集、坐标高程测量、监测井保护与监测仪安装、监测井验收与资料归档的技术要求。

本标准适用于国家级地下水监测井的建设和保护,是进行国家级地下水监测井设计、施工、验收和保护等的依据和准则,其他地下水监测井建设可参考使用。

## 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/T 2260 中华人民共和国行政区划代码  
GB/T 12898 国家三、四等水准测量规范  
GB 50021 岩土工程勘察规范  
GB 50027 供水水文地质勘察规范  
GB 50296 供水管井技术规范  
DZ/T 0017 工程地质钻探规程  
DZ/T 0064.2 地下水水质检验方法 水样的采集和保存  
DZ/T 0133 地下水动态监测规程  
DZ/T 0148 水文地质钻探规程  
DZ/T 0181 水文测井工作规范  
ISO 9001 质量管理体系要求

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**地下水动态 groundwater regime**

地下水水位、水质、水温、水量等动态要素随时间的变化过程。

### 3.2

**地下水监测 groundwater monitoring**

对一个地区选择有代表性的泉、井、孔等,按照一定的时间间隔和技术要求对地下水动态要素进行观测、记录和资料整理的工作。

### 3.3

**监测目的层 target aquifer of monitoring**

指选定监测的一个特定含水层或含水层组或段。

### 3.4

**单层监测井 one layer monitoring well**

在一个钻孔中设置一个管井,对一个含水层或含水段进行监测。

DZ/T 0270—2014

3.5

**多层监测井 multi-layer monitoring well**

通过各含水层的分层止水 and 安装特定设备,可在一个井中对多个含水层或含水段进行分层监测。

3.6

**水位监测井 well for water level monitoring**

以监测地下水水位为主要目的的地下水监测井。

3.7

**水质监测井 water quality monitoring well**

以监测地下水质量和污染状况为主要目的的地下水监测井。

3.8

**水位水质监测井 well for water level and quality monitoring**

同时监测地下水水位和水质的地下水监测井。

3.9

**监测井结构 structure of monitoring well**

监测井孔身结构和井管结构的总称。

3.10

**监测井井口保护装置 well head protection cap**

在监测井井口安装的保护设施或装置。

3.11

**地下水位自动监测仪 equipment for auto-monitoring of groundwater**

用于自动监测和记录地下水位(头)、水温、水质等动态变化的仪器。

3.12

**地下水监测数据传输仪 transmitter for groundwater monitoring data**

与地下水自动监测仪连接,并通过无线或有线方式将读取的监测数据传输到指定接受系统的仪器。

## 4 总则

4.1 监测井是对地下水动态要素进行监控的专业监测井,是基础性和公益性的地质环境监测设施。

4.2 监测井分类:

- a) 根据含水层介质类型分为松散层地下水监测井、基岩地下水监测井;
- b) 根据监测动态要素分为地下水位监测井、水质监测井和水位水质水温监测井。

4.3 对于多层含水层地下水系统应实行分层监测。根据当地实际,可采用分层监测井组或一孔多井技术。有稳定隔水层(或相对隔水层)的多层(组)含水层系统,按层(组)分层监测。没有稳定隔水层(或相对隔水层)的含水层系统,根据岩性特征,可按一定间隔设置分层监测层。

4.4 监测井设计应执行审核、批准制度。监测井设计一经批准,应严格遵照执行。变更设计应经原设计审批机构批准。

4.5 监测井设计应明确监测层位和监测动态要素,水文地质与成井资料齐全,坐标、高程准确,保护设施坚固,适宜水样采集、自动监测及实时传输设备的安装。

4.6 监测井施工宜全孔取芯,取芯困难的地层可采用捞取岩屑样替代。

4.7 岩土分类描述按照 GB 50027 中相关要求执行。

4.8 监测井信息应按照统一格式进入地下水监测信息管理系统中。

## 5 设计

### 5.1 原则

5.1.1 监测井建设应坚持一井(组)一设计的原则。在充分搜集掌握拟建监测井地区的有关资料和现场踏勘的基础上,因地制宜,科学设计。

5.1.2 监测井结构应按照监测井的不同类型分别进行设计。

### 5.2 要求

5.2.1 监测井设计深度宜揭穿目的含水层(组)。

5.2.2 监测井的井径应满足洗井维护的要求,井管外径设计应不小于 146 mm。

5.2.3 监测井统一编码应符合地下水监测井编码标准,按附录 B 执行;

5.2.4 监测井设计格式按附录 A 执行,设计书内容主要包括:

- a) 监测井编号及位置;
- b) 监测井深度及监测目的层和动态要素;
- c) 井、孔结构;
- d) 施工设备及施工工艺;
- e) 物探测井;
- f) 滤水管、砾料;
- g) 止水及封孔;
- h) 抽水试验方法及设备;
- i) 井口保护及仪器安装;
- j) 安全及环保措施等。

## 6 钻探施工

6.1 钻探机具及钻进方法工艺的选择应当满足监测井设计要求,并符合当地地层岩性特性及水文地质条件。

6.2 钻探机具在使用前宜采用物理方法除污、除锈;如果采用清洁剂应无毒无害。泥浆处理剂和添加剂应无毒无害。

6.3 钻探工艺方法应满足取芯要求。

6.4 钻进施工按照 DZ/T 0148 中的相关要求和 DZ/T 0017 中相关要求执行。按照 ISO 9001 质量管理体系监控钻进施工全过程。

6.5 应进行钻孔岩芯编录,编制钻孔柱状图,具体参照 GB 50021 中相关要求执行。

6.6 施工中应采取安全保障措施,做到清洁生产文明施工,减少污染。

6.7 监测井钻探施工具体要求按附录 C 执行。

## 7 水文物探测井

7.1 所有监测井应进行水文物探测井。

7.2 根据岩性的复杂程度和钻孔深度确定水文物探测井成果曲线的比例尺,井深小于或等于 300 m 的宜采用 1:100 或 1:200;井深大于 300 m 的宜采用 1:500。

7.3 松散层监测井应进行视电阻率测井(顶部梯度和底部梯度电阻率测井、电位电阻率测井)、自然电

**DZ/T 0270—2014**

位测井、自然伽玛测井；基岩监测井应进行视电阻率测井、自然电位测井、自然伽玛测井、声波测井或伽玛-伽玛测井等。地热监测井应增加温度测井。所有监测井应进行井斜测量，可进行井径测量。

7.4 对测井曲线应进行现场解译，根据岩芯、岩屑样品进行校核，结合区域水文地质剖面等因素，最终确定综合解译成果。

7.5 水文物探测井按照 DZ/T 0181 中相关要求执行。

**8 成井****8.1 管材**

8.1.1 根据监测井类型和深度，要求如下：

- a) 水质监测井井管应采用无污染材质，宜选用 PVC-U 塑料管或不锈钢管；水位监测井宜选用 PVC-U 塑料管或无缝钢管。
- b) 监测井深度小于或等于 100 m 的单井宜选 PVC-U 塑料管；大于 100 m 的监测井宜采用无缝钢管或不锈钢管。

8.1.2 管材质量应符合规定，管壁厚度要求如下：

- a) 不锈钢管和无缝钢管壁厚不小于 4.5 mm。
- b) PVC-U 塑料管壁厚不小于 8.4 mm。

8.1.3 同一监测井(组)滤水管材质应与井管材质相同，具体要求如下：

- a) PVC-U 塑料管可采用缝隙式滤水管，不锈钢管和无缝钢管可采用圆孔缠丝滤水管、桥式滤水管等，缠丝材质和井管相同。
- b) 对于粉细砂含水层，可采用贴砾滤水管。
- c) 基岩裂隙水和岩溶水监测井可采用不缠丝滤水管。
- d) 滤水管孔隙率、缠丝(或包网)间隙(或网眼)等按照 GB 50027 的相关要求执行。

**8.2 扩孔、破壁、换浆**

8.2.1 小口径取芯完成后，按成井方案扩孔。扩孔过程中注意防止孔斜，孔斜不大于 1 度/100 m。

8.2.2 破壁、换浆参照 DZ/T 0148 中相关要求执行。

**8.3 下管**

8.3.1 根据钻孔柱状图和测井曲线确定成井方案，选用成井材料。

8.3.2 松散层孔壁与管壁的环状间隙不小于 100 mm，下管时应设扶正器，保证井管位于孔中心。

8.3.3 滤水管长度应等于监测目的层中含水层总厚度。对巨厚(大于 30 m)含水层可适当减少滤水管长度，减少长度宜不超过含水层厚度的 25%。在多层含水层组中，滤水管应安置在主要含水层部位。

8.3.4 沉淀管长度依含水层岩性而定，松散层不小于 5 m，基岩不小于 3 m。

8.3.5 一孔多井下管，应确保管间的止水效果。

8.3.6 井管与接箍连接不得使用有污染的润滑油(脂)和涂料，可用无污染耐高温高分子胶带(如“铁氟龙胶带”)缠绕公丝扣。

8.3.7 地面以上预留井管高度在 0.5 m~1 m 间，便于井口保护。

8.3.8 基岩成井井口设置护孔管，完整岩石裸孔成井，岩石破碎段和有泥质填充空隙的孔段设置过滤器。

**8.4 填砾**

8.4.1 砾料应选用磨圆度好的砂砾，以选用石英砾料为宜。砾料应用清水或蒸汽清洗。

8.4.2 砾料粒径应根据含水介质粒度确定,按照 GB 50027 中相关要求执行。

8.4.3 在投砾前按计算量和规格分段、分井堆放。按照 GB 50296 中相关要求执行。

8.4.4 投砾过程应连续记录填砾量和测量砾料面位置,达到设计位置时完成填砾。

8.4.5 填砾高度宜高于滤水管顶端 5 m。

## 8.5 止水

8.5.1 监测井应进行永久性止水。止水材料宜选用优质黏土球或水泥等。

8.5.2 止水的隔水层(段)单层厚度不宜小于 5 m,充填黏土球垂向厚度宜高于止水层位顶板高度 2 m~3 m。

8.5.3 基岩监测井应采用水泥固井,对上部第四系松散含水层止水。

8.5.4 可采用管内外水位差法和压力法检验止水效果。

8.5.5 对一孔多井的井组,应通过抽水试验,根据相邻含水层水位、水质的差异进一步检验止水效果。

## 8.6 洗井

8.6.1 应根据井孔结构与井管材料、含水层类型确定洗井方法。在同一井中,宜采用多种方法联合洗井。按照 GB 50296 中相关要求执行。

8.6.2 洗井结束后应对洗井效果进行检验,抽水 1 h 后,含砂量质量比小于 1/200 000 可认为洗井合格,不合格时需要继续洗井,并对洗井效果进行检验,直到合格为止。

注:若含水层为粉砂、细砂层时,质量比可适当加大。

## 8.7 封孔

用黏土和水泥封孔。在砾料(止水)顶面上宜投入黏土球至地面下 2 m。用水泥封井至地面,与井台建设相衔接。

# 9 抽水试验与水样采集

## 9.1 抽水试验

9.1.1 监测井抽水试验应在洗井质量达到要求后进行。

9.1.2 宜开展 3 个落程的定流量抽水试验,抽水稳定时间分别为 8 h、8 h、16 h。至少应开展 1 个落程的定流量抽水试验,抽水稳定时间达到 24 h 以上,并进行水位恢复观测。一孔多井监测井(组)抽水试验时应对其他层位同时进行水位观测。

9.1.3 抽水试验结束后,应编制抽水试验综合成果图表,包括:流量、水位(包括恢复水位)历时曲线、稳定水位和流量关系曲线、水质分析成果、水文地质参数计算成果、钻孔成果综合柱状图等。参照附录 D 执行。

9.1.4 试验结束后应测量井深,达不到以下要求应进行排砂处理:

- a) 井深不小于 50 m 时,井内沉砂不超过孔深的 5%。
- b) 井深小于 50 m 时,沉砂厚度不大于 0.25 m。

## 9.2 水样采集

9.2.1 在抽水试验结束时采集水质分析样,包括全分析和同位素氘、氚、氧 18、碳 13、碳 14(见附录 D)。水样采集与保存按照 DZ/T 0064.2 中相关要求执行。

需采集有机质分析水样的监测井,其抽水试验应采用专用水泵抽水取样。

9.2.2 根据实际情况,可增加其他同位素样品、有机污染物和特殊组分的水样采集。



DZ/T 0270—2014

## 10 坐标高程测量

10.1 应按统一要求设立孔口坐标高程测量标志,在固定位置设立隐伏坐标高程标志,建立坐标高程标志档案。

10.2 坐标高程初测应在监测井施工完成一个月以后进行,有监测井房的应在监测井房建设完成一个月后进行。

10.3 高程测量应达到四等以上水准精度。按照 GB/T 12898 中的相关要求执行。

10.4 监测井高程测量每 5 年复测 1 次,按照附录 E 执行;在地面沉降区加测 1 次。

## 11 监测井保护与监测仪性能要求

### 11.1 监测井保护

11.1.1 监测井应安装坚固的保护设施,满足监测数据自动发射和传输的要求,应采用监测井房或专用井口保护装置,应满足监测井孔口保护装置推荐方案的要求,参见附录 F。

11.1.2 炎热或高寒地区的监测井,应采取防晒和防冻措施。

11.1.3 应在监测井井口或井房明显位置设置固定、持久的监测井标牌与警示标志。

### 11.2 监测仪性能要求

11.2.1 监测仪应具备自动测定水位、水温和数据传输的功能。必要时应具备电导率测定的功能。

11.2.2 监测仪的水位测量误差应不超过测程的 1‰;水温测量误差不超过 $\pm 0.1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

11.2.3 监测仪应运行稳定。

## 12 监测井验收与资料归档

12.1 监测井(组)竣工后,应进行现场验收,包括钻探班报表、物探测井、下管、填砾与止水、洗井、封孔、抽水试验、水样采集等原始记录及代表性岩芯,依据设计对其进行评价,具体见附录 G。

12.2 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。

附录 A  
(规范性附录)  
设计格式

为规范监测井设计书内容,按照表 A.1 中地质部分和钻探部分填写,共 34 项内容。

表 A.1 监测井设计样式

钻孔编号		地质性质		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																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
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	34																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
地 层 年 代		柱状图 比例尺 1：1 500		地 层 岩 性		厚 度 / m		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		钻 压 / 冲 程		转 速 / 冲 次		泵 量		泵 压		沉 没 比		泥 浆 性 能 及 处 理		孔 斜 测 量 要 求		洗 井 方 法		安 全 要 求		备 注																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															</

地质设计:  
批 准:

地质审核:  
安全负责:

钻探设计:  
设计单位:

钻探审核:  
机 长:

DZ/T 0270—2014

## 附 录 B

(规范性附录)

### 地下水监测井编码要求

地下水监测井编码具体要求如下：

- a) 地下水监测井编码由 10 位阿拉伯数字组成。
- b) 自左向右,第 1~2 位、3~4 位、5~6 位分别为所在省(自治区、直辖市)、地市级城市和县级行政区的行政区划代码,具体参照 GB/T 2260 中相关条款执行;第 7~10 位为监测井代码,按本区内监测井顺序编号。
- c) 地下水监测井原始编号为施工时的井孔编号。。

**附 录 C**  
**(规范性附录)**  
**监测井钻探施工**

### **C.1 施工准备**

#### **C.1.1 施工组织**

在接受监测井施工设计书后做好施工准备工作,明确施工相关责任人。应设置机长、综合记录、钻探技术负责、水文地质技术负责各一人。每个作业班组设置作业岗位人员,各负其责,分工协作。应设置记录员、观测员、安全员岗位。建立健全各种规章制度,主要包括:施工设计学习制度、安全操作规程、机具维护维修制度、班前班后会交接班制度。

#### **C.1.2 场地安装准备**

踏勘场地确保容许施工的环境条件,协调好当地各方面关系。做好场地及交通道路整修、接通水电、塔基修建、设备安装调试、开孔护口、安全警示、转盘水平及主动钻杆垂直度校验等。

### **C.2 钻探施工**

#### **C.2.1 钻探施工技术要求**

**C.2.1.1 进尺控制:**为提高岩芯采取率,岩芯管长度原则上不超过 4 m,严禁超管钻进。软、流缩地层采用钢丝钻头、阀式钻头钻进,提高岩芯采取率。

**C.2.1.2 泥浆维护:**按照相关规程加强对泥浆的维护管理,确保泥浆参数控制在规定范围内。

**C.2.1.3 施工污染控制:**在供水水源地及其他敏感地段钻探施工,宜采用套管护壁钻进工艺减少井液漏失。井液中不得添加有毒有害物质。

**C.2.1.4 应用导向管法扩孔钻进。**

#### **C.2.2 简易水文观测**

简易水文观测是水文地质编录和成井结构设计的重要依据,在钻进过程中应进行简易水文地质观测,简易水文地质观测项目有:初见静止水位、静止水位、恢复水位、孔内水位变化、循环液温度变化、循环液消耗漏失、自流、钻具放空及其他异常现象,并及时认真记录到原始资料中。

#### **C.2.3 原始资料记录**

按照 DZ/T 0148 和地工[1982]558 号做好钻孔各项原始资料的记录与整理工作。提交的班报资料应真实、准确、工整,对伪造、篡改钻孔原始资料及数据者,应严肃处理。终孔验收后,应及时将各种原始资料立卷存档。

#### **C.2.4 岩芯(屑)采取**

**C.2.4.1 采用回转正循环钻进法取芯时,**黏性土和完整基岩平均采取率应大于 70%,单层不少于 60%;砂性土、疏松砂砾岩、基岩强烈风化带、破碎带平均采取率应大于 40%,单层不少于 30%。无岩芯间隔,宜不超过 3 m。对取芯特别困难的巨厚(大于 30 m)卵砾石层、流沙层、溶洞充填物和基岩强烈风化带、

**DZ/T 0270—2014**

破碎带,无岩芯间隔,宜不超过 5 m,个别不超过 8 m。当采用物探测井验证时,采取率可以放宽。采取率的计算应以实际钻进岩层为准,无充填的溶洞、废矿坑及允许不取芯孔段的进尺,不参与计算;凡从取粉管内捞取的岩粉,不得放入岩芯内计算。

**C.2.4.2** 采用反循环钻进连续取芯法钻进时,要及时对地面接收的岩土样进行地层描述与编录,按钻孔设计要求留取缩样,并按要求进行测井。

**C.2.4.3** 当采用气、液动冲击器钻进时,可按钻孔设计要求定层定深进行取样、取芯钻进。

**C.2.4.4** 当采用机械冲击钻进时,对于含水层,每 2 m~3 m 取样 1 个;非含水层,每 3 m~5 m 取样 1 个;样品数量应满足颗粒分析和鉴别地层的要求。

**C.2.5 钻探地质编录**

钻探地质编录对监测井钻探非常重要,应及时汇总、整理、记录钻探班报原始记录的水文地质和其他异常现象,并及时分析研究。每天对所取岩芯(屑)进行详细地质编录,主要包括:地层岩性、颜色、气味、含水量、矿物成分、颗粒直径组分、可塑性等描述,选择有代表性样品进行有针对性化验分析,分析研究地层变化及含水情况,指导下一步钻探施工工作,作为野外第一手的水文地质钻探原始资料应存档。

**C.2.6 循环液使用要求**

小口径取芯均可使用泥浆作为冲洗液。成井钻探或扩孔过程中,松散地层、碎屑岩类地层可采用泥浆作为循环液,块状岩类地层可采用清水钻进。

**C.2.7 施工口径要求**

要求小口径取芯(174 mm 以下),大口径扩孔成井,但钻探机具有足够大的能力时也可一次取芯一径成井。成井口径有特殊要求的执行其要求,无特殊要求的第四系地下水监测井成井钻头直径应大于井管外径 200 mm 以上,保证砾料层厚度。

**C.2.8 孔深校正、井深探测、沉渣清除**

钻探过程中和下管前应进行孔深校正。抽水试验后钻机撤离前探测一次井深,沉渣大于 0.5 m 时应进行清除。

**C.3 PVC-U 管一孔多井下管技术要求**

**C.3.1** 浅孔成井下 PVC-U 管可采用分层下入法,应采取可靠措施保证每根井管与孔壁有 100 mm 以上的间隙,保证止水黏土球能顺利进入孔与管的间隙,做到止水可靠,保证井管下入时不捣塌井壁。

**C.3.2** 深井可采用一次捆绑下入法,下入井管时将各井管捆绑,设置扶正器后下入预定深度,管间隙间添加止水黏土球,浅孔亦可采用此法。

**C.3.3** 在保证监测井孔壁稳定的前提下,可采用首先完成深层井管的填砾、止水、检查、洗井程序,并确认无问题后,再开始上一层井管的填砾、止水、检查、洗井的成井程序。

**C.3.4** 宜采用钻杆加重法将 PVC-U 塑料管下入孔中,下入过程中应不断向各管内加注清水,减轻浮力,平衡管内外压力。不可在井管上开槽使带有泥沙的井液进入井管内。

**C.4 采用黏土球止水的技术流程**

投黏土球结束后,应静置 2 h 待黏土球膨胀,同时补充稀浆液至孔口。2 h 后同步观测管内外水位自然变化值,每 30 min 观测一次,共观测 2 h。当水位埋深大于或等于 10 m 时,采用抽(提)管内浆液的

方法,使管内外水位差达到 10 m,同步观测管内外水位,管外水位半小时内绝对下降值小于或等于 0.5 h 自然水位下降值+5 cm,管内水位静止或下降,则止水有效。当水位埋深小于 10 m 时,采用连续抽(提)管内水的方法,使管内外水位差稳定在 10 m 的状态,观测管外水位,管外水位 0.5 h 内绝对下降值小于或等于 0.5 h 自然水位下降值+5 cm,则止水有效;反之则止水不好,则需进行空压机小风量洗井,使砾料密实下沉,同时加投一定高度的黏土球,静置后再检验。

## C.5 保证措施

### C.5.1 监测井施工安全措施

监测井施工安全措施应包括下列内容:

- 有关机台人员的安全防护要求、机台安全防护和机台防火措施,可参照 DZ/T 0017 及安全操作规程有关规定执行。
- 预防孔内事故的具体措施,可参照 DZ/T 0148 中的有关条文。
- 有关防风、防洪、防寒、防雷电以及高压线附近施工安全要求,可参照 DZ/T 0017 有关规定执行。

### C.5.2 与监测井施工有关的环境保护措施

与监测井施工有关的环境保护措施,主要包括以下内容:

- 按照环境保护部门的有关规定,预计将对环境敏感区产生影响的施工作业,施工前需向当地环境保护行政主管部门申报审批,办理相应的环境保护手续(登记表或公示等),经审查批准后方可开工。
- 施工所产生的废水按照当地环境保护部门的规定,经统一收集并经处理达标后按规定排放。
- 施工场地所产生的固体废弃物分类收集,按照当地环卫部门的规定,统一收集处理。
- 制定清洁生产实施方案,施工中按照清洁生产方案的要求,文明施工,清洁生产,降低能耗、物耗,尽量减少废水废渣的产生。

### C.5.3 钻探施工安全预防措施

在钻探施工中,应做好预防各类与施工有关的事故发生,制定具体防范措施,并逐条落实。

### C.5.4 孔内事故预防

#### C.5.4.1 基本要求

- 施工前,应掌握施工地区地层、岩性、构造、稳定状况以及以往钻孔发生事故的经验教训,针对施工具体情况,制定预防措施。
- 施工人员应严格执行有关操作规程,坚持“预防为主”的方针。

#### C.5.4.2 器材质量检验

钻具、管材需经严格质量检验,可参照 DZ/T 0148 中的相应条文规定,不符合要求的不得使用。

#### C.5.4.3 钻进中有关安全的基本规定

- 钻进中遇有钻进回转吃力、动力机响声异常、泥浆泵泵压升高、孔口循环冲洗液中断、钻具上提或下放遇阻、提钻后钻具有泥包现象等异常情况时,应及时处理后方可继续作业。
- 提下钻遇阻要进行扫孔,不准强拉、硬墩。钻进、扩孔、扫孔阻力过大时,不准强行开车。当发

**DZ/T 0270—2014**

现卡钻、埋钻、烧钻等事故征兆时,应立即处理后方可继续作业。

- c) 施工中途停钻,应将钻具上提,同时提钻后向孔内灌注冲洗液,保持孔内压力平衡,防治钻孔孔壁坍塌。
- d) 停钻时要随时盖好孔口,防止小工具或其他物件掉入孔内。

**C.5.5 钻探施工事故应急预案****C.5.5.1 孔内事故处理的基本要求:**

- a) 机台应配备专用处理事故工具:公锥、母锥、卡瓦、打捞矛、打捞筒、打捞钩、打印器、磨鞋等。施工单位应配有反丝公锥、母锥、钻杆、反循环打捞篮、磁力打捞器、提拉旋转器、上击器、下击器、测卡仪、爆炸松扣井下工具及套铣筒、钻头等,必要时可以快速运送至施工现场。
- b) 孔内事故发生后,应在机长的指挥下进行事故经过分析,找出事故发生原因,确定事故的准确深度,根据提出钻具的损坏状况,分析判断孔内情况,采取相应处理措施。处理措施要积极、稳妥,并留有余地,防止措施不当造成事故复杂化。
- c) 孔壁不稳定,要先进行护孔,再处理孔内事故。
- d) 孔内事故处理。对入孔的钻具及打捞工具和出孔的事故钻具要求将规格、长度、数量详细、准确地记录在班报表上。
- e) 对一些复杂难以处理的孔内事故,应经论证后方可进行。
- f) 事故排除后,由机长组织全体人员,分析、明确原因,总结经验,吸取教训,制定预防措施,并填写与报送事故报表。

**C.5.5.2 钻进过程中各类孔内事故处理及应急预案可参照 DZ/T 0148 中的有关条文。**





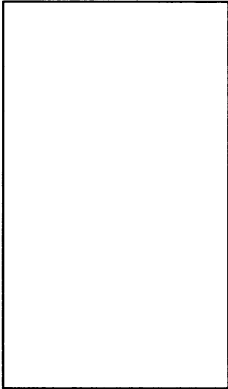
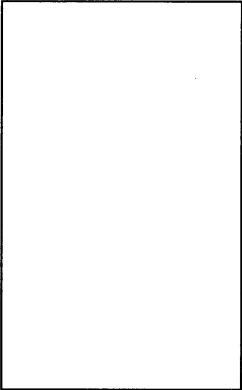
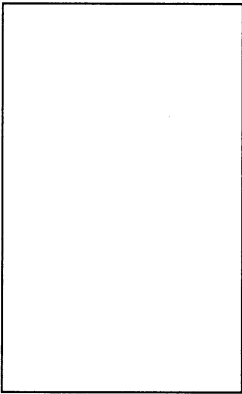
14

表 D.2 监测井抽水试验恢复水位观测记录表

[illegible]

××监测井抽水试验综合成果表(参考格式)														
钻孔编号:                      抽水设备:														
孔号	抽水前 水位深(m)	抽水开 始时间 (日/时/分)	抽水结 束时间 (日/时/分)	抽水延 续时间 (时)	稳定延 续时间 (时)	水位 降深 (m)	涌水量 (m³/h)	单位涌 水量 [m³/(h·m)]	水位 恢复 时间 (时)	抽水 后孔 深(m)	含沙量 (试验 后期)	出水 温度 (℃)	采取 水样 编号	其他 说明
制表人:                      校对:														

原孔号	监测井统一编号	钻机类型	开孔日期	终孔日期	备注
孔位	孔深(m)	填砾或过滤管位置	井管位置	综合水文地质描述	
地层代号	换层深度	地层柱状图及成井结构			
		分层厚度			



q-s关系曲线

Q-s关系曲线

水位、流量历时曲线

年    月    日

日期:

校对:

制图:

图 D.1 监测井抽水试验综合成果图

16

表 D.4 水样标签

孔编号		样品编号	
采样地点			
采样深度	m 至 m	水源种类	
气温		水温	
透明度		颜色	
气味		化学处理	
采样日期		分析要求	
采样人			

表 D.5 地下水监测井水质分析成果表

分析编号			送样编号			取样日期			送样日期		
取样地点				气 温/℃						水 温/℃	
颜 色				臭和味						肉眼可见物	
浑 浊 度				水质类型						pH 值	
分析项目	$\rho/(\text{mg} \cdot \text{L}^{-1})$	$c/(\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1})$	X/%	分析项目	$\rho/(\text{mg} \cdot \text{L}^{-1})$	分析项目	$\rho/(\text{mg} \cdot \text{L}^{-1})$	分析项目	$\rho/(\text{mg} \cdot \text{L}^{-1})$		
K <sup>+</sup>				COD(O <sub>2</sub> )		Sr					
Na <sup>+</sup>				H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>		Li					
Ca <sup>2+</sup>				游离 CO <sub>2</sub>		Rb					
Mg <sup>2+</sup>				侵蚀性 CO <sub>2</sub>		Br					
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>				Cu		Cd					
小计				Pb		Hg					
				Mn		TCr					
				TFe		Cr <sup>6+</sup>					
				Fe <sup>2+</sup>		As					
OH <sup>-</sup>				Fe <sup>3+</sup>		酚					
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>				Mo		CN					
Cl <sup>-</sup>				Co		六六六					
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>				Ba		滴滴涕					
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>				Ni		分析项目			$\rho/(\text{mg} \cdot \text{L}^{-1})$		
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>				F					(CaCO <sub>3</sub> )		
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>				HPO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>		总 硬 度					
小计				总大肠菌群 个/L		暂时硬度					
				细菌总数 个/mL		永久硬度					
						负 硬 度					
						总 碱 度					
$\rho/(\text{mg} \cdot \text{L}^{-1})$						总 酸 度					
溶解性总固体											
注 1: 水样的测试由省级计量认证单位测试,由于各测试单位的化验成果报告单不统一,这里只要求列出化验成果表。该表放在图 D.1 监测井综合成果图右侧。											
注 2: 根据本单位采样情况,可在表中增加测试指标。											

DZ/T 0270—2014

表 D.6 地下水监测井同位素分析成果表

样品号		原样号	
采样位置			
采样日期			
$\delta D$ V-SMOW ‰			
$\delta^{18} O$ V-SMOW‰			
T	氟浓度 TU		
	误差		
$^{14}C$	PMC		
	误差		
$^{13}C$	‰PDB		
	误差		
注 1: 水样的测试由省级计量认证单位测试,由于各测试单位的化验成果报告单不统一,这里只要求列出化验成果表。该表放在图 D.1 监测井综合成果图右侧。			
注 2: 根据本单位采样情况,可在表中增加测试指标。			

**附 录 E**  
**(规范性附录)**  
**坐标高程测量**

**E.1 坐标高程标志点建立**

宜在井口或保护装置便于架设设备仪器尺杆的位置设定固定标志,刻有“+”符号标示,经常性水位观测点采用“⋈”符号标示。测量点与经常性水位观测点重合时用“⊕”符号标示。建立高程坐标标志档案(点之记)详细记入标志建设情况,并附有照片,形成电子文档,作为原始资料归档。

**E.2 隐伏坐标高程点建立**

为防止孔口标示损坏,优先选择在井孔正北方向 1 m 处设置隐伏测量标志,隐伏测量标志宜采用不锈钢制作,长度不低于 1 m,直径不低于 20 mm,顶端埋设深度不低于 0.5 m。

**E.3 坐标高程测量**

高程测量宜采用四等水准测量精度,静态 GPS 高程测量精度达到 cm 级时亦可采用,坐标测量可采用 GPS 实施。应对井口测量坐标高程标志点、隐伏高程标志点、井孔附近有代表性地面高度处和经常性水位观测点实施高程测量,并计算出地面与经常性水位观测点高度。可采用手持 GPS 精度以上设备测量孔口坐标。应将初始坐标高程测量成果记录到成果资料中,标明到井口保护设施的适当部位。从地形图上查取的坐标高程不作为验收的依据。

DZ/T 0270—2014

**附录 F**  
**(资料性附录)**  
**监测井孔口保护装置推荐方案**

**F.1 一般要求**

为保护监测井中的自动监测仪不受人为损坏,要求监测井建设配套的保护措施。在有条件的地区应建监测井井房,其建筑面积不小于 6 m<sup>2</sup>。不具备建设井房的地区应安装监测井孔口保护装置。此装置应满足坚固耐用、不易被破坏,且适合无线信号发射的需要。依据北京市地质环境监测总站经验,推荐如下孔口保护装置。

**F.2 保护装置结构**

保护装置主要包括一个钢筋混凝土材质的基座和一个厚钢板制成的孔口帽(如图 F.1 所示)。

基座高度不小于 70 cm,其中入地部分高度不小于 30 cm,露出地面高度 40 cm~50 cm。基座的直径应大于孔口帽直径 15 cm~20 cm(如图 F.2)。

孔口帽钢管厚度不小于 10 mm,高度 30 cm,直径不小于 34 cm,并应视井管直径和井内监测井数量(对于一井多孔监测井组)适当调整;孔口帽上设计一个专门的锁固装置,匹配专门的开锁工具;为保证自动传输信号强度,应在孔口帽顶部开一个不小于 20 cm 的圆孔,并牢固安装工程塑料封严。



a) 孔口帽加锁



b) 孔口帽敞开

图 F.1 孔口保护装置外观图示例

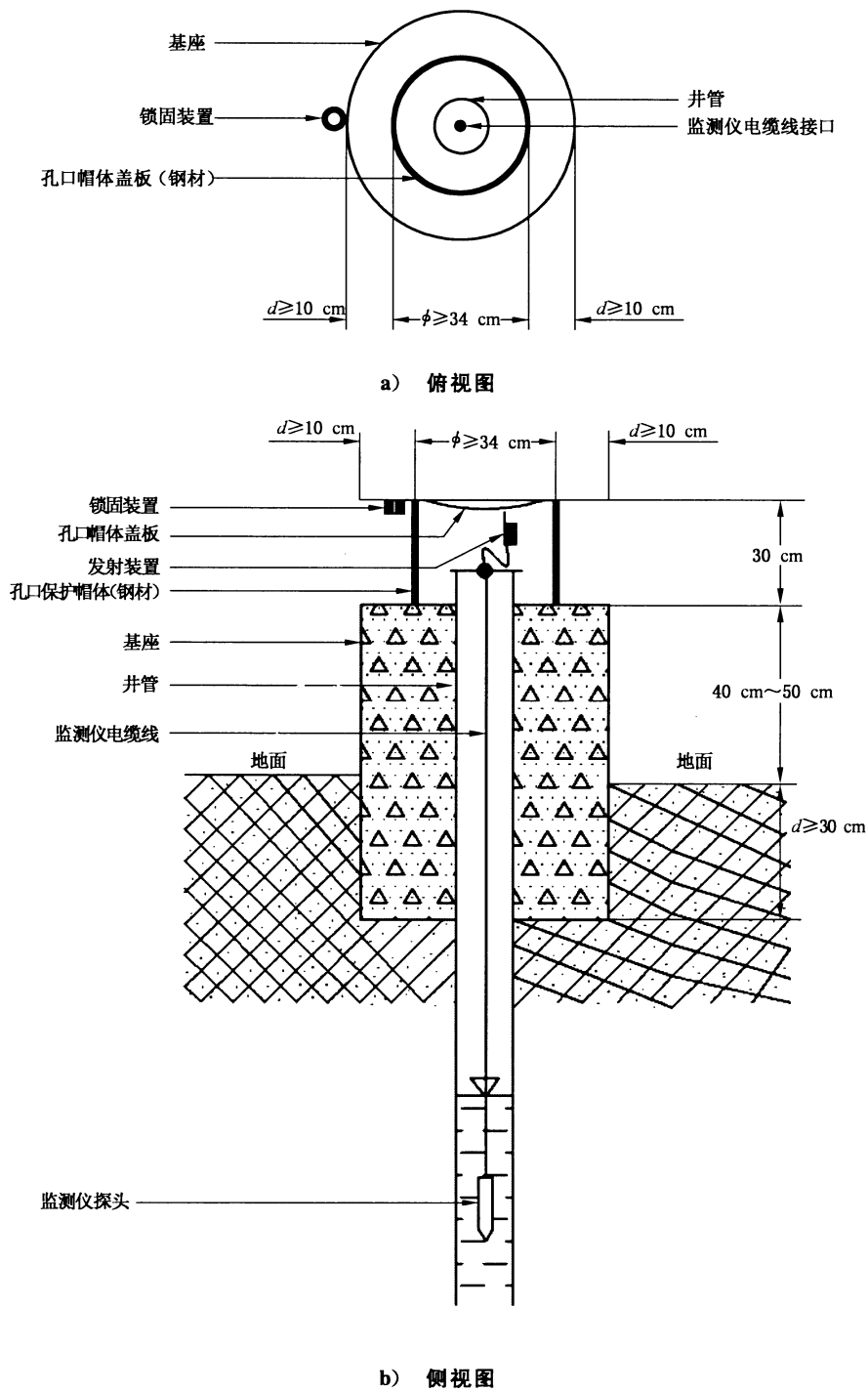


图 F.2 孔口保护装置结构示意图

F.3 保护装置安装程序

孔口保护装置安装程序如下：

第一，清理监测井口周围，深度超过地面以下 30 cm 以上，放入铸模，之后平整孔口；

第二，放入编好的钢筋笼，再用混凝土进行浇制，将孔口保护装置的底座固入其中；

第三，等混凝土凝固后，取下模具；



DZ/T 0270—2014

第四,用螺丝固定好孔口帽,喷漆;

第五,在孔口帽外一侧喷涂监测井标识、监测单位名称、电话,另一侧喷涂“国家级地下水监测井,依法保护、人人有责”等标识。

施工时应保证钢筋数量和混凝土的厚度和强度,保证孔口帽和基座的连接牢固。

F.4 监测保护房

建议有条件的省份建设监测井保护房,解决防盗、防寒、防水等问题,高质量保护监测井。可要求征占地面积 15 m<sup>2</sup>,建房面积 6 m<sup>2</sup>。宜在醒目位置设立警示标志。警示标志应包括警示徽标、监测井编号、警示语、管理部门、联系电话等。监测房的外墙上制作一块黑色岩板(60 cm×40 cm×2 cm),镶嵌到墙面中,如图 F.3 所示。

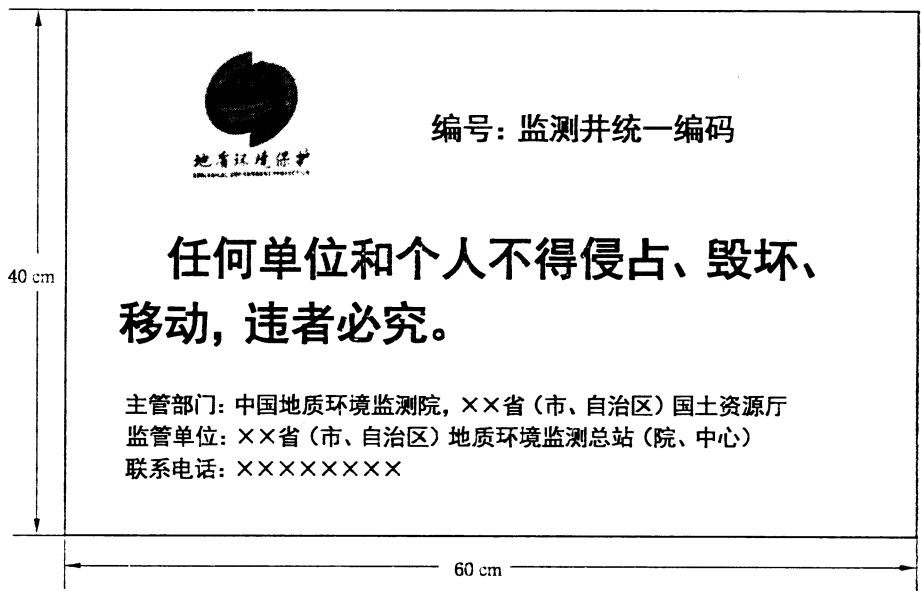


图 F.3 监测保护房外墙示例

**附 录 G**  
(规范性附录)  
**监测井验收与资料归档**

监测井基本情况见表 G.1、表 G.2、表 G.3 和表 G.4。

**表 G.1 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		孔管类型	
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					

DZ/T 0270—2014

表 G.2 地下水监测井施工质量综合验收记录表

项目名称			图幅及编号	
钻孔位置			钻孔性质	
受检单位			施工日期	
序号	单 项 质 量 评 定		单项级别	单项得分
1	钻探 施工 质量 (60 分)	孔位是否准确		
2		孔深是否达到设计要求		
3		孔径是否按设计施工		
4		高程是否测量		
5		岩芯采取能否满足设计要求		
6		地层描述是否符合设计要求		
7		管材质量是否满足设计要求		
8		成井质量是否符合设计要求		
9		物探测井是否满足设计要求		
10		抽水试验是否满足设计要求		
11		水样采取是否满足设计要求		
12	孔口保护 (10 分)	保护设施是否满足设计要求		
13		是否满足自动监测设备安装		
14	自动监测 设备 (15 分)	自动监测设备是否安装		
15		自动监测设备能否稳定运行		
16		设备防护是否满足设计要求		
17	资料整理 (15 分)	资料是否齐全		
18		质量控制是否满足要求		
19		资料整理是否满足要求		
总 分				100 分
评语及定级				
注 1: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。 注 2:每项均按满分 100 分打分,最后得分为各项的平均分(因水质监测井不安装监测设备)。				

表 G.3 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	
检查单位				检查日期	
	单项质量评定			单项级别	单项得分
1	孔位、孔深是否符合设计要求(6分)				
2	孔径、孔斜是否符合设计要求(6分)				
3	岩芯采取率是否符合设计要求(6分)				
4	岩性描述是否准确详细(6分)				
5	管材质量是否符合设计要求(6分)				
6	过滤器、砾料是否符合设计要求(6分)				
7	止水、封孔是否符合设计要求(6分)				
8	洗井及抽水试验是否符合设计要求(6分)				
9	水样采取、化验是否符合设计要求(6分)				
10	物探测井是否符合设计要求(6分)				
11	班报表是否齐全准确、齐全(10分)				
12	资料整理是否及时规范(10分)				
13	施工总结是否满足要求(10分)				
14	施工监理质量控制是否严格(10分)				
总分					100 分
检查验收意见					
检查方		施工方		监理方	
注 1: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。 注 2:每项均按满分 100 分打分,最后得分为各项的平均分。					

DZ/T 0270—2014

表 G.4 地下水监测井监测设施验收记录表

项目名称			钻孔编号	
钻孔位置			监测项目	
防护施工单位			施工日期	
监测设备安装			安装日期	
检查单位			检查日期	
序号	单 项 质 量 评 定		单项级别	单项得分
1	监测井 维护 (50 分)	孔口防护是否完成		
2		防护设施的选型是否符合当地情况		
3		孔口防护是否符合设计要求		
4		能否满足自动监测设备安装		
5		高程测量点设置是否合理		
6	自动监测 设备 (25 分)	自动监测设备是否安装		
7		自动监测设备能否稳定运行		
8		设备防护是否满足设计要求		
9	资料整理 (25 分)	资料是否齐全		
10		质量控制是否满足要求		
11		资料整理是否满足要求		
总 分				100 分
评语及定级				
检查方		防护施工方	设备安装方	
注 1: 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。 注 2: 每项均按满分 100 分打分,最后得分为各项的平均分。				

### 参 考 文 献

- [1] GB/T 2260—2007 中华人民共和国行政区划代码
  - [2] GB/T 14157—93 水文地质术语
  - [3] GB/T 18314—2009 全球定位系统(GPS)测量规范
  - [4] CJJ 10—86 供水管井设计、施工及验收规范
  - [5] DZ/T 0124—1994 水文地质钻孔数据文件格式
  - [6] DZ/T 0227—2010 地质岩心钻探规程
  - [7] 关于颁发《岩心钻探规程》的通知 地工[1982]558 号
-

中华人民共和国地质矿产  
行 业 标 准  
地下水监测井建设规范  
DZ/T 0270—2014

\*

中国标准出版社出版发行  
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)  
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 [www.spc.net.cn](http://www.spc.net.cn)

总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238  
读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
各地新华书店经销

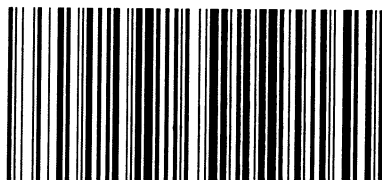
\*

开本 880×1230 1/16 印张 2 字数 55 千字  
2015年3月第一版 2015年3月第一次印刷

\*

书号: 155066·2-28310 定价 33.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换  
版权专有 侵权必究  
举报电话:(010)68510107



DZ/T 0270—2014