

# DB 31

## 上海市地方标准化指导性技术文件

DB 31 SW/Z 023—2022

---

### 上海市应急供水（回灌）深井建设与运行技术导则

Technical guidelines for construction and operation of emergency  
water supply (reinjection) deep wells

2022 -06- 29 发布

2022 - 06- 29 实施

---

上海市水务局 发布

## 目 录

前 言.....	I
1 总则.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 选址.....	3
4.1 一般规定.....	3
4.2 选址原则.....	3
5 设计.....	4
5.1 应急供水（回灌）深井设计.....	4
5.2 水管管路设计.....	4
5.3 应急供水设计.....	5
5.4 配套设施设计.....	5
6 施工.....	6
6.1 成井施工.....	6
6.2 水管管路施工.....	7
7 工程验收.....	8
7.1 工程验收.....	8
7.2 竣工资料.....	9
7.3 资料汇交.....	9
8 应急供水（回灌）深井的运行、维护与保养.....	9
8.1 应急供水运行.....	9
8.2 回灌运行.....	10
8.3 应急供水（回灌）深井运行与维护.....	10
8.4 常见故障及处理.....	11
9 应急供水（回灌）深井填没处理.....	11
参考文献.....	12
附录 A（资料性附录）应急供水（回灌）深井竣工单式样.....	13
附录 B（资料性附录）应急供水（回灌）深井运行记录表.....	15
附录 C（规范性附录）应急供水（回灌）深井成井结构示意图.....	16
附录 D（规范性附录）应急供水（回灌）管路示意图.....	17

## 前 言

为贯彻落实《上海市深井管理办法》《上海市地面沉降防治管理条例》和《上海市水资源管理若干规定》，指导应急供水（回灌）深井的设计、施工及验收、运行和维护保养以及填没处理等工作，提高城市应急处置能力，防治地面沉降，导则编制组深入调查研究，总结实践经验，结合上海市应急供水（回灌）深井实际情况，对《应急供水深井（采灌井）建设技术导则（试行）》进行修订，形成本导则。

本导则的主要技术内容是：1、总则，2、规范性引用文件，3、术语和定义，4、选址，5、设计，6、施工，7、工程验收，8、应急供水（回灌）深井的运行、维护与保养，9、应急供水（回灌）深井填没处理，附录。

主编单位：上海市供水管理事务中心  
上海市岩土地质研究院有限公司  
复旦大学

起草人：朱慧峰、刁蓉梅、傅旭升、蔡盛、符旦、沈荣、金新博、施刚、韦继雄、安东、郭英燕

审查人：陈敏、章震宇、杨天亮、吴建强、肖敏杰

本导则由上海市供水管理事务中心负责管理与解释，执行过程中如有意见或建议，请寄送上海市供水管理事务中心（地址：上海市虹口区大连西路 261 号 5 楼，邮政编码：200081）。

# 上海市应急供水（回灌）深井建设与运行技术导则

## 1 总则

- 1.1 为指导本市应急供水（回灌）深井的设计、施工和验收，运行、维护与保养，填没处理等方面工作，制定本导则。
- 1.2 本导则编制依据的主要法律法规有：
- (1) 《中华人民共和国水法》 中华人民共和国主席 2002 年第 74 号令；
  - (2) 《地质灾害防治条例》 中华人民共和国国务院 2003 年第 394 号令；
  - (3) 《取水许可和水资源费用征收管理条例》 中华人民共和国国务院 2006 年第 460 号令；
  - (4) 《地下水管理条例》 中华人民共和国国务院 2021 年第 748 号令；
  - (5) 《建设项目水资源论证管理办法》 水利部国家计委 2002 年第 15 号令；
  - (6) 《上海市地面沉降防治管理条例》 上海市人民代表大会常务委员会 2013 年 4 月；
  - (7) 《上海市深井管理办法》 上海市人民政府 1997 年第 53 号令修订；
  - (8) 《上海市水资源管理若干规定》 上海市人民代表大会常务委员会 2017 年 11 月。
- 1.3 本导则适用于上海市应急供水（回灌）深井及其配套设施的建设、运行与填没处理。
- 1.4 本导则规定应急供水（回灌）深井建设与运行的技术要求。应急供水（回灌）深井及其配套设施的建设与运行除满足本导则外，还应满足国家和上海市现行相关标准及规范要求。
- 1.5 应急供水（回灌）深井及其配套工程应达到上海市水务局建设工程安全文明施工相关文件规定要求。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本导则；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本导则。

- GB 5749 生活饮用水卫生标准  
 DZ/T 0148 水文地质钻探规程  
 DG/TJ 08-2051 地面沉降监测与防治技术标准  
 000014672/2020-00294 废弃井封井回填技术指南（试行）

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本导则：

### 3.1

应急供水深井 Emergency water supply deep well

遇到突发事件城市供水无法满足供水需求时,可作为应急供水设施对外供水并纳入应急供水设施管理的深井。

### 3.2

#### 回灌井 ReInjection well

安装了回灌管路可以进行地下水人工回灌的深井。

### 3.3

#### 含水层 Aquifer

存储地下水并能够提供可开采水量的透水岩土层。

### 3.4

#### 井管 Well casing

井壁管、滤水管和沉淀管的总称。

### 3.5

#### 井壁管 Well blank casing

支撑和封闭井壁的无孔管。

### 3.6

#### 沉淀管 Sedimentation tube

底部用以沉积井内砂粒和沉淀物的无孔管。

### 3.7

#### 滤水管 Filter tube

缠丝过滤器或填砾过滤器的骨架管。

### 3.8

#### 滤料 Filter material

充填于滤水管与井壁环状间隙中有一定规格要求的圆粒。

### 3.9

**供水突发事件 Water supply emergency**

自然或人为原因导致的一定范围内突然发生不能正常供水的事件。

## 3.10

**堵塞比 Blockage ratio**

回灌末期单位回灌量与回灌初期单位回灌量之比值。

**4 选址****4.1 一般规定**

4.1.1 应急供水（回灌）深井的布设区域上应符合上海市地下水应急供水、人工回灌规划要求，且满足水量、水质等水文地质条件、卫生 and 环境保护的要求。

4.1.2 宜结合应急避难场所、大型居住社区、水务设施、机场、学校、医院、公共绿地和消防救援站等场所实施。

4.1.3 应急供水（回灌）深井应根据《建设项目水资源论证管理办法》的规定，在工程实施前完成建设项目水资源论证工作，在建设项目水资源论证报告中应论证水文地质条件适宜性、可靠性，明确取水规模、退水措施及环境保护措施。

**4.2 选址原则**

4.2.1 应急供水（回灌）深井的现场选址应符合下列技术要求：

- (1) 场地条件：能满足建设、运行、维护使用的场地要求。建设期间施工场地宜 $>10\times 25\text{m}^2$ ，作业净空高度宜 $>20\text{m}$ ；同时，应具有一定的车辆通行能力；
- (2) 供排水条件：设施附近具备市政供排水管网，排水能力宜 $>100\text{t/h}$ ；
- (3) 用电条件：具备三级用电负荷等级，具有符合应急供水（回灌）深井长期运行要求的用电条件供电能力应 $>25\text{kW}$ ；
- (4) 卫生要求：应急供水井周围 50m 范围内，不得存在影响目的含水层水质的污染源，以及影响应急供水井井口的污染源；
- (5) 井距要求：在同一含水层同时布设多口应急井时，井间距应 $\geq 100\text{m}$ ；
- (6) 区域供水量能满足预期回灌水量要求；
- (7) 回灌水源的水质应符合《生活饮用水卫生标准》（GB5749）的要求。

4.2.2 应急供水（回灌）深井的现场布设宜选择下述区域：

- (1) 优先选择区域供水设施附近，如地下储水池、供水泵房等；
- (2) 物业管理用房附近；
- (3) 绿化区域；
- (4) 非地铁、高架等重大市政基础设施、高压线控制范围和高大树木覆盖区域；
- (5) 其他符合现场布设技术要求的地点。

## 5 设计

### 5.1 应急供水（回灌）深井设计

5.1.1 设计文件中应根据水资源论证报告提出设计目的含水层，明确设计出水量。

5.1.2 应急供水（回灌）深井的设计内容应包括并满足下列要求：

- (1) 井位：包括井口位置和标高；
- (2) 成孔结构：包括孔径（开孔直径、孔深各段直径及终孔直径）和孔深要求，钻孔直径应 $\geq 600\text{mm}$ ，目的含水层中过滤器段的孔径宜大于过滤器外径 400~500mm；
- (3) 成井结构设计：包括地层结构、含水层层位、含水层厚度、滤水管等；
- (4) 管井结构及质量要求：包括井壁管、滤水管和沉淀管的材质、直径、壁厚、长度及其质量要求，井管直径宜选用 DN250 或 DN300；
- (5) 取芯及地质编录要求：目的含水层顶面以上 $\geq 20\text{m}$ 开始取芯，宜采取连续取芯，并进行颗粒分析；岩芯应以钻进回次为单元进行地质编录；
- (6) 钻进要求每 50m 及终孔时，应分别测量一次孔斜和校正一次孔深。孔深误差不得超过全长的 2%，孔斜每 100m 应 $< 1^\circ$ ，终孔钻孔累计孔斜 $< 2^\circ$ ；
- (7) 填砾、止水及封孔：填砾粒径应根据目的含水层颗粒级配确定，宜用 3#、4#石英砂，填砾高度应高于含水层顶面，应为上部隔水层厚度的 0~1/2；止水宜采用直径 2~5cm 的优质风干黏土球，止水高度应 $> 10\text{m}$ ，当隔水层厚度 $< 10\text{m}$ 时，有效止水段高度为隔水层厚度；止水段以上至井口段，必须全部采用优质黏土块封填；
- (8) 洗井及抽水试验要求：采用活塞及空压机交替洗井，结束后应测量沉淀管内沉淀物厚度，沉淀管内的沉渣厚度应 $< 0.2\text{m}$ ，如果沉渣厚度超标，要求冲出沉渣后重新洗井；洗井应达到管内外水路畅通，水清砂净，浑浊度 $< 3\text{NTU}$ ，含砂量 $\leq 1/200000$ ；当洗井质量达到要求后，应进行抽水试验，抽水试验监测内容包括水位、水温、气温、涌水量等要素，水位监测包括静水位监测、动水位监测及恢复水位的监测，以获取水文地质参数；
- (9) 取水设备宜采用额定流量与涌水量相匹配的深井潜水泵，应优先选择节能型号，深井潜水泵应设置在动水位以下，距离 $\geq 10\text{m}$ 。

### 5.2 水管管路设计

水管管路包括井口以上的取水和回灌、排水管路。

#### 5.2.1 取水

应急供水（回灌）深井宜采用深井潜水泵取水，取水管路与回扬管路均应安装带 modbus485 输出的计量设施，按 5.3 条选择合适的供水方式供水。

#### 5.2.2 回灌

兼做回灌井的应急供水深井，回灌管路应按照《地面沉降监测与防治技术标准》（DG/TJ08-2051）进行设计。一般要求：

- (1) 回灌管路必须密封；
- (2) 进水应安装带 modbus485 输出的计量装置，水管管路具备在线监测功能；
- (3) 回灌管路中的输水管路上应安装单向截止阀；排水（扬水）管路必须安装单向截止阀，末段宜安装倒置“U”型管，以防止空气吸入井内堵塞含水层；
- (4) 回灌水进水管管径宜 $\geq \text{DN}65$ 。

### 5.2.3 排水

应急供水（回灌）深井的排水设施应符合下列要求：

- (1) 应考虑回扬水的综合利用；
- (2) 排水管末端应设置采用防渗材料砌筑连通市政雨水管道的排放回扬污水的排水池（井）；
- (3) 排水池（井）应有足够的排泄能力和容量，并采取防止污水倒流措施；
- (4) 建于地下构筑物的应急供水（回灌）深井，应设置压力排水系统；
- (5) 排水管道宜 $\geq$ DN300；
- (6) 排水设施应包含长期观测窖井。

## 5.3 应急供水设计

5.3.1 应急供水（回灌）深井设计文件中应明确应急供水方式、应急电源方案。

5.3.2 根据现场条件和临近供水设施情况，可采用下列应急供水方式：

应急供水专用管道、供水栓和储水装置等供水设施。应急状态时启动深井和消毒装置通过应急供水专用设备向应急供水点供水。

## 5.4 配套设施设计

5.4.1 配套设施包括泵房、仪电控制柜、消毒装置、应急备用电源等。

5.4.2 配套设施应根据现场条件，因地制宜、合理布局，可以采用以下几种方式：

- (1) 不设独立泵房：
    - A. 结合现有临近建筑设置控制柜，一般使用面积 $3\sim 5\text{m}^2$ ；
    - B. 建设独立电气控制室，控制室使用面积应满足控制柜安放要求，建筑面积宜在 $10\sim 15\text{m}^2$ ；
    - C. 设置户外型控制柜，应设置在井口附近，外壳采用不锈钢材质，具有防水功能，安装牢固；
  - (2) 建设独立泵房：泵房面积宜 $>40\text{m}^2$ ，高度 $>4\text{m}$ ，泵房屋顶应预留 $>1\times 1\text{m}^2$ 的设备起吊口，以备深井维修、保养时使用；仪电控制室结合在泵房内设置，泵房主体应满足深井维护保养需要。
- 5.4.3 仪电控制柜宜选择智能化控制柜，可满足运行参数现场可调、设备可发送接收运行控制等信号的控制要求。同时简化现场工艺操作流程，采样一键式应急、回灌、回扬。
- 5.4.4 为提高应急时供电可靠性，按需配置移动式柴油发电机作为备用电源，当常用电源故障时，由柴油发电机供电。
- 5.4.5 常规用电负荷：主要用电负荷为深井潜水泵、电动阀门、仪表自控设备及照明设备，一般常用用电量约 $20\text{kW}$ 。
- 5.4.6 应急供水深井应配备消毒装置（如次氯酸钠加注器等），保证加注能力 $2.5\text{L/h}$ 。
- 5.4.7 仪电设备、管路及阀门、计量设施应采取防冻、防晒保护措施。

## 6 施工

### 6.1 成井施工

6.1.1 管井施工前，应编写施工组织设计，施工组织设计应包含下述内容：

- (1) 工程概况；
- (2) 水文地质概况；
- (3) 成井设计及技术质量要求；
- (4) 施工工艺及施工方法；
- (5) 质量保证措施；
- (6) 安全生产文明施工措施；
- (7) 用水用电方案；
- (8) 泥浆排放、退水方案；
- (9) 应急预案。

6.1.2 成井主要材料应达到下述要求：

- (1) 井壁管宜采用国标壁厚 $\geq 8\text{mm}$ 的无缝钢管；
- (2) 滤水管采用和井壁管同径同质焊肋筋缠梯形紫铜丝的圆孔骨架管过滤器，骨架钢管圆孔孔隙率 $\geq 30\%$ ，纵向垫筋高度以保证缠丝距管壁有 $3\sim 4\text{mm}$ 空隙为准。垫筋两端应设有挡箍，缠丝间距为 $0.70\sim 1\text{mm}$ ；
- (3) 沉淀管与井管同材质；
- (4) 回填滤料根据含水层的颗粒度大小按照级配选用应符合《水文地质钻探规程》(DZ/T 0148)要求，应选择质地坚硬、密度大、浑圆度好的天然石英砂；
- (5) 止水材料宜采用直径为 $2\sim 5\text{cm}$ 的优质风干黏土球。

6.1.3 凿井工艺方法参照《水文地质钻探规程》(DZ/T 0148)的相关规定结合上海地区钻探经验确定，施工用水不得使用可能引起地下水污染的水源。

6.1.4 同一地区开凿两口以上应急供水（回灌）深井时，应遵循先深后浅原则，以准确掌握地层岩性变化。

6.1.5 成井前必须根据实际取样情况设计符合实际地层条件的成井结构。

6.1.6 成井技术要求：

- (1) 主要材料应附质保书，并经现场检验合格；
- (2) 每钻进 $50\text{m}$ 和钻进至主要含水层及终孔时、钻孔换径、扩孔结束和下管前，均应使用钢卷尺校正孔深，孔深校正最大允许误差为 $2\%$ ；
- (3) 每钻进 $50\text{m}$ 及终孔时测量孔斜一次，每 $100\text{m}$ 钻孔顶角 $\leq 1^\circ$ ，终孔钻孔累计顶角 $\leq 2^\circ$ ；泵管段孔斜 $\leq 1^\circ$ ；
- (4) 滤水管位置偏差上下不得超过 $300\text{mm}$ ；
- (5) 应采用“动水投砾”，投砾要均匀连续填入，稳步进行，随时测量投砾位置；
- (6) 应采用优质风干黏土球止水，投入速度不宜过快，随时测量，保证止水效果；
- (7) 投砾、止水后，应进行止水效果检查，检验方法采用干拉水活塞检验，井管内、外水位下降在 $30$ 分钟内应 $< 0.1\text{m}$ ；
- (8) 止水层上部应采用优质黏土块封填。

6.1.7 洗井宜采用活塞及空压机交替洗井，达到水清、砂净，水路畅通，当水位、水量稳定时可停止洗井，洗井时间宜 $\geq 72\text{h}$ 。

### 6.1.8 抽水试验应满足下列要求:

- (1) 静止水位观测中水位稳定时间 $\geq 4\text{h}$ ;
- (2) 进行单落程(最大降深)稳定流(流量宜 $\geq 80\text{m}^3/\text{h}$ )抽水试验,动水位稳定时间 $\geq 24\text{h}$ ;
- (3) 停泵后观测恢复水位,水位恢复至抽水前的静水位后,宜继续观测 4h 左右;
- (4) 根据相关规范,记录抽水试验过程中的出水量、地下水位、水温等数据。

### 6.1.9 施工现场宜采用硬地法施工,硬地坪可采用 15~20cm 厚砼浇捣。

## 6.2 水管管路施工

应按照国家 and 上海市的相关标准、规范及规程的规定执行。

### 6.2.1 材料检验

(1) 压力管及管件的规格种类应符合设计要求。管件无偏扣、乱扣、丝扣不全或角度不准等现象。管材及管件均应有出厂合格证;

(2) 水表的规格应符合设计要求,表壳铸造无砂眼、裂纹,表玻璃盖无损坏,铅封完整,有出厂合格证;

(3) 多级泵和阀门的规格、型号应符合设计要求;阀体铸造表面光洁、无裂纹,阀杆开关灵活,关闭严密,填料密封完好无渗漏,手轮完整无损坏,有出厂合格证。

### 6.2.2 技术作业条件

(1) 根据施工图检查管沟坐标、深度、平直程度、沟底管基密实度是否符合要求;

(2) 把阀门、管件稳放在规定位置,作为基准点;

(3) 安装管件、阀门等应位置准确,阀杆要垂直向上;

(4) 消火栓底座下设有预制好的混凝土垫块或现浇混凝土垫层,下面的土层要求夯实。

### 6.2.3 施工工艺

(1) 埋地钢管施工工艺:

绿化清理、道路切割破碎砼面层→沟槽土方开挖→安装准备→环氧煤沥青防腐处理→清扫管膛→管材、管件、阀门、消火栓等就位→管道连接→接口维护→水压试验→管道冲洗→土方回填→道路、绿化恢复。

(2) 露天钢管施工工艺:

安装准备→环氧及聚氨脂防腐处理→清扫管膛→管材、管件、阀门、消火栓等就位→管道连接→水压试验→管道冲洗。

### 6.2.4 管道安装,应具备下列条件:

(1) 与管道连接的设备找正合适,固定完毕;

(2) 管子、管件及阀门等已按设计要求核对无误,内部已清理干净,无杂物;

(3) 钢管采用法兰连接时,法兰面应保持平行,其偏差应小于法兰外径的  $1.5/1000$  且  $\leq 2\text{mm}$ ;

(4) 地面管道及 SS150 消火栓采用法兰连接的管道应保持同轴,其螺栓孔中心偏差不宜超过孔径的 5%;

(5) 阀门连接法兰的螺栓应为同材质、同规格,螺栓安装方向应一致,紧固螺栓应对称均匀,松紧适度,加垫圈时,每个螺母不应超过一个,法兰的垫片选择应符合设计规定;

(6) 管子中心必须对准设计中心线,稳好的管子应检查其坐标、标高和坡度;

(7) 管道连接不得用强力对口,加偏垫或多层垫等方法消除接口端面的空隙、偏差、错口或不同心等缺陷;

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/976220033230010141>