

新中大道下穿京广铁路立交道路涌水改造项目

降水井工程设计方案

河南地矿集团中昊建设工程有限公司

2025年6月

图 纸 目 录

| 序号 | 图号 | 图 名 |
|----|----|------------------|
| 1 | 01 | 设计总说明（一） |
| 2 | 02 | 设计总说明（二） |
| 3 | 03 | 设计总说明（三） |
| 4 | 03 | 降水布置平面图 |
| 5 | 04 | 降水井构造图 |
| 6 | 05 | 1-1' 降水井位置纵剖面示意图 |
| 7 | 06 | 2-2' 降水井位置纵剖面示意图 |
| 8 | 07 | 3-3' 降水井位置纵剖面示意图 |
| 9 | 09 | 1-1' 排水管位置纵剖面示意图 |
| 10 | 10 | 2-2' 排水管位置纵剖面示意图 |
| 11 | 11 | 3-3' 排水管位置纵剖面示意图 |

设计总说明（一）

一、概况

本项目为新中大道下穿京广铁路立交道路涌水改造项目，位于新乡市凤泉区。新中大道下穿京广铁路立交引道于2007 年设计并施工，现由于地下水位升高，出现中央隔离带、机动车道路面及挡土墙溢水现象，对路面结构造成较为严重的破坏。尤其冬季，路面易结冰，对通行来往的车辆产生极大的不便，有较大交通安全隐患，需对下穿处进行改造。

二、设计依据

- 1、新中大道下穿京广铁路立交道路涌水改造项目水文地质勘察报告（河南省水文地质工程地质勘察院有限公司 2024. 01）
- 2、新中大道下穿京广铁路立交道路涌水改造项目可行性研究报告（修编）（新乡市市政设计研究院有限公司 2024. 12）
- 3、《建筑基坑支护技术规程》JGJ120—2012；
- 4、《河南省基坑工程技术规范》DBJ41/139-2014
- 5、《建筑地基基础设计规范》GB50007—2011；
- 6、《建筑基坑工程监测技术规范》GB50497-2019；
- 7、《建筑与市政工程地下水控制技术规范》JGJ / T111-2016；
- 8、土建设计图纸
- 9、其他相关规范、规程。
- 10、建设部2018年37令，建办质〔2018〕31号文

三、涌水点原因分析

根据勘察区水文地质剖面及地下水等水线分析，涌水点水源主要来自第三系泥灰岩裂隙岩溶含水层。该含水层隐伏于第四系松散层下，涌水点附近泥灰岩埋深约 2~6m。该地下水流向在山前地带由西北流向东南。根据《新乡市城市规划区地下水动态监测报告》显示新乡 2017 年至2020 年，涌水点周边水位埋深标高 64.95~65.40m，2021 年 7 月 21 号-22号特大暴雨后，一段时间内井水开始自流，新中大道下穿京九铁路立交道路全部淹没，本次水位调查涌水点附近平均水位埋深标高 66.75m，涌水点路面标高 66.49m，涌水点路面标高比周边水位埋深标高低了0.26m，地下水水头高度超过了道路路面。

新中大道下穿铁路立交首次涌水是 2016 年 7 月 9 日特大暴雨时（最大降雨量 441.5 毫米），当时涌水量较少，2016 年丰水期过后，停止涌水。再次复涌是在 2021 年 7 月 21 号-22 号特大暴雨（最大降雨量 965.5毫米）时，因此综合分析新中大道下穿京九铁路立交涌水原因是由于降雨量较大，短时间内地下水位急剧上涨，而新中大道下穿京九铁路道路属于周边的最低点，泥灰岩含水层属于承压水，周边地下水的迅速汇入，使泥灰岩含水层顶突上部粉质粘土隔水层薄弱地方，顺着道路路面最低点的裂隙涌出水面。

四、涌水治理方案

涌水治理方案采用“渗管+降水井+道路维修”的工程措施，具体如下：

1) 疏排地下水措施“渗管+降水井”

由于地下水位上涨迅速，且本方案未将新中大道下穿立交道路完全封闭，故采取“渗管+降水井”措施排出突破粉质黏土隔水层溢出的承压水。

①当突破粉质黏土隔水层涌出的承压水水量小于129.6m³/d时，优先采用渗管排出。

②当突破粉质黏土隔水层涌出的承压水水量在129.6m³/d~11520m³/d时，采用降水井抽排泥灰岩承压水。此时地下水位下降，涌水区域将不再涌水。

经渗管收集和降水井抽排的地下水，排入下穿立交道路现状d1000雨水管道，再经立交东北角现状立交泵站（设计规模3900m³/h）提升后排入京广铁路与专用线之间的U形排水渠内，最终排入凤泉湖。

2) 道路维修

对因渗管和降水井施工破除的新中大道现状机动车道、非机动车道和人行道进行恢复。其中涌水区域的新中大道机动车道道路结构选用13cm沥青面层+20cm厚水泥稳定碎石基层+20cm厚C30混凝土基层+20cm厚级配碎石基层的道路结构，其中20cm厚级配碎石基层可扩大渗管的影响半径，保证新中大道机动车道范围内涌出的地下水均可汇入渗管内。

3) 绿化维修

由于新建DN400渗管，需要对现状道路绿化进行破除并恢复。该项目绿化工程设计范围为桩K6+256.00至K6+436.00段，总长180m。设计内容为中央隔离带绿化破除及恢复。

设计总说明（二）

五、 降水井工程

1、工程地质

- (1) 人工填土层：位于场地地表，一般厚度约为1.5m。
- (2) 第四系粉质粘土：下伏于人工填土层，厚度约1~6m，底板高程约63.99m。
- (3) 泥灰岩：目前缺少实际钻探资料，施工降水井时揭穿泥灰岩。以实际物探测井确定含水层位置，要求含水层位置设置滤管。

2、降水井设计

(1) 涌水量计算

根据水文地质条件，将整个布井范围视为一口大井，采用如下公式计算涌水量：

$$Q = \frac{1.366 K (2H - S) S}{\lg R_0 - \lg r_0}$$

其中：

- Q——涌水量，m³/d；
- K——渗透系数，m/d，取2.73m/d；
- H——潜水面距底板厚度m，根据物探报告取36m；
- S——设计降深(降水深度减去地下水埋深)，取2.0m；
- R——影响半径，根据抽水试验数据影响半径取25.24m；
- r₀——井点系统的假想半径，206.5m；
- η——根据的值，查表得1.18；
- R₀——引用半径，231.74m；
- a——大井概算长度，取440m；
- b——大井概算宽度，取260m。

经计算得：

$$Q=10413.6\text{m}^3/\text{d}=433.9\text{m}^3/\text{h}。$$

即日排水量Q=10413.6m³/d=433.9m³/h，才能满足设计水位降深的要求。

(2) 单井出水量的确定

根据抽水试验确定单井出水量30m³/h。工程需设置降水井数为：n=1.1Q/q=1.1×433.9/30=15.9，取16眼。

(3) 降水方案

依据水文地质勘查报告，在场地内共需新建16座降水井，因道路外侧无法新增建设用地，在中央分隔带中新建5座降水井，西侧人行道内增加5座降水井，东侧人行道内增加6座降水井，降水井的布设位置及间距见降水井布置平面图。单井深需满足40m（揭穿泥灰岩），16座降水井日总排水量需达到480m³/h时，才能满足设计水位降深（泥灰岩承压水降深2m）的要求，实现路面不涌水效果。新建降水井井径325mm，井壁外通填砾料至顶部。新建降水井为永久降水井，建好后长期保留与渗管工程相互配合使用，使用要求见前文涌水治理方案。保证地下水位较高时仍可降低地下水，避免路面涌水，影响交通。

新中大道下穿京广铁路立交道路中央分隔带中目前有4座现状降水井，其中3座位于铁路南侧，1座位于铁路北侧，为水文勘察期间水位观测和路面临时降水使用，井深约20m，井壁管选用对接水泥管，为临时工程。4座现状降水井井深仅20m，出水量达不到设计要求，无法实现新建降水井排水效果；且现状降水井井壁管为对接水泥管，易漏水，不宜作为永久工程使用；同时铁路南侧的中央分隔带内3座现状降水井位于新建渗管开挖范围内，渗管施工时将被破除，无法再利用；故4座现状降水井均填埋处理，不再利用。

(4) 钢管防腐

4.1 钢管外防腐采用三层结构挤压聚乙烯（3PE）防腐层，防腐要求如下：涂底料前管体表面应清除油垢、灰渣、铁锈。人工除氧化皮、铁锈时，其质量标准应达到St3级；喷砂或化学除锈时，其质量标准应达到Sa2.5级；管体防腐层厚度需满足《埋地钢质管道聚乙烯防腐层GB/T23257-2017》相关要求，防腐层等级为加强级。

4.2 钢管内防腐层采用无溶剂型液体环氧内防腐层，两层底漆两层面漆，等级为加强级，干膜厚度≥300um，性能及指标应符合《钢制管道液体环氧涂料内防腐层技术规范》（SY/T0457-2019）

中的相关要求。

在降水井上方需建设相应的阀门井方便管理。其中位于车行道处的阀门井规格为1300×1300闸阀井，做法采用《图集》07MS101-2-66页“地面操作钢筋混凝土矩形立式闸阀井”；位于绿化带处的阀门井井径选用φ1200，做法采用《图集》07MS101-2-14页“地面操作砖砌圆形立式闸阀井”；底板接管井开洞洞口加筋做法参见《图集》07MS101-2-84页。

六、 注意事项

(1) 该项目涌水区域位于新中大道穿越京广铁路处，建议施工和降水期间加强铁路的工程地质监测工作，防止降低地下水引起周边沉降影响铁路和道路安全。

(2) 施工前应先在涌水区域做工程地质勘察，以实际物探测井结果确定含水层位置。降水井滤管应设置在含水层处；建议施工前进行试成井和前期降水试验工作，根据试验结果调整设计方案和施工工艺。

(3) 施工前应详细调查施工区域的管线分布情况。

(4) 建设单位应要求施工单位，根据岩土工程勘察报告和设计文件，并参考设计单位的提示，结合施工方式，提前做好施工组织设计。在施工组织设计的基础上，施工单位应编制专项施工方案。建议对降水专项施工方案组织召开专家论证会对专项施工方案进行论证，施工单位应当严格按照专项施工方案组织施工。

设计总说明（三）

降水设计施工要点：

1、采用管井降水，在场地内共需新建16座降水井，因道路外侧无法新增建设用地，在中央分隔带中新建5座降水井，西侧人行道内增加5座降水井，东侧人行道内增加6座降水井。降水井井深40米。

2、管井的成孔直径为600mm，下入内径为325mm壁厚8mm无缝钢管和同径的滤管。下管时应在滤水管周围焊接导向装置（扶中器），以保证滤水管能居中。

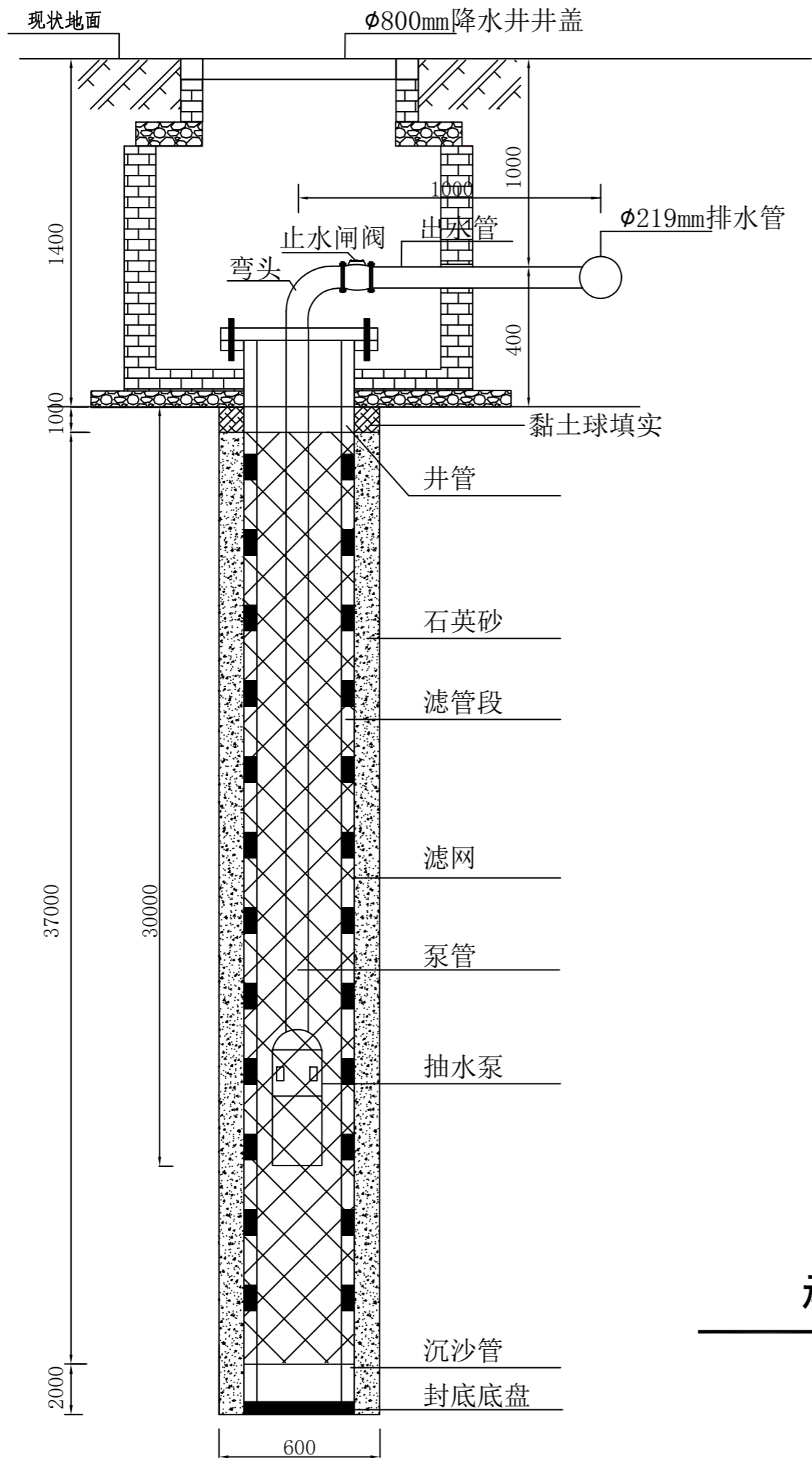
3、井管与孔壁之间填充的滤料宜选用磨圆度好的硬质石英砂 ϕ 2-3mm，不宜采用棱角形石渣料、风化料或其他黏质岩石成分的砾石。滤料填至井口下1米范围。降水井滤管应设置在含水层处，并用100目尼龙滤网包围2-3层。降水井严格控制填滤料及滤网的规格，保证水井出清水，防止水井淤塞和坑外掏空。

4、应保证降水井的施工质量及水井的出水量，成井后应及时洗孔，并应抽水检验井的滤水效果；抽水系统不应漏水、漏气；

5、应对井口采取防护措施，井口低于地面1400-1600mm，应防止物体坠入井内。

6、水泵扬程39米，功率7.5kW，抽水量应大于30m³/h。水泵吸水口应始终保持在动水位以下。

7、降水期间进行含沙量观测，排水含沙量小于万分之5。

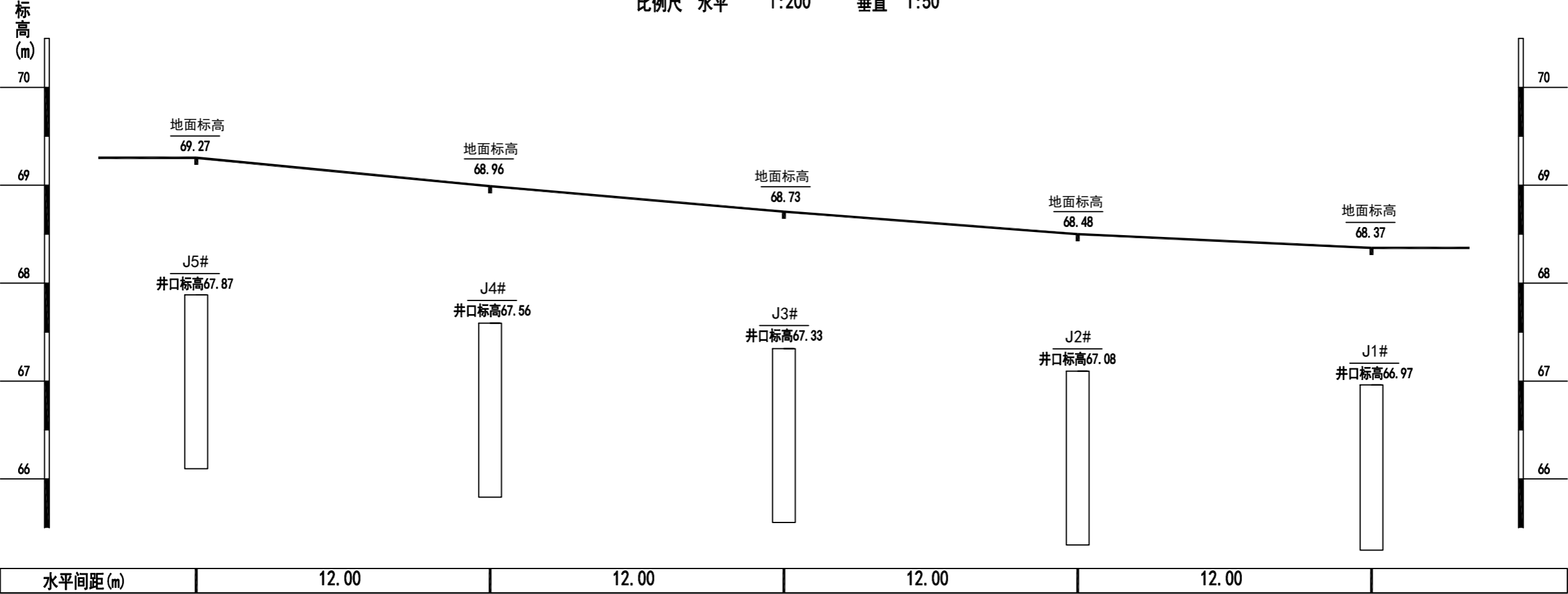


承压井构造图

| 单井配套设备清单 | | | | |
|----------|--------|---|-----|---------------|
| 序号 | 名称 | 规格 | 单位 | 数量 |
| 1 | 潜水泵 | 200QJ32-39 | 套 | 1 |
| 2 | 泵管、出水管 | φ80mm镀锌管 | 米 | 30 |
| 3 | 排水管 | φ219*6mm无缝钢管 | 米 | 三条排水管 200m |
| 4 | 泵座 | φ80-400mm | 个 | 1 |
| 5 | 弯头 | φ80mm | 个 | 1 |
| 6 | 止回闸阀 | φ80mm | 个 | 1 |
| 7 | 井管 | 内径φ325mm 壁厚8mm无缝钢管 | 米 | 3 |
| 8 | 滤水管 | 内径φ325mm 壁厚8mm、Q235 桥式滤水管、 缝隙1mm | 米 | 37 |
| 9 | 黏土球 | φ2-4cm | 立方米 | 0. 24 |
| 10 | 石英砂 | φ2-3mm | 立方米 | 9. 36 |
| 11 | 排水管弯头 | φ219mm | 个 | 3 |
| 12 | 排水管三通 | φ80-219mm | 个 | 16. 00 |
| 13 | 阀门井 | 1300×1300 | 座 | 5 |
| 14 | 阀门井 | φ1200 | 座 | 11 |
| 15 | 其它配套零件 | 泵卡、水泵连接管（短接）、短接螺丝、胶垫 | | |

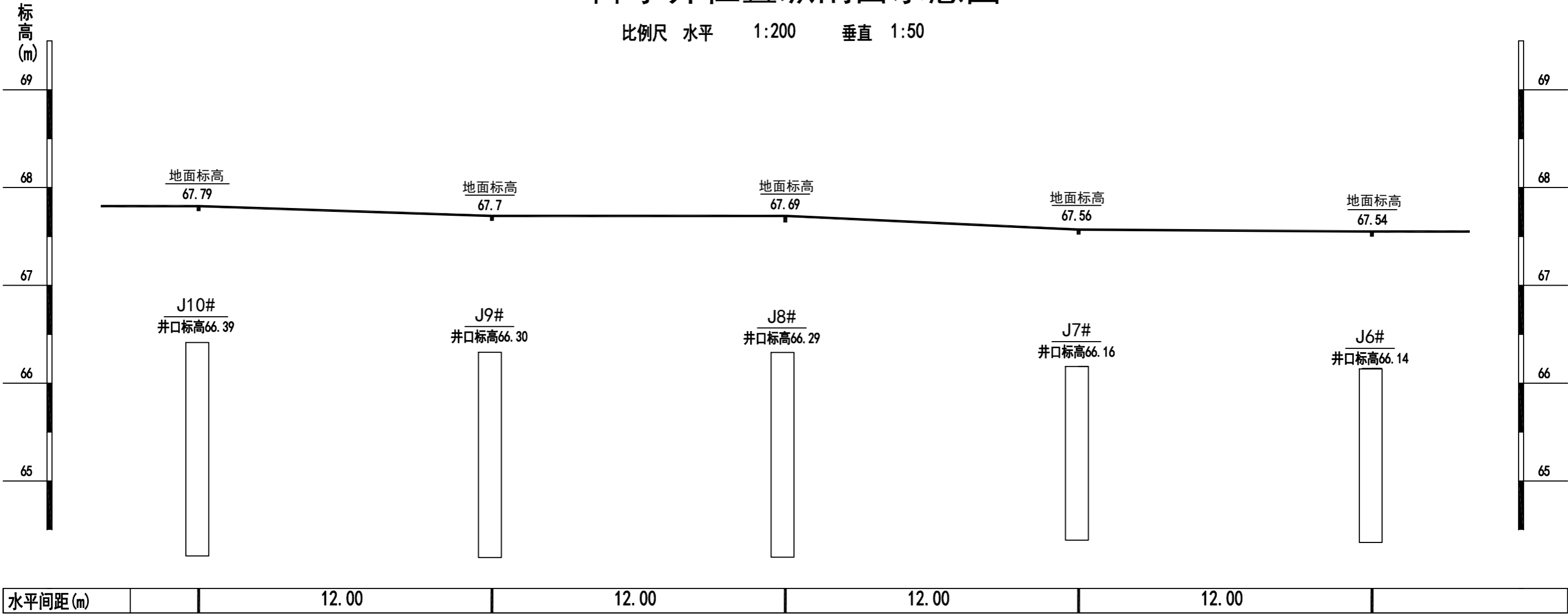
1-1' 降水井位置纵剖面示意图

比例尺 水平 1:200 垂直 1:50



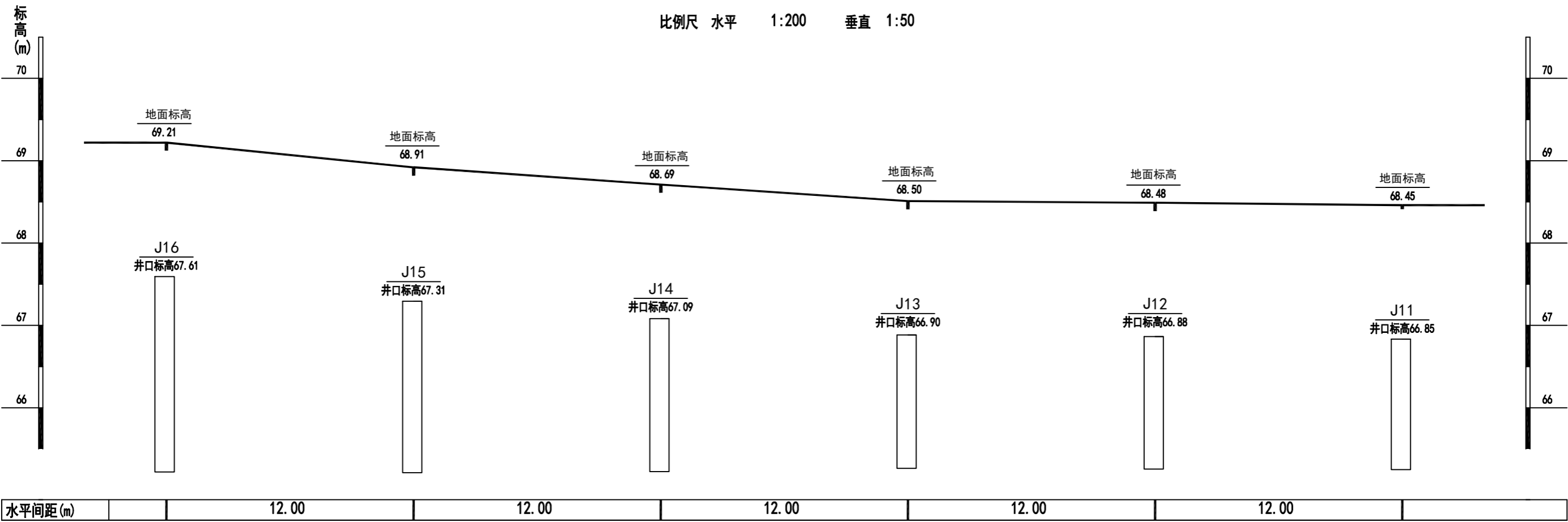
2-2' 降水井位置纵剖面示意图

比例尺 水平 1:200 垂直 1:50



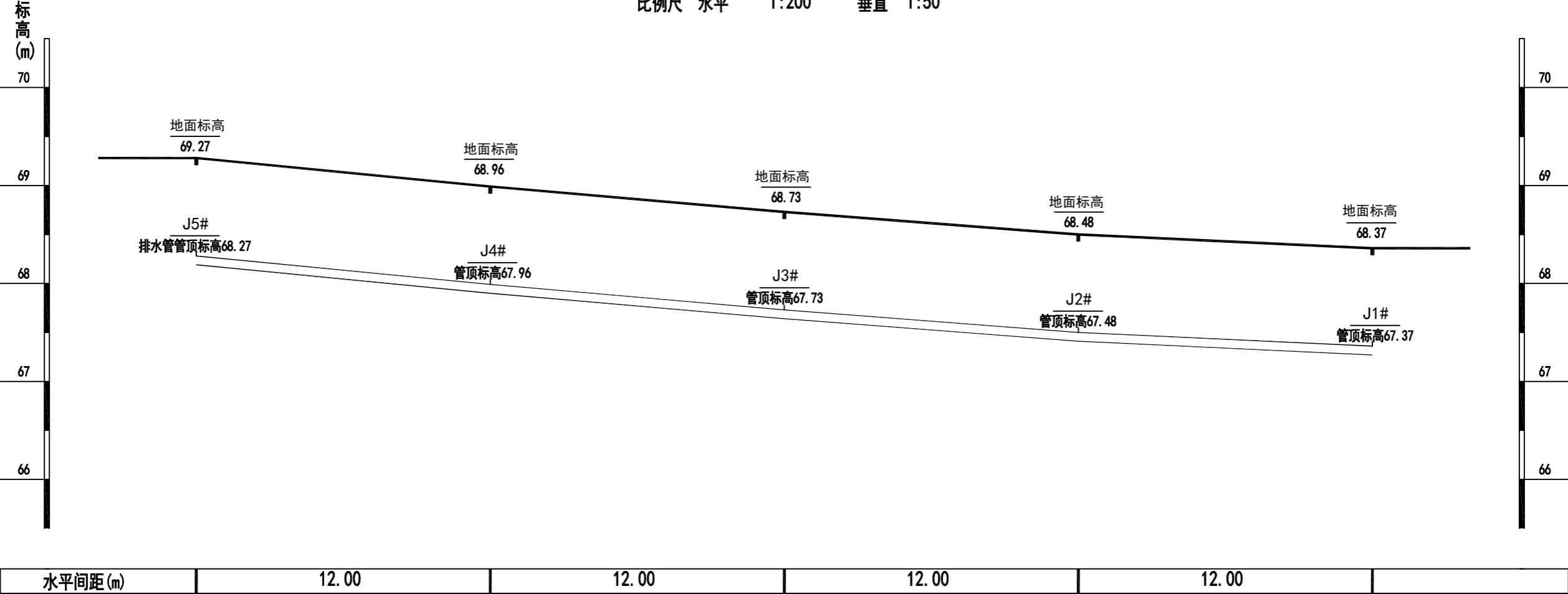
3-3' 降水井位置纵剖面示意图

比例尺 水平 1:200 垂直 1:50



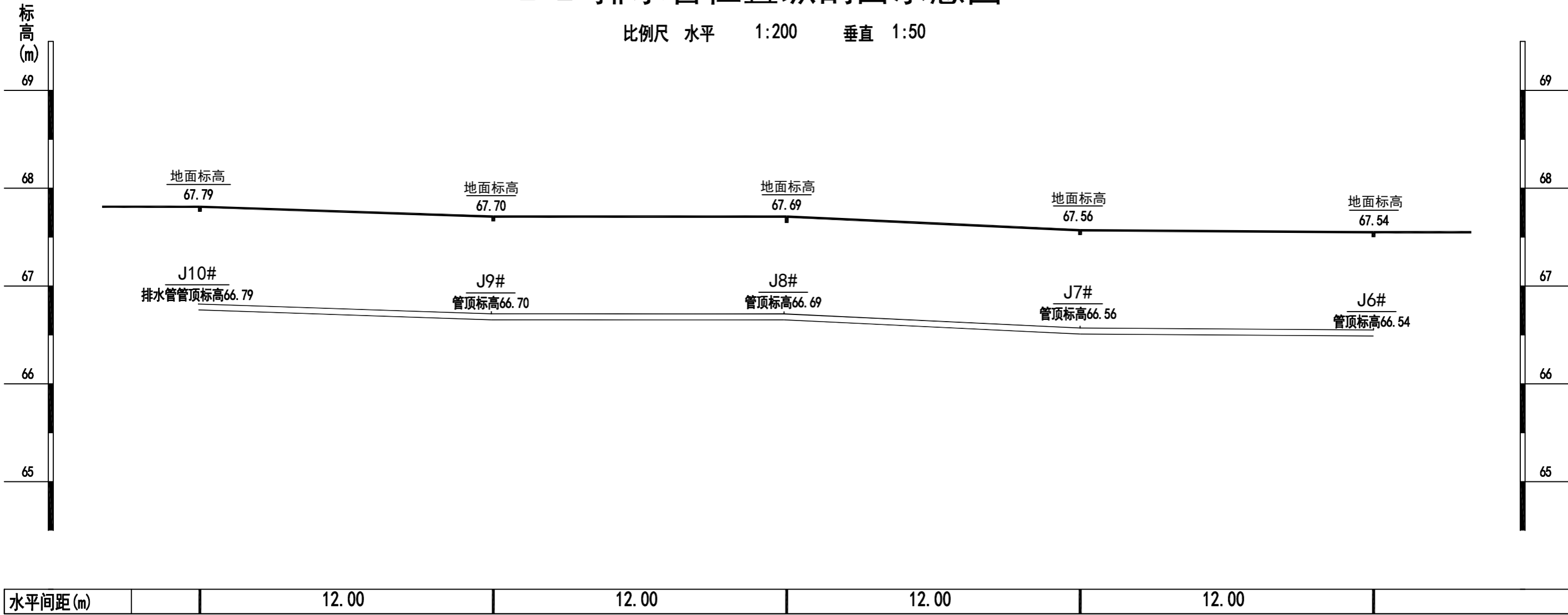
1-1' 排水管位置纵剖面示意图

比例尺 水平 1:200 垂直 1:50



2-2' 排水管位置纵剖面示意图

比例尺 水平 1:200 垂直 1:50



3-3' 排水管位置纵剖面示意图

比例尺 水平 1:200 垂直 1:50

