

天津市国家级监测井附属设施建设分析

沈强

天津市水文水资源管理中心 天津 300061

【摘要】 国家地下水监测工程（水利部分）天津市建设国家级监测站 365 处。监测站建设包含监测井施工，附属设施建设、监测站、仪器设备安装调试。本文重点介绍附属设施施工要点，并简要描述使用过程中遇到的问题。

【关键词】 监测站；附属设施；水准点；标志牌；施工。

国家地下水监测工程（水利部分）天津市建设国家级监测站 365 处（新建站 110 处，改建站 255 处）。监测站建设包含监测井施工，附属设施建设、监测站、仪器设备安装调试。附属设施包括井口保护设施、水准点、标志牌。各种类型的附属设施施工技术要点如下：

一、附属设施技术要点

（一）井口保护设施

天津市水监测井未建设站房，全部选用占地面积较小的井口保护设施。井口保护设施分为两种类型：

（1）类型 A：适合于新建井以及井中没有提水设备的改建井，保护设施安装在井口上。

一般要求：

①材质与外涂料：采用普通碳钢（表面镀锌），整体喷塑；

②一般尺寸：出地面高度 700mm，直径为 300mm，厚度为 8mm，埋入地下 300mm，总高度 1000mm。

③上盖：材质与保护筒保持一致，尺寸大小应满足与保护筒紧密相连，并具有防水功能，上盖直径为 320mm；上盖配置通讯盖板（直径 10cm），使用非金属对通信信号衰减小的专用工程塑料，具有抗冲击、抗老化、耐腐蚀、耐高温低温的性能；通讯盖板与上盖安装牢固，并有可固定通讯天线的装置；上盖与保护筒通过转轴和专用锁具连接，当上盖打开时，可以与保护筒保持 90 度夹角，能够放置移动数据识读转储设备或水位巡测设备。

④锁具：使用专门设计的锁具，采用专用锁头与锁栓，配置专用工具；防盗锁由 M20 四角螺栓从下向上经过保护筒上的锁扣与防盗螺母连接；为防止雨水渗入，螺栓未贯穿上盖。

⑤通气孔：井口保护装置口沿下 30mm 处，沿四周均匀分布由外向内按 45 度角向上，打 6 个孔，直径 2mm。

⑥井口固定高程点：为便于测量水位，在保护筒顶端内侧切割一个长 20mm、宽 4mm，深 2mm 的凹槽，内喷刷防锈漆、红油漆，作为井口固定高程点。

⑦地基处理：对于有冻土层的地区，处理深度为冻土深（H）以下 200mm，总深度为（H+200）mm；地基处理直径为 600mm，天津市冻土深取 700mm。

⑧安装要求：井管外壁采用水泥进行密封，并采用 C25 混凝土进行基础现场浇筑，浇筑过程中井口保护装置应铅直，埋设深度不小于 300mm，高出地面 50mm，高出部分斜坡浇筑。

（2）类型 B 方案：适合于井中有提水设备的改建井，保护设施在井口旁边。

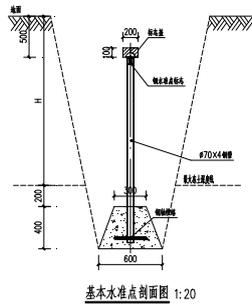
井口保护设施与安装基本同类型 A 方案，上盖直径为 416mm；上盖应配置通讯盖板（直径 12cm）； $\varnothing 110$ PVC-U 管延伸到原有井管位置并开孔连通，仪器设备探头进入原有竖直井管后，把钢丝绳、电缆进行固定，使电缆上部处于不受力状态；水位监测井所处的现场环境不尽相同，为避免井口保护设施与当地环境不协调，根据周围环境做出不同的景观设计，将井口保护装置隐蔽其中，与整体环境相协调。

（二）水准点

水准点是地下水监测井的基础设施，是校核地下水水位的重要高程基准。天津市水准点施工可分为两个阶段：

①阶段一：水准点位于地下，混凝土基座埋深 1300mm，水准点标志埋深 500mm，水准点钢管内灌满水泥砂浆，顶端安装铜水准点标志，上覆盖板，地下部分完成后坑内回填土。

地面设置水准点指示桩。水准点指示桩埋于水准点正北方向 1.5m 处，采用 C25 混凝土浇筑，出地面部分标注水准点编号及位置指示箭头，以便于测量人员快速找到水准点位置。



②阶段二：地下部分与阶段一相同。地下部分完成后坑内不再填土。为方便日常使用，在施工过程中地下部分完成后采用长度为1米外径600mm混凝土管对水准点进行保护，上覆圆形井盖，水准点易于发现和使用。但雨天和地势低洼处，雨水会通过井盖上的空隙进入混凝土管内，造成管内积水，长时间积水会影响水准点的正常使用。为解决这一问题，用直径20mm的冲击钻在混凝土管斜向凿孔2眼，以便管内积水及时排出。在对应的监测站井口保护设施上喷涂用以指示水准点的距离和方位。

（三）标志牌

标志牌主要作用是：标示国家地下水监测站点，起到保护与宣传作用。标志牌规格统一，材料防风蚀雨蚀。井口保护设施的标示牌以采用1mm厚不锈钢板为材料，大小与保护筒相适应，规格为长420mm、宽300mm，另配4个M3紧定螺钉，标示牌弯制后用螺钉固定于井口保护装置圆柱保护筒外表面。制作工艺：文字及水文LOGO需腐蚀刻入（凹进）钢板内，按标准色填漆，烤漆；不锈钢板平面拉丝，四周留

参考文献：

- [1] 河南黄河水文勘测设计院, 天津市水文水资源勘测管理中心. 国家地下水监测工程（水利部分）天津市初步设计报告[R]. 郑州: 河南黄河水文勘测设计院, 2015:46-52.
- [2] 天津市津南区钻井施工服务站. 国家地下水监测工程（水利部分）天津市监测井建设工程第1标段施工报告[R]. 天津: 天津市津南区钻井施工服务站, 2016:5-6.
- [3] 天津市津南区钻井施工服务站. 国家地下水监测工程（水利部分）天津市监测井建设工程第2标段施工报告[R]. 天津: 天津市津南区钻井施工服务站, 2017:59.
- [4] 天津水运工程勘察设计院. 国家地下水监测工程（水利部分）天津市监测站水位监测仪器设备购置与安装工程施工管理工作报告[R]. 天津: 天津水运工程勘察设计院, 2017:6-9.
- [5] 北京燕波工程管理有限公司. 国家地下水监测工程（水利部分）天津市单项工程完工验收监理工作报告[R]. 北京: 北京燕波工程管理有限公司, 2018:13-14.
- [6] 河南黄河水文勘测设计院. 国家地下水监测工程（水利部分）天津市单项工程设计工作报告[R]. 郑州: 河南黄河水文勘测设计院, 2018:14-21.

18mm宽亮边。

文字：“国家地下水监测站”，字体：华文中宋，文字高度：22；文字：“站名：XXXX”与“管理：xx省水文水资源局”左对齐，“管理：xx省水文水资源局”居中（左右）显示，字体：黑体，文字高度：11；文字：“中华人民共和国水利部水文局”，字体：黑体，文字高度：14；文字：“国家... 违者必究！”，字体：方正姚体，文字高度：12。

二、存在的问题

在实际使用过程中，井口保护设施出现一些问题，影响其使用。主要问题如下：

- （1）露天的保护设施表层出现脱落，但位于室内的保护设施没有此类问题，说明在表面喷塑遭受风吹日晒雨淋冰冻的情况下加速老化。
- （2）露天情况下，保护设施上盖配置的通讯盖板出现硬度降低，受外力已损坏，位于室内或上部有遮挡物的情况下没有此类问题，说明通讯盖板受雨水和阳光影响较大。
- （3）部分保护设施内部存在凝结水，影响保护设施内部喷塑使用寿命，说明通气孔的设计有待改进。

三、结论

天津市国家级监测井附属设施是监测站重要建设任务之一，天津市完成365处监测井附属设施建设，2018年天津市单项工程顺利通过水利部项目办验收。附属设施使用至今，基本保持良好状态。但部分保护设施受外界条件影响，需在下一阶段的工作中加强维护和改进。