T/CECS \*\*\*—202\*

物联网终端防护井

Internet of things intelligent terminal protection water meter well

目 次

前言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 物联网终端防护井 3

5 物联网终端监测井 5

6 通用规定 7

7 抗浮验算以及抗拔验算 12

8 试验方法 16

9 施工与安装 18

10 检验规则 22

11 运输和贮存 25

前言

本标准按照GB/T给出的规则起草。

本标准由住房和城乡建设部标准定额研究所提出。

本标准由住房和城乡建设部给水排水产品标准化技术委员会归口。

本标准负责起草单位:河北农业大学

 泊头市普惠仪表有限公司

河北益泽电讯科技有限公司

本标准参加起草单位:

北京汇天运维技术服务有限责任公司

深圳市格金电力电子技术有限公司

山东绿源冠创环境科技有限公司

河北建设集团股份有限公司

保定市尚泉市政工程有限公司

沧州水利勘测规划设计院有限公司

本标准主要起草人：张铁坚 刘俊良 刘素玮

1 范围

本标准规定了物联网终端防护井的术语和定义、物联网终端防护井的要求、物联网终端监测井的要求、通用规定、抗浮验算以及抗拔验算、试验方法、施工与安装、检验规则以及运输和贮存。

本标准适用于安装1-20台水表的物联网终端防护井以及物联网终端监测井的设计及安装，并符合GB/T 778.1、GJ/T 535以及S 145规定的冷水水表、物联网水表以及水表井安装图集。

本标准适用于绿化带、人行道、非机动车道、机动车道等环境场所地下给水管道工程表井的安装使用。

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/T778.1-2018封闭满管道中水流量的测量 饮用冷水水表和热水水表第1部分：规范

GB/T 778.3-2018封闭满管道中水流量的测量 饮用冷水水表和热水水表第3部分：试验方法和试验设备

3 术语和定义

GB/T 778. 1、GJ/T 535、GJJ/T 209界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1 物联网水表 Internet of things water meter

具有水流量信号采集和数据处理、存储，且通过无线或有线与表井采集终端相连，并通过表井采集器终端统一通过公共陆地移动网络实现数据交换的水表。

3.2 物联网数据监控及采集终端 IOT data monitoring and acquisition terminal

具有供水管道压力、水质、流量等数据采集、处理和存储，并通过公共陆地移动网络实现数据交换的设备。

3.3 物联网终端防护井 Internet of things terminal protection well

安装在地下且具有防水、防潮、防腐功能的，用于物联网水表及物联网数据监控及采集终端防护的地下表井，且具有包括但不限于采集上传各类传感器数据，如：压力，温度，湿度，氧含量，井盖开启角度，气压检测等。本标准中将物联网终端防护井分为物联网终端防护井和物联网终端监测井分别规定。

3.4 井筒 Well bore

供作业人员进出井室的竖向通道。

3.5 收口 Convergent circle

用以缩减井筒内径尺寸，形成圆形密封井口。

3.6 井圈 Well circle

用于支撑井盖支座的环圈。

3.7 爬梯 Climbing ladder

用于作业人员上下井室、固定于井壁的踩踏部件。

3.8 安全网 Safety net

用来防止人、物坠落，或用来避免因坠落而导致给水管道堵塞的网具；一般由网体、边绳、系绳和环绳等组成。

3.9 盐雾试验 Salt spray test

一种主要利用[盐雾试验设备](https://baike.baidu.com/item/%E7%9B%90%E9%9B%BE%E8%AF%95%E9%AA%8C%E8%AE%BE%E5%A4%87/1012111%22%20%5Ct%20%22https%3A//baike.baidu.com/item/%E7%9B%90%E9%9B%BE%E8%AF%95%E9%AA%8C/_blank)所创造的人工模拟盐雾环境条件来考核产品或金属材料耐腐蚀性能的[环境试验](https://baike.baidu.com/item/%E7%8E%AF%E5%A2%83%E8%AF%95%E9%AA%8C/5512939%22%20%5Ct%20%22https%3A//baike.baidu.com/item/%E7%9B%90%E9%9B%BE%E8%AF%95%E9%AA%8C/_blank)。

4 物联网终端防护井

4.1 结构

物联网智能防护井为整体式结构。物联网智能防护井组装如下图4.1.1所示



承重支架

井盖

密封圈

井体

挡土圈

管

图4.1.1 物联网终端防护井组装示意图

4.2 井体

4.2.1 物联网终端防护井按物联网终端安装台数区分，分为1台装、5台装、6-10台装、11-20台装四个型号。规格尺寸应符合表4.2.1的规定

表4.2.1 物联网智能防护井规格尺寸表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 规格 | 尺寸（mm） | 壁厚（mm） | 壁厚允许偏差（mm） |
| 长 | 宽 | 高 |
| 1 | DN15-20（单台装） | 310 | 210 | 160 | 2.5 | ±0.1 |
| 2 | DN25-40（单台装） | 450 | 260 | 230 | 2.5 |
| 3 | DN15-20（5台装） | 750 | 610 | 660 | 1.0 |
| 4 | DN15-20（6-10台装） | 750 | 610 | 800 | 1.0 |
| 5 | DN15-20（11-20台装） | 750 | 920 | 800 | 1.0 |
| 6 | DN50（单台装） | 1200 | 1000 | 1050 | 1.0 |
| 7 | DN65（单台装） | 1200 | 1000 | 1050 | 1.0 |
| 8 | DN80（单台装） | 1600 | 1000 | 1050 | 1.0 |
| 9 | DN100（单台装） | 1600 | 1000 | 1050 | 1.0 |
| 10 | DN125（单台装） | 1600 | 1000 | 1050 | 1.0 |
| 11 | DN150（单台装） | 1600 | 1000 | 1050 | 1.5 |
| 12 | DN200（单台装） | 1800 | 1200 | 1200 | 1.5 |
| 13 | DN250（单台装） | 2100 | 1200 | 1200 | 1.5 |
| 14 | DN300（单台装） | 2700 | 1500 | 1550 | 1.5 |

4.2.2 井体材料为钢板或不锈钢，井体应进行防腐、防潮处理。

4.2.3 物联网终端防护井在组装完成后应加入0.03-0.05Mpa惰性气体，以增强加气防水功能。

4.2.4 物联网终端防护井应有不同出水口数量规格，并可根据实际需求调整。

4.3 井口井盖

4.3.1 物联网终端防护井井口设计不宜采用金属材质，以防对井内设备无线信号传输造成屏蔽；

4.3.2 井盖应采用透明材料设计，避免用户查看水表数据时打开井盖，破坏防护井整体密封性；

4.3.3 井口应为圆形，且尺寸大小应不小于现有标准井盖，以便于下井维修。

4.4 密封材料

4.4.1 产品所有紧固密封结构应采用金属材质，避免长期使用后出现老化变形，导致密封结构失效；

5 物联网终端监测井

5.1 结构

5.1.1 物联网终端监测水表井为装配式结构。物联网终端监测井组装如下图5.1.1所示

图5.1.1  物联网终端监测井组装示意图

5.2 井体

5.2.1 物联网终端监测井型号、壁厚、允许尺寸偏差以及井口尺寸应符合表5.2.1的规定。

表5.2.1物联网终端监测井尺寸及壁厚允许偏差

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 监测井型号（长×宽×高）（mm） | 给水管道管径（mm） | 壁厚(mm) | 长宽高允许偏差(mm) | 井口尺寸(mm) |
| 600×400×500 | DN≤63 | ≥4 | ±5 | Φ620±2 |
| 600×400×700 |

5.2.2 井体的部件（上体、下体、加深井筒）所用原材料应符合下列规定：

1 以不饱和聚酯树脂为基体、加入玄武岩纤维、碳纤维、玻璃纤维等填充料形成的高强复合树脂材料，如有必要增加树脂的某些特性，还可以添加特殊助剂，局部加强；

2 所使用的树脂热变形温度应不低于70℃。所采用的不饱和聚酯树脂应符合现行国家标准《纤维增强塑料用液体不饱和聚酯树脂》GB/T 8237的规定。其他树脂应符合相应的现行国家标准或行业标准的规定。

5.3 井口井盖

5.3.1 水表井井盖应采用高强复合树脂材料，保证安全可靠、经济实用。

5.3.2 盖座应安装锁定装置，应保证检修时开启方便、灵活。

5.3.3 井盖与盖座之间宜设置嵌入式橡胶垫片或采用其他减震消音措施，橡胶垫圈（避震圈）与井盖底部应连接牢固平整。橡胶垫圈宜采用三元乙丙橡胶，其材料应符合现行国家标准《ENB型三元乙丙橡胶规范》GJB 8797中优等品的要求。

5.4 密封材料

5.4.1 管道连接的密封件弹性密封橡胶圈宜采用三元乙丙橡胶等具有耐腐蚀性能的合成橡胶，其性能应符合现行国家标准《橡胶密封件给、排水管及污水管道用接口密封圈材料规范》GB/T 21873的要求。

5.4.2 上下井体法兰连接处采用防水结构胶密封，其性能应符合现行国家标准《硅酮和改性硅酮建筑密封胶》GB/T 14683的要求。

5.5 爬梯

5.5.1 水表井应根据深度要求设置爬梯，宜采用直梯形式的爬梯。爬梯与井壁采用常规螺丝固定，应连接牢固。

5.5.2 水表井爬梯在满足承载力要求下，还应有可手抓的功能及防滑的措施。

5.5.3 物联网终端监测井爬梯材料为与井体材料相同的复合树脂材料。

6 通用规定

6.1 物联网智能终端监测

6.1.1 水表井井筒上应预留采集器安装和放置位置。便于安装。其大小为长\*宽\*高 ：16\*12\*12。

6.1.2 智能化监测

物联网终端防护井是通过安装各种具备通讯功能的智能化传感器及集中化的传输设备实现井内情况的实时回传，从而实现对表井内设备及表井状态的实时监测。实现智能表井状态监测、防盗、定位、自动报警、身份识别、远程控制等功能。一般部署于物联网智能监测井内的设备即各智能终端可包括但不限于：

1. 智能远传水表；
2. 智能环境传感器，如温度传感，湿度传感等；
3. 智能压力传感器，如井内气压监测等；
4. 井内液位传感器；
5. 井盖开启状态传感器。

其中智能化表井部分智能硬件应符合以下要求：

1） 定位误差不应低于1m；

2） 身份识别信息应包括产品信息、权属单位、所在区域等信息。

3） 井内环境监测装置应符合以下要求：

温度、湿度、水位、等环境参数监测内容宜参照GB 50838的有关规定执行；温度、湿度、水位的报警阈值宜参照GB/T 51274的有关规定执行；水位检测测量误差应符合 JJG 971的有关规定；

6.1.3 设备间通讯及回传方式、频度

考虑到表井内智能终端设备多，且埋地深度不一，表井内各智能终端应采用集中通过采集器或中继器通信的方式进行回传，避免出现信号覆盖不一致等问题。智能终端与井内传感器连接通讯的方式可分为有线和无线两种。

1. 有线通信方式可采用：RS485, Mbus。
2. 无线通信方式可采用：BLE等无线一对多通信方式。

回传应采用无线回传，在国内主要考虑通过运营上NB-IOT网络进行回传。不同智能终端对回传频率要求不一致，但考虑到一般情况，回传频率不得低于每天一次，建议值为每天三次。

6.1.4工作寿命

井内各智能终端及采集器应至少满足6以上使用寿命。

6.1.5智能化表井管理平台

1 平台功能

智能化表井管理平台应包括监测管理、数据管理、业务管理等功能。应符合下列基本要求：

1) 监测管理：对井内设备状态及井内环境进行监测，包括井盖状态监测、井内环境监测、智能终端状态监测、异常报警、告警、远程控制等；

2) 数据管理：对井内设备及井内环境相关基础数据、监测数据、业务数据（报警率、在线率等）等进行统计分析；

3) 业务管理：对智能井施工、故障、维修、报警等进行记录，实现巡检管理、维修养护管理、人员定位、事件管理功能。

智能表井管理平台应用功能拓展宜符合下列要求：

1) 移动终端管理：支持移动终端 APP 应用，实现 APP 查看智能表井分布、智能表井状态、井内设备情况、井内环境情况、人员定位等，实现实时数据监测、报警推送、远程控制等功能；

2) 异常报警提示：支持多种报警提示功能，短信、电话、邮件、APP通知、监控中心现场声光报警；

3) 数据暂存：智能终端应能够本地缓存监测数据，支持断点续传功能；

4) 场景监控模式：支持软件系统平台下发和前端扩展硬件触发的智能防汛感知模式，降低非必要性采集频次，延长智能表井智能终端电池的使用寿命；

5) 数据挖掘：支持基于人工智能算法的应用，实现高级分析、预测预警功能。

2 平台数据

智能表井管理平台数据分为基础数据、监测数据、业务数据和统计数据。

平台数据内容宜包括：

1) 基础数据：智能表井空间位置和属性数据，智能终端等设备属性数据；

2) 监测数据：智能表井状态数据、环境监测数据，告警数据，井盖智能终端的状态数据；

3) 业务数据：日常巡检、维修养护、应急处置等管理数据；

4) 统计数据：智能表井数量、运行时长、在线率、告警次数、报警率、误报率等数据。

3 智能表井管理平台数据库应具备扩展和异构数据兼容能力。

4 智能表井盖管理平台性能应符合下列要求：

1) 智能表井内环境监测数据变化在平台的响应时间应不大于 2s；

2) 平台相连的表井智能终端设备状态变化在平台的响应时间应不大于 60s；

3) 报警信息在平台的响应时间应不大于 60s；

4) 控制命令在平台的响应时间应不大于 60s。

5 平台接口

1) 智能表井管理平台应预留信息传输接口。

2) 智能表井管理平台应提供兼容性强的数据接口，应采用标准协议或公开的非标准协议,如：LwM2M、MQTT/MQTTS、HTTPS/HTTP、CoAP 和 CoAPS、TCP/UDP 等 协议接入。

6.2 井口井盖

6.2.2 井盖表面应有凸起的防滑花纹，凸起高度不应小于3mm；盖座支撑面宽度不应小于25mm；其它尺寸应符合现行国家标准《检查井盖》GB/T 23858的相关规定。

6.2.3 井盖上应具有清晰、易辨识且永久性的下列标识：

1） 产权单位名称。在井盖中心位置，用中文表示产权单位名称；

2） 类型标识。在井盖中心下方，用中文或专门符号表示给水井类型；

3） 井盖荷载等级标识。在井盖侧边和正下边，用大写字母和试验荷载数值表示给水井盖座承载等级；

4） 井盖安装年份。在井盖下方，等级标识旁边，用阿拉伯数字表示给水井盖的安装年份。

6.2.4 井盖背面应具有清晰、易辨识且永久性的下列标识：

1 生产厂商的名称，用中文标明；

2 产品批号。

6.3 安全网

6.3.1 水表井防坠落安全网可采用锦纶（尼龙）、维纶、涤纶或其他类型的材料制成，其所用的网绳、边绳、系绳、环绳均应由不少于3股单绳制成，绳头部分应经过编花、燎烫等处理，不应散开。给水井宜设置安全网，若使用双层安全井盖，则可不设置安全网。

6.3.2 安全网绳断裂强力要求应符合表6.3.2的规定。

表**6.3.2**安全网绳断裂强力要求(N)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 类别 | 网绳 | 边绳 | 系绳 | 环绳 |
| 断裂强力要求 | ≥1000 | ≥2000 | ≥1000 | ≥3000 |

7 抗浮验算以及抗拔验算

7.1 抗浮验算

7.1.1 当水表井常年埋设于地下水位线以下的时候，应进行抗浮计算。

7.1.2 水表井抗浮力Pkw应由下列部分组成：

1 回填土作用于井筒壁的总下曳力，可根据下式计算：

 Σ*P*d=*P*d1＋*P*d2=*T*a·π·*d*e·*H*r1＋*T*b·π·*d*e·*H*r2 (7.1.2-1)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 式中：Σ*P*d | —— | 作用于井筒的总下曳力标准值（kN）； |
| *H*r1 | —— | 地下水位之上回填土与井筒接触的高度（m）； |
| *H*r2 | —— | 地下水位之下回填土与井筒接触的高度（m）； |
| *d*e | —— | 井筒外径（m）。 |

2 作用于井底座与井筒承口扩径部分的垂直土压力，可按下式计算：

*P*s=π/4(*D*2－*d*e2)*H*r·*ρ*s （7.1.2-2）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 式中：*P*s | —— | 作用于井底座承口部分的垂直土压力标准 |
|  |  | 值（kN）； |
| *D* | —— | 井底座连接井筒的承口外径（m）； |
| *d*e | —— | 井筒外径（m）； |
| *ρ*s | —— | 土的重力密度（kN/m3）； |
| *H*r | —— | 回填土与井筒接触的高度（m）。 |

**3** 井筒自重应按下式计算：

*W*g=*L*·*W*L/100 （7.1.2-3）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 式中：*W*g | —— | 井筒自重标准值（kN）； |
| *W*L | —— | 单位长度井筒的重量（kg/m）； |
| *L* | —— | 井筒长度（m）； |

7.1.3 水表井的抗浮稳定应满足下式要求。

*P*kw/*P*wa≥1.1 （7.1.3）

7.1.4 当抗浮不满足式（7.1.3）时，应在井体与井筒下端四周浇捣混凝土，其混凝土投影面积可按下式计算：

*F*≥(1.1*P*wa－*P*d－*P*s－*W*g）/*H*r·*ρ*s （7.1.4）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 式中：*F*  | —— | 抗浮混凝土投影面积（m2）； |
| *P*wa | —— | 作用水表井上的浮力标准值（kN）； |
| *P*d | —— | 作用于井筒上回填土的下曳力标准值（kN）； |
| *P*s | —— | 作用于井底座承口部分的垂直土压力标准值（kN）； |
| *W*g | —— | 井筒自重标准值（kN）； |
| *H*r | —— | 回填土与井筒接触高度（m）； |
| *ρ*s | —— | 回填土重力密度（kN/m3）； |
| *P*kw | —— | 水表井抗浮力标准值。 |

7.2 抗拔验算

7.2.1 当水表井埋设于季节性冰冻线深度大于1.0m的地区，应进行抗拔计算。

7.2.2 水表井抗拔力标准值可按下列公式计算：

*P*kb=*T*c·π·*d*e·*H*r4 （7.2.2-1）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 式中：*P*kb | —— | 水表井抗拔力标准值（kN）； |
| *T*c | —— | 冻土线以下回填土与井筒之间平均剪应力 |
|  |  | 标准值（kPa）； |
| *d*e | —— | 水表井井筒外径（m）； |
| *H*r4 | —— | 冻土线之下井筒与回填土接触的高度（m）。 |

*T*c=*μ*(*P*r4/2＋*P*r5/2) (7.2.2-2)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 式中：*μ* | —— | 水表井井筒与回填土之间摩擦系数，按本规程 |
|  |  | 表6.2.2-1选用； |
| *P*r4 | —— | 冰冻线界面处作用于井筒的水平土压力标准值 |
|  |  | （kPa）； |
| *P*r5 | —— | 冰冻线界面之下作用于井筒底部水平土压力标 |
|  |  | 准值（kPa）。 |

*P*r4=*k*·(*ρ*d·*H*r4＋*σ*f) (7.2.2-3)

*P*r5=*k*·(*ρ*d·Hr＋*σ*f) (7.2.2-4)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 式中：*k* | —— | 主动土压力系数，k=tg2（45°－φ/2）； |
| *ρ*d | —— | 冻土的重力密度，一般取18kN/m3； |
| *σ*f | —— | 冻胀法向应力（kPa），可按表7.2.2-2选用； |

表**7.2.2-1** 回填土与井筒外壁之间摩擦系数

|  |  |
| --- | --- |
| 回填土 | *μ* |
| 软土 | 无地下水 | 0.15 |
| 有地下水 | 0.07 |
| 湿陷性黄土 | — | 0.02 |
| 粘性土、粉土 | 无地下水 | 0.25 |
| 有地下水 | 0.15 |
| 砂土 | 无地下水 | 0.30 |
| 有地下水 | 0.10 |

表**7.2.2-2** 冻胀法向应力*σ*f（kPa）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 弱冻胀 | 冻胀 | 强冻胀 | 特别冻胀 |
| 粘性土，粉土 | 10～16 | 16～38 | 38～66 | 66～90 |
| 砂土，砂砾土 | 6～10 | 10～24 | 24～40 | 40～55 |

8 试验方法

8.1 物联网终端防护井

8.1.1 防腐处理试验方法

48小时盐雾试验不应出现生锈、防腐层脱落等情况。

8.1.2 承重试验

产品放置于压力机下，通过压力机加压测试承重。

8.1.3 密封试验

1 终端与井内各管件安装连接完成后，接通水压调节装置，将终端及管道内通水排气，关闭出水口阀门，管道内加压至1.0 MPa，保持不少于5分钟，不应有水渗出；

2 产品组装完成后，在密封井中加入0.03-0.05Mpa的气体，并将产品整体浸入水中，产品外部不得有气泡冒出。

8.2 物联网终端监测井

8.2.1 低温条件下冲击试验

按GB/T14152-2001规定方法进行，给水井在﹣15℃±2℃温度条件下放置24h后，用1kg重量，d90型落锤，从2.5m高落下，冲击给水井顶部，给水井无破裂，无损坏。

8.2.2 轴向压力试验、侧向压力试验

轴向压力试验：按CJ/T 326规定的方法进行，将给水井在23℃±2℃温度条件下放置24h后，给水井井口上方密封盖盖好，上方垫平，以10mm/min的速度轴向施加压力，观察压力值。

侧向压力试验：按CJ/T 326规定的方法进行，将给水井在23℃±2℃温度条件下放置24h后，给水井密封盖好侧放，上下垫平，检测设备以10mm/min的速度向下施加压力，观察压力值。

8.2.3 体积电阻率

按GB/T 31838.2规定方法进行检测，使用100v电压，所施加电压源为稳定的直流电压源，推荐使用长和宽大于或等于100mm、厚度为（1.0士0.5)mm的平板试样，在23℃±2℃的室温下和相对湿度50%条件下至少处理4天。

8.2.4 巴氏硬度

按GB/T 3854鉴定方法检测。

9 施工与安装

9.1 基坑与基础处理

9.1.1 井底座基坑的开挖，应在给水管道基础和管沟坡度验收完成后进行。井底座主轴线应与管道主轴线保持一致。

9.1.2 基坑和沟槽不得超挖和扰动原状地基土。当受到扰动时，应按现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268的有关规定，采取相应的加强或补救措施。

9.1.3 在地下水位较高的地区或雨季施工时，应有排水、降低水位的措施。

9.1.4 基坑基础做法应根据地质资料和回填土下曳力，经计算确定。当无资料时，可按下列规定执行：

1 为便于接管安装施工，表井坑长宽尺寸均不小于2m，深度不低于0.9m，底部做平整硬化。

2 水表井基础铺设可根据当地的地质情况来选择设计。基坑原土夯实后，通常采用厚度100mm~150mm的三七灰土垫层（见图9.1.4）；

3 基坑原土夯实后，通常采用100-150mm三七灰土垫层；

4 垫层宽出底座外缘宽度不小于300mm；

5 以上垫层的压实系数≥0.93。



100~150mm三七灰土垫层

图9.1.4基础铺设方式

9.2 井体安装

9.2.1 水表井内外表面应规整，无孔洞和裂缝。

9.2.2 水表井安装前，应进行井室、井筒等主要部件的预拼装，并应做好标记。

9.2.3 井室的安装，应遵守下列规定：

1 井室在安装前，应对井室部件的编号、规格、接管管径等进行复核；

2 井室宜采用人工或机械设备吊装下沟。吊装时应采用非金属绳（带）吊装；

3 井底放置预制固定架，打灰土固定后与井室通过螺丝固定连接。外接分水管连接完成后进行回填；

4 安装时应注意井室的垂直，连接管孔与管道应在同一轴线上。

9.2.4 水表井与管道的连接安装顺序为：

在管道基础的轴线上，先确定井的中心位置；按井室的尺寸开挖基坑，铺设垫层；调整井底基坑标高，然后进行井室的安装，并最后与管道连接。

9.2.5 井室安装完毕后，应根据沟槽内地下水的状况，及时采取防漂浮的措施。

9.3 连接管件与配件安装

9.3.1 井室与管道的连接，应按下列规定进行：

1 接口的连接施工方法应与管道的连接施工方法相适应；

2 根据施工图纸要求，对应管道的设计高程，安装给水管、出水管；

3 根据施工图纸要求，安装井内设备和仪器；

4 采用热熔或承插式连接，将井内外管道连接。

9.4 回填

9.4.1 回填应在给水管线（含管道和给水井）验收合格后进行。

9.4.2 回填前，可采用砂土袋、木支撑、钢钎等措施对水表井井室、井筒进行临时固定，并排除基坑、沟槽内积水。

9.4.3 回填时需要盖好密封盖，以防异物进入井内。宜采用人工夯实，不能局部猛力冲击，必须使井周围土层密实，夯实回填至井口以下10cm处，注意保护井体和管线。在地面未处理前，不允许有车辆进行碾压。

9.4.4 回填土宜优先采用基坑中挖出的原土，不得采用淤泥、淤泥质土、垃圾和冻土等杂质，回填土最大粒径不得超过40mm，同时不得夹杂石块、砖头等坚硬物体。井子开挖深度应满足管道最小冻土层深度要求，且管顶覆土不宜小于80cm。

9.4.5 井室（筒）周围回填时，应采用分层、对称回填，每层回填高度为30cm，压实时应沿井室中心对称进行，且不得漏夯；不得使井室、井筒等构件产生损伤、位移和倾斜。

9.5 井口处理

9.5.1 水表井应按下列步骤进行井口处理：

1井体安装完成后，进行土方回填，回填至距井口高度15-20cm处夯实，浇筑水泥或铺设承重预制承重板；

2 水泥盖板可承载20吨以上的重量，如若载重小于20吨，可选择水泥硬化15cm；

3 在水表井井圈上用水泥砂浆安装并调整盖座，使井盖与道路高程平齐，然后对该倒梯形圆环状空间浇筑强度等级不低于C25的井圈混凝土。浇筑时采用振捣棒振捣。混凝土需充满盖座周边凹空处，填充面积单边大于基坑四周400mm，盖座与井圈采用膨胀螺栓固定；

4 表井坑满足施工工作面要求，抗压井盖和密封井盖之间空隙处采用砖砌等固体围挡处理，防治土体淤积和沉陷；

5 当路面是沥青路面时，混凝土浇筑距沥青面顶层以下60mm，覆盖养护时间大于7d，混凝土终凝后，将表面浮浆清除并拉毛。

6 水表井体不应承担路面压力。

9.6 井盖安装

9.6.1 安装井盖时，井盖不能偏移，并与井筒的轴心对准，安装后应将周围均匀回填至设计要求高度。

9.6.2 水表井井盖的安装应与道路路面施工同时进行。

10 检验规则

10.1 水表井工程质量控制除应符合现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB50300及《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268的有关规定外，还应符合下列规定：

1 水表井各部件、连接管件与配件、主要原材料等进入施工现场，应进行进场验收，进场验收不合格的不得使用；

2 每道工序完成后应进行施工检验，上下道工序之间应进行交接检验，工程隐蔽前应进行隐蔽验收，检验、验收不合格的不得进行下道工序施工；

3 水表井安装施工中各分项工程完成后应按本规程规定进行验收；

4 所有施工检验、工程验收、隐蔽验收、测量复核等应有记录，并应进行检查确认。

10.2 水表井部件的进场质量查验，应按以下要求进行：

1 查验部件的产品质量合格证和检验报告；

2 查验部件的规格型号、接口管径等；密封圈是否完整；

3 查验部件的外观质量、尺寸偏差等。

10.3 井体安装完成后，井内环境干燥，无杂物，水表正常上传，承重井盖与路面平齐，或高出部分不影响路面同行。

10.4 井体（上体和下体组装的井室）内、外表面应不存在会损坏其功能的不规则物。部件边缘应无裂纹或毛刺，接头表面不应有影响其形成紧密防漏密封的不规则物。

10.5 水表井工程可按给水管道单位工程中的一个分部工程进行验收，施工质量验收应在施工单位自检合格的基础上，按分项工程、验收批、分部工程顺序进行。

10.6 水表井分项工程、验收批、分部工程的质量验收记录应按现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268的有关规定填写。水表井工程质量验收划分应符合表9.5的规定。支护开挖分项工程的质量验收应按现行国家标准《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB50141的有关规定执行。

表9.5水表井工程质量验收划分

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 分部工程 | 分项工程 | 验收批 |
| 防护井 | 1. 1）井坑开挖(放坡、撑板支撑的井坑开挖，钢板桩支护的井坑开挖，其他支护结构的井坑开挖)
2. 2）防护井基础
3. 3）井室、井筒安装
4. 4）井圈、井盖与盖座安装
5. 5）井坑回填
6. 6）防护井构筑物
 | 每座井 |

注：其他支护结构应为水泥土搅拌桩、型钢搅拌桩、钻孔灌注桩、地下连续墙及预制钢筋混凝土板桩等支护结构。

10.7 水表井各验收批施工质量验收合格应满足下列条件：

1 主控项目的质量经抽样检验应合格；

2 一般项目的质量经抽样检验应合格，其中采用量测检验方式进行计数实测的允许偏差项目合格率应达到80%及以上，且不合格点的偏差值应不超过允许偏差值的1.5倍；

3 主要工程材料的进场验收应合格；相关施工检测、试验检验应合格；

4 主要工程材料的产品质量保证资料以及相关检验资料应齐全、正确；并应具有完整的施工操作依据、施工记录、施工检验记录、试验检测报告、质量验收记录。

10.8 水表井各分项工程质量验收合格应满足下列条件：

1 分项工程所含的验收批质量均应验收合格；

2 分项工程所含的验收批的质量验收记录应完整、正确；有关质量保证资料和检验资料应齐全、正确。

10.9 防护井分部工程质量验收合格应满足下列条件：

1 分部工程所含分项工程的质量均应验收合格；

2 质量控制资料应完整；

3 分部工程中，地基与基础、混凝土、管道连接、防护井接口连接、密闭性检验、回填等涉及有关结构安全及使用功能的施工检测结果应合格；

4 观感质量验收应符合要求。

10.10 水表井工程验收合格后，附属构筑物分部工程应与给水管道其他分部工程汇总进行单位工程质量验收。单位工程质量验收应按现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268的有关规定执行。

10.11 对外观质量不符合要求的水表井，应返修处理，经返修处理后的产品应重新组织验收。

10.12 进入现场的水表井成品应符合下列规定：

1 井筒内外壁应平整，允许有用于粘接或加固补强目的的纤维增强织物；

2 水表井接口应完好，无裂纹变形；

3 水表井相关连接管件与配件等应齐全，并应与各部件匹配一致，表面无明显缺陷；

4 产品质量合格证、出厂检验报告应齐全；

10.13 水表井的施工质量检验应按照《塑料排水井应用技术规程》GJJ/T 209施行。

11 运输和贮存

11.1 水表井的吊装运输应符合下列规定：

1 当搬运时，应轻拿轻放，不得滚、拖、抛。

2 当采用机械设备吊装时，应采用非金属绳(带)吊装。

3 当运输时，应竖直放置，应采用非金属绳(带)捆绑固定，并应采取防晒措施。

11.2 水表井贮存应符合下列规定：

1 应放置在通风良好的仓库内，应远离热源，并应有防火措施。

2 当露天临时存放时，应采取防晒措施，且不宜长期露天存放。

3 当水平摆放时应有水平支撑物，并有防止承口变形、损坏的措施。

4 不得与油类或化学品混合存放；

5 每年一次巡查维护，检查井内气压、干燥程度。