

国家市场监督管理总局

发 布

202X-XX-XX实施

202X-XX-XX发布

地热能开发取水计量技术规范

**Technical Specification for Measurement of**

**Geothermal Energy Water Extraction**

(征求意见稿)

中华人民共和国国家计量技术规范

JJFXXXX-XXXX

地热能开发取水计量技术规范

JJFXXXX-XXXX

Technical Specification for Measurement of

Geothermal Energy Water Extraction

归 口 单 位：全国能源资源计量技术委员会水资源计量分技术委员会

主要起草单位：河北省水利科学研究院

参加起草单位：水利部水文仪器及岩土工程仪器质量监督检验测试中心

中国计量科学研究院

中石化绿源地热能开发有限公司

本规范委托全国能源资源计量技术委员会水资源计量分技术委员会负责解释

本规范主要起草人：

刘 淼（河北省水利科学研究院）

胡鹤鸣（中国计量科学研究院）

周川辰（水利部水文仪器及岩土工程仪器质量监督检验测试

中心）

参加起草人：

杨 卫（中石化绿源地热能开发有限公司）

贾腾飞（河北省水利科学研究院）

梁泽鑫（河北省水利科学研究院）

目 录

[引言 II](#_Toc23857)

[1 范围 1](#_Toc19139)

[2 引用文件 1](#_Toc4149)

[3 术语和定义 1](#_Toc20665)

[4 基本要求 2](#_Toc14224)

[5 计量位置选择 3](#_Toc14613)

[6 计量器具配备与安装 3](#_Toc17624)

[6.1 计量器具选型 3](#_Toc6472)

[6.2 计量器具安装 3](#_Toc31421)

[7 特征指标计算 3](#_Toc10302)

[7.1 一般要求 3](#_Toc10302)

[7.2 取水量计算](#_Toc8078) 4

[7.3 回灌量计算](#_Toc6612) 4

[7.4 退水量计算 4](#_Toc11095)

[7.5 耗水量计算 4](#_Toc21245)

[7.6 回灌率计算](#_Toc28653) 5

[8 管理要求 5](#_Toc9254)

[8.1 计量档案管理 5](#_Toc9254)

[8.2 计量器具管理 5](#_Toc9254)

[8.3 计量数据管理 6](#_Toc9254)

[附录A（资料性） 计量器具台账及相关记录表样 7](#_Toc21068)

[参考文献：](#_Toc8270) 10

# 

# 引 言

本规范根据我国地热能开发项目取用水计量和监管需求，结合我国水资源取用水计量技术水平及行业现状制定。

JJF 1071《国家计量校准规范编写规则》、JJF 1001《通用计量术语及定义》共同构成本规范制定工作的基础性系列文件。

本规范为首次发布。

地热能开发取水计量技术规范

1　范围

本规范规定了通过水源热泵提取浅层地热能和地热水开发活动中取水计量位置选择、计量器具配备和安装、特征指标计算、计量管理等要求。

本规范适用于地热能开发取水计量设施的设计、建设、运维和管理。

2　引用文件

本规范引用了下列文件：

GB/T 28714 取水计量技术导则

SL/T 426 水量计量设备基本技术条件

SL/T 525.12 建设项目水资源论证导则第12部分：水源热泵建设项目

凡是注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本规范；凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本规范。

3　术语和定义

GB/T 28714、GB/T 50095、JJF 1001、NB/T 10097界定的以及下列术语和定义适用于本规范。

3.1　地热能 geothermal energy

赋存于地球内部岩土体、流体和岩浆体中，能够为人类开发和利用的热能。

[NB/T 10097-2018，术语和定义2.1.1]

3.2　浅层地热能 shallow geothermal energy

从地表至地下200m深度范围内，储存于水体、土体、岩石中的温度低于25℃，采用热泵技术可提取用于建筑物供热或制冷等的地热能。

[NB/T 10097-2018，术语和定义2.1.6]

3.3　地热水 geothermal water

赋存在地下200m-3000m范围内以液态水形式存在的地热流体，一般温度不低于25℃。

3.4　水源热泵 water source heat pumps

依托赋存浅层地热能的水体或岩土体等热能赋存体，以水作为热量转移介质，冬季将热能赋存体中热量转移到建筑物(或其他需供热单元)、夏季将建筑物(或其他需散热、制冷单元)中热量转移到热能赋存体以调节建筑物温度的系统。包括地表水水源热泵、地下水水源热泵和非常规水源热泵。

[SL/T 525.12，术语和定义3.1]

3.5　地表水水源热泵 surface water source heat pump

以江、河、湖、库地表水体作为热能赋存体的水源热泵。

[SL/T 525.12,术语和定义3.2]

3.6　地下水水源热泵 groundwater source heat pump

以地下水体作为目标热能赋存体的水源热泵。

[SL/T 525.12, 术语和定义3.6]

3.7　非常规水源热泵 unconventional water source heat pump

以非常规水源作为目标热能赋存体的水源热泵，包括以污水处理厂出水或原生污水为水源的污水水源热泵，以及以采矿过程中形成的矿坑涌水为水源的矿井水水源热泵。

[SL/T 525.12, 术语和定义3.5]

3.8　地热能开发 geothermal energy exploitation

通过水源热泵开发利用浅层地热能和通过人工钻井直接开采利用地热水活动的统称。本规范所指地热能开发不包括天然出露温泉和干热岩体中的地热能开发。

3.9　取水 water abstraction

利用取水工程或设施直接从江河、湖泊、地下含水层或其他非常规水源中抽取水体的过程。

3.10　回灌 reinjection

将热能利用后的水体重新注回地下原始热储层位的过程。

3.11　退水 water discharge

将热能利用后的水体排放至自然水体或非常规水体的过程。

4 基本要求

4.1 地热能开发取水计量应满足GB/T 28714规定。

4.2 地热能开发取水除应计量水量外，还应监测水温、水质和水位等参数，并满足SL/T 525.12规定。

4.3 地下水水源热泵取水计量应对取水和回灌分别进行计量；地表水水源热泵和非常规水源热泵取水计量应对取水和退水分别进行计量；地热水取水计量应对取水进行计量，涉及回灌的还应对回灌进行计量。

4.4 地热能开发取水宜采用在线计量方式；省级水行政主管部门另有规定的，按其规定执行。

4.5 地热能开发主体单位应在项目建设初期完成取水计量方案设计，建设施工时应预留取水计量器具安装使用和现场校准条件，取水工程投入使用前计量器具应投入运行。

4.6 同一建设项目中，地热能开发取水和其他用途取水采用同一水源时，应分别计量。

1. 计量位置选择

5.1　地热能开发取水计量应采用管道取水计量方式，并符合GB/T 28714有关要求。

5.2　取水计量位置宜选择在取水口；取水口不满足条件的，可选择在距离取水口最近的位置；存在多个取水口且取水全部汇入主管道的，可选择在主管道。

5.3　回灌计量位置宜选择在回灌口；回灌口不满足条件的，可选择在回灌口上游无分支管道的位置；采用加压回灌的，计量位置应选择在加压装置之后。

5.4　退水计量位置宜选择在退水口；退水口不满足条件的，可选择在退水口上游无分支管道的位置。

5.5 计量器具安装位置应干燥通风，不易积水，便于查验和维护保养。

1. 计量器具配备与安装

6.1 计量器具选型

6.1.1　计量器具宜采用管段式电磁流量计或管段式超声流量计，准确度等级应不低于1.5级。

6.1.2 地热能开发取水计量中，取水计量和回灌或退水计量宜选择同类型、同生产和检定批次的计量器具。

6.1.3 采用同一管道进行取水和回灌的，宜采用具有双向计量功能且双向分别累计计数的计量器具。

6.1.4 计量器具的适用温度应与地热能开发取水水温相匹配，性能应满足地热能开发取水运行环境要求,以及 SL/T 426 规定的温度、湿度、振动、噪声、电磁、腐蚀、粉尘、泥沙、结垢等工艺使用环境要求。

6.2 计量器具安装

6.2.1　计量器具安装位置前后平直管段长度应满足产品相关要求。

6.2.2　回灌计量位置存在不满管风险时，应对回灌管道进行改造，确保计量位置具备满管稳流条件。

6.2.3 当水体中含沙量高、易产生气泡时，应在计量器具之前安装过滤、排气等装置。

6.2.4 单向管段式流量计的安装应保证其流向标记与管道水流方向一致，取水井和回灌井轮换作业调整时，应根据管道内水流方向变化情况，同步调整流量计安装方向。

7 特征指标计算

7.1 一般要求

7.1.1 地热能开发主体单位，应按规定计算和记录取水量、回灌量或退水量、耗水量、回灌率等特征指标。

7.1.2 地热能开发项目中，仅存在一组取水-回灌封闭循环系统的，可以项目为单位计算和记录特征指标；同时存在2个及以上取水-回灌封闭循环系统的，应以一个完整的循环系统为对象，分别计算和记录特征指标。

7.1.3 取水量、回灌量和退水量指标宜按日进行计算，耗水量和回灌率指标宜按月或按季进行计算，确不具备条件的可按照一个完整的供热或制冷周期进行计算。

7.2 取水量计算

7.2.1 地热能开发项目的取水量指在一定时间内从地表、地下和其他水源中直接抽取的水量。

7.2.2 取水量应等于各取水口取水量之和。取水量计算公式如下：

Q取水量=取i ………………………………（1）

式中：

Q取水量——单位时间内的取水量，单位m³；

Q取i——单位时间内第i个取水口的取水量，单位m³。

7.3 回灌量计算

7.3.1 地热能开发项目的回灌量指在一定时间内回补到地下热储层中的水量。

7.3.2 回灌量应等于各回灌口回灌水量之和。回灌量计算公式如下：

Q回灌量=回i ………………………………（2）

式中：

Q回灌量——单位时间内的回灌量，单位m³；

Q回i——单位时间内第i个回灌口的回灌量，单位m³。

7.4 退水量计算

7.4.1 地热能开发项目的退水量指在一定时间内退回到自然水体或非常规水体的水量。

7.4.2 退水量应等于各退水口退水量之和。退水量计算公式如下：

Q退水量=退i ………………………………（3）

式中：

Q退水量——单位时间内的退水量，单位m³；

Q退i——单位时间内第i个退水口的退水量，单位m³。

7.5 耗水量计算

7.5.1 地热能开发项目的耗水量指单位时间内消耗或损失的水量。

7.5.2 地下水水源热泵耗水量应等于取水量与回灌量之差。地下水水源热泵耗水量计算公式如下：

Q耗水量=Q取水量 - Q回灌量 ……………………………（4）

式中：

Q耗水量——单位时间内的耗水量，单位m³；

Q回灌量——单位时间内的回灌量，单位m³；

Q取水量——单位时间内的取水量，单位m³。

7.5.3 地表水水源热泵和非常规水源热泵的耗水量应等于取水量与退水量之差。地表水水源热泵和非常规水源热泵耗水量计算公式如下：

Q耗水量=Q取水量 - Q退水量 ……………………………（5）

式中：

Q耗水量——单位时间内的耗水量，单位m³；

Q取水量——单位时间内的取水量，单位m³；

Q退水量——单位时间内的退水量，单位m³。

7.6 回灌率计算

7.6.1 地热能开发项目的回灌率指单位时间内回灌入地下热储层的水量占其取水量的比例。

7.6.2 回灌率应等于回灌量与取水量的比值。回灌率计算公式如下：

X=…………………………………（6）

式中：

X——回灌率，单位%；

Q回灌量——单位时间内的回灌量，单位m³；

Q取水量——单位时间内的取水量，单位m³。

8　管理要求

8.1 计量档案管理

8.1.1 取水单位或个人应按照GB/T 28714有关要求，建立计量器具台账表，表中应列出计量器具的名称、型号规格、最大允许误差、计量范围、生产厂家、出厂编号、安装使用地点、状态(指合格、不合格、停用等)、地热能开发计量特性（包含是否双向计量和计量方式等）。表格见附录A中的表 A.1。

8.1.2 取水单位应建立取水计量档案管理制度，选择专职人员负责取水计量档案管理，定期对计量器具台账进行审核和更新。

8.2 计量器具管理

8.2.1 取水单位或个人应按照GB/T 28714有关要求，定期开展计量器具检定/校准工作，计量器具检定/校准后应填写记录表,表格见表A.2。

8.2.2 取水单位或个人需更换计量器具时，宜选择与原计量器具相同类型、相同规格的设备；确无法获取相同设备时，可适当增加校准频次来弥补差异。

8.2.3 计量器具测值异常时，应在发现异常后的24小时内完成初步检查，并在一周内完成计量器具的修复工作。

8.3 计量数据管理

8.3.1 计量数据应按照GB/T 28714有关要求进行管理。

8.3.2 取水单位或个人应建立计量数据台账，并填写计量数据记录表,表格见表 A.3。

8.3.3 取水单位或个人应对计量数据的准确性负责，及时开展数据整编工作，并填写用水指标计算表，表格见表A.4。

附录A

（资料性）

计量数据台账及相关记录表样

A.1 计量器具台账见表A.1。

表A.1 计量器具台账

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 取水单位或者个人 | | | | |  | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 取水许可证编号 | | | | |  | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 序号 | 取水工程 (设施) 名称 | 水源 名称 | 计量器具编号 | 计量器具名称 | 规格 型号 | 最大 允许 误差 | 测量 范围 | 数据传输 方式(在线 /非在线) | 在线传输数 据接收节点 | | 生产 产家 | 出厂 编号 | 安装 位置 | 使用状态a | | | 管理 人 | 安装 时间 | 验收 时间 | 维修 时间 | 地热能开发计量特性 | |
| 部门 | 层级 | 合格 | 不合格 | 停用 | 是否双向计量b | 使用方式c |
| 1 |  |  | 1-1 |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  | 1-2 |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 应配备总数 | | | |  | | |  |  | 实际配备总数 | | | |  | | | | | | | |  |  |
| a 建议合格采用绿色标签标识，不合格采用红色标签标识，停用采用黄色标签标识。  b计量器具具有双向计量功能且双向分别累计计数的填写“是”，否则填写“否”。  c计量器具仅用于取水计量的，填写“取水计量”；仅用于回灌或退水计量的，填写“回退计量”；同时计量取水、回灌或退水的，填写“双向计量”；不具备双向计量能力，需根据水流方向变换调整安装方向的填写“动态调整”。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

A.2 计量器具检定/校准记录见表 A.2。

表A.2 计量器具检定/校准记录

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 取水单位或者个人 | |  | | | | | | |
| 取水许可证编号 | |  | | | | | | |
| 序号 | 计量器具 编号 | 名称 | 检定校准 时间 | 位置 | 检定校准 周期 | 检定校准机构 | 管理人 | 检定校准 结论 |
| 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| … … |  |  |  |  |  |  |  |  |

A.3 计量器具抄表记录见表 A.3。

表 A.3 计量器具抄表记录

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 取水单位或者个人 | | | |  | | | | |
| 取水许可证编号 | | | |  | | | | |
| 序号 | 计量器具编号 | 水源名称 | 计量内容a | 抄表日期 、时间  (精准至分) | 计量数据读数  (瞬时值/累计值) | 记录人 | 核验人 | 备注 |
| 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| … … |  |  |  |  |  |  |  |  |
| a计量内容：根据计量器具计量的水量对象，相应填写“取水量”、“回灌量”、“退水量”等内容。 | | | | | | | | |

A.4 特征指标计算记录见表 A.4。

表 A.4 特征指标计算记录表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 取水单位或个人 | | |  | | | | | | | |
| 取水许可证编号 | | |  | | | | | | | |
| 序号 | 特征指标计算周期 | | 取水量 | | 回灌量/退水量 | | 耗水量 | 回灌率 | 记录人 | 核验人 |
| 开始日期 | 结束日期 | 计量器具数量 | 总水量 | 计量器具数量 | 总水量 |
| 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| … |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

参考文献：

[1] JJG 1033 电磁流量计

[2] JJG 1030 超声流量计

[3] GB/T 38678 浅层地热能利用通用技术要求

[4] GB/T 31512 水源热泵系统经济运行

[5] SL 365 水资源水量监测技术导则

[6] SL/T 525.12 建设项目水资源论证导则第12部分:水源热泵建设项目