陕西省地方标准

《地热井流量测井技术规程》（征求意见稿）

编制说明

陕西省煤田地质集团有限公司

2024年11月18日

《地热井流量测井技术规程》（征求意见稿）编制说明

地热能作为一种清洁可再生能源，具有储量大、分布广、开发利用技术成熟的特点，在推动能源结构调整、碳达峰碳中和战略中有着广阔的前景。近年来从中央到地方，地热能在北方供暖、治污减霾、能源替代等方面，发挥了重要作用。地热能开发利用新技术、新工艺、新材料推陈出新，传统工艺升级换代。

陕西省地热资源丰富，赋存条件优越，开发利用历史悠久，经济效益、社会效益、环境效益良好。随着地热能开发利用的规范化管理，水热型采灌均衡开发成为广泛共识，提质增效是项目建设和运行管理的首要任务。热储多层含水层水文地质特征的精准识别，对于提高开发项目地热井地质设计质量、单井取热能力和回灌能力、降本增效意义重大。

2020年12月，陕西省地热能标准化技术委员会成立之后，起草编制了《陕西省地热能标准体系建设规划（2021-2025）》，2021年12月陕西省市场监督管理局联合省能源局评审通过并予以发布。2023年陕西省煤田地质集团有限公司联合省内多家地热能科研设计、生产单位提出《地热井流量测井技术规程》陕西省地方标准立项申请，旨在结合陕西省地热能开发利用特色技术基础上，完善陕西省地热能标准体系建设，以标准引领地热市场开拓，助推地热能产业规模化，提升产业效益，服务美丽陕西建设。

一、工作概况

2023年4月26日，陕西省市场监督管理局标准化管理处组织召开了2023年度陕西省地方标准立项评审会，审查通过了《地热井流量测井技术规程》立项，2023年5月10日，陕西省市场监督管理局《关于下达 2023 年地方标准计划的通知》（陕市监函〔2023〕410号)， 《地热井流量测井技术规程》（项目编号：SDBXM266-2023）正式列入制定年度计划。

本项目编制任务下达后，陕西省煤田地质集团有限公司积极落实文件精神，成立了标准起草工作组，工作组由陕西省煤田地质集团有限公司、陕西省一八六煤田地质有限公司、陕西省一九四煤田地质有限公司、陕西地矿物化探队有限公司、陕西煤田地质勘查研究院有限公司、中石化绿源地热能（陕西）开发有限公司等单位相关技术人员组成。2023年7月14日陕西省地热能标委会秘书处组织召开了2023 年标准项目启动会，安排了标准化知识培训学习，参编人员学习了《陕西省地方标准制定规范》及相关标准起草技术文件，安排部署2023年度标准起草工作，明确了各编写成员单位的职责分工、阶段工作、进度安排，划分了具体编写任务。标委会两次召开“地热能标准项目推进会”，督促标准起草组按照标准起草工作时间节点完成对应工作，极大地促进了项目的进度。

标准起草工作组以立项申请标准草案材料为基础，充分调研了全省地热能开发利用技术类型、部分地热能开发企业和地热能相关科研院校的基础上开始标准起草。 编写小组人员就标准内容进行了认真讨论，在听取相关部门和知名专家意见和建议的基础上起草的。

项目负责人为陕西省煤田地质集团有限公司技术管理部高级工程师赵广利，负责资料收集、技术分析和意见汇总。标准编写组成员有赵广利、王鑫鑫、王金锋、薛超、张玉贵、余常忠、王亚辉、卢朝鹏、强洋洋等，赵广利、王鑫鑫负责正文起草、王金锋负责编写“编制说明”、 薛超负责规范起草过程中与其他现行标准规范衔接的技术工作，卢朝鹏负责规范格式校核。其他同志按照责任分工参与标准研讨分析、修改完善等。

本规范制订程编制是参考《地热资源地质勘查规范》（GB/T11615）、《地热资源评价方法及估算规程》（DZ/T0331-2020）、《地热钻探技术规程》（DZ/T0260-2014）、 《水文测井工作规范》（DZ/T0181-1997）、《地热测井技术规范》（NB/T 10269-2019）、《煤炭地球物理测井规范》（DZ/T 0080-2010）、《地热能术语》（NB/T 10097-2018）、《裸眼井单井测井资料处理流程》（SY/T 5360）、《注入、产出剖面测井资料处理与解译规范》（第1部分：直井）（SY/T 5783.1）、《注入、产出剖面测井资料处理与解译规范》（第2部分：斜井）（SY/T 5783.2）、DZ/T 0273 地质资料汇交规范、DZ/T 0374-2021 绿色地质勘查工作规范等相关标准规范，结合陕西省地热能开发利用工程现状、经验及开发利用中存在的问题，充分调研、征询意见、综合分析研究，通过咨询研讨等形式，经多次修改完善后编制而成的。

编制工作始于2023年6月，在陕西省煤田地质集团有限公司的牵头组织下，七家单位在充分调研、集中讨论、独立审阅、广泛征求意见、专家咨询的基础上，于2024年10月底完成标准征求意见稿。工作简要过程如下：

**（一）调研相关标准和相关国家、行业标准的应用、发展情况**

2023年6月～2023年12月，编制组充分收集了国内相关规范和政策文件，结合单位以往完成的水热型中深层地热能项目勘查、可研论证、设计、施工、开发、技术报告、流量测井等工作经验，经过充分调研、分析，认为目前我省缺乏统一的水热型中深层地热能开发利用流量测井技术规范。为了准确获得地热井热储层及热储段各含水层地热流体流速、流量、温度等参数、估算热储层的产能，弥补混合产能测试试验的不足，科学合理开发利用、科学制定高效采灌层段的回灌量等提供可靠地质依据。急需制定我省《地热井流量测井技术规程》。

**（二）编写标准工作组讨论稿**

2023年6月～2023年12月， 根据调研情况制订工作路线，完成标准工作讨论稿的编写。标准起草工作组经过多次讨论， 根据相关资料、工程实践经验和各方意见和建议，共同拟定了规范提纲，分工协作，于2023年12月完成了标准草案。

随后按照《标准化工作导则第1部分：标准化文件的结构和起草规则》（GB/T 1.1-2020）要求，对标准草案格式和书写进行了规范， 形成标准起草讨论稿—1。

2024年1月～2024年6月，标准起草工作组将《地热井流量测井技术规程》讨论稿网上转发各起草单位征求意见，收到意见后，标准起草工作组经过整理、分析，修改完善，形成标准起草讨论稿—2。

2024年8月1日，标准起草工作组召集标准起草单位陕西省煤田地质集团有限公司、陕西省一八六煤田地质有限公司、陕西省一九四煤田地质有限公司、陕西地矿物化探队有限公司、陕西煤田地质勘查研究院有限公司、中石化绿源地热能(陕西)开发有限公司等单位等水文地质、地球物理测井专业技术人员，召开《地热井流量测井技术规程》研讨会，对标准起草工作组讨论稿—2逐条讨论、修改、完善，会后形成工作讨论稿。

2024年11月18日，标准主导单位陕西省煤田地质集团有限公司组织省内资源勘查、地热开发、科研院所等方面的 4位专家，召开了本标准讨论稿审查会议，听取了编制组汇报后，各位专家发表了意见和修改建议。随后，起草组按照专家组意见进一步修改完善标准文本和编制说明， 形成了标准征求意见稿。

二、标准编制原则和主要内容

**（一）标准编制原则**

本标准的格式、内容及描述方法参照了 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准的结构和编写》。

本标准充分考虑标准目的和使用对象，充分依据地热能井下换热各环节的技术需求，充分参考了《地热资源地质勘查规范》、《地热测井技术规范》等地热能相关调查评价、开发、利用等行业规范，规定了标准适用范围、术语与定义、技术要求等。本标准依据以下原则编写：

1、科学性原则

《地热井流量测井技术规程》的各项内容符合相关法律、法规，以及国家标准和相关行业标准；标准的各项内容体现了贯彻落实国家政策；标准规范的各项内容适用于地热能开发利用工作中涉及到的流量测井工作。

2、一致性原则

遵守国家现行行业、地方有关法律、法规和方针政策规定， 做好《地热井流量测井技术规程》编制与现行相关标准之间的衔接和协调，充分研究和利用现有相关的规程规范、标准和技术要求，并结合国家、行业和地方已颁布实施的有关规程，处理好国家标准、行业标准与地方标准之间的关系， 防止出现矛盾。

3、实践性原则

按照技术标准编制任务要求，针对我省水热型地热资源开发利用技术特点，确定标准中的流量测井技术要求，以目的明确、科学合理、普遍认同为出发点，有利于促进省内地热能开发利用的持续发展。

1. 安全可靠，可操作性强

标准在起草过程中，广泛征集了省内地热资源勘查、设计、开发利用、高等院校相关人员，充分考虑各方利益，采纳了各方的意见及建议，具有普遍的代表性，适应性强。

**（二）主要内容**

本标准根据陕西省中深层地热能开发利用技术特点制定，适用于水热型地热能开发利用中产能测试，也可适应于地下水资源勘查、工程与环境地质勘察中流量测定工作。

本标准由正文12个章节组成，其中第1章规定了标准的适用范围，第2章为本标准的规范性引用文件；第3章为术语和定义；第4～11章从一般要求要求、作业设计、仪器设备、测井作业、原始资料质量评定、资料整理与处理、成果提交、资料归档等方面规定了地热井流量测井的技术和成果提交要求；第12章规定了现场施工注意事项和绿色勘查工作要求。

三、实证研究

本标准在编写过程中，主导单位和参编单位在不同方面开展了相关实证研究工作。

我省在地热能开发方面起步早、工艺全，技术创新和应用走在了全国的前列，中石化绿源地热能（陕西）开发有限公司在咸阳市文林西路与咸通北路十字阳光尚苑小区阳光尚苑1-1井、陕西省煤田地质集团有限公司在眉县县城清洁能源供暖系统建设项目一期工程两口地热井、陕西地矿物化探队有限公司在铜川市地热资源勘查项目等地热资源勘查开发项目中广泛开展流量测井技术和工程应用实践。以上工程项目均取得良好的社会环境效益。推动了地热产业的规模化高质量发展，也为本标准的制定提供了实际依据。

咸阳市文林西路与咸通北路十字阳光尚苑小区阳光尚苑1-1井。本井取水段1875.49—2796.67m，取水段层位为新近系 上新统蓝田—灞河组中下部、新近系中新统高陵群及古近系。阳光尚苑1-1井完钻井深2830.0m，完井井深2796.67m。一开井段0—451.0m下入 φ 339.7mm×9.65mm×449.76m，二开井段451.0～2830.0m，下入φ 177.8mm×9.19mm （408.18～2796.67m）。主止水器1864.43—

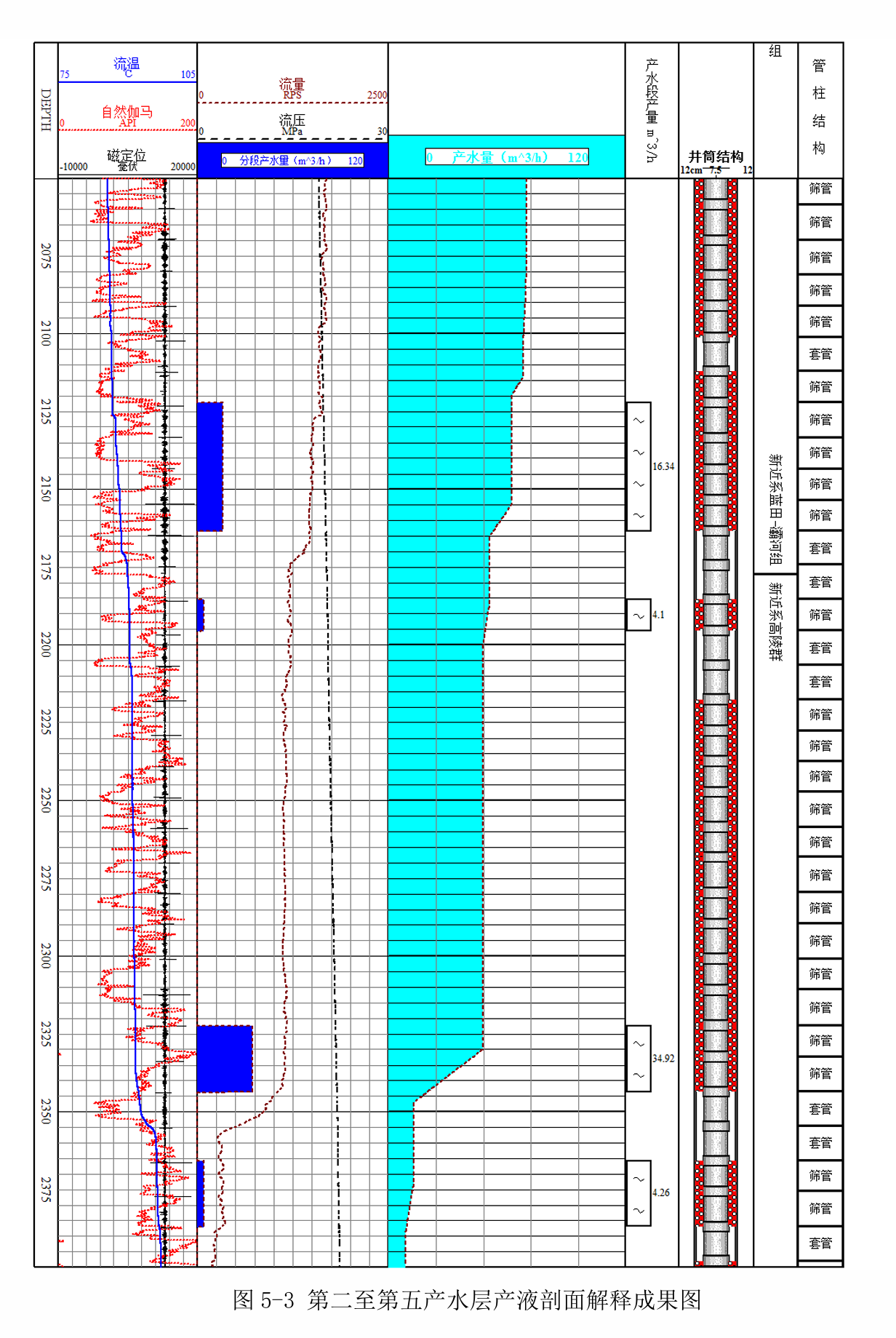


图1阳光尚苑1-1井第二至第五水层产业剖面解译成果图

1875.49m。本 井取水段井深1875.49—2796.67m，下入滤水管65根，总长679.49m，有效长度584.29 m。通过流量测井，详细划分出了主要热储层位、深度及厚度，为科学开发地热资源提供了有力地质依据，图1为实际测量解译成果图。

陕西省煤田地质集团有限公司在眉县县城清洁能源供暖系统建设项目一期工程两口地热井中开展流量测井工作，同样划分出了主要热储层的层位、厚度、深度外，同时也厘清了了新近系热储层与变质岩构造带的产出量，为二期工程地热井布设提供了地质依据。

陕西地矿物化探队有限公司在铜川市地热资源勘查项目中利用流量测井工作，不但划分出了主要热储层的层位、厚度、深度，还解决了测井温度异常的原因。

在省内多个地热资源勘查、开发项中应用流量测井工作方法，进一步完善了流量测井工作的流程、作业要求及质量控制措施，为进一步完善《地热井流量测井技术规程》提供了实践数据。

四、后续工作计划

项目起草组将向省市场监管局报送标准征求意见材料，并通过省级标准化行政主管部门（陕西省市场监督管理局）门户网站向社会公示，公开征求意见。同时期标准起草组将还采用函件、会议和网络等方式面向全省相关方面开展意见征询。

预计为期一个月左右的意见征询结束后，起草组将再次召开意见讨论会，对意见逐一分析研判，并根据研判结果，修改形成地方标准送审材料。

五、知识产权说明

任何单位使用本标准所产生的知识产权归编制单位。

六、 采标情况

本次制定的《地热井流量测井技术规程》主要针对我省水热型地热能开发利用新技术新工艺，对《地热测井技术规范》中流量测井工作进行了梳理整理，目前国内未发现与本标准作用对象完全相同的版本。与现行相关法律、法规、规章及标准相互协调，没有冲突。

七、重大分歧意见的处理经过和依据

标准起草过程中，经过多人多次讨论协商，充分征求、听取了省内地热能开发利用行业科研院所、生产经营、建设运营等相关单位的意见和建议，并进行有效充分沟通，条文制定体现了协商一致的原则，没有重大分歧意见。同时欢迎相关领导、专家提出宝贵意见和建议，以完善标准。

八、其他应予以说明的事项

建议该项目批准为推荐性陕西省地方标准。