

《浅层地源热泵系统工程勘察技术规范》（征求意见稿）地方标准编制说明

陕西省水工环地质调查中心

二〇二一年十二月



目录

| | |
|---------------------------------|---|
| 一、工作简况..... | 1 |
| 二、标准编制原则..... | 3 |
| 三、主要内容..... | 4 |
| 四、编制细节..... | 4 |
| 五、知识产权说明..... | 8 |
| 六、采标情况..... | 8 |
| 七、重大分歧意见的处理经过和依据..... | 8 |
| 八、标准性质的建议说明(推行行标准还是强制性标准) | 8 |
| 九、其他应予以说明的事项..... | 8 |

《浅层地源热泵系统工程勘察技术规范》地方标准编制说明

一、工作简况

为推动和规范我省浅层地热能开发利用，促进构建低碳高效的能源体系，助力国家双碳战略目标的实现，依据《陕西省标准化发展战略纲要（2011-2020年）》和《陕西省市场监督管理局关于下达2020年陕西省地方标准制修订计划项目的通知》（陕市监函（2020）737号），开展《浅层地源热泵系统工程勘察技术规范》（项目编号：SDBXM31-2020）编制工作。

本规范编制任务下达后，陕西省水工环地质调查中心积极组织成立了规范编写组，编写组由陕西省水工环地质调查中心、机械工业勘察设计研究院有限公司、陕西工程勘察研究院有限公司、长安大学四家单位相关技术人员组成，明确了各编写成员单位的职责分工，划分了具体编写任务。规范编写组在调研了全省各地市、区县的自然资源和规划局、部分新能源企业及相关科研院校的基础上开始起草规范。编写小组人员就规范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规范。

规范编写小组成员为赵智强、王克、周阳、邓军涛、齐军让、杨银科、王璐，赵智强同志为项目负责人，负责规范的资料收集、技术分析和意见汇总，王克、周阳与邓军涛同志等负责规范起草、规范修改、分析及校对，周阳同志负责编写“编制说明”撰写工作，齐军让与杨银科同志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，王璐同志负责规范格式校核。

本规范制订是参考现有浅层地热能调查评价、地源热泵系统工程勘察等相关标准规范，结合陕西省浅层地热能供暖制冷工程现状、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，以咨询研讨等

形式，在多次修改完善的基础上编制而成的。

编制工作始于 2020 年 7 月，在陕西省水工环地质调查中心的牵头组织下，三家联合单位在充分调研、多次讨论、征求意见的基础上，于 2021 年 11 月完成标准征求意见稿。工作简要过程如下：

1、调研相关标准和相关国家、行业标准的应用、发展情况。

2020年7月～2021年3月，结合编制组参与单位以往承担的浅层地热能调查评价成果以及地源热泵系统工程勘察工作经验，经过充分调研、分析，认为目前我省缺乏开展地源热泵系统工程勘察的统一规范。为全面推动我省能源消费结构向清洁低碳转型，推进地源热泵系统供暖/制冷应用，急需制定我省地源热泵系统工程勘察规范。本规范编制参考了《浅层地热能勘查评价规范》（DZ/T 0225-2009）、《地源热泵系统工程技术规范》（GB 50366-2005（2009年版））、《地源热泵系统工程勘察标准》（CJJ/T 291-2019）、《浅层地热能开发工程勘查评价规范》（NB/T 10265-2019）、《浅层地热能勘查与评价技术规程》（DB61/T 1397-2021）等。

2、编写标准工作组讨论稿

2021 年 3 月～2021 年 9 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。规范起草小组经过多次讨论，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 2021 年 9 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，最终形成工作组讨论稿。

3、编写标准征求意见稿初稿

2021年10月21日，由规范编制牵头单位的上级管理单位--陕西省地质调查院组织地质勘查、地源热泵系统工程施工、科研等方面的5位专家，召开了本规范工作组讨论稿审查会议，听取了各位专家的意见和建议。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初稿。

二、标准编制原则

本标准的制订参考了相关浅层地热能调查评价、地源热泵系统工程勘察及岩土工程勘察等行业标准、规范，规定了标准适用范围、基本要求、勘察内容、勘察方法及技术要求、设计书和勘察报告编写要求等。本规范的编制原则包括以下几点：

1. 科学性原则

《规范》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；标准规范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源热泵系统工程勘察工作中所涉及到的技术要求。

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《规范》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地源热泵工程勘察相关的规范、标准和技术指标，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、自然资源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

按照技术规范编制任务要求，针对地源热泵系统工程勘察的技术特点，确定规范中的不同勘察阶段的工作内容与工作量，以目的明确、科学合理、操作性强为出发点，有利于促进省内地源热泵系统工程开发利用。

三、主要内容

本标准适用于陕西省境内浅层地热能开发利用中的地下水地源热泵系统和竖直地埋管地源热泵系统方式的工程勘察，规定了勘察的基本要求、勘察内容、勘察方法及技术要求，设计书和勘察报告编写要求。本标准由标准正文 7 个章节和 4 个附录组成，其中第一章规定了标准的适用范围，第二章为本标准的规范性引用文件，第三章为术语和定义，第四章为基本要求，第五章为勘察，第六章为评价；第七章为设计书和勘察报告编写要求；附录 A 为计算方法，包括“地下水方式换热功率计算”与“地埋管方式换热功率计算”，附录 B 为陕西省主要地层岩土热物性参数，附录 C 为设计编写提纲及要求，附录 D 为勘察报告编写提纲，附录 E 为地源热泵水质要求。

四、编制细节

本标准在编制过程中，严格按照《规范化导则第 1 部分：规范的结构和编写规则》（GB/T 1.1—2020）执行，参考了《浅层地热能勘查评价规范》（DZ/T 0225-2009）、《地源热泵系统工程技术规范》（GB 50366-2005（2009 年版））、《地源热泵系统工程勘察标准》（CJJ/T 291-2019）、《浅层地热能开发工程勘查评价规范》（NB/T 10265-2019）、《浅层地热能勘查与评价技术规程》（DB61/T 1397-2021）等相关规范。

1、关于标准名称的确定

地热是一种清洁绿色的可再生能源，近年来在清洁供暖中越来越受到重视，目前用于供暖的地热资源类型主要为浅层地热能和中深层地热资源，本次制订的规范是针对浅层地热能开发利用的相关工程勘察标准。浅层地热能开发利用的主要方式包括地下水换热方式、地埋管换热方式和地表水换热方式等，主要由换热系统、热泵系统和末端供暖系统组成。因此，一般将此类工程施工、勘察等命名为“地源热泵系统工程 XX 规范”，如《地源热泵系统工程技术规范》（GB 50366-2005（2009 年版））、《地源热泵系统工程勘察标准》（CJJ/T 291-2019），或者“浅层地热能 XX 规范”，如《浅层地热能勘查评价规范》（DZ/T 0225-2009）、《浅层地热能开发工程勘查评价规范》（NB/T 10265-2019）。为了区别于我省 2021 年新发布的《浅层地热能勘查与评价技术规程》（DB61/T 1397-2021），因此在申报时将规范名称确定为《地源热泵系统工程勘察技术规范》。

中深层地热资源供暖除了传统的地热水供暖以及地热水回灌供暖外，在我省尚有一种“中深层地热地埋管供热”方式，也有企业称之为“无干扰供暖”。它是在 1 口约 2500m 深的换热井中下入一大一小两组不同导热性能的同心管材组成换热系统，再与地面热泵系统和末端供暖系统联合组成完整的供热系统。针对这种供热方式，我省在 2020 年发布了《中深层地热地埋管供热系统应用技术规程》（DBJ61/T 166-2020），其中定义了“中深层地热地埋管供热系统”、“中深层地热热泵机组”、“中深层地热换热器”等术语。因此，在省地质调查院组织针对本规范组织的专家会上，专家组建议为了方便与《中深层地热地埋管供热系统应用技术规程》（DBJ61/T 166-2020）区分，建议将本规范名称修改为《浅层地源热泵系统工程勘察技

术规范》。

2、关于标准适用范围确定

浅层地热能开发利用的主要方式包括地下水换热方式、地埋管换热方式和地表水换热方式等。根据我们调研，我省浅层地热能开发利用始于 2005 年，截至 2020 年底，共有开发利用工程 304 处，其中地下水地源热泵工程 225 处（关中 124 处、陕南 97 处、陕北 4 处），地埋管地源热泵工程 75 处（关中 66 处、陕南 4 处、陕北 5 处），中水源地源热泵工程 4 处（关中 4 处），供热制冷总面积为 1837.24 万平方米。可见，我省浅层地热能开发利用的方式主要就是地下水换热方式、地埋管换热方式两种类型，已经开展了全省多处不同地域、不同地热地质条件的工程实践，也积累了近二十年的丰富工程经验，拥有坚实的实践基础，而我省地表水换热方式的浅层地热能开发利用工程很少，工程实践积累薄弱。因此，本次规范编制在参考了国家、行业相关标准基础上，针对我省地源热泵工程开发利用实际情况，确定本次规范编制针对的对象为浅层地源热泵系统中的地下水地源热泵系统和竖直地埋管地源热泵系统的工程勘察，不包含地表水方式。

3、本规范与已有规范的区别

（1）勘察阶段及勘察等级划分

参考已有规范，将浅层地源热泵系统工程勘察划分为可行性研究阶段勘察和施工图设计阶段勘察，进一步明确了不同勘察阶段的勘察内容以及要达到的勘察目的，提出在可行性研究阶段勘察通过现场踏勘、收集资料等方式，通过综合评判，初步确定拟建浅层地热能开发利用工程的换热方式；在施工图设计阶段依据初步确定的换热方式采用有针对性的勘查手段进行勘

查，根据不同场地条件差异，划分勘察等级，布置质量可控、经济可行的勘察工作量。“场地复杂程度划分表”、“工程规模划分表”、“地下水地源热泵工程勘察工作量布置表”、“竖直地埋管地源热泵工程勘察工作量布置表”中的各项指标，通过讨论、咨询等，针对我省实际情况，确定了相应的定量化指标。如将场地条件指标量化，按照地面建筑物、地下构筑物占地面积为场地面积 $\geq 2/3$ 、 $1/3 \sim 2/3$ 、 $< 1/3$ ，划分为三级；工程规模等级按照应用建筑面积分别为 $\geq 20000\text{m}^2$ 、 $5000 \sim 20000\text{m}^2$ 、 $< 5000\text{m}^2$ ，划分为三级；（含）以上。

（2）勘察工作量确定

根据我省地源热泵系统工程勘察经验和从业人员建议，分别针对地下水地源热泵系统工程和竖直地埋管地源热泵系统工程，确定了不同勘察等级应布置的实物工作量，包括勘察井（孔）、抽水试验、回灌试验、现场热响应试验、水样和岩土样的数量。相比《浅层地热能勘查评价规范》（DZ/T 0225-2009）和《地源热泵系统工程技术规范》（GB 50366-2005（2009 年版）），主要实物工作量要求更加明确，更符合我省实际情况，也更经济可行。

（3）勘察方法细化

根据实际勘察工作经验，进一步细化了部分勘察方法技术要求。一是在钻探中明确了竖直地埋管地源热泵系统钻孔深度，提出了“钻孔深度应大于预计孔深 5m”的要求；为了确保采集的岩土样品的结构、含水率等更接近地层实际情况，提出了“钻进方法宜采用岩芯钻进，地下水位以上宜干钻。”二是在现场热响应试验中，综合了地质勘查行业和建筑工程行业在岩土初始平均温度测试和现场热响应试验的不同测试方法，并针对稳定热

流测试法，提出了不同负荷加热功率的确定标准。三是针对样品采集测试，明确了水样和岩土样的样品质量要求和具体测试项目。

(4) 总结了我省主要地层岩土热物性参数

陕西省水工环地质调查中心在 2014-2016 年开展了“陕西省大中型城市浅层地热能调查评价”项目，采集了全省 10 个设区市和杨凌示范区主城区规划范围内主要地层岩土样品，样品数量 1000 余件，测试了岩土体的天然重度、干重度、含水率、孔隙度、饱和度、颗分、比热容、热导率、热扩散率等参数，在本规范的“附录 B 陕西省主要地层岩土热物性参数”中总结了陕北、关中、陕南地区主要岩土体的密度、热导率、热扩散率、比热容这 4 项参数测试结果的平均值，可作浅层地源热泵系统工程可研阶段勘察的参考资料。

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

本次制订的《浅层地源热泵系统工程勘察技术规范》为省内首个关于地源热泵系统工程勘察的地方标准，目前省内未发现与本规范作用对象完全相同的规范。

七、重大分歧意见的处理经过和依据

无

八、标准性质的建议说明(推行行标准还是强制性标准)

本标准技术性标准，按地方行业标准惯例本标准性质为推荐性标准。

九、其他应予以说明的事项

无