陕西省地方标准

《矿井水源热泵系统工程技术规范》

（征求意见稿）

编制说明

陕西省煤田地质集团有限公司

2024年12月5日

地方标准编制说明应包含以下内容：

a) 工作概况：包括任务来源、目的意义、主导单位、主要工作过程、标准起草工作组成员及任务分工等；

b) 标准编制原则和标准主要内容：包括标准编制所遵循的原则，以及标准结构、要素、技术要求、关键指标的确定依据和主要内容；地方标准修订项目还应当列出和原标准主要差异情况；

c) 实证研究：应将标准实施验证工作所采用的试验方法、调查、测量分析、数据统计、实证效果验证报告等情况进行说明；

d) 知识产权说明：标准涉及的相关知识产权说明；

e) 采标情况：采用国际标准和国外先进标准的程度或与国内同类标准水平的比较；

f) 重大意见分歧的处理：包括处理过程、依据和结果；

g) 其他应说明的事项。

《矿井水源热泵系统工程技术规范》（征求意见稿）

编制说明

一、工作概况

2023年5月11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)，《矿井水源热泵系统工程技术规范》（项目编号：SDBXM264-2023）正式列入制定计划。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，成立了规范编写组，编写组由陕西煤田地质集团有限公司、陕西中煤新能源有限公司、西安建筑科技大学、长安大学、陕西韩城天久注浆勘探有限责任公司、顿汉布什（中国）工业有限公司等单位相关技术人员组成。2023年7月29日参编人员参加了标委会组织了标准化知识培训学习，项目组召开了规范编写启动会，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。

规范编写组以立项申请规范草案材料为基础，充分调研了全省矿井水源热泵系统工程现状、部分水源热泵工程建设企业和水源热泵相关科研院校项目开展的基础上开始规范起草。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。

项目负责人为陕西中煤新能源有限公司副总经理荀迎九，负责资料收集、技术分析和意见汇总。规范编写组成员有周聪、刘博洋、高天翼、王智伟、万蓉、薛沛、梁力文、邹海江、王一凡、谭茂胜等。周聪、刘博洋负责规范正文起草，高天翼负责编写“编制说明”，王智伟、万蓉负责规范起草过程中与其他现行规程规范衔接的技术工作，薛沛负责规范格式校核。其他同志参与规范研讨分析、修改完善等。

本规范制订是参考《矿井水综合利用技术导则》、《煤矿矿井水利用技术导则》、《城镇污水处理厂污染物排放标准》、《水（地）源热泵机组能效限定值及能效等级》、《煤矿矿井水分类》、《水（地）源热泵机组》、《地源热泵系统工程技术规范》、《民用建筑供暖通风与空调设计规范》、《通风与空调工程施工质量验收规范》等相关标准规范，结合陕西省矿井水源热泵系统工程现状、设计、施工、验收及运维过程中存在的问题，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7月，在陕西省煤田的地质集团有限公司的牵头组织下，多家单位在充分调研、集中讨论、独立审阅、广泛征求意见的基础上，于2024年12月完成规范征求意见稿。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7月～2023年12月，编制组结合单位以往完成的矿井水源热泵项目勘查、可研论证、设计、施工、开发、技术报告等工作经验，经过充分调研、分析，认为目前我省缺乏统一的矿井水源热泵系统工程技术规范。为全面推广矿井水热泵利用技术市场应用，急需制定我省《矿井水源热泵系统工程技术规范》。本规范编制参考了《民用建筑供暖通风与空调设计规范》（GB 50736-2016）、《地源热泵系统工程技术规范》（GB 50366-2005）、《煤矿矿井水利用技术导则》（GB/T 31392-2015）、《矿井水综合利用技术导则》（GB/T 41019-2021）等。

（二）编写规范工作组讨论稿

2024年1月～2024年10月，根据调研情况制订工作路线，完成规范工作讨论稿的编写。规范起草组经过多次讨论，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2024年10月完成了规范草案。

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，对规范草案格式和书写进行了规范，最终形成工作组讨论稿。

（三）编写规范征求意见稿初稿

2024年11月18日，规范主导单位陕西省煤田地质集团有限公司组织省内水源热泵工程建设企业、煤矿生产企业、科研院所等方面的5位专家，召开了本规范工作组讨论稿专家咨询会议，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规范文本和编制说明，形成了规范征求意见稿初稿。

二、目的意义

（一）编制背景

矿井水是伴随矿井的开采而进入矿井且必须排出的地表渗透水、岩石孔隙裂隙水、老窑积水、岩溶水、地下含水层的疏放水，以及矿石生产、防尘用水等组成，是矿井中排放量最大的一种废水。准确地说，矿井水实质是受了污染的地下水，而不是矿井生产废水。全国矿井水每年外排矿井水约60亿m3，2020年矿井水平均利用率仅为35%。

矿井水中悬浮物、有机物和离子含量高，处理困难，但矿井水含有大量可利用的低品位热能，是水源热泵系统的理想热源。如果能够充分利用矿井水的热能，就可以替代传统煤炭供暖方式，满足矿山企业和周边设施的供暖需求。矿井水排放量大且相对稳定的矿井排水，作为水源热泵的热源完全可行。

目前，矿山企业对矿井水的处理主要包括两个方面。一方面，从矿井下抽上来的水不经过任何处理，就近排放到河流、湖泊等，不仅大面积污染地表水系，而且浪费大量的地下水资源。随着我国政策法规的不断完善，这种情况已经逐步得到遏制。另一方面，从矿井下抽上来的水经过简单处理后，用于工业生产和市政绿化。通常情况下，矿井水经过处理，一部分直接用于工厂生产，包括矿井自用或者周边厂区工业用水；另一部分经过净化后，用于矿区及周边区域的绿化等。

目前，我国的矿井水资源利用仍有很大潜力，矿井水源热泵系统通过间接换热的方式提取其中的低品位热能，不影响矿井水的再利用，在当前“双碳”目标下，是一项推广价值很高的技术。

2021年全国节水标准化技术委员会发布的《矿井水综合利用技术导则》指出矿井水可用于提供热能热源用水。但目前矿产企业矿井水余热利用主要参照的规范仍是民用污水源热泵系统设计规范，在水源、水质、热源、热用户、建设规范方面，城市污水及再生水与矿井水差别较大，简单将民用污水源热泵系统设计规范套用在矿井水源热泵系统开发利用中会出现：

（1）设备与矿井水水质不适用

（2）工业供热热媒品质要求高于民用热媒

（3）矿山企业矿井水余热利用基本上为存量改造项目，余热系统建设需与矿区现有综合管线、机房、配电等协调配合等问题。

因此，为填补此领域规范空白，迫切需要制定一个适用于矿产企业矿井水余热开发利用的规范，为陕西省矿产开发领域制定矿井水源热泵系统工程规范，并逐步推广至全国，为全国矿产企业矿井水源热泵系统工程提供范本。

2023年陕西省煤田地质集团有限公司联合省内多家水源热泵科研设计生产单位提出《矿井水源热泵系统工程技术规范》陕西省地方规范立项申请，旨在完善陕西省地矿井水综合利用规范体系建设，以规范引领矿井水源热泵市场开拓，助推矿井水综合利用产业规模化，提升产业效益，服务美丽陕西建设。

（二）编制目的

本技术规范旨在围绕矿井水源热泵系统的勘察设计、运行参数设计、系统性能评价、能效数据分析等关键环节，根据不同矿井水源热泵应用需求，不断规范系统监测与管理行为，客观、准确地掌握矿井水源热泵的运行状态、能效水平和主要特征，及时发现系统故障和性能下降，切实落实“节能降耗，提前预警”的系统优化要求，为制定针对性的热泵系统优化策略提供有力技术支撑，逐步推动实现矿井水源热泵系统管理工作的标准化、科学化和系统性。

（三）编制意义

本技术规范旨在填补陕西省矿井水源热泵系统工程开发利用的规范空白，推动该领域的科学化、规范化、规模化和可持续化发展。通过制定符合陕西省矿产企业实际需求的规范，规范矿井水源热泵工程项目的施工行业行为，确保产业本土化、因地制宜化发展。同时，通过提高施工质量标准、优化系统应用效能，推动该产业向高质量、高水平方向发展。该规范还将解决当前过程应用中面临的关键性不确定问题，为行业树立标杆。从多个维度出发，制定全流程、全链式标准制度，促进清洁能源在矿产企业供热领域的科学发展，为陕西省矿产企业实现碳达峰碳中和目标贡献清洁能源力量。

三、规范编制原则和规范主要内容

（一）规范编制原则

本规范的制定参考了《民用建筑供暖通风与空调设计规范》（GB 50736-2016）、《地源热泵系统工程技术规范》（GB 50366-2005）、《煤矿矿井水利用技术导则》（GB/T 31392-2022）、《矿井水综合利用技术导则》（GB/T 41019-2021）等国家、行业、地方相关标准、规范，规定了规范适用范围、术语与定义等。本规范依据以下原则编写：

1、科学性原则

《矿井水源热泵系统工程技术规范》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；规范的各项内容体现了贯彻落实国家政策；规范的各项内容适用于矿井水综合利用工作中涉及到的规范表述。

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《矿井水源热泵系统工程技术规范》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相关的规范、标准和技术表述，并结合国家、行业和地方已颁布实施的有关规范，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

按照规范编制任务要求，针对我省矿井水源热泵技术特点，确定矿井水源热泵系统主要勘察、设计、施工、运维等各项技术要求，以目的明确、科学合理、普遍认同为出发点，推动全省矿井水源热泵工程标准化。

（二）主要内容

本规范根据陕西省矿井水源热泵技术特点制定，适用于矿井水源热泵有关标准的制定，技术文件的编制，专业手册、教材和书刊等的编写和翻译。

本规范由正文13个章节组成，主要内容要素可分为以下几部分：

第一部分：描述本规范适用范围，列举规范中引用的文件，罗列规范中涉及的术语和定义，给出本规范的总体原则，本部分规范了矿井水源热泵系统技术规范的总体性原则要求，规定了其它部分所使用的缩略语和定义，适用于《矿井水源热泵系统技术规范》系列规范各部分的执行和解释。

第二部分：规定了矿井水源热泵系统的勘察、评价、设计要求，规定了不同矿井水源条件下的处理方式、评价标准、系统设计过程中设备等方面的要求。

第三部分：对矿井水源热泵系统的工程施工作出规范，规定了管线避让原则、施工标识等重要要求，以确保系统建设的安全、顺利进行。施工过程中应做好完整的文档记录，确保每一环节的可追溯性，包括施工日志和竣工图纸的详细记录，为后期维护和检修提供支持。

第四部分：对矿井水源热泵系统的监测、控制、系统试运转、调试与验收做出规定。应建立全面的监控系统，实时采集并分析系统运行数据。控制系统需根据设定的工作模式自动调节各项运行参数。在系统试运转阶段，需进行为期24小时以上的试运行。验收时应确保系统具备长期稳定运行的能力，达到预期的节能效果与环境保护要求。

第五部分：对矿井水源热泵系统维护、保养及系统节能做出规定。矿井水源热泵系统的维护与保养应按照规定的周期进行。系统节能方面，应定期进行能效评估，分析系统运行的能效比和负荷波动情况。

以上各部分均是在查阅国内外文献资料的基础上，结合多年的基层实践，在专家悉心指导下编写而成。

四、实证研究

本规范在编写过程中，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。

（一）工程勘察与设计

陕西煤田地质集团与陕西中煤新能源有限公司通过陕西省榆林市可可盖煤矿矿井水余热利用项目工程、陕西省宝鸡市郭家河矿井余热利用项目工程等多个项目归整理出工程勘察与设计应注意的要点，包括：水资源勘查、工程勘查、可行性评价、换热系统工程设计要求、水源热泵机组要求等。目前，矿井水源热泵在陕西省、河南省、湖南省等全国多地发展，各地政府、企业大力推广，先进性、适用性、经济性正在显现。

（二）工程施工、监测与控制

由于目前矿井水源热泵系统多为改、扩建项目，综合国家标准、行业标准、现场情况与工程经验给出针对矿井水源热泵系统工程施工的数条条文。矿井水源热泵系统监测与控制研究的关键在于优化系统设计、提高运行效率和确保长期稳定性。一方面，要监测矿井水水质，确保主机设备稳定运行；另一方面，随着末端的需求改变系统运行策略，维持系统高效运转。通过集成智能监测与控制技术，可以进一步提升系统的能效，实现矿井水资源的可持续利用。

（三）项目后期工作

矿井水源热泵系统的后期工作包括系统的试运转、调试、验收、维护、保养与节能等环节。

首先，在系统试运转阶段，通过检查各部件的联动和运行参数的调整，确保热泵系统的稳定性。其次，调试阶段优化控制系统，验证不同负荷工况，确保系统性能的最佳状态，并进行安全性检查。验收环节则通过技术验收、功能验证和能效评估，确保系统符合设计标准并具备良好的环保性。系统投入运行后，定期进行维护与保养，如清洁、润滑和备件更换，延长设备寿命并保证系统高效运行。同时，通过节能评估与优化、智能控制与调度等手段，进一步提高能源利用效率，降低运行成本。最终，结合数据分析平台，实时监控和分析系统运行数据，提前预警潜在故障，并为决策提供支持，确保矿井水源热泵系统的长期稳定、高效和可持续运行。

五、后续工作计划

项目主导单位将向省市场监管局报送规范征求意见材料，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。同时期规范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，修改形成地方规范送审材料。

六、知识产权说明

本规范不涉及知识产权问题。

七、采标情况

本规范无采标。

八、重大分歧意见的处理经过和依据

目前尚无重大意见分歧

九、其他应予以说明的事项

无。

起草组

二〇二四年十二月