

团体标准《集中式地热开发利用项目施工管理规范》

编制说明

第一部分 编写提纲

一、工作简况

1. 任务来源

本标准的制定任务来源于中关村绿色矿山产业联盟（以下简称“联盟”）2025年团体标准制修订计划。随着国家“双碳”战略的深入实施，地热能作为稳定、清洁的可再生能源，其集中式开发利用项目（如区域供热/制冷）进入规模化发展阶段。然而，针对集中式地热项目施工管理的专项标准尚属空白，现有标准多侧重于技术设计或单一环节（如钻探），缺乏覆盖施工全过程、聚焦“集中式”特点的系统性管理规范。为统一管理要求，保障工程质量与安全，提升资源利用效率，促进地热产业健康有序发展，联盟批准立项本团体标准，计划编号为：T/XXX XXXX-XXXX。

2. 起草单位、参编单位

主编单位：中煤水文局集团（雄安）地热科技有限公司

参编单位：中国煤炭地质总局水文地质局、中煤地华盛水文地质勘察有限责任公司

3. 主要起草人

姓名	单位	主要工作
赵伟	中国煤炭地质总局水文地质局	标准框架设计、总体协调
常洪岩	中煤地华盛水文地质勘察有限责任公司	施工管理与质量控制章节起草
郭杰	中煤水文局集团（雄安）地热科技有限公司	竖直地埋管与地下水换热系统章节起草
王彦召	中煤水文局集团（雄安）地热科技有限公司	HSE 管理与应急管理章节起草
付向锋	中煤地华盛水文地质勘察有限责任公司	水平管施工及检查井章节起草
张静	中煤水文局集团（雄安）地热科技有限公司	质量通病防治与验收管理
吴冰洁	中煤水文局集团（雄安）地热科技有限公司	术语定义与附录编制
成佳旋	中国煤炭地质总局水文地质局	资料管理与信息化章节起草

二、制定（修订）标准的必要性和意义

集中式地热开发利用项目具有投资大、工序复杂、涉及专业多、安全风险高等特点，其施工管理水平直接关系到工程质量、长期运行效益、施工安全及环境保护。目前，我国针对集中式地热项目施工管理的专项标准尚属空白：

1. 现有标准覆盖面不全：GB 50366《地源热泵系统工程技术规范》侧重于系统设计，对施工管理的系统性要求不足；MT/T 1256《地埋管换热系统施工技术规范》仅针对竖直地埋管环节，未涵盖地下水换热系统、能源站及附属设施的全过程管理。

2. 集中式项目缺乏针对性：集中式项目具有地埋管数量多（不少于 100 个）、地热井数量多（不少于 3 口）、能源站规模大（不小于 10000 m²）等特征，施工管理需统筹多工序、多专业、多作业面，现有分散标准难以适用。

3. 质量通病频发：据统计，约 1/3 的地源热泵系统不能正常运行，约 1/3 能运行但不节能，主要原因在于施工管理不到位，如回填不密实导致热短路、管道连接渗漏、地热井出砂等。

4. 安全环保风险高：集中式项目涉及大量钻孔、泥浆处置、地下管线保护、地下水保护等，缺乏统一的安全环保管理要求。

因此，制定本规范对于统一管理要求、保障工程质量与安全、促进地热产业健康有序发展具有重要意义。

三、主要起草过程

1. 立项阶段（2025 年 10 月-12 月）：起草组向中关村绿色矿山产业联盟提交立项申请，通过专家评审，正式列入团体标准制修订计划。

2. 调研阶段（2026 年 1 月-2 月）：由中煤水文局集团（雄安）地热科技有限公司牵头，组织参编单位专家成立标准起草组。广泛收集国内外地源热泵、地热钻探、施工管理等相关标准规范 30 余项，并调研了雄安新区、河北、山东等地多个集中式地热项目施工管理经验。

3. 起草阶段（2026 年 2 月-3 月）：起草组召开第一次工作会议（2026 年 2 月 10 日），确定标准框架、适用范围和各章节分工。2026 年 3 月 15 日形成标准讨论稿，经内部专家评审，修改后形成征求意见稿。

4. 征求意见阶段（2026 年 3 月-4 月）：向中关村绿色矿山产业联盟会员单位、相关科研院所、施工企业、监理单位等 15 家单位发出征求意见函，收到反馈意见 32 条。起草组于 2026 年 4 月 1 日召开第二次研讨会，逐条处理反馈意见，采纳 28 条，部分采纳 4 条，形成送审稿。

5. 审查与报批阶段（2026 年 4 月-5 月）：计划于 2026 年 4 月底提交送审稿至联盟标准化技术委员会审查，根据审查意见修改后形成报批稿，预计 2026 年 5 月发布。

四、制定（修订）标准的原则和依据

1. 基本原则

先进性：融合国内外先进施工管理理念与实践经验，首次将质量通病防治、HSE 管理、信息化管理纳入集中式地热项目施工管理规范。

一致性：与 GB 50366、MT/T 1256、NB/T 10277 等现行国家标准、行业标准协调一致，术语、技术要求相互衔接。

实用性：针对施工全过程，从施工准备到竣工验收，提供可操作的管控要求和检查标准，便于施工、监理、建设单位使用。

系统性：覆盖竖直地埋管、水平管、检查井、地下水换热系统、能源站等全部子系统，实现全链条管理。

2. 主要依据

1. GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》。

2. 现行国家、行业标准（见标准第 2 章及参考文献）。

3. 起草单位多年地热项目施工管理经验及工程案例。
4. 相关专家及行业单位反馈意见。

五、与现行有关法律、法规和标准的关系

本标准与现行法律、法规无抵触。在技术内容上，与以下标准协调一致：

1. GB 50366《地源热泵系统工程技术规范》——作为基础规范，本标准细化其施工管理要求。
2. MT/T 1256《地埋管换热系统施工技术规程》——本标准引用其竖直地埋管施工技术要求。
3. GB 50242、GB 50243等施工验收规范——本标准引用其设备安装、管道连接等要求。
4. JGJ 46-2024《施工现场临时用电安全技术规范》——本标准引用其临时用电安全要求。

本标准填补了集中式地热项目施工管理专项标准的空白，与上述标准互为补充。

六、标准主要内容说明

1. 标准结构

本标准共 14 章，5 个附录。主要技术内容包括：范围、规范性引用文件、术语和定义、基本规定、施工准备管理、竖直地埋管换热系统施工管理、水平管及检查井施工管理、地下水换热系统施工管理、能源站及附属设施施工管理、质量控制与验收管理、健康安全与环境（HSE）管理、运行维护管理、资料管理与信息化、应急管理，以及关键工序质量控制点、水压试验技术要求、典型施工记录表格、质量通病防治清单、HSE 检查清单等附录。

2. 重点技术内容说明

（1）集中式地热项目的界定（4.1.5）

规定满足以下任一条件即视为集中式项目：竖直地埋管换热器数量不少于 100 个（或钻孔总深度不小于 10000m）；地热井数量不少于 3 口；能源站供热或制冷面积不小于 10000 m²。该界定为标准的适用范围提供了量化依据。

（2）关键工序质量控制（附录 A）

首次系统梳理了集中式地热项目施工的 11 个关键工序，包括测量放线、钻孔施工、四次水压试验、地埋管回填、管道焊接、系统调试等，明确了控制内容、检查方法、频次和记录要求。其中，水压试验分为四个阶段（下管前、水平管回填前、分集水器安装后、系统全部完成后），稳压时间从 15min 到 12h 不等，降压合格标准统一为 ≤3%。

（3）质量通病防治（10.6 及附录 D）

针对钻孔阶段、管道安装阶段、回填阶段、成井阶段的常见质量通病，列出 9 类通病及其防治措施，如井斜超差、管道渗漏、回填不密实、热短路等，要求编制专项防治方案并建立防治台账。

（4）HSE 管理（第 11 章）

将健康、安全、环境管理整合为独立章节，包括风险辨识与分级管控、作业许可管理、安全检查与隐患排查、泥浆与废弃物管理、扬尘与噪声控制、地下水保护、生态保护等，体现了绿色矿山产业联盟的环保理念。

(5) 四次水压试验制度 (附录 B)

针对 PE 管材蠕变特性, 参考 GB 50366-2005 (2009 年版) 的规定, 采用百分比压降标准 ($\leq 3\%$), 区别于金属管道的绝对值标准。第四次试验稳压 12h, 考虑温度变化可能引起的压力波动, 要求在无泄漏前提下压降不超过 3%。

3. 主要技术指标的确定依据

技术指标	标准值	依据
钻孔垂直度偏差	$\leq 1.0\%$	MT/T 1256、NB/T 10277
回填密实度	$\geq 95\%$	GB 50366、MT/T 1256
回填材料导热系数	$\geq 1.8 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$	行业经验值, 不低于周围岩土体
水平管坡度	$\geq 3\%$	GB 50242
沟槽回填压实系数	≥ 0.94	GB 50268
地热井含砂量	$< 1/200000$ (体积比)	DZ/T 0260
噪声限值	昼 $\leq 70\text{dB}$, 夜 $\leq 55\text{dB}$	GB 12523
技术指标	标准值	依据
钻孔垂直度偏差	$\leq 1.0\%$	MT/T 1256、NB/T 10277
回填密实度	$\geq 95\%$	GB 50366、MT/T 1256

七、分歧意见的处理过程、依据和结果

在征求意见阶段, 共收到 32 条反馈意见, 其中主要分歧集中在以下两点:

1. 第四次水压试验稳压时间与压降标准: 部分专家认为 12h 稳压时间过长, 压降 $\leq 3\%$ 在实际工程中因温度变化难以达到。起草组查阅 GB 50366-2005 (2009 年版) 条文说明, 确认该要求是规范原文, 且考虑了 PE 管材的应力松弛特性。经讨论, 维持原标准, 并在标准中明确“在规定时间内无泄漏, 且压降满足设计要求”。

2. 集中式项目的界定阈值: 部分单位认为“竖直地埋管换热器数量不少于 100 个”阈值偏低, 建议提高至 200 个。起草组调研了雄安新区、河北等地多个项目, 认为 100 个是区分分散式与集中式项目的合理分界, 且与行业惯例一致, 故维持原值。

上述分歧已通过会议讨论、专家论证达成一致, 无重大分歧意见。

八、采用国际标准或国外先进标准情况说明

本标准未直接采用国际标准或国外先进标准。在编制过程中, 参考了国际地源热泵协会 (IGSHPA) 的《地源热泵安装标准》中的部分管理理念, 但未进行等效或修改采用。

经检索, 国内外尚无专门针对“集中式地热开发利用项目施工管理”的同类标准。本标准在综合管理、质量通病防治、HSE 整合等方面具有先进性。

九、贯彻标准的措施建议

1. 宣贯培训: 标准发布后, 建议中关村绿色矿山产业联盟组织面向会员单位、施工企业、监理单位的宣贯培训会, 重点讲解关键工序控制、水压试验要求、质量通病防治等内容。

2. 试点应用: 选择 2-3 个集中式地热项目进行试点应用, 验证标准的可操

作性，收集反馈意见。

3. 纳入合同与监管：建议将本标准作为集中式地热项目施工合同、监理规划的引用文件，纳入工程质量监督范围。

4. 持续修订：根据行业发展和技术进步，每 3-5 年对标准进行复审，适时修订。

十、其他应予说明的事项

本标准推荐性团体标准，不涉及专利。本标准不涉及废止现行有关团体标准的建议。

标准起草组

2026 年 4 月