

ICS 27.010

F 15

NB

中华人民共和国能源行业标准

NB/T 10276—2019

浅层地热能地下换热工程验收规范

Acceptance specification for shallow geothermal underground heat
exchange project

2019-11-04 发布

2020-05-01 实施

国家能源局 发布

中华人民共和国能源
行业标准
浅层地热能地下换热工程验收规范
NB/T 10276—2019

*

中国石化出版社出版发行
地址：北京市东城区安定门外大街 58 号
邮编：100011 电话：(010) 57512500
石化标准编辑部电话：(010) 57512453
发行部电话：(010) 57512575
<http://www.sinopec-press.com>
E-mail: press@sinopec.com
北京艾普海德印刷有限公司印刷
版权专有 不得翻印

*

开本 880×1230 1/16 印张 1.5 字数 38 千字
2020 年 1 月第 1 版 2020 年 1 月第 1 次印刷

*

书号：155114·1528 定价：25.00 元
(购买时请认准封面防伪标识)

目 次

前 言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 验收准备	1
5 验收内容	2
6 验收合格条件	3
7 验收文件要求	4
附录 A (资料性附录) 浅层地热能地下换热工程隐蔽工程验收表	5
附录 B (规范性附录) 竖直地埋管地源热泵系统地下换热工程验收内容	6
附录 C (规范性附录) 地下水地源热泵系统地下换热工程验收内容	7
附录 D (资料性附录) 浅层地热能地下换热工程整体验收申请书	8
附录 E (资料性附录) 浅层地热能地下换热工程验收小组成员确认单	9
附录 F (资料性附录) 浅层地热能地下换热工程验收表	10

前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》给出的规定起草。

本标准由能源行业地热能专业标准化技术委员会提出并归口。

本标准起草单位：河南省地质矿产勘查开发局第二地质环境调查院、河南工程学院资源与环境学院、河南省深部探矿工程技术研究中心、河南省地热能开发利用有限公司、中石化新星（北京）新能源研究院有限公司、中国地质大学（武汉）。

本标准主要起草人：卢予北、陈莹、吴焯、卢玮、赵丰年、向焯、申云飞、王憬、邓晓颖、赵建粮、张新春、金萍、窦斌、刘帅霞、齐玉峰。

本标准于2019年首次发布。

浅层地热能地下换热工程验收规范

1 范围

本标准规定了浅层地热能地下换热工程的验收准备、验收内容、验收合格条件、验收文件要求。本标准适用于竖直埋管地源热泵系统和地下水地源热泵系统的地下换热工程。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 50366 地源热泵系统工程技术规范

DZ/T 0148 水文水井地质钻探规程

DZ/T 0225 浅层地热能勘查评价规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

浅层地热能地下换热工程 **underground heat exchange project for shallow geothermal**

浅层地热能开发利用过程中，与地下岩土体或地下水进行换热的各类地下工程的总称。

3.2

竖直埋管换热器 **vertical ground heat exchanger**

换热管路埋置在竖直钻孔内的埋管换热器，又称竖直土壤热交换器。

[GB 50366—2005，定义2.0.9]

3.3

热源井 **heat source well**

用于从地下含水层中取水或向含水层灌注回水的井，是抽水井和回灌井的统称。

[GB 50366—2005，定义2.0.21]

3.4

隐蔽工程 **concealed project**

在工程施工过程中，能被后续工序施工所隐蔽，或者工程完工后在正常情况下无法完成复验的项目。

4 验收准备

4.1 整体验收前，所需资料如下：

- a) 与验收项目相关的合同、技术要求等文件（如有约定）；
- b) 浅层地热能地下换热工程图纸；
- c) 浅层地热能地下换热工程施工方案或施工组织设计；

- d) 现场施工日志或监理报告;
- e) 完成竖直埋管换热器或热源井的验收,验收合格后签署浅层地热能地下换热工程隐蔽工程验收表,样式参见附录 A。

4.2 整体验收应在地下换热工程完工,且施工单位自检合格后进行,应符合以下要求:

- a) 应在施工单位提出申请后 10 个工作日内进行;
- b) 可由施工单位与建设单位(或合同甲方)共同协商成立验收小组,必要时可委托独立第三方机构进行验收。

5 验收内容

5.1 竖直埋管地源热泵系统

5.1.1 竖直埋管换热器的验收

竖直埋管换热器的验收按工程进度随时进行,验收内容、验收方法、验收标准见附录 B,包括以下内容:

- a) 根据浅层地热能地下换热工程图纸进行钻孔孔位检查;
- b) 提供各类管材、管件、材料的采购合同、合格证、进场检验证明;
- c) 能够证明工程施工过程和质量的其他材料(如有时);
- d) 根据埋管钻孔的设计或施工组织设计进行钻孔孔深、孔径的检查;
- e) 检查水压试验(U形管下入前)记录;
- f) 根据埋管钻孔的设计或施工组织设计检查 U 形管下入深度是否满足设计要求;
- g) 检查水压试验(U形管下入后)记录;
- h) 回填是否满足设计要求;
- i) 由施工单位配合监理单位完成,验收合格后签署浅层地热能地下换热工程隐蔽工程验收表。

5.1.2 整体验收

竖直埋管地源热泵系统地下换热工程整体验收的验收内容、验收方法、验收标准见附录 B,包括以下内容:

- a) 验收条件完备性审查。根据 4.1 中所需资料,审查各项内容的完整性、有效性和一致性;
- b) 检查水平管沟开挖、水平管下入及回填质量,使用聚乙烯管时应有沿管道走向的金属示踪线;
- c) 检查管道冲洗情况;
- d) 检查系统水压试验(竖直或水平埋管与环路集管装配完成后)记录;
- e) 钻孔质量的抽检,按照不低于 5%的比例进行,抽检钻孔应呈均匀分布,孔深和 U 形管下入深度是否满足抽检比例的设计值,孔径满足设计要求;
- f) 施工完毕场地恢复检查;
- g) 孔口保护检查;
- h) 孔口标志检查。

5.2 地下水地源热泵系统

5.2.1 热源井的验收

单个热源井的验收应在单井完工后立即进行,验收内容、验收方法、验收标准见附录 C,应包括以下内容:

- a) 施工单位根据热源井施工进度提前 3~5 天向监理单位提出申请, 提前做好验收人员、设备的准备;
- b) 根据各类管材、管件、材料的采购合同、合格证、进场检验证明, 检查热源井所用材料是否符合质量要求;
- c) 根据浅层地热能地下换热工程图纸检查井位;
- d) 根据热源井的设计或施工组织设计, 通过测井记录检查井深、井径、井斜等是否满足设计要求;
- e) 成井质量检查, 包括下管深度、过滤管位置是否在有效含水层、填砾质量等;
- f) 洗井质量检查;
- g) 抽水试验和回灌试验检查;
- h) 热源井的出水量或回灌量检查;
- i) 热源井的验收由施工单位配合监理单位完成, 验收合格后签署浅层地热能地下换热工程隐蔽工程验收表。

5.2.2 整体验收

地下水地源热泵系统地下换热工程整体验收的验收内容、验收方法、验收标准见附录C, 应包括以下内容:

- a) 验收条件完备性审查, 根据 4.1 中所需资料, 审查各项内容的完整性、有效性和一致性;
- b) 热源井总水量;
- c) 热源井的泵室(如有时)建设质量;
- d) 井口装置检查;
- e) 施工完毕现场清理情况。

6 验收合格条件

6.1 竖直地埋管换热器的验收合格条件

竖直地埋管换热器的验收合格条件应满足以下要求:

- a) 验收条件审查合格, 4.1 所要求的文件和报告齐全、有效;
- b) 地埋管地源热泵系统竖直地埋管钻孔深度、总地埋管长度、管材管件规格符合设计要求, 管道试压过程中无渗漏。

6.2 热源井验收合格条件

热源井的验收合格条件应满足以下要求:

- a) 验收条件审查合格, 4.1 所要求的文件和报告齐全、有效;
- b) 地下水地源热泵系统热源井深度、井径、井斜、水量、抽水试验和回灌试验符合设计要求。

6.3 整体验收合格条件

整体验收合格条件应满足以下要求:

- a) 地埋管地源热泵系统的总埋管深度和规格符合设计要求或地下水地源热泵系统热源井总水量、总回灌量符合设计要求;
- b) 验收过程中未发现不符合设计要求的其他缺陷和隐患。

7 验收文件要求

浅层地热能地下换热工程验收文件应包括：

- a) 隐蔽工程验收证明（格式参见附录 A）；
- b) 整体验收申请书（格式参见附录 D）；
- c) 验收小组成员确认单（格式参见附录 E）；
- d) 施工单位、监理单位与建设单位（或合同甲方）签署的验收表（格式参见附录 F）。

附 录 A
(资料性附录)

浅层地热能地下换热工程隐蔽工程验收表

浅层地热能地下换热工程隐蔽工程验收表见表A.1。

表 A.1 浅层地热能地下换热工程隐蔽工程验收表

工程名称		编号	
隐蔽项目		验收日期	年 月 日
隐检部位			
隐检依据： 主要材料名称及规格/型号：			
隐检内容：			
检查结论： <input type="checkbox"/> 同意隐蔽 <input type="checkbox"/> 不同意隐蔽，修改后复查			
复查结论：			
复查人：		复查日期： 年 月 日	
签 字 栏	施工单位	项目负责人	专业质检员
	监理单位	监理工程师	

附 录 B
(规范性附录)

竖直埋管地源热泵系统地下换热工程验收内容

竖直埋管地源热泵系统地下换热工程验收检验项目、验收方法、验收标准见表B.1。

表 B.1 竖直埋管地源热泵系统地下换热工程验收内容

序号	类别	检验项目	验收方法	验收标准
1	竖直埋管换热器的验收	竖直埋管钻孔孔位	核对图纸位置, 尺量或 GPS 定位	符合放线位置或图纸位置
2		管材、管件进场检验	检查合格证、采购合同、进场检验记录	符合设计要求
3		竖直埋管钻孔孔深、孔径	查阅现场施工日志、旁站记录或监理日志	不小于设计要求
4		水压试验 (U 形管下入前)	按 GB 50366 执行, 检查水压试验记录	无渗漏
5		U 形管下入	查阅影像资料、旁站记录或监理日志	下入长度符合设计要求
6		水压试验 (U 形管下入后)	按 GB 50366 执行, 检查水压试验记录	无渗漏
7		回填	查阅现场施工日志、旁站记录或监理日志	回填材料配比符合设计要求, 回填量不小于计算值
8	整体验收	水平管沟	查阅现场施工日志、旁站记录或监理日志	符合设计或图纸要求
9		水平管下入及回填	查阅现场施工日志、旁站记录或监理日志	符合设计或施工组织设计要求
10		管道冲洗	检查现场施工日志、现场施工日志或冲洗记录	有, 符合设计要求
11		水压试验 (竖直或水平埋管与环路集管装配完成后)	按 GB 50366 执行, 检查水压试验记录	无渗漏
12		埋管钻孔的抽检	按抽检比例, 检查抽检埋管钻孔的深度、孔径、U 形管下入深度, 逐一查阅旁站记录、监理日志或隐蔽工程验收单	满足抽检比例的设计要求
13		现场清理与恢复	现场检查	现场整洁无杂物
14		孔口保护	现场检查	有
15		孔口标志	现场检查	有, 且包含井号信息

附 录 C
(规范性附录)

地下水地源热泵系统地下换热工程验收内容

地下水地源热泵系统地下换热工程验收检验项目、验收方法、验收标准见表C.1。

表 C.1 地下水地源热泵系统地下换热工程验收内容

序号	类别	检验项目	验收方法	验收标准
1	热源井的验收	热源井井管质量	检查合格证、采购合同、进场检验记录	达到设计要求
2		热源井井位	核对图纸位置, 尺量或 GPS 定位	符合设计或图纸位置
3		热源井深度、井径、井斜	查阅测井记录、旁站记录或监理日志	井深和井径应不小于设计要求, 井斜按 DZ/T 0148 执行
4		热源井下管	查阅影像资料、旁站记录或监理日志	成井深度满足设计要求, 含水层地层中过滤管长度符合设计要求
5		热源井填砾	查阅影像资料、旁站记录或监理日志	砾料质量和数量符合 DZ/T 0148 的规定
6		洗井	查阅洗井记录、旁站记录或监理日志	洗井方法、操作规程、水质等按 DZ/T 0148 执行
7		抽水试验	查阅抽水试验记录表, 按 DZ/T 0225 执行	达到设计要求
8		回灌试验	查阅回灌试验记录表, 按 DZ/T 0225 执行	达到设计要求
9		热源井出水量或回灌量	现场测试, 按 DZ/T 0225 执行	达到设计要求
10	整体验收	热源井总水量	现场测试, 按 DZ/T 0225 执行	达到设计要求
11		泵室建设 (如有时)	现场检查	若有时, 应达到设计或合同要求
12		现场清理情况	现场检查	现场整洁无杂物
13		井口装置	现场检查	有, 且包含井号、用途信息

附录 D
(资料性附录)

浅层地热能地下换热工程整体验收申请书

浅层地热能地下换热工程整体验收申请书样式见表D.1。

表 D.1 浅层地热能地下换热工程整体验收申请书

工程名称:

编号:

致_____ (建设单位) _____: _____地源热泵项目地下换热工程于____年____月____日至____年____月____日期间完成了地下换热工程的施工,并通过了施工单位和监理单位组织的隐蔽工程验收,目前具备验收条件,现申请地下换热工程验收,请予审查。	
施工单位 意见	_____ (盖章) 年 月 日
监理单位 意见	_____ (盖章) 年 月 日
建设单位 意见	_____ (盖章) 年 月 日

附 录 E
(资料性附录)

浅层地热能地下换热工程验收小组成员确认单

浅层地热能地下换热工程验收小组成员确认单样式见表E.1。

表 E.1 浅层地热能地下换热工程验收小组成员确认单

工程名称：

编号：

致_____（施工单位）_____： 现委托下列人员代表我方参加_____项目浅层地热能地下换热工程验收工作，并在验收文件上签字。 附验收小组成员名单：				
序号	姓名	工作单位	职称	从事专业
（建设单位盖章） 年 月 日				
注：验收小组成员名单根据实际人数增加行或删除行。				

附录 F
(资料性附录)

浅层地热能地下换热工程验收表

浅层地热能（竖直埋管地源热泵系统和地下水地源热泵系统）地下换热工程验收表见表F.1。

表 F.1 浅层地热能地下换热工程验收表

工程名称		供暖/制冷面积/m ²	
建设单位		验收日期	年 月 日
地源热泵形式		<input type="checkbox"/> 竖直埋管地源热泵系统 <input type="checkbox"/> 地下水地源热泵系统 <input type="checkbox"/> 其他_____	
竖 直 埋 管 钻 孔	埋管形式	<input type="checkbox"/> 单 U <input type="checkbox"/> 双 U <input type="checkbox"/> 其他_____	
	埋管钻孔数量/个		
	埋管钻孔总深度/m		埋管最小埋深深度/m
	钻孔抽检数量/个		抽检合格率/%
	埋管系统试压结论		
热 源 井	抽水井数量/口		回灌井数量/口
	抽水井深度/m		回灌井深度/m
	抽水井最小取水量/ (m ³ /h)		回灌井最小回灌量/ (m ³ /h)
施工管材、回填或填砾材料、现场恢复情况验收意见：			
验收意见： 本项目的地下换热工程的施工符合/不符合设计要求，同意/不同意通过验收。 验收小组成员签字：			
年 月 日			
签 字 盖 章 栏	施工单位	监理单位	建设单位
	(代表签字) (盖章) 年 月 日	(代表签字) (盖章) 年 月 日	(代表签字) (盖章) 年 月 日