

湖南省地表水地源热泵系统 工程技术导则

2015年8月31日发布 2015年9月1日实施
湖南省住房和城乡建设厅 编



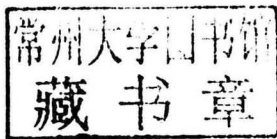
电子工业出版社

HUNAN SHENG DIBIAOSHUI DIYUAN REBENG XITONG
GONGCHENG JISHU DAOZE

湖南省地表水地源热泵系统 工程技术导则

2015年8月31日发布 2015年9月1日实施

湖南省住房和城乡建设厅 编



电子科技大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

湖南省地表水地源热泵系统工程技术导则 / 湖南省住房和城乡建设厅编. — 成都 : 电子科技大学出版社, 2015. 12

ISBN 978-7-5647-3378-0

I. ①湖… II. ①湖… III. ①地面水—水源热泵—热泵系统—工程技术—研究—湖南省 IV. ①TH3

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第299525号

湖南省地表水地源热泵系统工程技术导则

湖南省住房和城乡建设厅 编

出 版： 电子科技大学出版社（成都市一环路东一段159号电子信息产业大厦
邮编：610051）

策划编辑： 谭炜麟

责任编辑： 谭炜麟

主 页： www.uestcp.com.cn

电子邮箱： uestcp@uestcp.com.cn

发 行： 新华书店经销

印 刷： 成都新千年印制有限公司

成品尺寸： 145mm×210mm 印张 2 字数100千字

版 次： 2015年12月第一版

印 次： 2015年12月第一次印刷

书 号： ISBN 978-7-5647-3378-0

定 价： 10.00元

■ 版权所有 侵权必究 ■

- ◆ 本社发行部电话：028-83202463；本社邮购电话：028-83201495。
- ◆ 本书如有缺页、破损、装订错误，请寄回印刷厂调换。

湖南省住房和城乡建设厅文件

湘建科〔2015〕128号

湖南省住房和城乡建设厅关于发布 《湖南省地表水地源热泵系统工程技术导则》的通知

各市州住房和城乡建设局（建委、规划建设局），各有关单位：

为促进地表水地源热泵技术在我省的推广及应用，根据“关于印发《湖南省住房和城乡建设厅2011年科学技术项目计划》的通知》（湘建科函〔2011〕294号）要求，我厅组织编制了《湖南省地表水地源热泵系统工程技术导则》，现予发布，自2015年9月1日起施行。

本导则由湖南省住房和城乡建设厅负责管理，湖南大学负责内容解释。

湖南省住房和城乡建设厅

2015年8月31日

前 言

为了促进地表水地源热泵系统工程技术在湖南省的推广及应用，结合湖南省的地理位置、气候特征，依据《地源热泵系统工程技术规范》GB50366，针对地表水地源热泵系统工程的勘察、设计、施工和验收等各环节制定本导则。

本导则共分为9章和6个附录。主要内容是：总则，术语，水源选择与勘察，水源的水质、水温与水量，水源的取水、退水与水处理，系统，污水源热泵系统，施工、调试、验收与运行维护，能效测评与监测，湖南省地表水资源基本情况，湖南省地表水地源热泵系统适用性评价，典型流域冬季水温预测方法，库湖热平衡计算方法，湖南省地表水地源热泵系统验收与运行记录，相关标准与政策法规。

本导则由湖南省住房和城乡建设厅提出并归口。

本导则在执行过程中，如发现需要补充和修改之处，请将意见和建议及时向湖南省住房和城乡建设厅反馈（地址：湖南省长沙市雨花区高升路266号；邮编410116），以供今后修订时参考。

主编单位：湖南大学。

参编单位：湖南省建筑设计院、长沙北极熊节能环保技术有限公司、中机国际工程设计研究院有限责任公司、湖南省建

筑科学研究院、长沙市规划设计院有限责任公司、格林泰科绿色建筑科技有限公司、湖南城建职业技术学院、湖南红橡冷热联供有限公司、南京丰盛新能源科技有限公司、北京泰利新能源科技发展有限公司、长沙市中南可再生能源研究开发所。

主要起草人（排名不分先后）：龚光彩、易治平、尹建新、向宏、欧阳焱、乐美承、汤远志、黄建光、韩杰、刘毅、熊如意、胡博文、张弘、黎日昌、孙立武、王宏革、陈凤君、桂江波、曾令文、陆凌、张素芬、文洁、陈海峰、刘盛酉、李向辉、王慧敏、余琴。

评审人（排名不分先后）：廖胜明、杨昌智、袁建新、杨青山、邹声华、傅俊萍、段正湖、王达翔。

目录
CONTENTS

1	总 则	1
2	术 语	2
3	水源选择与勘察	5
3.1	水源选择	5
3.2	水文地质勘察	5
4	水源的水质、水温与水量	7
4.1	水质	7
4.2	水温	8
4.3	水量	9
5	水源的取水、退水与水处理	10
5.1	取水	10
5.2	退水	11
5.3	水处理	12
6	系 统	13
6.1	一般规定	13
6.2	江河地源热泵系统	13
6.3	库湖地源热泵系统	13
6.4	能效测试计量表具及安装	14
7	污水源热泵系统	16
7.1	一般规定	16
7.2	工程勘察	17
7.3	污水换热系统	18
8	施工、调试、验收与运行维护	19
8.1	施工	19
8.2	调试	20

8.3	过程检验与竣工验收	21
8.4	运行维护	22
9	能效测评与监测	23
附录A	湖南省地表水资源基本情况	24
A.1	水资源	24
A.2	水质	25
A.3	水量分布情况	27
附录B	湖南省地表水地源热泵系统适用性评价	29
B.1	适用性评价定义	29
B.2	技术可行性	29
B.3	经济合理性	31
B.4	对周围环境的影响评价	31
附录C	典型流域冬季水温预测方法	32
C.1	冬季水温预测方法	32
C.2	测试要求	33
C.3	水源热泵系统设计冬季参考水温	35
C.4	水源热泵系统设计冬季参考水温简易计算方法	36
附录D	库湖热平衡计算方法	38
附录E	湖南省地表水地源热泵系统验收与运行记录	48
E.1	材料类检验	48
E.2	检验批验收	48
E.3	隐蔽工程类检验	49
E.4	核查与验收记录	49
E.5	运行记录	50
附录F	相关标准与政策法规	51
F.1	相关国家、地方标准	51
F.2	相关政策法规	53
	本导则用词说明	55

1 总 则

1.0.1 为了规范和指导湖南省地表水（含污水，下同）地源热泵系统工程设计、施工和工程验收，制定本导则。

1.0.2 本导则适用于湖南省新建、改建和扩建的以地表水为低温热源，采用热泵技术进行供热、制冷和制取生活热水的地表水地源热泵系统工程。

1.0.3 除应符合本导则外，地表水地源热泵系统工程尚应符合国家和地方现行的有关标准规范的规定。

2 术 语

2.0.1 地表水地源热泵系统 surface water-source heat pump system

以地表水为低温热源，由水源热泵机组、地表水换热系统、建筑物内系统组成的制冷、供热系统。

2.0.2 污水源热泵系统 sewage source heat pump system

以污水作为低温热源，并通过热泵机组提升热媒温度或降低冷媒温度，最终为用户提供热量或冷量的系统。

2.0.3 污水换热系统 sewage heat exchanger system

与城市污水进行热交换的热能交换系统，根据热泵机组是否与污水接触可分为直接式污水换热系统和间接式污水换热系统。

2.0.4 地表水换热系统 surface water heat exchanger system

与地表水进行热能交换的换热系统，分为开式地表水换热系统和闭式地表水换热系统。

2.0.5 开式地表水换热系统 open-loop surface water heat exchanger system

地表水在循环泵的驱动下，经处理直接进入水源热泵机组或通过中间换热器进行热交换的系统。

2.0.6 闭式地表水换热系统 closed-loop surface water heat

exchanger system

将封闭的换热盘管按照特定的排列方法置于具有一定深度的地表水体中，传热介质通过换热盘管管壁与地表水进行热交换的系统。

2.0.7 地表水 surface water

存在于地壳表面，暴露于大气的水。包括：江水、河水、湖水、水库水等。

2.0.8 城市原生污水 urban untreated sewage

未经任何处理的城市污水称为城市原生污水。

2.0.9 污水处理厂出水 treated sewage by sewage treatment plant

经污水处理厂一级处理或二级处理后的污水。

2.0.10 取水构筑物 intake structure

为取水而设置的各种构筑物的总称。

2.0.11 退水 discharging-water

经地表水地源热泵系统进行热交换后返回的源水。

2.0.12 自然水体温度 temperature of the natural water

未受废热水排放影响的水体温度（以相对稳定的陆地为边界的天然水域自然状态下的温度）。

2.0.13 水质 water quality

水的物理、化学、生物学等方面的性质。

2.0.14 Bowerl入渗试验 infiltration experiment

通过入渗仪器对不同水位下滤床的垂直入渗速度进行实测，用于评价取水滤床的垂直入渗性能。

2.0.15 渗滤取水 percolating water abstraction

一种利用天然河床底部砂砾石层作为滤床，直接净化高浊度、微污染的江河水的取水净水工艺技术。

2.0.16 水源热泵机组 water-source heat pump unit

以水或添加防冻剂的水溶液为低温热源的热泵，通常有水 / 水热泵，水 / 空气热泵等形式。

2.0.17 热环境容量 thermal environmental capacity

自然水体满足国标（GB3838）要求（周平均最大温升 $\leq 1^{\circ}\text{C}$ ，周平均最大温降 $\leq 2^{\circ}\text{C}$ ）时单位水体所能承载的最大吸（释）热能力。

2.0.18 水源热泵系统设计冬季参考水温 reference temperature of water in winter season for water source heat pump system design (RTWSD)

为水源热泵系统设计提供参考的冬季最不利条件下即气温最低时段所对应的水体温度。

3 水源选择与勘察

3.1 水源选择

3.1.1 地表水水源主要包括江河库湖水源与污水水源。江河库湖水源包括江、河、库、湖及地表潜水等自然水源，污水水源包括城市集中生活污水和工业废水等。

3.1.2 水源选择前必须进行水资源勘察。

3.1.3 水源的选择应通过技术经济比较后综合考虑确定，并应符合下列要求：

1. 选择地表水取水和退水的适宜地点，符合水体功能区划规定的可取水地段，不影响市政、工业给排水、防洪、灌溉、航运等要求；
2. 取退水不影响水体的使用功能。

3.2 水文地质勘察

3.2.1 调查地表水水位、流速、流量、水质及各水域深度水温现状及近十年动态变化；调查取水点地面及水下地形测量资料等。

3.2.2 调查地表水水体热环境容量，并根据热泵系统的规模评价对水体造成的环境影响。

3.2.3 宜对水文地质的动态变化进行长期监测，分析地表水地源热泵系统工程建设可能引起的水文地质条件的改变及其影响。

3.2.4 拟建设施的规模、分布及与可利用地表水源的水平、垂直距离等；已有建筑物、地下管线和构筑物的分布。

3.2.5 场地岩土工程勘探宜包括下列内容：

1. 查明拟建设施区域沿线特殊性岩土和不良地质情况，评价其对工程的不良影响并提供相应处理措施，为管道沿线的地基基础设计及穿越工程、地基处理与加固、深基槽开挖等设计提供工程地质依据和设计参数。

2. 查明拟建设施区域河床或湖底的岩性、淤塞和淤垫情况，分析河床及岸边的稳定性。

3. 取水样进行水质全分析，作出腐蚀性评价。必要时对滤床进行抽水试验、Bowerl 入渗试验等水文地质试验，为取退水设计提供水文地质设计参数。

4. 对抗震设防烈度 6 度及 6 度以上的地区应按相关规范进行场地和地基地震效应分析。

4 水源的水质、水温与水量

4.1 水质

4.1.1 经处理后进入机组和换热器的地表水主要矿物成分、水生生物、固体含量及盐碱量等参数应满足表4.1.1。若原水不能满足，应处理至本标准以后再进入地源热泵系统。

表4.1.1 热泵机组和换热器水质允许值汇总表

项目	基准值	单位
pH	6.5~8.5	无量纲
含砂量	<100	mg/L
浊度	<50	NTU
硬度 (CaO)	<200	mg/L
总碱度	<500	mg/L
矿化度	<500	mg/L
腐蚀性 (Cl ⁻)	<100	mg/L
游离氯	<1.0	mg/L
SiO ₂	≤50	mg/L
SO ₄ ²⁻	<100	mg/L

项目	基准值	单位
Fe ²⁺	<1.0	mg/L
Cu ²⁺	<0.1	mg/L
石油类	<5	mg/L
游离CO ₂	<10	mg/L
H ₂ S	<0.5	mg/L
藻密度	<1 × 10 ⁵	个/L

4.1.2 进入中间换热器的水质允许值见《工业循环冷却水处理设计规范》GB50050。

4.1.3 水处理方法应优先采用物理方法，以减少对环境的影响。

4.1.4 矿化度较高的水源，可采用加装板式换热器进行中间换热的方式。当水源水矿化度为350~500 mg/L时，可安装不锈钢板式换热器；当水源水矿化度大于500 mg/L时，可安装抗腐蚀性强的钛合金板式换热器，也可安装容积式换热器。

4.2 水 温

4.2.1 应对利用水体的水温及动态做基础调查，特别是极端气温条件下的水温情况和持续时间。

4.2.2 热泵机组利用水体的极限温度条件为，夏季不宜高于32℃，冬季不宜低于7℃。当水体水温低于7℃需采取辅助加热措施时，应经过技术经济比较合理后方可采用地表水地源热泵方案。

4.3 水 量

4.3.1 应用于地表水地源热泵系统的水源，水量应能保证热泵系统长期稳定运行，应对其可利用水量和热环境容量进行调查、评估；当最不利时段地表水热环境容量不能满足负荷要求时，可采取辅助冷却或加热措施。

4.3.2 取水量按换热系统额定工况下的最大流量进行计算，并考虑水处理设施的自用水量。在江、河等流动水体取水时，不得影响城镇供水及其他主要用途的取水要求。

4.3.3 取水量除满足热泵系统工况条件外，还应进行热环境容量分析。