

SCA1000

地埋管测温电缆

操作手册



目 录

概况	3
与传统测温电缆对比分析.....	3
技术参数.....	4
特点	4
电缆结构.....	5
校正与测试.....	6
接线及系统组成.....	7
使用注意事项.....	11
订货须知.....	13



概况

地源热泵空调系统利用土壤作为埋地管换热器的热源或热汇,对建筑物进行供热和供冷.在埋地管换热器设计中,土壤的导热系数是很重要的参数.而对地温进行长期可靠的监测显得特别重要。在现场实测土壤导热系数时测试时间要足够长,测试时工况稳定后的流体进出口及不同深度的温度会影响测试结果的准确性。因此地埋测温电缆的设计显得尤其重点。较传统的测温电缆设计方法, SCA1000 测温电缆因为接线方便、精度高且不受环境影响、性价比高等优点,目前已广泛应用于地埋管及地源热泵系统进行地温监测,因可靠性和稳定性在诸多工程中已得到了验证并取得了较好的口碑。

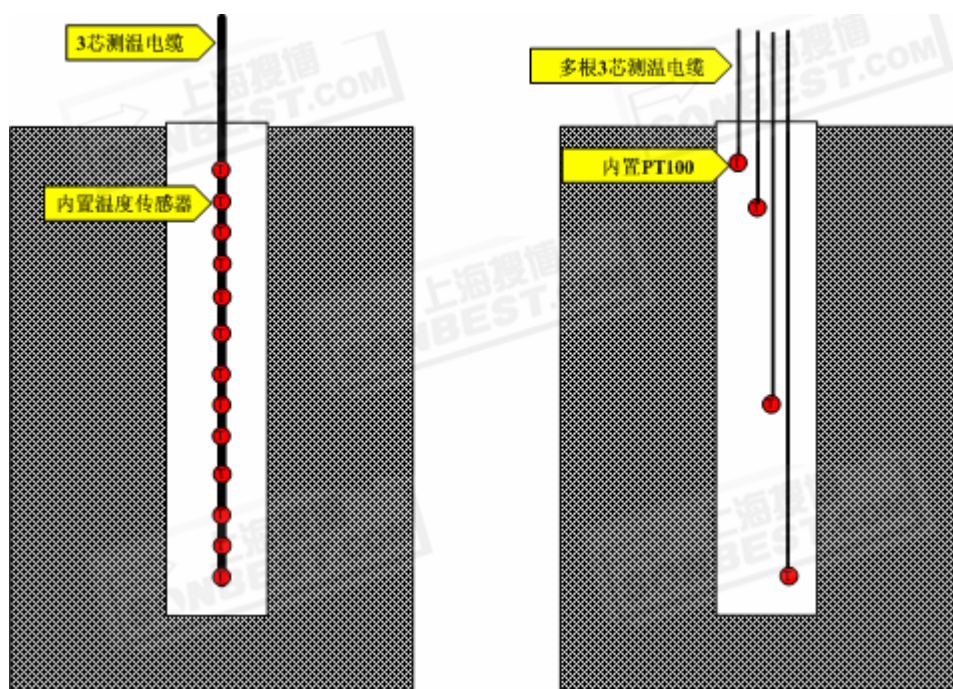
为方便研究土壤、水质等环境对空调换热井能效等方面的可靠研究或温度测量,目前 SCA1000 地埋管测温电缆对于地埋换热井,有口径小,深度较深等特点,传统的测温方式,如果测量地下 200 米的井,如下图结构,要放 20 路线 20 个 PT100 传感器. 20 跟每,若平均放置,即 10 米放一个探头,则所需线材最少要 2000 米,在井上需配置一个至少 20 通道的巡检仪,若需接入电脑进行温度实时记录,该巡检仪要有 RS232 或 RS485 功能,根据以上成本估计,这口井进行地热测温至少成本在 10000 元.虽然选择高精度的 PT100 可提高系统的测温精度,但对模拟量数据采集,提供精度的有效办法是提供仪器的 AD 转换器的位数,即提供巡检仪的测量精度,即使控 10000 元计算的设备,若能够在长距离测温的条件下进行多点测温,能够做到 0.5 度的精度,则是非常不容易。针对这一需求,搜博推出“SCA1000 地埋管测温电缆”及相应系统。

与传统测温电缆对比分析

传统的温度检测以热敏电阻、PT100 或 PT1000 作为温度敏感元件,因其是模拟量,要对温度进行采集,若需较高精度,需要选择 12 位或以上的 AD 转换及信号处理电路,近距离时,其精度及可靠性受环境影响不大,但当大于 30 米距离传输时,宜采用三线制测方式,并需定期对温度进行校正。当进行多点采集时,需每个测温点放置一根电缆,因电阻作为模拟量及相互之间的干扰,其温度测量的准确度、系统的精度差,会受环境及时间的影响较大。模块量传感器在工作过程中都是以模拟信号的形式存在,而检测的环境往往存在电场、磁场等不确定因素,这些因素会对电信号产生较大的干扰,从而影响传感器实际的测量精度和系统的稳定性,每年需要进行校准,因而它们的使用有很大的局限性

SCA1000 内置总线式数字温度传感器,总线式数字温度传感器采用测温芯片作为感应元件,感应元件位于传感器头部,传感器的精度和稳定性决定于美国进口测温芯片的特性及精度级别,无需校正,因数据传输采用总线方式,总线电缆或传感器外径可做得很小,最大直径不大于 16mm,且线路长短不会对传感器精度造成任何影响。这是传统热电阻测温系统无法比拟的优势。所以 SCA1000 总线式测温电缆是深井或地层温度监测理想的设备。

SCA1000 内置的总线式数据传感器本身自带 12 位高精度数据转换器和现场总线管理器,直接将温度数据转换成适合远距离传输的数字信号,而每个传感器本身都有唯一的识别 ID,所以很多传感器可以直接挂接在总线上,从而实现一根电缆检测很多温度点的功能。



布线方式对比

技术参数

型号	SCA1000
显示分辨率	0.1 或 0.01, 由检测模块决定
测温速度	750ms
内置温度传感器数	1-10 只（可根据用户需求订制传感器位置）
供电电源	DC 3-5.5V
耗电	1-50mW
重量	由电缆长度决定
存储温度	-20 ~80℃
运行环境:	0℃~+85℃
支持总线长度	1-500m

特点

1. 全线密封，防水防腐，使用寿命长，可长期在水下 100 米以上工作
2. 可根据用户需求订制传感器位置
3. 每个传感器都有唯一识别码及编号，方便识别
4. 精度高，可达 0.2 度（10-40 度范围内），且不受通讯距离影响
5. 免校正，长期能够保持高精度

电缆结构



电缆结构如上图所示，电缆为三芯电缆，内置了多个温度传感器，最大外径为 16mm，电缆直径为 8mm，并内置了抗拉绳。

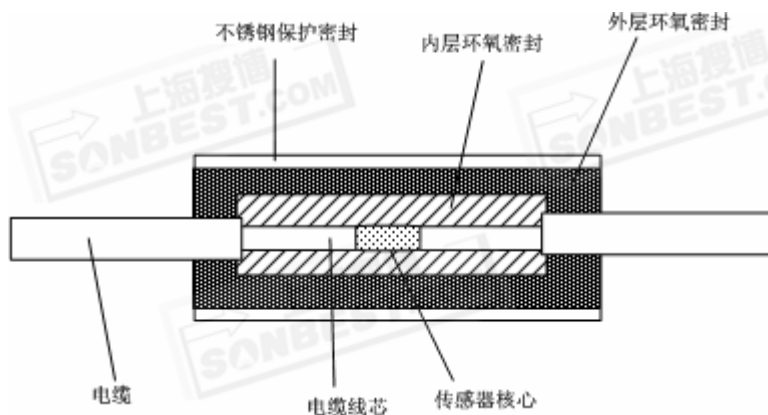
测温电缆有 3 个引线供用户接线，三根线的颜色及用途如下：

红色线—电源线正极，接 3-5V 电源正

蓝色线—信号线

黑色线—接电源负极

为长期能够在水下 100 以下深度工作，测温电缆每个传感器经过多层防护封装。



如上图所示，SCA1000 采用三层密封防护的防水工艺，最外层用不锈钢外壳起保护与密封作用。

校正与测试

每根 SCA1000 感温电缆出厂前都需要进行各种测试。也可根据用户需求, 送检到第三方检测机构进行检测。下图为我司客户上海市地矿工程勘察院送检的第三方测试报告。

上海标正计量校准技术检测站有限公司
The Inspection Center of Shanghai Biaozheng Measurement Calibration Technology Co.,LTD.

检 测 证 书

TEST CERTIFICATE

证书编号 W110413BBQ010 号
Certificate No.

委托方名称 Client	上海市地矿工程勘察院
委托方地址 Address	巴圣路 160 号
器具名称 Description	数字温度记录仪
型号/规格 Model / Type	SR5000
制造厂 Manufacturer	上海搜博实业有限公司
器具编号 Apparatus No.	SLST11-001~005

(计量检测机构专用章)
Stamp

签 发 人
Signature

职 务
Title

签发日期
Issued Date

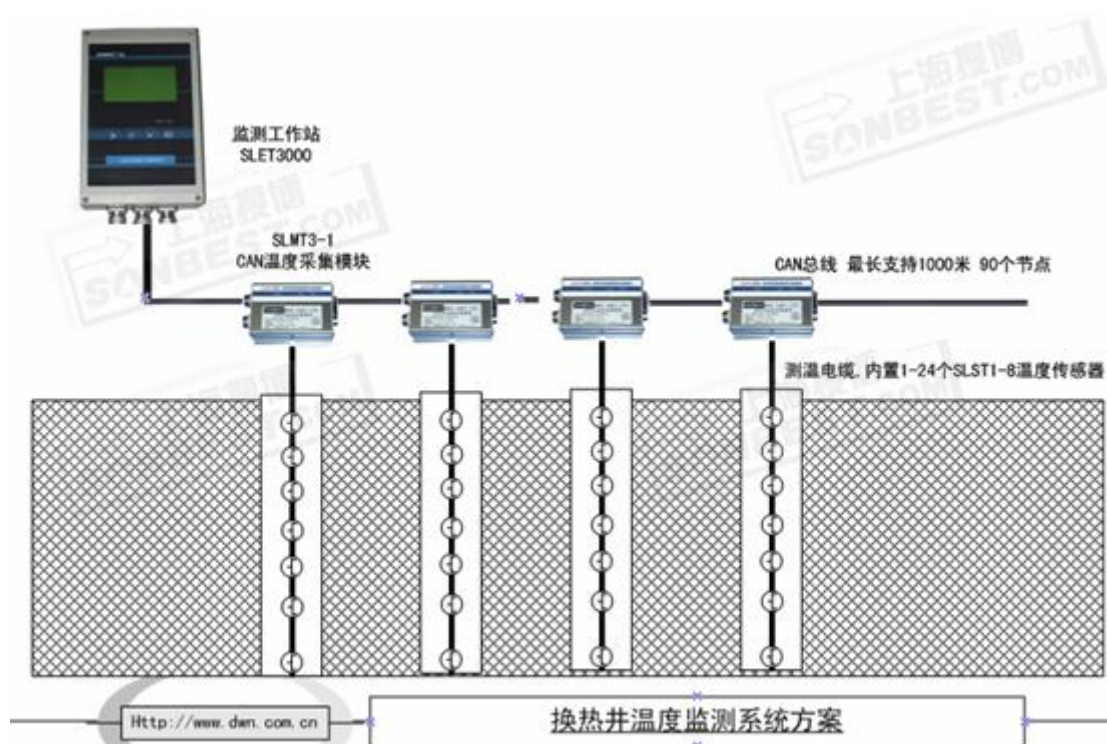
2011 年 04 月 12 日
Test Date Year Month Day

本证书提供的测量结果仅对本次被检对象有效。未经许可, 不得部分复制本证书。
The result of the certificate is effect only on this test instrument(s). This certificate can't be partly copied if not allowed.

地址: 上海市陆家浜路 1219 号/东高路 136 号 电话: 63454331 传真: 63450867 邮政编码: 200011
Address No. 1219 Lu Jia Bang Road/No. 136 Dong Gao Road Shanghai Tel: 63454331 Fax: 63450867 Post Code: 200011

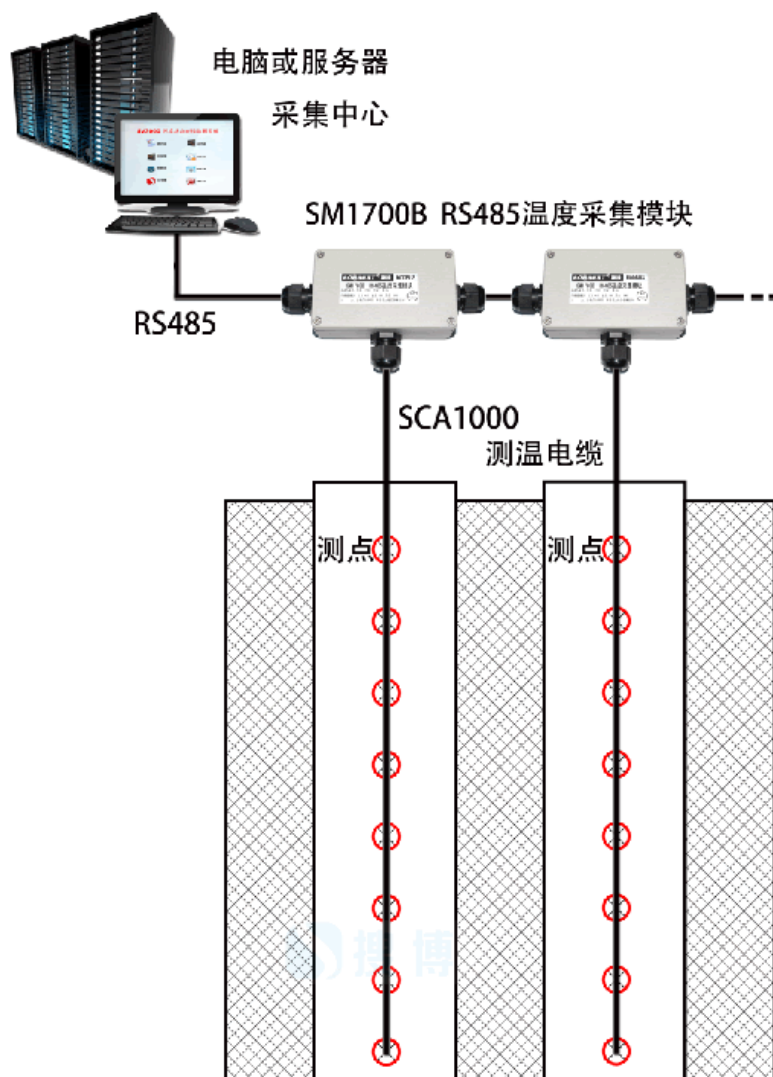
接线及系统组成

方案一：用 CANopen 现场总线组建长期实时监测系统。



如上方案图所示，SLET3000 采集服务器通过 CAN 总线将现场与温度采集模块相连，温度采集模块通过单总线将各温度传感器采集到的数据发到 CAN 总线上。每个 CAN 模块（SLMT3-1）可以连接内置 1-24 个温度传感器的 SCA1000 测温电缆相连。本方案可以对大型试验场进行温度实时监测，支持 90 口井或测温电缆及 500 点以上的观测井温度在线监测。

方案二 用 RS485 现场总线组建长期实时监测系统



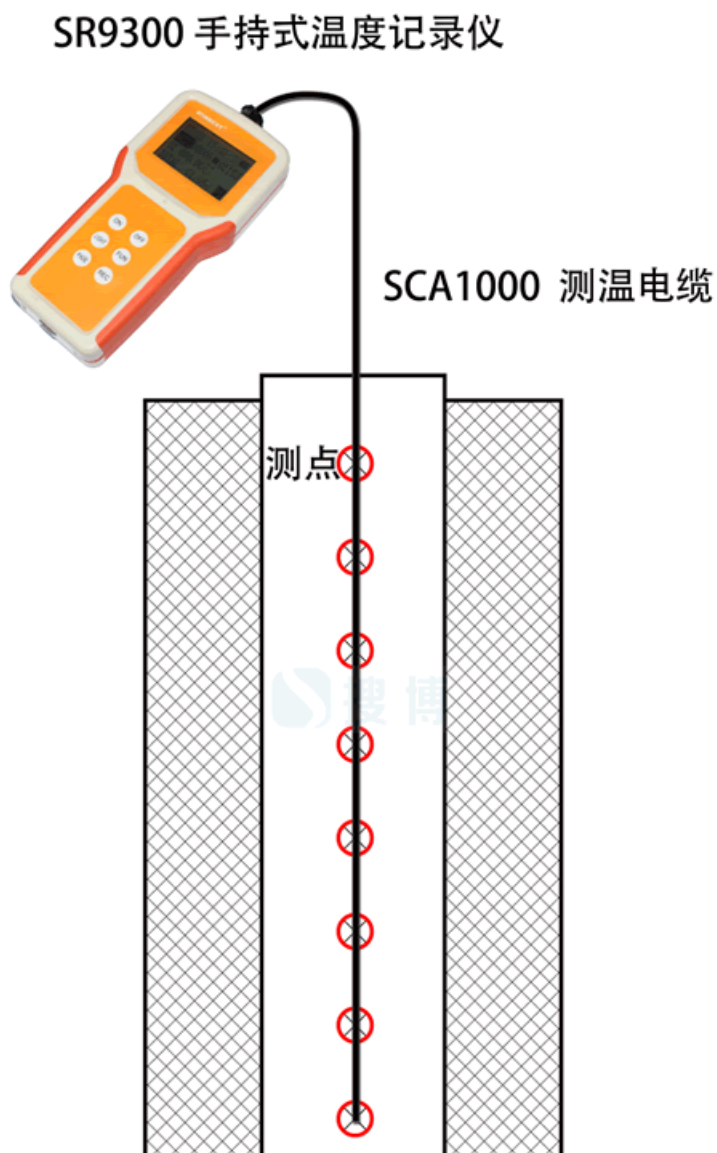
如上方案图所示，电脑或采集服务器通过 RS485 总线将现场与温度采集模块相连，温度采集模块通过单总线将各温度传感器采集到的数据发到 RS485 总线上。每个 RS485 模块(型号为 SM1700B)可以连接内置 1-24 个温度传感器的 SCA1000 测温电缆相连。本方案可以对大型试验场进行温度实时监测，支持 15 口井或测温电缆及 100 点以下的观测井温度在线监测。

方案三 用显示仪进行实时观测



如上图所示，只需一台显示仪 SR1000 及 SCA1000 测温电缆，即可实时观测地埋管内不同深度的温度。

方案四 用记录进行短期观测并记录保存



用记录仪 SR9300 可以对现场温度数据进行短期(10 天连接记录), 因记录仪内置锂电池, 操作时无需电源, 现场记录保存后, 可以随时连接电脑并将数据导成 EXCEL 表格进行分析。

使用注意事项

防水感温电缆经测试与检测，具备一定的防水和耐水压能力，使用时，请按以下方法操作与使用：

1. 使用时，建议将感温电缆置于 U 形管内以方便后期维护。

若置与 U 形管外，请小心操作，做好电缆防护，防止在安装过程中电缆被划伤，以保持电缆的耐水压能力和使用寿命。

2. 电缆中不锈钢体为传感器所在位置，因温度为缓慢变化量，正常使用时，请等待测物热平衡后再进行测量。

3. 电缆采用三线制总线方式，红色为电源正，建议电源为 3-5V DC，黑色为电源负，兰色为信号线。请严格按照此说明接线操作。

工程业绩

从 2009 年 8 月我司与上海市地矿工程勘察院合作进行地温监测项目以来，我司在全国范围内进行地温监测系统工程已不少于 60 个，在运行或监测的电缆数达 300 条，测温传感器上千个。搜博从传感器、采集模块、主机及软件全部实现自主研究生产,并与很多地源热泵工程公司建立了良好的合作关系。



大量的工程业绩及实际应用, 让用户对搜博的产品更有信心。项目举例如下:

上海亚新建设有限公司 320 米深井监测工程 (2009 年 8 月)

本工程完成对上海某 320 米深井进行长期温度观测, 线长 320 米, 内置传感器个数 20, 主机一台。

上海市地矿工程勘察院政法大学地温监测工程(2010 年 4 月)

本程完成对上海政法大学图书馆前 12 口常观孔进行观测, 每个孔深 100 米, 每根测温电缆内置 5 个测温点, 12 根电缆结合 12 个 CAN 温度模块及 SLET3000 测温主机, 组成测温系统。

上海市地矿工程勘察院同济大学工程 (2010 年 12 月)

本程完成对上海同济大学嘉定校新奥生态园内 17 口常观孔进行观测, 每个孔深 60-120 米, 每根测温电缆内置 5-12 个测温点, 17 根电缆结合 17 个 CAN 温度模块及 SLET3000 测温主机, 组成测温系统。

山西省交通科学研究院项目(2010 年 07 月)

项目内容: 6 口地埋管观测孔结合 6 个 RS485 温度采集模块, 与用户购买的组态软件, 组建长期观测系统, 每根电缆内置 8 个传感器。

湖北华洋机电工程有限公司武汉某商城地源空调系统项目 (2010 年 12 月)

项目内容: 6 口地埋管观测孔结合 6 个 RS485 温度采集模块, 与用户购买的组态软件, 组建长期观测系统, 每根电缆内置 8 个传感器。

湖南赛能机电设备有限公司商城地源空调系统项目(2010 年 12 月)

项目内容: 2 口地埋管观测孔结合 2 个 RS485 温度采集模块, 手持式温度显示仪 SR5000 组建短时间观测系统, 每根电缆内置 5 个传感器。

西安某客户李工(2010 年 9 月)

项目内容: 温度数据采集模块及测井电缆 4 套, 每条电缆线长 100 米(电缆外径 8mm), 内置 4 个传感器, 做好防护处理, 4 个传感器分布为: 25 米、50 米、75 米、100 米, 其中 100 米位置传感器可置于井下 100 米深处。

无锡天康能源常州高铁站空调系统项目(2010 年 12 月)

项目内容: 3 口地埋管观测孔结合 3 通道 SLET3000 主机, 组建长期观测系统, 每根电缆内置 5 个传感器, 最长线长 280 米。

无锡天康能源苏州高铁站空调系统项目(2010 年 12 月)

项目内容: 3 口地埋管观测孔结合 3 台 SR1000 温度记录仪, 组建长期观测系统, 每根电缆内置 5 个传感器, 最长线长 280 米。

...

武汉卓成某商城空调系统项目(2011 年 6 月)

项目内容: 11 口地埋管观测孔结合 11 个温度采集模块及 SLET3000 监测主机, 组建长期观测系统, 每根电缆内置 6 个传感器, 最长线长 120 米。

清华大学在内蒙古赤峰市地埋监测工程(2015 年 10 月)

项目内容：32 口地埋管观测孔结合 32 个 RS485 温度采集模块，与用户购买的组态软件，组建长期观测系统，每根电缆内置多达 17 个传感器。

浙江陆特能源科技股份有限公司地温监测工程(2017 年 4 月)

项目内容：在杭州新天地，长春理工大学，长春城建学院，杭州海创园等多个地埋监测工程中使用了 SCA1000 地埋测温电缆。

浙江地质调查院在杭州市浅层地温能开发利用监测网络建设工程(2017 年 4 月)

项目内容：11 口地埋管观测孔结合 11 个 RS485 温度采集模块，与用户购买的组态软件，组建长期观测系统，每根电缆最多内置 11 个传感器。

杭州华电华源环境工程有限公司监测工程

项目内容：在杭州科技园，西安迈瑞，温州金融中心，南通市海安县文化艺术中心等多个地埋监测工程中使用了 SCA1000 地埋测温电缆。

订货须知

型 号	描述	订货号	备注
SCA1000	测温电缆	SCA1000-XX-BB	XX 内置传感器总数，BB 电缆长度
SR1000	壁挂式温度记录仪	SR1000-XX	XX 为支持传感器总数
SR5000	手持温度记录仪	SR1000-XX	XX 为支持传感器总数
SLET3000	现场数据采集主机	SLET3000	



上海搜博实业有限公司

电话：021-51083595

中文网址：<http://www.sonbest.com>

地址：上海市中山北路 198 号 19 楼