

技术文件

分布式光纤温度传感系统

本文档将向您介绍 HCi 分布式光纤温度传感（DTS）系统的技术方案。如系统版本更新，恕不另行通知，请您确保产品文档为最新版本。

产品特点

- 主机内部模块化设计，有效减小主机体积。
- 集成光开关，支持多路监控。
- 采用 web 技术，系统轻量化、部署方便。
- 系统集成 GIS 地图，可呈现长距离光缆路由。
- 告警管理、报表管理及资源管理等应用功能。
- 根据标定物计算告警位置，运维人员能直达故障点。

目录

一 分布式光纤温度传感系统	3
1.1 背景	3
1.2 概述	3
1.3 系统功能	3
1.4 应用场景	3
1.5 系统组成	3
1.5.1 DTS 主机	3
1.5.2 DTS 系统网管	4
1.6 系统架构	4
1.7 技术原理	5
1.7.1 拉曼散射	5
二 技术规格	6
2.1 DTS 系统网管配置需求	6
2.2 DTS 主机技术规格	6
2.2.1 主要指标	6
三 监测方案	7
3.1 户外长距离 (> 10km) 光缆温度监测方案	7
3.2 短距离 (< 10km) 光缆温度监测方案	7
3.2.1 机房电池组光缆部署方案	8
3.2.2 电缆竖井即走线架光缆部署方案	9
四 案例	10
4.1 湖北移动核心动力机楼火灾隐患监控项目	10
4.2 襄阳移动机房温度监测	11
4.3 南方电网电缆综合监控	12
五 联系我们	13

一 分布式光纤温度传感系统

1.1 背景

随着网络的高速发展，安防问题日显突出，人们安防的意识和要求也越来越高。尤其对于输油气管道及城市综合管廊等的安全防范显得尤为重要，一旦发生入侵或者破坏行为将给人民、企业、社会甚至国家带来重大损失，譬如珠海市石油管道泄漏发生重大火灾，青岛和湖北燃气管泄漏发生爆炸等案例。基于瑞利散射的分布式光纤振动传感技术以其分布式、长距离、精准定位的独特优势，加上光纤传感技术自身的抗电磁干扰、功耗小、布设灵活、成本较低等优势，特别适用于重点区域周界安防、油气管道防盗挖监测、通信链路安全预警等应用领域。

1.2 概述

我司针对公共安全隐患、边境安防和强电磁、强辐射、强腐蚀等特殊环境安全监测，自主研发了 HCi 分布式光纤振动传感系统（以下简称系统）。系统基于拉曼散射原理，结合光时域反射技术，可得到沿光缆方向的温度场，从而进行温度监控。

1.3 系统功能

系统包含硬件部分和软件部分，硬件部分将传感数据上传至软件，软件提供应用功能：

- 资源管理，用户可对监测站、地井等进行管理，对光缆资源进行标定。
- GIS 呈现，在 GIS 地图上呈现光缆路由，告警、施工区域等信息。
- 分区管理，支持对光缆进行分区管理。
- 告警管理，用于管理告警信息，并按规则审核，同时能将告警信息以短信或邮件的方式发送给运维人员。
- 分权分域，系统支持多用户管理，每个用户具有不同权限，可根据用户事件管理体系和区域分配权限。
- 系统联动，系统支持摄像头、无人机等其它系统的接口。

1.4 应用场景

- 隧道温度监控
- 管廊温度监控
- 楼房火宅预警
- 电池组温度监控

1.5 系统组成

1.5.1 DTS 主机

DTS 主机为单端监测，占用光缆 1 芯光纤，无需形成回路。DTS 主机分为单模、多模两类，并且集成光开关，最大支持 16 通道轮询监测。



图 一- 1 HCi DTS-21xxx

1.5.2 DTS 系统网管

用于接收处理来自主机的数据。系统网管采用 BS 架构，具有体积小，便于部署等特点，并提供了资源管理、告警管理、分权分域、多系统联动等应用功能。同时，网管兼容单模和多模两种监测。

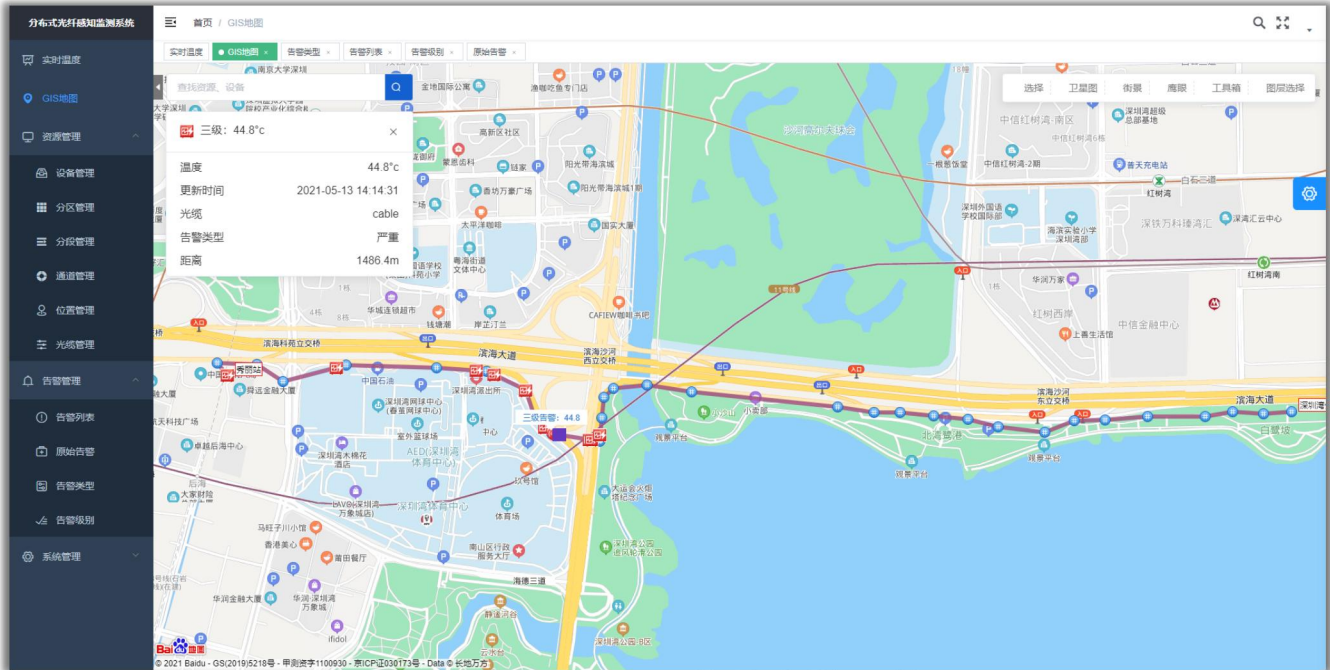


图 一- 2 DTS 系统网管界面

1.6 系统架构

DTS 系统架构如下图所示，数据采集模块采集拉曼散射信号，并由数据处理模块进行计算分析，DTS 主机将光缆的温度上传至系统网管，系统网管根据数据，结合实际应用提供多种应用功能。

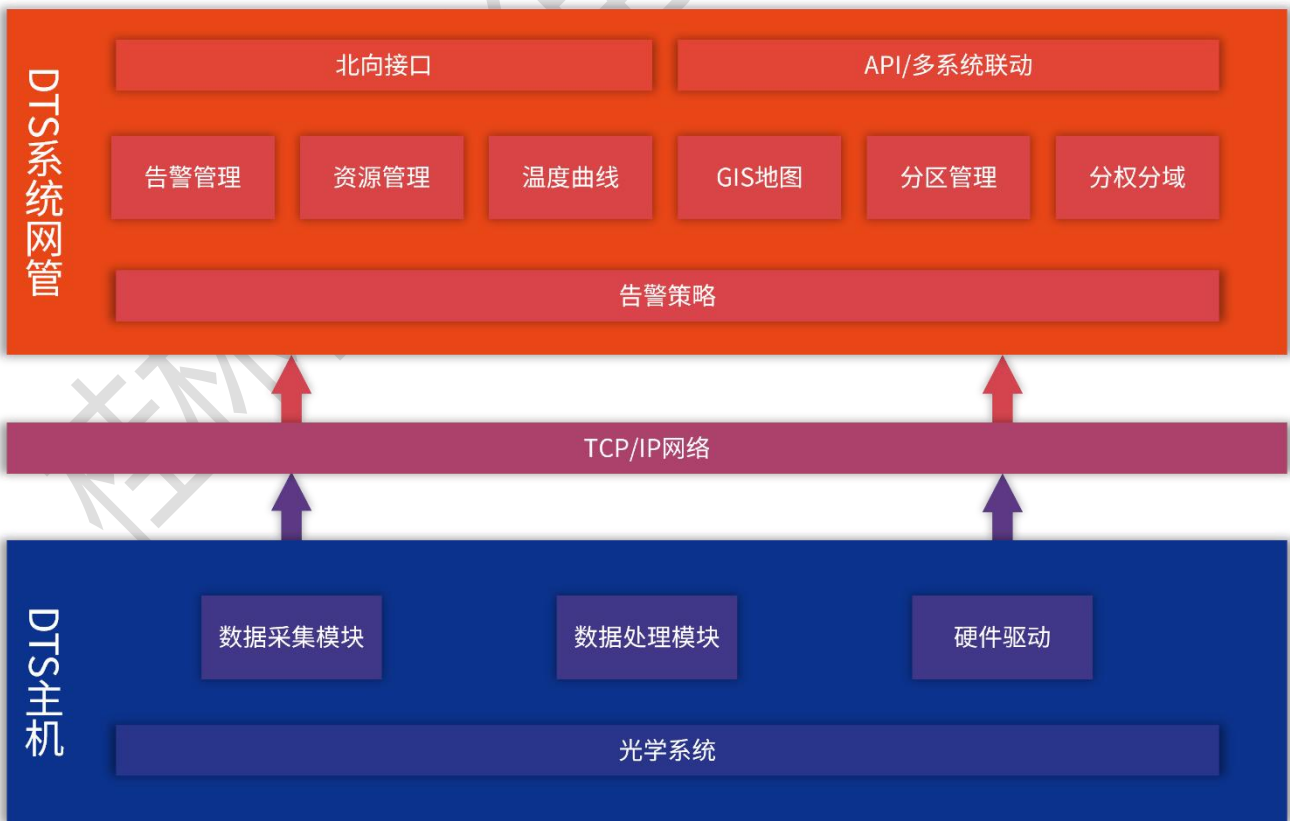


图 一- 3 系统架构

1.7 技术原理

1.7.1 拉曼散射

激光打入光纤，光纤分子自发地吸收激光能量跃迁至虚能级，处于虚能级上的分子立即跃迁至激发态释放能量而发出斯托克斯线，即散射光。同样地，处于激发态的粒子吸收能量跃迁至虚能级，并立即释放能量回到基态，发出反斯托克斯光。此现象即为拉曼散射，其中，反斯托克斯线对温度敏感。

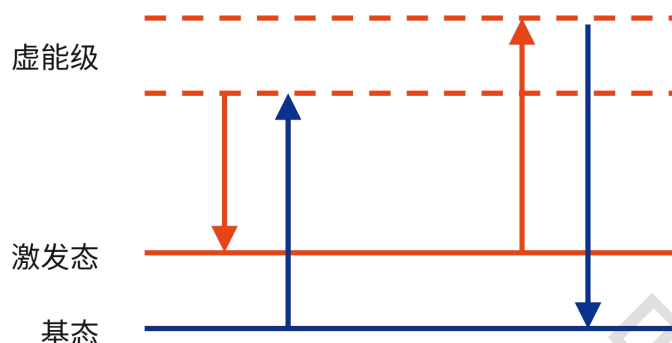


图 一- 4 拉曼散射

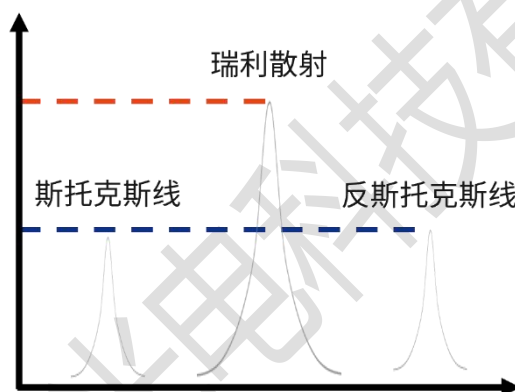


图 一- 5 斯托克斯线和反斯托克斯线

利用光在光纤中传输时产生的自发拉曼散射和光时域反射原理来获取空间温度分布信息，通过获取沿光纤散射回来的背向反斯托克斯线，可以解调出光纤散射点的温度变化。

二 技术规格

2.1 DTS 系统网管配置需求

操作系统	Windows server 2003 或更高, Linux 内核版本 3.10.0 或更高
数据库	MySQL
CPU 速率	3.1GHz 或更高
CPU 核心数	双核心或更高
内存	最低 16GB DDR3
硬盘	1TB
网络	1000Mbps

表 二- 1 DAS 系统网管配置需求

2.2 DTS 主机技术规格

2.2.1 主要指标

测温类型		多模	单模
主要指标	监测通道	最大支持 16 通道	
	监测距离	最大支持 10km	最大支持 30km
	温度分辨率	最低至 0.1℃	最低至 0.5℃
	温度精度	最低至 1℃	最低至 1℃
	空间分辨率	最低至 ±1m	最低至 ±1m
	定位精度	最低至 0.5m	最低至 2m
	测量时间	1s 至 5min	
光纤	传感光纤	9/125 单模光纤	62.5/125 多模铠装光缆
	连接头类型	FC/APC, 可定制	
电器特性	输入电源	AC220V, DC48V	
	工作电流	< 200mA	
	额定电流	3A	
	额定功率	35W	
环境相关	工作温度范围	-10℃ 至 55℃	
	工作湿度范围	0% 至 90%, 无凝结	
	工作环境要求	无电磁干扰、低振动	
	储存温度范围	-40℃ 至 70℃	
	储存适度范围	0% 至 90%, 无凝结	
其它注意事项		 当心激光	激光等级: IEC 60825-1:2007 Class 3B。为避免激光对您造成伤害, 严禁在设备运行时直视、触碰或遮挡光口, 并在设备关机状态下插拔光纤。
		 注意 ESD 防护	产品包含 ESD 敏感元件。为避免 ESD 对产品的性能造成影响或使产品失效, 在使用本产品前, 请做好 ESD 防护措施。

表 二- 2 DTS-2 系列主机技术规格

三 监测方案

3.1 户外长距离 (> 10km) 光缆温度监测方案

该监测方案主要适用于长距离户外光缆的温度监测，如运营商市内的通信缆，电力管廊的复合电缆等场景的温度监测。如下图所示，此类型场景可直接利用业主光缆进行温度监测。

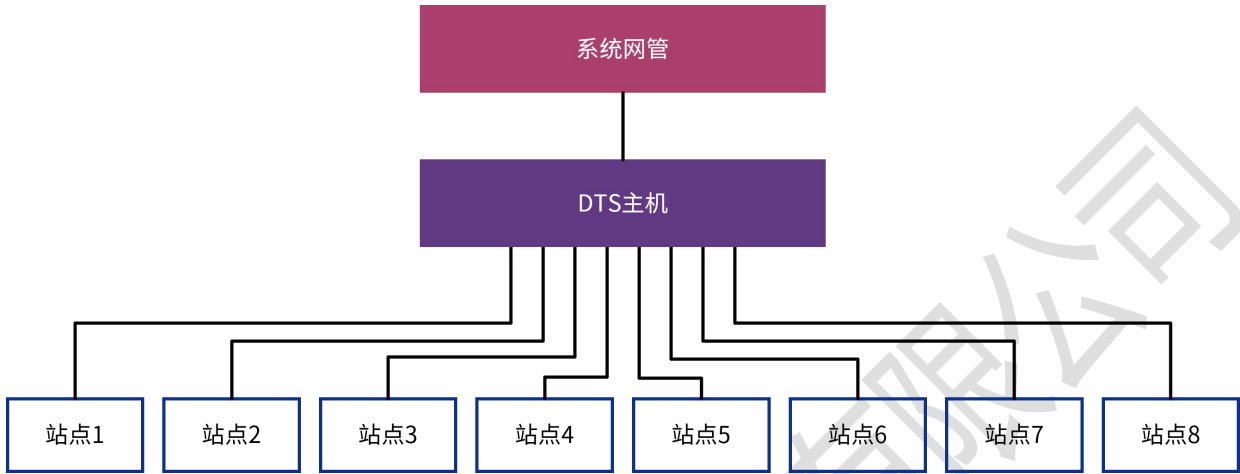


图 三- 1 户外长距离光缆监测方案

3.2 短距离 (< 10km) 光缆温度监测方案

在如厂区、矿区、数据中心、机楼和机房内待测物等温度监测的场景中，一般情况下都需要布设光缆，并且光缆在 10km 以内就能满足整个区域的温度监测。

在这些场景中，通常需要对众多物体进行测温，如机房内电池组、电缆井等，都是容易产生温度异常的火灾隐患点。因此，在这些场景中，更多会使用多模 DTS 主机。多模 DTS 主机拥有更高的灵敏度和精度。

对多物体温度监测通常进行分区管理，如下图所示，将光缆分为若干区段，每个区段布设在待测物上，则该区段光缆即可监测待测物的温度。

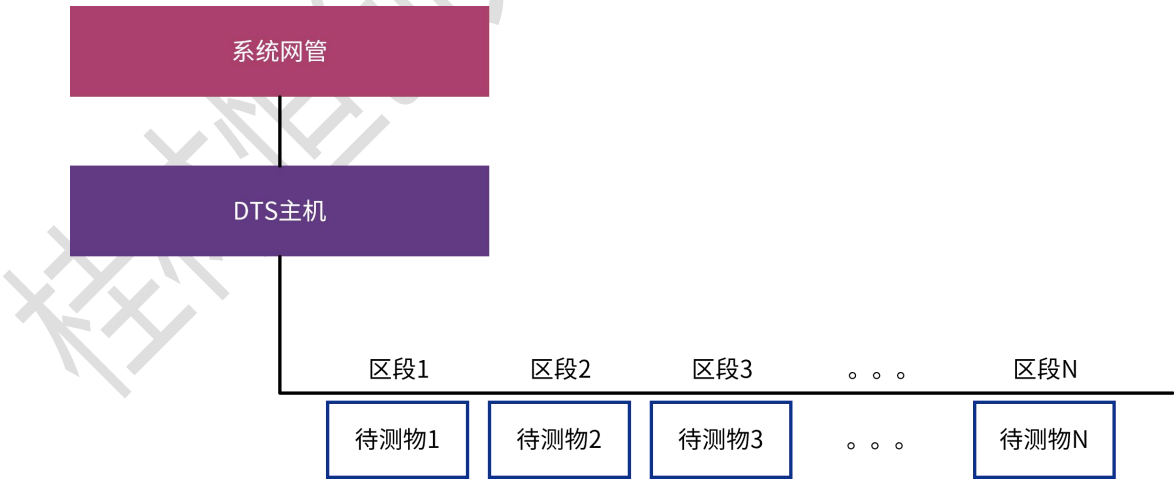


图 三- 2 分区段监测方案

在系统网管上，可对不同光缆区段进行命名以指代不同待测物，同时系统网管提供其它丰富的管理功能。



图 三- 3 系统网管分区管理界面

3.2.1 机房电池组光缆部署方案

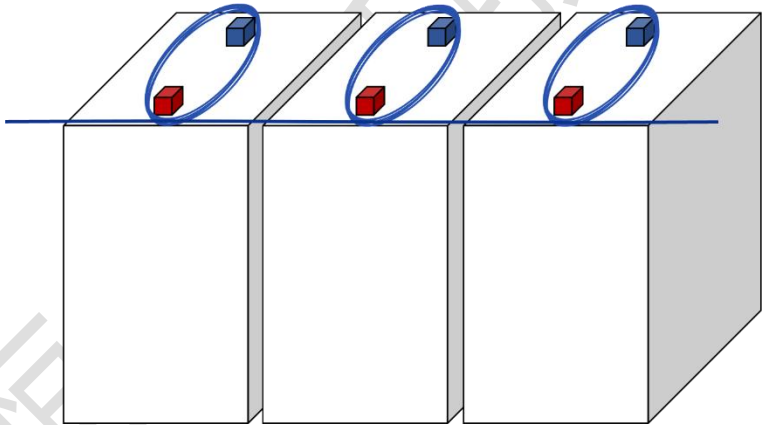


图 三- 4 电池组布缆方案（触点布缆）

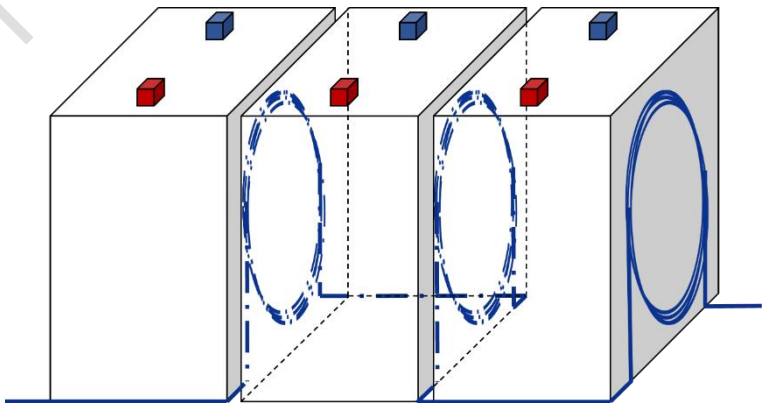


图 三- 5 电池组布缆方案（侧面布缆）

3.2.2 电缆竖井即走线架光缆部署方案

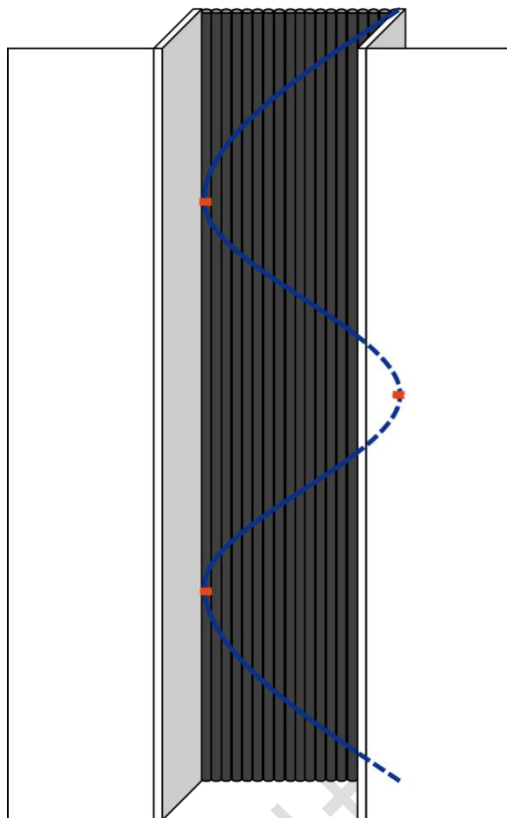


图 三- 6 电缆竖井、走线架布缆方案

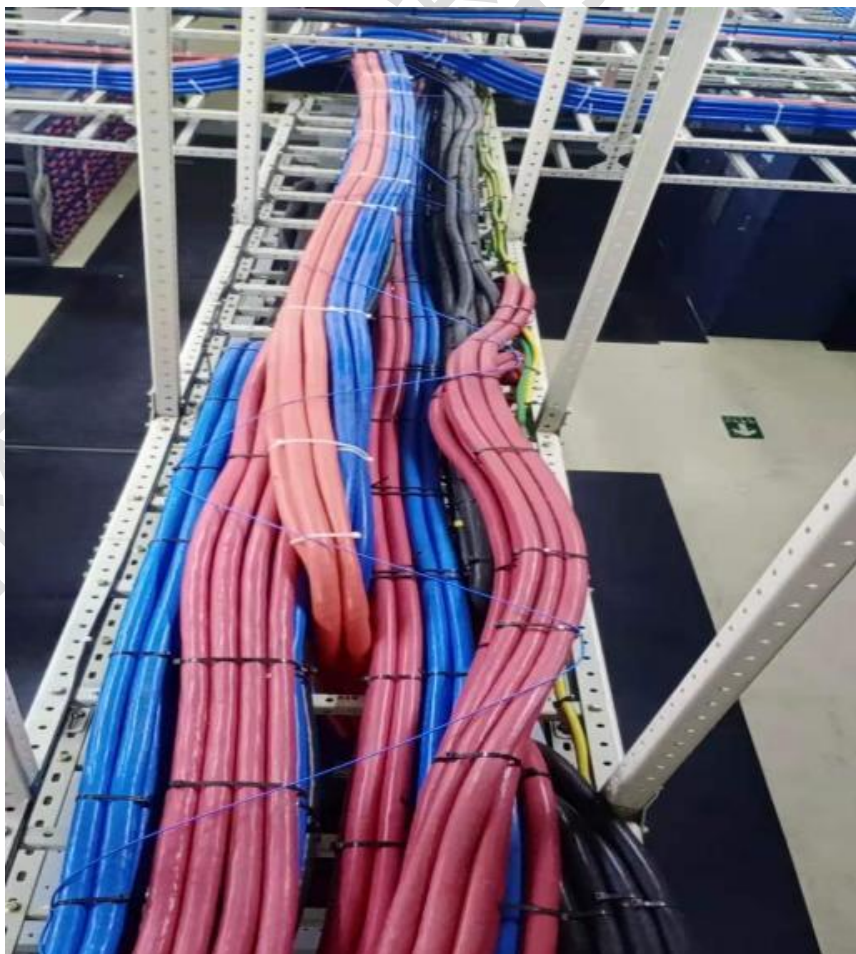


图 三- 7 现场布设

四 案例

4.1 湖北移动核心动力机楼火灾隐患监控项目

利用多模铠装光缆监测核心动力机楼电缆竖井及动力机房电池组的温度。



图 四- 1 机房电池组及电缆竖井布纤

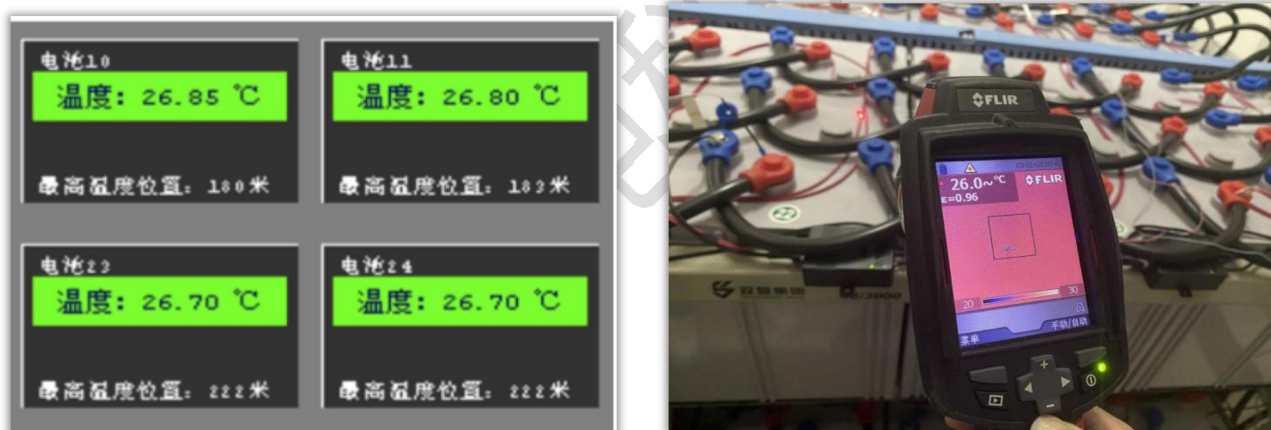


图 四- 2 系统测量的温度与温度计温度对比

4.2 襄阳移动机房温度监测

该项目对襄阳市移动张湾机房中的火灾隐患点进行温度监测。



图 四- 3 襄阳移动项目验收



图 四- 4 软件界面及项目现场电池组

4.3 南方电网电缆综合监控

监测管廊复合电缆的温度，并且进行防外破监测。



图 四- 5 南方电网电缆综合监控设备



图 四- 6 南方电网智能管廊监控系统

五 联系我们

市场经理 彭经理 186 0773 3834

电话/传真 0773-8990122

地址 广西桂林市七星区信息产业园创新大厦 A 座

网址 www.GLHCi.com



桂林恒创光电科技有限公司
HC Optical Science and Tech Co., Ltd



智能事业部