



桂林恒创光电科技有限公司

HC Optical Science and Tech Co., Ltd

# 分布式光纤温度监测

技术文件

# 目录

## 1 总览 3

- 1.1 系统架构 3
- 1.2 温度监测主机 4
- 1.3 技术原理 4
- 1.4 系统配置需求 5
- 1.5 温度传感主机技术规格 5

## 2 基础功能 6

- 2.1 资源可视化 6
- 2.2 GIS 地图 7
- 2.3 数据面板 7
- 2.4 温度分区 8
- 2.5 温度曲线 9

## 3 工程应用 10

- 3.1 电池组敷设 10
- 3.2 电缆槽（井）敷设 10

## 4 案例 11

- 4.1 移动某数据中心温度监测 11
- 4.2 某运营商机楼火灾隐患监控 11
- 4.3 南网复合电缆综合监测 12
- 4.4 天津滨海新区新基建项目 13

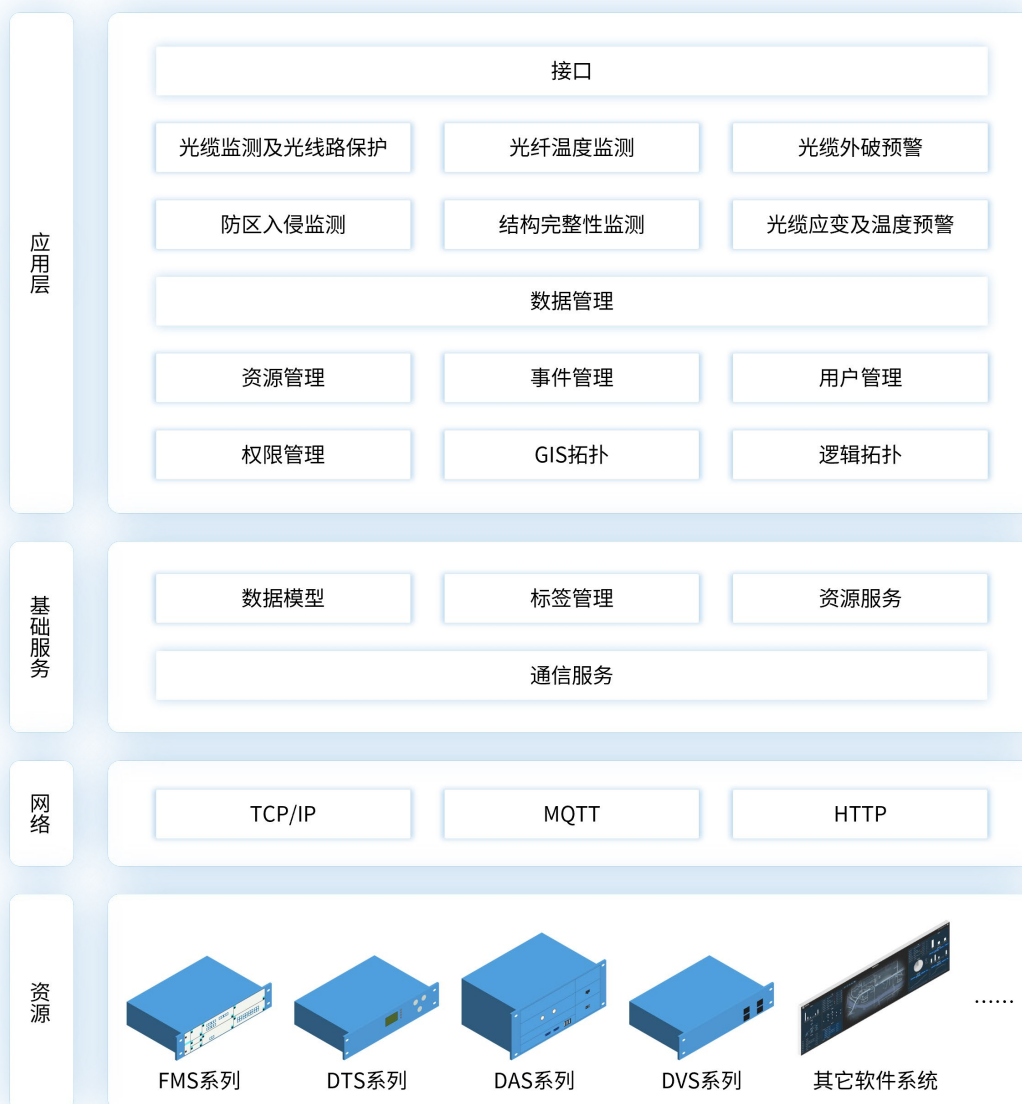
# 1 总览

恒创光电针对智能化安防领域，研发出一套基于拉曼散射的分布式光纤温度传感系统。结合光时域反射技术，系统可得到沿光缆方向的温度场，从而进行温度监控。

相较于传统电传感，分布式光纤传感以光缆作为传感媒介，无需部署额外的传感器，因此无需担心供电、防水等工程问题。同时，光缆本身也具有抗雷电、抗腐蚀的特性。凭借分布式光纤传感的优势，系统可对强磁、强电和强腐蚀等极端环境进行火灾预警。

## 1.1 系统架构

下图所示系统的系统架构，系统从通信服务采集各类资源的数据，经过基础数据处理及标记后交由系统应用层进一步分析。应用层针对不同的数据提供不同的应用服务。同时，系统北向接口支持丰富的协议，可快速对接至其它系统。



## 1.2 温度监测主机

温度监测主机（DTS 主机）为单端监测，占用光缆 1 芯光纤，无需形成回路。同时，主机集成光开关，最大支持 8 通道轮询监测。

DTS 主机分为单模、多模两种，其中单模适用于长距离测温，多模适用于短距离高精度测温。

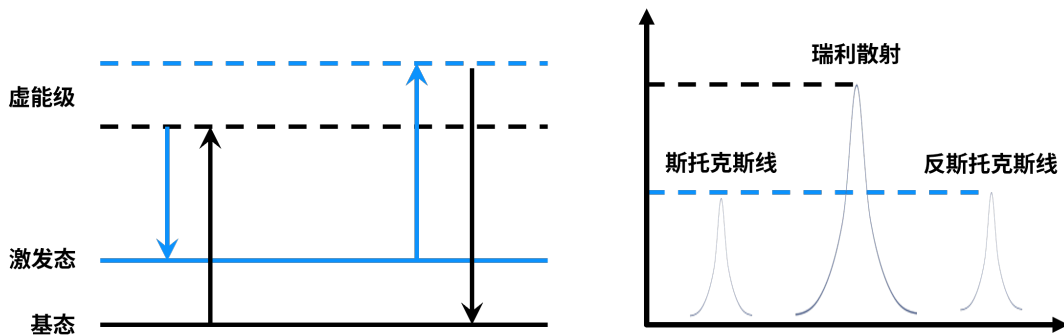
### HC-DTS-2 系列

分布式光纤温度传感系列设备基于拉曼散射原理，可感知光缆周围的温度场变化。可应用于电缆竖井、电缆沟、走线架及大范围分布式温度监测场景。



## 1.3 技术原理

DTS 主机利用光在光导纤维中传输时产生的自发拉曼散射和 OTDR 原理来获取空间温度分布信息：如果在光纤中注入一定能量和宽度的激光脉冲，激光在光纤中向前传播时将自发产生拉曼散射光波，拉曼散射光波的强度受所在光纤散射点的温度影响而有所改变，通过获取沿光纤散射回来的背向拉曼光波，可以解调出光纤散射点的温度变化。



## 1.4 系统配置需求

<b>操作系统</b>	Windows 10 21H2 或更高 Windows server 2016 或更高 Linux 内核版本 5.15 或更高 优麒麟 22.04 LTS 或更高 银河麒麟 (X86) V10.0-20221226
<b>数据库</b>	MySQL 5.7 或更高 Redis 6.0 或更高
<b>Web</b>	Nginx 1.0 或更高
<b>浏览器</b>	360 浏览器 Edge 浏览器
<b>处理器</b>	3.1GHz 或更高
<b>内存</b>	16GB DDR4 或更高
<b>储存</b>	600MB @软件主体，地图及日志依项目实际
<b>网络</b>	100Mbps

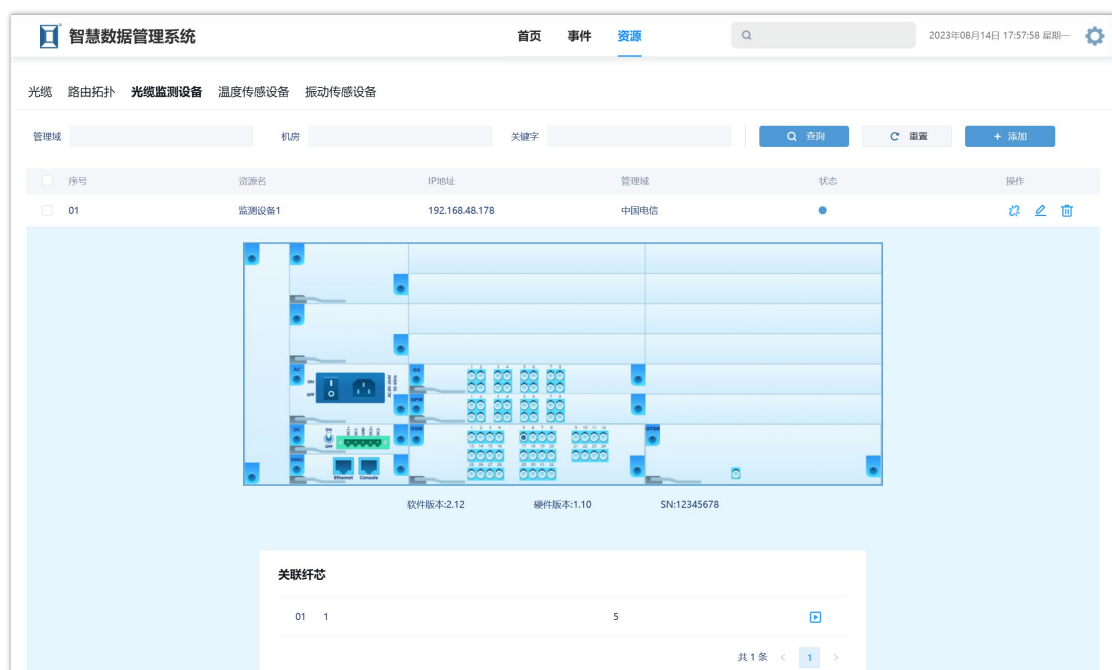
## 1.5 温度传感主机技术规格

<b>监测距离</b>	≤10km @多模 ≤25km @单模
<b>空间分辨率</b>	±1m
<b>温度分辨率</b>	0.1°C @多模 0.5°C @单模
<b>温度精度</b>	1°C
<b>电源</b>	DC 48V (38 ~ 58V) AC 220V (85 ~ 264V)
<b>功率</b>	≤35W
<b>测量时间</b>	≤2min/通道 @典型值：2s/通道
<b>工作温度</b>	-5 ~ 55°C
<b>尺寸 (mm)</b>	依具体型号

## 2 基础功能

### 2.1 资源可视化

系统支持图形化展示接入系统的资源，用户可直观地配置、管理各项资源。当资源发生改变时，界面也会同步更新。

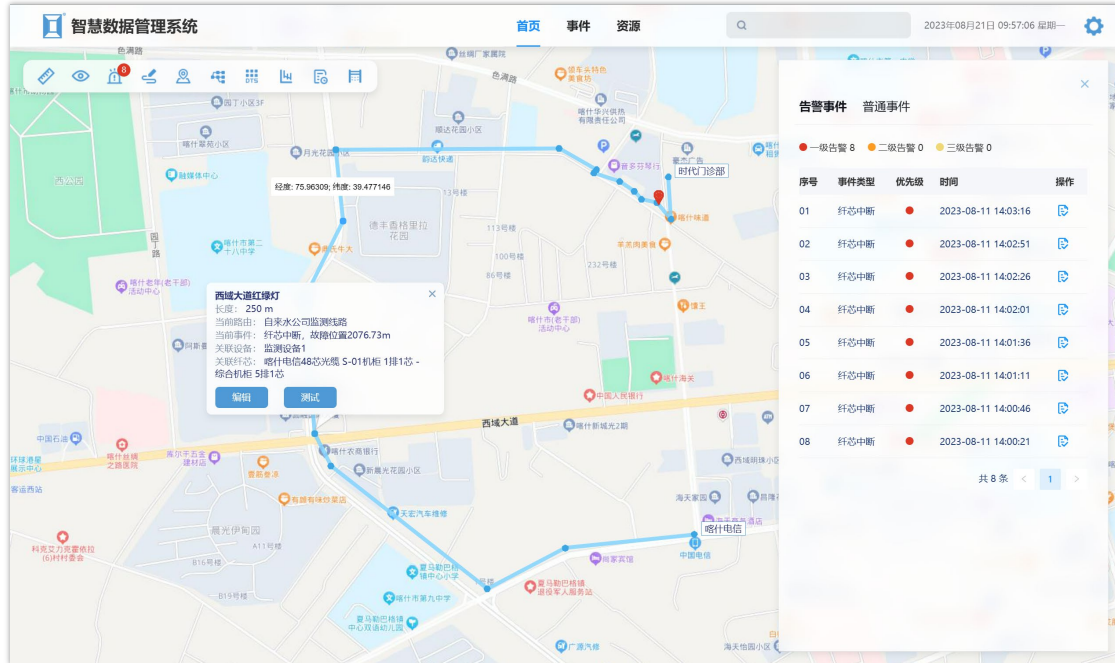


对于光缆资源，系统可展示其纤芯使用率，纤芯的业务描述及光缆两端的拓扑情况。



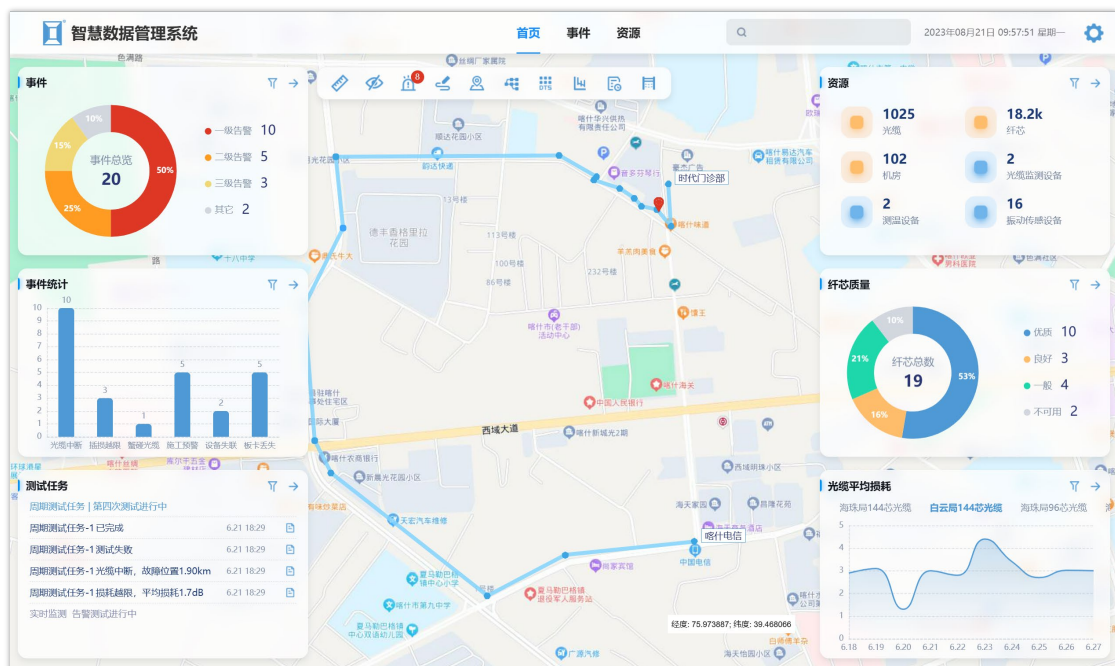
## 2.2 GIS 地图

系统根据光缆路由（线路）数据，在 GIS 地图中自动生成光缆路由拓扑。同时，系统可在 GIS 地图中标识告警事件的位置，用户可直观地掌握光缆路由的当前状态。



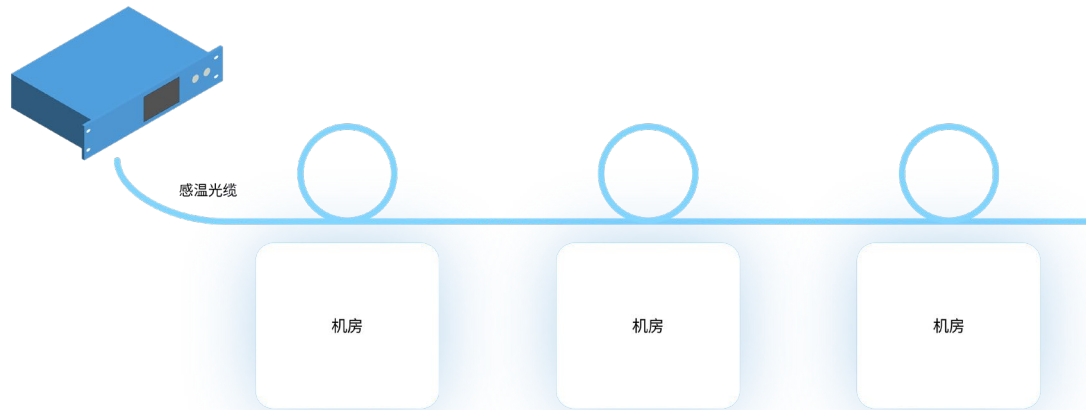
## 2.3 数据面板

系统对所有资源的数据进行分类统计，并在主页以图表、报表的形式进行呈现。使用户直观、准确地掌握系统及资源的运行状态。同时，主页支持多项应用功能，用户可便捷地调用每个资源。

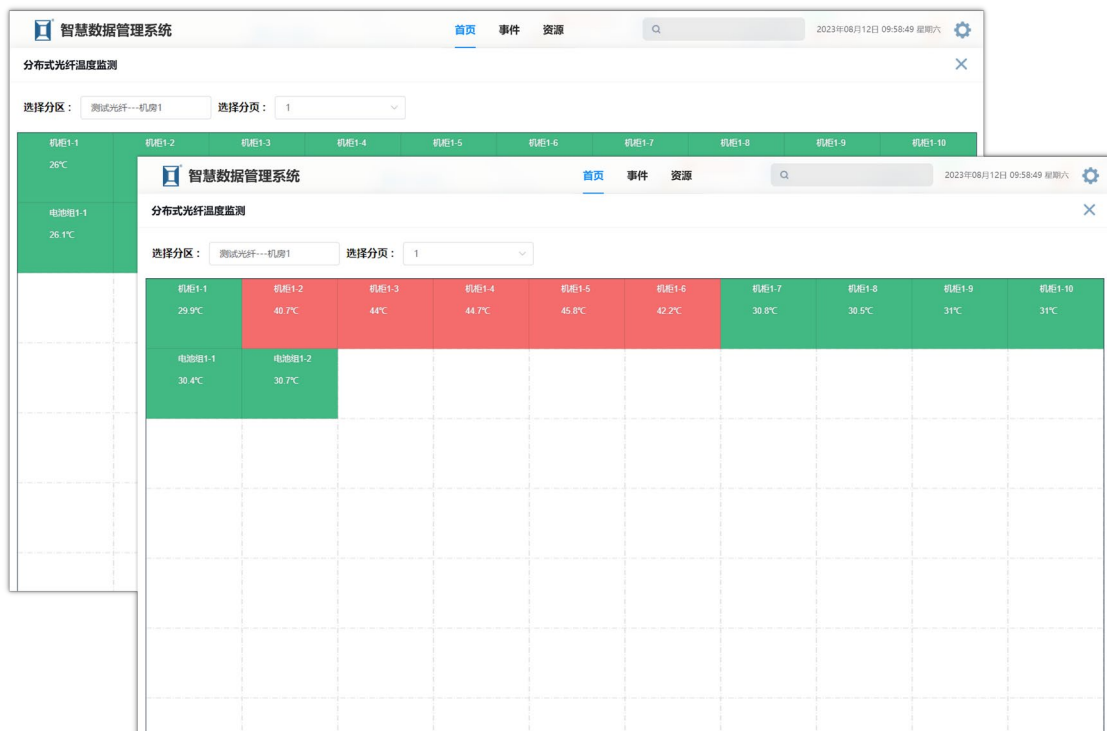


## 2.4 温度分区

当对一些标定物进行温度监测时，如机房内的电池组、机柜或电缆竖井等，用户可将一定长度的感温光缆部署在标定物之上，当标定物的温度发生变化时，感温光缆同样会变化，DTS 主机可感知该温度的变化。



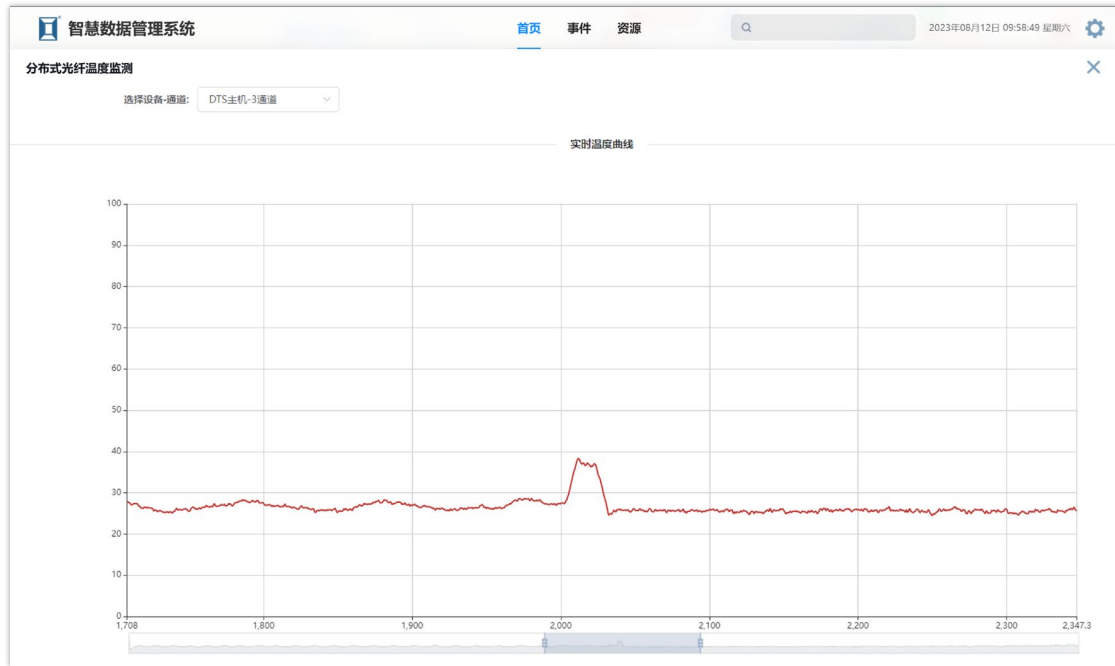
系统提高分布式光纤温度监测分区管理界面，用户可在系统管理光缆分区，当主机感知温度超过阈值时，对应的区域会对应改变并告警。同时，系统也支持温度突变告警。





## 2.5 温度曲线

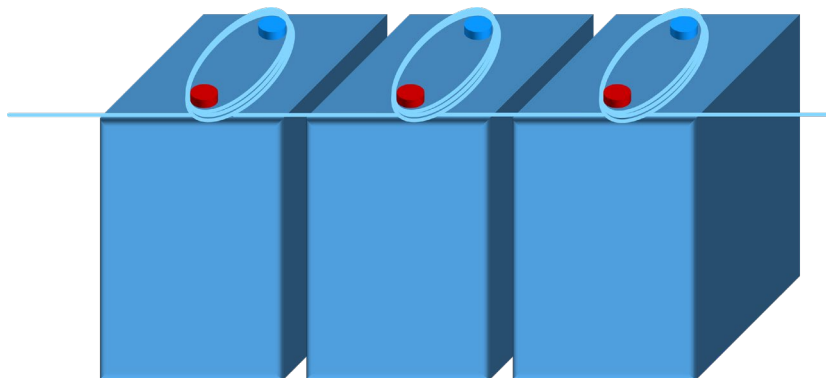
系统支持查看实时温度曲线，用户可掌握当前光缆全程的实时温度。



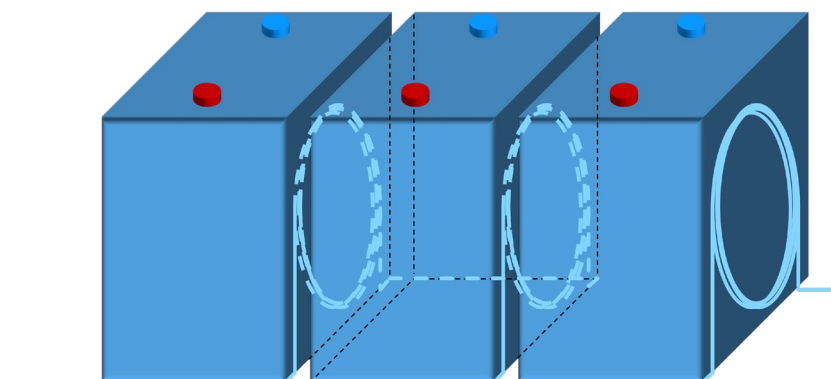
## 3 工程应用

### 3.1 电池组敷设

在对电池组进行温度监测时，可将一根光缆沿着每个电池铺设。在每个电池触点位置缠绕 2~5m 长光缆并形成环状。

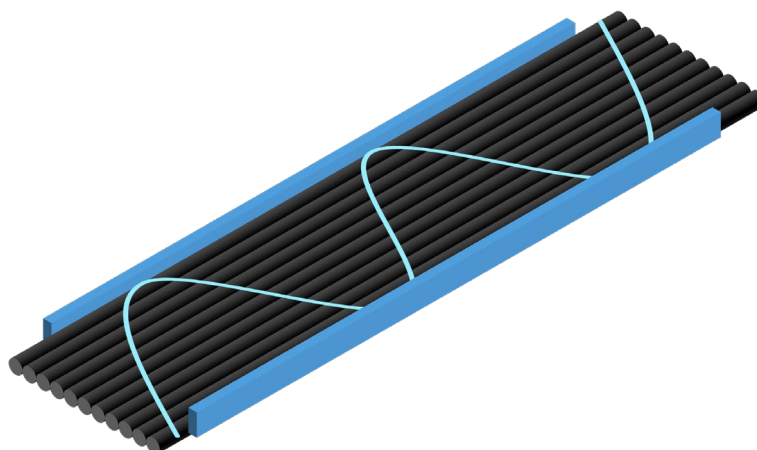


如电池组侧面紧贴，光缆也可绕成环并铺设与电池侧面，并用电工胶布固定。



### 3.2 电缆槽（井）敷设

对机房内电缆槽或电缆竖井中的电缆进行温度监测，可将光缆沿如下图所示方式波浪布设于电缆上，并用扎带或电工胶布固定。



## 4 案例

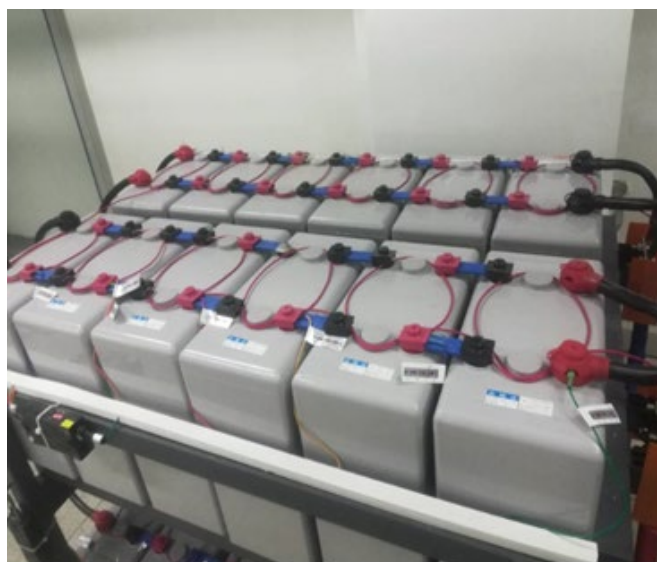
### 4.1 移动某数据中心温度监测

该项目对中国移动某数据中心机房内的开关柜、机柜、电缆竖井及电池组等火灾隐患点进行温度监测。



### 4.2 某运营商机楼火灾隐患监控

利用多模铠装光缆对全省某运营商的核心动力机楼的电缆竖井及动力机房电池组进行温度监测，在温度短时间内发生变化时及时给出告警，达到火灾预警的目的。



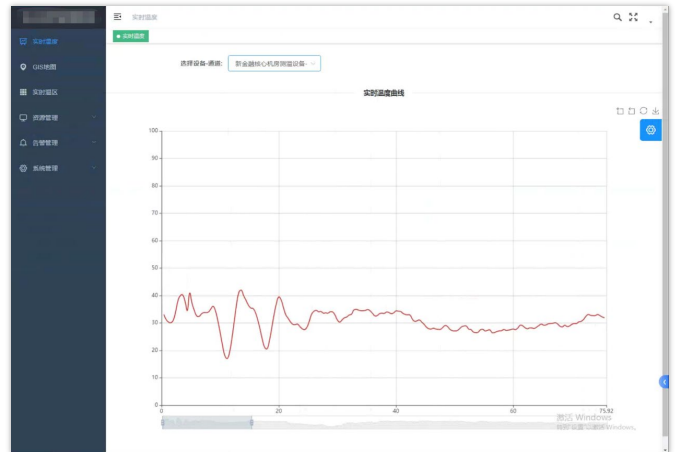
### 4.3 南网复合电缆综合监测

利用复合电缆中的光纤，对电缆全程进行实时温度监测，同时也对电缆进行外破监测，当电缆温度异常或电缆周围有施工时，及时通知运维人员。



## 4.4 天津滨海新区新基建项目

天津滨海新区新基建监测要求对区内线路和机房内电池组、机柜等火灾隐患点进行温度监测。同时对运营商线路进行防外破监测和光纤质量监测。



The screenshot shows a software interface for real-time monitoring of battery temperatures. The left sidebar is identical to the previous screenshot. The main area displays a grid of temperature readings for various battery units. The title bar indicates '选择分区: 广电机房温度监测-广电机' and '选择分类: 1'. The grid consists of 45 cells, each representing a battery unit with its ID and current temperature in degrees Celsius. The temperatures are generally stable, ranging from approximately 24.5°C to 29.5°C. The bottom of the window shows a Windows taskbar with the date and time '2023/10/26 10:00:00'.

电池1-1	电池1-2	电池1-3	电池1-4	电池1-5	电池1-6	电池1-7	电池1-8	电池1-9	电池1-10	电池1-11	电池1-12
27.4°C	25.7°C	23.7°C	28.9°C	23.2°C	24.2°C	24.2°C	25.8°C	24.8°C	24.8°C	24.8°C	24.8°C
电池1-13	电池1-14	电池1-15	电池1-16	电池1-17	电池1-18	电池1-19	电池1-20	电池1-21	电池1-22	电池1-23	电池1-24
26.6°C	25.2°C	27.8°C	27.7°C	27.7°C	26.7°C	26.7°C	26.7°C	26.7°C	26.7°C	26.7°C	26.7°C
电池1-25	电池1-26	电池1-27	电池1-28	电池1-29	电池1-30	电池1-31	电池1-32	电池1-33	电池1-34	电池1-35	电池1-36
28.7°C	26.9°C	27.3°C	27.2°C	26.7°C	26.7°C	27.7°C	26.7°C	26.7°C	26.7°C	26.7°C	26.7°C
电池1-37	电池1-38	电池1-39	电池1-40	电池1-41	电池1-42	电池1-43	电池1-44	电池1-45	电池1-46	电池1-47	电池1-48
28.7°C	27.8°C	27.8°C	26.7°C	26.9°C	26.9°C	26.9°C	26.9°C	26.9°C	26.9°C	26.9°C	26.9°C
电池2-1	电池2-2	电池2-3	电池2-4	电池2-5	电池2-6	电池2-7	电池2-8	电池2-9	电池2-10	电池2-11	电池2-12
24.9°C	24.9°C	24.6°C	28.2°C	27.8°C	27.8°C	27.8°C	28.7°C	28.7°C	28.7°C	28.7°C	28.7°C
电池2-13	电池2-14	电池2-15	电池2-16	电池2-17	电池2-18	电池2-19	电池2-20	电池2-21	电池2-22	电池2-23	电池2-24
28.5°C	28°C	28.5°C	28.7°C	28.7°C	29.2°C	28.8°C	28.8°C	28.8°C	28.8°C	28.8°C	27.9°C
电池2-25	电池2-26	电池2-27	电池2-28	电池2-29	电池2-30	电池2-31	电池2-32	电池2-33	电池2-34	电池2-35	电池2-36
27.5°C	27.7°C	28.3°C	28.7°C	28.4°C	28.4°C	28.4°C	28.4°C	28.4°C	28.4°C	28.4°C	28.5°C
电池2-37	电池2-38	电池2-39	电池2-40	电池2-41	电池2-42	电池2-43	电池2-44	电池2-45	电池2-46	电池2-47	电池2-48
28.4°C	29.8°C	28.7°C	27.8°C	28.2°C	28.2°C	28.2°C	28.2°C	28.2°C	28.2°C	28.2°C	28.8°C
电池2-49	电池2-50	电池2-51	电池2-52	电池2-53	电池2-54	电池2-55	电池2-56	电池2-57	电池2-58	电池2-59	电池2-60
28.7°C	24.5°C	28.5°C	28.5°C	28.5°C	28.5°C	28.5°C	28.5°C	28.5°C	28.5°C	28.5°C	28.5°C

专注于光通信及光纤传感解决方案



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