



# 北京凯源泰迪科技发展有限公司

BEIJING COUNTERTIDE TECHNOLOGY & DEVELOPMENT CO., LTD

Safety

安全

科技创新 安全保障





## Company profile

---

北京凯源泰迪科技发展有限公司（CTTD）是面向智能建筑、工矿领域提供行业系统解决方案的专业科技公司，在华中、华北地区设立有分支机构，公司与国内多家顶尖科研院所长期进行技术与产品转化合作。2004年煤炭研究院及国家资深防治水专家协同我公司，综合考察了国内煤矿安全生产保障系统的技术应用状况，依据一线煤矿安全生产需求，结合高科技光测量核心技术，由我司承担研制、开发了系列煤矿安全生产保障系统，其中包括煤矿综合水文监测、巷道围岩形变监测、综采工作面支护状态监测、电力设施温度监测系统、瓦斯监测系统等为保障安全生产而推出的行业系统解决方案，并在众多行业用户得到推广应用，为工矿领域的安全生产提供可靠的技术保障。



# Company qualification 公司资质



# 业务概述 Business Overview

随着我国经济的飞速发展，能源消耗需求逐步加大对工矿产能与安全生产管理提出了更高的要求，而相应科学技术的推广应用，未能快速发展跟进，导致产能与安全之间的矛盾日趋严重，灾难性事故不断发生，如煤矿透水、瓦斯爆炸、天然气井喷、高压柜着火和电缆火灾等恶性生产事故，而其造成的人员伤亡、经济损失和社会影响都十分惊人。

由我公司研发的系列工矿安全生产保障系统，提供先进科技手段来建立完善的安全监测系统，对有效减少工矿事故隐患、预警重特大安全生产事故的发生，遏制群死群伤和重大经济损失发生，保障国家经济与社会的可持续发展具有重大意义。

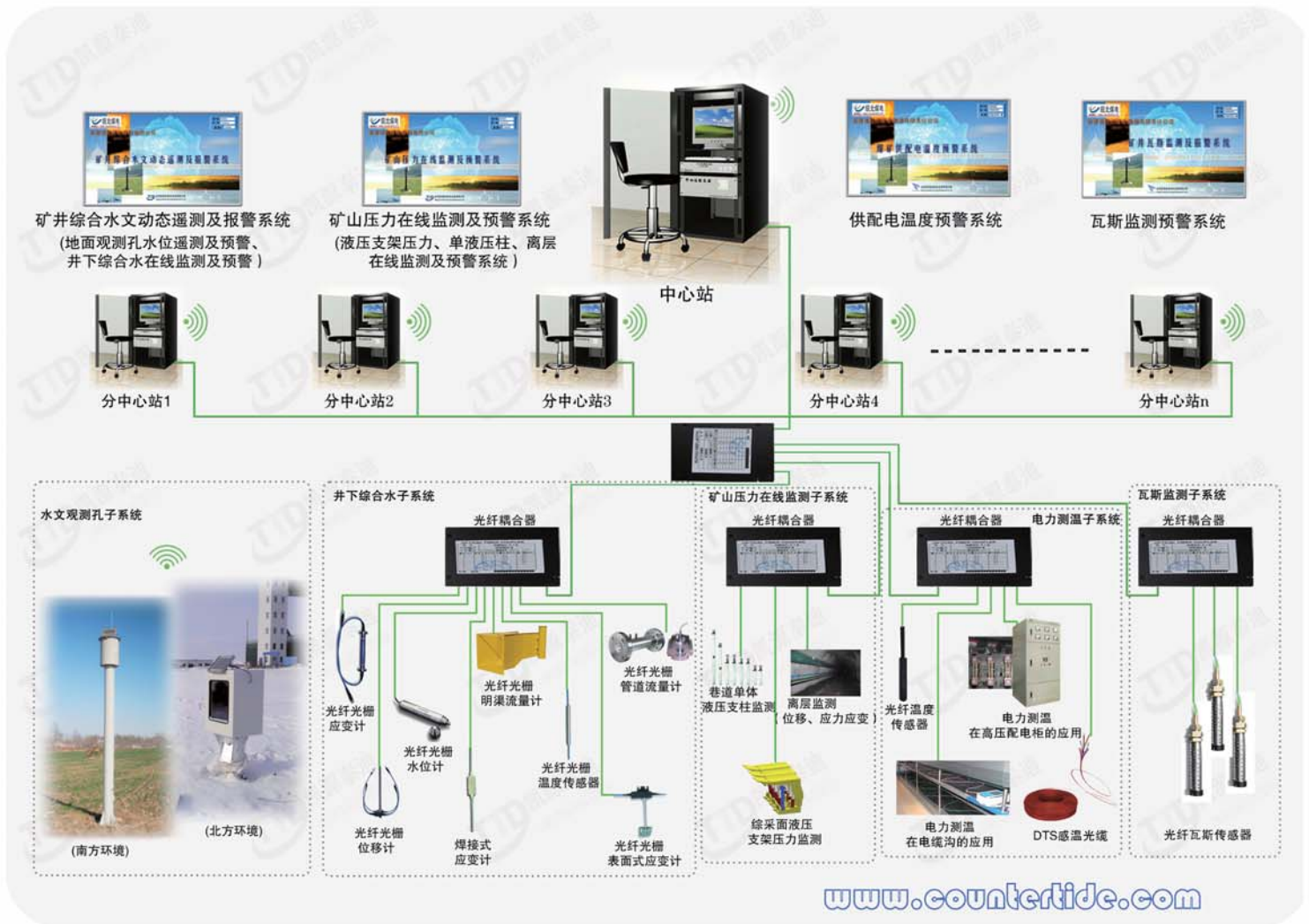


# COLLIERY

## 煤矿篇



# 煤矿安全生产保障系统



www.countertide.com

煤矿安全生产保障系统技术依托中国科学院微系统所传感技术国家重点实验室、中国水科院水力学所及中国科学院力学所。实现及时、快速、有效地获取煤矿综合水文、矿井压力、电力设施温度以及瓦斯监测等数据，以高科技手段架构煤矿安全生产保障体系，动态、准确、全面的掌握煤矿生产过程中各监测系统动态变化状况及规律，为专业生产技术人员提供分析凭据。各子系统软硬件均采用模块化架构，集成在一个统一的系统管理中心平台，可灵活的分步建设、选择建设和统一规划，保护前期的系统建设投入，实现管理中心的平滑升级。



煤矿安全生产保障系统包括：

矿井综合水文动态遥测及预警子系统

矿山压力在线监测及预警子系统

电力设施温度在线监测及预警系统

瓦斯在线监测及预警系统子系统

# 系统化 解决方案



## 矿井综合水文动态遥测及预警系统

# Mine Water

为了对煤矿突水灾害作出正确的预测预报，矿井综合水文动态遥测及预警系统涵盖矿井井上水文观测孔水位遥测、矿井井下涌水量、蓄水池水位、管道水流量、水压、水温等参数的实时监测，实现及时、快速、有效地获取包括地面观测孔水位、井下巷道明渠流量、水仓水位（蓄水量）、工作面水温、水压以及水质等多种煤矿综合水文监测数据，以高科技手段架构煤矿综合水监测体系，动态、准确、全面的掌握煤矿生产过程中水文动态变化状况及规律，为有效做好煤矿防治水和煤矿安全生产提供保障。

矿井综合水文动态遥测及预警系统中监测的范围领域及对象参量主要分井上井下两部分：

矿井水文观测孔水位遥测及预警

矿井井下综合水在线监测及预警



## 矿井水文观测孔水位遥测及预警系统

水文观测孔水位的升降变化，能够反映地下各含水层水位动态变化和关联动态情况，通过遥测及预警系统实现实时、动态的监测，并以图表、数字报表的方式供管理人员浏览或打印存档，即时分析地下水的变化走向趋势。及时发现地下水的危险变化趋势，对规避矿井遭受地下水害提供了强有力的科技保障手段。

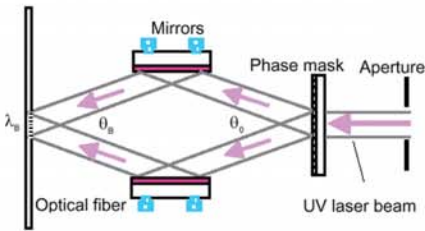
系统包括中心站和多个遥测子站，中心站即系统管理平台，为矿井上下所有水文监测点的数据服务中心（也可单独建立水文观测孔遥测及预警系统的中心站）。遥测子站通常分布在矿区地面的野外环境，通过无线通讯方式向管理中心实时或定期上传各水文观测孔的水文数据。

系统具有良好扩展性能的应用，根据使用需求的改变和各遥测子站运行的实际需要，可动态地配置系统参数，既可满足各种运行模式的要求，力求避免因将来对系统使用需求的变化而造成整个系统推倒重建所带来的巨大浪费。

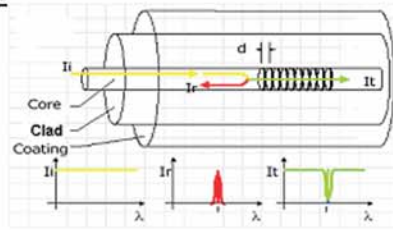


# 矿井井下综合水在线监测及预警系统

矿井井下内、外水仓水位、各采区涌水量、巷道内涌水量实时动态监测，位于大巷内的涌水流量采用明渠流量监测方式进行。巷道内管路水量、工作面顶板、底板的排放水孔流量、水压及水温的实时动态监测。鉴于井下测点的距离远、范围大，充分考虑系统的可扩展性、数据传输的高可靠性、井下环境的安全性，以及井下工作设备的发展趋势。系统设计以光纤做为传输主干、传感器选用无源、高灵敏的光纤光栅传感器的光纤光栅监测系统。主要由光纤光栅传感系统、光纤光栅网络分析系统、光纤传输网络、信息处理和分析系统四部分构成。



▲ 光纤光栅制作原理



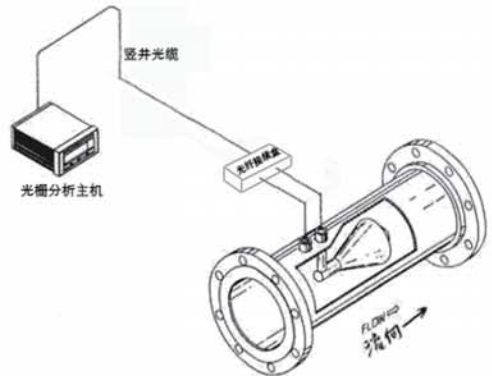
▲ 光纤光栅工作原理

## 光纤光栅技术特点：

- 技术先进；
- 完善的产品认证；
- 完整的解决方案；
- 全光型本质安全；
- 高精度；
- 组网灵活；
- 无零漂；
- 实时性好；
- 维护成本低；



▲ 明渠流量

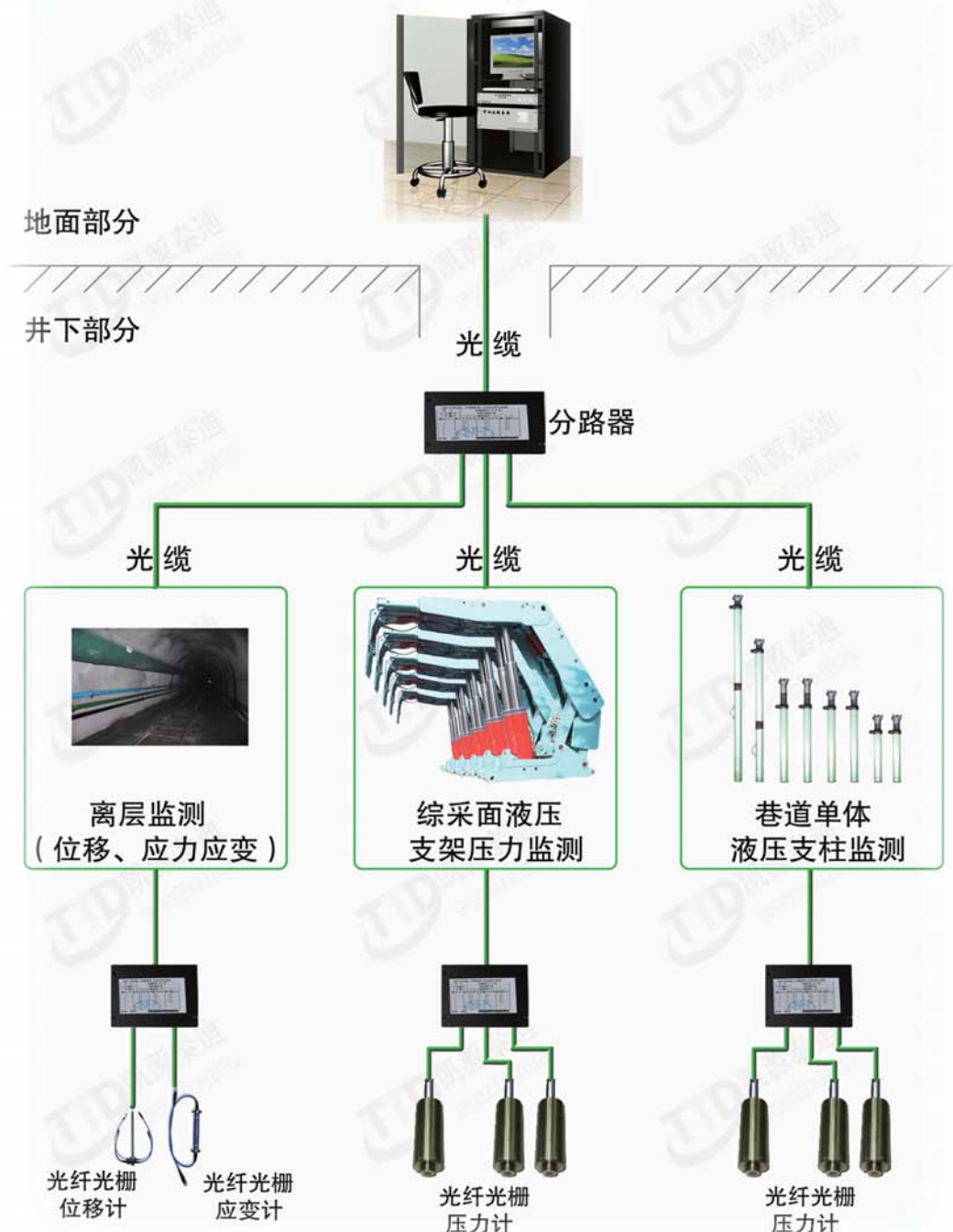


▲ 管道流量

# 矿井压力在线监测及预警系统

CTTD煤矿矿井压力在线监测系统采用光纤光栅传感技术建立包括多组井下光纤光栅测站、中心站及其软件体系的实时监测和预警系统，对井下综采工作面液压支架工作阻力、巷道单体液压支柱阻力、巷道顶板离层和围岩深部位移以及其他监测数据等进行实时在线监测，以便及时在线获取监测数据和突变信息，并通过综合分析研究确定预警阈值，为煤矿安全生产提供科技化保障手段。

## 矿山压力在线监测系统结构图



矿井压力在线监测及预警部分设备

Equipment

	光纤光栅应变计及无应力计	
	测量范围 $\mu\epsilon$	1200 (压) \ 1000 (拉)
	分辨率 $\mu\epsilon$	$\leq 0.5$
	仪器弹性模量 MPa	500
	工作温度范围 $^{\circ}\text{C}$	-50 ~ +80
	耐水压力 MPa	2

	表面式光纤光栅应变传感器	
	温度测量范围 $^{\circ}\text{C}$	-30 ~ +80
	分辨率 $\mu\epsilon$	$\leq 1$
	温度测量精度 $^{\circ}\text{C}$	$\pm 0.5$ (选配温度传感器)
	仪器弹性模量 MPa	400
	耐水压力 MPa	2

	光纤光栅测缝计	
	测量范围 mm	0.1、1、5、10、20、50
	分辨率 F·S	0.05%
	测量精度 F·S	0.5%
	工作温度范围 $^{\circ}\text{C}$	-50 ~ +80
	温度测量精度 $^{\circ}\text{C}$	$\pm 0.5$

	光纤光栅土压力计	
	测量范围 MPa	0.5、1、1.5、2、3、5
	分辨率 F·S	0.05%
	测量精度 F·S	0.5%
	工作温度范围 $^{\circ}\text{C}$	-50 ~ +80
	温度测量精度 $^{\circ}\text{C}$	$\pm 0.5$

	光纤光栅位移计	
	测量范围 mm	10、20、40、50、100、500
	分辨率 F·S	0.05%
	测量精度 F·S	0.5%
	工作温度范围 $^{\circ}\text{C}$	-30 ~ +80
	耐水压力 MPa	2

	光纤光栅渗压计	
	测量范围 MPa	0~60
	分辨率 F·S	0.05%
	测量精度 F·S	0.1 ~ 0.5%
	工作温度范围 $^{\circ}\text{C}$	-50 ~ +80
	直径 mm	38



# 电力篇

Electric

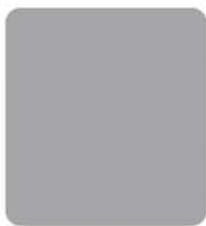


## ◆ 电力设施温度在线监测及预警系统

现代工业中，工作温度的升降反映了设备运行状态和许多物理特征的变化，工业设备运行异常或故障通常表现出温度的异常变化。因此工业设备运行温度监测是设备安全监控最为有效、最为经济的手段，对设备的安全运行具有重大意义。随着光纤传感器技术的发展和运用，分布式光纤光栅测温系统是目前世界上最先进、最有效的温度在线监测系统，特别是在电力系统、石油化工、交通运输、工业消防等领域。电缆是发电厂、变电站的重要组成部分。

电缆火灾发生的一个主要原因是由于动力电缆接头制作质量不良所造成的。但是，电缆接头的制作质量的好坏，只能在运行中才较易发现，运行时间越长越容易发生过热烧穿事故。由于从电缆接头过热到事故发生有一个过程，因此，通过对电缆接头温度在线监测完全可以防止和杜绝此类事故的发生。

电力设施在线温度监测及预警系统分为：电气设备温度监测、电缆温度状态监测。



## 电力设备温度监控的意义和必要性



发电厂、变电站电气设备的各种触点、连接点，如开关触点、电缆接头、母线联接点、发电机和变压器引接线接头、电动机接线盒接头等，由于高电压、大电流的作用，易引起局部高温。以发电厂6KV、10KV开关柜为例，抽屉式开关柜的触点在长期运行过程中，因老化、松动或污染易造成间隙或接触电阻增大，在通流时引起持续发热，严重时将造成开关柜烧损甚至引发更大的事故。近年来，类似事故已发生多起，已造成火灾和大规模的停电事故。

长期以来，开关柜触头的温度很难实时监测，这是因为开关柜空间有限，但柜内元件较多，且高压带电元件大多裸露，常规的温度测量方法无法使用。普通的温度监测方法主要采用热电偶、热电阻、半导体温度传感器等温度传感元件实现的，这种方法要么传感器本身带有金属，要么需要金属导线传输信号，在紧凑的开关柜内，要实现系统可靠的绝缘困难重重。

## 光纤光栅测温系统介绍

光纤光栅测温系统是通过光纤传感分析仪将主机管理系统与分布在开关柜静触头母排接头上的光纤光栅温度传感器连接起来，实现对开关柜过温过热的在线监测分析，当开关柜温度过高或温升趋势异常时进行声光报警，并以语音和手机短信方式将具体报警信息告知相关管理人员，提高变电站的自动化水平和安全生产周期

该系统测温范围 $-55^{\circ}\text{C}\sim 200^{\circ}\text{C}$ ，测温准确度为 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ，具有标准通信和控制接口，可与企业局域网或宽带公共网络互联互通，实现远程监测和无人职守运行。光纤光栅在线测温报警系统在电力行业获得了广泛认可，已逐步成为电力设备在线温度监测的标准方法。

### 示意图



## 电力设备温度监控关键技术分析



全光型，现场无需供电；

连续分布式测量；

抗电磁干扰，在高电磁环境中可以正常的工作；

光纤本身是由石英材料组成的，完全的电绝缘；

本征防雷；

测量距离远，适于远程监控；

灵敏度高，测量精度高；

寿命长，成本低，系统简单，光缆寿命长，可达25年；

不降低开关柜安全等级，传感器和传输光纤绝缘、耐高压、防爬电、阻燃；

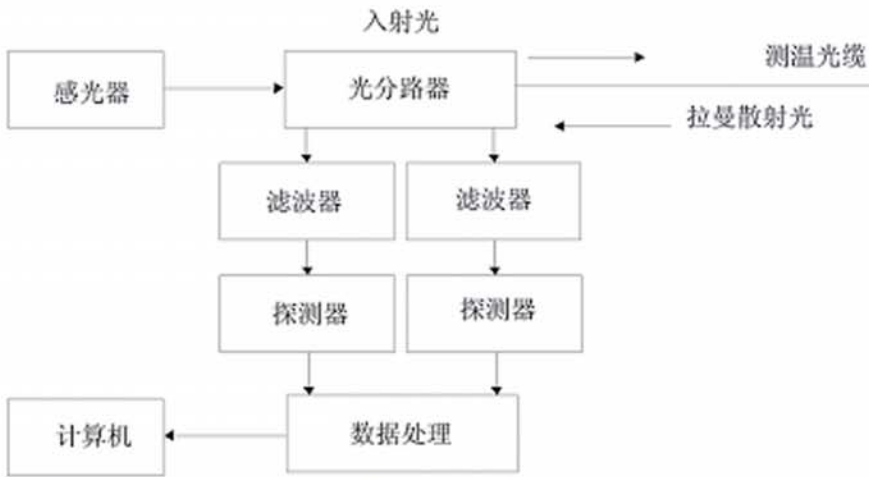
测量精度和分辨率高，测温精度为 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ，测温分辨率 $0.01^{\circ}\text{C}$ ；

响应速度快，0.04秒内完成所有测温点同步采集，具有定温和差温报警能力；

系统具有大容量扩展能力：后续扩容无需更换主机，只需增加光纤温度传感器就可实现对128面开关柜或768~1152个温度监测点（可以是开关柜触头和电缆接头、母线接头光纤温度传感器混合接入组网）的集中在线监测；

可长期应用于高温、高湿及存在化学侵蚀等的恶劣环境。

## 电缆温度在线监测



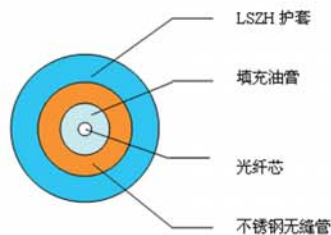
CTTD电缆温度在线监测系统，可根据需求分为：电缆接头温度监测和电缆整体温度监测。系统利用光在光纤中传输时产生的自发喇曼（Raman）散射信号和光时域反射（OTDR）原理来获取空间温度分布信息，专用于电力电缆分布式在线温度监测。由CTTD-A01-02D04光纤传感分析仪、CTTD-DF02感温光缆和终端计算机信息管理系统组成。

## 电力设施温度在线监测及预警部分设备

光纤光栅网络分析仪	
光通道数(个)	1/4/8/16/32/48/64/72/96/128
每通道最大测点数(个)	40; 推荐值为: 12~18
通道采样频率Hz	25/50; 每组16通道同步测量速度25 Hz或50Hz可选
波长测量范围nm	1525 ~1565
波长分辨率pm	1
波长重复性pm	1
波长精度pm	±3 (常温典型值)
动态探测范围dB	输出光信号功率: 0~-20dB
可探测的输入光信号功率:	-70dB (允许光纤线路损耗接近50dB, 也即1000000倍)
测温精度°C	±0.5
应变分辨率 $\mu \epsilon$	1
工作温度范围°C	-5~50
远程监测能力km	100; 不考虑额外损耗, 更高的特殊要求可定制



光纤光栅温度传感器



感温光缆

Central  
station

## ◆ 系统中心站



中心站提供所有监测系统实时监测及报警数据通信、处理、存贮、数据再现功能。

中心工业控制机：提供数据服务、WEB服务。

综合数据监测前置机：提供地面数据通信；所有报警信息转发、现场声光报警。

光纤光栅网络分析仪：分析、解调大量光纤光栅数据。

UPS净化电源：在供电异常情况下、保障中心站正常工作；正常情况下  
净化中心站供电电源。

打印机：打印系统各种报表、曲线供管理人员分析、存档。

## 中心站功能简介

### 遥测数据接收

遥测数据接收过程要完成以下工作：

从通信终端接收遥测数据，并对接收到的数据进入CRC检验；

识别数据帧的来源和目的地；

为数据帧添加接收到该帧的时间；

将接收到的数据帧写入记录文件备查。

监测数据接收过程要完成以下工作：

从光纤光栅分析仪接收监测数据，并对接收到的数据进入分析解调；

识别数据帧的来源和目的地；

为数据帧添加接收到该帧的时间；

将接收到的数据帧写入记录文件备查。

### 数据的处理

将数据帧的地址信息转化为特定的测点号、站名；

将一帧中多个遥测数据转换为最小遥测数据单元；

对遥测数据进行率定；

合成新的遥测数据（如根据水位-流速-流量、水量曲线，由水位、水压数据合成流量、水量数据等）。

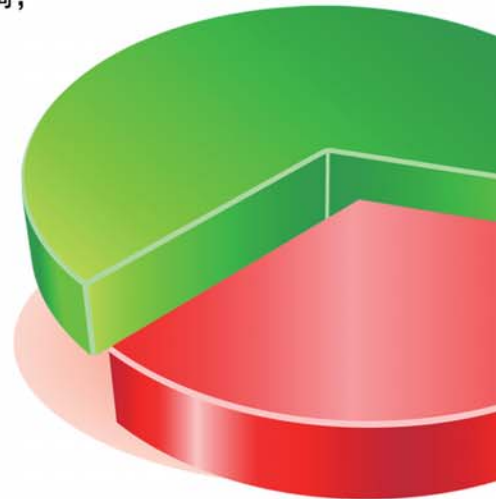
### 数据存贮

将处理过的遥测数据存入遥测数据原始数据库。数据入库可以有以下几种方式：

事件触发方式：当一个遥测参数发生一定量的变化时，将该遥测数据写入数据库。采用该种方式写数据库的参数有雨量、水量数据、报警数据等。

周期方式：每间隔一设定的时间周期，定时向数据库写入遥测数据。采用该种方式写数据库的参数有水位、流量等。

二者结合方式：该种方式为当遥测参数发生变化时，将该遥测数据写入数据库。当在一定时间间隔内没有产生入库条件时，以周期方式写数据库。



## 数据统计分析

常规的统计分析内容如下所述：

实时水位、流量、水温、压力、温度等统计：统计当前各遥测站实时数据。

逐时水位、流量、水温、压力、温度等统计：统计特定日期上一日8：00至该日8：00整点时刻测量数据。

逐日水位、流量、水温、压力、温度等统计：统计特定月份每日平均测量数据。

逐月水位、流量、水温、压力、温度等统计：统计一年每个月平均测量数据。

畅通率统计：统计特定时间段各遥测站发送包次数、收到包次数、通信畅通率等。

设备状态表：统计当前所有遥测站设备所处状态（上电或掉电）、通信方式、蓄电池电压、自记内存剩余空间等。

## 数据显示

以WEB网页方式直观显示遥测系统采集的数据。主要有以下内容：

基本图形、动态显示数据、背景资料显示、动态趋势。

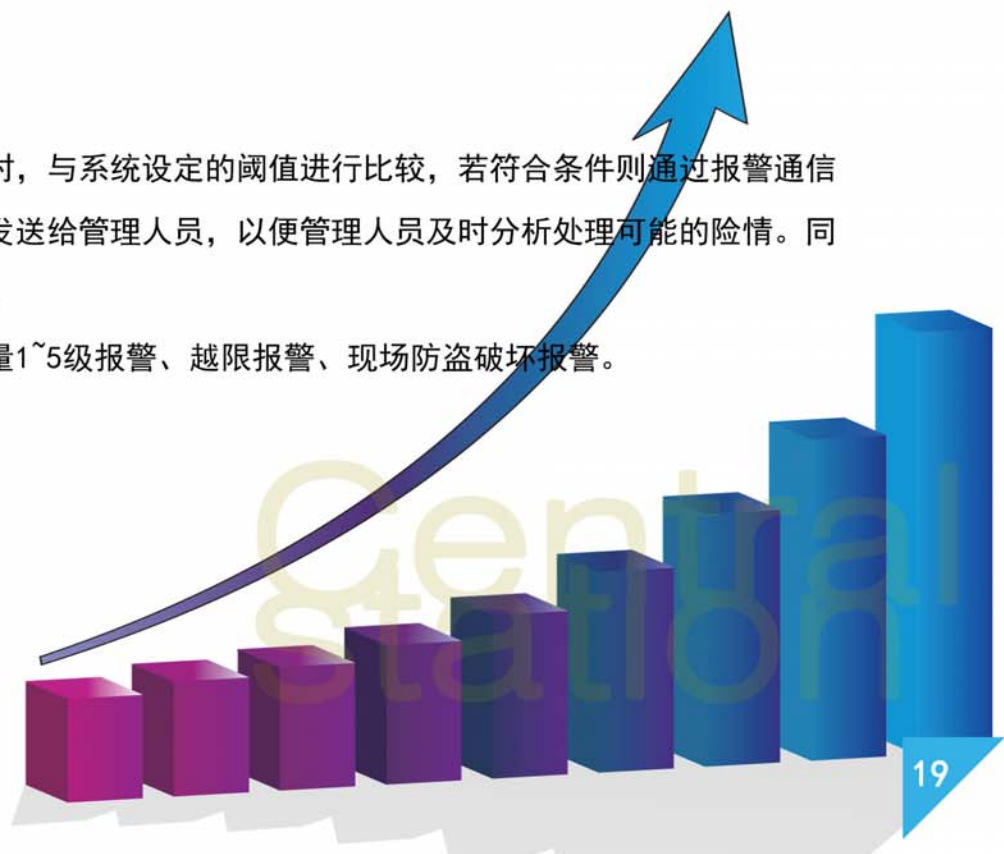
## 数据管理

提供数据查寻、数据修改、数据录入、数据存档、数据备份、数据恢复等数据库管理维护功能。

## 系统报警

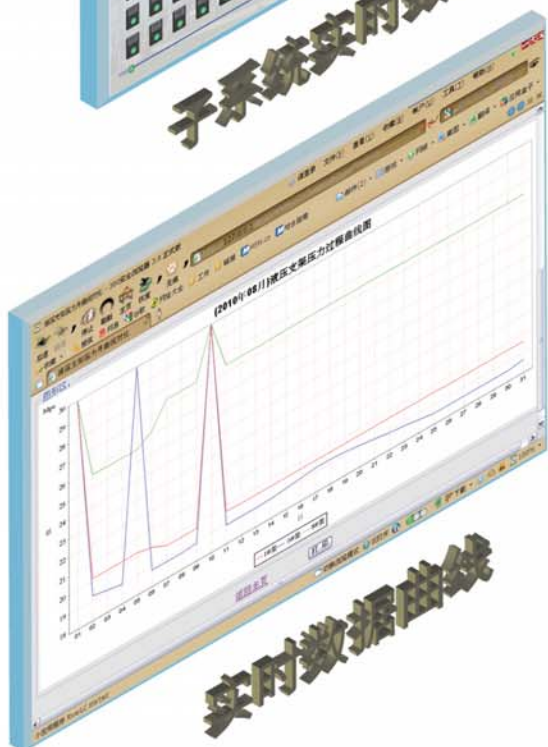
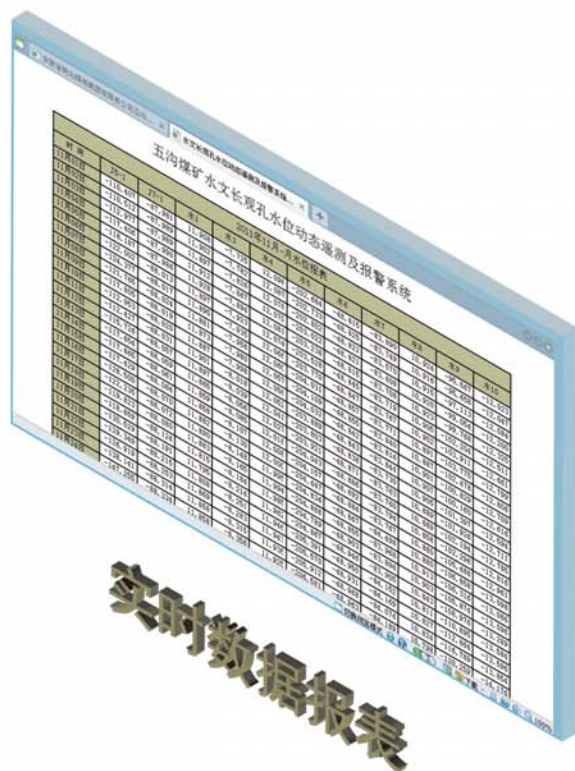
系统接收到新的数据时，与系统设定的阈值进行比较，若符合条件则通过报警通信模块将数据第一时间发送给管理人员，以便管理人员及时分析处理可能的险情。同时现场触发声光报警。

系统报警分为：变化量1~5级报警、越限报警、现场防盗破坏报警。



# 软件页面

# Central Station



## 公司部分业绩

## Performance

- 2005年5月 安徽恒源煤电股份有限公司祁东煤矿建立水文观测孔动态遥测及预警系统遥测一期水位遥测子站9套；
- 2006年12月 安徽恒源煤电股份有限公司任楼煤矿建立水文观测孔动态遥测及预警系统遥测一期水位遥测子站12套；
- 2007年4月 安徽恒源煤电股份有限公司五沟煤矿建立水文观测孔动态遥测及预警系统遥测一期水位遥测子站9套；
- 2007年9月 安徽恒源煤电股份有限公司祁东煤矿建立井下综合水动态遥测及预警系统遥测一期明渠流量子站6套；
- 2007年9月 安徽恒源煤电股份有限公司祁东煤矿建立水文观测孔动态遥测及预警系统遥测二期水位遥测子站4套；
- 2007年11月 安徽恒源煤电股份有限公司刘桥一矿建立井下综合水动态遥测及预警系统遥测一期明渠流量子站5套，矿压监测子站3套；
- 2008年6月 安徽恒源煤电股份有限公司任楼煤矿建立水文观测孔动态遥测及预警系统遥测二期水位遥测子站3套；
- 2008年12月 内蒙古扎赉诺尔煤业有限公司灵东煤矿建立水文观测孔动态遥测及预警系统遥测一期水位遥测子站12套；
- 2009年4月 安徽恒源煤电股份有限公司五沟煤矿建立水文观测孔动态遥测及预警系统遥测二期水位遥测子站5套；
- 2009年6月 安徽恒源煤电股份有限公司百善煤矿建立水文观测孔动态遥测及预警系统遥测一期水位遥测子站3套；
- 2009年9月 安徽恒源煤电股份有限公司卧龙湖煤矿建立水文观测孔动态遥测及预警系统遥测一期水位遥测子站3套；
- 2009年10月 安徽恒源煤电股份有限公司钱营孜煤矿建立水文观测孔动态遥测及预警系统遥测一期水位遥测子站5套；
- 2010年11月 安徽恒源煤电股份有限公司百善煤矿建立水文观测孔动态遥测及预警系统遥测二期水位遥测子站4套；
- 2010年12月 安徽恒源煤电股份有限公司任楼煤矿建立井下综合水动态遥测及预警系统遥测一期明渠流量子站6套；
- 2010年12月 内蒙古扎赉诺尔煤业有限公司灵东煤矿建立水文观测孔动态遥测及预警系统遥测一期水位遥测子站7套；
- 2011年6月 安徽恒源煤电股份有限公司五沟煤矿建立井下综合水动态遥测及预警系统遥测一期明渠流量子站6套；
- 2011年8月 安徽恒源煤电股份有限公司钱营孜煤矿建立水文观测孔动态遥测及预警系统遥测二期水位遥测子站6套；
- 2011年10月 山西临汾恒昇一矿建立水文观测孔动态遥测及预警系统遥测二期水位遥测子站3套；
- 2011年10月 山西临汾恒昇二矿建立水文观测孔动态遥测及预警系统遥测二期水位遥测子站4套；



# 科技创造未来



---

地 址：北京市西城区红莲南里30号红莲大厦A0912室  
邮 编：100055  
电 话：+8610-62572102 62574952  
传 真：+8610-51379125  
邮 箱：info@countertide.com  
网 址：<http://www.countertide.com>

Add:Room A0912, No. 30 Honglian South Street, Xicheng District, Beijing, China  
P. C. :100055  
Tel: +8610-62572102 62574952  
Fax: +8610-51379125  
E\_mail: info@countertide.com  
Website: <http://www.countertide.com>