蓝河电气
LANHE ELECTRIC



LH600B 电力环境气体监测模块



陕西蓝河电气工程有限公司
SHAANXI LANHE ELECTRIC ENGINEERING CO.,LTD.

概 览 OVERVIEW

LH600B电力环境气体监测模块技术特点 Features

- 采用高性能CPU及经济型传感器，对烟雾粒子及可燃性气体、温度、湿度等环境参数进行实时监测。内置动力吸气装置，采用科学的自适应阈值策略，实现环境参数的快速检测及烟雾粒子的早期预警；内嵌防凝露软件算法，可通过硬件接点联动风机或其它执行装置，完成凝露治理。
- 通过对采样数据的分析识别，创造性的解决了半导体烟雾传感器上电老化时间过长的问题，即使在老化过程中也不影响烟雾识别，在正常运行过程中仍然可对其零点电压进行智能校正。
- 两种工作模式：环境监测及凝露治理，其中环境监测模式下还具备柜门状态监测、环境照明、运维信息弹出等功能。
- 报警元件：LED指示灯、蜂鸣器及继电器。
- 人机界面：LCD及“中控钮”。LCD采用128×64点阵式液晶显示器，全中文菜单结构，可实现参数设置、信息显示、事件记录等功能。
- 通讯接口：隔离型RS485有线通讯或LoRa无线通讯，二选一。
- 工作温度范围：-20℃-55℃。
- 应用场景：供电、配电及用电系统，例如高压开关柜、电缆沟、端子箱、箱变、环网柜、配电室、城市综合管廊、数据中心等等。
- 模块可单独使用，也可配置LH600B-DAU电力环境气体监测装置-数据汇总单元或LH6200B开关柜状态综合测控单元进行数据管理及环境状态参数的集中显示。

目 录

1 背景	1
1.1 关于电力环境气体监测	1
1.2 关于凝露	1
2 LH600B电力环境气体监测模块	1
2.1 装置简介	1
2.2 技术参数	4
2.3 关于工作模式	5
2.4 软件界面	5
2.5 安装信息	7
2.6 端子接线	7
2.7 组网连接	8
3 典型应用	9
3.1 应用于高压开关柜	9
3.2 应用于电缆沟	10
3.3 应用于电表箱	10
3.4 箱式变电站应用示例	11
4 数据管理单元（选配）	11
4.1 LH600B-DAU	11
4.2 LH6200B	12
5 订货须知	14

1 背景

1.1 关于电力环境气体监测

除全封闭气体绝缘设备（GIS）之外，绝大多数电气设备运行于空气绝缘的环境之中（AIS）。电气设备损坏之前，会导致其周围的空气环境发生变化，比如臭氧浓度增加，烟雾粒子浓度增加，温度升高……当然空气环境的劣化，比如高湿环境特别是凝露会显著降低电气设备的绝缘性能，增加设备腐蚀和短路风险，从而影响设备的正常运行和使用寿命。所以，电力环境气体监测是电气设备状态监测的重要组成部分。LH600B便是专门为此开发的经济型监测模块，可进行电力环境气体监测及凝露治理，并对异常环境做出早期预警。

1.2 关于凝露

▲ 凝露的形成

凝露是指空气中的水蒸气在温度降低时凝结成小水珠的现象。它通常发生在湿度较高的环境中，尤其是在温差较大的情况下。

▲ 凝露的危害

（1）增加短路风险：凝露可能导致电气设备内部的金属部件腐蚀，形成短路，尤其是在端子箱和开关刀闸机构箱内；

（2）绝缘材料劣化：水分子在电场作用下电离，形成臭氧，臭氧会进一步破坏绝缘材料的结构，降低其绝缘性能。

▲ 预防和处理措施

（1）基础工作：做好防潮封堵，尽量避免湿气进入电气空间；

（2）改善环境湿度：通过安装通风设备、除湿设备、加热装置或空调设备等手段降低环境湿度；

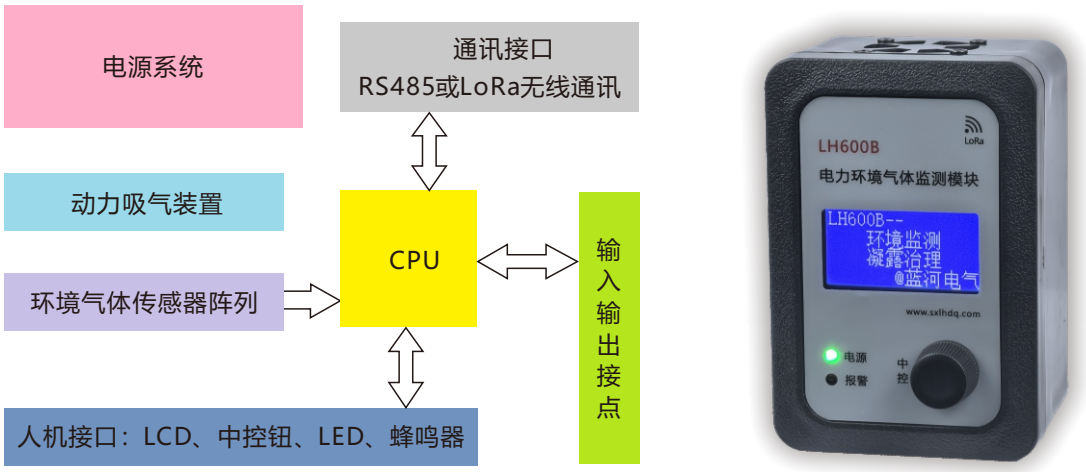
（3）定期维护：定期检查和维护设备，确保其正常运行，及时清理凝露和污垢，防止设备受损。

2 LH600B电力环境气体监测模块

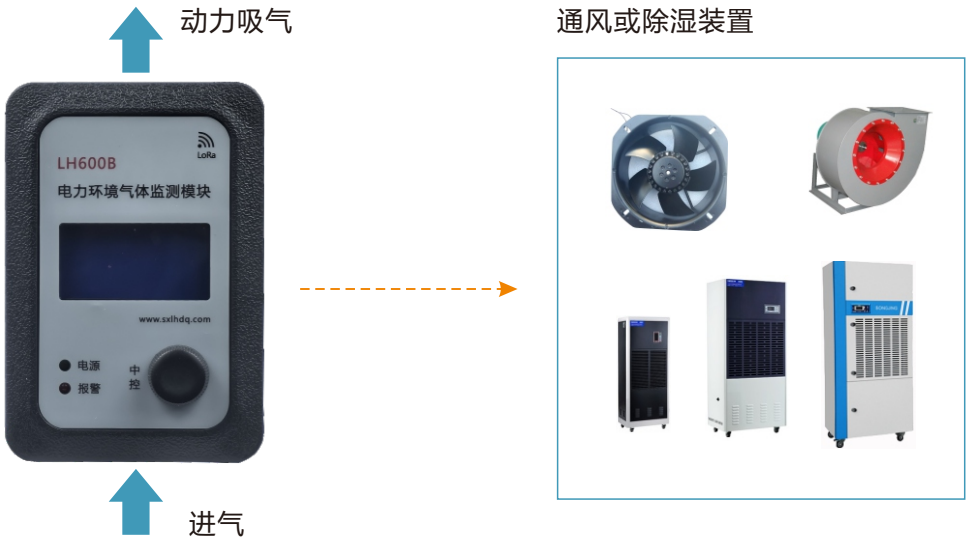
2.1 装置简介

LH600B电力环境气体监测模块（简称LH600B环境监测模块）采用高性能CPU及经济型传感器阵列，对烟雾粒子及多种可燃性气体、温度、湿度等环境参数进行实时监测。内置动力吸气装置，采用科学的自适应阈值策略，实现环境参数的快速检测及烟雾粒子的早期预警；内嵌防凝露软件算法，可联动风机或其它执行装置，完成凝露治理。

自适应阈值策略主要是针对烟雾传感器，包括正常运行过程中自动校正温湿度变化的影响以及上电老化过程的影响。通过对输出电压采样数据的分析识别，创造性的解决烟雾传感器上电老化时间过长的问题，即使在老化过程中也不影响烟雾识别，在正常运行过程中仍然可对零点电压进行实时校正，以克服温湿度变化或深度老化造成的不利影响，在改善用户体验的同时，为半导体烟雾传感器的精细化应用做出了探索。



LH600B模块原理框图



LH600B联动执行装置示意图

环境气体传感器阵列

- 烟雾粒子传感器：基于SnO_2电阻敏感材料，对烟雾粒子及多种可燃性气体具有良好的灵敏度，上电开机后需要一定的预热时间，此过程可使传感器芯体参数稳定，使传感器在洁净空气中完成自学习。传感器使用寿命大于10年。
- 烟雾粒子是绝缘故障、严重的过流发热甚至阴燃或燃烧的表征；可燃性气体则可能是管道泄漏的表征。
- 烟雾粒子或热解粒子是如何导致电气故障的？接头松动/过载→绝缘过热（150℃以上）→释放纳米级热解粒子（无烟阶段）→可见烟雾→明火/燃爆。传统温感、普通烟感，要等到“可见烟雾”阶段才能报警；而烟雾/热解粒子探测，可以在肉眼看不到烟的“无烟阶段”就告警，提前数分钟到数十小时，运维人员可以停电检修紧固端子、更换老化绝缘，做到隐患消除，避免发展成电气故障或火灾。



- 温湿度传感器：内置专用的ASIC传感器芯片、高性能的半导体硅基电容式湿度传感器和一个标准的温度传感器，在高温高湿环境下性能稳定，具有优良的检测精度、响应时间、测量范围。根据温湿度参数可以构建凝露治理策略，对电气环境进行科学控制。



动力吸气装置

- 合理设计气流通道，采用微型轴流风机实现主动吸气采样，有利于传感器对气体环境，特别是电力柜体内部、桥架深处这些人工难以巡检的隐蔽位置，对整腔气体进行连续监测，对环境参数的变化做出快速响应。



2.2 技术参数

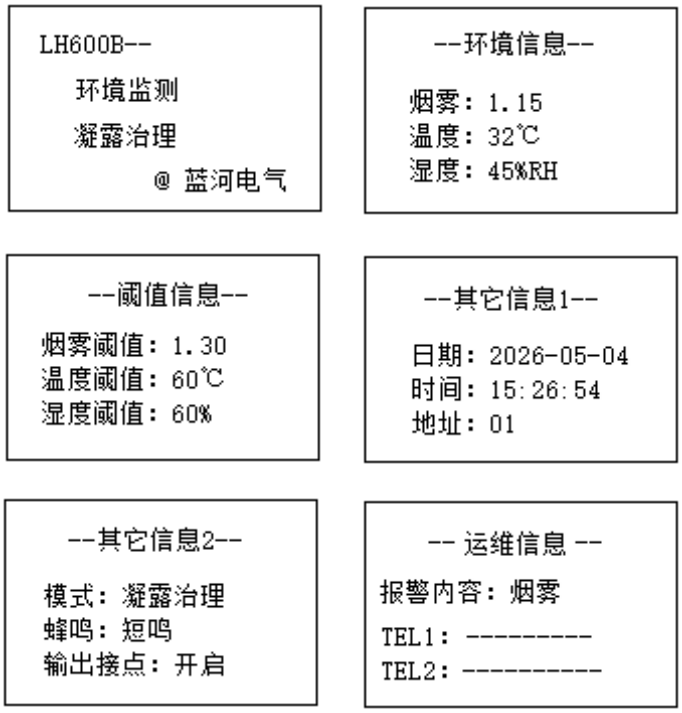
表1 LH600B模块的技术参数

供电电源		AC85-305V 或 DC70-430V，5W
工作环境		温度-20℃~55℃，湿度 10%-99%、无凝露
壳体材料		阻燃 ABS 塑料
外形尺寸		宽×高×厚：68mm×100mm×50mm（不包含中控钮）
安装方式		墙面安装，吸顶安装，导轨安装
人机接口		LCD：128×64 点阵式（带背光） 中控钮：1 只
工作模式		环境监测及凝露治理，可软件设置
工作指示		LED：绿灯，1Hz 频率闪烁
报警	LED	红灯点亮
	蜂鸣器	长鸣及短鸣模式，可软件设置
	继电器	1 组常开+常闭接点（在凝露治理模式下用于联动外部设备）
事件记录		FIFO，100 条
烟雾粒子检测		300~10000ppm（含可燃气体），自适应阈值策略
温度检测		-40℃~80℃，精度±0.5℃
湿度检测		0~100%RH，精度±3%
外部接点输入		干接点，1 路
动力吸气		微型轴流风机
通讯接口		RS485 有线通讯或 LoRa 无线通讯二选一，符合 MODBUS 协议 LoRa：视距内讯距离大于 3km
模块重量		约 200g
模块安装		见 2.5 节

2.3 关于工作模式

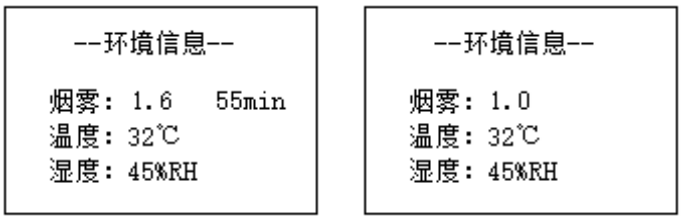
- ▲ 环境监测：监测温度、湿度、烟雾粒子、柜门状态等环境参数，任意参数超限或柜门开启均将触发报警（事件记录、点亮相关LED包括环境照明LED、蜂鸣器、继电器动作……），此时LCD将自动切换到“运维信息”界面且报警内容闪烁，直至报警条件解除或“中控钮”存在操作。
- ▲ 凝露治理：与“环境监测”模式的区别在于，输出继电器仅用于与温湿度相关的凝露治理，当湿度超限或快速降温存在凝露风险时输出继电器动作启动外部治理设备。

2.4 软件界面



开机界面及信息界面

上电开机后，传感器自动进入后台老化流程，LCD将停留在“环境信息”界面。界面中左图表示传感器正处于上电开机的后台老化阶段，此时烟雾栏中显示“1.6 55min”的含义是：1.6表示烟雾传感器输出电压是预期零点电压的1.6倍，随着老化的进行，此值将逐步变小，老化过程结束时此值将接近1.0；55min表示后台老化剩余老化时间约55分钟，55以1Hz频率闪烁。在老化过程中，条件满足也有可能触发烟雾报警。老化过程结束后，“环境信息”界面将变为右图，烟雾1.0表示处于洁净空气中，此值越大表示烟雾越浓，超过预定的阈值则将触发烟雾报警。



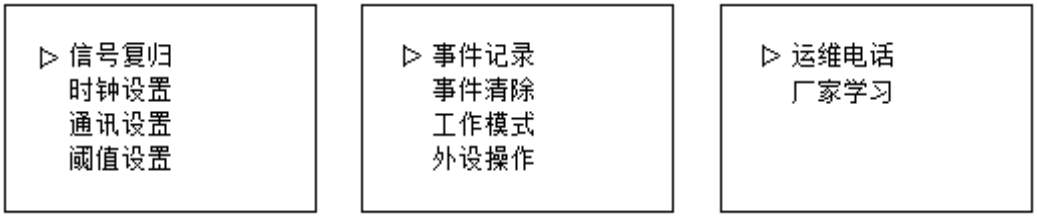
环境信息界面

在环境信息界面下，若左旋或右旋“中控钮”，界面将在“环境信息”、“阈值信息”、“其它信息1”、“其它信息2”及“运维信息”之间切换。若长时间（超过3min）“中控钮”无操作，将自动回到“环境信息”界面。

屏保设计：

超过10min“中控钮”无操作，且无新的事件或报警信号发生，则LCD将自动进入屏保状态，屏保期间“中控钮”有任何操作或报警发生则立即退出屏保状态并重新开始10min倒计时。

在信息界面下，点按“中控钮”将进入菜单界面，具体如下：



菜单界面（3页）

▲ 关于“中控钮”

“中控钮”的功能主要是实现翻屏、光标移位指示、参数设定等，具体如下：

(1) “右旋”：光标向上移动，或数字从0-9调整；

(2) “左旋”：光标向下移动，或数字从9-0调整；

(3) 点按“中控钮”：相当于“ENT”键的功能，进入光标指示的选项；

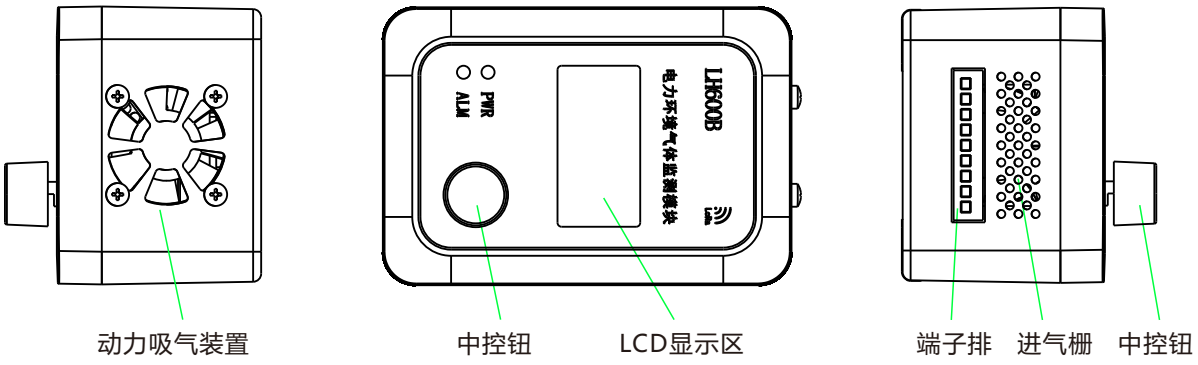
(4) 长按“中控钮”：按压时间大于2s，存储并返回信息界面。

▲ 关于事件记录（SOE）具体内容

1、通讯设置　2、时钟设置　3、阈值设置　4、模式设置　5、超温报警
6、烟雾报警　7、湿度报警　8、风机故障　9、信号复归　10、柜门开启

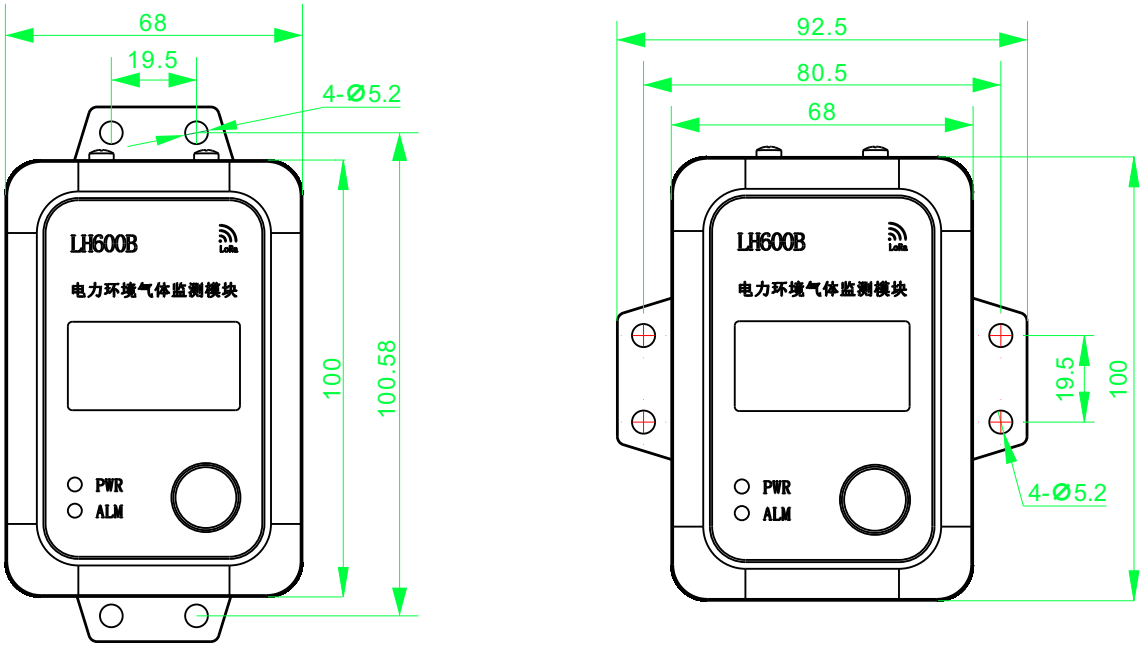
2.5 安装信息

（1）外形结构尺寸图



左视图　　正视图　　右视图

（2）　安装示意图



安装方式一　　安装方式二

2.6 接线端子

LoRa	RS485A	RS485B	WJG	WJO	BJG	BJO	NC	N	L
无线通讯	1	2	3	4	5	6	7	8	9
J1	J2								

J1通讯天线（选配）：模块无线通讯天线接口

J2接线端子：

485A: 与主机/后台RS485通讯A端子

485B: 与主机/后台RS485通讯B端子

WJG: 外部接点输入端子，公共端

WJO: 外部接点输入端子，常开点

BJG: 报警/联动设备输出接点，公共端

BJO: 报警/联动设备输出接点，常开点

NC: 空端子

N: 电源输入N端子

L: 电源输入L端子

2.7 组网连接



LH600B模块组网示意图

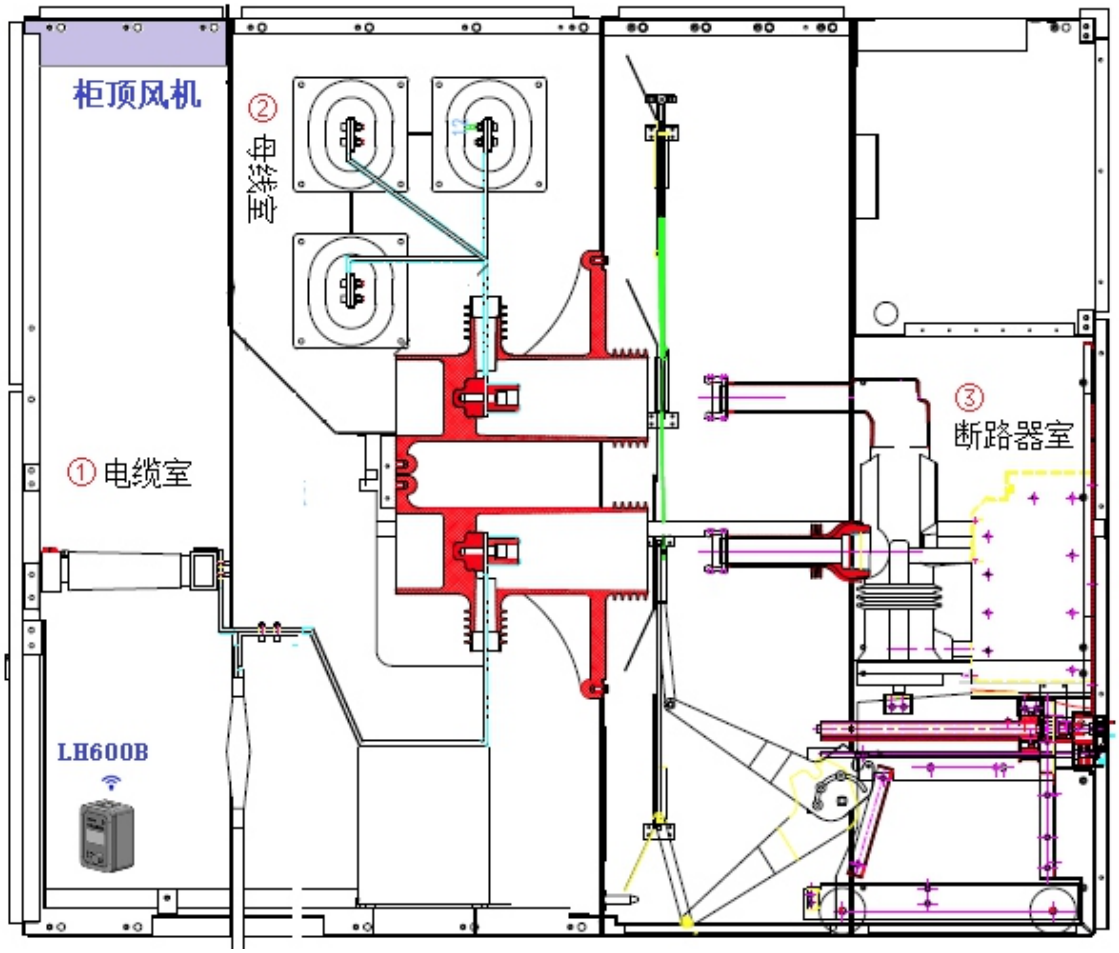
若采用RS485接口组网，建议LH600B的数量小于33台；若采用LoRa无线组网，建议LH600B的数量小于50台，且最远通讯距离受现场电磁环境条件的限制，具体需以现场测试为准，虽然LH600B内置的LoRa在视距内的通讯距离可达3km-5km，但一般在有阻碍电磁波传输的环境下，可以考虑的有效通讯距离在50-300m以内。

3 典型应用

LH600B的应用场景主要包括供电、配电及用电系统，例如高压开关柜、电缆沟、端子箱、电表箱、箱变、环网柜、配电室、城市综合管廊、数据中心等等。下面以高压开关柜和电缆沟为例进行说明：

3.1 应用于高压开关柜

由LH600B环境监测模块及柜顶风机构成局部环境实时监测及控制系统，实现高压开关柜的内部环境监测及自动通风、换气、除湿，防止开关柜内部出现凝露，消除凝露对设备造成的安全隐患。



示例1：LH600B联动柜顶风机实现开关柜凝露防治

3.2 应用于电缆沟

由进气盖板、抽气管道、风机设备、LH600B环境监测模块构成局部环境实时监测及控制系统，实现电缆沟环境监测及自动通风、换气、除湿，为电缆沟内设备及管线的安全运行提供保障。

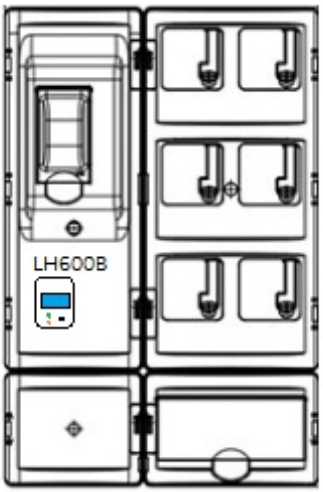


示例2：LH600B应用于电缆沟自动通风控制

3.3 应用于电表箱

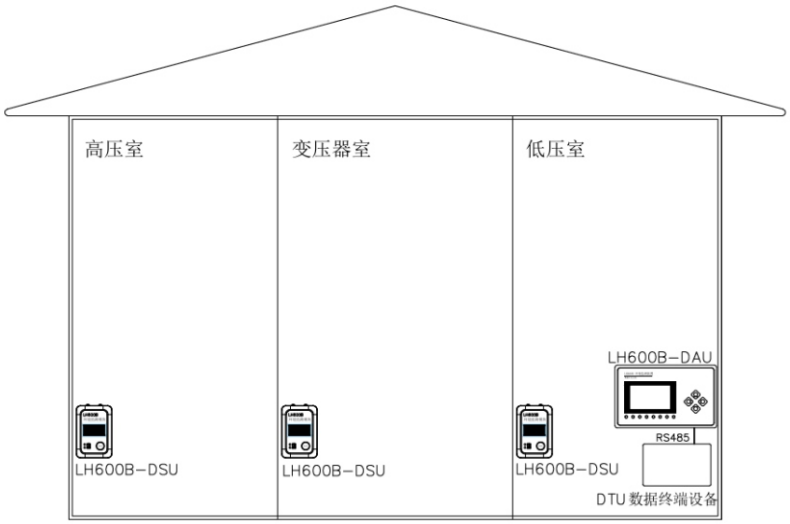
为电表箱的“安全预警智能化、运维管理精细化、用户交互便捷化”的核心升级提供坚实的硬件支撑。

- ▲ 电表箱内环境参数监测：温度、湿度、烟雾粒子。
- ▲ 防窃电：柜门状态监测及报警。
- ▲ 箱内自动照明：采用功率LED实现透光性局部照明。
- ▲ 运维信息自动弹出：给出报警内容及运维电话，便于用户及时联系运维服务。
- ▲ 监测数据远传功能。



示例3：LH600B应用于电表箱

3.4 箱式变电站应用示例



示例4：LH600B应用于箱式变电站

备注：高压室可配置1~3个环境监测模块，变压器室1个，低压室1~2个，通过RS485总线直接与DTU设备相连， 或者采用无线LoRa与数据汇总主机连接后，再通过数据汇总主机与DTU相连，或者通过数据汇总主机的 4G模块直接与集控中心进行数据交换。

4 数据管理单元（选配）

4.1 LH600B-DAU

LH600B-DAU为电力环境气体监测装置-数据汇总单元，一台数据汇总单元最多可管理50个LH600B模块，组网连接见2.7节。LH600B-DAU具备历史数据记录、数据显示、对外通讯、事件记录等功能，具体技术参数见下表：



LH600B及界面展示

表3 LH600B-DAU主要技术参数

LH600B-DAU 电力环境气体监测装置-数据汇总单元	
工作电源	AC220V±10% / < 15W
空气环境	温度-20℃~+55℃，湿度 0~99%Rh（无凝露）
壳体材料及外形尺寸	ABS，195mm×120mm
自检功能	报警回路检测（LED、蜂鸣器，继电器），电源掉电
通讯接口	与气体监测模块之间：RS485 或 LoRa，LoRa 视距通讯大于 2km；
报警级别	2 级（警告、行动），本地蜂鸣器+继电器+LED 闪烁（1Hz~10Hz）
继电器输出	报警 2 组常开触点，电源失电报警 1 组常开触点，触点容量 8A/250VAC
事件记录	1000 条
人机界面	薄膜按键+LCD 显示屏+LED 指示灯
可管理 LH600B 模块的数量	50 个
安装方式	面板镶嵌式及导轨安装，详细见安装章节
DC24V 电源输出	1 组，24VDC 输出，功率 12W
历史数据存储	大于15天

4.2 LH6200B

LH6200B开关柜状态综合测控单元是一种高度优化的人机界面和数据管理平台，可连接高压接点温升监测、局部放电监测、LH600B电力环境气体监测模块等各种状态监测的基层传感器，并具备开关量I/O接口，可对各类监测数据进行统一管理和上传，可实现高压开关柜的综合状态监测、诊断、预警和控制，为用户进行状态评估、状态检修以及状态治理提供技术保障。



LH6200B及界面展示

表4 LH6200B测控单元技术参数

序号	项目名称	技术参数
1	工作电源	AC85V~264V，DC100V~370V，15W
2	应用环境	海拔高度：3000m及以下 环境温度：-20℃~+55℃（户内） 相对湿度：5%~95% 抗震能力：水平加速度0.30g，垂直加速度0.15g 电磁兼容：EMC IV级
3	壳体材料	阻燃 ABS，黑色
4	与基层传感器的通讯接口	RS485，符合 Modbus 规约
		物联网无线通讯芯片，视距内通讯距离>1500m
5	与用户后台通讯接口	RS485，符合 Modbus 规约
6	外形尺寸	120mm × 120mm ×105mm
7	安装方式	面板嵌入式开孔安装，开孔尺寸：113mm ×113mm
8	工作及报警指示	运行：LED绿色闪烁；报警：LED 红绿双色闪烁
9	开关量输入	2路
10	开关量输出	3 路常开/常闭，干接点输出，接点容量 6A/250V
11	DC电源输出	1组，24VDC 输出，功率 6W
12	电磁兼容性	符合GB/T 17626，4级水平
13	无源无线测温模块	标配：可连接 12个S3，其它可定制
14	电力环境气体监测模块	标配：可连接 4个LH600B，其它可定制
15	开关柜局放监测模块	标配：可连接 1个LH2402，其它可定制
16	其它传感器连接	非标配置，可定制
17	事件记录	100条
18	历史数据存储	大于15天

5 订货须知

我们将根据客户的需求及产品的使用环境提供个性化的综合解决方案，给客户打造量身定做的电力环境气体监测及凝露治理系统，为电气设备的安全运行保驾护航。订货时需要用户提供目标现场的详细资料，具体包括：

5.1 提供安装区域的空间结构图、电气环境特征资料、电气一次接线图；

5.3 交、直流控制电源的额定电压。

5.4 确定监测模块的通讯方式、安装方式、安装位置。

5.5 设备采购及配置清单，包括主材及辅材。

5.6 若有特殊需求，包括局部组网、后台通讯等，可以提前沟通。

温馨提示：由于产品升级等原因，本说明书可能发生局部变化，恕不另行通知。



陕 西 蓝 河 电 气 工 程 有 限 公 司

SHAANXI LANHE ELECTRIC ENGINEERING CO., LTD.

地址：西安市高新区西部大道190号

电话：029-84251056

传真：029-84251056

邮箱：info@lanhecn.com

网址：www.sxlhdq.com