

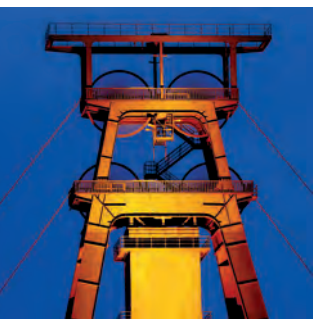


### 测量参数

- 甲烷 CH<sub>4</sub>
- 二氧化碳 CO<sub>2</sub>
- 氧气 O<sub>2</sub>
- 硫化氢 H<sub>2</sub>S
- 氢气 H<sub>2</sub>
- C<sub>2</sub>+

### 应用

- 生物气、沼气
- 污水处理煤气系统
- 垃圾填埋
- 陶瓷、玻璃行业
- 化工厂
- 电力供给
- 发电厂
- 环保行业



# INCA

沼气、天然气的热值、华白、比重、组份分析设备

## INCA-设计理念、测量参数及操作方法

### 模块化设计

INCA 采用模块化的设计理念，自由组合测量元件以适用沼气、天然气行业不同种类煤气的分析。这种设计理念极大的提高了煤气分析的灵活性、精确性和可靠性。INCA 维护简单、操作方便、响应快。INCA 系列中仅 INCA1000 设备固定化设计，应用在天然气行业，其他设备均采用模块化设计，可根据用户具体需求灵活组合。

模块化设计理念（图 4）将所有元器件，例如：传感器、泵和电磁阀等安装在一个箱体中，并通过内部总线连接在一起，其中传感器的选择由用户具体需求而定。可配套冷凝过滤器用于出去样气中的水分。多气路切换装置可选。室内、室外或防爆区域均可选。

<b>INCA1000</b>	便携式设备、固定应用
<b>INCA2000</b>	设计阶段
<b>INCA3000</b>	干燥燃气、室内、多路气源（可选）
<b>INCA4000</b>	非干燥燃气、室内、多路气源（可选）
<b>INCA5000</b>	干燥燃气、室外、多路气源（可选）
<b>INCA6000</b>	非干燥燃气、室外、多路气源（可选）
<b>INCA7000</b>	设计阶段
<b>INCA8000</b>	与 INCA3000 功能一致，防爆区域

图1、INCA系列产品

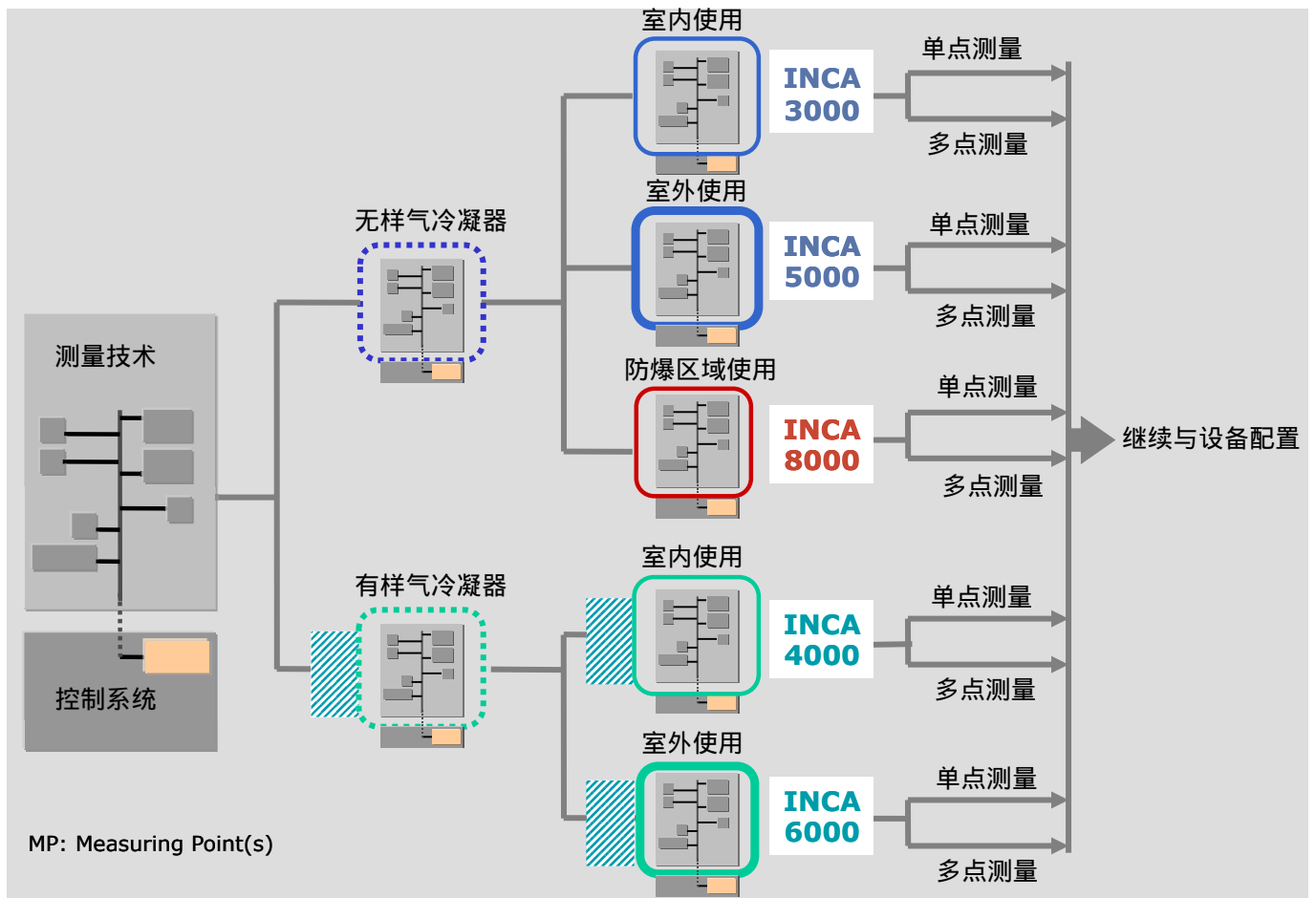


图2、INCA系列产品概述（无INCA1000）

T087	T100	T137	T301
CH <sub>4</sub> 0-5 Vol.-% CO <sub>2</sub> 0-100 Vol.-%	CH <sub>4</sub> 0-100 Vol.-% CO <sub>2</sub> 0-100 Vol.-% H <sub>2</sub> S 0-10000 ppm O <sub>2</sub> 0-25 Vol.-%	CH <sub>4</sub> 0-100 Vol.-% CO <sub>2</sub> 0-100 Vol.-% H <sub>2</sub> S 0-100 ppm O <sub>2</sub> 0-25 Vol.-% H <sub>2</sub> 0-4000 ppm	CH <sub>4</sub> 80-100 Vol.-% C <sub>2</sub> + 0-15 Vol.-%
贫煤气	沼气	沼气提纯	天然气

图3、不同燃气组分测量及其对应的INCA-T值

### 传感器类别（T值）

INCA 传感器模块同样采用模块化设计理念。不同的传感器模块可分别测量 CH<sub>4</sub>、CO<sub>2</sub>、O<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>S、和 H<sub>2</sub> 的含量，也可测量燃气的密度，通过以上测量参数，通过计算公式可算出华白、比重、热值等参数。一个传感器模型中，可以装配许多种传感器，用来测量不同种类燃气组份，这些传感器模型被定义为 T 值。每个 T 值具有不同的意义，详见图 3。传感器详细参数见下页。

### 运行模式

INCA 每个特殊的功能都有着特殊的操作意义，如下：

- 空气吹扫电化学传感器以延长其使用寿命
- 气源切换以测量不同燃气取样点参数
- 活动部件的保护。例如：气泵。

### 在线连续运行操作模式

燃气中 CH<sub>4</sub>、C<sub>2</sub>+、CO、CO<sub>2</sub> 数据由 NDIR 传感器测量得出，而 O<sub>2</sub> 是通过顺磁氧传感器得出，由于以上三种传感器的特性，在无多路测量需求的条件下，该模式测量过程无需中间吹扫，保证测量在线连续运行。

### 准连续（循环）运行操作模式

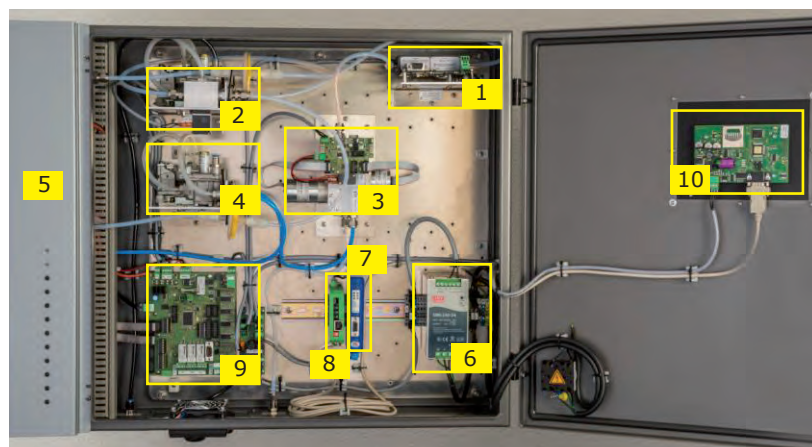
燃气中 H<sub>2</sub>S 数据通过电化学传感器测得。为精确测量 H<sub>2</sub>S 数据，INCA 测量采用了专利脉冲技术，每个测量周期为 15 分钟，延长了运行时间。为延长传感器的使用寿命，在每一个测量周期结束后需要空气吹扫系统介入，对传感器进行吹扫。

### 带有测量点切换的操作模式

可以通过顺序切换 INCA 内部的电磁阀来测量不同采样点煤气的组份含量。

### 准连续运行操作模式

测量不同采样点燃气数据的运行方式已在上面提到，在此不再赘述。当用户想选择一路采样点，单独测量，而其它采样点不测量时，可通过 profibus 通讯实现。



- 1 NDIR 模块
- 2 空气泵
- 3 带有电化学传感器的专利脉冲模块
- 4 抽气泵
- 5 冷凝器
- 6 电源模块（UL/CSA 认证）
- 7 Profibus 接口
- 8 Ethernet 接口
- 9 I/O 模块
- 10 中央控制器

图4、INCA分析仪结构

## INCA传感器

### INCA 传感器

#### 传感器模块化设计

根据用户的需求选择相对应的传感器模块、过滤器、标定存储器等模块自由组合。我们会根据燃气组份和测量不同对传感器模块进行预标定，通过数据线将传感器直接连入控制系统即可使用。这种简单的安装方式为日后维护和更换传感器提供了便利。见图 5 不同传感器对应的功能。

我们会在 INCA 设备在出厂前选取量程范围内几点对传感器进行标定，并将标定后的数据存储在传感器模块中，这些数据有利于用户日后标定设备。INCA 为用户提供了方便简洁的标定方式——仅用空气标定即可。

- CH<sub>4</sub>、C<sub>2+</sub>、H<sub>2</sub>S、和 H<sub>2</sub> 标定零点
- O<sub>2</sub> 标定量程

INCA 所需标气，用户可根据实际需求到 UNION 指定供应商处采购。

### 传感器多点标定

标定的意义在于对设备进行校准，以确保设备在实际运行过程中测量的准确性。通常我们使用标准气对设备进行标定，标准气的精度直接影响设备标定的准确性，请务必到 UNION 指定的供应商处购买标准气。

传感器类型	测量组份及参数
非分散红外	CH <sub>4</sub> , CO <sub>2</sub> , CO, C <sub>2+</sub>
电化学	O <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> S, H <sub>2</sub>
顺磁氧	O <sub>2</sub>
声学	比重指数

图5、INCA传感器种类及对应的测量参数

### 非分散红外（NDIR）传感器原理

不同气体分子对特定波长的红外光谱有吸收作用，对应红外光谱被吸收的量与该气体分子的浓度有关，通过滤光片把特定红外波长的红外光从红外光谱中分离出来，供气体分子吸收，再根据光谱吸收量就能确定该气体分子的浓度。

### 电化学传感器原理

不同气体会在特定的条件下与其他物质发生化学反应，在发生化学反应的同时能够释放出可被检测到的电信号，电信号的强度与气体浓度成正比，采用这种方式检测气体浓度的传感器叫电化学传感器。在实际应用中，由于传感器电极表面连续发生化学反应，所以导致传感器寿命有一定限制。

### 顺磁氧传感器原理

氧气是顺磁性气体，当外界存在强磁场便会被吸入磁场中，顺磁氧传感器就是利用这一物理将氧气从其它气体中分离出来的。因为其纯物理性原理，所以理论上顺磁氧传感器的寿命没有期限。

### 声学传感器原理

声学密度测量单元内部诱发的声波在不同气体介质中传播的振幅不同，声波的振幅由气体介质的密度决定，通过压力传感器测得声波的振幅，并将其转换成电信号，便可计算出气体的密度。

## INCA 控制和操作

### 控制系统（实时操作系统）

INCA 内部系统基于嵌入式系统设计。内部所有模块均通过内部总线连接,在通讯上遵守主从原则,电源模块与 CPU 之间也通过总线连接,可通过观察电源模块上的风扇是否运行来判断 INCA 是否已供电。开放式的通讯模块设计为用户提供包括 RS232,Ethernet 和 USB 等多种通讯方式的功能扩展。这种设计的另一个优点是在更换或扩展模块时只需直接接入预留端口即可。

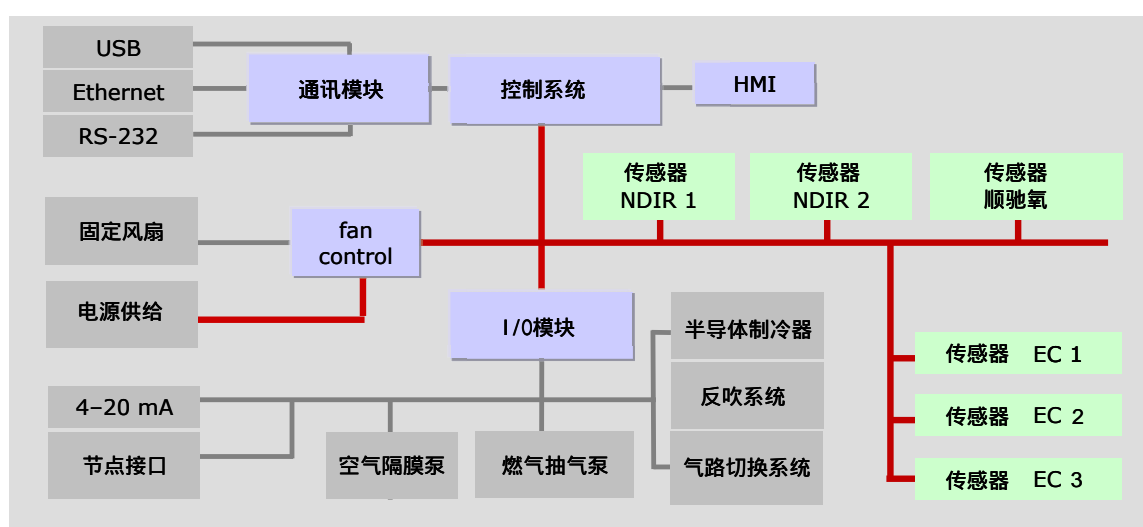
### 通过 INCACTRL 设置

INCA 设备系统内部的组态设置,报警信息的分析可以通过 PC 客户端或 TCP/IP 通讯方式用 INCActrl 软件来实现。

### INCActrl 软件功能

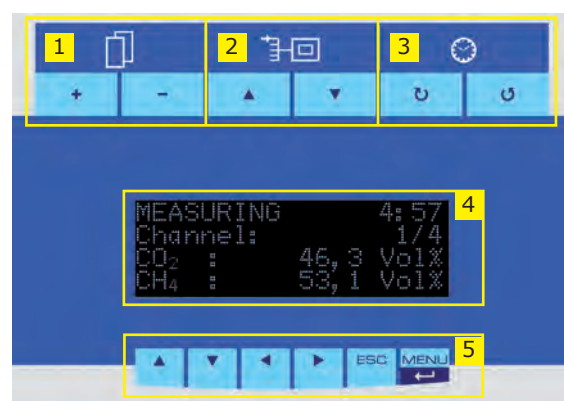
- 设置标定参数,测量和空气吹扫周期设定
- 模拟量输出范围设置
- 读取显示所有测量数据

INCActrl 的另一个功能是通过互联网实现对 INCA 设备的远程控制、维护及故障数据分析。



### 操作

操作面板位于设备正面。用户可通过操作面板上的按键对 INCA 进行基本操作。INCA 系统设置简单,即使没经验的人也能够进行操作。图 7 更直观的向我们展示了 INCA 操作面板的构成。INCA 内部可选英文、德文、意大利文、西班牙文等语言,暂时未开通中文显示。



- 1 测量数据的存储
- 2 测量通道选择
- 3 最近 10 组测量数据的选择。
- 4 显示屏
- 5 菜单选择键

图 7 操作面板

## INCA – Technical data

	INCA1000	INCA3000	INCA5000	INCA4000	INCA6000	INCA8000
重量 [kg]	10	21	72	29	80	70
尺寸(WxHxD) [cm]	48x33x25	68x65x25	120x110x44	80x65x25	120x110x44	60x48x34
防护等级	IP40	IP43	IP54	IP20	IP54	IP54 <sup>1)</sup>
安装位置	室内		室外	室内	室外	室内
操作温度	5° - 45°C		-20° - 45°C	5° - 45°C	-20° - 45°C	5° - 45°C
样气冷凝器	✗			✓		✗
蠕动泵	✗			Hose or jet pump <sup>2)</sup>		✗
样气入口数量	1 - 2 <sup>2)</sup>	1 - 4 <sup>2)</sup>		1 - 10 <sup>2)</sup>		1 - 2 <sup>2)</sup>
标气入口数量	1 - 2 <sup>2)</sup>			1		1 - 2 <sup>2)</sup>
吹扫空气入口数量	1					
防爆等级	Ex G IIC					
供电电源	100 - 240 VAC, 50/60 Hz					
额定功率	80 VA	100 VA	1500 VA	250 VA	1500 VA	100 VA
存储温度	-20° - 60°C					
CSA认证 (可选)	✗	✓				✗
Ex 认证	✗					✓
接口种类	4-20 mA, RS-232, relay contacts, Ethernet (TCP/IP), Profibus-DP, Modbus-TCP, Modbus-RTU, Profinet					

测量参数<sup>3)</sup>

燃气组份	测量范围	测量精度	测量原理
CH <sub>4</sub>	0 - 100 vol%	± 1% FS <sup>4)</sup> (± 1 vol%)	NDIR
CH <sub>4</sub>	0 - 5 vol%	± 3% FS <sup>4)</sup> (± 0,15 vol%)	NDIR
CH <sub>4</sub>	0 - 1 vol%	± 5% FS <sup>4)</sup> (± 0,05 vol%)	NDIR
CO <sub>2</sub>	0 - 100 vol%	± 1% FS <sup>4)</sup> (± 1 vol%)	NDIR
CO <sub>2</sub>	0 - 10 vol%	± 1,5% FS <sup>4)</sup> (± 0,15 vol%)	NDIR
C <sub>2</sub> +	0 - 20 vol%	± 2,5% FS <sup>4)</sup> (± 0,50 vol%)	NDIR
H <sub>2</sub> S	0 - 50.000 ppm (µPulse)	≤500 ppm: ± 30 ppm >500 ppm: ± 15% v. MW <sup>5)</sup>	EC
H <sub>2</sub> S	0 - 10.000 ppm (µPulse)	≤ 25 ppm: ± 3 ppm > 25 ppm: ± 15% v. MW <sup>5)</sup>	EC
H <sub>2</sub> S	0 - 10.000 ppm	± 3% FS <sup>4)</sup>	EC
H <sub>2</sub> S	0 - 2.000 ppm	≤1000 ppm: ± 30 ppm >1000 ppm: ± 3% v. MW <sup>5)</sup>	EC
H <sub>2</sub> S	0 - 100 ppm	± 3 ppm	EC
H <sub>2</sub> S	0 - 50 ppm	± 1,5 ppm	EC
H <sub>2</sub>	0 - 4.000 ppm	± 5% FS <sup>4)</sup>	EC
O <sub>2</sub>	0 - 25 vol%	± 0,1 vol% at zero point ± 0,1 vol% per 10°C ± 3% v. MW <sup>5)</sup>	EC, 顺磁氧
比重指数	0,2 - 2,2	± 1% FS <sup>4)</sup>	声学
比重指数	0,5 - 0,8	± 3% FS <sup>4)</sup>	计算 <sup>6)</sup>
热值指数	8 - 11,5 kWh/m <sup>3</sup>	± 1,5% FS <sup>4)</sup>	计算 <sup>6)</sup>
华白指数	10 - 14,3 kWh/m <sup>3</sup>	± 2% FS <sup>4)</sup>	计算 <sup>6)</sup>

图8、INCA技术参数

<sup>1)</sup> not valid for 19" control unit (rack mounted)<sup>2)</sup> depending on version<sup>3)</sup> others upon request<sup>4)</sup> "FS": (Full Scale) - of measuring range end value<sup>5)</sup> "v. MW": of measured value<sup>6)</sup> from earlier measured gas components

## INCA-应用

### INCA 应用领域

燃气行业许多生产环节都需要分析燃气组份、热值等相关参数。在天然气、沼气、沼气提纯、高炉煤气、贫煤气、垃圾填埋气等领域现场对于燃气组份和热值参数有严格的要求，INCA 系列设备完全适用现场应用。同时根据用户别的不同应用要求，INCA 可选测量（CH<sub>4</sub>、C<sub>2</sub>+、CO、CO<sub>2</sub>、O<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>S、H<sub>2</sub>）参数。

### INCA 应用于沼气领域

UNION 作为世界领先的沼气分析设备生产厂家，为用户提供多样化的解决方案。依托先进的模块化设计理念，我们可实现 1 台或 2 台设备即可监控整个沼气生产和过程控制，节约设备采购成本。

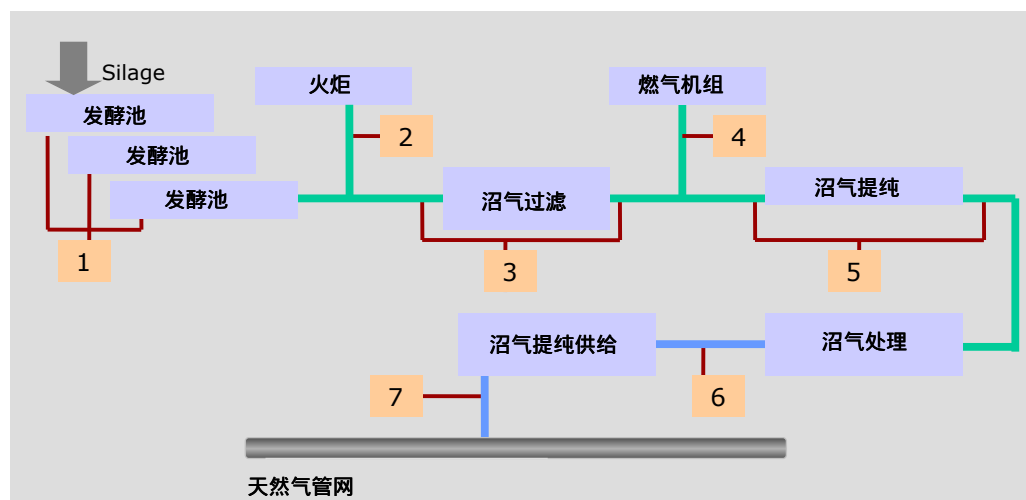


图9、INCA在沼气行业的应用



图10、INCA安装

测量点	安装位置及目的	INCA 对应特殊设计
1	发酵罐：通过多点测量得到饱和原料气的组份，了解沼气特性	内置不锈钢电冷凝器，可去除沼气内部水汽
2	火炬塔：沼气组份经常变化，需用过多点测量确认了解生沼气特性	上游经样气冷凝器处理后使得分析结果不受水汽的影响
3	除硫装置前后：确认沼气组份，监视活性炭过滤器的饱和度	利用专利脉冲技术通过电化学传感器测得硫化氢含量。
4	沼气燃机前：测量进入沼气燃机前沼气的相关参数，保证燃气相关参数符合燃机使用要求	甲烷含量的确认可以确保燃机正常启动，硫化氢含量的确认可确保延长燃烧及排放系统的寿命
5	沼气提纯前后：监视沼气提纯前后参数，优化生产过程	灵活的红外测量传感器模块测量范围可使 INCA 在不同煤气间自由切换测量
6	样气处理单元后：测量样气的压力、热值等参数确保样气符合天然气管网燃气规格要求。	高精度的红外传感器确保甲烷、乙烷含量测量的准确性
7	在进入天然气管网前最后一次监测样气参数	通过 ATEX 防爆认证版本的 INCA 可应用在相关防爆区域

图11、INCA在沼气行业的应用

## 关于 UNION Instruments

UNION Instruments GmbH 是世界著名的燃气热值、燃气组分分析设备供应商，公司成立于 1919 年。总部设在德国卡尔斯鲁厄并在鲁贝克设立分支机构，在世界范围拥有广泛的销售网络。公司用户包括沼气厂、化工厂、发电厂、钢厂、玻璃厂、燃气厂等。公司主营业务包括研发、生产、销售同时提供维护、服务及技术支持工作。

## 我们的服务内容



### 技术支持

UNION 热线随时为用户解决现场紧急问题的帮助。



### 原装备件供应

所有原装备件均有现货，可以在签订合同后数小时内为用户发货。



### 软件

用户处设备原始数据可通过 U 盘拷贝，并发送给 UNION，用于数据分析。



### 培训

UNION 提供现场和多媒体培训工作。主要内容包含设备维护、操作。



### 维修服务

全球化售后服务网络确保用户在需要维修服务时第一时间到达现场。



### 认证

UNION 执行 ISO9001 规范已逾 20 年。UNION CWD 系列部分产品通过 ATEX、UL/CSA 认证，保证设备使用安全。



### 技术水平

在过去的数十年间 UNION 在燃气相关领域研发保持着世界一流水准，我们掌握了绝大多数世界领先的分析技术。



### 标定

作为维护服务的一部分 UNION 公司提供设备重新校准服务。

[WWW.UNION-INSTRUMENTS.COM](http://WWW.UNION-INSTRUMENTS.COM)

UNION Instruments GmbH ● Zeppelinstrasse 42, 76185 Karlsruhe, Germany

Phone: +49(0)721-6803810 ● Fax: +49(0)721-68038133

E-mail: info@union-instruments.com