
LTM8662 测控模块全能超越者应用举例

一、 LTM8662 典型应用举例	2
1.1 LTM8662 在工厂动力环境（高压电缆沟）监测中的应用.....	2
1.2 LTM8662 在玻璃钢化炉中的应用	4
1.3 LTM8662 在智能温室中的应用	8
1.4 LTM8662 在粮情监测中的应用	11
二、 LTM8662 的其他应用	13
2.1 在现代通讯中的应用:	13
2.2 LTM8662 在堆肥、粮库、发酵、冷藏、烘干、养殖、粮库等环境中的应用.....	15
2.3 LTM8662 在现代工业—厂房监控、生产线测试、动力环境监测、原料存储环境监测中的应用	16
2.4 LTM8662 在现代军事—装备储藏、密集测试、特定现场监测中的应用	19
2.5 LTM8662 在现代科研—现代大型科研设备的环境监测中的应用	19
2.6 LTM8662 在现代交通—传动件环境、节电等监测中的应用.....	19
三、 附 录	19
3.1 LTM8662 全能超越者测控模块	19
3.2 LTM8901 数字化温湿度传感器	21
3.3 LTM8902 K 型热电偶采集 ITU.....	21
3.4 LTM8904 8 路开关量隔离输入 ITU.....	22
3.5 LTM8905 8 路开关量隔离输出 ITU.....	22
3.6 LTM8906 隔离型开关量输入输出 ITU.....	23
3.7 LTM8911 4 路模拟量隔离输入 ITU.....	23
3.8 LTM-8803-CO ₂ 1-wire Bus CO ₂ /温度传感器	24

一、 LTM8662 典型应用举例

1.1 LTM8662 在工厂动力环境（高压电缆沟）监测中的应用

1、动力环境运行状态监测的必要性

随着机组容量的增大，自动化水平相应提高，电缆用量越来越多。一台 200MW 机组，各类电缆长达 200~300Km。某电厂一期工程 2 台 500MW 超临界参数机组，电缆用量达 3000Km。由于电线长度增加，其火灾事故的发生几率也相应增加。

火力发电厂一旦发生电缆火灾，将造成严重损失。目前在建和运行中的火力发电厂，大多仍采用易燃电缆，因此，电缆防火问题尤为突出。

- l 美国在 1965~1975 年统计的 3285 次电气火灾事故中，电线电缆火灾事故就占 30.5%，直接损失约 4000 万美元。
- l 日本曾对电力、钢铁、石油化学、造纸等工厂企业调查，有 78% 的单位发生过电缆着火，其中危害程度较大的事故占 40%。
- l 国内，据有关资料统计，近 20 年来，我国火电厂发生电缆火灾 140 多次，其中 1986~1992 年 7 年间竟达 75 次。有 24 个电厂发生过两次及以上电缆火灾事故，个别电厂达 4~6 次。70% 以上的电缆火灾所造成的损失非常严重，其中 2 / 5 的火灾事故造成特大损失。1975~1985 年间，因电缆着火延燃造成的重大事故发生 60 起，造成直接和间接损失达 50 多亿元。
- l 山西神头发电厂因电缆沟火灾烧损设备及抢修费用超过千万元。
- l 1999 年牡丹江第二发电厂因电缆沟火灾，导致全厂停电事故，直接、间接损失达近千万元。

2、LTM-8000 数字化温湿度环境监控系统的主要功能:

- l 辨识由于电缆及其接头的老化而发生的过热和火灾事故隐患。提高电缆过热引起火灾的早期预测能力，为现场设备的安全运行提供了

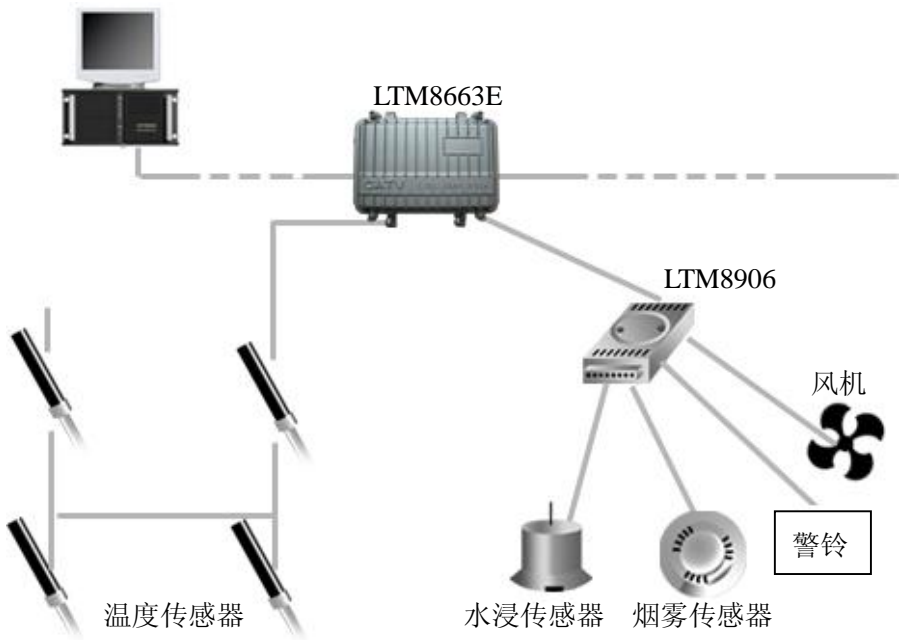
有利保证；

- I 是电缆设备故障的预知维修系统，它能在电缆及被检测设备发生故障之前发出报警及检修建议，对了解电缆及被检测设备，实现设备状态维修提供了重要依据；同时可根据现场情况制作现场监控立体图，现场运行状况一目了然；
- I 现场总线网络为系统功能延伸提供了保障。

3、LTM-8000 数字化温湿度环境监控系统的系统特点：

- I 电缆沟内部结构错综复杂，往往是多条高压电缆并行走线，这就要求了监测系统不仅能准确测量沟体某一截面的温度，最好还能具体监测到该截面上每一条高压电缆的实际运行状况。所以在设计方案时，在电缆沟中任意一个需要监测的截面上，我们为经过该截面的每一条高压电缆都准备了一个测温点，这样不仅有利于监测系统及时准确的预警，同时也使得我们在为抢修人员提供沟体故障立体图时提供最可靠的数据支持；
- I 电缆沟内部比较潮湿，有时有渗水现象发生，这就要求了测温探头必须能够有效防水，同时线缆外皮具备良好的耐腐蚀能力；
- I 电缆沟通风状况一般，这就要求检测系统能在现场发生异常后自动开启通风设备，从而在抢修人员到达现场之前有效清除沟内有害气体。

4、LTM-8000 数字化温湿度环境监控系统的结构图：（如电缆沟应用图 1 所示）



电缆沟应用结构示意图 1

5、设备明细清单

- l LTM8663E: 全能超越者测控模块，金属屏蔽密封封装，电缆沟专用模块
- l LTM8871E: 数字化温度传感器，电缆沟专用封装
- l LTM8906: 隔离型开关量输入输出 ITU 模块，可接入水浸、烟雾等传感器，并可控制风机、警铃等设备
- l LTM8520: 隔离型 RS485/232 转换模块

1.2 LTM8662 在玻璃钢化炉中的应用

1、钢化玻璃的加工过程

钢化玻璃又称强化玻璃，是通过物理或化学方法使普通玻璃表面产生

压力层而获得增强的玻璃。钢化玻璃具有较高的机械强度，较好的热稳定性和安全性能。现代生活中，钢化玻璃的用途越来越广泛，在高层建筑、各种汽车、船舶、火车、自动扶梯、室内隔断、工艺品、防弹用品等很多方面钢化玻璃都得以应用。

一般钢化生产线主要由加热炉和冷却风栅组成，玻璃首先进入加热电炉，在电炉中加热到 600℃左右，此温度已达到玻璃的软化点。然后将加热好的玻璃迅速送到冷却工位，鼓风机的强大风力通过风栅均匀吹到玻璃的两个大面，使玻璃迅速冷却时，其内部的收缩是表面先降温，内部后降温，当内部逐步冷却时，其内部的收缩受到先期冷却的外表层制约，于是在表层形成了压应力，在内部形成了拉应力。这样，普通玻璃在高于软化温度下，在炉内往复式摆动加热，尔后在风栅中急剧风冷，便可生产出平钢化玻璃。在相同厚度下，钢化玻璃抗弯强度比普通玻璃高 4-5 倍，抗冲击强度比普通玻璃高 5 倍。

在钢化玻璃的生产加工中，对炉温的准确控制是影响钢化玻璃品质的重要因素。一般的钢化玻璃炉需要控制几十点温度，相对于传统方式，LTM8000 系列温度监测系统更加适合多点数的温度控制。

2、LTM8000 炉温监测系统的主要功能

- I** 实现温度的实时采集，采用最新的数字化的 K 型热电偶测量单元，将温度信号直接转换为数字信号传输，LTM8662 做为枢纽负责将采集到的信息传送到上位机，并将控制命令传送到下位机。
- I** 通过 LTM89XX 等扩展模块，可以方便地将压力传感器等接入本温度监测系统中，实现对多种信号的综合采集和控制。
- I** 采用基于 win98/nt 平台的组态软件技术可根据不同客户需求，方便、快速的生成个性化的人机界面。
- I** 标准化总线设计，可方便的扩展控制及其他功能，以及与其他系

统互连。

I 可与各种 PLC 配合使用，轻松实现 PLC 的多点采集监控。

3、LTM8000 炉温监测系统的特点

本系统采用了先进的数字化及网络技术，温度传感器直接以数字信号输出，多只传感器可挂接在同一条总线上，通过 LTM8662 实现自动采集和控制。相比于传统方式，以下的几个优势更突出：

I 测温精度高：

本系统采用先进的数字化及网络技术，由每个温度探头输出的直接为可联网数字信号，信号传输过程的衰减不会影响系统精度，且传输距离长，可达 100M。

I 传感器无须外部供电：

采用先进的低功耗技术，只需对 LTM8662 供电，无需对传感器供电，现场供电点少，施工方便

I 现场布线简洁：

由于温度传感器所输出的是可联网的数字信号，一条总线上可挂接多个传感器，布线方便、经济。完全避免了传统方式所形成的一大捆线不好处理，又会添加不安全的因素。

I 系统扩展灵活方便：

LTM8662 自动识别传感器类型、数量，配置和扩展方便，如须增加或减少测温点数，只须增减传感器即可，而且 LTM8662 可以通过配接 LTM89XX 系列 ITU 模块，同时实现各种开关量，模拟量的采集和控制。

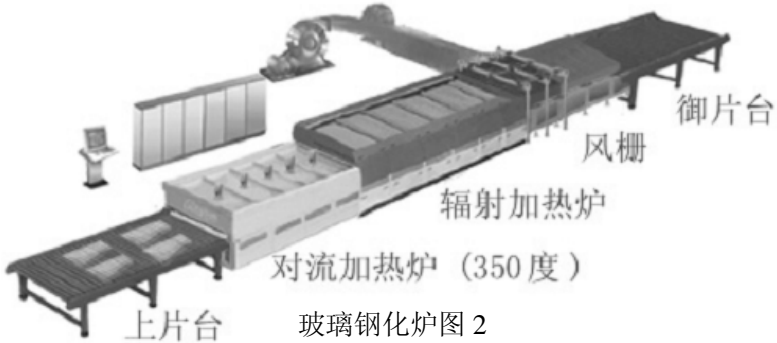
I 方便与其他系统互连：

标准化总线设计，可方便的扩展控制及其他功能以及同其他系统互连。

4、设备明细清单

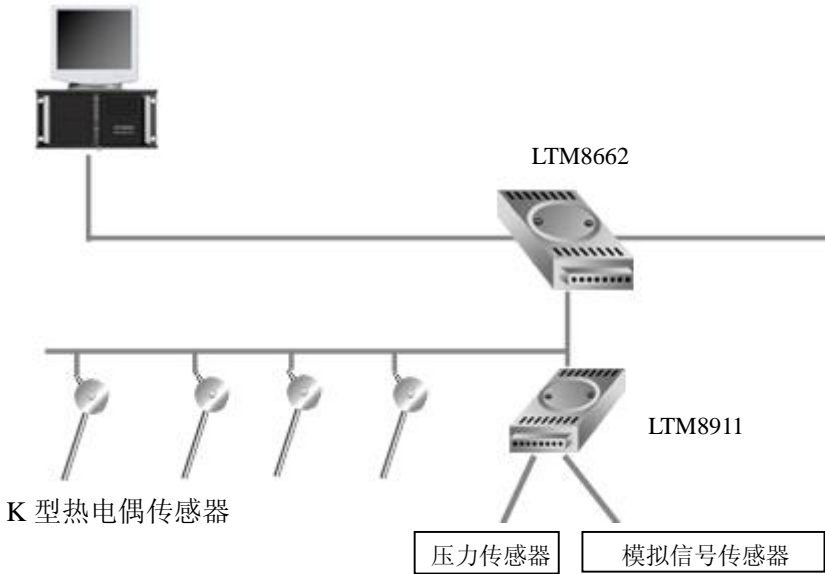
I LTM8662：全能超越者测控模块

- l LTM8902: 数字化 K 型热电偶测量单元
- l LTM8911: 4 路模拟量隔离输入 ITU 模块, 可接入 4 个标准模拟信号传感器, 如压力传感器
- l LTM8520: 隔离型 RS485/232 转换模块



玻璃钢化炉图 2

5、LTM8000 炉温监测系统的结构图 (如下图 3)



玻璃钢化炉应用结构示意图 3

1.3 LTM8662 在智能温室中的应用

智能温室系统是近年来逐步发展起来的一种资源节约型高效设施农业技术，它是在普通日光温室的基础上，结合现代化计算机自控技术、智能传感技术等高科技手段发展起来的。自上世纪 80 年代以来，我国农业工程技术人员在吸收发达国家高科技温室生产技术的基础上，进行厂温室中温度、湿度、二氧化碳和营养液等单项环境因子控制技术的研究，研制开发出我国自己的智能温室控制系统。

1、智能温室控制特点：（及系统构成）

智能温室控制主要是根据外界环境的温度、湿度、二氧化碳含量、光照以及风速、风向、雨量等气候因素，来控制温室内的温度、湿度、通风、光照，创造出适合作物生长的最佳环境，同时还需对影响作物生长的各种营养元素进行动态的配方管理。在这种控制中，温度、湿度、二氧化碳含量、光照等被控量之间存在着强烈的相互关系，某个被控量的改变，会影响到其他被控量的变化。

针对智能温室的特点，智能温室控制系统应是一种具有良好控制精度、较好的动态品质和良好稳定性的系统。对植物生长不同阶段的需求制定出监测的标准，对温室环境监测，将测得的参数进行比较后进行调整。

2、温室生态环境控制系统的组成：

由三个部分组成：信息采集信号输入部分，它包括室内、室外温度、湿度、二氧化碳浓度及光照信息采集等；信息转换与处理部分，主要功能是将采集的信息转换成计算机可识别的标准量信息进行处理，输出决策的指令；输出及控制部分，控制风机、喷雾系统、遮阳系统及窗的开关等系统，使植物的生长实现工厂化的生产控制过程。

3、LTM8000 系统主要功能

1 可监测温室内外各种环境信息及生物信息：

温室外的空气温湿度、光照强度、风速、风向及雨量等；温室内的空

气温湿度、CO₂ 浓度、土壤温湿度、室内光照强度等；温室内植物的叶面温度、蒸腾强度、光照强度、植株水势等；以及营养液 EC 值、PH 值、营养液液位等信息。

I 可控制的设备：

根据采集到的各种信息与温室内栽培作物的专家系统知识，对排风扇、湿帘降温系统、喷滴渗等灌溉系统、内外遮阳网系统、加温系统、湿度调节系统及补光系统等各种设备进行控制，以创造适合植物生长发育的适宜条件。

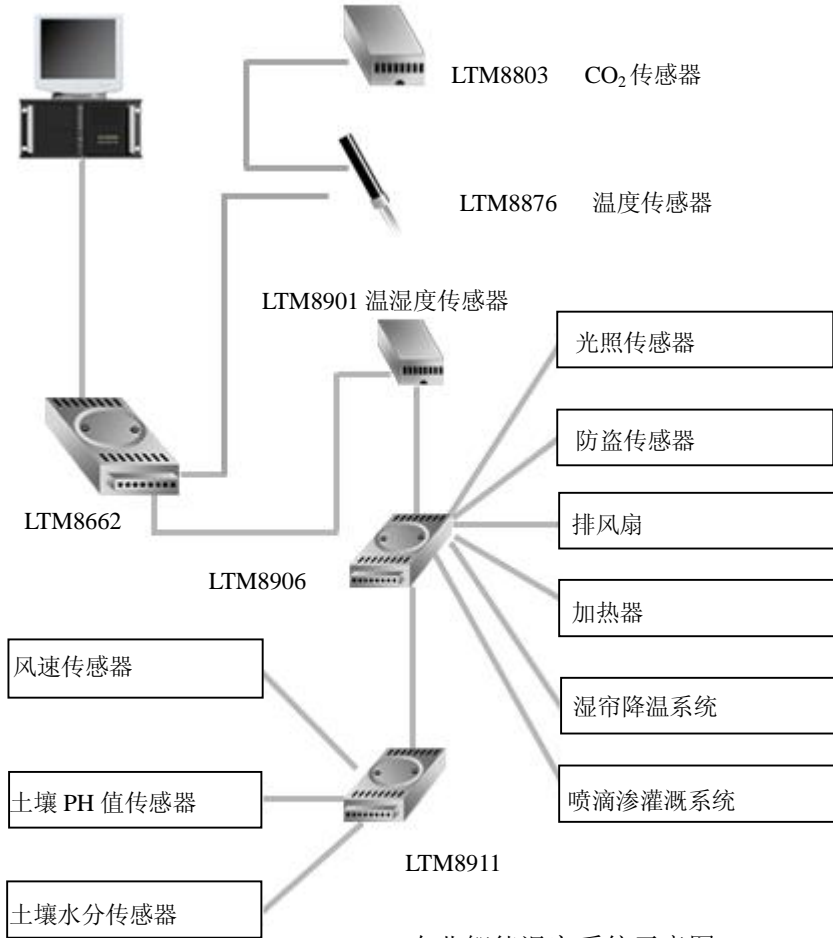
采用标准的 RS485 通讯协议，根据现场需要可扩展局域网传输、无线数传电台、GPRS 无线传输等多种辅助传输功能。同时温室监控系统中添加手机短信发送功能后，可以在监控软件中设定紧急状况的短信通知功能。

本系统具备环境数据的测量存储、显示打印、报表管理、数据分析、环境调控、远程监控及故障处理等主要功能，可扩展无线传输或无线报警等功能，是集实时数据采集、数据处理、实时智能控制的综合系统。



农业智能温室图 4

4、LTM8000 系统结构示意图



农业智能温室系统示意图 5

5、设备明细清单

- 丨 LTM8662: 全能超越者测控模块
- 丨 LTM8901: 数字化温湿度传感器
- 丨 LTM8906: 隔离型开关量输入输出 ITU 模块, 可接入光照、防盗

等传感器，并可控制风机、加热器、湿帘降温系统、喷淋系统等

- | LTM8911: 4路模拟量隔离输入 ITU 模块，可接入 PH 值、土壤水分、风速等传感器
- | LTM8873: 数字化温度传感器
- | LTM8803-CO2: 数字化 CO2 传感器
- | LTM8520: 隔离型 RS485/232 转换模块

1.4 LTM8662 在粮情监测中的应用

1、系统功能

在粮食储藏过程中，对粮仓内不同层面、不同方位所存粮食的温度，仓内空气湿度，进行实时监测，并自动记录各温、湿度点的实时数值，以备数据的后期分析、处理。当某一区域的温度出现异常时，自动显示报警或执行通风处理，以确保粮食储存的安全性和高效性。

2、监测环境特点

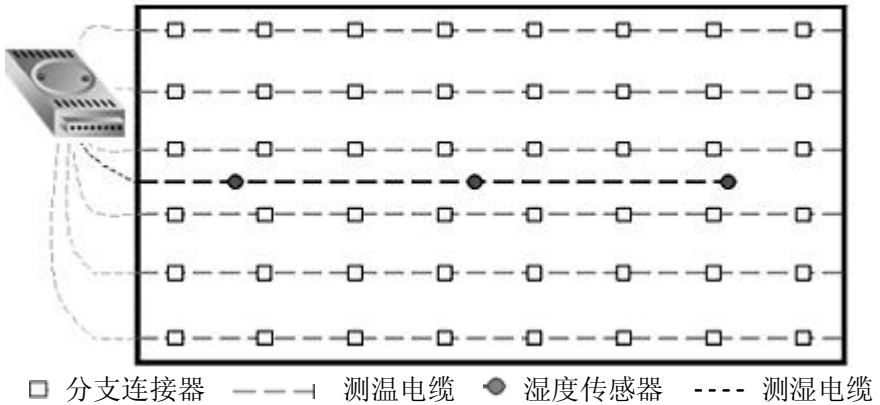
- | 监测点数众多，一般每个粮仓需要监测 300—500 个温度点，1—5 个湿度点，一个库区基本上会有 5 个以上这样的粮仓，所以一套粮情监测系统基本上都会包含上千个监测点。
- | 监测条件恶劣，仓内的温度传感器布置在粮食内部，需要能够耐住来自各个方向粮食的挤压。另外，每年新粮入库时需要将仓内粮食进行有毒物质（磷化氰）的熏蒸，以消除虫害，这就要求仓内的传感器及线缆都必须能够在熏蒸过程中不被损坏。

3、案例分析

由于粮情监测现场具有：监测点数众多、监测条件恶劣等特点，传统的测量方式很难胜任。所以，应用数字化传感器的长英科技—数字化粮情监控系统就成为了最好的或者说唯一的选择。

4、系统示意图

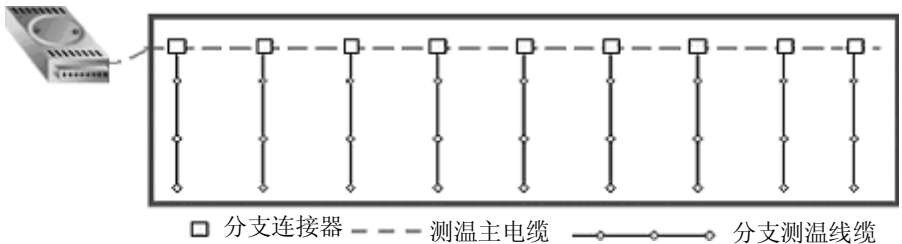
粮仓俯视图：



粮仓俯视图 6

注释：库内布点的规定：传感器水平方向间距不能大于 4.5m，垂直方向间距 1.5~2m,四墙传感器需要同墙体保持 0.5 米的间隔。

粮仓侧视图



粮仓侧视图 7

注释：数字温度传感器，按照 2 米间隔封装在测温线缆中，每个分支连接器连接一根分支测温线缆。

5、设备明细清单

硬件系统：

- I LTM8662 全能超越者多点测控模块

- | LTM8901 数字化温湿度探头
- | DS18B20 数字测温芯片
- | LTM8120 分支连接器
- | LTM8520 隔离型 RS485/232 转换模块
- | 粮库专用测温电缆 标准 6 米温度点封装形式

软件系统：

长英科技粮情专用监测软件：实时多点显示界面；定时/手动库区监测报表打印，粮储，业内标准数据格式存储；历史数据/曲线查询功能。

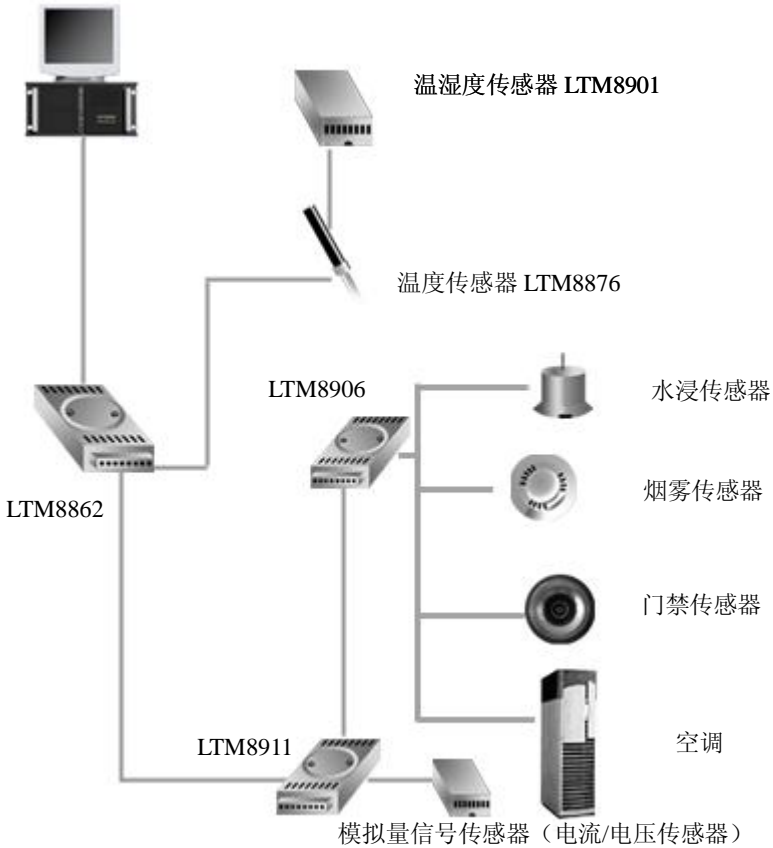
二、 LTM8662 的其他应用

2.1 在现代通讯中的应用：

在现代通讯中，保证各种设备的正常工作环境是非常重要的，采用 LTM8662 可以很方便的对设备环境及设备工作状态实现监控。

一、动力环境监控

LTM8662+LTM8876+LTM8901+LTM8906（烟感，水浸，门磁，控制空调）+LTM8911（电压电流传感器）



动力环境监控示意图 8

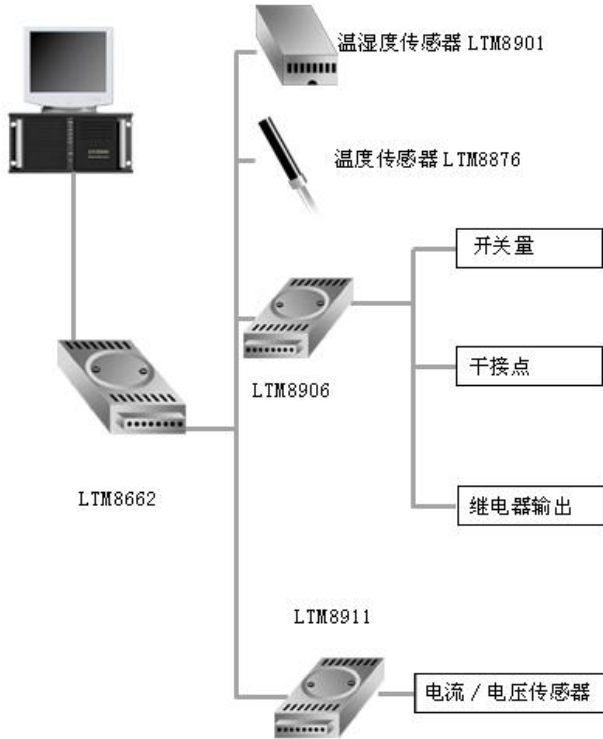
二、机柜内部环境监控

图：LTM8662+LTM8871+ LTM 8901+
LTM 8906（开关量扩展）



机柜

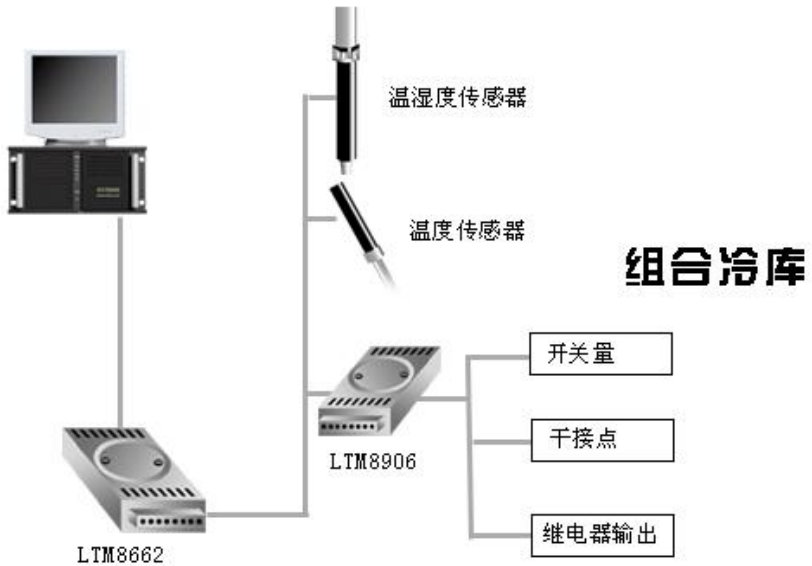
机柜图 9



机柜内部环境监控结构示意图 10

2.2 LTM8662 在堆肥、粮库、发酵、冷藏、烘干、养殖、粮库等环境中的应用

一、冷库温度监控：LTM 8662+ LTM 8871+ LTM 8901



冷库温度监控结构示意图 10

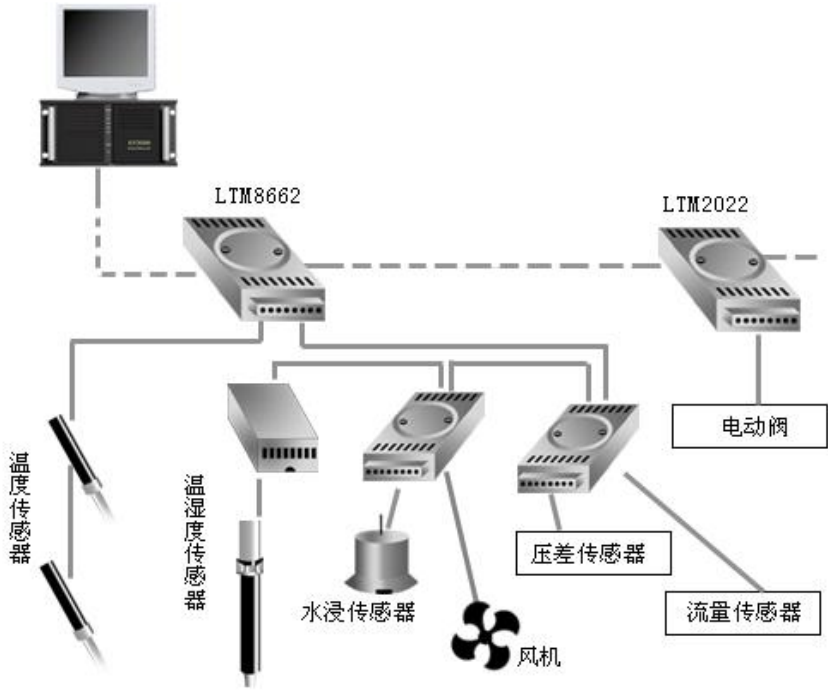


冷库图 10

2.3 LTM8662 在现代工业—厂房监控、生产线测试、动力环境监测、原料存储环境监测中的应用

一、药厂生产车间环境监控：LTM 8662+ LTM 8901+ LTM

8906+RPM2022 (4路模拟量输出控制模块)

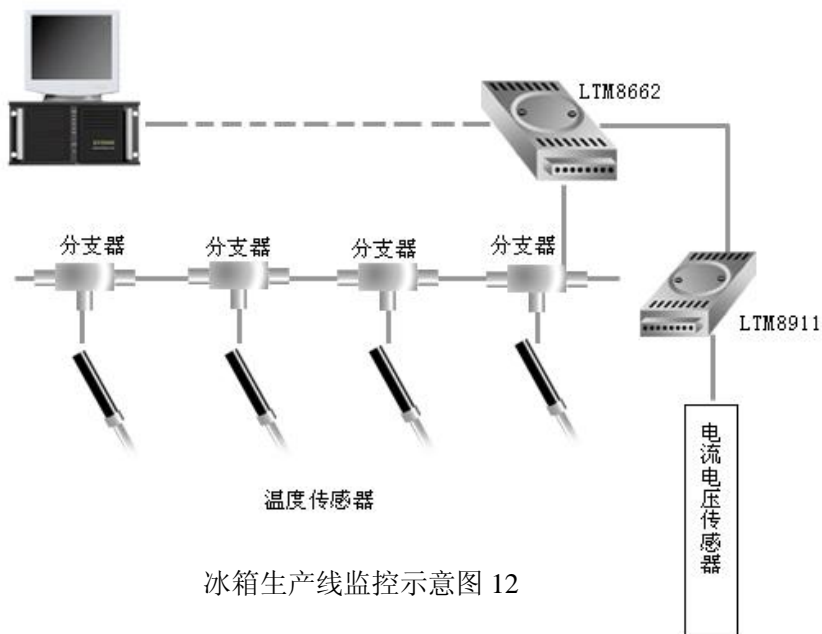


药厂生产车间环境监控示意图 11

二、冰箱生产线监控: LTM 8662+ LTM 8871+ LTM 8120+ LTM 8911
(电流电压传感器)



冰箱生产线图 11



冰箱生产线监控示意图 12

2.4 LTM8662 在现代军事—装备储藏、密集测试、特定现场监测中的应用

军火库环境监测：LTM 8662+ LTM 8901+ LTM 8905（控制风机等设备）

2.5 LTM8662 在现代科研—现代大型科研设备的环境监测中的应用

高能所正负电子对撞机：LTM 8662+ LTM DS18B20+ LTM 8901

2.6 LTM8662 在现代交通—传动件环境、节电等监测中的应用

车厢环境监控：LTM 8662+ LTM 8871+ LTM 8901+ LTM 8905

三、附 录

3.1 LTM8662 全能超越者测控模块

1、简介

LTM8662 实现了 ITU 总线与 1-wire 总线的统一，可同时处理 ITU 总线和 1-wire 总线产品信息，综合了长英科技 LTM8000 系列模块的全部功能，是产品设计的智慧盒，是工程施工的百宝箱。

LTM8662 是采集信息送往上位机及控制信息发送到 ITU 的枢纽，可支持 8 路总共 64 个各种“ITU&1-wire 总线”产品，每路最多可接 32 个 ITU 或 1-wire 产品。

2、技术指标

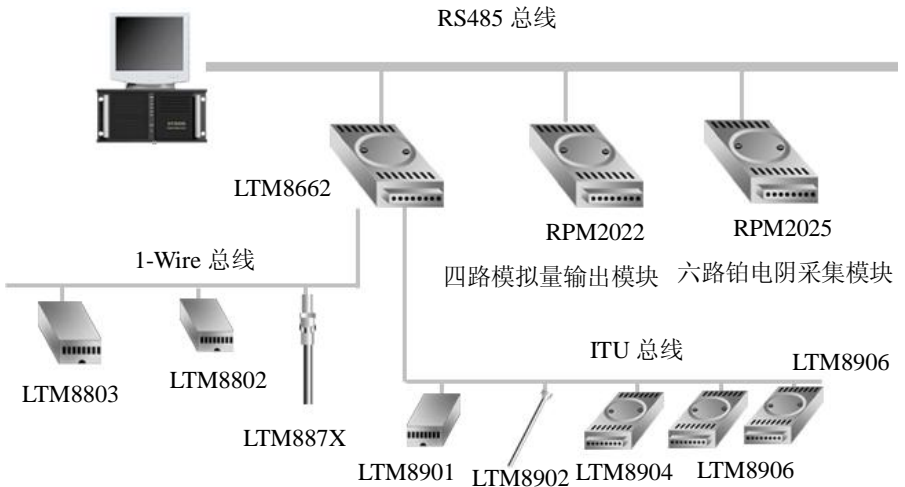
- l 最多可支持 64 路单温度的测量（配合 LTM887X 系列数字温度传感器）
- l 最多可支持 64 路 CO2 测量（配合 LTM8803-CO2）
- l 最多可支持 64 路温湿测量（配合 LTM8901）

- | 最多可支持 64 路 K 型热电偶输入 (配合 LTM8902)
- | 最多可支持 256 路模拟量输入 (配合 LTM8911)
- | 最多可支持 512 路光隔离开关量输入 (配合 LTM8904)
- | 最多可支持 512 路继电器输出控制 (配合 LTM8905)
- | 支持以上参量的任意配置组合

3、LTM8662 系统结构图

LTM8662 为二级总线结构，一级是 LTM8662 与上位机之间的 RS485 总线，另一级是 LTM8662 与所接的传感器及 ITU 模块之间的 ITU/1-WIRE 总线。LTM8662 是连接二级总线的枢纽，负责将采集信息送向上位机及控制信息发送到 ITU 模块，是整个系统的核心。

LTM8662 可以直接接入长英科技的各种数字化传感器，包括温度，湿度，CO2 传感器，也可以通过 LTM8904,LTM8905,LTM8906,LTM8911 等 ITU 模块，接入各种开关量，模拟量信号，实现各种参量的采集，并可控制设备。



3.2 LTM8901 数字化温湿度传感器

1、简介

LTM8901 数字化温湿度探头，采用了智能线性化技术，使用了全新的生产工艺，实现高精度、高互换性、方便的现场校准/安装。探头与探头之间可联网，也可以单只使用。使系统更简单，更具兼容性，更易扩展。

2、技术指标

- | 可现场数字化校准
- | 工作温度范围： $-25^{\circ}\text{C} \sim +60^{\circ}\text{C}$
- | 温度测量精度： $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$
- | 温度测量分辨率： 0.0625°C
- | 湿度测量量程： $1\% \sim 99\% \text{RH}$
- | 响应时间： 5s（典型值）
- | 湿度测量精度： $\pm 3.0\% \text{RH}$
- | 湿度测量分辨率： $0.5\% \text{RH}$
- | 回差： $\pm 2.0\% \text{RH}$ （典型值）
- | 年漂移： $\pm 0.5\% \text{RH}$ （典型值）
- | 工作电压范围： $4.5 \sim 5.5 \text{V}$
- | 功耗： $5 \text{V} / 9.0 \text{mA}$
- | 壁挂式封装，型号： LTM8901
接线方式： 螺旋端子
- | 烧结铜封装，型号： LTM8901E
接线方式： 航空插头

3.3 LTM8902 K型热电偶采集 ITU

1、简介

LTM8902 高温型 ITU 可接入 K 型热电偶，测温范围为： $0 \sim 1023^{\circ}\text{C}$ 。

其总线接口为 ITU 总线，可独立设定地址，适用于高温场所温度测量。

2、技术指标

- I 测温范围：K 型热电偶 0~1023℃（因 K 型热电偶有多种类型的温度范围，具体以所配接 K 型热电偶为准，但最高温不可超过 1023℃）。
- I 测温精度：±2℃（0~700℃）
±4℃（700~1000℃）
- I 分辨率：0.25℃
- I 工作电压：4.5~5.5V/10mA
- I 尺寸：42×38×16mm

3.4 LTM8904 8 路开关量隔离输入 ITU

1、简介

LTM8904 ITU Bus 8 路光电隔离输入，相互之间可联网，在 100m 的 ITU 总线上可与其它 ITU 设备任意组合，组成一个采集控制的综合系统。

2、技术指标

- I 8 路光电隔离输入（可输入干接点）
- I 开关量输入隔离电压 \geq +24DC，工作电流 \leq 800mA
- I 开入通道数：8 路
- I 触点容量：220V/5A 30VDC/5A；
- I 隔离电压 1000VDC。

3.5 LTM8905 8 路开关量隔离输出 ITU

1、简介

LTM8905 ITU Bus 8 路继电器输出（常开型）单元，相互之间可联网，在 100m 的 ITU 总线上可与其它 ITU 设备任意组合，组成一个采集控

制的综合系统。

2、技术指标

- | 开关量输出方式：光电隔离方式继电器输出
- | 开出工作电压：+24VDC，工作电流：≤200 mA
- | 开出通道数： 8路（1常开点0）
- | 触点容量：220V/5A 30VDC/5A；
- | 隔离电压 1000VDC

3.6 LTM8906 隔离型开关量输入输出 ITU

1、简介

LTM8906 ITU Bus 4路光电隔离输入，4路继电器输出（常开型）单元，相互之间可联网，在 100m 的 ITU 总线上可与其它 ITU 设备任意组合，组成一个采集控制的综合系统。

2、技术指标

- | 4路继电器输出（常开型）
- | 4路光电隔离输入（可输入干接点）
- | 开关量输入隔离电压≥+24DC，工作电流≤800mA
- | 开入通道数：4路
- | 开关量输出方式：光电隔离方式继电器输出
- | 开出工作电压：+24VDC，工作电流：≤200 mA
- | 开出通道数： 4路（1常开点0）
- | 触点容量：220V/5A 30VDC/5A；
- | 隔离电压 1000VDC。

3.7 LTM8911 4路模拟量隔离输入 ITU

1、简介

LTM-8911 ITU Bus 4 通道标准模拟量隔离型输入单元，采用三端隔离设计、避免现场地线回路。在 100m 的 ITU 总线上可与其它 ITU 设备任意组合，组成一个采集控制的综合系统。

2、技术指标

- | 4 路模拟量信号输入；
- | 隔离电压：1000VDC；
- | 可接入 0~5V,4~20mA 标准信号（标准产品为 0~5V 输入）
- | 测量速度: >20 点/s
- | 支持三线联网方式
- | 分辨率为： 10 位

3.8 LTM-8803-CO₂ 1-wire Bus CO₂/温度传感器

1、简介

LTM-8803-CO₂ 1-wire Bus CO₂/温度传感器符合美国 DALLAS “1-wire Bus” 标准，直接数字化输出，保证测量精度，探头之间可联网，且支持同温度传感器 LTM887X 混合分布，轻松实现传感器的自动识别，自动校准，使多点环境监测系统配置更灵活，功能更完备，布线更容易，扩展更方便。

2、技术指标

- | 非分散红外光原理 (NDIR) CO₂ 传感器，散射或流过方式测量
- | 量程：0~2000 ppm (可订制 0~5000ppm)
- | 精度： ± 40 ppm + 读数的 3%
- | 温度漂移： < 0.2% / °C
- | 稳定性： 漂移 <2% (15 年)
- | 重复性： 漂移 <1%
- | 压力影响： 每 mmHg 影响读数的 0.13%

- | 校准周期：无
- | 响应时间：<60S 达到变化的 90%
- | 信号刷新时间： 1.6S
- | 系统预热时间： < 2 min 可以操作 <10min (最大精度)
- | 工作环境： 0~50℃， 0~95%RH (无凝结)
- | 输出形式： 1-wire Bus
- | 电源供电： 24VDC 隔离供电
- | 功耗： 峰值< 200mA 平均<60mA 最小<20mA
- | 通过流通口的流量：
 - 散射方式产品： 80~120cm/分钟
 - 流过方式产品： 40~50cm/分钟
- | 直接数字量输出，无需 A/D 转换
- | 传输距离：标准线缆可达 200m