



## LN3000 ETS 模块硬件手册

### 1. 模块简介

ETS(Emergency Trip System)是汽轮机危急跳闸系统的简称。汽轮机危急跳闸系统用以监视汽轮机的某些参数,当参数超过其运行限制值时,该系统就关闭全部汽轮机蒸汽进气阀,紧急停机,以保证汽轮机的安全运行。汽轮机危急跳闸系统 ETS 装置是汽轮机保护最重要的一环,它是汽轮机电跳闸的出口,其运行安全与否直接影响到汽轮机的安全运行。

LN-09C 高可靠性 ETS 模块是 LN3000 DCS 分散控制系统的重要组成部分,可完成汽轮机危急跳闸控制过程中的全部电动阀门的开关控制功能,包括完成开关量的数据采集、处理、计算及开关量的实时输出,并将相关数据经通讯传送到中央控制操作室。可以检测的开关信号有:汽轮转速、润滑油压力、凝汽器真空、DEH 故障、轴承振动、轴向位移、热膨胀、差胀、轴承回油温度、高加水位、排气室压力等。当被监视的参数超过规定值时,ETS 装置输出跳闸信号到跳闸电磁阀,跳闸电磁阀卸载掉保安系统的保安油,使汽轮机的主气阀和调节阀迅速关闭,完成汽轮机跳闸的功能,实行紧急跳闸,确保机组设备及人身安全,以避免发生严重的后果。

#### 1.1 设备特点

- ◇ 微处理器技术和大规模可编程逻辑器件处理技术
- ◇ 与 DEH、DCS 无缝连接
- ◇ 高可靠性,响应迅速
- ◇ 15 路开关量输入逻辑,包括 8 路单端输入和 7 路 3 取 2 逻辑输入
- ◇ 投切保护,首出指示,首发记录
- ◇ 延时消抖
- ◇ 2 路开关量输出
- ◇ 输入、输出、电源之间高可靠性相互隔离
- ◇ 双 CAN 通讯,1 路复位信号

- ◇ 塑料外壳，级联式可插拔结构

## 1.2 技术规格

- ◇ 输入通道-----15 路（8 路单端逻辑+7 路 3 取 2 逻辑）
- ◇ 输出通道-----2 路
- ◇ 输入类型-----开关量无电压输入
- ◇ 输出类型-----继电器输出 5A 250VAC 或 5A 30VDC
- ◇ 输入信号消抖时间-----10ms
- ◇ 工作电源-----DC24V±10%
- ◇ 通讯-----双路冗余 CAN
- ◇ 功率-----5W
- ◇ 工作环境温度----- $-10^{\circ}\text{C}\sim 60^{\circ}\text{C}$
- ◇ 存储环境温度----- $-55^{\circ}\text{C}\sim 100^{\circ}\text{C}$
- ◇ 隔离电压-----1000VDC

## 1.3 外形尺寸

- ◇ 宽 78mm，长 131mm，高 122mm，塑料外壳，立置，模块与底座分离，可电插拔式。

## 2. 性能介绍

国内外厂家的 ETS 保护通过 PLC 技术设备来实现，PLC 技术在进行 ETS 保护时存在以下缺点：

- ①PLC 是通过软件来实现的，是软件就可能存在程序运行死机的现象；
- ②ETS 逻辑保护是通过组态来完成的，在编写组态逻辑时可能会出现组态错误的情况出现；
- ③软件运行的实时性较差，如果输入信号时间较短，设备有可能会没用信号输出，失去保护功能。

LN09C 高可靠性 ETS 系统采用大规模可编程逻辑器件，信号逻辑运算及对外控制输出用硬件电路实现，即硬逻辑，该 ETS 系统具有以下特点：

- (1) 可实现与 DEH、DCS 无缝连接

LN-ETS 高可靠性 ETS 系统是 DCS 的一部分，可与 DCS 无缝连接，里面的任何点都可以做 SOE、历史曲线，里面的点在 DCS 里可实时监控，可以做历史趋势，便于查找。

- (2) 高可靠性，响应速度快

响应速度快，主控逻辑控制器采用大规模可编程逻辑器件芯片，信号逻辑运算及对外控制输出用硬件电路实现，响应时间小于 10ns，即逻辑是硬逻辑。

- (3) 带有投切保护功能，首出指示功能

系统的每路输入逻辑均带有投切信号输入端，如果需要投切信号，可通过外接继电器板

接入系统的投切信号接入端；如果不需要投切信号，可直接将投切信号端进行短接。

每路首出均有指示灯进行输出指示，同时在上位软件中也可看到首出信号。

(4) 15 路逻辑输入，基本模块为 4 路单端输入、1 路 3 取 2 逻辑输入；扩展模块为 2 路单端输入、3 路 3 取 2 逻辑输入。即一套 ETS 系统总共有 8 路单端输入，7 路 3 取 2 逻辑输入。所有的逻辑均为固定逻辑，即所有的 ETS 系统只有一种固定的逻辑，防止不同机组设备逻辑过多导致故障查询时出现混乱。

逻辑中的“与”逻辑或者“或”逻辑，可以用 3 取 2 逻辑通过外部接线的方式实现，例如：

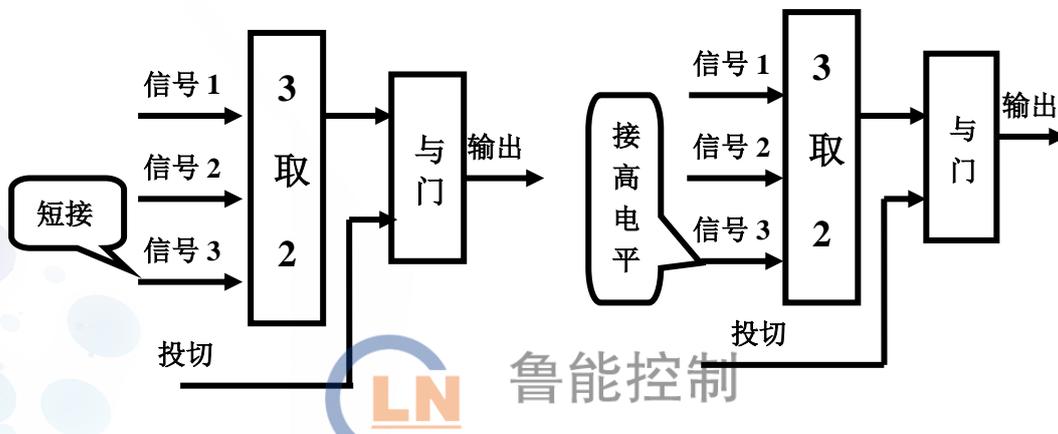


图 3.10.2-1 3 取 2 实现“或”逻辑

图 3.10.2-2 3 取 2 实现“与”逻辑

将 3 个信号中的任意一个接低电平，如短接，则该逻辑即为“或”逻辑

将 3 个信号中的任意一个接高电平，如接 24V 电源，则该逻辑即为“与”逻辑

**注：输入信号低电平有效**

(5) 10ms 输入延时消抖

每路输入信号均带有 10ms 的延时输入消抖功能，可有效防止因毛刺或其他干扰尖脉冲引发的系统误动现象的产生。

(6) 2 路 CAN 总线接口， 1 路 RS485 通讯， 1 路系统复位接口

(7) 1 路电源报警指示

如果核心的逻辑处理芯片出现供电故障，则面板上的 ALM 报警指示灯就会点亮，提示模块出现故障，逻辑并未得到执行，为事故查找提供便利。

(8) 组合灵活，可实现双冗余和三冗余结构

高可靠性 ETS 系统是 DCS 的一部分，可与 DCS 无缝连接，里面的任何点都可以做 SOE、

历史曲线，里面的点在 DCS 里可实时监控，可以做历史趋势，便于查找。

该 ETS 系统组合十分灵活，可根据实际需要组合成双冗余结构和三冗余结构，能适应各种系统的安全性保护需求。

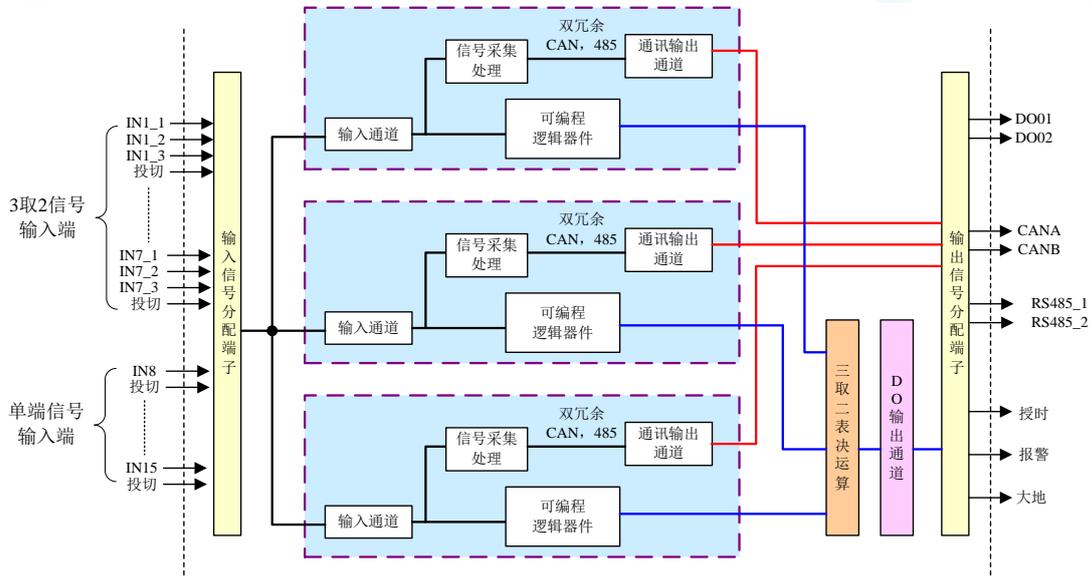


图 3.10.2-3 高可靠性 ETS 三冗余工作原理图

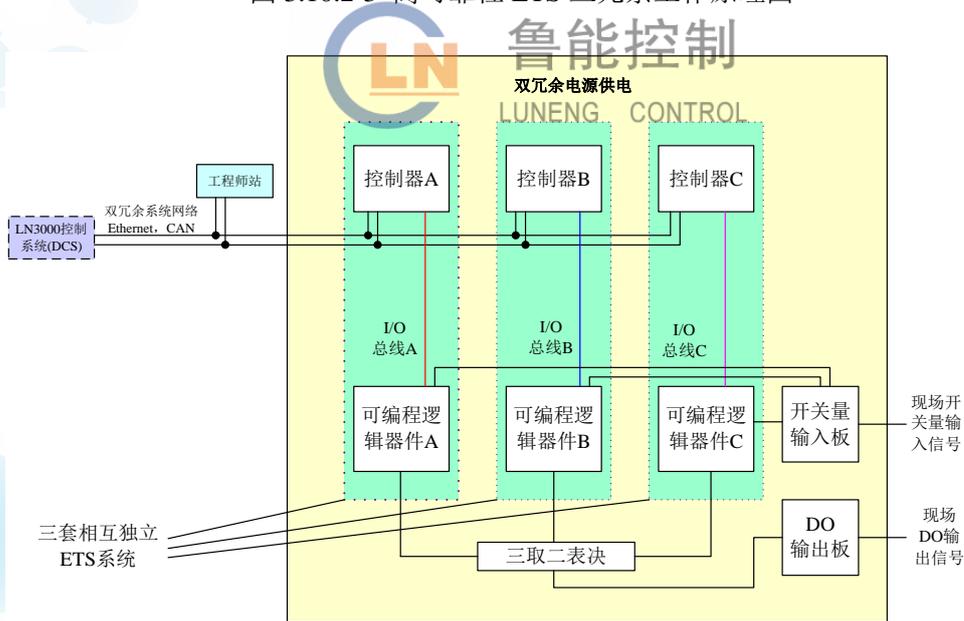


图 3.10.2-4 高可靠性 ETS 三冗余工作系统框图

输入开关量信号经信号分配端子，将同一信号分成 2 路或者 3 路信号，分别送入 2 套或者 3 套 ETS 系统模块中分别处理，处理完成后的输出信号经 3 取 2 表决之后，作为最终的输出控制信号。多套相互独立的 ETS 系统同时处理同一输入信号，实现控制冗余。

如果将一套 ETS 系统的输出接到另一套 ETS 系统的任意一个逻辑输入端，则可实现系

统通道数的倍增。如图 3.10.2-5 所示。

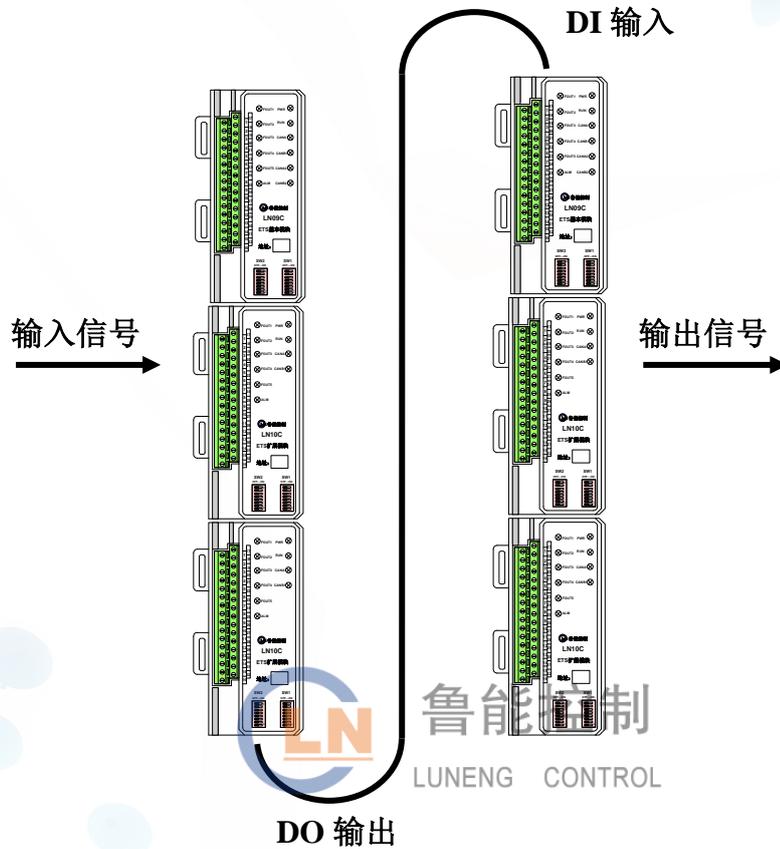


图 3.10.2-5 高可靠性 ETS 系统增加通道数

ETS 系统可以只用基本模块，也可以插一块扩展模块，也可以插两块扩展模块使用，但是最多只能接两块扩展模块。可根据实际需要自由组合。

### 3. 结构与安装

#### 3.1 结构及端子定义

一套高可靠性 ETS 系统包含一块 ETS 基本模块和两块 ETS 扩展模块，基本模块包含开关量继电器 DO 输出、RS485 通讯和 5 路逻辑通道，负责该模块自身的 5 路逻辑通道和整个 ETS 系统的“首出”信号采集功能，为必须含有的模块。每块 ETS 扩展模块包含有 5 路逻辑通道，负责该模块自身的信号采集，并将“首出”信号通过底板送至 ETS 基本模块。ETS 扩展模块可以没有，可以加一块，也可以加 2 块，但是一套 ETS 系统最多能加 2 块扩展模

块。

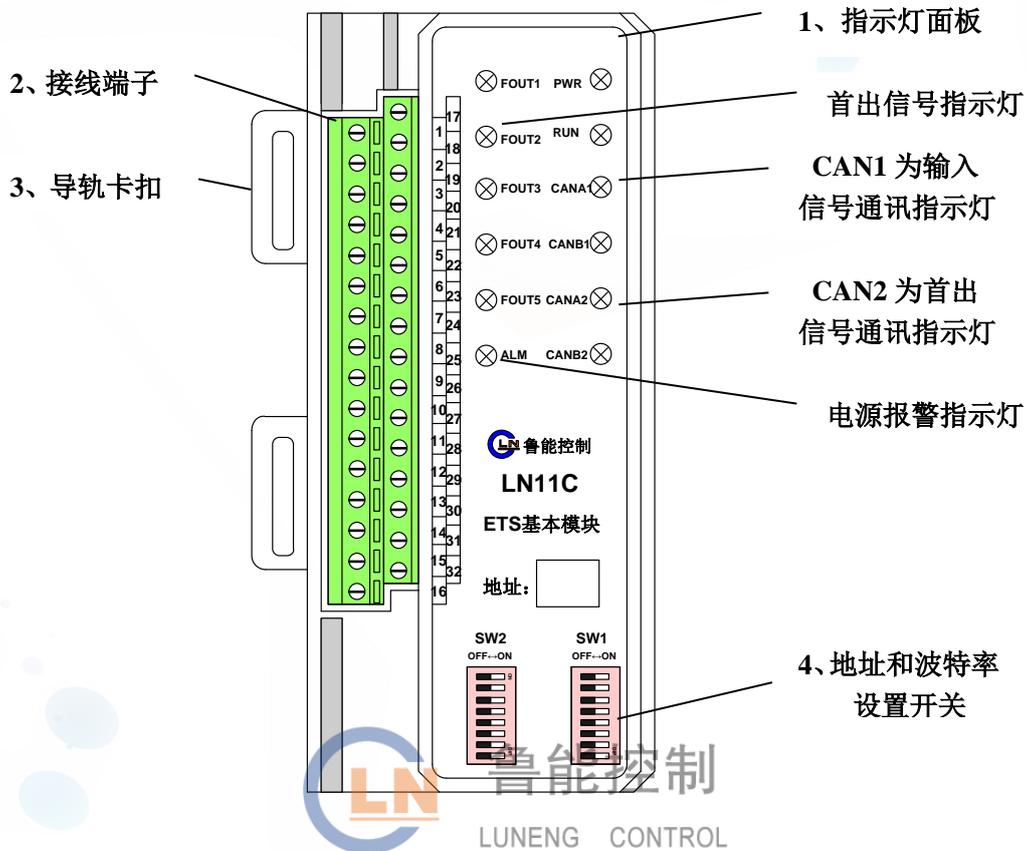


图 3.10.3-1 高可靠性 ETS 系统基本模块

<p>1、指示灯面板</p>	<p>PWR: 单色红色, 电源指示灯。</p> <p>RUN: 单色红色, 运行指示灯。</p> <p>CANA1: 双色发光管, 通信指示灯。指示输入信号 CAN 网 A 工作状态。</p> <p>CANB1: 双色发光管, 通信指示灯。指示输入信号 CAN 网 B 工作状态。</p> <p>CANA2: 双色发光管, 通信指示灯。指示首出信号 CAN 网 A 工作状态。</p> <p>CANB2: 双色发光管, 通信指示灯。指示首出信号 CAN 网 B 工作状态。</p> <p>FOUT: 单色红色, 通道首出信号指示灯。</p> <p>ALM: 单色红色, 电源报警指示灯。</p>
----------------	--

2、接线端子	电源及通信端接线端子，各端子定义如下：			
	端子号	信号名称	端子号	信号名称
	1	D001+	2	D001-
	3	D002+	4	D002-
	5	485+	6	485-
	7	RST+	8	RST-
	9	CH01+	10	CH01-
	11	EN01+	12	EN01-
	13	CH02+	14	CH02-
	15	EN02+	16	EN02-
	17	CH03+	18	CH03-
	19	EN03+	20	EN03-
	21	CH04+	22	CH04-
	23	EN04+	24	EN04-
	25	CH05_1+	26	CH05_1-
	27	CH05_2+	28	CH05_2-
	29	CH05_3+	30	CH05_3-
	31	EN05+	32	EN05-
注：DO 为输出信号，RST 为系统复位信号，CH 为通道信号，EN 为投切信号				
3、导轨卡扣	将模块固定到导轨上。			
4、CAN 通信地址及波特率设置开关 扩展模块 地址设置开关	<p>SW1：通道 CAN 通信地址及波特率设置开关。</p> <p>SW2：ETS 扩展模块设置开关，第 1 位拨 ON，表示该模块为第一个扩展模块，第 2 位拨 ON，表示该模块为第二块扩展模块。</p>			

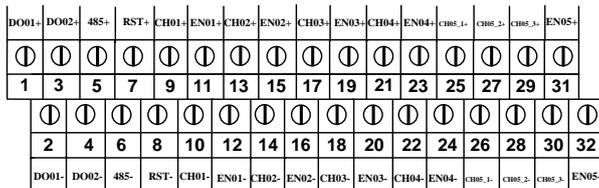


图 3.10.3-2 高可靠性 ETS 系统基本模块端子定义

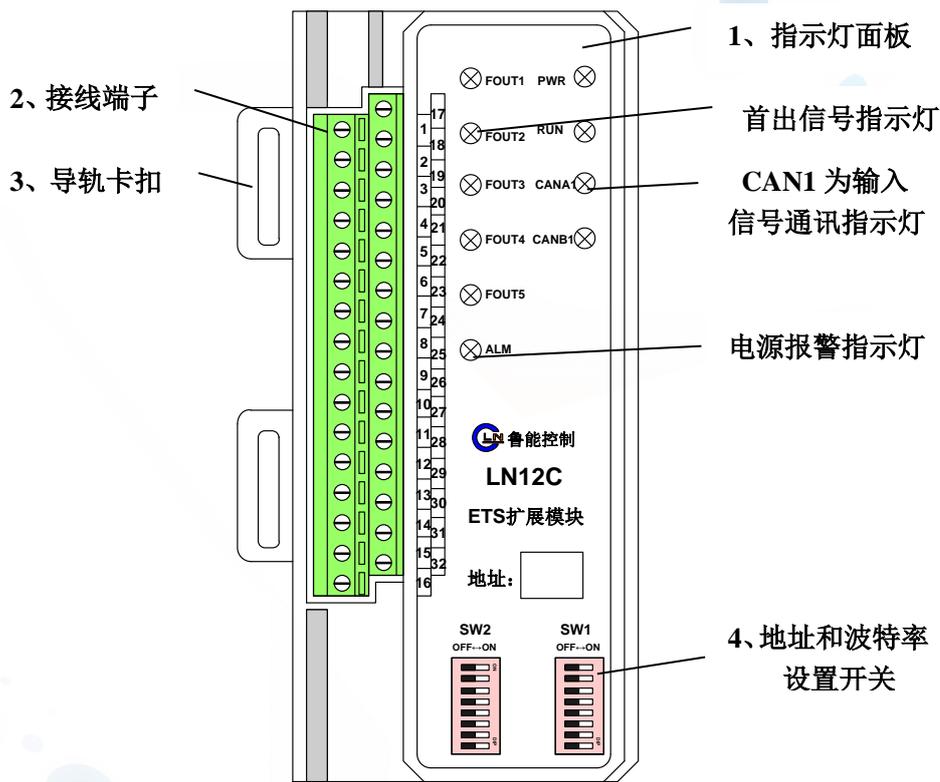


图 3.10.3-3 高可靠性 ETS 系统扩展模块

CH06+	EN06+	CH07+	EN07+	CH08_1+	CH08_2+	CH08_3+	EN08+	CH09_1+	CH09_2+	CH09_3+	EN09+	CH10_1+	CH10_2+	CH10_3+	EN10+
①	①	①	①	①	①	①	①	①	①	①	①	①	①	①	①
1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31
①	①	①	①	①	①	①	①	①	①	①	①	①	①	①	①
2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32
CH06-	EN06-	CH07-	EN07-	CH08_1-	CH08_2-	CH08_3-	EN08-	CH09_1-	CH09_2-	CH09_3-	EN09-	CH10_1-	CH10_2-	CH10_3-	EN10-

图 3.10.3-4 高可靠性 ETS 系统扩展模块端子定义

1、指示灯面板	<p>PWR: 单色红色, 电源指示灯。</p> <p>RUN: 单色红色, 运行指示灯。</p> <p>CANA1: 双色发光管, 通信指示灯。指示输入信号 CAN 网 A 工作状态。</p> <p>CANB1: 双色发光管, 通信指示灯。指示输入信号 CAN 网 B 工作状态。</p> <p>FOUT: 单色红色, 通道首出信号指示灯。</p> <p>ALM: 单色红色, 电源报警指示灯。</p>
---------	--

2、接线端子	电源及通信端接线端子，各端子定义如下：			
	端子号	信号名称	端子号	信号名称
	1	CH06+	2	CH06-
	3	EN06+	4	EN06-
	5	CH07+	6	CH07-
	7	EN07+	8	EN07-
	9	CH08_1+	10	CH08_1-
	11	CH08_2+	12	CH08_2-
	13	CH08_3+	14	CH08_3-
	15	EN08+	16	EN08-
	17	CH09_1+	18	CH09_1-
	19	CH09_2+	20	CH09_2-
	21	CH09_3+	22	CH09_3-
	23	EN09+	24	EN09-
	25	CH10_1+	26	CH10_1-
	27	CH10_2+	28	CH10_2-
	29	CH10_3+	30	CH10_3-
	31	EN10+	32	EN10-
注：DO 为输出信号，RST 为系统复位信号，CH 为通道信号，EN 为投切信号				
3、导轨卡扣	将模块固定到导轨上。			
4、CAN 通信地址及波特率设置开关 扩展模块地址设置开关	<p>SW1：通道 CAN 通信地址及波特率设置开关。</p> <p>SW2：ETS 扩展模块设置开关，第 1 位拨 ON，表示该模块为第一个扩展模块，第 2 位拨 ON，表示该模块为第二块扩展模块。</p>			

### 3.3 系统模块安装

高可靠行 ETS 系统外壳采用塑料，可电插拔式结构，携带方便，安装维修简单。在机柜内为导轨式级联安装，配置灵活，外形美观。

一套完整 ETS 系统包括 1 块 ETS 基本模块和 2 块 ETS 扩展模块。基本模块位于最上

端，下端连续级联 2 块 ETS 扩展模块，其基本安装结构如图 3.10.3-5 所示。

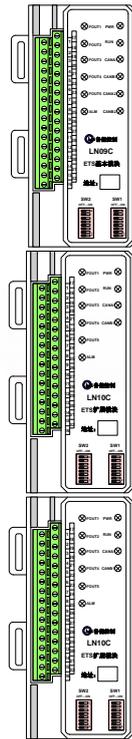


图 3.10.3-5 高可靠性 ETS 系统结构图

### 3.4 系统接地

为确保系统的安全运行，特对系统的接地做了专门的处理。系统的接地有如下特点：

- ✧ 机柜内所有模块都有大地信号线，即大地线贯穿所有模块。
- ✧ 模块内接地方式为多点接地，各电源的负端通过高压电容与大地相连，模块内环地可有效屏蔽外部干扰信号对模块电路的影响，也可消除内部电路带来的电磁干扰，抗干扰能力大大增强。
- ✧ 模块内各电源的负端通过放电电容与大地相连，24V 负端没有与地直接相连。

### 4. 系统逻辑

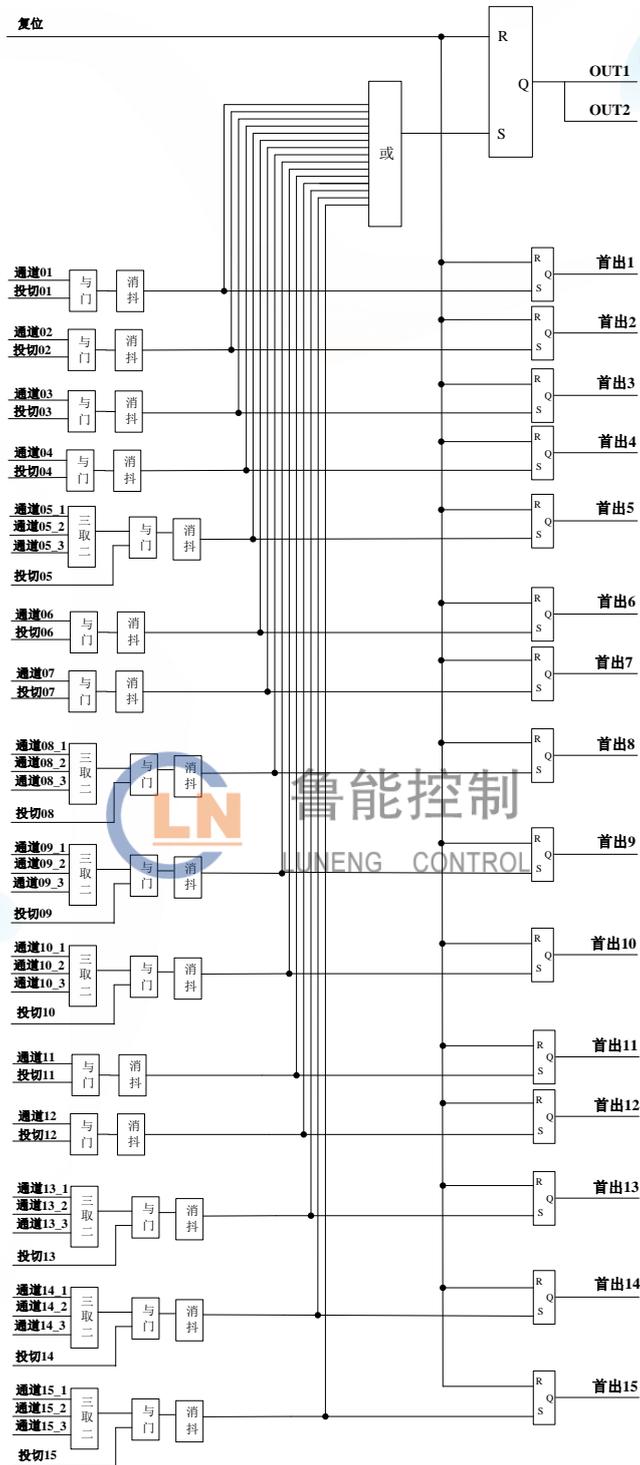


图 3.10.4-1 高可靠性 ETS 系统逻辑图

## 有关更多信息

想要了解更多鲁能控制 DCS 分散控制系统的产品、技术与服务信息，请访问公司网站：

[www.lnkz.com](http://www.lnkz.com)

或拨打咨询电话：0531-87526166、87526966

或扫描二维码关注公司微信公众账号，了解更多最新资讯：



鲁能控制公司版权所有，内容如有更改，恕不另行通知。



鲁能控制  
LUNENG CONTROL