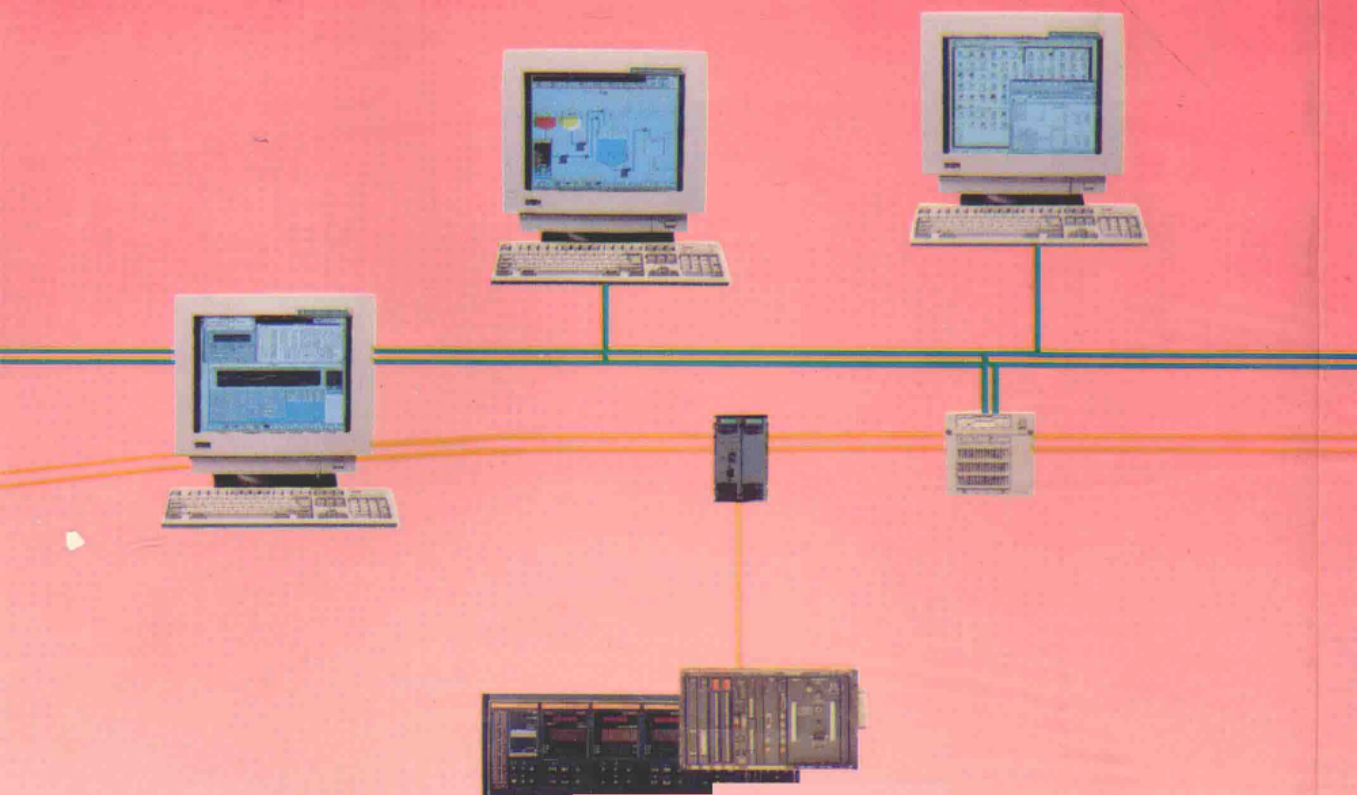


分散控制系统网络6000(上)

李遵基 主编



天津科学技术出版社

分散控制系统网络 6000

(上)

李遵基 主编

天津科学技术出版社

责任编辑：王定一

特邀编辑：苑兰芝

分散控制系统网络 6000

(上、中、下)

李遵基 主编

*

天津科学技术出版社出版、发行

河北供销印刷厂印刷

天津市张自忠路 189 号 邮编 300020

*

开本 787×1092 1/16 印张 37.5 字数 891 000

1998 年 1 月第 1 版

1998 年 1 月第 1 次印刷

印数：1—1 000

ISBN 7-5308-2370-1

TP·119 定价：56.00 元

内 容 提 要

本书系统地叙述了分散控制系统网络 6000 的概念、体系结构和实际应用系统的设计方法,从实际应用和设计出发,重点讨论了网络 6000 系统的模块类型、含义及用法,系统的硬件、软件组成及组态方法。

本书以英国欧陆公司的局部设备网络(LIN)为例,对分散控制系统的原理进行了详尽的阐述,并以实例说明了其用法。本书共分三册,上册阐明了局部设备网络的原理、应用以及各类模块的类型、含义和用法,中册详细地说明了 LIN 组态工具软件的原理及使用情况,对各类组态器的结构内容都有详细说明。下册则主要论述了集成回路控制器 T640 的原理及应用。

本书可以作为大专院校生产过程自动化、计算机控制、仪表等专业的辅助教材,也可以供电力、冶金、石化等行业从事过程控制的科研人员和工程设计人员以及现场工程技术人员参考。

前 言

由于计算机具有快速运算能力,并可存贮大量数据信息,产生丰富的功能画面,实现控制、管理、信息处理等诸多功能,因此,它在工业过程中已成为不可缺少的智能工具。

70年代,集散系统(DCS)作为一种新型计算机控制系统逐渐发展起来,它是计算机技术、控制技术、通讯技术以及CRT显示技术结合的产物。其基本组成包括过程控制单元、高速数据通道、CRT操作站和上位机。过程控制单元按其功能不同可以完成连续过程控制、开关控制、顺序控制、批量控制以及数据采集等。它基本上是由微处理器、存贮器、模入、模出、开关量输入/输出、通讯接口等构成的微型数据采集和控制单元。高速数据通道通常完成各控制单元、操作站之间的数据、信息交换,它一般是由通讯电缆、数据传输接口及相应的管理软件组成。通讯网络的结构可以采用星型、环型或总线型,通讯协议可以采用存贮转发式或广播式。一个DCS系统中,根据数据传输的性质不同,可以采用不同的通讯结构及通讯协议。CRT操作站用来实现人一机联系,通常它由微处理器、高分辨率CRT、键盘、鼠标、打印机、软盘驱动器以及通讯接口组成,可以用CRT实现总貌显示、分组显示、回路显示、单点显示、实时趋势显示、历史趋势显示、过程动态流程图显示、报警显示、报警综合显示;可以生成各种形式的分组报表,并完成打印功能;可完成数据存贮、数据管理;通过键盘操作人员可以查看数据,修改参数。上位机一般是完成管理功能的计算机系统,由处理器、存贮器、打印机、磁盘机等构成,通过通讯网络获取系统中各单元的数据、信息,由相应的管理软件完成全厂范围内的集中存贮、优化管理以及命令发布和分散控制,解决了过程控制的实时性要求。集散控制系统实现了集中管理和高级管理的人—机界面之间的矛盾。集散系统控制功能分散,使整个控制系统的危险分散,从而提高了可靠性。集散系统是由各单元组合成的,整个系统可根据用户不同的需要进行不同的配置,由于各单元都是数字处理装置,其内部模块可以通过组态完成模块之间的软连接,实现复杂的功能。与模拟仪表相比,集散系统省掉了许多硬接线,使系统设计、调试趋于简单化,采用了优越的人—机联系方式,为操作人员提供了方便。

本书以美国欧陆公司的分散控制系统N6000为例,对分散控制系统的硬件组成原理、通信层次与协议作了详细分析与说明,特别对软件组态进行了功能组划分,通过大量实例说明了各级组态软件的安装、操作以及功能模块连接形成应用系统的方法。全书共分三册,上册《LIN网络模块原理与应用》重点阐述了分散控制系统的功能模块组成,以及N6000各类I/O模块的功能与用法。中册《LIN组态工具软件原理与应用》首先详细说明了N6000组态工具软件LINtools的特点、安装与结构体系,接着通过具体实例对该软件的功能与操作方法进行了描述,最后对LINtools的安全性及扩展功能的高级使用进行了分析。下册《集成回路控制器(T640)的原理及应用》分析了集成回路控制器T640的硬件构成与功能设置,指出T640的安装与使用步骤,尤其对人—机接口板作了详细描述,通过实例说明了T640标准控制策略的使用方法,进而对用户控制策略的组态与实现作了指导性建议。

本书理论联系实际,突出可读性、可操作性和资料性,通过对N6000分散控制系统的

软、硬件分析与说明,使得复杂的理论变得浅显易懂,并使庞大的系统变成了功能组或功能模块,易于理解和掌握。书中的一些具体实例对工程实践有一定参考价值。

本书在编写过程中英国欧陆公司北京办事处给予了大力支持,提供了有关的资料。华北电力大学李鹏、孙海蓉、王东风、翟永杰、王丽君、梁伟平、张晓宏、谢京涛等同志参加全书的编写和审稿工作,华北电力大学苑兰芝同志为本书的编稿、出版做了大量的工作,在此一并致以衷心的感谢。限于作者的水平,书中一定还存在很多问题,恳请读者批评指正。

编 者

1997.10

目 录

(上 册)

第一章 概述	(1)
第二章 输入/输出(I/O)功能模块	(9)
一、模拟量/热电偶/热电阻输入模块	(9)
二、模拟输出模块(ANOP)	(14)
三、8 通道数字输入模块(DGIN_8)	(17)
四、8 通道数字输出模块(DGOUT_8)	(20)
五、热电偶输入模块(FULL_TC8)3	(23)
六、频率输入模块(FREQIN)	(26)
七、模拟输入模块(AN_IP)	(31)
八、模拟输出模块(AN_OUT)	(37)
九、8 通道数字输入模块(DG_IN)	(40)
十、8 通道数字输出模块(DG_OUT)	(44)
十一、4 通道数字脉冲模块(DGPULS_4)	(47)
十二、模拟输入标准模块(AI_CALIB)	(53)
十三、模拟输出标准模块(AO_CALIB)	(57)
第三章 S6000 功能模块	(60)
一、概述	(60)
二、控制器模板模块(S6360)	(61)
三、控制器模板模块(S6366)	(64)
四、模拟量输入模板模块(6432 AI)	(68)
五、模拟量输出模板模块(6432 AO)	(71)
六、数字输入模板模块(6432 DI)	(74)
七、数字输出模板模块(6432 DO)	(76)
八、通用 S6000 通讯模块(GEN_COMM)	(78)
九、模拟量输入模板模块(SL6432 AI)	(80)
十、模拟量输出模板模块(SL6432 AO)	(82)
十一、数字输入模板模块(SL6432 DI)	(84)
十二、数字输出模板模块(SL6432 DO)	(85)
十三、0832 伪仪表模板模块(SL0832)	(88)
十四、6437 伪仪表模板模块(SL6437)	(89)

十五、6366 控制器模板模块(SL6366)	(91)
第四章 条件功能模块	(97)
一、模拟量反相模块(INVERT)	(97)
二、特性描述模块(CHAR)	(98)
三、T100 特性描述模块(UCHAR)	(99)
四、滤波模块(FILTER)	(100)
五、超前-滞后模块(LEADLAG)	(101)
六、模拟量报警模块(AN_ALARM)	(103)
七、数字报警模块(DIGALARM)	(105)
八、超前/滞后(滤波)模块(LEAD_LAG)	(106)
九、限幅模块(RANGE)	(108)
十、流量补偿模块(FLOWCOMP)	(109)
第五章 控制功能模块	(112)
一、PID 控制模块(PID)	(112)
二、模拟手动站模块(ANMS)	(118)
三、数字手动站模块(DGMS)	(120)
四、仿真模块(SIM)	(121)
五、模拟连接模块(AN_CONN)	(123)
六、数字连接模块(DG_CONN)	(124)
七、微温数据连接模块(TP_CONN)	(126)
八、给定值模块(SET_POINT)	(127)
九、增量式 PID 模块(3_TERM)	(131)
十、手动站模块(MAN_STAT)	(137)
十一、方式模块(MODE)	(141)
十二、PID 连接模块(PID_CONN)	(145)
第六章 时间功能模块	(148)
一、顺序控制模块(SEQ)	(148)
二、顺序控制扩展模块(SEQE)	(153)
三、累积模块(TOTAL)	(154)
四、死区模块(DTIME)	(156)
五、计时器模块(TIMER)	(158)
六、时间/日期 事件模块(TIMEDATE)	(159)
七、时间—比例输出模块(TPO)	(162)
八、延迟模块(DELAY)	(164)
九、比率报警模块(RATE_ALM)	(166)
十、比率限制模块(RATE_LMT)	(169)
第七章 选择功能模块	(172)
一、选择模块(SELECT)	(172)
二、开关模块(SWITCH)	(173)

三、报警集中模块(ALC)	(174)
四、页模块(PAGE)	(175)
五、最佳均值模块(2OF3VOTE)	(176)
六、标签模块(TAG)	(178)
第八章 逻辑功能模块	(180)
一、脉冲模块(PULSE)	(180)
二、与、或、异或模块(AND4/OR4/XOR4)	(181)
三、非模块(NOT)	(182)
四、寄存器模块(LATCH).....	(183)
五、计数模块(COUNT)	(184)
六、比较模块(COMPARE)	(186)
第九章 数学功能模块	(189)
一、算术模块(MATHS)	(189)
二、算法模块(ESPR).....	(190)
三、动作模块(ACTION)	(192)
第十章 组态功能模块	(195)
一、T100 组态模块.....	(195)
二、T1000 组态模块	(198)
三、T231 组态模块.....	(200)
四、T600 组态模块.....	(203)
五、T221 组态模块.....	(209)
第十一章 历史功能模块	(211)
第十二章 诊断功能模块	(215)
一、LIN 冗余算术模块(LRA)	(215)
二、LIN 诊断模块(LIN_DIAG)	(221)
三、T1000 执行模块(UCTUNE)	(222)
四、T1000 执行模块(MDTUNE).....	(223)
五、数据库诊断模块(DB_DIAG)	(224)
六、LIN 的高级诊断扩展模块(LIN_DEXT)	(225)
七、外部数据库诊断模块(EDB_DIAG)	(227)
八、DTU 诊断模块(DTU_DIAG)	(228)
九、T231 执行模块(T231_TUNE)	(229)
十、S6000 诊断模块(S6_DIAG)	(230)
十一、ALIN MAC/LLC 诊断模块(ALINDIAG)	(232)
十二、外部数据库制表模块(EDB_TBL)	(233)
十三、T600 执行模块(T600 TUNE)	(234)
十四、路径表格模块(ROUTETBL).....	(235)
十五、路径表格诊断模块(RTB_DIAG)	(236)
十六、内部串行总线执行模块(ISB_DIAG)	(237)

十七、ISB 诊断扩展模块(ISB_DEXT)	(237)
十八、T221 调整模块(T221TUNE)	(237)
十九、网络诊断模块(NET_DIAG)	(237)
二十、预置逻辑模块(FWD_LOG)	(239)
二十一、连接表格模块(CON_TBL)	(240)
二十二、连接诊断模块(CON_DIAG)	(241)
二十三、连接入口模块(CON_ENT)	(241)
二十四、登记表格模块(POL_TBL)	(241)
二十五、现场登记诊断模块(POL_DIAG)	(243)
二十六、现场登记入口模块(POL_ENT)	(243)
二十七、LIN 节点协议模块(NODE_MAP)	(245)
二十八、预置统计模块(FWD_DIAG)	(246)
二十九、路径广播诊断模块(BCS_DIAG)	(247)
三十、任务诊断模块(XEC_DIAG)	(247)
第十三章 TAN 功能模块	(250)
一、TAN 节点组态模块(RS485_NODE)	(250)
二、模拟转换模块(TX_AN)	(252)
三、数字转换模块(TX_DG)	(253)
四、模拟接受模块(RX_AN)	(253)
五、数字接受模块(RX_DG)	(254)
六、TAN 诊断模块(TAN_DIAG)	(255)
第十四章 批处理功能模块	(257)
一、SFC 控制模块(SFC_CON)	(257)
二、SFC 监控模块(SFC_MON)	(259)
三、SFC 显示模块(SFC_DISP)	(260)
四、记录模块(RECORD)	(262)
五、矛盾模块(DISCREP)	(265)
第十五章 控制回路操作模式	(269)
一、几种不同的控制模式	(269)
二、PID 模块的 3-term 控制算法	(270)
三、积分平衡和抗积分饱和	(271)

(中 册)

第一章 LINtools 简介	(1)
一、LINtools 的特点	(1)
二、本册中包括的内容	(3)
第二章 LINtools 安装	(4)
一、安装选择	(4)
二、软件包的内容	(4)
三、硬件要求	(5)
四、硬件和外围设备的安装	(6)
五、软件安装	(6)
六、软件结构	(9)
七、启动 LINtools	(15)
第三章 使用 LINtools	(16)
一、主菜单	(16)
二、使用鼠标	(17)
三、主菜单软功能键	(17)
四、软件功能键分级	(19)
五、在屏幕上数据的输入与选择	(19)
六、安全系统	(25)
七、帮助工具	(25)
八、配置控制策略——主要步骤	(26)
第四章 控制组态器	(27)
一、控制组态：基本步骤	(27)
二、控制组态工作记录单	(27)
三、控制组态软键	(29)
四、功能块说明	(38)
第五章 仿真组态器	(44)
一、T1000 运行时间图表	(44)
二、仿真组态工作记录单	(44)
三、仿真组态软键	(45)
第六章 顺序组态器	(47)
一、序言	(47)

二、顺序功能图——概述	(47)
三、顺序组态工作单	(49)
四、顺序组态软键	(51)
五、组态一个顺序功能图 (SFC)	(57)
第七章 动作组态器	(62)
一、动作组态器	(62)
二、动作组态工作单	(62)
三、动作组态软键	(64)
第八章 MODBUS 组态器	(67)
一、什么是 MODBUS 组态	(67)
二、MODBUS 组态器	(78)
三、组态菜单	(81)
四、调入 MODBUS 组态	(86)
第九章 监控远程数据库	(87)
一、控制数据库	(87)
二、顺序	(89)
第十章 LINfiler 的应用	(94)
一、简介	(94)
二、LINfiler 工作单	(94)
三、配属与分离一个栏	(97)
四、文件与文件列表	(100)
五、文件操作	(102)
六、在远方设备中的数据库操作	(103)
七、配置 LINfiler	(104)
第十一章 安全实用性	(107)
一、简介	(107)
二、配置安全设定	(109)
第十二章 HIST123 与 HistMenu 功能	(112)
一、概述	(112)
二、使用 HIST123	(112)
三、使用 HistMenu	(114)
第十三章 LOADALL 的应用	(118)
一、LOADALL 的用途?	(118)
二、访问与使用	(118)
第十四章 文件工具	(119)
一、文件工具的用途	(119)

二、访问文件使用的工具	(120)
三、MDB_TXT——MODBUS 文本文件处理器	(120)
四、CTRL_TXT——控制数据库文本文件	(122)
五、TEXT2RTF——ASCII, 珍贵文本格式转化器	(123)
六、CTRL_GRF——数据库图形文件管理器	(124)
七、SEQUENCE——顺序文本与图形文件管理器	(125)
八、MIMIC——仿真文件管理器	(126)
第十五章 应用文件	(128)
一、应用文件所做的工作	(128)
二、应用文件的一般格式	(128)
三、应用文件类型	(129)
四、对话框	(130)
五、参数类型	(131)
第十六章 结构文本参考	(134)
一、简介	(134)
二、空白	(134)
三、注释	(134)
四、语句	(135)
五、表达式	(136)
六、操作数与功能	(136)
七、变量	(136)
八、标识符	(138)
九、常量	(138)
十、动作	(139)
十一、转换	(139)
第十七章 错误信息	(141)
一、错误编码结构	(141)
二、按错误编码分类的错误信息	(141)
第十八章 说明	(145)
一、最大限度资源支持	(145)
二、T500 命令码	(145)

(下 册)

第一章	引言	(1)
第二章	安装和启动	(3)
一、	注意事项	(3)
二、	安装	(3)
三、	连接和接线	(5)
四、	硬件配置	(11)
五、	BINARY RS422 的配置	(16)
六、	MODBUS RS422 / 485 的配置	(16)
七、	软件文件类型	(16)
八、	控制策略和时序	(16)
九、	上电规则	(17)
十、	上电显示	(20)
第三章	指导手册	(22)
一、	T640 指导准备工作	(22)
二、	指导的目的	(23)
三、	指导所需硬件	(23)
四、	安装 T640	(23)
五、	拨键开关设置	(23)
六、	方案 1: 单回路控制器	(25)
七、	上电	(26)
八、	检查报警状态	(27)
九、	监控继电器	(29)
十、	功能块	(29)
十一、	仿真一个反馈回路	(30)
十二、	显示和改变就地设定值	(31)
十三、	选择运行方式	(31)
十四、	电源掉电	(32)
十五、	检查和编辑数据库	(32)
十六、	报警设置和限制在前面板显示器上的效果	(35)
十七、	检查和编辑 PV 输入域	(36)
十八、	存贮数据库	(37)

十九、检查回路的设置开关	(38)
二十、处理多个控制回路	(40)
第四章 用户接口	(41)
一、操作显示和控制	(42)
二、数据库访问	(43)
三、报警显示和检查	(45)
四、密码键	(47)
第五章 标准策略	(49)
一、标准策略的用途	(49)
二、标准策略概述	(49)
三、标准策略的详细情况	(50)
四、创建“标准策略”	(51)
五、运行一种缺省的标准策略	(52)
六、固定功能策略设计原理	(53)
七、固定功能策略——母板用户端子	(53)
八、#1 策略——单回路控制	(53)
九、#2 策略——双回路控制	(62)
十、#3 策略——双回路控制（串级）	(69)
十一、#4 策略——双回路控制（比率）	(72)
十二、设置层——所有策略	(77)
十三、与 T640 通讯	(82)
第六章 记录文件的变化	(84)
第七章 T640 任务结构和调整	(86)
一、任务调度	(86)
二、用户任务	(87)
三、用户任务的调整	(90)
第八章 数据一致性	(92)
第九章 T640 内部结构	(94)
一、内部布局	(94)
二、功能块	(94)
第十章 故障状态和诊断	(97)
一、上电显示	(97)
二、故障状态	(97)
三、报警策略	(99)
四、CPU 看门狗	(100)
第十一章 技术规程	(101)

一、T640 基本单元	(101)
二、ALIN	(103)
三、RS422 通讯	(103)
四、RS485 通讯	(104)
五、BISYNC 协议	(104)
六、MODBUS 协议	(104)
七、软件	(104)
八、高级 I/O	(107)
九、热电偶 I/O	(114)
第十二章 LIN / ALIN 就地设备网络安装及应用	(124)
一、LIN 安装	(124)
二、ALIN 安装	(129)
三、LIN 冗余技术	(131)
第十三章 T640 MODBUS / JBUS 通讯设备的安装与应用	(137)
一、简介	(137)
二、MODBUS 功能的主要特征	(137)
三、MODBUS 的实现	(138)
四、MODBUS 说明	(141)
五、硬件配置	(144)
六、诊断表	(144)
七、面板的外语支持功能	(146)
附录 A: 'LNG' 文件格式	(147)
附录 B: 诊断功能码和异常码	(148)
附录 C: MODBUS / JBUS 实现的说明	(149)

第一章 概 述

本书介绍了所有可以连接到欧陆自动控制局部设备网络(LIN)上的设备功能模块,说明了每个模块的用途和作用,定义了规范的菜单参数,并指出了输入和输出提供给你在某个控制策略中需要组态模块的详细信息。这些模块分为 13 类,每类作为本书中的一个完整的章节。表 1-1 给出了所有模块参数表中出现的符号说明,以指明参数状态。表 1-2 列出了所有的目录和每个功能模块的简单说明,也指出了每个模块通常要求的支持设备的范围。

表 1-1 模块参数状态符号

符 号	意 义
/o	可以作为一个从模块到控制策略的输出进行连接
I/	可以作为一个从控制策略到模块的输入进行连接。如果进行连接,则参数变为只读有效
I/O	输入和输出均可连接
R	只读。特殊情况或特殊条件下例外
W	只写。(即在被置“真”时自动恢复为“假”)
P	可由缺省值“部分”访问*(通过 T600 系列设备的“INS”按钮实现)
Al	报警区

* “部分”访问可以通过 T500LINtools 工具实现。

表 1-2 功能模块目录与仪表支持

类 别	模 块	功 能
I/O	ANIN	模拟输入通道
	ANOP	模拟输出通道
	DGIN-8	数字输入通道,8 路
	DGOUT-8	数字输出通道,8 路
	TCOUPLE	温度读数模拟输入
	RTD	温度读数模拟输出
	FULL-TC8	热电偶输入
	FREQIN	频率量输入
	AN-IP	模拟输入通道
	AN-OUT	模拟输出通道
	DG-IN	数字输入通道
	DG-OUT	数字输出通道
	DGPULS-4	脉冲输出
	AL-CALIB	通过模拟输入标准指导操作
	AO-CALIB	通过模拟输出标准指导操作