

ICS 25.040
L 85



中华人民共和国国家标准

GB/T 15946—1995

可编程测量设备的标准数字接口

Standard digital interface for
programmable instrumentation

1995-12-21 发布

1996-08-01 实施

国家技术监督局 发布

目 次

前言	VI
IEEE 前言	VII
1 总述	1
1.1 范围	1
1.2 目的	2
1.3 定义	2
1.4 接口系统概述	3
1.5 参考文献	6
2 功能上的规定	6
2.1 功能上的划分	6
2.2 规定接口功能时所用的记号	10
2.3 源方挂钩接口功能(SH)	12
2.4 受方挂钩接口功能(AH)	16
2.5 讲者接口功能(T)(包括串行查询能力)	19
2.6 听者接口功能(L)	26
2.7 服务请求接口功能(SR)	31
2.8 远地/本地接口功能(RL)	32
2.9 并行查询接口功能(PP)	35
2.10 器件清除接口功能(DC)	39
2.11 器件触发接口功能(DT)	40
2.12 控者接口功能(C)	42
2.13 远地消息的编码和传递	51
3 电气上的规定	55
3.1 适用范围	55
3.2 逻辑状态与电气状态的关系	55
3.3 对驱动器的要求	56
3.4 对接收器的要求	56
3.5 对复合器件负载的要求	57
3.6 对接地的要求	58
3.7 电缆特性	59
3.8 状态变迁的时值	59
4 机械上的规定	60
4.1 适用范围	60
4.2 连接器类型	60

4.3	接点的规定	61
4.4	器件上插座的安装	61
4.5	电缆的组装	63
5	系统的应用及设计者的指南	64
5.1	系统的相容性	64
5.2	数据速率的考虑	64
5.3	器件的能力	64
5.4	逻辑“与”和“或”操作	66
5.5	地址的规定	68
5.6	接口功能的典型组合	68
5.7	不能执行的接口消息的处理	68
6	对系统的要求及使用者指南	69
6.1	系统的相容性	69
6.2	系统安装上的要求	69
6.3	地址的规定	69
6.4	电缆联接的限制	70
6.5	操作序列	70

表

表 1	接口功能集	7
表 2	SH 助记符号	13
表 3	SH 消息输出	14
表 4	SH 功能所容许的子集	15
表 5	AH 助记符号	17
表 6	AH 消息输出	17
表 7	AH 功能所容许的子集	19
表 8	T 助记符号	20
表 9	T 或 TE 消息输出	21
表 10	TE 助记符号	22
表 11	T 功能所容许的子集	25
表 12	TE 功能所容许的子集	25
表 13	L 助记符号	27
表 14	L 或 LE 消息输出	27
表 15	LE 助记符号	28
表 16	L 功能所容许的子集	30
表 17	LE 功能所容许的子集	30
表 18	SR 助记符号	31
表 19	SR 消息输出	31
表 20	SR 功能所容许的子集	32
表 21	RL 助记符号	33

表 22	RL 消息输出	34
表 23	RL 功能所容许的子集	34
表 24	PP 助记符号	36
表 25	PP 消息输出	37
表 26	P1—P3 所规定的 PPR 消息	38
表 27	PP 功能所容许的子集	38
表 28	DC 助记符号	40
表 29	DC 消息输出	40
表 30	DC 功能所容许的子集	40
表 31	DT 助记符号	41
表 32	DT 消息输出	41
表 33	DT 功能所容许的子集	42
表 34	C 助记符号	44
表 35	C 消息输出	45
表 36	多线消息	46
表 37	C 功能所容许的子集	49
表 38	远地消息编码表	52
表 39	时间值	59

图

图 1	接口能力及总线结构	5
图 2	在一个器件内部的功能划分	8
图 3	源方挂钩状态图	13
图 4	受方挂钩状态图	16
图 5	讲者状态图	20
图 6	扩大讲者状态图	22
图 7	听者状态图	27
图 8	扩大听者状态图	28
图 9	服务请求状态图	31
图 10	远地/本地状态图	33
图 11	并行查行状态图	36
图 12	器件清除状态图	39
图 13	器件触发状态图	41
图 14	控者状态图	43
图 15	直流负载界限指标	57
图 16	典型的信号线输入输出电路	58
图 17	插座尺寸	62
图 18	连接器处的面板开孔	62
图 19	插座的安装尺寸	62
图 20	锁紧螺丝	63

图 21 电缆连接器的套壳	63
图 22 远地/本地消息通道	65
图 23 双态信号线逻辑	67
图 24 信号线逻辑和时间关系	67
附录	
附录 A 典型仪器系统	73
A1 事件序列 1(器件数据送回处理机)	73
A2 事件序列 2(器件数据送到数字式打印机)	74
附录 B 挂钩过程的时间序列	74
B1 概述	74
B2 挂钩过程的事件说明	74
B3 挂钩过程流程图	76
附录 C 接口功能所容许子集	77
C1 概述	77
C2 能力识别代码	77
C3 源方挂钩功能(SH)的容许子集	77
C4 受方挂钩功能(AH)的容许子集	77
C5 讲者功能(T)的容许子集	78
C6 讲者功能(有地址扩展的)TE 的容许子集	78
C7 听者功能(L)的容许子集	79
C8 听者功能(有地址扩展的)LE 的容许子集	79
C9 服务请求功能(SR)的容许子集	80
C10 远地/本地功能(RL)的容许子集	80
C11 并行查询功能(PP)的容许子集	80
C12 器件清除功能(DC)的容许子集	80
C13 器件触发功能(DT)的容许子集	80
C14 控者功能(C)的容许子集	81
附录 D 接口消息一览表	82
附录 E 多线接口消息:ISO 代码表示法	86
附录 F 逻辑电路的实现	87
F1 无需记忆的状态的实现	87
F2 需要记忆的状态的实现	87
附录 G 并行查询序列	89
附录 H 用数据表说明接口参数	90
H1 概要	90
H2 接口功能能力的说明	90
H3 电气驱动器/接收器性能	91
H4 对系统使用者和设计者有价值的附加信息	91
H5 典型时间参数值的说明	91
附录 I 地址开关的标注和接口状态指示器	92

I1	概述	92
I2	讲和听地址	92
I3	DIP 开关	92
I4	其他可代替的实现方法	93
I5	器件状态指示器	93
附录 J	为减小本标准中规定的器件的辐射和传导干扰而推荐的方法	94
J1	减少辐射干扰效应	94
J2	设备上使用的符合本标准规范连接器	95
J3	减小传导干扰效应	95

附录图

图 A1	典型的仪器系统说明了接口系统在处理各式各样仪器系统的需要上所具备的能力	73
图 B1	一个讲者和多个听者使用挂钩过程时信号线上的时序	75
图 B2	在利用挂钩过程中传递数据时源方和受方的事件逻辑流程图	76
图 E1	多线接口消息:ISO 7 比特代码表示法	86
图 F1	部分 SR 功能	88
图 F2	全 SR 功能	88
图 G1	并行查询序列:信号线的波形	89
图 G2	并行查询期间接口功能作用状态	89
图 I1	水平方位 DIP 开关标准图	92
图 I2	垂直方位 DIP 开关标注图	93
图 J1	RF(地)接触点	94

前 言

本标准是根据美国电机及电子工程师学会(IEEE)发布的、目前国际上普遍采用的工业标准 IEEE Std 488.1:1987《可编程测量设备的数字接口》对我国国家标准 GBn 249.1—85《可编程测量仪器的一种接口系统 第一部分》进行修订的,在技术内容和编写格式上与 IEEE Std 488.1:1987 等同。

GBn 249.1—85 制定于 1983 年,等效采用国际推荐标准 IEC 625.1:1979《可编程测量仪器的一种接口系统 第一部分》,与 IEEE Std 488.1:1978《可编程测量设备数字接口》相兼容。此后,国外相继公布了一系列有关联的更加完善的可编程测量设备的数字接口标准,和相应的器件数据标准,其中 IEEE Std 488.1:1987 是最基本的一种标准。此次修订等同采用国外普遍采用的工业标准 IEEE Std 488.1:1987,不但可使我国可编程测量设备的数字接口系统的产品设计、生产和使用执行先进的技术标准,而且为今后等同或等效采用一系列其他数字接口标准打下良好基础。这样,将有力地促进我国测量行业技术进步,提高产品质量,加快与国际惯例接轨,扩大对外贸易。

本次标准修订是根据 IEEE Std 488.1:1987 修改 GBn 249.1—85 的编写格式与条文技术内容。本标准内容的层次划分同 GBn 249.1—85 保持了一致,仅是层次名称和编号不同;本标准的章、条、子条、子子条、段(无编号)分别同 GBn 249.1—85 的篇、章、条、子条、子子条相对应,不过本标准的各章中的条是分别编号而后者的各篇中的章是连续顺序编号。尽管一些条文内容有所增补,有个别条文内容被改写,但本标准的主体内容同 GBn 249.1—85 仍然是兼容的。主要有变动的条文及其变动的内容可参见随本“前言”之后的 IEEE Std 488.1:1987“前言”的有关更改条文的说明。

本标准规定了可编程测量设备数字接口的机械上、电气上和功能上的特性,与本标准配套的器件消息语法结构规范由 IEEE 488.2 相应的标准规定。

本标准于 1995 年 08 月 01 日起实施。自生效之日起,同时代替 GBn 249.1—85。

本标准由中华人民共和国电子工业部提出。

本标准由电子工业部标准化研究所归口。

本标准起草单位:电子科技大学。

本标准主要起草人:陈长龄、杨安禄、谢其寒、张世箕、金卫。

IEEE 前言

(本前言不属于 ANSI/IEEE Std 488.1:1987 IEEE 可编程测量设备的数字接口的一部分。)

IEEE Std 488 标准自 1975 年首版以来得到了持续而广泛的应用。1978 年的第一文本是对实践经验的认识和总结,通过实践认识到为改善独立设计的产品之间的兼容性,需对某些条文进行明确的阐述。1978 年未对该标准作大的修改,许多更改纯属编辑性更改。然而,虽然其基本概念与原版一致,但仍有 20 个条文在技术含义上作了文字性更改。为了弥补控功能中与“同步取控”有关的一个小缺陷,1980 年增编了附录 A:

系统性的修订既是 5 年一次常规修订的结果,也是 IEEE 488 器件消息语法结构方面有关工作的需要。同时,也迫切需要部分 IEEE 参编人员和我们的 IEC 同行一起使 IEEE 488 标准与等效的 IEC 625-1 标准更为一致。ANSI/IEEE Std 488.1:1987 标准是该修订期的最终文本,同样,该文本也未作大的技术性修改,而且,特别注重了与 IEEE Std 488 早期文本的兼容性。

使用“488.1”是为了区别与其密切相关的配套标准,ANSI/IEEE Std 488.2:1987,IEEE 标准编码,格式,规约和公用命令。在 IEEE Std 488.1 中,其中有三个条文的修改是直接为满足 IEEE Std 488.2 的需要。在 IEEE Std 488.1 中,能保持独立设计的产品之间的技术兼容性的更改条文如下:

条文 1.4.2,1.4.3,2.8.1,2.8.3,2.8.5;RL 功能,使其解释和使用更加灵活。

条文 2.3.3.3;SH 功能,当 LACS 态未出现时,将出现 TACS 态的可能性减到最低。

条文 2.4.2;AH 功能,取消附录 A 已说明的过时文字。条文 2.5.1,2.6.1;T 和 L 功能;阐明主/副地址的使用。

条文 2.5.5,2.6.5;T 和 L 功能;当无 C 功能时,TON 和 LON 的使用。

条文 2.7.5;SR 功能,取消多个 RQS 消息的规定。

条文 2.10.5;DC 功能,将偶然的信息丢失的可能性减到最低。

条文 2.13.5;在表 38 中,明确注释远地消息的编码。

条文 4;机械特性与现行 EMC 和 IEC 625-1 文本一致。

条文 5.7;该新条文阐明未完成的接口消息处理方法。

附录 C;阐明 3.3 中对驱动器类型 E1/E2 注释的用途。

附录 H;数据章节中接口参数的描述,以及参数描述指南。

附录 I;地址开关标志和接口状态指示器,以及使用指南。

附录 J;减小本标准规定的器件辐射及传导干扰的推荐方法,以及 EMC 性能,电缆和器件。

注:(1)*直接支持 IEEE Std 488.2

(2)附录 H 和附录 J 增强了与未来的 IEC 625-1 文本的一致性。

ANSI/IEEE Std 488.1:1987,IEEE 可编程测量设备的数字接口标准适用于以 byte 串行、bit 并行方式在一组仪器和系统组件之间进行数字通讯的系统。这里规定的接口系统也适用于系统组件内部的器件。这些器件能在相对较近的距离内通过绞合母线系统进行通信。

本文本包括以下七个部分。

第 1 章 包括接口的适用范围,目的,基本定义和概略描述。

第 2 章 是关于标准中接口系统的各种功能的概念及规定。一个器件中所含的一个和多个接口功能都能处理消息和改变状态,以便在一组互联的器件之间维持有序的信息流。

第 3 章 规定了接口的电气实现方法,以使信息能在一组互联器件之间传递。

第4章 规定了接口的机械实现方法,以保证接口系统的电气性能。

第5章 是关于系统对单个器件设计的要求,以便使其能与测试系统中其他器件相兼容。

第6章 是关于本标准所规定的器件的使用者对系统的要求所应有的认识。

附录提供了注解及举例。

为了对按本标准设计的设备联结与编程,使用者应具有第1章和第6章的知识。如果使用的设备不能自动完成消息的编码与传递,则使用者还必须具有第2章的知识。建议使用者最好对其他章条也作一般性的了解。另外,使用者还必须熟悉系统中使用的设备各自的器件特性,但这些特性的描述已超出了本标准所涉及的范围。

本标准规定接口的目的是为了确保系统中两台或两台以上器件之间的通信准确无误,但不保证每个器件都能正确解释所有可能收到的消息。在本标准范围内,接口能力允许在宽范围内选择,这可能使得互联的各器件之间会有运行上的不相容。

器件的设计者必须充分了解系统的特性,这样才能对本标准提供的选项作出正确的选择。同样,系统组建者必须充分了解系统中器件所具有的选项,才能确保使用正确的通信技术。

本标准未规定为保证系统兼容性所必需的器件工作特性。因此,单纯遵循本标准的规则与步骤设计的器件,并不能保证其绝对的兼容性。

本标准所规定的接口所涉及的专利材料仅与在2.3和2.4中规定的、并在附录B中总结的三线挂钩技术有关。

IEEE标准局提请注意,本标准2.3和2.3引用的三线挂钩技术属于美国专利及惠普(Hewlett-Packard)公司在外国所拥有的相应专利。虽然这些专利在本标准2.3和2.4中出现,但IEEE对专利的有效性并没有表态。惠普公司已向IEEE作出保证,愿意在合理和公平的条件向下向任何欲希望获得特许者授予特许证。惠普公司的承诺已由IEEE标准局记录备案,有关特许详情可从惠普公司法律部得悉,地址是:3000 Hanover Street, Palo Alto, CA 94304。

本标准是在国际电工技术委员会(IEC)工作的基础上产生的,包括技术委员会65,分委员会65C及第3工作组(原TC 66/WG 3),并遵循了IEC提出的标准的一般概念。本标准与IEC文本相互关联。

在美国负责拟定和解释本标准的IEEE委员会是:仪器与测量协会/仪器与计算机接口分会(该协会也是IECSC 65/WG 3美国代表的顾问委员会);测量协会/自动化仪器技术分会。

由于公制螺纹在IEEE 488应用中已普遍采用,因而删除了早期文本中关于公制螺纹的注释。所以也没有必要对有关部件进行发黑处理来引起对公制螺纹的注意。然而这些部件的表面导电性能仍非常重要。

ANSI/IEEE Std 488.1:1987的读者也应阅读一下与之配套的ANSI/IEEE Std 488.2:1987文本。进而可认识到与IEEE 488.2标准完全兼容须满足本前言前面提到的所有更改条文。

[仅根据ANSI/IEEE Std 488.1:1987标准所生产的产品,没必要具有与IEEE Std 488.2:1987功能上完全兼容]

参加标准编制的仪器与计算机接口分会委员有:

	Don Loughry	主席
Bruce Chovce*	Damon Hart	Glen Meldrum*
Bob Cram*	Jeffrey Kodosky	Dana Trout*
Stephen Greer	William Maciejewski*	Don Ware*
Tom Leedy		

*为本标准通过时的投票成员。

下列成员为同意该文件提交 IEEE 标准局审定的投票成员：

David Ahlgren	Larry Gross	John McGlaughlin
John Barker	Carl Hagerling	Jerry Merritt
Steve Barryte	Chris Hancock	L. F. Moebus
Richard Day	Faisal Imdad	Charles Osborn
Ron Doss	B. Kowaluk	Larry Ross
Richard Drews	Robert Kurkjian	Eric Sacher
Garry Gallager	Thomas Leedy	Milton Slade
Bernard Gollomp	Fred Liguri	J. R. Weger
Arnie Greenspan	Don Lougry	D. Williamson
Bill Gustafson		Jim Weitemhagen

1987年6月11日 IEEE 标准局通过该标准时,有下列成员参加：

Donald C. Fleckenstein	主席
Marco W. Mgliaro	副主席
Andrew G. Salem	书记员

James H. Beall	Leslie R. Kerr	L. John Rankine
Dennis Bodson	Jack Kinn	John P. Raganati
Marshell L. Cain	Irving Kolodny	Gary S. Robinson
James M. Daly	Joseph L. Koepfinger	Frank L. Rose
Stephen R. Dillon	Edward Lohse	Robert E. Rountree
Eugene P. Fogarty	John May	Sava I. Sherr*
Jay Forster	Lawrence V. McCall	William R. Tackaberry
Kenneth D. Hendrix	L. Bruce McClung	William B. Wilkens
Irvin N. Howell	Donald T. Michael*	Helen M. Wood

*为名誉成员

中华人民共和国国家标准

可编程测量设备的标准数字接口

GB/T 15946—1995

代替 GBn 249.1—85

Standard digital interface for
programmable instrumentation

1 总 述

1.1 范围

本标准适用于这样的接口系统,用它把可编程和不可编程电子测量装置同其他必需的装置和附件互相联接起来,而组成仪器系统。

本标准适用于这样的仪器系统(或其某些部分)的接口,在这些仪器系统中:

- (1) 在相互联接的装置之间所交换的数据是数字式的(以别于模拟式的);
- (2) 可以用同一条联接总线互相联接起来的器件数目不超过 15 个;
- (3) 互联电缆的传输路径总长度不超过 20 m;
- (4) 在每一条信号线上通过接口的数据速率不超过 1 Mb/s。

本标准的基本功能的规定,亦可用于下列一些数字接口应用情况:要求更长的传输距离,联接更多的器件,要求更好的抗干扰能力,或者这几种情况的组合。对于这些扩展了的应用来说,可能需要不同的电气及机械上的规定(例如:对称的电路结构,高阈值逻辑,特殊的接头或电缆结构等)。

本标准亦可用于其他一些仪器系统的单元,诸如在仪器系统中会用到的处理机、激励源、显示器或存储器及终端设备等。

本标准一般适用于干扰轻微而且物理尺寸有限(系统各组件之间的距离有限)的实验室及生产测试环境中。

本标准只涉及仪器系统的接口特性,而不包括装置的设计指标、无线电干扰规程的考虑、性能要求和安全要求等。

注:关于最后两项,请参阅 IEC 348《电子测量仪器的安全要求》[3]以及国际标准 IEC 359《电子测量设备工作性能的表现》[4]¹⁾。

在本标准中,在无需进一步加以区分之处:

“系统”一词是指拜特串行、比特并行制式接口系统,一般包括为了实现各器件之间不含混的数据传递所需的一切电路、电缆、接头、消息库以及控制程式;

“器件”或“装置”一词是指接到接口系统上的器件。任何一个可编程测量器件或其他产品通过接口系统来交换信息并符合接口系统的定义。

本标准的一个主要焦点是提出一种用外部手段来把一个自身完整的装置与其他装置互相联接起来的一种接口系统。本标准也可用于一个自身完整的装置内部各部分之间的联接。

1) 方括号中的序号与本标准 1.5 条参考文献号对应。