

2006/2007

传感器与执行器大全

—— 传感器 · 变送器 · 执行器 (五卷)

中国电子学会敏感技术分会
北 京 电 子 学 会
北京电子商会传感器分会

编

2006/2007



本书是中国电子学会敏感技术分会、北京电子学会和北京电子商会传感器分会年卷编委会编写的出版物,每年一卷。本年卷分三部分,第1部分介绍传感器与敏感元器件国家标准;第2部分介绍传感器、变送器和执行器产品;第3部分介绍研究、生产和销售这些产品的技术支持。

本书是选用传感器与执行器的必备手册,可供传感器与执行器生产、研制和应用的厂商及科技工作者阅读,也可供高等院校相关专业的师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

2006/2007 传感器与执行器大全(年卷):传感器、变送器、执行器/中国电子学会敏感技术分会等编. —北京:机械工业出版社, 2008.1

ISBN 978-7-111-23211-7

I. 2… II. 中… III. ①传感器—手册②变送器—手册③执行器—手册 IV. TP212-62 TH86-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 001752 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑:张沪光 责任编辑:张沪光

封面设计:陈沛 责任印制:李妍

北京蓝海印刷有限公司印刷

2008 年 2 月第 2 版·第 1 次印刷

184mm×260mm·46.5 印张·2 插页·1158 千字

标准书号:ISBN 978-7-111-23211-7

定价:99.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换
销售服务热线电话:(010) 68326294

购书热线电话:(010) 88379639 88379641 88379643

编辑热线电话:(010) 88379767

封面无防伪标均为盗版

前 言

《传感器与执行器大全》(年卷)已连续出版 10 卷,《2006/2007 传感器与执行器大全》已是第 11 卷。为了方便科技人员掌握传感器基础知识,从《1999/2000 传感器与执行器大全》(年卷)开始,增加传感器基础部分,本卷介绍传感器与敏感元器件国家标准。

本书主要分如下三部分:

第 1 部分传感器与敏感元器件国家标准选编,计 24 项。重点内容包括传感器通用术语、敏感元器件术语、传感器命名法及代号、传感器图用图形符号、传感器主要静态性能指标计算方法等。在本部分标准中,有个别标准由于制定的时间较早,所以有些图形符号仍为当时的标准。

第 2 部分分为三篇,共计 37 章。第 1 篇敏感元器件与传感器,计 27 章,全面、系统地介绍了各类敏感元器件与传感器的原理、结构、性能和用途。第 2 篇变送器,计 3 章,介绍各类变送器的原理、结构、性能和用途。第 3 篇执行器,计 7 章,介绍电机、泵、阀、接近开关、控制器及报警器等执行器的原理、结构、性能和用途。全书共介绍产品 873 种,其中国内产品 751 种。

第 3 部分是研制、生产和销售传感器、执行器与变送器的国内外厂商的技术支持资料,计 5110 家,其中国内厂商 1365 家。

传感器与执行器的种类和研制、生产的企事业单位很多,鉴于篇幅有限,已在《实用传感器手册》、《传感器敏感元器件实用指南》,以及《1996/1997 传感器与执行器大全》至《2005/2006 传感器与执行器大全》中编入的产品中介绍,本书一般不再编入,敬请产品介绍未被编入本书的传感器企事业单位谅解。此外,编入本书的产品介绍基本上保持各厂商的特色,这样就出现了有的产品命名、所用术语、图形符号及单位不符合国家标准公布的规定,为了方便读者查阅厂家产品,这里不做标准方面的统一工作,在此也请读者注意。

为了适应传感器、变送器和执行器市场的需要,计划每年编辑出版《传感器与执行器大全》(年卷)。新卷本一般仅收集编入市场前景好的产品,欢迎国内外企事业单位和个人向编者推荐新的传感器、变送器与执行器产品。

由于编者水平有限,书中谬误难免,敬请读者批评指正。

编者

《传感器与执行器大全》(年卷) 编 委 会

顾	问	罗沛霖(中国科学院院士,中国工程院院士)
		毕克允(原中国电子科学研究院副院长)
主 任 委 员	副 主 任 委 员	郭以述(中国电子学会敏感技术分会名誉主任委员)
		杨定江(中国电子学会敏感技术分会副主任委员)
		范茂军(中国电子学会敏感技术分会副主任委员)
		周志刚(中国电子学会敏感技术分会名誉副主任委员)
		鲍敏杭(中国电子学会敏感技术分会名誉副主任委员)
		陈克铭(中国电子学会敏感技术分会名誉副主任委员)
		郑振兴(中国电子学会敏感技术分会副主任委员)
		赵志刚(中国电子学会敏感技术分会副主任委员)
		孔祥荣(中国电子学会敏感技术分会副主任委员)
		郭源生(中国电子学会敏感技术分会副主任委员)
		王文襄(中国电子学会敏感技术分会副主任委员)
		李士平(北京电子学会常务理事,北京电子报总编辑)
委	员	张年容(中国电子学会敏感技术分会磁敏专业学部)
		魏俊奇(中国电子学会敏感技术分会应用专业学部)
		杨定江(中国电子学会敏感技术分会光敏专业学部)
		胡爱民(中国电子学会敏感技术分会光纤专业学部)
		崔大付(中国电子学会敏感技术分会离子敏生物敏专业学部)
		杨传仁(中国电子学会敏感技术分会温敏专业学部)
		黄兆新(中国电子学会敏感技术分会气湿敏专业学部)
		吴紫峰(中国电子学会敏感技术分会力敏专业学部)
		朱 强(中国电子学会敏感技术分会电压敏专业学部)
		张福学(中国电子学会敏感技术分会主任委员)
主	编	杨崇锋
		汪建文 李万忠
副 主 编	委 校	裴延峰 牛红磊 杨 军 严庆文 程 进 刘 宇
		王 领 郑永红 张 伟 潘 红 叶 青 张金科
编 审		徐晓松 周 倩 柯东英 刘德友 周 华 肖健明
		张 磊 姜世宇 刘海林 岳 萍

目 录

前 言

第 1 部分 传感器与敏感元器件 国家标准选编

GB/T 13823.18—1997 振动与冲击传感器的

校准方法 互易法校准 1

1 范围 1

2 引用标准 1

3 仪器设备 1

3.1 仪器设备所处的环境条件 1

3.2 信号发生器和频率计 1

3.3 振动发生器系统 1

3.4 激振器底座的质量 2

3.5 比率计(电压表) 2

3.6 相位计 2

3.7 电阻器 2

3.8 质量块 2

3.9 失真度测量仪 2

3.10 示波器 2

3.11 其他要求 2

4 环境条件 2

5 优先选取的幅值及频率 2

6 操作步骤 3

6.1 一般说明 3

6.2 方法 3

7 灵敏度的计算 4

7.1 作图法计算灵敏度 5

7.2 曲线拟合法计算灵敏度 5

7.3 符号和定义 6

附录 A 不确定度的计算 6

GB/T 13866—1992 振动与冲击测量 描述惯

性式传感器特性的规定 8

1 主题内容与适用范围 8

2 引用标准 8

3 术语 8

3.1 标称灵敏度 8

3.2 其他术语 8

4 一般性能 8

4.1 所测参数类型 8

4.2 运动类型 8

4.3 敏感元件 9

4.4 安装方向 9

4.5 敏感方向与极性 9

4.6 外形尺寸 9

4.7 材料 9

4.8 连接方式 9

4.9 安装 9

4.10 质量和惯性矩 10

4.11 敏感元件的位置 10

4.12 电连接 10

4.13 电源 10

4.14 输出特性 10

4.15 辅助仪器 10

5 特殊性能 10

5.1 测量范围 10

5.2 频率范围 10

5.3 灵敏度、幅频响应 10

5.4 相移、相频响应 11

5.5 灵敏度稳定性 11

5.6 阻尼 11

5.7 横向灵敏度 11

5.8 最大运动极限 11

5.9 非线性度 11

5.10 电阻抗 11

5.11 零位输出 11

6 环境影响 11

6.1 温度和湿度 11

6.2 温度瞬变 12

6.3 声场	12	6.2 材料	20
6.4 电磁场	12	6.3 壳体	20
6.5 地电流	12	6.4 连接和最大流量	20
6.6 基座应变	12	6.5 长度	21
6.7 放射性辐照	12	6.6 取压口	21
GB/T 13823.17—1996 振动与冲击传感器的 校准方法 声灵敏度测试	13	6.7 流动方向	21
1 范围	13	6.8 具有可卸仪表机芯的流量计	21
2 仪器设备	13	6.9 过载	21
3 试验方法	13	6.10 标志	21
3.1 测试步骤	13	7 压力试验	22
3.2 特殊测试步骤	14	7.1 总则	22
3.3 测量结果的表达	14	7.2 试验流体	22
GB/T 13823.4—1992 振动与冲击传感器的 校准方法 磁灵敏度测试	15	7.3 承压部件强度试验	22
1 主题内容与适用范围	15	7.4 流量计泄漏试验	22
2 引用标准	15	8 性能特性	22
3 术语	15	8.1 误差	22
4 仪器与装置	15	8.2 校准	23
4.1 磁灵敏度试验装置	15	8.3 流量计位置	23
4.2 低噪声放大器	16	8.4 温度范围	23
4.3 交流电压表	16	8.5 压力损失	23
4.4 交流特斯拉计	16	8.6 安装条件	23
4.5 工作环境温度	16	8.7 机械驱动外部装置	23
5 测试方法	16	9 输出和读出	24
5.1 各仪器装置的连接	16	9.1 总则	24
5.2 磁感应强度的确定	16	9.2 计数器	24
5.3 测试步骤	16	9.3 流量输出	24
6 计算方法	17	9.4 机械输出	24
GB/T 18940—2003/ISO 9951:1993 封闭管道 中气体流量的测量 涡轮流量计	18	9.5 无电压触点	24
1 范围	18	9.6 电脉冲输出	24
2 规范性引用文件	18	9.7 电安全性	25
3 定义和符号	18	附录 A 使用建议	25
3.1 定义	18	附录 B 流量计其他性能特性	26
3.2 符号和下角标	19	附录 C 数据的计算和表达	28
4 测量原理	20	附录 D 现场检验	29
5 流量	20	附录 E 扰动	30
6 流量计结构	20	GB/T 18215.1—2000 城镇人工煤气主管道流 量测量 第1部分:采用标准孔板节流 装置的方法	34
6.1 总则	20	1 范围	34
		2 引用标准	34

3 定义和符号	34	4.3 试验液体	62
3.1 定义	34	4.4 试验环境条件	62
3.2 符号	34	4.5 试验期间正常校准条件	63
4 测量原理和计算公式	35	4.6 信号输出	63
4.1 原理	35	4.7 零位校核	64
4.2 计算公式	36	4.8 其他条件	64
5 测量系统的构成和技术要求	36	4.9 流量计的校准——要求和方法	64
5.1 构成	36	5 影响量影响的评定	64
5.2 技术要求	37	5.1 概述	64
6 测量系统的安装要求	38	5.2 内部影响	65
6.1 节流装置安装的部位	38	5.3 外部影响	69
6.2 节流装置及其管路管件的安装	38	6 其他影响量影响的评定试验	74
6.3 装配	39	6.1 磁场	74
6.4 测量系统的密封性	39	6.2 输出负载阻抗	74
6.5 差压信号管路	39	6.3 长期漂移	74
7 煤气的物理性质及计算公式	40	6.4 液体内的杂散电流	74
7.1 密度及其计算公式	40	6.5 射频干扰	74
7.2 湿度及其计算公式	41	附录 A 参考文献	75
7.3 粘度及其计算公式	41	GB/T 11828.1—2002 水位测量仪器	
7.4 等熵指数及其计算公式	42	第 1 部分:浮子式水位计	76
8 检验规则	42	1 范围	76
8.1 各部件的检验	42	2 规范性引用标准	76
8.2 测量系统检验	42	3 术语和定义	76
9 流量测量的不确定度	43	4 产品分类	76
附录 A 煤气流量换算公式	43	4.1 按传感器输出信号分类	76
附录 B 压差式流量计示值修正公式	44	4.2 按水位编码器编码原理分类	77
附录 C 设计计算例题	45	4.3 按记录方式分类	77
附录 D 煤气脉动流平均流量测量指南	53	5 技术要求	77
附录 E 流量显示装置基本误差的试验		5.1 使用环境要求	77
方法	55	5.2 一般要求	77
附录 F 气体性质表	56	5.3 准确度	77
附录 G 饱和水蒸气的压力和密度表	57	5.4 机械结构要求	78
GB/T 18659—2002 封闭管道中导电液体流量		5.5 输出接口	78
的测量 电磁流量计的性能评定方法	59	5.6 接口匹配要求	79
1 范围	59	5.7 记录与显示	79
2 引用标准	59	5.8 电源与防雷	80
3 定义	60	5.9 其他要求	80
4 基本试验程序	60	5.10 可靠性要求	80
4.1 一般要求	61	6 试验方法	80
4.2 安装	61	6.1 试验条件	80

6.2 主要测试设备	81
6.3 试验方法	81
7 检验规则	83
7.1 出厂检验	83
7.2 型式检验	83
8 标志、包装、运输、贮存	83
8.1 标志	83
8.2 包装	84
8.3 运输	84
8.4 贮存	84
9 保修期限	84
GB/T 14324—1993 电容液位计	85
1 主题内容与适用范围	85
2 引用标准	85
3 产品分类	85
3.1 型式	85
3.2 基本参数	85
3.3 正常工作条件	86
4 技术要求	86
4.1 基本误差限	86
4.2 回差	86
4.3 重复性误差	86
4.4 交流分量	86
4.5 负载电阻	86
4.6 主电源变化	87
4.7 外界磁场干扰	87
4.8 串模干扰	87
4.9 长期稳定性	87
4.10 环境温度	87
4.11 恒定湿热	87
4.12 机械振动	87
4.13 安全要求	87
4.14 密封性	88
4.15 运输试验	88
4.16 外观	88
4.17 防爆	88
5 试验方法	88
5.1 试验条件	88
5.2 试验的一般规定	89
5.3 试验方法	89

6 检验规则	92
6.1 出厂检验	92
6.2 型式检验	92
7 标志、包装及贮存	92
7.1 标志	92
7.2 包装	92
7.3 贮存	92
GB/T 11923—1989 电离辐射料位计	93
1 主题内容与适用范围	93
2 引用标准	93
3 术语与符号	93
3.1 术语	93
3.2 符号	96
4 产品分类	96
4.1 按所用的辐射方式分	96
4.2 按输出信号的形式分	96
4.3 按测量头的安装方式分	97
5 技术要求	97
5.1 基本要求	97
5.2 与开关输出有关的基本性能	98
5.3 与连续输出有关的基本性能	98
5.4 与影响量有关的性能	99
5.5 安全性能	100
5.6 外观	100
6 试验方法	101
6.1 基本性能试验	101
6.2 影响量试验	103
7 检验规则	104
7.1 一般规定	104
7.2 出厂检验(交收检验)	104
7.3 型式检验	105
8 标志、包装、运输、贮存	105
8.1 标志	105
8.2 包装	105
8.3 运输	105
8.4 贮存	105

附录 A 部分通用术语	106
-------------------	-----

GB/T 11832—2002 翻斗式雨量计	108
1 范围	108
2 规范性引用文件	108

3 术语和定义	108	8.3 运输	121
4 要求	108	8.4 贮存	121
4.1 传感器	108	GB/T 11826—2002 转子式流速仪	122
4.2 显示记录器	110	1 范围	122
4.3 其他要求	111	2 规范性引用文件	122
5 试验方法	111	3 术语和定义	122
5.1 试验要求	111	4 产品分类及型号	122
5.2 试验项目	111	4.1 工作姿态	122
6 检验规则	113	4.2 流速仪的类型	123
6.1 出厂检验	113	4.3 水流流速关系	123
6.2 型式检验	113	4.4 流速仪产品型号命名	123
6.3 试验结果的评定	114	5 结构及基本参数	123
7 标志、包装、运输、贮存	114	5.1 概述	123
7.1 标志	114	5.2 转子结构	123
7.2 包装	114	5.3 支撑结构	123
7.3 运输	114	5.4 发信结构	124
7.4 贮存	114	5.5 定向结构	124
GB/T 11831—2002 水文测报装置 遥测雨量计	115	5.6 计数部分	124
1 范围	115	5.7 悬挂部分	124
2 规范性引用文件	115	5.8 特殊附件	124
3 术语和定义	115	6 技术要求	125
3.1 远传距离	115	7 检定	126
4 遥测雨量计分类	115	8 试验方法	128
4.1 按配置分类	115	9 检验规则	128
4.2 按传感器原理分类	116	9.1 出厂检验	128
5 要求	116	9.2 型式检验	129
5.1 传感器	116	10 标志、包装、运输、贮存	129
5.2 显示记录器	117	10.1 标志	129
5.3 其他要求	118	10.2 包装	129
6 试验方法	119	10.3 运输	130
6.1 试验要求	119	10.4 贮存	130
6.2 试验项目	119	GB/T 15768—1995 电容式湿敏元件与湿度传感器 总规范	131
7 检验规则	120	1 范围	131
7.1 出厂检验	120	2 目的	131
7.2 型式检验	120	3 有关文件	131
7.3 试验结果的评定	121	4 术语	131
8 标志、包装、运输、贮存	121	5 识别	133
8.1 标志	121	5.1 概述	133
8.2 包装	121	5.2 类型	133

5.3 湿度量程	134	6 检验规则	156
5.4 电容湿度值及其误差(25℃时)	134	6.1 检验分类	156
5.5 湿漂	134	6.2 出厂检验	157
6 标志	134	6.3 型式检验	157
7 包装	134	7 标志、包装、运输、贮存	157
8 质量评定程序	135	7.1 标志	157
8.1 鉴定批准/质量评定体系	135	7.2 包装	157
8.2 初始制造阶段	135	7.3 运输	158
8.3 结构类似的元件	135	7.4 贮存	158
8.4 鉴定批准程序	135	8 保用期限	158
8.5 以固定样本大小为基础的鉴定批准 程序	136	GB/T 15652—1995 金属氧化物半导体气敏 元件总规范	159
8.6 质量一致性检验	138	1 主题内容与适用范围	159
9 试验和测量程序	140	2 总则	159
9.1 概述	140	2.1 优先顺序	159
9.2 标准大气条件	140	2.2 有关文件	159
9.3 外观检查	140	2.3 术语、符号、代号	160
10 电性能试验	140	2.4 分类	160
10.1 标称电容-湿度特性	140	2.5 标志	160
10.2 湿度量程	141	3 质量评定程序	160
10.3 电容-湿度-温度特性	141	3.1 质量评定体系	160
10.4 湿滞	141	3.2 初始制造阶段	161
10.5 响应时间	142	3.3 结构相似的元件	161
11 环境和机械试验	142	3.4 鉴定批准程序	161
11.1 引出端强度	142	3.5 质量一致性检验	161
11.2 可焊性	143	4 试验和测量方法	163
11.3 气候顺序	143	4.1 试验程序	163
11.4 恒定湿热	144	4.2 标准大气条件	163
11.5 冲击	144	4.3 试验顺序	164
11.6 振动	144	4.4 直观检查和尺寸检查及其方法	164
11.7 室温耐久性	145	4.5 电气参数测量及其方法	164
11.8 上限类别温度耐久性	145	4.6 环境试验及其方法	164
附录 A 饱和盐溶液法湿度发生器	146	4.7 电负荷试验及其方法	170
附录 B 饱和盐溶液平衡时的相对湿度	147	4.8 其他试验及其方法	171
GB/T 11165—1989 实验室 pH 计	149	GB/T 15653—1995 金属氧化物半导体气敏 元件测试方法	172
1 主题内容与适用范围	149	1 主题内容与适用范围	172
2 引用标准	149	2 引用标准	172
3 产品分级	149	3 术语、符号	172
4 技术要求	149	3.1 术语	172
5 试验方法	151		

3.2 符号	172	6.10 测微器的全程行差	189
4 一般要求	172	6.11 i 角的变化	189
4.1 测试箱	172	6.12 自动安平水准仪补偿器	189
4.2 测试气氛	172	6.13 工作温度	190
4.3 电源	173	6.14 连续冲击试验	190
4.4 测试仪表	173	6.15 抗运输试验	191
4.5 测试环境条件	173	6.16 外观质量	191
4.6 测试环境条件容许误差	173	6.17 光学零件质量	191
4.7 一般注意事项	173	6.18 水准泡、三脚架、仪器与三脚架之间的连接	191
5 参数测试	173	6.19 运转机构	191
5.1 清洁空气中元件电阻值(R_g)	173	7 标志、包装、运输及贮存	191
5.2 检测气体中元件电阻值(R_{dg})	174	7.1 标志	191
5.3 加热功率(P_h)	175	7.2 包装	191
5.4 灵敏度(S)	175	7.3 运输	191
5.5 气体分辨率(D)	176	7.4 贮存	191
5.6 特征浓度电阻比(r)	176	8 其他	191
5.7 响应时间(t_{res})	177	附录 A 试验用计算表格	192
5.8 恢复时间(t_{rec})	177	附录 B 1km 往返水准测量标准偏差试验结果评定	196
5.9 温度系数(β_T)	177	附录 C 参考方法	199
5.10 湿度系数(β_H)	178	GB/T 14267—1993 短程光电测距仪	202
附录 A 参数符号	178	1 主题内容与适用范围	202
附录 B 容积比混合法配气方法	179	2 引用标准	202
GB/T 10156—1997 水准仪	181	3 产品分类	202
1 范围	181	3.1 产品分级	202
2 引用标准	181	3.2 产品系列划分	202
3 水准仪系列及其基本参数	181	3.3 产品型号	203
4 技术要求	182	3.4 基本参数	203
5 抽样	183	4 技术要求	203
5.1 抽样条件	183	4.1 外观质量	203
5.2 抽样方法和判定规则	184	4.2 发射、接收和视准轴三轴关系正确性	203
6 试验方法	184	4.3 读数稳定性	204
6.1 1km 往返水准测量标准偏差	184	4.4 调制光束相位均匀性	204
6.2 望远镜放大率	185	4.5 周期误差正弦波幅值	204
6.3 望远镜的分辨力	186	4.6 幅相误差	204
6.4 望远镜物镜有效孔径	186	4.7 电压变化引起的测距误差	204
6.5 调焦运行误差	186	4.8 仪器测程	204
6.6 望远镜透过系数	188	4.9 测距标准偏差综合评定	204
6.7 望远镜的像差	188		
6.8 视距乘常数误差	188		
6.9 竖轴置中误差	188		

4.10	仪器使用温度范围	204	5.1	正常工作条件	219
4.11	频率稳定度(温度变化时)	204	5.2	放射源	220
4.12	运输贮存	204	5.3	输出信号	220
4.13	连续冲击	204	5.4	基本性能	220
4.14	跌落要求	204	5.5	与影响量有关的性能	221
4.15	仪器可靠性	204	5.6	可靠性	221
5	试验方法	205	5.7	安全性能	221
5.1	外观质量	205	5.8	外观	222
5.2	发射、接收和视准轴三轴关系正 确性	205	6	试验方法	222
5.3	读数稳定性	205	6.1	基本性能试验	222
5.4	调制光束相位均匀性	205	6.2	与影响量有关的性能试验	224
5.5	周期误差正弦波幅值 A_E	205	6.3	安全	225
5.6	幅相误差	206	6.4	外观	225
5.7	电压变化引起的测距误差	206	7	检验规则	225
5.8	仪器测程的检验	207	8	标志、包装、运输、贮存	226
5.9	测距标准偏差综合评定的试验	207	8.1	标志	226
5.10	使用温度范围试验	208	8.2	包装	226
5.11	频率稳定度(温度变化时)	208	8.3	运输	226
5.12	运输贮存试验	209	8.4	贮存	227
5.13	连续冲击试验	209	GB/T 10247—1988	粘度测试方法	228
5.14	跌落试验	209	1	主题内容与适用范围	228
5.15	仪器可靠性试验	209	2	毛细管法	228
6	检验规则	210	2.1	测量原理	228
6.1	出厂检验	210	2.2	设备和材料	228
6.2	型式检验	210	2.3	测试步骤	229
7	标志、包装、运输和贮存	211	2.4	结果计算	230
7.1	标志	211	2.5	重复性再现性	230
7.2	包装	211	2.6	测试报告	230
7.3	包装箱内应有仪器的随带文件	211	3	落球法	230
7.4	运输与贮存	211	3.1	测量原理	230
附录 A	观测记录表格	212	3.2	设备和材料	231
附录 B	六段解析法解算加常数 C	215	3.3	测试步骤	232
附录 C	仪器可靠性试验查用表及举例	216	3.4	结果计算	233
GB/T 13980—1992	电离辐射密度计	218	3.5	重复性与再现性	233
1	主题内容与适用范围	218	3.6	测试报告	233
2	引用标准	218	4	旋转法	233
3	术语	218	4.1	测量原理	233
4	产品分类	218	4.2	设备和材料	234
5	技术要求	219	4.3	测试步骤	234
			4.4	结果计算	235

4.5 重复性与再现性	235	5.4 溶胶样品的制备	258
4.6 测试报告	235	6 测试仪器和设备	258
5 振动法	235	7 测试条件的准备和测试步骤	258
5.1 测量原理	235	7.1 测试条件的准备	258
5.2 设备和材料	235	7.2 测试步骤	259
5.3 测试步骤	236	7.3 说明	259
5.4 结果计算	236	8 结果的计算和表示	259
5.5 重复性与再现性	236	8.1 结果的计算	259
5.6 测试报告	236	8.2 结果的表示	260
附录 A 玻璃毛细管粘度计的规格	237	9 验证	261
附录 B 毛细管法粘度测量的误差与修正	244	10 报告	261
附录 C 落球法所用球的直径、密度及试样管 内径及计时标线之间距离的测量	246	附录 A 本标准章条编号与 ISO/TS 13762:2001 章条编号对照	262
附录 D 常用的旋转粘度计型式	247	附录 B 本部分与 ISO/TS 13762:2001 技术性差异及其原因	263
附录 E 测试报告	249	GB/T 3161—2003 光学经纬仪	264
GB/T 15489.2—1995 滤光玻璃测试方法		1 范围	264
气泡度	252	2 规范性引用文件	264
1 主题内容与适用范围	252	3 等级及基本参数	264
2 引用标准	252	4 要求	265
3 测试原理	252	5 试验方法	267
4 测试仪器和标准气泡样品	252	5.1 试验条件	267
4.1 测试仪器	252	5.2 一测回水平方向标准偏差	267
4.2 标准气泡样品	252	5.3 一测回竖直角标准偏差	270
5 玻璃分组与样品要求	253	5.4 一测回水平方向二倍照准差变化	272
5.1 玻璃分组	253	5.5 竖直度盘指标差变化	272
5.2 样品要求	253	5.6 光学测微器(带尺显微镜)行差	273
6 测试条件及步骤	253	5.7 竖直度盘指标自动归零补偿器的 补偿误差	273
6.1 测试条件	253	5.8 竖直度盘在水平方向的偏心分量	274
6.2 测试步骤	253	5.9 望远镜调焦时视轴的变化	274
GB/T 13221—2004 纳米粉末粒度分布的测定		5.10 望远镜视距乘常数误差	275
X 射线小角散射法	255	5.11 望远镜分辨力	276
1 范围	255	5.12 望远镜透过系数	276
2 规范性引用文件	255	5.13 望远镜杂光系数	277
3 符号与缩略语	255	5.14 望远镜的像质	277
4 原理	256	5.15 望远镜旋转性能	277
5 试样的制备和要求	257	5.16 光学分划件质量	277
5.1 配制火棉胶丙酮溶液	257	5.17 读数显微镜的像质	277
5.2 小角散射试片的制备	257	5.18 仪器外观质量	277
5.3 粉末干样的制备	257		

5.19 脚螺旋与仪器座及底板连接的 稳定性	277
5.20 光学对点器最短视距	278
5.21 光学对点器视轴相对于竖轴的同轴 度误差	278
5.22 在 $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 环境下经纬仪被测手轮 在任意位置上其静摩擦力矩	278
5.23 望远镜放大率及有效孔径	279
5.24 仪器轴系连续工作的概率 (可靠度)	279
5.25 经纬仪工作温度	280
5.26 运输、环境试验	280
6 检验规则	280
6.1 检验分类	280
6.2 出厂检验(即交货检验)	281
6.3 型式检验	281
7 标志、包装、运输及贮存	281
7.1 标志	281
7.2 包装	282
7.3 运输	282
7.4 贮存	282
附录 A 校正项目及试验方法	282
附录 B 试验记录及计算表格示例	284

第 2 部分 传感器、变送器和执行器

第 1 篇 敏感元器件与传感器

第 1 章 角速度、角度和角加速度陀螺	291
1.1 压电射流陀螺	291
1.1.1 PFRS 系列压电射流角速度 传感器	291
1.1.2 CJSYS 型压电射流角速度传感器	294
1.1.3 CJSYS-A01 型压电射流角速度 传感器	295
1.1.4 CJSYS-A02 型高可靠、低功耗压 电射流角速度陀螺	296
1.1.5 CJSYS-A03 型压电射流角速度 传感器	297

1.1.6 二维压电射流角速度陀螺	297
1.1.7 三维压电射流角速度陀螺	299
1.2 CJAYS 型压电射流角加速度传感器	300
1.3 DMU 型惯性测量装置及垂直陀螺	301
1.4 CWT 100 型遥测系统	307
1.5 X-VIEW 和 X-ANALYZE 数据采集与 分析软件	308
1.6 CJSYS-B01 型二轴压电气流角速度 陀螺	309
1.7 CJS-DR-WB01 型硅微机械陀螺	310
1.8 XS-5G 型具有北向保持功能的航 姿仪	312
1.9 XS-11 型惯性组合	313
第 2 章 转速传感器	315
2.1 CS-3 型转速传感器	315
2.2 A4S 系列非接触转速(速度)接近 传感器	315
2.3 转速传感器	316
2.4 Gasboard-8010 型点烟器转速传感器	316
2.5 SS12 型齿轮转速传感器	317
2.6 磁电式转速传感器	317
第 3 章 编码器	318
3.1 MPEG-3 型编码器	318
3.2 NOC-S 系列内密控编码器	318
3.3 VLS10 型编码器	319
3.4 SCANCON 型编码器	319
第 4 章 倾角传感器	320
4.1 气体摆式倾角传感器	320
4.1.1 CJRS-A 型气体摆式倾角传感器	320
4.1.2 CJRS-A01 型气体摆式倾角传 感器	321
4.1.3 CJRS-B 型二维气体摆式倾角传 感器	322
4.1.4 CJRS-B01 型二维气体摆式倾角 传感器	323
4.1.5 CJRS-B04 型低成本静态数字式气 体摆水平姿态传感器	324
4.1.6 CJRS-Z01 型动态气流式水平姿态 传感器(有角速度输出)	326

4.1.7 全方位水平姿态传感器	328	6.2 KD 系列振动 ICP 加速度传感器	364
4.1.8 CJRS-K01 型抗干扰气体摆式倾角 传感器	330	6.3 中泰 CD-6 型振动速度传感器	364
4.2 CZT-YD 系列压电石英倾斜仪	331	第 7 章 线性位移传感器	366
4.3 CXT 型倾角传感器	332	7.1 高精度 LVDT 位移传感器	366
4.3.1 CXHILT 系列双轴数字式倾角 传感器	332	7.2 CTS 420 系列线性位移传感器	368
4.3.2 CXTA 系列模拟式倾角传感器	336	7.3 DC-EC 系列线性位移传感器	368
4.3.3 CXTSW 型双轴倾角开关	337	第 8 章 厚度、距离和高度传感器	369
4.4 XS-51 型动态水平仪	339	8.1 TT310 型超声波测厚仪	369
第 5 章 线性加速度传感器	341	8.2 LMS30 型激光距离传感器	369
5.1 CAJZS-40 型压电石英加速度传感器	341	8.3 LRB3000 型望远镜式激光测距仪	370
5.2 CARS 型气体摆式线性加速度 传感器	342	8.4 BG1.5 型无线电高度表	370
5.3 1210 型模拟式加速度计传感器	343	第 9 章 孔径、圆度和对中仪	371
5.4 2430 型三轴模拟式加速度计	346	9.1 JC050-1B、JC100-1B 型孔径数显 测量仪	371
5.5 其他加速度计及相关产品	348	9.2 LMDD-10 型模具孔径激光测量仪	371
5.5.1 1010 型数字式、1110 型门限式 单轴加速度计	348	9.3 DTP-3000B 型圆度仪	371
5.5.2 开架式三轴加速度计	348	9.4 DTP-1000A/B 型圆度仪	372
5.5.3 2210 型模拟式加速度计模块	349	9.5 Y9025C 型圆度仪	372
5.5.4 用于模拟式加速度计模块的 2230 型组合安装件	349	9.6 JDZ-1 型机器对中仪	373
5.5.5 带连接器的测试板	349	9.7 Colibri 型激光对中仪	373
5.5.6 评测板	350	第 10 章 液位传感器	374
5.5.7 3310 型加速度数据采集系统	350	10.1 MRU 型磁致伸缩液位传感器	374
5.6 加速度计及相关产品	351	10.2 CFBPY 型液位传感器(投入式)	374
5.6.1 通用型 M 系列加速度计	351	10.3 TPT601 型投入式液位传感器	374
5.6.2 高稳定型 LF 系列加速度计	353	10.4 LU20 系列一体式超声波液位计	375
5.6.3 振动型 HF 系列加速度计	354	第 11 章 流量计	376
5.6.4 封装外形安装尺寸和引线分配	356	11.1 LUGB 型旋涡流量计	376
5.6.5 加速度计附件	357	11.2 LUGB 型系列涡街流量计	376
5.6.6 运用 CXLM 加速度计进行振动 分析及机械监测的方法	362	11.3 MKLX2500 型旋进旋涡流量计	376
5.7 CJSD-YD-5 型数字式压电石英加速度 传感器	363	11.4 DYFY 系列智能磁旋涡流量计	377
第 6 章 振动加速度和速度传感器	364	11.5 LZ 型智能金属管浮子流量计	377
6.1 A-YD-06 型压电式振动、冲击加速度 传感器	364	第 12 章 荷重传感器	378
		12.1 JCJ600N1 型智能称重仪表	378
		12.2 SCL301 型称重传感器	378
		12.3 MCC-Z 系列柱式称重传感器	378
		第 13 章 力敏传感器	379
		13.1 压电力敏元件	379
		13.2 声纳用宽带换能器及换能器阵	380
		第 14 章 光纤传感器	381

14.1	SB 型色标光电传感器	381	20.5	MQ-2 半导体型可燃气体敏感 元件	399
14.2	光纤光栅压力传感器	381	20.6	TP-2 常温型一氧化碳气敏传感器	399
14.3	OPTIC-3000X2 型光纤温度传感器	381	第 21 章	湿敏(水分)传感器与露点仪	400
14.4	FBGD 系列光纤光栅位移计	382	21.1	JCJ100M 型军用湿度传感器	400
第 15 章	功率计与光度计	383	21.2	NWK-P2(TH)型凝露仪	400
15.1	功率计	383	第 22 章	声敏传感器	401
15.1.1	E4419B 型射频/微波功率计	383	22.1	灵敏度可调式水听器	401
15.1.2	GHz 通过式功率计	383	22.2	CYMBAL-A 型压电换能器	402
15.1.3	E4418B 型单通道功率计	384	第 23 章	硬度、密度和浊度传感器	404
15.2	L191405 型原子吸收分光光度计	384	23.1	数显洛氏硬度计	404
第 16 章	红外测温仪与热像仪	385	23.2	LX-D 型邵氏硬度计	404
16.1	CIT 系列红外温度计	385	23.3	TH300 型洛氏硬度计	404
16.2	Gyclops100 型高精度红外测温仪	385	23.4	TQ-880 型密度传感器	405
16.3	Ti20 型热像仪	385	23.5	TF10 型低浊度传感器	405
16.4	LM525 型红外热成像仪(美国)	386	第 24 章	多功能传感器	406
16.5	HY-2188G 型红外热像仪	386	24.1	多功能智能传感器	406
第 17 章	温度传感器与热敏电阻	387	24.2	动调型惯性组合	409
17.1	温度传感器	387	24.3	低成本高精度寻北仪	410
17.2	OPTIC-3000 型光纤温度传感器	387	24.4	静电振动型惯性组合	411
17.3	MF58 玻壳精密型 NTC 热敏电阻	387	24.5	低成本高精度多功能双轴水平仪	412
17.4	MF58 型 NTC 热敏电阻	388	第 25 章	风速计(仪)	414
第 18 章	磁敏传感器	389	25.1	AZ8908 型二合一风速计	414
18.1	WG 系列磁敏韦根传感器	389	25.2	AVM05 型风速计	414
18.2	MRS-30E2 型磁敏传感器	389	25.3	AZ8906 型风速/风温/风量仪	414
18.3	ZPXX 型零功耗磁敏传感器	389	第 26 章	扭矩传感器	415
18.4	PMP-45U 型旋转式磁敏倾角传 感器	390	26.1	MCN-J 系列扭矩传感器	415
第 19 章	电流传感器	391	26.2	CYB-801S 系列静止扭矩传感器	415
19.1	四通牌 ST-A 系列霍尔电流、电压 传感器/变送器	391	26.3	CYB-820S 防爆型扭矩传感器	416
19.2	YDG-HSD 系列电流传感器	396	26.4	TQ-660 型扭矩传感器	416
19.3	KT20A/P 型电流传感器	396	第 27 章	传感器试验用设备仪器	417
第 20 章	气敏传感器	397	27.1	CL-50 高加速度冲击台	417
20.1	XKR-3 型可燃性气体检测报警仪	397	27.2	PBD 系列传感器标定试验箱	417
20.2	BKG-1800 系列固定式安装气体检 测探头	397	27.3	CSY2000G 型光电传感器系统实验台	418
20.3	XOY-3 型氧气检测报警仪	398			
20.4	BSQ-1 型钢瓶液化石油气残气报 警仪	398			

第 2 篇 变 送 器

第 28 章	物位、液位和流量变送器	419
28.1	USX 型射频电容式物位变送器	419

28.2	LT100 型液位变送器	419
28.3	CP-L200 系列液位变送器	420
28.4	VA300 型气体流量变送器(德国 CS) ...	420
第 29 章 压力、差压变送器		421
29.1	CGYL-201 常温型压力变送器	421
29.2	SYA330 微型防爆式压力变送器	421
29.3	YZD-1 通用型压力变送器	422
29.4	JCJ800B 型微差压变送器	422
第 30 章 温度、湿度变送器		423
30.1	EE15/EE16 管道式温湿度变送器	423
30.2	BS-RWB 型温度变送器模块	423

第 3 篇 执 行 器

第 31 章 执行器与执行机构		424
31.1	WVA5 系列角行程电动执行器	424
31.2	DKJ-G 型电动执行器	424
31.3	DDZ-S 系列电动执行机构	425
31.4	SKJG 型系列电动执行机构	425
31.5	ZJM 型气动执行机构	425
31.6	RC 型电动执行机构	426
第 32 章 阀		427
32.1	蝶阀	427
32.2	ZDLP 型电子式电动单座调节阀	427
32.3	HONEYWELL 电动线性调节阀	428
第 33 章 泵		429
33.1	WPEP 型压电水泵	429
33.2	QBY 型气动隔膜泵	429
33.3	NBD 型电动隔膜泵	430
33.4	CQG 型立式磁力泵	430
第 34 章 接近开关		431
34.1	电感式接近开关	431
34.2	3PR12-2DN 型接近开关	431
第 35 章 调节仪与连接器		432
35.1	JCJ600P 型智能 PID 调节仪表	432
35.2	SZD-S-4 型调节仪	432
35.3	YXS-1 型数字显示调节仪	433
35.4	PH 型压接式条形连接器	433
第 36 章 控制器		434

36.1	JWSF-4S 型温湿度控制器	434
36.2	YTKB 系列矿用防爆压力控制器	434
第 37 章 报警器		435
37.1	SA-2002-X 系列防盗联网报警系统	435
37.2	幕帘智能红外探测器	435
37.3	CGD-I-ANH3 型氨气报警器	435
37.4	HW-D01 型远距离多功能红外报警器	436

第 3 部分 传感器与执行器技术支持

一、中国	437
1. 北京市	437
2. 天津市	457
3. 河北省	460
4. 山西省	461
5. 内蒙古自治区	462
6. 辽宁省	463
7. 吉林省	466
8. 黑龙江省	466
9. 上海市	468
10. 江苏省	475
11. 浙江省	480
12. 安徽省	482
13. 福建省	484
14. 江西省	485
15. 山东省	486
16. 河南省	488
17. 湖北省	489
18. 湖南省	490
19. 广东省	492
20. 广西壮族自治区	499
21. 海南省	500
22. 重庆市	500
23. 四川省	501
24. 贵州省	503
25. 云南省	504
26. 陕西省	504