

热工測量仪表手册

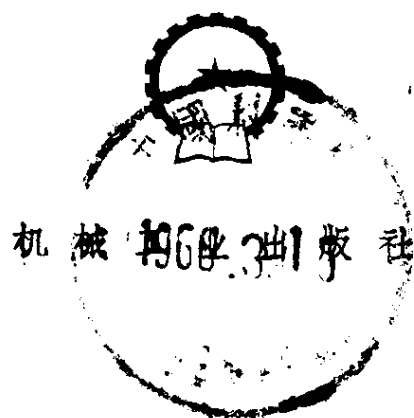
[苏] Я.А.米罗諾夫 Л.И.希佩京編著

机械工业出版社

热工测量仪表手册

[苏]K. A. 米罗诺夫 Л. И. 希佩京 編著

蔣怀笑 譯 陆德民 校



本手册介绍了温度测量仪表，压力测量仪表，液体、蒸汽及气体的数量和流量测量仪表，液位测量仪表，以及液体和气体成份测量仪表，气体湿度和密度测量仪表等的主要规格、外型尺寸和连接系统图。

本手册可供从事热力过程中检测仪器及调节装置的设计、安装及操作的技术人员和工程师使用，也可供高等学校有关专业的师生参考。

К. А. Миронов, Л. И. Шипетин
ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

Машгиз 1958

(根据苏联国立机器制造科技书籍出版社一九五八年第二版译出)

* * *

热工测量仪表手册

〔苏〕 К. А. 米罗诺夫 Л. И. 希佩京 编著

蒋怀笑 译 陆德民 校

*

机械工业出版社出版 (北京苏州胡同 141 号)

(北京市书刊出版业营业许可证出字第 117 号)

机械工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

*

开本 $850 \times 1168 \frac{1}{32}$ · 印张 $25 \frac{1}{2}$ · 插页 4 · 字数 899 千字

1966 年 2 月北京第一版·1966 年 2 月北京第一次印刷

印数 00,001—10,000 · 定价 (科六) 4.20 元

*

统一书号: 15033·3706

第二版序言

〔热工測量仪表手册〕第二版与 1954 年出版的第一版同名,但内容有重大区别。

本书中叙述有第一版与第二版期間苏联仪表制造工业生产的一些新型仪表的参考数据,并且反映了在第一版中已闡述过的一些仪表在技术特性和結構上的修改情况。

书中还补充了若干节关于測量物质成分的仪表,如濃度計、pH 計、气体分析器、密度計和湿度計。对于一些已被停产的改型仪表,由于目前尚在大量采用,故在第二版內仍予保留。

附录中流量計节流裝置的計算部分,根据 1955 年所出版的“标准孔板、噴嘴及文氏管流量計的校驗和应用规范”第 27~54 条作了修改。

目 录

第二版序言

第一篇 温度测量仪表

概述	1
第一章 膨胀温度计	3
玻璃液体温度计	4
TT(TII-121) 型工业用水银温度计	4
TJI-15(TJI-101) 型实验室用低温液体温度计	7
TJI-1(TC-102) 型可变刻度式水银温度计	7
TJI-4(TJI-103、TJI-104、TJI-105、TJI-106、TJI-107) 型 实验室用水银温度计	8
TJI-2(TJI-116) 型实验室用水银温度计	8
TJI-3(TJI-111) 型棒状高温水银温度计	10
TC-7(TB-102) 型仓库用液体温度计	11
信号温度计	12
TK-6 及 TK-8 型永磁式可调接点信号温度计	12
TK-5 型固定焊接接点式信号温度计	13
TK-1, TK-2, TK-3, TK-4, TK-15 及 TK-16 型固定焊接 接点无刻度式信号温度计	18
第二章 压力式温度计	20
TT 型充气体压力式温度计	20
TC 型压力式信号温度计	25
ЭКТ 型电接点压力式温度计	26
第三章 热电阻	29
铂热电阻	37
ЭТП-I 及 ЭТП-Ia 型固定接头铂热电阻	37
ЭТП-III 及 ЭТП-IIIa 型活动接头铂热电阻	38
ЭТП-VIII 及 ЭТП-VIIIa 型固定接头双式铂热电阻	38
ЭТП-IX 及 ЭТП-IXa 型活动接头双式铂热电阻	38
ЭТП-XXI 及 ЭТП-XXII 型小惰性铂热电阻	40

88480

ЭТII 型玻璃熔包铂热电阻	40
ЭТII-280 型活动接头铂热电阻	42
ЭТII-290 型固定接头铂热电阻	43
ЭТII-300 型室内用铂热电阻	43
ЭТII-591 型表面铂热电阻	44
ЭТII-611 型测量低温用铂热电阻	44
ЭТII-753 型带有可挠软管及插头的铂热电阻	45
铜热电阻	47
ЭТМ-X 型固定接头铜热电阻	47
ЭТМ-XI 型固定接头铜热电阻	48
ЭТМ-XII 型室内用铜热电阻	49
ЭТМ-XIV 型活动接头铜热电阻	49
ЭТМ-239 型带防滴式插座铜热电阻	49
第四章 热电偶	50
铂铑-铂热电偶	60
ТIIII-II 型瓷套热电偶	68
ТIIII-IV 及 ТIIII-V 型实验室用热电偶	69
镍铬-镍铝热电偶	70
ТХА-I 型瓷套热电偶	75
ТХА-II 型肘形热电偶	75
ТХ-VII 型用于管接头处的热电偶	76
ТХА-VIII 型固定接头热电偶	76
ТХА-XIII 型无接头热电偶	77
ТХА-Y-XV 型小惰性高压用热电偶	78
ТХА-146 型小惰性低压用热电偶	78
ТХАII 型 15 米长表面热电偶	79
ТХА-420 型固定接头热电偶 (导线通过套帽引入偶头)	79
ТХА-430 型固定接头热电偶 (导线由可挠软管引入偶头)	80
ТХА-621 型带固定接头和防水偶头的双式热电偶	81
ТХА-641 型带活动法兰和防水偶头的双式热电偶	81
ТХА-671 型带活动法兰和防滴偶头的双式热电偶	82
ТХА 型无接头热电偶	83
ТХ-X 型无保护套可挠热电偶	84

镍铬-考铜热电偶	85
TXK-VIII型固定接头热电偶	88
TXK-XIII 型无接头热电偶	88
TXK-Y-XV 型高压用小惰性热电偶	89
TXK-146 型低压用小惰性热电偶	89
TXKII-XVIII 型表面热电偶	89
TXK-420 型固定接头热电偶 (导线由套帽引入偶头)	90
TXK-430 型固定接头热电偶 (导线由可挠软管引入偶头)	90
TXK-511 型蒸汽机车用带固定接头热电偶	91
TXKII-551 型带防水偶头的表面热电偶	91
TXK-561 型带一般偶头的固定接头双式热电偶	93
TXK-621 型带防水偶头固定接头双式热电偶	93
TXK-641 型带活动法兰防水偶头的双式热电偶	93
TXK-671 型带活动法兰防滴式偶头的双式热电偶	93
TXKII-711 型表面热电偶	95
铁-考铜及铜-考铜热电偶	95
鎢-钼热电偶	100
ТПП-290 型电弧炼钢炉用热电偶	100
ТПК-291 型电弧炉钢水包用热电偶	102
ТПИ-292 型感应炉坩锅用热电偶	103
ТПМ-293 型马丁炉熔池用热电偶	103
第五章 辐射高温计	104
ОППИР-09 型隐丝式光学高温计	105
ОППИР-55 型隐丝式光学高温计	110
ФЭП-3 型光电高温计	112
РП 及 РПС 型全辐射高温计	117
РАПИР 型全辐射高温计	125
ТЕРА-50 型镜筒	125
ЗАРТ-53 型保护附件	131
ПУЭС-54 型电阻箱	139
第六章 磁电式高温毫伏计	142
МПП-054 型携带式检查用指示毫伏计	143
МПЩПл-54 型固定式指示毫伏计	146

МЩЩПp-54 型固定式指示毫伏計	147
TKII-50 型蒸汽機車用高溫計	150
МСЩПp-054 型固定式自記毫伏計	151
МРЩПp-54 型附电子調節裝置的指示毫伏計	153
МРЩПp-54 (ЭРМ-47) 型附电子調節裝置的指示毫伏計 (特种型式)	157
第七章 磁电式指示比率計	160
ЛПp-53 型指示比率計	160
ЛПp-53 Д 型双刻度側示比率計	162
ЛПp-54 型防爆側示比率計	167
第八章 自动电位計	170
СП 型电动机械式自动电位計	171
ЭПВ-01 型帶有圓柱形旋轉刻度盤的調節指示 自动电子电位計	177
ЭПВ-05 型帶有遙傳指示值裝置的指示自动电子电位計	187
ЭПД 型圓图記錄自动电子电位計	189
ЭПП-09 型长图記錄自动电子电位計	195
ЭПП-05 型帶有遙傳指示值裝置的自記式自动电子电位計	200
ПС1 及 ПСР1 型长图小尺寸指示記錄及調節式自动电子电位計	202
ЭП-120 型圓图記錄自动电子电位計	208
ЭПС-360 型圓图記錄自动电子电位計	212
БП-102 型长图記錄快速動作电子电位計	213
第九章 自动平衡电桥	216
АУМ 型电动机械式自动平衡电桥	217
ЭМВ-11 及 ЭМВ-21 型帶有圓柱形旋轉刻度盤的自动电子平衡电桥	220
ЭМВ-15 及 ЭМВ-25 型帶有遙傳指示值裝置的指示式自动电 子平衡电桥	227
ЭМД 型自动电子平衡电桥	230
ЭМП-109 直流型及 ЭМИ-209 交流型长图記錄自动电子平衡电桥	235
МС1 及 МСР1 型小尺寸长图指示記錄及調節式自动电子平衡电桥	245
МП 及 МИР 超小型指示及調節式自动电子平衡电桥	251
ЭМ-120 型自动电子平衡电桥	254
第十章 輔助設備及材料	258

ИМТ 型热电偶及热电阻用切换开关	258
МГП-10 型小型切换开关	261
ПД-6 型簧片式切换开关	262
ПДП-ТП 型连接热电偶用辊键式切换开关箱	264
КТ-54 型热电偶自由端温度自动补偿器	267
КС-11 型接线盒	269
ПК 型调整电阻线圈	270
ИСП-2 型线路供电电源	271
Т-74 型降压变压器	272
ЭПД 及 ЭМД 仪表用隔离变压器	273
保护套管	273
工业用玻璃水银温度计用的保护套	276
补偿导线	281
高温补偿导线	284

第二篇 压力和负压（真空）测量仪表

概述	285
第一章 液体压力计、压力真空计及真空计	288
ИР-619, ИР-620, ИР-637 型玻璃双管压力计	290
МВП 型压力真空计	290
ТНВ 型立式吸力压力计	292
ТНЖ 型倾斜管液体吸力压力计	294
ММН 型多量限杯式微压计	296
ТНСК 型钟罩式吸力压力计	298
环称式压力计——吸力计，压力计及吸力压力计	300
第二章 单圈弹簧管压力表，压力真空表及真空表	302
一般工业用压力表、压力真空表及真空表	312
МДФ-100 型差压计	314
Т6Р 及 Т6Ц 型外壳直径为 60 毫米的工业用压力表	315
МВ 型空气压力表	316
МВ-12М 型双针空气压力表	318
МГ 型液动压力表	318
МК 型氧气压力表	319

M2II15P 型蒸汽機車用双刻度压力表	320
AM1 及 AM2 型氨气压力表及压力真空表	321
МКД-1 型低压檢查压力表及真空表	321
МКД 型高压檢查压力表	323
ОМН 型低压标准压力表及B018P 型低压标准真空表	324
ОМВ 型高压标准压力表	324
ЭКМ 型电接点压力表, 压力真空表及真空表	325
ВЭ16РБ 型防爆厂房用电接点压力表, 压力真空表及真空表	326
СВ26Р 型单圈彈簧管超高压压力表	328
МБ 型单圈彈簧管高压压力表	328
МЭД 型电傳送压力表、压力真空表及真空表	331
第三章 多圈彈簧管 (螺旋管) 压力表	333
МГ 型机械多圈彈簧管 (螺旋管) 压力表	333
МУЭ 型电傳送多圈彈簧管 (螺旋管) 压力表	338
第四章 薄膜式压力計	340
ТМК 型圓形刻度薄膜式压力計、吸力計及吸力压力計	340
НМ-890、ТМ-890 及 ТНМ-890 型側示刻度薄膜式吸力計	342
ТМП 型薄膜式吸力計, НМП 型薄膜式压力計, ТНМП 型 薄膜式吸力压力計及 ДМП 型薄膜式吸力压力差压計	345
水平側示薄膜式 ТМП-Г 型吸力計、НМП-Г 型压力計、 ТНМП-Г 型吸力压力計及 ДМП-Г 型差压計	350
МС、МВС 及 ВС 型波紋管 (折皺管) 式压力計、压力真空計 及真空計	353
第五章 无刻度压力信号器	357
РДС 型压力信号继动器	357
СПДМ 型薄膜压降信号器	358
СПДС 型折皺管压降信号器	359
第六章 活塞式压力計	361
МГ-1 型标准活塞压力計	361
МОП 型标准活塞压力計	363
第七章 水銀气压計及彈簧气压計	364
МД-21 型杯形 (固定式) 水銀气压計	364
МД-19 型无液 (固定式) 气压計	365

第八章 压力和负压测量用的辅助设备	366
KII-3 及 KII-6 型切换旋塞	366
KII-3 及 KII-6 型切换旋塞	368

第三篇 液体、蒸汽和气体的数量和流量测量仪表

概述	369
第一章 液体数量累计表	373
速度式液体数量累计表	373
[水表] 工厂的 BB 型水表	374
[列宁格勒水表] 工厂的 BB 型水表	377
BK 型水表	378
BKM 型水表	380
带椭圆形齿轮的容积式液体数量累计表	381
CBII 5 16/40 型累计表	383
CBIIIC-40 型累计表	385
1-ΦBO-40 型过滤器 (气体分离器)	389
2-ΦM-40 型油过滤器	391
圆盘容积式液体数量累计表	391
MII 型活塞式重油表	394
第二章 气体数量累计表	400
旋转气体容积式数量累计表	400
闸阀容积式气体数量累计表	403
ГCB-400 型转筒式气体数量累计表	404
第三章 用动压头法测量流量的仪表	405
第四章 用可变压降及固定压降仪表来测量流量	409
第五章 节流装置	410
标准节流装置	411
标准锐孔板	412
标准喷嘴	424
标准文氏喷嘴	427
标准文氏管	428
非标准节流装置	429

1. 双重銳孔板.....	429
2. [四分之一圓] 噴嘴.....	429
3. 圓缺銳孔板.....	430
节流装置与差压式流量計的管綫連接簡图.....	430
第六章 管状差压計	439
第七章 浮子式差压計	443
机械浮子差压計.....	445
ДП-280型指示式机械浮子差压計	447
ДП-410 及 ДП-610 型記錄式机械浮子差压計	447
帶累計器的 ДП-281 及 ДП-612 型机械浮子差压計	449
ДП-430、ДП-630 及 ДП-632 型附压力記錄的記錄式机械浮 子差压計.....	449
ДП-420、ДП-620 及 ДП-622 型附温度記錄的記錄式机械浮 子差压計.....	450
ДП-440、ДП-640 及 ДП-642 型附压力和温度記錄的記錄式 机械浮子差压計.....	451
ДП-278型带电接点装置的机械浮子差压計	452
带电傳送的中压及高压浮子差压計.....	453
带电傳送的 ДПЭС 和 ДПЭВ 型无刻度式浮子差压計	455
带电傳送的 ДЭМП-280 型指示式浮子差压計	457
带气动傳送的 ДПП-280 型指示式浮子差压計	458
中压和高压浮子差压計的主要規格.....	460
带电感傳送及气动傳送的低压浮子差压計.....	463
带电感傳送的 ДПЭМ 型无刻度式浮子差压計	463
带气动傳送的 ДППМ-270 型指示式浮子差压計	465
低压浮子差压計的主要規格.....	466
第八章 环称式差压計	469
机械环称差压計.....	469
充水或充油記錄式机械环称差压計.....	471
充水銀記錄式机械环称差压計.....	475
指示式机械环称差压計.....	477
帶累計器的指示式机械环称差压計.....	478
带电感傳送的环称差压計.....	479

带电感傳送的充水或充油无刻度式环称差压計·····	482
带电感傳送的充水銀无刻度式环称差压計·····	484
带电感傳送的充水或充油指示式环称差压計·····	486
带电感傳送的充水銀指示式环称差压計·····	487
充水、油及水銀的环称差压計的主要規格·····	488
第九章 ДК型带电感应傳感器的钟罩式差压計·····	490
第十章 薄膜式差压計·····	491
带軟膜的薄膜差压計·····	492
机械薄膜差压計·····	492
带电感傳送的 ДМЭС-280 型指示式薄膜差压計·····	495
带气动傳送的指示式薄膜差压計·····	496
[压力計] 厂的带电感傳送的无刻度式金屬薄膜差压計·····	497
带电动遙傳的无刻度式橡胶薄膜差压計·····	499
ДРД-1 压差继电器及 ДРУ-1 节流装置·····	504
СРД 型压差信号器·····	507
第十一章 固定压降流量計·····	508
带荷重活塞的固定压降流量計·····	508
轉子流量計·····	510
第十二章 РПВ-2 空气气流继电器·····	518
第十三章 二次仪表·····	521
与浮子式差压計、橡胶薄膜式差压計及彈簧压力計的电感应 傳感器配套使用的二次仪表·····	521
与浮子式差压計、橡胶薄膜式差压計的气动傳感器配套使用 的二次仪表·····	523
与浮子式差压計、橡胶薄膜式差压計及彈簧压力計的傳感器 配套使用的二次仪表的主要規格·····	525
与[黑色冶金动力]托拉斯的环称式及固定压降差压計的电感 应傳感器配套使用的二次仪表·····	528
与电感应差动变压器傳感器配套工作的二次仪表·····	532
ЭПВИ-14 型带圓柱形旋轉刻度电子自动指示式仪表·····	532
ЭПИД 型圓图差动变压器式記錄及指示式自动电子仪表·····	536
ДС1 及 ДСР1 型长图記錄及指示式自动电子仪表·····	543

ДПР-01, ДПР-02, МСИР-12Р 及 МСИР-12Д 型记录及指示式自动电子仪表·····	549
与[黑色冶金动力]托拉斯的橡胶薄膜差压计的电传感器配套的二次仪表·····	552

第四篇 液位及颗粒物料测量仪表

概述·····	557
玻璃指示器·····	558
12кч11бк 型可锻铸铁框架的玻璃液位指示器·····	558
12с25бк 型钢框架的玻璃液位指示器·····	559
浮子式液位计·····	560
敞开式水池中水位的遙测装置·····	560
将指示值气动遙傳至二次仪表的浮子式液位计·····	563
ПИУ-2 型气动液位指示器·····	565
ПШ 和 ПФ 型浮子液位信号器·····	566
ПК 型室式浮子液位信号器·····	569
СУ-1 型浮子液位信号器·····	570
СУ-3 型浮子液位信号器·····	571
РП-40 型浮子继电器·····	573
РУК 型井用液位继电器·····	575
РМ-51 型浮子继电器·····	576
根据測量压降原理工作的液位计·····	577
УР-4 型放射性物位计·····	583
РИУ-1 型放射性物位指示器·····	588
与气动遙傳指示值仪表成套的輔助设备·····	591
空气减压器·····	591
空气过滤器·····	593

第五篇 液体濃度測量仪表

第一章 利用导电率測量电解质水溶液濃度的仪表·····	595
РЭС-106型莫斯托菲式盐量计·····	596
КСО-2型濃度计·····	603

第二章 水溶液中氫离子濃度 (pH) 測量仪表	608
測量电极	609
比較电极	611
傳感器	612
与装有玻璃电极的傳感器配套工作的 pH 計測量仪表	616
第三章 水中含氧量測量仪表	625

第六篇 气体成分測量仪表

第一章 化学式气体分析器	630
ГХП3 型測定混合气体中 CO、CO ₂ 和 O ₂ 百分比含量的化学式 攜帶型气体分析器	630
ГХП2 型 (保布罗夫斯基式) 測量混合气体中一个組份 (CO、 CO ₂ , O ₂) 百分比含量的化学式攜帶型气体分析器	632
ВТИ2 型工业气体全分析用化学式攜帶型气体分析器	634
ГА-СХ-1 型測量 CO ₂ 百分比含量的化学式自动記錄气体分析器	635
第二章 电气式气体分析器	639
ГЭУК-21 型測量烟道气中 CO ₂ 含量的气体分析器	639
ТН-1110 型測量混合气体中 H ₂ 含量的电气式气体分析器	646
第三章 ГА-СХ-1 型化学式气体分析器及 ГЭУК-21 型 电气式气体分析器用的輔助設備	654
无瓷过滤器的气体取样裝置	654
有瓷过滤器的气体取样裝置	655
硫过滤器	656
冷却器	658
檢查过滤器	658
冷凝器	659
水过滤器	660
带压力計的水流抽气机	661
燃氢炉	661
ИП-6 型供电裝置	662
第四章 磁力式气体分析器及輔助設備	664
МГК-348 型測量氧气百分含量的磁力式气体分析器	665
МГК-348 型磁力式气体分析器用的輔助設備	670

CHЭ-120-0.1 稳压器	670
检查过滤器	670
陶瓷过滤器	671
ОГ-39 型冷却器	672
ГК-5015 型水流抽气机	672
KC-206 型冷凝器	674
MH-5106型测量氧气百分含量的磁力式气体分析器	674
MH-5106型磁力式气体分析器用的辅助设备	683
ΦП1 陶瓷过滤器	683
带有閥門的十字接头	683
Б11 清淨裝置	684
溢流容器	686
液体压力計	687
HB2 型水流抽气机	688
CHЭ-120-0.1型稳压器	689
第五章 光声式气体分析器	689
测量 CO ₂ , CO 或 CH ₄ 百分比含量的光声式气体分析器	689
第六章 ТП-1110型电气式气体分析器及光声式气体 分析器用的辅助设备	705
Б1、Б2、Б3 及 Б4 型調节过滤裝置	705
РР型流量調节器	709
ΦП-25 型預过滤器	710
РД 型減压器	711
В3型切断閥門	712
ХК 型冷却器	712
ПР-2 型抽气机	713
ΦВ 型水流过滤器	714
光声式气体分析器的訂貨諮詢书	715

第七篇 气体湿度和密度测量仪表

第一章 ПМ型气体密度計	717
ПЖР-2 型放射性液体密度計	722
第二章 气体湿度测量仪表	726

干湿球湿度計.....	727
室内用干湿球湿度計.....	728
ΠΘ 型电子自动干湿球湿度計	728
附录 流量計节流裝置的計算	735
組成計算公式的各值的特性.....	741
流量系数 α	741
膨脹系数 ϵ	748
計算压降.....	748
气体的标准立方米 (ГОСТ 2939-45)	749
压缩系数 K	749
干燥气体的重度和比容.....	751
相对湿度.....	751
粘度的各种单位之間的相互关系.....	752
气体及混合气体的粘度.....	752
节流裝置前后管道直綫部分的最短长度.....	752
在管道入口和出口处安装节流裝置时流量的測量.....	753
脉动气流的測量.....	754
标准及特殊节流裝置的計算程序.....	756
測量液体流量时.....	756
測量气体或蒸汽流量时.....	756
节流裝置計算举例.....	757
測量水流量用的节流裝置的計算.....	757
計算数据.....	757
計算.....	758
測水蒸汽流量用节流裝置的計算.....	759
計算数据.....	759
計算.....	759
測焦炉气流量用节流裝置的計算.....	761
計算数据.....	761
計算.....	761
流量計訂购諮詢书.....	795
ГОСТ 3951-47 所規定的主要度量衡術語和定义.....	797
参考文献	799