

儀表修理車間
設計參考資料

兰化设计院石油化工自控设计建设组

毛主席语录



领导我们事业的核心力量是中国共产党。

指导我们思想的理论基础是马克思列宁主义。

路线是个纲，纲举目张。

鼓足干劲，力争上游，多快好省地建设社会主义。

抓革命，促生产，促工作，促战备。

勤俭办工厂，勤俭办商店，勤俭办一切国营事业和合作事业，勤俭办一切其他事业，什么事情都要执行勤俭的原则。这就是节约的原则，节约是社会主义经济的基本原则之一。



前言

根据燃化部“(73)燃油化设字第186号”文：
“关于下达1973年炼油化工设计业务建设工作计划的通知”中第40项规定，由燃化部第六设计院负责、组织有关设计单位，开展《仪表修理车间设计参考资料》（以下简称“资料”）的编制工作。

“资料”编写前，我们遵照伟大领袖毛主席：“没有调查就没有发言权，”、“人的正确思想只能从社会实践中来”和“群众是真正的英雄”的教导，对全国部分炼油厂、化工厂及仪表制造厂作了一些调查研究。在这个过程中，他们向我们提供了很多技术资料、图纸和宝贵的经验和意见。在此，我们一并表示衷心地感谢。

本“资料”共分两章：第一章是仪表修理车间的设计，主要是谈车间任务、组织形式、定员、用房面积和仪器设备的配备等；第二章为各类仪表的校验及其使用的校验仪器和设备。其目的是为燃化系统炼油化工设计部门自控专业人员设计“仪表修理车间”提供参考。

由于我们水平有限，对党的各项方针、政策理解不深，对广大使用部门的需要了解得不够，加上时间仓促，调查中有局限性甚至片面性，对某些问题深入分析研究也不够，缺点和错误在所难免，我们恳切地欢迎同志们批评指正，以使本“资料”日臻完善，方便使用。

参加本“资料”编写的单位有：

燃化部第六设计院 朱忠恕 严邦明 沈加明；

荆门炼厂设计研究所 孟根瑞；

北京石油化工总厂设计院 徐小秋；

燃化部化工设计院 史俊杰；

兰化公司设计院 邱素昌。

《仪表修理车间设计参考资料》编制组

1973年12月



第一章 仪表修理车间的设计

第一节 仪表修理车间的任务范围	5
第二节 设计规模的确定	5
一、组织和定员	5
二、车间面积	9
三、车间布置	10
四、检修校验仪器及设备的配备	11
第三节 仪表维护组的设计	23
第四节 配备仪表工工具费用及指标	25
第五节 仪表修理车间对其他专业的技术要求	27
一、土建	27
二、采暖通风	28
三、供电	28
四、给排水	29

第二章 仪表校验

第一节 温度仪表的校验	30
第二节 压力、差压、物位仪表的校验	36
第三节 显示仪表的校验	45
第四节 气动仪表的校验	51
第五节 电动单元组合仪表的校验	67
第六节 成份分析仪表的校验	88
第七节 其他专用仪表的校验	91
第八节 通用测试仪器及设备	95
第九节 通用检修设备	99

第一章 仪表修理车间的设计

第一节 仪表修理车间的任务范围

根据燃料化学工业部一九七三年二月在抚顺召开的设备规程会议有关仪表管理部分的精神，在不改变仪表制造和电子计算机维护检修时，车间的任务（职责）范围概括如下：

1、组织车间职工认真学习马、列和毛主席著作，不断提高阶级斗争、路线斗争和无产阶级专政下继续革命的觉悟，树立全心全意为人民服务的思想。

2、负责全厂工业自动化仪表的维护、检修及校验等工作；检查仪表维护、检修规程执行情况，监督仪表的正确使用，保证全厂各类仪表的灵、准、稳和使用完好率。

3、对仪表和控制系统进行技术改造，以利生产。

4、负责或参加全厂新建或改建项目中仪表工程质量的竣工验收工作。

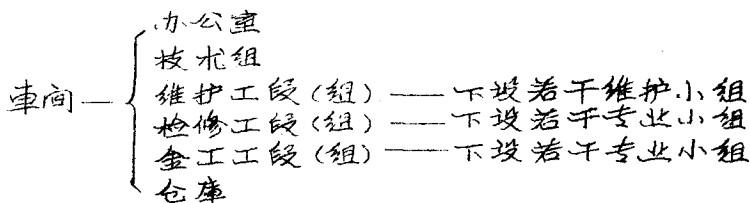
5、负责技术管理、总结与推广仪表的使用、维修、安装及管理经验和技术交流。组织培训 and 安全教育，提高职工的业务技能和文化水平。

第二节 设计规模的确定

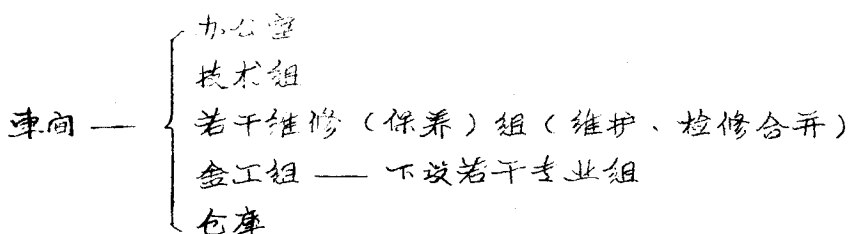
一、组织和定员：

1、组织：目前全国大多数炼厂和化工厂，都没有仪表车间。虽然形式多样，但其组织机构大体可归纳为如下两大类型：

《第一类型》



《第二类型》



第一类型是维护和检修分开：这种组织形式分工较细，维护人员便于熟悉工艺，遇到故障处理较及时准确。检修组专业性较强，通过合理验收制度，修表一般速度快、质量好。标准仪器集中使用，统一管理，不易损坏，利用率高，配备数量比第二类型要少。目前大多数炼厂和部分化工厂采用了这种形式。

第二类型是按一定区域或装置划分若干维护检修（保养）组，区域内的维护、检修合并，包干负责。这种组织形式便于仪表维修人员全面掌握生产技能和人员的相互调动，仪表出现故障，需要检修时，容易相互配合就地解决，减少长距离搬动。但因现场环境的干扰和仪表工工作的繁杂多样，对仪表的细致检修会受一定影响，检修质量一般不及单一的检修组，修表的时间也比检修组修同一表时间要长，而且每个组都要配备一套检修仪器设备，对于结构复杂、检修工作量大的仪表的修复和大项目的技术革新，一般尚未感到力量薄弱，人力欠缺。

事物总是一分为二的，两种形式各有利弊，这也是目前大家正在摸索和探讨的问题。但从提高仪表的维护和检修水平看来，在今后设计使用千台以上仪表的炼油、化工厂时，仪修的组织机构宜采用第一类型。但检修组人员不要过多，维护组也要承担一定的检修工作。检修组和维护组的人员比例按1:4左右考虑。

对于仪表工业务技能的提高，车间一方面要加强思想教育工工作，一方面可计划的进行轮换或培训。

关于车间机构，简述如下：

(1) 车间办公室：在车间党支部的领导下，负责全车间政治思想、组织和行政管理工作以及生产技术的全面领导。

(2) 技术组：负责自动化技术改造和革新的实施；受理车间全部技术文件、必要的修改资料；积累有关各工艺过程的检查及自动化设备操作方面的工作经验；进行孔板、调节阀及设备计算。

登记和有关经济核算，作一些小型设计和绘图；编制车间的技术规范和设备、备件及材料单。另外还负责组织车间业务学习和技术交流等。

(3) 检修组：分设若干专业组，承担各类仪表的大修和调试任务，并负责标准仪表的管理。

(4) 维护组：维护组的职能，详见本章第三节。

(5) 金工组：下设钳工、锻焊、机工等专业组。

① 钳工组：一般承担调节阀、浮球池面计等磨损零件的修理，制作仪表配件、零件、托架以及仪修车间的其他钳工活。

② 锻焊组：一般承担槽架、烘风管、接线盒、导线保护管、流量引线等的预制安装，仪表箱内的配管、仪表管线的管咀的焊接安装，仪表盘的预制和安装等。

若以后厂里扩建任务较重时，还可单独成立一个安装组，但新厂设计中不必设置。

③ 机工组：一般负责仪表接头和部分零配件以及锐孔板、调节阀阀杆、阀芯、阀座等的制作。

(6) 仓库：随体制不同而异。当仪表库归并于厂里仓库时，车间可不单独设仪表库而只设一般仓库，并在库中留有适当房间，供日常存放少量备表之用；若厂里仪表库下放车间时，车间可设仪表库。一般应分仪表、零配件、备品、材料、工具等各库。

车间除上述机构外，有的还设有计量组、分析组、喷漆、电镀组等，这些可单独设立，也可根据具体情况合并到其他组内。

以上组织机构的内容及有关情况介绍，仅供设计人员对现行组织机构作粗浅了解，供设计仪修车间时参考。设计时，应根据具体情况、具体分析而定。此外，因考虑今后不用水银仪表，故车间不必设水银间。

2、定员：仪修车间的定员要根据使用仪表的数量、品种、质量、维修点设置的多少，集中或分散程度，特别是仪表工的技术水平诸因素综合考虑的。结合目前仪修的实际情况，仪修车间的定员设计：文化程度应考虑在初中以上；平均级别在二级左右。

仪表的品种和数量是确定仪表工多少的主要因素。数量多、品种齐全的，仪表工的配备自然要多一些。随着我国仪表自动化水平的飞速发展，仪表质量的上升，仪表工对仪表的检修技能精

益求精和全面提高，每个仪表工的维护和检修定额将会不断增长。但根据近期的水平，对于一般采用国产单元组合仪表为主的厂，分下述两种情况来配备仪表工：

① 环境较好或轻度腐蚀的工厂，按20~25台件配备一名仪表工，当全厂仪表数量超过2000台件时，可根据超出部分的多少，适当提高仪表工的维修定额。

② 环境恶劣、腐蚀严重的工厂，按15~20台件配备一名仪表工。对于有些厂因具体情况，维护点多而分散时，仪表工人数也可适当增加。

（仪表台件统计见《附录》）

车间领导干部：当车间总人数为70~100人时，领导干部可设二人，超过百人时，可改虑3~4人或兼职。

车间的技术管理人员（即技术组）：车间总人数为70~100人时可由2~3人分设，100人以上可由4~5人分设。

车间应设一名办事员，处理日常事务性工作。

机、钳、喷、焊人员的配备按仪表工人数的20~25%左右考虑。

金工部分机工组规模的设计与有关部门所能提供仪表零配件接头的品种、数量有很大关系，有的厂协作关系较好，仪修无机加工部分，但根据现有实际情况，仪修还是应考虑有一定的机加工力量。机加工人数按机床（钻床除外）的数量确定。

一般小厂不设专职的喷漆人员，喷漆用器具设备专设公用。大厂可设专职喷漆工一人。在厂里机修、电修设有电镀或有外协条件时，仪修可不设电镀。如以上条件不具备，仪修可设电镀，人员和喷漆一同改虑为2~3人。

仓库、材料工具管理可改虑2人。若厂内仪表库全下放车间管理时，负责这方面的技术、管理人员应适当增加，可改虑3~4人。

〔附〕：仪表统计台件说明：

1、一次仪表（变送器、油表、涡轮）：包括一次元件至一次仪表所有附件按一个台件统计。

2、二次仪表（指示、记录、累计器）：包括从一次仪表至二次仪表所有附件按一个台件统计。

3、调节仪表包括从调节器至调节阀的所有附件，按一个台件统计。串级调节器有一台算一台，调节器与二次表组合在一起使用时，按一台计算。单独使用的调节单元也按一台统计，内充报警器及自保系统的变送器 and 调节器均分别统计。如信号灯分散安装的报警装置，则按控制箱计算。

4、不作台件统计的仪表：压力表、就地指示的液面计、操作器、付线板、电汽转换器、调节阀、变送器的输出压力表或电流表、圆盘形液面指示器、微分器、不单独使用的计算单元及自保系统其他单元等。

（以上各点参照燃化部1973年抚顺设备规程会议制定的炼厂设备维护检修规程）。

二、车间面积；

仪修车间的面积是根据车间的组织 and 定员来确定的。如果采用维护和检修分开的第一类型组织机构，车间面积就需要大一些。车间内包括车间办公室、技术组（资料室）、标准仪表间、气动组、电动组、差压、压力变送器组（在一个厂气动、电动变送器同时都使用时，建议成立该组，以节省公用检验设备仪器，并方便工作）、分析组、流量间、电镀间、喷漆间、调节阀间（或仪表安装组）、车钳组、仓库、会议室等。以上机构不是每个仪修车间都必须建立的，设计时应根据具体情况酌情增减。如果是维护和检修合并的组织机构，因主要工作地点在现场维修间，这样仪修车间的面积就可以小一些。

关于具体考虑车间面积时，我们以6米×3.3或3.6米一间为单位，办公室（包括支部办公室和车间办公室）可用套间（里外各占一间），技术组一间，资料室一间（当技术组人员少时，资料室和技术组合并为一间），气动表少可用一间，压力、差压变送器二间（包括压力表校验），电动组一大间（即二间），作为电动仪表和电子仪表检修合用，温度组一间，作为热电偶、温包等校验用。

电动仪表少时用一间，分析组二间，或车间给一间，现场另给一间。以上各检修间的面积亦可按检修工人数×(5~7)米²/人来考虑，当检修工人数较少时，用指标上限。流量间应根据一个

厂转子流量计、槽面总轮流量计、电磁流量计多少确定是否设置，若该地区已有单位设有流量校验装置时，可协作解决，不必再行设置。若需要设置时，一般需三间。

仓库的灵活性较大，一般与厂里是否设仪表库和使用仪表的种类有很大关系，厂里设不设仪表库，设计仪修厂房时需提早与厂里负责总体规划的人事先定妥。厂里不设，仪表库归仪修车间负责，如果使用表的类型又多，仪表库就应大些。一般按厂里设有仪表库，车间只设小型库房来考虑，可按车间总人数 $\times 0.5 \text{米}^2/\text{人}$ 考虑车间库房面积。

当车间设有喷漆、电镀时，喷漆用一间，电镀用二间。

机工间厂房需大些，可用三~四间的大间一间。

钳工车间需二大间的大间一间。

喷焊组，车间内可设一间，并在车间附近留有一适当地方，作为喷焊的工作场所搭工棚用，一般可考虑 50米^2 。

车间会议室作为车间开会、学习和宣传、文体娱乐活动的场所。车间人数在百人以下按二间的大间考虑，超过百人时可按三间一大间考虑，或者按车间总人数 $\times 0.4 \text{米}^2/\text{人}$ 考虑。

三、车间布置

仪修车间的工作与各生产装置和系统有密切联系，在设计其位置时应与总图结合，尽量考虑位置适中。为使其工作环境清洁，应布置在厂区有腐蚀性气体地区的上风或当地主导风向上风位置，朝向最好座北朝南，在既不影响工作又可节省占地面积的前提下，车间一般以独立的二层楼房较为适宜。不宜和厂里行政或震动较大的工作单位（如厂办、机修等）放在一幢大楼之内，并不宜过分靠近，若车间面积较小、不具备独立条件时，可考虑与厂化验室合并，但应各占一端，以便管理。在车间楼房的周围应有余地，以利喷焊组设置工棚。

车间内部各间布置应将相互联系密切的班组靠在一起。有大型机械、设备的班组设在一楼，如车钳、流量校验、库房、喷漆、电镀、喷焊等。而将检修、标准仪器间、办公室、技术组、会议室等设在二楼。

车间平面布置示例见“图1-1”。

四、检修校验仪器及设备的配备

仪器、设备配备与检修工人数、检修分间和工程设计中使用仪表的种类有关。

仪表修理车间检修校验仪器及设备配备一览表——是块工程设计中既使用气动仪表又使用电动仪表并以检修分间为单位来考虑的。这样分较为灵活，可适应不同的设计，使用方便。在实际工作中，常有这样的情况：某些分间与其他分间合并，成为其他分间的附属部分，因此，在选用仪器设备时，对具体情况应作具体分析，并注意以下几点：

1、当工程中以电动仪表为主时，对温度和电子仪表间来说，除某些专用仪器设备外，常用、通用仪器设备电动间都有，不必重复配置。可将电动间的常用仪器仪表增加来满足工作需要。至于压力、差压变送间是否要单独设立，要看这类仪表的数量。在校验电动与气动压力、差压变送器分开时，仪表配备方面，除标准压力表可减少几块外，其他仪器设备几乎都要。这里可以看出当工程设计中同时使用气动、电动仪表时，共同设立压力、差压变送间的优点。

2、当工程设计中以气动仪表为主，需单独设立压力、差压变送间时，压力、差压变送间和气动间可合并，以减少重复仪表设备的配备。

3、所有标准仪器、设备都放在标准仪器存放间，并有专人保管和维修，以供各组借用。仪器集中保管不仅寿命长，易完好，而且能提高周转率和利用率，当使用的标准仪器较少时，不必配备校验标准仪器的设备。

4、仪器设备的配备

① 分析间、温度间：只配一套校验仪器设备。

② 气动间、电动间、电子仪表间及压力、差压变送间：校验仪器设备按下述情况考虑：

2~3人配一套，4~6人配二套，10人以上配三套。

通用仪器设备原则上只配一套，个别仪器可根据具体情况酌情增减。

5、在第二章各类检修校验仪器及设备选用表中列出目前生

产的空型产品可供设计选用。

仪表修理车间校验仪器及检修设备一览表

序号	名称、型号及技术规格	单位	数量	备注
1	2	3	4	5
	温度间(热电偶、温包校验室)			
1	管状电炉 SRJK-2-9 附调节式测温控制器 最高工作温度 950°C , 工作室尺寸: $\phi 50 \times 600 \sim 220\text{V}$ 2KW	台	1	
2	高温管状电炉 SRJK-3-12 附调节式测温控制器 最高工作温度 1200°C , 工作室尺寸: $\phi 40 \times 700 \sim 220\text{V}$ 3KW	台	1	供高温用
3	Ⅱ等铂铑-铂热电偶 可测到 1600°C 全长1000mm	支	1	
4	标准铂电阻温度计 Ⅱ级 可测到 630°C 全长630mm	支	1	
5	低电势直流电位差计 UJ31 最小分度 μV 0.05级 测量范围 $0 \sim 170\text{mV}$	台	1	
6	直流辐射式检流计 AC 15/4 内阻不大于 50Ω 接入电阻 500Ω 分度值 5×10^{-9} 安/分度	台	1	
7	便携式饱和标准电池 BC9 在温 度 20°C 时, 实际值为 $1.01850 \sim$ 1.01870 绝对伏	台	1	
8	超级恒温水浴 501型 最高工作温 度 95°C	台	1	
9	超级恒温油浴 602型 温度范围 $90 \sim 300^{\circ}\text{C}$	台	1	
10	油浸式多点切换开关 WKR-61	台	1	

(续前表)

序号	名称、型号及技术规格	单位	数量	备注
1	2	3	4	5
11	大口冷藏瓶	个	2	
12	标准水银温度计 II级 测量范围 -30~+300℃ 一套七支	套	1	
13	接触调压器 TDGC-2/0.5 2KVA ~220V	台	1	
	电子仪表间 (温度二次仪表校验室) 校验仪器设备部分 (一套)			
1	低电势直流电位差计 UJ31 测量 范围 0~170 mV 0.05级	台	1	
2	直流复射式检流计 AC 15/4 内阻 不大于50Ω 接入电阻500Ω	台	1	配UJ31用
3	便携式饱和标准电池 BC9 在温度 20℃时, 实际值为1.01850~1.01870 绝对伏	台	1	配UJ31用
4	携带式直流电位差计 UJ23 测量 范围 0~120 mV 0.1级	台	1	UJ23、UJ31 可任意选 一种配置
5	携带式直流单臂电桥 QJ23 测量范 围 1~9999000Ω 0.2级	台	1	
6	旋转式精密电阻箱 ZX 25-1 测量 范围 0.01~11111.11Ω 精度0.02级 最小步进0.01Ω	台	1	
7	十进位电阻箱 ZX 38-10 额定电阻 11111.1Ω 精度0.1级 最小步进 0.01Ω	台	1	
	通用仪器设备部分 (一套)			
8	高电阻直流电位差计 UJ24 测量 上限 1.61110伏 最小分度 10微伏 0.02级	台	1	按0.1~0.5 级标准表 用

(续前表)

序号	名称、型号及技术规格	单位	数量	备注
1	2	3	4	5
9	直流复射式检流计 AC 15/2 HJ阻 不大于 500Ω 接入电阻 $10K\Omega$ 分度值 1.5×10^{-9} 安/分度	台	1	配UT24用
10	便携式饱和标准电池 BC9 在温度 20°C 时, 实际值 $1.01850 \sim 1.01870$ 绝对 误差	台	1	配UT24用
11	单双臂两用直流电桥 QJ19 测量范 围 $10^{-5} \sim 10^6\Omega$ 精度0.05级	台	1	按标准表 用
12	直流标准电阻 BZ3 $0.001 \sim 100000\Omega$ 9只一套	套	1	配QJ19用
13	分压箱 FJ10 总值 $100K\Omega$ 精度 0.02级 额定电压 $600V/1.2V$	台	1	配UT24用
14	电子液测试仪 GS-5A	台	1	用电子液 表时选用, 若电动向 已有, 不再 配备
15	晶体液测试仪 JS-7A	台	1	用晶体液 表时选用, 若电动向 已有, 不再 配备
16	示波器 SB-14 频率响应 $0 \sim 100K\text{Hz}$ 小于 3dB			
17	万用表 500型	台	2	人多时可 适当增加
18	兆欧表 5050 $500V$ $500\mu\Omega$	台	1	
19	标准毫安表 C41-mA 测量范围 $0 -$ $5/10-20-50\text{mA}$ 0.2级	台	1	

(续附表)

序号	名称、型号及技术规格	单位	数量	备注
1	2	3	4	5
20	毫伏表 C21-mV 测量范围 0~25 ~50~100mV 0.5级	台	1	
21	真空管毫伏表 GB-9B 测量电压范 围 1mV~300V 频率范围 25~ 200KHZ	台	1	
22	晶体管毫伏表 DA-16 测交流电压 范围 100 μ V~300V 被测电压频率 范围 20~11MHZ	台	1	看需要配 置
23	旋转式电阻箱 ZX-41 调整范围 0~ 99999.9 Ω 最小步进 0.1 Ω	台	2	仪表调整 刻度范围 时用
24	滑线变阻器 100 Ω 2.5A RXH-A18 250 Ω 1.45A RXH-A16 500 Ω 2.5A RXH-D70 1K Ω 1A RXH-D40	只 只 只 只	1 1 1 1	可根据需 要情况配 置与否
25	鼓风机干燥箱 101-1 最高温度 300 $^{\circ}$ C 功率 3KW 电源电压 220V	台	1	
26	台式手摇绕线机 61-1	台	1	
27	恒流可调信号源 0~100mV.D.C.	台	1	
	电动仪表间(电动单元仪表校验室) 校验仪器设备部分(一套)			
1	十进电阻箱 11111 Ω 最小步进 0.1 Ω	台	1	
2	恒流可调信号源 直流信号 0~10mA 0~100 μ A, 0~100mV	台	1	
3	十进频率计 PB-2 频率测量范围: 101.2~2.5MHz 精度 3 $\times 10^{-5}$ 一个半字,七位数字	台	1	
4	直流毫安表 C41-mA 0.5-10-20-50mA 0.2级	台	1	
5	标准毫安表 C41-mA 0~5~10~20~ 50mA 0.2级	台	1	

(续前表)

序号	名称、型号及技术规格	单位	数量	备注
1	2	3	4	5
6	直流微安表 C21- μ A 0~100 μ A	台	1	
	0~500 μ A	台	1	
7	直流电压表 59C4-V -5~0~+5V 1.5级	台	1	
8	交直流电压表 D26-V 0~75~150~ 300V 0.5级	台	1	
9	低电势直流电位差计 UJ31 0~170mV 0.05级	台	1	
10	直流复射式检流计 AC15/4 内阻不 大于50 Ω 接入电阻500 Ω 分度 值 5×10^{-9} 安/分度	台	1	配UJ31用
11	便携式饱和标准电池 BC9 1.01850 ~1.01870V	台	1	配UJ31用
12	旋转电阻箱 Z $\times$ 36 0~9999 Ω 最小 步进1 Ω	台	2	
13	接触式调压器 TDCG-0.5/0.5 - ~220V 0.5KVA ~220V 1KVA	台 台	1 1	
14	电子交流稳压器 614A 输入电压195~240V 输出电压210~230V 0.02级	台	1	
15	电源箱 (按图5-11制造) 通用仪器设备部分 (一套)	台	1	
16	万用表 500型 MF-18型	台 台	1 1	人多时可 适当增加
17	兆欧表 5050或ZC-7 500V 500M Ω	台	1	
18	真空液毫伏表 GB-9B 测量电压范 围1mV-300V 频率响应25~200 KHZ	台	1	