

电磁测量与仪表丛书

电磁测量线路与 仪器的屏蔽防护

陶时澍 编

钱钟泰 赵新民 审校



机械工业出版社

本书为《电磁测量与仪表丛书》之一。

全书主要介绍各种屏蔽保护的原理和方法。编者按照干扰信号的来源、基本形式、进入被干扰对象的通路,引起误差的机理,以及如何选择适当的对策这样的思路,试图将屏蔽保护的原理和实践结合起来,并指出了各种屏蔽方法的问题和应用范围。希望能帮助读者理解现有仪器中设置各种屏蔽保护措施的原因,并能根据所遇到问题的特点,来选择适当的屏蔽防护方法。

本书可供从事电磁测量与仪表方面工作的科技人员以及各大专院校有关专业师生参考。

电磁测量线路与仪器的屏蔽防护

陶时澍 编

钱钟泰 赵新民 审校

*

机械工业出版社出版 (北京阜成门外百万庄南街一号)

(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·新华书店经售

*

开本 $850 \times 1168^{1/32}$ · 印张 $9^{5/8}$ · 字数 245 千字

1985年6月北京第一版·1985年6月北京第一次印刷

印数 0,001—6,050 定价 2.50元

*

统一书号: 15033·5641

目 录

编辑说明

绪论	1
第一章 屏蔽保护的基本概念	3
一、屏蔽保护的目、任务和对象	3
(一) 屏蔽保护的目	3
(二) 屏蔽保护的任	5
(三) 屏蔽保护的	5
二、干扰源的和干扰信号进入被干扰对象的途径	6
(一) 干扰源的和	6
(二) 干扰信号进入被干扰对象的途径	7
三、减小干扰信号引起误差的基本方法	8
(一) 干扰信号引起的误差	8
(二) 用增加中间变量的办法减小误差	8
(三) 用减小绝对误差的办法减小误差	8
(四) 干扰信号 ΔX_0 和绝对误差 ΔX 的关系	9
第二章 直流测量线路的屏蔽保护	11
一、串联电路干扰的基本形式及其误差	11
(一) 串联电路干扰的基本形式	11
(二) 漏电流产生的测量误差	12
(三) 结论	13
二、电流表检定电路的屏蔽方法	14
(一) 屏蔽方法	14
(二) 对测量端绝缘电阻的要求	15
(三) 屏蔽的结构	16
三、电压表测量线路的屏蔽方法	17
(一) 屏蔽方法	17
(二) 漏电产生的误差	18
(三) 对电压表测量线路的绝缘要求	19
四、电位屏蔽及等电位屏蔽	20

(一) 电位屏蔽	20
(二) 等电位屏蔽	23
五、直流分压器的屏蔽方法	25
(一) 直流分压器对绝缘电阻的要求	25
(二) 直流分压器的屏蔽结构	26
(三) 直流分压器的分段屏蔽方法	27
(四) 分段屏蔽方法的改进	29
六、兆欧表的等电位屏蔽结构及绝缘电阻测量的等电位屏蔽方法	31
(一) 兆欧表的等电位屏蔽结构	31
(二) 绝缘电阻测量的等电位屏蔽方法	31
七、标准电池检定电路的等电位屏蔽方法	32
(一) 漏电对标准电池检定电路的影响	32
(二) 标准电池检定电路的屏蔽方法	33
八、并联电路干扰的基本形式	33
(一) 并联电路干扰的基本形式	33
(二) 干扰电动势引起的误差	34
(三) 结论	35
九、电流表中消除引线电阻所产生的测量误差的方法	35
(一) 引线电阻产生的误差	35
(二) 消除引线电阻引起误差的方法	36
十、热电动势及消除办法	37
(一) 热电动势产生的原因	37
(二) 消除热电动势的方法	37
十一、分析电测线路干扰源的方法举例	41
(一) 电位差计测量电路干扰的分析方法	42
(二) 电桥测量电路干扰的分析方法	43
第三章 直流电位差计和直流电桥的屏蔽保护	45
一、端钮数和干扰的关系	45
(一) 端钮数和独立变量的关系	45
(二) 端钮数和干扰的关系	48
二、绝缘隔离和屏蔽隔离	49
(一) 从端钮的观点看绝缘和屏蔽的本质	49

(二) 绝缘隔离和屏蔽隔离	50
(三) 绝缘-屏蔽-绝缘隔离法	51
(四) 屏蔽材料的电阻不为零对绝缘-屏蔽-绝缘隔离的影响	52
三、直流电位差计的绝缘要求及屏蔽结构	53
(一) 补偿线路的绝缘要求	53
(二) 直流电位差计的屏蔽结构	54
四、用电位差计和直流分压器测量电压时的屏蔽方法	56
(一) 外界电源流向电位差计的漏电电流 对电位差计工作的影响	56
(二) 电位差计线路对屏蔽漏电时, 对电位差计工作的影响	57
(三) 屏蔽的连接方法	59
(四) 电位差计工作电源的屏蔽方法	60
五、电位差计检定电流表、电压表电路的屏蔽方法	62
(一) 电流表检定电路的屏蔽方法	62
(二) 电压表检定电路的屏蔽方法	63
六、用一台电位差计测量几个电压电路的屏蔽方法	64
(一) 测量多组电压电路的屏蔽方法	64
(二) 测量多组极性变化的电源电路的屏蔽方法	65
七、对使用电位差计的测量电路绝缘电阻的 要求及其测量方法	66
(一) 对绝缘电阻的假设	67
(二) 漏电产生误差的基本形式和漏电电流的途径	67
(三) 电位差计输出端电阻的特点	68
(四) 对被测电源的绝缘要求	69
(五) 考虑到电位差计输出端电阻的影响, 对电位差计绝缘电阻所提出的要求	70
(六) 电位差计系统绝缘电阻的测量方法	74
八、直流电桥测量线路的屏蔽方法	75
(一) 直流电桥线路中的干扰源和等效线路	76
(二) 对电桥电路绝缘电阻的要求	77
(三) 带有辅助支路的电桥电路	79
(四) 直流电桥的屏蔽结构	79
九、静电感应的屏蔽方法	80

(一) 静电感应产生的机理	80
(二) 静电感应的屏蔽方法	81
十、冲击法测磁装置的屏蔽实例	82
(一) 漏电对测磁装置的影响	82
(二) 测磁装置漏电电导的等效电路	83
(三) 漏电电流的通路及其对测量的影响	84
(四) 装置的屏蔽保护方法	87
第四章 交流测量线路的屏蔽保护	90
一、交流测量线路干扰的特点	90
(一) 交流测量线路中干扰信号的来源与直流测量线路的区别	90
(二) 交流阻抗与直流电阻	90
二、无定向结构	92
(一) 无定向结构的定义	92
(二) 理想的无定向结构和实际的无定向结构	92
(三) 短路扼流圈构成的无定向结构	94
三、导线的屏蔽方法	96
(一) 两根导线之间容性漏电产生的误差	96
(二) 减小导线之间容性漏电的方法	97
(三) 两根导线之间互感耦合的屏蔽方法	99
(四) 高电压导线的屏蔽方法	101
(五) 大电流载流导线的屏蔽方法	101
四、阻抗元件的定义及其所受干扰的来源	103
(一) 阻抗元件的定义	103
(二) 影响阻抗元件阻抗值的因素	104
五、交流电阻及其频率误差	105
(一) 交流电阻的等效电路	105
(二) 交流电阻的频率误差	106
(三) 交流电阻使用的频率范围	108
(四) γ_r 、 γ_g 和 θ 之间的关系	109
六、减小电阻时间常数的工艺措施	110
(一) 减小时间常数的基本方法	110
(二) 减小 L_0 和 C_0 的工艺方法	110
七、电感、电容元件及其频率误差	112

(一) 电感线圈的等效电路及使用的频率范围	112
(二) 电感线圈频率误差的计算举例	113
(三) 电容器的等效电路及使用的极限频率范围	115
八、阻抗元件的屏蔽及等效电路	118
(一) 两端钮阻抗屏蔽的等效电路	118
(二) 四端钮阻抗的无定向结构	120
(三) 在高压下工作的两端钮阻抗的屏蔽	121
九、屏蔽对电阻元件电阻值的影响	122
(一) 屏蔽对电阻元件电阻值影响的计算	122
(二) 屏蔽对电阻时间常数的影响	125
(三) 屏蔽的电容对电阻时间常数的补偿作用	128
十、屏蔽对电感、电容元件数值的影响	129
(一) 屏蔽对电感线圈的影响	129
(二) 屏蔽对电容元件的影响	130
十一、阻抗元件串联和并联的屏蔽方法	131
(一) 阻抗元件串联后的等效电路	131
(二) 阻抗元件串联的屏蔽方法	132
(三) 阻抗元件串联受屏蔽影响的等效电路	133
(四) 两种不同性质的阻抗串联时屏蔽对抗阻值的影响	137
(五) 阻抗元件并联的屏蔽方法	139
(六) 四端钮阻抗并联的等效电路	139
(七) 电阻元件串联和并联后时间常数的改变	140
十二、交流电阻箱、电感箱和电容箱的屏蔽方法	141
(一) 引线电感对交流电阻箱时间常数的影响	141
(二) 电阻箱的内部接线方法	142
(三) 电阻箱的屏蔽与线路的连接方法	145
(四) 电容箱的内部连接方法	146
(五) 电感箱的内部连接方法	149
第五章 电场、磁场和电磁场干扰源及其屏蔽	150
一、静电场和恒流磁场干扰源	150
(一) 静电场的产生和它的性质	150
(二) 恒流磁场的产生和它的性质	151
(三) 运动电荷产生的电场	152

二、交变电磁场干扰源	153
(一) 交变电磁场的产生及特性	153
(二) 似稳场	154
(三) 辐射场	154
(四) 电磁波的传播及辐射场中的波阻抗	154
(五) 似稳场的传播及似稳场中的波阻抗	156
(六) 交变电磁场对测量线路或仪器的干扰	157
三、静电场、恒流磁场和低频似稳场的屏蔽方法	158
(一) 静电场的屏蔽方法	158
(二) 恒流磁场的屏蔽方法	159
(三) 低频似稳场的屏蔽方法	161
四、电磁波的屏蔽方法	162
(一) 电磁波的屏蔽方法及屏蔽系数	162
(二) 电磁波的吸收损耗	163
(三) 电磁波的反射损耗	165
(四) 结论	166
五、似稳场的屏蔽方法	168
(一) 似稳场的吸收损耗和反射损耗	168
(二) 似稳场的总损耗	170
六、屏蔽体的缝隙和孔洞对屏蔽效果的影响	170
(一) 缝隙和孔洞影响屏蔽效果的原因	170
(二) 减小孔洞和缝隙对屏蔽效果影响的方法	171
七、磁屏蔽和静电屏蔽的应用举例	171
(一) 电源变压器的屏蔽方法	171
(二) 感应分压器的屏蔽方法	173
(三) 隔离式三绕组感应分压器的屏蔽方法	176
(四) 电流比较仪的屏蔽方法	178
第六章 交流电桥的屏蔽保护	180
一、交流电桥线路干扰信号的来源、通路和选择屏蔽 方法的依据	180
(一) 交流电桥线路干扰的来源	180
(二) 干扰信号的通路	180
(三) 选择屏蔽方法的依据	180

二、四臂电桥顶点对地导纳引起的误差	
及其消除的办法	181
(一) 四臂电桥顶点对地漏电产生的误差	181
(二) 卡尔瓦罗定理	182
(三) 用辅助支路满足卡尔瓦罗定理要求的条件的方法	183
(四) 对辅助支路调节细度的要求	185
三、电桥线路的屏蔽方法	189
(一) 电桥线路的屏蔽方法	189
(二) 对称变压器的应用	194
(三) 辅助支路和屏蔽同时采用的电桥线路	195
四、交流电桥指零仪的屏蔽方法	196
(一) 指零仪接地	196
(二) 指零仪的等电位屏蔽法	196
(三) 带有辅助支路的指零仪等电位屏蔽法	197
(四) 带有运算放大器的指零仪屏蔽方法	198
五、根据被测阻抗的工作条件选择电桥的屏蔽方法	198
(一) 相邻臂带有并联支路的电桥的性质	198
(二) 相对臂带有并联支路的电桥的性质	200
(三) 固有阻抗测量的屏蔽方法	201
(四) 工作阻抗测量的屏蔽方法	202
(五) 局部阻抗测量的屏蔽方法	202
六、有纯电阻比例臂的交流电桥的屏蔽方法举例	203
(一) 电感电桥的屏蔽方法	203
(二) 电容电桥的屏蔽方法	204
七、欧文电桥的屏蔽方法举例	207
(一) 分布参数对欧文电桥的影响	207
(二) 欧文电桥的屏蔽方法	208
八、麦克斯韦电桥和西林电桥的屏蔽方法举例	211
(一) 麦克斯韦电桥的屏蔽方法	211
(二) 西林电桥的屏蔽方法	211
九、变压器电桥的特点及其屏蔽方法举例	214
(一) 四臂电桥测量三端钮电容时产生的误差	214
(二) 变压器电桥的特点及屏蔽方法	215

第七章 电测量仪表的屏蔽保护	219
一、电测量仪表的工作、干扰和屏蔽的特点	219
(一) 电测量仪表的工作特点	219
(二) 电磁机械式仪表和数字式仪表在性能上的差别	219
(三) 串模干扰源及其对电测量仪表的影响	220
(四) 共模干扰源及其对电测量仪表的影响	220
(五) 两种电测量仪表在屏蔽保护方面的特点	222
二、电磁机械式仪表的屏蔽保护方法	223
(一) 电磁机械式仪表的干扰源及屏蔽方法	223
(二) 磁电系仪表的屏蔽方法	224
(三) 电磁系仪表的屏蔽方法	225
(四) 电动系仪表的屏蔽方法	225
(五) 静电系仪表的屏蔽方法	227
三、数字仪表中对串模干扰的屏蔽方法	227
(一) 屏蔽串模干扰的一般原则	227
(二) 用滤波器减小串模干扰引起的误差	228
(三) 用测量平均值的原理消除对称的串模干扰引起的误差	228
(四) 对输入回路中热电动势的抑制方法	229
四、数字仪表中对共模干扰的屏蔽方法	229
(一) 屏蔽共模干扰的一般原则	229
(二) 用差分放大器减小共模干扰	229
(三) 用仪表浮地法减小共模干扰	230
(四) 用被测信号源浮地法减小共模干扰	233
(五) 用中和变压器减小共模干扰	235
(六) 用双层屏蔽减小共模干扰	237
五、工频供电电源在指示仪表中产生的共模干扰	240
(一) 单层屏蔽的工业电网供电仪器的等效电路	240
(二) 单层屏蔽的仪器工作时工业电网电压引起的干扰	242
六、工业电网供电仪器的双层屏蔽	244
(一) 双层屏蔽的工业电网供电仪器的等效电路	244
(二) 双层屏蔽的仪器运行时工业电网电压引起的干扰	244
七、电源变压器的屏蔽方法	248
(一) 电源变压器完整的屏蔽方法	248

(二) 变压器屏蔽的简化	248
(三) 从减小漏电的观点分析整流电路	249
第八章 XF1、XF1a 和 XF1b 型交、直流精密电表校验装 置的屏蔽保护系统	251
一、XF1、XF1a 和 XF1b 型交、直流精密电表校验装 置的工作原理	251
(一) YY4 和 YY10 型热电比较仪的原理电路	251
(二) 交、直流电压回路系统	254
(三) 交、直流电流回路系统	255
(四) 交、直流功率回路系统	256
二、直流测量系统、热电比较仪和交流电源的屏蔽方法	257
(一) 直流测量系统的屏蔽方法	257
(二) 热电比较仪的屏蔽方法	259
(三) 交流供电电源的屏蔽方法	259
三、交、直流电压回路系统的屏蔽方法	261
(一) XF1 型装置交、直流电压回路系统 的屏蔽方法	261
(二) XF1 与 XF1a 型装置交、直流电压回路 系统屏蔽的区别	264
(三) XF1a 型装置在屏蔽方面的缺陷	264
(四) XF1b 型装置在屏蔽方面的改进	266
(五) 连接导线和寄生参数引起的干扰	266
四、交、直流电流回路系统的屏蔽方法	269
(一) 交、直流电流回路系统的屏蔽方法	269
(二) 电流和电压回路系统接地点的区别	272
(三) 电流回路系统连接导线的屏蔽方法	272
五、XF1、XF1a 和 XF1b 型装置测量功率 时的屏蔽方法	273
(一) XF1a 型装置测量功率时的屏蔽方法	273
(二) 热电比较仪测量功率时电源漏电产生的误差	273
(三) 漏电电流的性质及减小漏电电流的方法	276
六、XF1、XF1a 和 XF1b 型装置使用时应注 意的几个问题	282

(一) 直流电位差计工作电源的选择	282
(二) 装置直流供电电源的选择	282
(三) 装置交流供电电源使用注意事项	282
(四) 装置工作时屏蔽系统连接一览表	282
第九章 分析和测量干扰信号的基本方法	284
一、分析和测量干扰信号的一般原则	284
(一) 分析干扰信号的一般原则	284
(二) 干扰信号和干扰信号引起的误差的测量方法	285
二、测量方法举例	286
(一) 绝缘阻抗的测量方法	287
(二) 漏电电流的测量方法	289
(三) 分布电容的测量方法	290
(四) 交流漏磁通的测量方法	290
参考文献	292

绪 论

各种电磁测量线路和仪器在不同的环境中工作，不可避免地要受到各种外界因素和内在因素的干扰，从而产生测量误差。但是早期的电磁测量线路和仪器的灵敏度、准确度和测量速度都较低，干扰对电磁测量线路和仪器的影响相对比较小，因此它与仪器的允许误差相比可以忽略，一般并不被人们所重视。近年来，由于电子技术的发展和它在电磁测量技术中的广泛应用，使电磁测量技术在灵敏度、准确度和测量速度等方面都有大幅度的提高。这时干扰信号引起的误差和仪器的允许误差相差无几，甚至远远大于仪器的允许误差。排除干扰对电磁测量线路和仪器的影响已经成为测量工作者的重要任务之一。

在交流电桥中，桥臂对地的分布电容和桥臂之间的感应耦合，会使工作在音频下的交流电桥产生很大的测量误差。因此，交流电桥的屏蔽问题在交流电磁测量技术中一直比较突出。又如电磁机械式仪表由于结构上的特点，使它容易受到外界电场和磁场的干扰。它对外界电场和磁场的屏蔽是必须要解决的问题。在直流电位差计的准确度提高到0.01%以后，由于电位差计的漏电而产生的误差已经不能忽略。近年来，在数字仪表中采用双层屏蔽技术抑制共模干扰，是防止由被测信号和测量仪器之间的地电位不等而产生干扰的新措施。

从电磁测量仪器屏蔽保护技术的发展来看，虽然提出了一些办法，解决了许多实际上的问题，积累了丰富的经验，但是尚未形成一套完整的理论。

在六十年代中期，我国的科学工作者在解决国产的“XF1型交、直流精密电表校验装置”的屏蔽问题时提出了新的观点^[3]，在实践中证明了这种观点是正确的。这种观点对分析一般电磁测量仪器的屏蔽保护问题是有指导意义的。

测量准确度的高低主要取决于测量原理。屏蔽保护技术是减小测量误差和保证测量结果准确可靠的一种措施。基于这一认识，本书在选材和论述时将遵循如下两个原则。

1. 对屏蔽保护的理论将偏重于物理概念的讨论，理论推导和计算次之。因为干扰源往往是通过分布参数而干扰测量结果的。对分布参数过多的推导和计算受到结构的限制，计算非常繁杂，而且很难使计算准确。但是物理概念清楚，辅以简单的计算，给出数量级的概念，作为减小误差和采取屏蔽保护措施的依据这对一般的工程测量已经足够了。

2. 有些电磁测量仪器和仪表在原理上对某些干扰具有很强的抑制能力。例如利用积分原理制造的数字式电压表对工频电磁场通过耦合产生的串模干扰有很强的抑制能力。有些仪器仪表则是通过适当的结构措施和工艺手段来减少干扰的影响。例如数字电压表采用双层屏蔽减小共模干扰引起的误差就属于这种情况。本书将重点讨论第二种减少干扰的方法，第一种方法次之。

本书在内容的安排上本着先易后难、先简后繁的原则，把直流仪器的屏蔽保护和交流仪器的屏蔽保护分开来论述。每讨论完一个屏蔽保护的基本原理和方法都举例说明其实际应用，同时指出这种屏蔽保护方法和原理与其它方法和原理的内在联系及其应用范围。力图做到理论和实践的统一，以求收到用统一的理论指导工程实践的效果。

第一章 屏蔽保护的基本概念

一、屏蔽保护的目、任务和对象

测量作为认识客观事物的一种手段，在科研、生产和生活中起着重要的作用。提高测量的准确度，一直是测量工作者努力研究的问题之一。

测量的准确度与所用的测量原理、测量方法、测量仪器、工作的环境及测量操作者的水平等等很多因素有关。例如，要测量一个电阻 R_x ，可以有很多方法。采用电桥法测量，一般比采用伏安法准确度要高。使用误差为0.02%的电桥来测量要比采用误差为0.1%的电桥来测量要准；使用误差为0.1%的电桥比使用0.5级的电流表和电压表组成的伏安法来测量的准确度要高，这是大家所共知的。

下面以伏安法测量电阻为例，具体地讨论一下测量时可能出现的误差因素，并由此引出屏蔽保护的目、任务和对象。

(一) 屏蔽保护的目

用伏安法测量电阻有两种接线方法，分别如图 1-1 a) 和图 1-1 b) 所示。

用图 1-1 a) 所示的电路进行测量，用欧姆定律算出的被测

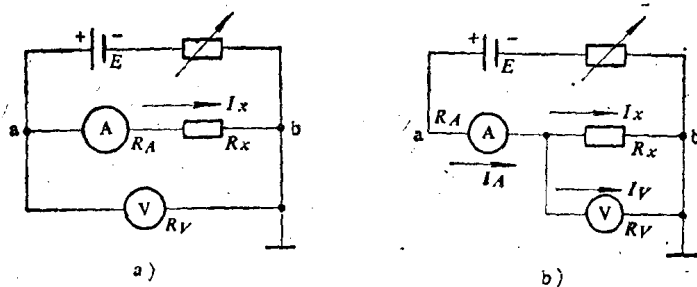


图1-1 用伏安法测量电阻的电路

A—电流表 V—电压表 R_A —电流表的内阻 R_V —电压表的内阻
 R_x —被测电阻

电阻 R'_x 包括了电流表的内阻 R_A ，即

$$R'_x = R_x + R_A = \frac{U}{I_A}$$

式中 U ——电压表的读数；

I_x ——电流表的读数。

R_A 引起的测量误差为

$$\gamma_A = \frac{R'_x - R_x}{R_x} = \frac{R_A}{R_x} \quad (1-1)$$

用图 1-1 b) 所示的接法测出的电阻值为

$$R'_x = \frac{U}{I_A}$$

式中 I_A 中包括了两部分电流，一部分是流过被测电阻的电流 I_x ，另一部分是流过电压表的电流 I_V ，即 $I_A = I_V + I_x$ ，实际的被测电阻阻值为

$$R_x = \frac{U}{I_x}$$

因此，产生的测量误差是

$$\gamma = \frac{R'_x - R_x}{R_x} = \frac{\frac{U}{I_V + I_x} - \frac{U}{I_x}}{\frac{U}{I_x}} \approx -\frac{I_V}{I_x} = -\frac{R_x}{R_V} \quad (1-2)$$

从上面的分析可见，用伏安法测量电阻，由于电流表的内阻不是零，电压表的内阻不是无限大，一定要产生测量误差。这个误差是测量原理所决定的，而且一旦仪表选定以后 R_A 和 R_V 的值也就确定了，它们对测量的影响用式 (1-1) 和 (1-2) 来表示。

电压表和电流表的准确度等级也直接影响测量结果。一旦仪表选定后，它们的误差也是一定的。

实际上，用伏安法测量电阻的电路并不象图 1-1 那样简单，考虑到各种因素的影响，它们的实际测量电路如图 1-2 所示。从

图 1-2 中可见, 测量结果还和绝缘电阻 R_g 、寄生电动势 E_{DC} 和感应电动势 E_{AC} 有关, 它们同样要引起测量误差。由于 R_g 、 E_{DC} 和 E_{AC} 引起的误差与仪表内阻和准确度引起的误差不同, 它们本身的值会随外界环境的变化而改变。例如: 绝缘电阻 R_g 的值受被测电阻表面清洁情况和空气的湿度的影响; 直流寄生电动势则与温度有关; 交流感应电动势是由外界电磁场引起的等等, 所以, 它们引起的误差也随外界环境的变化而变化。

屏蔽保护的目的是要减小或者消除上述各种干扰所引起的测量误差。

(二) 屏蔽保护的的任务

比较上述产生测量误差的两类因素可见, 测量电路或仪器的第一类误差是测量原理或仪器的缺陷造成的, 只能在掌握了它的规律以后尽量的减小它的影响, 或者采用其它的测量原理或仪器来减小它们的影响。一旦测量原理(或测量方法)和测量仪器选定以后, 这类误差也就确定了, 成为测量的系统误差。第二类误差是干扰引起的, 是随机的。如果操作者对周围环境控制的比较好, 线路或仪器采用了适当的措施, 仪器仪表使用的得当等等, 则干扰引起的误差就可能很小, 否则就可能很大, 甚至使得测量无法进行。

屏蔽保护的的任务就是要在测量时发现干扰的存在, 研究它们的性质, 找到防止干扰的方法, 以减少干扰引起的测量误差。

(三) 屏蔽保护的的对象

屏蔽保护的的对象不一定是被测量, 有时是干扰源, 有时是连接导线或者是测量仪器。被屏蔽对象的选择要根据具体情况来确定。选择屏蔽对象的原则将在以后各章中论述。

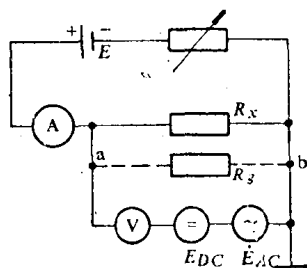


图 1-2 用伏安法测量电阻的实际电路

R_g —被测电阻 a 点对地的绝缘电阻 E_{DC} —串联在电压表回路中的直流寄生电动势 E_{AC} —串联在电压表回路的交流感应电动势