

汽车拖拉机常用仪表

贾述贤 编

中国农业机械出版社

汽车拖拉机常用仪表

贾述贤 编

中国农业机械出版社

责任编辑 张保勤

汽车拖拉机常用仪表

贾述贤 编

*

中国农业机械出版社出版

北京市海淀区阜成路东钓鱼台乙七号

重庆印制一厂印刷

新华书店北京发行所发行

新华书店经售

*

787×1092 32开 8 5/16 印张 182 千字

1982年11月北京第一版·1982年11月重庆第一次印刷

印数: 00,001—14,000 定价: 0.78 元

统一书号: 15216·128

目 录

第一章 电流表	1
第一节 电流表的用途及类型	1
一、电流表的用途	1
二、电流表的类型	2
第二节 磁电式电流表	2
一、磁电式电流表的原理及构造	2
二、磁电式电流表的检查与维修	5
第三节 线圈式电流表	7
一、线圈式电流表的原理与构造	7
二、线圈式电流表的检查与维修	8
第四节 无线柱式电流表	9
一、无线柱式电流表的原理与构造	9
二、无线柱式电流表的检查与维修	10
第五节 电流表的使用	11
一、电流表的更换与装接	11
二、电流表的异常状态和故障分析	12
第二章 压力表	16
第一节 压力表的用途与类型	16
一、压力表的用途	16
二、压力表的类型	17
第二节 机械式压力表	18
一、膜片式压力表	18

二、弹簧管式压力表·····	20
第三节 电作用式压力表·····	26
一、脉冲电热式压力表·····	27
二、无触点电热式压力表·····	41
三、电磁式压力表·····	45
第四节 压力表的比较·····	47
第五节 机油危险压力信号器·····	47
一、机油危险压力信号器的构造与工作·····	48
二、机油危险压力信号器的调整·····	51
第六节 制动低气压警报器·····	51
第三章 温度表·····	54
第一节 温度表的用途与类型·····	54
一、温度表的用途·····	54
二、温度表的类型·····	55
第二节 蒸气压力式温度表·····	56
一、蒸气压力式温度表的工作原理·····	56
二、蒸气压力式温度表的构造·····	59
三、蒸气压力式温度表的修复及充填剂的灌注·····	61
四、蒸气压力式温度表的试验与调整·····	63
第三节 脉冲电热式温度表·····	64
一、脉冲电热式温度表的构造与工作·····	64
二、脉冲电热式温度表的检查与调整·····	70
三、脉冲电热式温度表的使用及其故障·····	73
第四节 电磁式温度表·····	75
一、电磁式温度表的构造及工作原理·····	75
二、电磁式温度表的检查·····	77
第五节 危险温度事故信号器·····	78

1

一、危险温度事故信号器的构造与工作	78
二、危险温度事故信号器的调整	80
第六节 车篷温度表	86
第四章 油量表	82
第一节 油量表的用途及类型	82
一、油量表的用途	82
二、油量表的类型	82
第二节 直接式油量表	83
第三节 电磁式油量表	85
一、电磁式油量表的构造与作用原理	85
二、电磁式油量表的使用	89
三、电磁式油量表的检查与调整	90
四、电磁式油量表的故障分析与排除	94
第四节 双线路电磁式油量表	95
一、双线路电磁式油量表的构造及工作原理	95
二、双线路电磁式油量表的工作特性	97
第五节 脉冲电热式油量表	97
第六节 电热式油量表	100
第五章 里程表	106
第一节 里程表的用途及类型	106
一、里程表的用途	106
二、里程表的类型	106
第二节 齿轮式里程表	107
一、齿轮式里程表的工作原理	107
二、外啮合齿轮式里程表	110
三、内啮合齿轮式里程表	117
第三节 摩擦式班次里程表	121

一、摩擦式班次里程表的计算组合件	121
二、摩擦式班次里程表的构造与工作	123
第四节 电里程表	126
一、遥测电里程表	126
二、电传导里程表	130
第五节 里程表的检查与调整	134
一、里程表记录里程误差的计算	134
二、里程表速度示值的检查与调整	138
第六节 里程表的使用	142
一、里程表与软轴的装接及其保养	142
二、里程表的故障	143
第六章 转速表	146
第一节 转速表的用途及类型	146
一、转速表的用途	146
二、转速表的类型	146
第二节 转速表的构造与工作	147
一、永磁式转速表	147
二、离心式转速表	149
第三节 转速表的检查与调整	151
一、永磁式转速表的检查与调整	151
二、离心式转速表的检查与调整	153
第四节 转速表的保养与故障	154
一、转速表的保养	154
二、转速表的故障	154
第七章 计时器	157
第一节 计时器的用途	157
第二节 计时器的构造与工作	157

第三节 计时器的使用与保养	160
一、计时器使用中的计算与代用	160
二、计时器的使用	162
三、计时器的保养与检修	162
第八章 轮胎气压表	165
第一节 轮胎气压表的用途及类型	165
第二节 活塞式轮胎气压表	166
一、移动导管式活塞轮胎气压表的构造与工作 过程	166
二、游标尺式活塞轮胎气压表的构造与工 作过程	168
三、活塞式轮胎气压表的调试方法	170
第三节 弹簧管式轮胎气压表	171
一、齿轮传动弹簧管式轮胎气压表的构造及工 作过程	171
二、曲柄连杆传动弹簧管式轮胎气压表的构造 与工作过程	173
三、弹簧管式轮胎气压表的调试方法	174
第九章 转向信号器	176
第一节 转向信号器的用途及类型	176
一、转向信号器的用途	176
二、转向信号器的类型	176
第二节 指示臂式转向信号器	177
一、指示臂式转向信号器的构造与工作	177
二、指示臂式转向信号器的使用	177
第三节 指示灯转向信号器	180
一、热敏双金属片闪光器	180

二、电热式闪光器	183
三、电磁式闪光器	188
四、电容式闪光器	190
五、晶体管式闪光器	194
第十章 倒车警报器	197
第一节 倒车警报器的用途	197
第二节 倒车警报器的构造与工作	197
一、倒车开关	197
二、倒车警报器的构造与工作	199
第十一章 雨刷器	201
第一节 雨刷器的用途及类型	201
一、雨刷器的用途	201
二、雨刷器的类型	201
第二节 真空式雨刷器	202
一、真空式雨刷器的构造与工作过程	202
二、真空式雨刷器密封性的检查	211
三、真空式雨刷器的使用与保养	213
第三节 气动雨刷器	214
一、气动雨刷器的构造与工作过程	214
二、气动雨刷器的开关	220
三、气动雨刷器的使用、保养与故障	221
第四节 机械式雨刷器	223
一、机械式雨刷器的构造与工作	223
二、机械式雨刷器的保养与故障	225
第五节 电动雨刷器	228
一、磁力开关蜗轮传动电动雨刷器	228
二、无磁力开关蜗轮传动电动雨刷器	233

三、永磁式电动雨刷器	236
四、齿条传动电动雨刷器	239
五、电动雨刷器的安全器	241
六、电动雨刷器的保养与故障	242
第十二章 软轴	245
第一节 软轴的用途与类型	245
一、软轴的用途	245
二、软轴的类型	245
第二节 软轴的构造	246
一、软轴钢索	246
二、软轴套	248
三、软轴的结构	249
第三节 软轴的使用与保养	249
第十三章 仪表板及仪表安装	252
第一节 仪表板	252
第二节 仪表的安装	257

第一章 电 流 表

第一节 电流表的用途及类型

一、电流表的用途

在装有蓄电池的汽车拖拉机上，用电设备耗用的电量是由蓄电池和发电机供给的。当发动机处在停车状态或低转速工作时，发电机不发电或输发出的电压很低，机车上用电设备只是耗用蓄电池的电量。如发动机转速增高进入正常工作，发电机输发出的电压便高于蓄电池电压，此时发电机输出的电量一部分供给用电设备，一部分充入蓄电池。为了便于察看发电机是否向蓄电池充电，有些拖拉机上在发电机和蓄电池之间与截流器触点并联一个指示灯。当发电机不发电或电压很低时，蓄电池通过指示灯和发电机电枢而放电，因此指示灯发亮，表示发电机未向蓄电池充电。若发电机输发出的电压高于蓄电池电压时，截流器触点闭合，指示灯被短路而熄灭，表示充电。可是绝大多数汽车拖拉机在蓄电池与发电机及用电设备之间串联一块电流表，代替指示灯，同时又能指示蓄电池充电或放电电流的大小。因此电流表是用来测量蓄电池充、放电流强度的仪表，又称安培表。

此外，根据电流表的指示情况和表现出的异常现象，还可以分析和判断出电气系统的工作状态和故障，帮助我们尽

早地发现故障，从而立即排除，以避免不必要的损失。因此，电流表已成为现代汽车拖拉机上不可缺少的仪表。

二、电流表的类型

汽车拖拉机用的电流表，应当是能抗冲击和振动的，能经受较大温差的变化，要求构造简单，使用保养方便。现在的电流表，外表型式很多，但按结构原理可分成磁电式、线圈式和无线柱式三种类型。我国汽车拖拉机上应用的电流表以磁电式为主，而美、日进口的机车上多备有无线柱式的电流表。

第二节 磁电式电流表

一、磁电式电流表的原理及构造

1. 磁电式电流表的原理

磁电式电流表的作用原理是利用永久磁铁恒量磁场和磁场中通过被测量电流的导体所形成的新磁场共同作用，即两个磁场矢量之和构成的合成磁场，对带有指针的铁转子有吸引作用。合成磁场的方向随测量电流的大小而发生改变，处在合成磁场中的铁转子，在磁电的作用下，其长轴始终顺着合成磁场方向保持平衡，并带动其同轴的指针偏转。而被测量电流强度越大，指针偏转角度也越大。依其转角标出相应电流值的刻度，便能用来测量电流。磁电式电流表就是利用磁与电相互作用的原理而得名的。

汽车拖拉机电流表的测量范围，根据用电量的多少，不同的机车选用不同范围的电流表，最小的为 $-10 \sim 0 \sim +10$

(安)，最大的为 $-50 \sim 0 \sim +50$ (安)。电流表指针指在表盘的“-”号一侧（左侧），表示蓄电池放电，而指在“+”号一侧（右侧），则表示蓄电池充电。

2. 磁电式电流表的构造及工作过程

磁电式电流表以国产DL-701型（同401型）为例，其构造如图1-1所示。它的机构和其中的活动系统从壳体中取出后，由图1-2所示。

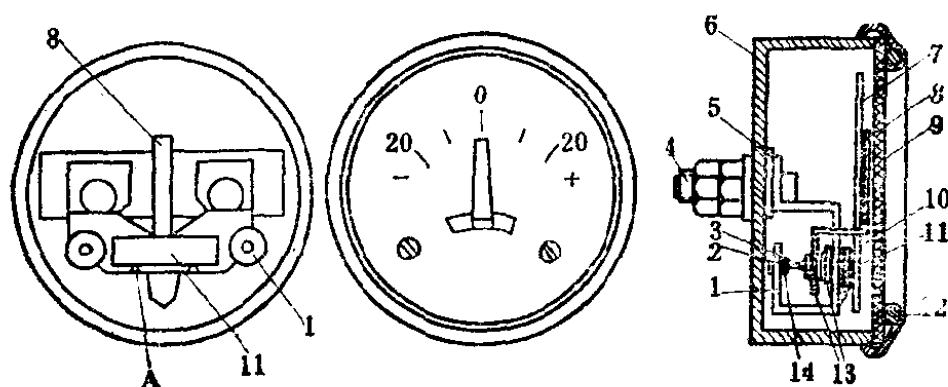


图 1-1 DL-701 型电流表

1—机座 2—转子 3—活动系统轴 4—接线柱 5—胶木板 6—表壳 7—表盘 8—指针 9—玻璃罩 10—磁分路片 11—永久磁铁 12—卡圈 13—夹紧片 14—调整螺钉 A—卡爪

工作时，测量电流从一个接线柱4（见图1-2）经黄铜做的（或锌合金压铸的）机座1，至另一个接线柱4流出。永久磁铁11下面垫有磁分路薄片10、用卡爪A固定在机座1上。由机座中心部位向下伸出弯曲臂支承着活动系统轴3，轴3上固定有低碳钢的转子片2和铝指针8，它们能一起自由地转动。指针弯曲尖部伸到表盘7的外表面上。整个机构全部装在表壳6之内，由胶木板5绝缘。机构和表壳上面盖有玻璃罩9，用卡圈12压在表壳6的边缘上。

活动系统轴3支承在机座1弯曲部分的轴承内，下端轴承是由调整螺钉14支承，以调整活动系统轴的纵向间隙。

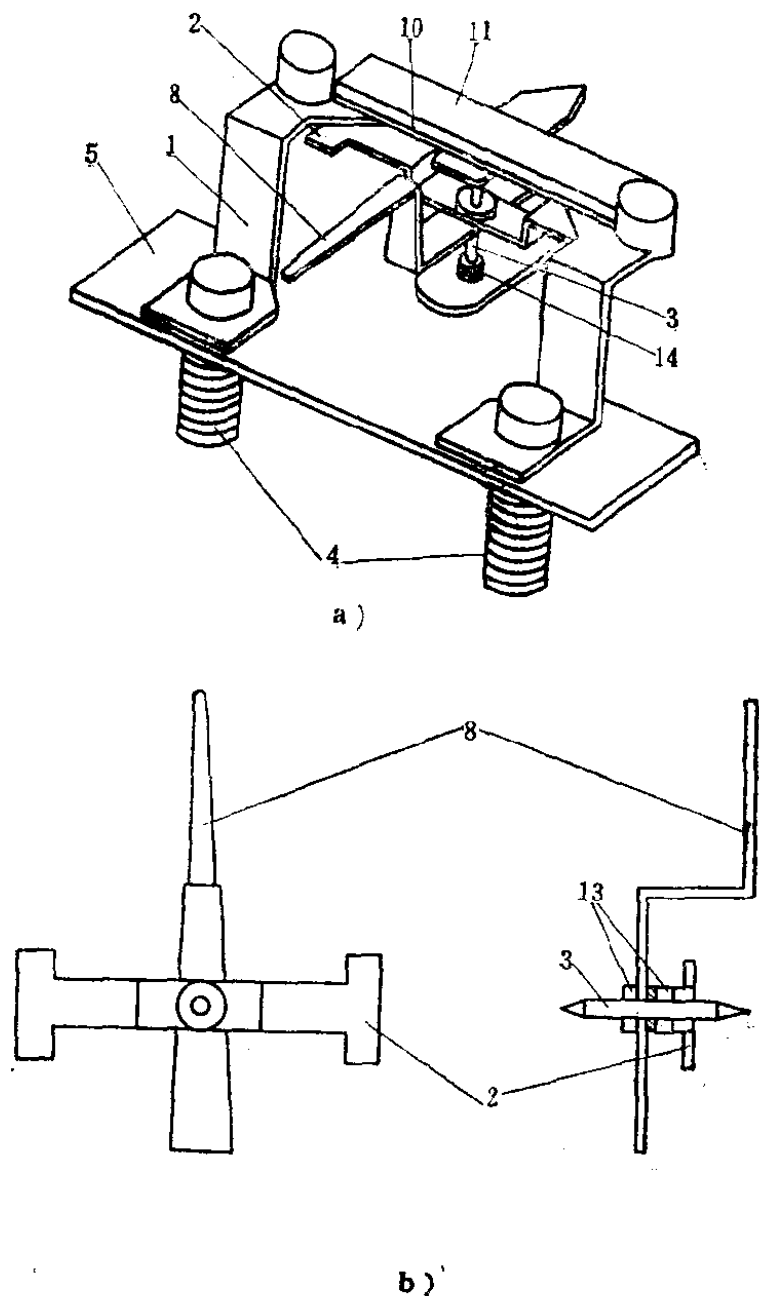


图 1-2 DL-701 型电流表机构及活动系统(零件序号同上图)

安装接线时，两个接线柱 4 一个接蓄电池，另一个接发电机和用电设备（不包括起动电机）。

当电流表没有电流时，转子 2（图 1-2）在永久磁铁 11 恒量磁场的作用下被磁化，转子磁化后的极性与永久磁铁的极性相反，因而两者互相吸引使转子平行于永久磁铁。这时

指针垂直于永久磁铁，而指针尖端指在表盘的“0”位刻线上。

若蓄电池放电电流或充电电流从一个接线柱4(图1-2)，通过机座1上与永久磁铁平行的一段直导体，由另一接线柱4流出。在电流流经机座1上的一段直导体将形成自己的磁场，这个磁场在转子处的磁力线的方向与永久磁铁的磁力线的方向垂直。在此新磁场的作用下，转子带动指针力图从原来的位置扭转 90° 角，可是受到永久磁铁磁场的阻止，因而指针平衡在某一个转角位置上。并且随着充电或放电电流的增加，这个新磁场强度增大，转子及指针的转角也增大。因此，通过电流越大，指针偏离中心“0”位越远，指示读数越大。

当蓄电池放电时，电流通过机座上的直导体所形成的磁力线，根据右手螺旋定则，它的方向垂直于永久磁铁，而使指针转向“-”的方向(表盘左侧)。若发电机向蓄电池充电，由于通过机座导体的电流方向与放电时相反，所以形成新磁场的方向也相反，即改变 180° 角。因此，蓄电池充电时指针转向表盘右侧“+”的方向。

为了消除由于汽车拖拉机在行驶中的颠簸而引起电流表指针的摆动，早期出产的磁电式电流表，在活动系统轴上装设一飞轮。现在多数电流表在活动系统轴与轴承之间已采用涂以粘度较大的润滑油，使活动系统产生阻尼运动，防止指针的摆动。因此，这些电流表已取消了活动系统中的飞轮。

二、磁电式电流表的检查与维修

1. 磁电式电流表的检查

完好的电流表，在机车上观察应具备如下三种状况：若电

流表没有电流时（不插电钥匙），它的指针应指在“0”位；起动发动机时，电流表指针指向“-”的方向，有较大的放电电流（因起动开关线圈耗用电流）；起动发动机后发电机进入正常发电，电流表指针指向“+”的方向，有较大的充电电流（起动时耗用大量电量，蓄电池处于亏电状态）。随着充电时间的延长，蓄电池电压逐步升高，充电电流会逐渐减小，电流表指针也渐渐向“0”位移动，新装蓄电池的指针，甚至能达到“0”位。

观察到的情况，如果与上面三种情况不符，须查明电流表的状态。可用一块标准电流表与被检查电流表串联在一起，分别接通不同数量的照明灯，观察两个电流表的示值，若偏差超出±20%，则应拆下电流表进行修理。

检查电流表批量大时，可备专用的试验台。试验台上有与被检查电流表串联的标准电流表和可变电阻器，以及对被检查电流表的永久磁铁充、退磁的装置。被检修的电流表，多数是由于在使用中的自然退磁使磁力衰减。因此检查调整时，首先将永久磁铁充磁到饱和状态，然后接通直流电源，改变变阻器的电阻值，使标准电流表指示读数达到预测的电流值（被检查电流表的最大值）。此时，观察被检电流表读数。若读数偏低时（绝对值），应将永久磁铁退磁，直至与标准电流表指示读数相等为止。

在不具备专用试验台时，可用一块与被检查电流表测量范围相同的标准电流表和一台变阻器（电阻0~5欧，电流测量范围可达被测量电流表的最大值），把三者串联在一个直流电源上。接通电源后，改变变阻器的电阻值，逐渐增大电流，比较两个电流表的读数。当被检电流表的读数高于标准电流表时，一般是永久磁铁磁力过弱，应予以充磁，恢

复磁力。相反，电流表读数低时，应予以退磁。

上述检查，应当在室温 $15\sim 25^{\circ}\text{C}$ 范围内进行。被检查电流表与标准电流表的指示读数差值不超出示值的 $\pm 20\%$ ，便认为是合格的。

2. 磁电式电流表的修复

磁电式电流表的结构简单、坚固，不受外界冲击和碰撞是不易损坏的。但使用期限较长或受热之后，常由于永久磁铁的自然退磁，使指示读数过高，以及活动系统轴与轴承之间润滑油老化变质，而使指针转动不灵活。这样两种现象，不是电流表损坏，而是出了故障，通过检修可以恢复正常。

若电流表指示读数过高，应采用前述试验的检查方法，确认偏差过大时，再进行充磁。充磁后使电流表的示值达到允许偏差范围的中下限为宜。

发现电流表指针转动不灵活，应取下电流表罩盖，将机构放在汽油中冲洗，待干后，在活动系统轴与轴承之间点入少许植物性仪表润滑油，即可恢复正常。

第三节 线圈式电流表

一、线圈式电流表的原理与构造

线圈式电流表的作用原理与磁电式电流表基本相同。它的构造由图 1-3 所示。线圈式电流表有一个比较复杂的活动系统和一个线圈 3。线圈 3 是用四匝粗铜导线绕制成的，用以加强测量电流对活动系统的作用。铁转子 5 固定在指针轴 7 上，它的上面有夹板 6，下面有连接挂钩 8。指针轴 7 上还固定有指针 9。挂钩 8 的弯头插入配重铁 1 的叉口内，可