
高级

汽车修理工

自学读本

金盾出版社

高级汽车修理工自学读本

宋 森 宋璟杨 编著

金 盾 出 版 社

内 容 提 要

本书按照国家机械工业部 1985 年 11 月发布的《汽车修理工技术等级标准》中的高级工要求,分别从应知、应会和工作实例等三大部分,进行了详细阐述,并在每节内容后面列出了若干道复习思考题,供读者学习掌握要点。

本书可作为汽车修理工自学和培训教材,也可作为汽车和各种机动车驾驶员培训教材,以及汽车运输工程技术人员和汽车修理行业辅助机械(车、磨、铣、刨、钳、铆、锻、焊等)工人学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

高级汽车修理工自学读本/宋森,宋璟杨编著. —北京:金盾出版社,1997.8

ISBN 7-5082-0404-2

I. 高… I. ①宋…②宋… II. 汽车-车辆修理-技术教育-教材 N. U472

金盾出版社出版、总发行

北京太平路 5 号(地铁万寿路站往南)

邮政编码:100036 电话:68214039 68218137

传真:68214032 电挂:0234

北京 3209 工厂印刷

各地新华书店经销

开本:787×1092 1/32 印张:34.5 字数:770 千字

1997 年 8 月第 1 版 1997 年 8 月第 1 次印刷

印数:1—11000 册 定价:39.00 元

(凡购买金盾出版社的图书,如有缺页、
倒页、脱页者,本社发行部负责调换)

前 言

近年来,我国社会上的汽车类型和保有数量迅速增加,汽车维修和使用人员急剧增多,汽车维修标准也不断提高。为了适应广大汽运工作者自学的需要,笔者依据我国机械工业部1985年11月颁布的《汽车修理工技术等级标准》中规定的各级工人的应知、应会和工作实例要求,先后编写出了《初级汽车修理工自学读本》、《中级汽车修理工自学读本》(均已出版)和《高级汽车修理工自学读本》这套汽车修理技术读物。

为了写好此套书,笔者尽可能地从多方面收集最新资料,同时也充分利用了自己及周围同志们的实践经验,两者结合,便成了写出此套书的基础。

完成此套书的编写,是笔者多年来的夙愿。在金盾出版社的帮助下,用了5年的时间,终于如愿以偿了,真是“历经五载寒霜苦,终得一束梅花香”,愿广大读者在分享笔者收获喜悦的同时,为本套书提出宝贵的批评、修改意见。

作 者

目 录

第一章 应知部分	(1)
第一节 各种车用仪表、测试仪表的构造和检修方法	(1)
第二节 各种汽车主要零件的机械物理性能对机件使用寿命的影响	(30)
第三节 旧件的修复方法和工艺规范	(74)
第四节 各种配件的互换性和代用品	(79)
第五节 汽车整车和总成大修验收技术标准	(87)
第六节 车辆或总成的报废条件及处理	(144)
第七节 汽车的新型构造、技术性能及故障分析和排除方法	(148)
第八节 常见液压机件的构造与工作原理	(397)
第九节 气体弹簧悬架的结构与特点	(427)
第十节 底盘测功试验台、制动性能检测设备、转向轮定位参数检测设备的结构、工作原理及使用方法	(439)
第十一节 分析主要机件的磨损规律、原因和制定合理的修理方案	(486)
第十二节 车辆质量的检验和评定方法	(589)
第十三节 设计自用工具、夹具及其零件的基本理论与计算知识	(604)
第二章 应会部分	(635)
第一节 多种汽车配件的改制	(635)

第二节	修理和校验仪表.....	(635)
第三节	熟练掌握更换零件或代用件的材质与 使用性.....	(636)
第四节	主持车辆的大修和鉴定验收工作.....	(637)
第五节	根据汽车的异响现象,判断、分析和排除 汽车的故障.....	(671)
第六节	检查和排除各种疑难故障,分析及处理 修理工作中的复杂技术和关键问题.....	(763)
第七节	汽车液压装置的检修、调整和故障排除	(803)
第八节	合理组织和制定汽车修理作业生产方案	(849)
第九节	自行改制先进的修现工具或专用设备.....	(874)
第三章	工作实例.....	(943)
第一节	化油器的技术改造与调试.....	(943)
第二节	柴油高压喷油泵的试验与调整.....	(961)
第三节	液压多路阀的检修、装配与调整	(976)
第四节	发动机、底盘复杂故障的诊断和排除	(978)
第五节	发动机性能的台架检测及调整	(1054)
第六节	液压泵、液压传动机件及操纵系统的检 修与故障排除	(1085)
第七节	相应复杂程度的修理项目	(1085)

第一章 应知部分

第一节 各种车用仪表、测试仪表的构造和检修方法

一、车用仪表

在现代汽车上均装有必要的检测仪表。一般有电流表、机油压力表、水温表、燃油表、车速里程表以及气压表等。

车用仪表均集中安装在驾驶室转向盘前方的仪表板上，一般采用仪表板总成安装方式。

(一) 仪表板总成 仪表板总成又称仪表盘总成，分垂直安装式和倾斜安装式两类，两者又各有组合式和分装式两种。

1. 组合式仪表板总成：以解放 CA141、东风 EQ140 等汽车为代表的大多数车型，均采用组合式仪表板总成。它是将各种仪表及仪表照明灯合装在一个表壳内，共用一块表面玻璃密封，如图 1-1-1 所示。

2. 分装式仪表板总成：它是由薄钢板先冲压成一块仪表板，然后，将每只单个仪表用 U 形夹板利用接柱螺栓面装于仪表板上，如图 1-1-2 所示。

3. 仪表板总成型号及应用：国产主要车型上安装的仪表板总成型号与适用车型，见表 1-1-1。

仪表板总成的正常使用寿命为 25 万 km。

(二) 电流表 国产汽车均装有电流表，但国外汽车大多

都不装电流表而用充电指示灯,惟有解放 CA141 型汽车两者都具备。

电流表又称安培表,汽车上用的是直流电流表。主要是指示蓄电池的充、放电电流值,同时还检视电源系工作是否正常。目前,国产汽车上均使用电磁式电流表,东风牌汽车则装用动磁式电流表。

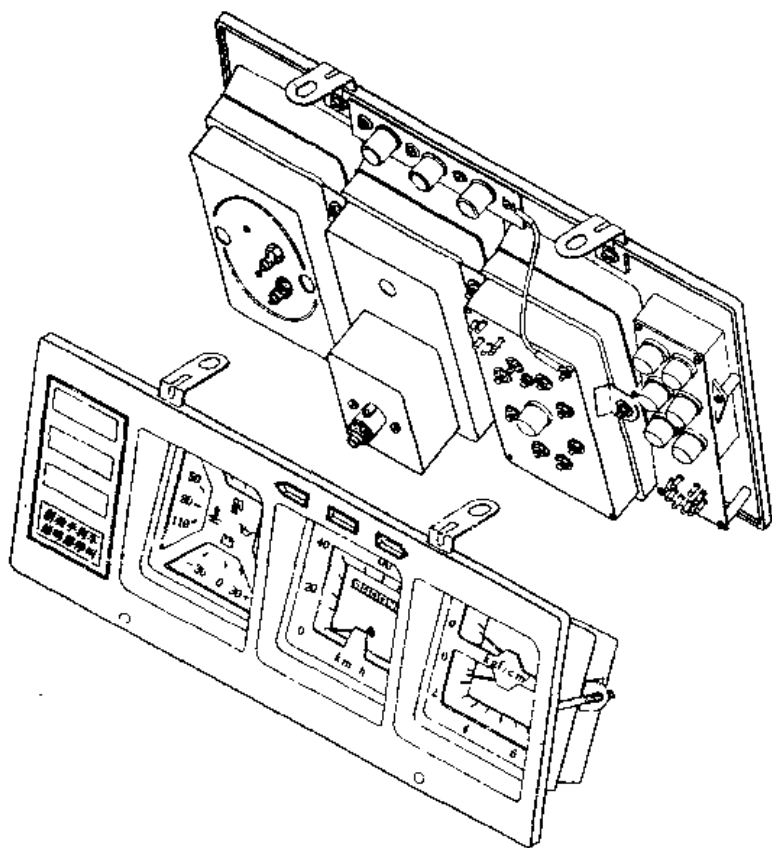


图 1-1-1 解放 CA141 型汽车组合式仪表板总成

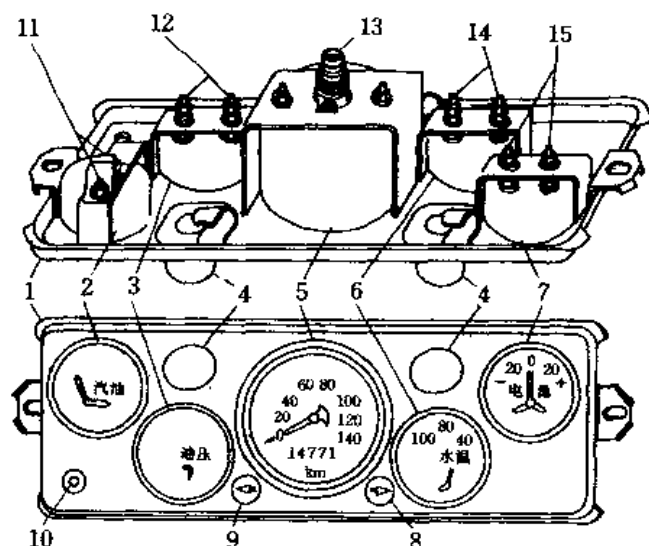


图 1-1-2 解放 CA15 型汽车分装式仪表板总成

1. 仪表板 2. 燃油表 3. 油压表 4. 仪表照明灯 5. 车速里程表 6. 水温表 7. 电流表 8, 9. 左、右转向指示灯 10. 前照灯远光指示灯 11. 燃油表接线柱 12. 油压表接线柱 13. 车速里程表接头 14. 水温表接线柱 15. 电流表接线柱

表 1-1-1 国产主要车型装用的仪表板总成

主要车型	仪 表 板 总 成 型 号		适 用 车 型
	统 一 型 号	原 厂 编 号	
CA141	S-6 组合式	3801010-01	
EQ140	组 合 式	3801C-010	EQ140B、EQ240
BJ130	8001		BJ130A
BJ212	8-14A	HY3-489000-12	BJ212A
SH760A	80H 组合式	SH760-3801010	SH760

1. 构造:

(1)电磁式电流表:其结构如图 1-1-3 所示。条形永久磁铁两端分别用黄铜片的夹子紧固,再用螺栓将黄铜片拧在绝

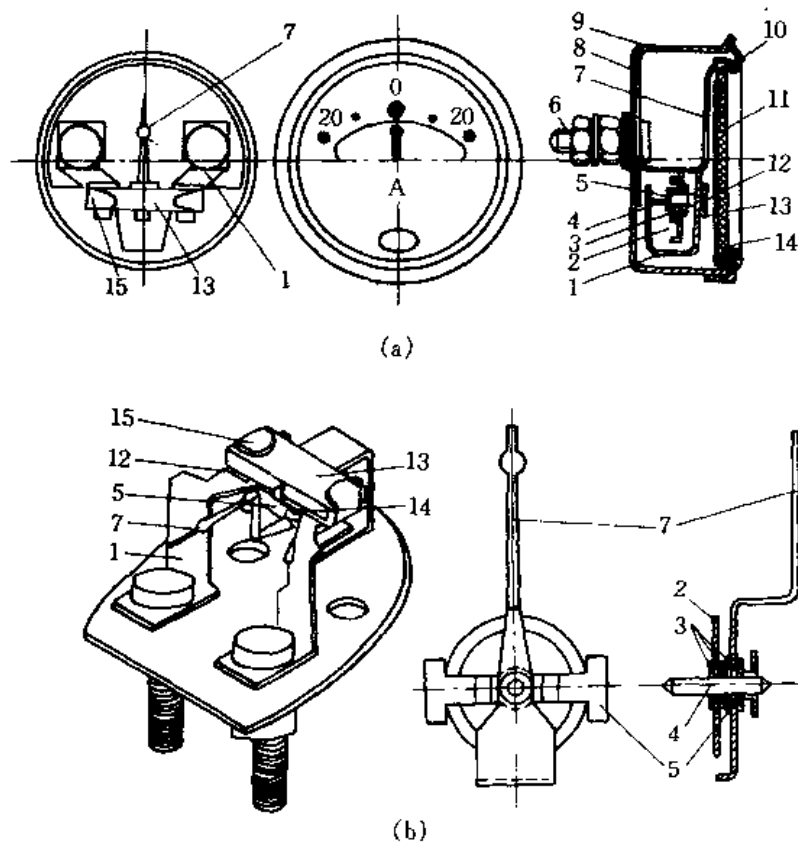


图 1-1-3 电磁式电流表的构造

(a)外形 (b)内部结构

1. 黄铜片 2. 小齿轮 3. 垫圈 4. 轴 5. 软铜转子 6. 接线柱 7. 指针
8. 绝缘罩 9. 外壳 10. 罩圈 11. 表面玻璃 12. 磁分路片 13. 永久
磁铁 14. 标度盘 15. 夹子

缘底板上,螺栓即形成电流表的两个接线柱。永久磁铁的内侧有 I 字形软钢转子、指针、小圆轮和隔离垫圈。正面的透明玻璃下,有黑色的标度盘,量程为 $-20 \sim +20\text{A}$,显示蓄电池充、放电情况。利用罩圈将玻璃与外壳密封扣合为电流表总成,表后对外伸出两个接线柱,分别标有“+”和“-”。

有些国外汽车上安装的电磁式电流表,如前苏联别拉斯汽车用 BA240 型电流表,其表壳上有一转换按钮,除测量蓄电池的充、放电电流外,还能检测汽车电系的电压高低,了解发电机及调节器的工作状况。

(2) 动磁式电流表:

结构如图 1-1-4 所示。黄铜导电板固定在绝缘底壳上,两端分别与正、负接线柱相连,中间有磁轭。永久磁铁转子和指针即浮装在黄铜导电板的中部,上面的标度盘量程为 $-30 \sim +30\text{A}$,显示蓄电池充、放电情况。

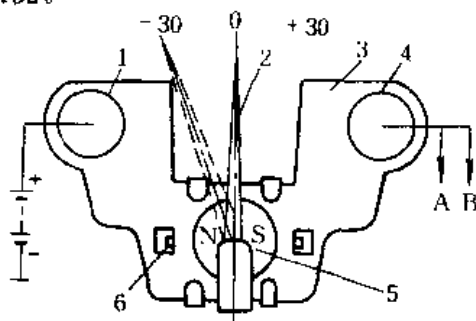


图 1-1-4 动磁式电流表的构造

1. 负接线柱 2. 指针 3. 黄铜导电板 4. 正接线柱 5. 永久磁铁转子 6. 磁轭 A—发电机 B—用电设备

动磁式与电磁式的区别,仅在于转子是永久磁铁。一般动磁式电流表的测量范围较大。

2. 检修方法:电流表的正常使用寿命为 8 万~10 万 km。

(1) 校验和检修:

① 电流表接通电流后,若出现表针有显著呆滞或摇晃不停的现象,可拆开表壳,检查针轴配合是否适当,并校正针轴在架内的松旷度。若校正无效,多是磁铁退磁,可充磁处理。

②将被检验的电流表与标准电流表同时串联在有 0.5Ω 、 $30A$ 可变电阻的直流电路中,接通电路后,调整可变电阻的大小,观察两个表的读数值是否相同。

a. 如果误差小于 $\pm 20\%$ 时,一般认为基本合格。

b. 若被检验的电流表读数高于标准表,通常是永久磁铁的磁场变弱,可对其充磁恢复。

c. 如读数值小于标准表,则可能是机械方面的故障。

可分解检查,以移动指针或用小夹子扳动指针轴上软铁片的方法予以校正;如指针碰擦、变形,转子轴损坏、卡滞、松旷等,则可进行变形校正,更换损坏轴承,进行清洁、润滑和校紧处理等。

③校正指针的平衡位置,将电流表左、右倾斜 90° 时,指针应仍指在“0”位,若不能指在“0”位,应调整指针的平衡块或配重。

(2)接线原则:

①电流表应与蓄电池串联,即汽车为负极搭铁,蓄电池的负极亦是搭铁,电流表的“-”接线柱就必须与蓄电池的正极相联接。

②电流表只允许通过较小电流,一般对点火系、仪表系等长时间连续工作的小电流,可经电流表;面对短时间断续用电设备的大电流,如起动机、转向灯、电喇叭等均不通过电流表。

(三)机油压力表 简称油压表或机油表。其用途是在发动机运转时,监测润滑系的工作状况。它由拧装在发动机测主油道上或粗滤器壳上的油压传感器和仪表板上的油压指示表两部分组成。国产汽车上装用最多的是电热式油压表。

1. 构造:电热式机油压力表又称双金属片式机油压力表,其结构如图 1-1-5 所示。

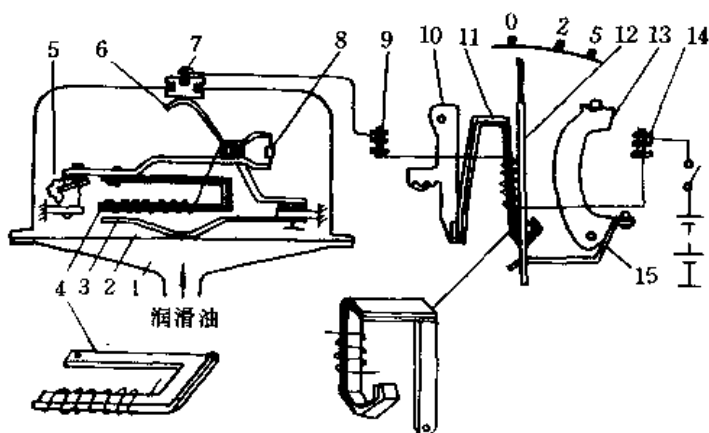


图 1-1-5 电热式油压表的构造

1. 管接头及油腔 2. 膜片 3. 弓形弹簧片 4. 传感器双金属片 5. 调整齿轮 6. 接触片 7. 传感器接线螺钉 8. 校正电阻 9、14. 指示表接柱 10、13. 扇形调节齿 11. 指示表双金属片 12. 指针 15. 弹簧片

(1)油压传感器:俗称感压盒。其总成为一圆形钢壳密封件,顶部中心有一接线螺钉,底部为拧装于主油道上的管接头,底壳呈漏斗形,中心有个带公制螺纹的管接头,上面置一块圆形弹性膜片 2,形成机油压力腔;膜片的上面与一弓形弹簧片 3 相靠,片的一端固装搭铁,另一端有触点;弓形弹簧片的上面设置 II 形双金属片 4,它的一个臂上绕有电热线圈,端头有触点,并与弓形弹簧片的触点相接触,电热线圈的一头接触点,另一头与接触片的中部相连;另一个臂与支架相连,支架通过调整齿轮固定。

支架上面绝缘地装着接触片 6,接触片的下端与弓形弹簧片绝缘固定,中部通过校正电阻 8 与支架相接,顶端的弧形面与接线螺母接触。传感器顶盖为钢板冲制成的碗形,利用圆周的边沿与底壳扣压密封,同时也将膜片的周围压紧。

(2)油压指示表:在薄钢板冲制而成的圆形外壳内,装着特殊形状的双金属片 11,它的直臂末端固定于扇形调节齿 10 上;另一钩形悬臂上绕有电热线圈,线圈的两头构成指示表的两个接线柱,钩内装着指针 12,指针的下端与弹簧片 15 钩连,弹簧片的另一端与扇形调节齿 13 铆固。指针的下而有黑色标度盘,用白色标度从左至右注有 0、2、5 的油压指示值。表面为透明玻璃,由外壳与之密闭封装。

2. 机油压力表的型号及应用:国产主要车型上装用的油压表,见表 1-1-2。

表 1-1-2 机油压力表的型号及适用车型

主要车型	油压传感器		油 压 指 示 表			适 用 车 型
	类别	型号	类型	额定电压 (V)	标度值 (10 ² kPa)	
CA141	电热式	8221B	电热式	12	0、2、5	
NJ130 BJ212	电热式	303	电热式 308	12	0、2、5	NJ230、SH130 BJ212A、BJ130、 BJ130A
EQ140	电热式		电热式	12	0、3、7	EQ140B、EQ240、 EQ340
SH760	电热式	303F	电热式 308F	12	0、3、7	SH760A
JN150			弹簧管式 7T-7		0、8	JN151、SH161 QD351、QD352

3. 检修方法:电热式油压指示表的正常使用寿命为 6 万~7 万 km;传感器的正常使用寿命为 4 万~5 万 km。

(1)车上检验:发动机处于正常工况下低速运转时,油压

表的指示值不得低于 147kPa；一般正常值应在 196~392kPa 的范围内；不允许超过最大值(490kPa)。如果指示值出现异常，表明油压表或其传感器有故障。

(2)油压指示表的检修：

①先用万用电表测量电热线圈是否有断路、短路，其电阻值应符合原制造厂规定的的数据。

②在电热线圈完好的条件下，按图 1-1-6 接好试验线路，调整可变电阻，使毫安表分别指在 $65 \pm 5\text{mA}$ 、 $175 \pm 5\text{mA}$ 、 $240 \pm 10\text{mA}$ ，油压指示表必须对应指于 0、2、5 的标度值上。如果 0 和 5 的读数有误差时，可拆开表壳调整左、右两个扇形齿校准；否则，应更换。

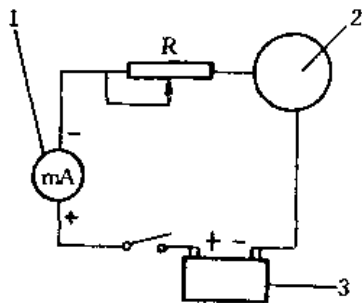


图 1-1-6 油压指示表校验线路
1. 0~300mA 毫安表 2. 被测机油

有关油压表读数的检验及表 3. 蓄电池

检修、调整方法和弹性管式机油表的检验、修理等，详见《初级汽车修理工自学读本》第二章第八节的“一、(三)27 机油压力表和传感器”部分。

(3)油压传感器的检修：

①首先用万用电表测量电热线圈的电阻值，应符合原制造厂的规定数据。

②然后按图 1-1-7 接好被检传感器及线路。

③闭合开关，摇动油压机手柄，观察油压表与标准油压表读数，若两者基本一致，表明传感器良好；否则，可将外壳上的调整孔熔开，然后进行适当调整，或更换传感器。

(4)为了保证电热式油压表的指示准确，制造厂在组装油

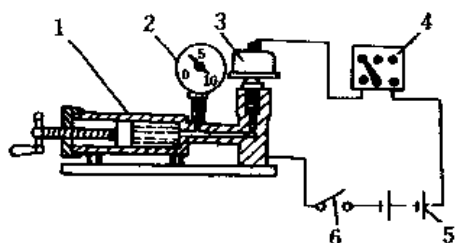


图 1-1-7 校验油压传感器

1. 手摇油压机 2. 油压表 3. 被检传感器
4. 标准油压表 5. 蓄电池 6. 开关

压传感器总成时，均在壳盖上压有“向上↑”的安装标记。要求拧装传感器时，必须尽量使标记向上，与垂直中心线的摆动夹角不得超过 30° ，如图 1-1-8 所示。

(四)水温表 也称

温度表，其用途是指示发动机冷却水的温度。它由拧装在发动机气缸体水套上的温度传感器及仪表板上的温度指示表两部分组成。

国产汽车大多使用电热式水温表，解放

CA141 型和东风 EQ140 型汽车使用的电热式温度指示表配装热敏电阻式传感器；部分国外汽车则采用电磁式温度指示表。

1. 构造：电热式水温表的传感器和指示表均为电热式，如图 1-1-9 所示。

(1)电热式温度传感器：俗称感温塞，其外形及内部结构如图 1-1-9b 和图 1-1-9c 所示。

圆铜壳 8 内固装着与静触点支架 11 铆合的双金属片触点组件，支架 11 的一端有可调静触点 10 并直接搭铁，另一端绝缘铆固着双金属片。双金属片的一端有动触点 7，双金属片上绕有电热线圈 6，线圈的一头与动触点相接，另一头与导电片 3 相

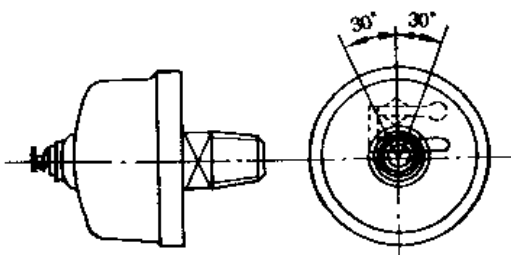


图 1-1-8 油压传感器的正确安装

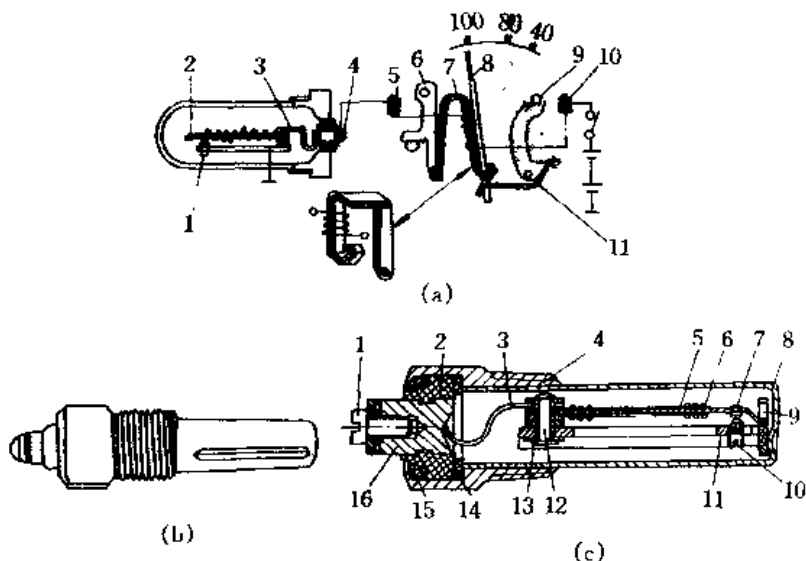


图 1-1-9 电热式水温表及温度传感器

(a)水温表 1. 可调触点 2. 传感器双金属片 3. 导电片 4. 接线螺钉
5、10. 指示表接柱 6、9. 扇形调整齿 7. 指示表双金属片 8. 指针
11. 弹簧片

(b)温度传感器外形

(c)温度传感器内部结构 1. 接线螺钉 2. 胶木绝缘套 3. 导电片 4. 六角螺母 5. 双金属片 6. 电热线圈 7. 动触点 8. 铜壳 9. 绝缘限位片 10. 可调静触点 11. 静触点支架 12. 铆钉 13. 绝缘 14. 密封胶圈 15. 密封垫圈 16. 铜嵌件

连,导电片与铜嵌件 16 接触,铜嵌件上设有接线螺钉 1。

(2)电热式温度指示表:其结构与电热式油压表相同,仅其标度盘上的温度值是从右至左逐渐增大,分别标有数字 40、80、100,单位为 $^{\circ}\text{C}$ 。

(3)热敏电阻式水温传感器:又称热敏感温塞,其构造如图 1-1-10 所示。