

# 汽车制动液的正确选择和使用

文/江西 刘连明

汽车制动液俗称制动油, 是用于液压制动系统中传递压力以制止车轮转动的液体, 其质量好坏, 选择使用正确与否, 直接关系到行车安全。

随着汽车工业的迅猛发展, 很多职场人士都有了属于自己的爱车。由于大多数车主对制动液的有关知识缺乏了解, 在选择和使用时存在不少问题, 由此造成的交通事故经常可见。有关资料显示, 2005年我国有近10万人不幸丧生于各类交通事故, 其中三成是制动失效造成的, 而制动液不合格又是造成制动失效的重要原因。因此, 必须大力普及这方面的知识, 正确使用制动液, 确保行车安全。

## 一、制动液的类型

就制动液的原料来源而言, 汽车制动液大体分为醇型、矿物油型、合成型三类。其中醇型与矿物油型已经淘汰, 市面上常见的制动液为合成型制动液。

### 1. 醇型制动液

醇型制动液是由低炭醇类和蓖麻油配制而成, 经沉淀获得无色或浅黄色清澈透明的液体。

醇型制动液的原料容易得到, 合成工艺简单, 价格低廉, 但由于其沸点低, 高温性能均差, 在高温、连续制动下极易产生气阻, 金属腐蚀性、橡胶相溶性差, 对车辆各液压制动部件有一定损害, 所以容易引发交通事故。我国自1990年起就已淘汰醇型制动液。

### 2. 矿物油型制动液

矿物油型制动液为红色透明液体, 是以深度脱蜡的精制柴油馏分C12-C19异构烷烃和烷烃组分作为基础油, 添加增黏剂、抗氧化剂、防锈剂等调合而成。

矿物油型制动液可在-50~150℃的温度范围内使用, 低温流动性和润滑性好, 对金属无腐蚀作用, 但对天然橡胶有溶胀作用。使用这种类型的制动液时, 必须将制动系统的所有皮碗、软管更换成耐矿物油的橡胶部件。矿物油型制动液与水分不相溶, 在高温下易产生气阻, 影响制动性能。目前中国和欧美国家已经不再使用矿物油型制动液。

### 3. 合成型制动液

合成型制动液通常是以乙二醇醚、二乙二醇醚、三乙二醇醚、水溶性聚脂、聚醚、硅油等为溶剂加入润滑剂和添加剂组成, 其工作温度可高达200℃, 黏温性好, 对橡胶和金属的腐蚀作用均很小, 适合于高速、大功率、重负荷和制动频繁的汽车使用, 是目前应用最广的一种制动液。

目前合成制动液共有醇醚型、酯型和硅油型三大类型, 但使用最多的是醇醚型和酯型。

#### (1) 醇醚型

醇醚型的化学成分为低聚乙二醇或丙二醇。产品性能较为稳定, 成本较低, 用量最大, 在我国为主流级别制动液。其缺点是沸点不大高, 吸湿性强, 有较强的亲水性, 所以在使用过程中其含水量会逐渐增高, 会随着水分含量的增高, 制动液的沸点降低, 制动性能也随之下降。此制动液一般每两年更换一次。

#### (2) 酯型

酯型是在醇醚型的基础上添加大量的硼酸酯, 通过和硼酸的酯化反应而成。沸点

高, 所以制动性能更好。抗湿能力强, 能分解所吸收的水分, 从而减缓由于吸水而导致的沸点下降。所以, 酯型性能比醇醚型更好, 价格也更高, 更适用于ABS液压制动系统的车辆。

#### (3) 硅油型

硅油型的化学成分为聚二甲基硅氧烷, 并加有其他添加剂。具有更优异的高低温性能, 吸水性小, 并且吸水后的黏度和沸点几乎不变, 所以称为全天候型制动液。但成本高, 市面上很难见到。

## 二、汽车制动液的关键技术指标

合格的制动液, 必须在高温、严寒、高速、湿热等工况条件下都能保证制动力的传递; 能够有效润滑制动系统的运动部件; 对制动系统的金属和非金属材料没有腐蚀性。

为适应汽车工业的发展, 2004年1月, 我国实施与国际通用标准接轨的国家强制产品标准GB12981-2003《机动车辆制动液》。并将制动液分为HZY3、HZY4、HZY5三个级, 其中H代表合成, Z代表制动, Y代表液体, 分别对应国际上的DOT3、DOT4、DOT5制动液标准, 与国际标准一致。其技术指标共有14项, 分别是外观、干平衡回流沸点、湿平衡回流沸点、运动黏度(100℃、-40℃)、pH值、液体稳定性、腐蚀性、低温流动性和外观、蒸发性能、溶性、液体相容性、抗氧化性、橡胶相容性、行程模拟性能。其中最主要的几个技术指标介绍如下(具体参数见表1)。

## 1. 外观

制动液的外观应清澈透明, 无杂质, 无沉淀和悬浮物。

## 2. 干、湿平衡回流沸点

简单地理解, 干平衡回流沸点就是指制动液含水量为零时的沸点。该沸点越高, 制动液的高温性能越好。而湿平衡回流沸点是指制动液加入一定量水分后测得的沸点, 它是衡量制动液吸收一定水分情况下的耐高温性能。湿平衡回流沸点越高, 耐高温性能越好。

汽车制动时, 制动蹄片摩擦产生大量的热量, 会引起制动液温度的升高。干、湿平衡回流沸点低的制动液, 容易产生气泡或气体, 这时踩踏板, 会有踏空的感觉或感到制动不灵。国家标准GB12981-2003中规定, 制动液的干沸点必须大于205℃, 湿沸点大于140℃。

## 3. 运动黏度(100℃、-40℃)

制动时, 由于摩擦发热可使蹄片温度高达250℃, 其热量有一部分传给制动液, 使其工作温度达70~90℃, 甚至在频繁制动时, 其温度可达成110℃。为了保证制动液在温度升高到一定程度时, 仍能保证其具有良好的润滑和密封性能, 国家标准GB12981-2003中规定, 高温运动黏度(100℃)大于1.5mm<sup>2</sup>/s。

在最低温度约-40℃的寒冷地带, 则要求制动液不能出现结晶、分层等现象。否则易造成制动迟缓, 甚至制动失灵。因此, 标准规定低温运动黏度(-40℃): HZY-3、HZY-4等级小于1500 mm<sup>2</sup>/s; HZY-5等级小于900 mm<sup>2</sup>/s。

满足国家标准的制动液, 不仅能在高温地区(30℃以上), 而且在寒冷地区(-30℃以下)都能够制动可靠。气温高时, 制动不软; 气温低时, 制动不滞后。

## 4. 对橡胶适应性

为了保证制动液不渗漏, 并传递制动能量, 制动泵中使用了橡胶皮碗及垫圈等橡胶件。制动液直接与这些橡胶部件相接触, 保证这些橡胶件正常工作不引起过度的软化、溶胀、固化和收缩, 合格的制动液对橡胶适应性好, 不会使橡胶产生溶胀作用。

表1 汽车制动液的关键技术指标(GB12981-2003)

项目	质量标准			
	HZY3	HZY4	HZY5	
外观		无沉淀、无悬浮物的清亮透明液体		
高温抗气阻性	干平衡回流沸点(℃)	205	230	260
	湿平衡回流沸点(℃)	140	155	180
运动粘度, mm <sup>2</sup> /s	100℃不低于	1.5	1.5	1.5
	-40℃不低于	1500	1800	900
对金属的腐蚀性, mg/cm <sup>2</sup>	镀锡铁皮、铜、铸铁	±0.2		
	铜、锌	±0.4		
	铝	±0.1		
对橡胶的适应性	外观	不发黏、不鼓泡、不析出炭黑		
	皮碗根径增值, mm	1.4		
	皮碗要径降低值, C	0.15		
pH值		7.0~11.5		

## 5. 对金属腐蚀性

汽车制动液接触的金属有铁、铜、铝及合金等多种金属元素, 这些金属一旦被腐蚀, 制动液容易漏出或金属部件锈蚀, 出现卡死现象, 导致制动失灵。所以, 制动液必须具有优良的金属防护性能。合格的制动液都含有防腐剂、抗氧化剂等添加剂, 以减少金属腐蚀。GB12981-2003中规定了金属腐蚀指标为: 铸铁质量变化±0.2mg/cm<sup>2</sup>, 铝质量变化±0.1mg/cm<sup>2</sup>(100℃/120h)。

## 6. pH值

制动液在储存和使用过程中会发生氧化, 生成一定量的酸性物质, 为了使其具有适当的中和酸性物质的能力, 减小腐蚀金属、橡胶等与制动液接触的材料, 制动液应具有一定的碱性和储备碱度, 要求使用中的制动pH值为7~11.5。通常好的制动液, pH值在8.0至9.5之间, 以保证比较活泼的铝等金属零部件不受腐蚀。

## 三、制动液的正确选择与使用注意事项

### 1. 正确选择

(1)正确选择制动液的等级

一般来说, 知名品牌信誉较好, 产品质量比较可靠。选择时必须按照车辆使用说明书的要求选择制动液, 因为各汽车生产厂家在推荐制动液时都是经过充分论证和大量实车实验的。一般微型、中低档汽车适宜选取HZY3(或DOT3)标准的制动液, 而中高档车建议选择HZY4(或DOT4)标准的制动液。

(2)制动液的质量判断

①看包装。国家标准GB12981-2003

中规定, 制动液外包装上必须标明平衡回流沸点、湿平衡回流沸点。并且查看是否有生产许可证号, 包装桶上没有标明这三项的制动液, 不要选购。

②看颜色, 闻气味。好的制动液为浅黄色、透明、无杂质的液体, 打开瓶后嗅不到异味, 不合格制动液有难闻气味, 不透明、无色或奇怪颜色。

③用火烤或点燃。将少量制动液滴在金属片上, 用打火机在下面烤, 劣质制动液很容易蒸发, 而合格制动液不容易蒸发; 把火靠近制动液, 含甲醇多的劣质制动液有可能点燃, 而合格制动液很难点燃。

④凡是标明平衡回流沸点低于205℃的产品均为不合格品, 不要选购。

### 2. 使用注意事项

(1)不同类型和不同牌号的制动液不能混存混用。由于不同类型的产品所使用的原料、添加剂和制造工艺不同, 混合后会出现浑浊或沉淀现象。这些沉淀颗粒会堵塞管路造成制动失灵的严重后果。

(2)注意防潮。将容器盖严, 防止吸收水汽而降低平衡回流沸点; 更换下来和装在未密封容器内的制动液不能继续使用。

(3)定期更换。由于汽车制动液有一定的吸水性, 使用一定时间后, 随着制动液中含水量的增多, 制动系统很容易产生气阻现象, 从而影响行车安全。DOT3和DOT4制动液一般经过12个月的使用以后, 其含水量平均可达3%, 因此使用中的制动液建议每2年(或4万km)更换一次(根据车型不同, 具体以厂家保养计划为准)。M