

# 乙醇汽油的安全生产及环境保护

汤晓东

(中国石化工程建设公司，北京100101)

**摘要：**从车用乙醇汽油生产、销售的各个环节，分析影响其安全生产、环境保护的因素，阐述相关设备的选型及在生产经营中的注意事项。

## 1 前言

随着我国经济的发展，汽油的消耗量在逐年增加，石油作为不可再生资源，如大量依靠进口将给国家经济带来严重威胁。加大开发可再生资源，在汽油中添加10%的乙醇生产车用乙醇汽油，不仅缓解石油资源对国家经济的压力，也可转化大量陈化粮，促进农业及相关产业的发展，提高农民的收入。乙醇汽油的使用，还可以使汽车排放的尾气中CO和CH的含量明显降低，其中CO可降低30%，有利于改善大气质量，减少对环境的污染。

我国自2001年开始对乙醇汽油进行基础研究，2002年开始在部分城市试点，2003年以来逐渐对其进行工业化的推广应用。在此过程中，车用乙醇汽油体现了显著的社会效益，要实现更广泛的推广应用，就应保证其在生产、销售过程中的安全生产，从而达到环境保护的目的。

## 2 车用乙醇汽油生产、销售工程的主要环节

我国目前使用的车用乙醇汽油，是在不添加含氧化合物的液态烃类(以下简称组分油)中添加10%的变性燃料乙醇，再经过均匀调合后获得的点燃式内燃机的燃料。

车用乙醇汽油的生产、销售主要包括以下几个环节：变性燃料乙醇、组分油的生产、输送，变性燃料乙醇、组分油的储存，车用乙醇汽油的调合，车用乙醇汽油的配送及销售。以河南省车用乙醇汽油试点地区为例，基本流程如图1。

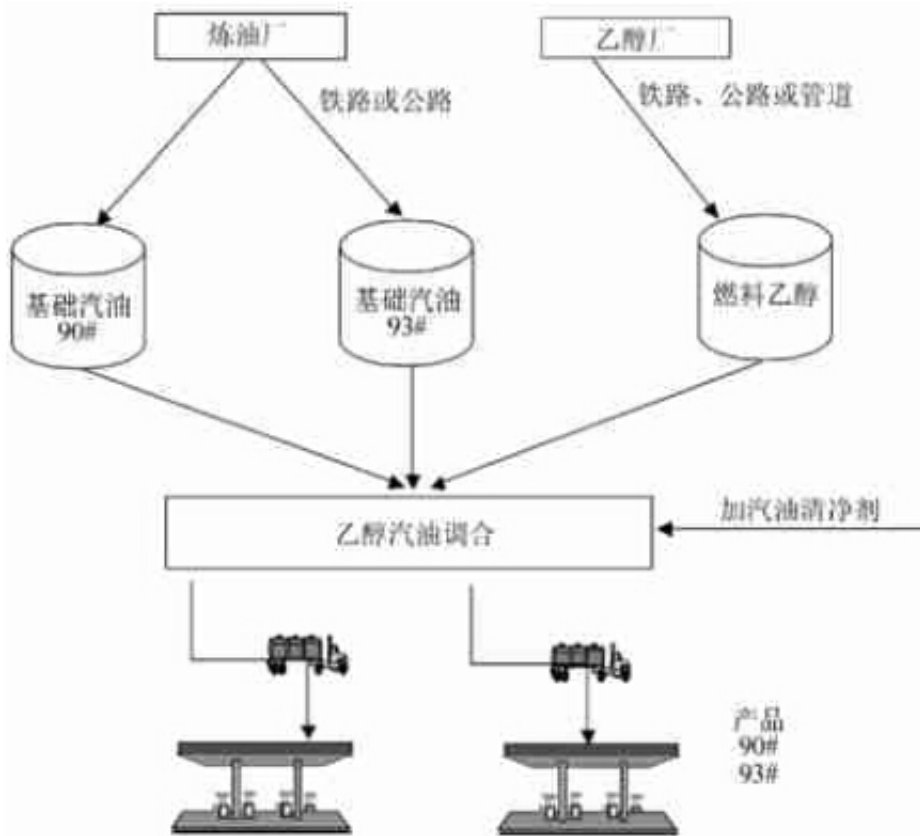


图1 基本流程

### 2.1 变性燃料乙醇、组分油的生产、输送

变性燃料乙醇的生产通常靠近原料产地，即多建于粮食主产区，产出的酒精添加变性剂后成为变性燃料乙醇。目前我国已在黑龙江省、河南省、安徽省和吉林省等地批准建设了大型乙醇生产基地，完全可以满足车用乙醇汽油的生产需要。

组分油(不添加含氧化合物的液态烃)的生产利用现有炼油厂，生产的无铅汽油添加缓蚀剂后出厂。再根据生产厂与调配中心的远近、交通状况及自然条件，确定变性燃料乙醇、组分油通过管道、公路或火车等方式送至调配中心。调配中心的设置以靠近城区为原则，尽量缩短其与终端用户的距离。

### 2.2 变性燃料乙醇、组分油的储存

调配中心的变性燃料乙醇、组分油储存于内浮顶罐中，对于小于或等于100m<sup>3</sup>的储罐也可采用低压小型固定顶罐或卧罐储存，但须在罐顶安装正压6900Pa负压430Pa的呼吸阀。组分油的储量应按照调配中心的年周转量，并结合其现有油品的储存量确定。

### 2.3 车用乙醇汽油的调合

车用乙醇汽油的调合方式主要有油罐调合、喷溅式调合及管道中调合几种方式。

油罐调合是将组分油与变性燃料乙醇分别按比例送入罐中，再通过罐中侧向搅拌器调合，这种调合方式对于变性燃料乙醇比例较高、含水量要求不高的情况可以满足产品质量要求，但对储存量、储存时间都应严格控制，否则油品易在罐中分层，影响产品质量。

喷溅式调合是将组分油与变性燃料乙醇相继通过相同的装料臂和流量计送入罐车内，由计算机计量控制调合比例，在罐车的运输过程中完成混合。随着市场份额的增大，调合比例的复杂性增加，喷溅式调合逐渐被管道中调合所取代。

管道中调合是将组分油与变性燃料乙醇通过计算机和调节控制设备在管线中实现比例调合。

这种方式组分油与变性燃料乙醇同时送至罐车内，调合比例由计算机和预制设备精确控制，产品混合均匀、不易分层。我国将该种方式作为主要方式向各调配中心推广使用。基本流程可见图2。

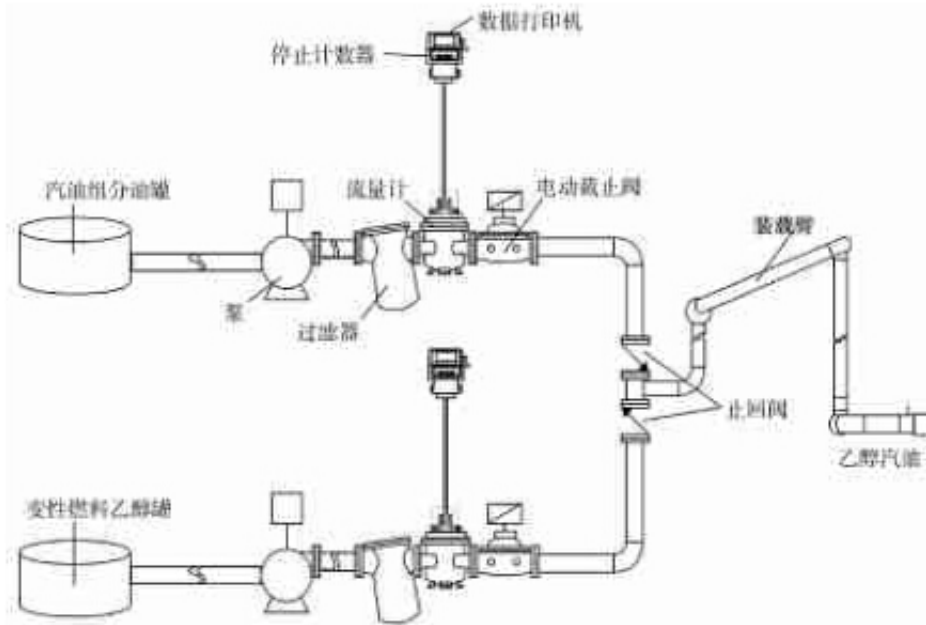


图2 车用乙醇汽油管道中调合的基本流程

#### 2.4 车用乙醇汽油的销售

车用乙醇汽油通过罐车送入加油站，实现其最终的销售环节，根据其性质，加油站的储罐、管道、加油机等设备经简单改造、清洗后可继续使用，但应专管、专罐专用，不可与普通汽油混用，以保证产品质量。

#### 3 车用乙醇汽油安全生产

3.1 影响车用乙醇汽油安全生产的主要因素 车用乙醇汽油与普通汽油相比，影响其安全生产的主要因素是由其所添加的10%燃料乙醇所产生的。乙醇本身具有水溶性、溶胀性、溶解性以及一定的腐蚀性。因此在车用乙醇汽油的生产、销售以及车辆使用等方面，应尽量采取措施以减少上述性质对产品质量及用户的影响。

#### 3.2 控制产品的水含量以减少车用乙醇汽油的分水性

乙醇极易溶解于水，产品中含水使乙醇从中分离出来，导致产品辛烷值下降达不到质量要求，同时产生含汽油、乙醇的废水需专门处理才能排放。含10%(v/v)变性燃料乙醇的车用乙醇汽油吸水性与普通汽油相比明显增加，试验证明，敞口容器存放的乙醇汽油，48小时后含水量将增加一倍，如环境温度降低，将很快出现相分离。车用乙醇汽油含水量与相分离温度关系如图3。控制含水量应从管道及设备的规模、选型、配件等几个方面来考虑，不仅要严格控制水的来源，还要提高设备的排水性能。

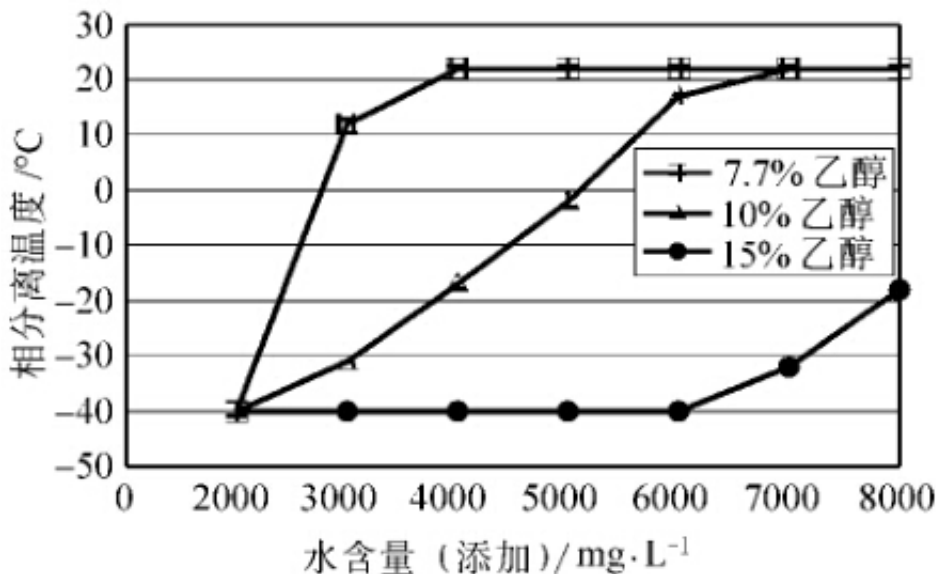


图3 车用乙醇汽油水含量与相分离温度的关系

变性燃料乙醇的装卸台宜设置遮雨棚，车用乙醇汽油应采用浸没式装车鹤管，上部装卸的汽车罐车应设置遮雨棚，并通过经济比较后确定是否设置油气回收系统。

调配中心的变性燃料乙醇储罐、车用乙醇汽油的储罐应采用内浮顶罐储存。对于罐容小于100m<sup>3</sup>的储罐也可采用低压小型固定顶罐或卧式罐储存，但应安装正压6900Pa负压430Pa的呼吸阀。乙醇汽油的储罐应保证罐底坡向排水孔。储罐的人孔、量油孔、透光孔的设计应有防水措施。

加油站内的乙醇汽油储罐不宜过大，储运周期在4~5天。储罐宜设置带水位监测的液位仪，并设置积水包，储罐的安装应坡向积水包一端，坡度为3‰~5‰，储罐通气管必须设置干燥设施。

在生产过程中应严格控制罐底水，禁止用水清洗管道，新建管道投用前必须保证管道干燥。

### 3.3明确设备材料的适应性

变性燃料乙醇中乙酸的存在是造成车用乙醇汽油腐蚀的主要原因。乙酸的浓度和环境温度越高，铜片腐蚀越严重。因此，在车用乙醇汽油中加入适量缓蚀抑制剂，以有效抑制对黄铜和紫铜的腐蚀，并改善对其它金属的耐腐蚀性。

氯丁橡胶、顺丁橡胶、丁苯胶、丁烯胶和硅橡胶的耐油性和抗车用乙醇汽油的溶胀性较好，氰化丁腈胶、氯化聚醚和丁基橡胶的耐油性和抗车用乙醇汽油的溶胀性较差。

储存、输送的车用乙醇汽油的储罐、泵、阀门、垫片等器材的材质应保证其对乙醇汽油的适应性。

金属材料宜选用：碳钢、不锈钢、铝，不宜采用镀锌材料。

弹性材料宜采用：丁腈橡胶(软管和密封垫)、氟、硅氟、氯丁橡胶(软管和密封垫)、聚硫橡胶、天然橡胶(仅限乙醇)和维通(偏氟乙烯与全氟丙烯的共聚物)。

聚合物材料宜采用：缩醛树脂、尼龙、聚丙烯、聚四氟乙烯和玻璃纤维增强塑料，不宜采用聚氨酯。

变性燃料乙醇泵的密封应优先考虑浸渍聚四氟乙烯作为密封材料。

由于乙醇具有强溶解性，在乙醇汽油的生产初期，可溶解部分油罐涂料、管道锈蚀物等，对管道有一定的清洗作用，产生的污物易堵塞计量设备，故调合计量仪表前应设置10μm永久过滤器，零售部分计量泵和分配器也应安装10μm过滤器，必要时应更换一到两次过滤器，直至清除所有杂质。

车辆在加装乙醇汽油之前，须对汽油箱、油路进行清洗，否则油路内的残渣、沉积物泛起，将造成阻塞。

### 3.4做好消防工作保证安全生产

乙醇为一级易燃物品，闭口闪点接近13℃，在大气压下，浮点为78℃，自燃温度为423℃，在空气中体积比的可燃极限为3.1%~20%。虽然乙醇并不比其它易燃物质更加危险，但在生产作业时仍应注重消防安全，要确保切断工作现场的一切火源，设备完好接地，在可能产生油气聚集的地点安装通风设备。

维护人员在空罐中进行清扫或维护作业时，应切断相关设备，确定罐内无毒、无易燃物，并有充足的氧气。如发生变性燃料乙醇泄漏或溢出，工作人员应尽快撤离污染区，切断区内所有火源。

当乙醇溢出地面厚度不超过25mm不发生火灾时，可采用水稀释方式灭火，当溢出厚度达于25mm并发生火灾或发生容器火灾时，宜采用抗溶泡沫灭火剂灭火。

乙醇汽油发生火灾时，可采用普通蛋白泡沫或氟蛋白泡沫灭火剂；局部火灾采用手提式干粉灭火器或泡沫灭火器。

### 3.5加强卫生防护减少空气污染

变性燃料乙醇是微毒类液体，由消化道进入的乙醇80%由12指肠、20%由胃吸收，但不足于引起严重反应。车用乙醇汽油调配中心或加油站的工作人员不可避免的要经常接触乙醇，并可能通过呼吸道接触到乙醇或通过皮肤直接接触乙醇气体，可能会导致呼吸道疾病。出于这个原因，美国政府规定对工作人员可能暴露地点的空气中的浓度为1000mL/m<sup>3</sup>。因此，在工程设计上应尽量避免乙醇气体泄漏到工作场地，如不可避免，应设置机械通风；工作人员也应采取防护措施，避免不必要的接触。

## 4车用乙醇汽油的环境保护

车用乙醇汽油的环境保护包括：生产过程中的环境保护以及使用过程中的环境保护。

与普通汽油相比，车用乙醇汽油在生产、输送及销售过程中，有可能产生的污染源基本相同，只是由于乙醇的水溶性，所产生的污水为含乙醇、汽油的混合污水需要送至污水处理厂进行处理。但如保证产品质量，车用乙醇汽油的整个系统密闭、干净和不含水，正常情况下不应产生污水，因此不会带来很大的污水处理量。

与普通汽油相比，车用乙醇汽油在使用过程中由于燃料乙醇的加入，含氧量增加，辛烷值提高，降低了汽车尾气中一氧化碳(CO)、碳氢化合物(CH)的排放，氮氧化物(NO<sub>x</sub>)略有升高，试验表明，汽车尾气中CO、CH的排放量分别下降了30.8%和13.4%，NO<sub>x</sub>排放量则有升有降。相对于其它增氧剂：四乙基铅由于其毒性的原因，已被广泛的禁止。MTBE虽然有一定的优势，但对地下水资源造成污染。不仅如此，车用乙醇汽油所产生的温室气体(CO<sub>2</sub>)要比使用纯汽油减少3.9%。从总体上看，车用乙醇汽油的使用有利于大气环境的改善。我国大部份城市污染程度严重，调整能源结构，车用乙醇汽油是一种很好的选择。

## 5结束语

推广使用车用乙醇汽油具有重大的社会意义，实现其安全生产、保证产品质量不仅要从基础建设上消除隐患，更重要的是在生产、经营过程中严格操作规程，让操作人员了解乙醇汽油的性质。

2008年奥运会将在中国举行，国家对环保的要求逐步提高。政府已经完善了车用乙醇汽油的相关法规，提供了财税支持，营造了良好的市场环境。只要我们加大宣传力度，使每一个用户了解车用乙醇汽油的性能、好处、使用的注意事项，就可以使消费者自觉自愿的使用乙醇汽油。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/101257.html>