

《汽车理论》课程作业

汽车燃油经济性分析

学院：汽车学院

姓名：贾林轩

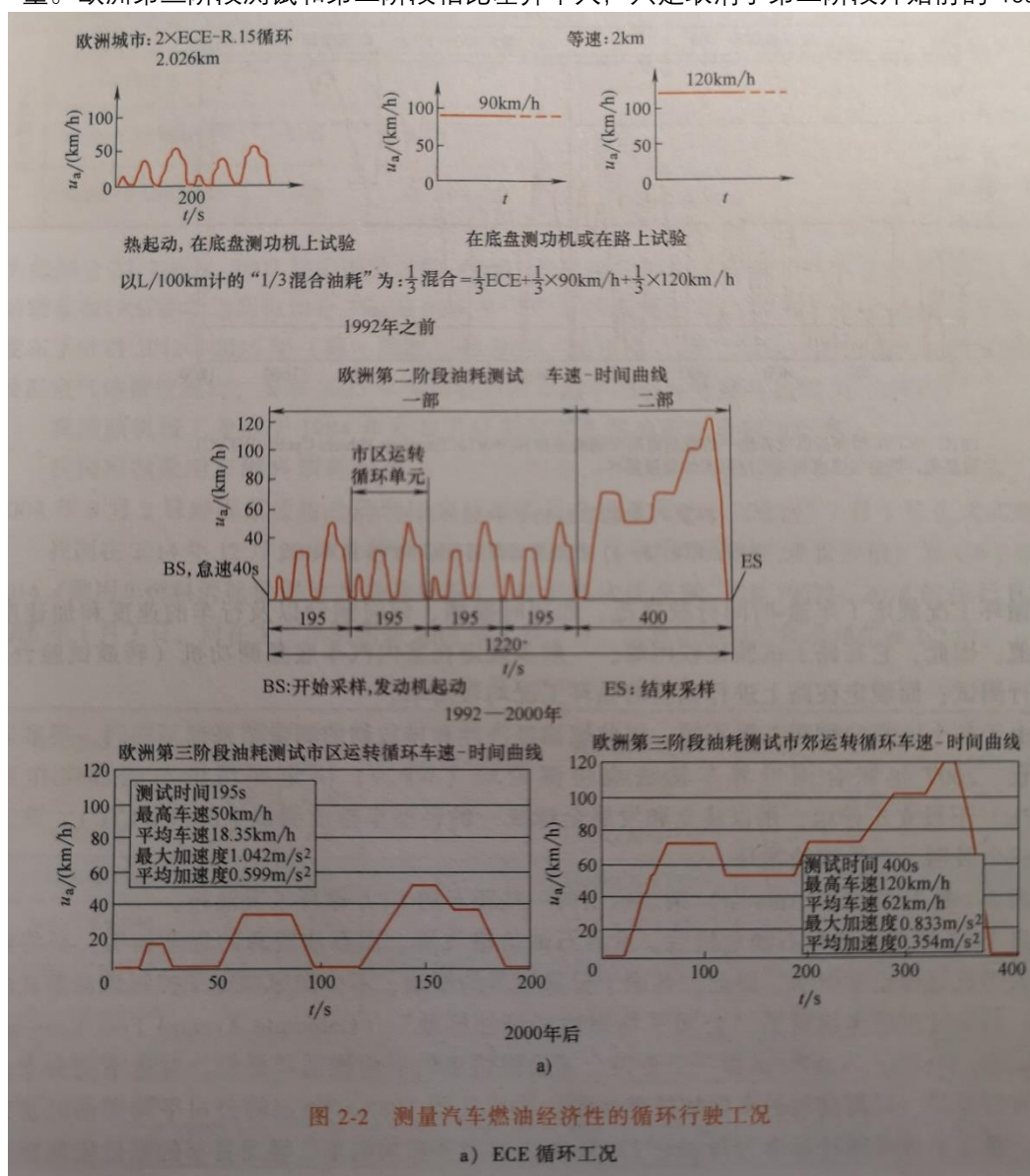
学号：1853688

软件版本：MATLAB 2021b

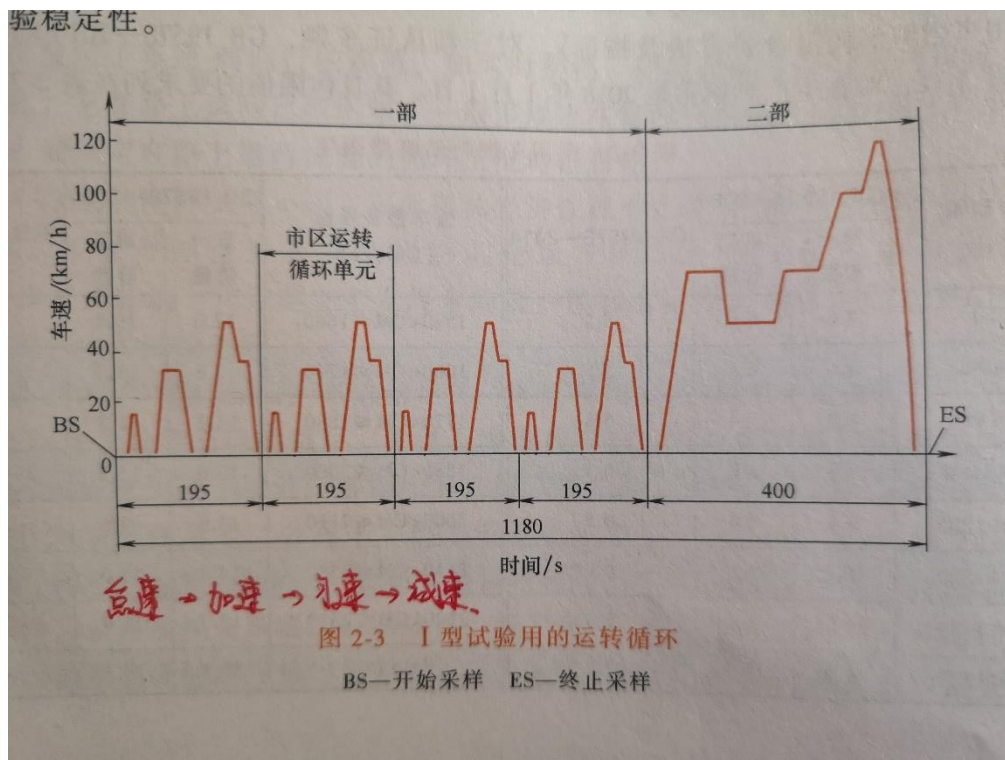
1、 国内外对汽车燃油经济性有哪些评价方法？利用 JB3352-83 规定的六工况循环行驶评价货车的百公里油耗的局限性？

① 欧洲经济委员会：

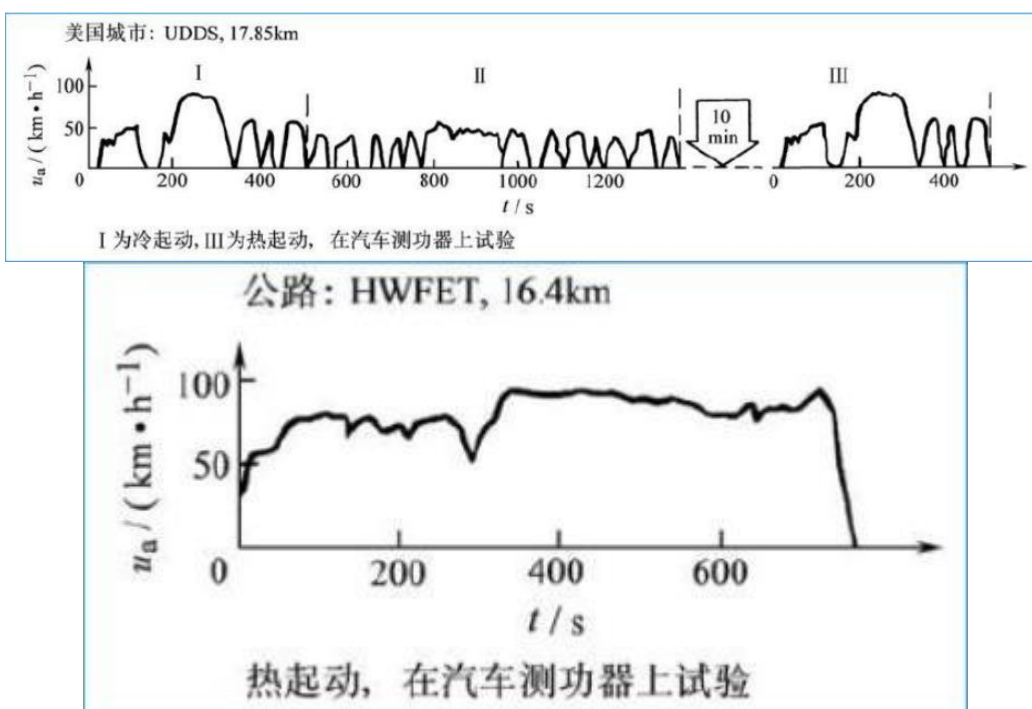
欧洲的燃油和排放测试标准按时间节点大致上可以分为三个阶段: 1992 年前, 1992 - 2000 年 (此间正值欧盟实施欧 I 和欧 I 排放法规) 以及 2000 年后 (此间正值欧盟实施欧 II 和欧 W 排放法规), 如图所示。1992 年前欧洲燃油消耗测试分为模拟市区工况测试以及 90km/h 和 120km/h 等速行驶测试。第二阶段的测试由市区运转循环和市郊运转循环两部分组成, 联合国欧洲经济委员会规定以四个城市行驶循环 (City Driving Cycle) 加一个公路行驶循环 (Extra Urban Driving Cycle) 组成一个大的循环, 即所谓的新欧洲行驶工况 (New European Driving Cycle, NEDC), 并按 NEDC 循环测量评定汽车燃油经济性的百公里油耗量。欧洲第三阶段测试和第二阶段相比差异不大, 只是取消了第二阶段开始前的 40s 怠速。



验稳定性。



- ② 美国环境保护局 (EPA): 分别测量汽车城市循环工况燃油经济性与公路循环工况燃油经济性, 按权重取调和平均数作为汽车综合油耗。



$$\text{综合燃油经济性} = \frac{1}{\frac{0.55}{\text{城市循环工况燃油经济性}} + \frac{0.45}{\text{公路循环工况燃油经济性}}}$$

- ③ 我国: 在如下两个工况下测量汽车燃油经济性

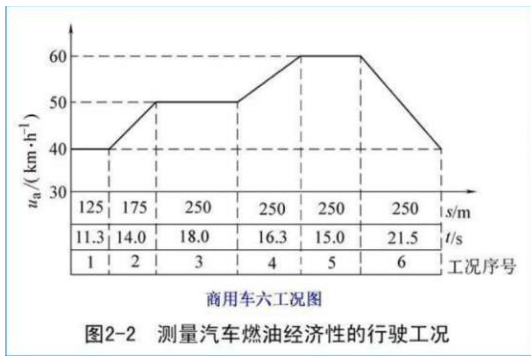


图2-2 测量汽车燃油经济性的行驶工况

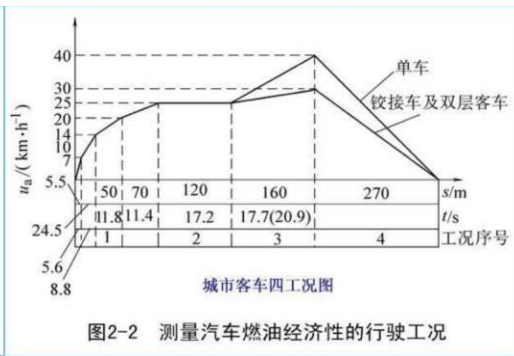


图2-2 测量汽车燃油经济性的行驶工况

JB3352-83 规定的六工况循环参数

	累计行程/m	时间/s	累计时间/ s	车速(km/h)	说明
I	50	7.2	7.2	25	等速
II	200	16.7	23.9	25-40	匀加速度为 0.25 m/s ²
	450	22.5	46.4	40	等速
IV	625	14.0	60.4	40-50	匀加速度为 0.2 m/s ²
V	875	18.0	78.4	50	等速
VI	1075	19.3	97.7	50-25	匀加速度为 0.36 m/s ²

JB3352-83 所规定的六工况循环测试时容易受外界环境影响，且未考虑车辆启停工况。受限于当时条件，车辆时速低，不能很好地符合如今货车实际行驶工况。

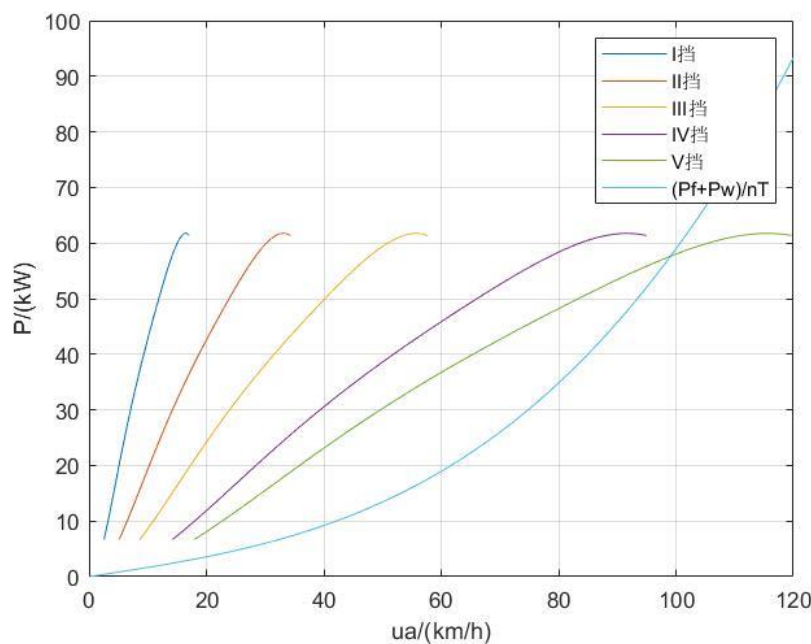
2、燃油经济性分析

1. 绘制汽车功率平衡图

根据汽车动力性分析结果及公式

$$P_e = \frac{1}{\eta_T} \left(\frac{Gfu_a}{3600} + \frac{Giu_a}{3600} + \frac{C_D Au_a^3}{76140} + \frac{\delta mu_a}{3600} \frac{du}{dt} \right)$$

绘图结果如下：



2. 最高档和次高档的等速百公里油耗

将一系列n代入公式计算得发动机功率，进而计算得：

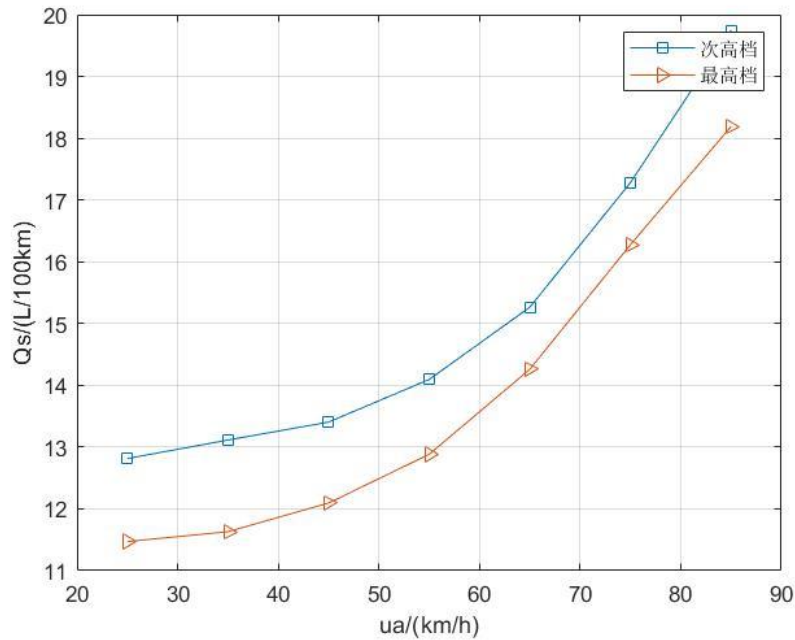
	转速 n	815	1207	1614	2012	2603	3006	3403	3804
功率 Pe	IV 挡	3.43	5.63	8.59	12.3	20.0	27.0	35.5	46.0

(kW·h)		42	33	29	730	690	634	911	744
	V 挡	4.56 11	7.85 24	12.6 262	19.0 708	32.8 174	45.6 933	61.6 612	81.5 392
燃油消耗率 b (g/kW·h)	IV 挡	537. 4693	481. 5226	438. 7282	383. 3792	334. 8077	319. 9546	314. 3375	305. 1934
	V 挡	453. 6132	396. 6266	346. 9744	312. 3252	296. 7140	278. 2034	307. 4664	52.1 211

这里选用 25-85km/h 间每 10 km/h 绘制一点作为等速百公里油耗图，依据拉格朗日插值法得：

	ua (km/h)	25	35	45	55	65	75	85
b (g/kW·h)	IV 挡	503. 4419	453. 3660	399.4 897	358.2 698	329. 7993	317. 7720	310. 2643
	V 挡	450. 6532	402. 0773	360.4 366	327.4 912	308. 1004	299. 2740	285. 8176
Qs (L/100km)	IV 挡	11.5 447	11.8 143	12.0 762	12.6 977	13.7 515	15.5 690	17.7 888
	V 挡	10.3 341	10.4 777	10.8 957	11.6 068	12.8 468	14.6 627	16.3 872

绘图如下：



3. 按 JB3352-83 规定的六工况循环行驶计算百公里油耗（计算过程中 b 可采用线性插值法获得）加速工况下，由：

$$P_e = \frac{1}{\eta_T} (P_f + P_w + P_j)$$

$$Q_s = \frac{P_e \cdot b}{1.02 u_a \rho g}$$

其中， P_e ， b 是关于 u_a 的函数， Q 可以通过数值积分求得：

$$dQ = Q_s ds = \frac{P_e \cdot b}{1.02 u_a \rho g} * ds = \frac{P_e \cdot b}{1.02 u_a \rho g} \frac{u_a}{3.6} * dt = \frac{P_e \cdot b}{367.1 \rho g} * \frac{du_a}{3.6 a}$$

$$Q = \int_{u_{a0}}^{u_{a1}} \frac{P_e \cdot b}{367.1 \rho g} * \frac{du_a}{3.6 a} = \sum_{i=0}^M \frac{P_e(u_{a0} + \frac{i(u_{a1} - u_{a0})}{M}) \cdot b(u_{a0} + \frac{i(u_{a1} - u_{a0})}{M})}{367.1 \rho g} \cdot \frac{u_{a1} - u_{a0}}{3.6 a M}$$

其中， Q_s 、 dQ 单位为 ml， M 为一足够大的数。匀速工况下，由：

$$P_e = \frac{1}{\eta_T} (P_f + P_w)$$

$$Q_s = \frac{P_e \cdot b}{1.02 u_a \rho g}$$

其中， s 的单位为 m，如此计算得到的 Q_s 单位为 ml。
减速工况下，由：

$$Q_s = Q_{ld} \cdot t = \frac{u_{a1} - u_{a0}}{3.6 \frac{du_a}{dt}} Q_{ld}$$

如此可以得到三工况下的燃油消耗量，代数字计算得：

$$Q_s = \begin{cases} 17.06 \left(\frac{L}{100km} \right) & IV \text{ 挡} \\ 15.35 \left(\frac{L}{100km} \right) & V \text{ 挡} \end{cases}$$