

Fuel quality management in China

Xin Yue,
Chinese Research Academy of Environmental
Sciences (CRAES)
November 14, 2013

Outline

- Progress of China's vehicle emission standards and fuel quality standards
- Real fuel quality situations
- Suggestions

Fuels apparent consumption (2012vs2011)

- Oil

- 476 million tons, 22%
- Produced 207 million tons, 1.4%
- Imported 271 million tons, 57%, 7.1%
- Exported 2.43 million tons, - 3.5%

- Gasoline

- 86.30 million tons, 11.5%,
- Produced 89.22 million tons, 9.6%
- Imported 4.5 thousand tons, -84.5%
- Exported 2.93 million tons, - 27.9%

- Diesel

- 169.61 million tons, 2.44%, ~50%
- Produced 170.53 million tons, 2.26%
- Imported 947 thousand tons, - 61.2%
- Exported 1.86 million tons, - 8.32%

Vehicle emission & gasoline fuel quality standards

China 1			China 2		
Emission GB18352.1-2001	Gasoline GB17930-1999 GB18351-2001		Emission GB18352.2-2001	Gasoline GB17930-1999 GB18351-2004	
	Start date	Transition		Start date	Transition
2000.7.1 class 1 2001.10.1 class 2	2000.1.1/ 2001.4.15 1000ppm Beijing, Shanghai, Guangzhou 800ppm	2003.1.1 countrywide (800ppm) 2003.7.1 /None	2005.7.1 class 1 2006.7.1 class 2	2005.7.1 /2005.7.18 /2005.10.30	None /2005.10.30

Vehicle emission & gasoline fuel quality standards

China 3			China 4		
Emission GB18352.3- 2005	Gasoline GB17930-2006 GB18351-2010		Emission GB18352.3 -2005	Gasoline GB17930-2011 GB18351-2013	
	Start date	Transition		Start date	Transition
2008.7.1	2006.12.6 /2011.1.10 /2011.7.1	2010.1.1 /2011.7.1	2011.7.1	2011.5.12 /2013.10.10 /2014.1.1	2014.1.1

Vehicle emission & gasoline fuel quality standards

China 5		
Emission	Gasoline GB17930-2013	
GB18352.5-2013	Start date	Transition
2013.9.17-2018.1.1	2013.12.31?	2018.1.1

Vehicle emission & diesel fuel quality standards

China I			China II		
Emission GB17691- 2001	Diesel GB252-2000		Emission GB17691- 2001	Diesel GB/T19147-2003	
	Required	Real supply		Required	Real supply
2001.9.1	2000ppm (93/12/EEC)	2000ppm 2002.1.1	2004.9.1	500ppm (93/12/EEC) 2003.10.1	2000ppm GB252

Vehicle emission & diesel fuel quality standards

China III			China IV		
Emission GB17691- 2005	Diesel GB19147-2009		emission GB17691- 2005	Diesel GB19147-2013	
	Start date	Transition		Start date	Transition
2008.1.1	2010.1.1	2011.7.1 (limited supply)	2013.7.1(?)	2013.2.7	2015.1.1

Vehicle emission & diesel fuel quality standards

China V		
Emission GB17691-2005	Diesel GB19147-2013	
	Start date	Transition
2018.1.1?	2013.6.8	2018.1.1

Non-road diesel fuel standards

China I		China III	
Diesel GB252-2000 <i>Light diesel fuels</i>		Diesel GB252-2011 <i>General diesel fuels</i>	
Start date	transition	Start date	Transition
2002.1.1	None	2011.7.1	2013.7.1

National and local methanol gasoline standards

- GB/T23799-2009 *Methanol gasoline (M85) for motor vehicles*
 - 80ppm sulfur, start on December 1, 2009
- Formulation of China 3, 4 M15 recommended standard
- Local standards at China 1, 2 and 3 levels

National environmental protection standards on fuel quality

- The standards prescribe limits on content of hazardous materials in vehicle gasoline and diesel fuels that impose adverse effects on vehicle emission control, human health and ecological environment, and environmental protection requirement of vehicle gasoline and diesel fuels, in accordance with the requirement of implementation of China 4/IV, China 5/V vehicle emission standards
- Promulgated on February 14, 2011; come into effect on May 1, 2011

National environmental protection standards on fuel quality

● Promulgation announcement

中华人民共和国环境保护部 公 告

2011 年 第 15 号

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》，保护环境，保障人体健康，现批准《车用汽油有害物质控制标准(第四、五阶段)》等两项标准为国家环境保护标准，并予发布。

标准名称、编号如下：

- 一、车用汽油有害物质控制标准(第四、五阶段)(GWKB 1.1—2011)；
- 二、车用柴油有害物质控制标准(第四、五阶段)(GWKB 1.2—2011)。

以上标准自 2011 年 5 月 1 日起实施，由中国环境科学出版社

— 1 —

出版，标准内容可在环境保护部网站(bz.mep.gov.cn)查询。

自上述标准实施之日起，由原国家环境保护总局批准、发布的下述国家环境保护标准废止，标准名称、编号如下：

车用汽油有害物质控制标准(GWKB 1—1999)。

特此公告。



环境保护部

2011 年 2 月 15 日印发

— 2 —

National environmental protection standards on fuel quality

- GWKB1.1-2011 *Hazardous materials control standard for motor vehicle gasoline (IV, V)*
 - Sulfur, lead, iron, manganese, copper, phosphorus, benzene, olefins, aromatics, methanol
 - Requires addition of detergent additives
 - Prescribes test methods and limits for detergency
 - Differentiated vapor pressure requirement according to climate

National environmental protection standards on fuel quality

表1 车用汽油有害物质含量要求及检验方法（第四、五阶段）

序号	项目	限值		检验方法	其他要求
		第四阶段	第五阶段		
1	铅 (g/L)	≤ 0.005		GB/T 8020	不得人为加入
2	铁 (g/L)	≤ 0.01		SH/T 0712	不得人为加入
3	锰 (g/L)	≤ 0.008	≤ 0.002	SH/T 0711	指汽油中以甲基环戊二烯三羰基锰形式存在的总锰含量，不得加入其他类型的含锰添加剂
4	铜 (g/L)	≤ 0.001		SH/T 0102	不得人为加入。限值为方法检出限
5	磷 (g/L)	≤ 0.0002		SH/T 0020	不得人为加入。限值为方法检出限
6	硫 (mg/kg)	≤ 50	≤ 10	SH/T 0689 GB/T 11140 SH/T 0253	可用 GB/T 11140、SH/T 0253 方法测定，有异议时，以 SH/T 0689 方法测定结果为准
7	苯（%，体积分数）	≤ 1.0		SH/T 0713 SH/T 0693	可用 SH/T 0693 方法测定，有异议时，以 SH/T 0713 方法测定结果为准
8	烯烃（%，体积分数）	≤ 28	≤ 25	GB/T 11132 SH/T 0741	可用 SH/T 0741 方法测定，有异议时，以 GB/T 11132 方法测定结果为准
9	芳烃（%，体积分数）	≤ 40	≤ 35	GB/T 11132 SH/T 0741	可用 SH/T 0741 方法测定，有异议时，以 GB/T 11132 方法测定结果为准
10	甲醇（%，质量分数）	≤ 0.3		SH/T 0663	不得人为加入

National environmental protection standards on fuel quality

4.2 车用汽油蒸气压应符合表 2 要求。

表 2 车用汽油蒸气压要求及检验方法（第四、五阶段）

地区	时间	蒸气压/kPa	检验方法
广东省、广西壮族自治区、海南省	全年	≤68	GB/T 8017
其他地区	5月1日至10月31日	≤68	
	11月1日至4月30日	≤85	

4.3 车用汽油中应加入符合 GB 19592 要求的汽油清净剂，且加入清净剂后车用汽油清净性应符合表 3 要求。方法 2、方法 3 用于快速检测，有异议时，以方法 1 测定结果为准。

表 3 车用汽油清净性要求及检验方法

检验方法		项目	清净性要求	
			第四阶段	第五阶段
方法 1	GB/T 19230.6	进气阀沉积物重量[mg/阀（平均）]	≤70	≤50
		燃烧室沉积物重量 (mg)	≤5 000	≤3 500
方法 2	GB 19592 附录 B	模拟进气阀沉积物重量 (mg/300 ml)	≤5	≤3
方法 3	贫养胶质测定方法 (本标准附录 A)	贫氧胶质 (洗后残渣含量 ($A_{洗}$), mg/100 ml)	≤6	

4.4 车用汽油的其他性能指标应满足相关产品质量标准的要求。

National environmental protection standards on fuel quality

- GWKB1.2-2011 *Hazardous materials control standard for motor vehicle diesel (IV, V)*
 - Sulfur, PAHs
 - Requires addition of detergent additives
 - Prescribes test methods and limits for detergency

National environmental protection standards on fuel quality

4 技术要求

4.1 与实施国家第四、五阶段机动车排放标准要求相应的车用柴油中有害物质含量应符合表 1 要求。

表 1 车用柴油有害物质含量要求及检验方法（第四、五阶段）

序号	项 目	限值		检验方法	其他要求	
		第四阶段	第五阶段			
1	硫含量 (mg/kg)	≤50	≤10	SH/T 0689	可用 GB/T 11140 方法测定，有异议时，以 SH/T 0689 方法测定结果为准	
				GB/T 11140		
2	多环芳烃（%，质量分数）	≤11		SH/T 0606	可用 SH/T 0806 方法测定，有异议时，以 SH/T 0606 方法测定结果为准	
				SH/T 0806		

4.2 车用柴油应加入有效的清净剂，且加入清净剂后车用柴油清净性应符合表 2 要求。

表 2 车用柴油清净性要求及检验方法（第四、五阶段）

项 目	限值		检验方法
	第四阶段	第五阶段	
喷嘴空气流量损失率（%，平均每喷嘴）	≤75	≤60	SH/T 0764

Other standards

- Detergent additive for vehicular gasoline
 - GB19592-2004
 - GB/T19230.6
- Detergent additive for vehicle diesel
 - QSY1189-2009
 - SH/T0764
 - National standard completed opinion solicitation
- Ad blue (AUS 32)
 - GB 29518-2013

Real supply situations of vehicle gasoline and diesel

- ## • 2010-2011



Real supply situations of vehicle gasoline and diesel

- Gasoline
 - Average China 3, a few China 4, Shanghai China 4
 - Poor quality at local gas stations, Sinopec and PetroChina better, joint ventures in between
- Diesel
 - Average China I, a few China III, Shanghai China 4
 - Poor quality at local gas stations, Sinopec facing pressure of lowering sulfur content, joint ventures in between

Current supply situations

- Gasoline
 - Beijing China 5, Shanghai China 5 (Sep. 1), Pearl River Delta (China 5 by end of year), Jiangsu (China 4/5), other areas China 3
- Diesel
 - Beijing China V, Shanghai China V (Sep. 1), Pearl River Delta (China IV by end of year), Nanjing (China IV), other areas China III (General diesel fuels)

Major problems of fuel quality

- Mismatch of emission standard and fuel quality
 - China 4/IV emission standard using China 3/III fuels
 - Impaired emission standard
 - Impaired in use emission reduction
- Supply of non-road diesel fuels to road vehicles
 - General diesel fuels are prepared for non-road purposes
 - GB252-2011 General diesel fuels , labeling is mandatory
- Non-road diesel
- Hard to know the real situations

Suggestions on fuel quality management

- Commence environmental protection management on fuel quality
 - Major driver of fuel quality improvement
 - Close relations between fuel quality and emission control
 - Serious harm (delay of emission standards and impairing of in-use emission control)
 - Basis and component of vehicle emission control
- Revision of Law of air pollution prevention and mitigation
 - Clarify the relations between fuel quality and emission control
 - Require environmental protection management on fuel quality
- Supply of China 4/IV and China 5/V fuels
 - Abolish non-road diesel standard
 - Transition period should have clear and detail plan
 - Supply of China 5/V fuels to areas surround Beijing, Shanghai and Guangzhou immediately and implement emission standards

Suggestions on fuel quality management

- Gasoline, diesel, ethanol gasoline, methanol gasoline standards
 - Require detergency and carry out inspection
 - Differentiated vapor pressure requirement according to climate
 - Formulate practical hazardous materials control standard s for methanol gasoline
- Tighten requirement on non-road diesel/oil
 - Enhance enforcement
 - Marine fuel

National fuel quality survey program

- Target
 - Understand the compliance situations of hazardous materials and environmental protection requirement of fuels
 - Promote the fuel quality improvement and supply of high quality fuels
 - Reduce emissions
- Outcome
 - Announcement, annual report, white book
 - Detailed report

National fuel quality survey program

- Timing
 - 2013 summer season
 - 2014 winter season
- Areas
 - Central eastern areas with serious vehicle emission pollution
 - 101/113 key environmental protection cities (except those in Tibet, Xinjiang, Qinghai, Yunnan and Hainan)
 - 188 gasoline samples, 180 diesel samples (each season)

National fuel quality survey program

- Sample assignment
 - Provinces, cities directly under control of central government
 - Key cities
- Sampling and transport
 - Brands: Sinopec, PetroChina, joint ventures, local gas stations
 - Sample obtained directly from pump
 - 8 liters gasoline, 4 liters diesel
 - Number, booking and seal
 - Bulk transport to lab

National fuel quality survey program

- Gasoline samples

城市	抽样数量	城市	抽样数量	城市	抽样数量	城市	抽样数量	城市	抽样数量	城市	抽样数量	城市	抽样数量	城市	抽样数量
北京	8	天津	4	重庆	2	上海	10	南昌	2	九江	2				
石家庄	2	秦皇岛	1	唐山	1			济南	2	青岛	2	烟台	2	淄博	1
保定	1	邯郸	1					泰安	1	日照	1	枣庄	1	济宁	2
太原	1	长治	1	临汾	1	阳泉	1	潍坊	3						
大同	1							郑州	1	洛阳	1	安阳	1	焦作	1
呼和浩特	1	包头	1	赤峰	1			开封	1	平顶山	1	三门峡市	1		
沈阳	4	大连	3	鞍山	2	抚顺	1	武汉	4	荆州	3	宜昌	2		
本溪	1	锦州	2					长沙	1	岳阳	1	湘潭	1	张家界	1
长春	4	吉林	2					株洲	1	常德	1				
哈尔滨	4	牡丹江	1	齐齐哈尔	2			广州	7	深圳	3	湛江	3	珠海	2
南京	1	苏州	2	南通	2	连云港	1	汕头	3	韶关	3				
无锡	2	常州	1	扬州	1	徐州	3	南宁	1	桂林	1	北海	1	柳州	1
镇江市	1							成都	5	绵阳	2	攀枝花	1	泸州	1
杭州	5	宁波	3	温州	2	湖州	2	宜宾	1	自贡市	1	德阳市	1	南充市	1
绍兴	1							贵阳	1	遵义	1				
合肥	1	马鞍山	1	芜湖	1			西安	1	咸阳	1	延安	1	宝鸡	1
福州	2	厦门	2	泉州	3			铜川	1	渭南市	1				

National fuel quality survey program

- Diesel samples

城市	抽样数量	城市	抽样数量	城市	抽样数量	城市	抽样数量	城市	抽样数量	城市	抽样数量	城市	抽样数量	城市	抽样数量
北京	3	天津	4	重庆	3	上海	6	南昌	2	九江	3				
石家庄	2	秦皇岛	1	唐山	2			济南	2	青岛	3	烟台	1	淄博	3
保定	1	邯郸	2					泰安	1	日照	1	枣庄	2	济宁	2
太原	1	长治	1	临汾	2			潍坊	3						
阳泉	1	大同	1					郑州	1	洛阳	1	安阳	1	焦作	1
呼和浩特	1	包头	2	赤峰	1			开封	1	平顶山	1	三门峡市	1		
沈阳	3	大连	3	鞍山	2	抚顺	1	武汉	5	荆州	1	宜昌	2		
本溪	1	锦州	1					长沙	2	岳阳	1	湘潭	1	张家界	1
长春	5	吉林	3					株洲	1	常德	1				
哈尔滨	3	牡丹江	1	齐齐哈尔	3			广州	8	深圳	5	湛江	2	珠海	2
南京	1	苏州	1	南通	1	连云港	1	汕头	1	韶关	2				
无锡	1	常州	1	扬州	1	徐州	1	南宁	3	桂林	1	北海	1	柳州	1
镇江市	1							成都	3	绵阳	1	攀枝花	1	泸州	1
杭州	4	宁波	3	温州	1			宜宾	1	自贡市	1	德阳市	1	南充市	1
绍兴	1	湖州	1					贵阳	2	遵义	1				
合肥	2	马鞍山	1	芜湖	1			西安	2	咸阳	1	延安	1	宝鸡	1
福州	2	厦门	1	泉州	2			铜川	1	渭南市	2				

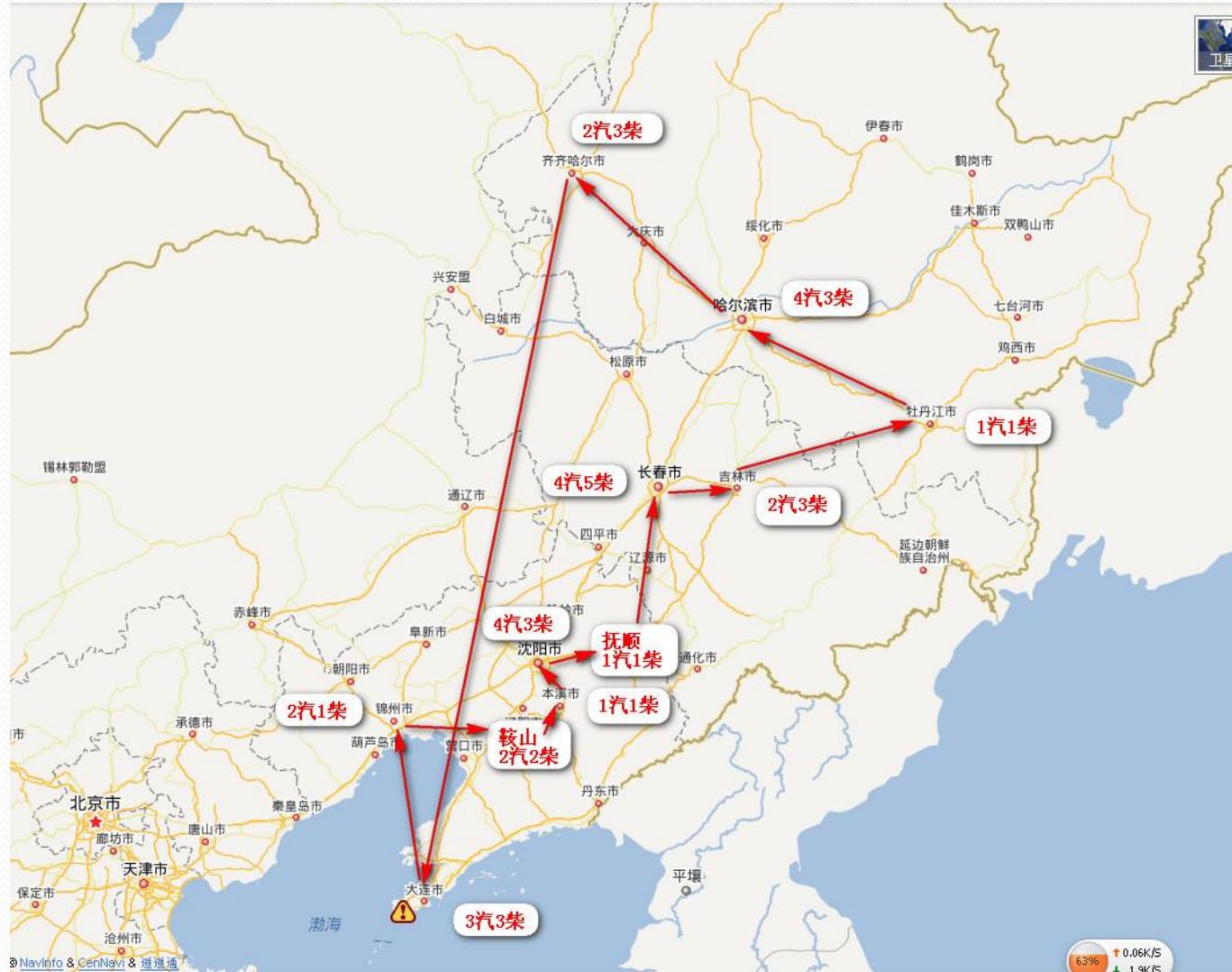
Survey routes-Beijing, Hebei



Survey routes-Beijing, Shandong



Survey routes-Dalian, Northeast



Survey routes-Guangzhou, South China



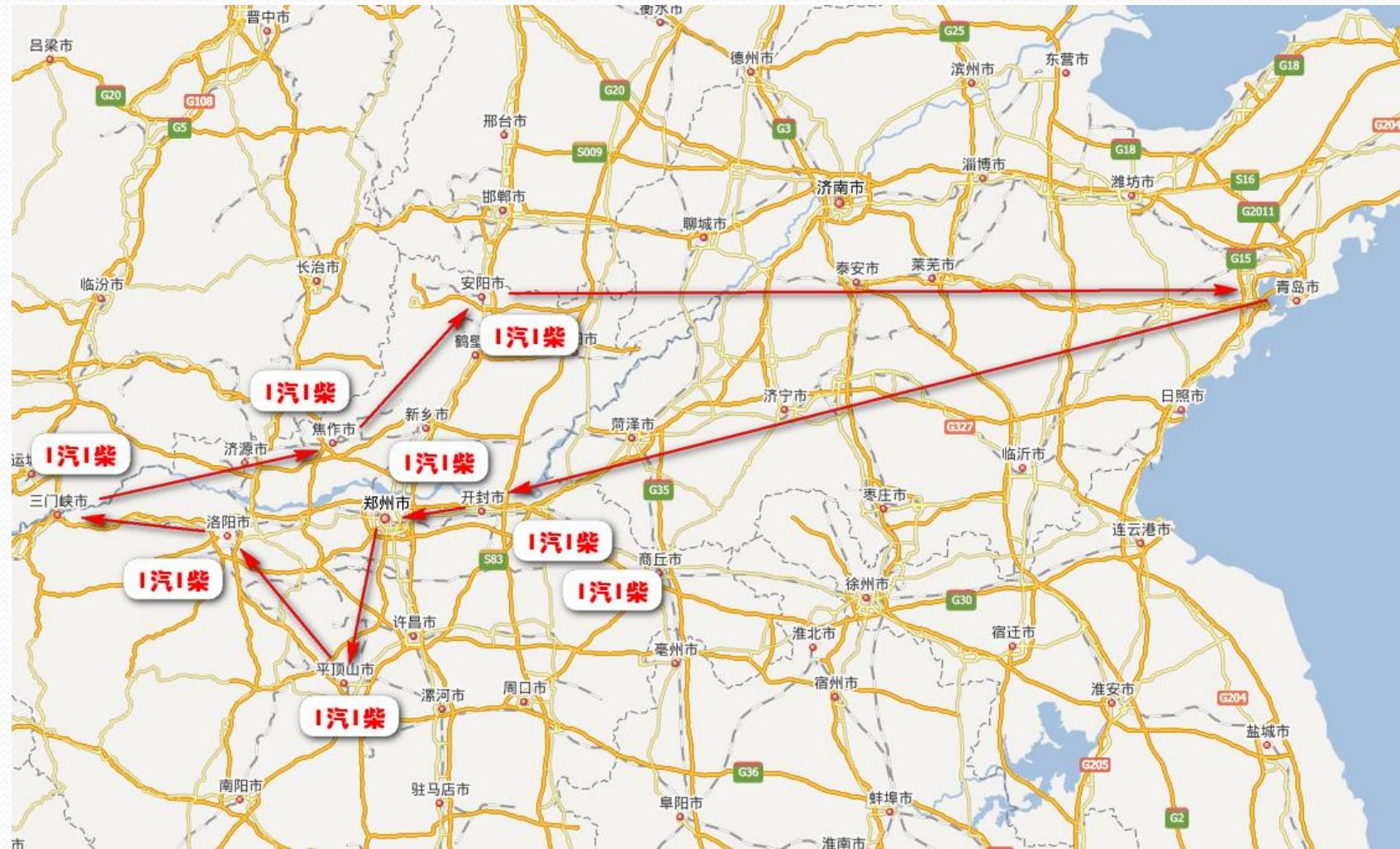
Survey routes-Nanjing, Southwest



Survey routes-Ningbo, Zhejiang



Survey routes-Qingdao, Henan



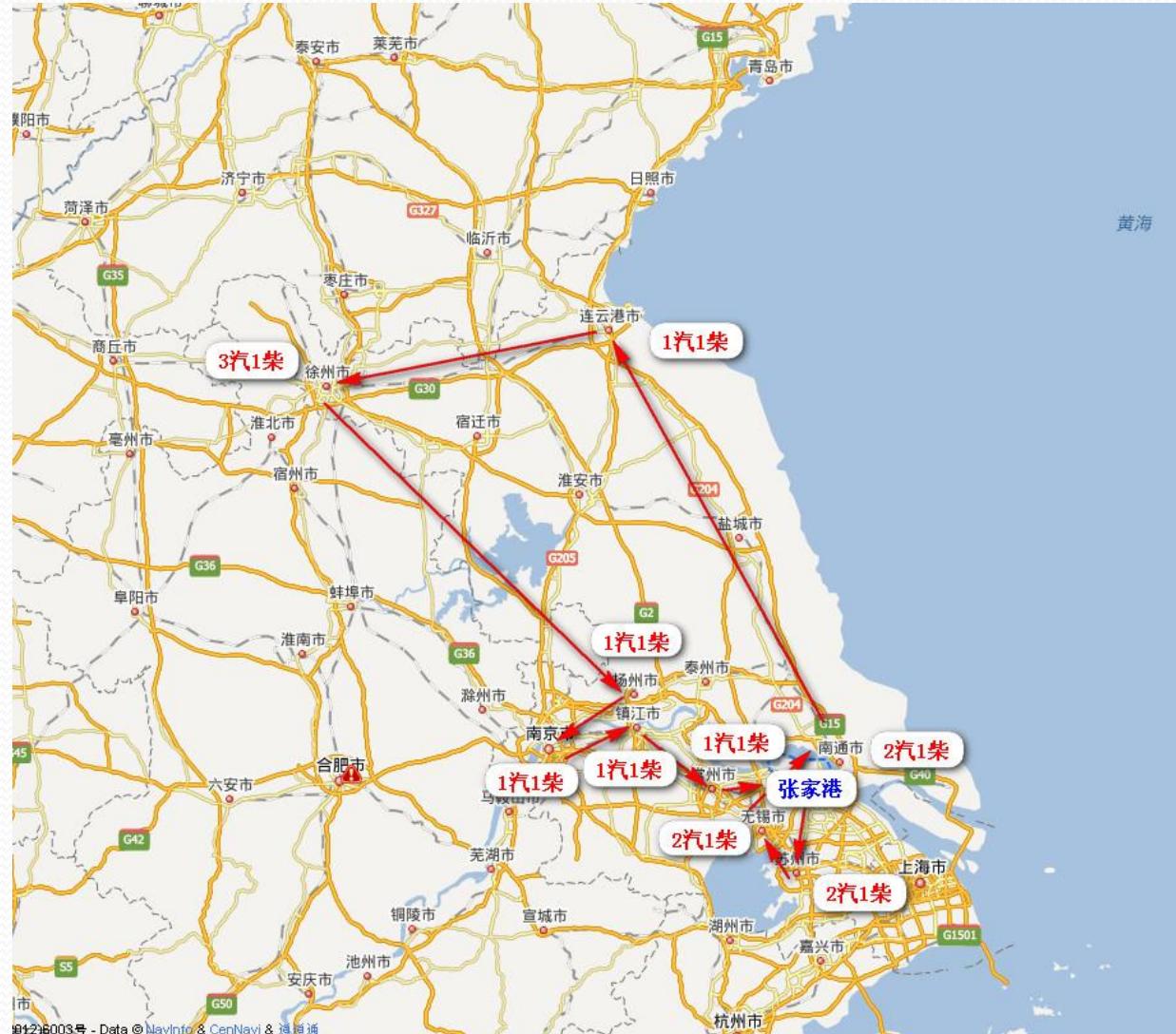
Survey routes-Xiamen, Fujian



Survey routes-Tianjin, North Chian, Northwest



Survey routes-Zhangjiagang, Jiangsu



Analysis parameters and test methods

- Gasoline 1

parameter	Test method
Lead	GB/T8020
Iron	SH/T0712
Manganese	SH/T0711
Copper	SH/T0102
Phosphorus	SH/T0020

Analysis parameters and test methods

- Gasoline 2

Parameter	Test method
Sulfur	SH/T0689
Benzene	SH/T0713
Oxygen	SH/T0663
Methanol	SH/T0663
Distillation	GB/T6536
RON	GB/T5487
RON+MON/2	GB/T503、 GB/T5487
Gum	GB/T8019
Chloride	ASTM D5808
Silica	ASTM D5185

Analysis parameters and test methods

- Diesel

Parameter	Test method
Sulfur	SH/T0689
PAHs	SH/T0806

Major partners

- Beijing EPB
- Energy Foundation
- Intertek
- Members from clean fuels working group

Clean fuels working group

- Establishment
 - Article 13, Chapter 3, Management methods of branches of the Chinese Society for Environmental Sciences, “branches may set up relevant groups on need”
 - Appeal from oil industry to set up a working group in terms of environmental protection, in and after the May 18, 2011 annual meeting of clean fuels

Clean fuels working group

中国环境科学学会
机动车(船)污染防治专业委员会

中环学车字[2013]02号

2013年第一次专委会常委会会议纪要

● Establishment

- The first meeting of standing members of the Committee Vehicle and Vessel Emission Control of 2013 approved the establishment of the Clean fuels working group

2013年2月27日，中国环境科学学会机动车(船)污染防治专业委员会(专委会)在北京召开了2013年第一次常委会，主任委员、副主任委员、秘书长出席会议。

主任委员鲍晓峰介绍了2012年专委会开展工作总体情况，主持讨论了2013年工作计划，提出要充分发挥常委(单位)作用，重点办好2013年专委会年会，积极整理总结学科领域发展，做好机动车船污染防治学科发展报告的编制工作，加大力度发展会员。秘书长岳欣介绍了成立专委会清洁油品工作组的背景和清洁油品工作组的组成、作用等情况，常委一致同意成立清洁油品工作组，并推举岳欣为清洁油品工作组组长。

常委还介绍了各自在机动车船污染防治领域工作的进展。



Clean fuels working group

- Fields and members
 - Fields
 - Detergent additives, urea solution, fuels, alcohols, engine oils, other additives
 - Members
 - Enterprises: fuels, vehicle related
 - Research organizations
 - Test facilities
 - High schools, etc.

Clean fuels working group

- Responsibilities
 - Information
 - Collection
 - Hot topics
 - PM2.5、NOx
 - Fuel quality gate
 - Dynamics
 - Monitoring of industry operation

Clean fuels working group

- responsibilities
 - Coordinating within the industry
 - Promote fair play, win-win situation, coordinate relations between members
 - Laws, regulations and standards
 - Organize and represent members in formulation of laws, regulations and standards
 - Consultation
 - Evaluation, examination and upscale of technologies

Clean fuels working group

- Responsibilities
 - Cooperation and exchange
 - Organize domestic and international technical cooperation and exchange
 - Meeting and exhibition
 - Hold exhibition and press conference
 - Training
 - Human resources, technologies, management

Clean fuels working group

- How to join the group
 - Join the Chinese Society for Environmental Sciences
 - Then join the Group
- Recent work
 - Study of impact of diesel detergent additives on emissions
 - National fuel quality survey program

Keep in Touch !

Xin Yue

13501265820

yuexin@craes.org.cn