

附件 3

《乘用车内空气质量评价指南》（修订
GB/T27630-2011）（征求意见稿）
编制说明

《乘用车内空气质量评价指南》标准编制组

2016 年 1 月

目 录

1	项目背景.....	2
1.1	任务来源.....	2
1.2	工作过程.....	2
2	行业概况.....	3
3	标准修订的必要性分析.....	4
4	车内空气质量问题的产生及污染控制技术分析.....	5
4.1	车内空气质量问题的产生.....	5
4.2	车内空气质量控制技术分析.....	6
5	本标准的主要技术内容.....	6
5.1	标准适用范围.....	6
5.2	标准结构框架.....	6
5.3	标准控制污染物项目的筛选.....	7
5.4	污染物排放限值的确定.....	7
5.5	检测方法.....	12
5.6	关于环保一致性检查和合格性判断要求.....	13
6	主要国家、地区及国际组织相关标准研究.....	13
6.1	俄罗斯 1999 年—车辆车内空气质量评价标准及方法（P51206-98 号）.....	13
6.2	日本 JAMA 2005 年自主行动计划-《小轿车车内空气污染治理指南》.....	15
6.3	德国—《德国汽车车内环境标准》.....	15
6.4	韩国 2007 年—《新规制作汽车的车内空气质量管理标准》.....	17
6.5	ISO 2013 年—《INTERIOR AIR OF ROAD VEHICLES》ISO12219.....	18
6.6	WP29 GRPE VIAQ 非正式工作组.....	20
6.7	国内相关标准研究.....	21
6.8	本标准与主要国家、地区及国际组织同类标准的对比.....	21
6.9	不同实验模式实验结果比较.....	22
7	实施本标准的环境效益及经济技术分析.....	24
7.1	标准实施后的效果评价.....	24
7.2	标准实施后汽车企业的成本分析.....	27
8	参考文献.....	27

1 项目背景

1.1 任务来源

为进一步加强乘用车内空气质量控制，环保部科技标准司 2014 年下达《乘用车内空气质量评价指南》（修订 GB/T27630-2011）项目，统一编号：2014-4，由中国兵器装备集团公司负责，北京理工大学、重庆长安汽车股份有限公司、北京劳动保护科学研究所、首都经济贸易大学、中国兵器工业标准化研究所等单位参加。

本次标准修订的主要目的是将推荐标准修订为强制性标准，根据强制性标准的要求，对相应条款进行修改，同时对部分限值进行调整。本次修订的另一个重要工作是研究在标准中增加多环芳烃限值的可行性和必要性。

1.2 工作过程

中国兵器装备集团和主要参加单位承担标准编制任务后，成立了标准编制组，召开了标准编制工作会议，进行了内部分工，确定了工作目标，并积极与有关各方进行信息沟通。

编制组首先进行了国内外有关信息资料的收集和整理工作，与国内外汽车公司和相关检测机构进行了多次技术交流和信息沟通，就原推荐性标准《乘用车内空气质量评价指南》（GB/T27630-2011）实施后，汽车企业在改善车内空气质量等领域所开展的工作和取得的研究成果进行了广泛的技术交流，同时调研了解国内外乘用车内空气质量检测机构的实验室建设情况。

2015 年 1 月 9 日，由环保部科技标准司主持召开了标准开题报告论证会，论证专家论证通过了标准编制组开题论证报告，并提出如下建议：1) 本标准应基于《乘用车内空气质量评价指南》（GB/T27630-2011）开展修订工作；2) 标准中研究增加 TVOC 等相关指标及限值的可行性；3) 进一步研究论证车内空气中 PAHs 检测方法的可行性；4) 研究提出标准实施过程中可能存在问题及解决方法。

为进一步论证车内空气中增加 PAHs 和 TVOC 限值的可行性，2015 年 3 月 11 日，由环保部科技标准司组织在北京召开了《乘用车内空气质量评价指南》专家研讨会，就本标准制修订工作中涉及到的检测方法、标准限值、PAHs、TVOC、相关管理措施等进行了研究讨论，经过认真讨论，形成以下意见和建议：1) 鉴

于多环芳烃来源、物理性质和测量分析方法的局限性，不列入本标准；2) 标准控制物质和限值应在保护健康的前提适当调整；3) 标准应具有前瞻性，考虑和国际标准接轨；4) TVOC 与健康关系不明确，应进一步开展研究；5) 实验车辆下线时间应考虑到进口车辆的时间周期；6) 本标准仅适用新生产车辆。

2015 年 3 月 25 日，标准编制组组织国内外主要汽车公司在北京召开了工作会议，向各汽车公司通报了 2 次专家会议确定的原则，标准修订工作的主要思路，以及在标准编制过程中与各汽车公司的合作方式。各汽车公司代表表示全力支持标准编制工作，愿意就标准编制工作进行多方位的技术合作的愿望。

2015 年 10 月 19 日，标准编制组组织国内卫生学、预防医学等领域的专家，对编制组拟定的限值调整方案进行了讨论，与会专家经过激烈讨论，肯定了标准控制的 8 种物质，并建议进一步完善限值的制定依据。

2 行业概况

我国汽车工业和汽车消费近年来呈现持续、高速增长的趋势，实现了跨越式发展，自 2009 年起成为世界汽车生产和销售第一大国。2014 年，全国乘用车生产总量为 1991.98 万辆，同比增长了 10.2%，其销售总量为 1970.06 万辆，同比增长了 9.9%。截止 2014 年底，全国民用汽车保有量为 15447 万辆，同比增加 12.4%，其中私人轿车 7590 万辆，同比增加 18.4%。全国平均每百户家庭拥有 25 辆私家车，全国有 35 个城市汽车保有量超过百万辆，其中 10 个城市汽车保有量超过 200 万。

随着现代化程度的迅速提高，人们对车辆的依赖也日益明显。除了家庭和工作场所，车辆成为人类主要滞留的场所之一。在 2014 年的《中国人群暴露手册》（成人卷）中查阅到普通的驾乘人员在所有的交通工具中暴露时间最长的是小轿车，全国的平均暴露时间是 40 min/d，其中北京、天津、广东等地驾乘人员的平均暴露时间高达 60 min/d，中国人均小轿车累计使用时间为 71 min/d，但交通拥堵使得驾乘人员在车内的时间越来越长。

另一方面为满足消费者对汽车舒适性的要求，生产企业不断改进汽车内饰结构设计，使用更多的新技术、新材料、新工艺，尤其是非金属材料 and 黏合剂的大量应用，导致车内污染物积聚，危害了人体健康。对汽车尾气排放所造成的环境污染，国家已经制定并发布了一系列控制标准，并实施了从型式核准、生产一致性检查、在用车符合性和在用车周期性排放检验制度，上述措施对控制汽车污染

起到了重要作用。而对于车内环境，由于缺少相关管控标准、法律依据缺失，缺少监管，导致车内空气质量问题日益加剧。随着社会公众的环境意识和自我保护意识的不断提高，公众对与人体健康息息相关的车内空气质量有更高的期待和更严格的要求，车内环境问题近年来备受关注。

2013年，国家质检总局3月15日公布的2012年汽车产品缺陷信息投诉情况显示，除变速器、安全气囊、轮胎等质量问题之外，车内异味已经成为车主投诉最为集中的问题之一。

3 标准修订的必要性分析

随着汽车进入家庭步伐的加快，车内空气污染问题越来越受到关注。其主要原因，一是社会公众的环境意识和自我保护意识不断提高，对直接关系身体健康的车内空气质量日益关注；二是消费者对汽车舒适性和感观的要求越来越高，汽车生产企业和装饰企业在设计、生产汽车和提供汽车装饰服务时，为迎合消费者的要求，不断提高车内设施的装饰水平及车厢密闭性，使车内空气污染物更容易聚积而产生污染。

《国家环境保护“十二五”科技发展规划》中关于大气污染防治治理领域第五部分中对室内（车内）空气质量改善技术研究，研究室内（车内）空气主要污染物来源、污染特征与控制途径，研发高效、节能的室内空气污染物控制与削减技术、设备和净化材料。按照国务院的要求，原国家环境保护总局组织有关科研机构对车内空气污染问题进行了调查研究，并在2004年5月将《车内空气污染物浓度限值与测量方法》列入国家环保标准制修订计划，2007年12月7日由原国家环保总局批准发布《车内挥发性有机物和醛酮类物质采样测定方法》（HJ/T400-2007）。该方法标准为各有关方面展开车内空气污染物监测，了解车内空气污染物浓度水平，降低和消除车内空气污染物的技术措施等工作提供了权威的技术依据。2011年，国家环保部和国家质量监督检验检疫总局联合发布了《乘用车内空气质量评价指南》（GB/T 27630-2011），该标准于2012年3月1日起正式实施。该指南根据车内空气中挥发性有机物的种类、来源和车辆主要内饰材料本身挥发特性，确定了8种主要控制物质，规定了车内空气中苯、甲苯、二甲苯、乙苯、苯乙烯、甲醛、乙醛、丙烯醛的浓度要求。该指南的实施为车内空气质量监督检测提供科学的标准和依据，为各级质量监督部门提供了规范性监督检查的依据，还可以加强我国对进口汽车的车内空气质量的控制，对促进我国汽

车工业的绿色低碳环保发展进步和消费者的权益保护具有重要的现实意义和深远的历史意义。

推荐标准颁布实施后，在社会上引起了强烈的反响，主要有以下几方面：

1.《乘用车内空气质量评价指南》为推荐标准，并非强制性法规，对汽车生产企业的约束不够，建议将该标准修改为强制标准，加强对企业的约束力。

2.国家标准中应适当增加挥发性有机物的检测项目；另外，《车内挥发性有机物和醛酮类物质采样测定方法》要求受检车辆放置在恒温、恒湿、静风、洁净空气环境中，并完全处于静止状态，因此，建议标准采用的检测方法应增加模拟车辆实际使用时的状态，如模拟阳光照射，或是车辆在行驶中包括使用空调等状态下的车内空气质量状况。

3.原标准 2011 年开始实施，考虑当时的工业水平，有一些车内污染物限值设定的比较宽泛，与国际上同类物质的限值相比还是偏高，而目前中国的工业水平有了大幅度提高，原标准应进一步加严。

在上述背景下，国家标准化委员会建议立项，将原推荐标准修订为强制标准，增加相关强制标准要求内容覆盖了更多受检车辆情况，研究制定车内多环芳烃限值的可行性和必要性。

4 车内空气质量问题的产生及污染控制技术分析

4.1 车内空气质量问题的产生

车内空气质量问题成因比较简单，主要是汽车内饰材料释放的有害物质。车内空间狭小、密闭性好，车内空气与驾乘人员直接接触，车内空气污染对驾乘人员的健康有重大影响。虽然车内空气污染程度可能会随着车体材料中有害物质的不断释放而有所减轻，但是在一般情况下，车辆从制造完成到交付给用户使用的间隔只有几天到几周的时间，加上车辆在库存和运输过程中，乘员舱都处于与外界环境隔绝的密闭状态，因此这段车辆储运的过程根本不足以充分释放和清除车内污染。往往用户开始使用新车的时候，也是车内空气污染最为严重的时期。虽然目前市场上有各种声称能够消除车内污染的方法和技术手段，但是其有效性往往难以验证。用户也不可能将车辆闲置起来，等到车内污染物消减以后才开始使用新车，因此，在很多情况下包括孕妇、病人和儿童等敏感个体都可能受到车内污染的影响。车内空气污染物的成分较为复杂，有关机构进行的检测和研究情况表明，车内空气中存在的挥发性有机物有几百种之多，包括烃类、醛类、酮类物

质等，主要有苯、甲苯、乙苯、二甲苯、苯乙烯、甲醛、乙醛、丙烯醛等污染物。车内空气污染状况与车辆制造工艺和零部件种类有直接关系，影响较大的有汽车仪表盘总成、车门内饰板、地毯、顶棚、汽车线束、座椅总成等。

4.2 车内空气质量控制技术分析

车内空气污染问题由车辆制造产生，要解决这个问题，必须改进汽车、零部件、原材料等的生产工艺，使用更加绿色环保的内饰材料。相关企业应正视自己承担的社会责任，认真对待车内空气污染问题，并切实采取措施予以解决。汽车生产企业应对车内各种污染物的来源进行定量分析，找到污染物发生的主要来源，有针对性地采取材料替换、技术升级等措施。零部件生产企业应根据汽车企业治理污染的要求，选择适当基础材料，改进生产工艺。汽车和零部件生产企业都应逐步建立和完善主要内饰件和粘结剂、密封条的有机挥发物质量的控制体系。

解决车内空气污染问题的根本技术路线是釜底抽薪，车辆制造过程中消除和减少污染，切断车内空气污染物的产生来源。在车辆制造出来之后再治理污染的方式不适合汽车工业，而且其治理效果极其有限，不能从根本上解决问题。对车内污染物最重要的是源头控制，明确汽车生产企业的责任。车内空气污染的“祸根”一般是在车辆生产过程中种下的，在汽车使用过程中已经很难消除，而且汽车消费者一般具备这方面的专业知识和技术能力，汽车生产企业应对新车车内污染治理承担第一责任。因此本标准的适用对象是新生产的、出厂销售状态的新车，汽车生产企业是新车车内空气质量保障的责任主体。

汽车生产企业可通过技术进步和生产工艺变革，兼顾经济可行性，不断降低车内空气污染物的浓度水平，不断改进工艺水平，提高原材料的质量，降低其有害物质含量。

5 本标准的主要技术内容

5.1 标准适用范围

本标准适用于 M1 类乘用车。

5.2 标准结构框架

标准文本包括适用范围、规范性引用文件、术语和定义、车内空气质量要求、受检车辆的规定、检验方法、信息公开、环保一致性检查、更改和扩展、标准实

施日期。

5.3 标准控制污染物项目的筛选

经过多次专家讨论，确定了制定车内空气控制物质的基本原则如下：

- (1) 能够在车内空气中能够检测到的物质；
- (2) 对人体健康影响较大的物质，尤其应严格控制致癌性物质。
- (3) 确认是由车辆内饰件挥发出来的物质。

基于大量车内空气的实验研究结果和对内饰零部件的分析结果，最后决定本标准控制项目维持 GB/T27630-2011 规定的 8 种物质，即把苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯、乙苯、甲醛、乙醛和丙烯醛作为主要控制物质，根据标准实施情况和各种物质的健康危害对限值进行了调整。

需要说明的是，UN ECE 的世界车辆规章协调论坛（简称 WP.29）于 2015 年成立了全球车内空气法规（Vehicle interior air quality，简称 VIAQ）工作组，致力制定全球统一的车内空气质量标准，VIAQ 工作组分别于 2015 年 6 月、2015 年 11 月、2016 年 1 月召开了三次工作会议，来自欧洲、北美、日本、韩国的专家共同确定了将苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯、乙苯、甲醛、乙醛和丙烯醛作为车内空气控制物质，同中国国家标准一致。

5.4 污染物排放限值的确定

标准编制组经多次组织有关专家进行研究和讨论，确定了污染物浓度限值的制定原则：

- a) 标准限值应首先保护车内驾乘人员的健康；
- b) 标准限值应参考国内相关标准，与国内外相关空气质量标准限值相协调；
- c) 综合考虑车辆的使用情况及乘客在车内环境的暴露时间；
- d) 标准应考虑汽车工业现状，有利于促进汽车行业的可持续发展。

在上述原则指导下，在优先保护人类健康的前提下，结合汽车企业以及标准编制工作组获得的整车实测数据，制定了车内空气质量污染物限值如表 5-1。

表 5-1 车内空气质量污染物限值

控制物质	原限值 (mg/m ³)	修改后的限值 (mg/m ³)	参考依据
苯	0.11	0.06	原标准加严
甲醛	0.10	0.10	参考 WHO, 维持不变
甲苯	1.10	1.00	原标准加严
二甲苯	1.50	1.00	原标准加严
乙苯	1.50	1.00	原标准加严
苯乙烯	0.26	0.26	维持不变
乙醛	0.05	0.20	参考国际标准确定
丙烯醛	0.05	0.05	维持不变

上述限值修订的主要制定依据解释如下：

5.4.1 苯

环境大气中的苯多以蒸汽形式经呼吸道侵入体内，国外动物实验研究发现长期暴露于苯环境，会导致造血干细胞功能下降和各种疾病的发生，如再障、骨髓增生异常综合征、白血病等；苯的急性中毒是由于接触者短时间在极高浓度的苯蒸汽环境中工作，以麻痹中枢神经系统为主，长期反复接触低浓度苯可引起慢性中毒，主要表现在对神经系统、造血系统的危害。

国际癌症研究中心已确认苯为人类致癌物，《工作场所有害因素职业接触限值化学有害因素》（GBZ2.1-2007）规定苯的短期接触（15 分钟）容许浓度（PC-TWA）为 6 mg/m³，长期接触（8 小时，每周 40 小时）时间加权容许浓度（PC-STEL）为 10 mg/m³。原标准 GB/T 27630-2011 参考中国《室内空气质量标准》GB/T18883-2002，将苯的限值确定为 0.11 mg/m³。

苯是 WHO 确认的人类致癌物质，也是标准确定的八种物质中对人类健康危害最大的物质，苯是车内污染物中应该最为严格控制的有害组织。WHO 对环境空气中苯的建议是越低越好。本次修订将限值将原来的 0.11 mg/m³ 大幅度加严为 0.06 mg/m³，以便更有利于保护车内乘员的健康。

144 辆典型样车车内苯的测量结果平均值为 0.019 mg/m³，低于原标准 GB/T 27630-2011 的限值 0.11 mg/m³，相比标准实施前，汽车工业对车内苯的控制技术有了长足的进步。在 144 辆实验车中，只有 2 辆实验车超出了 0.11 mg/m³ 的限值，

小于 0.06 mg/m^3 的车辆 139 辆。

5.4.2 甲苯

甲苯作为一种重要有机化工原料，在我国其主要用途是化工合成原料或溶剂。甲苯的急性毒性较低，除非事故等原因，一般不会引起人类急性中毒，但如果长期接触低浓度甲苯则可致人的神经功能发生改变，甲苯对皮肤和粘膜刺激性大，对神经系统的作用比苯强，长期接触有可能引起膀胱癌。

GBZ2.1-2007 规定甲苯短期接触（15 分钟）容许浓度 PC-TWA 为 50 mg/m^3 ，长期接触（8 小时，每周 40 小时）PC-STEL 为 100 mg/m^3 ，香港特区《室内空气指数》暴露 8 小时的建议限值为 1.092 mg/m^3 ，原标准 GB/T27630-2011 中规定的甲苯的限值是 1.10 mg/m^3 。本次修订中将甲苯的限值调整为 1.00 mg/m^3 ，较原标准加严 10%。

144 辆典型样车车内甲苯的测量结果平均值是 0.321 mg/m^3 ，远低于 1.10 mg/m^3 的限值，满足原标准 1.10 mg/m^3 限值的车辆 138 辆，测量结果低于 1.00 mg/m^3 车辆 135 辆。

5.4.3 二甲苯

吸入低浓度的二甲苯会对眼睛、皮肤和粘膜产生刺激作用，损害呼吸系统，并产生轻微的中枢神经毒性，表现出头痛、眼花等症状。急性暴露浓度较高时（ $434 \sim 1736 \text{ mg/m}^3$ ），可能出现更强的神经系统伤害，表现为反应迟钝、身体平衡失调。急性中毒时，可能因呼吸衰竭而表现出震颤、意识不清、昏迷等神经系统损害，往往会导致死亡。

GBZ2.1-2007 规定二甲苯短期接触（15 分钟）容许浓度 PC-TWA 为 50 mg/m^3 ，长期接触（8 小时，每周 40 小时）PC-STEL 为 100 mg/m^3 ，WHO 暴露 24 小时的建议限值是 4.80 mg/m^3 ，香港特区《室内空气指数》中暴露 8 小时的建议值是 1.447 mg/m^3 ，原标准 GB/T27630-2011 中规定的二甲苯的限值为 1.50 mg/m^3 ，本次修订将二甲苯的限值调整为 1.00 mg/m^3 ，降低到原来的 2/3。

144 辆典型样车车内二甲苯的平均值是 0.187 mg/m^3 ，远低于原标准中的 1.50 mg/m^3 的限值，其中满足 1.50 mg/m^3 的合格车辆 139 辆，低于 1.00 mg/m^3 的车辆 137 辆。

5.4.4 乙苯

乙苯是化工过程重要的中间体，主要用来生产苯乙烯，其次用作溶剂、稀释

剂，乙苯的暴露途径主要包括：呼吸吸入、食物或饮水摄入，乙苯以苯化合物系列中刺激性最大著称。乙苯的急性毒性表现为头晕、头痛、恶心、呕吐、轻度意识障碍及眼和上呼吸道刺激症状。动物慢性毒性表现为肝肾及睾丸轻度损害，人眼及上呼吸道刺激症状、神经衰弱综合征，皮肤出现粘糙、龟裂、脱皮。

GBZ2.1-2007 规定乙苯短期接触(15 分钟)容许浓度 PC-TWA 为 100 mg/m^3 ，长期接触（8 小时，每周 40 小时）PC-STEL 为 150 mg/m^3 ，WHO 持续暴露 1 年的建议值为 22 mg/m^3 ，香港特区《室内空气指数》中暴露 8 小时的建议值为 1.447 mg/m^3 ，原标准 GB/T 27630-2011 中确定的限值是 1.50 mg/m^3 ，本次修订将乙苯的限值调整为 1.00 mg/m^3 ，降低到原来的 2/3。

在车内检测到的物质中，乙苯是非常重要的物质，144 辆典型样车车内乙苯的平均值是 0.075 mg/m^3 ，远低于原标准 1.50 mg/m^3 的限值，144 辆车该项指标全部合格，其中高于 1.00 mg/m^3 的车辆 3 辆。

5.4.5 苯乙烯

苯乙烯的健康危害表现为对眼和上呼吸道粘膜有刺激和麻醉作用。急性中毒表现为高浓度接触时，可能立即引起眼及上呼吸道粘膜的刺激，出现眼痛、流泪、流涕、喷嚏、咽痛、咳嗽等，继而出现头痛、头晕、恶心、呕吐、全身乏力等；严重者出现眩晕、步态蹒跚。长期接触会引起阻塞性肺部病变，皮肤粗糙、皲裂和增厚。

GBZ2.1-2007 规定苯乙烯短期接触(15 分钟)容许浓度 PC-TWA 为 50 mg/m^3 ，长期接触（8 小时，每周 40 小时）PC-STEL 为 100 mg/m^3 ，WHO 关于苯乙烯的建议是 0.26 mg/m^3 （1 周），香港特区《室内空气指数》中暴露 8 小时的建议值为 1.10 mg/m^3 ，原标准 GB/T27630-2011 中规定的甲苯的限制是 0.26 mg/m^3 。

144 辆典型样车车内乙苯的平均值是 0.025 mg/m^3 ，远低于原标准 0.26 mg/m^3 的限值，144 辆车该项指标全部合格。原来标准建议限值为 0.26 mg/m^3 ，维持不变。

5.4.6 甲醛

甲醛是毒性较高的物质，在我国有毒化学品优先控制名单上甲醛居第二位。甲醛已经被世界卫生组织确定为致癌和致畸形物质，是潜在的强致突变物之一。大量文献记载，甲醛对人体健康的影响主要表现在嗅觉异常、刺激、过敏、肺功能、肝功能和免疫功能异常等方面。

GBZ2.1-2007 中规定在一个工作日内,任何时间车间内的空气中甲醛的最高容许浓度 0.50 mg/m^3 , WHO 关于甲醛的安全推荐值是 0.10 mg/m^3 , 香港特区《室内空气指数》中暴露 8 小时的建议值为 0.10 mg/m^3 。原标准 GB/T27630-2011 中,甲醛的限值为 0.10 mg/m^3 , 本次修订维持限值不变,同 WHO 的推荐值和《室内空气质量标准》GB/T18883-2002 的规定相同。

144 辆典型样车车内甲醛的测量结果平均值是 0.043 mg/m^3 , 低于 0.10 mg/m^3 的限值, 其中低于 0.10 mg/m^3 的车辆 139 辆。

5.4.7 乙醛

乙醛的健康危害: 低浓度乙醛可引起眼、鼻及上呼吸道刺激症状及支气管炎, 高浓度吸入乙醛有麻醉作用, 表现为头痛、嗜睡、神志不清及支气管炎、肺水肿、腹泻、蛋白尿肝和心肌脂肪性变, 可致死。误服乙醛可出现胃肠道刺激症状、麻醉作用及心、肝、肾损害。对皮肤有致敏性。反复接触乙醛蒸气会引起皮炎、结膜炎, 慢性中毒, 类似酒精中毒, 表现有体重减轻、贫血、谵妄、视听幻觉、智力丧失和精神障碍。

原标准 GB/T27630-2011 中, 参考 WHO 的推荐值(暴露时间 24 小时, 年均值), 设定为 0.05 mg/m^3 , 标准颁布后, 汽车工业试图通过努力满足该指标, 实践表明现有控制技术无法保证批量生产的车型稳定达到该限值的要求, 引起了对乙醛健康风险研究的关注。为此, 标准编制组组织对国内外有关乙醛的健康风险研究进行了大量的调研。

为了确定乙醛的安全接触浓度, 课题组查阅了有关乙醛研究的国外相关权威文献, 归纳总结如下:

WHO 2000 版的 Air Quality Guidelines 的指南中, 建议每天接触时间 24 小时的条件下, 乙醛全年平均安全极限是 0.05 mg/m^3 , 该指南中规定的暴露时间显然不适合车内空气, WHO 的上述指导值曾受到日本木材协会的质疑。WHO 在随后 2005 年和 2010 年的指南中, 不再包含有乙醛的指导值。

美国加州建议长期暴露安全极限值为 0.14 mg/m^3 , 8 小时暴露安全极限值为 0.30 mg/m^3 , 眼部和呼吸系统感觉不适的阈值为 0.47 mg/m^3 , 他们认为乙醛对人类的健康影响主要是对呼吸系统的刺激作用, 人类对乙醛的嗅觉阈值是 0.009 mg/m^3 。

德国联邦环保局在 2013 年的公告“ Richtwerte für Acetaldehyd in der

Innenraumluft”中给出了两类室内乙醛接触参考限值，II类限值(高于该浓度可能存在非致癌风险)是1.00 mg/m³，I类限值(低于该浓度长期接触式无害的)是0.10 mg/m³，该报告认为乙醛的嗅觉极限为 0.009 mg/m³。

加拿大的环境保护计划(Canadian Environmental Protection Act, 1999)中，推荐对人类无害的乙醛的限值是 0.39 mg/m³。

根据 WHO 1995 年的研究报告(Published under the joint sponsorship of the United Nations Environment Programme, the International Labour Organisation, and the World Health Organization)，乙醛的接触安全极限为 0.30 mg/m³。

国内外各方专家认为：车内空气中乙醛浓度存在很大的不确定性，目前主流汽车企业在内饰材料、粘结剂、密封材料的选择上对重点控制物质如苯、甲醛、乙醛、甲苯、二甲苯进行严格限制，实践证明通过源头控制对苯系物和甲醛已经取得了良好的控制效果，但对乙醛的控制效果不佳。车内空气中乙醛浓度随时间呈随机变化，批量生产汽车的乙醛测量结果也表现出时间上的不确定性。分析表明虽然从内饰、粘结剂和密封件上对乙醛进行了严格控制，但乙醛在车内可再次生成的，影响乙醛生成的原因很多，例如乙醇的氧化等。

根据上述分析及国际上关于乙醛的安全限值研究结果，将乙醛限值调整为 0.20 mg/m³，低于国际上广泛认可的 0.30 mg/m³的对人类无害的安全阈值。

5.4.8 丙烯醛

丙烯醛是橡胶、塑料、香料、人造树脂等合成工业中重要的化合物，吸入丙烯醛蒸气后，损害呼吸道，出现咽喉炎、胸部压迫感、支气管炎等呼吸系统疾病；大量吸入可致肺炎、肺水肿，还可出现休克、肾炎及心力衰竭。液体及蒸气损害眼睛；皮肤接触可致灼伤。口服引起口腔及胃刺激或灼伤。

GBZ2.1-2007 中规定在一个工作日内，任何时间车间内的空气中丙烯醛的最高容许浓度 0.30 mg/m³，我国规定居住区大气中有害物质的最高容许浓度 0.10 mg/m³，WHO 关于丙烯醛短时间暴露(30 分钟)的建议限值为 0.05 mg/m³，本标准建议限值为 0.05 mg/m³，限值维持不变。

车内丙烯醛的实测结果均小于 0.05 mg/m³。

5.5 检测方法

检测方法按 HJ/T 400-2007《车内挥发性有机物和醛酮类物质采样测定方法》的规定进行，受检车辆实验状态规定为在生产线下线后的 28±5 天之内。

5.6 关于环保一致性检查和合格性判断要求

由于车内空气质量本身的特殊性，管理的重点是批量生产的汽车，根据管理需要，主管部门可以随机在生产线上抽取批量生产的汽车进行环保一致性检查，如果抽取的样车检验合格，则判定环保一致性检验合格，如果不满足标准要求，则根据不满足的实际情况，汽车制造厂可以要求追加抽查 3 辆车进行实验判定。如果追加抽查的 3 辆车满足标准限值要求，则判断环保一致性检验合格，否则判定为不合格。

6 主要国家、地区及国际组织相关标准研究

国外文献显示，从上世纪八十年代中期开始，世界各国开始关注车内空气质量问题，各类环保团体以及汽车公司采取了一系列措施使车内空气质量的测量规范化，国际上主要针对车内可挥发性有机物（VOCs）进行研究和控制。这些国家对于因汽车零部件和内装饰材料引起的车内空气质量问题，主要通过配套零部件的管理来实现。例如：沃尔沃、大众等公司在欧洲采购车内装饰物和零部件的时候，公司内部都有比较严格的关于环保的规定；日本丰田公司有企业内部规定，从原材料环节控制车内异味的产生，在新车定型时还有专人针对“车内味道”进行感官评判。

经过各方努力，自 2000 年以来，汽车工业较发达的国家也陆续开始起草和实施车内空气质量相关的标准和规范。下面将主要介绍日本、韩国、德国、俄罗斯以及 ISO 现行的车内空气标准所采用的测试方法。

6.1 俄罗斯 1999 年—车辆车内空气质量评价标准及方法（P51206-98 号）

俄罗斯标准对所测车辆采用便携式气体分析仪，即时分析所采集空气中的部分气体以及在实验室进一步对气体中的 3B 进行分析。标准中定义 3B 为在一定浓度大气中所含的化学或者生物物质以及这些物质的混合物，对人们的健康和周围环境产生有害影响。该标准中限定了一氧化碳、二氧化氮、一氧化氮、甲烷、酯族烃、甲醛等物质浓度见表。

实验在汽车两种工作条件（制度）下进行：

I—确定的行驶速度为 50 公里/小时。在坚硬的、坡处不超过 $(2.0 \pm 0.5)\%$ 的路面上进行实验。对于带机械传动箱的汽车，要选择保障稳定行驶的高传动。

II—空转。针对停止状态下的汽车，生产商规定的发动机曲轴以最低频率稳

定旋转时发动机的工作制度。

表 6-1 汽车驾驶室和乘客厢内的 3B 清单和所允许的一次浓度限值

污染物质	卫生定额标准 (mg/m ³)	污染物质	卫生定额标准 (mg/m ³)
一氧化碳	5.00	甲烷	50.00
二氧化氮	0.085	极限酯族烃	50.00
一氧化氮	0.40	甲醛	0.035

(1) 测试准备

首先进行实验车的检查，对车厢（驾驶室）内外表面、玻璃密封、通气孔、门和排气系统的状况进行目视评估。向油箱加油，至其容积的 90%，然后关闭汽车的门、窗和通气孔。在封闭状态下不少于 6 小时，实验时车内的温度与空气温度相差不超过 5℃，气象条件设定见错误！未找到引用源。

表 6-1 实验气象条件的规定

参数	数值	参数	数值
表面空气温度 (℃)	从-20 到+30	风速 (m/s)	不大于5
空气相对湿度 (%)	不大于90	气压 (kPa)	实验时的实验气压

(2) 制度实验

I 制度实验

在车门窗封闭状态下启动发动机，将汽车行驶到路上，而后关闭发动机使汽车停止，打开窗户、门、通气孔，使乘客厢和驾驶室通风。过 (5±1) min 后打开车门、窗和通气孔。启动发动机，沿路线行驶。循环开始后 (20±5) min，继续行驶，对汽车驾驶室和（或者）乘客厢内的空气进行即时分析。

II 制度实验

实验开始前，以实验汽车为中心，对 5-10 米半径的实验区域内空气中的 3B 进行即时分析。如果在实验区域内测量的 3B 浓度不超过用于居民区大气极限允许浓度的 0.5，则可以开始实验。实验开始前，将汽车放置合适位置，让排出的尾气的气流方向正对着风向，保证通风和加热系统的实验条件和工作制度，然后启动汽车发动机。在转入制度 (20±5) min 后，不关闭发动机，对汽车驾驶室和乘客厢内的气体进行采样并对 3B 进行即时分析，分析结束后，断开气体分析仪

电源。

I 和 II 制度实验结束后,将实验过程中采集的空气样品转入实验室进行分析,从而进行更深入的研究。

6.2 日本 JAMA 2005 年自主行动计划-《小轿车车内空气污染治理指南》

根据指南中规定的 VOC 测试方法,车内污染物的测试主要分为 3 部分:预处理步骤、密闭放置时的甲醛浓度测定和乘车时的其他物质浓度测定。如图 6.1 所示。

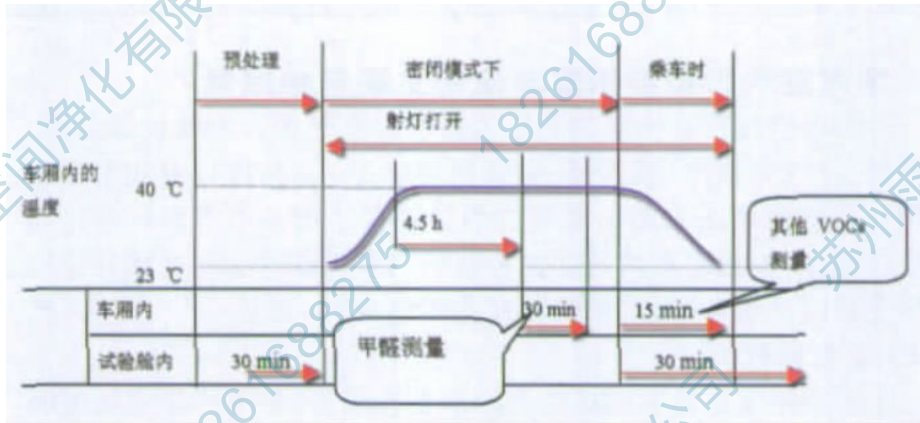


图 6.1 JAMA 车内空气质量测试规定

(1) 预处理

试验舱的温度设置在 $(23\pm 2)^\circ\text{C}$ 且换气状态良好,并保持该状态至试验结束,将车辆搬运到试验舱内,停止发动机,随后打开所有车门,放置 30 min 以上,使车辆温度和试验舱温度一致。

(2) 密闭放置时的甲醛浓度测定

关闭车门和所有的车窗,利用射灯将车内采集空气位置附近的温度升温至 40°C 。在取样过程中,维持车内采集空气位置附近的温度在 $(40\pm 2)^\circ\text{C}$ 。升温至 40°C ,经过 4.5 h 后,启动采样装置,空放 10min 后再采集车内空气 30 min。

(3) 乘车时的其他物质浓度测定

密闭放置模式下车内空气采集结束后,立即更换其他物质采集用的采集管。打开驾驶室侧车门,启动发动机及空调后立刻关闭车门(10 s 内完成)。关闭车门后开始采集样本空气,车内空气采集 15 min,试验舱内空气采集 30 min。

6.3 德国—《德国汽车车内环境标准》

德国汽车协会(VDA)和德国标准化协会(DIN)对车内零部件和内饰材料中的污染物释放制定了相关标准,如 DIN 75201B(起雾)、DIN EN 13419-1

(VOCs)、VDA 270 (气味)、VDA 275 (甲醛)、VDA 277 (总碳氢化合物)。德国采用的测试方法主要为恒温测定,由于高温更有助于材料中各种有害物质的释放,从而更好地对材料的排放潜力进行评价,因此在测试时温度设为 65 °C。另一方面,最新的研究添加了一个暴露模式测试,选取温度为 (23±2) °C,这是由于 21~25 °C 属于人体舒适温度的范围,温度若不在这个范围,驾驶员会通过开窗或者开空调来调节温度,因此暴露模式测试是基于人体真实的暴露情况而进行的。其测试步骤如下:

(1) 预处理

车辆预处理时间定义为下线 28 天内,这和汽车从下线直到消费者手中的时间相当。试验舱的温度设置在 (23±2) °C 且换气状态良好,并保持该状态至试验结束。将车辆移至试验舱内(发动机保持关闭状态),将车门和车窗全部打开,通风至少 8 h 以上,使车内外空气保持一致。

(2) 整车的排放潜力测试(材料开发)

关闭所有车门和车窗,使空气交换率达到最小。利用射灯将车内采集空气位置附近的温度升温至 65 °C (图 6.2)。在取样过程中,维持车内采集空气位置附近的温度在(65±2) °C,对车内外同时进行采样。

(3) 暴露模式(模拟驾驶员的真实驾驶状况)

关闭所有车门和车窗,使空气交换率达到最小。将车内采集空气位置附近的温度调节到 23 °C (图 6.2),调整试验舱内的空气湿度为 50%。在取样过程中,维持车内采集空气位置附近的温度在 (23±2) °C,对车内外同时进行采样。

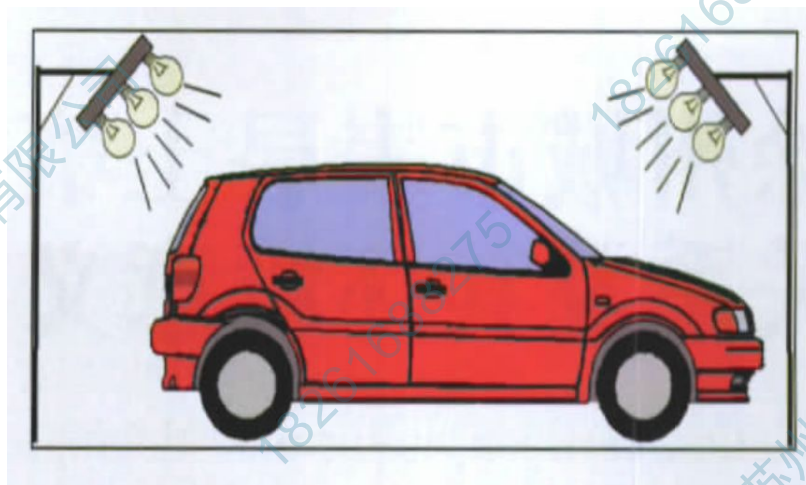


图 6.2 射灯与车体的位置关系

6.4 韩国 2007 年—《新规制作汽车的车内空气质量管理标准》

韩国新规中测定对象为从汽车下线起 4 周内（14~28 天）的轿车。新规中汽车车内空气质量评价的污染物质包括甲醛（Formaldehyde）和 5 种挥发性有机物（VOCs）：苯（Benzene），甲苯（Toluene），二甲苯（Xylene），乙苯（Ethylbenzene），苯乙烯（Styrene），浓度限值见

表 6-2。

表 6-2 新规制作汽车车内空气质量劝告标准如下：（单位：mg/m³）

甲醛	苯	甲苯	二甲苯	乙苯	苯乙烯
0.25	0.03	1	0.87	1.6	0.3

(1) 预处理

受检车内空气循环处于内部循环状态，揭掉受检车内部构件表面出厂时所使用的塑料薄膜，将所有车窗门关闭。受检车在测定前需在常温下（25℃）静置不小于 12 小时，以保持温度稳定。受检车辆测定温度维持在 25±2℃。记录受检车辆测定时的温度和湿度。

(2) 测试准备

将受检车辆所有门窗打开 30 min 并安装固定好采集管，温度计等。

(3) 进行检测

将受检车辆所有门窗关闭，密闭 2 h 后开始采集受检车辆车内及测定室的空气。按表 6-3 安排采样，具体测试过程见表 6-4。

表 6-3 各测定项目的采样时间及流速

测定项目	区分	采集条件
甲醛（HCHO）	采集时间	15 min
	采集流速	0.4-1.0 L/min
挥发性有机组分（VOCs）	采集时间	10 min
	采集流速	0.1-0.2 L/min
	采集量	1 L 以上

表 6-4 完整的测试过程

测试进行时间	稳定至少 12 h	换气 30 min	常温密闭 2 h	采集 15 min
车辆车内温度	25 °C	25 °C	25 °C	25 °C

6.5 ISO 2013 年—《Interior air of road vehicles》ISO12219

对新车的测试应当在组装完成后的 28d+5d 内执行。受试车辆应当在阴凉处或销售厅内存放、运输（无直接阳光照射）。不能使用运输保护蜡，行驶里程不应超过 50 km。规定了测定车厢空气中挥发性有机化合物（VOCs）和醛酮类物质所用的整车实验室、蒸气取样组件和操作过程。共执行了三项测定：第一项是在 23 °C 标准条件下（无空气交换）模拟环境条件期间的一项测定（用于 VOCs 和醛酮类）；第二项仅用于在高温下测量甲醛（停车模式）；第三项用于车辆从高温开始在阳光下停放后，模拟行驶时的测量 VOCs 和醛酮类（行驶模式）。对于欧洲、亚洲、北美等地平均太阳辐射的模拟，在整车实验室中使用了固定的辐射。图 6.为整车实验室布置，图 6.3 为测试过程。

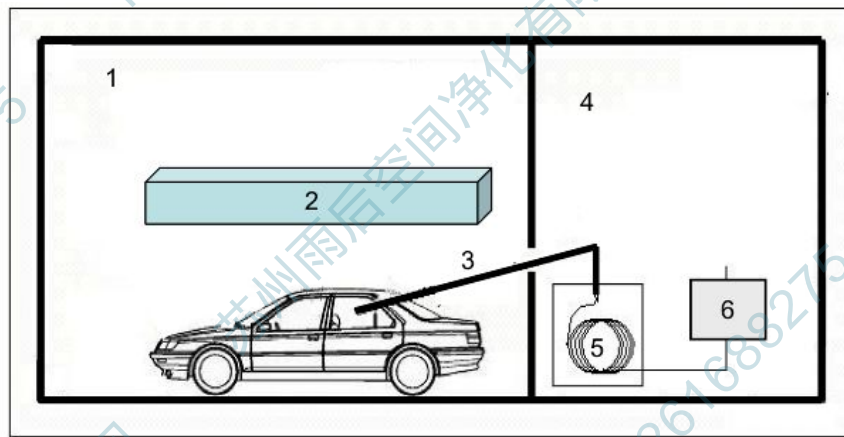


图 6.3 整车实验室布置

- 1 试验室
- 2 散热器区域
- 3 主要传送情况（没有连接到 GC 的直接传送线）
- 4 分析室
- 5 气相色谱仪（GC）
- 6 质谱仪

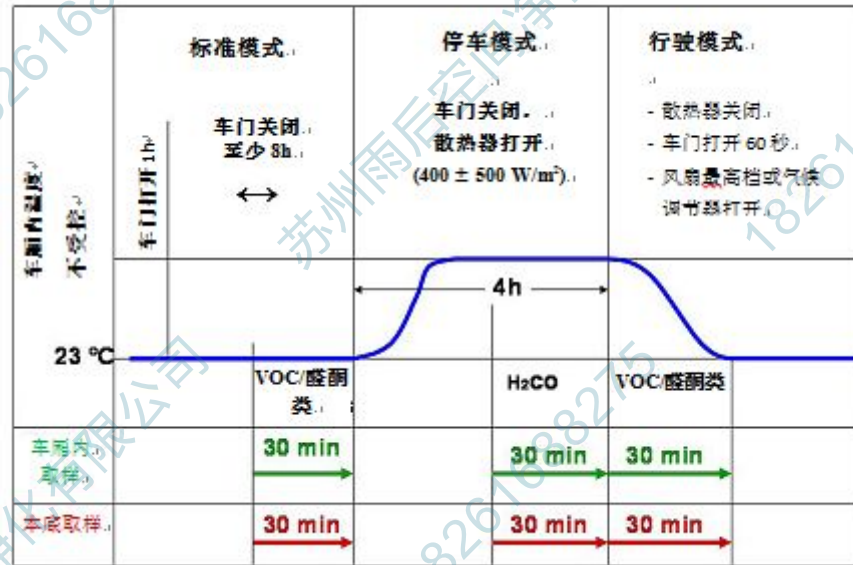


图 6.3 测试温度及方案

(1) 预处理

在环境模式测试期间，将整车实验室的温度调节为 $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$ 。可能需要加热或冷却装置。整车实验室的湿度应当为 $50 \% \text{RH} \pm 10 \% \text{RH}$ 。整车实验室应当通风良好，空气交换率至少应为 2 次/小时。继续调节整车实验室，并在 $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$ 和 $50 \% \text{RH} \pm 10 \% \text{RH}$ 的条件下关闭受试车辆所有车门窗至少 8 h 或更长时间（例如，一整夜），并保持整车实验室中的空气交换率至少为 2 次/小时（推荐值）。受试车辆中没有空气交换。

(2) 标准模式采样（VOCs 及醛酮）

在采样开始之前，吹扫采样管线的不连通体积。打开四个采样装置组的泵（两个用于 VOCs，两个用于醛酮类，各自保持平行）。在室温 $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$ 和环境模式下，在受试车辆车厢中对气态有机化合物取样 30 min。同时打开整车实验室中的四个采样装置组，以测定 VOCs 和醛酮类本底浓度（两个采样装置组用于 VOCs，两个采样装置组用于醛酮类）。探头放置在车厢空气入口前 1 米处，在同一个位置测量相对湿度和温度。

(3) 停车模式采样（甲醛）

开始使用加热器加热（见图 6.4）。将辐射调节为 $400 \text{ W/m}^2 \pm 50 \text{ W/m}^2$ ，并保持辐射 4 h。将整车试验室中的空气交换率调整为至少 2 次/小时（推荐值）。将两个 2,4-DNPH 滤筒安装在受试车辆测量所用的两个采样装置组中和整车实验室所用的两个采样装置组中。在采样开始之前，对采样装置组进行泄漏检查，并吹

扫不连通体积。打开四个采样装置组的泵（均用于醛酮类，各自平行）。在高温下，在受试车辆车厢中执行甲醛采样 30min。应当遵守 ISO 16000-3（醛酮类）中的描述的测量步骤。

(4) 行驶模式采样（VOCs 和醛酮）

打开驾驶员车门，启动发动机，在 60 秒内打开空调。（如果为自动空调，则为 23°C，如果为半自动或手动空调系统，则为最低档运行；对于没有空调系统的车辆，将风扇设置为新风通风的最大档（详细空调设置见表 6-6），同时打开四个采样装置组的泵（两个用于 VOCs，两个用于醛酮类，各自平行），高温下，对受试车辆的车内空气采样 30min。

表 6-5 空调设置

	自动空调	半自动或手动空调	无空调
空调 打开/关闭	打开	打开	
室内/室外 空气切换	自动	新风流通	
空气流量 开/关	自动，所有调风器向上，并完全打开	脸部模式，所有调风器向上并完全打开	在最大位置通风，使用新风通风
温度	23°C	最低	最低

在上述各国的标准中，韩国要求在产品认证过程中，提供样车通过中立第三方检验认证，也可以通过企业自主实验获得认证。

6.6 WP29 GRPE VIAQ 非正式工作组

在韩国代表团的不断坚持下，UN ECE 的 WP.29 论坛的第 68 次 GRPE 工作会议正式批准由韩国组织成立了车内空气标准 GTR 工作组，计划在 3 年内完成全球统一法规（GTR）的起草工作，工作组由韩国担任主席，OICA 担任秘书。

2015 年 3 月在巴黎召开了工作组启动会（KICK=OFF），2015 年 6 月在日内瓦召开了第一次工作会议，德国三大汽车公司、中国代表、日本代表参加了会议。

按 GTR 的工作方式程序，仅制定测量方法，不确定标准限值。

VIAQ 第一次会议上确定 GTR 的主要工作目标是确定车内空气控制物质和测量方法。

2015 年 11 月初在巴黎召开了 VIAQ 第二次工作会议，会议确定的车内空气

控制物质与中国国家标准相同，同样控制 8 种可挥发性有机物苯、甲苯、二甲苯、乙苯、苯乙烯、甲醛、乙醛和丙烯醛。

2016 年 1 月在日内瓦召开了 VIAQ 第三次工作会议，会议上进一步确定了上述 8 种控制物质，VIAQ 建议全球法规采用 ISO 12219-2013 中规定的三种模态：环境模态、阳光模拟模态和驾驶模态，缔约国可以选择三种模态中规定的一种或者多种模态作为本国的实验方法，经过协商，VIAQ 同意环境模态的实验条件（温度、湿度条件和浸车时间等）同中国标准协同一致。

6.7 国内相关标准研究

2004 年 7 月，《车内空气质量标准》起草专家小组成立开始进行国家标准的制定工作。2007 年颁布了测量方法“HJ/T400-2007 车内挥发性有机物和醛酮类物质采样测定方法”，该方法于 2008 年 3 月 1 日起实施。2011 年颁布了《乘用车内空气质量评价指南》（GB/T 27630-2011），该指南于 2012 年 3 月 1 日实施。GB/T 27630-2011 第一次规定了车内空气中常见的八种可挥发性有机物苯、甲苯、二甲苯、乙苯、苯乙烯、甲醛、乙醛、丙烯醛的浓度要求，为国内车内空气质量控制提供了依据，具体污染物浓度限值如表 6-7 所示。

表 6-7 乘用车内 8 种可挥发性有机物的浓度限值 GB/T-27630-2011

序号	项目	浓度要求(mg/m ³)
1	苯	≤0.11
2	甲苯	≤1.1
3	二甲苯	≤1.5
4	乙苯	≤1.5
5	苯乙烯	≤0.26
6	甲醛	≤0.1
7	乙醛	≤0.05
8	丙烯醛	≤0.05

6.8 本标准与主要国家、地区及国际组织同类标准的对比

由于 ISO 标准和 WP29 GTR 只制定测试方法，没有制定限值，因此具有相对可比性的标准只有韩国国家标准和日本 JAMA 的自主行动计划，表 6-8 所示的是中日韩三国的标准限值比较。

表 6-8 中韩日标准限值的比较(mg/m³)

控制物质	KOR	JAMA	原 GB/T 标准	修订后的 GB 标准
甲醛	0.25	0.10	0.10	0.10
乙醛	-	0.048	0.05	0.20
丙烯醛	-	-	0.05	0.05
苯	0.03	-	0.11	0.05
甲苯	1.00	0.26	1.10	1.00
乙苯	1.60	3.80	1.50	1.00
二甲苯	0.87	0.87	1.50	1.00
苯乙烯	0.30	0.26	0.26	0.26

由于日本 JAMA 自主行动计划不是强制实施的，只是企业的目标，不具有任何约束作用。中国和韩国标准控制温度相同，韩国标准关门封闭时间只有 2 小时，而中国标准关门封闭时间为 16 小时，对于相同车辆，封闭时间越长，车内挥发性有害物质的浓度越高（如图 6.5 所示），因此可以认为中国国家标准是目前世界上最严格的标准。

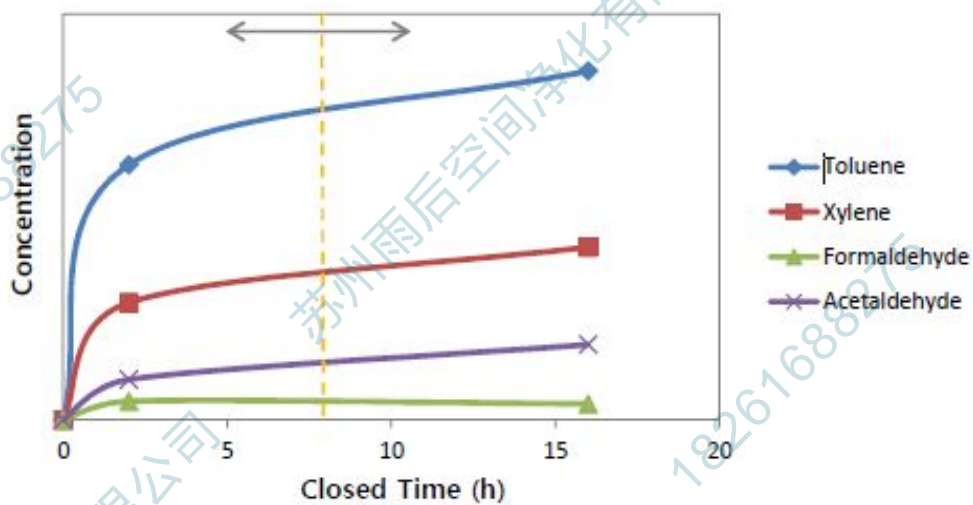


图 6.5 车门封闭时间对测试结果的影响^①

6.9 不同实验模式实验结果比较

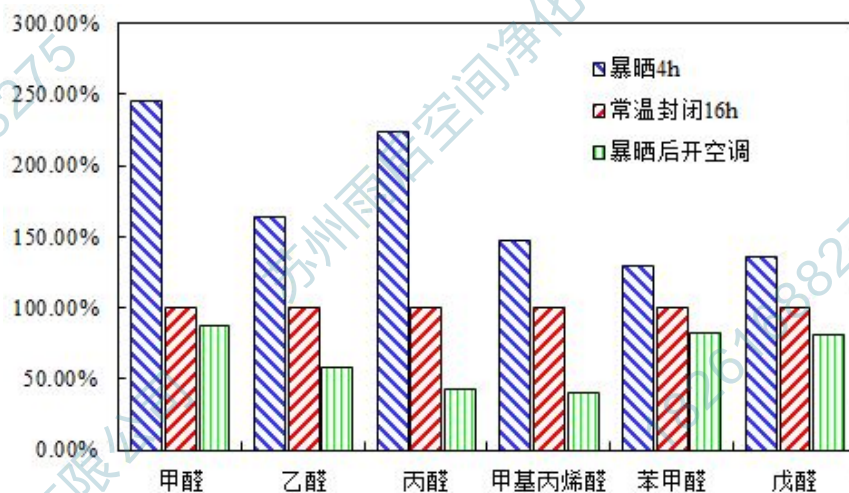
本标准维持了原推荐标准的实验方法，在 25 °C 的环境下进行实验，主要目的是控制车辆内饰污染物的释放。

^① 韩国现代公司 2015.3.15 VIAQ WP29 开题报告

图 6.6 表示的是实验车辆在高温、常温（25℃）和驾驶模式下的实验结果。实验车辆首先按 HJ/T400-2007 标准进行 16 h 的常温封闭实验，然后在阳光下曝晒 4 h（车内温度接近 60℃，高于 ISO 和 JAMA 规定的环境温度），模拟夏季阳光照射下的高温停车模式，高温封闭 4 h 后进行 30 min 的车内空气采样。高温停车模式采样结束后，进入驾驶模式，驾驶员打开驾驶室侧车门，进入车内后，迅速关闭车门（车门开启到关闭时间小于 1min），然后启动发动机并维持怠速运转，开启车内空调，将温度设置最低，循环风量设置为最大，最后进行 30 min 的车内空气采样。

图 6-6 所示的是三种模式下的实验结果，其中在高温停车模式下，车内测得的各种控制物质的浓度比常温模式下高 1.5-2.5 倍左右。驾驶模式下各种物质的浓度最低，最低值只有常温模式的 10-20%左右。

按一般驾驶习惯，高温停车后，驾驶员或乘客首先会打开车门，进入车内，然后开启发动机，启动空调，因此直接在高温模式下暴露的时间只有几分钟，绝大部分时间处于驾驶模式下，所以驾驶模式是车内乘员的主要暴露模式。实验结果证明，驾驶模式下车内控制物质浓度低于常温停车模式，因此本标准按常温模式对车内挥发物质进行控制是能够保证车内乘员健康的。



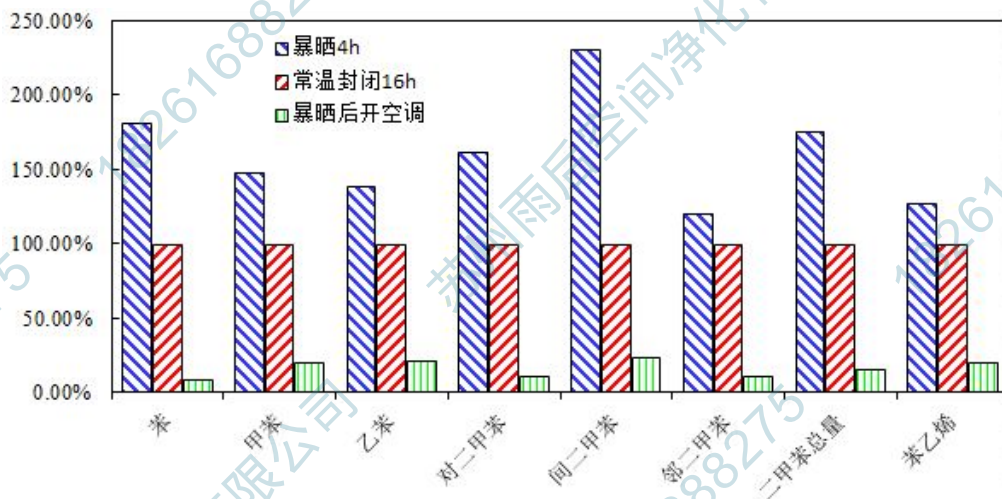


图 6.6 不同实验模式下的实验结果对比

7 实施本标准的环境效益及经济技术分析

7.1 标准实施后的效果评价

GB/T27630-2011 标准实施后，相关汽车整车厂、零部件供应商、材料供应商等对该标准高度重视，针对车内空气质量问题整车厂均成立了专门的部门，在新车型开发过程中已经把车内空气质量改善作为整车的重要内容，大部分汽车企业都根据标准限值制定了相关的零部件 VOCs 控制指标，对供应商进行限制，在产品开发的各个阶段都制定了相应的车内空气评价方法。

经过汽车公司的不懈努力，我国新生产车内空气质量水平不断提高，图 7-1~7-6 表示的是 2009 年制定标准后 36 辆典型实验车的普测数据分布和实施标准后 2013-2014 年 243 辆典型实验车的车内污染物的检测结果。根据实车实测结果，标准实施前，达到苯、甲醛、甲苯、二甲苯、乙苯、乙醛的限值要求的分别为 67%、75%、67%、61%、72%、44%；标准实施后，车内空气质量有明显改进，上述六种污染物的合格率均在 90%以上（乙醛除外）。说明标准实施后对改善车内空气质量有明显效果。从而可以预计，若将本标准修改为强制标准后，能进一步改善车内空气质量。

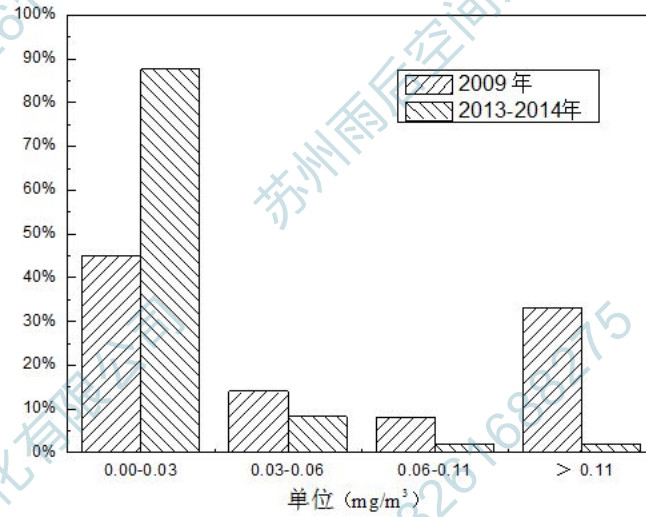


图 7-1 车内空气中苯的实验结果

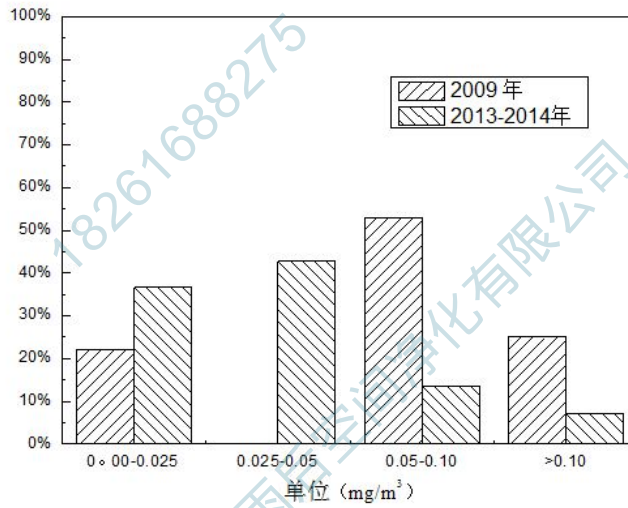


图 7-2 车内空气中甲醛实验结果

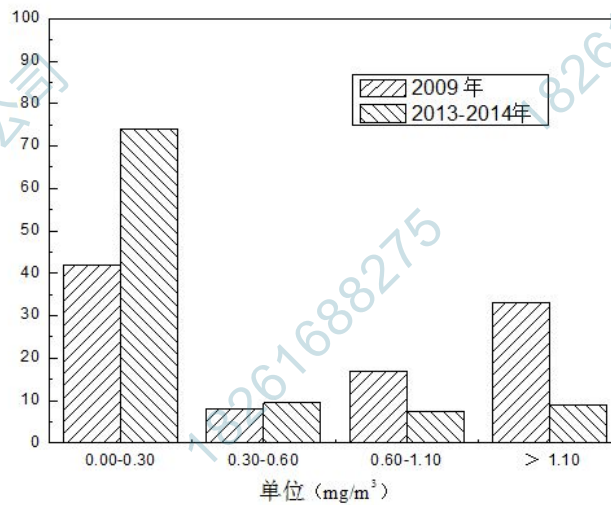


图 7-3 车内空气中甲苯实验结果

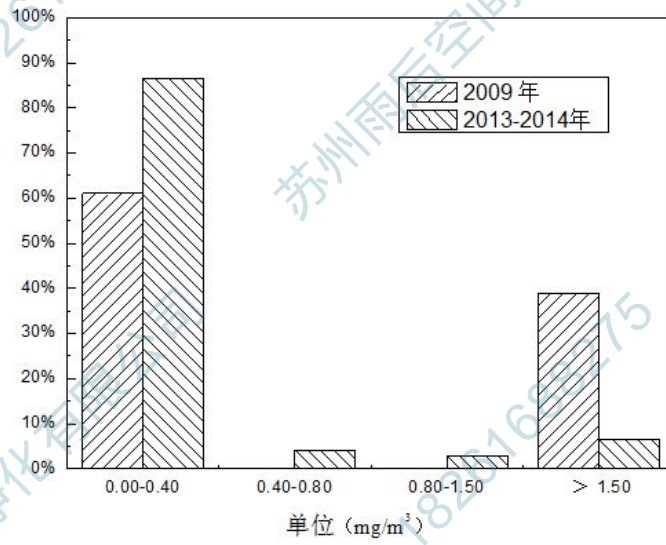


图 7-4 车内空气中二甲苯实验结果

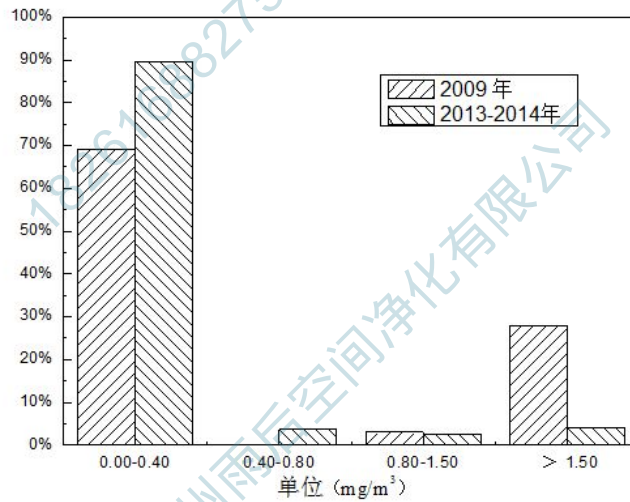


图 7-5 车内空气中乙苯实验结果

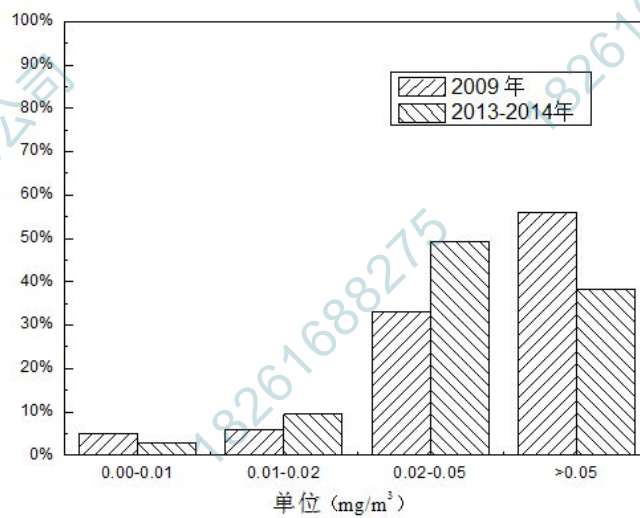


图 7-6 车内空气中乙醛实验结果

7.2 标准实施后汽车企业的成本分析

7.2.1 内饰材料成本分析

针对车内空气质量标准, 汽车公司已经建立或者正在建立全套的质量管理体系, 从新产品设计开发, 到对零部件、材料和粘结剂的配套供应, 再到整车装配过程的质量管理都制定了详细的监管措施, 标准实施主要促进绿色环保材料的使用, 预计单车成本增加不超过 200 元人民币。

7.2.2 实验测试成本分析

由于本标准没有改变标准测量和分析方法, 仅对限值进行了部分调整, 因此各相关企业和第三方检测机构不需要重新建设实验室。

8 参考文献

[1] INTERNATIONAL PROGRAMME ON CHEMICAL SAFETY

ENVIRONMENTAL HEALTH CRITERIA 167, Published under the joint sponsorship of the United Nations Environment Programme, the International Labour Organisation, and the World Health Organization
World Health Organization Geneva, 1995

[2] PRIORITY SUBSTANCES LIST ASSESSMENT REPORT Acetaldehyde *Canadian Environmental Protection Act, 1999*

[3] Richtwerte für Acetaldehyd in der Innenraumluft, Bekanntmachung des Umweltbundesamtes
Bundesgesundheitsbl2013.56:1434–1447DOI10.1007/s00103-013-1835-x© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2013 ;

[4] OEHHA (2008) TSD for noncancer RELs. Appendix D. Individual Acute, 8-Hour, and Chronic Reference Exposure Level Summaries. Office of Environmental Health Hazard Assessment (OEHHA), California Environmental Protection Agency, State of California.

http://oehha.ca.gov/air/hot_spots/2008/AppendixD1_final.pdf