GB/T 23436-2025新国标下汽车风窗玻璃清洗液安全指标优化研究

李祺
天津津龙汽车用品有限公司，天津 300380
DOI:10.61369/ETQM.2026080037

摘　　要： 根据GB/T 23436–2025国家标准的新规定，在对汽车风窗玻璃清洗液中甲醇含量、pH值、腐蚀性以及低温稳定性几个重要的安全性指标进行了系统的分析之后，改进了产品的配方以及助剂选择，使产品具备低毒害、低腐蚀性和良好的耐寒性的全方位提升。通过试验对比和分析统计法对各种产品的安全性、洗净力和环保能力做出评价来指导原料选取、工艺控制以及指标调整等环节的工作。改进后的汽车风窗玻璃清洗液不仅保证了恶劣天气下汽车驾驶的安全，也降低了对车身涂层和密封件的影响，并满足了对环境友好的要求从而增强了行业标准实施的实际可行性和产品质量管控水平。

关 键 词： 汽车风窗玻璃清洗液；GB/T 23436–2025；安全指标；低温适应性；环境友好

Research on Safety Index Optimization of Automotive Windshield Cleaning Fluid under the New National Standard GB/T 23436-2025

Li Qi
Tianjin Jinlong Automotive Supplies Co., Ltd., Tianjin 300380

Abstract: According to the new regulations of GB/T 23436–2025 national standard, after a systematic analysis of several important safety indicators such as methanol content, pH value, corrosiveness, and low–temperature stability in automotive windshield cleaning solution, the formula and selection of additives of the product have been improved to comprehensively enhance its low toxicity, low corrosiveness, and good cold resistance. Evaluate the safety, cleaning power, and environmental protection capabilities of various products through experimental comparison and statistical analysis to guide the selection of raw materials, process control, and adjustment of indicators. The improved car windshield cleaning solution not only ensures the safety of driving in harsh weather conditions, but also reduces the impact on body coatings and seals, and meets the requirements of environmental friendliness, thereby enhancing the practical feasibility of industry standard implementation and product quality control level.

Keywords: car windshield cleaning solution; GB/T 23436–2025; safety indicators; low temperature adaptability; environmentally friendly

引言

汽车防冻液在下雨下雪甚至恶劣天气下直接影响汽车的视线，甚至是乘车的安全问题，其化学组成和耐低温能力已经成为产品品质以及应用安全保障的重要标志了。GB/T 23436–2025主要对甲醇含量、pH值、表面张力、金属腐蚀性、低温稳定性和洗净力等提出要求，企业需在GB 38508–2020《清洗剂挥发性有机化合物含量限值》约束下，兼顾VOC限值、环保、安全和实用性的结合点。经过合理配比调整、指标控制，既减少了对车身表面和密封件的损害，又提升了洗净力及低温稳定性，从而为产品的规范化与绿色化奠定了基础。

Copyright © This Work is Licensed under A Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.

一、GB/T 23436-2025标准概述与安全指标分析

（一）标准内容概述

GB/T 23436 - 2025是2025年8月29日发布并且将在2026年3月1日开始执行的国家标准，代替了旧版GB/T 23436 - 2009，规定了水基型和疏水型的汽车风窗玻璃清洗液的技术指标、测试方法、质量判定依据以及标志、包装、搬运及储存的规定。其中包括了清洗液分类和规格命名方式，例如不同的冰点级别对应的清洗液标志数值等，还给出了对外观、pH值范围、甲醇含量、表面张力、机械杂质含量程度、金属腐蚀性、橡胶和塑料相容性等方面的定量指标及其测试手段。相比于原有标准的技术要求，在结构和指标方面都做了较大的改动及增强，在安全性能方面还新增加了对甲醇含量和表面张力等重要的指标的要求，同时还规定了对于腐蚀性和耐低温性的检验更加严苛的试验方法以及评判准则。

另外，在标准中还规定了清洗液与汽车相关零部件之间的兼容性的具体测试方法，例如对于汽车涂料、门窗胶条和雨刮器等部件是否会产生腐蚀现象；采用一致的操作测试手段以及评判标准，GB/T 23436-2025为企业的生产和配方调整以及产品质量把控提供了参考，有利于整个行业的安全性提高及产品的规范化。

（二）安全指标解析

甲醇含量为新标准增加的一项重要安全指标，用于控制清洗液中甲醇的限量，防止传统配方中过量使用有毒易挥发醇类。甲醇用作传统防冻剂有很强的挥发性及毒性，长时间接触会对人的皮肤及眼睛、呼吸道产生刺激作用，如果误服或吸入大量甲醇会造成严重的神经损害以及中毒症状等问题。所以，在标准附录中利用了气相色谱来测量甲醇含量的最大值，能够有效降低甲醇暴露风险和人体健康危害程度。

pH值以及腐蚀性能指标直接影响着清洗液对于汽车金属构件、橡胶部件、塑料件以及涂层的长久损害情况。pH值范围的设定可以保证清洗液不具备高浓度的酸碱特性以减小对雨刮器片、密封圈以及车身金属部分的侵蚀几率。此外，规定了具体的金属腐蚀率范围以及不同的橡胶种类的质量和硬度变化量以标准化的形式保证最终的产品能够在实际应用过程中不会加速零件老化。以上指标对产品的技术进步有着重要的作用是为了使产品能够更好的与汽车所使用的各种材质进行配合。如下表1所示：

表1 GB/T 23436-2025关键安全指标

指标类别	典型限值要求	检测标准 /方法
pH值	6.5 - 10.0	SH/T 0069/GB/T标准
甲醇含量	≤200 mg/L (示例)	气相色谱定量分析
表面张力（按型号）	水基型、疏水型按对应型号限值执行	GB/T 42415
机械杂质	无	GB/T 511
冰点（WW-20）	≤ -20 ℃（标注值）	SH/T 0090

（三）实际执行中存在的问题

生产企业在标准执行中面临的突出问题是配方调整难度较高。新国标实施之前市场中大多数清洗液在兼顾成本以及低温环境下添加大量甲醇、防冻剂及表面活性剂成分，而新的标准对于甲醇含量及其他安全性指标做出限定要求之后，企业的配方要经过重新的设计才能达到低毒、低腐蚀以及高效清洁的目标，这就涉及到多学科技术的支持及长时间的配方调试。特别是替代防冻系统（如低毒醇或者混合防冻剂）的研究开发，对原料的选择、工控过程以及稳定性的检验都有更严峻的要求。

还有一条就是检测手段繁琐、投入大是实施标准的一个实际困难，在标准中有涉及众多的定量化分析项目例如：甲醇气相色谱测定、表面张力测定及相容性试验等都需要相应的设备以及人员来进行检测，提高了中小型企业进行生产的门槛，增大了产品的出厂检验所需时间与成本[1]。

二、汽车风窗玻璃清洗液安全风险现状与问题分析

（一）主要风险类型

汽车风窗玻璃清洗液以化学组分为主，可清洁并防结冰，保障行车视线清晰和稳定，但部分添加剂毒性较高。如甲醇常被用作低温防冻组分，许多冬季产品中含量可达30%-50%甚至更高，摄入或误服后会在体内分解成甲醛、甲酸，造成眼睛烧灼、呼吸困难等严重伤害；甲醇对宠物及孩童也很危险，少量接触即可引起急性中毒或者永久伤残。

除了甲醇以外，还可能会掺杂一些杂醇或低价醇类溶剂，这类物质也有一定毒性以及刺激作用，在高强度蒸汽环境下会对呼吸系统以及眼睛造成不良刺激。挥发性有机化合物（VOCs）除了对人体健康的影响之外还可以随空气扩散，给车厢空气环境以及驾驶员的身体健康埋下隐患。

汽车风窗玻璃清洗液会对车子材料也存在腐蚀的风险。含有酒精溶剂型产品，在寒冷地区使用提高酒精浓度，在低温下酒精挥发会导致溶剂残留对一些橡胶密封圈及塑料件起着加速老化的作用，从而使得它们变脆或者出现开裂的现象。雨刮器上胶条以及塑料件如果长时间浸泡于强力溶剂中使用寿命也会大大下降；喷头附近残留下来的有害物质还容易给车身外壳乃至大灯透明件带来一定的损害或者染污等现象[2]。

另外，在低温条件下清洗液会结冻，除了使得喷淋装置失灵还会造成清洗液罐、管线等设备因为受冻膨胀导致损坏或者堵塞，严重影响到驾驶人员视线清晰度及行车安全。

（二）市场现状调查

市场上的车用清洗液产品质量标准良莠不齐，在一些品牌的宣传中虽然宣称适用于极寒地区，但是甲醇浓度或者是防冻效果并没有经过严格的测试，实际上可能达不到预期的效果，在寒冷条件下失灵。新标准对于甲醇含量的规定了强制性的最高限量（例如：上限为 mg/L等），需要如实标注出防冻程度以及安全性，但是依然有部分产品的虚假标注现象。

消费者的投诉及事故实例同样揭示出清洗液的安全隐患问题，比如一些含大量甲醇的产品被错服或是小孩误服现象频发并导致身体受到极大危害；还有就是不当地使用非兼容物质（比如把发动机防冻液误注入到清洗装置中），造成机械故障安全问题等，以上这些都说明产品说明书标示提醒、消费引导以及包装设

 Copyright © This Work is Licensed under A Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.

计等方面仍有欠缺之处[3]。

市场调研也发现一些低档产品为了达到冰点标准而牺牲了化学品的安全性，在增强产品的低温性能时增加了有害溶剂含量却没有相应增强对于材料相容性以及人体接触的风险把控。

（三）问题归纳

安全指标不满足的主要原因有配方设计时对于标准理解不够以及因为经济原因过多的采用低价格、高浓度的甲醇及其他低价醇溶剂来代替。部分厂家为了节省成本，忽视甲醇限量、相容性验证和配方稳定性控制，导致产品安全风险增加。新的标准对于甲醇有很高的限量要求，传统的配方无法直接应用到新产品上，从而造成了部分原有产品在转换过程中不合格的现象[4]。

另一个主要冲突就是配方的安全性和产品的使用性能之间的取舍问题，高性能低温清洗液要有良好的防冻性、清洁能力和兼容性，而为了提高产品安全性去降低甲醇以及其他溶剂含量可能会造成该产品的抗冻能力或者清洁度上的下降，所以要在不同的性能指标中找到一个最优点是技术研发难点所在。

三、汽车风窗玻璃清洗液安全指标优化策略

（一）配方优化

改进汽车风窗玻璃清洗液的主要思路是在尽可能减少有毒溶剂的用量的前提下维持好的低温特性和去污能力。传统的清洗液大多以甲醇为主要防冻剂及溶剂，在此基础上甲醇有很强的挥发性以及一定的毒性，新国标对甲醇含量设置了控制要求。所以可以用乙醇、异丙醇或者丙二醇这几种低毒性醇类溶剂来代替一定量的甲醇，它们虽然降低了冰点但是毒性较低并且更加环保[5]。实验证明乙醇替代溶剂应用于普通清洗液中有很好的防冻作用，并且去污力也很好。

在添加物的选择方面，应该选择低腐蚀性的缓蚀剂、防腐剂、表面活性剂等来增加产品的耐用性能与材料适应性。比如缓蚀剂可以在金属表面形成保护膜，降低醇系溶剂和水分对金属的腐蚀影响，而经过优选的非离子型表面活性剂既可减小表面张力又可以使洗净力加强，不会导致泡沫过多妨碍雨刷清洗功能等。通过配比设计试验发现，在满足洗净力要求的基础上可以使整个配方的 PH 值保持在6.5-10的安全区间内，从而减轻橡胶、塑料零件的损伤[6]。

（二）指标优化方法

对新国标的安全指标进行改进首先要确定甲醇含量控制方案即要使甲醇含量低于安全临界值、同时用乙醇或者异丙醇为主要的醇类成分以达到其防寒抗冻的要求。不同的防冻等级可以考虑使用不同的醇类搭配，并按 WW-20、WW-35、WW-40等规格分别验证冰点和低温稳定性，最低低温稳定性可按 -40℃规格进行控制；使用乙二醇或者丙二醇也可以让其冰点下降更低一些[7]。

pH值以及腐蚀性控制是增强清洗液产品适应性的措施。过高的酸度或者碱度都会导致雨刮胶条 ,喷嘴及喷罐内的各种材质的老化变质，这就需要使用调节剂来使产品 pH值处于弱酸性或弱碱性的范围，在此基础上再添加一些防腐蚀剂来减轻化学物质对金属制品的破坏作用。此外，对于橡胶、塑料的相容性试验亦须纳入例行程序。针对耐低温验证应区分标准试验与产品规格：按新国标试验方法在 -30℃环境考察稳定性，若突出最低冰点规格，则按 -40℃进行配方控制，确保极寒条件下仍具流动性[8]。

（三）实验验证与数据分析

实验验证是对评价指标改进成效最直接有效的检验方法，在不同配方配比方案下进行腐蚀、低温稳定性和洗净力的对比实验。实验一般选择普通的金属板、橡胶制品以及喷嘴试样为试验样品，在浸润与喷射过程中对腐蚀程度变化情况进行观察；同时测定不同配方对标准低温度环境下的冰点以及低温稳定性情况；在清洗能力方面可以通过使用道路上尘埃或者机油涂膜等人为污染物质来模拟工作状态，以洗净力为检测标准，如下表2：

表2 三种配方小试方案的关键指标对比结果

配方编号	主要醇类（体积比 %）	冰点 (℃)	pH值	金属腐蚀等级	去污效率 (%)
A	乙醇40	-20	7.8	0	85
B	乙醇40+乙二醇4	-30	8.1	0	88
C	乙醇44+乙二醇5	-35	7.5	0	90

注：腐蚀性依据 GB/T 23436-2025金属腐蚀性试验观察结果判定，0表示试片无可见腐蚀，表2各方案均应满足该要求。

由分析可知，经过醇类混合以及调整 pH值后，配方 C对于低温稳定性、相容性和洗净力都获得了更好的均衡，说明该配方具有比较好的整体性能。这样的实验结果可以用来作为安全配方设计的有效参考标准，也可以作为下一步工业化推广应用的技术基础。

四、汽车风窗玻璃清洗液安全管理与标准应用建议

（一）生产环节控制

生产过程中的规范化管理是保证汽车风窗玻璃清洗液安全性的重要部分，在配方设计过程中要选择低甲醇、低刺激性溶剂以及环保型助剂，制定原料进货制度并要求所有进料均达到 GB/T 23436-2025安全标准[9]的要求。生产流程要规范化，防冻剂、表面活性剂与缓蚀剂等定量配制及温度控制措施都要有固定的操作规程，做到同一批次产品质量稳定统一。同时，完善好安全检查以及质量追溯机制，进行批次抽查，重点指标监测登记备案等方式及时了解产品的酸碱度、甲醇含量、低温稳定性和耐腐蚀程度等特性变化情况，减少生产过程引起的不良品几率。

（二）市场与政策建议

从市场角度讲，要促使企业大力宣传满足 GB/T 23436-2025标准的安全性更高的汽车专用汽车风窗玻璃清洗液产品，在标签标识醒目位置提示说明、加强对用户的指导以及售后跟踪回访等方式使消费者加深对安全性能的认识；从政策维度上来说，则需加大标准实施力度，严格行业管理，对于不符合规定的产品予以没收或者限制销售等措施，保证新国标的各项要求落实到位，并在生产和流通过程中得到体现。利用政策调控与市场调节两种方式相结合来达到行业整体安全性能水平提升的效果，进而推动环

Copyright © This Work is Licensed under A Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.

保及低毒型汽车风窗玻璃清洗液产品的普及应用，减轻社会大众健康损失以及车辆损耗费[10]。

（三）未来研究方向

后期的研究可以重点围绕着新型环保溶剂的研发与使用进行，探究低挥发性的醇类或者是生物基防冻剂对于低温性能的影响。另外就是需要研究高性能低温汽车风窗玻璃清洗液的复合配比技术，精准控制好防冻剂、表面活性剂以及缓蚀剂的比例，达到低温适用性、洗涤效果以及材料相容性的最佳匹配。不断调整完善产品的安全性要求以及配比工艺，一方面提高了产品质量水平，另一方面也带动了汽车风窗玻璃清洗液行业的绿色化、无害化、高端化的发展趋势，形成了一个健康可持续的发展链条。

五、结语

依据 GB/T 23436-2025国家标准，提高汽车风窗玻璃清洗液安全性应统筹甲醇含量、pH、外观、机械杂质、洗净力、相容性、冰点、表面张力、金属腐蚀性、对橡胶、塑料、汽车有机涂膜的影响、抗水性、热稳定性和低温稳定性等项目，并从配方配制、助剂添加和生产过程实施精细化管理。通过低毒醇类替换、缓蚀与表面活性体系优化及实验验证，增强洗净效果和材料适配性，降低人体与环境风险。配合生产规范化管理和市场监管，可提升行业安全保障能力，并为高端化、绿色化产品研发提供技术支持与实践路径。

参考文献

[1]张倩，郭学华.玻璃清洗液配方及指标控制研究[J].煤炭与化工，2020,43(02):129-135.

[2]张爱，滕江波，邵荟荟，等.汽车风窗玻璃清洗液产品质量分析[J].中国标准化，2024,(19):284-287.

[3]刘晓磊.防冰雾汽车风窗玻璃清洗液的研制[J].石油商技，2022,40(06):10-16.

[4]朱序阳，侯玲梅，张程，等.乙二醇副产品乙醇制备汽车风窗玻璃清洗液探究[J].煤化工，2025,53(04):131-134+146.

[5]全国汽车维修标准化技术委员会(SAC/TC 247).汽车风窗玻璃清洗液：GB/T 23436-2025[S].中国标准出版社，2025.

[6]周小梅，鲍文龙，刘志伟，等.汽车车窗玻璃水切专用料的研制[J].新型工业化，2020,10(08):147-149.

[7]王红梅，李海洋，张问龙.汽车玻璃水智能防冻和排出装置设计[J].科技创新导报，2021,18(13):99-102.

[8]薛柯，高防腐汽车玻璃水的配方及其制备方法.重庆市，重庆多次元新材料科技有限公司，2022-10-18.

[9]刘淑民，汽车风窗玻璃清洗液洗净力检测装置研制及洗净力效果评价方法开发.天津市，天津市产品质量监督检测技术研究院，2023-12-20.

[10]王勇军，叶少林，何远华，等.多功能汽车挡风玻璃清洗剂的研制[J].广东化工，2019,46(15):33-35.

 Copyright © This Work is Licensed under A Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.