

宁波市涂装行业 “源头替代”问题解读汇编

宁波市生态环境局

宁波市生态环境保护协会

宁波市涂料与涂装行业协会

目录

- 1、源头替代环保相关政策汇总-----1
- 2、源头替代技术工艺问题专家解答-----4

源头替代环保相关政策汇总

要素	要求	文件
废气治理设施	采用符合国家有关低 VOCs 含量产品规定的涂料、油墨、胶粘剂等，排放浓度稳定达标且排放速率满足相关规定的，相应生产工序可不要求建设末端治理设施。使用的原辅材料 VOCs 含量（质量比）均低于 10% 的工序，可不要求采取无组织排放收集和处理措施。	《关于印发<2020 年挥发性有机物治理攻坚方案>的通知》（环大气〔2020〕33 号）
固废	生产、销售和使用水性涂料所产生的固体废物，通过工艺分析等方式可以排除其存在危险特性的，可按一般固体废物进行管理；不能排除其存在危险特性的，应通过鉴别并按鉴别结论进行管理。水性涂料的产品类型、主要成膜物类型与省内已有项目一致，且已有项目对该类水性涂料产生的固体废物有鉴别结论或环评结论或相关核查报告等认定其不属于危险废物的，同类型企业对该类水性涂料产生的固体废物可参照按一般固体废物管理。	《关于支持低挥发性有机物含量原辅材料源头替代的意见》（浙环发〔2021〕13 号）
审批	环评 木材加工和木、竹、藤、棕、草制品业，家具制造业，印刷和记录媒介复制业，文教、工美、体育和娱乐用品制造业，橡胶和塑料制品业，金	《建设项目环评分类管理名录》（2021 年版）

	属制品业，通用设备制造业，专用设备制造业，汽车制造业，铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业，电气机械和器材制造业，仪器仪表制造业，其他制造业，金属制品、机械和设备修理业共计 15 个项目类别下，年用非溶剂型低 VOCs 含量涂料 10 吨以下的项目豁免环评管理，不要求编制环评报告表及报告书。	
	对审批目录清单外的“零土地”技术改造项目实行环评承诺备案管理。对涉及使用低 VOCs 原辅材料的项目，未列入《建设项目环境影响评价分类管理名录》的，免于环评审批。	《关于支持低挥发性有机物含量原辅材料源头替代的意见》（浙环发〔2021〕13 号）
	排污许可证 使用水性涂料，一般均为登记管理（仅考虑涂装）	《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》
	现有企业源头替代完成 涉及溶剂型涂料改为非溶剂型低 VOCs 含量涂料的纳入环保竣工验收或环评告知承诺制予以备案，需要领取排污许可证的，同步进行变更。	《宁波市重点行业低挥发性有机物原辅材料源头替代实施方案》（甬美丽办发〔2022〕38 号）
执法监管	对实施 VOCs 源头替代的标杆企业，纳入监督执法正面清单。	《宁波市重点行业低挥发性有机物原辅材料源头替代实施方案》（甬美丽办发〔2022〕38 号）

	涂料限值判断 判断企业使用的涂料是否符合低挥发性有机物（VOCs）含量的涂料标准依据是《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》（GB/T 38597-2020），标准根据不同涂料的类型以及行业设定了相关的技术指标，企业在采购涂料时可要求供应商提供相关的检测报告、MSDS（化学品安全技术说明书）等资料，根据供应商提供的报告与标准中指标限制进行比对，符合标准要求的就是低挥发性有机物（VOCs）含量涂料，反之则不是。仍然不能确定的，企业也可采样送第三方实验室检测确定。这里需要说明的是，标准中相关涂料的 VOCs 含量要求均为施工状态下（也就是涂料、稀释剂、固化剂根据生产工艺要求完成调配的情况下）的含量指标。	《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》（GB/T 38597-2020）
总量	企业开展源头替代工作，可形成挥发性有机物减排量。	

注：依据《浙江省低挥发性有机物含量原辅材料源头替代技术指南 总则（试行）》，企业完成源头替代工作认定要求为，采用原辅材料替代方式的，原则上低挥发性材料替代比例不低于 90%。

源头替代技术工艺问题专家解答

问题 1：实木家具在水性涂装转换过程中底漆的封闭性能和附着力不稳定

回答 1：

一、底漆的封闭性能不稳定：

底漆的主要功能有：

1.1 防黄变：以水性双组分封黄效果最好。批量生产时，对打磨的要求比较高，不能磨穿。

1.2 防涨筋：现阶段实木做水底水面工艺，第一道封闭大都是采用醇溶封闭底漆，干速快、效果明显。纯水性也可以做，相比而言干燥时间更长，第二道封闭能确保不涨筋。

1.3 防形变：现阶段采用溶剂型进行第一道封闭最好，尤其是在自然环境下，木材自身尺寸变化大的素材，不推荐使用水性涂料。

二、底漆的附着力不稳定：

一般底漆在高密度木材上会出现此问题，针对实际木材做一道过渡涂层可解决，这种方案很常见，也很成熟。绝大多数木材与水性涂料是相亲的，只要涂料主成膜物质的关键基团与基材匹配，附着力问题即可解决。

问题 2：实木家具在水性涂装转换过程中颜色饱满度和丰富度达不到客户要求

回答 2：现阶段溶剂型涂料的颜色均可水性化，因市场

销售量的问题，并不是所有涂料企业都会储备所有色系。通常情况下，溶剂型涂料的油润感会比水性涂料好，这是涂料本身成膜物质的特性决定的。也有部分水性涂料的艳丽度和饱满度是可以达到或超过溶剂型涂料的效果，可以根据实际的木器需求而定。部分行业对化学品的限制极为严格，像儿童玩具、铅笔等，这些行业使用的颜料在满足化学品要求和饱满度要求时，成本会偏高。

问题 3：实木家具在水性涂装转换过程中耐磨耐划伤性能不足

回答 3：对耐磨耐划伤性能的追求不限于水性涂料，是对木器涂料的普遍要求。现阶段可作为标杆、应用较多的涂料产品是 UV 准分子固化涂料（0-5° 光、抗硬币划伤、耐磨），水性双组分全哑肤感涂料（0-5° 光、抗指甲划伤）。多数情况下，耐磨在地板行业是硬性指标，要求等级也高。家具方面满足运输过程中的抗磨损、组装过程中及使用过程中的抗擦伤就可以。

问题 4：汽车金属零配件在水性涂装测试中工件附着力不够，彩色涂料喷涂效果不符合产品要求

回答 4：汽车金属零部件目前仍主要使用烤漆涂层来进行保护和装饰，其涂层配套是多种多样的。一般基材经除油等前处理后会进行电泳打底或喷涂底漆，而后喷涂实色漆或银色漆以及罩光面漆。在电泳底上或铝合金上喷漆容易有附

着力不良的问题，主要是水性漆原材料中成膜物(树脂)选择不当、漆膜柔韧性的调整或者固化剂(氨基树脂等)搭配不当导致，但其实此类问题已经很少遇见，这是因为近几年市场对各类水性漆的需求量越来越大以及对产品性能的要求越来越高，推动着上游原材料的发展和进步，有很多优质的原材料可供配方工程师选择。附着力作为一个最基础的漆膜性能已经不再是一个常见的问题，如我司在柳州五菱平板车零部件项目使用纯水性的氨基烤漆未曾出现附着力不良的现象。当然由于影响附着力的因素有很多，固化工艺的影响或单层膜厚过厚也可能会导致附着力不良。

彩色涂料或效应颜料涂料在施工过程中需要注意喷涂的手法和参数，如气压、吐出量、喷涂距离和雾化大小，不干喷不湿喷，确保喷涂均匀。

问题 5：汽车金属轮毂喷漆工艺无法搭配水性漆使用

回答 5：轮毂漆更多使用的是银色漆，会遇到银排效果差或者罩光光泽丰满度不足等问题；同样的，银排效果除了配方的影响之外，更多还是在施工参数上，单道膜厚太厚(湿喷)会导致银粉排列紊乱，失去应有的金属质感。由于湿喷导致表干变慢，从而喷涂罩光面漆后光泽丰满度变差(湿喷湿情况下)，因此在喷涂上要注意灵活调整，不能以油性漆的标准来使用水性漆。

问题 6：汽配塑胶件性能要求高，外饰水性漆性能达不

到要求

回答 6: 汽配行业分为乘用车，微型货车，载重货车，客车等，又分为燃油车和电车。涉及涂层的包括内饰件，外饰件，底盘件，金属配件等。外饰件部分又分为车身部位，前保部位，侧边部位，车镜部位，标志部位，轮毂部位，门窗部位等。内饰件又分为中控部位，空调出风口部位，开关部位，标准装饰件部位，座椅部位等。

汽配在供应链中有一供、二供等区分，标准以行业或每个车企为准。

作为要求高的乘用车外饰件车身部分，主机厂基本以原厂漆为主，主要集中在外资公司，标准也以外资品牌代表执行。车身部分的原厂漆工艺以烤漆为主，一供所提供的前保部位塑胶件，侧边部位塑胶件，车镜部位塑胶件，轮毂部位金属件的外观效果及性能指标都以原厂漆的标准执行。也烤漆的外观和塑胶件低温烤漆外观一致。对于水性漆来说，外观面的面漆光油很难达到油性的光泽、丰满度。一般一供的油漆基本以外资品牌为主，国内品牌为辅；二供的油漆以国内品牌为主，外资品牌为辅。对于轮毂部分，以中信戴卡为代表的企业已有部分水性化。外资品牌也有陆续尝试水性底涂油性面涂工艺在主机厂的应用。

微型汽车、载重汽车、客车等由于外观没有乘用车的要求高，塑胶、金属零部件在目前市场中有部分水性化，而且在逐步增加水性漆的使用，主要体现在电动车方面。涉及这方面业务的汽配可建议在能到达车企性能要求的前提下推

行油改水的工作。

问题 7：汽配，厨卫，家电及其他市场使用的塑胶件水性涂装烘烤时间长，温度高，塑胶变形

回答 7：水性塑胶漆同油性类似，分为单组分、双组分、UV，根据底材不同会有不同的烘烤温度及时间：

7.1 ABS/PMMA/PS/AS 单组分时一般在 60-70 度 20-30 分钟，作为底漆时一般在 60-70 度 5-10 分钟；双组分一般在 60-70 度 20-30 分钟，UV 时一般 3-5 分钟；

7.2 ABS+PC\PC\PC+玻纤/PVC 单组分一涂时一般在 60-80 度 20-30 分钟，作为底漆时一般在 60-80 度 5-10 分钟双组分一般在 60-80 度 20-30 分钟，UV 时一般 3-5 分钟；

7.3 PA/PA+玻纤/PA+碳纤 一般以双组分为主，烘烤温度在 80-100 度 30-60 分钟；

7.4 PP/PPS/PET/PBT 一般在 90-100 度 20-30 分钟；

7.5 PETG 一般在 50-55 度 20-25 分钟。

以上涉及的问题主要以工艺条件及施工工艺为主要原因，现在的水性塑胶漆基本符合目前油性产线，除 UV 和真空镀线体需要有一定的时间加长，如 UV 在干燥时需要 3-5 分钟的流平干燥。

问题 8：家电塑胶件附着力，耐划伤，光泽，颜色不达标

回答 8：涉及的问题主要体现在水性塑胶漆的物性问题。

就当前水性塑胶漆的物性体现，除汽车外饰件，基本可以符合常规的家电类、化妆品包材类、日用消费品类、厨卫类、医疗器材类、文具类、3C 消费电子类等行业的要求。

8.1 附着力 在合理的温度及时间内水性塑胶漆在素材上的附着力是可以保障的。

8.2 耐划伤 在合理的温度及时间内，通过合理的配方及工艺设计耐划伤是可以保障的。

8.3 光泽 在合理的温度及时间内，通过合理的配方及工艺设计是可以保障的，除汽车外饰件。

8.4 颜色 合理的配方及工艺设计是可以保障的。前提是有合理的标样及标准。

问题 9：金属机械设备大，对耐后性和耐盐雾性能要求高，水性涂料耐候性不足，附着力差，同时施工难度大

回答 9：

一、金属机械附着力差影响因素有：

9.1 基材表面存在污物，油脂、灰尘，降低了基材表面的极性。

9.2 涂料对基材的润湿是通过涂料的流动来实现的，漆液在应用中必须呈很好的流动状态，即使粉末涂料也必须达到流动态，只能通过漆液的流动来润湿被涂表面，才能达到漆膜对基材良好附着力的目的。一般而言，涂料润湿的不好，界面接触就小，附着力就差。

9.3 底漆未完全干燥或底漆为氧化交联型或双组分固化

型，漆膜未经高度氧化和聚合成膜之前涂面漆，面漆中的溶剂将底漆溶解软化，导致底漆被咬起，并与原附着基层分开。

9.4 刷涂面漆时操作不迅速，反复刷涂次数过多，产生咬底现象。

9.5 底漆、面漆不配套，面漆的溶剂溶解力太强。

9.6 在高温情况下，一次性喷涂过量，使涂层无法彻底干燥，进行上涂时又强制性干燥。

解决对策：水性涂料对涂装表面的清洁度要求特别高，所以涂装前的表面处理尤为重要，应待底层涂料完全干透或反应完成后，再刷涂面层涂料；刷涂面漆时，要技术熟练、操作准确、迅速，防止反复刷涂；底层涂料和面层涂料应配套使用；避免一次性喷涂过量，并且涂层间应充分干燥，避免在异常高温下涂装；对于严重的咬底现象，需将涂层全部铲除干净，待基层干燥后再选用同一品种的涂料进行刷涂。

耐候性不足：水性漆跟油性漆一样，长期暴露在户外或光照辐射下会出现失光、褪色、泛黄、剥落、开裂、丧失拉伸强度和整层脱落等现象。即使是室内光线或者透过窗玻璃的阳光也会对其颜料或染料之类的物质造成损害。普遍认为：产生失光现象主要是出自乳液或树脂原因，而褪色大多出自色浆颜料原因。因此，选择优质的乳液或树脂及耐候性好的色浆颜料，可以延长水性漆在户外的使用寿命。

二、金属机械设备施工难度大：

涂装是一种特殊过程，对涂料和工艺的变更都需要进行大量的测试和验证。即使是同样的涂料更换厂家或品牌，其

过程也需要一两年。别的行业成功应用的水性涂料未必就能在工程机械行业使用，比如下面要提到的工艺问题。对大多数工程机械企业来说，水性涂料是一种新材料，其性能需要大量的测试、验证，才能谨慎地在产品上进行工艺试验。

施工工艺方面：水性涂料施工对环境温度和湿度范围要求较为严格。工程机械行业的喷漆室送风由于没有冷暖空调，因此要想将温度、湿度控制在像汽车涂装那样窄的范围内是不可能的。而且，工程机械结构件涂装前处理一般都是采用抛丸处理，抛丸清理后直接进入喷漆室喷涂，冬季工件温度与气温差不多，很难满足水性涂料的使用要求。涂料企业可以针对工程机械涂装生产线的总体情况开发可满足在已有工程机械涂装生产线使用的水性涂料产品，比如适应温度、湿度范围更宽的水性涂料。同时，工程机械企业的涂装生产线也必须进行一定的改造，比如在水性涂料不能在低温条件下施工的情况下增加工件预热环节，保证冬季低温条件下水性涂料的施工。这一点对工程机械推广使用水性漆的影响很大。

问题 10：厨卫的金属锅具在水性涂装转换过程中水性漆耐高温性能差，附着力弱，表面效果差，施工性难度大

回答 10：从问题的描述看，该企业应该有厨卫金属锅具涂装需求切换困惑，目前选择的方向是往水性涂装转换，但选择水性涂层在他们的高温应用场景出现了问题，测试到的水性涂层耐高温附着力差，表面效果不及预期，水性施工要求严苛，实施中发现难度大，同时也还有耐高温的产品颜色

不能满足使用需要。

家电品种繁多，所以涂层种类需求繁多，涂层需求种类可分有机涂层和无机涂层，目前家电行业中使用有机涂层较多。根据涂层的作用需求可分为保护作用、装饰作用和功能作用。厨卫的金属锅具在高温环境中工作，为了更好的保护其各个工作部件，涂层需要耐高温的需求。

10.1 涂层保护作用：粉末涂料产品从性能方面看完全能满足家电产品正常对涂层的需求，加上粉末涂料无有机溶剂、无污染、利用率高、涂装效率高等优点，市场上家电的金属部件已经很大程度使用粉末涂料。

10.2 涂层装饰作用：粉末涂料颜色，光泽，纹理，金属效果的多样性，很大程度也能满足家电产品对外观的多样性需求。

10.3 涂层功能作用：粉末涂料在常规性能外，可设计保色耐热性、耐油性、耐抗洗洁剂性，高硬度性，高耐刮擦性，符合食品标准，抗菌等性能。市场上已经正常使用的耐高温粉末涂层产品体系大致分为 300° C 以下产品(该温度范围下颜色，光泽，纹理选择度较大)，300-400° C 产品和 400-600° C 产品(颜色只能选择一些特殊颜色和金属色，主要是受限于颜料的耐温性，光泽和纹理选择有一定局限性)。这部分需要和喷涂需求的金属锅具企业进一步沟通交流，了解更详细的需求，制定符合性的解决方案。

10.4 涂装施工方面：家电产品，特别是小家电产品，和正常的粉末涂层施工需求基本没有差异，和油性水性喷涂线

有差异，需要投资或线改线，主要差异是投资喷涂线，高温烘烤线（或烘箱）和相关的辅助设备仪器。

问题 11：在机械设备，汽车及配件市场，涂装线不能水油共用同一产线

回答 11：从理论上讲，水油是可以共线的，但对设备要做一次大的改造。不管是对喷涂房的洁净度要求、温湿度要求，还是对设备的用材、流平烘干时间都要有大的改造，这笔投入成本是不少的。

问题 12：在机械设备，汽车及配件市场，水性产线长，占地大

回答 12：水性产线会比油性产线长一些，具体表现在水性的流平时间，烘烤时间都要比油性的长（同样的烘烤温度下）。油性的流平时间 5-10 分钟，水性流平时间 10-15 分钟，油性的烘干时间 20-15 分钟，水性的烘干时间 25-30 分钟（具体要看工件和产品，比如工程机械类需要的时间较长，小的配件，如五金件，钣金件之类时间会短些）。我们在安徽马鞍山一家企业作了油改水的设备改造，改造内容包括：

- 1、对喷漆房作了改造，由原来的镀锌壁板更换成 SUS304 不锈钢板；
- 2、喷漆房增设了空调送风系统，并作了保温处理；
- 3、对流平室作了改造，更换材质并加长了室体的长度；
- 4、对烘道作了改造，加长了烘道的长度。目前运行起来能满足水性漆的工艺要求。

问题 13：大型机械设备不具备建立烘烤的条件

回答 13：目前很多的钢结构企业，受场地的限置，大多采用自干的方式进行。大型工件要全面铺开采用烘烤的方法，难度确实很大。

问题 14：烘烤能耗增加，污水处理成本高等问题

回答 14：废水处理成本高的问题一直是制约行业发展的瓶颈。企业要针对自身实际情况，从降低废水排放量、提升处理设备的技术水平及完善处理设备的维保等方面着手，有效降低废水处理成本，减少环境压力，实现可持续发展。总体上，水性废水处理成本与油性废水处理相比基本持平，水性漆无粘性、无毒性、低气味等特性，更优于油性漆。

问题 15：在机械设备，汽车及配件市场，水性线的一些常见情况参数介绍

回答 15：关于水性漆在使用过程中的一些数据大致如下：

一、烘烤温度及时间

15.1 自干体系

醇酸，丙烯酸，环氧，聚氨酯类的，除自干外，若烘烤，需要 60-80° 烘烤 30 分钟，具体和工件的厚度有关，薄板和型材，五金件和工程机械类，钢结构类等都有所不同，需要根据产品及客户要求确定。

15.2 烤漆体系

15.2.1 金属类，低温，烘箱温度 135-140° 烘烤 30 分钟（有效温度 130°）

15.2.2 高温，烘箱温度 175-180° 烘烤 30 分钟（有效温度 160-170°）

15.2.3 塑料件类，65-70° 烘烤 2 小时，具体要看材质，是否罩光油。如果不需要罩光油，时间要缩短一半。ABS, PVC, PP, PE, PC, PS 等对温度要求都有所不同。

二、废水处理

15.3 水帘式喷房或者涡旋喷房

目前采用最多的是加 AB 剂，即絮凝剂和悬浮剂，再采用板框过滤器或者气浮机过滤漆渣后，漆渣作为固废处理，水可以循环利用。如果不用板框过滤器或者气浮机的，直接把漆渣捞出来晒干作为固废处理。

15.4 干式喷房

调漆和清洗设备等产生的废水如果量小的，可以送当地污水处理厂，也可以自建废水处理站（加药剂和过滤）。

三、废气处理

水性漆目前采用最多的就是活性炭吸附，水性漆可以考虑不需要加催化燃烧。

问题 16：水性涂料材料成本高，水性涂装产线设备投入高，占地面积大，人工，线体运营成本高，生产周期效率低
回答 16：

一、原材料成本方面：近几年国内水性漆原料发展迅速，其价格也逐渐降低，而且配方工程师不再依赖于使用进口原材料，因此大多数水性漆的成本已大幅下降，同时水性漆以水作为稀释剂而不是有机溶剂，在这方面也降低了一部分稀释剂成本，目前水性漆价格其实并没有比油性漆高多少，甚至有的还可以做到比油性漆的价格还低。

二、VOCs 方面（废气处理设备）：水性涂料相对于溶剂型涂料来说，更环保，排放的挥发性有机物（VOC）更少，油性漆排放量基本在 500g/L 以上，而水性涂料根据树脂种类不同基本在 30-100g/L 之间，按质量分数计，都小于 10%，符合 GB37822-2019 《挥发物无组织排放控制标准》中规定的非 VOCs 物料标准，企业在环保治理方面的成本会有所降低，比如根据当地具体政策可不需要购买昂贵的废气处理设备。

三、安全方面：水性涂料相比溶剂型涂料更安全，不易燃、不易爆炸，减少了生产、运输、储存、涂装过程中的安全隐患，此外，水性涂料对人体伤害小。采用水性涂料降低了相关安全成本，比如围栏、警示牌、防护装备、相关人员劳保物品等的投入。

综合考虑以上因素，水性涂装技术综合成本更低，长期来看会带来更多的益处。企业在决定转向水性涂装时，应综合考虑原材料采购成本、环保支出、安全支出、设备支出等方面的因素，以确保转型的可持续性和有效性。技术升级和人员培训也是非常重要的，以提高生产效率和降低运营成本。

问题 17：汽车零配件的主机厂和部分厨卫家电客户对涂层性能要求高，需要前期验证涂层性能，并指定涂层配套。如果进行水性涂装切换，验证周期长，性能不一定能保证。

回答 17：针对汽车和厨卫家电客户需求，我们对部分主机厂和品牌进行了相关调研：

17.1 汽车市场 奔驰，宝马，奥迪，以及造车新势力的蔚来汽车，都在内饰件涂装上要求 T1 供应商使用水性涂料，且也对部分水性涂料进行了性能认可。

17.2 手机和 3C（笔记本电脑）市场 苹果已经要求其供应链主要使用水性涂料，目前手机，笔记本，配套耳机等都已经实现全部水性化。戴尔电脑也已经在笔记本上实现水性涂料使用。

17.3 化妆品包材行业 欧莱雅在 2015 年已经确认水性涂料和溶剂型涂料都可作为涂装用涂料，并且在 2023 年确认水性涂料是欧莱雅未来包材使用的主要涂料之一。水性涂料在性能上已经得到各行业头部品牌的认可，并逐步成为品牌可持续发展战略中必要的一环。

17.4 家电市场 美的，海尔等品牌，现在已经在其供应链上要求涂装环节进行调整，引入水性涂料替代溶剂型涂料。

而现在汽车部件企业和涂装企业的确也面临着部分品牌还未认可水性涂料，高性能水性涂料成本高，涂装工艺复杂等现实问题。建议可以由企业和涂料供应商协同配合，与主机厂进行共同立项进行开发，从涂层性能，涂装工艺以及成

本测算等多方面进行综合评价，在主机厂的开发设计时进行验证，并通过主机厂的性能测试要求，在一些非安全件上进行量产，逐步推广水性方案。

针对厨卫家电行业，可以按不同部位基材进行水性推广，一般 ABS，PC 等通用塑料，现有水性涂料性能可以达到与油性一致。可以与涂料厂商进行项目合作开发，满足品牌性能要求，推进品牌确认水性方案。其他特殊部件根据测试大纲，由涂料厂专项开发，逐步实现产品全面水性化（或者低挥发涂料源头替代）。

