汽车制造行业环评重点关注的问题

许建军

（联合泰泽环境科技发展有限公司 天津市 300042）

摘要 汽车制造行业是机械工业的重点行业，本文从汽车制造业生产过程着手分析 “三废”污染物产生、排放及治理措施，结合国家和地方行业产业政策、规章制度、清洁生产标准和体系等要求，从项目准入条件、生产工艺与装备、原辅料指标和要求、水资源综合利用、污染物产生指标、VOC治理措施、在线监测设施的建设等方面，分析其在环境影响评价重点关注和论证的问题。

关键词 汽车制造业 政策标准 环评 问题

**1 引言**

汽车属于机械工业中的交通运输机械设备，主要通过钢板冲压、焊接、车身涂装、树脂件成形和总装等工艺生产制造。自2004年5月21日国家发改委令8号发布《汽车产业发展政策》至今颁布了多项产业政策、法规，生态环境部（原环保部）在汽车涂装可挥发性有机物废气治理措施和汽车行业清洁生产准入方面提出了严格的要求和标准。本文针对汽车制造过程中“三废”污染物排放及治理措施，从汽车清洁生产诸多方面，在环境影响评价过程中重点关注的几个问题。

**2 汽车制造行业生产工艺简介**

汽车制造工艺包括冲压、焊装（含小部件生产工段）、涂装、成形（含前后保险杠及仪表板的注塑成形及涂装两部分）、总装及整车检测等六大组成部分。

总体工艺流程简化图和三废污染物产生部位如下：

许建军（1968-）,男,天津大学,本科,高级工程师,从事环境评价与环保技术咨询;13652027476、xjj\_1968@163.com



图1 项目总体工艺流程与污染物产生部位简图

**3 产业政策和环保法规**

**3.1 产业政策**

我国自2004年5月21日国家发改委令8号发布《汽车产业发展政策》，2006年12月20日国家发改委发改工业（2006）2882号《关于汽车工业结构调整意见的通知》， 2012年国务院颁布了〔2012〕22号《国务院关于印发节能与新能源汽车产业发展规划（2012—2020年）的通知》，以此通知为指导，2014年7月14日国务院办公厅国办发（2014）35号《关于加快新能源汽车推广应用指导意见》，2019年3月26日财政部、工信部、科技部及发改委联合发布了《关于进一步完善新能源汽车推广应用财政补贴政策的通知》等文件。以上文件从汽车整车项目投资、选址、产能、产品结构、燃料及补贴税收政策等均提出了详细的规定与要求。

**3.2 环保法规和行业标准**

近年来，我国生态环保部颁布了多项涉及汽车整车生产项目的环保法规，主要包括：环办环评[2016]114号《关于印发水泥制造等七个行业建设项目环境影响评价文件审批原则的通知》（《汽车整车制造建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》，环大气[2017]121号《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》，环大气（2019）88号《关于印发〈京津冀及周边地区2019-2020年秋冬季大气污染综合治理攻坚行动方案〉的通知》，环大气〔2019〕53号《关于印发〈重点行业挥发性有机物综合治理方案〉的通知》等。以上法规对汽车整车生产项目从涂料水平、工艺装备、VOC治理技术、VOC无组织排放控制等方面提出相应的规定和要求。

**3.3 清洁生产标准 汽车制造业（涂装）和涂装行业清洁生产评价指标体系**

国家环保总局2006年12月1日颁布实施HJ/T293-2006《清洁生产标准 汽车制造业（涂装）》。 2016年11月1日国家发展改革委、环境保护部、工业和信息化部联合修编制定的《涂装行业清洁生产评价指标体系》实施，以上两个标准体系指标基本相同，均将清洁生产指标分为五类，即生产工艺及设备要求、资源和能源消耗指标、资源综合利用指标、污染物产生指标和清洁生产管理指标，依据综合评价所得分值将清洁生产等级划分为三级，Ⅰ级为国际清洁生产水平;Ⅱ级为国内清洁生产先进水平;Ⅲ级为国内清洁生产基本水平。

**4 汽车制造行业环评中关注的几个问题**

结合以上政策和标准，从政策准入、清洁生产和环保措施等方面重点分析汽车制造行业环评过程中关注的几个问题。

**4.1项目准入条件**

**4.1.1投资**

新建汽车生产企业的投资项目，项目投资总额不得低于20亿元人民币，其中自有资金不得低于8亿元人民币, ,要建立产品研究开发机构，且投资不得低于5亿元人民币。中外合资生产企业的中方股份比例不得低于50%。同一家外商可在国内建立两家（含两家）以下生产同类整车产品的合资企业。

**4.1.2产能**

现有汽车整车生产企业异地建设分厂，上一年汽车销售量必须达到批准产能的80%以上。

**4.1.3选址**

新建整车项目选址原则上位于产业园区，符合园区规划及规划环评要求，并建有配套的污水处理厂。

**4.2 生产工艺与装备**

**4.2.1电泳漆回收**

底漆为电泳漆，主要成分为水、醇类、醚类和树脂类等，具有三级电泳漆回收，RO反渗透装置，逆流漂洗水回收系统。

电泳后工件采用5级逆流漂洗。工件漂洗过程采用超滤（UF）措施，回收大部分的电泳漆。电泳后清洗及电泳漆回收工艺流程见下图。



**4.2.2漆雾回收和脱臭装置**

中涂和面漆采用手工与自动喷涂相结合的方式，在上送风下排风的水旋式喷漆室中完成，自动喷漆采用机器人。漆雾去除率98%

烘干采用桥式烘干室加对流的加热方式。烘干热源为电，采用天然气燃烧烘干废气。烘干废气燃烧脱臭后余热回收利用于烘干室，作为烘干室热风进行循环利用。满足GB14443-2007《涂装作业安全规程涂层烘干室安全技术规定标准》规定要求。

**4.3 原辅料指标和要求**

**4.3.1原材料中禁止或限制成分**

底漆、中涂漆和面漆等禁止使用含苯的涂料、稀释剂和溶剂；禁止使用含铅白、红丹的涂料；禁止使用苯、汞、砷、铅、铬及铬酸盐的底漆。

严禁在前处理工艺使用苯；禁止大面积除油和除旧漆中使用甲苯、二甲苯和汽油；限制使用含二氯乙烷的清洗液，限制使用含铬酸盐的清洗液。

**4.3.2涂装前处理工艺**

脱脂剂应采用无磷、低温的脱脂剂。目前汽车厂使用的脱脂剂成分及含量碳酸钠、硅酸钠、氢氧化钠、矿物油、C12-14仲链烷醇聚醚和水。属于无磷脱脂剂

磷化液或锆化剂：以前大部分汽车制造企业前处理工艺中磷化液采用低温、低锌、低渣的含有重金属镍或锌的磷化剂，主要成分磷酸二氢锌，磷酸，磷酸镍，氢氟酸，硝酸镍，硅氟酸和水。目前高端汽车制造企业使用一种不含重金属的磷化液，即锆化剂，主要成分为硝酸、锆石氟化物、铝化合物和水。以后这种不含重金属的锆化剂终将替代含重金属的磷化剂。

**4.3.3底漆、中涂和面漆**

底漆：无铅、无锡的阴极电泳漆，为水性漆，主要成分以环氧树脂、丙烯酸树脂等为主；乙二醇丁醚、乙二醇甲醚和水

中涂：目前高端汽车制造企业已将中涂漆导入水性涂料，不再使用含二甲苯或甲苯的油性涂料。水性中涂漆成分包括炭黑、二氧化硅、二氧化钛，矿油、异丁醇、二丙二醇甲醚、丙烯酸树脂、颜料和水等

面漆：根据汽车档次不同，可以喷一层单色漆；或喷两层漆（一层基础漆和一层罩光漆）。目前高端汽车制造企业基础漆可导入水性漆，其成分为丙烯酸树脂、三聚氰胺树脂、铝粉、二丙二醇甲醚、异丁醇等，其他为颜料、水、固体组分等。罩光漆可采用低苯系物的油性漆：庚烷、石脑油、甲苯、二甲苯、异丙醇、正丁醇、丙二醇甲醚、醋酸丁酯、3-乙氧基丙酸乙酯等，其中甲苯和二甲苯含量分别在1～2%。

对照《清洁生产 汽车制造业（涂装）》指标要求，达到以上论述的工艺及原辅料指标要求汽车制造企业可满足国际先进水平（磷化液使用不含重金属的锆化剂），水性涂料的使用比例可达到85%。

**4.4 水资源综合利用**

汽车制造企业各生产车间及生活污水集中排入全厂废水处理站处理，废水处理站处理工艺包括磷化含镍废水处理系统（使用含重金属的磷化剂），综合工业废水处理系统，接收废水包括脱脂废水（液）、电泳废水（液）、锆化废水（液）（磷化剂使用不含镍锌的重金属的磷化液）和其他车间废水等以及中水处理系统（含中水回用系统）。综合工业废水处理工艺为混凝沉淀、水解酸化接触氧化、砂滤碳滤；中水处理系统处理工艺为超滤+反渗透，RO浓水排放，中水排入生产给水池，用于生产冲洗水补水、各车间冷却水补水、绿化等，余水排入区域污水处理厂。厂废水排放总口设置在线监测装置。

若以高端汽车制造企业为例，按照年涂装面积和涂装车间年用水量折算，单位车身面积耗水量为10.6 升／m2，小于12m3／m2（Ⅰ级基准值），全厂水回用利用率90%。达到国际先进水平。

**4.5 污染物产生指标**

汽车制造企业生产过程产生废气、废水和固废，环评中主要关注的污染物产生指标为单位涂装面积COD产生量、总磷产生量、VOC产生量和危险废物的产生量。

以高端汽车制造企业为例，按照年涂装面积和涂装车间COD产生量、总磷产生量和VOC产生量折算，单位车身面积CODcr产生量7.86g/m2，小于10 g/m2（Ⅰ级基准值）；单位面积总磷产生量0.13g/m2，小于0.3 g/m2（Ⅰ级基准值）；单位面积VOCs产生量为11.13g/m2，小于35 g/m2（Ⅰ级基准值）；单位面积危险废物产生量64.5 g/m2，小于140 g/m2（Ⅰ级基准值），达到国际先进水平。

**4.6 VOC治理措施**

**4.6.1喷漆和烘干有机废气治理**

**4.6.1.1喷漆废气**

汽车制造企业中涂和面漆喷漆室采用上送风下吸风的文丘里水旋喷漆室。喷漆室下部设置水槽和文丘里除漆雾处理装置，漆雾的捕集率在98％以上。中涂漆和面漆（基础漆）若使用水性漆，所含的部分有机成分如异丁醇、正丁醇、乙二醇丁醚等均能溶于水中，可去除一部分VOCs，去除率为10%。

车身涂装及树脂车间罩光漆采用油性漆，建设二套“沸石转轮吸附浓缩+RTO焚烧装置”净化。它的工作原理是利用沸石分子筛所具备的的高吸附性能，对有机废气进行吸附浓缩，再由RTO设备净化处理浓缩后的有机废气。

采用“沸石转轮吸附浓缩焚烧”处理系统的吸附处理效率达95%以上，这95%的有机物脱附后焚烧处理的处理效率可达95%，综合处理效果大于90%，可以实现达标排放。未被吸附的5%有机废气与脱附后的95%洁净空气一起经喷漆室排气筒排放。

**4.6.1.2烘干废气**

涂装车间及树脂车间罩光漆废气转轮浓缩后废气焚烧、电泳烘干废气焚烧、、保险杠罩光漆及仪表板面漆烘干均使用RTO蓄热式焚烧装置净化（或DTO直接式燃烧炉）。RTO称为蓄热式焚烧装置，系统将有机废气加热（天然气）升温至680~850℃，在燃烧室内停留0.7~1.0s，使废气中的有机污染物氧化分解；氧化时产生的高温气体的热量被陶瓷蓄热体贮存起来，用来预热新进入的有机废气，从而节省升温所需要的燃料消耗。RTO较为适合处理小风量，中高浓度的VOCs废气。对于大风量、低浓度的废气可通过活性炭吸附脱附或者沸石转轮浓缩装置处理为小风量、中高浓度的废气再进入RTO处理。

DTO叫做直燃式高温焚烧炉，天然气作为辅助燃料，燃烧产生的热在混合区对VOC废气进行预热，将有机废气加热到高温650℃～800℃(>760℃)，停留时间0.5~1s，在燃烧室发生氧化反应生成CO2和H2O，从而予以去除，产生的热量用于预热烘干炉。

RTO及DTO的净化效率均大于95%。该装置属《2016年国家先进污染防治技术目录（VOCs防治领域）》中推荐治理技术，在整车和汽车零部件企业广泛应用。

**4.6.2补漆、调漆有机废气治理**

涂装车间、树脂车间及总装车间调漆间和补漆室有机废气的特点是风量大、有机废气浓度低，补漆、调漆产生少量含苯系物、VOCs有机废气，一般采用活性炭吸附装置处理。

吸附有机废气饱和的废活性炭定期更换。废活性炭作为危废委托有资质单位安全处置。

**4.7 在线监测设施的建设**

**4.7.1废气**

根据《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2014）标准，排气筒VOC排放速率大于2.5kg/h或排气量大于60000m3/h时配备建设VOC在线监测设备。

涂装车间、树脂车间各涂装工段排气筒排放参数

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 涂装工段 | 排气筒高度m | 烟气温度℃ | 排风量m3/h | VOC排放速率kg/h |
| 中涂喷漆室 | 45 | 40 | 500000 | 20 |
| 面漆(基础漆)喷漆室 | 45 | 40 | 500000 | 23 |
| 罩光漆喷漆室及转轮吸附+RTO燃烧装置 | 30 | 200 | 320000 | 5.5 |
| 保险杠底漆、基础漆喷漆+保险杠罩光漆、仪表板面漆及转轮吸附+RTO焚烧装置 | 30 | 200 | 240000 | 10.5 |
| 保险杠罩光漆烘干仪表板面漆烘干及RTO燃烧装置 | 15 | 200 | 65500 | 0.15 |

以上涂装工段废气排气筒排放口均要设置废气VOC在线监测装置，同时设置了采样监测平台，在排气筒上设置了永久采样孔，采样孔、点数目和位置按照《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》（GB/T16157-1996）的规定设置。按照《环境保护图形标志》（GB15562-1995）的要求设置环境保护图形标志牌，采样口的设置符合《污染源监测技术规范》的要求。

**4.7.2废水**

（1）第一类污染物总镍须在车间排放口设立采样平台进行采样。总排口按相关要求设置流量计、PH、COD、氨氮、总磷在线监测仪。

（2）企业应设置一个厂排放口，总排口位置原则应设置于厂界处，采样点应能满足采样要求，

（3）废水排放口环境保护图形标志牌应设在排放口附近醒目处。相关环境保护图形标志牌设置应根据《天津市污染源排放口规范化技术要求》中有关图形设置要求进行。

（4）建立各排放口相应的监督管理档案，内容包括排污单位名称，排放口性质及编号，排放口的地理位置，排放口所排放的主要污染物种类、数量、浓度及排放去向，立标情况，设施运行情况及日常现场监督检查记录等有关资料和记录等。5 结语

汽车制造行业是机械行业的重点行业，在环境影响评价中除了对常规的三废污染物产生、排放及治理方式分析论证外，必须结合国家和地方的产业政策和法规体系要求，分析项目准入条件、生产工艺与装备、原辅料指标和要求、水资源综合利用、污染物产生指标、VOC治理措施等方面是否满足政策、法规、条例和标准要求，对于新建汽车整车项目要求达到国际先进水平指标标准要求，达到高标准投入与建设。

参考文献

1. 任朝峰，王升建 汽车涂装有机废气的治理方法节能环保技术.2017，10.
2. 王锡春,汽车涂料的发展历程及市场分析,中国涂料,2010,NO,4,34,、39.