

# 中华人民共和国环境保护行业标准

HJ/ T 293 — 2006

---

## 清洁生产标准 汽车制造业（涂装）

Cleaner production standard  
Automobile manufacturing (Painting)

2006 - 08 - 15 发布

2006 - 12 - 01 实施

---

国家环境保护总局 发布

# HJ/T 293—2006

中华人民共和国环境保护  
行业标准  
清洁生产标准 汽车制造业（涂装）  
HJ/T 293—2006

\*

中国环境科学出版社出版发行  
(100062 北京崇文区广渠门内大街16号)

网址：<http://www.cesp.cn>

电子信箱：[bianji4@cesp.cn](mailto:bianji4@cesp.cn)

电话：010—67112738

印刷厂印刷

版权专有 违者必究

\*

2006年11月第1版 开本 880×1230 1/16  
2006年11月第1次印刷 印张 1  
印数 1—2 000 字数 40千字

统一书号：1380209.071

定价：12.00元

# 国家环境保护总局 公 告

2006 年 第 40 号

为贯彻实施《中华人民共和国环境保护法》和《中华人民共和国清洁生产促进法》，保护环境，提高企业清洁生产水平，现批准《清洁生产标准汽车制造业（涂装）》等两项标准为国家环境保护行业标准，并予发布。

标准名称及编号如下：

清洁生产标准 汽车制造业（涂装）（HJ/T 293—2006）

清洁生产标准 铁矿采选业（HJ/T 294—2006）

以上标准为指导性标准，自 2006 年 12 月 1 日起实施，由中国环境科学出版社出版，标准内容可在国家环保总局网站([www.sepa.gov.cn](http://www.sepa.gov.cn))上查询。

特此公告。

2006 年 8 月 15 日

## 前 言

为贯彻实施《中华人民共和国环境保护法》和《中华人民共和国清洁生产促进法》，进一步推动中国的清洁生产，防止生态破坏，保护人民健康，促进经济发展，并为涂装行业开展清洁生产提供技术支持和导向，制定本标准。

本标准为推荐性标准，可用于企业的清洁生产审核和清洁生产潜力与机会的判断，以及清洁生产绩效评定和清洁生产绩效公告制度。

在达到国家和地方环境标准的基础上，本标准根据当前的行业技术、装备水平和管理水平而制定，共分三级。一级代表国际清洁生产先进水平，二级代表国内清洁生产先进水平，三级代表国内清洁生产基本水平。随着技术的不断进步和发展，本标准也将不断修订，一般三至五年修订一次。

根据清洁生产的一般要求，清洁生产指标原则上分为生产工艺与装备要求、资源能源利用指标、产品指标、污染物产生指标（末端处理前）、废物回收利用指标和环境管理要求六类。考虑到汽车制造业（涂装）的特点，本标准采用生产工艺与装备要求、原材料指标、资源能源利用指标、污染物产生指标（末端处理前）和环境管理指标五类指标。

本标准由国家环境保护总局科技标准司提出。

本标准起草单位：南昌航空工业学院、中国环境科学研究院、中国汽车工业协会、中国表面工程协会涂装分会、南昌市环境保护研究设计院。

本标准首次发布，自 2006 年 12 月 1 日起实施。

本标准由国家环境保护总局解释。

## 目 次

前言 .....	iv
1 适用范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 技术要求 .....	1
5 数据采集和计算方法 .....	4
6 标准的实施 .....	5

# 清洁生产标准 汽车制造业（涂装）

## 1 适用范围

本标准适用于汽车制造企业（涂装）的清洁生产审核和清洁生产潜力与机会的判断、清洁生产绩效评定和清洁生产绩效公告制度。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。当下列标准被修订时，其最新版本适用于本标准。

GB 6514	涂装作业安全规程	涂漆工艺安全及其通风净化
GB 7692	涂装作业安全规程	涂漆前处理工艺安全及其通风净化
GB 8264	涂装作业安全规程	涂装技术术语
GB 11893	总磷的测定	钼酸铵分光光度法
GB 11914	水质	化学需氧量的测定 重铬酸盐法
GB 12367	涂装作业安全规程	静电喷漆工艺安全
GB 14443	涂装作业安全规程	涂层烘干室安全技术规定
GB 14444	涂装作业安全规程	喷漆室安全技术规定

## 3 术语和定义

### 3.1 清洁生产

清洁生产是指不断采取改进设计、使用清洁的能源和原料、采用先进的工艺技术与设备、改善管理、综合利用等措施，从源头削减污染，提高资源利用效率，减少或者避免生产、服务和产品使用过程中污染物的产生和排放，以减轻或者消除对人类健康和环境的危害。

### 3.2 涂装

将涂料涂覆于基底表面形成具有防护、装饰或特定功能涂层的过程。

### 3.3 污染物产生指标

指生产（或加工）单位量（产值、产量或加工面积）的产品产生污染物的量（处理前）。该类指标主要有废水产生指标、废气产生指标和废渣产生指标。

## 4 技术要求

### 4.1 指标分级

本标准将汽车制造业（涂装）生产过程清洁生产水平划分为三级技术指标：

- 一级：国际清洁生产先进水平；
- 二级：国内清洁生产先进水平；
- 三级：国内清洁生产基本水平。

### 4.2 指标要求

汽车制造业涂装清洁生产标准的指标要求见表 1。

表 1 汽车制造业涂装清洁生产标准的指标要求

指 标		一 级	二 级	三 级
一、生产工艺与装备要求				
1. 基本要求		(1) 禁止使用“淘汰落后生产能力、工艺和产品的目录”规定的内容； (2) 优先采用“国家重点行业清洁生产技术指导目录”规定的内容； (3) 禁止使用火焰法除旧漆；严格限制使用干喷砂除锈		
2. 涂装前处理	脱脂设施	有脱脂液维护与调整设施（如油水分离器、磁性分离器等）		
	磷化设施	有磷化液维护与调整设施（如磷化液除渣设施等）		
	温度控制	有自动控温系统		
	工艺安全	符合 GB 7692 涂漆前处理工艺安全		
3. 底漆	电泳漆加料	有自动补加装置		人工调输漆
	温度控制	有自动控温系统		
	电泳漆回收	有三级回收，RO 反渗透装置、全封闭冲洗（无废水排放）	有二级回收电泳漆装置	有一级回收电泳漆装置
4. 中涂	漆雾处理	有自动漆雾处理系统		有漆雾处理系统
	喷漆室	采用节能型设施，废溶剂有效回收；符合 GB 14444 喷漆室安全技术规定		
	烘干室	有脱臭装置，符合 GB 14443 涂层烘干室安全技术规定	符合 GB 14443	
5. 面漆	漆雾处理	有自动漆雾处理系统		有漆雾处理系统
	喷漆室	采用节能型设施，废溶剂有效回收；符合 GB 14444 喷漆室安全技术规定		
	烘干室	有脱臭装置，符合 GB 14443 涂层烘干室安全技术规定	符合 GB 14443	
二、原材料指标				
1. 基本要求		(1) 禁止使用含苯的涂料、稀释剂和溶剂；禁止使用含铅白的涂料；禁止使用含红丹的涂料；禁止使用含苯、汞、砷、铅、镉、锑和铬酸盐的底漆； (2) 严禁在前处理工艺中使用苯；禁止在大面积除油和除旧漆中使用甲苯、二甲苯和汽油； (3) 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		
2. 涂装前处理	脱脂剂	采用无磷、低温 <sup>1</sup> 或生物分解型的脱脂剂	采用低磷、低温的脱脂剂	采用高效、中温 <sup>2</sup> 的脱脂剂
	磷化液	(1) 不含亚硝酸盐； (2) 不含第一类金属污染物 <sup>3</sup> ； (3) 采用低温、低锌、低渣磷化液	采用低温、低锌、低渣磷化液	
3. 底漆		(1) 水性漆（或水性涂料）； (2) 无铅、无锡、节能型阴极电泳漆； (3) 节能型粉末涂料		(1) 水性漆（或水性涂料）； (2) 阴极电泳漆； (3) 粉末涂料
4. 中涂		(1) 涂料固体份 > 75%； (2) 水性涂料； (3) 节能型粉末涂料	(1) 涂料固体份 > 70%； (2) 水性涂料； (3) 节能型粉末涂料	(1) 涂料固体份 > 60%； (2) 水性涂料； (3) 粉末涂料

续表

指标		一级	二级	三级
5. 面漆		(1) 涂料固体份 > 75% ; (2) 水性涂料 ; (3) 节能型粉末涂料 ; (4) 紫外线固化涂料	(1) 涂料固体份 > 70% ; (2) 水性涂料 ; (3) 节能型粉末涂料 ; (4) 紫外线固化涂料	(1) 涂料固体份 > 60% ; (2) 水性涂料 ; (3) 粉末涂料 ; (4) 紫外线固化涂料
三、资源能源利用指标				
1. 耗新鲜水量 / (m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> )		≤ 0.1	≤ 0.2	≤ 0.3
2. 水循环利用率 / %		≥ 85	≥ 70	≥ 60
3. 耗电量 / (kW·h/m <sup>2</sup> )	2C2B 涂层	≤ 15	≤ 18	≤ 22
	3C3B 涂层	≤ 20	≤ 23	≤ 27
	4C4B 涂层	≤ 25	≤ 28	≤ 32
	5C5B 涂层	≤ 30	≤ 33	≤ 37
四、污染物产生指标				
1. 废水产生量 / (m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> )		≤ 0.09	≤ 0.18	≤ 0.27
2. COD 产生量 / (g/m <sup>2</sup> )		≤ 100	≤ 150	≤ 200
3. 总磷产生量 / (g/m <sup>2</sup> )		≤ 5	≤ 10	≤ 20
4. 有机废气 (VOC) 产生量 / (g/m <sup>2</sup> )	2C2B 涂层	≤ 30	≤ 50	≤ 70
	3C3B 涂层	≤ 40	≤ 60	≤ 80
	4C4B 涂层	≤ 50	≤ 70	≤ 90
	5C5B 涂层	≤ 60	≤ 80	≤ 100
5. 废漆渣产生量 / (g/m <sup>2</sup> )		≤ 20	≤ 50	≤ 80
五、环境管理指标				
1. 环境法律法规标准		符合国家和地方有关环境法律、法规，污染物排放达到国家和地方排放标准、总量控制指标和排污许可证管理要求		
2. 生产过程环境管理		生产中无跑、冒、滴、漏，有工艺过程管理		
3. 环境 管理	环境审核	完成清洁生产审核并建立 ISO 14001 环境管理体系	完成清洁生产审核、 有齐全的管理规章和岗 位职责	
	环境管理机构	建立并有专人负责		
	环境管理制度	健全、完善并纳入日常管理	较完善的环境管理制度	
	环保设施的运行管理	记录运行数据并建立环保档案	记录运行数据并进行 统计	
	污染源监测系统	符合国家环保总局和当地环保局对主要污染物在线监测要求，同时具有主要污染物分析条件	具有主要污染物分析 条件	
	信息交流	具备计算机网络化管理系统	定期交流	



指标	一级	二级	三级
4. 相关方环境管理	完成清洁生产审核并建立 ISO 14001 环境管理体系	完成清洁生产审核、有齐全的管理规章和岗位职责	有管理规章和岗位职责
注：1. 低温是指槽液工作温度 < 45℃；2. 中温是指槽液工作温度为 45 ~ 60 ℃；3. 第一类金属污染物是指 Hg、Cr、Cd、As、Pb、Ni。			

## 5 数据采集和计算方法

本标准所规定的各项指标，均采用国内涂装技术标准和环境保护部门的常用指标。

5.1 本标准的各项指标的采样和监测，按照国家标准监测方法执行。

5.2 污染物产生指标计算中，污染物数据系指末端处理之前的数据。

5.3 各项指标的计算方法。

5.3.1 耗水量。耗水量指涂装生产中每涂 1m<sup>2</sup> 面积（涂料覆盖的实际面积）的零件所耗用的新鲜水量（m<sup>3</sup>）。

$$\text{耗水量}(\text{m}^3/\text{m}^2) = \frac{\text{耗新鲜水总量}(\text{m}^3/\text{a})}{\text{涂装总生产面积}(\text{m}^2/\text{a})}$$

耗新鲜水总量包括涂装生产中耗用的自来水新鲜水量，回收使用水不重复计算，以年为单位进行统计。

涂装总生产面积是指所有涂装工艺涂料所涂覆的实际面积总和。

5.3.2 水重复利用率。水重复利用率是指涂装工艺所有重复利用水量（含涂装工艺废水处理重复用水）占总用水量的百分数（%）。

$$R = \frac{b}{f + b} \times 100\%$$

式中：R——水重复利用率，%；

b——串级用水量 + 循环用水量 + 回用水量，t；

f——新鲜水用量，t。

5.3.3 耗电量。耗电量指涂装生产中每涂覆 1m<sup>2</sup> 面积的零件所耗用的总电量（kW·h）。

$$\text{耗电量}(\text{kW} \cdot \text{h}/\text{m}^2) = \frac{\text{耗电总量}(\text{kW} \cdot \text{h}/\text{a})}{\text{涂装总生产面积}(\text{m}^2/\text{a})}$$

耗电量包括涂装各工序动力设备直接用电、自产水、供风、设备维修及维护或试运转用电、本车间照明用电及车间办公室等照明用电，以及有关上述各项用电的线路和变压器损失。耗电量按生产工序分别计算，以年为单位进行统计。

以下情况不计入用电总量：（1）由于厂房要求不同，对全封闭车间空调用电不计入；（2）烘干室采用的烘干方式不同，有些厂家采用重油、液化气方式，有些厂家采用电加热，因此该工序若采用电加热，则该电量不计；（3）不包括非生产性用电，如食堂、托儿所、学校、职工住宅、基建和建筑安装工程（包括试运行）等用电。

5.3.4 废水产生量。废水产生量指涂覆单位面积产品产生的废水量。废水仅指用于涂装生产时洗涤工件或与涂装有关的其他排水，不包括非生产废水。

$$\text{废水产生量}(\text{m}^3/\text{m}^2) = \frac{\text{废水产生总量}(\text{m}^3/\text{a})}{\text{涂覆总生产面积}(\text{m}^2/\text{a})}$$

5.3.5 COD<sub>Cr</sub>产生量。COD<sub>Cr</sub>产生量指涂装单位面积产品产生的 COD<sub>Cr</sub>量。COD<sub>Cr</sub>仅指涂装生产过程中产生的 COD<sub>Cr</sub>。

$$\text{COD}_{\text{Cr}} \text{ 产生量} (\text{g}/\text{m}^2) = \frac{\text{COD}_{\text{Cr}} \text{ 产生总量} (\text{g}/\text{a})}{\text{涂覆总生产面积} (\text{m}^2/\text{a})}$$

COD 值系指废水在进入废水处理车间之前 COD 的测定值。其质量浓度监测方法采用重铬酸盐法 (方法标准 GB 11914)。

COD 的质量浓度值取一年中 12 个月的平均值, 即年均质量浓度。

$$\text{COD 年平均质量浓度} (\text{mg}/\text{L}) = \frac{1}{12} \sum_{i=1}^{12} \text{COD 月均质量浓度} (\text{mg}/\text{L})$$

COD 产生总量按下式计算:

$$\text{COD 产生总量} (\text{g}/\text{a}) = \text{COD 年平均质量浓度} (\text{mg}/\text{L}) \times \text{年废水产生量} (\text{m}^3/\text{a})$$

5.3.6 总磷产生量。总磷产生量指涂覆单位面积产品产生的总磷量。

$$\text{总磷产生量} (\text{g}/\text{m}^2) = \frac{\text{磷产生总量} (\text{g}/\text{a})}{\text{涂覆总生产面积} (\text{m}^2/\text{a})}$$

磷的浓度值系指废水在进入废水处理车间之前磷的测定值。其浓度监测方法采用钼蓝比色法 (方法标准 GB 11893)。

磷的浓度值取值原则同  $\text{COD}_{\text{Cr}}$ 。

5.3.7 有机溶剂产生量。有机溶剂产生量指涂装单位面积产品产生的有机溶剂量。

$$\text{有机溶剂产生量} (\text{g}/\text{m}^2) = \frac{\text{有机溶剂年挥发量} (\text{g}/\text{a})}{\text{涂覆总生产面积} (\text{m}^2/\text{a})}$$

有机溶剂年挥发量 ( $\text{g}/\text{a}$ ) = 涂料(或油漆)年使用量 ( $\text{g}/\text{a}$ ) × 有机溶剂含量百分比 (%)

$$\text{有机溶剂百分比} (\%) = \frac{\text{涂料(或油漆)用量} (\text{g}) - \text{涂料(或油漆)完全干燥后重量} (\text{g})}{\text{涂料(或油漆)用量} (\text{g})} \times 100$$

5.3.8 废漆渣产生量。废漆渣产生量指涂装单位面积产品产生的废漆渣量 (干重)。

$$\text{废漆渣产生量} (\text{g}/\text{m}^2) = \frac{\text{废漆渣产生总量} (\text{g}/\text{a})}{\text{涂覆总生产面积} (\text{m}^2/\text{a})}$$

5.3.9 涂料固体份。当涂料干燥且液体部分 (溶剂) 蒸发之后, 颜料和黏结剂是留在表面的成分, 它们一起被称为涂料的固体部分。

$$\text{涂料固体份} (\%) = \frac{\text{涂料(或油漆)完全干燥后重量} (\text{g})}{\text{涂料(或油漆)用量} (\text{g})} \times 100$$

## 6 标准的实施

本标准由各级人民政府环境保护行政主管部门负责组织实施。