

第二章

车身表面修复涂装的安全知识

在汽车车身表面修复涂装作业中，由于所选用工具、设备及使用操作的不当，经常会发生各类事故，并且涂装作业所用的涂料、稀释剂以及各类溶剂大多属于易燃有毒物质。因此，从事涂装作业的操作及管理人员必须全面熟悉涂装安全、涂装公害及其防治方法。

第一节 车身修复车间作业

修补涂装车间所用工具和设备有手动工具、电动工具、气动工具和一些大型设备（比如喷涂烤漆房）等。正确使用这些工具和设备是安全生产的重要保证。

一、工具与安全使用

（1）手动工具要保持清洁和完好的状态。因为沾油的或破损的手动工具容易从手中滑出，损伤皮肤或手指，所以应该经常清洁。

（2）在使用之前，检查所有手动工具是否有破裂、削口、毛刺、断齿或其他危险状况。任何不合格的工具都不能使用。

（3）使用锐利或有尖角的手动工具时应小心操作，以免滑脱而造成人身伤害。如果该工具本身要求是锐利的，则应检查其是否真正锋利。

（4）专用工具除用于专门为之设计的工作外，不要移做他用。

（5）不要将刮板、旋具、铲子、手钻、冲头或其他锐利的手动工具放在口袋中，以免损伤自己身体或在工作中损伤汽车车身、划伤汽车漆面。

（6）用手动工具或机械工具清除氧化皮、焊缝、毛刺时，应戴好防护眼镜和防尘口罩，以免金属碎末损伤眼睛或粉尘被吸入呼吸道感染肺部。

（7）使用电动工具前，要查明它是否正确接地、绝缘部位有无破裂，检查时切勿站在潮湿的地板上。

（8）不要使用没有保护装置的电动工具。

（9）使用电动工具时切勿用手握持零件，应该用台钳夹紧零件再加工。

（10）接通电动工具电源之前，应确认开关是断开的，才允许接通电源，以防止严重的伤害。电动工具使用完毕，应及时切断电路。

（11）不要超过注明的能力范围（如大于额定电动机功率）使用工具。切勿在工具的非设计范围进行操作。

（12）切勿在工作状态下用手或刷子清理切屑或碎片。

（13）切勿过度探身，要保持身体的平衡姿态以防止摔倒。



(14) 使用压缩空气作动力时要特别注意, 气动工具必须在制造厂商指定的压力下工作。当喷嘴处于末端用于清洁目的时, 压缩空气出口压力必须保持在 200 kPa 以下。

另外, 不要用压缩空气吹洗衣服。即使低压力的压缩空气也能将灰尘微粒嵌入皮肤内而导致感染。

(15) 将全部零件和工具整齐地存放在无人走动的地方。这样做不仅可减少人身伤害, 而且可减少寻找工具和零件所耗费的时间。

(16) 使用液压机要查明液压压力是否处于安全状态。在操作液压机时, 通常要站在机器的一边, 且必须戴上安全眼镜。

(17) 假如工厂有液压千斤顶, 在使用前一定要阅读说明书。检查缓冲器与车架是否正确接触。在将汽车提升约 15 cm 高时, 摆动汽车以查明它在千斤顶上是否平衡。

如果有任何的振动或刮削声, 则说明汽车没有锁定在正确位置。如出现这种情况, 应立即降下千斤顶, 将缓冲器与汽车重新定位, 确认安全后, 再进行举升作业。将汽车升至安全高度后, 调整好汽车安全制动装置, 再进入车下实施作业。另外在汽车提升时, 不允许任何人员滞留在车内。

(18) 所有在汽车制造厂维修手册中列出的螺栓、螺母和其他紧固零件, 在汽车的安全作业中是极为重要的, 对这些专用零件的疏忽可能引起严重的事故, 因此, 必须遵守制造厂规定的扭矩等技术数据。

(19) 使用各种电动或气动机械工具(如磨光机、抛光机等)进行作业时, 其操作人员缺乏相关知识(机具的性能、使用方法、注意事项等)时不要冒险操作, 只有在得到正确指导以后才能使用工厂的工具或完成修理作业。另外还必须熟悉各种涂装机具的保养和维护等知识, 以确保作业安全。

(20) 在高空作业时, 如在大型客车或大型卧铺客车上顶外部操作时, 应使用相应高度的工作台或工作架。大批量作业应使用自动升降式工作台, 确保安全。在使用简易工作台或工作架时, 应注意牢固平稳, 高度适中, 便于操作, 安全可靠, 以免发生跌落摔伤等意外事故。

(21) 采用静电喷涂作业时, 应注意下列安全事项:

- ① 工件与喷枪的距离不得小于 20 cm;
- ② 作业周围不得有孤立导体存在, 以防积存大量的电荷, 人接触后产生触电危险;
- ③ 挂具要清洁, 但不能绝缘, 否则工件就变成孤立导体而产生电容放电现象;
- ④ 静电喷涂操作时, 作业人员尽量不穿着绝缘衣物, 避免站在绝缘物体上, 以防发生电击;
- ⑤ 喷涂时的照明灯应采用防爆式和罩灯式, 以确保安全;
- ⑥ 静电发生器要距离喷涂室 5 m 以上, 距照明及动力线 0.5 m 以上, 工件距墙壁 0.5 m 以上为佳;
- ⑦ 喷涂时不应有易燃物质, 喷涂操作时要保持一定的通风量。

作为涂装车间的作业人员来说, 一定要熟练地掌握作业施工中的各项操作和工艺流程, 熟悉所用化工原料和涂料产品性能, 掌握生产中的安全防护技术。对新进作业人员, 要先进行安全作业规程知识培训, 而后上岗, 以防止作业安全事故的发生。

可能引起作业安全事故的操作图例如图 2-1、图 2-2 所示。



图 2-1 可能引起作业安全事故的操作图例 1
(参见彩图 1)



图 2-2 可能引起作业安全事故的操作图例 2
(参见彩图 2)

二、车间内的作业环境控制

在车身修复车间工作时，常遭受到有害气体、灰尘等的危害。因此应制定相应的控制措施。

1. 通风

在使用腐蚀剂、脱脂剂、底漆和表面涂料时，适当的通风是非常重要的。可采取换气系统进行地面抽气，或以强力抽气中心来抽吸磨料和喷漆场地灰尘的方法进行通风。喷漆室需要充分的换气，这样不仅可以加速喷涂面的挥发和干燥，也可以去除有害混合物和气体。在采用暖风的情况下，不允许采用循环风。

2. 一氧化碳

只有在通风良好的地方运行发动机才能防止一氧化碳的危害。假如工厂装有层管排气系统，应用它排出一氧化碳。如果没有，则可用直接通往室外的管道系统或者是机械通风系统排出一氧化碳。有些工厂使用加热器，这也是一氧化碳的主要来源，所以应当定期检查，使通风系统处于畅通状态。

3. 涂料、填料和稀释剂

用于大多数涂料的稀释剂都具有麻醉作用，作业人员长期接触会引起伤害。除去通风外，在喷涂场地内还应戴上呼吸保护器、安全手套。任何一种材料触及皮肤，都要迅速用肥皂水清洗所触及的部位。

4. 灰尘

灰尘是涂装车间的一个比较难以控制的问题。一般是在喷砂、打底漆、涂填料等操作过程中产生的。在进行此类作业时，应当戴上防灰尘和微粒的呼吸保护器或面罩。

另外，有些企业的涂装车间安装了“无尘”喷砂系统。系统能够用足够的空气量及其速度通过专用的孔呼出空气中的喷砂灰尘。有些系统可不间断地运行，有些则是按照需要由人工进行操作。

第二节 车间安全

一、待修汽车在车间内的处理

汽车进入修理车间后的安全预防措施：

(1) 在汽车上工作时，制动装置应置于停车位置。如果汽车为自动变速则应将挡位调



整于停车位；如果汽车为手动变速则应将挡位置于倒挡（发动机熄火时）或空挡（发动机工作）位置。

（2）如需在车下操作，则必须使用安全支架。

（3）应避免接触散热器、排气管、催化转换器、消声器等灼热的金属部件，以避免发生严重烧伤。

（4）发动机运转时，作业施工人员要与运转部件特别是散热器的风扇传动带保持一定距离。

（5）施工时，汽车点火开关一定要处于断开状态，除非由于工作程序的需要。

（6）在车间内移动汽车时，一定要查看四周并确认通道上没有任何人或物品。

二、车间内防火安全的处理

汽车车身修复涂装作业的火灾危险性大小与所使用的涂料种类、用量、涂装场所的条件等有关。

1. 车间内涂装产生火灾的原因

（1）气体爆炸。由于喷涂车间或喷气烤漆房太小，加之换气不良，充满溶剂蒸气，在达到爆炸极限时遇明火（火星或火花）就会引起爆炸。

（2）电气设备选用不当或损坏后未及时维修。照明器具、电动机、开关及配线等在危险场合使用，在结构上防爆考虑不充分，有火花产生的危险。

（3）残余溶剂、废漆、漆雾末、废弃遮盖物、残留有溶剂或涂料的废抹布等如保管不善，随意堆积在一起易产生自燃。

（4）不遵守防火规程，防火安全意识淡薄，在车间内涂装现场使用明火或抽烟。

2. 溶剂及其他易燃液体的防火处理

车身涂装施工人员需用各种溶剂来清洗表面和设备，以及稀释表面涂料。这些溶剂都是易燃的物质，其蒸发的烟雾易引起猛烈燃烧。遵守下面的安全做法将有助于防止火灾的爆炸：

（1）不要在喷漆车间点燃火柴和抽烟。在允许吸烟或有明火的其他场地点火或抽烟时，要确信手和衣服上没有溶液。

（2）在任何有可能存在由高度易燃性液体产生的高浓度蒸气的场地上加装控制和监视设备，以防火灾。

（3）输送桶装溶剂时要用专用的泵通过桶上的孔抽送。

（4）除倒出溶液时外，要保持所有溶液容器关闭并标记清楚。

（5）运送溶剂（或任何溶液）时避免溢出。用散装容器运送易燃溶剂时要特别小心，切记溶剂桶必须接地，并且要用导线将桶与安全罐连接起来。否则，运输过程中产生的静电将引起火花进而导致爆炸。

（6）按照地方法规的规定，定期报废或清洗所有空的溶剂容器。这些容器底部残余的溶剂蒸气层是重要的火源。切记勿用汽油作清洗剂。

（7）用于车身和喷漆料、稀释剂、溶剂和其他易燃液体，必须存放在经过批准的金属（切勿用木料）柜中，贮存室需充分地通风。不少车身修理时使用单独的设备散装贮存易燃材料，但不要把超过一天用量的漆料放在贮存区以外。

（8）所有易燃和易爆液体的桶和管道的连接器必须是气-液封严，不泄露。



(9) 喷漆时按如下程序进行:

- ① 喷漆前移开手提灯;
- ② 打开通风系统;
- ③ 喷漆场地必须没有发热表面, 如白炽灯等;
- ④ 喷漆场地必须没有可燃的残余物;
- ⑤ 油漆干燥时必须运行通风系统。

(10) 进行焊接和切割时, 将产生非常高的热量以及可能飞过长距离的火星。切勿在油漆、溶剂或其他易燃液体或材料近旁进行焊接和切割。盖好开口的容器或把它们移到安全地。在没有确定容器原来所盛的是什么材料之前切勿切割或焊接。

(11) 切勿在蓄电池近旁焊接或打磨。蓄电池充电时可产生氢气从而存在可以爆炸的大环境。

(12) 在修理靠近燃油滤管的板料、油箱的框架或底板时, 如必须将其卸下, 应将它和汽油放在安全地区。焊接或打磨作业靠近燃油过滤管时, 要用湿布把它们盖住并封严。

(13) 焊接和切割作业靠近汽车内部时, 应卸下车座和底垫, 手头应常备有一桶水和一个灭火器。

3. 防火安全知识

(1) 由于在汽车涂装中使用的涂料有大部分还为有机溶剂型, 挥发性较大、易燃易爆, 因此在使用中严禁接触明火或高温热源, 以防止火灾爆炸的发生。

(2) 在开启铁制涂料桶时, 严禁用金属硬物猛烈敲击或碰撞, 以防产生火花而引起火灾。

(3) 涂装车间属于火灾危险区, 一般要使用防火墙与其他车间隔离, 车间内外还应设立各类醒目的防火警示标牌, 定期对车间内的涂装从业人员进行安全知识教育, 不准任何携带火种的人员进入车间或施工现场。

(4) 对丢弃的废物废料及被污染的废弃遮盖物、废抹布等, 设置专人集中回收, 妥善放置及处理。不能随意丢弃, 且远离高温源, 以防其自燃而引起火灾。



图 2-3 不规范的使用电线实例

(5) 车间及施工现场内的电线、电缆等, 必须按防爆等级规定进行安装, 通风设备及电器设备应为防爆式。图 2-3 所示为不规范的使用实例。

(6) 对静电喷涂设备, 为避免静电积聚, 喷漆室和各种固定容器必须有接地装置, 以防止放电。

(7) 所有电器设备及开关都应有防爆装置, 电源应设置在防火区以外。

(8) 车间内的所有构件都应采用防火性能好的材料。

(9) 存储涂料应远离作业施工区, 施工区内最多保留一天的使用量。

(10) 在涂装过程中应尽量避免敲打、碰撞、冲击、摩擦等动作, 以免发生火花或静电放电而引起火灾、爆炸。

(11) 严禁向下水道倾倒易燃溶剂和涂料。



4. 灭火方法

- (1) 隔离或转移火源，并使之熄灭。
- (2) 隔绝空气使之缺氧而不能继续燃烧。
- (3) 用冷却法使被燃烧物体的温度降低到着火点以下。

另外，在涂装车间的施工场所，必须配备有足够数量的各类灭火器等消防器材（见表 2-1）。每位在场内施工的人员都必须懂得消防灭火知识（见表 2-2），并能熟练掌握各类灭火工具。施工场所万一发生火灾，切勿惊慌失措，应及时报警，并组织人力进行扑救。扑救时注意首先切断车间内的总电源，关闭邻近其他车间的门窗，防止火势蔓延。

表 2-1 常见的灭火器类型及使用范围

灭火器类型	药液化学成分	适宜灭火类型
干粉灭火	碳酸氢钠等盐类	适宜于扑救石油产品、油漆、有机溶剂火灾；扑灭液体、气体、电气火灾（干粉有 5 万 V 以上的电绝缘性能）；能扑救固体火灾
泡沫式	硫酸铝、碳酸氢钠	适宜于扑救液体溶剂、涂料类火灾；不能扑救水溶性可燃、易燃液体的火灾（如醇、酯、醚、酮等物质）和电器火灾
二氧化碳	液态 CO ₂	适宜于扑救贵重仪器设备，档案资料，计算机室内火灾；由于不导电也适宜于扑救带电的低压电器设备和油类火灾；不可用来扑救钾、钠、镁、铝等物质火灾
卤代烷 1211	CF ₂ ClBr	灭火时不污染物品，不留痕迹，特别适用于扑救油类、有机溶剂、精密仪器、高压电气设备、文物档案资料火灾

表 2-2 涂装车间内常见火灾类型及灭火方法

燃烧物类型	灭火方法	灭火原理
有机纤维类普通燃烧材料（如废纱布、破抹布之类）	用黄沙、水或泡沫灭火器扑灭	隔绝空气、冷却降温
有机溶剂、涂料类不溶于水的燃烧性液体（如稀释剂、清油、清漆、色漆之类）	用二氧化碳或泡沫灭火器扑灭；用石棉毯压盖	隔绝空气
有机溶剂（如丁醇、乙醚、酒精之类）	用水扑灭	隔绝空气、冲淡溶液
电气设备或仪器（如空气压缩机、静电设备等）	用二氧化碳灭火器扑灭	隔绝空气、冲淡氧气

三、车间内防毒安全措施

1. 涂装施工中的有毒物质

在进行修复涂装时使用的涂料绝大多数都是有毒性的。有机溶剂一般都具有溶脂性，所以当溶剂进入人体后能迅速与含脂肪类物质发生化学作用，不仅对皮肤产生侵蚀作用，而且会对人体中枢神经系统产生麻醉作用，对造血器官和呼吸系统等也有刺激和破坏作用，引起



失神、头痛、胸闷、恶心等反应。另外，涂料用合成树脂残留单体及一些重金属颜料也会对涂装施工人员的健康造成极大的伤害。

2. 涂装中毒的预防

在涂装施工中，各种有毒物质对人体的毒害作用主要是通过呼吸道吸入引起的，因此，为了有效地防止中毒，首先必须严格限制有机化合物蒸汽在空气中的浓度。因此，涂装车间内必须安装强力通风装置，以保证有毒物质的蒸汽在最高允许值以下。

在涂装施工中，施工人员必须佩戴防毒口罩、防毒面具，穿着工作服、橡胶手套等个人防护用具，并且连续工作时间不能过长。若不小心接触有毒物质后，应立即使用大量清水冲洗，并及时送医院治疗。另外，还应组织涂装从业人员定期进行职业性身体检查，以便发现问题而及时治疗。

第三节 个人安全与防护

为保障操作人员的身体健康，涂装车间应有切实的个人卫生安全措施（如图2-4所示），并对操作人员经常进行卫生教育和安全培训，使操作人员具有必要的卫生安全知识。同时也是涂装质量获得保证的必要措施。

一、呼吸系统的安全与保护

磨料的尘末、腐蚀性溶液和溶剂蒸发的气体、底面涂层和表面涂层的漆雾，都会给呼吸系统，尤其是肺，带来危害，特别是给日复一日在污染环境中工作的工人带来严重的危害。



图2-4 涂装车间个人安全防护

即使工作场地通风良好，但仍需要呼吸保护器。呼吸保护器有通风帽式（供气式）呼吸保护器、滤筒式呼吸保护器和防尘呼吸保护器。

1. 通风帽式（供气式）呼吸保护器

汽车车身的喷漆中大多含有异氰酸盐。暴露在异氰酸盐中，可引起多种健康问题，症状是晕眩、腹痛及呕吐。如果一个人有过敏倾向或已经过度暴露于异氰酸盐的污染中，即使是低浓度也会发生非常强烈的反应。

通风帽式呼吸保护器如图2-5所示，穿带舒适且不需要配合试验，它由半面罩、整面玻璃、帽盔组成，清洁的可供呼吸的空气通过小直径的软管从单独的压气源中供给。



图2-5 通风帽式呼吸保护器

通风帽式呼吸保护器由一台 $3/4$ hp（约558 W）的小型无油气泵来供给帽盔式呼吸保护器的空气。所泵取的空气入口必须位于清洁空气地区。有些工厂将泵装在车间墙外，远离作业区产生的污染物和灰尘。如果必须用工厂的压缩空气，则应用收集器和炭末过滤掉油、水、屑末和异味。供给的空气必须有调节阀来匹配呼吸保护器的压力。并有一个在空气过热状况下自动鸣响或关闭压缩空气的装置（过热往往会引起CO对供给空气的污染）。

通风帽式呼吸保护器的空气源必须设置在远离喷漆场地且



清洁、新鲜的空气环境中。

2. 滤筒式呼吸保护器

表面修复用漆中不含有异氰酸盐的时候,可以采用一种带有机蒸气滤筒的滤筒式呼吸保护器,如图2-6所示。这种呼吸保护器可防止吸入非活性的磁漆、硝基漆以及其他非氰化物的蒸汽和喷雾。

这种呼吸保护器由一个适应人的脸部形状的橡皮密封面具构成。它包括可拆卸的前置过滤器和滤筒,借以去除空气中的溶剂和其他蒸汽。呼吸保护器还有进气和排气活门,以保证所有进入的空气通过过滤器,使呼吸能顺畅进行。

使用滤筒式呼吸保护器时,要将其与面孔贴合以防止污染的空气从漏缝中进入呼吸系统,这一点非常重要。在使用呼吸保护器之前,应进行定量的配合试验及正、负压检查。穿戴者应将手心放在滤筒上并吸气来检查负压。如面罩凹陷到穿戴者的脸上,则表明保护器与面部配合良好。穿戴者盖上呼气阀门并呼气作正压检查,如面罩鼓胀而无泄漏,则表明配合是合适的。另一种配合试验方法是将烷基醛酸盐(香蕉水)接近环绕面孔的封闭罩,如闻不到气味则表明配合是适当的。



图2-6 滤筒式呼吸保护器

滤筒式呼吸保护器有几种不同的规格,有的装有面罩,有的不装有面罩。大多数常用规格的保护器均可提供良好的保护。但是这种形式的呼吸保护器的穿戴者应当注意面部的毛发可能会妨碍面罩的气密性,给穿戴者的健康带来危害。因为面部毛发将妨碍面罩贴紧面部从而影响了呼吸保护器的效能,所以面部毛发多的操作人员应当采用正压供气的呼吸保护器。另外,滤筒式呼吸保护器只适用于通风好的场地,一定不能在含氧量少于19.5%的环境中使用。

滤筒式呼吸保护器的维护,主要是保持它的清洁,按照制造厂的说明定期更换前置过滤器和滤筒。以下是一些注意事项:

- ① 当通过保护器进行呼吸发生困难时,应更换前置过滤器;
- ② 至少每周更换一次滤筒,一旦发现有溶剂气味时应及早更换;
- ③ 定期检查面罩,确定其没有任何破裂或凹痕;
- ④ 将呼吸保护器保存在密闭的储器中;
- ⑤ 按照制造厂的说明书进行操作,以保证正确的维修和佩戴。

3. 防尘呼吸保护器

使用防尘呼吸保护器如图2-7所示,可以防止吸入喷砂灰尘。车身修理厂喷砂作业会产生粉尘,吸入后能引起支气管炎,也可以长期地危害肺部。不论何时,技师和其他人员只要在靠近喷砂场地工作就应戴上防尘呼吸保护器。



图2-7 防尘呼吸保护器

按照说明书对防尘呼吸保护器进行正确的维修和佩戴。但应注意,防尘护罩不能防止吸入蒸汽和喷漆雾;喷漆时,不能用它代替前两种保护器来使用。

二、人体头部保护

从事涂装作业的操作人员最好都留短发。若为长发,在开始



工作之前一定要将长发扎在头后,头发也必须防灰尘和防喷漆污染。在工作场地要始终戴帽子,在喷漆室要戴上喷漆防护罩,以保持头发的清洁。另外,车身涂装作业人员应戴上安全帽,在车下工作时应戴上硬质安全帽。

三、眼部及面部的保护

工厂各处均有大量飞扬的灰尘和碎屑等,可能会伤及眼睛,故眼睛需要保护。在操作磨床、砂轮机、钻床、气动凿等旋转设备,以及在清除碎玻璃或在汽车车身底部工作时,应戴上清晰的安全防尘镜、护目镜或防护面具等保护用品。现在不少企业要求全体员工在工厂的金属加工和喷漆场地,即使已戴有一般眼镜,也还要求戴上防尘镜或安全镜。因为在工厂的任何位置总可能有飞来物,如灰尘、微粒或液体的喷溅物进入眼中。眼睛是不可能更换的,因此人人都应养成在工作场地戴安全镜、防尘镜或防护面具(如图2-8、2-9所示)的习惯。

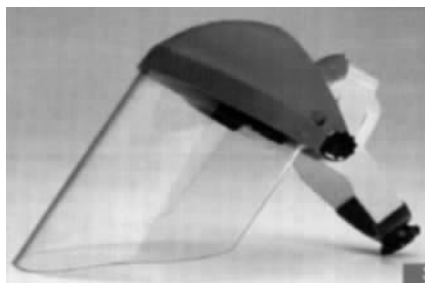


图2-8 防护面具



图2-9 防尘镜



图2-10 防护耳塞

另外,在焊接时必须戴上有遮光的焊接头罩或焊接保护镜,它可以保护眼睛和面部不受飞溅物、熔化微粒和有害光线的伤害,太阳镜不能保护脸部不受伤害。

四、耳部的保护

敲打钢板、喷砂发出尖锐的噪声会使工人不能听到任何其他声音,如不采取适当措施足以使人耳震聋。在金属加工车间工作时,要戴上耳塞或耳机护套(如图2-10所示),以保护耳膜不受噪声伤害。

五、身体的保护

肥大的衣服、未扣上的衬衣袖子、悬摆的领带、首饰及将衬衣悬在外面,这在车身修理车间都是非常危险的。需要穿上规定的维修工作服。

在喷漆场地应穿着清洁的维修工作服或不起毛的工作服(如图2-11所示)。脏的、被溶剂浸渍的衣服会积存一些化学物质,贴近到皮肤时就会导致疼痛、发炎或皮疹。一定要穿长袖工作服以保证安全。

工作裤要有足够的长度,能覆盖到鞋的头部为佳。这是为了防止火花掉落在鞋上。尤其是在使用焊接设备时,为了增加焊接的安全性,焊接工的工作裤、护腿或鞋罩要经常穿着。在作业中,上身应穿着围裙加以保护。



图2-11 维修工作服



六、手部的保护

为防止溶液、底漆及外层涂料对手的伤害,应戴上手套,在涂漆作业中应使用不透水手套,如橡胶手套(如图2-12所示)。手套的选择可参考手套材料安全数据表,粗厚强力手套应在准备工作时使用。在离开工作场地时要彻底洗手,以防止吸收任何有害成分。

洗手时要使用适当的清洁剂。每天工作结束时要使用不含硅的护肤膏滋润皮肤,千万不要把稀释剂(如天那水)当清洁剂来用。

另外,打磨/抛光作业时,最好不要戴手套,尤其是不要戴纱手套,以防手套被旋转的抛光盘及轴卷起,伤及人手;同时也方便边打磨/抛光,边用手触摸打磨/抛光的质量。



图2-12 橡胶手套

七、脚部的保护

穿上金属脚尖衬垫(如钢板衬垫)及防滑鞋底的安全工作鞋(如图2-13所示)。金属衬垫可保护脚趾不受落下物体的伤害。好的工作鞋会使长时间站立的工作者感到舒适。绝不能穿运动鞋或连衣鞋,它们不能为操作者提供相应的保护。

喷漆时,许多技师喜欢穿上使用方便的鞋盖。实际上使用更方便的鞋套、鞋罩已被维修企业广泛选用。

八、临时急救

涂装生产车间应备有药棉、酒精、红药水、紫药水、碘酒、6%硼酸以及其他急救药物(如图2-14所示)。并指定1~2名责任心强、又有一定医药卫生知识的专人保管。对从事有毒作业的操作人员应定期进行体检,如发现中毒,必须及时采取措施。



图2-13 安全工作鞋



图2-14 急救药物

第四节 环境保护

涂装作业对汽车起保护车身基层、延长使用寿命、装饰车体外观等作用,但是不管是在新车制造,还是在车损修复中所进行的涂装作业都会产生大量的废气、废水和废渣,即工业“三废”。如果不进行治理,一定会造成环境污染,成为影响人们日常生活的公害。现在政府出台了一系列法律法规,强化对涂装作业中产生的“三废”的处理。“三废”治理已引起



了从事涂装施工企业的高度重视。

在汽车车身表面修复涂装作业中由于作业量小,产生的废气、废水和废渣也相对较小,而且施工过程中主要采用压缩空气喷涂法进行涂装,三者相比,废气的危害要比废水、废渣严重得多。因此,在车身表面修复涂装作业中所产生的公害主要以大气污染为主,废水、废渣为辅。

一、废气处理

在汽车涂装作业中所排出的废气主要有以下三类物质:

- ① 能成为光化学烟雾的有机溶剂,如二甲苯、甲基异丁基酮等;
- ② 放出恶臭的涂料挥发成分,如三乙基胺、丙烯醛、甲醛等;
- ③ 涂装喷雾粉尘。

由此可见,在汽车车身涂装作业中造成大气环境污染的主要物质是有害气体和粉尘,而散发到空气中的有害气体主要是溶剂蒸气和漆雾。

溶剂蒸气是一种有害和有臭气的气体物质。一般液体涂料中含溶剂为 50% ~ 60% (硝基漆含 70% 以上),这些气体在涂装过程中几乎全部挥发和排入大气中。在烘干时,除挥发出的涂料中的全部溶剂外,还有分解气体排入大气中。另外,在喷砂、干打磨腻子时所产生的粉尘,同样污染空气,都必须及时处理。

因此,将涂装作业中所排放的有害废气尽可能地减少,使其排放浓度小于该物质在空气中的最高允许浓度,而不致造成对大气的污染是汽车维修企业应充分注意的问题。

我国 CBJ 4—1973 对工业废气规定的排放标准是:第一类生产性粉尘不得高于 100 mg/m^3 ;第二类生产性粉尘不得高于 150 mg/m^3 。对溶剂蒸气、臭气浓度控制在施工环境最大许可浓度的程度,才为合格。

对于废气的处理方法通常有活性炭或油吸附法、触媒氧化分解法、直接燃烧法和气体洗净法等。考虑到汽车车身修复涂装的特点,比较适合的处理方法有活性炭或油吸附法、触媒氧化分解法(在 $200 \sim 400 \text{ }^{\circ}\text{C}$ 条件下靠触媒催化氧化来消除废气)两种(见表 2-3)。不管采用何种方法,最终排出的废气都必须符合有关规定才能被认为合格。

表 2-3 修复涂装的废气处理方法

处理方法	原理及主要控制条件	优 点	缺 点
触媒氧化法	在 $200 \sim 400 \text{ }^{\circ}\text{C}$ 下靠触媒催化氧化,停留时间为 $0.14 \sim 0.24 \text{ s}$	装置较小; 产生其他有害物质相对较少	催化剂及设备相对较贵; 需要良好的预处理; 表面异物附着易失效
吸附法	用活性炭吸附处理,气体流速为 $0.3 \sim 0.6 \text{ m/s}$,炭层厚度为 $0.8 \sim 1.5 \text{ m}$	可回收溶剂; 可净化低温低浓度废气; 无需加热	需要预处理除去漆雾、粉尘、油等杂质; 高温废气需经过冷却; 仅限于低浓度



二、废水处理

汽车表面修复涂装施工过程中的废水，主要是指喷涂过程中产生的废水。在喷涂过程中产生的废水含有残漆雾及有机溶剂成分，故必须进行处理。

涂装作业中的废水含有酸、碱、溶剂、树脂、颜料等污染物，这些物质的排放造成了水质污染，因此必须经过净化处理，使之符合工业废水的最高允许排放浓度和地面水水质卫生要求（见表2-4）。

表2-4 工业废水最高允许排放浓度

类别	废水含有害物质	最高允许排放浓度/（ $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ ）
第一类工业废水	汞及其无机化合物（以汞计）	0~0.05
	镉及其无机化合物（以Cd计）	0.1
	六价铬化合物（以+6价Cr计）	0.1~0.50
	砷及其无机化合物（以As计）	0.1~0.50
	铅及其无机化合物（以Pd计）	0.1~1.0
	pH值	6~9
	悬浮物	500
	BOD（5天/20℃）	60~160
	COD	100~160
	石油类	10
	锌及其化合物（以Zn计）	0.6~5
	氟无机化合物（以F计）	3~10
	苯胺类	3
	氰化物（以游离氰根计）	3

工业废水中含有有害物质的最高允许排放浓度分为两大类：第一类指能在环境或动物体内蓄积，对人体健康产生长远影响的有害物质，如汞、铅化合物等；第二类指其长远影响小于第一类的有害物质。

工业废水处理一般分为三个级别：

（1）一级处理。用机械方法或简单化学方法进行的预处理，可使废水中的悬浮物或胶状物沉淀下来，并能初步中和酸碱度。

（2）二级处理。主要目的是解决可分解或氧化的有机溶解物或部分悬浮固体的污染问题，常采用生化处理或添加凝聚剂使固体悬浮物凝聚分离，二级处理能极大地改善水质，大部分可以达到排放标准。

（3）三级处理。亦称深度处理，主要是用来对付难以分解的有机物和溶液中的无机物，处理方法有活性炭吸附法、离子交换法、电渗析法、反渗透法和化学氧化法等。通过三级处理可使废水水质达到与地面水、工业用水甚至是生活用水的水质标准。在涂装施工中的废水处理多采用生化处理法和添加凝聚剂的方法。



在废水处理中，主要的方法有：

(1) 凝集沉淀法。即靠自然沉淀从水中分离出来的方法。

(2) 上浮分离处理法。适用于凝集物质的比重比水轻的场合。其中单靠与水的重差分离称之为重力或上浮分离法。在凝集浮游物上附着细小的气泡，使其比重减小，浮在废水表面上分离的方法，称之为加压上浮分离法。

(3) 离子交换法。利用离子交换树脂基体上的离子交换基和水中同符号的离子相互交换的方法。

(4) 膜分离法。用膜透过溶液使物质分离的方法。

(5) 生化处理法。靠自然界中存在的细菌等微生物作用，分解出以有机物为主的废水处理方法。

三、废渣处理

汽车车身表面修复涂装产生的废渣主要有以下几种：

(1) 漆前处理过程中产生的各种沉淀物，如锈蚀残渣等。

(2) 在清理涂料容器时产生的各种凝固层或凝块涂料。

(3) 清理喷涂室、烘干室及涂装设备时所产生的各种凝固层或凝块涂料。

(4) 水性树脂涂料所产生的各种残渣。

(5) 在涂装水处理过程中产生的各种残渣。

这些废渣的成分大多呈固态或半固态状，比如腻子、废漆渣、旧涂膜等。这些废渣如果不进行适当的处理，随意丢弃，不控制排放，对我们所处的自然环境会造成一定的危害。对于修复涂装所产生的各类废渣，能回收利用的进行回收利用，不能回收利用的，根据我国的《工业企业设计卫生标准》及废渣处理规定等有关法律法规（见表2-5），在适当的场所进行深埋、焚烧、投入海洋处理或者无害化处理。

其中无害化处理有混凝土固化、塑料固化、沥青固化等方法。实验表明任何一种方法溶出实验都合格，加工成砖块等有效利用，将成为经济的无害处理最有效的方法之一。

表 2-5 有毒工业废渣的检验标准

有害物质名称	检验标准	说 明
水银及其化合物	不允许检出	根据溶解析出实验来确定 浓度标准
镉及其化合物	每升检液镉在 0.3 mg 以下	
铅及其化合物	每升检液铅在 3 mg 以下	
砷及其化合物	每升检液砷在 1.5 mg 以下	
有机磷化合物	每升检液有机磷在 1 mg 以下	
氰化物	每升检液氰化合物在 1 mg 以下	

目前，我国汽车维修企业的规模普遍不大，车身表面修复涂装所产生的废弃物不多，加上环保意识的淡薄以及追求企业短期经济利益、片面强调生产成本的影响等原因，几乎没有汽车维修企业对废弃物采取必要的措施。



复习题

1. 在汽车车身表面修复涂装中，如何安全使用工具和设备？
2. 在车间内进行涂装施工时的防火安全措施及灭火方法？
3. 简述作业施工人员的安全注意事项及防护措施。
4. 简述涂装公害的产生及防治措施。