

汽车工业的发展让汽车的各种性能、结构发生了很大的变化。其中,汽车车身涂料的变化最大。现代汽车工业大量使用新涂料,这些涂料在成膜过程中,需要经过烤漆房等烘烤设备加温烘烤才能在车身构件表面成膜。汽车维修行业要保证维修车身涂层质量,就不能缺少漆面烘烤设备。

浅谈漆面烘烤设备

文/江苏 张湘衡

人类生产和使用涂料已有悠久的历史,远在公元前两千年,我国古代劳动人民就从天然的树上采集生漆液,用于涂装日用品;从桐树上采集桐籽榨取桐油,制成桐油,加入颜料制造涂料。早期涂料多半采用植物油和天然树脂为原料,故称“油漆”。随着以合成化工品为原料的高分子材料的发展,大部分植物油和天然树脂被合成树脂所取代,故称为“涂料”。但仍然在具体的涂料品种名称中用“漆”字表示“涂料”,如调合漆、底漆等。

现代涂料正逐步成为一类多功能的工程材料,所形成的涂膜属于高分子化合物类型。涂料能广泛地应用于不同的材质的物体表面,能适应不同性能要求,涂膜容易维护和更新,所以得到广泛的应用。但这类高分子化合型的涂料在构件表面成膜的过程中与施工的环境和温度有很大的关系,环境和温度达不到要求就不能保证维修质量,甚至导致涂装不能干燥成膜。

现代汽车涂料都有一个共同的特性,即涂料的成膜过程必须经过一定的温度烘烤。

其成膜过程大致如图1所示,从左到右依次为树脂颜料与溶剂混合的过程、溶剂慢慢挥发过程、树脂和颜料固化成膜过程。

国家标准QC/T484-1999中对汽车涂层提出了明确要求,这样汽车生产厂家就不得不采用烘烤聚合型、固化剂成膜型这类涂料,这类涂在涂膜成膜过程中都需要经烘烤才能保证产品质量。在汽车维修过程中,汽车的涂装工艺与汽车大批量生产工艺基本相同,只是多数采用手工操作。汽车在维

修过程中,汽车的许多构件都不能拆除,一些电气元件又不能高温烘烤(一般应控制在60℃~80℃),这样在汽车维修进行涂装作业就必须采用能控制温度,作业环境可靠的漆面烘烤设备。

一、汽车喷烤漆房

汽车喷烤漆房集喷漆与烤漆为一体,常称为烤漆房(图2)。其优点是节约场地,使用方便,同时对底漆、面漆进行强制干燥,加快工作节奏,提高了工作效率和涂层质量。

(1)喷烤漆房的分类

喷烤漆房的种类繁多,根据能源来分有燃油型和电热型;根据干燥方式分有热空气对流干燥,远红外线辐射干燥等。

目前国内燃油式热空气对流干燥的低温烤漆房在汽车修理行业中使用较普遍,该烤漆房采用高性能钢组件式房体,无缝式无机过滤棉,配合进风过滤系统及正风压,可保证施工环境的清洁。房体采用夹心式隔热棉可提供极佳的保温效果,烤漆房内的照明设备采用无影灯式日光照明灯管,其发出的光谱与太阳光线相似,为涂装工对颜色的辨

别提供了良好的光源。烤漆房内的应用计算机技术全自动操作控制系统,能自动控制风压、温度、时间。烤漆房在结构上采用了过压原理,室内风压高于室外4~12Pa,使灰尘不能进入室内,再加上进入室内的空气经多次过滤,因而空气纯净度较高。在烘烤过程中空气会循环加热,每次大约补充10%的新鲜空气,这样可以充分利用热量,节约能源。废气经过过滤后排放于室外,排放浓度符合环保标准要求。适合于各种轿车和面包车在生产和维修涂层的喷涂和烘烤。

(2)喷烤漆房的特点。

①空气流动好,新鲜空气不断进入,废气可及时排出室外。可根据喷涂状态和烘烤状态的需要调节排气管和进气管,在喷涂状态时排出废气,烘烤时则不断循环空气并将热空气反复使用,既保持温度又节约能源。

②室内温度可调节,烘干时最高可达80℃。室内温度均匀,每一点的温度变化范围为±2℃。升温迅速,一般室温从20℃升高至60℃不超过20min。

③空气循环量可达12000m³/h。喷涂室正压送风时,其送风气压一般保持室内高

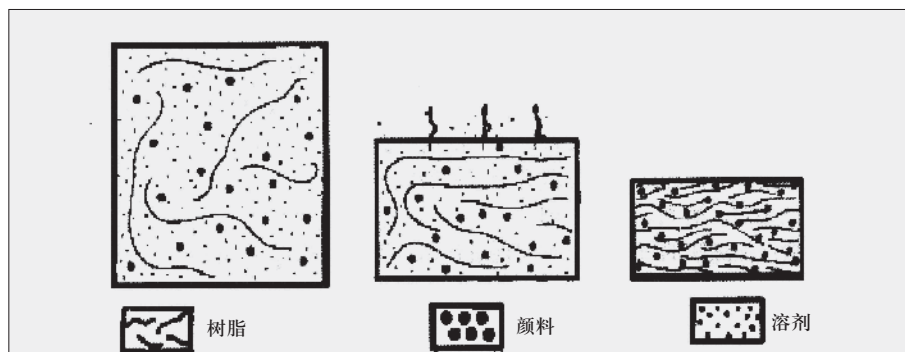


图1 涂装成膜过程示意图

于室外4~12Pa,可通过调风门调节。

目前使用的烤漆房一般采用气流下行式,即空气从天花板进入,经三级(粗、中、细)过滤后干净、干燥。适温的空气经过车顶向下从车身两侧的排气地沟排出,减少了涂膜缺陷和喷涂操作人员可能吸入的飞漆和溶剂蒸气,有利于涂装工的身体健康。

由于喷涂烤漆房喷涂与烘烤在同一空间内进行,喷涂时与烘烤时空气流速是有差别的,一般喷涂时空气流速最好控制在0.3~0.6m/s。对涂膜进行加温烘烤时,空气流速应在0.05m/s左右。

在对汽车涂膜加温烘烤时,烘烤温度要适当控制,汽车修补涂装温度调节应以被烘烤物体表面温度70℃为宜,若温度达到85℃以上会造成仪表、塑料件变形,若90℃以上则可能引起燃油起火、爆炸等。

(3) 烤漆房的空气过滤系统、

空气过滤系统是烤漆房最重要的组成部分之一,良好的空气过滤系统能为汽车的喷漆作业创造符合要求的工作环境。目前,烤漆房常用的空气过滤系统按去除飞漆和尘埃的方式主要分为湿式过滤法和干式过滤法。

① 湿式空气过滤系统。

湿式空气过滤系统能滤清喷涂时产生的飞雾,并不受涂料黏度和干燥速度的影响,工作过滤容量大,能减少更换过滤网、棉的费用,并符合环保要求,广泛应用于气流下行式喷漆房。在湿式空气过滤中主要有喷淋式、水旋式、水帘式、无泵式等,其中水帘式处理效果最好,喷漆房的废气经过水帘式清洗,与空气混合在一起的飞漆被水从空气中冲洗掉而净化,同时导流板按与空气相反方向转动,利用离心力的作用收集小液滴,使空气变得干净、干燥。

② 干式空气过滤系统

干式空气过滤系统主要使用纸、棉、玻璃纤维、聚酯纤维等,对空气进行过滤,其工作原理类似于滤网,当空气通过这些过滤材料时,将其中的飞漆、尘埃及其他污物分离掉,有些过滤材料能粘住小纤维或捕获飞漆,如玻璃棉过滤材料具有捕获飞漆的特征。目前汽车修理行业使用的喷涂烤漆房,

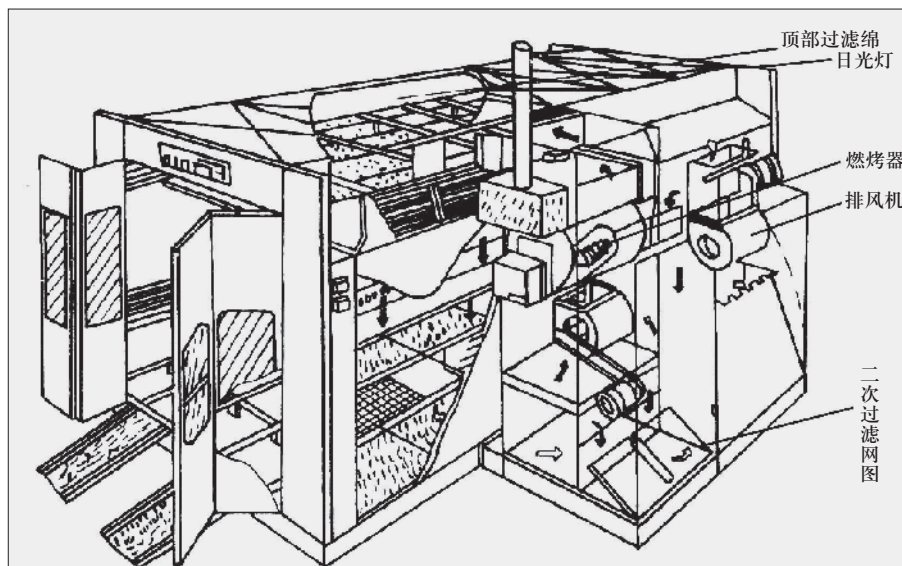


图2 汽车烤漆房结构图

使用干式空气过滤系统为多,通过粗滤、中滤、细滤三级过滤的有效措施,去除飞漆率高达99.8%,并能全部滤去肉眼在涂膜表面所能见到的最小尘埃(10 μm粒径),有效防止涂膜表面产生粗粒。使用时要经常检查过滤材料的过滤状况,并清洗或更换过滤材料。该系统虽然在购置安装时费用比湿式过滤系统低,但更换过滤材料仍需一定的费用。

(4) 烤漆房的日常维护原则

喷漆房最重要的系统是空气滤清系统,它不仅关系到喷涂质量,还关系到保护涂装工的身体及环境保护,因此烤漆房的空气滤清系统的维护非常重要。烤漆房的日常维护应遵循以下原则。

① 烤漆房内不能进行任何腻子打磨及其他打磨工作,也不要进行抛光作业。

② 必须经常检查过滤系统,按照规定时限更换各级过滤网或过滤棉,定期检查排风系统、加热系统、电器系统、控制系统以确保安全、正常运行。照明设备损坏应及时修复。

③ 喷涂工作结束后烤房内的喷涂工具、喷涂材料清理出烤房后,才能加温烘烤。

④ 烤漆房内工作结束,车辆驶离后应清除一切杂物,如遮盖纸、残留废弃物,并擦净地板、墙壁及烤漆房内的其他设备。压缩空气输送软管要盘好。

⑤ 除每天的日常清扫外,定期对烤漆房

进行彻底保养。

⑥ 更换因高温而老化的门封条,防止因破裂而使灰尘吸入和热量流失。

二、辐射式干燥设备

除了烤漆房外,一些设备也能起到干燥的效果,采用红外线辐射方式的干燥设备便是其中一种。

辐射是热传递的一种方式,这种加热方式是将热量转变为各种波长电磁振动的辐射能,其过程被称为热辐射。利用热辐射干燥物体的方法,称为辐射式干燥;以红外线为辐射热源的干燥设备,称为红外线干燥。

辐射干燥原理是通过热辐射加热涂层加速涂膜干燥,其中使用较普遍的是红外线加热设备。辐射式干燥的特点是辐射热不需任何中间介质(空气、液体),而靠电磁波传播热量。由辐射器发出的红外线(辐射能)直接辐射到物体表面转变为热量。它不受周围介质的影响,因而有很高的热传递效果。与对流热干燥的区别是红外线穿透涂膜后,红外线能量被吸收在金属上,并且转化为热量。热的金属重新辐射热量于整个涂膜,而使涂膜中稀释剂、溶剂等蒸发变干。

日光通过三棱镜,可分为赤、橙、黄、绿、青、蓝、紫七色可见光,在红色和紫色光两端还存在着不可见光,即红外线和紫外线,它们都是电磁波,区别仅是波长不同。

红外线与可见光一样,都是直线传播的。当它辐射到达物体时,会出现以下三种情况,一部分在物体表面被反射,一部分被物体所吸收,其余部分透过物体。被吸收的红外线辐射能量就转变成热能,使物体温度升高,被吸收的能量愈大,物体的温度升得愈高。

到达被加热物体上的红外线辐射能量与红外线传播的距离有着密切的关系。红外辐射源至被加热物体之间的距离每增加一倍,达到物体的红外辐射能量便减少到原来的四分之一。所以应用红外加热时,辐射源与被加热物体之间的距离应小一些。

红外加热的效果,决定于被加热物体吸收红外线辐射能量的多少,这就需采用辐射率大的材料做辐射源和缩短辐射的距离,使到达被加热物体的红外辐射能量尽可能的大;同时,被加热物体的红外线吸收率也要大,以吸收尽可能多的辐射能量。

红外线辐射使涂料吸收能量产生热量,溶剂由内向外挥发,热能损耗小。涂层干燥内外一致、透彻,有利于提高涂层质量。远红外线比近红外线更适合用于涂料的干燥。远红外线辐射干燥速度快,时间是热空气对流干燥的1/10,近红外线辐射干燥的1/2。红外线辐射无气流的流动,减少了尘埃沾上涂面的可能性。该设备投资费用低,高效、节能、无污染。但因辐射距离的不同,在对形状复杂的物件进行烘烤时,同一物件的表面会干燥快慢的差异。

(1)红外线干燥特点

①干燥速度快并由于自内层向外干燥,涂层内溶剂易挥发,因而可大大缩短干燥时间,一般可提高效率2~5倍。

②干燥质量好,涂层干燥均匀,可避免或大大减少由于溶剂蒸发而产生的针孔、气泡现象。

③升温迅速,大大缩短了烘干的时间。

④红外线干燥设备结构简单,效率高,节约设备投资和占地面积。

⑤红外线辐射具有方向性,可用于局部加热。

⑥红外线以直线运行,因此要尽量使工件表面受到红外线的直接照射,才能取得良

好效果。

(2)影响红外线辐射干燥速度的因素

①辐射源与受热面的距离应根据涂层厚度和环境等状况,并参照厂家设备说明书选择最合适的有效距离。

②受照射面的反射率和颜色不同,对红外线的吸收率不同,一般而言,深色的比浅色的干燥快。用对红外线吸收率最低的抛光铝板,作成干燥室的反光装置,可更有效的利用辐射热的效能。

③涂装工件的重量。工件越重,干燥时热量消耗多,干燥越慢。

红外线干燥的温度,在不影响涂膜性能的情况下,尽可能提高一些。这样可以缩短干燥时间。

(3)红外线辐射器的种类

①红外线灯泡。红外线灯泡利用加热钨丝的方式,产生强烈的辐射线而进行工作。目前市场出售的灯泡有220 V、250 W和220 V、500 W两种。红外线灯泡的热效率较低,成本高,但结构简单,控制方便。

②金属管状电热元件。在金属管内放入螺旋形的电热丝,管的空隙部分填充导热绝缘氧化物,通电后使金属管加热到一定温度而产生辐射线。这种辐射器的特点是坚固耐用,质轻,体积小,寿命长并可根据烘道形状和工件排列方式进行弯曲,配置成理想的形状。

③金属板式红外线辐射器。这种辐射器与管状电热元件组成基本相似,所不同的是将管状改为板形,或者将管状元件装入板内。

电热板材料为铸铁和钢板,规格有方形300mm×150mm×10 mm,200~1000 W;圆形D125~D180 mm,500~1000 W;铁板表面温度约600℃,产生波长为3.3~10μm的红外线。它具有辐射面大,温度均匀等特点。

④碳化硅管红外线辐射器。这种辐射器的外管用碳化硅和陶土等烧制而成,管内装置氧化铝螺杆,两端各装有一个氧化铝堵头。在螺杆上缠绕电阻丝,通电后加热碳化硅外管而产生红外线。

这种辐射器的辐射效率高。使用结果证

明这种辐射器对涂料烘干有较好的效果。碳化硅管耐温最高可达1700℃,使用寿命长,在30 min后即可达到使用温度。此外,电热丝烧断后也易于更换。

⑤碳化硅板状红外线辐射器。这种辐射器由均匀分布在具有凹槽的碳化硅板内的电热丝构成,它与管状辐射器有相同的特点。同时,其辐射面大,适于大型工件的烘干。

⑥煤气红外线辐射器。这种辐射器是由通入煤气的多孔陶瓷板和外设点火电热丝组成。这种辐射器是利用经济的煤气作为热源,使用明火加热,可使烘道达到较高温度,但存在易燃和易爆的危险。

三、其他干燥方法

(1)紫外线干燥

紫外线干燥又称光固化,它是感光涂料——光敏漆的特定干燥形式。光敏漆是一种能在紫外线照射下几秒钟或几分钟内快速固化成膜的新型涂料。这种干燥技术可有效提高修补效率,适用于小修补或快修补工艺。

(2)脉冲辐射固化

脉冲辐射固化指用能量很大的脉冲辐射器的脉冲射线照射涂层使之固化干燥。

(3)电子束固化

电子束固化就是用数千千伏的电子加速器获得电子能量,用高速的电子束射线或称加速电子流辐射涂膜使之固化干燥。

(4)感应式干燥

感应式干燥就是将被干燥物置于电磁场内,电磁能在被干燥物内部转化成为热能,使被干燥物先受热,然后传向涂膜使其干燥。

汽车烘烤设备是汽车维修必须具备的维修设备,选用何种设备应视生产情况、汽车品种、汽车涂层质量要求和当地的环境保护要求等因素综合考虑。随着汽车工业的发展和科学技术进步,越来越多的涂料和技术应用在汽车工业,汽车维修行业也应跟上科学发展的步伐,与时俱进,使用先进的施工工艺和可靠的设备,保证汽车维修行业的修理质量。M