ICS 43.180
CCS R 17

JT

中华人民共和国交通运输行业标准

JT/T 324—2022
代替 JT/T 324—2008

汽车喷烤漆房

Automotive spray and baking booths

JT

2022-09-13 发布　　2023-03-13 实施

中华人民共和国交通运输部　发布

目　　次

前言 …… Ⅲ
1　范围 …… 1
2　规范性引用文件 …… 1
3　术语和定义 …… 1
4　分类与型号 …… 2
5　技术要求 …… 3
6　试验方法 …… 7
7　检验规则 …… 15
8　标志、包装、运输和储存 …… 16
附录 A(资料性)　常用溶剂蒸汽特性 …… 18
附录 B(资料性)　常用溶剂燃烧极限下限值 …… 20
参考文献 …… 21

前　言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则　第 1 部分:标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替 JT/T 324—2008《汽车喷烤漆房》,与 JT/T 324—2008 相比,除结构调整和编辑性改动外,主要技术变化如下:

a) 更改了整机性能技术参数,其中增加了小、中型分布式电加热漆房和中型集中式电加热漆房“升温时间”,以及小型漆房“燃气消耗量”和“电加热装置耗电量”的要求,更改了中、大型燃油加热漆房和燃气加热漆房“升温时间”“作业区风速”“作业区内、外压差”和“噪声”的要求(见 5.1,2008 年版的 6.9);

b) 增加了房体及保温层材料的燃烧性能等级的要求(见 5.2.1);

c) 增加了水性漆漆房房体内表面防锈防腐的要求(见 5.2.3);

d) 更改了轻型复合材料拼装结构漆房房体材料的要求(见 5.2.4,2008 年版的 6.2.1.1);

e) 增加了房体安装玻璃的要求(见 5.2.5);

f) 更改了安全门的要求(见 5.2.6, 2008 年版的 6.8.2);

g) 增加了送、排风系统以及静压室控制气流分布、水性漆喷涂漆房辅助送风装置和送、排风系统风道和风管材料及其燃烧性能等级的要求(见 5.4.1、5.4.2、5.4.3);

h) 更改了采用内循环加热方式时,送风电机安装位置以及安全防护的要求(见 5.4.4, 2008 年版的 6.3.1)、排风电机安装位置以及叶片形式、排列和排风管设计的要求(见 5.4.5, 2008 年版的 6.3.2);

i) 增加了排风管风量调节阀的要求(见 5.4.6);

j) 增加了空气净化器标准符合性的要求(见 5.5.1),更改了空气净化器性能等级的要求(见 5.5.2, 2008 年的版 6.4.1),增加了空气过滤器燃烧性能等级的要求(见 5.5.3);

k) 增加了加热系统内循环加热方式的要求(见 5.6.1.1)、加热系统加温喷漆功能的要求(见 5.6.1.2)、燃料供给管路紧急切断阀的要求(见 5.6.1.3)、燃气加热型加热系统采用非直燃式燃烧器要求(见 5.6.3.1)和电加热系统的要求(见 5.6.4);

l) 增加了作业区内不应设置移动光源的要求(见 5.7.1);

m) 增加了照明灯具玻璃屏的要求(见 5.7.2)、照明线路材质和耐温性能的要求(见 5.7.3),以及照明灯具隔爆连接的要求(见 5.7.4);

n) 增加了控制系统类型及其设置位置的要求(见 5.8.2)、分布式电加热装置的控制要求(见 5.8.5)、内循环加热风门控制的要求(见 5.8.6)、烤漆作业时安全通风的要求(见 5.8.7)、烤漆作业结束时加热系统及送排风机关闭顺序的要求(见 5.8.8)和作业区内、外气压差监测装置的要求(见 5.8.11);更改了温度控制器温度示值误差的要求(见 5.8.9,2008 年版的 6.7.3)和送、排风电机启动的要求(见 5.8.10,2008 年版的 6.3.3);

o) 增加了废气净化装置标准符合性的要求(见 5.9.1);更改了有害气体排放的要求(见 5.9.2, 2008 年版 6.10.2);

p) 增加了作业区内安装可燃气体浓度报警装置的要求(见 5.10.1)和可燃气体浓度报警装置与送、排风系统和加热系统连锁的要求(见 5.10.2)。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由全国汽车维修标准化技术委员会(SAC/TC 247) 提出并归口。

本文件起草单位：交通运输部公路科学研究所、广州钰铂机械设备制造有限公司、广州市广力机电设备工程有限公司、中交（北京）交通产品认证有限公司、广州联合汽保设备制造有限公司、苏州市强立汽保设备有限公司、广州福田澳森空气净化设备有限公司、睿星志成（盐城）科技有限公司、山东天意涂装汽修设备有限公司、江苏华耀机械制造有限公司、江苏一驰环保设备有限公司。

本文件主要起草人：仝晓平、刘元鹏、蔡玉东、余国钦、刘炜、张浩、李霖、邓惟力、王平、张成洲、宋宏福、徐嘉星、张传俭、杭从强、宗成强、区传金、李月、韩立波。

本文件及其所代替文件的历次发布情况为：

——1997 年首次发布为 JT/T 324—1997，2008 年第一次修订；

——本次为第二次修订。

汽车喷烤漆房

1 范围

本文件规定了汽车喷烤漆房的分类与型号、技术要求、试验方法、检验规则,以及标志、包装、运输和储存的要求。

本文件适用于汽车喷烤漆房的设计、生产、检验和使用,其他用途的喷烤漆房参照使用。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 191 包装储运图示标志

GB 6514 涂装作业安全规程 涂漆工艺安全及其通风净化

GB 8624—2012 建筑材料及制品燃烧性能分级

GB/T 13306 标牌

GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件

GB/T 14295 空气过滤器

GB 14443—2007 涂装作业安全规程涂层 烘干室安全技术规定

GB 16297 大气污染物综合排放标准

GB 20101 涂装作业安全规程 有机废气净化装置安全技术规定

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

汽车喷烤漆房 automotive spray and baking booth

用于汽车车身涂装修复的封闭式作业设备。

3.1.1

燃油加热型汽车喷烤漆房 spray booth heated by fuel

以柴油、煤油、废油等液态油料燃烧产生的热能间接加热空气介质的汽车喷烤漆房。

3.1.2

燃气加热型汽车喷烤漆房 spray booth heated by gas

以天然气、城市煤气、液化气等气态燃料燃烧产生的热能间接加热空气介质的汽车喷烤漆房。

3.1.3

电加热型汽车喷烤漆房 spray booth heated by electricity

以电能转化的能量通过辐射或直接加热空气介质的汽车喷烤漆房。

3.2

分布式电加热装置 distributed electric heater

在电加热型汽车喷烤漆房作业区内分散安装的电加热器。

3.3

集中式电加热装置　centralized electric heater

在电加热型汽车喷烤漆房作业区外集中安装于送风系统内的电加热器。

3.4

作业区　operation area

汽车喷烤漆房内用于喷漆、流平和烤漆作业的区域。

3.5

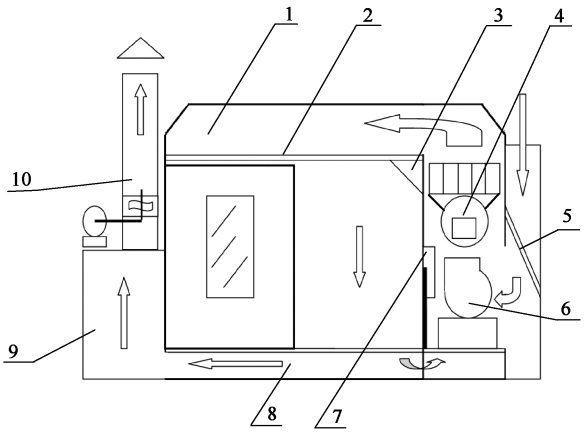
扫膛延时时间　heat-exchange chamber scavenge duration

从燃烧器启动到油(气)路电磁阀开启,喷嘴喷射燃料的时间。

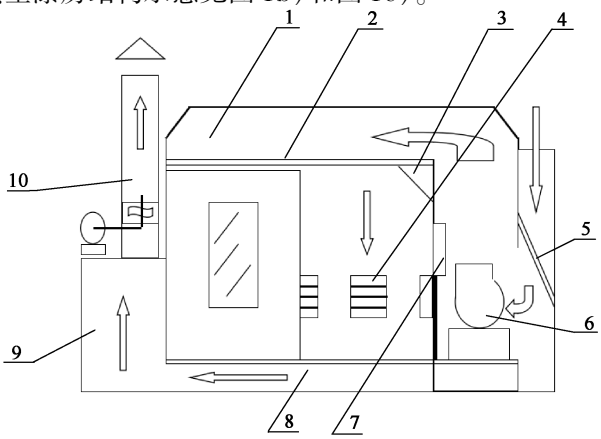
4　分类与型号

4.1　分类

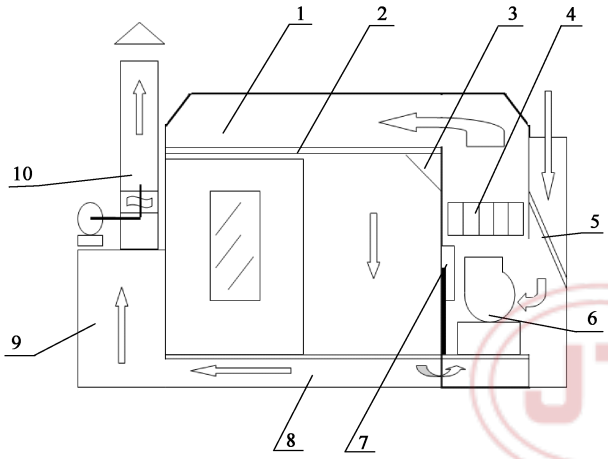
4.1.1　按加热方式,汽车喷烤漆房(以下简称“漆房”)分为:燃油加热型、燃气加热型和电加热型。燃油加热型、燃气加热型漆房结构示意见图1a),电加热型漆房结构示意见图1b)和图1c)。



a)燃油加热型、燃气加热型漆房结构示意图



b)电加热型(分布式)漆房结构示意图



c)电加热型(集中式)漆房结构示意图

标引序号说明:

1——房体;　　4——加热系统;　　7——控制系统;　　10——排风系统。

2——空气净化装置;　　5——空气净化装置;　　8——底座;

3——照明系统;　　6——送风系统;　　9——废气净化装置;

图1　漆房结构示意图

4.1.2　按作业区长度,漆房分为:小型、中型、大型和特大型。按作业区长度分类的漆房应符合表1的规定。

表1　漆房的分类(按作业区长度)　　单位为米(m)

规格	小型	中型	大型	特大型
作业区长度(L)	$L \leqslant 8$	$8 < L \leqslant 12$	$12 < L \leqslant 16$	$L > 16$

4.2　型号

漆房的型号表示方法应符合图2的规定。

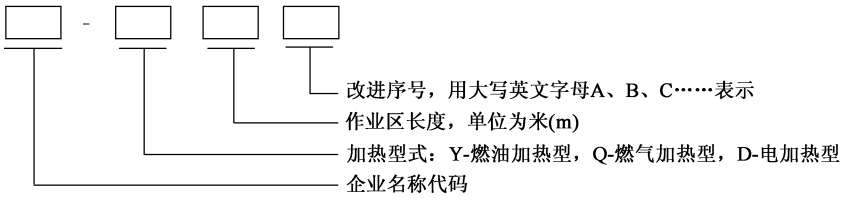


图2　型号表示方法

示例:

××××企业进行第三次改进设计生产的燃油加热型漆房,作业区长度为7.5m,其型号表示为:××××-7.5C。

5　技术要求

5.1　整机性能

整机性能技术参数应符合表2的规定。

表2　整机性能技术参数要求

主要技术参数			类　型			
			小型	中型	大型	特大型
升温时间(min)	燃油加热型		≤10	≤20	≤30	—
	燃气加热型		≤15	≤25	≤35	—
	电加热型	分布式	≤20	≤35	—	—
		集中式	≤15	≤25	—	
能耗	燃油消耗量(L/h)		≤10	—	—	—
	燃气消耗量(m^3/h)		≤15	—	—	—
	电加热装置耗电量(kW·h)	分布式	≤40	—	—	—
		集中式	≤86	—	—	—
作业区风速(m/s)			0.38～0.67			
作业区内、外压差(Pa)			10～50			
噪声[dB(A)]			≤85			
洁净度(个/m^2)			直观评定:疵点数目≤8			
作业区照度值(lx)			≥1 000			

5.2 房体

5.2.1 漆房房体及保温层应采用不燃材料或难燃材料,燃烧性能等级应符合 GB 8624—2012 规定的 A 级或 B_1 级。

5.2.2 漆房房体的保温层应满足:烤漆作业时,房体外表面温升应不超过 15 ℃。

5.2.3 具有水性漆喷涂功能的漆房,其房体内表面应采用防锈防腐材料或经防锈防腐处理。

5.2.4 采用轻型复合材料拼装结构的房体,其实际板厚应不小于 50 mm,单层钢板实际厚度应不小于 0.5 mm,大型、特大型漆房的房体应采用骨架结构。

5.2.5 漆房房体上所安装的玻璃应采用厚度不小于 5 mm 的钢化玻璃。

5.2.6 小型和中型漆房应至少设置一个安全门,大型和特大型漆房应每 6.0 m 设置一个安全门。安全门应向外打开,其高度应不小于 2.0 m,宽度应不小于 0.8 m,安全门应具有泄压功能。

5.2.7 用于车辆进出的房门和安全门应采用耐温橡胶材料密封。在 100 ℃的温度下放置 8 h,橡胶材料应无硬化和变形。

5.3 底座

5.3.1 装有底座的漆房应根据适用车型的空载质量和作业区面积配置满足承载要求的底座围体、隔栅、防滑底板和支撑件。底座围体应做防锈防腐处理,底座围体钢板的实际厚度应不小于 1.2 mm。

5.3.2 漆房底座的承载能力满足下列要求:

a) 小型漆房:车轮所接触的隔栅或防滑底板应具有承载 1 000 kg 负荷的能力。在此负荷下静压 3 h,不应产生断裂、开焊和不可恢复的变形。

b) 中型、大型和特大型漆房:车轮所接触的隔栅或防滑底板应具有承载适用车型空载时 1.2 倍最大轮质量的能力。在此负荷下静压 6 h,不应产生断裂、开焊和不可恢复的变形。

注:非承载的隔栅和防滑底板无承载能力要求。

5.3.3 漆房的底座应采用钢结构进行横向固定。

5.4 送、排风系统

5.4.1 漆房应配置送风系统和排风系统,送风系统应采用静压室控制气流分布,作业区内的可燃气体应不产生聚集。

5.4.2 具有水性漆喷涂功能的漆房,可根据需要配备辅助送风装置。

5.4.3 送风系统和排风系统的风道和风管应采用不燃材料,燃烧性能等级应符合 GB 8624—2012 规定的 A 级。铝材不应用于送、排风管道的加工制造。

5.4.4 当加热系统采用内循环加热方式时,送风电机应外置。如采用内置方式,则应选用防爆型电机,防护等级应不低于 GB 14443—2007 的 IP44,绝缘等级应不低于 F 级。

5.4.5 排风电机应外置,排风机叶片的形式、排列以及排风管的设计应便于附着漆渣的清理。

5.4.6 排风管应装有风量调节阀,确保安全通风。调节阀应能有效调节作业区内的风速和内、外压差,风量调节阀应有最小安全开度的限位装置。

5.4.7 送风机和排风机的外壳上应有叶片旋转方向指示。

5.4.8 进风口和排风口应装有防护网,并能有效防止鸟类、纸片和树叶等异物的进入。

5.4.9 排风口与进风口的高度差应不小于 3 m。

5.5 空气净化装置

5.5.1 空气过滤器应符合 GB/T 14295 的规定。

5.5.2 进入作业区的空气应至少经过两级净化。其中,一级净化应采用粗效或中效空气过滤器,并设

置在送风机前端,不应采用浸油式过滤器;末端净化应采用中效及以上级别的空气过滤器,并设置在送风机末端。

5.5.3 各级空气过滤器均应采用不燃或难燃材料,燃烧性能等级应符合 GB 8624—2012 规定的 A 级或 B1 级,空气过滤器应方便取出、清理和更换。

5.6 加热系统

5.6.1 通用要求

5.6.1.1 加热系统应优先采用外循环加热方式。如采用内循环加热方式,则满足下列要求:

a) 内循环风门开度应能保证安全通风所需的新鲜空气量,新风的补充量应不少于总进风量的 15%。

b) 内循环风门应采用耐温、耐腐蚀的密封材料进行密封,密封材料应符合 5.2.7 的规定。

c) 内循环风门前端应设置防止油漆颗粒和异物进入送风机和热交换器室的过滤装置。

d) 内循环风门的控制动作应准确、可靠,不应有卡滞现象。

5.6.1.2 加热系统应具有加温喷漆功能,采用分布式电加热装置的漆房除外。

5.6.1.3 燃料供给管路应设置紧急切断阀,且连接可靠,不应有渗漏现象。

5.6.1.4 烤漆作业时,燃油(气)加热系统(金属框架除外)的外表面温升应不超过 20 ℃。

5.6.2 燃油加热型

5.6.2.1 燃烧器的扫膛延时时间应不小于 8 s,并具有点火超时断油保护功能。

5.6.2.2 热交换器应满足下列要求:

a) 热交换器选用不锈钢材料。

b) 热交换器壁厚不小于 2 mm。

c) 热交换器具有泄压装置,泄压口面积不小于 175 cm^2。

5.6.2.3 供油管路前端(靠近油箱端)应加装燃油单向止回阀。

5.6.2.4 加热系统应设置专用燃油箱,燃油箱应置于加热系统墙板之外。

5.6.3 燃气加热型

5.6.3.1 加热装置应采用非直燃式燃烧器。

5.6.3.2 燃烧器的扫膛延时时间应不小于 8 s,并具有点火超时断气保护功能。

5.6.3.3 热交换器应符合 5.6.2.2 的规定。

5.6.3.4 燃烧器的火焰发生器下部应有空气均衡装置,空气均衡装置的调整应能确保燃气充分燃烧。

5.6.4 电加热型

5.6.4.1 采用分布式电加热装置(含移动式电加热装置)的漆房,应满足下列要求:

a) 电加热器表面工作温度不超过所使用的溶剂的引燃温度(见附录 A)。

b) 电加热装置置于箱体内,箱体装有箱体门和金属防护罩。

c) 电加热装置与供电导线采用隔爆装置连接,其连接位置便于检查。

5.6.4.2 分布式电加热装置和集中式电加热装置的供电线路应采用铜质导线,耐温性能应不低于 120 ℃,导线线径应满足载流容量的要求,导线单位面积的载流容量按不大于 6 A/mm^2计算。

5.6.4.3 分布式电加热装置和集中式电加热装置与金属支架间应有良好的电气绝缘,常温状态下的绝缘电阻应不小于 4 MΩ,电加热装置应与控制系统的接地端可靠相连。

5.6.4.4 集中式电加热装置与支撑底座的连接应牢固。

5.7 照明系统

5.7.1 作业区照明应选用日光灯,日光灯应安装在封闭罩内,作业区内不应设置移动光源。

5.7.2 照明灯具的玻璃屏应采用钢化或夹层嵌丝或贴膜等形式的安全玻璃,并应与灯具为一体。

5.7.3 作业区内的所有照明线路应选用铜质导线,耐温性能应不低于120 ℃。

5.7.4 灯具和供电导线应采用隔爆装置连接,其连接位置应便于检查。

5.8 控制系统

5.8.1 漆房的控制系统在下列环境条件下应能正常工作:

a) 环境温度:-10 ℃~40 ℃。

b) 相对湿度:不大于85%。

c) 工作电压:AC 198 V~242 V,AC 342 V~418 V,49 Hz~51 Hz。

5.8.2 控制系统应为封闭型,并应设置在作业区外。

5.8.3 控制系统应设有温度控制器,除具有烤漆温度设定、控制等功能外,温度控制器还应具有超温报警保护功能,超温时,系统应能自动关闭加热装置并发出声光报警。

5.8.4 燃油加热型、燃气加热型和集中式电加热型漆房的加热系统应与送风系统连锁。送风机未启动时,加热装置(含移动式烘干设备)启动无效。加热系统工作时,作业区内如装有自动喷漆设备,其应自动停止工作。

5.8.5 分布式电加热装置的控制应满足下列要求:

a) 喷漆作业时,箱体门处于关闭状态。如箱体门开启,送风机和排风机则无法启动。

b) 烤漆作业时,箱体门处于开启状态。如箱体门关闭,电加热器则无法启动。

5.8.6 采用内循环加热方式的漆房在喷漆作业时,风门应处于完全关闭状态;烤漆作业时,风门的控制应满足5.6.1.1 a)、5.6.1.1 d)的要求。

5.8.7 烤漆作业时,燃油加热型、燃气加热型和集中式电加热型漆房可关闭排风机,送风机应处于运转状态。采用分布式电加热装置的漆房,在升温过程中可关闭送风机和排风机,当作业区温度达到设置的烤漆温度时,漆房进入保温模式。其后,送风机应定时启动,启动时间间隔不应大于15 min,运转时间不应小于30 s。

5.8.8 烤漆作业结束时,应先关闭加热系统,3 min后方可关闭送风机和排风机。

5.8.9 温度控制器的温度示值误差应为±3 ℃。

5.8.10 送、排风电机总输入功率超过11 kW时,应采用分时启动等方式。单电机功率超过11 kW时,应采用星三角或软启动等方式。

5.8.11 控制系统应配备用于作业区内、外气压差的监测装置。

5.8.12 电气系统装配应满足下列要求:

a) 电气元件、部件、插接件装配牢靠,布线合理、整齐、焊点光滑、无虚焊。

b) 导线线径选择合理,其载流容量能保证工作安全。

c) 电线、电缆穿过金属物体时加装绝缘套管。

5.9 废气净化

5.9.1 漆房应配置漆雾过滤装置与废气净化装置。漆雾过滤装置应设置在废气净化装置和排风机的前端,废气净化装置应符合GB 20101的规定。

5.9.2 漆房的有害气体排放应符合GB 16297及设备使用地区的规定。

5.9.3 漆房作业区内1.5 m以上(呼吸带)苯系物等有害物质允许浓度应符合GB 6514的规定。

5.10 安全防护

5.10.1 漆房作业区内应安装可燃气体浓度报警装置,大型和特大型喷烤漆房应安装多点可燃气体浓度报警装置。可燃气体浓度报警装置设定的报警浓度应不高于所监测的可燃气体浓度(体积)爆炸极限下限和燃烧极限下限的25%。常用溶剂蒸汽的爆炸极限下限值见附录A,常用溶剂蒸汽的燃烧极限下限值见附录B。

5.10.2 可燃气体浓度报警装置应分别与送、排风系统和加热系统连锁。

5.10.3 控制系统应装有断路器和漏电保护器,电机应有过载、断相保护装置。当送、排风电机发生过载、短路或断相故障时,系统应能自动关闭电机和加热装置。

5.10.4 照明电路应采用独立的保护器件进行短路保护,不应借用其他电路的保护器件。

5.10.5 控制系统应能经受50 Hz、1.5 kV,历时1 min的耐电压试验,不应出现击穿、飞弧等现象,绝缘电阻应不小于5 MΩ。

5.10.6 漆房的控制系统应有接地装置和接地标志。安装使用时,漆房的所有金属制件应具有可靠的电气接地。

5.10.7 作业区内的所有电气线路均应加装绝缘套管并固定。

5.10.8 漆房控制装置附近应装有安全操作及维护保养的永久性文字标牌。

5.11 安装尺寸

5.11.1 漆房的安装尺寸(长、宽、高)误差应不超过其标称尺寸的±2‰。

5.11.2 漆房作业区的对角线差应不超过其长度标称尺寸的±2‰。

5.12 外观

5.12.1 漆房外表面应平整、光洁,不应有明显的磕伤、划痕;涂层表面漆膜均匀,金属基底应经过除油、除锈和防锈处理。

5.12.2 螺栓、螺母均应经过表面处理,并连接牢固。

5.12.3 部件铆接面应贴合紧密、牢固,铆点均匀。

5.12.4 焊接件焊点应平整、均匀,不应有焊穿、裂纹、脱焊、漏焊等缺陷。

6 试验方法

6.1 试验仪器及设备

试验仪器及设备应符合表3的规定。其中,计量器具应经过计量检定或校准,并在有效期内。

表3 试验仪器及设备

序号	仪 器 设 备	最大允许误差(MPE)/准确度等级/不确定度
1	电子秒表	日差:±0.5 s
2	量筒	1 L量出式,±10 ml
3	膜式燃气表(数显)	1.5级
4	便携式热球电风速计	1级
5	压差计	1级
6	声级计	2级
7	便携式照度计	1级
8	红外测温仪	1.5级

表 3　试验仪器及设备(续)

序号	仪 器 设 备	最大允许误差(MPE)/准确度等级/不确定度
9	游标卡尺	1 级
10	测厚仪	MPE：±0.1 mm
11	钢卷尺	2 级
12	高温试验箱	温度误差 ±2 ℃
13	绝缘电阻测量仪	10 级
14	数字式温度计	MPE：±3 ℃
15	耐电压测试仪	5 级

6.2　整机性能

6.2.1　升温时间

6.2.1.1　试验条件

6.2.1.1.1　环境温度：10 ℃ ~30 ℃。

6.2.1.1.2　设定温度：烤漆温度设定为“实测环境温度 +40 ℃”，加热系统再启动温度设定为“烤漆温度 -5 ℃”；

6.2.1.1.3　试验车：车型应与漆房分类相适应，停放在作业区的作业位置。

6.2.1.2　试验方法

6.2.1.2.1　读取温度控制器显示的作业区初始温度。

6.2.1.2.2　启动加热装置，采用电子秒表测量作业区增温 40 ℃所需时间。对于采用分布式电加热装置的漆房，采用电子秒表测量作业区增温 30 ℃所需时间。

6.2.2　能耗

6.2.2.1　燃油消耗量

6.2.2.1.1　试验条件

燃油消耗量试验条件应符合 6.2.1.1 的规定。

6.2.2.1.2　试验方法

燃油消耗量试验按下列步骤进行：

a)　将适量的燃油经量筒计量后倒入漆房燃油箱，并记录初始油量。

b)　按 6.2.1.1.2 设定烤漆温度，启动燃烧器，1 h 后停止加热。

c)　用量筒计量油箱内的剩余燃油。

d)　按公式(1)计算燃油消耗量：

$$Q_y = \frac{V_1 - V_2}{t} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (1)$$

式中：

Q_y——燃油消耗量，单位为升每小时(L/h)；

V_1——试验前的燃油初始油量，单位为升(L)；

V_2——试验后的燃油剩余油量，单位为升(L)；

t ——加热时间，$t=1$，单位为小时(h)。

6.2.2.2 燃气消耗量

6.2.2.2.1 试验条件

燃气消耗量试验条件应符合6.2.1.1的规定。

6.2.2.2.2 试验方法

燃气消耗量试验按下列步骤进行：

a) 将燃气表连接在加热系统进气管路中，读取燃气表的初始数值。

b) 按6.2.1.1.2设定烤漆温度，启动燃烧器，1 h后停止加热。

c) 读取燃气表的终止数值，并计算与初始数值的差值，该差值即为燃气消耗量。

6.2.2.2.3 电加热装置耗电量

电加热装置耗电量按公式(2)计算：

$$Q_d = P_s \times n \times t \quad \cdots\cdots (2)$$

式中：

Q_d——电加热装置耗电量，单位为千瓦时(kW·h)；

P_s——电加热单元功率，单位为千瓦(kW)；

n ——电加热单元数量。

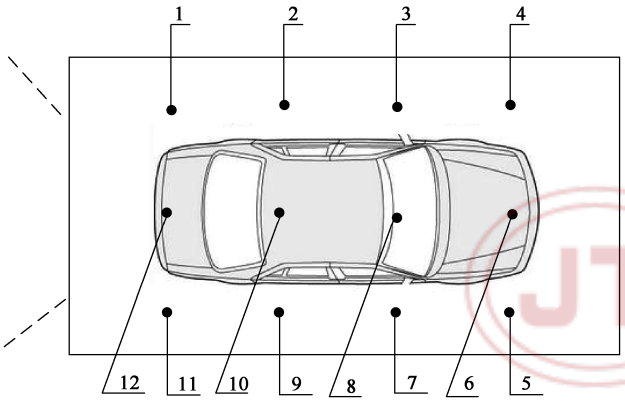
6.2.3 作业区风速

6.2.3.1 试验条件

试验车应符合6.2.1.1.3的规定。

6.2.3.2 试验方法

6.2.3.2.1 在试验车车身两侧，沿作业区长度方向，以1.5 m的间距设置测量点。对于具有水性漆喷涂功能的漆房，除以上测量点外，还应以1.5 m的间距，沿试验车上表面的纵向中心线设置测量点。测点布置应与图3相符。



标引序号说明：

1～5、7、9、11——作业区风速(照度)测量点；

6、8、10、12——水性漆作业区风速测量点。

图3 作业区风速(照度)测点示意图

6.2.3.2.2　采用便携式热球电风速计,在 1.5 m 高度分别测取试验车车身两侧各测量点的风速。对于具有水性漆喷涂功能的漆房,还应在规定的测量点测量距车身表面 300 mm 处的风速。每测量点测量三次,并计算算数平均值。

6.2.4　作业区内、外压差

6.2.4.1　试验条件

试验车应符合 6.2.1.1.3 的规定。

6.2.4.2　试验方法

开启喷漆开关,采用压差计测量作业区内和作业区外的气压,并计算气压差。

6.2.5　噪声

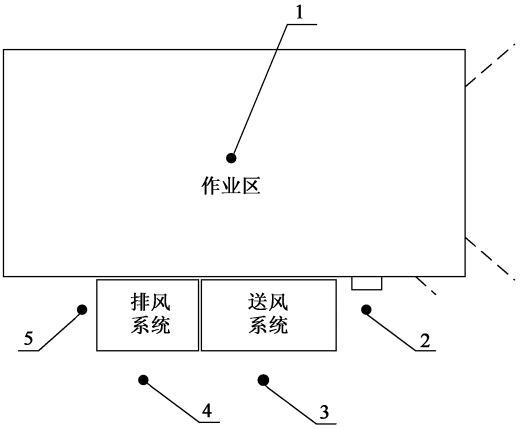
6.2.5.1　试验条件

试验车应符合 6.2.1.1.3 的规定。

6.2.5.2　试验方法

6.2.5.2.1　开启喷漆开关,使送、排风系统的所有风机处于运转状态。

6.2.5.2.2　采用声级计分别测量作业区中心位置和作业区外(距送、排风系统 1.5 m 处)的噪声。噪声测量点布置应与图 4 相符。



标引序号说明:

1 ~5——噪声测量点。

图 4　噪声测量点示意图

6.2.5.2.3　测量值修正

当实测噪声值与背景噪声值的差值大于或等于 10 dB(A)时,实测噪声值有效;差值为 6 dB(A) ~ 9 dB(A)时,应将实测噪声值结果减去 1 dB(A);差值为 4 dB(A) ~5 dB(A),应减去 2 dB(A);当差值小于 3 dB(A)时,测量无效。

6.2.6　洁净度

6.2.6.1　将厚度为 1 mm、面积为 1 m^2(1 m × 1 m)的金属试件置于作业区中心位置,采用黑色低温烤漆,按涂装工艺喷涂三遍,加热烘烤 30 min。

6.2.6.2 检视金属试件涂层表面的疵点数目。

6.2.7 作业区照度

6.2.7.1 在作业区两侧,沿长度方向,以 1.5 m 的间距设置测量点。测点布置见图 3。

6.2.7.2 采用便携式照度计,在 1.5 m 高度分别测取各测点的照度。

6.3 房体

6.3.1 查验房体所用材料的燃烧性能等级,生产企业应能提供法定检验机构出具的检验报告。

6.3.2 具有水性漆喷涂功能的漆房,检查房体内表面材质或防锈防腐处理情况。

6.3.3 房体保温层按下列方法进行试验:

a) 检查房体保温层。

b) 查验保温层所用材料的燃烧性能等级,生产企业应能提供法定检验机构出具的检测报告。

c) 取房体保温层试样一块,对其施以明火,持续 1 min,允许有熔融、卷曲、结碳、滴落等现象,不应产生有焰燃烧。试验应在无风、无易燃易爆气体的安全场所进行。

6.3.4 启动加热装置,当作业区温度达到 60 ℃时,采用红外测温仪等温度测量装置测量房体外表面任一位置表面温度,并计算相对于环境温度的温升。采用分布式电加热装置的漆房,应测量与电加热装置安装位置对应的房体外表面温度。

6.3.5 对于轻型复合材料拼装结构的房体,采用游标卡尺分别测量房体墙板和单层钢板的厚度。

6.3.6 对于大型、特大型漆房,检查房体的骨架结构。

6.3.7 采用游标卡尺测量房体上所安装的玻璃厚度,同时检查玻璃类型。

6.3.8 检查房体安全门及其开启方向和数量,采用钢卷尺测量其高度和宽度,并检查安全门的泄压装置。

6.3.9 截取用于车辆进出的房门以及安全门的橡胶密封材料一段,将其置于高温试验箱内,在恒温 100 ℃下放置 8 h,试验结束后,检查其性能及外观状态。

6.4 底座

6.4.1 检查漆房底座围体的防锈处理情况,采用游标卡尺测量底座围体钢板的实际厚度。

6.4.2 底座承载能力按下列方法进行试验:

a) 取承载隔栅或防滑底板一块,按与漆房底座纵梁相同的支撑形式将其架空。

b) 在承载隔栅或防滑底板中心位置选取加载区域(小型漆房:300 mm × 300 mm,中型、大型、特大型漆房:300 mm × 500 mm),采用砝码或重物对其加载,小型漆房的加载质量为 1 000 kg,中型、大型、特大型漆房的加载质量为适用车型空载时最大车轮质量的 1.2 倍。

c) 在此负荷下,小型漆房静压 3 h,中型、大型、特大型漆房静压 6 h。试验结束并卸载后,检查隔栅或防滑底板的焊接位置及外观状态。

6.4.3 检查漆房底座的横向固定。

6.5 送、排风系统

6.5.1 检查漆房配置的送风系统和排风系统,同时检查气流控制方式。

6.5.2 检查水性漆喷涂漆房配备的辅助送风装置。

6.5.3 检查送风系统和排风系统的风道和风管所用材料。

6.5.4 对于采用内循环加热方式的加热系统,检查送风系统电机的安装位置。如内置,应通过查阅电机铭牌信息或说明书,检查电机类型、防护等级和绝缘等级。

6.5.5 检查排风系统电机的安装位置,同时检查排风机叶片形式、排列以及排风管的设计。

6.5.6 检查排风管道的风量调节阀和最小安全开度限位装置。

6.5.7 检查送风机和排风机外壳上的叶片旋转方向指示。

6.5.8 检查进风口和排风口的防护网。

6.5.9 用钢卷尺分别测量排风口下沿高度和进气口上沿高度,并计算高度差。

6.6 空气净化装置

6.6.1 查阅产品标识、说明书、供货合同、检验报告等相关资料,检查空气过滤器的执行标准。

6.6.2 检查进气净化的级数、各级空气过滤器类别和安装位置。

6.6.3 空气过滤器燃烧性能等级按下列方法进行试验:

a) 查验房体保温层所用材料的燃烧性能等级,生产企业应能提供法定检验机构出具的检测报告;

b) 取空气过滤器试样一块,按6.3.3 c)的规定进行试验;

c) 检查进气过滤器和排气过滤器的安装结构及取出、清理和更换的便捷性。

6.7 加热系统

6.7.1 通用要求

6.7.1.1 检查加热系统的加热方式。如采用内循环加热方式,风门开度、风门密封材料和风门控制动作试验按下列方法进行:

a) 将漆房设置为烤漆工况,内循环风门自动开启。

b) 采用钢卷尺分别测量送风系统的进风口面积和内循环风门的开启面积,按公式(3)计算内循环风门开启面积占比:

$$S = \frac{S_X}{S_J} \times 100\% \qquad \cdots\cdots (3)$$

式中:

S ——内循环风门开启面积占比;

S_X——内循环风门开启面积,单位为平方米(m^2);

S_J——送风系统进风口面积,单位为平方米(m^2)。

c) 检查内循环风门的密封材料,高温试验按6.3.9的规定进行。

d) 检查内循环风门的前端过滤装置。

e) 连续启闭内循环风门10次,检查风门启闭动作。

6.7.1.2 检查并操控加热系统的加温喷漆功能。

6.7.1.3 检查加热系统燃料供给管路的紧急切断阀和管路连接状况。

6.7.1.4 采用红外测温仪测量燃油加热系统、燃气加热系统外表面的初始温度。启动加热装置,待作业区温度达到60 ℃时,再次用红外测温仪测量加热系统外表面温度,并计算与初始温度的温度差。

6.7.2 燃油加热型

6.7.2.1 断开燃烧器的油路并启动燃烧器,用电子秒表测量燃烧器扫膛延时时间,同时检查燃烧器的点火超时断油保护功能。

6.7.2.2 热交换器按下列方法进行试验:

a) 查阅供货合同等相关资料,检查热交换器的材质。

b) 采用游标卡尺或测厚仪测量热交换器的壁厚。

c) 采用钢卷尺测量并计算热交换器泄压口面积。

6.7.2.3 检查供油管路前端安装的燃油单向截止阀。

6.7.2.4 检查专用燃油箱及其放置位置。

6.7.3 燃气加热型

6.7.3.1 检查燃烧器的燃烧形式。

6.7.3.2 断开燃烧器的气路并启动燃烧器,用电子秒表测量燃烧器扫膛延时时间,同时检查燃烧器的点火超时断气保护功能。

6.7.3.3 热交换器试验按6.7.2.2的规定进行。

6.7.3.4 检查火焰发生器下部的空气均衡装置。

6.7.4 电加热型

6.7.4.1 接通分布式电加热装置电源,采用红外测温仪测量电加热器的表面温度。当温度示值达到最高值并趋于稳定后,读取温度示值,并与附录A表A.1中的溶剂引燃温度进行比较。

6.7.4.2 检查分布式电加热装置的箱体、箱体门和金属防护罩。

6.7.4.3 检查分布式电加热装置与供电导线的隔爆连接,同时检查连接位置。

6.7.4.4 供电耐高温导线按下列方法进行试验:

a) 通过查阅导线的产品合格证、供货合同、检验报告等相关资料,检查电加热装置供电导线的类型。

b) 截取导线试样一段,检查导体材质,并在安全场所对其绝缘层施以明火,试样不应燃烧和融化。

c) 根据电加热装置功率和导线线径,按6 A/mm^{2}计算载流容量。

6.7.4.5 在断电状态下,采用500 V绝缘电阻测量仪测量电加热装置与金属支架间的绝缘电阻,检查电加热装置与控制系统接地端的连接状态。

6.7.4.6 检查集中式电加热装置与支撑底座的连接。

6.8 照明系统

6.8.1 检查照明灯具的类型、安装形式以及作业区内移动光源的设置情况。

6.8.2 检查照明灯具玻璃屏及其类型。

6.8.3 照明导线按下列方法进行试验:

a) 通过查阅导线的产品合格证、供货合同、检验报告等相关资料,检查照明供电导线的类型。

b) 截取导线试样一段,检查导体材质,并在安全场所对其绝缘层施以明火,持续1 min,试样不应燃烧和融化。

6.8.4 检查照明灯具与导线的隔爆连接装置,同时检查连接位置。

6.9 控制系统

6.9.1 检查控制系统的结构类型,同时检查其安装位置。

6.9.2 检查温度控制器及其控制功能。设定超温报警温度(设定值低于烤漆设定温度),启动加热装置,当作业区温度达到超温报警温度时,检查加热装置的工作状态以及声光报警。

6.9.3 对于燃油加热型、燃气加热型和集中式电加热型漆房,关闭送风系统,启动加热装置,检查加热装置与送风系统的连锁状态。对于装有自动喷漆设备的漆房,启动漆房加热装置,开启自动喷漆设备电源,检查自动喷漆设备的通电状态。

6.9.4 采用分布式电加热装置的漆房,按下列方法进行试验:

a) 开启分布式电加热装置的箱体门,打开喷漆开关,检查送风机、排风机的工作状态。

b) 关闭分布式电加热装置的箱体门,开启烤漆开关,检查电加热器的工作状态。

6.9.5 对于采用内循环加热方式的漆房,分别开启喷漆开关和烤漆开关,检查内循环加热系统的风门控制动作和风门位置。

6.9.6 对于燃油加热型、燃气加热型和集中式电加热型漆房,开启加热装置,检查送、排风机的运转状态;对于分布式电加热型漆房,开启加热装置,检查送风机和排风机的运转状态,并采用电子秒表测量送风机的启动时间间隔以及运转时间。

6.9.7 将温度控制器的烤漆时间设定为 1 min,启动加热装置。当设定的烤漆时间到时,检查加热装置和送、排风机的关闭顺序,采用电子秒表测量加热装置停止工作时刻至送、排风机停止运转时刻的时间。

6.9.8 将数字式温度计的传感器或其他测温装置放置在漆房自带的温度传感器附近且等高位置,启动加热装置,分别测取数字式温度计在 30 ℃和 60 ℃时的温度控制器温度显示值,并计算示值误差。

6.9.9 对于送、排风系统的电机总输入功率以及单电机功率超过 11 kW 的漆房,检查电机的启动方式。

6.9.10 检查控制系统电气元件、部件、插接件的装配、布线和焊接质量以及照明和电机的导线线径,同时检查电线、电缆穿过金属物体时的防护措施。

6.9.11 检查控制系统面板上用于监测作业区内、外气压差的监测装置。

6.10 废气净化

6.10.1 检查漆房的漆雾过滤装置和废气净化装置,同时检查漆雾过滤装置的安装位置。

6.10.2 漆房生产企业应能提供法定检验机构出具的废气排放及作业区有害物质浓度的检测报告。

6.11 安全防护

6.11.1 检查作业区内安装的可燃气体浓度报警装置,并根据漆房分类检查其数量。依据附录 A 和附录 B,检查可燃气体浓度报警装置设定的报警浓度。

6.11.2 分别启闭送、排风系统和加热系统,检查可燃气体浓度报警装置与送、排风系统和加热系统的连锁状态。

6.11.3 检查控制系统的断路器、漏电保护器以及电机过载、断相保护装置,并按下列步骤进行试验:

a) 启动送、排风系统和加热装置,分别将送、排风电机的热继电器电流调节旋钮缓慢下调,检查送、排风电机的运转状态,同时检查加热装置的工作状态;

b) 将送、排风电机的热继电器电流调节旋钮调至正常值,再次启动送、排风系统和加热装置;

c) 分别在断相保护器后端断开送、排风电机三相电源的任意一相,检查送、排风电机的运转状态,同时检查加热装置的工作状态。

6.11.4 检查照明电路的短路保护装置。

6.11.5 采用耐电压测试仪,按照使用说明书的要求对控制系统进行 1.5 kV、历时 1 min 的耐电压测试。在断电状态下,采用 500 V 绝缘电阻测量仪测量用绝缘材料隔开的两导电体之间、导体与金属外壳之间的电阻值。

6.11.6 检查控制系统的接地装置和接地标志,以及安装使用后的接地状态。

6.11.7 检查作业区内的所有电气线路加装绝缘套管及固定情况。

6.11.8 检查安全操作及维护保养的永久性文字标牌及其安装位置。

6.12 安装尺寸

6.12.1 采用钢卷尺测量漆房的外形尺寸(长、宽、高)。

6.12.2 采用钢卷尺测量漆房作业区的对角线,并计算差值。

6.13 外观

检查漆房的外观质量、金属基底前处理、螺栓及螺母表面处理，同时检查螺栓及螺母连接、部件铆接、焊接件焊点。

7 检验规则

7.1 型式检验

7.1.1 有下列情况之一时，应进行型式检验：

a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定时。

b) 正式生产后，如结构材料工艺有较大改变可能影响产品性能时。

c) 正常生产，每二年或累积300台产量时。

d) 产品停产一年或一年以上，恢复生产时。

e) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时。

f) 国家市场监督管理部门提出进行型式检验要求时，或质量监督抽查不合格时。

7.1.2 型式检验内容应为第5章的全部内容。

7.1.3 型式检验的抽样基数为3台，抽样样品数为1台。

7.1.4 在型式检验中出现不合格项时，应在抽样基数中加倍抽样，并对不合格项复检。复检合格，判定型式检验合格，否则，判定型式检验不合格。

7.2 出厂检验

7.2.1 漆房应检验合格并签发产品合格证后方可出厂。

7.2.2 出厂检验项目应符合表4的规定。

7.2.3 出厂检验项目中，有一项不合格则判定为不合格。

表4 出厂检验项目

序号	检验项目	技术要求	试验方法
1	升温时间	5.1	6.2.1
2	作业区风速	5.1	6.2.3
3	作业区内、外压差	5.1	6.2.4
4	风量调节阀	5.4.6	6.5.6
5	内循环加热的风门开度、风门密封性和风门控制动作	5.6.1.1 a)、d)	6.7.1.1
6	燃料供给管路连接	5.6.1.3	6.7.1.3
7	电加热装置的绝缘电阻与接地	5.6.4.3	6.7.4.5
8	集中式电加热装置与支撑底座的连接	5.6.4.4	6.7.4.6
9	控制系统的超温报警保护功能	5.8.3	6.9.2
10	分布式电加热装置控制	5.8.5	6.9.4
11	内循环风门的启闭控制	5.8.6	6.9.5
12	烤漆作业时的送、排风机运转状态	5.8.7	6.9.6
13	烤漆作业结束时的加热系统及送、排风机关闭顺序	5.8.8	6.9.7

表4 出厂检验项目(续)

序号	检验项目	技术要求	试验方法
14	温度控制器温度示值误差	5.8.9	6.9.8
15	送、排风电机启动方式	5.8.10	6.9.9
16	电气系统装配	5.8.12	6.9.10
17	控制系统绝缘电阻	5.10.5	6.11.5
18	安装使用时的电气接地	5.10.6	6.11.6
19	作业区内电气线路的绝缘套管与固定	5.10.7	6.11.7
20	安全操作及维护保养的永久性文字标牌及安装位置	5.10.8	6.11.8
21	安装尺寸	5.11	6.12
22	外观	5.12	6.13

8 标志、包装、运输和储存

8.1 标志

8.1.1 产品标志

8.1.1.1 永久性标牌应固定在漆房醒目位置,标牌应符 GB/T 13306 的规定。

8.1.1.2 产品标牌至少应包括下列内容:

a) 制造厂名;
b) 产品名称及型号;
c) 商标;
d) 制造时间和出厂编号;
e) 产品的主要技术参数;
f) 执行标准号。

8.1.2 包装标志

包装图示标志除符合 GB/T 191 的有关规定外,应包含下列内容:

a) 产品名称及型号;
b) 制造厂名;
c) 箱号;
d) 毛重、净重;
e) 体积[长(m)×宽(m)×高(m)];
f) 收、发货单位。

8.2 包装

8.2.1 包装应符合 GB/T 13384 的规定。

8.2.2 装箱时应具备下列技术文件

a) 产品使用说明书;
b) 产品合格证;

c） 装箱单；

d） 其他有关技术文件。

8.3 运输和储存

8.3.1 运输中应采取防潮、防震和防冲击措施，以免损伤。

8.3.2 电器设备应能在 -25 ℃ ~55 ℃的温度范围内运输和存放，并能经受温度 70 ℃、时间不超过 24 h 的短期运输和存放。

8.3.3 产品应在干燥和通风良好的仓库内储存。

附 录 A
（资料性）
常用溶剂蒸汽特性

A.1 常用溶剂蒸汽特性见表 A.1。

表 A.1 常用溶剂蒸汽特性

溶剂名称	引燃温度组别	闪点（℃）	引燃温度（℃）	爆炸极限（体积分数）	
				下限（%）	上限（%）
苯	T1	-11.1	555	1.2	8.0
甲苯	T1	4.4	535	1.2	7.0
二甲苯	T1	30	465	1.0	7.6
萘溶剂	T1	80	540	0.9	5.9
乙酸乙酯	T2	-4.4	460	2.1	11.5
乙酸丁酯	T2	22	370	1.2	7.6
乙酸正戊酯	T2	25	375	1.0	7.5
丙酮	T1	-19	537	2.5	13.0
甲乙酮	T1	-6.1	505	1.8	11.5
环己酮	T2	33.8	420	1.3	9.4
乙醇	T2	11.1	422	3.5	19.0
丙醇	T2	15	405	2.1	13.5
丁醇	T2	29	340	1.4	10.0
乙酸溶纤剂*	T2	52	379	1.7	13.0
二氯乙烷	T2	13.3	412	6.2	16.0
氯苯*	T1	29	593	1.3	9.6
汽油	T3	-42.8	280	1.4	7.6
煤油*	T3	38-72	210	0.7	5.0
石油醚*	T3	< -18	288	1.1	5.9
甲基纤维剂*	T3	39	285	1.8	14.0
乙基纤维剂（乙二醇乙醚）*	T3	41	238	2.6	15.7
丁基纤维剂（乙二醇丁醚）*	T3	64	244	1.1（93℃）	12.7（135℃）
松节油	T3	35	253	0.8	—
樟脑油	T1	66	466	0.6	3.5

注：表中数据取自 1987 年颁布的《中华人民共和国爆炸危险场所电气安全规程（试行）》，带“*”项目数据取自 NFPA86—2003 附录 A。

A.2　爆炸极限的容积值换算成20 ℃的单位体积空气中溶剂含量时,按式(A.1)计算:

$$\alpha = \lambda \times d \times D \times Ч \qquad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (A.1)$$

式中:

α——单位体积空气中含有溶剂质量的爆炸极限值,单位为克每立方米(g/m^3);

λ——爆炸极限值(%),带入公式计算时,应换算为小数;

d——蒸汽与空气的密度比值, 空气取值为1;

D——20 ℃时的单位体积空气,取1.2,单位为千克每立方米(kg/m^3);

$Ч$——千克换算为克的换算系数,取值为1 000。

附 录 B
（资料性）
常用溶剂燃烧极限下限值

常用溶剂燃烧极限下限值见表 B.1。

表 B.1 常用溶剂的燃烧极限下限值

溶 剂 名 称	21 ℃时每升液体的蒸汽体积（m^3）	21 ℃时空气体积的燃烧极限下限值（体积分数）（%）
丙酮	0.329	2.6
异乙酸戊酯	0.162	1.0[a]
正戊醇	0.221	1.2
异戊醇	0.221	1.2
苯	0.275	1.4[a]
正乙酸丁酯	0.186	1.7
丁醇	0.263	1.4
丁氧基乙醇	0.186	1.1
2-乙氧基乙醇	0.251	1.8
2-乙氧基乙醇乙酸酯	0.174	1.7
环己酮	0.233	1.1[a]
1,1-二氯乙烯	0.317	5.6
1,2-二氯乙烯	0.317	9.7
乙酸乙酯	0.245	2.5
乙醇	0.413	4.3
乳酸乙酯	0.209	1.5[a]
乙酸甲酯	0.299	3.1
甲醇	0.230	7.3
2-甲氧基乙醇	0.305	2.5
甲基乙基甲酮	0.269	1.8
甲基丙基甲酮	0.227	1.5
石脑油(VM&P)(35.8 ℃ 石脑油)	0.168	0.9
石脑油(47.2 ℃闪点)	0.174	1.1
正乙酸丙酯	0.203	2.0
异乙酸丙酯	0.209	1.8
正丙醇	0.335	2.1
异丙醇	0.329	2.0
甲苯	0.227	1.4
松节油	0.230	0.8
邻二甲苯	0.272	1.0

[a] 为 100 ℃时的值。

参 考 文 献

[1] GB 14444—2006 涂装作业安全规程 喷漆室安全技术规定
[2] JB/T 7565.1—2011 隔爆型三相异步电动机技术条件 第1部分:YB3系列隔爆型三相异步电动机(机座号63~355)
[3] 中华人民共和国爆炸危险场所电气安全规程(试行)(劳人护〔87〕36号)
[4] NFPA86—2003 烘箱与熔炉