



中华人民共和国国家标准

GB 20101—2006

涂装作业安全规程 有机废气净化装置安全技术规定

Safety code for painting
—Safety rules for purification equipment
of exhaust organic gas

2006-01-23 发布

2006-09-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

前 言

本标准的全部技术内容为强制性。

《涂装作业安全规程》系列国家标准已制定的共有 12 项：

- GB 6514—1995 《涂装作业安全规程 涂漆工艺安全及其通风净化》；
- GB 7691—2003 《涂装作业安全规程 安全管理通则》；
- GB 7692—1999 《涂装作业安全规程 涂漆前处理工艺安全及其通风净化》；
- GB 12367—2006 《涂装作业安全规程 静电喷漆工艺安全》；
- GB 12942—2006 《涂装作业安全规程 有限空间作业安全技术要求》；
- GB/T 14441—1993 《涂装作业安全规程 术语》；
- GB 14443—1993 《涂装作业安全规程 涂层烘干室安全技术规定》；
- GB 14444—2006 《涂装作业安全规程 喷漆室安全技术规定》；
- GB 14773—1993 《涂装作业安全规程 静电喷枪及其辅助装置安全技术条件》；
- GB 15607—1995 《涂装作业安全规程 粉末静电喷涂工艺安全》；
- GB 17750—1999 《涂装作业安全规程 浸涂工艺安全》；
- GB 20101—2006 《涂装作业安全规程 有机废气净化装置安全技术规定》。

本标准为《涂装作业安全规程》系列标准之十二。

本标准对应于日本“JIS B 8415—1982《工业用燃烧炉的安全通则》”，与 JIS B 8415—1982 一致性程度为非等效。

本标准由国家安全生产监督管理总局提出。

本标准由全国涂装作业安全标准化技术委员会归口。

本标准负责起草单位：江苏省劳动保护科学技术研究所、北京市劳动保护科学研究所。

本标准参加起草单位：江苏省化工研究所、扬州琼花环保工程设备有限公司、苏州捷能有机废气净化设备有限公司。

本标准主要起草人：金雪芳、张益铮、韩航、孙新研、陆哲明、顾卫东、吴中直。

涂装作业安全规程

有机废气净化装置安全技术规定

1 范围

本标准规定了涂装作业有机废气净化装置的通用安全技术要求。主要包括活性炭吸附、催化燃烧、活性炭吸附-催化燃烧、热力燃烧、液体吸收五类净化装置。

本标准适用于涂装作业上述五类有机废气净化装置的设计、制造、安装、验收、运行和维护。

2 规范性引用文件

下列文件的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB 150 钢制压力容器

GB 3836.15 爆炸性气体环境用电气设备 第15部分:危险场所电气安装(煤矿除外)(GB 3836.15—2000,eqv IEC 60079-14:1996)

GB 6514—1995 涂装作业安全规程 涂漆工艺安全及其通风净化

GB 7691—2003 涂装作业安全规程 安全管理通则

GB 8978 污水综合排放标准

GB 12158 防止静电事故通用导则

GB 13347 石油气体管道阻火器阻火性能和试验方法

GB/T 14441—1993 涂装作业安全规程 术语

GB 16297 大气污染物综合排放标准

GB 18484 危险废物焚烧污染控制标准

GB 18597 危险废物贮存污染控制标准

GB 18598 危险废物填埋污染控制标准

GB 18599 一般工业固体废物贮存、处置场所污染控制标准

GB 50058 爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范

GBJ 87 工业企业噪声控制设计规范

GBJ 140 建筑灭火器配置设计规范

3 术语和定义

GB/T 14441—1993 确立的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1

有机废气 exhaust organic gas

涂装作业中产生的含有机化合物气体。

3.2

净化装置 purification equipment

除去有机废气的装置。主要包括净化设备,辅助设备,过滤器,温度、浓度、压力、报警等检测仪器,阻火防爆及安全联锁等器件。

3.3

活性炭吸附 activated carbon adsorption

以活性炭为吸附剂,如颗粒状、蜂窝状或纤维状活性炭,吸附有机废气。

3.4

催化燃烧 catalytic combustion

在一定温度下,有机废气通过催化剂的催化作用,进行充分氧化(燃烧)反应。

3.5

热力燃烧 flame combustion

利用燃料燃烧产生的热量,将有机废气加热到着火温度,进行充分氧化(燃烧)反应。

3.6

液体吸收 liquid absorption

采用适当的液体吸收剂,在气液相充分接触过程中,进行物理或化学吸收有机废气。

4 通用要求

4.1 涂装作业中产生的有机废气使作业场所空气中有害物质的浓度超过 GB 6514—1995 中 5.2.1 的规定时,应采取通风排毒措施。通风排气装置排出的有害物质浓度超过 GB 16297 中规定的大气污染物排放限值时,应采取净化处理措施。

4.2 净化处理措施应根据涂装工艺条件和污染状况选择采用活性炭吸附、催化燃烧、热力燃烧或液体吸收等净化装置,净化后排入大气的污染物应符合 GB 16297 中大气污染物排放限值的规定。

4.3 净化装置排出的废水应符合 GB 8978 的有关规定。排出的废渣、固体废物,其贮存、填埋、焚烧应分别符合 GB 18597、GB 18598、GB 18484 或 GB 18599 的规定。

4.4 进入净化装置的有机废气的浓度应低于其爆炸极限下限值的 25%。

4.5 净化装置前应设置有机废气直接排空装置。当净化装置一旦发生故障或工作结束时,应能立即打开直接排空装置,使有机废气直接排空,以防有机气体聚集。

4.6 直接排空装置后、净化装置前,应设置去除悬浮物质、尘土等的过滤器。过滤器应设置压差计,当过滤器的阻力超过设定最大阻力时,或到清理日期时,应立即清理或更换过滤材料。

4.7 在过滤器后、净化装置前,应设置阻火器。阻火器的阻火性能应符合 GB 13347 的规定。

4.8 设置在爆炸性气体环境的净化装置,应按 GB 50058 的规定选用其电器设备及电控装置,其接线应符合 GB 3836.15 中的有关规定。

4.9 净化装置中可能产生静电的管道和一切设备均应可靠接地,设置专用的静电接地体,其接地电阻值不大于 100 Ω ,静电导体与大地间的总泄漏电阻应小于 $1 \times 10^6 \Omega$,并应符合 GB 12158 的规定。

4.10 净化装置的设备及与其相连接的管道,均应有密封件,紧密不漏气。

4.11 净化装置的隔热、保温层应采用非燃烧体材料制作,保温层外壁温度宜不高于室内温度 15℃。

4.12 净化装置前设置风机正压操作时,风机与电机均应选用防爆型。通过风机的气体温度应低于风机运行时的规定温度。风机前应设风量调节阀。

4.13 净化装置、辅助装置及风机等应采取减振、隔音措施,运行时的噪声应符合 GBJ 87 的规定。

4.14 净化装置应设置在通风良好的场所,并具有安全疏散通道或空间。

4.15 净化装置设置场所严禁烟火,并按 GBJ 140 的要求设置灭火器材。

4.16 净化装置设置场所宜设置可燃气体报警器。

4.17 净化装置设置场所应按 GB 7691—2003 第 14 章规定设置安全标志。

5 活性炭吸附净化装置

5.1 用蒸汽脱附的活性炭吸附器和管式冷凝器的设计、制造、使用应符合 GB 150 中的有关规定。

5.2 活性炭吸附器的顶部应设置压力计、安全泄放装置(安全阀或爆破片装置)。安全泄放装置的设计、制造、运行、检验应符合《压力容器安全技术监察规程》第七章安全附件和附件五“安全阀和爆破片的设计计算”的规定。

5.3 活性炭吸附器内应设置自动降温装置。

5.4 活性炭的性能应符合相应有关标准的规定。

5.5 活性炭吸附器气体进出口和吸附器内部应设有多个温度测定点和相应的温度显示调节仪,随时显示各点温度。当温度超过设定最高温度时,立即发出报警信号,并且自动开启降温装置。两个温度测试点之间距离宜不大于 1 m,测试点与设备外壁之间距离宜不大于 60 cm。

5.6 活性炭吸附器气体进出口应设置气体浓度检测仪,定时检测气体浓度。当出口有机气体浓度超过设定最大值时,应停止吸附,进行脱附。

5.7 活性炭吸附器气体进出口的风管上应设置压差计,以测定经过吸附器的气流阻力(压降),从而确定是否需要更换活性炭。

5.8 用蒸汽脱附时,在冷凝器、气液分离器、贮液槽等设备上应设置安全排气管。

5.9 在用于脱附的蒸汽管道上应设置蒸汽减压阀和蒸汽流量计、温度计、压力计。

6 催化燃烧净化装置

6.1 催化燃烧装置的内腔及密封材料均应选用不会产生影响催化剂活性的高温分解物的材质。

6.2 预热室应设置温度测定及超温报警自动控制装置,预热温度达到设定值时,停止加热。当预热温度超过设定最高温度时,立即发出报警信号,关闭加热装置,开启直接排空装置。

6.3 预热室的加热装置应与风机联锁。自动控制程序设计时,应符合以下步骤:装置运行开始时,先启动风机 2 min~3 min,将滞留在设备和管道中的有机气体排出,再启动加热装置。运行终止时,先关闭加热装置,风机继续运行,待剩余的有机气体排尽,同时催化剂层温度下降到 100℃左右时,再关闭风机,最后关闭电源,开启直接排空装置。

6.4 使用电加热器的加热装置,其电加热管应能耐热、耐腐蚀。

6.5 催化床的工作温度应不超过设定的最高温度,当达到设定最高温度时,立即发出报警信号,并自动采取补充冷风等降温措施,启动直接排空装置。

6.6 催化燃烧装置气体进出口处应设置气体浓度检测仪,定时检测气体浓度。

6.7 催化燃烧装置应设置安全泄放装置,安全泄放装置的设计、制造、安装应符合 5.2 的规定。

7 活性炭吸附-催化燃烧净化装置

7.1 活性炭吸附-催化燃烧装置应设置可燃气体浓度监测和报警联锁装置。每个设备应设有两个以上气体浓度监测探头,每两个监测点之间距离宜不大于 50 cm。如其中一个浓度超过 4.4 规定的危险值时,应能立即发出报警信号,并自动关闭加热电源,开启直接排空装置,启动活性炭吸附器的降温装置。

7.2 用热气体脱附时,脱附后热气体管道上应设置气体浓度监测仪、报警器、温度计、流量计。应使脱附出的气体中有机气体浓度始终低于爆炸极限下限值的 25%。

7.3 在净化装置运行时,脱附-催化燃烧系统与吸附系统之间相连风管上的阀门的漏风量应不大于脱附风量的 4%。

7.4 活性炭吸附-催化燃烧装置均应符合第 5、6 章的要求。

8 热力燃烧净化装置

8.1 预热室应设置温度测定及点火报警联锁装置,在预热温度未达到设定值时,不应通入有机废气。

当预热温度过低或灭火时,立即发出报警信号,关闭有机废气进气阀门,启动直接排空装置。

8.2 燃烧室进口应设置有机废气浓度测定和报警联锁装置,随时显示进口气体浓度,当气体浓度超过4.4规定的危险值时,立即发出报警信号,启动直接排空装置。

8.3 预热室和燃烧室的气流应能充分混合,温度分布均匀。

8.4 燃烧室燃烧应良好,运行时排气烟道畅通。

8.5 燃烧器在运行时应能长时间维持正常的稳定火焰。

8.6 燃烧器应设置燃烧安全装置。燃烧安全装置应包括燃料输送管紧急切断阀、燃烧监视装置和相应的检测控制仪。

8.7 燃烧器的燃料输送管紧急切断阀应符合以下要求:

- a) 在燃烧器启动后点火不正常或燃烧用空气突然中断时,应能立即自动切断燃料的供给。
- b) 在紧急切断阀上不应设置旁通。
- c) 紧急切断阀宜设置在靠近燃烧器处。
- d) 使用气体燃料的紧急切断阀,应定期进行泄漏试验,试验时周围无明火。

8.8 预热室和燃烧室的室体应选用耐热、耐腐蚀材料制作,确保预热和燃烧时室体强度。

8.9 燃烧器供应燃料的设备及输送管应设置在不易过热或被损坏的安全场所,在运行时应无故障。

8.10 燃烧装置的设计、制造、运行应符合国家有关标准的要求。

8.11 热力燃烧净化装置气体出口处应设置气体浓度检测仪,定时检测气体浓度。

8.12 热力燃烧净化装置应设置安全泄放装置,安全泄放装置的设计安装应符合5.2的规定。

9 液体吸收净化装置

9.1 吸收剂吸收有机废气时,应不产生有爆炸危险的气体混合物。

9.2 吸收剂宜采用无臭、无毒、难燃、化学稳定性好的吸收剂。

9.3 吸收装置气体进出口处应设置气体浓度检测仪,定时检测气体浓度。

9.4 吸收液的冷却、再生和废吸收液的处理装置应与吸收装置同时进行设计,并应保证安全。

9.5 吸收液的输液泵应与风机联锁。运行开始时,应先开输液泵,后开风机。运行结束时,先关风机,后关输液泵。输液泵应为防爆型。

10 安装、维护与检修

10.1 净化装置的安装调试应符合GB 7691—2003中6.8的规定。

10.2 净化装置的维护与检修应符合GB 7691—2003第13章的规定。

10.3 净化装置应按GB 7691—2003第17章的规定定期进行检验检测。

11 设计、制造与出厂

11.1 净化装置的设计、制造,应由具有专业设计、制造资质的单位设计、制造。设计和制造应有完整的技术文件和图纸。

11.2 净化装置出厂应有完整的产品铭牌(名称、型号、主要参数、制造厂名、地址、制造时间),产品质量检验合格证、使用说明书(包括安全说明)以及安全检验合格证等技术资料。

12 安全技术培训

12.1 净化装置的设计人员应经安全技术专门培训,取得安全资格认可。

12.2 净化装置生产管理、工艺技术人员,应经安全技术专门培训,取得安全合格证书,持证上岗。

12.3 净化装置的作业人员、电气和设备专职维护人员,应进行本工种专门的安全技术培训,经安全技术理论考核和实际操作技能考核合格,取得上岗证后,方可上岗作业;未经培训,或培训考核不合格者,不得上岗作业。
