



中华人民共和国石油天然气行业标准

SY/T 6555—2012

代替 SY/T 6555—2003

易燃或可燃液体移动罐的清洗

Cleaning mobile tanks in flammable or combustible liquid service

2012—08—23 发布

2012—12—01 实施

国家能源局 发布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 危险因素识别和防护 1

5 排空移动罐 2

6 罐的无蒸气化 3

7 附着黏稠介质罐的无蒸气化 5

8 特殊罐无蒸气化 5

9 罐的清洗效果检查 6

10 罐的维修 6

11 个人防护 6

附录 A（资料性附录） 本标准与 API Publ 2013：1991 相比的结构变化情况 7

附录 B（资料性附录） 本标准与 API Publ 2013：1991 的技术性差异及其原因 8

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。

本标准代替 SY/T 6555—2003《易燃或可燃液体移动罐的清洗》。与 SY/T 6555—2003 相比，主要技术变化如下：

- 根据 GB/T 1.1 的要求，将范围、规范性引用文件、术语和定义各单列一章（见第1章、第2章、第3章；2003年版的1.1，1.2和1.3）；
- 部分规范性引用文件修改为国内标准（见第2章）；
- 删除了易燃液体、可燃液体、热作业三个定义（见2003年版的1.2.5和1.2.6）；
- 增加了第4章（见第4章，2003年版的1.4），将2003年版的1.5.4并入第4章；
- 修改了排空移动罐地点的有关表述（见5.1；2003年版的2.1）；
- “罐内通风”一节内容有所调整，将2003年版的1.5.1，1.5.2，1.5.3并入此部分（见6.4）；
- 调整了清除罐内气体内容的章节结构（见6.2，6.3和6.4；2003年版的3.2，3.3和3.4）；
- 调整了清除盛有黏稠物质罐的气体内容的章节结构（见7.1，7.2和7.3；2003年版的第4章）；
- 将“罐的检验”修改为“罐的清洗效果检查”（见第9章；2003年版的第6章）；
- 将“延长存储期”修改为“长期存放”（见10.5；2003年版的7.5）；
- 修改了标准中口语化的语句。

本标准使用重新起草法修改采用 API Publ 1313：1991《易燃或可燃液体移动罐的清洗》。

本标准与 API Publ 1313：1991 相比在结构上有调整，附录A中列出了本标准与 API Publ 1313：1991 的章条编号对照一览表。

本标准与 API Publ 1313：1991 相比存在技术性差异，这些差异涉及的条款已通过在其外侧页边空白位置的垂直单线（|）进行了标示，附录B给出了相应技术性差异及其原因一览表。

本标准还做出了下列编辑性修改：

- 删除了 API Publ 1313：1991 中与标准主题内容无关的内容，包括标准扉页、“特别声明”、“前言”，以及某些仅作为信息参考的“引用文件”。

本标准由石油工业安全专业标准化技术委员会提出并归口。

本标准起草单位：石油工业安全专业标准化技术委员会秘书处、胜利油田现河采油厂、胜利油田分公司技术检测中心。

本标准主要起草人：卢鑫、边兆杰、张苇、田树刚、喻丽娟、相爱红、林月楼、谭小红、赵延茂、刘道华、刘瑞霞、孙少光。

易燃或可燃液体移动罐的清洗

1 范围

本标准规定了用于运输易燃或可燃液体移动罐的安全清洗程序，适用于石油工业陆路运输易燃或可燃液体移动罐的清洗作业。

2 规范性引用文件

下列文件对本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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。

GBZ 2.1 工作场所有害因素职业接触限值 第1部分：化学有害因素

GBZ 2.2 工作场所有害因素职业接触限值 第2部分：物理因素

SY/T 6524 石油工业作业场所劳动防护用品配备要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

移动罐 mobile tank

通过公路或铁路运输大量石油液体的常压贮存容器，包括汽车罐车、铁路罐车和撬装罐（水运移动罐除外）。

3.2

健康危险 health hazards

由于暴露在可能导致急性、慢性疾病、不适或死亡的物质环境中造成的情况。这些物质会通过吸入、摄入、皮肤或眼睛接触而造成伤害。

3.3

无蒸气化 vapor-freeing

清除罐内易燃或有毒蒸气或气体的工序。在本标准中，无蒸气化等同于无有害气体化。

4 危险因素识别和防护

4.1 确定在移动罐内或周围作业的员工是否暴露在下列危险中：

- 火灾和爆炸。
- 有毒物质。
- 人身危险。
- 缺氧。

在准许员工进入储罐前，应考虑详尽预防措施。

4.2 易燃蒸气含量：罐内作业时，不应有易燃蒸气或气体。但在下列条件下，可以在罐内可燃蒸气

不超过易燃下限（LFL）10%的情况下进行作业：

- 已知蒸气或气体来源，且确定罐内气体绝不超过易燃下限（LFL）的10%。
- 由在检验有效期限内测试仪对空气的易燃性进行检测并且合格。监测应是周期性的或连续性的。

在罐未完全清洗干净之前，应根据罐内污染物的浓度和预计暴露于污染物中的时间，确定入罐人员是否需要使用呼吸防护设备。所需呼吸设备的类型应根据污染物的特性和浓度确定。

4.3 氧含量：罐内空气最大氧含量不应超过21%。无呼吸防护设备进入罐内的最小氧含量为19.5%。当环境中氧含量少于19.5%时，应使用适当的呼吸防护设备。

4.4 健康危险：除注意入罐员工的危险外，也应关注罐外接近开孔处（如出口和人孔）员工的健康危险。

清洗移动罐的员工可能暴露的典型有毒物质包括：加铅汽油的铅化物、汽油中的苯以及含硫原油、油泥中的硫化氢。

有关有毒物质安全与健康风险的信息可从供应商或物料安全数据表（MSDS）中获得。

应制定一个健康和计划，该计划包括对潜在的与工业卫生有关的评估，并根据SY/T 6524等相关规程的要求，明确规定必要的防护措施和类型，确保员工不暴露于超出GBZ 2.1和GBZ 2.2所允许暴露极限水平的环境。

5 排空移动罐

5.1 地点选择

在清除罐内气体或蒸气之前，应将罐移到远离火源（如机动车、加热器等）、通风良好的区域，其他地方释放的易燃或有毒气体不应进入该区域。应避免在封闭构造内排空罐。

5.2 排空罐

入罐或用火作业前，罐的油舱及与其相连接的油管系统中的介质应彻底排空或泵入指定的金属容器或油水分离器内。

排空前，罐应与金属容器进行跨接，以平衡或消除排空罐时所产生的静电电荷。为防止静电积聚，不应使用非导体容器。产品排放到分离器时，应避免喷溅。

从罐中排放的产品应进行回收或适当处理。确保离罐最近区域和罐下风附近区域内无引燃源。

5.3 内部应急阀、排气孔、管线和仪表

根据要进行的作业、罐的类型、盛装的介质，应确保所有辅助设备和管线正确排空。必要时宜把每条与罐相连的管线断开。仪表、空气净化器、管汇阀门等设备宜断开或拆除。为确保完全排空，还有必要拆除内部阀门或污水箱盖。

应清除任何残余介质，擦净所有连接件。

5.4 滤网和过滤器

出口管线上滤网或过滤器的盖板、排空塞、滤网篮或过滤器部件应予拆除，在维修工作完成后方可重新安装。

5.5 底部充装连接器件

如果罐装有底部充装连接器件，应予拆除以确保排空所有转接管线和管汇，应在工作完成时方可重新安装。

6 罐的无蒸气化

6.1 无蒸气化的处理方式

可通过以下方式来完成无蒸气化：

- 罐内充水。
- 注射水蒸气。
- 罐内通风。

6.2 罐内充水

6.2.1 罐内充水的适用性

当水排空后存留在罐内或舱壁间的水不影响准备进行的用火作业时，适用本方式。

6.2.2 罐内充水的局限性

在温度低于冰点的地方不允许向罐内充水。

6.2.3 罐内充水注意事项

6.2.3.1 未充水之前，应确保罐在一个平稳牢固的地方。

6.2.3.2 将罐充水，直到溢出所有介质的残余并保证罐内满水。重油残余物可使用热水和清洗剂清除。

6.2.3.3 如果在罐的外表面或在分装系统部件上实施用火作业，允许水存留在罐的油舱内。

6.3 注射水蒸气

6.3.1 注射水蒸气的适用性

注射水蒸气对清除石油介质比较有效，包括具有高黏度或倾点的石油产品。

6.3.2 注射水蒸气的局限性

6.3.2.1 与水蒸气注射有关的主要问题包括以下方面：

- 需要足够量的水蒸气。
- 无蒸气化工作所需时间长。
- 在寒冷天气应采取预防措施防止冰冻。
- 需要适当通风以防蒸气冷凝时形成真空导致罐坍塌。
- 应采取预防措施以防罐内超压。
- 应采取预防措施防止积累静电荷造成危险。

6.3.2.2 蒸气热也可能产生如下影响：

- 可能损害罐外的涂漆表面。
- 可能损害组合阀座、密封垫片和隔膜。
- 可能启动或损害内部应急阀、可熔塞和罐溢流探测器的热敏元件。
- 可能损害用于控制内部安全阀的空气管线。

6.3.3 注射水蒸气注意事项

6.3.3.1 在注射水蒸气前和注射过程中，水蒸气软管喷嘴应固定在罐体上，罐应接地以防止静电荷

聚集。

6.3.3.2 低压水蒸气应慢慢向罐内油舱中注入并让其排出直到罐内温度达到最低值 77℃ (170 ℉) 以上。在该温度水蒸气将置换罐内的氧气，因此罐内不会形成可引燃混合物。

6.3.3.3 水蒸气注射完结后，应用水冲洗罐。

6.4 罐内通风

6.4.1 罐内通风的适用性

强制通风或自然通风是清除罐内易燃或有毒蒸气或气体的有效方法。可以通过测试罐内空气中的蒸气或气体以及氧气来确定通风效果，测试指标见 4.2 和 4.3。

6.4.2 罐内通风的局限性

6.4.2.1 需回收和处理通风时释放的蒸气或气体；气体若露天释放，应清除附近的引燃源。

6.4.2.2 员工进入有毒气体可能存在的区域，根据有毒物质的浓度和暴露的持续时间可能要求佩戴适应的呼吸设备。

6.4.2.3 自然通风可能比强制通风需要更长时间，这就可能导致罐内易燃空气存在的时间更长。

6.4.2.4 应注意防止进行测试的员工被灼伤或受到其他健康危害。

6.4.3 罐内通风的注意事项

6.4.3.1 罐顶注入空气

6.4.3.1.1 风机安装到罐顶上，通过向罐顶的开口注入空气。

6.4.3.1.2 风机（包括鼓风机）应以安全的方式进行驱动，驱动风机的电机满足防爆要求，安装地点符合要求。

6.4.3.1.3 向罐内注入空气时，排气口应打开。风机应固定在罐壁上，罐壁应接地。如使用输气管，所有金属部件和附件应固定在罐和风机上。

6.4.3.2 从罐底部注入空气

6.4.3.2.1 风机安装在罐底的连接件上，通过罐底开口向罐内注入空气，气体由顶部的开口排出。

6.4.3.2.2 为加强罐的通风，可通过罐的圆顶盖开口在罐内安装一个空气导向装置，空气导向装置应将气流从罐顶下面导入到蒸气区域。空气导向装置应由导电材料制作，且应固定在罐壁上。

6.4.3.2.3 风机也可通过输气管与罐连接，风机应固定在罐壁上且罐壁应接地。所有金属部件和附件应固定在罐壁和风机上。

6.4.3.3 从罐顶或罐底部排出空气

6.4.3.3.1 在罐上安装风机抽出移动罐内的气体，并用洁净空气置换。

6.4.3.3.2 应让充分的空气流入罐内以防止形成真空造成对罐的损害。在确定空气流进入罐的合适位置时，应考虑罐内易燃或有毒气体或蒸气的密度。

6.4.3.3.3 当使用本方法清洗罐时，应考虑采取其他类似于 6.4.3.1 和 6.4.3.2 中论述的预防措施。

6.4.3.4 自然通风

打开所有罐开口以及底部的开口，以自然通风的方式消散罐内存有的蒸气或气体。

7 附着黏稠介质罐的无蒸气化

7.1 添加溶剂法

通过装入 1/4 罐~1/2 罐的适当溶剂，开动卡车搅动罐内介质一段时间，来清洗含有黏稠物质的罐。使用的溶剂包括热水、清洗剂以及柴油和煤油。适当溶剂的闪点至少高于预计周围环境最高温度 11℃ (20 °F)。含有清洗剂的水排入油水分离器时，须采取特殊的预防措施。

7.2 注水加热法

向罐内注水，并通过向罐内的加热盘管通入水蒸气加热水来清洗附着黏稠介质的罐。通入水蒸气，应控制通入的速率以保证罐内任一种介质的温度低于其闪点 11℃ (20 °F)。应确保罐顶盖充分打开以防罐冷却时坍塌。水蒸气通入完成后，罐顶盖和底部出口阀应打开，并按规定处理排出液。

7.3 综合法

如果通过 7.1, 7.2 方法处理后，罐内仍残留有蒸气，应使用第 6 章中所述的通风、注射水蒸气和注水等方法对罐进行无蒸气化处理。

8 特殊罐无蒸气化

8.1 双舱罐

某些移动罐具有双层舱壁，液体或蒸气可能封闭在舱壁之间。应对舱壁之间的空间进行检查并对易燃或有毒液体或蒸气进行测试。如果舱壁之间存有液体，应排空舱壁并进行通风注水。在进行用火前还应进行再次测试。

8.2 箱式车架承梁

半挂车上的车轴和半挂车连接器直接连在罐上，车架承梁上的每个管塞应拆除。应对这些部位进行易燃或有毒气体或液体测试。如果存有易燃或有毒气体或液体，应通过一个塞孔通入低压压缩空气通风。应谨慎处理，防止承梁箱内超压。

8.3 保温罐

某些移动罐罐壁外有保温套，保温套可能存有液体。在开始作业前，应对保温套进行易燃或有毒液体或蒸气的检验和测试。若易燃或有毒液体污染了保温套，在用火作业前应先拆除保温套。

8.4 机动车油箱

机动车油箱实施用火作业前，应对油箱进行排空、通风和无蒸气化。燃料系统的其他部件如燃油管、过滤器和燃料泵是潜在的燃料泄漏源，也应排空和无蒸气化。

8.5 其他封闭空间

应核查确认任何空间不存在液体。有些罐沿罐顶有倒 V 或倒 U 形半封闭结构的构件或沟槽，介质装载过程中可能被封闭在其中。应核查这些构件和所有排空管、封闭式环形肋板、蒸气回收管是否滞留液体或气体。

9 罐的清洗效果检查

罐经过排空、无蒸气化后，应用适当的可燃气体和有毒气体探测器对罐内空气进行测试，以确保满足了 6.4.1 中列出的条件。罐的里面应用镜子、防爆照明设施来确定已清除所有介质。

10 罐的维修

10.1 罐内油舱的用火作业

在所有罐仓排空、无蒸气化完成前，不应进行用火作业。应使用有效校验期内的便携式可燃气体探测器检查是否完全无蒸气化。作业应持有用火作业许可证，确保已完成所有测试和设备的检查。

用外加补丁方法对罐壁的泄漏进行维修时，在补丁周围进行用火作业前，应确保没有易燃材料被封闭在补丁与罐壁之间。同时，应确保罐周围区域适合用火作业。

10.2 罐体以外部位用火作业

在不涉及加热罐壁、油舱和管线的情况下，使用连续测试方式确保工作区周围空气不在易燃范围内，对车辆任一部位的焊接或切割可在不清空罐的情况下进行，但应保证罐内空间气体浓度不处于爆炸危险浓度范围之内。

应采取相应措施以防产品蒸气从罐内逸散出来。使用有效校验期内的便携式可燃气体探测器检查工作区的空气，以确保其不在可燃范围内。

10.3 非用火作业

在不涉及用火作业的维修过程中，是否需要排空和无蒸气化，应经判断确定。如维修在室内进行或需要员工进入罐内，应根据本标准有关要求将罐排空和无蒸气化。

10.4 入罐

进罐前，应办理进入受限空间作业许可证。

10.5 长期存放

盛装易燃或有毒物质的罐长时间停放在室内时，应将罐排空和无蒸气化。

11 个人防护

作业前，应判定罐内介质可能引发的健康危险，以确定适应的个人防护设备。任何介质或有毒物质接触到皮肤，应立即用肥皂和水清洗。被介质污染的衣服应脱掉并换上干净衣物，受污染衣物应按规定要求进行清洗或处理。

附 录 A
(资料性附录)

本标准与 API Publ 2013: 1991 相比的结构变化情况

本标准与 API Publ 2013: 1991 相比在结构上有调整, 具体章条编号对照情况见表 A. 1。

表 A. 1 本标准与 API Publ 2013: 1991 章条编号对照情况

本标准章条编号	对应 API Publ 2013: 1991 章条编号
第 1 章	1. 1
第 2 章	1. 2
第 3 章	1. 3
第 4 章	1. 4
第 5 章	第 2 章
第 6 章	第 3 章
第 7 章	第 4 章
第 8 章	第 5 章
第 9 章	第 6 章
第 10 章	第 7 章
第 11 章	第 8 章

附 录 B
(资料性附录)

本标准与 API Publ 2013: 1991 的技术性差异及其原因

表 B.1 给出了本标准与 API Publ 2013: 1991 的技术性差异及其原因。

表 B.1 本标准与 API Publ 2013: 1991 的技术性差异及其原因

本标准的章条编号	技术性差异	原因
第 2 章	引用我国标准，而非国外标准	为了便于查找，以适合我国国情
第 3 章	删除了“易燃液体、可燃液体、热作业”三个定义	前两个术语和定义均为我国通用术语，已广为人知，没必要在本标准中再加以定义，“热作业”国内习惯称“用火作业”
5.2	将“应依照法规要求和公司惯例”删除	适合我国语言习惯，便于理解和执行
5.5	“底部装载连接件”改为“底部充装连接器件”	意义更贴切
第 6 章	对 6.2, 6.3 和 6.4 的结构进行调整；均采用：1 适用性，2 局限性，3 注意事项的分节形式	条理清晰，结构一致
第 7 章	“清除盛有黏稠物质罐的气体”改为“附着黏稠介质罐的无蒸气化”	使用“无蒸气化”，全文前后一致，意思明确
第 8 章	“特例”改为“特殊罐无蒸气化”	使用“无蒸气化”，全文前后一致，意思明确
第 9 章	“清除挥发性气体后”改为“无蒸气化后”；“罐的里面宜用一面镜子、一盏经认可的手电筒或拉长的电灯来确定已清除掉所有产品”改为“罐的里面应用镜子、防爆照明设施来确定已清除所有介质”	使用“无蒸气化”，全文前后一致，意思明确；简化语言
10.1	“应使用经批准和校准的便携式可燃气体探测器检查无挥发性气体”改为“应使用有效校验期内的便携式可燃气体探测器检查是否完全无蒸气化”	使用“无蒸气化”，全文前后一致，意思明确

中华人民共和国
石油天然气行业标准
易燃或可燃液体移动罐的清洗
SY/T 6555—2012

*

石油工业出版社出版
(北京安定门外安华里二区一号楼)
北京中石油彩色印刷有限责任公司排版印刷
新华书店北京发行所发行

*

880×1230 毫米 16 开本 1 印张 23 千字 印 1—2500
2012 年 12 月北京第 1 版 2012 年 12 月北京第 1 次印刷
书号: 155021·6808 定价: 12.00 元
版权专有 不得翻印