

铁路罐车清洗设施设计标准

Standard for design of tank car cleaning facilities

2019 – 09 – 25 发布

2020 – 04 – 01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部
国家市场监督管理总局

联合发布

中华人民共和国国家标准

铁路罐车清洗设施设计标准

Standard for design of tank car cleaning facilities

GB/T 50507 - 2019

主编部门：中国石油化工集团有限公司

批准部门：中华人民共和国住房和城乡建设部

施行日期：2 0 2 0 年 4 月 1 日

中国计划出版社

2019 北 京

中华人民共和国住房和城乡建设部公告

2019 年 第 255 号

住房和城乡建设部关于发布国家标准 《铁路罐车清洗设施设计标准》的公告

现批准《铁路罐车清洗设施设计标准》为国家标准,编号为 GB/T 50507—2019,自 2020 年 4 月 1 日起实施。原国家标准《铁路罐车清洗设施设计标准》GB 50507—2010 同时废止。

本标准在住房和城乡建设部门户网站(www.mohurd.gov.cn)公开,并由住房和城乡建设部标准定额研究所组织中国计划出版社出版发行。

中华人民共和国住房和城乡建设部

2019 年 9 月 25 日

前 言

根据住房和城乡建设部《关于印发〈2016 年工程建设标准规范制订、修订计划〉的通知》(建标〔2015〕247 号)的要求,标准编制组进行了广泛的调查研究,总结了我国多年来铁路罐车清洗设施设计、运行的实践经验,吸收了最新技术成果,借鉴了国内外关于铁路罐车清洗设施的标准规范和资料,并在广泛征求意见的基础上,修订了本标准。

本标准的主要技术内容是:总则,术语,基本规定,站址选择与平面布置,洗罐站设计,给排水及消防,供配电,安全、职业卫生和环境保护等。

本标准修订的主要技术内容是:1. 扩大了适用范围,将除常压油品及苯外的其他石油化工产品铁路罐车的清洗纳入本标准适用范围之中,解决了以往其他化工品没有清洗适用标准的问题;2. 增加了小型洗罐站的高效清洗要求;3. 增加了罐车的密闭清洗、吹干技术要求和尾气收集处理规定;4. 明确了清洗水处理达标后回用的节能减排要求;5. 增加了环境保护和人身安全保护的相关要求。

本标准由住房和城乡建设部负责管理和对条文的解释,由中国石油化工集团有限公司负责日常管理,由中石化广州工程有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议,请寄送中石化广州工程有限公司(地址:广东省广州市天河区体育西路 191 号 A 塔,邮编:510620)。

本标准主编单位:中石化广州工程有限公司

本标准参编单位:中国铁路设计集团有限公司

中国石油化工股份有限公司北京燕山分公司

本标准参加单位:北京九鼎绿环科技股份有限公司

本标准主要起草人员:王惠勤 于兆滨 何龙辉 董继军

袁文忠 滕宗礼 张焕航 陈守河

程继元 王虎太 张东明 宋以常

凌俊 申广 程志学

本标准主要审查人员:戴杰 王超 葛春玉 常征

赵亮 张吉辉 刘全桢 罗武平

郭俊玲 王金良 丁小广 杨正山

李玉忠 王育富 孙新宇 夏喜林

莫崇伟 王钟晖 李珏 何孝莉

石国超 梁斌 马庚宇 吴丽光

徐斌华

目 次

1	总 则	(1)
2	术 语	(2)
3	基本规定	(4)
4	站址选择与平面布置	(6)
4.1	站址选择	(6)
4.2	平面布置	(7)
5	洗罐站设计	(9)
5.1	清洗工艺	(9)
5.2	洗罐站设计	(10)
6	给排水及消防	(11)
6.1	给水	(11)
6.2	排水	(12)
6.3	消防	(13)
7	供配电	(14)
8	安全、职业卫生和环境保护	(15)
8.1	安全	(15)
8.2	职业卫生	(16)
8.3	环境保护	(16)
附录 A	计算间距的起止点	(17)
附录 B	罐车换装清洗要求	(18)
本标准用词说明	(20)
引用标准名录	(21)
附:条文说明	(23)

Contents

1	General provisions	(1)
2	Terms	(2)
3	Basic requirements	(4)
4	Site selection and site plan	(6)
4.1	Site selection	(6)
4.2	Site plan	(7)
5	Design of the tank car cleaning station	(9)
5.1	Cleaning process	(9)
5.2	Design of the tank car cleaning station	(10)
6	Water supply & drainage and fire fighting	(11)
6.1	Water supply	(11)
6.2	Drainage	(12)
6.3	Fire fighting	(13)
7	Power supply and distribution	(14)
8	Safety, occupational health and environmental protection	(15)
8.1	Safety	(15)
8.2	Occupational health	(16)
8.3	Environmental protection	(16)
Appendix A	The start and end point of the calculating clearance	(17)
Appendix B	The cleaning requirements of tank car for changing over	(18)

Explanation of wording in this standard	(20)
List of quoted standards	(21)
Addition; Explanation of provisions	(23)

1 总 则

1.0.1 为保障铁路罐车清洗作业安全,保护环境、节约能源、提高作业效率,制定本标准。

1.0.2 本标准适用于新建、改建和扩建的石油化工可燃液体产品铁路罐车清洗设施的工程设计。

1.0.3 铁路罐车清洗设施设计除应符合本标准外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 铁路罐车 tank car

用于装运石油化工可燃液体产品的横卧圆筒形铁路专用车辆。

2.0.2 铁路罐车清洗设施 tank car cleaning facilities

专为铁路罐车内部清洗作业而配置的洗罐台、泵房(棚)、清洗介质和清洗机械设备等设施的总称,简称洗罐站。

2.0.3 独立洗罐站 independent tank car cleaning station

距企业较远、无依托,公用设施自成系统的洗罐站。

2.0.4 企业附属洗罐站 company's tank car cleaning station

靠近企业或在企业围墙内,且公用设施依托企业的洗罐站。

2.0.5 固定式清洗设备 fixed tank cleaning equipment

位置固定的用于铁路罐车清洗作业的设备。

2.0.6 移动式清洗设备 mobile tank cleaning equipment

设置在可移动动力车上用于铁路罐车清洗作业的设备。

2.0.7 换装清洗 cleaning for change over

对盛装油品种类有待变更或需经清洗方能符合盛装油品要求的铁路罐车内部清洗作业。

2.0.8 检修清洗 maintenance cleaning

铁路罐车检修前,对其内部进行的清洗作业。

2.0.9 机械清洗 mechanical cleaning

罐车内部油污的清洗作业主要由机械设备完成的清洗方法。

2.0.10 人工清洗 manual cleaning

罐车内部油污的清洗作业主要由人工完成的清洗方法。

2.0.11 普通清洗 general cleaning

清洗后罐车内目视检查达到无油、水(冰)、泥沙、木屑、锈皮和

锈渣等要求的清洗作业。

2.0.12 特别清洗 special cleaning

清洗后罐车内目视检查达到无水(冰)、泥沙、木屑、油迹、纤维线毛、明显铁锈,经擦拭检查无锈皮、锈渣及黑色污物的清洗作业。

2.0.13 循环清洗水 recycle cleaning water

清洗污水处理达标后能够循环使用的水。

2.0.14 洗罐车库 cleaning facilities room

集中布置清洗设备的封闭式厂房。

2.0.15 洗罐车棚 cleaning facility shed

集中布置清洗设备的半封闭或敞开式厂房。

3 基本规定

- 3.0.1 洗罐站按其所属性质宜分为独立洗罐站和企业附属洗罐站。
- 3.0.2 洗罐站的规模划分应符合下列规定：
- 1 年清洗车辆数大于或等于 8000 辆的应为大型洗罐站；
 - 2 年清洗车辆数大于 2000 辆且小于 8000 辆的应为中型洗罐站；
 - 3 年清洗车辆数小于或等于 2000 辆的应为小型洗罐站。
- 3.0.3 洗罐站的清洗方式应符合下列规定：
- 1 特别清洗应采用机械清洗；
 - 2 大、中型洗罐站的普通清洗宜采用机械清洗；
 - 3 小型洗罐站的普通清洗可采用人工清洗。
- 3.0.4 洗罐站宜采用固定式或移动式清洗设备，大中型洗罐站应采用固定式清洗设备。
- 3.0.5 洗罐车库(棚)设置应符合下列规定：
- 1 极端最低气温低于 -20°C 或风沙较大的地区，特别清洗应设洗罐车库，普通清洗宜设洗罐车库；
 - 2 其他地区的特别清洗和普通清洗均宜设洗罐车棚。
- 3.0.6 洗罐站的年作业天数宜符合下列规定：
- 1 换装清洗作业，年作业天数宜为 350 天；
 - 2 检修清洗作业，年作业天数宜为 251 天。
- 3.0.7 罐车清洗班制宜符合下列规定：
- 1 换装清洗作业宜为每天 2 班~4 班；
 - 2 检修清洗作业宜为每天 1 班。
- 3.0.8 罐车清洗作业时间应符合下列规定：

1 机械特别清洗的作业时间,每辆罐车不应超过 1h,每批罐车不应超过 6h;

2 机械普通清洗的作业时间,每辆罐车不应超过 40min,每批罐车不应超过 3h;

3 人工普通清洗的作业时间,每辆车不应超过 2h,每批车不应超过 4h。

3.0.9 洗罐站应设置通信设施。

3.0.10 洗罐站宜采用独立的操作控制系统。

3.0.11 当洗罐站采用常温清水或热水清洗工艺时,应选用节能节水的工艺及设备,清洗污水宜处理后循环使用。

4 站址选择与平面布置

4.1 站 址 选 择

4.1.1 站址选择应符合地方或企业的总体规划,并应满足环保、防火、防洪等要求。

4.1.2 站址选择应考虑地形、地貌、环境和气象条件,避开工程、水文地质不良地段,且具有良好的排水条件。场地防洪设计标准不应小于 25 年的洪水重现期。

4.1.3 站址选择宜利用现有的交通、通信、污水处理、消防等协作条件,并宜靠近铁路车站。

4.1.4 洗罐站与相邻建筑物、构筑物的安全距离不应小于表 4.1.4 的规定。

表 4.1.4 洗罐站与相邻建筑物、构筑物的安全距离(m)

名 称	安 全 距 离
居住区及公共建筑物	50
工矿企业	30
I、II 级铁路	50
III、IV 级铁路	25
高速公路、一级公路	30
其他公路	20
国家一、二级架空通信线路	40
架空电力线路及不属于国家一、二级架空通信线路	1.5 倍杆高
爆破作业场地	300

注:1 计算安全距离的起止点应符合本标准附录 A 的规定。

2 石油化工企业附属洗罐站与相邻建筑物、构筑物的防火间距应符合现行国家标准《石油化工企业设计防火标准》GB 50160 的有关规定。

4.2 平面布置

4.2.1 洗罐站分区及各区内建筑物、构筑物及设备宜按表 4.2.1 的要求设置。

表 4.2.1 洗罐站分区及各区内建筑物、构筑物及设备

序号	洗罐站分区	区内主要建(构)筑物及设备
1	罐车停放区	待洗或洗毕罐车车列铁路停放线等
2	清洗作业区	清洗作业台、洗罐车库(棚)、残油储罐、水泵、风机等
3	辅助生产区	消防(水)泵房、变配电室、锅炉房、 化验室、污水处理设施等
4	行政管理区	办公室、浴室及食堂等

4.2.2 企业附属洗罐站宜与铁路油品装车区集中布置。

4.2.3 行政管理区和辅助生产区的建(构)筑物,在符合生产、安全和管理要求的前提下,可合并建设。

4.2.4 办公室、浴室及食堂等人员集中场所,宜布置在清洗作业区及污水处理设施全年最小频率风向的下风侧。

4.2.5 清洗作业区宜布置在明火或散发火花地点的全年最小频率风向的上风侧。

4.2.6 行政管理区、消防泵房、变配电室、化验室宜位于地势相对较高的位置。

4.2.7 洗罐站内各设施的防火间距不应小于表 4.2.7 的规定。

表 4.2.7 洗罐站内各设施的防火间距(m)

设施名称	洗罐车库(棚)	污水缓冲池、隔油池及污油罐	铁路	有明火及散发火花的地点	化验室、配电室等建(构)筑物
洗罐车库(棚)	—	20	—	15	15
污水缓冲池、隔油池及污油罐	20	—	10	15	15

续表 4.2.7

设施名称	洗罐车库(棚)	污水缓冲池、隔油池及污油罐	铁路	有明火及散发火花的地点	化验室、配电室等建(构)筑物
铁路	—	10	—	—	10
有明火及散发火花的地点	15	15	—	—	—
围墙(中心线)或用地边界线	10	10	—	—	—
其他建(构)筑物	15	15	10	—	—

注:表中“—”代表无防火间距要求或执行相关规范。

4.2.8 铁路附属洗罐站与铁路的防火距离不应小于 15m。

4.2.9 洗罐车库或洗罐车棚宜采用尽头式布置,靠近车挡的罐车末端距铁路车挡的距离不应小于 20m。

4.2.10 洗罐站应设置检修和消防车道,消防车道的路面宽度不宜小于 6m,路面内缘转弯半径不宜小于 12m,路面上净空高度不应低于 5m。

4.2.11 清洗作业区应设平行于洗罐线的消防车道,并宜与站内道路构成环形道路。当采用尽头式消防车道时,应设置回车场地。

4.2.12 铁路罐车清洗、停留作业的铁路线路应平直,其他线路纵断面的坡度不得大于 1.5‰。洗罐站的洗车线及停车线的端头应安装带指示灯的车挡。

4.2.13 独立洗罐站的围墙及出入口设计应符合下列规定:

- 1 四周应设高度不低于 2.5m 的非燃烧实体围墙;
- 2 行政管理区与清洗作业区、罐车停放区、污水处理设施之间宜设围墙;
- 3 通向站外道路的车辆出入口不应少于两处,且宜位于不同方位;
- 4 至少应有一个出入口设置门卫或门禁。

5 洗罐站设计

5.1 清洗工艺

5.1.1 清洗工艺应包括清除残油、清洗、吹风干燥、后处理及质量检验等工序。

5.1.2 清洗介质应根据罐车残存油品、待装油品的性质和清洗类别等确定。清洗介质可采用常温水、热水、清洗剂或蒸汽等。

5.1.3 清洗作业宜采用密闭清洗工艺。当采用密闭蒸洗时,清洗污水及油气应采取收集处理措施。

5.1.4 机械清洗宜采用热水或蒸汽,清洗介质的操作条件应符合下列规定:

1 热水的操作压力宜为 0.8MPa~1.6MPa,操作温度宜为 60℃~80℃;

2 蒸汽的操作压力不宜大于 0.35MPa,操作温度不宜高于 140℃。

5.1.5 罐车的清洗操作压力不应大于其安全阀定压。

5.1.6 机械清洗时,应连续同步排出清洗污水,污水排出能力不应小于清洗用水量。

5.1.7 吹风干燥宜采用常温空气,并应采取防止纤维、灰尘进入罐车内的措施。

5.1.8 罐车换装清洗要求应符合本标准附录 B 的规定。

5.1.9 罐车检修清洗除应符合本标准附录 B 的规定外,罐车内残存的有毒气体、油气浓度尚应符合现行国家职业卫生标准《密闭空间作业职业危害防护规范》的有关规定。

5.1.10 人员进罐的作业应实时监测氧气、可燃气体和有毒气体浓度。

5.2 洗罐站设计

5.2.1 洗罐车库(棚)内地面应为现浇混凝土地面,铁路宜采用整体道床,地面高程应与铁路轨顶设计高程一致。

5.2.2 洗罐车库(棚)内、设备外缘与铁路中心线的距离应符合铁路限界的规定。

5.2.3 当采用机车牵引入洗罐车库(棚)时,机车不应进入洗罐车库(棚)内。

5.2.4 洗罐车库内应设置采暖通风设施。

5.2.5 洗车作业台靠近大门的一端与洗罐车库(棚)大门的距离不宜小于12m。洗车作业台内侧边缘距洗罐车库(棚)内墙的距离不宜小于4.5m。

5.2.6 洗车作业台边缘与铁路中心线的距离应符合下列规定:

- 1 自轨面算起3m及以下不应小于2m;
- 2 自轨面算起3m以上不应小于1.85m。

5.2.7 洗车作业宜采用单侧或双侧清洗作业台。

5.2.8 清洗作业台的宽度应满足设备正常操作和维修需要,机械清洗作业台的宽度不宜小于3m,人工清洗作业台的宽度不宜小于2m。

5.2.9 清洗设备宜布置于洗罐车库(棚)内。

5.2.10 洗罐站的蒸汽、电力、给水等供给系统应设置计量装置。

5.2.11 热水罐应设置高、低液位报警装置以及温度调节系统。

6 给排水及消防

6.1 给 水

6.1.1 铁路罐车清洗设施的给水系统可分为生产给水系统、生活给水系统、循环清洗水给水系统、消防给水系统,消防给水系统可与生产给水系统或生活给水系统合并。

6.1.2 铁路罐车清洗用水水质、水量和水压应根据铁路罐车清洗工艺确定。清洗用水可采用生产给水、生活给水或循环清洗水。

6.1.3 洗罐站供水量的确定应符合下列规定:

1 洗罐站的生产用水量和生活用水量应按最大小时用水量计算;

2 洗罐站的生产用水量应根据清洗工艺和清洗设备确定;

3 消防、生产及生活用水的供水量应按消防补充水量、生产用水量及生活用水量总和的 1.2 倍计算确定。

6.1.4 当采用循环清洗水时,应符合下列规定:

1 循环清洗水系统的设计补充水量宜按循环清洗水设计用水量的 5% 计算;

2 循环清洗水的水质指标应符合表 6.1.4-1 的规定;

表 6.1.4-1 循环清洗水的水质指标

序 号	项 目	指 标
1	pH	6~9
2	浊度	<10NTU
3	油	<10mg/L
4	COD _{Cr}	≤150mg/L
5	Cl	≤500mg/L

续表 6.1.4-1

序 号	项 目	指 标
6	溶解固体	$\leq 1000\text{mg/L}$
7	Fe	$< 0.5\text{mg/L}$

3 循环清洗水的补充水水质指标宜符合表 6.1.4-2 的规定；

表 6.1.4-2 循环清洗水的补充水水质指标

序 号	项 目	指 标
1	pH	6.5~8.5
2	浊度	$< 3\text{NTU}$
3	油	5mg/L
4	COD_{Cr}	$\leq 60\text{mg/L}$
5	Cl^-	250mg/L
6	Ca^{2+}	175mg/L
7	Fe	0.3mg/L

4 循环清洗水处理工艺应根据铁路罐车清洗后排出的清洗污水水质和循环清洗水水质的要求确定。

6.2 排 水

6.2.1 洗罐站的污水应清污分流,污污分治。

6.2.2 清洗作业的污水应密闭排入含油污水系统;当污水水质不符合污水处理系统水质要求时,应进行预处理。

6.2.3 生活污水可排入市政污水系统。

6.2.4 清净雨水排放时,应在洗罐站围墙处集中设置排放口,排水管道出围墙前应设置水封井,水封高度不应小于 250mm。

6.2.5 独立洗罐站的清洗污水应设置污水处理设施。企业附属洗罐站的清洗污水宜依托企业的污水处理设施。

6.2.6 独立洗罐站应设事故排水储存设施,企业附属洗罐站宜依托企业事故排水储存设施,事故排水储存设施的容积不应小于

一次最大消防用水量。

6.2.7 污水处理设施产生的废气应收集处理,达标排放。

6.3 消 防

6.3.1 消防用水量应为 50L/s,火灾延续供水时间不应小于 2h;消防补充水时间宜为 48h~96h。

6.3.2 洗罐站的消防宜采用移动式消防,消防水管道宜采用环状管网。

6.3.3 企业附属洗罐站的消防宜依托企业的消防设施,当依托有困难时,可独立设置。

6.3.4 独立洗罐站的消防应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定,灭火器的配置应符合现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140 的有关规定。

7 供 配 电

7.0.1 洗罐站的供电负荷宜为三级负荷,供配电系统设计应符合现行国家标准《供配电系统设计规范》GB 50052 的规定。

7.0.2 变配电室设计应符合现行国家标准《低压配电设计规范》GB 50054 及《20kV 及以下变电所设计规范》GB 50053 的有关规定。

7.0.3 洗罐站的电气设计应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的有关规定。

7.0.4 洗罐车库(棚)内照明设计应符合现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 的有关规定。

7.0.5 电缆桥架宜采用管架敷设,并应符合现行国家标准《电力工程电缆设计规范》GB 50217 的有关规定;电缆应采用阻燃电缆。

7.0.6 洗罐站内电缆桥架通过道路时宜采用跨越形式,并应符合下列规定:

- 1 跨越消防道路时,桥架底部距路面净空高度不应低于 5.0m;
- 2 管架立柱边缘距道路路肩不应小于 1.0m。

8 安全、职业卫生和环境保护

8.1 安 全

8.1.1 洗罐站内铁路与道路的平交道应设在线路的平直段落,并应设置必要的安全标志。

8.1.2 洗罐站内的防雷设计应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 的有关规定。

8.1.3 洗罐站内油品管道应设静电接地装置。洗车作业台区域内的金属管道、设备、构筑物、钢轨等应等电位连接并与接地系统连成一体。

8.1.4 洗车作业台扶梯入口处应设消除人体静电装置。

8.1.5 洗罐车库(棚)的耐火等级不宜低于二级。

8.1.6 洗罐车库(棚)内,残油储罐区、清洗作业车位的地面及栈台应设置可燃气体和有毒气体浓度检测报警装置。

8.1.7 可燃气体或有毒气体的检测报警装置的设计应符合现行国家标准《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T 50493的规定。

8.1.8 洗罐车库(棚)的抗震设计应符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的有关规定。

8.1.9 洗罐车库(棚)内应采取防滑、防跌措施。洗车作业台应设置梯子、栏杆等安全防护设施。

8.1.10 洗罐站机械清洗设备应具有自锁功能,机械清洗设备与牵引设备之间应设连锁措施。

8.1.11 表面温度大于或等于 60℃ 的设备和管道应采取防烫伤措施。

8.1.12 人员进入罐车内作业时,应使用防爆工具。

8.2 职业卫生

- 8.2.1 洗罐站内宜设办公室、休息室、更衣室、浴室等辅助设施。
- 8.2.2 洗罐站应配备符合现行国家标准《个体防护装备选用规范》GB/T 11651 规定的防护服、防护手套、呼吸防护器具等个体防护用品。
- 8.2.3 洗罐站内应配备便携式氧气检测分析仪、可燃气体检测仪和有毒气体检测仪。
- 8.2.4 洗罐站内应配备急救器具。
- 8.2.5 洗罐站应配备作业人员在罐车内作业时的通风设备。不得用纯氧进行通风换气。
- 8.2.6 洗罐车库(棚)内应设置冲淋、洗眼设施。
- 8.2.7 作业场所的防寒、防暑及降温措施应符合现行国家职业卫生标准《工业企业设计卫生标准》的有关规定。

8.3 环境保护

- 8.3.1 罐车清洗产生的有机废气应收集处理,达标排放。
- 8.3.2 洗罐站污水应达标排放。
- 8.3.3 洗罐站界区内的地面宜为一般污染防治区,污水池、污水井、埋地污水管道宜为重点污染防治区,其防渗设计应符合现行国家标准《石油化工工程防渗技术规范》GB/T 50934 的有关规定。

附录 A 计算间距的起止点

A.0.1 洗罐站站址选择与平面布置计算间距的起止点为：

- 1 公路、道路：路边。
- 2 铁路：铁路中心线。
- 3 架空电力和通信线路：线路中心线。
- 4 建(构)筑物：外墙轴线。
- 5 工矿企业、居民区：围墙中心线，无围墙者为建(构)筑物外墙轴线。
- 6 爆破作业场地：场地的外围线。
- 7 洗罐车库：外墙轴线。
- 8 洗罐车棚、无库棚洗罐台：铁路中心线。
- 9 洗罐站与站外建(构)筑物的间距应从洗罐站的围墙轴线算起；当无围墙时，间距应从洗罐站边界线算起。
- 10 洗罐站内建(构)筑物与专用铁路线的间距应从靠近铁路一侧的外墙轴线算起。

附录 B 罐车换装清洗要求

B.0.1 根据残存油品和待装油品的不同,罐车换装清洗类别可分为以下四类:

0类:不宜换装,当条件受限必需换装时,应按3类进行清洗;
1类:不需清洗,但不得有杂物、油泥等,且车底残存油品液面宽度不宜超过300mm(但判明同牌号油品者可不限);2类:普通清洗;
3类:特别清洗。

B.0.2 常压油品罐车换装清洗类别应符合表B.0.2的规定。

表 B.0.2 罐车换装清洗类别

项 目		残 存 油 品										
		航空 汽油	喷气 燃料	汽油	溶剂 油	煤油	轻柴 油	重柴 油	燃料 油 (重 油)	一类 润滑 油	二类 润滑 油	三类 润滑 油
待 装 油 品	航空汽油	1 或 2	3	3	3	3	3	0	0		—	—
	喷气燃料	3	1 或 2	3	3	3	3	0	0	—	—	
	汽油	1	2	1	1	2	2	0	0	—	—	—
	溶剂油	3	2	3	1	2	2	0	0	—	—	—
	煤油	2	1	2	2	1	2	0	0	—	—	—
	轻柴油	2	1	2	2	1	1	0	0	—	—	—
	重柴油	0	0	0	0	0	0	1	1	—	—	—
	燃料油(重油)	0	0	0	0	0	0	1	1	—	—	—
	一类润滑油	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	3

续表 B.0.2

项 目		残 存 油 品										
		航空 汽油	喷气 燃料	汽油	溶剂 油	煤油	轻柴 油	重柴 油	燃料 油 (重油)	一类 润滑 油	二类 润滑 油	三类 润滑 油
待 装 油 品	二类润滑油	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2
	三类润滑油	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1

注：1 表中数字代表清洗类别。“—”表示无要求。

2 一类润滑油包括仪表油、变压器油、汽轮机油、冷冻机油、真空泵油、航空润滑油、电缆油、白色油、优质机械油、高速机油、液压油等；

二类润滑油包括机械油、汽油机润滑油、柴油机润滑油、压缩机油等；

三类润滑油包括汽缸油、车轴油、齿轮油、重机油等。

3 当残存油品与待装入油品的种类、牌号相同，并认为符合要求时，可按 1 类清洗要求进行。

B.0.3 盛装食品级或医药级油品罐车的清洗要求应符合现行国家标准《食品安全国家标准 食品接触用金属材料及制品》GB 4806.9 和药品生产质量管理规范的有关规定。

B.0.4 苯类产品罐车不得换装，需要清洗时应按 3 类清洗要求进行清洗。

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1)表示很严格,非这样做不可的:

正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;

2)表示严格,在正常情况下均应这样做的:

正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”;

3)表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的:

正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;

4)表示有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为:“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 《建筑抗震设计规范》GB 50011
- 《建筑设计防火规范》GB 50016
- 《建筑照明设计标准》GB 50034
- 《供配电系统设计规范》GB 50052
- 《20kV 及以下变电所设计规范》GB 50053
- 《低压配电设计规范》GB 50054
- 《建筑物防雷设计规范》GB 50057
- 《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058
- 《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140
- 《石油化工企业设计防火标准》GB 50160
- 《电力工程电缆设计规范》GB 50217
- 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T 50493
- 《石油化工工程防渗技术规范》GB/T 50934
- 《食品安全国家标准 食品接触用金属材料及制品》GB 4806.9
- 《个体防护装备选用规范》GB/T 11651
- 《工业企业设计卫生标准》
- 《密闭空间作业职业危害防护规范》

中华人民共和国国家标准

铁路罐车清洗设施设计标准

GB/T 50507 - 2019

条文说明

编制说明

《铁路罐车清洗设施设计标准》GB/T 50507—2019,经住房和城乡建设部 2019 年 9 月 25 日以第 255 号公告批准发布。

本标准制定过程中,编制组对全国有代表性的铁路罐车洗罐站进行了广泛的调查研究,总结了我国在该领域不同类型洗罐站的实践经验,同时参考了国外先进技术法规、技术标准,通过对石化、石油、原铁道部不同类型洗罐站生产数据的统计、分析及试验取得了重要的技术参数。

为了便于广大设计、施工、科研、学校等单位有关人员在使用本标准时能正确理解和执行条文规定,《铁路罐车清洗设施设计标准》编制组按章、节、条顺序编制了本标准的条文说明,对条文规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明。但是,本条文说明不具备与标准正文同等法律效力,仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

目 次

1	总 则	(29)
3	基本规定	(30)
4	站址选择与平面布置	(34)
4.1	站址选择	(34)
4.2	平面布置	(34)
5	洗罐站设计	(36)
5.1	清洗工艺	(36)
5.2	洗罐站设计	(38)
6	给排水及消防	(40)
6.1	给水	(40)
6.2	排水	(40)
6.3	消防	(41)
7	供配电	(42)
8	安全、职业卫生和环境保护	(43)
8.1	安全	(43)
8.2	职业卫生	(44)

1 总 则

1.0.1 铁路罐车清洗作业属于劳动条件差、对工人健康损害较大的作业。某石化厂曾发生过工人进入油罐车作业因油气窒息死亡的案例,工作时间长会导致工人患有多种职业病。目前国内罐车清洗还有一些单位采用人工洗车,劳动强度大,作业时间长,水、蒸汽等物耗量大,对周围环境污染大。因此,改善罐车清洗作业的劳动条件、提高洗车效率、保护环境、节约能源、促进罐车清洗技术进步是编制本标准的目的。

3 基本规定

3.0.2 洗罐站按清洗能力分为大、中、小三种类型,是根据人工进行特别清洗罐车时,工人体力劳动所能承受的工作时间及洗罐站人员编制的规模来划分的。

(1)当年洗车量达到 8000 辆时,则每天洗车数 $8000 \div 350 = 22.9$ (辆/天)。按三班倒作业,则每班洗车数为: $22.9 \div 3 = 7.6$ (辆/班),若每辆车按 2 人洗为一组,每辆车特别清洗时间需 3h,则每班作业时间为 6h,每班设 4 组,共 8 人。人工洗油罐车为重体力劳动,工人洗车时间 6h,再加辅助作业时间,劳动负荷已很大。每班 8 人,按四班三倒,则人员编制为 $8 \times 4 = 32$ (人),再加上技术干部、管理干部等,一个洗罐站定员超过 30 人。结合 2005 年 6 月至 2006 年 4 月对全国三个行业 11 个洗罐站的调查统计分析(见表 1),认为每年洗 8000 辆车定为大型洗罐站较为合适。

表 1 部分洗罐站调查统计

洗罐站名称	每洗车数 (辆/年)	已使用 年限(年)	已洗罐车 的类别	清洗方法	站内 人数	所属企业
金陵西霞化 工厂洗罐站	3×10^4	17	轻油车 重油车	人工洗	56	中石化
安庆石化 洗罐站	1.556×10^4	9	轻油车 重油车	人工洗	—	中石化
茂名石化 洗罐站	2.6×10^4	25	轻油车 润滑油车	人工洗	58	中石化
呼和浩特 炼厂洗罐站	1.3×10^4	10	轻油车	人工洗 + 机械洗	—	中石油

续表 1

洗罐站名称	每洗车数 (辆/年)	已使用 年限(年)	已洗罐车的类别	清洗方法	站内 人数	所属企业
武汉石化 洗罐站	1.6×10^4	16	轻油车 重油车	人工洗	35	中石化
九江炼化 洗罐站	0.42×10^4	16	轻油车 苯类车	机械洗	14	中石化
福建炼化 洗罐站	0.33×10^4	7	轻油车 重油车	机械洗	9	中石化
兰州炼厂 洗罐站	0.4×10^4	10	轻油、 润滑油、 二甲苯、 催化剂	人工洗	17	中石油
乌鲁木齐石 化厂洗罐站	0.3×10^4	28	轻油车	人工洗	33	中石油
颍川堡检修 车辆洗罐站	1.9×10^4	43	轻油车 重油车	人工洗	100	原铁道部
石楼检修车 间洗罐站	0.7×10^4	36	轻油车 黏油车	人工洗	30	原铁道部

(2)年洗车量小于或等于 2000 辆的洗罐站,每天洗车数为 $2000 \div 350 = 6$ (辆/天),每班洗车 2 辆,洗车时间为 $3\text{h}/\text{辆} \times 2\text{辆}/2\text{人} = 6\text{h}/2\text{人}$,四班三倒则定员为 $2 \times 4 = 8$ (人),工人洗车时间 6h,加辅助作业时间,劳动负荷不大,故定为小型洗罐站合适。同理,年洗车量大于 2000 辆且小于 8000 辆的定为中型洗罐站。

3.0.3 国内铁路罐车清洗方式既有人工清洗,又有机械清洗。自 1990 年以来,国内陆续开始建设机械洗车设施,虽然还有待完善,但已显示出其改善劳动条件、保护工人安全卫生的优点,是铁路罐车清洗技术的发展方向。人工洗车效率低下,能耗较高,但仍为国

内少数洗罐站所采用,故将两种清洗工艺同时列入本标准,供用户酌情选用。大、中型洗罐站洗车量较大,采用机械清洗作业可减轻劳动量、提高效率。小型洗罐站可根据具体情况选择机械清洗或人工清洗。机械清洗与人工清洗各项指标对比见表 2。

表 2 机械清洗与人工清洗的对比

洗罐站类别	车内壁可清洗面积(%)	特别清洗车时间	洗车效率	用水(t/辆)	用电(kW·h/辆)	蒸汽(t/辆)	其他
机械洗车	100	3.6h/批 (一批14辆)	特别清洗 50辆/天 ~ 63辆/天 (32人)	5	18~19	0.5	1. 若污水经处理循环使用,还可减少用水量; 2. 密闭作业,减少环境污染; 3. 工人下车后处理,不受污染损害,避免患职业病
人工洗车	80	1.5h/辆 ~ 2.0h/辆	特别清洗 42辆/天 (80人)	1.2	40	1.1	1. 敞开式作业,污染环境; 2. 工人在有限空间作业,接触有毒物质,易患职业病

注:本表系参照某炼油厂机械洗车实验装置所测数据及某炼化机械洗罐站调查数据综合而来。

3.0.6 据实际调查,石化行业的洗罐站属于换装清洗,作业时间均为 350 天/年。而铁路部门的洗罐站多属于检修清洗,洗罐站作业时间均为 251 天/年,这两个年作业天数代表了目前国内洗罐站的作业时间制。

3.0.7 据实际调查统计确定,换装洗车数量大,需每天 2 班~4 班倒班作业,检修洗车数按年计划相对较小,可采用每天一班制作业。

3.0.8 人工普通清洗与人工特别清洗的时间是依据对中石油、中石化、原铁道部等 10 个洗罐站的调查统计而定。特别清洗按每车 180min,多数情况下是可以完成的,代表了多数人工特别清洗作业时间;普通清洗的标准比特别清洗低,可减少时间,按特别清洗时间的 60%计取,所规定的人工普通清洗时间符合当前国内人工洗车的工作效率。九江炼化公司及福建炼化公司的机械洗罐站分别运行多年,采用机械特别清洗的时间在 1h~2h 可以完成作业,机械普通清洗时间也取机械特别清洗时间的 60%,所规定的机械普通清洗时间也反映了当前机械洗车情况。

4 站址选择与平面布置

4.1 站址选择

4.1.4 本条是参照现行国家标准《石油库设计规范》GB 50074—2014 中五级油库与周围设施的安全距离,以及现行国家标准《石油化工企业设计防火标准》GB 50160—2008 中甲乙类装置与相邻设施的防火间距编写的,洗罐站的设施接近五级油库,但比五级油库对周围设施的影响小。洗罐站仅洗车作业台和污油罐处有少量残留油气,对周围设施的影响小,所以采用表 4.1.4 的安全距离。

4.2 平面布置

4.2.1 根据对中石化、中石油、原铁道部洗罐站的调查,各洗罐站基本上都包括洗罐车库或洗罐车棚、污水处理设施、化验室、配电室、辅助生产设施,有些化验室、配电室包含在辅助生产设施中。有些污水处理是站内专用的,有些是利用厂内污水处理场的。表 4.2.1 根据洗罐站各个设施的不同功能将它们分区,但各洗罐站可依托的条件不同,清洗罐车的残油类别不同,有些设施可不设,如锅炉房、消防泵房等;有些设施可以合并,如化验室、配电间可与办公室、浴室合建为一个建筑物;有些人工洗罐站单独设有风机房、泵房。为节省占地面积、节能,本标准推荐将风机、机泵等安装在洗车作业台范围内。

4.2.2 企业附属洗罐站多数直接为企业铁路油品装车服务,清洗后的油罐车都直接去装车台装油,与装车台集中布置,可以缩短洗车与装车的间隔时间,有利于提高装车效率。

4.2.7 洗罐站内各设施的防火间距是参照现行国家标准《石油化工企业设计防火标准》GB 50160—2008 中关于石化企业装置内部

设备、建筑物平面布置防火间距制定的。

4.2.8 铁路附属洗罐站与Ⅰ、Ⅱ级铁路及Ⅲ、Ⅳ级铁路的安全距离可采取15m,主要原因如下:

(1)参照现行国家标准《石油库设计规范》GB 50074—2014中表5.1.3中铁路机车走行线与铁路罐车装卸设施的间距,甲_B、乙类液体为20m或10m,丙类液体为15m。

(2)现行国家标准《石油化工企业设计防火标准》GB 50160 2008中铁路走行线,原料产品运输道路与铁路装卸设施及洗罐站的防火间距为15m或10m。洗罐站的洗罐车库或洗罐车棚中洗车作业台及污油罐周围有少量油及油气,比油品装卸车台危险性小。洗罐站与Ⅰ、Ⅱ级铁路及Ⅲ、Ⅳ级铁路的安全距离是从洗罐站围墙轴线算起,而洗罐站最不安全的部分洗罐车库或洗罐车棚距围墙还有8m,所以将铁路附属洗罐站与Ⅰ、Ⅱ级铁路及Ⅲ、Ⅳ级铁路的安全距离取15m是安全的。

4.2.9 本条规定考虑洗车作业中有时需要一组车后移,所以留有大于一个车长的安全距离,取20m。

4.2.10 清洗作业区也属于可燃易燃液体易泄漏区域,本条规定是为方便消防车迅速接近火场,并有利于消防车的调度。

4.2.12 机车车辆在自然停放时的股道安全坡度最大为1.5‰。为避免停放车辆自溜而造成人身伤亡及财产损失等事故发生,要求有车辆作业或停放的线路应平直,困难时坡度不能超过1.5‰,规定采取安全防护措施。

在有车辆作业或停放的线路尽端安装带指示灯的车挡,是为了保障车辆在调车作业中的安全操作而设置。

4.2.13 出入口如只设一个,在发生事故或进行维护时可能阻碍交通。尤其发生火灾时,会影响外界支援的消防车、救护车、消防器材及人员的进出。

5 洗罐站设计

5.1 清洗工艺

5.1.1 根据对国内中石油、中石化、原铁道部具有代表性洗罐站的调查发现,无论人工清洗还是机械清洗工艺,其洗车程序均可分为抽残油、清洗、吹风干燥、后处理质检四个工序。划分四个工序,有助于将劳动强度大、对人体污染严重、对洗车质量及速度起关键作用的工序分割出来用机械代替人工劳动,逐步实现机械化。四个工序中,清洗及吹风干燥为罐车清洗作业中的关键工序,清洗工序既是保证洗车质量及速度的关键工序,也是人工清洗罐车中劳动条件最差,对工人危害最严重的工序;吹风干燥工序是保证洗车质量的工序。国内建成的机械洗罐站都在清洗及吹风干燥两个工序上实现了机械作业,并在设计中采用了四个工序在四个车位流水作业工艺。四车位流水作业是在洗车台设四个车位,当第一车位进行抽残油时,第二车位进行水冲洗(同时排出冲洗水),第三车位进行吹风干燥,第四车位在后处理质检。四个工序同时进行,一组罐车由牵引机依次逐个自第一车位牵引至第四车位完成四个工序后,被牵引出洗车库,这种洗罐站作业可以大大改善劳动条件,提高洗车质量和洗车速度。

5.1.2 根据待装油种类及车内残油种类,确定罐车清洗方法,机械清洗或人工清洗。清洗车内壁所用的方法较多,人工清洗时可采用常温清水刷洗、蒸汽蒸、热水冲洗或清洗剂溶液刷洗。机械清洗可采用压力热水冲洗。采用的方法不同,所用清洗介质不同,视具体情况而定。本条所列出的方法是国内罐车清洗的基本方法,设计时可根据洗罐车的不同情况选择其中一种或几种。

5.1.4 机械清洗选择压力热水或蒸汽为介质,是从生产实践中总

结出来的。根据调查,有些洗罐站采用洗罐器冲洗车内壁,把洗罐器的压力与蒸汽的热温度结合起来,用洗罐器喷出压力热水冲洗车内壁。可以代替人工对罐车内壁全方位刷洗,减轻劳动强度。洗罐器的工作参数是根据多年来的作业经验数据确定的,压力过高时容易损坏罐车内壁表面,压力过低或温度过低时车壁油污难以冲洗干净。

清洗介质的温度和压力的确定是结合了目前常压油品铁路罐车的安全阀和呼吸阀的定压、油品的物性等综合因素考虑的。常压油品铁路罐车的安全阀或呼吸阀的定压一般为 150kPa,罐车的最大设计压力为 0.35MPa。常见的轻质油品闪点在 120℃ 以下,重质油品的闪点高于 120℃。为了保证清洗作业的安全性,清洗介质的温度一般控制在油品的闪点以下。但罐车清洗时罐车内的残液量有限,为了提高清洗的效果,密闭清洗时,清洗介质的温度适当高于被清洗油品的闪点经过实践检验也是安全的。故规定热水的温度定为 60℃~80℃,压力定为 0.8MPa~1.6MPa;蒸汽的温度定为不宜高于 140℃,压力定为不宜高于 0.35MPa。蒸汽的温度与其压力下的饱和温度是一致的。

中石化开发了铁路槽车蒸汽密闭洗车设备。该设备是将低压蒸汽通入罐车内,并用密封盖封住罐车罐口,蒸汽喷到罐车内壁变成冷凝水,冷凝水不断在罐壁凝结乳化油品,达到清洗的作用。冷凝的含油污水利用自身的压力排出罐外。蒸汽密闭洗车设备由悬臂旋转装置、升降装置、密闭装置、进汽及排污系统、仪表检测系统、安全保障系统组成。悬臂旋转装置可以实现旋转;升降装置实现密封盖上下运动及将蒸汽管送入槽车内;密闭装置包括金属波纹管密封和缩进机构,实现密闭洗车时罐口与洗车装置的密封;进汽及排污系统控制洗车时蒸汽用量及利用正压排出罐内残液;仪表检测系统由温度、压力检测装置组成,即时检测罐内温度、压力;安全保障系统主要包括紧急泄压、温度、压力调节,保证洗车安全。

该蒸汽密闭洗车设备与原有的敞口蒸汽洗罐方式对比具有蒸

汽利用率高、污水排放量少等特点,改善了洗车作业区域的环境,降低了安全隐患;蒸汽用量降低了约 70%。

5.1.6 根据生产实践及 20 世纪 70 年代机械清洗实验装置所做洗车实验总结,得知油罐车内部清洗效果与车内污水存量有直接关系,车内存水多,洗车质量差,存水量越小,洗车质量越高。轻油罐车洗车污水需从油罐车上部人孔口排出,重油罐车可从罐车下卸口排出污水,所以规定要求清洗压力热水与产生的污水要同步进出油罐车。这是保证罐车清洗达标的技术关键。

5.1.7 热风对于湿度大的地区不适合,且延长了人员下罐后处理及质量检验时间,因此宜采用常温空气。据调查,国内多数洗罐站对罐车内吹风干燥均采用帆布风筒插入车内,随着帆布风筒使用时间的延长,帆布风筒内脱落的纤维容易被风带入油罐车内壁黏在车壁上,造成纤维物污染(称二次污染),因此应采取措施防止纤维、灰尘进入车内。

5.1.9 铁路罐车检修清洗是其检修工艺流程中的重要组成部分,是铁路罐车检修作业前的工序。其洗刷标准既要符合铁路罐车换装清洗的基本要求,还要满足其后续作业的环境要求和作业安全等方面的规定。

根据原铁道部关于加强铁路罐车安全工作若干规定及罐车检修技术规范和质量标准的规定,铁路罐车检修必须具有有效的洗罐合格证及消毒合格证。同时,要求在检修前对罐体内气体进行罐车清洗有效置换的合格检测及罐体检修有效期的验证。

5.2 洗罐站设计

5.2.1 地面高程与铁路轨顶一致,是为了便于地面排水。采用现浇混凝土地面及整体道床是防止洗车过程中,可能漏出的污水渗入地面下造成污染。

5.2.3 机车运行时可能产生火花不安全,所以不能进入洗罐车库内或洗罐车棚内,可加隔离车将其与油罐车隔离后方可将油罐车

推入洗罐车库内或洗罐车棚内。

5.2.5 洗车作业台靠近大门的一端距洗罐车库或洗罐车棚大门不宜小于 12m,是根据洗罐车库或洗罐车棚的平面布置和安装、检修要求确定的。

规定洗车作业台内侧边缘距洗罐车棚内墙的距离不小于 4.5m 是根据现行国家标准《石油库设计规范》GB 50074—2014 第 8.1.12 条,新建和扩建的罐车装卸栈桥边缘与罐车装卸线中心线的距离自轨面算起 3m 及以下,其距离不应小于 2m;第 8.1.5 条,油品装卸线中心线至无装卸栈桥一侧其他建筑物或构筑物的距离在非露天场所不应小于 2.44m。据此两条,洗车作业台参照装卸栈桥,规定洗车作业台内侧边缘距洗罐车库或洗罐车棚内墙的距离不宜小于 $2+2.44=4.44(\text{m})$,取 4.5m。

5.2.7 洗罐栈台一般有单侧台、双侧台,需根据栈台的功能、规模和用地情况具体确定。

5.2.9 洗车作业所用清洗机械布置于洗车作业台范围,所用的风机、机泵等布置在洗罐车库或洗罐车棚内可以减少管道长度,利于节能、减少占地。环境气温较高的九江炼化洗罐站、福建炼化洗罐站将清洗用设备均布置在洗罐车棚内;环境气温相对较低且风沙较大的塔河分公司洗罐站、神华宁煤洗罐站将清洗用设备均布置在洗罐车库内,多年运行良好。

5.2.10 为了在生产中便于统计和核算物耗、成本,规定在公用工程系统设置计量装置。

6 给排水及消防

6.1 给 水

6.1.4 本条对循环清洗水的规定考虑了下列因素：

1 循环清洗水在使用中,由于系统泄漏,或者水质不符合循环清洗水水质要求时需要排放一部分循环清洗水,因此需要不断补充一部分新鲜水量。根据现有循环清洗水系统运行经验,按照循环清洗水设计用量的5%计算补充用水量。

2 本款提出的循环清洗水水质指标,是参照现行行业标准《石油化工给水排水水质标准》SH 3099中的有关规定,结合现场实际运行经验综合后确定的。

3 循环清洗水的补充水水质指标,是参考现行国家标准《污水再生利用工程设计规范》GB 50335中的有关规定,结合现场实际运行经验综合后确定的。

4 清洗水使用后,就会受到一定程度的污染,为了达到循环使用的目的,需要按照循环清洗水水质指标和清洗污水水质指标差异确定水质处理工艺技术路线。

6.2 排 水

6.2.2 为了保障洗罐站所属单位或洗罐站的污水处理设施的正常运行,对进入污水处理设施内的污水水质有一定的要求,因此当洗罐站内的污水水质不能满足要求时,应当进行预处理。有毒有害影响污水处理设施运行的污水,应当单独处理。

6.2.6 洗罐站的事故排水包括消防排水和火灾事故期间事故区的雨水,由于洗罐站火灾多在罐车内灭火,大部分消防排水储存在罐车内,因此规定事故排水储存设施容积不应小于一次最大消防

用水量。

6.2.7 污水处理设施在运行过程中会产生废气,这些废气处理可以依托洗罐站所属企业的废气处理系统,也可以依托洗罐站自身的废气处理系统处理。当条件不具备时,污水处理系统产生的废气可以单独处理,达标排放。

6.3 消 防

6.3.1 洗罐站的消防要求是参照执行现行国家标准《石油化工企业设计防火标准》GB 50160—2008 中“辅助生产设施的消防用水量可按 50L/s 计算,火灾延续供水时间不宜小于 2h”的规定,并结合国内洗罐站消防设施的调研情况确定的。

6.3.2 洗罐站的消防采用移动式消防,包括移动式消防冷却水、移动式泡沫。

7 供 配 电

7.0.1 洗罐站突然停电一般不会造成人员伤亡或重大经济损失,所以定为三级负荷供电。

7.0.5 东北、西北地区冬季冻土较深,有些地区地基为石质,挖电缆沟较困难;南方地区雨水多,地下水位高,电缆沟维护不便,采用管架较经济,也便于检修维护,所以采用管架敷设。

7.0.6 电缆桥架通过铁路或道路时采用跨越形式的理由同本标准第 7.0.5 条;本条第 1 款、第 2 款分别参照了现行国家标准《石油库设计规范》GB 50074—2014 第 9.1.6 条中第 3 款、第 5 款的规定。

8 安全、职业卫生和环境保护

8.1 安 全

8.1.1 铁路与道路的平交道口是铁路行车安全的隐患,也是事故多发的地点,当具备了一定交通流量的机动车通行道口,可优先采用立体交叉方式。当无条件采用立交而设置平交道路时,应将平交道口设置在较为开阔、便于瞭望的地段或区域内,并在道路道口前必须设置安全标识和警示装置,以帮助和提醒人员、机动车辆通过时注意安全。国家现行《铁路道口管理办法》(铁总运〔2013〕121号)和原铁道部《关于搞好道口安全的意见》(铁工务〔1983〕173号)对此均有比较明确的规定。

8.1.3 洗罐站内静电接地规定是参照现行国家标准《石油库设计规范》GB 50074—2014 第 14.3.4 条“铁路罐车装卸栈桥的首、末端及中间处,应与钢轨、工艺管道、鹤管等相互做电气连接并接地”的规定。洗车台区域与油品装卸栈桥情况类似,但危险性小,为了安全参照油品装卸栈桥的要求制定本条规定。

8.1.4 根据现行国家标准《石油库设计规范》GB 50074—2014 第 14.3.14 条规定,装卸作业区内操作平台的扶梯入口处应设消除人体静电装置,停在洗车台处的待洗罐车内装有甲_B、乙_A类残油,洗车台与火车装卸台属于同一类油罐车作业区,因此规定在洗车台入口处设消除人体静电装置。

8.1.5 罐车清洗属于甲类火灾危险性生产类别,根据现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016—2014 表 3.2.1 的规定,洗罐车库或洗罐车棚的耐火等级不宜低于二级。

8.1.6 由于洗罐车库或洗罐车棚内有污油罐,待洗罐车内存有残油,所以罐车清洗时是可能产生可燃或有毒气体的,难以判定

具体情况,为及早发现并采取措施,防止火灾爆炸事故和急性中毒事故的发生,根据现行国家标准《石油化工企业设计防火标准》GB 50160—2008 中第 5.1.3 条“在使用或产生甲类气体或甲、乙_A 类液体的工艺装置、系统单元和储运设施区内,应按区域控制和重点控制相结合的原则,设置可燃气体报警系统”和现行国家职业卫生标准《工业企业设计卫生标准》中第 6.1.6 条“应结合生产工艺和毒物特性,在有可能发生急性职业中毒的工作场所,根据自动报警装置技术发展水平设计自动报警或检测装置”的要求,规定“洗罐车库(棚)内,残油储罐区、清洗作业车位的地面及栈台应设置可燃气体和有毒气体浓度检测报警装置”。

8.1.9 清洗罐车作业台为高于 2m 的高空作业,有发生高处坠落的可能。根据现行国家标准《生产设备安全卫生设计总则》GB 5083—1999 中第 5.7.4 条“若操作人员进行操作、维护、调节的工作位置在坠落基准面 2m 以上时,则必须在生产设备上配置供站立的平台和防坠落的护栏、护板或安全圈等”的规定,本条提出应设置安全防护设施。

8.1.10 本条规定机械清洗设备具有自锁功能,是因为机械洗车时,清洗设备、吹风干燥机及罐车牵引机之间必须协调动作。由于清洗设备及吹风干燥机在工作时,不在安全限界内,如果牵引机移动罐车,则会造成机械清洗设备损坏,所以要求机械清洗设备与牵引设备之间应设连锁措施。只有当清洗设备、吹风干燥机都处于安全位置时,牵引机方可移动罐车。

8.1.11 蒸汽清洗时设备和管道的高温可能对作业人员造成烫伤,为防止清洗时烫伤事故的发生,根据现行国家标准《生产设备安全卫生设计总则》GB 5083—1999 中第 6.3 节“若生产设备的灼热或过冷部位可能造成危险,则必须配置防接触屏蔽”的要求做出本条规定。

8.2 职业卫生

8.2.2 油罐车清洗过程中可能产生静电,为防止产生的静电对进

入车内的作业人员产生伤害,凡进入车内的作业人员应配备防静电服、导电胶鞋、防爆电筒或不大于 12V 的防爆安全行灯等防护用品。

8.2.3 作业人员进入罐车之前,应对罐车内进行测氧、测爆和测毒的“三测”检测分析与评价。只有检测结果满足相关标准规定的要求时,作业人员方可进入车内作业。

(1)测氧:保证罐车内氧含量在 18%~22%。人员进入罐车作业应携带便携式氧分析报警仪,当作业环境中氧含量低于 18% 限值要求时会自动发出警报,以便及时采取措施。可采取自然通风或机械通风方式,保证罐车内氧含量满足工作要求。

(2)测爆:防止罐车内存留爆炸性气体,使罐车内可燃气体在规定的限制范围,防止发生爆炸。因此规定在进入罐车作业之前,必须对罐车内的气体进行防爆检测,保证作业空间内空气中可燃气体的浓度低于爆炸下限的 10%。

(3)测毒:罐车运输的油品种类繁多,罐车内存有油品挥发的气体,在清洗作业之前必须对罐车内空气中的有毒气体浓度进行检测,在其浓度低于现行国家职业卫生标准《工作场所有害因素职业接触限制》规定的限制要求后,方可进入作业。

8.2.4 本条规定的目的是有效地保护工人,尤其对人工洗车作业的工人,使其在作业中保护措施的可操作性更强。

8.2.5 1989 年某石化公司工人在进行油罐车清扫作业时,因油罐车内缺氧且未佩戴防护用品,窒息晕倒在车内,后经抢救无效死亡。为保证足够的新鲜空气供给和稀释作业过程中释放出来的有害物质,依据现行国家职业卫生标准《密封空间作业职业危害防护规范》中第 5.4 节“提供符合要求的监测、通风、通信、个人防护用品设备、照明、安全进出设施以及应急救援和其他必须设备,并保证所有设施的正常运行和劳动者能够正确使用”以及现行国家标准《缺氧危险作业安全规范》GB 8958—2006 中第 5.3.2 条“在已确定为缺氧作业环境的场所,必须采取充分的通风换气措施,使该

环境空气中的氧含量在作业过程中始终保持在 0.195 以上。不得用纯氧进行通风换气”的要求做出本条规定。不得直接向罐车输送纯氧气,防止油气中氧含量浓度过高导致火灾或爆炸危险。

8.2.6 人工清洗油罐车时有可能使用洗涤剂 and 溶剂,人的皮肤有可能接触这些物质,汽油、煤油和苯类等可致化学性眼灼伤,经皮肤吸收引起急性中毒。为防止清洗过程发生化学性灼伤和急性中毒事故,本条依据现行国家职业卫生标准《工业企业设计卫生标准》中第 8.3 节“有可能发生化学性灼伤及经皮肤粘膜吸收引起急性中毒的工作地点或车间,应根据可能产生或存在的职业性有害因素及其危害特点,在工作地点就近设置现场应急处理设施。急救设施包括:不断水的冲淋、洗眼设施……”的要求做出规定。

8.2.7 作业场所的防寒、防暑及降温设计应符合现行国家职业卫生标准《工业企业设计卫生标准》中第 6.2.1.15 款“当作业地点日最高气温 $\geq 35^{\circ}\text{C}$ 时,应采取局部降温 and 综合防暑措施,并应减少作业时间” and 第 6.2.2.1 款“凡近十年每年最冷月平均气温 $\leq 8^{\circ}\text{C}$ 的月数 ≥ 3 个月的地区应集中采暖设施, < 2 个月的地区应设局部采暖设施”等的规定。