

团 体 标 准

T/CAWS 0011—2023

危险货物滚装作业码头安全技术要求

Technical requirements for safety of dangerous goods ro-ro terminal

2023-10-19 发布

2023-10-19 实施

中国安全生产协会发布

目 次

前 言	II
引 言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 总体布置	2
4.1 选址	2
4.2 安全距离	2
5 建（构）筑物防火	3
5.1 码头及配套用房	3
5.2 车辆通道	3
6 消防设施和器材	3
6.1 一般要求	3
6.2 消防给水和消火栓	4
6.3 干粉灭火	4
6.4 泡沫灭火	4
6.5 灭火器材	4
6.6 报警和消防控制系统	5
7 安全设施	5
7.1 安检设施	5
7.2 监控设施	5
7.3 安全标志、标线	5
8 应急物资	5
9 配套设施	6
9.1 电气	6
9.2 防雷、防爆和防静电	6
附录 A（规范性） 安全距离确定方法	7
参考文献	8

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。

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。

本文件由海南港航控股有限公司提出。

本文件由中国安全生产协会归口。

本文件起草单位：海南港航控股有限公司、交通运输部水运科学研究所、海南港航通用码头有限公司、湛江徐闻港有限公司、北京石油化工学院。

本文件主要起草人：曹兆年、李学东、赵国庆、侯志强、徐宏伟、任思帅、许泽文、温永瑞、陈敏、张金虹、符方杨、戴玉花、朱文星、王宇、曾祥河。

引言

危险货物滚装运输方式在我国琼州海峡等地陆岛运输中发挥着重要的民生物资保障作用，是一种重要交通运输方式。本文件明确了危险货物滚装作业码头的安全技术要求，对保障危险货物滚装作业安全，促进危险货物滚装方式健康发展，推动专业化的危险货物滚装作业码头建设具有十分重要的意义。

各地可结合本地区实际，参考本文件逐步完善危险货物滚装作业码头的安全技术条件。

危险货物滚装作业码头安全技术要求

1 范围

本文件规定了危险货物滚装作业码头在总体布置、建（构）筑物防火、消防设施及器材、安全设施、应急物资和配套设施等方面的安全技术要求。

本文件适用于从事危险货物滚装作业的新建、改建和扩建的海港滚装码头，其他从事危险货物滚装作业的滚装码头可参照执行。

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 2893（所有部分） 图形符号 安全色和安全标志
- GB 2894 安全标志及其使用导则
- GB 6944 危险货物分类和品名编号
- GB 12268 危险物品名表
- GB 25506 消防控制室通用技术要求
- GB 36894 危险化学品生产装置和储存设施风险基准
- GB 39800.1 个体防护装备配备规范 第1部分：总则
- GB 50016 建筑设计防火规范
- GB 50052 供配电系统设计规范
- GB 50054 低压配电设计规范
- GB 50057 建筑物防雷设计规范
- GB 50058 爆炸危险环境电力装置设计规范
- GB 50089 民用爆炸物品工程设计安全标准
- GB 50140 建筑灭火器配置设计规范
- GB 50151 泡沫灭火系统技术标准
- GB 50347 干粉灭火系统设计规范
- GB 50974 消防给水及消火栓系统技术规范
- GB 51309 消防应急照明和疏散指示系统技术标准
- GB 55036 消防设施通用规范
- GB 55037 建筑防火通用规范
- GB 5768.1 道路交通标志和标线 第1部分：总则
- GB 5768.2 道路交通标志和标线 第2部分：道路交通标志
- GB 5768.3 道路交通标志和标线 第3部分：道路交通标线
- GB 5768.4 道路交通标志和标线 第4部分：作业区
- GB 5768.5 道路交通标志和标线 第5部分：限制速度
- JTS 165 海港总体设计规范

3 术语和定义

GB 6944 和 GB 12268 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

危险货物 dangerous goods

见《国际海运危险货物规则》规定的危险货物。

3.2

危险货物滚装作业 dangerous goods ro-ro operation

运输危险货物的单元（车辆）在码头接岸设施与船舶之间通过其自身的车轮或其他滚动系统进行装卸作业的方式。

3.3

危险货物车辆 dangerous goods vehicle

装有危险货物的车辆，包括危险货物残留物和危害性未被清除，仍标有危险货物标志、标记的车辆。

3.4

临时待渡区 temporary waiting area

港区内设置的用于登船前办理车辆安检、称重、登船等手续临时停放车辆的区域。

3.5

码头作业区 terminal operation area

码头内根据安全管理和作业安全需要划定的用于车辆作业并限制无关车辆、人员进出的区域。

3.6

接岸设施 shore ramp

连接码头平台与滚装船，供滚装车辆上、下码头和滚装船的接岸坡道设施。

3.7

车辆疏散通道 vehicle escape route

供码头作业车辆在紧急情况下安全撤离的陆上通道。

4 总体布置

4.1 选址

4.1.1 危险货物滚装作业码头的选址应符合港口总体规划。

4.1.2 危险货物滚装作业码头选址应充分考虑装卸货种的危险性和船舶靠离泊安全，选择在水域开阔位置，保证船舶安全进出港，方便紧急情况下进行消防救援作业及采取其他防止后续灾害的措施。

4.1.3 危险货物滚装作业码头选址宜在掩护条件较好、水流较缓等泊稳条件较好的水域。

4.1.4 危险货物滚装作业码头应根据实际的业务流程需求在港区内合适位置设置临时待渡区，并采取避免危险货物车辆在港区及码头作业区内长时间聚集停留等安全措施。

4.1.5 危险货物滚装作业码头的选址应充分考虑周边环境、依托条件，满足作业组织和危险货物车辆集疏运需求，有利于车辆的疏散以及满足安全、环保、消防等要求。

4.1.6 相邻为石油化工企业、军事设施、核电站、机场、客运站等人员密集场所或防护目标时，对危险货物滚装作业码头的安全距离有特殊要求的，应按有关规定执行。

4.1.7 危险货物滚装作业码头与其他货种泊位共用时，应采取避免时空交叉等安全措施。

4.2 安全距离

4.2.1 危险货物滚装作业码头在装卸危险货物车辆时，与客运码头的船舶净间距不应小于 300m，与其他货种码头的船舶净间距不应小于 50m。

4.2.2 危险货物滚装作业码头在装卸 GB 6944 中第 1 类及硝酸铵、氯酸钾等具有爆炸性的物品时，与周边相邻设施、船舶及其他有人场所等外部防护目标的安全距离应采用事故后果法并按照最严重事故情景进行计算确定，同时满足 4.2.1 的要求。计算应按附录 A 的要求进行。

4.2.3 危险货物滚装作业码头的附属建筑物与码头前沿线的防火间距不宜小于表 1 的规定。其中，危险货物的火灾危险性按照 GB 50016 中火灾危险性分类划分。

表 1 危险货物滚装作业码头的附属建构筑物与码头前沿线的防火间距

单位为米

货物的火灾危险性	消防控制室、消防水泵房	变配电间、泡沫间、值班室、办公室等	有明火及散发火花的建构筑物及地点
甲、乙类	35	15	40
丙类	20	10	30

4.2.4 危险货物车辆临时待渡区与周围有明火及散发火花作业的建构筑物及地点之间的防火间距不应小于 40m。

5 建（构）筑物防火

5.1 码头及配套用房

5.1.1 危险货物滚装作业码头主体结构应采用不燃材料。

5.1.2 生产及消防控制室、消防水泵房、泡沫间的耐火等级不应低于二级。

5.1.3 码头工作平台上的生产管理用房、库房不宜朝向爆炸危险区域开门，朝向爆炸危险区域的门窗应采用甲级防火门窗。

5.1.4 码头及配套用房的防火要求应符合 GB 55037 的要求。

5.2 车辆通道

5.2.1 危险货物滚装作业码头应设置车辆疏散通道，合理划定车辆应急疏散路线，车辆应急疏散路线应连续、畅通、安全。

5.2.2 港区内通向危险货物滚装作业码头的车辆作业通道应至少按双向、两车道进行设计，且在各交叉路口具备封闭管制的条件。

5.2.3 连接危险货物滚装作业码头的消防车道宜设置为环形消防车道，无条件时可采用设有回车场的尽头式消防车道。消防车道应与港区主要出入口连通，当车辆作业通道宽度满足消防车道要求时，可作为消防车道使用。

5.2.4 消防车道的净高度和净宽度均不应小于 4m，并应路面硬化、平整、排水畅通，满足消防车辆通行、荷载和转弯半径的要求。

5.2.5 车辆接岸设施的通道宽度应根据车型、流量、工艺布置和船跳板布置等因素确定，双车道作业时净宽度不应小于 7.0m，单车道作业时净宽度不应小于 4.5m。

5.2.6 码头接岸设施车辆通道两侧应设置安全护栏或采取其他防止车辆坠落的措施。

5.2.7 临时待渡区停放危险货物车辆时，相邻车辆纵向间隔距离应满足车辆自行驶出的需要且不小于 5.0m，横向一侧应多余一条应急通道的宽度。

6 消防设施和器材

6.1 一般要求

6.1.1 危险货物滚装作业码头应设置相应的消防设施和器材，其配备应根据运输货物的火灾危险性类别、水陆域消防设施的消防协作条件等综合确定。

6.1.2 危险货物滚装作业码头所配备的消防设施，应能满足扑救码头火灾和设计靠泊船型初起火灾的要求。

6.1.3 消防设施及系统选用的灭火剂应与保护对象相适应，不同类型灭火剂应相容。

6.1.4 危险货物滚装作业码头根据危险货物种类和灭火实际，采用消防水、干粉和泡沫等灭火方式，其中干粉和泡沫灭火方式宜采用移动式灭火设施。

6.1.5 移动式灭火设施应具备由存放地点快速移动至车辆潜在起火场所的条件，从接到火警至到达码头作业区和临时待渡区等地方的时间不应大于 5min。

6.2 消防给水和消火栓

6.2.1 消防用水应优先选择淡水，海水作为应急水源时应在码头上设置应急海水取水口，并宜按一个室外消火栓计算。以海水作为应急水源时，消防设备及管路系统应采取防止海水腐蚀和水生物滋生的措施。

6.2.2 当直接利用港区给水管网水源和应急水源不能满足消防用水量、水压和火灾延续时间内消防用水量总量要求时，应配置消防水池或消防水罐。

6.2.3 危险货物滚装作业码头应具备消防给水系统，并应设置室外消火栓。消防给水应由给水管网或消防水池（罐）提供，一次灭火的室外消火栓用水量不应小于 40L/s，火灾延续时间不应小于 3h，且火灾时供水压力从地面算起不应小于 0.10MPa。

6.2.4 消防给水管网宜布置成环状，向管网输水的进水管不应少于两条，当其中一条发生故障时，其余的进水管应能满足消防用水量总量的供给要求。消防给水管道的直径不宜小于 DN150。

6.2.5 消火栓宜沿港区内车辆通行道路一侧、码头作业区域均匀设置，且不应妨碍车辆的正常通行。其中，码头作业区消防扑救面一侧消火栓的设置数量不应少于 2 个，且每个位置至少应有两个消火栓的充实水柱能同时到达。

6.2.6 消火栓的数量及位置，应按其保护半径及被保护对象的消防用水量等综合计算确定。消火栓保护半径不应大于 150m，沿港区车辆通行道路设置的消火栓间隔距离不应大于 120m，码头作业区的消火栓间距不应大于 60m。

6.2.7 消火栓应设置在不易被机械撞击的地点，并在消火栓处配备消防水带和直流喷雾两用水枪。

6.2.8 消防给水系统的配置应符合 GB 50974 和 GB55036 的要求。

6.3 干粉灭火

6.3.1 危险货物滚装作业码头应配备干粉灭火系统。根据滚装码头的作业特点，干粉灭火系统宜采用机动性强的移动式灭火设施。

6.3.2 干粉储量应能满足规定灭火时间内的干粉炮所需干粉量，储量应为计算用量的 1.2 倍。供给强度碳酸氢钠不应少于 8.8 kg/m²、磷酸铵盐不应少于 3.6 kg/m²，保护面积应至少按照两辆典型的危险货物车辆的垂直投影面积之和确定，且连续供给时间不应小于 60 s。

6.3.3 干粉灭火系统的配置应符合 GB 50347 和 GB 55036 的要求。

6.4 泡沫灭火

6.4.1 危险货物滚装作业码头运输油品、液体化学品车辆时应设置泡沫灭火系统，泡沫液额定混合比不低于 3%。当运输液化天然气和液化烃槽罐车时，应采用高倍数泡沫灭火系统。

6.4.2 当运输货种有水溶性液体化学品车辆时应选用抗溶氟蛋白或抗溶水成膜泡沫液，当运输货种仅有油品和非水溶性液体化学品时可选用普通氟蛋白或普通水成膜泡沫液。

6.4.3 泡沫灭火系统保护面积应按两辆典型的危险货物车的垂直投影面积之和确定，固定式灭火系统泡沫混合液的供给强度不应小于 12.0 L/(min·m²)，连续供给时间不应小于 60 min；当采用移动式泡沫灭火系统时应配置不少于 2 支泡沫枪，且每支泡沫枪的流量不应小于 8.0 L/s，连续喷射时间不应小于 30min。

6.4.4 泡沫灭火系统的配置应符合 GB 50151 和 GB55036 的要求。

6.5 灭火器材

6.5.1 危险货物滚装作业码头内应设置足够的手提式和推车式灭火器，灭火器应设置在位置明显和便于取用的地点，且不得影响作业和疏散。

6.5.2 危险货物滚装码头作业区内应配备推车式和手提式磷酸铵盐干粉灭火器、泡沫灭火器等灭火器材，值班室应配备手提式灭火器，生产及消防控制室和变配电间等场所宜设置磷酸铵盐干粉灭火器或二氧化碳灭火器。

6.5.3 危险货物滚装码头作业区内灭火器配置应符合：

- a) 设置的手提式干粉灭火器充装量不小于 6kg，推车式干粉灭火器充装量不小于 35kg；
- b) 每个手提式灭火器最大保护距离不大于 9m；
- c) 每台推车式灭火器最大保护距离不大于 18m。

6.5.4 每个灭火器配置点的手提式灭火器数量不应少于2具，码头作业区、临时待渡区每个场所内推车式灭火器的数量不应少于1具。

6.5.5 危险货物滚装作业码头应设置至少1个沙箱，灭火沙的数量不应少于2m³，相邻2个沙箱间距不应大于60m。

6.5.6 码头作业区应设置至少5块灭火毯。

6.5.7 临时待渡区内有危险货物车辆停放时应在附近不妨碍车辆通行的安全地点放置一定数量的灭火器和灭火毯等消防器材。

6.5.8 灭火器应根据运输货种、火灾种类等配置，应符合GB 50140和GB55036的要求。

6.6 报警和消防控制系统

6.6.1 码头作业区等值班室内应设置直通报警的有线电话，现场作业人员应配备防爆型无线电通信器材。

6.6.2 码头作业区和临时待渡区宜设置户外手动火灾报警按钮，任意位置到邻近手动火灾报警按钮的通行距离不应大于30m。

6.6.3 码头作业区和临时待渡区应设置应急广播。

6.6.4 码头作业区和临时待渡区应配置火灾警报装置，火灾警报装置宜选择声光警报器、电铃和电笛等火灾警报器。

6.6.5 消防控制方式宜选用集中控制和现场手动控制，当采用集中控制时，应设消防控制室。消防控制室设置应符合GB 25506的要求。

6.6.6 火灾报警信号应能传递到消防控制室、值班室等有人值守场所。

7 安全设施

7.1 安检设施

7.1.1 危险货物滚装作业码头应配备合格的安检设备。

7.1.2 危险货物滚装作业码头应设置地中衡等测量质量、尺寸的装置。

7.2 监控设施

7.2.1 危险货物滚装作业码头应设置视频监控系统，视频监控范围应覆盖码头作业区、安全检查区、值班室、泊位以及主要通道进出口等重点部位。

7.2.2 视频监控系统应能满足夜间和阴雨天等不良条件下的监控需要，监控记录保存时间不应小于90d。

7.2.3 用于监视港区周界的监控系统宜采用智能视频分析设备或装置，用于监视港区出入口的摄像机应能够清晰显示车辆的车牌号码和人员的正面面部特征。

7.3 安全标志和标线

7.3.1 码头作业区和临时待渡区应在适当位置设置明显的防火、防爆、防中毒等安全警示标识。

7.3.2 码头作业区和临时待渡区应设置车辆限速标志和车辆引导标志，合理划定车行路线，避免车辆交叉行驶。

7.3.3 车辆通道出入口应在醒目位置设置车辆的限速、限高及限宽等明显的安全行驶标志。

7.3.4 停止作业的接岸设施应在醒目位置设置禁止车辆通行标志，采取防止车辆发生坠海事故的防护措施。

7.3.5 码头作业区和临时待渡区应设置应急疏散路线图和疏散指示标志标识。

7.3.6 港内道路在急弯、陡坡和视距不良的交叉处，应设置警告标识、分道行驶路面标线、反光镜等安全标识及设施。

7.3.7 车辆通道上各闸口前和下坡道前适当位置，宜设置减速标志或装置，包括减速标线、减速标志、减速带和减速丘等。

7.3.8 标志和标线的设置应符合GB 2893（所有部分）、GB 2894和GB 5768的要求。

8 应急物资

8.1 危险货物滚装作业码头应在码头附近设置存放消防器材、应急器材和个体防护用品的器材间，器材间的位置应便于事故应急时取用，耐火等级不应低于二级。

8.2 危险货物滚装作业码头应配备应急器材，应急器材配置应符合表 2 的要求。

表 2 危险货物滚装作业码头应急器材配置表

序号	应急器材名称	数量
1	化学防护服（轻型和重型）	4 套
2	空气呼吸器	2 套
3	防毒面具	4 副
4	红外线测温仪	2 台
5	便携式可燃气体检测仪	2 台
6	便携式有毒气体检测仪	2 台
7	堵漏设备	2 套
8	救援担架	2 台
9	防爆对讲机	2 套
10	应急处置容器箱	2 个
11	吸附材料	根据实际需要配备
12	铁桶、塑料桶等容器	
13	多用水枪	
14	警戒线	
15	簸箕	
16	急救药品	
17	辐射剂量检测仪	
18	防护手套	

8.3 个体防护用品的配备应符合 GB 39800.1 的要求。

9 配套设施

9.1 电气

9.1.1 危险货物滚装作业码头应有可靠的电力供应，按不低于二级负荷供电设计并符合 GB 50052 和 GB 50054 的要求。

9.1.2 消防用电设备应采用专用的供电回路，发生火灾切断生产用电时，应仍能保证消防用电，其配电设备应有明显的标志。

9.1.3 消防配电系统应采用耐火铜芯电线电缆，其他配电线路宜采用阻燃或耐火铜芯电线电缆。

9.1.4 生产及消防控制室、变配电间和应急电源设备间等场所应设置应急照明，应保证正常照明时的工作照度且地面水平最低照度不应低于 1.0lx。应急照明供电支线应接于消防配电线路上。

9.1.5 危险货物滚装作业码头有夜间作业要求时，码头作业区和港内道路夜间作业照度值应符合 JTS 165 的要求。

9.2 防雷、防爆和防静电

9.2.1 危险货物滚装作业码头的防雷设计应符合 GB 50057 的要求。

9.2.2 码头的防雷接地宜利用水工建筑物结构钢筋网作为接地。码头电气装置、照明灯杆、轨道、金属管道和金属栏杆等正常不带电导体均应与接地体连接，形成可靠电气通路。

9.2.3 危险货物滚装作业码头的电力装置、视频监控、消防控制和火灾报警系统等电气设备及线路的设计应符合 GB 50058 的要求。

9.2.4 码头作业区等爆炸危险场所的入口处应设置人体静电消除装置。

附录 A
(规范性)
安全距离确定方法

A.1 最严重事故情景的确定，应符合GB 50089的要求计算该码头作业区内能够发生同时爆炸的最大爆炸品数量，将该数量爆炸品同时发生爆炸的情景作为最严重事故情景。

A.2 安全距离应根据最严重事故情景和表A.1给出的冲击波超压安全阈值，按式A.1计算确定。

$$\Delta P = 14 \frac{Q}{R^3} + 4.3 \frac{Q^{\frac{2}{3}}}{R^2} + 1.1 \frac{Q^{\frac{1}{3}}}{R} \quad \dots \quad (\text{A.1})$$

式中：

ΔP ——空气冲击波超压值，单位为 10^5 帕斯卡（Pa）；

Q ——一次爆炸的三硝基甲苯（TNT）炸药当量，可根据单辆车实际最大装载的爆炸品数量，通过爆炸品的计算药量换算得到，单位为千克（kg）；

R ——爆炸点距防护目标的距离，单位为米（m）。

来源：

计算流程见《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T 37243-2019）。

表 A.1 不同类型防护目标的空气冲击波超压阈值

单位为帕斯卡

防护目标 ^a		空气冲击波超压阈值
高敏感防护目标		2000
重要防护目标		
一般防护目标	一类防护目标	5000
	二类防护目标	9000
	三类防护目标	
^a 防护目标类别按照GB36894的要求划分		
2000Pa 阈值为对建筑物基本无破坏的上限；5000Pa阈值为对建筑物造成次轻度破坏（2000Pa~9000Pa）的中等偏下，有可能造成玻璃全部破碎，瓦屋面少量移动，内墙面抹灰少量掉落；9000Pa阈值为造成建筑物次轻度破坏（2000Pa~9000Pa）的上限，有可能造成房屋建筑物部分破坏不能居住，钢结构的建筑轻微变形，对钢筋混凝土柱无损坏		

A.3 因地形条件、防爆墙、周边其他建构筑物等对安全距离造成的影响，应符合GB 50089的要求，对计算得到的安全距离进行调整。

A.4 安全距离的起点应为码头危险货物作业区的边缘，止点应为防护目标处建筑物的外墙。

参 考 文 献

- [1] GB 30871-2022 危险化学品企业特殊作业安全规范
 - [2] GB 41023-2021 客滚船码头安全技术及管理要求
 - [3] GB/T 37243-2019 危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法
 - [4] JTS 158-2019 油气化工码头设计防火规范
 - [5] JTS 176-2020 港口危险货物集装箱堆场设计规范
 - [6] T/CPCIF 0050-2020 化工园区危险品运输车辆停车场建设标准
 - [7] 《港口安全设施目录》（交办水〔2014〕127号）
-