



危险货物港口建设项目 安全设施设计编制方法

陈兆雄, 申瑞婷, 陈 刚

(中交水运规划设计院有限公司, 北京 100007)

摘要: 介绍了目前国家关于危险货物港口建设项目监管的相关法律法规, 总结危险货物港口建设项目安全设施设计专篇编制现状及问题。以盘锦港某油品及液体化工品码头工程为例, 提出依据《危险货物港口建设项目安全设施设计专篇编制规范》进行油品及液体化工品码头建设项目安全设施设计专篇的编制方法和要点, 为以后危险货物港口建设项目安全设施设计专篇的编制提供借鉴, 提高专篇编制的规范性, 有利于提升危险货物港口建设项目建设的本质安全。

关键词: 危险货物; 安全设施设计; 港口建设项目; 本质安全

中图分类号: U 698

文献标识码: A

文章编号: 1002-4972(2022)S1-0080-04

Compilation method for safety facility design for dangerous goods port construction projects

CHEN Zhao-xiong, SHEN Rui-ting, CHEN Gang

(CCCC Water Transportation Consultants Co., Ltd., Beijing 100007, China)

Abstract: This paper outlines the current national laws and regulations supervising dangerous goods port construction projects and summarizes the current situation and problems in the compilation of specifications for the design of safety facilities for dangerous goods port construction projects. Taking an oil and liquid chemical product wharf project in Panjin Port as an example, the paper proposes the method and key points of compiling specifications for the design of safety facilities for such construction projects according to the *Specifications for the Design of Safety Facilities for Dangerous Goods Port Construction Projects*. They are expected to provide references for future compilation of such specifications for dangerous goods port construction projects and thereby improve the standardization of specification compilation, which is conducive to the intrinsic safety of projects of this type during their construction.

Keywords: dangerous goods; safety facility design; port construction project; intrinsic safety

随着国民经济和社会的持续快速发展, 我国港口危险货物储存、装卸作业的品种和数量不断增加, 以宁波舟山港为例, 其危险货物的年吞吐量达到 7 222 万 t, 重大危险源数量为 50 个, 其中一级港口重大危险源为 34 个, 港口安全生产面临着十分严峻的形势^[1-5]。危险货物是指在港口作业过程中容易造成人身伤亡、财产毁损或者环境污染而需要特别防护的物质、材料或者物

品。针对危险货物港口建设项目的特点, 国家制定了相关法律法规来预防和减少事故发生, 主要包括《中华人民共和国港口法》《港口危险货物安全管理规定》《港口危险货物重大危险源监督管理办法》《港口经营管理规定》《港口安全设施目录》等, 地方政府也制定了相应的管理办法, 比如《辽宁省港口管理条例》《辽宁省危险货物港口建设项目安全监督管理办法(试行)》等, 通

收稿日期: 2021-12-23

作者简介: 陈兆雄(1987—), 男, 硕士, 工程师, 从事港口工程设计。

过上述法律法规和管理办法，对危险货物港口有了严格的监管，同时对危险货物港口建设项目安全设施设计专篇编制工作进行更加深入的指导。现阶段，科学严谨编制危险货物港口建设项目安全设施设计专篇已经是危险货物港口建设项目初步设计阶段的必备文件^[6-8]。

1 编制现状

现阶段，危险货物港口建设项目安全设施设计专篇编制工作均是按照《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》(以下简称“《办法》”)和《危险化学品建设项目安全设施设计专篇编制导则》(以下简称“《导则》”)^[9]进行编制,《办法》规定,安全专篇包含港口建设项目概况,设计依据等 14 部分内容,但对于每一部分的内容没有做出具体要求。而《导则》适用于危险化学品生产、储存的建设项目,并对每部分内容进行了详细规定,但有些内容并不符合港口建设项目的要求,且有些包含在危险化学品码头建设项目安全设施设计专篇中的内容并未在《导则》中体现,同时又因各地港口监督管理部门对安全设施设计专篇内容的规定有所差异,造成各地安全设施设计专篇的内容会有所不同,给设计人员在实际编制工作中造成不便^[10-11]。

2019 年底,交通运输部正式发布 JTS/T 108-3—2019《危险货物港口建设项目安全设施设计专篇编制规范》(以下简称“本规范”),本规范为设计人员编制安全设施设计专篇提供了具有可操作性的指导性条文^[12]。

2 编制依据和主要内容

2.1 编制依据

安全设施设计专篇编制依据主要包括:建设项目的批复(核准、备案)文件;相关法律、法规、规章等;建设项目安全评价报告及建设项目安全条件审查意见书;业主提供的相关技术资料;与业主签订的安全设施设计专篇编制合同等。

2.2 编制内容

本规范规定安全设施设计专篇应包含 7 部分内容:总论、建设项目概况、建设项目危险因素、安全设施设计、安全条件审查意见采纳情况、存在问题与建议 and 结论。

3 工程实例

3.1 工程概况

盘锦港某油品及液体化工品泊位工程建设2 个 10 万吨级泊位,货种为原油、馏分油、石脑油、汽油、苯、苯乙烯、丙烯腈、甲基丙烯酸甲酯、环氧丙烷、甲基叔丁基醚、己烯-1、液氨、二甲苯和丙酮,设计吞吐量为 800 万 t/a,化工品和成品油装船流程:(陆域储罐→罐区装船泵→陆域管线)→紧急切断阀→引桥和码头平台管线→装卸臂/复合软管→(油船/化学品船);环氧丙烷装船流程:(陆域储罐→罐区装船泵→陆域管线)→紧急切断阀→引桥和码头平台管线→双管装卸臂→(化学品船);原油、石脑油、苯、丙酮和低温液氨卸船流程:(油船/化学品船→船泵)→装卸臂/复合软管→引桥和码头平台管线→紧急切断阀→(陆域管线→陆域储罐)。

3.2 危险有害因素分析

本工程装卸货种包含原油等多种油品及液体化工品,存在易燃易爆、聚合性、挥发性、腐蚀性、毒性、扩散性、环境污染等危险性。根据重大危险源辨识标准判断,码头不属于重大危险源,但在装卸作业期间,应作为重大危险作业场所进行管理。

3.3 安全设施

3.3.1 总平面布置

码头选址应符合 GB 50187—2012《工业企业总平面设计规范》、JTS 165—2013《海港总体设计规范》、GB 50160—2008《石油化工企业设计防火规范》、JTS 158—2019《油气化工码头设计防火规范》等规范,并编制码头与周边设施间距,见表 1。

表 1 项目与周边建构筑物距离

相邻建构筑物	依据规范条款	规范要求间距/m	设计间距/m	符合性
液体化工泊位	JTS 158—2019 4. 2. 5. 3	69. 0	75. 0	符合
低温罐组	GB 50160—2008(2018 年版) 4. 2. 12	70. 0	1 236. 5	符合
	JTS 158—2019 4. 2. 6	50. 0	1 236. 5	符合
控制楼	GB 50160—2008(2018 年版) 4. 2. 12	60. 0	182. 6	符合
	JTS 158—2019 4. 2. 7	80. 0	182. 6	符合
规划建设码头	JTS 158—2019 4. 2. 5. 3	37. 5	40. 0	符合
10 万 t 支航道	JTS 158—2019 4. 2. 5. 3	100. 0	535. 0	符合
管道距控制室	JTS 158—2019 4. 3. 2	15. 0	25. 0	符合
管道距消防泵房	JTS 158—2019 4. 3. 2	15. 0	689. 0	符合
管道距变电所	JTS 158—2019 4. 3. 2	15. 0	627. 0	符合

3.3.2 工艺系统

工艺过程应采取防泄漏、防火、防爆、防尘、防毒、防腐蚀等措施，例如管内流速不大于 3 m/s 时，爆炸危险区域设置可燃气体报警器，在管道上设置止逆阀和安全阀；非正常工况下管道安全阀出口设泄放管线，水陆分界陆域侧设置紧急切断阀，泄漏收集安全设施，装卸区设围油坎；当发生泄漏时，泄露液体被冲入码头后方的油污水

收集池。主要设备、管道材料的选择和防护安全设施与措施，例如装卸臂设绝缘法兰，同时设有限位报警系统；紧急切断阀采用电动球阀，设备与管道采取防腐层措施；设备与管道保温/保冷根据货种特性采取措施。

3.3.3 建(构)筑物

编制建(构)筑物安全标准及建筑物内通风、降温、排烟等安全设施，分别见表 2、3。

表 2 建(构)筑物安全标准

项目名称	面积/m ²	层数	建筑高度/m	耐火等级	火灾危险性	通风方式	结构形式	抗震等级
控制楼	1 316. 7	2	9. 6	二级	丙 2 类	自然通风	钢筋混凝土框架结构	三级

表 3 建筑物内通风、降温、排烟安全设施

设备名称	规格参数	数量/台	位置	备注
冷暖型壁挂式分体空调	KFR-35GW,制冷量 3. 50 kW 制热量 4. 80 kW,功率 1. 50 kW/220 V,EER4. 10	3	宿舍、办公室	
冷暖型柜式分体空调	KFR-50LW,制冷量 5. 15 kW 制热量 6. 90 kW,功率 2. 40 kW/220 V,EER3. 85	1	活动室	
冷暖型柜式分体空调	KFR-72LW,制冷量 7. 20 kW 制热量 9. 40 kW,功率 3. 08 kW/220 V,EER3. 85	1	办公室	
吊顶式排气扇	BLD-100 型,风量 100 m ³ /h,功率 25 W/220 V,噪声≤47 dB(A)	2	卫生间	自带止回阀
吊顶式排气扇	BLD-300 型,风量 300 m ³ /h,功率 35 W/220 V,噪声≤47 dB(A)	2	更衣室	自带止回阀

3.3.4 消防

在码头上设置消防炮塔 4 座，高度为 20 m。每座炮塔上配置消防泡沫炮、水炮各 1 门，上下

层布置，消防水炮的射程满足覆盖设计船型的全船范围，泡沫炮的射程满足覆盖设计船型的油舱范围。工作平台装卸区前沿设置水幕喷头以保护

装卸设备, 装卸区最大水幕长度 55 m。在综合控制楼一层设泡沫间, 配置 2 套水轮机驱动泵入平衡压力式泡沫比例混合装置, 工作平台和管架桥沿管架每隔 60 m 设置室内消火栓, 并在消火栓处配备消防箱, 内置消防枪和水带。

3.3.5 供电照明

室外电气设备按照爆炸危险区划分进行选型, 防爆型电气设备的保护级别为 Gb, 防爆等级 Exd II BT4, 防护等级 IP65, 防腐等级 WF2。

3.3.6 通信、信息和控制系统

为保障生产作业安全、便于作业人员调度, 设置有线生产调度电话系统和手持式甚高频无线对讲机及小型海岸电台。在码头控制楼设置 PLC (programmable logic controller, 可编程逻辑控制器) 1 套, 下设 8 座远程 I/O 分站, 完成装卸输运过程中阀门的控制及状态显示; 管道压力、温度等的数据采集、显示和报警; 输油臂、登船梯、船岸对接装置、油气及废气回收装置、管线电伴热、码头照明等设施的状态监控等功能。

工业电视监控系统在码头的消防炮塔、登船梯、引桥入口路灯上及控制楼顶共设置 26 台防爆球型网络摄像机。在码头装卸臂法兰接口、阀组区、机泵密封处、油气回收装置管道连接处布置

固定式可燃及有毒气体检测器, 并为操作人员配备 6 套便携式可燃及有毒气体检测器。在码头平台及引桥处设置防爆型手动报警按钮和防爆型声光报警器。辅助靠泊系统包括 3 个子系统: 激光靠泊子系统、环境监测子系统、快速脱缆钩监控子系统。控制楼内的 1 套消防控制系统可集中控制码头泡沫-水消防炮、水幕及消防供水管线上的相应控制阀门、码头泡沫原液罐、干粉灭火系统等。

3.3.7 事故应急与救援设施

码头的主要货种为油品及液体化工品, 前沿应配备相应的应急器材, 见表 4、5。

表 4 应急救援器材配置

物资名称	数量	存放地点
正压式空气呼吸器/个	18	码头库房
防火隔热服/套	2	应急物资库
半封闭防护服/套	10	码头库房
全封闭重型防护服/套	2	码头库房
医药箱/个	7	码头库房
BIPU 全身型防火隔热服/套	1	码头作业区
气密重型防化服/套	1	医务室
气胀式工作救生衣/个	49	码头库房
防火隔热服/套	80	码头库房
担架/个	2	应急物资库
防毒面具/个	71	码头库房
救生设备/个	若干	救生衣、救生圈

表 5 防溢油污染物资

围油栏/m		收油机/台	拖油网/套	吸油材料/t	溢油分散剂/t	溢油分散剂喷洒装置/台	储存装置/m ³
永久布放型	应急型						
789	738	1	2	1.5	1.5	1	20

4 结语

1) 总平面布置章节应充分体现水域布置尺寸, 尤其应说明泊位之间、泊位与航道、泊位与锚地、陆域设备设施、建(构)筑物之间, 以及工程与周边重要场所的防火间距。

2) 工艺章节应按装卸区编制装卸设备配置表, 至少应包含货种、利旧设备设施情况、设备规格以及船型, 便于港口管理部门颁发港口经营许可证。

3) 消防章节应说明消防依托条件, 对于租用消拖船的工程, 应在专篇内附租用协议。可燃/有毒气体报警器的配备除应说明数量外还应说明报

警器的设定值, 便于运营中参考。

4) 本规范的发布为工程设计人员在编制安全专篇时提供了具体的细化依据, 可提高专篇编制的规范性, 保证港口危货项目建设的本质安全, 从源头遏制事故发生。

参考文献:

[1] 苏平, 王彬谕. 钦州湾船舶溢油风险评价与分析[J]. 西部交通科技, 2019(4): 184-187.
[2] 陈伟亚, 张露萍. 油码头环境风险分析及预防措施[J]. 武汉工程大学学报, 2015, 37(8): 26-31.