

备案号: J1435—2012

中华人民共和国化工行业标准



HG/T 21608—2012

代替 HG/T 21608—1996

液体装卸臂工程技术要求

Engineering technical requirements for liquid loading arm

2012-05-24 发布

2012-11-01 实施



中华人民共和国工业和信息化部 发布

中华人民共和国化工行业标准

液体装卸臂工程技术要求

Engineering technical requirements for liquid loading arm

HG/T 21608—2012

主编单位：华陆工程科技有限责任公司

批准部门：中华人民共和国工业和信息化部

实施日期：2012年11月1日

中国计划出版社

2012 北 京

中华人民共和国化工行业标准
液体装卸臂工程技术要求

HG/T 21608—2012

☆

中国计划出版社出版

网址:www.jhpress.com

地址:北京市西城区木樨地北里甲11号国宏大厦C座4层

邮政编码:100038 电话:(010)63906433(发行部)

新华书店北京发行所发行

三河富华印刷包装有限公司印刷

880mm×1230mm 1/16 7印张 176千字

2012年9月第1版 2012年9月第1次印刷

☆

统一书号:1580177·911

定价:85.00元

版权所有 侵权必究

侵权举报电话:(010)63906404

如有印装质量问题,请寄本社出版部调换

中华人民共和国工业和信息化部

公 告

2012 年 第 20 号

工业和信息化部批准《无气喷涂机》等 464 项行业标准(标准编号、名称、主要内容及起始实施日期见附件 1),其中:机械行业标准 170 项、轻工行业标准 105 项、纺织行业标准 47 项、冶金行业标准 23 项、有色行业标准 30 项、化工行业标准 38 项、石化行业标准 5 项、建材行业标准 2 项、制药装备行业标准 13 项、包装行业标准 1 项、黄金行业标准 2 项、船舶行业标准 6 项、民爆行业标准 13 项、电子行业标准 4 项、通信行业标准 5 项;批准《变形铝合金 3003 光谱标准样品》等 6 项有色行业标准样品(标准样品目录、成分含量见附件 2);批准 JB/T 3300—2010《平衡重式叉车 整机试验方法》1 项机械行业标准修改单(见附件 3),现予以公告。以上 6 项有色行业标准样品及 1 项机械行业标准修改单自公布之日起实施。

以上机械行业标准由机械工业出版社出版,纺织、有色、黄金行业标准由中国标准出版社出版,轻工行业标准由中国轻工业出版社出版,冶金行业标准由冶金工业出版社出版,化工行业产品标准由化工出版社出版,石化行业标准由中国石化出版社出版,建材行业标准由建材工业出版社出版,化工行业工程建设标准、包装行业标准及制药装备行业标准由中国计划出版社出版,船舶行业标准由中国船舶工业综合技术经济研究院组织出版,民爆行业标准由中国兵器标准化所组

织出版,电子行业标准由工业和信息化部电子工业标准化研究院组织出版,通信行业标准由人民邮电出版社出版。

附件:6项化工行业标准编号、标准名称及起始实施日期。

中华人民共和国工业和信息化部

二〇一二年五月二十四日

附件：

6 项化工行业标准编号、标准名称及起始实施日期

序号	标准编号	标准名称	被代替标准编号	起始实施日期
408	HG/T 20684—2012	化学工业炉金属材料设计选用规定	HG/T 20684—1990	2012-11-01
409	HG/T 20643—2012	化工设备基础设计规定	HG/T 20643—1998	2012-11-01
410	HG/T 20588—2012	化工建筑、结构施工图内容、深度统一规定	HG/T 20588—1996	2012-11-01
411	HG/T 21608—2012	液体装卸臂工程技术要求	HG/T 21608—1996	2012-11-01
412	HG/T 21581—2012	自控安装图册	HG/T 21581—1995	2012-11-01
413	HG/T 20573—2012	分散型控制系统工程设计规范	HG/T 20573—1995	2012-11-01

前 言

本标准根据国家发展和改革委员会(发改办工业[2008]1242号文)和中国石油和化学工业协会(中石化协质发[2008]158号文)的要求,由中国石油和化工勘察设计协会委托全国化工工艺配管设计技术中心站组织华陆工程科技有限责任公司等单位修编。

本标准自实施之日起代替《液体装卸臂》HG/T 21608—1996。

本标准在修订过程中,标准编制组根据国家有关法律法规,结合目前液体装卸臂的实际应用情况及流体贮运设施在工程设计、施工安装、维修、安全、环保等方面的严格要求,进行了比较广泛的调查研究,认真总结了1996版《液体装卸臂》标准执行以来的经验,吸收了国内外先进的技术成果,并广泛征求了有关单位的意见,对主要问题,进行了反复修改形成送审稿,最后经石油、化工、机械行业11个单位共14名代表共同审查定稿。

本标准共分11章和7个附录,其主要内容包括:总则,术语,液体装卸臂的型式,液体装卸臂的技术要求,液体装卸臂选用要求,材料选用,液体装卸区工程技术要求,汽车装卸区工程技术要求,火车装卸区工程技术要求,码头装卸区工程技术要求,检查、检验、试验和脱脂处理,附录,本标准用词说明,引用标准名录等。

本标准与《液体装卸臂》HG/T 21608—1996相比,主要变化如下:

1. 标准名称由原《液体装卸臂》改为《液体装卸臂工程技术要求》;
2. 本标准以工程建设标准要求为主体内容,编写格式执行住房和城乡建设部(建标[2008]182号文《工程建设标准编写规定》)的要求;
3. 本标准对《液体装卸臂》HG/T 21608—1996的章节进行全面修订,增加了部分内容。增加的主要内容是:液体装卸臂选用要求,材料选用,液体装卸区工程技术要求,汽车装卸区工程技术要求,火车装卸区工程技术要求,码头装卸区工程技术要求,绝热要求,检查、检验和试验等。

本标准由中国石油和化学工业联合会提出并归口。

本标准的技术内容由全国化工工艺配管设计技术中心站负责解释(地址:北京市朝阳区樱花园东街7号,邮政编码:100029)。

本标准在执行过程中,希望各使用单位结合工程实践和科学技术进展,认真总结经验,积累资料,如发现需修改或补充之处,请将相关意见和建议函寄全国化工工艺配管设计技术中心站,以便今后修订时参考。

本标准主编单位、参编单位、主要起草人员和主要审查人员:

主 编 单 位:华陆工程科技有限责任公司

参 编 单 位:全国化工工艺配管设计技术中心站
连云港远洋流体装卸设备有限公司

主要起草人员:袁世虎 张西平 刘志伟 施文焕 张毅航 杨晋贤 刘向林 亓奉军
郭 明 冯是公 韩会林 朱炳功 王为周 霍敬东

主要审查人员:汪 平 张晓峰 张俊杰 徐斌华 孙瑞林 张晓安 李裕德

目 次

1	总 则	(1)
2	术语	(2)
3	液体装卸臂的型式	(4)
3.1	液体装卸臂分类	(4)
3.2	基本参数	(4)
3.3	结构型式	(4)
4	液体装卸臂的技术要求	(9)
4.1	液体装卸臂标注方法及示例	(9)
4.2	陆用液体装卸臂技术要求	(13)
4.3	船用液体装卸臂技术要求	(15)
4.4	液体装卸臂附件及表面涂漆	(16)
4.5	旋转接头	(17)
4.6	快速连接器(QC/DC)	(17)
4.7	紧急脱离系统(ERS)	(18)
4.8	气动控制系统	(19)
4.9	液压控制系统	(19)
4.10	电气控制系统	(20)
4.11	电气设备与元件	(20)
4.12	焊接与检测	(21)
4.13	液体装卸臂试验	(21)
4.14	检验规则	(25)
4.15	质量证明书、标志、包装、运输、储存	(25)
5	液体装卸臂选用要求	(26)
5.1	一般规定	(26)
5.2	特殊规定	(27)
6	材料选用	(29)
6.1	一般规定	(29)
6.2	特殊规定	(29)
7	液体装卸区工程技术要求	(31)
7.1	一般规定	(31)
7.2	布置原则	(31)
7.3	配管原则	(31)
7.4	安全及环保要求	(32)
8	汽车装卸区工程技术要求	(34)

8.1	一般要求	(34)
8.2	设备布置	(34)
8.3	配管工程技术要求	(35)
9	火车装卸区工程技术要求	(37)
9.1	一般要求	(37)
9.2	设备布置	(38)
9.3	配管工程技术要求	(38)
10	码头装卸区工程技术要求	(47)
10.1	一般要求	(47)
10.2	设备布置	(47)
10.3	配管工程技术要求	(48)
11	检查、检验、试验和脱脂处理	(50)
附录 A	液体装卸臂结构图	(51)
附录 B	陆用液体装卸臂安装图	(70)
附录 C	操作钢平台结构及尺寸	(78)
附录 D	活动梯结构及尺寸	(79)
附录 E	陆用液体装卸臂设计数据表	(81)
附录 F	船用液体装卸臂设计数据表	(83)
附录 G	常用有毒介质和可燃介质	(86)
	本标准用词说明	(87)
	引用标准名录	(88)
	附:条文说明	(91)

Contents

Forword	(I)
1 General provisions	(1)
2 Terms	(2)
3 Types of the liquid loading arm	(4)
3.1 Classification for liquid loading arm	(4)
3.2 Basic parameter	(4)
3.3 Structural pattern	(4)
4 Technical requirements of the liquid loading arm	(9)
4.1 Label method and instantiation for liquid loading arm	(9)
4.2 Liquid loading arm technical requirements for land installation	(13)
4.3 Liquid loading arm technical requirements for marine installation	(15)
4.4 Liquid loading arm accessory and surface painting	(16)
4.5 Swivel joints	(17)
4.6 Quick connect /Disconnect coupler (QC/DC)	(17)
4.7 Emergency release system (ERS)	(18)
4.8 Pneumatic control system	(19)
4.9 Hydraulic control system	(19)
4.10 Electricity control system	(20)
4.11 Electric equipment and component	(20)
4.12 Welding and examination	(21)
4.13 Liquid loading arm test	(21)
4.14 Examine rule	(25)
4.15 Quality certificate, marking, packing, conveyance, storage	(25)
5 Selection requirements for liquid loading arm	(26)
5.1 General prescription	(26)
5.2 Special requirements	(27)
6 Selection of material	(29)
6.1 General prescription	(29)
6.2 Special requirements	(29)
7 Engineering specification for liquid loading field	(31)
7.1 General prescription	(31)
7.2 layout principle	(31)
7.3 piping principle	(31)
7.4 Safety and environment protection requirements	(32)

8	Engineering technical requirements for truck tanker loading field	(34)
8.1	General requirements	(34)
8.2	Equipments layout	(34)
8.3	Technical requirements for piping engineering	(35)
9	Engineering technical requirements for rail tanker loading field	(37)
9.1	General requirements	(37)
9.2	Equipments layout	(38)
9.3	Technique requirements for piping engineering	(38)
10	Engineering technical requirements for shipside loading field	(47)
10.1	General requirements	(47)
10.2	Equipments layout	(47)
10.3	Technical requirements for piping engineering	(48)
11	Check, examination, test and degreasing work	(50)
Appendix A	Structural diagram for liquid loading arm	(51)
Appendix B	Installation reference drawing for land liquid loading arm	(70)
Appendix C	Structure and dimension for operation steel platform	(78)
Appendix D	Structure and dimension for folding stair	(79)
Appendix E	Design data sheet for land liquid loading arm	(81)
Appendix F	Design data sheet for marine liquid loading arm	(83)
Appendix G	Toxic medium and combustibile medium in common use	(86)
	Explanation of wording in this standard	(87)
	Normative standard	(88)
	Addition: Explanation of provisions	(91)

1 总 则

1.0.1 为了在流体储运工程中合理使用液体装卸臂,在设计、制造、检验、安装及验收过程中,做到技术先进、经济合理、安全适用、方便施工、质量可靠,制定本标准。

1.0.2 本标准适用于公称压力 CL150、CL300 或 PN2.5、PN6、PN10、PN16、PN25、PN40、PN63,设计温度 $-196^{\circ}\text{C}\sim 250^{\circ}\text{C}$ 范围内,通过液体装卸臂实现汽车槽车、火车槽车或槽船装卸各种石油化工液体介质。

1.0.3 液体装卸臂供应商应具有完善的质量保证体系和 ISO9001 认证,具备制造许可证。

1.0.4 本标准不适用范围:

- 1 核工业、航天工业液体燃料及飞机场内液体燃料的装卸。
- 2 液体钢瓶的灌装。
- 3 现行国家标准《职业性接触毒物危害程度分级》GB 5044—1985 中除苯、氯乙烯以外的 I 级(极度危害)液体介质的装卸。
- 4 液化天然气(LNG)码头。

1.0.5 液体装卸臂及工程设计除应执行本标准外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 液体装卸臂 liquid loading arm

分为陆用液体装卸臂和船用液体装卸臂。由旋转接头、内臂、外臂、垂管(主要陆用)、三维接头(主要船用)、平衡器、控制系统等部件组成,主要用于汽车槽车、火车槽车或槽船装卸液体介质的装卸设备。

2.0.2 旋转接头 swivel joint

由转动件及密封件等组成,主要用于连接液体装卸臂的不同组件作相对旋转的并能承受荷载的部件。

2.0.3 内臂 inboard arm

用于连接输送管道,并与外臂连接的部件。

2.0.4 外臂 outboard arm

可在水平面和垂直面的范围内转动,主要用于装卸臂同槽车、槽船调整对接工作位置的部件。

2.0.5 平衡器 balance equipment

用于平衡外臂转动力矩的部件。

2.0.6 工作包络线范围 working envelop

能包容槽车、槽船罐口所能达到的全部位置空间体积的范围。

2.0.7 垂管 drop tube

能与槽车、槽船罐口连接或插入槽罐口的管件。

2.0.8 液动潜液泵 hydraulic submersible pump

连接垂管端部,用液压驱动并浸没在液体中的输送泵。

2.0.9 紧急脱离系统 emergency release system (ERS)

用于同槽船接口连接的紧急脱离装置及其控制系统的总称。在紧急情况下,为保证液体装卸臂与槽船接管口的安全,能够使液体装卸臂与槽船迅速脱开的装置。

2.0.10 拉断阀 break away coupling

用于同汽车槽车接口连接的紧急脱离阀件。

2.0.11 快速连接器 quick connect /disconnect coupler (QC/DC)

手动或液压驱动,能同槽车或槽船接口快速连接的部件。

2.0.12 安装 installation

根据工程设计的规定,将液体装卸臂和管道系统完整地安装在指定位置和支架上的过程。

2.0.13 干式切断阀 dry disconnect coupler

用于同槽车接口连接,安装在液体装卸臂前端,在装卸作业完毕后关闭此阀,使得液体装卸臂与槽车分离时没有明显泄漏介质产生的连接装置。

2.0.14 三维接头(三维旋转组件)triple swivel assembly

由三个旋转接头、管件及快速接头组成的部件,安装在船用装卸臂外臂头部,设计为自平衡式,用于装卸臂与槽船的连接。

3 液体装卸臂的型式

3.1 液体装卸臂分类



3.2 基本参数

3.2.1 陆用液体装卸臂：

公称压力：CL150、CL300 或 PN2.5、PN6、PN10、PN16、PN25、PN40、PN63。

设计温度：-196℃~250℃。

公称尺寸：DN25、DN50、DN80、DN100、DN150、DN200。

3.2.2 船用液体装卸臂：

公称压力：CL150、CL300 或 PN6、PN10、PN16、PN25、PN40、PN63。

设计温度：-196℃~250℃。

公称尺寸：DN100、DN150、DN200、DN250、DN300、DN350、DN400、DN500。

3.3 结构型式

3.3.1 陆用液体装卸臂 AL 系列有 12 种常用结构型式，详见表 3.3.1 及本标准附录 A 图 A.0.1-1~图 A.0.1-12。

表 3.3.1 陆用液体装卸臂 AL 系列基本型式表

代号	AL1401	AL1402	AL1403	AL1412	AL1501	AL1502	AL1503	AL1512	AL1513	AL2503	AL2504	AL2513	
名称	顶部上接式 插入装卸臂	顶部下接式 插入装卸臂	顶部上翻式 插入装卸臂	顶部组合式 插入装卸臂	顶部上接式 法兰装卸臂	顶部下接式 法兰装卸臂	顶部上翻式 法兰装卸臂	顶部组合式 法兰装卸臂	顶部组合式 法兰装卸臂	底部上翻式 法兰装卸臂	底部下翻式 法兰装卸臂	底部组合式 法兰装卸臂	
示意图													
平衡器形式	A 配重式	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	
	B 弹簧缸式	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	
	C 气缸式	V	V		V								
	D 配重气缸式	V	V		V								
	E 配重锁紧杆式	V	V		V								
	F 弹簧缸锁紧杆式	V	V		V								
	G 弹簧缸气缸式	V	V		V								
	V 任意												
	1 90°平出口	V	V										
2 45°斜出口	V	V											
3 分流帽出口	V	V	V										
4 法兰连接出口					V	V	V	V	V	V	V	V	
5 90°转角法兰连接出口					V	V	V	V	V	V	V	V	
6 有回气双法兰连接出口								V					
7 有回气密闭短垂管出口				V									
8 有回气密闭伸缩管出口				V									
9 敞开式伸缩管出口	V	V											
垂管形式													

续表 3.3.1

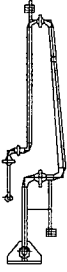
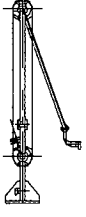
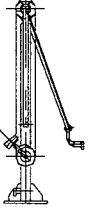
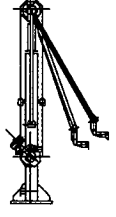
代号	AL1401	AL1402	AL1403	AL1412	AL1501	AL1502	AL1503	AL1512	AL1513	AL2503	AL2504	AL2513
名称	顶部上接式 插入装卸臂	顶部下接式 插入装卸臂	顶部上翻式 插入装卸臂	顶部组合式 插入装卸臂	顶部上接式 法兰装卸臂	顶部下接式 法兰装卸臂	顶部上翻式 法兰装卸臂	顶部组合式 法兰装卸臂	顶部组合式 法兰装卸臂	底部上翻式 法兰装卸臂	底部下翻式 法兰装卸臂	底部组合式 法兰装卸臂
示意图												
碳钢管	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
不锈钢管	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
衬聚四氟乙烯钢管	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
衬聚丙烯钢管	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
衬聚氯乙烯钢管	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
碳钢管	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
不锈钢管	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
铝管	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
聚丙烯管	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
聚氯乙烯管	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
聚四氟乙烯管	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
衬聚四氟乙烯钢管	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V

装卸臂材料

注：表中代号 V 表示可选。

3.3.2 船用液体装卸臂 AM 系列有 4 种常用结构型式, 详见表 3.3.2 及本标准附录 A 图 A.0.2-1~图 A.0.2-4。

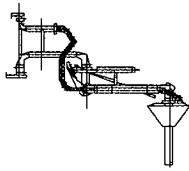
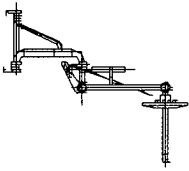
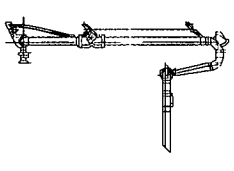
表 3.3.2 船用液体装卸臂 AM 系列基本型式表

代 号		AM61			AM62				AM63							AM64							
名 称		自支撑双配 重单管船用 液体装卸臂			混支撑单配 重单管船用 液体装卸臂				独立支撑单配 重单管船用 液体装卸臂							独立支撑单配 重双管船用 液体装卸臂							
示 意 图																							
液体管道公称直径(mm)		100	150	200	100	150	200	250	100	150	200	250	300	400	500	100	150	200	250	300	350	400	500
气 体 管 道 公 称 直 径 (mm)	50															V	V						
	80															V	V	V	V	V	V		
	100															V	V	V	V	V	V	V	V
驱 动 方 式	手动(M)	V	V	V	V	V	V	V	V	V													
	液压传动(H)								V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
平 衡 方 式	单配重				V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
	双配重	V	V	V																			
装 卸 臂 材 料	碳钢管	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
	不锈钢管	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
	衬聚四氟乙烯钢管								V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V

注:表中代号 V 表示可选。

3.3.3 陆用液体装卸臂 BL 系列有 3 种常用结构型式, 详见表 3.3.3 及本标准附录 A 图 A.0.3-1~图 A.0.3-3。

表 3.3.3 陆用液体装卸臂 BL 系列基本型式表

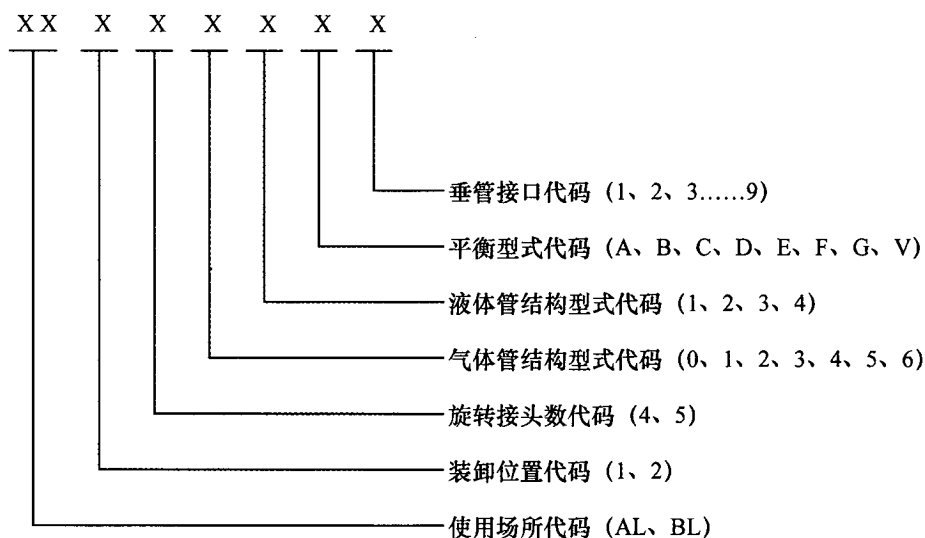
代 号		BL1452	BL1462	BL1402	
名 称		顶部组合式气相软管 带密封帽插入装卸臂	顶部组合式气相套管 带密封帽插入装卸臂	顶部下接式带装载阀 斜出口插入式装卸臂	
示 意 图					
平衡器形式	A 配重式	V	V		
	B 弹簧缸式	V	V	V	
	C 气缸式	V	V		
	D 配重气缸式	V	V		
	E 配重锁紧杆式	V	V		
	F 弹簧缸锁紧杆式	V	V		
	G 弹簧缸气缸式	V	V		
	V 任意				
垂管形式	1 90°平出口				
	2 45°斜出口			V	
	3 分流帽出口				
	4 法兰连接出口				
	5 90°转角法兰连接出口				
	6 有回气双法兰连接出口				
	7 有回气密闭短垂管出口	V	V		
	8 有回气密闭伸缩管出口	V	V		
	9 敞开式伸缩管出口				
装卸臂材料	内管	碳钢管	V	V	V
		不锈钢管	V	V	
		衬聚四氟乙烯钢管	V		
		衬聚丙烯钢管	V		
		衬聚氯乙烯钢管	V		
	垂管	碳钢管	V	V	
		不锈钢管	V	V	
		铝管	V	V	V
		聚丙烯管	V		
		聚氯乙烯管	V		
		聚四氟乙烯管	V		
		衬聚四氟乙烯钢管			

注：表中代号 V 表示可选。

4 液体装卸臂的技术要求

4.1 液体装卸臂标注方法及示例

4.1.1 陆用液体装卸臂标注方法说明:



使用场所代码:第 1、2 位,用 AL、BL 字母表示,用于装卸火车槽车或汽车槽车的液体装卸臂。

其中:

AL、BL——表示本标准的 AL、BL 系列常用结构型式。

L——表示陆用。

装卸位置代码:第 3 位,用一位阿拉伯数字表示。其中数字意义:

1——顶部装卸;

2——底部装卸。

旋转接头数代码:第 4 位,用一位阿拉伯数字表示,仅计算液体管旋转接头数量。数字意义如下:

4——4 个旋转接头;

5——5 个旋转接头。

气体管结构型式代码:第 5 位,用一位阿拉伯数字表示。其中数字意义:

0——表示无气体管;

1——表示上接式;

2——表示下接式;

3——表示上翻式;

- 4——表示下翻式；
- 5——表示转角；
- 6——表示直接。

液体管结构型式代码:第6位,用一位阿拉伯数字表示。其中数字意义:

- 1——表示上接式；
- 2——表示下接式；
- 3——表示上翻式；
- 4——表示下翻式。

平衡型式代码:第7位,用一位字母表示,详见图4.1.1-1。其中字母意义:

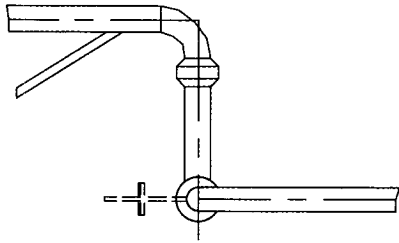
- A——配重式；
- B——弹簧缸式；
- C——气缸式；
- D——配重气缸式；
- E——配重锁紧杆式；
- F——弹簧缸锁紧杆式；
- G——弹簧缸气缸式；
- V——任意。

其中“任意”是表示用户无特殊要求时,制造厂根据液体装卸臂的结构和使用条件需要选用一种型式。

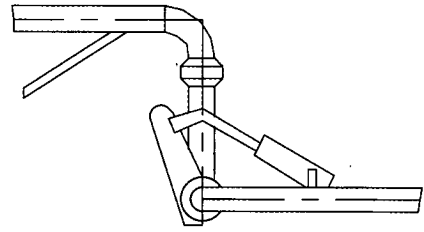
垂管接口代码:第8位,用一位阿拉伯数字表示。由于敞口和密闭装卸的不同,本标准提供以下各种垂管型式,详见图4.1.1-2。其中数字意义:

- 1——90°平出口；
- 2——45°斜出口；
- 3——分流帽出口；
- 4——法兰连接出口；
- 5——90°转角法兰连接出口；
- 6——有回气管双法兰连接出口；
- 7——有回气管密闭短垂管出口；
- 8——有回气管密闭伸缩管出口；
- 9——敞开伸缩管出口。

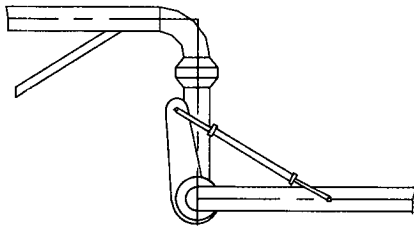
如:顶部插入组合式液体装卸臂,采用弹簧缸气缸式平衡器和有回气管密闭的短垂管出口,其标注为:AL1412G7。



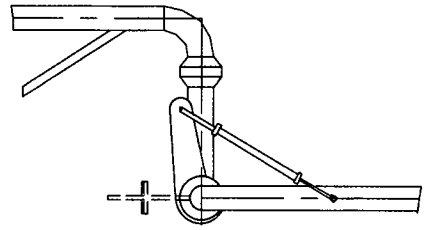
(A) 配重式



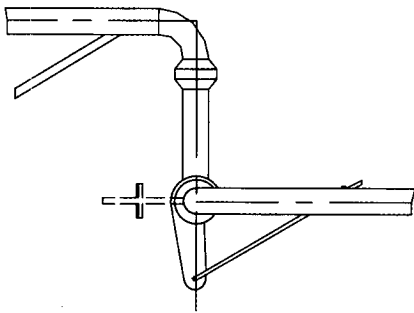
(B) 弹簧缸式



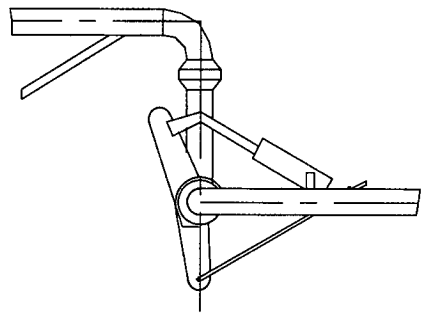
(C) 气缸式



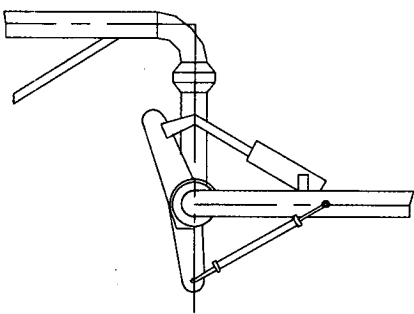
(D) 配重气缸式



(E) 配重锁紧杆式

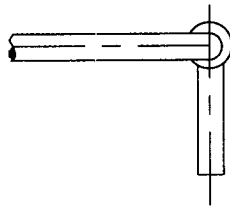


(F) 弹簧缸锁紧杆式

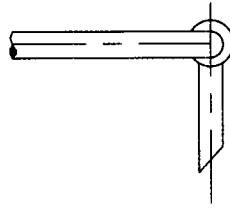


(G) 弹簧缸气缸式

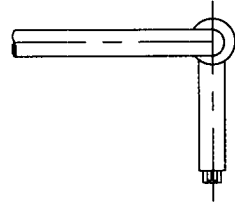
图 4.1.1-1 平衡型式



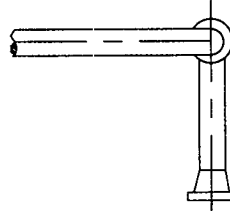
(1) 90°平出口



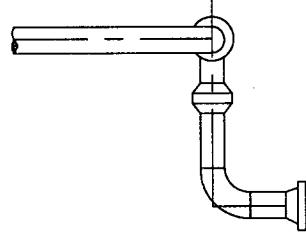
(2) 45°斜出口



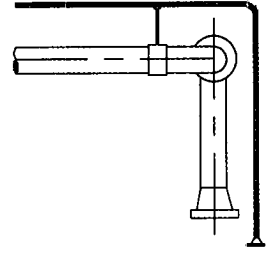
(3) 分流帽出口



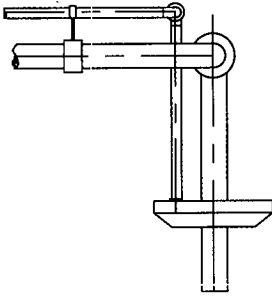
(4) 法兰连接出口



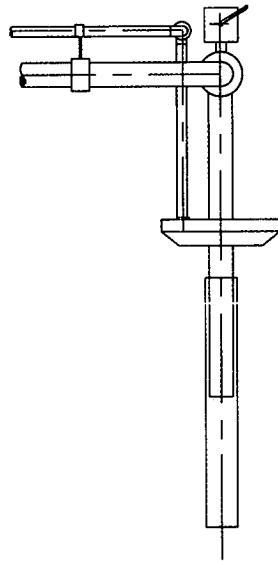
(5) 90°转角法兰连接出口



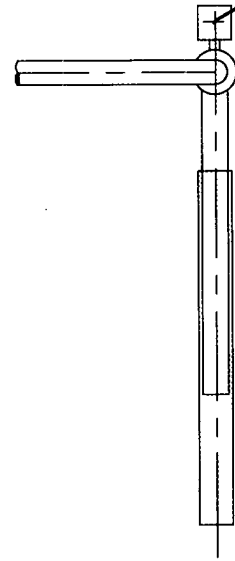
(6) 有回气管双法兰连接出口



(7) 有回气管密闭短垂管出口



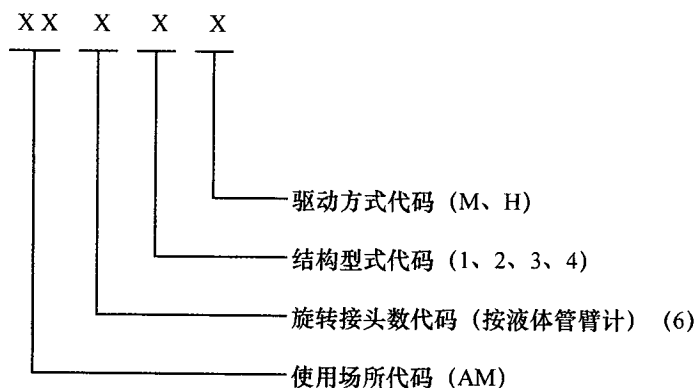
(8) 有回气管密闭伸缩管出口



(9) 敞开伸缩管出口

图 4.1.1-2 垂管型式

4.1.2 船用液体装卸臂标注方法说明:



使用场所代码:用 AM 字母表示,液体装卸臂适用于内河或海岸码头上装卸槽船。其中:
AM——表示本标准的 AM 系列常用结构型式。

M——表示船用。

旋转接头数代码:用一位阿拉伯数字表示,6 表示 6 个旋转接头(按液体管臂计)。

结构型式代码:用一位字母表示,其中:

- 1——自支承双配重单管船用液体装卸臂;
- 2——混支承单配重单管船用液体装卸臂;
- 3——独立支承单配重单管船用液体装卸臂;
- 4——独立支承单配重双管船用液体装卸臂。

驱动方式代码:用一位阿拉伯数字表示,其中:

- M——手动;
H——液压传动。

如:独立支承单配重单管船用液体装卸臂,有 6 个旋转接头驱动方式采用手动,其标注为:AM63M。

4.2 陆用液体装卸臂技术要求

4.2.1 通用要求:

- 1 公称尺寸相同的液体装卸臂应保证密封部件的标准化和互换性。
- 2 按设计文件或合同书,用户应向供应商提供完整的液体装卸臂设计数据要求,包括装卸站台参数、槽车参数、装卸方式、相关配置要求,详见本标准附录 E 陆用液体装卸臂设计数据表。
- 3 用于压力管道的液体装卸臂的材料、设计、制造、安装、使用、维修、改造、定期检验等方面安全性能的基本要求应符合国家现行法规《压力管道安全技术监察规程—工业管道》TSG D0001—2009 的规定。
- 4 液体装卸臂应设超位报警、锁紧杆等安全设施,保证整个操作过程的安全性。
- 5 液体装卸臂供应商应按设计文件或合同书中的要求,提供液体装卸臂的设计数据,并绘制液体装卸臂的包络线范围图。
- 6 液体装卸臂安装位置附近不得有影响液体装卸臂包络线范围的其他工艺管线(包括其他装

卸臂)或障碍物。如无法避免,应提供该工艺管线或障碍物的位置、定位尺寸等参数。

7 在收拢状态时,液体装卸臂超出装卸站台平面之外的部分不应存在安全隐患。火车槽车液体装卸臂收拢状态应符合现行国家标准《标准轨距铁路机车车辆限界和建筑限界》GB 146—1983 的规定。

8 液体装卸臂在空载状态下,应保证外臂在包络线范围内任意位置上平衡。

9 液体装卸臂的材质选用应与所输送的液体介质相适应,满足安全及寿命要求。

10 陆用液体装卸臂旋转接头的技术要求,应符合本标准第 4.5 节中条款的规定。

4.2.2 设计计算要求:

1 液体装卸臂的设计强度应满足使用现场最恶劣的气候条件。应考虑风荷载、雪荷载、冰冻荷载等综合因素的影响。

2 在液体装卸臂水平方向完全展开及满荷载时,即具有最大倾覆力矩的情况下,应对基础及联接部位的强度进行核算。

3 应对平衡器的平衡力矩进行计算,使之满足外臂和垂管最大荷载的平衡要求。

4 应对吊装点的结构强度进行核算。

5 应对液体装卸臂其他主要受力点强度进行核算。

6 管道强度计算应符合现行国家标准《压力管道规范 工业管道》GB/T 20801—2006 的规定。

7 对液体装卸臂易发生变形处,应进行挠度核算,满足安全使用要求。

4.2.3 底部液体装卸臂宜配置拉断阀,拉断阀的使用和材质选用应满足:

1 拉断阀应在液体装卸臂进行作业超出规定的范围时,自动紧急断开,且不得损坏液体装卸臂、槽车及其他装卸设施。

2 拉断阀的材质选用,应与所输送的液体介质相适应,满足安全及寿命要求。

4.2.4 干式切断阀的强度应满足安全使用要求。并符合以下规定:

1 干式切断阀在阴接头与阳接头可靠连接前,不得开启阀门。

2 干式切断阀应有联锁装置,以避免装卸过程中操作手柄的意外断开而发生事故。

3 用于装卸易燃、易爆和有毒介质时,干式切断阀在断开过程中的泄漏量不应大于 10mL。

4 干式切断阀的材质选用应与所输送的液体介质相适应,满足安全及寿命要求。

4.2.5 低温液体装卸臂:

1 气相管线及液相管线均应配置低温阀门。

2 低温液体装卸臂制造前,应对工艺管线的焊接接头进行焊接工艺评定。试验包括以下项目:低温夏比缺口冲击试验、拉伸试验、弯曲试验,试验温度应按液体介质的设计温度确定。

3 低温液体装卸臂所使用的锻件,加工前应进行深冷处理。

4 首次生产低温液体装卸臂,应进行型式试验。型式试验包括:

1) 常温状态下的强度试验;

2) 常温状态下的密封性能试验;

3) 低温状态下的密封性能试验;

4) 低温状态下的液体装卸臂运动试验。

5 首次生产低温液体装卸臂时,新产品生产应进行试制鉴定。鉴定合格的产品才能用于装卸

生产。

4.3 船用液体装卸臂技术要求

4.3.1 通用要求:

- 1 公称尺寸相同的液体装卸臂应保证密封部件的标准化和互换性。
- 2 按设计文件或合同书,用户应向供应商提供完整的液体装卸臂设计数据,包括码头参数、水文参数、船型参数、气象条件、装卸介质参数以及液体装卸臂的相关配置要求。详见本标准附录 F 船用液体装卸臂设计数据表。
- 3 液体装卸臂供应商应按设计文件或合同书提供的设计数据,绘制出液体装卸臂的包络线范围图。
- 4 码头上成组布置液体装卸臂时,供应商应提供该液体装卸臂组合的复合包络线范围图。
- 5 船用液体装卸臂旋转接头技术要求,应符合本标准第 4.5 节中条款的规定。
- 6 船用手动液体装卸臂应带超限报警系统。

4.3.2 特殊要求:

- 1 液体装卸臂布置的中心线宜与连接槽船集管中心对齐。
- 2 液体装卸臂成组布置时,在单台液体装卸臂工作情况下,应保证相邻的两台不发生干涉。
- 3 在复位状态时,相邻液体装卸臂的最小净距应大于 600mm,在作业状态时,液体装卸臂的任何部分与码头建筑物、设备、管道等最小净距应大于 300mm。
- 4 在液体装卸臂运动范围内,三维接头可放在码头上。
- 5 维修保养区域的设施应接近液体装卸臂布置,应有安全的工作区域,宜设置维修人员攀爬的扶梯及维修平台。
- 6 液体装卸臂应按空载平衡进行设计,空载时,液体装卸臂在任意位置均应处于平衡状态。
- 7 三维接头组件(包括可调支腿、紧急脱离装置、快速连接器等)在液体装卸臂的任何位置应保持平衡,与槽船连接的法兰面与水平面应保持基本垂直,偏斜角度允许偏差应为 $\pm 3^\circ$ 。
- 8 液体装卸臂的设计应保证在更换密封件和旋转接头时,可不使用大型起吊设备(汽车吊或浮吊船)。

4.3.3 设计计算要求:

- 1 液体装卸臂的自重计算应包括下述结霜层(密度按 $800\text{kg}/\text{m}^3$ 计):
 - 1) 寒冷季节——所有部件上 6mm;
 - 2) 冷冻 LPG——液体介质输送部件上 10mm;
 - 3) 液化乙烯——液体介质输送部件上 25mm。

上述三种结霜层厚度不累加。

一般情况下,可按上述原则考虑结霜层;若液体装卸臂安装在极其寒冷的地区,应根据当地的气候条件计算结霜层。

- 2 液体装卸臂的传动用钢丝绳应符合现行国家标准《重要用途钢丝绳》GB 8918—2006 中钢芯、镀锌、重要用途钢丝的要求,钢丝绳与紧固件应具有至少 5 倍断裂强度的安全系数。

- 3 液体装卸臂的设计风速为:工作状态小于或等于 $20\text{m}/\text{s}$,复位状态为 $60\text{m}/\text{s}$ 。设计文件有规

定时按设计文件。

4 船用液体装卸臂应按最大受风面进行风荷载计算,并符合现行国家标准《高耸结构设计规范》GB 50135—2006 的规定。

5 船用液体装卸臂基础螺栓组的计算应符合现行国家标准《钢结构设计规范》GB 50017—2003 的规定。

6 管道强度计算应符合现行国家标准《压力管道规范 工业管道》GB/T 20801—2006 的规定。

7 液体装卸臂地震荷载计算应符合现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009—2001(2006 年版)的规定。

4.4 液体装卸臂附件及表面涂漆

4.4.1 锁紧机构:

1 液体装卸臂的所有运动部件应在复位位置锁紧,锁紧机构在最大荷载条件下应保持安全可靠。

2 液体装卸臂的锁紧机构应能由一人即可方便地进行松开操作。

3 内臂水平状态及内臂的回转应有机械锁紧。

4 液体装卸臂正常操作时,锁紧机构应保持打开状态。

4.4.2 可调支腿:

1 可调支腿应安装在三维接头处,可根据需要由供应商配置。

2 可调支腿收缩后不应高于液体装卸臂最低的突出点。可调支腿的伸缩高度应满足槽船集管高度。

3 可调支腿安装后,应能使液体装卸臂随与其连接的槽船自由移动。

4.4.3 绝缘法兰:

1 槽船与液体装卸臂之间应电气隔绝,可在液体装卸臂三维接头的垂直管段上安装绝缘法兰。

2 绝缘法兰选用的绝缘材料,应符合操作温度下液体介质的要求,确保绝缘法兰强度及法兰面密封。

3 绝缘法兰应能承受液体装卸臂的设计荷载。

4 绝缘法兰与外界应封闭。涂层不应覆盖绝缘法兰。跨接绝缘法兰的液压管、吹扫管及放空管等应采用绝缘非金属软管隔离。

5 液体装卸臂在环境温度下处于空载时,测量绝缘法兰的电阻值不应低于下列数值:

水压试验前:电压为 1000V 时,大于或等于 10000 Ω 。

水压试验后或作业状态:电压为 20V 时,大于或等于 1000 Ω 。

4.4.4 排空装置:

1 船用液体装卸臂在三维接头和立柱最低点应设有排空装置。

2 排空装置的阀门宜采用球阀,排空接口应使液体装卸臂在断开连接以前完全排空。排空接口的大小应由液体装卸臂的口径确定,但立柱上的排空接口不得小于 DN50,三维接头排空口不得小于 DN25。

3 排空装置不得采用螺纹连接。

4.4.5 真空短路装置:

- 1 对于输送液体介质的液体装卸臂,应安装真空短路装置。
- 2 真空短路装置宜安装在三维接头处。
- 3 真空短路装置的阀门宜采用不锈钢材料。

4.4.6 吹扫系统:

- 1 输送液化气、液化烃类的液体装卸臂宜在内臂顶端安装一套惰性气体吹扫系统。
- 2 在与液体装卸臂内臂顶端的连接处应配置止回阀。
- 3 吹扫系统靠近立柱底部应配置阀门。

4.4.7 表面涂层:

- 1 液体装卸臂除机加工的金属表面外,其他表面应进行喷射或抛射除锈,除锈等级应符合现行国家标准《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》GB 8923—1988 规定的 Sa2.5 级要求;
- 2 选用的涂料应适应安装环境要求。

4.5 旋转接头

4.5.1 液体装卸臂上的旋转接头应能在不拆卸的情况下加注润滑脂。

4.5.2 液体装卸臂上所使用的旋转接头应设置检漏孔。

4.5.3 低温旋转接头不能使用润滑脂时,应设惰性气体吹扫系统。

4.5.4 除不锈钢和复合钢旋转接头外,其他材料旋转接头的动密封面宜采用镍基材料,可采用堆焊方式。

4.5.5 旋转接头的设计应避免滚道内润滑脂溢出和杂质进入旋转接头的密封件内。

4.5.6 旋转接头应满足在 -0.06MPa 的真空状态下有良好的密封性。

4.5.7 旋转接头的设计荷载为液体装卸臂在设计压力、设计温度条件下的最大外荷载。

4.5.8 最大外荷载定义为液体装卸臂与槽船连接并正常作业时,由液体介质产生而作用在旋转接头上引起的最大弯矩。

4.5.9 用于高温或低温液体装卸臂的旋转接头应考虑温度的影响。

4.6 快速连接器(QC/DC)

4.6.1 液体装卸臂应配备液动或手动快速连接器。

4.6.2 液动快速连接器的前端应配有找正对中装置。

4.6.3 快速连接器的设计应能适应槽船集管法兰的尺寸偏差,夹紧机构的设计应能补偿槽船集管法兰至少 5mm 的厚度不均匀度。

4.6.4 快速连接器的设计荷载为液体装卸臂在设计压力、设计温度条件下的最大外荷载。

4.6.5 最大外荷载定义为液体装卸臂与槽船连接并正常作业时,由液体介质产生并作用在快速连接器上引起的最大弯矩。

4.6.6 在承受最大荷载时,快速连接器应能快速拆卸。

4.6.7 快速连接器的设计应保证在液体装卸臂作业时,不因温度、压力的变化以及振动的影响而自行松脱。

4.6.8 液压操纵的快速连接器夹紧与松开可由液体装卸臂中央控制台操作,也能由现场便携式控制器操作,但两者应互锁。操作人员应能观察到装卸情况。

4.6.9 液压操纵的快速连接器在液压系统失压的情况下应保持原始状态。

4.6.10 液动或手动快速连接器,应保证在不拆卸任何部件的情况下,可对所有运动部件进行润滑。

4.7 紧急脱离系统(ERS)

4.7.1 紧急脱离系统(ERS)应适应环境保护、操作者安全、对码头装卸臂及槽船设备的保护要求。输送原油、轻油、液化烃、可燃液体、腐蚀性液体介质、有毒液体介质或低温液体介质的液体装卸臂,应配备液压操纵的紧急脱离系统。

4.7.2 紧急脱离装置宜安装在三维接头的垂直管段上。

4.7.3 输送液化气、液化烃时,紧急脱离装置应采用球阀。

4.7.4 紧急脱离装置可采用缩径阀门。

4.7.5 液体装卸臂在达到脱离区域时,紧急脱离装置应立即关闭前后两只阀门,打开中间夹紧装置并可靠地将液体装卸臂与槽船分离。

4.7.6 低温液体装卸臂的紧急脱离装置应满足在装置表面覆盖 25mm 冰层的情况下能顺利关闭阀门并打开夹紧装置。

4.7.7 紧急脱离装置在接收脱离信号后应快速开启。紧急脱离装置从启动至液体装卸臂与槽船分离所需时间设计为 5s~30s 范围内。液体装卸臂与槽船脱离时间应满足槽船在规定的漂移距离内完成。

4.7.8 紧急脱离装置的设计应有机械或液压联锁装置,以防止紧急脱离装置的阀门在完全关闭之前打开夹紧机构。

4.7.9 紧急脱离装置分离后,液体装卸臂外臂末端应向上移动使槽船能安全离开,并能够上抬至水平位置以上。

4.7.10 紧急脱离装置每半年应进行一次系统试验,检查夹紧机构和整个系统的可靠性。

4.7.11 紧急脱离装置分离后,留在船上的部分应设置挡块。

4.7.12 供应商应提供紧急脱离装置分离后重新进行对接的工具和操作说明书。

4.7.13 紧急脱离装置在分离后和重新对接以前,不能对前后两只阀门进行任何操作。

4.7.14 紧急脱离装置的设计荷载应为液体装卸臂在设计压力、设计温度下的最大外荷载。

4.7.15 紧急脱离装置使用的阀芯和阀体宜采用不锈钢材料制造。

4.7.16 紧急脱离系统的启动条件:

- 1 液体装卸臂到达规定的越限位置时自动启动。
- 2 在中央控制台由手动按钮操作启动。按钮应具备误操作防护功能。
- 3 在供电中断的情况下,应能够手动操作液压控制阀启动。
- 4 可在其他地点用手动按钮操作启动。按钮应具备误操作防护功能。

4.7.17 紧急脱离系统动作后,液体装卸臂电/液控制系统应保持在驱动状态。

4.7.18 紧急脱离控制系统应具有下列特性:

- 1 具有独立电磁阀控制。

- 2 当液体装卸臂处于操作、复位和维修状态时,具有防止紧急脱离装置启动的连锁系统。
 - 3 具有独立的控制回路。
 - 4 预警、一级报警和二级报警共用一个消除报警按钮,预警和一级报警消除后不影响二级报警功能。
- 4.7.19 紧急脱离接头应有对接的标志。

4.8 气动控制系统

- 4.8.1 设计气动系统时,应充分考虑液体装卸臂的动作要求、操作环境及气源条件等,并按现行国家标准《气动系统通用技术条件》GB/T 7932—1987 的规定绘制气动回路图。
- 4.8.2 气动系统至少包括以下元件:过滤器、减压阀、油雾器、执行元件(气缸、气动马达等)、方向控制阀、消声器等。也可采用组合元件,如气动三联件(过滤器、减压阀、油雾器)等。
- 4.8.3 气动执行元件的选择,应充分考虑液体装卸臂的运动特点、最大启动转矩、运动速度、运转寿命、操作安全等要求。
- 4.8.4 气动控制元件应根据系统执行元件的工作压力和通过阀的最大流量进行选择,并应综合考虑最小稳定流量、响应速度、联接方式等因素。
- 4.8.5 气动系统管路应按现行国家标准《气动系统通用技术条件》GB/T 7932—1987 的要求选择材料和管路公称尺寸。
- 4.8.6 消声器应根据工作场合对噪声要求级别进行选择。
- 4.8.7 控制装置应布置在安全区域。
- 4.8.8 控制箱的外壳、罩盖和箱门的材料宜使用金属板材,并做表面防腐蚀处理。

4.9 液压控制系统

- 4.9.1 液压系统设计应符合现行国家标准《液压系统通用技术条件》GB/T 3766—2001 的规定,液压系统元件应符合现行国家标准《液压元件通用技术条件》GB/T 7935—2005 的规定。
- 4.9.2 液体装卸臂同组布置液压系统的设计和容量应满足下列要求:
- 1 常规作业时,控制内外臂摆动、水平回转操作及三维接头在码头上维修位置的操作。
 - 2 液压快速连接器(QC/DC)的操作。
 - 3 满足规定时间内紧急脱离系统的操作,并在紧急脱离后液体装卸臂的外臂外端立即向上抬至安全距离并制动,平均速度为 0.15m/s。
 - 4 满载液体装卸臂的外臂可调整到水平位置以上。
 - 5 带紧急脱离的液体装卸臂,在脱离后能回到复位状态。
 - 6 带紧急脱离的液体装卸臂,满载或空载紧急脱离后可重新对接。
 - 7 每台液体装卸臂应配备独立的液压控制阀箱。
 - 8 带紧急脱离的液体装卸臂的液压控制阀箱应安装蓄能器。
- 4.9.3 单台液体装卸臂的操作,液压系统的设计应满足本标准第 4.9.2 条中的相应要求。
- 4.9.4 液压系统宜具备高、低速驱动功能,高速为 0.15m/s,低速为 0.08m/s。
- 4.9.5 液压系统至少应配置一台电动液压泵和一台手动液压泵,如果用户要求,也可配置二台电动

液压泵,其中一台为备用泵。

4.9.6 独立的液压回路应配置双向溢流阀,溢流阀的安装位置应靠近液压缸。

4.9.7 液压油箱的回流口应位于油箱底部最低点。

4.9.8 液压系统应在泵入口及回流管线上配置 30 目的过滤器。过滤器应是可更换型,并配有高压旁路管及压差表。

4.9.9 液体装卸臂上的液压油缸应在适当位置安装放气口或冲洗口。

4.9.10 液压管接头应是焊接式或卡套式,除安装压力表及控制阀之外,不宜使用螺纹接头。

4.9.11 液体装卸臂使用的液压软管上应明确标出工作压力和工作温度标记。

4.9.12 滑阀式的换向阀结构应指明方向,避免错误装配。滑阀处应设有泄放口。

4.9.13 液压介质应适应环境温度要求,稳定工作。

4.9.14 每个液压回路应能独立补充液体介质。

4.10 电气控制系统

4.10.1 通用要求:

1 电/液控制型的液体装卸臂应配备以下设施:

- 1) 中央控制柜;
- 2) 无线遥控装置/有线控制器;
- 3) 静电接地设施。

2 无线遥控装置能操纵液体装卸臂的所有运动,宜设有高、低速控制按钮。

3 使用中央控制柜操作、无线遥控操作或有线控制器操作时,程序设计对接过程中,应确保液体装卸臂同组中只能有一台液体装卸臂运动。

4 中央控制柜、无线遥控和有线控制三者之间应互锁。

4.10.2 限位报警及关闭系统:

1 液体装卸臂的感应接近开关应满足使用防护等级的要求。

2 不安装紧急脱离系统的电/液控制型液体装卸臂可配备单级报警系统。

3 安装紧急脱离系统的液体装卸臂应配备两级报警系统。一级报警应启动下列功能:信号传入码头中央控制室,由码头中央控制室对码头设施进行控制。液体装卸臂液压系统启动,处于备用状态;二级报警应启动下列功能:紧急脱离装置阀门关闭,打开包箍实现液体装卸臂与槽船分离。

4 当任何一个感应接近开关失效,控制柜上应有指示灯明确显示。

4.11 电气设备与元件

4.11.1 电气设备应符合设计文件规定的操作电压范围和频率。

4.11.2 带静电的液体介质,液体装卸臂的旋转接头(绝缘旋转接头除外)两端应跨接导电带,导电带宜采用防腐蚀的铜质镀锌材料,陆用液体装卸臂导电带不低于 100A,船用液体装卸臂导电带不低于 200A。

4.11.3 液体装卸臂立柱或底板上应设有接地板或接地端子并带有明显的接地标志。

4.11.4 根据环境条件确定电气设备及材料,爆炸性环境区域内电气设备应符合现行国家标准《爆

炸性气体环境用电气设备 第1部分:通用要求》GB 3836.1—2000 的规定。

4.12 焊接与检测

4.12.1 液体装卸臂各部位的焊接应制定焊接工艺规定。按设计文件或合同书要求,供应商需要提供液体装卸臂焊接件焊接工艺评定报告及相关资料。

4.12.2 焊条、焊丝应根据焊接型式和母体材料选择,应符合国家现行的标准和规范。如碳钢和低合金钢的焊条和焊丝应符合:

1 焊条选用应符合现行国家标准《碳钢焊条》GB/T 5117—1995 和《低合金钢焊条》GB/T 5118—1995 的规定。

2 气体保护焊焊丝应符合现行国家标准《气体保护电弧焊用碳钢、低合金钢焊丝》GB/T 8110—2008 的规定。

3 埋弧自动焊焊丝应符合现行国家标准《熔化焊用钢丝》GB/T 14957—1994 的规定。

4 焊剂应符合现行国家标准《埋弧焊用碳钢焊丝和焊剂》GB/T 5293—1999 或《埋弧焊用低合金钢焊丝和焊剂》GB/T 12470—2003 的规定。

4.12.3 焊缝坡口的型式应符合现行国家标准《气焊、焊条电弧焊、气体保护焊和高能束焊的推荐坡口》GB/T 985.1—2008 的规定。

4.12.4 铝及铝合金焊缝坡口的型式应符合现行国家标准《铝及铝合金气体保护焊的推荐坡口》GB/T 985.3—2008 的规定。

4.12.5 不锈钢接头焊接后应进行酸洗钝化处理。

4.12.6 受压元件焊接接头射线检测应符合国家现行法规《压力管道安全技术监察规程——工业管道》TSG D0001—2009 的规定。

4.12.7 钢结构件的重要部位焊接接头应进行渗透检测。渗透检测方法和质量评定应符合现行机械行业标准《承压设备无损检测》JB/T 4730—2005 的规定。

4.13 液体装卸臂试验

4.13.1 压力试验:

液体装卸臂在组装完毕后,应进行压力试验,试验压力不低于1.5倍设计压力。试验时缓慢升压,达到试验压力后,保压10min,再将试验压力降至设计压力,保压30min,以压力不降,无渗漏为合格。

设计温度高于试验温度时,试验压力的计算值应符合现行国家标准《压力管道规范 工业管道》GB/T 20801—2006 的规定。

试验介质为洁净水,也可用其他液体介质。试验完毕后应将液体装卸臂内吹扫干净。

4.13.2 泄漏试验:

输送高度危害液体、液化烃及可燃液体的液体装卸臂,应进行泄漏试验,泄漏试验应符合以下要求:

1 压力试验合格后,进行泄漏试验。试验介质宜采用空气。按设计文件要求可采用卤素、氨气、氮气或者其他敏感气体进行敏感性泄漏试验。

2 泄漏试验时,压力逐级缓慢上升,达到试验压力后,保压 10min,采用皂液、发泡剂、显色剂、气体分子感测仪或其他专用手段检查密封点,以不泄漏为合格。

4.13.3 常规旋转接头试验的要求:

1 试验设备和仪表见图 4.13.3。

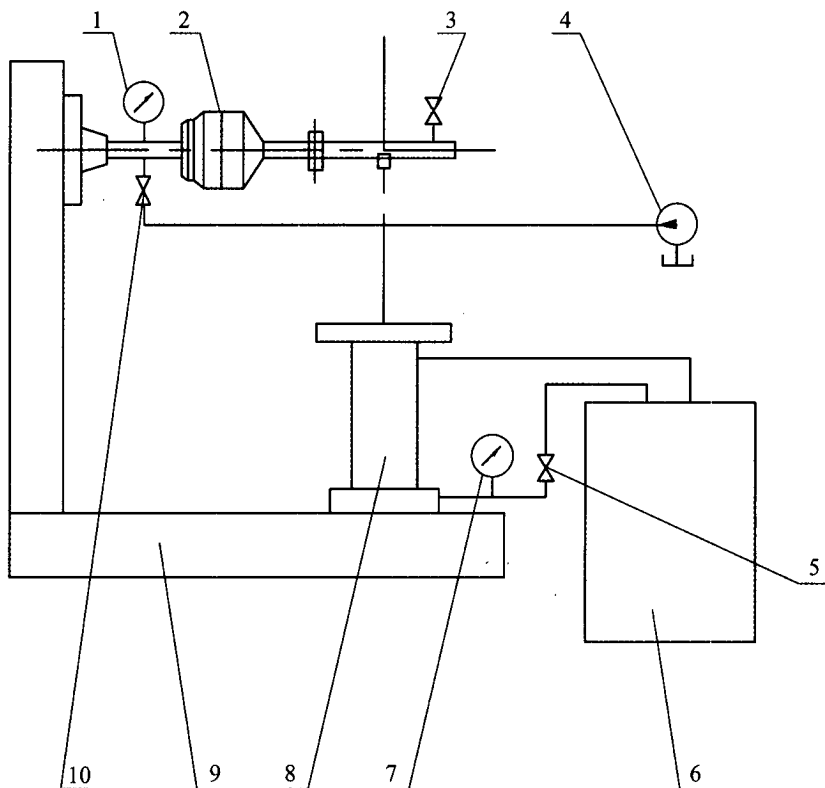


图 4.13.3 常规旋转接头试验简图

1—压力表;2—旋转接头;3—放空阀;4—压力泵;5—进液阀;
6—液压站;7—压力表;8—液压千斤顶;9—试验台;10—进液阀

2 试验荷载为液体装卸臂设计压力的 2 倍,在试验中旋转接头实际加载为:

$$Q = 2F_a \quad (4.13.3-1)$$

$$M_{\max} = 2M \quad (4.13.3-2)$$

式中:Q ——轴向荷载(MPa);

F_a ——液体装卸臂设计压力(MPa);

M ——液体装卸臂弯矩(N·m);

M_{\max} ——最大弯矩(N·m)。

3 试验步骤:

- 1) 打开放空阀 3,启动压力泵 4,当放空阀 3 有液体溢出时,关闭阀 3,压力表 1 升压至试验压力,关闭进液阀 10;
- 2) 启动液压千斤顶,加压使压力表 7 升压至最大试验压力。关闭进液阀 5;
- 3) 在上述两种状态的共同作用下,保压 10min 后,观察转动旋转接头 2,检查泄漏和变形情况

况,无泄漏和变形为合格。

4.13.4 低温旋转接头试验应符合本标准第 4.5 节中规定的有关技术要求。试验方法和步骤与本标准第 4.13.3 条中条款相同。低温旋转接头应在最低设计温度时,进行旋转接头试验。在 0℃ 和 0.1MPa(G)条件下,每厘米密封直径上泄漏量不超过 17.5mL/min。

4.13.5 快速连接器(QC/DC)试验的要求:

1 试验设备和仪表见图 4.13.5。

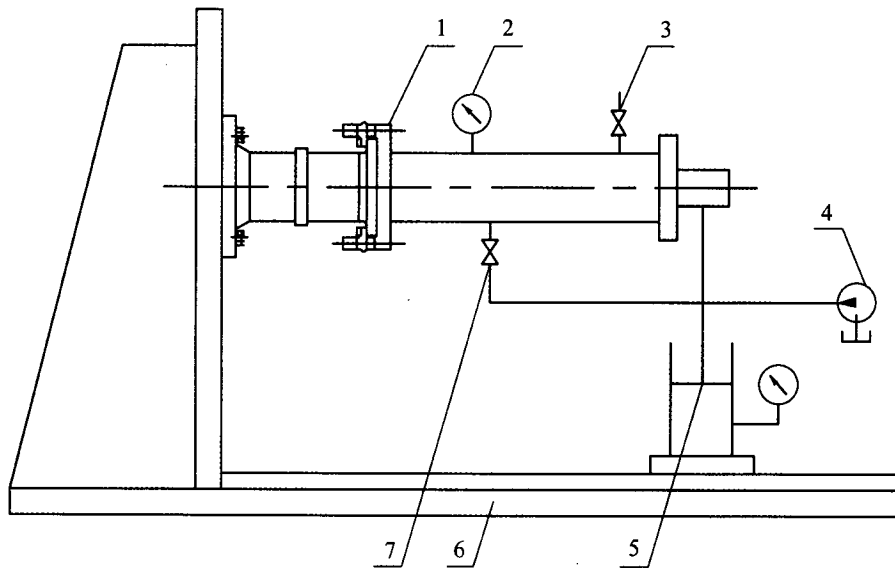


图 4.13.5 快速连接器试验简图

1—快速连接器;2—压力表;3—放空阀;4—泵;5—液压千斤顶;6—试验台;7—进液阀

2 试验荷载为液体装卸臂设计压力的 2 倍,在试验中快速连接器实际加载见本标准公式(4.13.3-1)、公式(4.13.3-2)。

3 快速连接器试验应符合本标准第 4.6 节中规定的有关技术要求。

4.13.6 紧急脱离装置试验的要求:

1 常规紧急脱离装置试验:

- 1) 紧急脱离装置在组装前,单独对阀体进行强度试验,试验压力为设计压力的 1.5 倍,保压时间不应低于 30min,无渗漏为合格;
- 2) 紧急脱离装置组装完成后,单独进行强度试验,试验压力为设计压力的 1.5 倍,保压时间不应低于 30min,无渗漏为合格;
- 3) 强度试验合格后,连接电气和液压系统进行前后阀门关闭和包箍打开试验,连续试验 5 次,前后阀门能可靠关闭、包箍能顺利打开、无异常声响和卡阻现象为满足要求;
- 4) 强度试验合格,进行紧急脱离装置的组装后,按设计压力进行泄漏性试验,保压时间不应低于 10min,可采用皂液、发泡剂、显色剂、气体分子感测仪表或其他专用手段等检查,无泄漏为合格。

2 低温紧急脱离装置试验:

紧急脱离装置在强度和泄漏性试验合格后,应进行低温试验,试验在最低设计温度之下进行,并用喷水的方法使其紧急脱离装置的表面形成 25mm 厚的冰层,内压不低于设计压力,在此条件下,紧

急脱离装置前后阀门能可靠关闭、包箍能顺利打开、无异常声响和卡阻现象为满足要求。

4.13.7 干式切断阀试验的要求：

- 1 试验设备和仪表见图 4.13.7。
- 2 试验荷载为液体装卸臂设计压力的 2 倍，在试验中干式切断阀实际加载见本标准公式(4.13.3-1)、(4.13.3-2)。
- 3 在试验荷载下，检查干式切断阀有无渗漏现象，若无渗漏，将干式切断阀阴端和阳端分开，检查两端密封情况，残留量小于 10mL 为满足要求。
- 4 干式切断阀试验应符合本标准第 4.2.4 条中规定的有关技术要求。

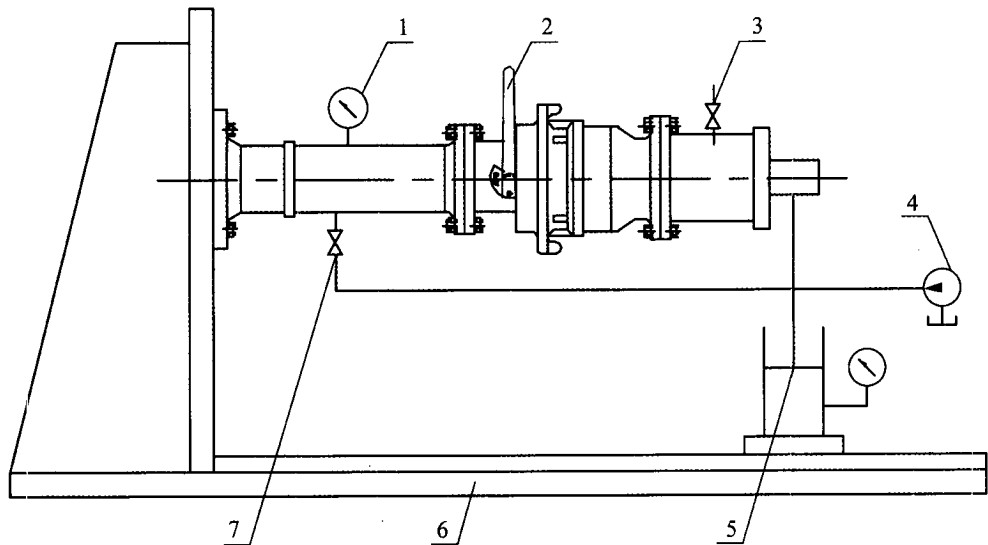


图 4.13.7 干式切断阀试验简图

1—压力表；2—干断接头；3—放空阀；4—泵；5—液压千斤顶；6—试验台；7—进液阀

4.13.8 陆用液体装卸臂整机性能试验的要求：

- 1 每台液体装卸臂都应进行出厂前整机性能试验。
- 2 陆用液体装卸臂整机性能试验主要包括：
 - 1) 内、外臂的平衡试验；
 - 2) 工作包络范围检查；
 - 3) 气动控制系统和电液控制系统以及越限报警试验；
 - 4) 拉断阀断开试验。

4.13.9 船用液体装卸臂整机性能试验主要包括：

- 1 内、外臂的平衡试验。
- 2 工作包络范围检查。
- 3 电液控制系统和越限报警试验。
- 4 紧急脱离试验：
 - 1) 常温液体装卸臂应做空载脱离试验(连续 5 次)，满载脱离试验 1 次；
 - 2) 低温液体装卸臂应做空载脱离试验(连续 5 次)，整机低温试验和低温状态下脱离试验 1 次；

3) 蓄能器打开紧急脱离装置试验。

4.14 检验规则

4.14.1 产品检验分为出厂检验和型式试验两种。

- 1 出厂检验:出厂检验项目应满足本标准第4章中规定的有关要求。
- 2 型式试验:型式试验项目为技术要求中有要求的全部项目。

4.14.2 出现下列情况时,应进行液体装卸臂型式试验:

- 1 新产品试制或产品转厂生产的试制鉴定。
- 2 正常生产时每3年做一次。
- 3 产品停产1年后,恢复生产时。

4.14.3 抽样方法及判定标准:

- 1 型式试验随机抽取1台。
- 2 型式试验中,整机性能、安全指标有一项不合格者为不合格。
- 3 出厂检验项目中的形位公差、焊缝尺寸偏差、外观质量合格率低于90%时,允许在其他液体装卸臂上加倍抽检,对不合格项进行检查,达到95%合格,视为合格。

4.15 质量证明书、标志、包装、运输、储存

4.15.1 液体装卸臂出厂质量证明书应包括下列内容:

- 1 产品合格证。
- 2 产品技术特性及试验。
- 3 主要受压元件材料质量证明。
- 4 主要受压元件焊接材料质量证明。
- 5 焊缝无损检测报告(包括超过两次的返修纪录)。
- 6 压力试验与泄漏试验结果。

4.15.2 液体装卸臂标志应固定在立柱或其他明显位置。铭牌应包括下列内容:

- 1 产品型号及规格。
- 2 产品编号。
- 3 工作压力、试验压力、工作温度。
- 4 制造日期。
- 5 制造厂全称。
- 6 商标。

4.15.3 产品的包装要求应满足现行国家标准《机电产品包装通用技术条件》GB/T 13384—2008的规定。

4.15.4 产品采用常规运输工具进行运输时,对裸露部件和所有活动件应进行适当的捆扎和固定。

4.15.5 产品宜存放在通风良好和干燥的库房内,应避免有害腐蚀性物质的侵蚀。在露天存放时,应有防护措施。

5 液体装卸臂选用要求

5.1 一般规定

5.1.1 液体装卸臂的选用台数应按年周转量、装车台的日作业批次、运输方式、道路运输状况及车辆周转情况的综合因素确定。

5.1.2 选用液体装卸臂应满足液体介质特性要求：

1 符合下列条件之一的介质，应采用密闭式装卸；

1) 装卸液化石油气、液化烃或液化天然气时；

2) 液体介质饱和蒸汽压大于或等于 0.1MPa(A)时；

3) 在常温储存和装卸条件下，物料是易挥发、易燃、易爆、有毒和对环境有污染或对人身有危害的液体介质时；

4) 物料易挥发且挥发气体具有一定的回收价值时。

2 有腐蚀性液体介质，应避免喷溅并确保人身安全，宜采用密闭式装车或垂管插入槽车底部方式装车。

3 易产生静电积聚且为挥发性的液体介质，装车时，应采用插入式有回气管的密闭伸缩管的垂管。

4 易产生静电积聚的低挥发性液体介质，装车时，应采用插入式长垂管，可使用带分流帽出口或敞开式伸缩管的垂管。

5 低挥发性液体介质，装车排放气体对环境有污染或对人身有危害时，应采用有回气管、密闭短垂管或长垂管出口方式装车。

6 甲、乙类可燃液体介质的装卸，应采用密闭方式，液体装卸臂采用带回气管的结构型式，采用氮封或平衡管使气相平衡，气相返回罐区设备或生产装置。

7 装卸可燃、易挥发液体介质时，液体装卸臂应采用“有回气管密闭伸缩管出口”的垂管接口型式。

8 无危害的液体介质，可采用敞开插入式、短垂管方式装车。

5.1.3 按结构型式选用液体装卸臂的要求：

1 液体装卸臂的外臂平衡方式，有配重式、弹簧缸式和气缸式三种基本平衡器结构。

2 在液体装卸臂的外臂操作范围内，需要在某一位置上锁定时，可采用配重锁紧杆式、弹簧缸锁紧杆式或气缸锁紧杆式的结构形式。

3 当液体装卸臂的垂管上带有密闭压盖(帽)的，需要外力压紧。当外臂和垂管长度较长，抬升高度比较大时，液体装卸臂应采用气缸锁紧杆式。

4 选用平衡器形式时，配重式需要安装配重块调整臂的平衡，相对结构尺寸比较大时，应根据液体装卸臂现场安装空间位置而定。弹簧缸锁紧杆式或弹簧缸气缸式结构可优先选用。

5 火车或汽车槽车液体装卸臂,其结构形式有上接式、下接式、上翻式、下翻式等区别,是适应槽车接口位置和结合配管要求,液体装卸臂使用上接式顶部连接进料管,下接式底部连接进料管,上翻式是外臂高于内臂,下翻式是内臂高于外臂,均可底部连接进料管。

5.1.4 船用液体装卸臂选用要求:

1 自支承双配重单管船用液体装卸臂由物料管道自身作为支承体,内、外臂的长度受到限制,最大长度不超过 10m,适合安装在水位稳定的河岸上,其管径较小,可用于装卸小型的槽船。

2 混支承单配重单管船用液体装卸臂由物料管和支承结构组合作为支承体,内、外臂总长度不应超过 18m,可用于装卸中、小型的槽船。

3 独立支承单配重单管(双管)船用液体装卸臂是一种大型液体装卸臂。适合于装卸高温、低温的液体。工作管道口径范围广,内、外臂的伸出长度大,适应槽船漂移范围大的特点,配有液压传动系统,广泛用于海岸码头上大型槽船的装卸。

5.1.5 陆用和船用液体装卸臂与汽车槽车、火车槽车及槽船接口采用法兰连接时,应与汽车槽车、火车槽车及槽船接口相匹配,可采用现行化工行业标准《钢制管法兰、垫片、紧固件》HG/T 20592~20635—2009 中相应的 PN 系列或 CLASS 系列。

5.2 特殊规定

5.2.1 装卸高凝固点的液体介质时,要使液体具有较好的流动性,维持正常的输送温度,宜选用具有绝热或伴热措施的液体装卸臂。

5.2.2 装卸液体介质温度为 $-20^{\circ}\text{C}\sim-196^{\circ}\text{C}$ 时,应选用低温液体装卸臂。

5.2.3 输送低温液体介质的管道和液体装卸臂,在布置时,应避免管道振动。

5.2.4 在液体介质装卸区内,装卸高凝固点和易自聚的液体介质时,除采取伴热措施外,输送管道上不应有“死点”、“盲肠”现象,同时对易自聚的液体介质应设回流管线或采取防自聚的措施。

5.2.5 装卸液化烃介质时,应采用管法兰接头。

5.2.6 现行国家标准《职业性接触毒物危害程度分级》GB 5044—1985 中毒物危害程度分级为 I 级(极度危害)的苯及氯乙烯液体、II 级(高度危害)的液体介质应采用管法兰接头及带回气管的顶部密封帽(盖)式密闭装车,宜采用干式切断阀。

5.2.7 液化气体应采用管法兰接头。

5.2.8 操作温度或环境温度高于液体介质沸点时,应采用管法兰接头。

5.2.9 当采用气相增压卸料或真空抽料时,应采用密闭式卸料。

5.2.10 对于甲_B、乙_A类液体介质,应采用带回气管线的顶部密封帽(盖)式密闭液下装车,垂管末端应采用分流口形式,同时应在充装前将垂管深入槽罐底部。

5.2.11 在温度 20°C 时,对于蒸汽压力大于 5kPa(A) 的液体介质,挥发气体具有一定的回收价值时,应采用顶部密封帽(盖)式密闭装车。

5.2.12 乙_B、丙_A类液体介质应采用液下装车,垂管末端应采用分流口形式。

5.2.13 丙_B类液体介质可采用插入式短垂管装车。

5.2.14 当环境温度低于液体介质的凝固点时,液体装卸臂应采取伴热措施。

5.2.15 对液体介质低温流动性有要求时,可采用夹套式伴热或电伴热的措施。

- 5.2.16** 当伴热管外壁与工艺管不得直接接触时,应进行隔热处理。
- 5.2.17** 在操作温度条件下,液体介质运动粘度大于 $100\text{mm}^2/\text{s}$ 时,垂管长度不宜超过 1m。
- 5.2.18** 腐蚀性液体介质装卸时,应充分考虑工艺管线及密封材料的耐腐蚀性。防止液体介质喷溅,宜采用密封帽(盖)或管法兰接头。
- 5.2.19** 火车槽车卸易挥发液体时,宜采用液动潜液泵。液压站使用的液体介质应满足使用现场的环境温度要求。
- 5.2.20** 液体装卸臂施工现场安装完毕后应进行调试,旋转接头应转动灵活。液体装卸臂应达到提升高度和槽车装卸口包络线范围的设定位置。

6 材料选用

6.1 一般规定

- 6.1.1 供应商应提供液体装卸臂受压管道元件、旋转接头和主要结构件材料的材质和规格,选用的材料应符合国家现行法规《压力管道安全技术监察规程——工业管道》TSG D0001—2009 的规定。
- 6.1.2 受压管道元件、旋转接头和主要结构件材料应具备生产厂商的质量证明书和供应商的复检报告。
- 6.1.3 液体装卸臂使用的受压碳钢、合金钢管道应采用无缝钢管。
- 6.1.4 液体装卸臂使用的钢塑复合管应符合现行化工行业标准《衬塑(PP、PE、PVC)钢管和管件》HG 20538—1992 和《衬聚四氟乙烯钢管和管件》HG/T 21562—1994 的规定。
- 6.1.5 液体装卸臂使用的铝合金管应符合现行国家标准《铝及铝合金热挤压管 第1部分:无缝圆管》GB/T 4437.1—2000 和《铝及铝合金热挤压管 第2部分:有缝管》GB/T 4437.2—2003 的规定。
- 6.1.6 钢结构件用碳素结构钢应符合现行国家标准《碳素结构钢》GB/T 700—2006 的规定。
- 6.1.7 液体装卸臂使用的管件应符合现行国家标准《钢制对焊无缝管件》GB/T 12459—2005 的规定。
- 6.1.8 液体装卸臂使用的锻件应符合现行机械行业标准《压力容器用碳素钢和低合金钢锻件》JB 4726—2000、《低温压力容器用碳素钢和低合金钢锻件》JB 4727—2000 中的Ⅱ级及现行机械行业标准《压力容器用不锈钢锻件》JB 4728—2000 的规定。
- 6.1.9 液体装卸臂使用与输送液体介质接触的密封件材料应满足被输送液体介质的要求。
- 6.1.10 根据工艺流程的要求、装卸液体介质的特性来确定液体装卸臂上使用的材料,可使用碳钢、合金钢、不锈钢等金属材料以及塑料等非金属材料。对于强腐蚀性的液体,应依据液体介质的性质选择使用聚四氟乙烯、PVDF 塑料、碳钢+衬里以及镍基合金、哈氏合金等材料。

6.2 特殊规定

- 6.2.1 装卸高浓度和高温 NaOH 液体介质时,碳钢制液体装卸臂管道的焊接接头焊接后,应进行焊后热处理消除应力。当 NaOH 的浓度和温度超过表 6.2.1 的规定时,应采用含镍合金。

表 6.2.1 NaOH 的浓度和温度的关系

浓度(%)	10	20	30	40	50
温度(℃)	105	110	97	82	77

- 6.2.2 装卸操作温度低于-20℃的低温液体介质,依据工程设计文件要求,应进行低温冲击试验。
- 6.2.3 除特殊要求外,液压管线、管件应采用不锈钢材料。
- 6.2.4 陆用液体装卸臂的铭牌可采用耐腐蚀铝材制造,船用液体装卸臂铭牌应采用耐海洋气候腐蚀的材料制造。

6.2.5 非金属材料的种类较多、性能差异较大,选用时应考虑以下因素的影响:

- 1 发生火灾时的破坏情况。
- 2 温度升高对材料强度的减弱情况。
- 3 长时间处于日光照射中的性能变化情况。
- 4 材料本身的毒性。
- 5 材料的可燃性。
- 6 液体介质的可溶性。

6.2.6 选用结构件的材料时,应充分考虑使用条件、材料工艺性能以及经济合理性。

7 液体装卸区工程技术要求

7.1 一般规定

- 7.1.1 液体介质装卸区应符合化工区总体布置要求,布置在边缘、交通方便的地区。
- 7.1.2 甲、乙类可燃液体介质装卸区,应布置在化工区全年最小频率风向的上风向。
- 7.1.3 在可能渗漏腐蚀性液体介质的装卸区内,布置区域应采取必要的防腐、防渗漏的措施,以消除腐蚀性介质渗漏对地下水的影响。
- 7.1.4 甲、乙类可燃液体介质装卸区,在站台和操作平台上应分别配置手提式干粉灭火器。配置数量应符合现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140—2005 的规定。
- 7.1.5 甲、乙类可燃液体介质装卸区周围,应设置消火栓,其数量及布置原则应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016—2006、《石油化工企业设计防火规范》GB 50160—2008 的规定。
- 7.1.6 安装液体装卸臂时,应根据装卸区操作平台及建、构筑物结构形式,可采取配置立柱或不配置立柱的方法。液体装卸臂安装方式见本标准附录 B 陆用液体装卸臂安装图。
- 7.1.7 装卸区操作平台上宜设置活动梯,其安装方式见本标准附录 D 活动梯结构及尺寸。

7.2 布置原则

- 7.2.1 液体介质装卸区及区内液体装卸臂的布置应符合设计文件要求。
- 7.2.2 汽车装卸站独立布置时,装卸站进、出口宜分开设置,当进、出口合用时,站内应设回车场。
- 7.2.3 汽车或火车槽车装卸站年运输量大、品种多及车辆进出频繁时,应布置在厂区边缘或厂区外,宜设围墙独立成区。
- 7.2.4 火车槽车装卸站台应布置在铁路平坡、直线段的一侧或两侧。当受到厂区条件的限制时,可布置在弯曲半径不小于 500m 的平坡曲线上。专用石油库应符合现行国家标准《石油库设计规范》GB 50074—2002 的规定。
- 7.2.5 在铁路装卸站台上,对液化烃、甲、乙类可燃液体介质进行装卸时,应单独设置装卸站台。在和丙类可燃液体介质合用同一装卸站台时,同一侧两种不同类型可燃液体装卸臂之间的安全距离不应小于 24m,不同时作业时,液体装卸臂间距可不受此限制。

7.3 配管原则

- 7.3.1 装卸区内管道宜采用架空敷设。在不影响交通的情况下,也可沿地敷设,但其架顶高度不宜低于 300mm,在操作频繁地段,应设人行通过的管桥。不宜采用地沟或埋地敷设方式。
- 7.3.2 装卸区内管廊宜为单层布置,管道较多时,可采用多层布置。
- 7.3.3 单层布置时,热管与冷管应隔离布置,液化烃、甲、乙类液体介质应远离热力管道或用其他常温管道隔离开。

- 7.3.4 液化烃、可燃液体介质的管道进入汽车槽车装卸区、火车槽车装卸区或液体码头槽船装卸区的边界安全位置,应设总管切断阀和 8 字盲板。切断阀应便于操作。
- 7.3.5 对于乙、丙类可燃液体进行密闭装卸车时,应选用带密封帽(盖)的液体装卸臂,可用氮封管或平衡管使气相平衡。
- 7.3.6 液氯、液氨的装卸应有防止污染环境的措施。液氯装卸严禁采用橡胶管,装卸管道上应设置两个截止阀,定期检查,确保安全。
- 7.3.7 装卸高凝固点、高粘度液体介质时,管道上宜设排液口,排液口公称直径不应小于 25mm。
- 7.3.8 装车采用就地仪表计量时,计量仪表应安装在装卸站的操作平台上,方便操作,不阻碍通道。当计量仪表布置在较低的管道支架上时,不得妨碍汽车槽车进出装卸区。

7.4 安全及环保要求

- 7.4.1 汽车装卸区内,应设排水沟、集水坑,收集地面冲洗水和初期雨水。装卸区外应设阀门井,确保清污分流。
- 7.4.2 液化烃、甲_B类可燃液体及有毒介质的装卸区内,应设置可燃气体和有毒气体检测报警仪。检测点的设置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规范》GB 50493—2009 的规定。
- 7.4.3 液化烃、甲、乙类可燃液体介质的装卸区站台内,应设火灾报警电话或手动报警按钮。
- 7.4.4 甲、乙类可燃液体介质的装卸区站台建(构)筑物应采用非燃烧体耐火材料。其耐火等级应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016—2006 的规定。
- 7.4.5 非可燃液体介质,具有危害的酸性或碱性液体的高点放空,可将放空管引至安全处后放空。
- 7.4.6 甲、乙、丙类液体装卸区内,需要进行管道检修时,应先用惰性气体进行吹扫,经对管道内和施工环境进行取样分析合格后,方可动火施工。
- 7.4.7 甲、乙、丙类液体装卸区内,一切进入装卸区的人员,不得穿带有铁钉的鞋,不得将明火带入装卸区。
- 7.4.8 插入式装车时,液体装卸臂上应安装真空短路装置,在液体装卸臂抬升到脱离槽口复位时,应避免滴漏液体产生的危害。
- 7.4.9 装卸有毒液体介质时,地面应采用防渗漏的建筑材料铺砌,装卸区应设围堰、收集坑、阀门井等设施,使清、污分流。
- 7.4.10 可燃液体介质的低点放净,应采取密闭排放。排放阀后,宜设置视镜或视钟,汇集后送至低位槽。
- 7.4.11 火车液体装卸区或汽车液体装卸区内,当液体装卸臂与甲、乙、丙类可燃液体罐区及其泵房同区布置时,液体装卸臂与储罐、泵房之间的净距应符合现行国家标准《石油化工企业设计防火规范》GB 50160—2008 的规定。
- 7.4.12 丙_B类可燃液体装卸站台宜单独设置。
- 7.4.13 火车装卸区内火车槽车采用下卸方式时,使用配立柱火车槽车底部液体装卸臂,并与汇液管连接。卸车液体介质为高凝固点时,液体装卸臂、汇液管均应采取伴热保温措施,汇液管的安装坡度一般为 8‰,汇液管的端部须设 DN50 的蒸汽吹扫管。

7.4.14 汇液管集中送至零位罐。零位罐的设置应符合一次卸车量的要求。零位罐至火车槽车装卸线的距离不应小于6m。

7.4.15 甲_B、乙、丙_A类的可燃液体,严禁采用沟槽卸车系统。

7.4.16 甲_B、乙、丙_A类的可燃液体管道进入装卸区之前,应设置切断阀,阀后加8字盲板,并应设有操作平台。

7.4.17 可燃、易燃液体装卸区,应采取以下静电接地措施:

1 非金属液体装卸臂应采取导静电措施及可靠的静电接地。

2 管道法兰、阀门用金属螺栓连接时,应使用截面不小于2.5mm²的多股铜芯绝缘电线跨接。当实测法兰接头两侧电阻小于或等于0.03Ω时,可不设跨接导线。

3 液化烃、甲、乙类可燃液体介质装卸钢平台、人行梯扶手、踏板应静电接地。

4 火车槽车和铁轨均应进行静电接地。

5 汽车槽车到达车位后,必须采取可靠的静电接地后方可进行装卸作业。

6 装卸槽船以前,槽船应与码头上接地网点进行可靠的静电接地。

7.4.18 可燃、易产生静电积聚液体介质,严禁顶部喷溅装车,液体装卸臂应插入槽车底部,距槽底约200mm。开始装车时,一定要低速、缓慢输送物料,待液体浸没垂管口后,方可正常速度灌装。垂管应采用分流帽出口。

7.4.19 装卸可燃液体介质的液体装卸臂和装卸栈桥(站台)的防雷措施及防雷接地装置的电阻要求,应符合现行国家标准《石油库设计规范》GB 50074—2002、《建筑物防雷设计规范》GB 50057—2010的有关规定。

7.4.20 低温可燃液体介质的管道和液体装卸臂的绝热层,应采用非燃烧材料。当采用阻燃型泡沫塑料时,其氧指数不应小于30。

7.4.21 不允许放空的液体介质应采用密闭装车,选用带回气管的液体装卸臂,使液体装卸臂的气相管与储罐的气相管连接,将排放气送至储罐内。在布置该气相管时,应避免管道出现液袋现象。当无法避免时,应在管道最低点设置集液包和排液管。排放的液体应按工程设计文件要求进行处理。

8 汽车装卸区工程技术要求

8.1 一般要求

8.1.1 汽车液体装卸臂设置应符合工艺设计条件的要求。液体装卸臂数量及口径按下式计算：

$$N = \frac{GK}{\tau\rho Ft} \quad (8.1.1-1)$$

式中： N ——装卸所需液体装卸臂台数(台)；

G ——年装卸物料量(m^3/a)；

t ——汽车槽车日作业时间,8~12(h/d)；

K ——运输不均衡系数,宜取 1.4；

τ ——年操作时间(d/a),一年按 330 天计算；

ρ ——装卸车时液体介质的密度(kg/m^3)；

F ——每台液体装卸臂每小时灌装能力(m^3/h)，可按公式(8.1.1-2)进行计算。

$$F = 900\pi D^2 V \quad (8.1.1-2)$$

式中： D ——液体装卸臂的内径(m)；

V ——控制装车流速(m/s),油品流速不大于 4.5m/s。

所需液体装卸臂数 N 值的小数部分大于或等于 0.5 时,整数加 1;计算值不足 1 时,按 1 台选用。

8.1.2 除设置必要的流量计量外,汽车液体装卸臂宜设有超装报警信号或连锁信号。

8.1.3 采用敞开插入式液体装卸臂进行灌装时,在灌装完毕、提升液体装卸臂前,应打开真空短路装置的阀,防止垂管带出液体。

8.1.4 汽车装卸区内,装卸腐蚀性的酸、碱等液体介质的停车车位,地面应进行防腐蚀处理。

8.1.5 装卸可燃液体介质时,装卸车场应采用不产生火花的混凝土地面。

8.2 设备布置

8.2.1 采用槽车顶部装卸的液体装卸臂,应安装在操作平台上,并设有活动梯。操作平台顶面高度,以汽车装卸区地面±0.000 标高为基准,操作平台顶面标高宜为 2.5m~4.0m。当汽车槽车通过操作平台底部时,操作平台底部净空高度应满足汽车槽车通过的要求。

8.2.2 采用槽车底部装卸的液体装卸臂,可设配立柱的汽车槽车底部装卸臂。与输送管道连接接口中心高度,以汽车装卸区地面±0.000 标高为基准,不应低于 450mm。

8.2.3 液体装卸臂鹤位之间的距离不应小于 4m。当装卸区内设有缓冲罐时,液体装卸臂与缓冲罐之间的距离不应小于 5m。

8.2.4 当装卸区内无缓冲罐时,在距第一台液体装卸臂 10m 以外的总管上,应设置便于操作的紧

急切断阀。

8.2.5 液化烃、甲_B类可燃液体介质装卸臂距仪表间、办公室、工具间等建筑设施的防火安全距离不应小于15m。也可用不可燃液体介质的液体装卸臂,将其安全隔离。

8.3 配管工程技术要求

8.3.1 汽车槽车的配管应根据槽车装卸口的型式和位置而定。顶部装卸时,管道宜高架敷设。底部装卸时,管道宜低架敷设或高架敷设。

8.3.2 在单侧装卸汽车槽车的装车站台上,液体装卸臂设备布置及配管,详见图 8.3.2。

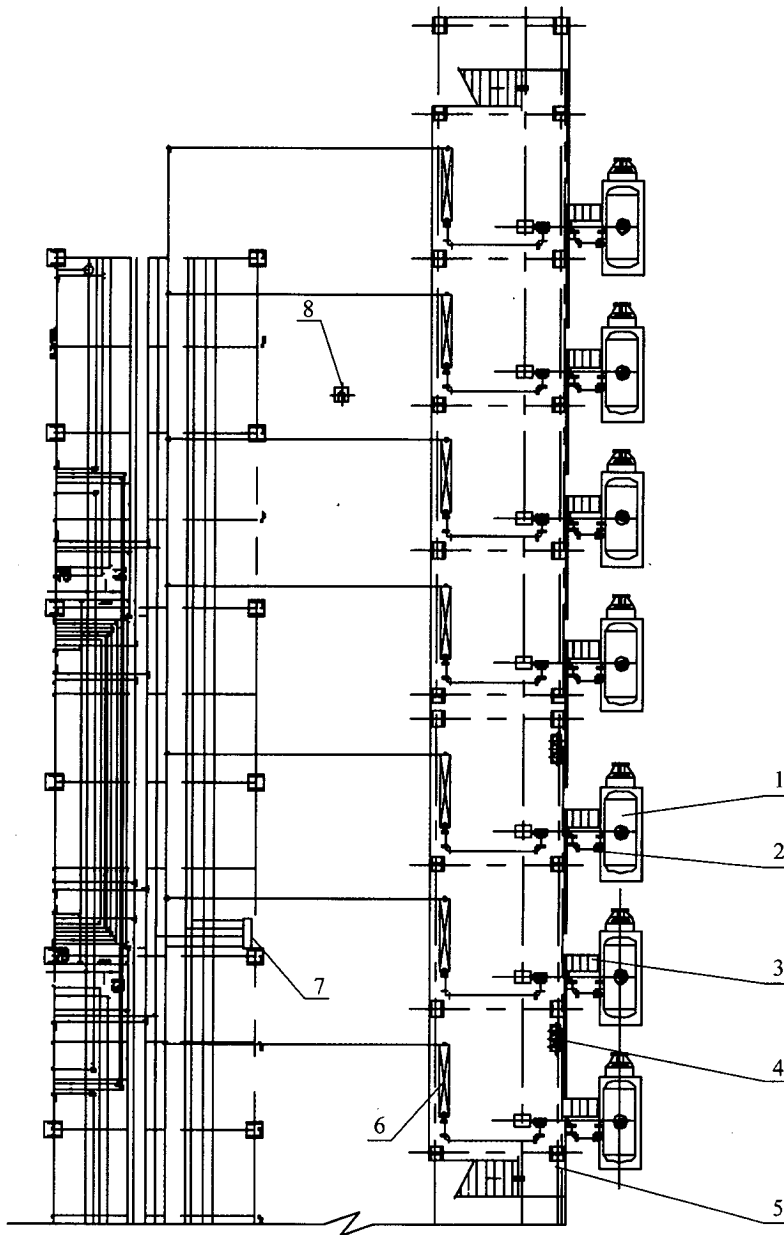


图 8.3.2 单侧装卸汽车槽车站台的设备布置和配管

1—汽车槽车;2—液体装卸臂;3—活动梯;4—灭火器;5—操作平台;6—计量仪表;7—软管站;8—淋浴洗眼器

8.3.3 汽车槽车的液体装卸臂等于或少于2台时,可不设联合平台。可利用管廊一侧的道路,作为停车位,在路边设置独立的钢平台。详见本标准附录C操作钢平台结构及尺寸。液体装卸臂的设备布置及配管,详见图8.3.3。

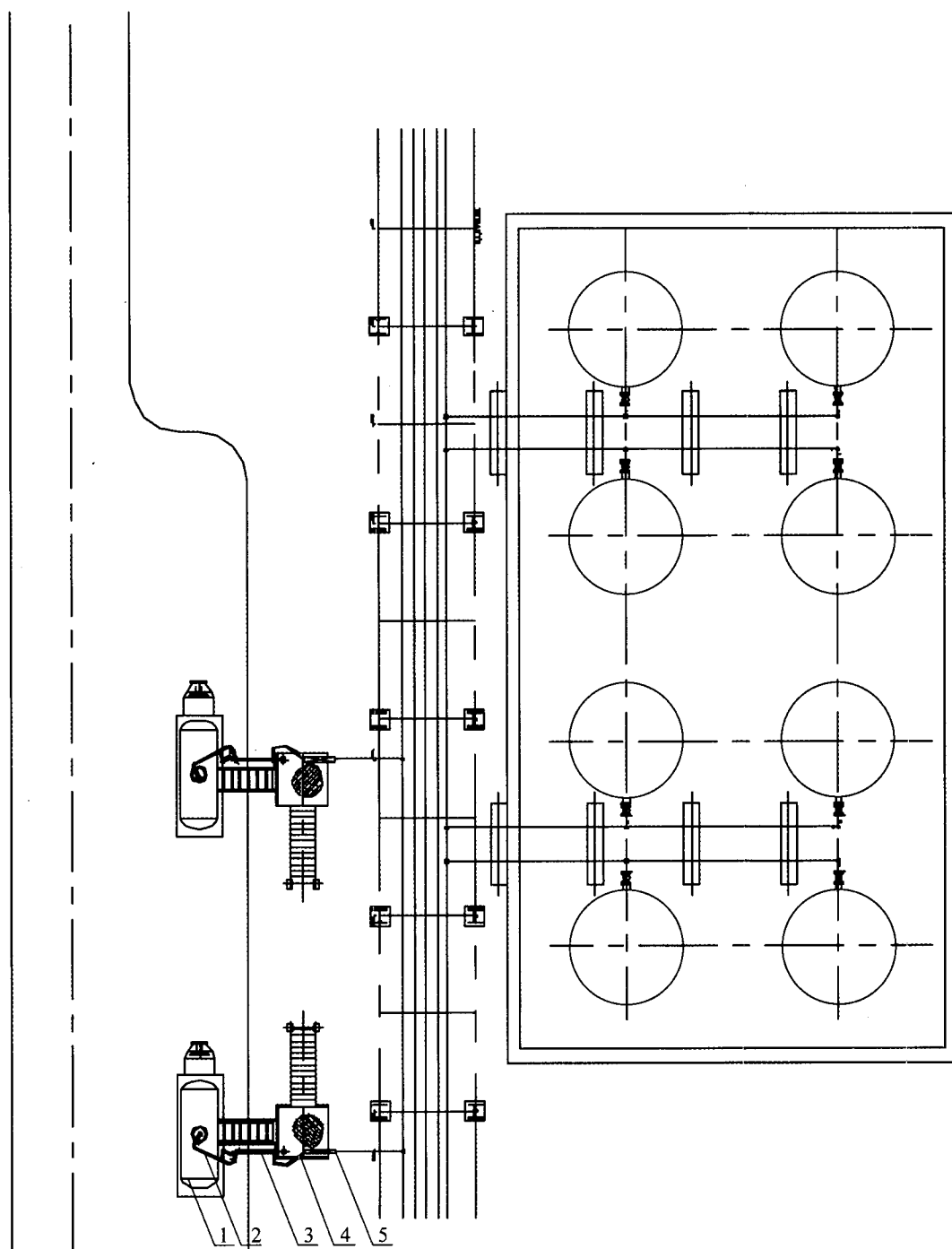


图 8.3.3 管廊一侧道路旁装卸汽车槽车的设备布置和配管

1—汽车槽车;2—液体装卸臂;3—活动梯;4—操作平台;5—计量仪表

9 火车装卸区工程技术要求

9.1 一般要求

9.1.1 火车槽车液体装卸臂设置应符合工艺设计条件的要求。液体装卸臂台数按下式计算：

$$N = \frac{GK}{mV_1\tau\rho C\epsilon} \quad (9.1.1)$$

式中： N ——装卸所需液体装卸臂台数(台)；

G ——年装卸物料量(kg/a)；

m ——火车槽车日作业批数，不大于4批次；

K ——铁路运输不均衡系数，不均衡系数详见表9.1.1；

τ ——年操作天数(d/a)，宜取350d；

ρ ——装卸车时，液体介质的密度(kg/m³)；

V_1 ——槽车的平均容积(m³/辆)；

C ——液体装卸臂的装卸能力(辆/台)。小型液体装卸臂取1，大型液体装卸臂取50；

ϵ ——槽车灌装系数。常用介质的灌装系数可参见现行石化行业标准《石油化工液体物料铁路装卸车设施设计规范》SH/T 3107—2000

所需液体装卸臂数 N 值的小数部分大于或等于 0.5 时，整数加 1；当 N 值的小数部分小于 0.5 时，取计算台数的整数部分。采用小型液体装卸臂数量少于 50 台时，设计液体装卸臂数量应满足一次进站最多罐车数。

表 9.1.1 不同运输的液体介质铁路运输不均衡系数

运输量(t/a)	小于或等于 50×10^4	大于 50×10^4	
		卸车	装车
K	1.5~2.0	1.2~1.6	1.2~1.3

注：运输量大于或等于 50×10^4 (t/a) 时，原油宜取 1.2。

9.1.2 装卸站台的顶面与路轨顶面的高差为 1.1m 时，站台边缘至铁路中心线的距离不应小于 1.85m。液体装卸臂的回收位置，在 3m 以上时，与铁路中心线的距离不应小于 2.15m。

9.1.3 装卸站台设置操作平台时，操作平台的顶面高度，应高出铁路轨顶 3.6m~4.0m。平台最外边缘、活动梯最大突出部分或液体装卸臂收回后外部尺寸与铁路中心线的距离不应小于 2.15m。

9.1.4 装卸站台操作平台设有遮雨(阳)棚时，液体装卸臂可安装在钢筋混凝土立柱上。棚的底面高度，应满足液体装卸臂最大提升高度要求。

9.1.5 双侧铁路操作平台宽度以 3m 为宜，最小宽度不宜小于 2m。单侧铁路操作平台最小宽度不宜小于 1.5m。当装卸甲、乙_A 类介质的平台长度大于或等于 8m，装卸乙_B、丙类介质的平台长度大于

或等于 15m 时,平台两端应设置人行梯。平台长度大于 60m 时,中间应加设安全梯。

9.1.6 在历年平均年降水量大于 1000mm 或最热月月平均最高气温高于或等于 32℃ 的地区,装卸站台上宜设遮雨(阳)棚。

9.2 设备布置

9.2.1 在石油化工厂区内,液化烃、甲、乙类液体介质的铁路装卸线应布置在铁路线的尽头线上,其车挡至最后车位的距离不应小于 20m。

9.2.2 内燃机车至另一装卸站台上液体装卸臂的距离应符合下列规定:

1 对甲、乙类液体装卸臂不应小于 12m。甲_B、乙类液体采用密闭的液体装卸臂时,其防火距离可减少 25%。

2 对丙类液体装卸臂不应小于 8m。

9.2.3 火车槽车采用下卸方式时,零位罐与所属铁路装卸线的距离不应小于 6m。

9.3 配管工程技术要求

9.3.1 火车槽车的装卸配管应根据槽车装卸口的位置而定。顶部装卸时,管道宜高架敷设。一般情况下,不应跨越铁路线,无法避免时,跨越铁路线的上方,不得安装阀门、法兰和排放点。底部装卸时,管道宜低架敷设。当配管穿越铁路线时,应设置涵洞或穿越套管。

9.3.2 原油、重油和其他高凝固点液体介质,在转运装卸过程中,均应采取加热升温及绝热措施。可采用顶部装车和底部卸车的方式。底部卸车时,可利用高位差进行卸车。底部卸车详见本标准附录 B 中的图 B3 配立柱火车槽车底部液体装卸臂安装示意图。

9.3.3 按液体介质的特性,可采用真空卸车、气相加压卸车或液压驱动的潜液泵卸车等方式。

9.3.4 铁路装卸火车槽车设备布置和配管,详见图 9.3.4-1、图 9.3.4-2、图 9.3.4-3、图 9.3.4-4。

9.3.5 铁路两侧装卸火车槽车设备布置和配管,详见图 9.3.5-1、图 9.3.5-2。

9.3.6 有扫舱泵的铁路两侧装卸火车槽车设备布置和配管,详见图 9.3.6-1、图 9.3.6-2。

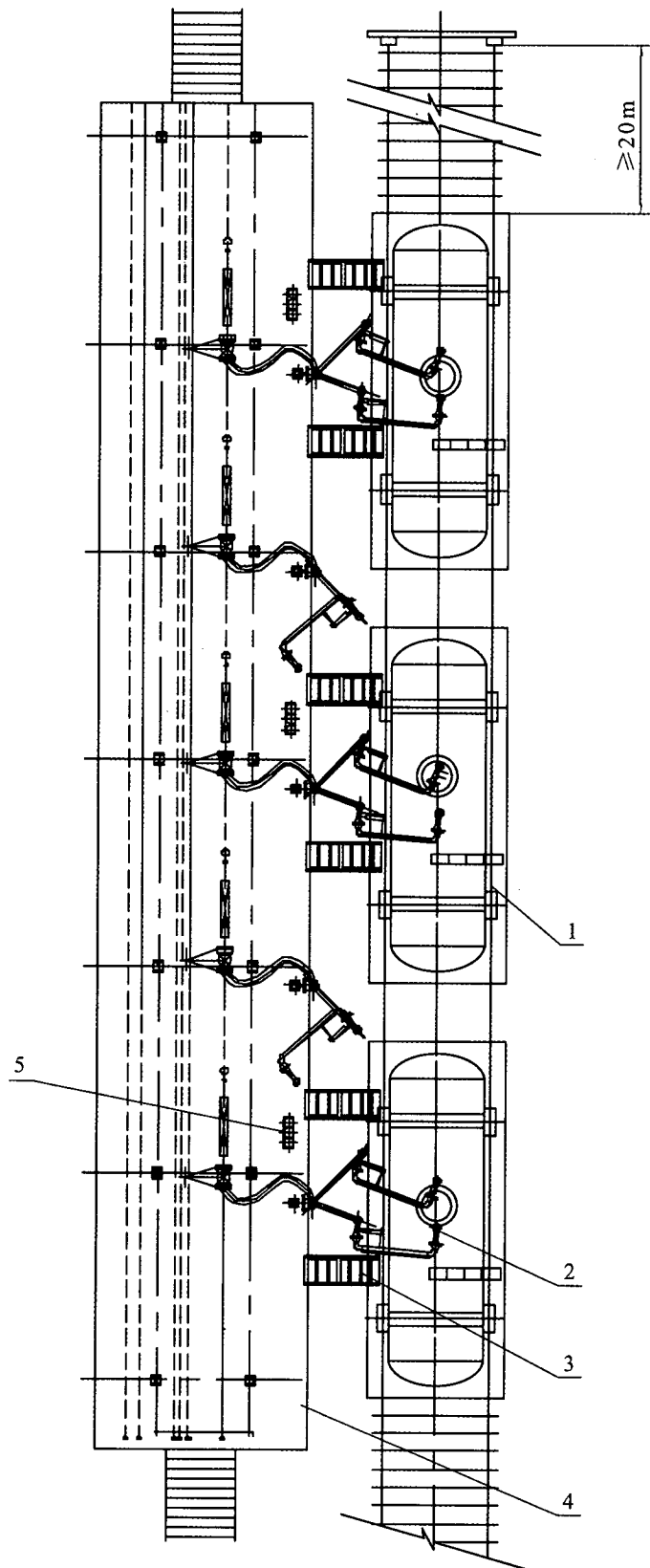


图 9.3.4-1 铁路单侧双管装卸火车槽车设备布置和配管
 1—火车槽车；2—液体装卸臂；3—活动梯；4—操作平台；5—灭火器

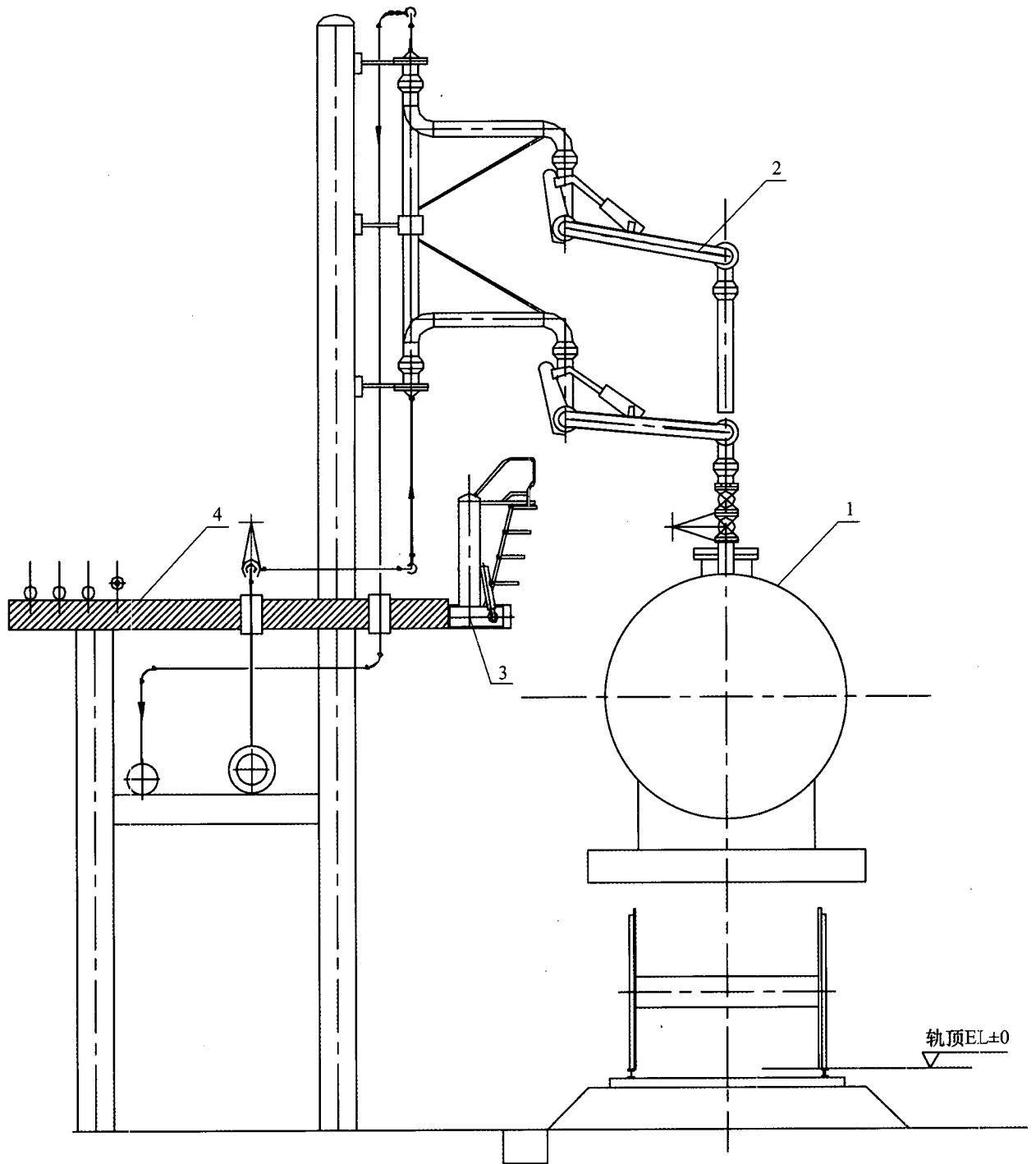


图 9.3.4-2 铁路单侧双管装卸火车槽车设备布置和配管剖视图

1—火车槽车；2—液体装卸臂；3—活动梯；4—操作平台

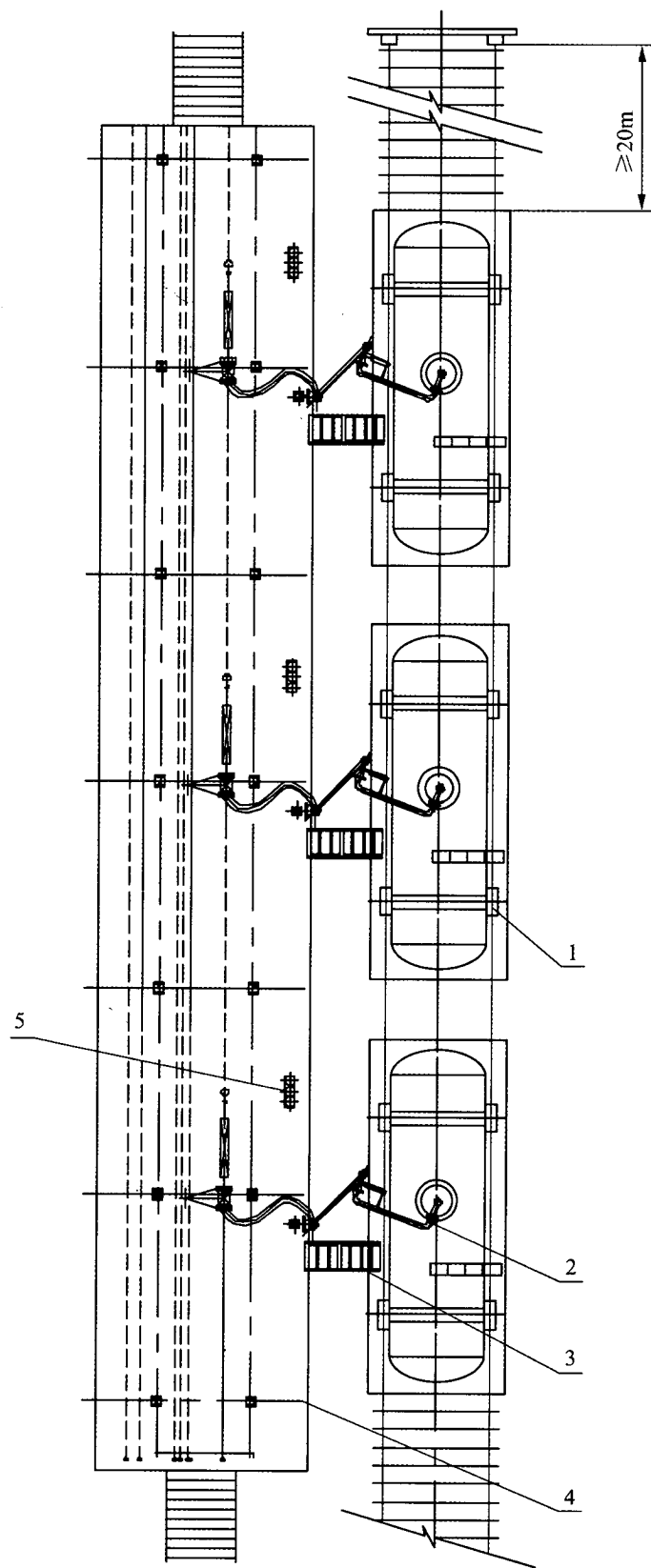


图 9.3.4-3 铁路单侧单管装卸火车槽车设备布置和配管
 1—火车槽车；2—液体装卸臂；3—活动梯；4—操作平台；5—灭火器

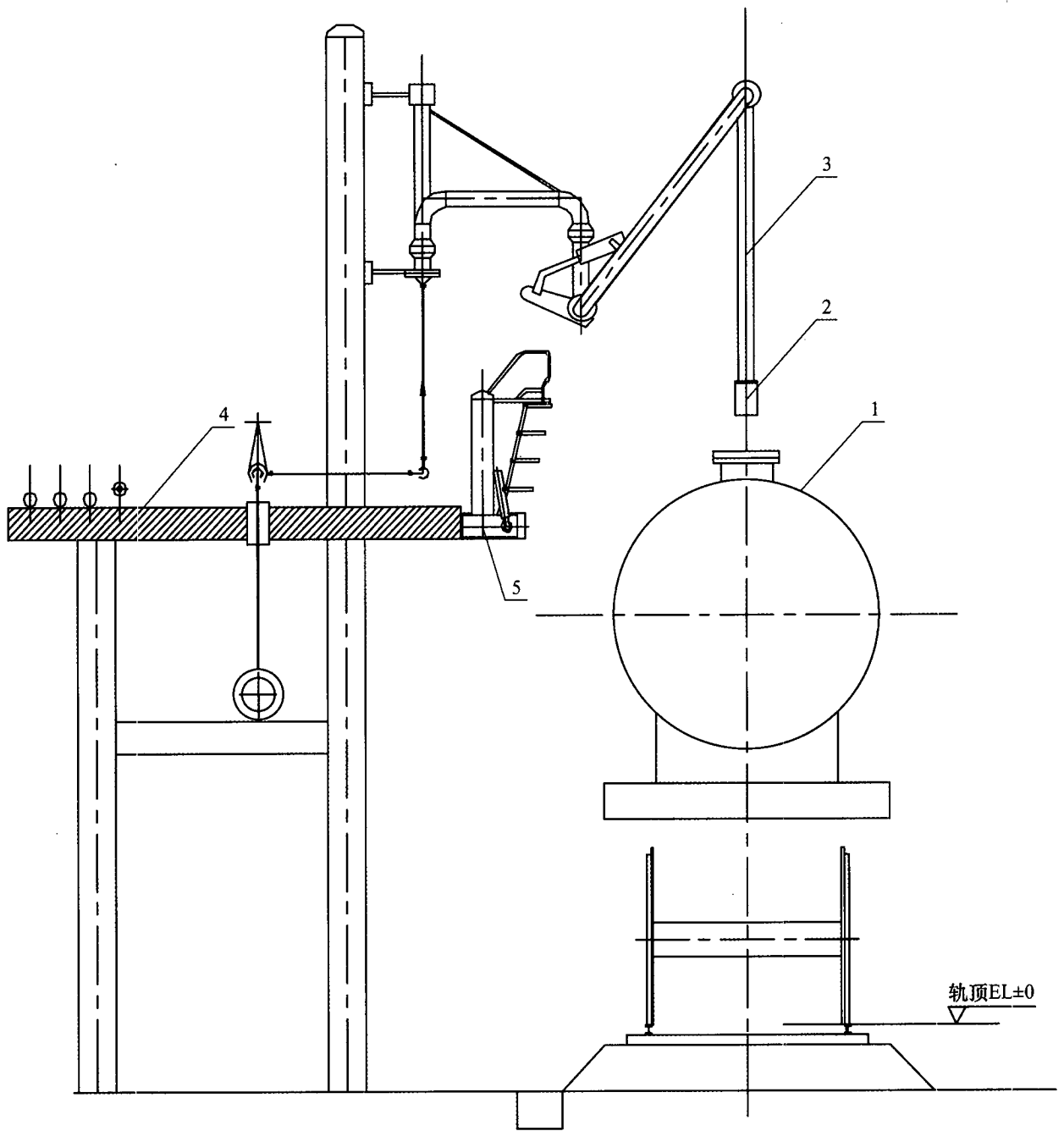


图 9.3.4-4 铁路单侧单管装卸火车槽车设备布置和配管剖视图

1—火车槽车；2—分流帽；3—液体装卸臂；4—操作平台；5—活动梯

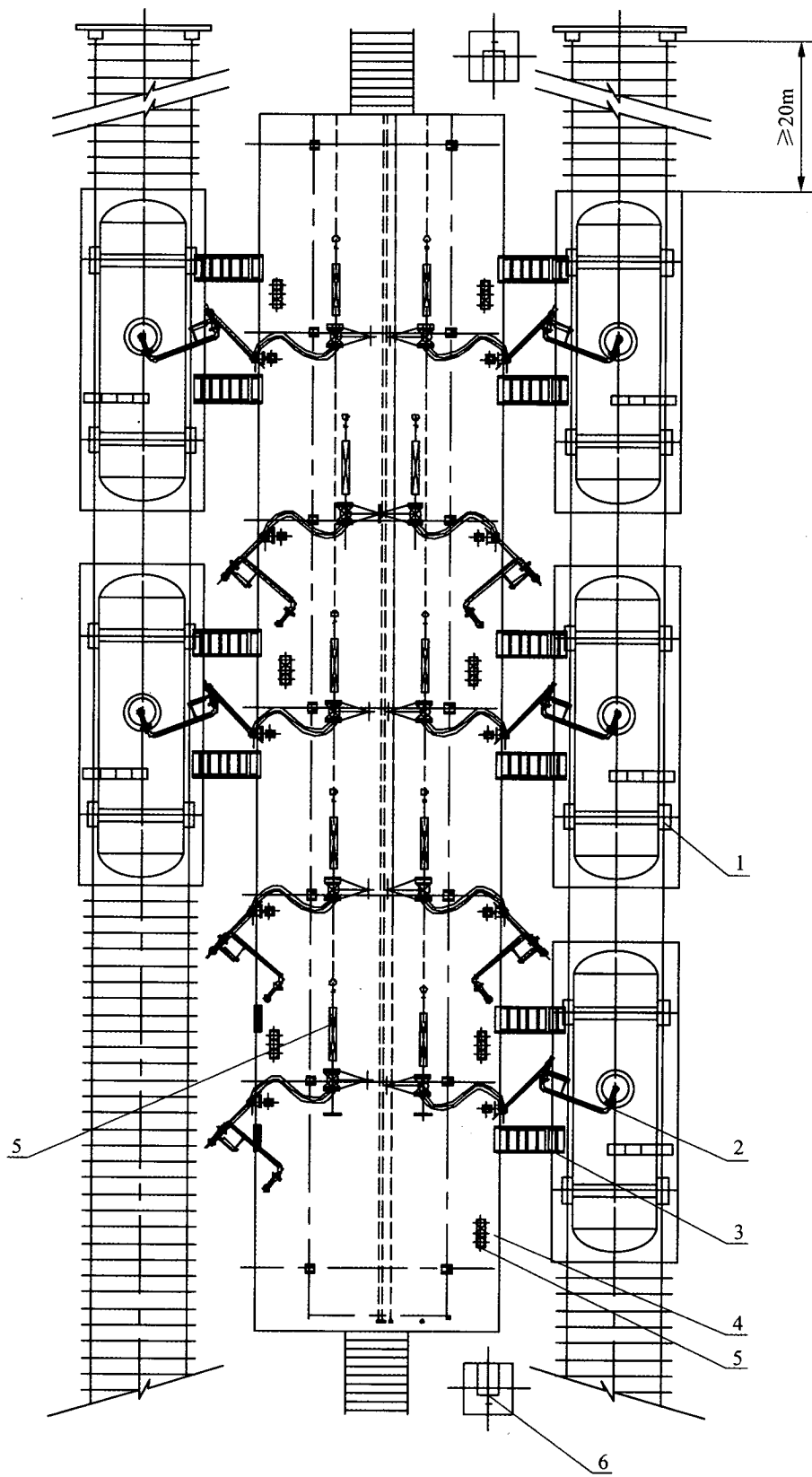


图 9.3.5-1 铁路两侧装卸火车槽车设备布置和配管

1—火车槽车；2—液体装卸臂；3—活动梯；4—操作平台；5—灭火器；6—淋浴洗眼器；7—计量仪表

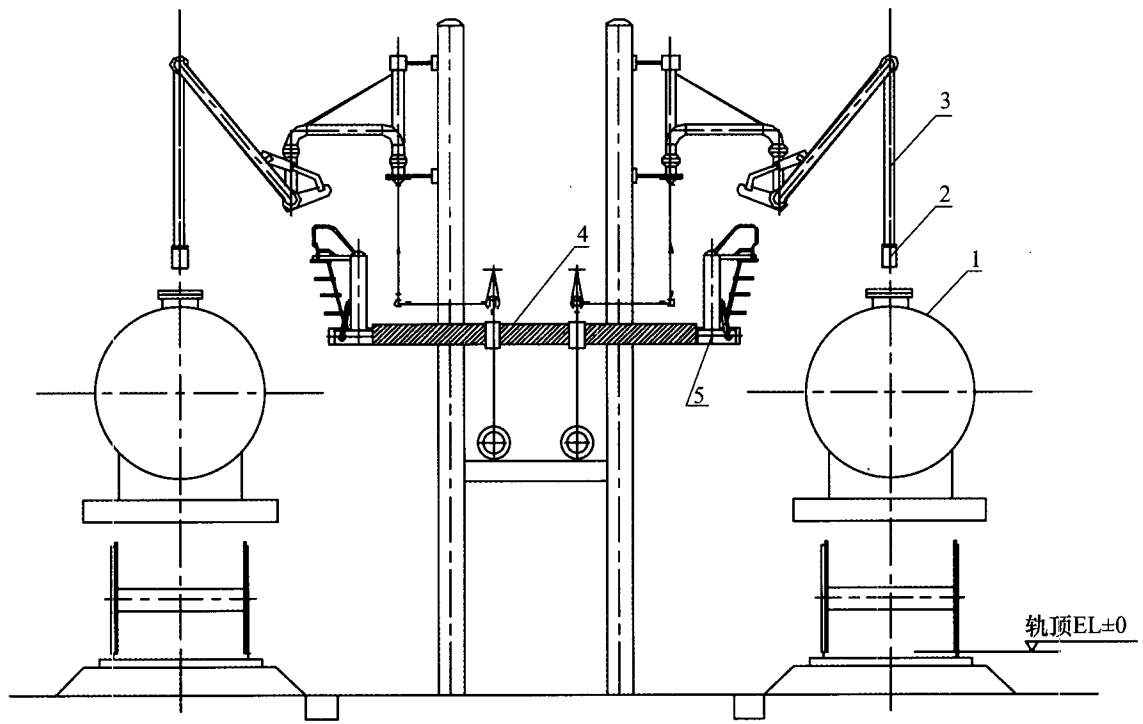


图 9.3.5-2 铁路两侧装卸火车槽车设备布置和配管剖视图

1—火车槽车；2—分流帽；3—液体装卸臂；4—操作平台；5—活动梯

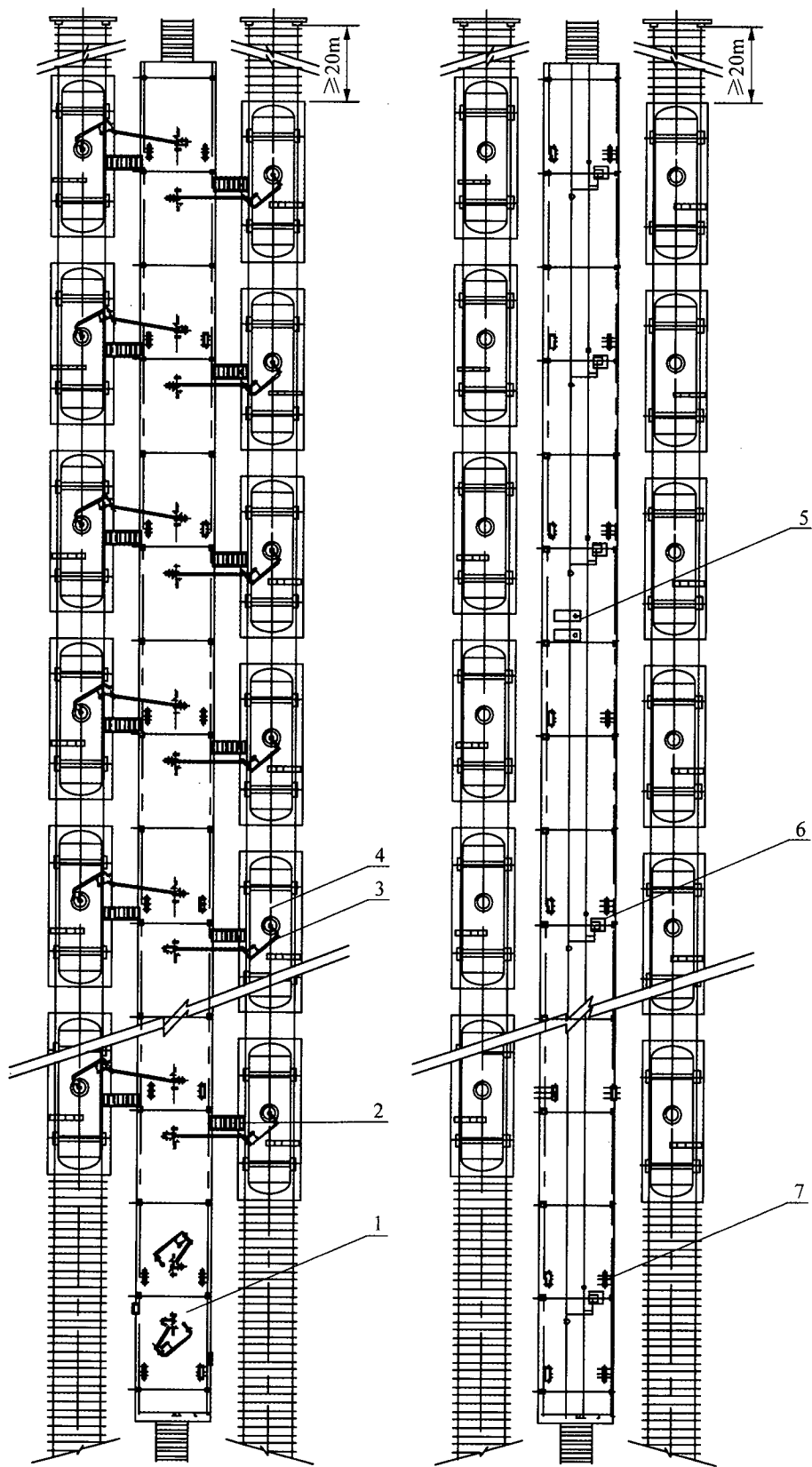


图 9.3.6-1 有扫舱泵铁路两侧装卸火车槽车设备布置和配管

1—操作平台；2—活动梯；3—液体装卸臂；4—火车槽车；5—扫舱泵；6—液压站；7—灭火器

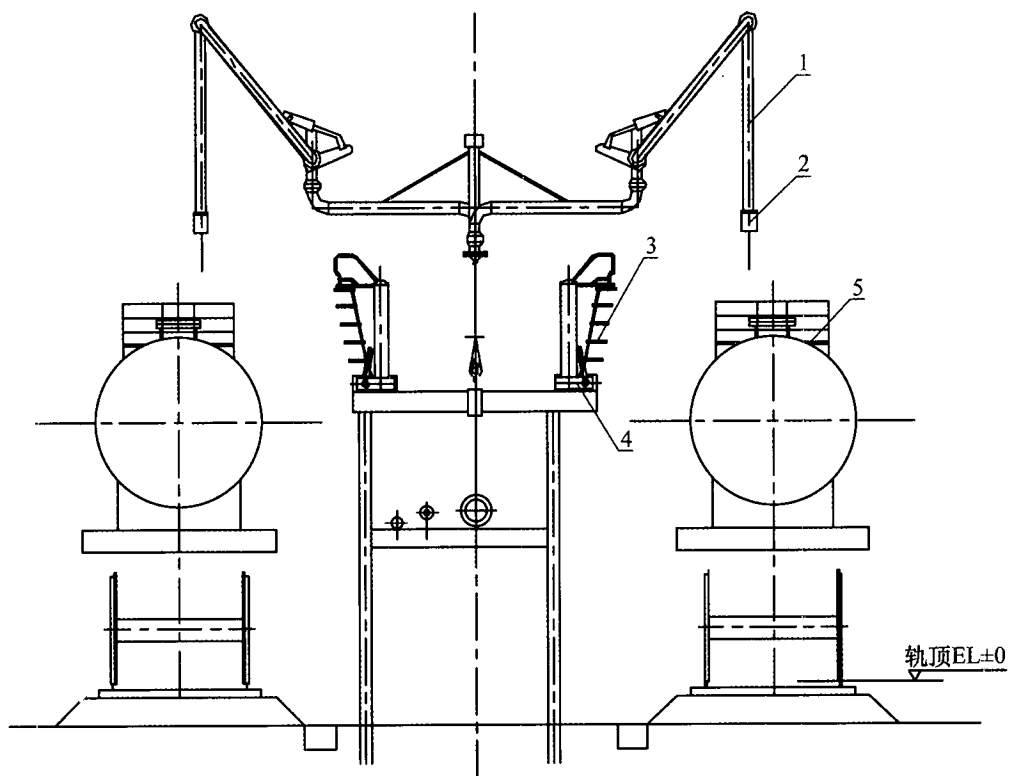


图 9.3.6-2 有扫舱泵铁路两侧装卸火车槽车设备布置和配管剖视图

1—液体装卸臂；2—潜液泵；3—活动梯；4—操作平台；5—火车槽车

10 码头装卸区工程技术要求

10.1 一般要求

10.1.1 石油化工液体装卸码头应远离居民区,布置在港口的边缘地区和下游。

10.1.2 码头防火设计应按设计船型的载重吨分级,码头分级按表 10.1.2 确定。

表 10.1.2 码头分级

等级	海港(船舶吨级)(DWT)	河港(船舶吨级)(DWT)
一级	≥ 20000	≥ 5000
二级	$\geq 5000, < 20000$	$\geq 1000, < 5000$
三级	< 5000	< 1000

10.1.3 装卸常温液化石油气(LPG)的船运液体码头应按一级码头设计。

10.1.4 船用液体装卸臂台数的确定,应符合码头停靠最大船舶装船吨位和装船时间限制的要求,应与设计船型的装卸能力相适应。液体装卸臂公称尺寸的确定,应符合液体介质流速的规定。

10.1.5 船用液体装卸臂应安装超限报警装置。

10.1.6 码头上液体装卸臂系统应与装船泵房之间有可靠的通信联络或设置启停联锁装置。

10.1.7 可燃液体码头装卸区内消防设施,按码头等级要求进行设置,消防方式应符合现行交通行业标准《装卸油品码头防火设计规范》JTJ 237—1999 的规定。液体码头装卸区设置固定消防炮灭火时,应符合现行国家标准《固定消防炮灭火系统设计规范》GB 50338—2003 的规定。

10.2 设备布置

10.2.1 可燃液体码头、液化烃码头应符合下列规定:

1 除船舶在码头泊位内外档停靠外,码头相邻泊位的船舶间的防火间距不应小于表 10.2.1 的规定。

表 10.2.1 码头相邻泊位的船舶间的防火间距(m)

船长(L)	279~236	235~183	182~151	150~110	<110
防火间距	55	50	40	35	25

2 码头上液体装卸臂台数、设备布置、输送能力应与设计船型、船舶吨级相匹配。

3 液化烃泊位宜单独设置,当与其他可燃液体不同时作业时,可共用一个泊位。

4 可燃液体和液化烃液体码头与其他货运客运码头或建筑物、构筑物的安全距离,应符合现行交通行业标准《装卸油品码头防火设计规范》JTJ 237—1999 的规定。

5 与可燃液体、液化烃液体装卸作业无关的其他设施,同可燃液体和液化烃液体码头的间距应

大于 40m。

6 装卸甲、乙类可燃液体码头泊位与明火或散发火花场所的间距不应小于 40m。

7 甲、乙类可燃液体码头前沿装卸区与陆地上储罐区之间的防火安全距离不应小于 50m。

10.2.2 河岸码头布置液体装卸臂时,应根据河流枯水水位、洪水水位、槽船漂移范围等因素,确定液体装卸臂的包络范围。

10.2.3 海岸码头布置液体装卸臂时,应根据海岸涨、退潮水位、槽船漂移范围等因素,确定液体装卸臂的包络范围。

10.2.4 液体装卸臂在码头上应合理布置,液体装卸臂立柱中心线至码头前沿的距离及液体装卸臂间距可按表 10.2.4 选用。

表 10.2.4 码头液体装卸臂选用及布置间距

泊位吨级 DWT(t)	装卸臂口径 DN(mm)	装卸臂立柱中心与码头 前沿距离 (m)	装卸臂台数 (台)	装卸臂间距 (m)	装卸臂 驱动方式
1000~3000	100~150	2.5~3.0	1	2.5	手动
5000	150~200	2.5~3.0	1	2.5	手动或液动
10000	200~250	3.0~4.0	1~2	2.5~3.5	液动
20000	200~250	3.0~4.0	1~2	3.0~3.5	液动
30000	250	3.0~4.0	1~2	3.0~4.0	液动
50000	300	4.0~5.5	2	3.0~4.0	液动
80000	300	4.0~5.5	2~3	3.5~4.0	液动
100000	300~400	5.0~6.5	3~4	3.5~4.0	液动
120000	300~400	5.0~6.5	3~4	3.5~4.0	液动
150000	350~400	6.0~7.0	3~4	3.5~4.0	液动
250000	400	6.0~7.0	4	3.5~4.0	液动
≥300000	400~500	6.0~7.0	4	4.5~5.0	液动

10.2.5 液体装卸臂回收复位后,液体装卸臂最外缘至码头前沿的最小净距不应小于 1m。

10.2.6 船用液体装卸臂在码头上布置时,可单体布置或成组布置。当有多台船用液体装卸臂同组布置时,其中一台可单独操作或组合操作,按组合方式确定液体装卸臂复合包络范围。

10.2.7 船用液体装卸臂多台同组布置时,两台之间最外缘突出部位之间的净距不应小于 600mm。

10.2.8 装卸槽船时,槽船漂移的安全距离达到包络半径的允许极限时,应立即开启紧急脱离系统。

10.3 配管工程技术要求

10.3.1 码头上集油管或集液管、公用工程管道应合理布置,不得影响码头正常作业活动。工艺配管设计应符合下列要求:

1 工艺管道不应敷设在浮趸、跳板等临时设施上或直接敷设在滩地上,管道安装可高支架敷设或低支架敷设。

2 可燃液体管道及附件的公称压力不宜小于 PN16。

3 引桥和坡道上的工艺管道宜单层敷设,并留有发展余地。

4 管道与金属软管连接处,应设置阀门。

10.3.2 装卸液化烃、甲、乙类可燃液体介质时,每台液体装卸臂应设惰性气体吹扫系统,管道上应设切断阀和止回阀。吹扫应使用含氧量不大于 3% 的惰性气体。

10.3.3 装卸液化石油气或在常温条件下的液体介质饱和蒸汽压大于 0.1MPa(A) 时,应设气相管。排放气应返回系统。

10.3.4 装卸液化石油气或在常温条件下的液体介质饱和蒸汽压大于 0.1MPa 时,船用液体装卸臂上不得安装真空短路装置,应采用氮气吹扫系统。氮气管上应设切断阀和止回阀。

10.3.5 甲、乙类可燃液体介质装卸总管上,在距岸边或泊位 20m 以外处,应设置便于操作的紧急切断阀。

10.3.6 液化烃、甲、乙类可燃液体介质装卸槽船的总管上,管道两端有切断阀封闭时,该管道上应设置安全放空管和安全阀,放空气体应返回储运系统。

10.3.7 常温条件下的液体介质饱和蒸汽压小于 0.1MPa 时,船用液体装卸臂上应安装真空短路装置,使液体装卸臂内残留液体靠重力排入槽船储舱内。

10.3.8 可燃液体码头液体装卸臂、紧急脱离系统、快速连接器、取样口和输送管道阀门等泄漏源部位水平距离 15m 范围内,应设置固定式可燃气体检测报警仪。

10.3.9 可燃气体检测报警仪,检测点的设置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规范》GB 50493—2009 的规定。

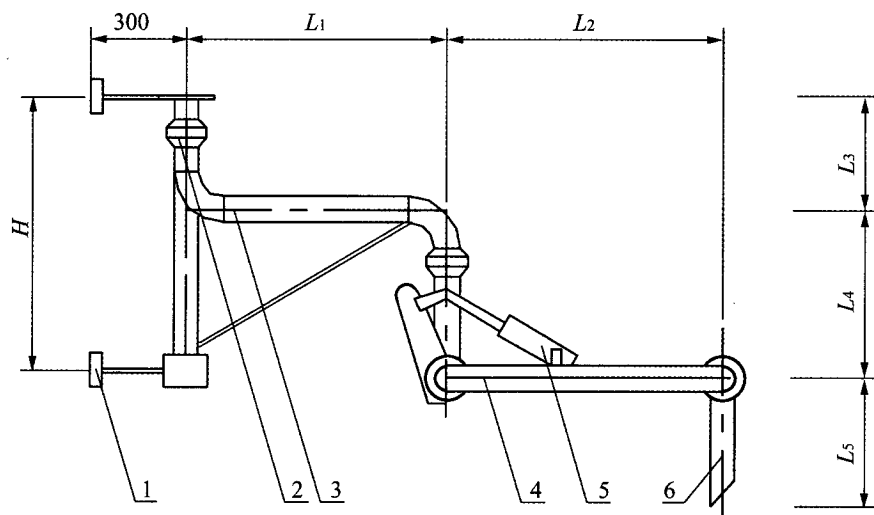
11 检查、检验、试验和脱脂处理

11.0.1 检查、检验和试验应符合国家现行法规《压力管道安全技术监察规程——工业管道》TSG D0001—2009 的规定。

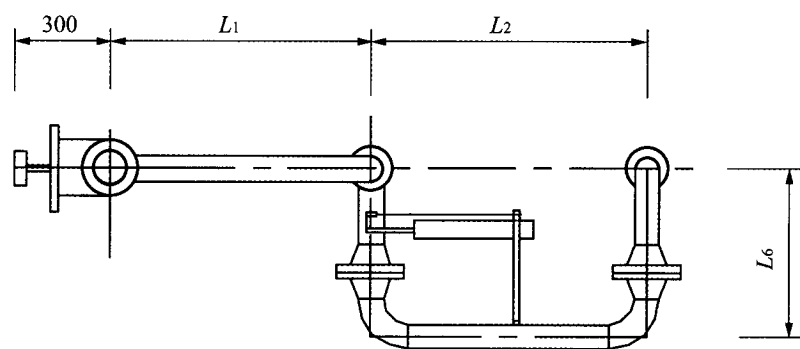
11.0.2 管道、液体装卸臂及仪表等需要进行脱脂处理时,应在系统泄漏性试验前进行,使用的脱脂剂应符合工程设计文件的规定。若设计文件中未做具体规定,脱脂处理应符合现行化工行业标准《脱脂工程施工及验收规范》HG 20202—2000 的规定进行施工及验收。

附录 A 液体装卸臂结构图

A.0.1 AL系列陆用液体装卸臂结构图见图 A.0.1-1~图 A.0.1-12。



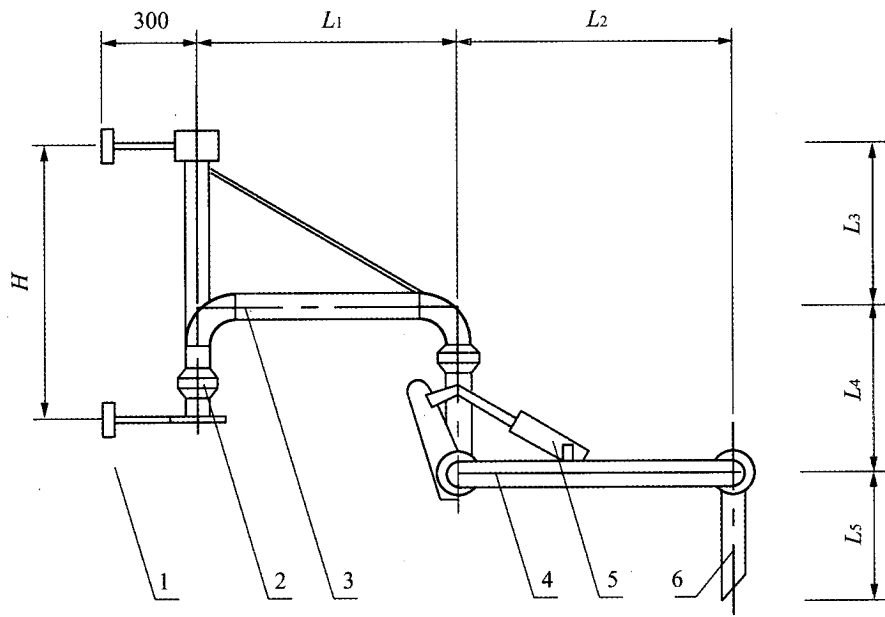
(a) 正视图



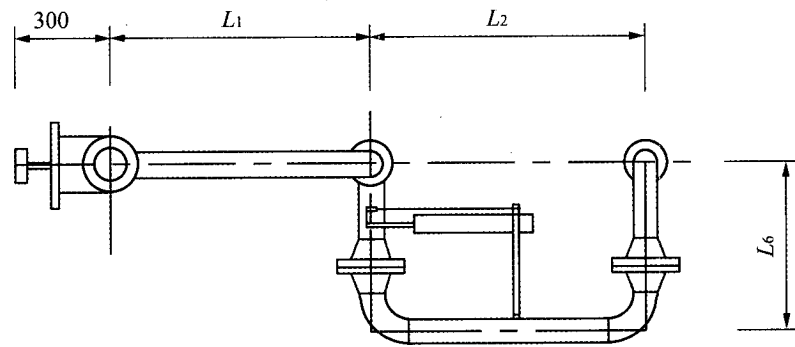
(b) 俯视图

图 A.0.1-1 AL1401 液体装卸臂结构图

1—支架;2—旋转接头;3—内臂;4—外臂;5—平衡器;6—垂管



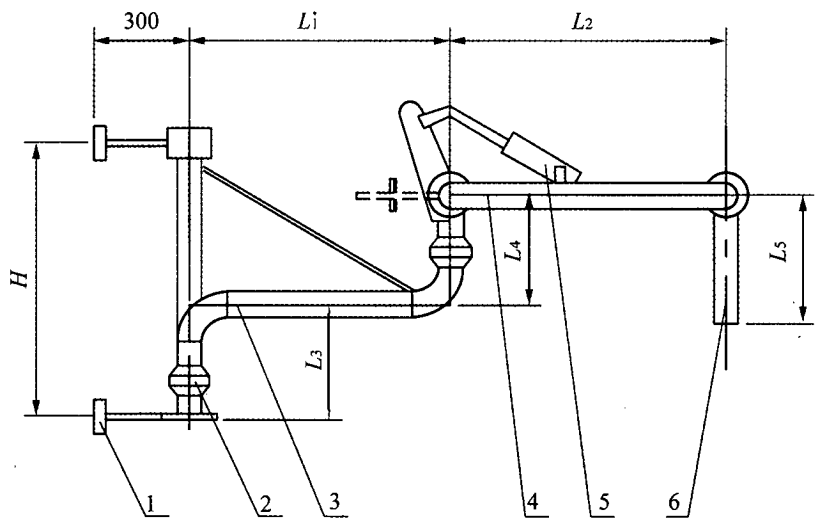
(a) 正视图



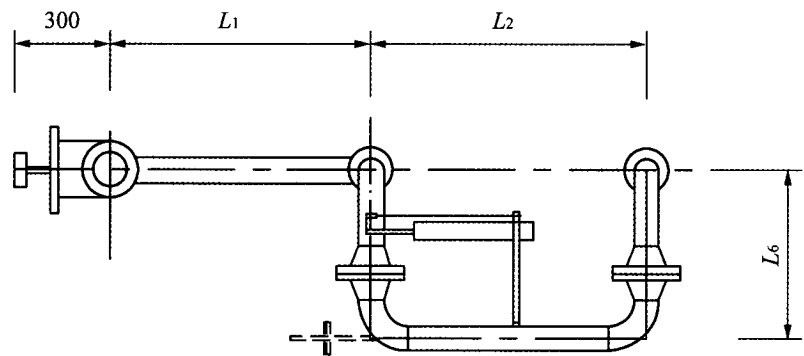
(b) 俯视图

图 A.0.1-2 AL1402 液体装卸臂结构图

1—支架;2—旋转接头;3—内臂;4—外臂;5—平衡器;6—垂管



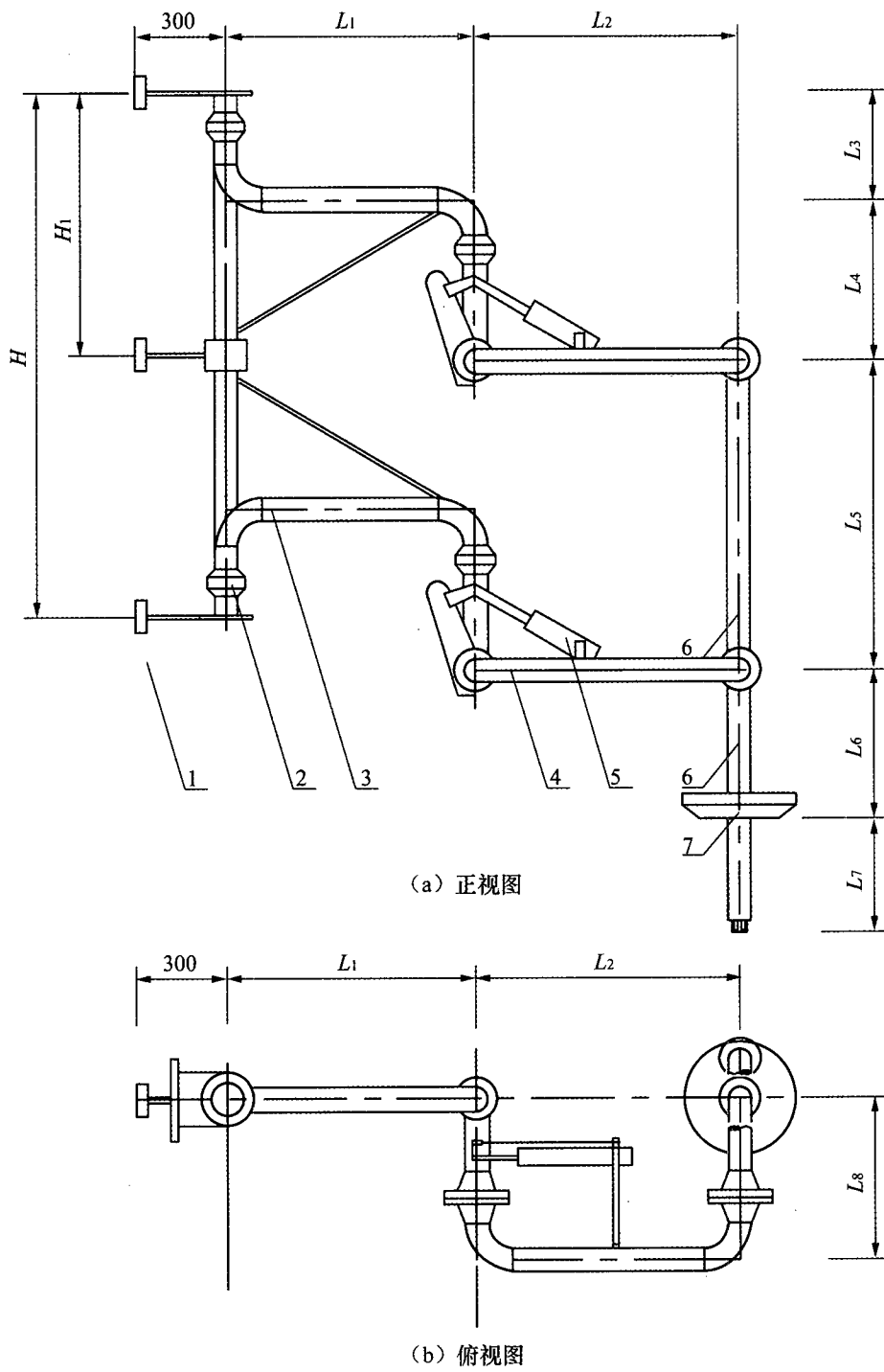
(a) 正视图



(b) 俯视图

图 A. 0. 1-3 AL1403 液体装卸臂结构图

1—支架; 2—旋转接头; 3—内臂; 4—外臂; 5—平衡器; 6—垂管

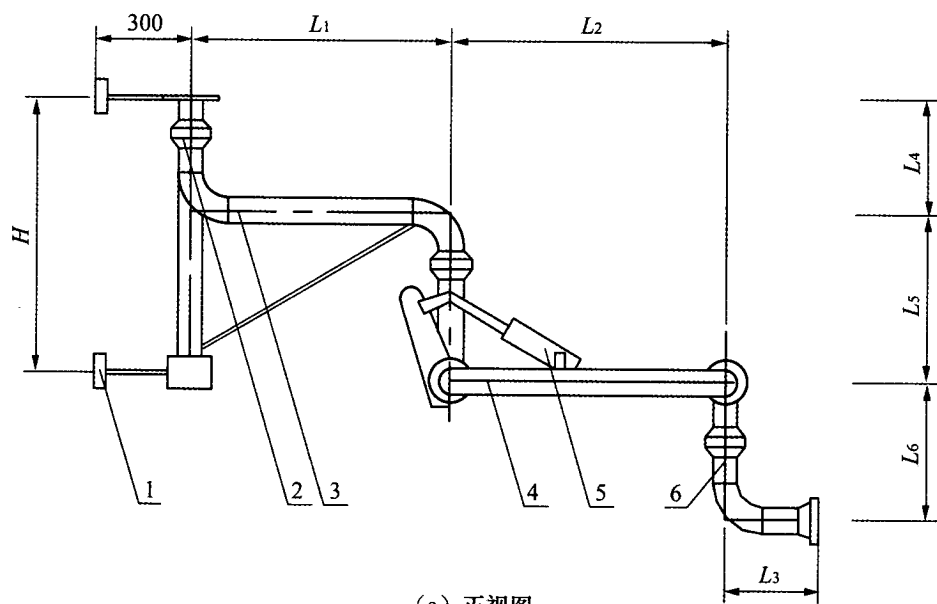


(a) 正视图

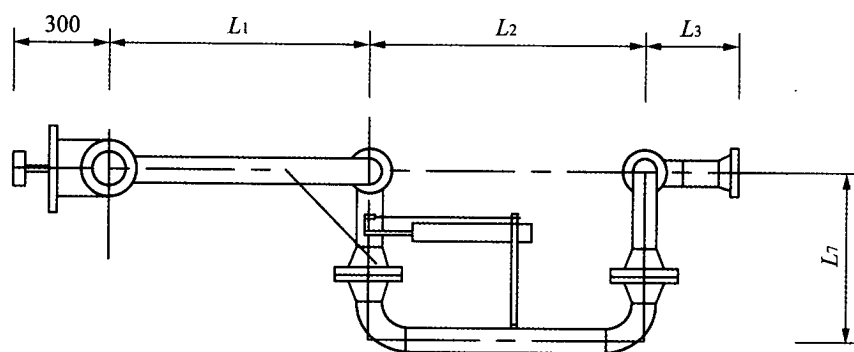
(b) 俯视图

图 A. 0. 1-4 AL1412 液体装卸臂结构图

1—支架;2—旋转接头;3—内臂;4—外臂;5—平衡器;6—垂管;7—密封帽



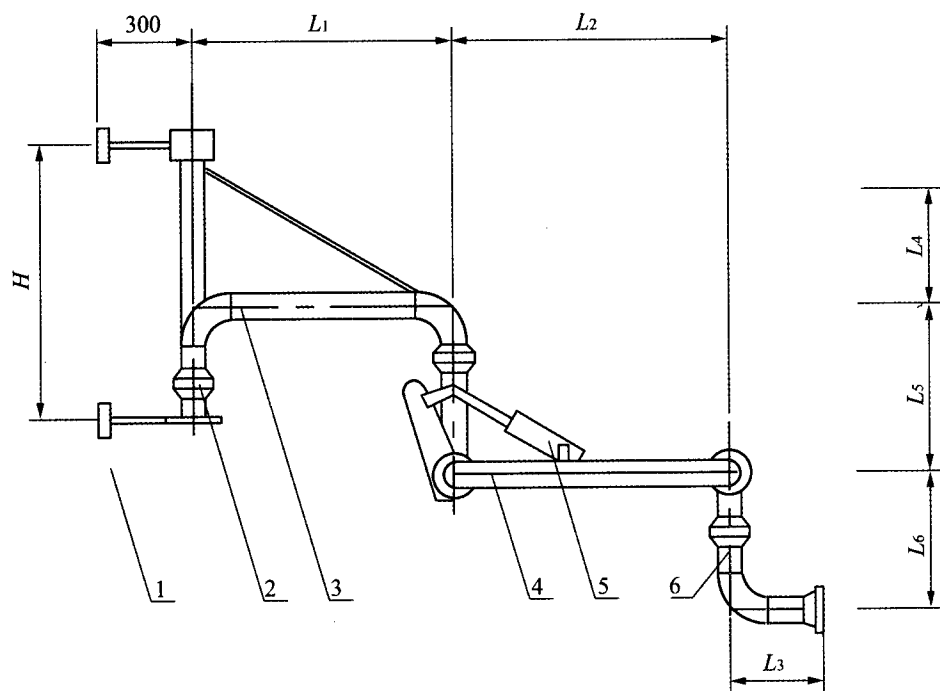
(a) 正视图



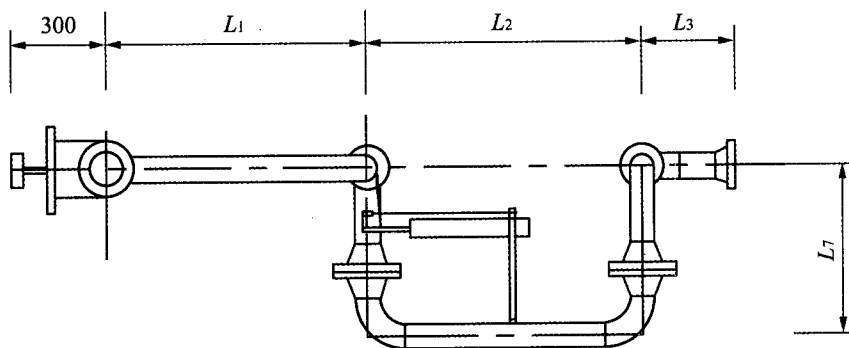
(b) 俯视图

图 A. 0. 1-5 AL1501 液体装卸臂结构图

1—支架;2—旋转接头;3—内臂;4—外臂;5—平衡器;6—垂管



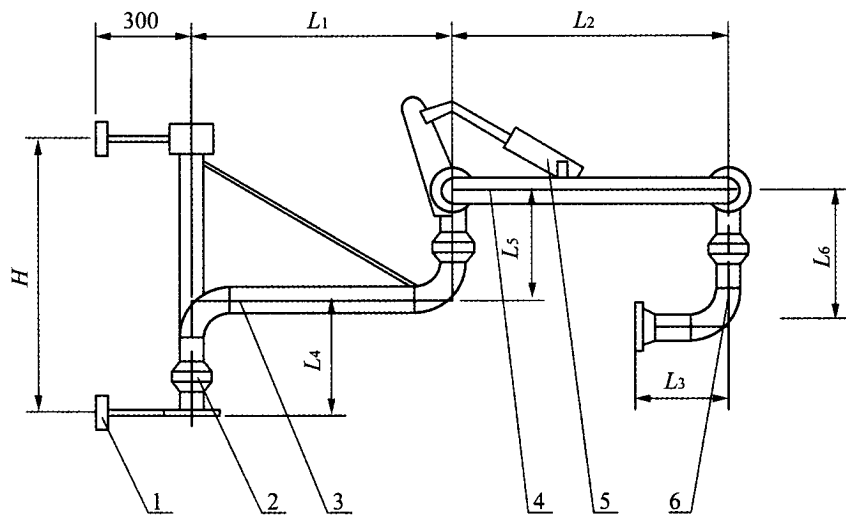
(a) 正视图



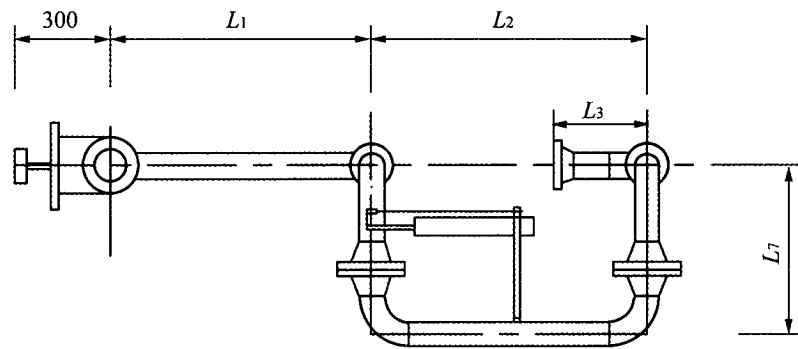
(b) 俯视图

图 A.0.1-6 AL1502 液体装卸臂结构图

1—支架；2—旋转接头；3—内臂；4—外臂；5—平衡器；6—垂管



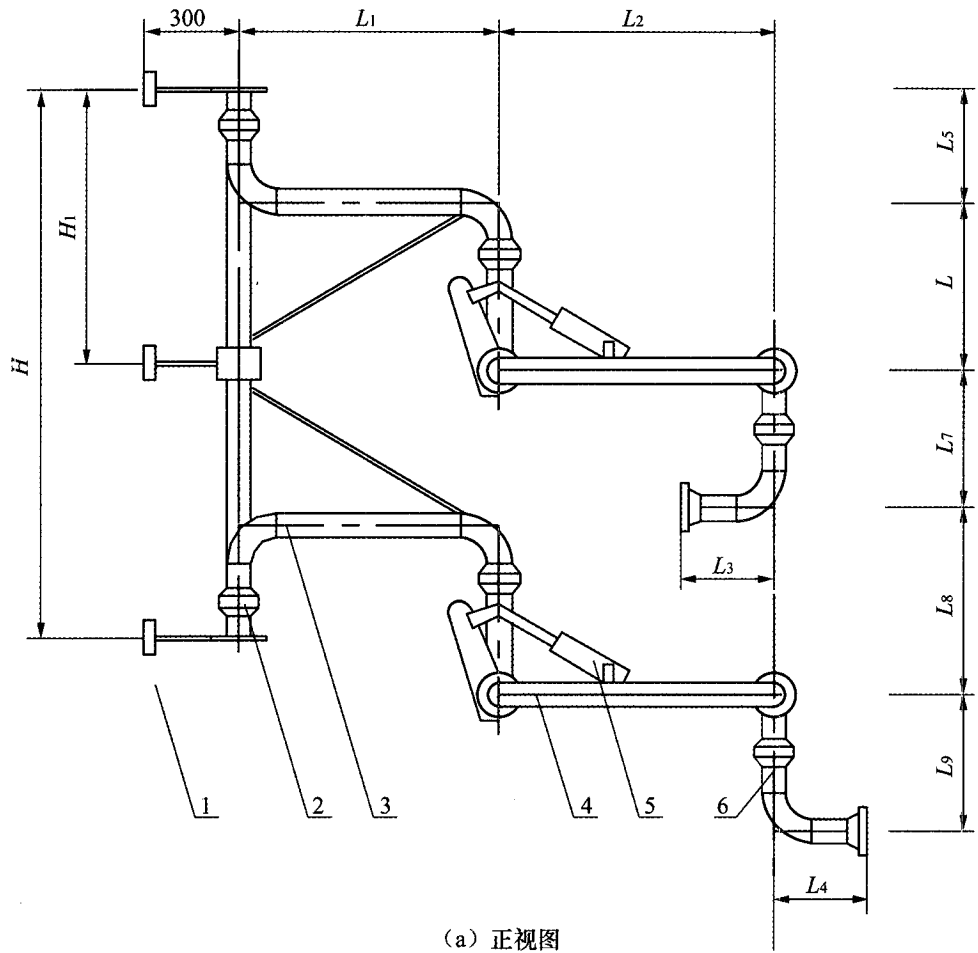
(a) 正视图



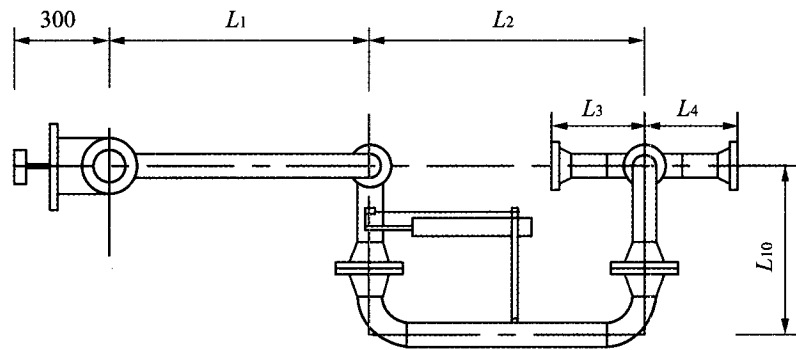
(b) 俯视图

图 A.0.1-7 AL1503 液体装卸臂结构图

1—支架;2—旋转接头;3—内臂;4—外臂;5—平衡器;6—垂管



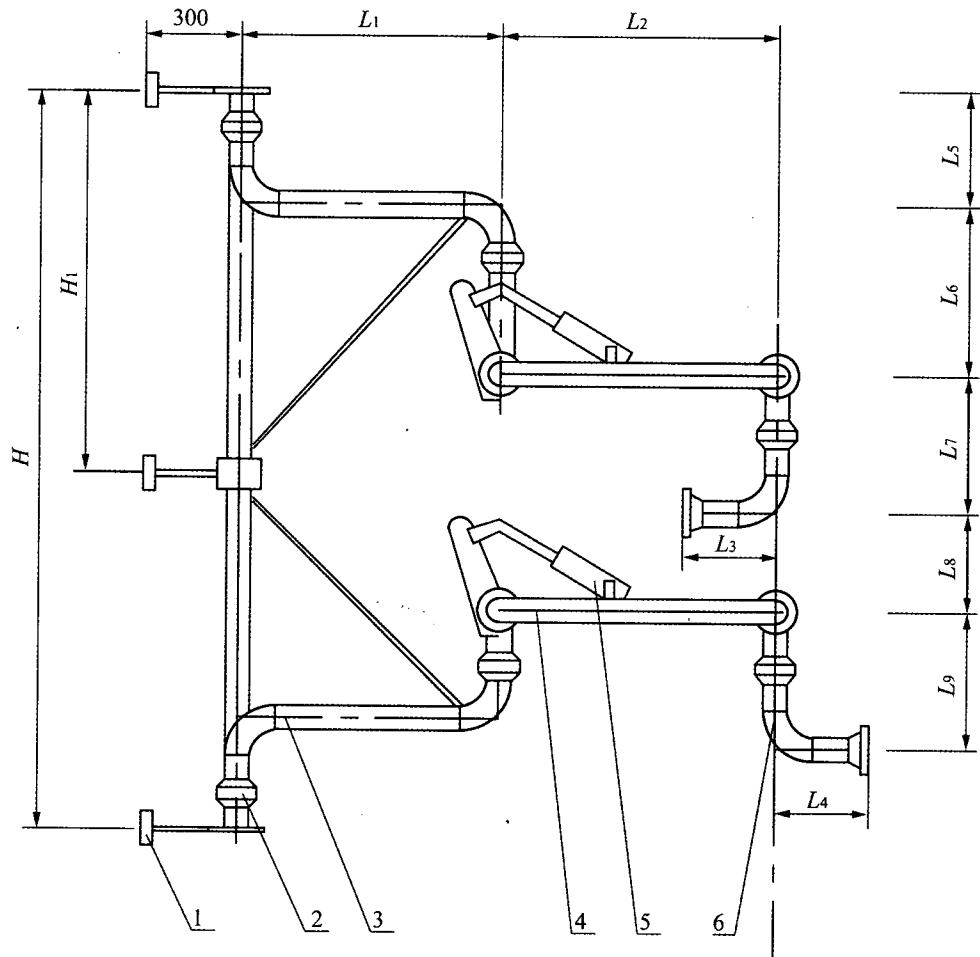
(a) 正视图



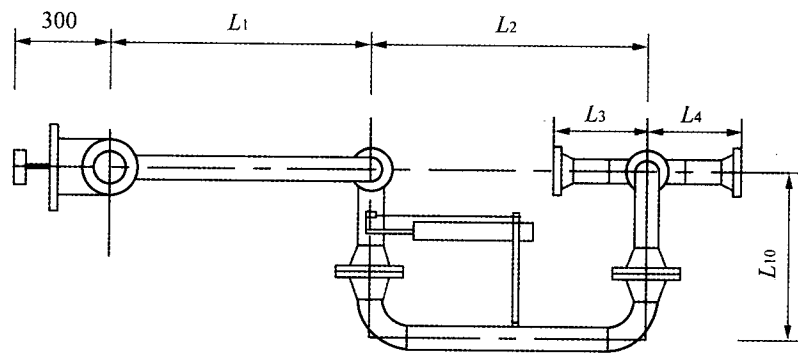
(b) 俯视图

图 A.0.1-8 AL1512 液体装卸臂结构图

1—支架;2—旋转接头;3—内臂;4—外臂;5—平衡器;6—垂管



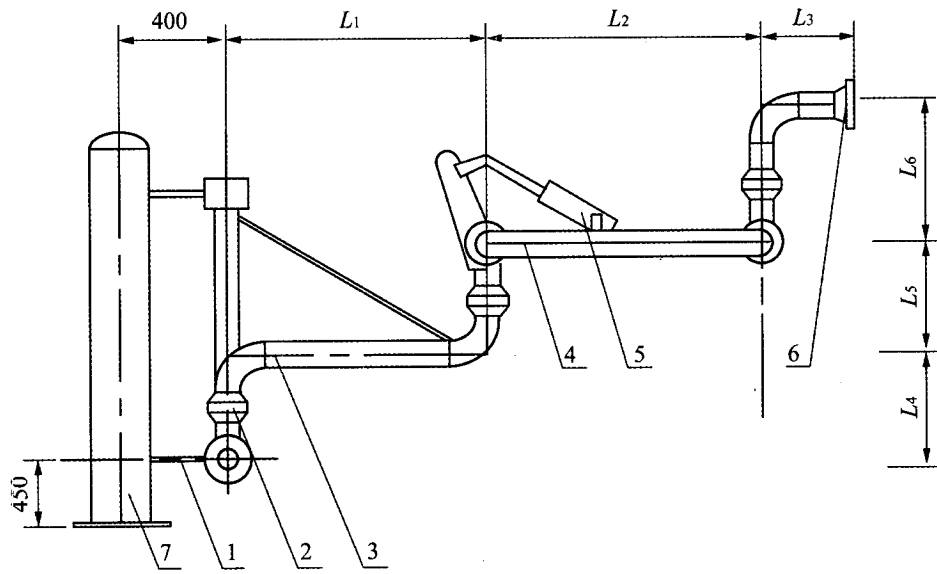
(a) 正视图



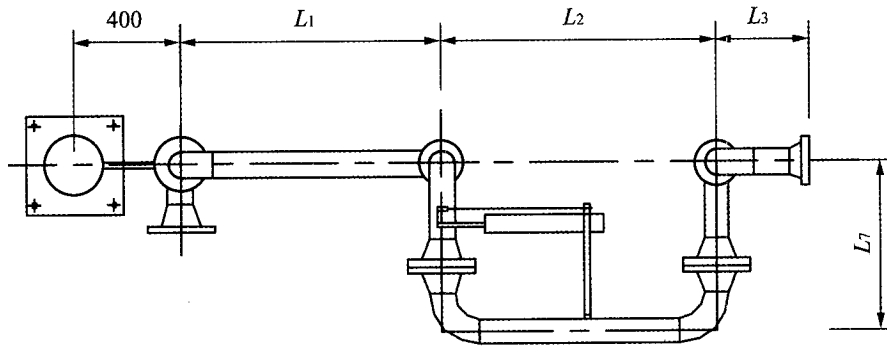
(b) 俯视图

图 A.0.1-9 AL1513 液体装卸臂结构图

1—支架；2—旋转接头；3—内臂；4—外臂；5—平衡器；6—垂管



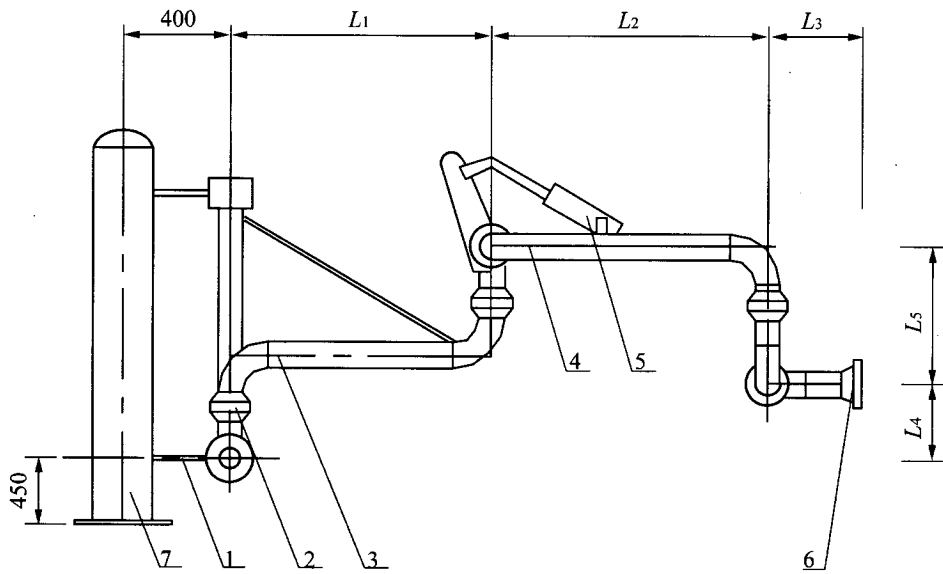
(a) 正视图



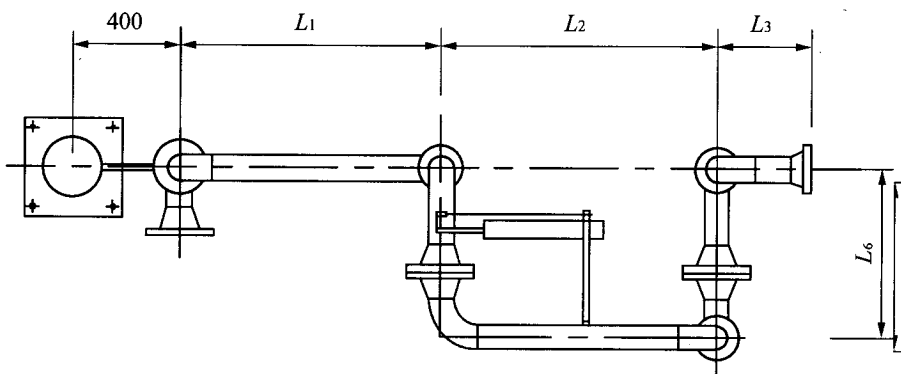
(b) 俯视图

图 A. 0. 1-10 AL2503 液体装卸臂结构图

1—支架;2—旋转接头;3—内臂;4—外臂;5—平衡器;6—垂管;7—立柱



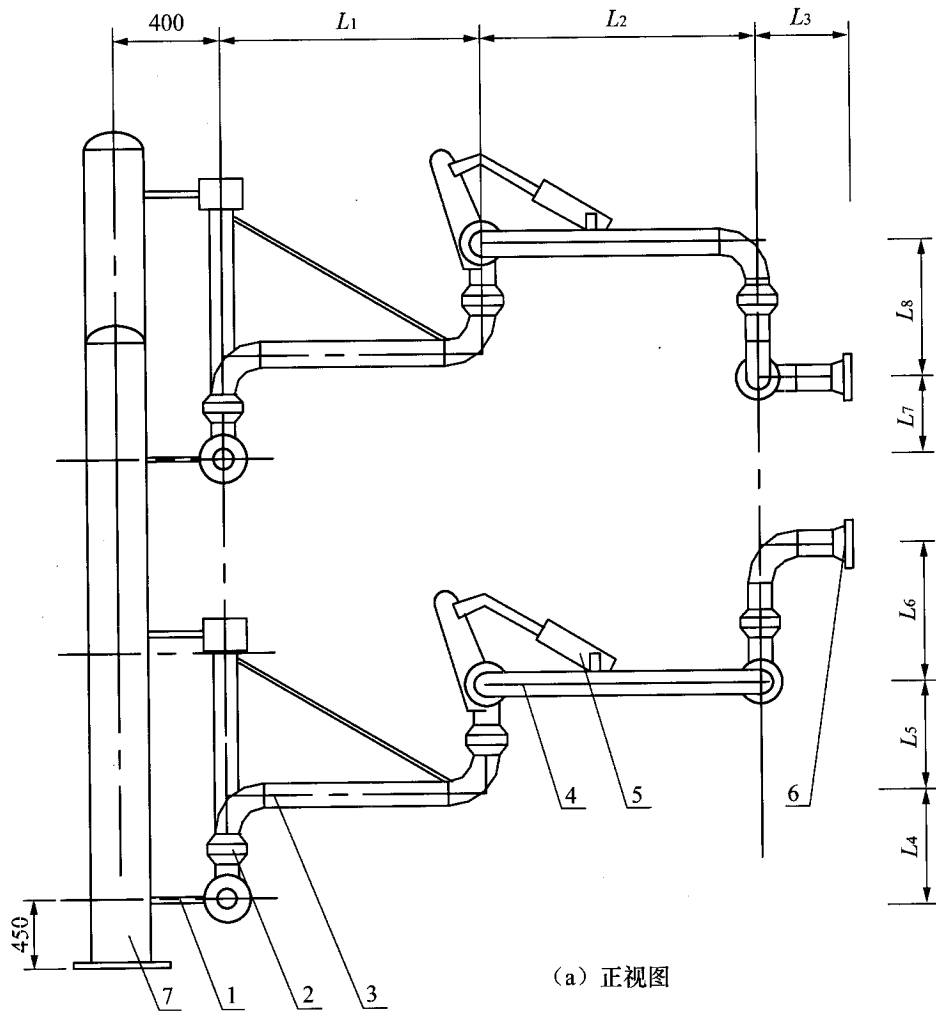
(a) 正视图



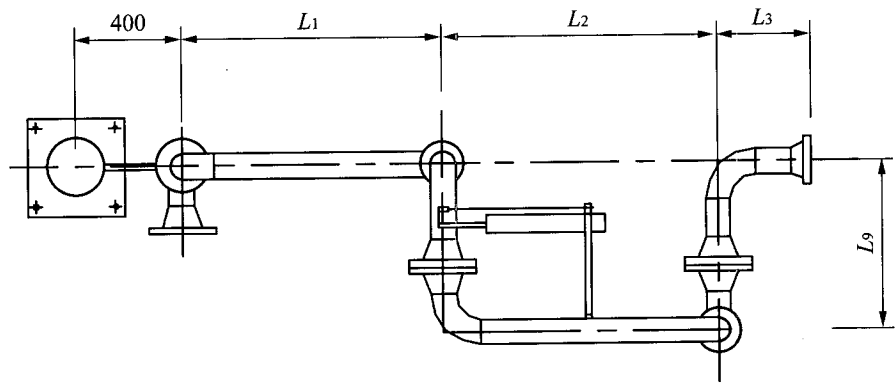
(b) 俯视图

图 A.0.1-11 AL2504 液体装卸臂结构图

1—支架;2—旋转接头;3—内臂;4—外臂;5—平衡器;6—垂管;7—立柱



(a) 正视图



(b) 俯视图

图 A. 0. 1-12 AL2543 液体装卸臂结构图

1—支架;2—旋转接头;3—内臂;4—外臂;5—平衡器;6—垂管;7—立柱

A. 0. 2 AM 系列船用液体装卸臂结构图见图 A. 0. 2-1~A. 0. 2-4。

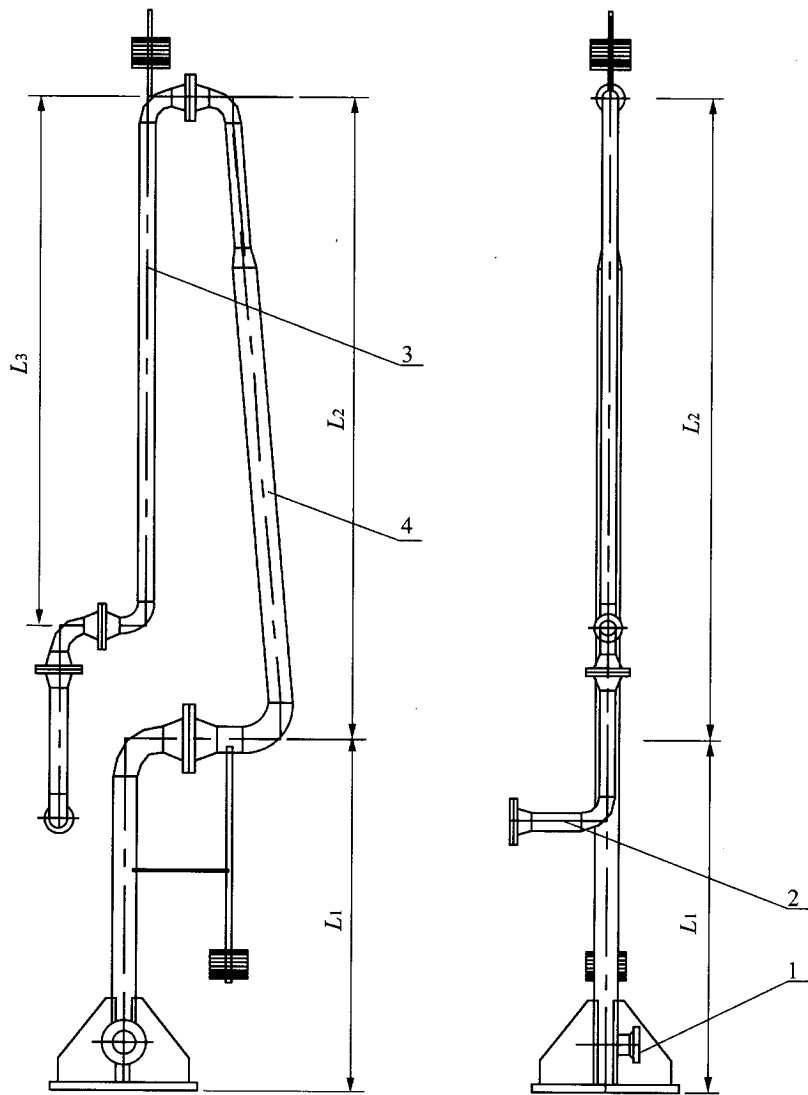


图 A.0.2-1 AM61 液体装卸臂结构图

1—进口法兰;2—出口法兰;3—外臂;4—内臂

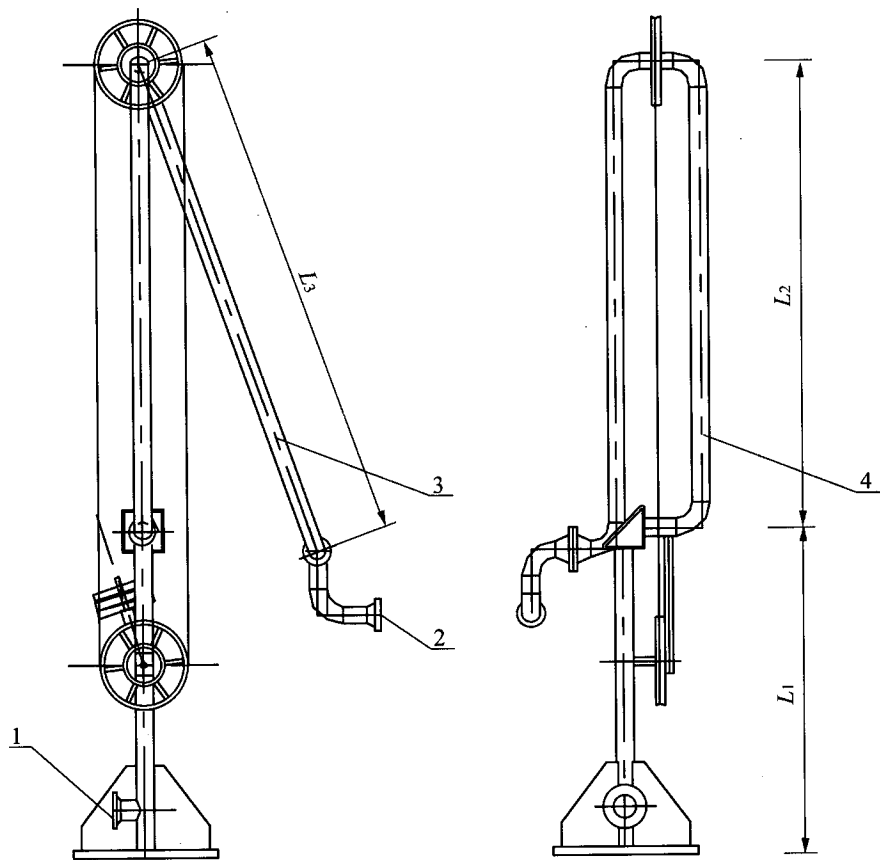


图 A.0.2-2 AM62 液体装卸臂结构图

1—进口法兰;2—出口法兰;3—外臂;4—内臂

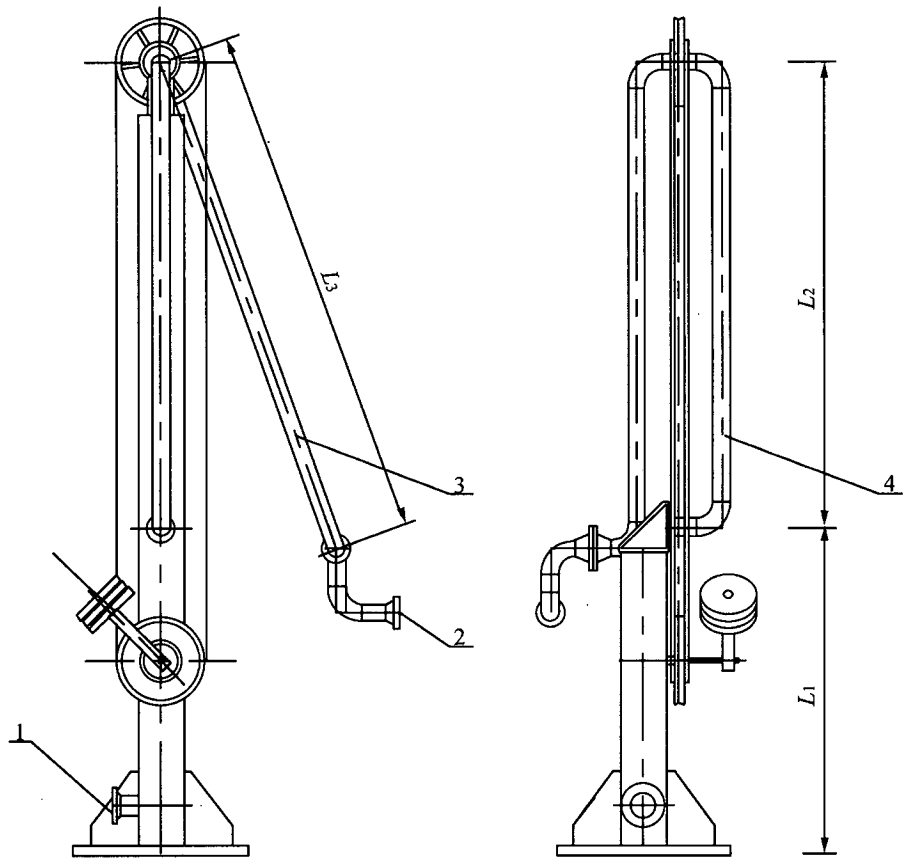


图 A.0.2-3 AM63 液体装卸臂结构图

1—进口法兰;2—出口法兰;3—外臂;4—内臂

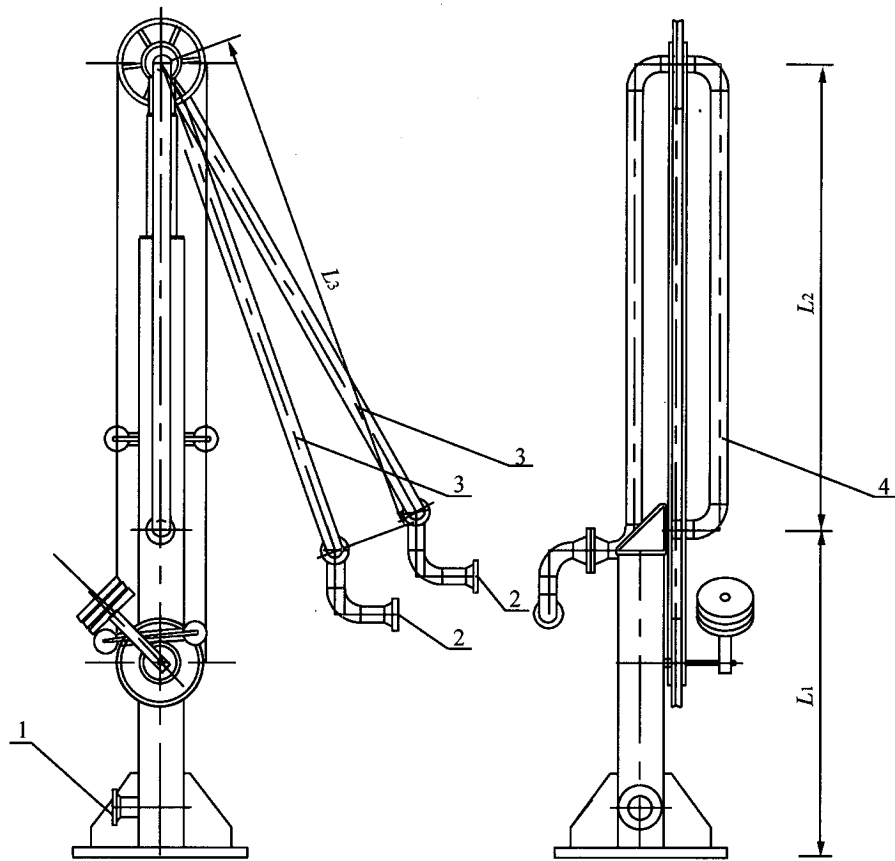


图 A.0.2-4 AM64 液体装卸臂结构图

1—进口法兰;2—出口法兰;3—外臂;4—内臂

A.0.3 BL 系列陆用液体装卸臂结构图见图 A.0.3-1~A.0.3-3。

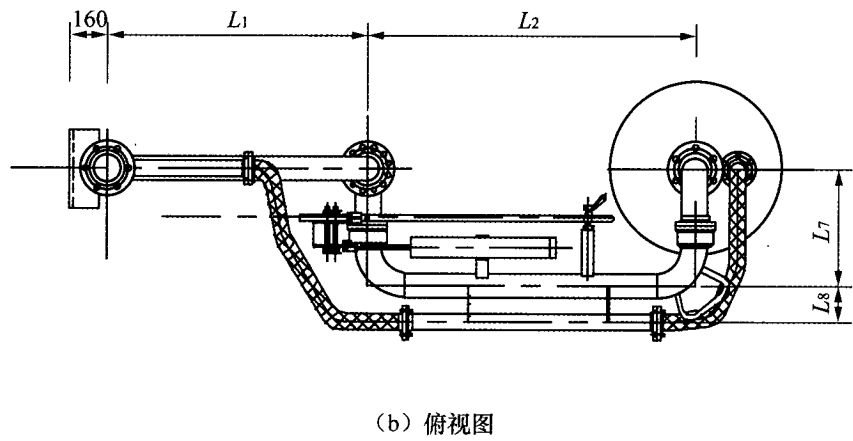
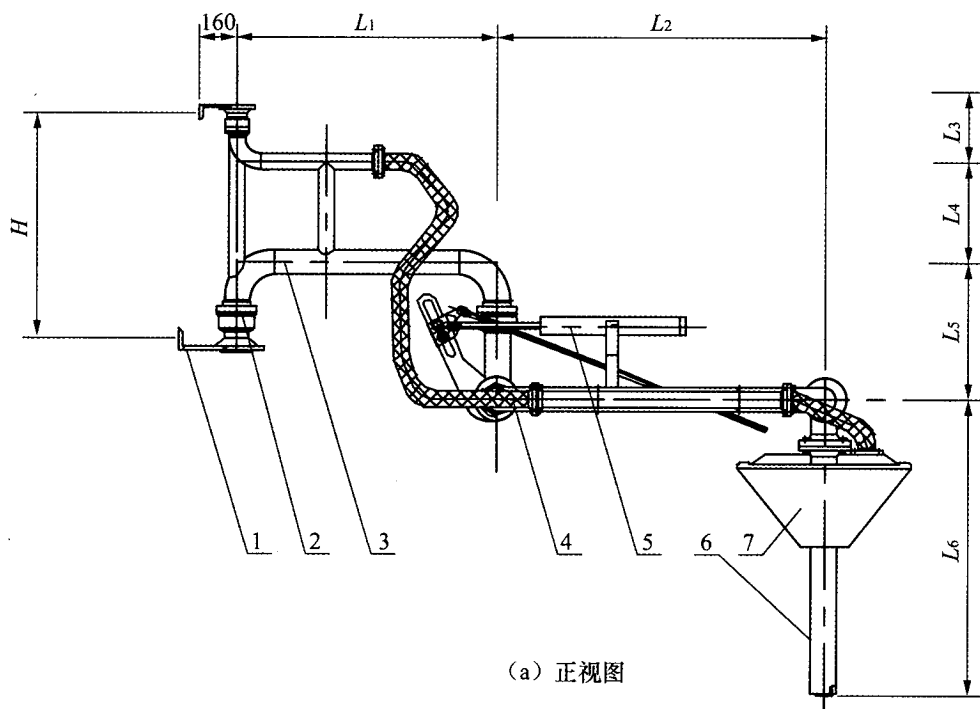


图 A.0.3-1 BL1452 液体装卸臂结构图

1—连接件;2—旋转接头;3—内臂;4—外臂;5—平衡器;6—垂管;7—密封帽

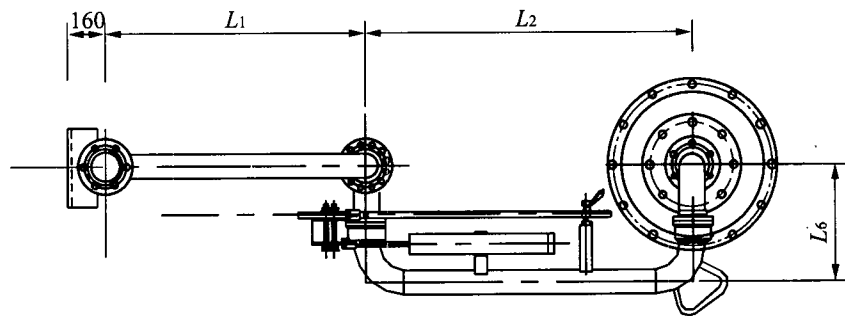
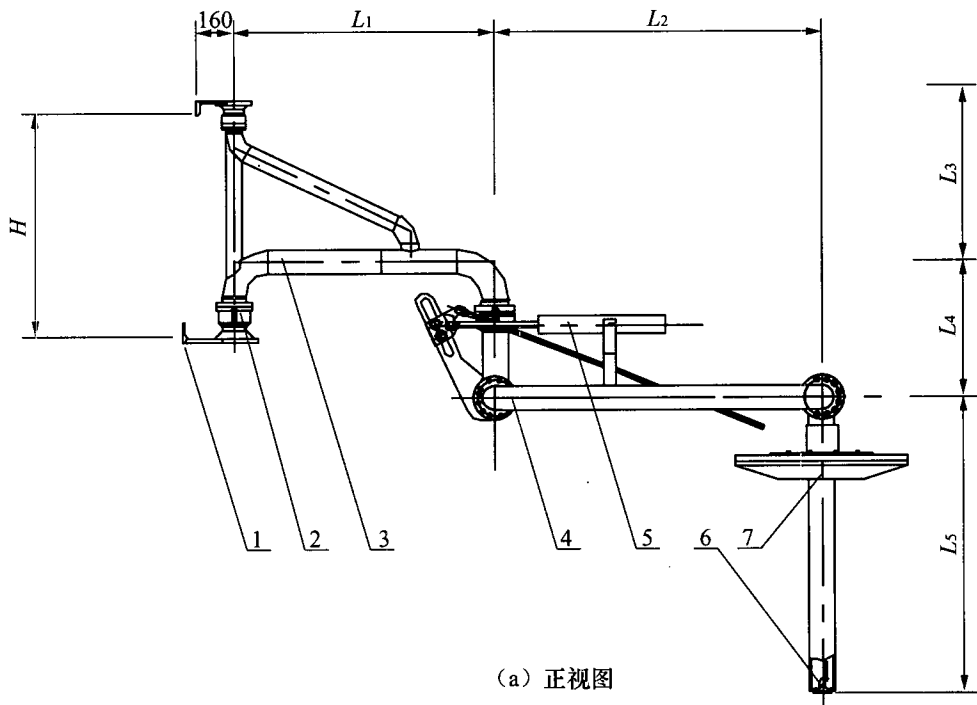


图 A. 0. 3-2 BL1462 液体装卸臂结构图

1—连接件; 2—旋转接头; 3—内臂; 4—外臂; 5—平衡器; 6—垂管; 7—密封帽

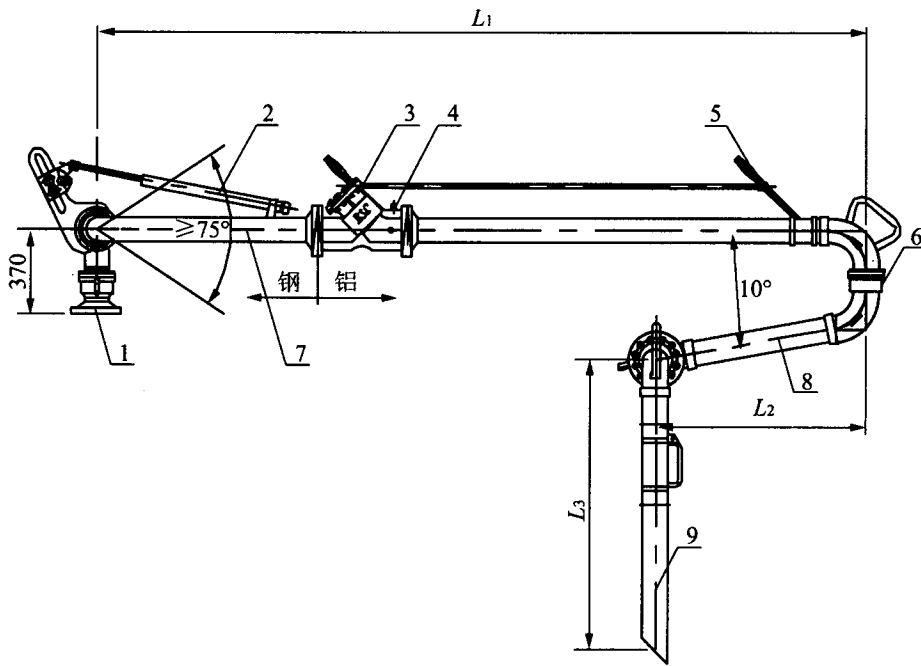


图 A.0.3-3 BL1402 液体装卸臂结构图

1—法兰入口；2—弹簧缸；3—装载阀；4—真空短路器；5—操作手柄；
6—旋转接头；7—内臂；8—外臂；9—垂管

附录 B 陆用液体装卸臂安装图

陆用液体装卸臂用于汽车槽车和火车槽车的装卸。液体装卸臂的安装有配立柱和不配立柱两种安装方式, 详见图 B-1~B-8。

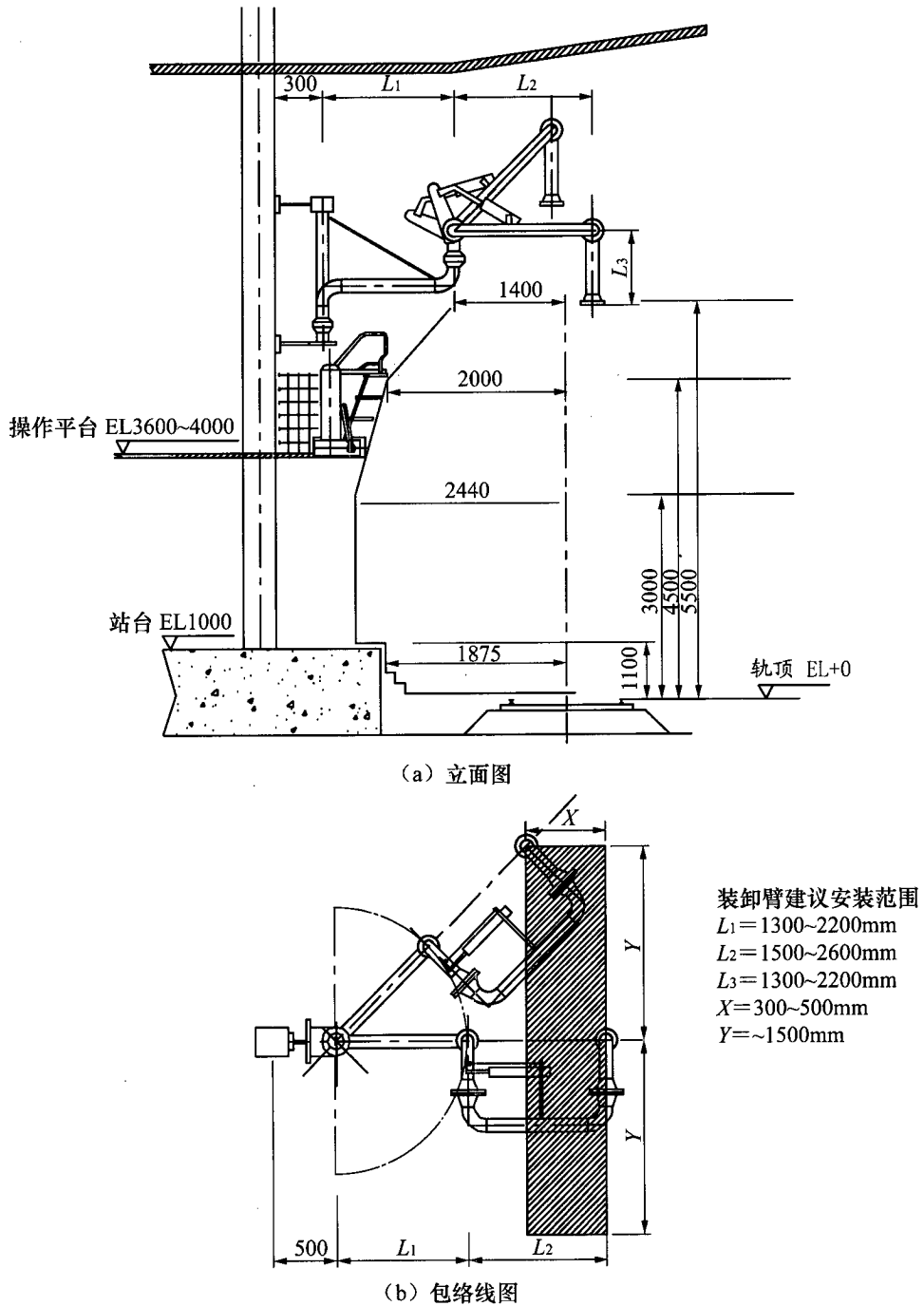
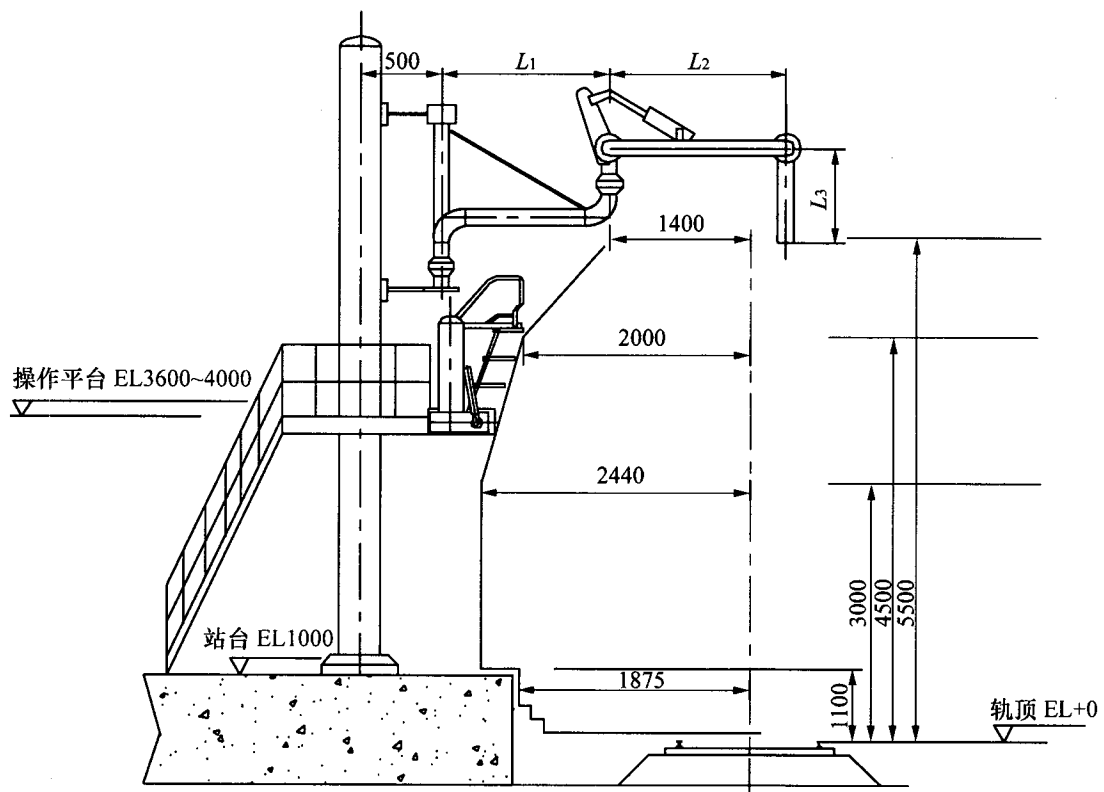
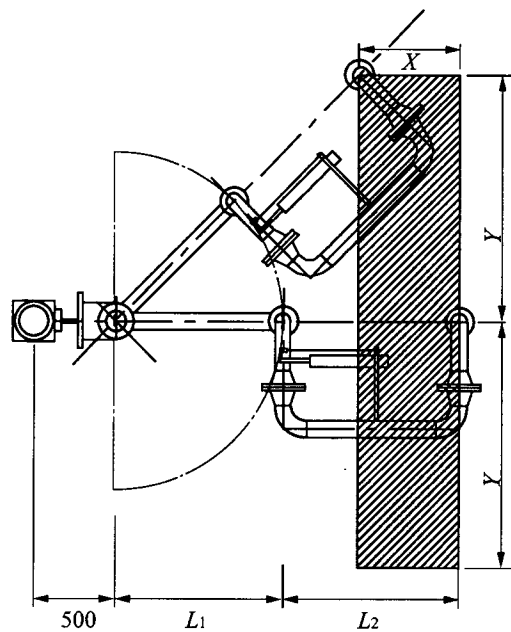


图 B-1 不配立柱火车槽车顶部液体装卸臂安装示意图



(a) 立面图



(b) 包络线图

装卸臂建议安装范围

$L_1=1300\sim 2200\text{mm}$

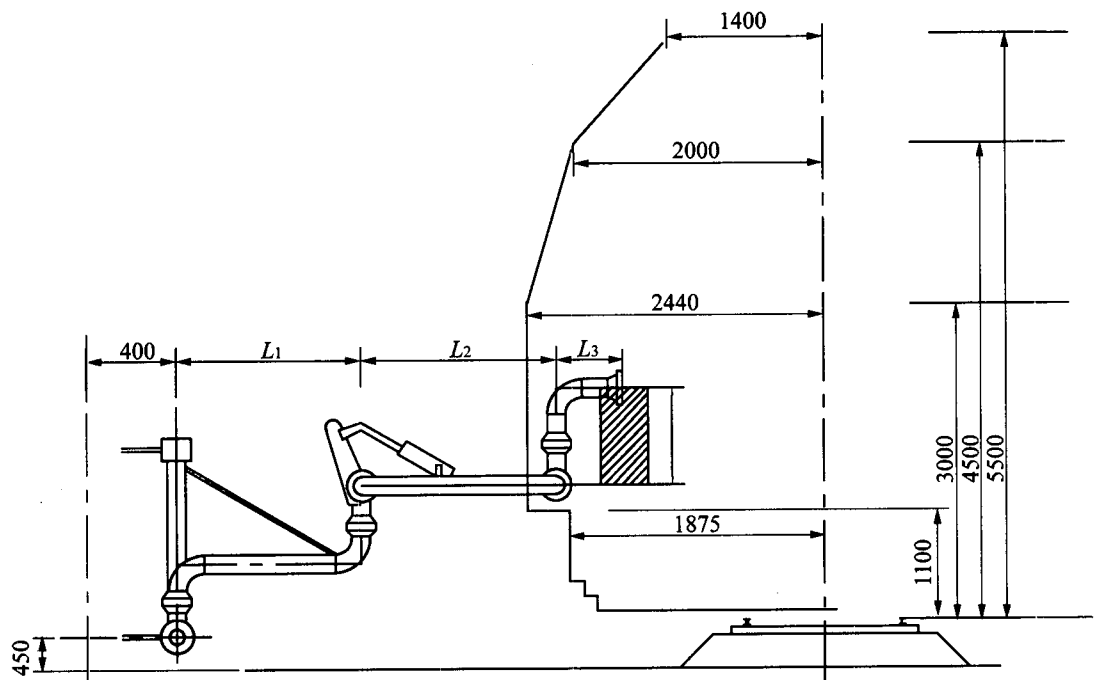
$L_2=1500\sim 2600\text{mm}$

$L_3=1300\sim 2200\text{mm}$

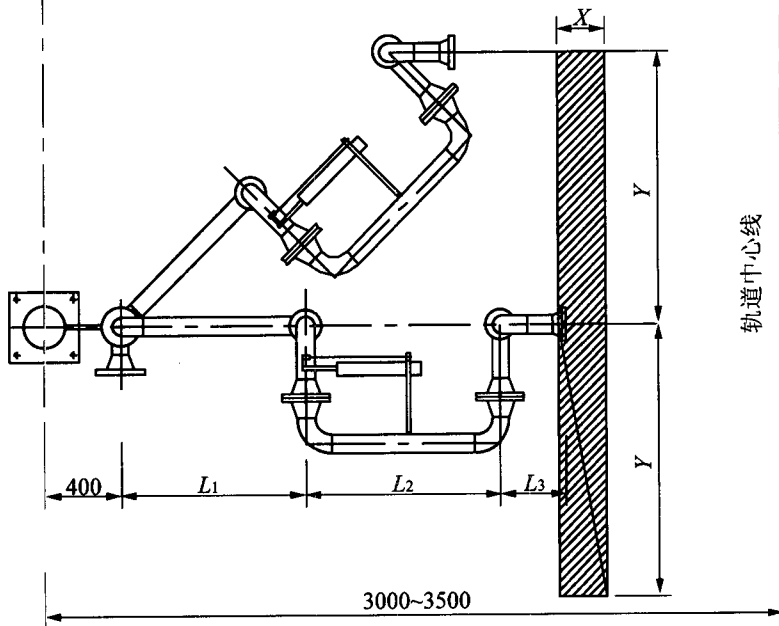
$X=300\sim 500\text{mm}$

$Y\sim 1500\text{mm}$

图 B-2 配立柱火车槽车顶部液体装卸臂安装示意图



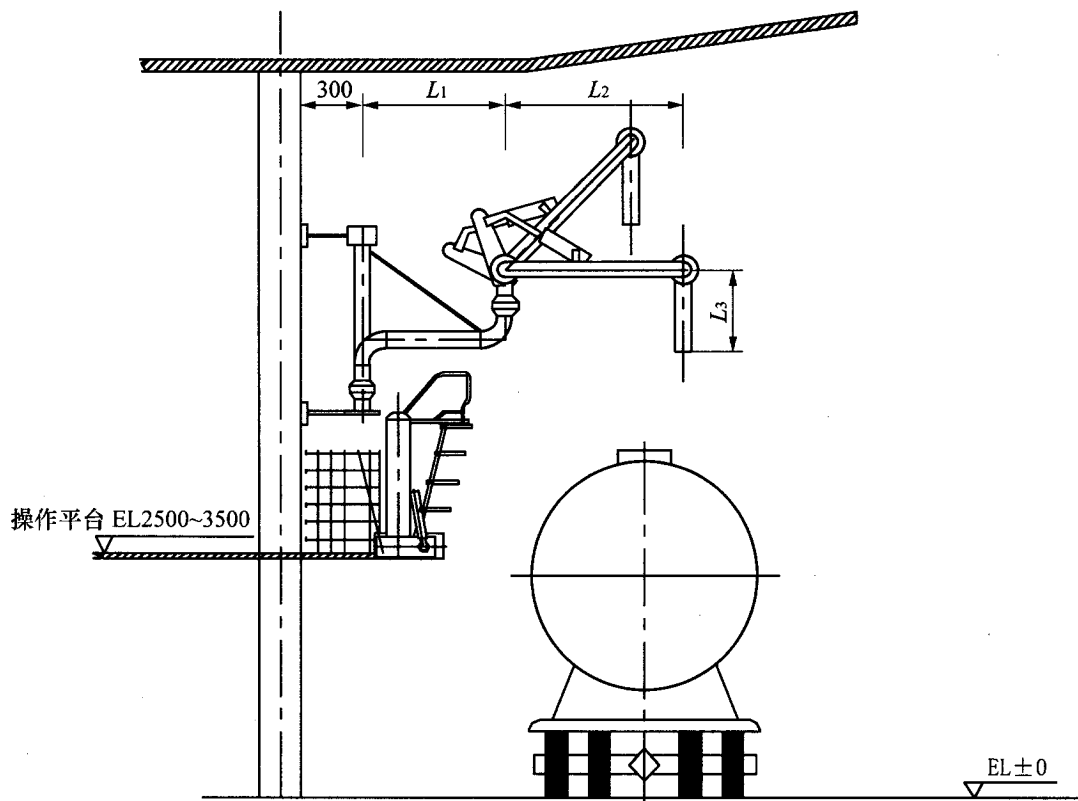
(a) 立面图



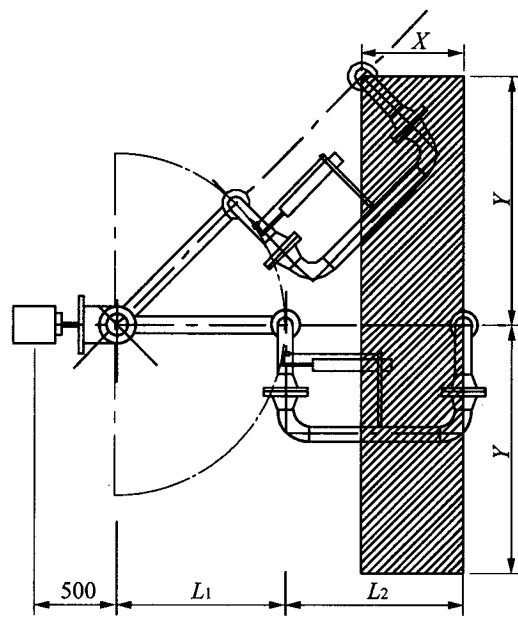
(b) 包络线图

装卸臂建议安装范围
 $L_1 = 1200 \sim 1400 \text{mm}$
 $L_2 = 1400 \sim 1600 \text{mm}$
 $L_3 = 500 \sim 600 \text{mm}$
 $L_4 = \sim 800 \text{mm}$
 $X = 300 \sim 500 \text{mm}$
 $Y = \sim 1500 \text{mm}$

图 B-3 配立柱火车槽车底部液体装卸臂安装示意图



(a) 立面图



(b) 包络线图

装卸臂建议安装范围

$L_1 = 1300 \sim 2200 \text{mm}$

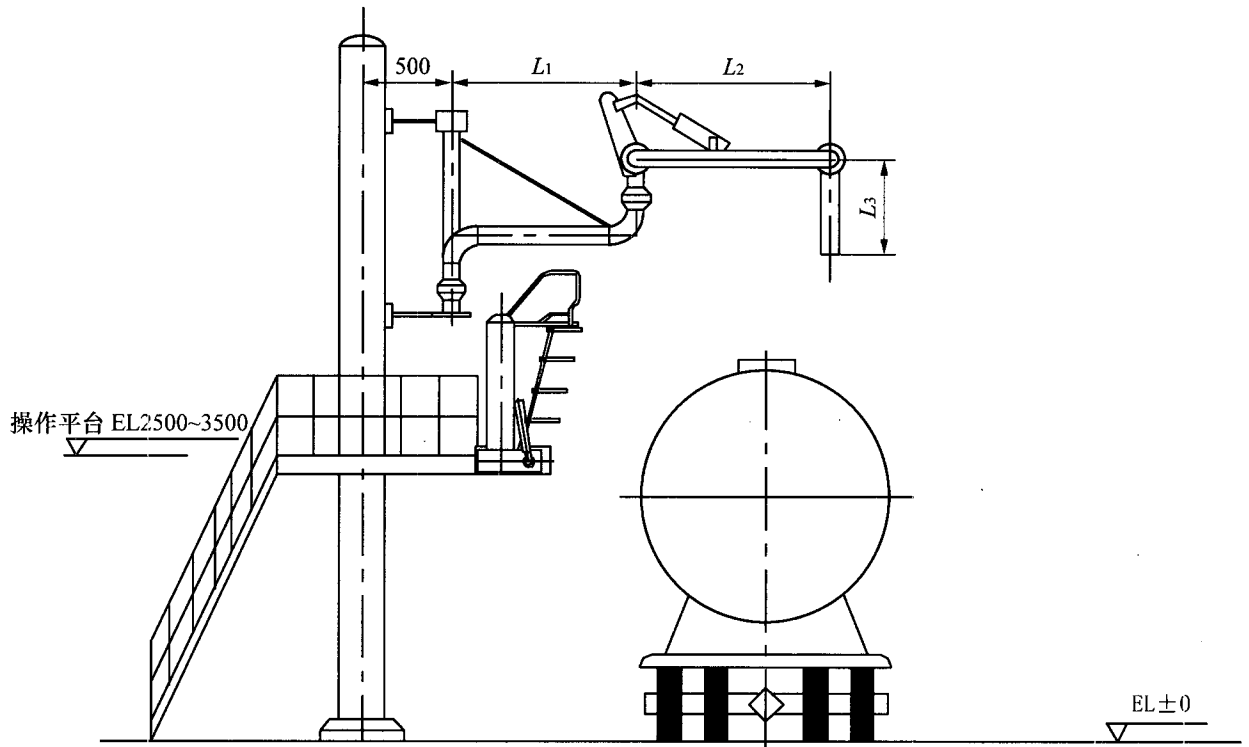
$L_2 = 1500 \sim 2600 \text{mm}$

$L_3 = 1300 \sim 2200 \text{mm}$

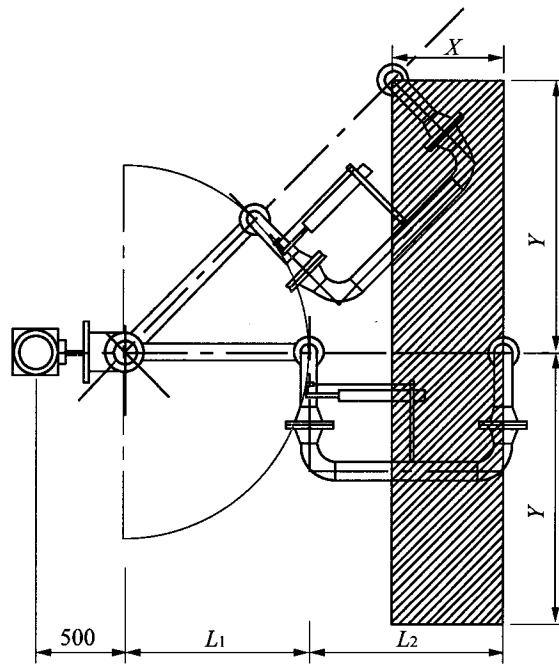
$X = 300 \sim 500 \text{mm}$

$Y = \sim 1500 \text{mm}$

图 B-4 不配立柱汽车槽车顶部液体装卸臂安装示意图



(a) 立面图



(b) 包络线图

装卸臂建议安装范围

$L_1 = 1300 \sim 2200 \text{mm}$

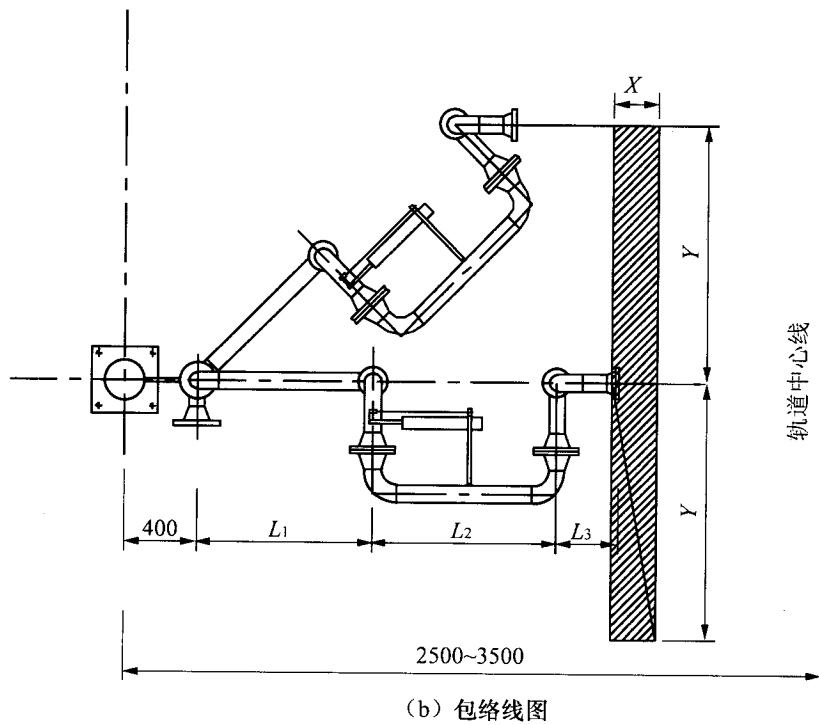
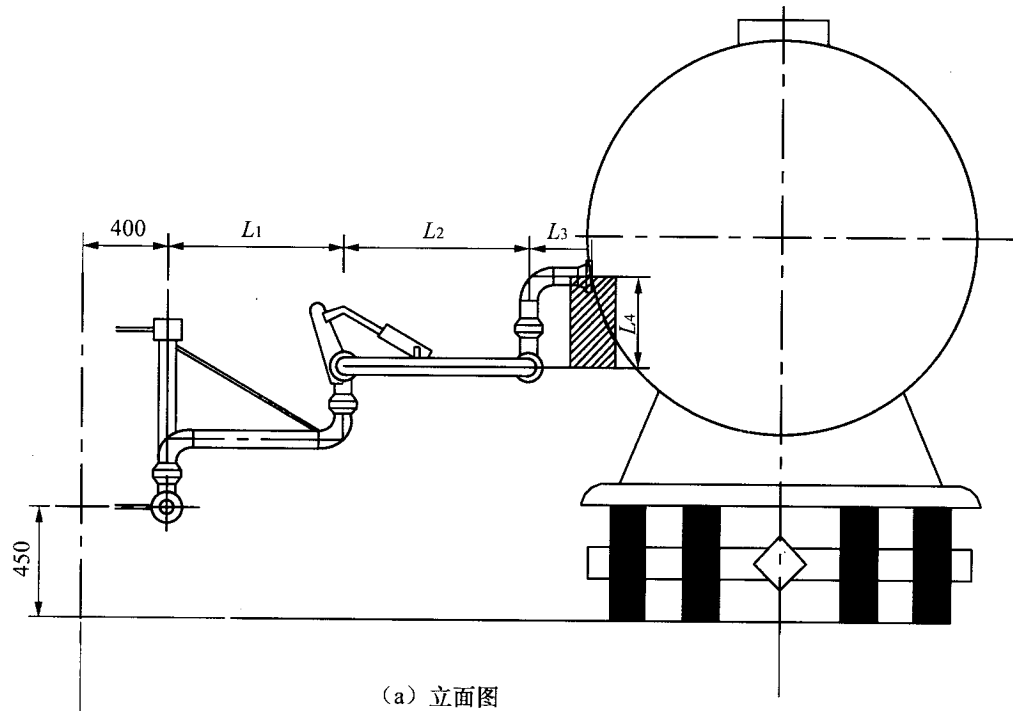
$L_2 = 1500 \sim 2600 \text{mm}$

$L_3 = 1300 \sim 2200 \text{mm}$

$X = 300 \sim 500 \text{mm}$

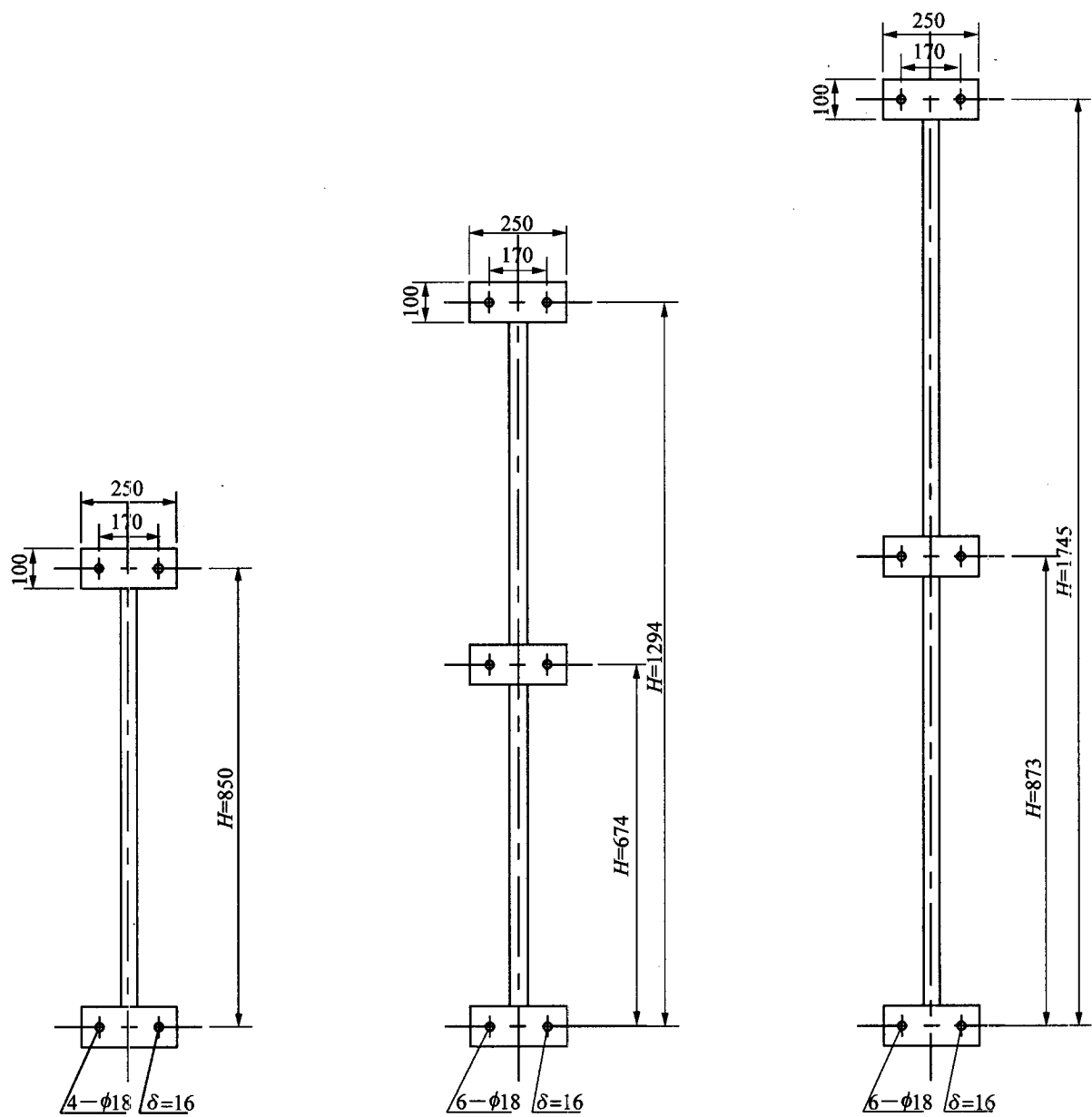
$Y = \sim 1500 \text{mm}$

图 B-5 配立柱汽车槽车顶部液体装卸臂安装示意图



装卸臂建议安装范围
 $L_1 = 1200 \sim 1400 \text{mm}$
 $L_2 = 1400 \sim 1600 \text{mm}$
 $L_3 = 500 \sim 600 \text{mm}$
 $L_4 = \sim 700 \text{mm}$
 $X = 300 \sim 500 \text{mm}$
 $Y = \sim 1500 \text{mm}$

图 B-6 配立柱汽车槽车底部液体装卸臂安装示意图

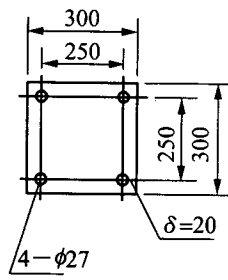


(a) 单臂支架底板尺寸图

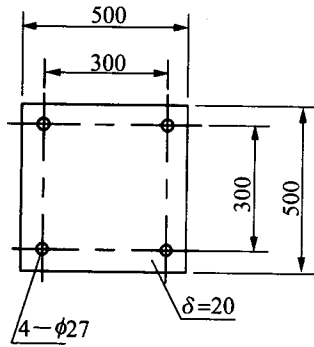
(b) 单臂支架底板尺寸图

(c) 单臂支架底板尺寸图

图 B-7 液体装卸臂支架底板尺寸图



(a) 立柱底板尺寸图



(b) 立柱底板尺寸图

图 B-8 液体装卸臂立柱底板尺寸图

附录 C 操作钢平台结构及尺寸

操作钢平台用于装卸火车槽车和汽车槽车的停车处,方便操作人员踏上槽车作业。一般情况下,操作平台高度应在 2500mm~4000mm 范围内选用。详见操作平台尺寸图 C。

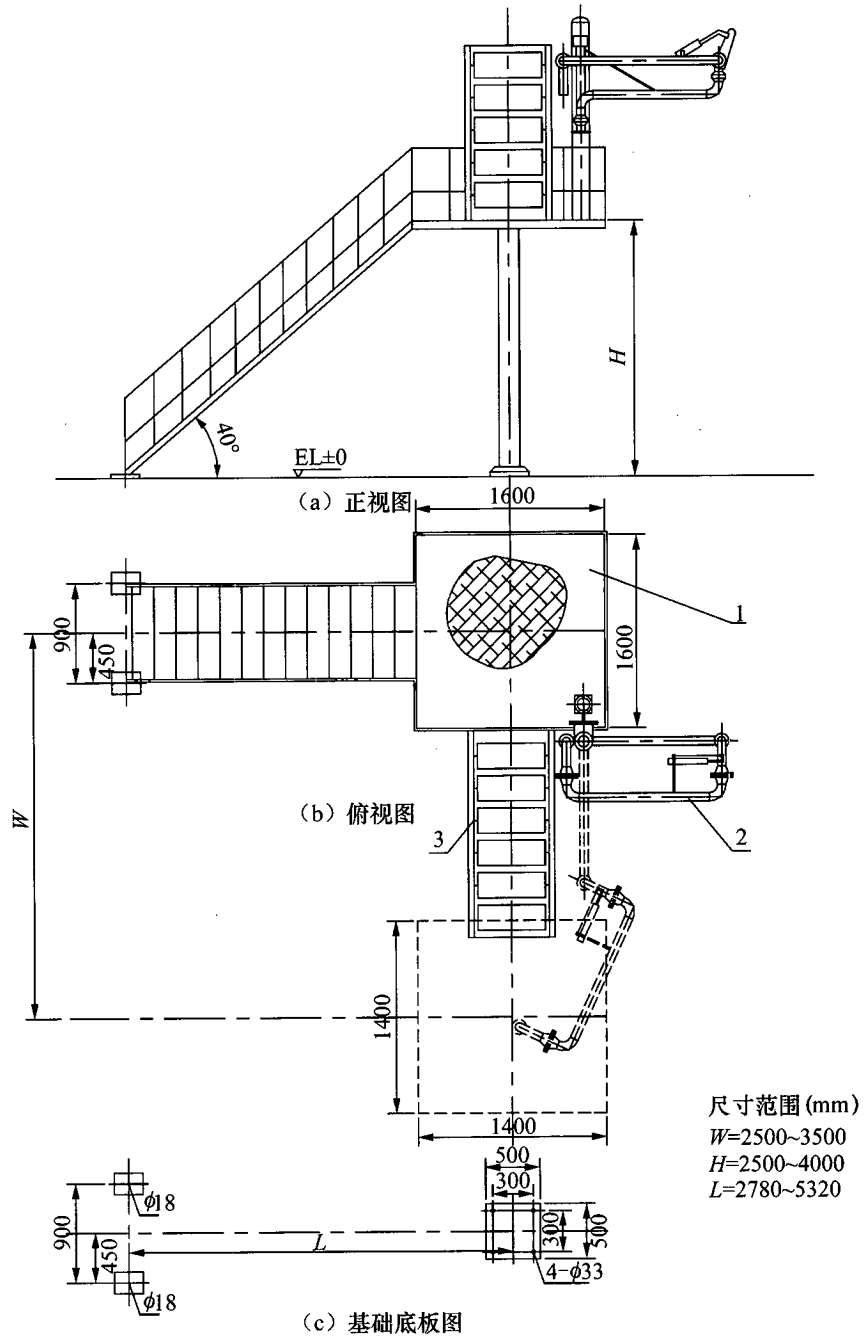


图 C 操作平台尺寸图

1—操作平台; 2—液体装卸臂; 3—活动梯

附录 D 活动梯结构及尺寸

为便于操作人员安全踏上槽车顶部进行装卸作业,操作钢平台上可配装活动梯。活动梯结构及主要尺寸详见图 D-1 和图 D-2 活动梯结构简图和表 D 活动梯结构尺寸表。尺寸除图中注明外,其他尺寸见表 D。其中符号说明:

R ——活动梯旋转半径;

W ——活动梯质量;

V ——连接点剪切力;

M ——连接点弯矩。

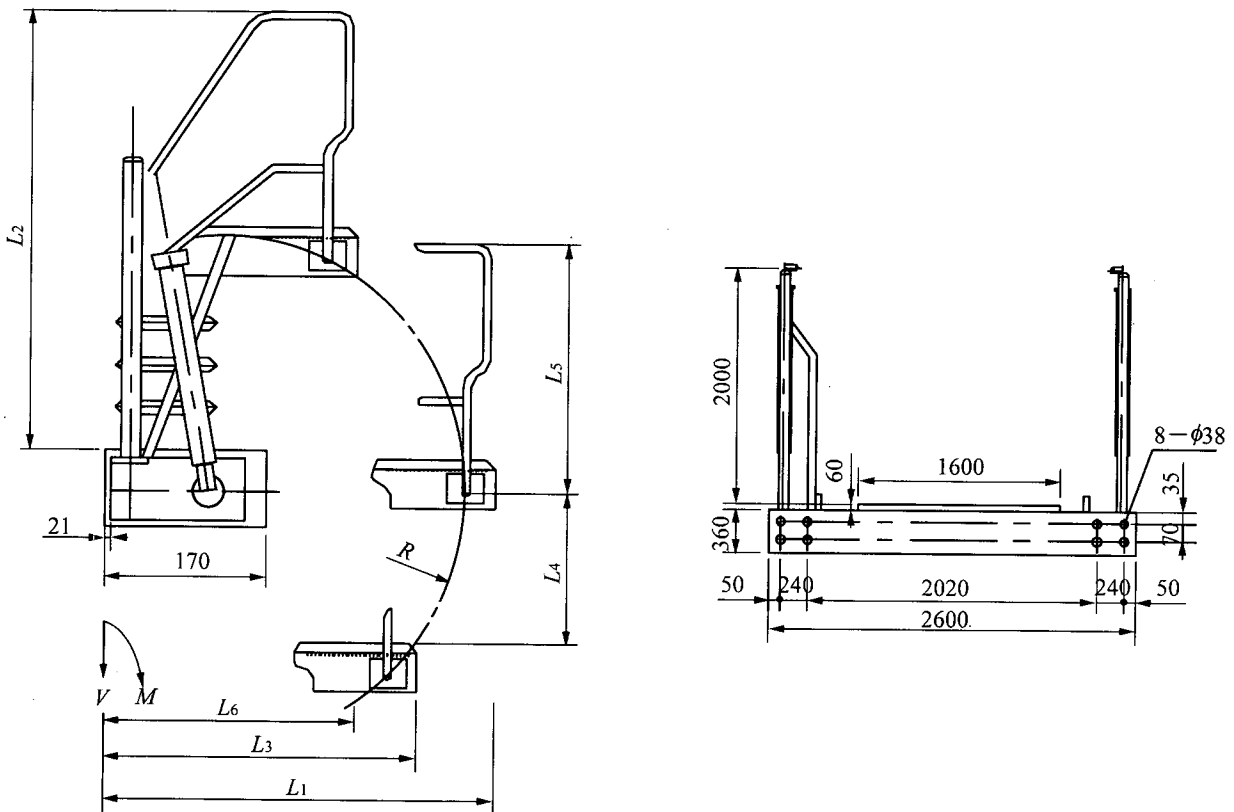


图 D-1 平台侧面安装活动梯结构简图

表 D 平台侧面安装活动梯结构尺寸表(mm)

型号	规格									
	L_1	L_2	L_3	L_4	L_5	L_6	R	W(kg)	V(N)	M(N·m)
KTS-A	1250	1820	1000	800	560	600	800	195	5345	2599
KTM-A	1650	2220	1300	1100	960	660	1200	245	6865	4413
KTL-A	2050	2620	1600	1400	1360	720	1600	270	8335	6668
KTS-B	1250	1820	1000	800	560	600	800	220	5590	3090
KTM-B	1650	2220	1300	1100	960	660	1200	260	7159	5002
KTL-B	2050	2620	1600	1400	1360	720	1600	295	8532	7335

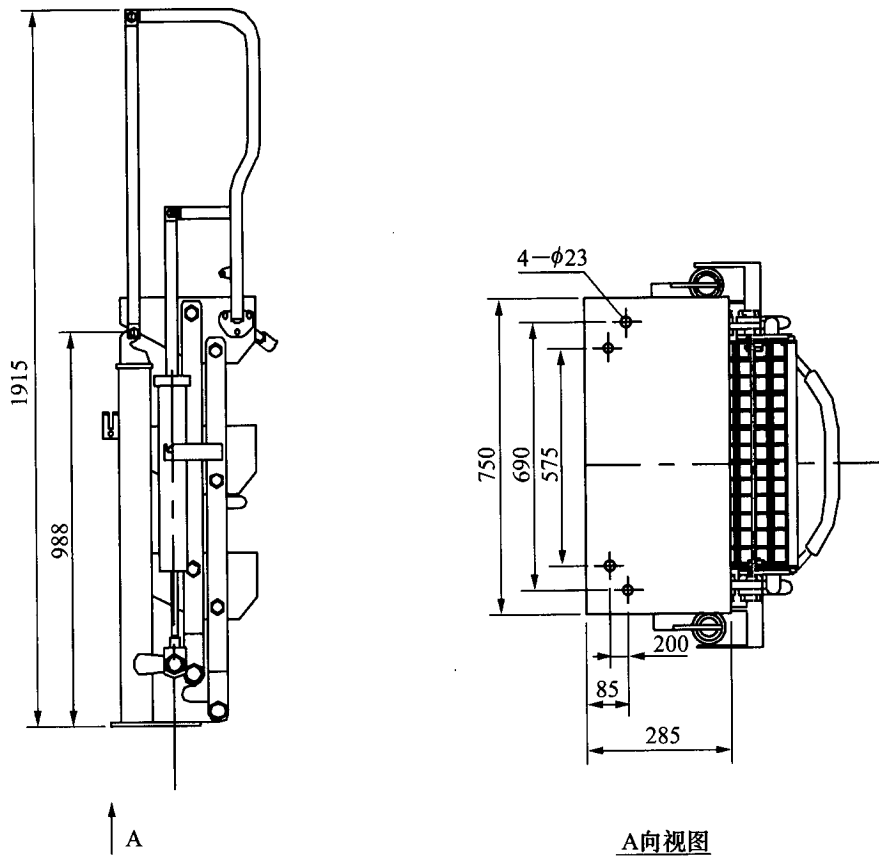


图 D-2 平台顶面安装活动梯结构简图

附录 E 陆用液体装卸臂设计数据表

表 E 陆用液体装卸臂设计数据表

序号	项目名称	符号	单位	规格
1	介质名称			
2	介质操作温度		℃	
3	介质设计压力		MPa	
4	介质粘度			
5	吹扫介质名称			
6	吹扫介质温度		℃	
7	吹扫介质压力		MPa	
8	站台情况(钢制站台/水泥站台)			
9	站台高度		mm	
10	站台护栏高度		mm	
11	站台雨棚高度		mm	
12	配置立柱(配/不配)			
13	立柱基座尺寸(标准基座/)			
14	装卸车位置(顶部/底部后面/底部侧面)			
15	装卸车类型(装车/卸车/装卸两用)			
16	与槽车连接方式(法兰/快速连接器/液下/其他)			
17	接口中心与槽车中心距离		m	
18	接口中心与站台边缘距离		m	
19	现场管线接口法兰方向(向上/向下/左向/右向/后向)			
20	管线接口法兰标准			
21	接口法兰距站台高度		mm	
22	槽车类型(火车/汽车)			
23	最小槽车罐口高度		mm	

续表 E

序号	项 目 名 称	符 号	单 位	规 格
24	最大槽车罐口高度		mm	
25	最小槽车罐口直径		mm	
26	最大槽车罐口直径		mm	
27	液体装卸臂型号			
28	液体管直径		mm	
29	气体管直径		mm	
30	液体管材料/气相管材料			
31	配带潜液泵型号			
32	流量		m ³ /h	
33	扬程		m	
34	功率		kW	
35	防爆等级			

附录 F 船用液体装卸臂设计数据表

表 F-1 装卸臂数据

设备位号				
型 号				
口 径				
介质名称				
设计温度				
设计压力				
管道材质				
适用船型				
连接法兰	接 船			
	接 岸			
可选附件				
安全梯、维修平台				
绝缘法兰				
电/液控制系统				
越限声光报警系统				
手动快速连接器				
液动快速连接器				
真空短路装置				
立柱排放装置				
防静电系统				
三维接头排放装置				
三维接头可调支腿				
吹扫装置				
紧急脱离装置				

表 F-2 码头参数

序号	参数名称	代号	数据	单位
1	臂基础座离码头面高	A		mm
2	臂接口法兰中心离码头面高	B		mm
3	码头边缘至立柱中心距离	C		mm
4	码头平面与最高水位高差	D		mm
5	码头平面与最低水位高差	E		mm
6	护弦垫厚度(最大/最小)	F		mm
7	相邻装卸臂立柱中心距	G		mm
8	码头平面以上最高干涉高度			mm
9	码头最大承载			
10	电源电压	V		
11	电源频率	Hz		

表 F-3 环境数据

最大设计风速 (最低水位之上 10m 处 3 秒阵风风速)	复位状态	m/s
	运动/对接状态	m/s
	水压试验/维修状态	m/s
复位状态时地震因素	地震发生概率系数 Z	
	地震烈度	
环境温度	最高	℃
	最低	℃

表 F-4 槽船参数

序号	参数名称	代号	数据	单位
1	小船满载集管中心与水面间距	M		mm
2	大船空载集管中心与水面间距	N		mm
3	船栏高度	H		mm
4	小船集管法兰面与船沿距离	O		mm
5	大船集管法兰面与船沿距离	P		mm
6	集管间距	Q		mm
7	槽船向前最大漂移	R		mm
8	槽船向后最大漂移	S		mm
9	槽船最大横向漂移	T		mm
10	集管许用应力			

附录 G 常用有毒介质和可燃介质

表 G-1~表 G-3 分别给出了石油化工常用有毒介质、常用可燃气体及常用液化烃、可燃液体介质。

表 G-1 常用有毒介质

级 别	名 称
极度危害	汞及其化合物、砷及其无机化合物、氯乙烯、铬酸盐、重铬酸盐、黄磷、铍及其化合物、对硫磷、羟基镍、八氟异丁烯、锰及其无机化合物、氰化物、苯、氯甲烷
高度危害	三硝基甲苯、铅及其化合物、二硫化碳、氯、丙烯腈、四氯化碳、硫化氢、甲醛、苯胺、氟化氢、五氯酚及其钠盐、镉及其化合物、敌百虫、氯丙烯、砒及其化合物、溴甲烷、硫酸二甲酯、金属镍、甲苯二异氰酸酯、环氧氯丙烷、砷化氢、敌敌畏、光气、氯丁二烯、一氧化碳、硝基苯
中度危害	二甲苯、三氯乙烯、二甲基甲酰胺、六氟丙烯、苯酚、氮氧化物、苯乙烯、甲醇、硝酸、硫酸、盐酸、甲苯、氨
轻度危害	溶剂汽油、丙酮、氢氧化钠、四氟乙烯

表 G-2 常用可燃气体介质

级 别	名 称
甲	乙炔、环氧乙烷、氢气、合成气、硫化氢、乙烯、氟化氢、丙烯、丁烯、丁二烯、顺丁烯、反丁烯、甲烷、乙烷、丙烷、丁烷、丙二烯、环丙烷、甲胺、环丁烷、甲醛、甲醚(二甲醚)、氯甲烷、氯乙烯、异丁烷、异丁烯
乙	一氧化碳、氨、溴甲烷

表 G-3 常用液化烃和可燃液体介质

级 别	名 称	
甲	A	液化氯甲烷、液化天然气、液化顺式-2 丁烯、液化乙烯、液化乙烷、液化反式-2 丁烯、液化环丙烷、液化丙烯、液化丙烷、液化环丁烷、液化新戊烷、液化丁烯、液化丁烷、液化氯乙烯、液化环氧乙烷、液化丁二烯、液化异丁烷、液化异丁烯、液化石油气、液化二甲胺、液化三甲胺、液化二甲基亚硫、液化甲醚(二甲醚)
	B	异戊二烯、异戊烷、汽油、戊烷、二硫化碳、异己烷、己烷、石油醚、异庚烷、环己烷、辛烷、异辛烷、苯、庚烷、石脑油、原油、甲苯、乙苯、邻二甲苯、间、对二甲苯、异丁醇、乙醚、乙醛、环氧丙烷、甲酸甲酯、乙胺、二乙胺、丙酮、丁醛、三乙胺、醋酸乙烯、甲乙酮、丙烯腈、醋酸乙酯、醋酸异丙酯、二氯乙烯、甲醇、异丙醇、乙醇、醋酸丙酯、丙醇、醋酸异丁酯、甲酸丁酯、吡啶、二氯乙烷、醋酸丁酯、醋酸异戊酯、甲酸戊酯、丙烯酸甲酯、甲基叔丁基醚、液态有机过氧化物
乙	A	丙苯、环氧氯丙烷、苯乙烯、喷气燃料、煤油、丁醇、氯苯、乙二胺、戊醇、环己酮、冰醋酸、异戊醇、异丙苯、液氨
	B	轻柴油、环戊烷、硅酸乙酯、氯乙醇、氯丙醇、二甲基甲酰胺、二乙基苯
丙	A	重柴油、苯胺、锭子油、酚、甲酚、糠醛、20 号重油、苯甲醛、环己醇、甲基丙烯酸、甲酸、乙二醇丁醚、甲醛、糠醇、辛醇、单乙醇胺、丙二醇、乙二醇、二甲基乙酰胺
	B	腊油、100 号重油、渣油、变压器油、润滑油、二乙二醇醚、三乙二醇醚、邻苯二甲酸二丁脂、甘油、联苯-联苯醚混合物、二氯甲烷、二乙醇胺、三乙醇胺、二乙二醇、三乙二醇、液体沥青、液硫

注：其中液化天然气摘自现行国家标准《石油天然气工程设计防火规范》GB 50183—2004。

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，非这样做不可的用词：
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用词：
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用词：
正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；
表示有选择，在一定条件下可以这样做的用词，采用“可”。
- 2 指定的标准规范的用词：
 - 1) 必须按指定的标准、规范、规定执行时，采用“按……执行”或“符合……要求”；
 - 2) 标准条文中，“条”、“款”之间承上启下的连接用语，宜采用“符合下列规定”、“遵守下列规定”或“符合下列要求”；
 - 3) 非必须按指定的标准、规范、规定执行时，一般采用“参照……”；
 - 4) 对标准的适用范围可采用“本标准适用于……”或“不适用于……”。

引用标准名录

- 《标准轨距铁路机车车辆限界和建筑限界》GB 146—1983
- 《碳素结构钢》GB/T 700—2006
- 《气焊、焊条电弧焊、气体保护焊和高能束焊的推荐坡口》GB/T 985.1—2008
- 《铝及铝合金气体保护焊的推荐坡口》GB/T 985.3—2008
- 《液压系统通用技术条件》GB/T 3766—2001
- 《爆炸性气体环境用电气设备 第1部分:通用要求》GB 3836.1—2000
- 《铝及铝合金热挤压管 第1部分:无缝圆管》GB/T 4437.1—2000
- 《铝及铝合金热挤压管 第2部分:有缝管》GB/T 4437.2—2003
- 《职业性接触毒物危害程度分级》GB 5044—1985
- 《碳钢焊条》GB/T 5117—1995
- 《低合金钢焊条》GB/T 5118—1995
- 《埋弧焊用碳钢焊丝和焊剂》GB/T 5293—1999
- 《液压元件 通用技术条件》GB/T 7935—2005
- 《气动系统通用技术条件》GB/T 7932—2003
- 《气体保护电弧焊用碳钢、低合金钢焊丝》GB/T 8110—2008
- 《重要用途钢丝绳》GB 8918—2006
- 《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》GB 8923—1988
- 《钢制对焊无缝管件》GB/T 12459—2005
- 《埋弧焊用低合金钢焊丝和焊剂》GB/T 12470—2003
- 《机电产品包装通用技术条件》GB/T 13384—2008
- 《熔化焊用钢丝》GB/T 14957—1994
- 《压力管道规范 工业管道》GB/T 20801—2006
- 《建筑结构荷载规范》GB 50009—2001(2006年版)
- 《建筑设计防火规范》GB 50016—2006
- 《钢结构设计规范》GB 50017—2003
- 《建筑物防雷设计规范》GB 50057—2010
- 《石油库设计规范》GB 50074—2002
- 《高耸结构设计规范》GB 50135—2006
- 《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140—2005
- 《石油化工企业设计防火规范》GB 50160—2008
- 《石油天然气工程设计防火规范》GB 50183—2004

- 《固定消防炮灭火系统设计规范》GB 50338—2003
- 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》GB 50493—2009
- 《脱脂工程施工及验收规范》HG 20202—2000
- 《衬塑(PP、PE、PVC)钢管和管件》HG 20538—1992
- 《钢制管法兰、垫片、紧固件》HG/T 20592~20635—2009
- 《衬聚四氟乙烯钢管和管件》HG/T 21562—1994
- 《压力容器用碳素钢和低合金钢锻件》JB 4726—2000
- 《低温压力容器用碳素钢和低合金钢锻件》JB 4727—2000
- 《压力容器用不锈钢锻件》JB 4728—2000
- 《承压设备无损检测》JB/T 4730—2005
- 《装卸油品码头防火设计规范》JTJ 237—1999
- 《石油化工液体物料铁路装卸车设施设计规范》SH/T 3107—2000
- 《压力管道安全技术监察规程——工业管道》TSG D0001—2009

中华人民共和国化工行业标准

液体装卸臂工程技术要求

HG/T 21608—2012

条文说明

目 次

修订说明	(93)
1 总 则	(94)
4 液体装卸臂的技术要求	(95)
4.2 陆用液体装卸臂技术要求	(95)
4.3 船用液体装卸臂技术要求	(95)
4.4 液体装卸臂附件及表面涂漆	(95)
4.7 紧急脱离系统(ERS).....	(95)
4.13 液体装卸臂试验	(95)
6 材料选用	(96)
6.2 特殊要求	(96)
7 液体装卸区工程技术要求	(97)
7.3 配管原则	(97)
7.4 安全及环保要求	(97)
10 码头装卸区工程技术要求	(98)
10.2 设备布置	(98)

修订说明

《液体装卸臂工程技术要求》HG/T 21608—2012 经工业和信息化部 2012 年 5 月 24 日以第 20 号公告批准发布。

本标准是在《液体装卸臂》HG/T 21608—1996 的基础上修订而成。上一版的主编单位是原化工部第六设计院,主要起草人员是袁世虎、韩惠林、齐连升、夏德楷等。

本标准参照了国内外有关标准、资料,并结合我国目前液体装卸臂的具体使用、制造情况进行编制。修订中对原编写体例按《工程建设标准编写规定》进行了修改。

为便于广大设计、施工、制造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,《液体装卸臂工程技术要求》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的法律效力,仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

1 总 则

1.0.3 本条根据国家现行法规《特种设备安全监察条例》和《压力管道安全技术监察规程——工业管道》TSG D0001—2009 的规定,液体装卸臂作为输送液体的管状设备应属于压力管道。要求液体装卸臂供应商应具有完善的质量保证体系和 ISO 9001 认证,具备制造许可证。

1.0.4 本条中第 3 款现行国家标准《职业性接触毒物危害程度分级》GB 5044—1985 中除苯、氯乙烯以外的 I 级(极度危害)液体介质的装卸,不适用本标准。作为极度危害的液体介质,一旦泄漏,对环境污染和人身安全造成危害,不推荐使用。

4 液体装卸臂的技术要求

4.2 陆用液体装卸臂技术要求

4.2.1 本条中第3款的规定是因为液体装卸臂属于压力管道元件,其制造质量和使用的安全性必须得到保证。

4.2.2 本条中第7款是指立柱及液体装卸臂的外臂部位易弯曲变形,长期使用材料会发生蠕变,会影响旋转接头的寿命和密封的可靠性,进行挠度核算是必要的。陆用液体装卸臂的外臂挠度不宜大于10mm,立柱不宜大于2mm。

4.2.4 本条中第1款“干式切断阀在阴接头与阳接头可靠连接前,不得开启阀门”、第3款“用于装卸易燃、易爆和有毒介质时,干式切断阀在断开过程中的泄漏量不应大于10mL”,易燃、易爆和有毒介质的描述系符合现行国家标准《压力管道规范 工业管道 第1部分:总则》GB/T 20801.1的定义。

4.3 船用液体装卸臂技术要求

4.3.3 本条设计计算要求中第3款规定液体装卸臂的设计风速为:工作状态小于或等于20m/s,复位状态为60m/s,是考虑风速小于20m/s为人工可以操作设备的风速,复位状态为60m/s为目前设计单位根据气象条件提出的设计风速,因为近些年在我国的东部沿海地区已多次出现过强台风,瞬间最大风速在55m~60m之间。

4.4 液体装卸臂附件及表面涂漆

4.4.3 本条第5款的要求是根据OCIMF(国际石油公司海事协会(论坛))颁布《Design and construction specification for marine loading arms》标准规范第8.3.9条的规定。

4.7 紧急脱离系统(ERS)

4.7.1 该条中有毒液体介质包括氯乙烯、苯及高度危害、中度危害和轻度危害的有毒液体介质。

4.7.7 本条规定的内容在实际中是这样的,一般由用户在订货时提出紧急脱离装置关闭阀门的时间要求,现场操作时,打开紧急脱离装置抱箍的时间不超过1s。

4.13 液体装卸臂试验

4.13.4 本条泄漏量数据来源于OCIMF和BS EN 1474。

6 材料选用

6.2 特殊要求

6.2.1 本条根据《化工厂典型压力管道的选材》资料介绍,当输送高浓度和高温度 NaOH 液体介质时,碳钢的液体装卸臂管道焊接接头焊接后,应进行焊后热处理消除应力。NaOH 碱液在一定条件下能引起碳钢材料的应力腐蚀,发生碱脆现象。影响碳钢产生应力腐蚀的因素有碱液浓度、介质温度和材料中存在的残余应力等。本条规定应进行焊后热处理消除应力外,还应合理的选用材料。当 NaOH 的浓度和温度超过表 6.2.1 的规定时,应采用含镍合金。

7 液体装卸区工程技术要求

7.3 配管原则

7.3.6 本条主要是要求设计时必须满足环境保护的要求,而且液氯又是强氧化剂,对人体也有伤害,所以应加强对此类装卸臂的定期检验和检查,确保安全。

7.4 安全及环保要求

7.4.3 在火灾事故现场必须有求助的措施和方法,依靠周边的消防能力尽量减少损失。

7.4.17 本条中第4款、第5款、第6款的要求是尽量导出槽车或槽船中的静电。过量的静电聚积可能会导致可燃液体发生闪爆。

7.4.18 喷溅装车会产生静电。所以初始装车时应缓慢、低速,液体浸没垂管后有助于导出静电,避免静电聚积。

10 码头装卸区工程技术要求

10.2 设备布置

10.2.4 本条是根据《石油化工码头装卸工艺设计规范》JTS-165-8—2007 的规定,液体装卸臂在码头上应合理布置,液体装卸臂立柱中心线至码头前沿的距离及液体装卸臂间距可按表 10.2.4 选用。

码头液体装卸臂的布置和口径主要取决于库区容量及装卸时间。装卸臂布置间距主要考虑在复位状态时,两臂之间的最小净距离,应满足装卸臂在维修和保养时有足够的空间。装卸臂与码头前沿的距离主要考虑装卸臂在复位和运行中的安全,由于国内油品和化工品码头都发生过槽船撞坏装卸臂的事故,原规范中,液体装卸臂中心与码头前沿距离偏小,容易发生碰撞事故。本标准对部分数据进行了调整和增加。如泊位吨级大于或等于 1000t~5000t,装卸臂中心至码头前沿护舷边线距离本标准由原 2.0m~3.0m,扩大为 2.5m~3.0m。装卸臂间距本标准定为 2.5m。泊位吨级 \geq 300000t,装卸臂口径由原来 DN400 改为 DN400~DN500,装卸臂间距由原来 3.5m~4.0m 改为 4.5m~5.0m。

郑重声明

本书已授权“全国律师知识产权保护协作网”对专有出版权在全国范围予以保护，盗版必究。

举报盗版电话：010-63906404

S/N:1580177-911



9 158017 791105 >

统一书号:1580177-911

定价:85.00元