

ICS 93.140

P67

团 体 标 准

T/CWTCA ***-20**

全天候码头设计规范

Code for Design of All-Weather Terminal

(征求意见稿)

20**-**-** 发布

20**-**-** 实施

中国水运建设行业协会 发布

中国水运建设行业协会团体标准

全天候码头设计规范

T/CWTCA —

主编单位：中交第三航务工程勘察设计院有限公司

批准部门：中国水运建设行业协会

实施日期： 年 月 日

•北京

制定说明

本规范是根据“关于发布2020年中国水运建设行业协会团体标准编制计划的通知”（中水协字函[2020]98号）要求，由中国水运建设行业协会组织有关单位，通过调查研究国内外全天候码头的工程建设案例，在全天候码头的选址与平面布置、装卸与引船工艺、水工结构、建筑与结构设计和配套设施等方面充分调研的基础上，总结了水运工程全天候码头的设计与运营的经验，在广泛征求水运工程全天候码头相关的设计、施工、运营及科研等单位意见的基础上，并结合我国水运工程特点和发展需要编制而成。

本规范按照交通运输部《水运工程建设标准管理办法》（交水规〔2020〕12号）和《中国水运建设行业协会团体标准管理办法》（修订稿）编写，共分为8章，主要内容包括：总则、术语、基本规定、选址与平面布置、工艺、码头水工结构与附属设施、全天候船库建筑与结构和配套设施。

本规范的主编单位为中交第三航务工程勘察设计院有限公司，参编单位为宝山钢铁股份有限公司。

本规范编写人员分工如下：

1. 总则：李 辰、李 武
2. 术语：李 辰、李 武
3. 基本规定：李辰、孙平锋、郭源媛
4. 选址与平面布置：李 辰、孙平锋、郭源媛
5. 工艺：裘黎刚、姜 桥、肖 苏、徐 刚、蒋 伟

6. 码头水工结构与附属设施：陈海峰
7. 全天候船库建筑与结构：蓝起宏、王 斌、凌益忠
8. 配套设施：姚 宇、丁飞虎、郑瑞东、蔡世佳
9. 附录：李 辰、唐 灿、郭源媛、胡千乔

本规范于 年 月 日通过审查， 年 月 日发布， 年 月 日起实施。

本规范由中国水运建设行业协会负责管理和解释。各有关单位在使用过程中发现的问题和意见，请及时函告本规范管理组（地址：上海市徐汇区肇嘉浜路 831 号，中交第三航务工程勘察设计院有限公司，邮政编码：200032），以便修订时参考。

目次

1 总则	1
2 术语	2
3 基本规定	3
4 选址与平面布置	4
4.1 一般规定	4
4.2 选址	4
4.3 水域布置	5
4.4 船库布置	7
5 工艺	10
5.1 一般规定	10
5.2 装卸工艺	10
5.3 引船工艺	11
6 码头水工结构与附属设施	14
6.1 水工结构	14
6.2 附属设施	15
7 全天候船库建筑与结构	16
7.1 建筑设计	16
7.2 结构设计	17
8 配套设施	19
8.1 环保	19
8.2 消防	20
8.3 供电照明	20
8.4 自控	21
附录 本规范用词说明	23
引用标准名录	24
附加说明	26
条文说明	28

1 总则

1.0.1 为统一全天候码头设计技术要求，做到安全可靠、技术先进、作业高效、节能环保，制定本规范。

1.0.2 本规范适用于新建、改建或扩建的全天候码头设计。

1.0.3 全天候码头的设计除应执行本规范外，尚应符合国家和行业现行有关标准的规定。

2 术语

2.0.1 全天候码头 All-Weather Terminal

配备有遮避雨雪的建筑物，保证船舶所装卸货物不受雨雪影响的码头。

2.0.2 船库 Ship-House

全天候码头中为船舶装卸作业遮避雨雪的建筑物。

2.0.3 引船工艺 Technology of Guiding Ship

船舶部分或整体进出船库的方式。

2.0.4 引船平台 Platform of Guiding Ship

引导船舶进出船库的水工平台，协助船舶部分或整体进出船库。

3 基本规定

3.0.1 全天候码头的建设规模应根据当地经济社会发展水平、货运量和船型发展需求和建设自然条件等因素综合确定。

3.0.2 全天候码头设计应对工程区域自然条件、已有工程现状、区域供电、供水、通信、施工条件和环境保护等相关基础资料进行收集分析，其成果应满足设计需要和相关规范要求。

3.0.3 全天候码头船舶进出船库的风速、能见度、水流、波浪等自然条件因素的控制标准宜满足《海港总体设计规范》（JTS 165）和《河港总体设计规范》（JTS 166）相关要求，必要时可通过模拟实验确定。

3.0.4 全天候码头船舶进出船库的引船工艺，应结合自然条件因素和作业要求综合确定。

3.0.5 全天候码头船舶营运初期宜选择缓流时段进出或以拖轮辅助船舶进出库作业。

4 选址与平面布置

4.1 一般规定

4.1.1 全天候码头布置应包括水域布置和船库布置。

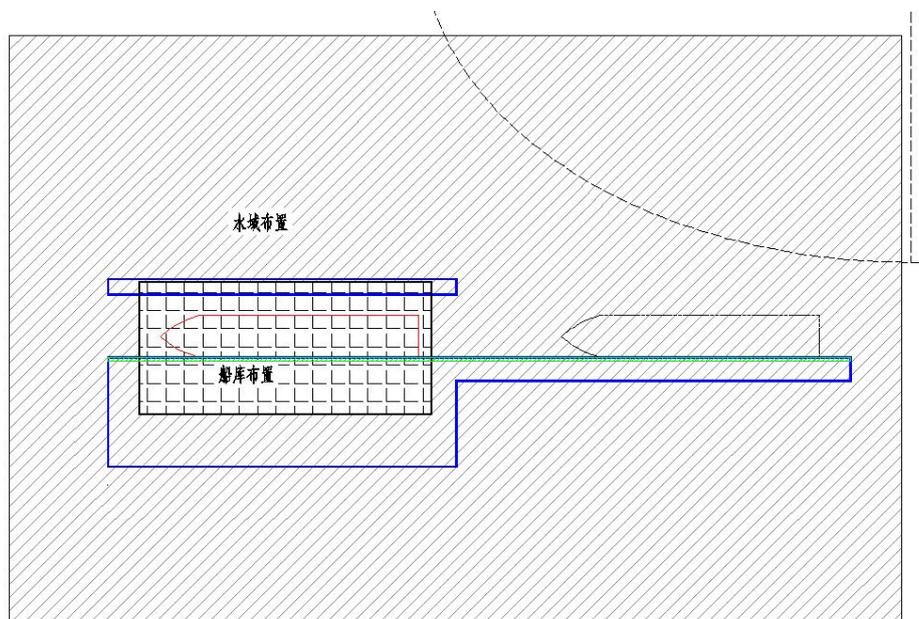


图 4.1.1 全天候码头水域和船库关系图

4.1.2 全天候码头的进港航道、回旋水域、停泊水域、作业平台、船库、水侧船库基础平台、库内水域、引船平台（可选）、船库等设施应根据建设规模、到港船型以及水陆域条件等进行合理布置。

4.1.3 全天候码头水域应结合船舶进出船库和靠离泊作业条件考虑是否设置引船平台。

4.2 选址

4.2.1 全天候码头选址应根据所依托城市总体规划、港口总体规划、码头建设规模、水陆域条件、集疏运条件等因素，经综合论证确定。

4.2.2 全天候码头宜选择水深适宜、波浪掩护条件较好、水流及泥沙运动较弱的区域。

- 4.2.3 全天候码头位置宜优先选择符合条件的老码头进行改建。
- 4.2.4 全天候码头选址应具备供水、供电、通信等相关配套设施及能力。
- 4.2.5 全天候码头与危险品泊位之间安全距离，可参照现行行业标准《海港总体设计规范》（JTS 165）和《河港总体设计规范》（JTS 166）的有关规定执行。
- 4.2.6 全天候码头与桥梁的安全距离、船舶航行时与跨海（河）构筑物之间的通航净空尺度、与跨海（河）高压线、海（河）底管线等之间的安全距离应符合国家现行标准《通航海轮桥梁通航标准》（JTJ 311）、《110~500kV 架空送电线路设计技术规程》（DLT 5092）等以及国家相关法律、法规的有关规定。

4.3 水域布置

- 4.3.1 全天候码头水域部分应包括进港航道、回旋水域、停泊水域、作业平台、船库、水侧船库基础平台、库内水域和引船平台（可选）。

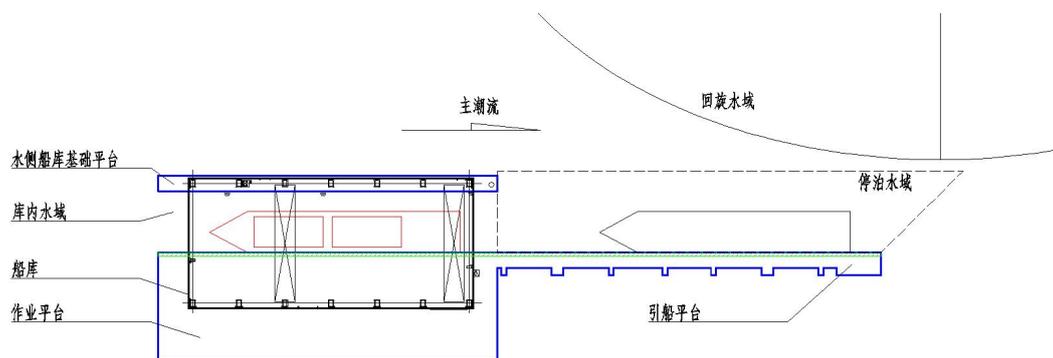


图 4.3.1 全天候码头水域部分组成

- 4.3.2** 全天候码头前沿线方向宜与风、浪、流的主导方向基本一致。无法同时满足时，应满足控制性影响因素要求，必要时可通过模型试验研究确定。
- 4.3.3** 全天候码头的回旋水域、停泊水域等区域的布置和尺度宜符合现行行业标准《海港总体设计规范》（JTS 165）和《河港总体设计规范》（JTS 166）的有关规定。设置引船平台的全天候码头，应考虑船舶靠离引船平台时，不同流场环境对于回旋水域布置的影响，有必要时可结合船舶操控实验，经专项论证确定回旋水域的布置和尺度。
- 4.3.4** 全天候码头泊位长度应符合现行行业标准《海港总体设计规范》（JTS 165）和《河港总体设计规范》（JTS 166）的有关规定。采用引船平台时，平台长度应满足设计船型靠离泊要求，并结合船库内码头泊位长度进行综合布置。
- 4.3.5** 全天候码头作业平台长度应满足船库整体长度设置要求，并流出船库两端维护和通行需求。作业平台宽度应根据带缆要求、水电消防、全天候码头货运堆存和组织等使用要求，经综合论证后确定。采用引船平台时，平台宽度需满足引船工艺、带缆要求、检修维护等要求。
- 4.3.6** 水侧船库基础平台长度根据船库尺度综合确定；宽度根据船库结构基础尺度及受力、引船工艺和消防等要求综合确定。
- 4.3.7** 库内水域长度根据设计船型舱口尺度综合确定；宽度根据设计船舶宽度、护舷尺度以及富裕宽度综合确定，建议通过操船实验确定研究确定。

4.3.8 引船平台宽度宜根据引船工艺要求，并结合水工结构受力情况确定。

4.3.9 全天候码头面高程可参照现行行业标准《海港总体设计规范》（JTS 165）和《河港总体设计规范》（JTS 166）的有关规定，由于库内水域较为狭窄，应根据库内水文环境特点，专题研究库内淤积情况和码头前沿水域高程，并提出适合该区域的清淤方案。

4.3.10 全天候码头进港航道、锚地设计尺度应符合现行行业标准《海港总体设计规范》（JTS 165）和《河港总体设计规范》（JTS 166）和《航道工程设计规范》（JTS 181）的有关规定。

4.3.11 当全天候泊位前沿线和航道轴线垂直布置时，库内水域口门两侧宜设置八字口。

4.4 船库布置

4.4.1 每个船库内宜布置一个泊位。若建设规模需要多个全天候码头泊位，宜结合水域环境紧凑布置。

4.4.2 船库长度应完全涵盖货舱舱口，同时舱口边线距离船库首尾应均留有一定舱口富裕长度。舱口富裕长度应按设计低水位时期舱口甲板至船舶进出口门下沿高度确定。

4.4.3 船库宽度由库内水域、库内平台和水侧船库基础平台结构所需宽度三部分组成。

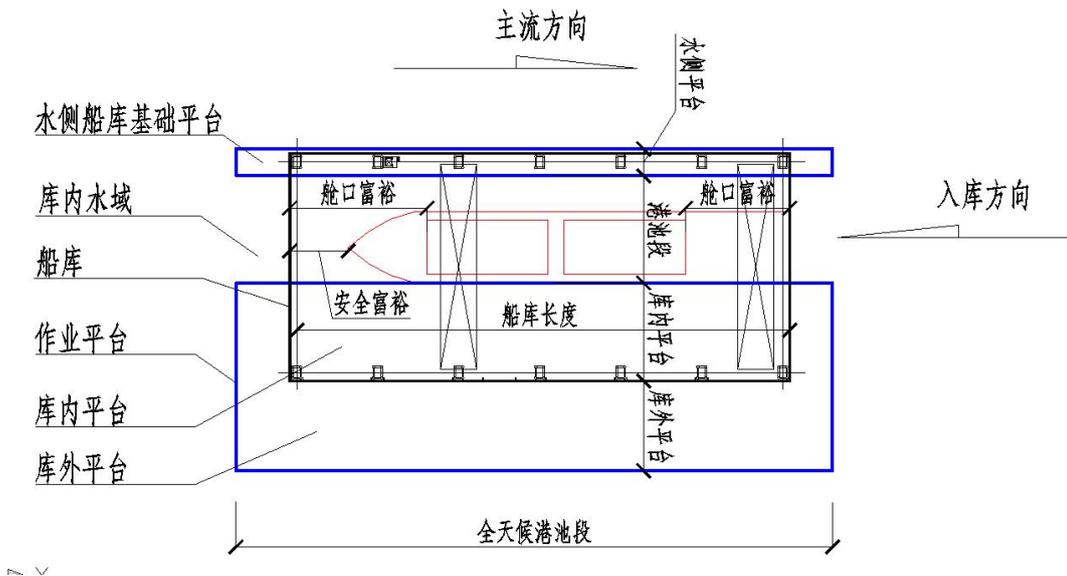


图 4.4.3 船库布置图

4.4.2.1 库内水域宽度设计应考虑设计船体宽度、护舷尺度以及安全富裕，并结合操船试验后确定。

4.4.2.2 库内平台是船库装卸作业的一线区域，是满足船库码头整体高效率装卸的重要环节之一。该区域的综合布置不但影响船库码头的运行效率，其宽度的设置也直接决定船库及其内部主要设备（行车）的投资规模。库内平台宽度应根据装卸工艺和引船工艺要求集合水工结构合理性确定。

4.4.2.3 库外平台是船库码头交通组织的重要场地。库外平台宽度应根据交通组织要求确定。

4.4.2.4 水侧船库基础平台主要功能包括船库水侧立柱、船库水侧内外立面维护、人员进出库、水侧岸线综合使用等。水侧船库基础平台宽度应根据以上要求结合水工结构设计综合确定。

4.4.2.5 当采用引船工艺入库时，由于船舶处于约束运动状态。因此该段安全富裕不应参考《海港总体设计规范》5.4.21.1 条文^[1]

对于直立式岸壁折角处的安全富裕。根据国内外现有船库码头的实际情况，该段安全富裕宜取值为 $1.5d$ （带缆富裕长度）或 $0.2L$ （设计船长）。

4.4.4 船库一端或两端应设置船舶出入库门洞。若船库两端均设置门洞，则无需考虑船艏至船库末端的安全富裕；若船库单侧设置门洞，则应在另一侧留有安全富裕。

4.4.5 船库主要控制高程包括装卸轨道层、操作平台即楼梯（电梯）平台、检修平台即爬梯（消防）平台、屋顶层底平台和船库屋顶标高。各高程设计应结合装卸工艺和建筑要求确定。

4.4.6 船库布置应结合综合交通组织、水工结构、建筑景观及维护要求综合确定。

5 工艺

5.1 一般规定

5.1.1 全天候码头应选用成熟可靠、操作简单、节能高效的装卸设备。

5.1.2 全天候码头装卸设备可选用桥式起重机和龙门式起重机，桥式起重机由于自重轻、作业效率高且能较好克服轨道水平位移，成为全天候码头装卸作业首选。装卸设备主要规格参数应满足《海港总体设计规范》（JTS 165）和《河港总体设计规范》（JTS 166）的有关规定。

5.2 装卸工艺

5.2.1 桥式起重机的规格参数应根据装卸货种、目标船型和作业效率确定，并应符合以下规定：

5.2.1.1 桥式起重机轨距根据工艺布置要求确定。吊钩极限应能覆盖船舱宽度及水平运输设备装卸工位。

5.2.1.2 桥式起重机梁底相对码头面净空高度按下式计算：

$$H=H_1+H_2+h-H_3 \quad (\text{式 } 5.2.1-1)$$

式中 H —桥式起重机梁底相对码头面净空高度（m）；

H_1 —设计高水位时船舶空载状态水线以上船体部分高度（m）；

H_2 —全天候码头允许作业最大波浪高度（m）；

h —安全裕度，一般取 1m；

H_3 —码头面标高相对设计高水位差值（m）。

5.2.1.3 桥式起重机的起重量、起升高度应符合现行行业标准《海

港总体设计规范》(JTS 165)和《河港总体设计规范》(JTS 166)的有关规定。

5.2.1.4 桥式起重机因两侧轨道存在相对水平位移,桥式起重机一侧轨道应布置水平轮,另一侧应布置宽踏面无轮缘车轮。宽踏面无轮缘车轮宽度按下式计算:

$$B=B_1+2d+b \quad (\text{式 } 5.2.1-2)$$

式中 B —宽踏面无轮缘车轮宽度 (cm);

B_1 —正常车轮轮缘内宽度 (cm);

d —两侧轨道最大相对水平位移 (cm);

b —安全裕度,一般取 1cm。

5.2.1.5 考虑桥式起重机检修需要,船库顶应设置检修起重设施。

5.2.2 全天候码头水平运输车辆可采用平板车、框架车、普通货车等。水平运输车辆装卸工位可采用垂直或平行库内水域布置。

5.2.3 全天候码头泊位通过能力计算应符合现行行业标准《海港总体设计规范》(JTS 165)和《河港总体设计规范》(JTS 166)的有关规定。辅助作业时间 t_f 取值应考虑增加船舶牵引进出库内水域时间(无参考资料时该值可取 1h)。

5.3 引船工艺

5.3.1 引船方式

船舶进出船库的方式分为自航、拖轮辅助和牵引三种方式。对于外部作业条件较好的全天候码头,经操船试验论证后可采用自航方式

或拖轮辅助方式进出库内水域。

5.3.2 牵引方式可根据库内水域横流大小采用单侧牵引或双侧牵引方式。

5.3.2.1 对横流影响较小的泊位，宜采用双侧牵引方式。泊位两侧轨道船艏各布置 1 台主动引船小车，船艉布置 1 台随动引船小车。

5.3.2.2 对横流较大的泊位，宜采用单侧牵引方式。除船艏主动引船小车外，在引船小车轨道中段应布置被动引船小车克服横流影响。

5.3.3 引船设施通常包括引船小车、引船小车轨道、牵引绞车、钢丝绳、滑轮、绞盘及其配套设备。

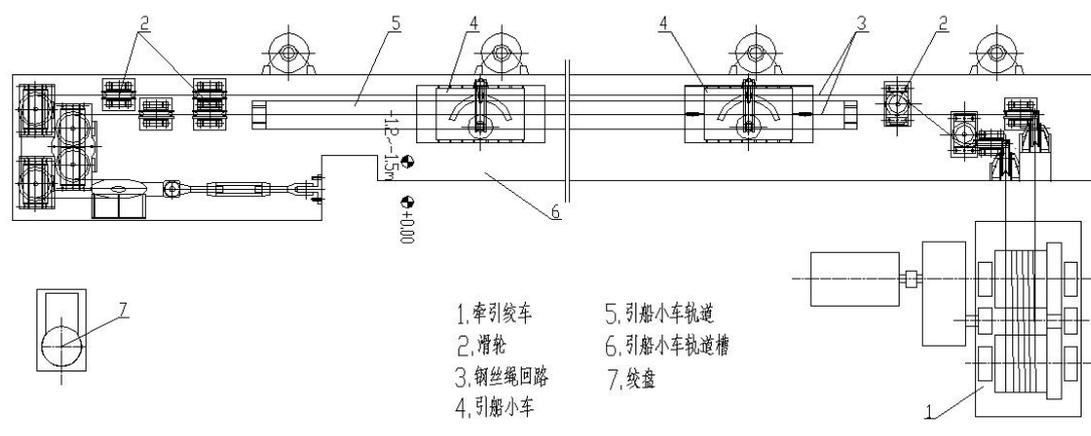


图 5.3.3-1 典型引船设施组成图

5.3.3.1 引船小车布置在泊位轨道上。轨道宜布置在库内水域侧面引船小车下层平台内，下层平台宽度 1.5m~2m 为宜，深度 1.2m~1.5m 为宜。

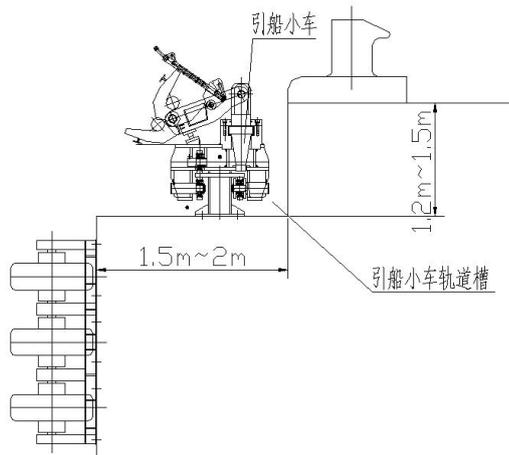


图 5.3.3-2 引船小车下层平台示意图

5.3.3.2 牵引绞车通过钢丝绳回路牵引引船小车正反向运行，拖带船舶进出库内水域。牵引绞车额定拉力、引船小车脱钩拉力根据船舶受力和引船小车布置情况计算确定。

5.3.3.3 绞盘作为牵引辅助设施，通常布置在库内水域口门处，辅助船舶进出库内水域。设置导引平台并采用单侧牵引进出库内水域的全天候码头，可不设置绞盘。

5.3.4 船舶进出泊位牵引速度在缺乏资料时，可参考表 5.3.4 确定。

表 5.3.4 船舶进出泊位牵引速度参考值表

船舶等级	<1000DWT	1000~15000	15000~30000
牵引速度 m/s	≤0.35	≤0.20	≤0.10

6 码头水工结构与附属设施

6.1 水工结构

6.1.1 全天候码头水工结构一般包括作业平台、水侧船库基础平台和引船平台等，水工结构型式应综合考虑使用功能要求、自然条件和施工条件等因素，经技术经济论证后确定。

6.1.2 全天候码头结构设计应按照现行行业标准《港口工程结构可靠性设计统一标准》(GB 50158)、《港口工程荷载规范》(JTS 144-1)、《港口与航道水文规范》(JTS 145)、《码头结构设计规范》(JTS 167)、《水运工程混凝土结构设计规范》(JTS 151)和《水运工程抗震设计规范》(JTS 146)等有关规定执行。

6.1.3 全天候码头排架间距或沉箱尺度模数应和船库立柱间距协调，船库立柱应支承在码头排架或沉箱隔墙上。

6.1.4 全天候码头结构变形应满足船库对基础变形的控制要求。

6.1.5 码头伸缩缝的设置应和船库结构匹配。当船库结构采用独栋整体布置，码头结构采用长分段时，码头结构计算应考虑温度荷载作用，并在构造上采取相应措施。

6.1.6 码头面前沿宜局部降低，形成下层平台用于布置引船小车轨道基础，下层平台宽度宜取 1.5m~2.0m，高度宜取 1.2m~1.5m。

6.2 附属设施

6.2.1 全天候码头附属设施主要包括系船设施，引船设施，护舷，护轮槛、系网环和护栏，靠泊辅助系统、风浪流监测系统和缆绳张力监测系统，安全标志等。

6.2.2 全天候码头附属设施设计应按照现行行业标准《码头附属设施技术规范》（JTS 169）等有关规定执行。

6.2.3 全天候码头护舷的选用和布置应综合考虑船舶靠泊、引船作业和水位等因素，并应满足下列要求。

6.2.3.1 护舷宜全部或部分采用转动型护舷，转动型护舷布置应结合平台排架间距、船型、引船时水流流速和流向等确定。

6.2.3.2 采用多种护舷组合布置时，转动型护舷外边缘线应凸出其它型式护舷至少 50mm。

6.2.3.3 库内水域口门处采用八字口时，应在转折处布置转动型护舷。

6.2.4 护舷、引船小车基础和系船柱布置应满足设计高低水位和船舶不同吃水条件下的安全作业。

7 全天候船库建筑与结构

7.1 建筑设计

7.1.1 全天候船库是全天候码头中为船舶装卸作业起到遮避雨雪的建筑物，建筑定性为厂房，火灾危险性类别根据货种定性。

7.1.2 全天候船库建筑设计应按现行《建筑设计防火规范》（GB 50016）、《屋面工程技术规范》（GB 50345）、《建筑钢结构防火技术规范》（GB 51249）、《钢结构防腐涂装技术规程》（CECS 343）、《工业建筑防腐设计标准》（GB/T 50046）、《固定式钢梯及平台安全要求》（GB 4053.3）等相关规范及规定执行。

7.1.3 全天候船库为大跨度的高大空间建筑物，内部需设置重型桥式起重机，因此建筑内需设置相应的起重机检修走道。

7.1.4 全天候船库内根据重型桥式起重机的布置，应设置多层检修走道，并根据《建筑设计防火规范》中厂房的火灾危险性类别进行疏散设计。每层检修走道板均设置不宜大于 45° 钢斜梯作为操作人员安全出口。检修走道宜沿建筑四周贯通设置。检修走道板通行区域范围内的地坪与平台面，与上部障碍物之间的净空高度不宜小于 2.20m。

7.1.5 检修走道宽度不宜小于 800mm，安全护栏高度不应小于 1.20m。防护栏杆需满足安全防护要求。

7.1.6 全天候船库内的疏散楼梯附近宜设置客梯，以提高操作人员上检修走道工作的舒适度。

7.1.7 全天候船库宜为全钢结构，船舶进出方向为两端开敞式，两侧长边及屋面宜采用彩钢板作为围护结构。船舶进出方向无围护形成贯

穿风，墙体及屋面均应采取有效的抗风措施，并采用防腐蚀措施以满足强腐蚀地区的室外防腐蚀标准。

7.1.8 全天候船库建筑体量大且位于水上，外墙及屋面围护结构宜选用轻质、耐久且易清洗（或自洁）的材料。建筑造型设计，应与周边环境协调统一，体现景观效果的整体性。

7.1.9 全天候船库可采用加大船舶舱口到船库边的距离，加大船舶进口处屋面挑檐宽度，以满足船舶全天候装卸作业。

7.1.10 全天候船库应具有良好自然通风条件。当自然通风不能满足卫生、环保要求时，应设置机械排风设施。

7.2 结构设计

7.2.1 全天候船库结构设计应按现行行业标准《建筑结构荷载规范》（GB 50009）、《钢结构设计标准》（GB 50017）、《建筑抗震设计规范》（GB 50017）等的有关规定执行。

7.2.2 全天候船库结构方案应结合工艺使用要求、跨度等经技术经济综合比较确定。

7.2.3 全天候船库结构应根据库内水域尺寸、工艺要求的柱间距选择结构形式。立柱宜采用格构柱，屋面宜采用空间桁架结构、空间桁架结构等型式。

7.2.4 全天候船库风荷载取值应满足《建筑结构荷载规范》，必要时应进行风荷载风洞试验。

7.2.5 全天候船库内采用桥式起重机时，应计算吊车梁标高处柱的最

大位移。

7.2.6 全天候船库吊车梁应采用实腹式钢梁,设置制动板、水平支撑、垂直支撑、辅助桁架等形成吊车梁体系。制动板开孔应进行局部加强设计。

7.2.7 全天候船库柱间支撑及水平支撑宜采用桁架结构。

8 配套设施

8.1 环保

8.1.1 全天候码头环境保护设计应执行国家、行业和地方现行的有关环境保护法律、法规和标准。生产废水、生活污水、粉尘废气、噪声、固体废物和生态保护等内容参照《水运工程环境保护设计规范》(JTS 149) 执行。

8.1.2 全天候码头的设备应按所在区域环境噪声功能区标准采取相应降噪隔振措施，并符合《工业企业厂界噪声标准》(GB 12348) 的规定。

8.1.3 全天候码头应采用低噪声设备，并符合《工业企业噪声控制设计规范》(GB/T 50087) 的规定。

8.1.4 产生振动的机械设备应采取防振、减振措施。

8.1.5 排水明沟应具有防碾压、防位移装置。

8.1.6 全天候码头作业产生的粉尘、其他大气污染源排放气体应按国标《大气污染物综合排放标准》(GB 16297) 执行。

8.1.7 船舶垃圾和固体废物应分类收集，并纳入市政固体废物接收处置系统。

8.1.8 属于危险废物的固体废物，其贮存和处置应按国家标准《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597) 执行。

8.1.9 全天候码头建造选址宜避开名胜古迹、濒危动物等生态保护地。应采取减缓生态影响的措施。

8.2 消防

8.2.1 全天候码头的消防设计除应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》(GB 50016)、《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB 50974)《建筑灭火器配置设计规范》(GB 50140)及项目所在地地方标准等的有关规定外,还应符合下列规定。

8.2.1.1 全天候码头应设置室外消火栓。

8.2.1.2 全天候码头消防用水量可根据装卸物料的火灾危险性类别、全天候船库的体积综合确定。

8.2.1.3 全天候码头消防用水应由港区消防给水系统统一考虑。

8.2.1.4 全天候船库应根据火灾危险性类别进行相应消防设计。

8.3 供电照明

8.3.1 全天候码头宜按二级负荷供电。供电电源应符合现行国家标准《供配电系统设计规范》(GB 50052)的有关规定。

8.3.2 全天候码头应设置码头岸电设施。码头岸电设施的设置应符合现行行业标准《码头岸电设施建设技术规范》(JTS 155)的规定。

8.3.3 全天候码头变电所的位置不应妨碍码头正常生产作业,有条件时应接近负荷中心。

8.3.4 变电所内应采用节能型变压器,并应采用无功补偿和谐波治理技术。

8.3.5 全天候码头的照明应符合下列规定。

- 8.3.5.1 照明灯具应高效、节能和环保。
- 8.3.5.2 室外场地照明标准值应符合现行行业标准《海港总体设计规范》(JTS 165)和《河港总体设计规范》(JTS 166)的有关规定。
- 8.3.5.3 船库照度标准值不低于 100lx、照度均匀度不小于 0.6、一般显色指数不低于 60；其他建筑物的照度标准值应符合现行国家标准《建筑照明设计标准》(GB 50034)的有关规定。
- 8.3.5.4 码头两端应设置明显的红灯信号。船库的最高部位应装设航空障碍标志灯，航空障碍标志灯的设置应符合现行国家标准《民用建筑电气设计标准》(GB 51348)的有关规定。
- 8.3.5.5 室外场地和船库应采用智能照明控制系统，根据作业需要，对照明灯具进行分区域或编组分路控制。
- 8.3.5.6 建筑物照明功率密度限值应符合现行国家标准《建筑照明设计标准》(GB 50034)的有关规定。
- 8.3.6 全天候码头的防雷与接地应符合现行行业标准《港口防雷与接地技术要求》(JTS 556)的有关规定。建筑物的防雷分类以及各类防雷建筑物的防雷措施应符合现行国家标准《防雷建筑物设计规范》(GB 50057)的有关规定。

8.4 自控

- 8.4.1 全天候码头应设置工业电视系统、甚高频无线电话和广播系统。系统设计应符合国家现行标准《工业电视系统工程设计标准》(GB/T 50115)、《安全防范工程技术标准》(GB 50348)、《港口安全防范系统

技术要求》(GB/T 34316)、《甚高频海岸电台工程设计规范》(JTJ/T 345)、《公共广播系统工程技术标准》(GB / T 50526) 的相关规定。

附录 本规范用词说明

为便于在执行本规范条文时区别对待，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，在一定条件下可这样做的用词，采用“可”。

引用标准名录

1. 《固定式钢梯及平台安全要求》（GB 4053.3）
2. 《工业企业厂界噪声标准》（GB 12348）
3. 《大气污染物综合排放标准》（GB 16297）
4. 《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597）
5. 《港口安全防范系统技术要求》（GB/T 34316）
6. 《建筑结构荷载规范》（GB 50009）
7. 《建筑设计防火规范》（GB 50016）
8. 《钢结构设计标准》（GB 50017）
9. 《建筑照明设计标准》（GB 50034）
10. 《工业建筑防腐蚀设计标准》（GB/T 50046）
11. 《供配电系统设计规范》（GB 50052）
12. 《防雷建筑物设计规范》（GB 50057）
13. 《工业企业噪声控制设计规范》（GB/T 50087）
14. 《工业电视系统工程设计标准》（GB/T 50115）
15. 《建筑灭火器配置设计规范》（GB 50140）
16. 《港口工程结构可靠性设计统一标准》（GB 50158）
17. 《屋面工程技术规范》（GB 50345）
18. 《安全防范工程技术标准》（GB 50348）
19. 《公共广播系统工程技术标准》（GB / T 50526）
20. 《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB 50974）
21. 《建筑钢结构防火技术规范》（GB 51249）

22. 《民用建筑电气设计标准》（GB 51348）
23. 《港口防雷与接地技术要求》（JTS 556）
24. 《港口工程荷载规范》（JTS 144-1）
25. 《港口与航道水文规范》（JTS 145）
26. 《水运工程抗震设计规范》（JTS 146）
27. 《水运工程环境保护设计规范》（JTS 149）
28. 《水运工程混凝土结构设计规范》（JTS 151）
29. 《码头岸电设施建设技术规范》（JTS 155）
30. 《海港总体设计规范》（JTS 165）
31. 《河港总体设计规范》（JTS 166）
32. 《码头结构设计规范》（JTS 167）
33. 《码头附属设施技术规范》（JTS 169）
34. 《航道工程设计规范》（JTS 181）
35. 《通航海轮桥梁通航标准》（JTJ 311）
36. 《甚高频海岸电台工程设计规范》（JTJ/T 345）
37. 《110~500kV 架空送电线路设计技术规程》（DLT 5092）
38. 《钢结构防腐蚀涂装技术规程》（CECS 343）

附加说明

本规范主编单位、参编单位、主要起草人、主要审查人、总校人员和管理组人员名单

主 编 单 位：中交第三航务工程勘察设计院有限公司

参 编 单 位：宝山钢铁股份有限公司

主要起草人：李 辰（中交第三航务工程勘察设计院有限公司）

裘黎刚（中交第三航务工程勘察设计院有限公司）

（以下姓氏笔画为序）

丁飞虎（中交第三航务工程勘察设计院有限公司）

王 斌（中交第三航务工程勘察设计院有限公司）

孙平锋（中交第三航务工程勘察设计院有限公司）

李 武（中交第三航务工程勘察设计院有限公司）

肖 苏（宝山钢铁股份有限公司）

陈海峰（中交第三航务工程勘察设计院有限公司）

郑瑞东（中交第三航务工程勘察设计院有限公司）

胡千乔（中交第三航务工程勘察设计院有限公司）

姜 桥（中交第三航务工程勘察设计院有限公司）

姚 宇（中交第三航务工程勘察设计院有限公司）

徐 刚（宝山钢铁股份有限公司）

凌益忠（中交第三航务工程勘察设计院有限公司）

郭源媛（中交第三航务工程勘察设计院有限公司）

唐 灿（中交第三航务工程勘察设计院有限公司）

蒋 伟（宝山钢铁股份有限公司）

蓝起宏（中交第三航务工程勘察设计院有限公司）

蔡世佳（中交第三航务工程勘察设计院有限公司）

主要审查人：

总 校 人 员：

管理组人员：

中国水运建设行业协会团体标准

全天候码头设计规范

T/CWTCA ***-20**

条文说明

目 录

3 基本规定	30
4 选址与平面布置	31
4.2 选址	31
4.3 水域布置	31
4.4 船库布置	31
5 工艺	38
5.1 一般规定	38
5.3 引船工艺	39
6 码头水工结构与附属设施	41
6.1 水工结构	41
6.2 附属设施	42
7 全天候船库建筑与结构	43
7.1 建筑设计	43
7.2 结构设计	44
8 配套设施	45
8.1 环保	45
8.2 消防	45

3 基本规定

3.0.1 虽然码头系泊常按 9 级风考虑，但在实际船舶进出港及靠离泊操纵时，为确保船舶通航安全，往往结合风速预报有一定的提前量，参考国内宝钢全天候码头（上海、湛江）实际营运经验，确定相应的进出船库风力及能见度限制因素。本条所列船舶出库的风速仅供全天候码头设计使用，并非营运的管理标准。

3.0.2 船舶进出船库时的风、浪及水流条件直接影响牵引设备的选型，而这往往是决定项目投资及技术可行性的重要因素，因此，需综合考虑各方因素，合理确定进出船库限制条件及牵引设备选型。

3.0.3 全天候码头虽然一定程度上可减小自然条件（主要是气象条件）对码头装卸作业的影响，但受作业设备限制，波浪以及风对船舶作业的影响依然存在，因此，参考相关规范要求，确定相应的风、浪允许作业尺度。

3.0.4 本条主要考虑船库水域尺度相对较狭窄，为减小横流对船舶进出库的影响，船舶宜选择缓流时段进出，以更好地保障船舶进出库安全。同时，考虑在牵引过程中可能存在一些意外因素，如系缆的老化、磨损，操作工人对新工艺的不熟练，流速、风速的掌握的不准确，以及船型的变化而引起的系缆角度变化等，建议在牵引系统投入使用的初期，以拖轮辅助船舶进、出库作业，避免事故的发生。

4 选址与平面布置

4.2 选址

4.2.3 全天候码头是可以在已建码头上增设船库、水侧船库基础平台、和引船平台（可选）实现的，因此在港口选址过程中，在满足使用条件的基础上宜选址在老港上进行改建。

4.3 水域布置

4.3.7 库内水域富裕宽度根据已建项目情况，采用 5-8m。各项目牵引方案不同，因此建议根据操船实验研究确定。综合确定。

4.4 船库布置

4.4.1 船库长度

船库内布置泊位数量根据作业船舶等级、设计吞吐量、自然条件、投资规模综合确定。

根据已建船库码头实际情况建议整船入库的布置方式。因此，一个 1000 吨级左右的船库码头，其船库长度在 80-90m；一个 3000 吨级左右的船库码头，其船库长度在 90-110m；一般来说一个 5000 吨级左右的船库码头，其船库长度在 110-130m。

4.4.4

- 1、多泊位的情况如何引船目前还没有进行过研究。
- 2、如果按海港总平面规范设计，则库内水域宽度至少为 5B，经济性差，不如台塑的双联式。

3、对应的装卸工艺也没有深入研究，如仍采用行车，存在跨下多船作业的情况（同时只能单船作业），装卸效率低。

4.4.5 船库宽度

在船库中护舷的选型不仅需要考虑作业船舶的正常靠泊和受力要求，也要与船舶进出库工艺相衔接。采用船舶自航进出库方式的船库，一般在进库门洞端部加装滚动护舷（类似干船坞坞口和火车轮渡接船渡口的滚动护舷），其余部分为一般常用鼓板或橡胶护舷；采用辅助工艺单侧牵引船舶进出库的船库，其整体均应以滚动护舷为主要护舷选型，中间辅以橡胶护舷；采用辅助工艺双侧牵引船舶进出库的船库，……。因此在船库宽度设计中，应根据以上情况留出护舷所占用的水域宽度。



图 4.1 韩国浦项制铁船库码头护舷布置图

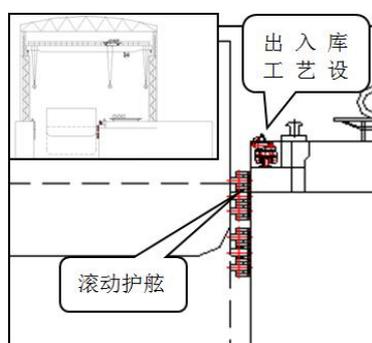


图 4.2 国内某船库码头护舷布置图^[2]

库内平台是船库装卸作业的一线区域，是满足船库码头整体高效

率装卸的重要环节之一。该区域的综合布置不但影响船库码头的运行效率，其宽度的设置也直接决定船库及其内部主要设备（行车）的投资规模。库外平台是船库码头交通组织的重要场地。因此该部分宽度设计与综合交通组织（工艺流程）有关（具体详见 2.4 节）。

4.4.6 船库内主要高程控制

船库主要控制高程包括装卸轨道层、操作平台即楼梯（电梯）平台、检修平台即爬梯（消防）平台、屋顶层底平台和船库屋顶标高等。

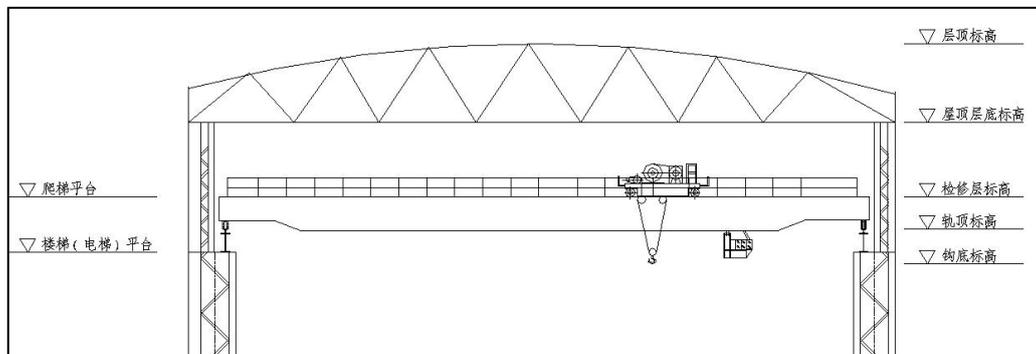


图 4.3 船库内主要高程位置图

根据装卸作业要求，行车吊钩收起后下沿要求高于设计高水位时期船舶舱口甲板高度。但实际作业时期船艏会有部分设备高出舱口甲板；且船舶出入库作业时期，船身控制受到自然条件影响，存在靠泊位置偏移，船艏驾驶台区域进入装卸区域的情况。

综合以上因素，装卸轨道层有以下 2 种设置方案：

- 1) 装卸轨道层可设计为行车吊钩收起后下沿高于设计高水位时期船舶顶部。
- 2) 设置行车上移轨道，使得船舶进出库时期行车整体上移，离开装卸轨道层。

船舶进出库内水域时，吊钩和司机室可以移至陆侧平台上方，不影响

船舶进出，以起重机梁底作为安全控制高度，

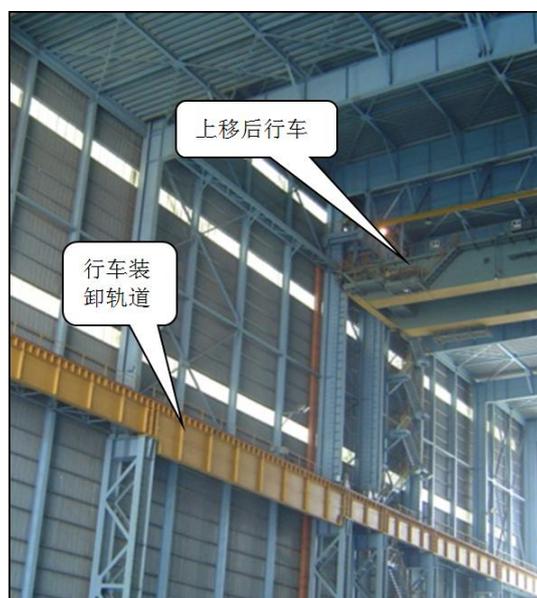


图 4.4 行车轨道上移作业实例

操作平台即楼梯（电梯）平台，是人员（司机及维护人员）上下和进入行车驾驶舱的通道，该平台可采用沿船库长轴方向通长设置，方便人员进出和消防逃离，一般与轨道梁顶标高对齐。

检修层平台即爬梯（消防）平台，主要用来检修行车设备，一般与行车梁顶标高对齐。

检修起重设施一般设在船库主梁之间，其轨底标高需满足检修起吊要求。

屋顶层底平台的设置要求满足行车检修及大修时期作业空间的要求。

船库屋顶标高的设置要考虑以下要求：

- 1) 屋顶结构（桁架或网架结构）自身结构高度的要求；
- 2) 屋顶面层结构及太阳能收集装置（或有）所需要的荷载及

结构高度；

3) 屋顶防雨坡度设计及周边女儿墙等辅助设施设计的要求。

4.4.7

1、船库与综合交通组织（工艺流程）的关系

库内作业区以及和库外作业区的设计尺度与整体作业流线安排是由船库作业平台的综合交通组织（工艺流程）决定的。

根据现有船库码头的实际作业方式，库内布置一般有两种工艺流程方式（1）作业线（或称停车位）垂直前沿线布置、（2）作业线（或称停车位）平行前沿线布置。^[8]

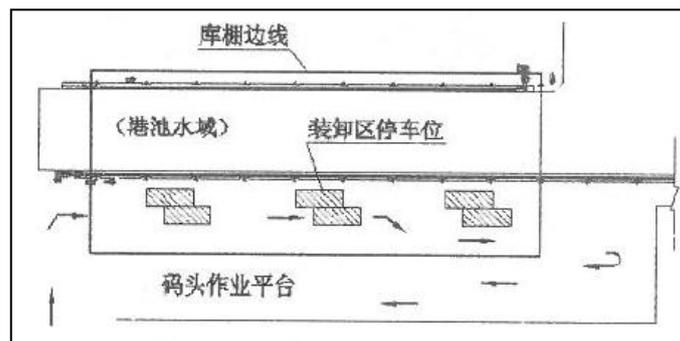


图4.5 作业线平行前沿线布置图

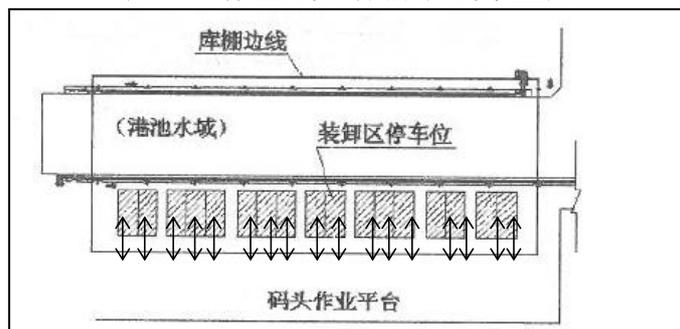


图4.6 作业线垂直前沿线布置图

根据装卸设备的综合能力以及装卸船舶的吨位设计装卸区停车位数量及交通车道布置，结合运行车辆的转弯半径、进出船库作业平台的外部道路等技术参数，最终确定库内作业区、库外作业区以及船库作业平台的设计尺度。

另外，不同的工艺流程方式对于船库车辆通行的门洞设置也有不同的要求。而门洞设置与船库结构设计相关（详见 2.5 节）。

2、船库结构设计和水工结构的关系

该类船库结构与大型车间厂房结构设计是类似的。其结构形式一般采用钢结构主体+维护结构，比较传统也较为常见。

由于船库尺度相对较大（一个 3000 吨级的船库长度要达 90-110m），同时其库内空间的充分利用是保证船库码头作业效率的重要因素，因此建议船库结构采用独栋整体布置，不考虑结构拆分成多栋建筑联合布置的方式。基于以上考虑，水工结构建议采用大分段布置，在单个分段上完成整个船库基础的布置。故水工结构在设计时应注重温度应力对结构的影响。

若船库内采用“作业线（或称停车位）垂直前沿线布置”的工艺流程方式时期，则要求在船库长轴方向开启多个门洞。由于港口内部运输作业车辆较一般车辆宽且长，同时进出库要求倒车作业。所以门洞尺度在满足停车的要求下，需适当留出富裕。故而该门洞的尺度相对较大（一个门洞的尺度可达到 12-18m，可同时驶入 3-4 辆车）。因为门洞设置的数量直接决定库内作业平台的数量，也就间接控制了码头的作业能力。所以在该工艺流程的情况下，要求船库长轴方向尽可能开启门洞。基于以上考虑，水工结构若采用高桩梁板结构，则在布置排架位置时，一方面为应适当加大排架间距，为门洞开启留出位置，另一方面排架位置与船库立柱基础应准确对接。

3、船库与建筑景观及维护的关系

船库的建筑体量大且位于水上，有其独特的景观特点。因此在具体设计时期应考虑其整体景观要求。

由于建筑体量较大，且呈方形。可以从面层材料入手提出建筑方案。尽量选用轻质、耐久且易清洗（或自洁）材料作为面层材料；也可以从涂料方面着手绘制大气、庄重、符合企业文化特点的涂面装饰。

另外船库外层维护是船库运营期的必要工作。可从屋顶或从船库水侧平台上设置维护场地和设施。

5 工艺

5.1 一般规定

5.1.2 全天候码头设置雨棚，其装卸作业模式与陆域仓库类似。装卸设备除桥式起重机外，亦可采用龙门式起重机等装卸设备。桥式起重机由于自重轻、作业效率高，成为仓库装卸作业首选。由于全天候码头靠泊时，库内水域两侧水工结构上装卸设备轨道存在水平相对位移，桥式起重机可以更好适应，因此全天候码头装卸作业设备宜选择桥式起重机。

5.2 装卸工艺

5.2.1.1 桥式起重机轨距跨内应覆盖船宽+装卸作业工位范围。为保证作业安全，桥式起重机梁底高度应保证足够安全裕度。司机室在船舶进出船库时应移开库内水域船舶上方。

5.2.1.2 宝钢湛江等部分全天候码头船舶采用船尾上层建筑不入船库方式作业。此类作业方式桥式起重机梁底净高计算中可将高水位船舶空载水线以上高度改为高水位船舶桅杆空载高度或舱盖板竖起高度，其余要求不变。考虑到此类作业方式有一定隐患，特别是多台桥式起重机作业时，受限于船舶上层建筑高度，作业安全和单机检修位布置均有一定影响，不推荐此类作业方式。

5.2.1.4 船舶进入全天候码头库内水域内靠泊后，由于靠泊力、水流力、风等多因素影响，造成船库桥式起重机行车轨道两侧具有厘米级水平相对位移，已超出普通桥式起重机容许轨道位移偏差。因此

全天候船库桥式起重机单侧轨应设置水平轮，另一侧应布置宽踏面无轮缘车轮，应应对两侧轨道位移情况。滑触线或电缆拖令应布置在水平轮侧，保证取电安全。

5.2.2 全天候码头装卸工位可以采用垂直或平行库内水域方式布置。平行库内水域方式布置时，水平运输车辆需在船库端部调头；垂直库内水域布置时，水平运输车辆采用倒车方式进入船库，需要船库外设置倒车平台。

5.2.3 全天候码头辅助作业时间可以根据船舶引船进出速度、牵引距离、拖挂钩时间等因素计算。根据已建越南河静台塑全天候码头（1万吨级泊位）、上海宝钢全天候码头（5000吨级泊位）、湛江钢铁基地项目全天候码头（3000吨级泊位），船舶牵引单次进出时间均在30分钟左右。在缺少资料时，可以取进出库内水域合计1h计算泊位通过能力。

5.3 引船工艺

5.3.1 大部分全天候泊位主尺度相对船舶尺度富裕度有限，采用牵引方式进出船库能较好保证作业安全。对船舶等级较小、风浪流条件良好的挖入式泊位，经操船试验论证后可采用自航方式或拖轮辅助方式进出库内水域。

韩国浦项制铁全天候码头船库为两端开敞式，船舶载重量2000t，船舶采用自航方式进出。日本新日铁全天候码头，船舶载重量2000t，库内水域宽度大于2倍船宽，船舶采用自航方式进出。

国内目前新建全天候船库等级均在 3000 吨级及以上，且船库/船库均在 2 倍以下，宜采用牵引方式进出船库。

5.3.2 对横流较大的全天候泊位，宜采用单侧牵引+滚动护舷方式导向进出船库。如上海宝钢全天候码头，在船库外延伸设置 150m 靠泊段，船库进库时首先停靠在靠泊段上，待引桥小车就位后船舶沿着单侧滚动护舷牵引进入船库。引船小车轨道上布置四部引船小车，首尾两部引船小车（主动小车）分别作为船舶进出船库时牵引动力。轨道对应船中间位置布置两部随动引船小车克服横流水流力影响。

在横流较小情况下，船舶主要克服前进水流力。在库内水域两侧设置牵引小车，船舶靠中牵引进入库内水域无需设置滚动护舷。

5.3.3 全天候码头牵引小车牵引船舶进入船库后，船舶作业时系泊在系船柱上。为避免引船小车和轨道对船舶系缆影响，通常采用在码头前沿布置挖入式平台，引船系统布置在挖入式平台内，避免与系缆设施互相干扰。

牵引绞车应选用摩擦式绞车，正反向转动，牵引引船小车在轨道式往复运动。

绞盘用于船首（船尾）进（出）库内水域时辅助。对设置靠泊段的全天候码头，船身形态已稳定，可不设置绞盘。采用双侧牵引方式的全天候码头，在流态良好有拖轮辅助情况下，可以不设置绞盘。

5.3.4 船舶进出泊位牵引速度参考船舶工业总公司对船舶进出船坞规定速度。国内全天候泊位通常在万吨级以下。牵引速度宜控制 8~16m/分钟之间，流速高时取低值，船舶吨位大时取低值。

6 码头水工结构与附属设施

6.1 水工结构

6.1.3 全天候码头上布置有船库，若船库内作业线垂直作业平台前沿线布置，则要求在船库长轴方向开启多个门洞。由于港口内部运输作业车辆较一般车辆宽且长，同时进出库要求倒车作业。所以门洞尺度在满足停车的要求下，需适当留出富裕。故而该门洞的尺度相对较大（一个门洞的尺度可达到 12-18m，可同时驶入 3-4 辆车）。因为门洞设置的数量直接决定库内作业平台的数量，也就间接控制了码头的作业能力。所以在该工艺流程的情况下，要求船库长轴方向尽可能开启门洞。基于以上考虑，水工结构若采用高桩梁板结构，则在布置排架位置时，一方面为应适当加大排架间距，为门洞开启留出位置，另一方面排架位置与船库立柱基础应准确对接。

船库立柱的间距和荷载一般较大，立柱多采用格构柱型式，其预埋件尺度大，需要布置在码头横向排架上，因此码头排架模数需要和船库立柱间距匹配。例如：上海港宝钢全天候成品码头的船库立柱间距 18m，码头排架间距 9m，宝钢湛江全天候码头船库立柱间距 9m，码头排架间距 9m，台塑河静全天候码头船库立柱间距 10.2m，码头排架间距 10.2m。

6.1.5 由于船库尺度相对较大，库内空间的充分利用是保证全码头作业效率的重要因素，因此建议船库结构采用独栋整体布置，不考虑结构拆分成多栋建筑联合布置的方式。基于以上考虑，水工平台建议采用长分段布置，在单个长分段上完成整个船库基础的布置，故水工结

构在设计时应注重温度荷载作用对结构的影响。

6.1.6 根据已投产运营的全天候码头情况，多采用引船小车牵引船舶入库方式，一般在码头面前沿局部降低形成下层平台，下层平台上布置引船小车轨道基础，并留足引船小车运行区域。下层平台标高低于码头面标高，可防止船舶带缆和小车机构运行相互干扰。

6.2 附属设施

6.2.3 全天候码头因为采用绞车牵引船舶入库，有两侧牵引和单侧牵引方式，牵引时船舶受水流流向和风向影响，往往会挤靠在码头前沿护舷上，产生较大的摩擦力，因此经常布置若干转动型护舷，有利于船舶牵引作业。当采用多种型式护舷组合布置时，为保证船舶侧面优先和转动护舷接触，将转动型护舷外边缘线凸出其它型式护舷布置。例如宝钢湛江全天候码头前沿采用 $\varnothing 600 \times \varnothing 300$ 圆筒型橡胶护舷和Z1500 $\varnothing \times 500$ H转动型护舷间隔布置，转动型护舷外边缘线凸出50mm；上海港宝钢全天候成品码头下游段采用400H拱形橡胶护舷和Z1500 $\varnothing \times 500$ H转动型护舷间隔布置，转动型护舷外边缘线凸出200mm。

7 全天候船库建筑与结构

7.1 建筑设计

7.1.1 全天候船库是全天候码头中为船舶装卸作业起到遮避雨雪的建筑物，因此建筑定性为厂房。根据装卸货物的火灾危险性类别的不同，依据《建筑设计防火规范》的规定确定建筑物的危险性类别。

7.1.3 全天候船库是需要停靠船舶进行装卸的建筑物，船库长度要求完全涵盖货舱舱口，同时留有一定富裕长度；库内水域宽度设计是根据船体宽度、护舷尺度以及留有一定的安全富裕。根据目前装卸货物船型，建筑物多为大跨度的高大空间建筑物，并且内部设置有驾驶室的重型桥式起重机。建筑内设置检修走道供操作人员安全行走，以及进行各种维修工作是很有必要的。

7.1.4 全天候船库根据不同的使用功能需设置多层检修走道板，为保证操作人员行走及检修安全，根据《建筑设计防火规范》中不同火灾危险性类别的厂房进行疏散设计，设置倾斜角度不大于 45° 钢斜梯作为人员安全出口。考虑到船舶进口处洞口高，在洞口上方设置检修走道会加大建筑物整体高度，检修走道可根据不同工程的具体要求进行设计。

7.1.5 根据《固定式钢梯及平台安全要求》GB4053.3—第 3 部分中对安全平台的要求，考虑到全天候船库多为高大空间，建筑内的检修走道做了适当的加宽设计。

7.2 结构设计

7.2.2 全天候船库立柱位置一般由工艺要求确定，工艺设定船体宽度决定船库纵向立柱间距，工艺设定车辆进出方案决定立柱横向间距，再结合水工码头合理性及经济性综合考虑后确定立柱位置。船库一般都是大跨度，大间距、大空间结构，所以采用空间结构更加经济合理。

（名词说明：框桁架：端部为实腹结构中间为桁架的组合结构形式。）

7.2.3 全天候船库属于多为部分封闭，但洞口大小差异较大，而且受周边建筑物影响，很难在规范范围内找到一个合理的参数选择。从安全角度考虑应先进行风洞实验。

7.2.4 重型桥式起重机在设计时有一个允许轨距偏差值。船库由于在水工结构上，位移会受码头位移，建筑物本身位移叠加影响，所以在重型桥式起重机轨道标高处应计算柱的最大相对位移值，满足起重机要求。

7.2.5 吊车梁在船库内是一个重要的部分，需完整考虑为一个吊车梁体系，有条件时参与整体计算。

7.2.6 全天候船库内设置有很多通道、楼梯等，桁架结构有利于布置楼梯，通道，平台等。与建筑设计相互结合。

8 配套设施

8.1 环保

8.1.1 本条提出了全天候码头工程环境保护设计要求。针对生产废水、生活污水、粉尘废气、噪声、固体废物和生态保护等内容，其具体防治环境污染、减缓生态影响的措施可参照《水运工程环境保护设计规范》（JTS149）执行。

8.2 消防

8.2.1 《建筑设计防火规范》（GB 50016）和《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB 50974）是消防设计的基本规范，是我国所有消防设计规范的基础，港口工程消防设计需要遵照执行。同时项目所在地有相关地方标准的，也应执行。