

JTJ

中华人民共和国行业标准

JTJ/T 289--97

港口设施维护技术规程

Technical regulation of harbour

Facilities maintenance

1997-12-25 发布

1998-05-01 实施

中华人民共和国交通部发布

中华人民共和国行业标准

港口设施维护技术规程

JTJ/T 289-97

主编单位：中国交通企业管理协会港口建筑设施管理委员会

批准部门：中华人民共和国交通部

施行日期：1998 年 5 月 1 日

人民交通出版社

1998. 北京

关于发布《港口设施维护技术规程》的通知

交基发[1997]856 号

各省、自治区、直辖市交通厅(局、委、办)，部属及双重领导企事业单位：

由我部组织中国交通企业管理协会港口建筑设施管理委员会编制的《港口设施维护技术规程》，业经审查，现批准为推荐性行业标准，编号为 JTJ289—97，自 1998 年 5 月 1 日起施行。

本规程的管理工作与出版组织工作由部基建司负责，具体解释工作由中国交通企业管理协会港口建筑设施管理委员会负责。

中华人民共和国交通部

一九九七年十二月二十五日

前 言

随着港口建设的不断发展，港口规模不断扩大，港口设施数量日益增多，港口设施的维修技术不断进步。为总结我国数十年来港口设施维修与管理方面的经验，进一步规范港口设施的维护行为，交通部组织中国交通企业管理协会港口建筑设施管理委员会于 1994 年 3 月至 1997 年 6 月完成了《港口设施维护技术规程》(以下简称《规程》)的编写工作。

本《规程》主要是依据交通部 1987 年颁发的《沿海港口建筑设备管理规则》的有关内容，在总结沿海及内河港口多年来港口设施维修与管理经验的基础上编写的，努力使之较全面地反映行业特点，既能总结提高，又能推动发展，通俗易懂，便于操作。

本《规程》共分 14 章 37 节 178 条和 3 个附录，并附有条文说明。《规程》对港口设施维护的总则、技术状态分类标准、安全使用规定、维护管理、测量管理、报废管理和码头维护技术等内容作了较详细的规定，发布后即可作为沿海及内河港口在设施维护方面的依据。

本《规程》由中国交通企业管理协会港口建筑设施管理委员会负责解释。请有关单位在使用过程中，将发现的问题和意见及时函告中国交通企业管理协会港口建筑设施管理委员会，以便修订时参考。

目 次

- 1 总 则
- 2 技术状态分类标准
- 3 安全使用规定
 - 3.1 一般规定
 - 3.2 码头
 - 3.3 防波堤及护岸
 - 3.4 仓库及堆场
 - 3.5 有关
 - 3.6 港池、航道及锚地
- 4 维修管理
 - 4.1 一般规定
 - 4.2 维修工程
- 5 测量管理
 - 5.1 一般规定
 - 5.2 平面及地形测量
 - 5.3 高程及水深测量
 - 5.4 变形测量
- 6 报废管理
 - 6.1 一般规定

6.2 码头

6.3 仓库及辅助建筑

7 重力式码头维护

7.1 变形类别

7.2 检测内容与周期

7.3 维修

8 高桩码头维护

8.1 变形类别

8.2 检测内容与周期

8.3 维修

9 板桩码头维护

9.1 变形类别

9.2 检测内容与周期

9.3 维修

10 斜坡码头和浮码头维护

10.1 变形类别

10.2 检测内容与周期

10.3 维修

11 钢结构维护

11.1 一般规定

11.2 检测内容与周期

11.3 维修

12 油罐及管线维护

12.1 检测内容与周期

12.2 维修

13 装卸机械轨道维护

13.1 一般规定

13.2 检测内容与周期

13.3 维修

14 码头护舷维护

14.1 一般规定

14.2 检查与维修

附录 A 主要港口设施技术状态分类标准

附录 B 港口设施资料管理

附录 C 主要港口设施一、二级维修基本内容与周期

附加说明 本规程主编单位、参加单位和主要起草人名单

1 总 则

1.0.1 港口设施是港口生产、保障运输的主要基础设施，是港口资产的重要组成部分。为保证港口设施在使用年限内具有良好功能，统一港口设施的维护标准，提高综合管理水平和经济效益，确保港口生产和运输安全高效，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于港口设施的使用、维修与管理。

1.0.3 港口设施维护应贯彻以预防为主方针，按照“科学管理、合理使用、定期养护、适时维修”的原则，通过加强对港口设施的检查、鉴定、维修，保持和提高设施的技术状态。

1.0.4 凡出租、租赁或合营的港口设施，在合同中均应明确按本规程承担港口设施维护的责任与义务。

1.0.5 港口设施维护除应符合本规程外，尚应符合国家现行有关强制性标准的规定。

2 技术状态分类标准

2.0.1 港口设施的技术状态可分为四类：

第一类：技术状态良好。全部结构完好，附属设施齐全，能按设计标准使用，符合生产要求。

第二类：技术状态正常。主要结构基本完好，附属设施基本齐全，基本上能按设计标准使用。

第三类：技术状态不良。主要结构损坏，附属设施普遍损坏，不

能按设计标准使用。

第四类：技术状态恶劣。主要结构严重损坏，属危险设施，不能使用。

注：主要港口设施技术状态分类标见附录 A。

2.0.2 正在进行维修的设施，应按维修前的技术状态分类。维修后的设施，其技术状态按照分类标准重新评定。

3 安全使用规定

3.1 一般规定

3.1.1 港口设施不应超过设计或核定的荷载标准使用，不得任意改变使用条件和功能。

3.1.2 技术状态为第三类的设施必须减载或限制使用，并加强观测。技术状态为第四类的设施不得使用。

3.1.3 港口设施非自然损坏时，设施管理部门应及时组织现场鉴定和损坏登记，提出索赔资料，并及时组织修复。

3.1.4 当在现有设施附近实施新建、改建工程时，其设计方案和施工工艺应经设施管理部门确认。

3.2 码头

3.2.1 码头必须严格按照设计规定或核定的荷载标准使用，严禁超载。

3.2.2 船舶靠泊时，不应超过设计规定的靠泊速度和角度限值。

- 3.2.3 对于超设计船型靠泊或装卸大件货物、更换大型起重机械等，设施管理部门应组织核定作业条件和使用荷载。
- 3.2.4 当超过设计或核定风力时，船舶宜离开码头至锚地。
- 3.2.5 系船柱、系船环应按规定的负荷系缆。严禁在系网环、护舷锚链、铁爬梯等处系带船舶。严禁利用码头梁、板、柱等结构构件系带船舶。
- 3.2.6 泊位水深应定期测量。对达不到设计水深的，应浚深至设计水深。码头前沿应控制超挖。
- 3.2.7 受水流冲刷的码头基床、水下护坡应定期进行检查。发现淘空、冲刷现象并影响结构安全时，应及时修复。
- 3.2.8 使用部门不得任意在码头梁、板、桩等结构构件上打洞凿眼、安装设备等。
- 3.2.9 装卸易燃、易爆、腐蚀性货物、临时装卸大件货物或特殊机械行驶码头前沿时，应对码头面层结构采取有效的保护措施。
- 3.2.10 码头护舷脱落、破损时，应及时修复，无用的外露铁件应及时割除。
- 3.2.11 浮码头引桥与趸船间联接必须牢固。
- 3.2.12 趸船的固定锚链应随着水位的变化而及时松紧。
- 3.2.13 码头前沿宜设置护轮坎。护轮坎宜涂刷醒目的色彩。

3.3 防波堤及护岸

- 3.3.1 应经常检查防波堤迎浪面及护岸的结构完好情况。
- 3.3.2 靠近防波堤及护岸附近疏浚时，要保证防波堤及护岸的稳定，

必要时应采取安全措施。

3.3.3 护岸附近不得任意堆存货物。

3.3.4 在汛期、台风季节，应加强对防波堤及护岸的观测。

3.4 仓库及堆场

3.4.1 仓库及堆场必须按照设计或核定的荷载标准使用。

3.4.2 一般性仓库墙体及库内柱周围 1.0m 范围内不得堆存货物。

3.4.3 有机械入库作业的仓库，应在库门、柱等易受到碰撞的部位加设护角、护栏等。防护高度不应低于 1.4 m。

3.4.4 入库作业机械严禁碰撞库门、墙体、柱、屋架等结构，发现碰撞应及时组织修复。

3.4.5 严禁在仓库内任意打洞、凿眼、拆墙、开门或堵门等。

3.4.6 除特殊规定外，屋面不得堆存货物和晾晒物品，不得作为与使用功能不符的工作或活动场所。屋面禁止无故上人。

3.4.7 汛期前后应加强对仓库屋面防水、天沟、落水管及排水系统的检查与检修。

3.4.8 除专用仓库外，不得在一般仓库内堆存化肥以及其它腐蚀性较强的货物。确需堆存，应采取必要的防护措施。

3.4.9 应加强对仓库及堆场消防系统的检查与维修。

3.4.10 仓库及堆场应设置荷载标志。

3.5 油罐及管线

3.5.1 应定期观测油罐基础和管线主要支架的沉降情况，及时消除由

于沉降可能引起的各种事故隐患。

3.5.2 应对油罐呼吸阀、安全阀、活动罐顶排水阀和管线的伸缩部件进行定期检查，做好记录。发现问题应及时处理。

3.5.3 对浮顶罐的活动罐顶，必须按照核定的上下限使用。浮顶要始终呈悬浮状态，上不冒顶，下不落底。浮顶上应无积水，罐壁无挂油。

3.5.4 油罐和管线的保温层和防腐处理应完好。对渗油、漏油部位应及时处理。

3.5.5 油罐和管线区域在施工动火前，必须进行清罐、洗罐、吹管、扫线、测爆等工作，并经消防部门核准。

3.5.6 油罐及管线的防静电接地必须牢固。接地电阻应符合设计要求。

3.5.7 应经常检查正在作业的管线有无跑、冒、滴、漏、凝管等现象。应经常检查未扫线且有伴热的管线的内压力。当压力超过允许值时，要及时打开罐根阀卸压。

3.5.8 油罐区消防系统及消防器材应齐备、有效。

3.5.9 油罐区应保持整洁、排水畅通。排水沟内不应有残油存在。

3.5.10 其它液体储罐及管线可参照执行。

3.6 港池、航道及锚地

3.6.1 严禁在港池、航道及锚地内进行水产养殖和捕捞。

3.6.2 严禁向港池投放杂物。进行装卸作业时应采取措施，防止货物等落入水中，影响泊位水深。

3.6.3 进行码头维修、改造时，应明确施工范围、施工用船的停泊位置和航行路线。施工完毕必须进行水下检查，复测使用水深等。

3.6.4 应定期进行港池、港内航道及锚地的水深测量。对达不到设计水深的，应疏浚至设计水深。

3.6.5 应定期对航标、锚标等助航设施进行检查与维护，并进行定位校核，保持其良好技术状态。

4 维修管理

4.1 一般规定

4.1.1 港口设施维修管理是通过对其设施在使用过程中的检查、鉴定和维修，维持其使用功能。

4.1.2 设施的检查应以定期和不定期检查相结合，以确定技术状态类别。

4.1.3 设施管理部门应加强资料管理工作，建立维护档案。港口设施资料管理常用图表见附录 B。

4.2 维修工程

4.2.1 港口设施维修按其工程性质、规模大小、技术性繁简划分为三级。

一级维修：对设施的较大损坏进行综合修理，以全面恢复使用功能，提高设施的技术状态类别。

二级维修：对设施的一般性磨损或局部损坏进行修理，以保持或提高设施技术状态类别。

三级维修：对设施进行预防性保养，或对其轻微损坏部分进行修补，使之经常保持完好状态。

4.2.2 港口设施管理部门每年应对港口设施技术状态进行全面检查，根据不同的技术状态进行相应级别的维修。

4.2.3 技术状态为第一类的设施应进行三级维修；

技术状态为第二类的设施应进行二级维修；

技术状态为第三类的设施和经鉴定有修复价值的第四类的设施应进行一级维修。

4.2.4 一、二级维修工程管理程序应包括勘测、设计、施工及验收等。

4.2.5 港口设施管理部门应做好年度维修工程统计工作，总结经验，找出维修规律。

4.2.6 主要港口设施一、二级维修基本内容与周期见附录 C。

5 测量管理

5.1 一般规定

5.1.1 港口设施管理部门应通过对港口设施的监测，掌握设施现状及技术状态。

5.1.2 港口应设置与城建坐标系统联网的平面坐标系统和高程换算系统。

5.1.3 港口高程测量宜采用同一高程基准。尚未建立高程系统的港区，可设立临时基准。

5.1.4 平面控制点与高程控制点应埋设永久性标石。标石的类型、规格应根据现场地质条件确定，标石埋设必须稳固、耐用、观测方便。

5.1.5 港口应建立测量网点、控制点的技术档案，加强测点、标石的保护。

5.2 平面及地形测量

5.2.1 港区平面及地形测量宜 5 年修测一次。

5.2.2 平面及地形测量常用比例为 1: 500~1: 2000。

5.2.3 应组织实施港区地下管网测量，并适时进行修测。

5.3 高程及水深测量

5.3.1 工程用高程测量可采用相对高程，并应明确与港区延用高程系统的换算关系。

5.3.2 水深测量应明确所采用的深度基准面。水尺设置必须稳固，并经常校核水尺零点。

5.3.3 港区高程及水深测量宜采用同一基准面。

5.3.4 港池及泊位、航道、锚地的使用水深测量，应视本地区水域淤积情况，确定测量周期。

5.4 变形测量

5.4.1 变形测量包括设施的沉降、位移、倾斜、扭曲、裂缝开展等测量。

5.4.2 新建码头、防波堤等水工设施，在使用初期应加密测量次数。当设施处于基本稳定状态后，可以逐渐减少变形测量次数。

5.4.3 对超过设计使用年限的码头、仓库等重要设施，要注意观察其外观变形，并应进行变形测量。测量次数应随着使用年限的增长、变形的发展而加密。

5.4.4 在结构或外形变化部位，应加密设置变形测点。在码头等水工设施后方，应设置永久性测量基线，基线至各测点间应有良好的通视条件。

6 报废管理

6.1 一般规定

6.1.1 港口设施需报废时，应由设施管理部门组织鉴定或核准。

6.1.2 港口设施符合下列情况之一时应办理报废，并应按照国家现行有关固定资产管理规定执行。

- (1) 主要结构严重损坏，技术状态属于第四类且无修复价值的；
- (2) 超过设计使用年限，且设施陈旧，技术性能不良，无修复价值的；
- (3) 因事故或意外灾害造成严重破坏，无修复价值的；
- (4) 港口设施因港口规划建设需要而失去作用的；
- (5) 因其它原因需要拆除的。

6.2 码头

6.2.1 重力式码头发生下列连锁变形，且变形仍在发展时，应进行报

废鉴定。

6.2.1.1 因地震等外力作用，引起码头上部结构滑动、回填土沉降或挤出、码头前沿沉降、码头面层破坏。

6.2.1.2 由于使用年限较长或受波浪力、船舶荷载等作用，引起码头面层断裂、回填土沉降或挤出、码头前沿沉降、码头面层破坏。

6.2.2 高桩码头发生下列连锁变形，且变形仍在发展时，应进行报废鉴定。

6.2.2.1 由于地震等外力作用，引起码头基桩弯曲或滑移、梁板断裂破损、码头整体变形较大等。

6.2.2.2 由于使用年限较长或受波浪力、船舶荷载等作用，引起码头上部结构断裂、基桩损坏等。

6.2.3 板桩码头发生下列连锁变形，且变形仍在发展时，应进行报废鉴定。

6.2.3.1 由于地震等外力作用，引起码头锚碇结构移位、板桩弯曲、码头前沿变形较大等。

6.2.3.2 由于使用年限较长或受波浪力、荷载等作用，引起板桩开裂、损伤、回填土流失、码头前沿破坏等。

6.3 仓库及辅助建筑

6.3.1 仓库及辅助建筑出现下列情况时，应进行报废鉴定。

6.3.1.1 由于地基不均匀沉降，造成结构明显倾斜、裂缝、扭曲等。

6.3.1.2 主要构件严重损坏、混凝土老化、钢结构腐蚀严重、承重墙严重开裂或倾斜变形。

6.3.1.3 屋面开裂，地面破损严重。

7 重力式码头维护

7.1 变形类别

7.1.1 重力式码头变形主要为发展型变形和灾害型变形。

7.1.2 发展型变形主要表现形式如下。

7.1.2.1 由于地基固结沉降引起码头回填土沉降、码头上部结构沉降或倾斜、码头面层损坏等，影响装卸机械作业，功能下降。

7.1.2.2 由于长期受波浪力等作用，混凝土结构损坏严重或淘空，造成码头前沿沉降、码头面层损坏等，影响装卸机械作业，功能下降。

7.1.2.3 由于码头上置荷载、装卸作业等引起码头面层损坏、码头前沿沉降破损等，影响使用。

7.1.3 灾害型变形主要表现形式如下。

7.1.3.1 由于地震等外力作用，引起码头上部结构沉降、倾斜、回填土沉降或挤出、码头前沿变形较大等，影响船舶靠离泊或机械行驶，功能下降。

7.1.3.2 由于船舶碰撞等外力作用，造成结构主体损坏、上部结构滑移或倾斜等，影响装卸作业，功能下降。

7.2 检测内容与周期

7.2.1 重力式码头检测通常采取目测观察、仪器测量、无损检验、取样分析、水下摄像等方法。

7.2.2 检测周期应根据变形的性质与特点确定，可采取定期与不定期检测相结合。

7.2.3 重力式码头发展型变形主要检测内容与周期可参照表 7.2.3。

重力式码头检测内容与周期 表 7.2.3

检测项目	检测 内容	周期(年)	备 注
码头整体	沉降、位移、倾斜	0. 5~1	投产 5 年内
		2~3	投产 5 年后
码头前沿	相对位移、变形、块体错位	1	发生变形后
	裂缝的位置、方向、长度、宽度	1	发生变形后
	面层、回填土沉降	1~2	
	水位变动区混凝土破损	1	
	水下区混凝土破损	2	
基 床	冲刷、淘空、积淤	2~3	
附属设施	系船柱、护舷、护轮坎等	0. 5~1	

7.2.4 重力式码头发生灾害型变形后，应进行全面检查。

7.3 维 修

7.3.1 码头基床由于冲刷严重或浚深超挖等原因造成墙身基底出现空洞，宜采用袋装混凝土填补。基床局部超深严重时，宜补抛块石。

7.3.2 码头水下区混凝土裂缝处理或局部堵洞等，宜采用水下混凝土进行修补。

7.3.3 码头胸墙及水位变动区墙身结构的裂缝修复，宜采用水泥压力灌浆或化学灌浆的方法。对于损坏面积较大、空洞较多等严重部位，宜采用局部拆除、重新浇筑混凝土或贴镶面板等方法。

7.3.4 码头回填土由于流沙造成局部塌陷、空洞，应开挖至倒滤层，按原结构修复。

7.3.5 方块重力式码头发生块体错位、滑移等变形时，宜采用灌注桩加固等修复方法。

7.3.6 码头面层沉降或积水面积超过 20% 时，应进行面层加高维修。

7.3.7 系船柱、护舷、护轮坎损坏或缺少时，应及时按原样修复。

8 高桩码头维护

8.1 变形类别

8.1.1 高桩码头变形主要为发展型变形和灾害型变形。

8.1.2 发展型变形主要表现形式如下。

8.1.2.1 由于岸坡变形，造成基桩的倾斜、断裂或桩与桩帽连接处的损坏。

8.1.2.2 由于荷载、潮汐或波浪力的作用，造成上部结构损坏、桩基不均匀下沉。

8.1.2.3 由于构件的破损引起结构整体功能下降，造成码头面层塌陷、结构失稳。

8.1.2.4 由于桩及梁板混凝土的自然磨损和老化，构件表面产生裂

缝，造成钢筋腐蚀、混凝土剥落等。

8.1.3 灾害型变形主要表现形式如下。

8.1.3.1 由于地震等外力作用，造成码头沉降、倾斜、破坏等。

8.1.3.2 由于船舶碰撞等外力作用，造成基桩损坏、上部结构倾斜或断裂等。

8.2 检测内容与周期

8.2.1 高桩码头检测通常采取目测观察、仪器测量、无损检验、取样分析、水下摄像、水下探摸等方法。

8.2.2 检测周期应根据码头的技术状态、变形特点等确定，采取定期与不定期检测相结合。

8.2.3 高桩码头发展型变形主要检测内容与周期可参照表 8.2.3 执行。

高桩码头检测内容与周期 表 8. 2. 3

检测项目	检测 内 容	检测周期(年)	备 注
码头整体	沉降、位移、倾斜及相对变形	1~2	投产 5 年内
		2~3	投产 5 年后
基桩、桩帽	裂缝、桩身腐蚀、基桩断裂	1~2	投产 5 年内
		2~3	投产 5 年后
纵横梁 靠船构件	裂缝、腐蚀、破损	1	投产 5 年内
		2~3	投产 5 年后
面 板	裂缝、剥落、腐蚀	2~3	
挡土结构 抛石护脚	结构损坏、护脚块石移位	2~3	
附属设施	系船柱、护舷、铁爬梯等	1	

8.2.4 高桩码头发生灾害型变形后，应进行全面检查。

8.3 维 修

8.3.1 混凝土挡土结构局部出现空洞、塌坡时，宜采用袋装混凝土修补。抛石护脚冲刷严重时，应及时补抛块石。

8.3.2 基桩发生断裂时，应进行结构补强。有条件时应补桩。

8.3.3 梁、板等构件破损严重时，宜采用外包混凝土或预应力后张法混凝土补强等方法。

8.3.4 混凝土构件表面裂缝较少且裂缝宽度小于 0.2mm 时，宜采用混凝土表面防腐涂层保护。当损坏面积较大或裂缝宽度大于 0.2mm 时，宜采用压力灌浆、水泥砂浆枪喷等维修方法。条件允许时，可在修补后采用阴极保护措施，防止钢筋锈蚀。

8.3.5 混凝土裂缝严重或裂缝集中的部位，当不宜实施压力灌浆技术时，可采用构件外包混凝土等维修方法。

8.3.6 因钢筋锈蚀、发生顺筋裂缝造成结构损坏时，宜采用枪喷水泥砂浆或环氧类封闭砂浆涂抹等维修方法。条件允许时，可采用阴极保护措施。

8.3.7 钢管桩码头，应采用技术先进的阴极保护等防腐蚀措施。

9 板桩码头维护

9.1 变形类别

9.1.1 板桩码头的变形主要为发展型变形和灾害型变形。

9.1.2 发展型变形主要表现形式如下。

9.1.2.1 由于板桩、锚拉杆腐蚀、断裂，造成码头前沿沉降或位移、码头面层损坏。

9.1.2.2 由于荷载或波浪力的作用，造成码头前沿沉降或位移，板桩变形、码头面层损坏。

9.1.3 灾害型变形主要表现形式如下。

9.1.3.1 由于地震、严重超挖等外力作用，造成码头板桩变形或断裂、回填土沉降或挤出、码头面层损坏，功能下降。

9.1.3.2 由于船舶碰撞等外力作用，造成板桩等主体结构损坏、码头前沿沉降或位移、码头面层损坏，功能下降。

9.2 检测内容与周期

9.2.1 板桩码头检测通常采取目测观察、仪器测量、无损检验、水下摄像、水丁探摸等方法。

9.2.2 检测周期应根据码头的技术状态、变形特点等确定，采取定期与不定期检测相结合。

9.2.3 板桩码头发展型变形主要检测内容与周期可参照表 9.2.3。

9.2.4 板桩码头发生灾害型变形后，应进行全面检查。

板桩码头检测内容与周期

表 9.2.3

检测项目	检测 内容	周期(年)	备 注
码头整体	沉降、位移、倾斜	1~2	投产 5 年内
		2~3	投产 5 年后
帽梁、胸墙	裂缝、腐蚀	1~2	
板 桩	裂缝、腐蚀、各段间相对变形	2~3	
附属设施	系船柱、护舷、护轮坎等	1	

9.3 维 修

9.3.1 钢板桩宜采用阴极保护或其它防腐蚀措施。由于腐蚀等原因造成结构损坏时，宜采用钢板焊接或外包混凝土等补强加固措施。

9.3.2 码头帽梁、胸墙混凝土损坏严重、基桩断裂或倾斜时，应进行修复或加固。

9.3.3 混凝土构件表面裂缝较少且裂缝宽度小于 0.2mm 时，宜采用表面防腐涂层保护。当损坏面积较大或裂缝宽度大于 0.2mm 时，宜采用压力灌浆、水泥砂浆枪喷等维修方法。

9.3.4 混凝土裂缝严重或裂缝集中的部位，当不宜实施压力灌浆技术时，可采用外包混凝土维修方法。由于腐蚀造成结构损坏时，宜采用水泥砂浆枪喷或环氧封闭砂浆涂抹等维修方法。

9.3.5 导梁、锚碇、拉杆等构件损坏时，应按原结构修复或更换。

10 斜坡码头和浮码头维护

10.1 变形类别

10.1.1 斜坡码头和浮码头的变形主要为发展型变形和灾害型变形。

10.1.2 发展型变形主要表现形式如下。

10.1.2.1 由于岸坡变形，造成固定式引桥(架空斜坡道)桩、墩的倾斜或断裂，实体斜坡道的滑坡、断裂。

10.1.2.2 由于固定式引桥(架空斜坡道)混凝土构件的老化、裂缝等，造成钢筋腐蚀、混凝土剥落等。

10.1.2.3 由于地基不均匀沉降，造成实体斜坡道塌陷、滑坡、断裂等。

10.1.3 灾害型变形主要表现形式如下。

10.1.3.1 由于地震等外力作用，造成固定式引桥(架空斜坡道)桩、墩的倾斜或断裂，实体斜坡道的滑坡、断裂等。

10.1.3.2 由于暴雨冲刷，造成实体斜坡道塌陷等。

10.1.3.3 由于船舶碰撞等外力作用，造成活动引桥、撑杆、撑墩等构件的弯曲、断裂、倾斜等。

10.2 检测内容与周期

10.2.1 斜坡码头和浮码头检测通常采取目测观察、仪器测量、无损检测、取样分析等方法。

10.2.2 检测周期应根据码头的技术状态、变形特点等确定，采取定期与不定期检测相结合。

10.2.3 斜坡码头和浮码头主要检测内容与周期可参照表 10.2.3。

斜坡码头和浮码头主要检测内容与周期 表 10.2.3

检 测 项 目		检测 内 容	周期(年)	备 注
实体斜坡道	坡 顶	沉陷、裂缝	0.5~1	
	坡 身	沉陷、塌坡、倾斜	1	
	坡 脚	冲刷、淘空	1~2	
固定式引桥 (架空斜坡道)	上部结构	混凝土裂缝、损坏	0.5~1	
	墩台、墩柱	裂缝、变形	1	
钢引桥	支座	混凝土裂缝、损坏	0.5~1	
	面板、梁格、桁架 锚链拉环	腐蚀、变形、断裂	0.5~1	
轨道梁	钢 轨	中心线偏差、轨顶高差	0.5~1	
牵引系统	卷扬机房	沉降、裂缝、倾斜	1~2	
	缆绳沟	断裂、沉降	0.5	
趸 船		腐蚀、变形、损坏	0.5~1	
锚链、撑杆、撑墩、升降架		位移、变形、裂缝	0.5~1	

10.2.4 斜坡码头和浮码头发生灾害型变形后，应进行全面检查。

10.3 维 修

10.3.1 实体斜坡道码头发生沉陷或塌坡变形时，坡身回填料应按设计补足、夯实。坡顶、坡面、护坡结构按原结构重新砌筑，且砂浆和混凝土标号宜比原设计提高一级。

10.3.2 坡脚结构被冲刷塌坡时，一般情况下可在低水位时按原结构修复，紧急情况下可采用水下抛石理坡或水下浇筑混凝土的方法修复。

10.3.3 固定式引桥(架空斜坡道)的维修可采用下列方法。

(1) 钢筋混凝土桥面和坡道面，混凝土破损深度小于 10mm 时，宜

采用水泥砂浆修补。破损深度小于 30mm 时，宜采用干缩砂浆修补。破损深度大于 30mm 时，宜采用细石混凝土修补。

(2) 混凝土表面裂缝大于 0.2mm 时，宜采用环氧涂层进行封闭涂抹。裂缝大于 2mm 且钢筋锈蚀时，宜采用凿缝填环氧砂浆，并用玻璃丝布涂环氧水泥浆进行封闭。

(3) 混凝土梁板结构发生严重裂缝时，宜采用加钢筋箍套、钢桁架或外包混凝土等加固方法。混凝土板损坏严重时，可采用槽钢托梁、预应力拉筋加强法等进行加固。

(4) 钢引桥桥面局部损坏严重时，宜采用焊接加固或更换部分构件。

10.3.4 趸船附件损坏时，宜采用焊接修复方法或更换附件。

10.3.5 趸船倾角偏大时，应调整船体及舱面荷载，使之平衡。

10.3.6 趸船舱面、水位线以上船体破损时，宜采用钢板焊接补强。舱底、水位线以下船体破损漏水时，宜采用速凝水泥砂浆堵漏。

10.3.7 趸船锚链、撑杆、撑墩、升降架等锚固结构损坏严重时，应及时更换或按原样修复。

11 钢结构维护

11.1 一般规定

11.1.1 港工钢结构按所处部位，其腐蚀环境一般分为大气区、浪溅区、水位变化区、水下区和泥下区五个区。

11.1.2 大气区钢结构防腐蚀，宜采用防腐涂料涂层保护。浪溅区、水位变化区钢结构防腐蚀，宜采用重防腐涂层保护。水下区和泥下区钢结构防腐蚀，宜采用阴极保护方法。

11.1.3 港工钢结构防腐蚀方法应符合国家现行标准《海港工程钢结构防腐蚀技术规定》(JTJ230)的有关规定。

11.2 检测内容与周期

11.2.1 钢结构主要检测内容与周期可参照表 11.2.1。

钢结构主要检测内容与周期 表 11.2.1

检测项目	检测内容	周期(年)	备注
桥梁支座	联接、运行情况、温差伸缩	2~3	
主体结构	结构损坏、腐蚀	1	
阴极保护系统	保护电位及电流	0.5~1	
防腐涂层	涂层老化、龟裂、剥落	1	

11.3 维修

11.3.1 应根据对钢结构的检测情况，及时处理涂层失效、焊缝开裂、支座运行不良以及局部构件削弱等情况。

11.3.2 采取防腐涂层保护时，应保证基底除锈质量。

11.3.3 防腐涂层基本完好，仅局部涂层破损失效时，可采取与原涂料相配套的补涂方法。防腐涂层损坏 50%以上时，应重新进行全面涂层保护。

11.3.4 对桥梁支座处钢结构应重点进行防腐蚀保护。对滑动式钢支

座，宜采取涂润滑油隔离措施。

11.3.5 受力杆件、受力结构、联接件腐蚀严重或损坏时，应及时按原设计修复。

11.3.6 对阴极保护系统，应定期检测保护电位和腐蚀状况，调查防腐保护参数，维护系统的正常工作。

11.3.7 允许车辆通行的钢栈桥，宜铺设纵向木道板，严格控制车速，减轻桥梁振动。

12 油罐及管线维护

12.1 检测内容与周期

12.1.1 拱顶型油罐主要检测内容与周期可参照表 12.1.1。

拱顶型油罐主要检测内容与周期 表 12.1.1

检 测 项 目	检 测 内 容	周 期	备 注
罐基础	沉降、变形	1 年	投产 5 年内
		2~3 年	投产 5 年后
罐 壁	腐蚀、裂缝、倾斜	每次清罐后	
安全阀、呼吸阀、检尺口、防火器等	运行情况	经常性	
防雷、防静电装置	接地电阻	半年	

12.1.2 浮顶型油罐主要检测内容与周期可参照表 12.1.2。

浮顶型油罐主要检测内容与周期 表 12.1.2

检 测 项 目	检 测 内 容	周 期	备 注
罐基础	沉降、变形	1 年	投产 5 年内
		2~3 年	投产 5 年后
罐 壁	腐蚀、裂缝、倾斜	每次清罐后	
浮 顶	凹凸、裂缝	每 周	
浮 船	腐蚀、渗漏	每 周	
导 向 管	变形、运行情况	进出油时	
顶部人孔、呼吸阀、密封装置等	密封、堵塞、损坏情况	经常性	
防雷、防静电装置	接地电阻	半 年	

12.1.3 管线主要检测内容与周期可参照表 12.1.3。

管线主要检测内容与周期 表 12.1.3

检 测 项 目	检 测 内 容	周 期	备 注
管墩、支架	沉降、倾斜、裂缝	1 年	投产 5 年内
		2~3 年	投产 5 年后
输油管	腐蚀、渗油	每 周	
排气阀	运行情况	经常性	
伴热管	腐蚀、渗漏	1 年	

12.1.14 凡使用 10 年以上的金属油罐，每年应对顶板及上层壁板进行测厚。

12.2 维 修

12.2.1 油罐罐体损坏较大时，必须在清罐、测爆之后进行修复或局部更换，并做充水试验。

12.2.2 罐体修复时应控制焊缝质量，采取射线探伤等必要的监测方法。

12.2.3 应定期对油罐罐体及管线进行全面防腐蚀处理和保温层修复，对局部损坏处应及时进行修复。

12.2.4 油罐附件和管线的阀门、垫片等部件损坏时，应及时更换。

12.2.5 管线出现破裂时，应在清管、测爆之后采用焊接或补焊等方法进行修复。

13 装卸机械轨道维护

13.1 一般规定

13.1.1 本规程所指装卸机械轨道，其主要结构形式包括无枕无渣结构、轨枕道渣结构，有枕无渣结构。其它结构形式可参照执行。

13.1.2 应定期检测装卸机械轨道，适时进行维修，使其经常处于良好技术状态。

13.1.3 装卸机械轨道维护，应保证机械运行安全。轨道变形应控制在允许范围之内。

13.1.4 新建码头投产三年内，门机轨道检测周期应视具体情况确定，适时加密检测次数。

13.2 检测内容与周期

13.2.1 装卸机械轨道主要检测内容与周期可参照表 13.2.1。

装卸机械轨道主要检测内容与周期 表 13. 2. 1

检 测 项 目	检 测 内 容	周期(年)	备 注
轨道全长	沉降、倾斜	1~2	
轨顶标高	高差	1	
轨 距	旁弯、变形	1	
轨道接头	高差、错位间隙	0. 5	
联接零件	夹板、螺栓、垫板、垫圈等	0. 5	
轨 枕	间距、破损	1~2	
护轮槽	深度、宽度、与轨道高差	1	
锚碇设施	使用情况	0. 5	台风季节加密

13.3 维 修

13.3.1 轨道变形且不满足使用要求时，应及时调整维修。

13.3.2 钢轨出现下列情况时，应及时更换：

- (1) 钢轨磨耗严重且超过允许值；
- (2) 钢轨在任何部位有裂纹、变形；
- (3) 轨端或顶面剥落掉块，掉块长度超过 30mm，深度超过 8mm，顶面擦伤深度超过 2mm。

13.3.3 联接部件出现下列情况时，应及时更换：

- (1) 接头夹板断裂，螺栓孔之间裂纹；
- (2) 接头螺栓及锚固螺栓折断或严重锈蚀；
- (3) 垫圈损坏变形或失去弹性；
- (4) 扣件损坏或变形，不能保持应有的扣压力；

(5) 垫板磨穿、断裂或变形。

13.3.4 轨枕道渣结构的混凝土轨枕更换或维修时，可拆除全部垫板，对起道地段进行捣固，对非起道地段进行全面或局部重点捣固。道床捣固时应在钢轨两侧各 450mm 范围内均匀捣实，枕下道床应填充饱满。

13.3.5 无枕无渣结构的轨道进行标高调整时，宜采用增减或调整垫板的方法。垫板应垫在轨底与橡胶垫之间，调高垫板每处不得超过两块。若需帮焊螺栓时，不宜超过两次。

13.3.6 联接零件应定期涂抹润滑油保护，螺栓宜加扣塑料盖。

13.3.7 应随时清扫轨道槽，保证排水畅通，检修方便。

14 码头护舷维护

14.1 一般规定

14.1.1 应对护舷技术状态进行定期检查与日常使用情况检查，护舷损坏、掉落或因老化、腐蚀等原因降低防冲能力时，应及时更换。

14.1.2 由于船舶非正常靠离泊时碰撞、拖带等原因造成护舷损坏、掉落时，应及时组织修复。

14.2 检查与维修

14.2.1 橡胶护舷贮存与装运时，应保持清洁与完好，不得与腐蚀性物质接触，不能有影响使用性能的明疤或缺胶。

14.2.2 鼓型护舷出现下列情况时，应进行维修或更换：

- (1) 护舷本体老化，裂口长度大于 $1/4$ 周长；
- (2) 护舷吊环、锚链锈蚀严重；
- (3) 护舷防冲板变形，腐蚀严重；
- (4) 护舷贴面板损坏或掉落数量超过 10%。

14.2.3 对鼓型护舷本体进行局部加固处理重复利用时，应进行力学性能试验。

14.2.4 充气帽型护舷出现下列情况时，应进行维修或更换：

- (1) 半充气护舷气压小于 0.04MPa、充气护舷气压小于 0.06MPa 时，应及时充气；
- (2) 护舷本体明显漏气或充气后很快泄压；
- (3) 护舷帽套竖向裂口长度大于 300mm；
- (4) 固结拉环裂损、锚链损坏严重。

14.2.5 圆筒型及漂浮型护舷出现下列情况时，应进行维修或更换：

- (1) 护舷本体沿纵向撕裂大于 $1/4$ 筒体长度；
- (2) 护舷大杠(钢管)弯曲，其弦切角大于 15° ；
- (3) 护舷锚链、吊环、卡环等锈蚀严重，损坏面积大于 $1/3$ 。

14.2.6 V 型护舷、D 型护舷本体撕裂长度超过 $1/4$ 体长时，应进行更换。

14.2.7 在立柱、水平梁上安装的护舷时，其联接槽钢两端不得向外弯曲。

14.2.8 锚固螺栓松动或掉落时，应及时维修更换。

14.2.9 木护舷本体压裂、撞伤或腐蚀损坏超过 1 / 4 体长时，应及时更换。

附录 A 主要港口设施技术状态分类标准

A.1 重力式码头

A.1.1 重力式码头按其结构形式主要包括：混凝土方块式、钢筋混凝土沉箱式、钢筋混凝土扶壁式等。

A.1.2 重力式码头技术状态分类应符合表 A.1.2 的规定。

重力式码头技术状态分类 表 A. 1. 2

序号	项目内容	一类	二类	三类	四类
1	整体稳定	稳定	稳定	沉降与位移略超过允许值，发展缓慢	沉降与位移明显，且继续发展
2	主要结构及构件	完好	基本完好	损坏	严重损坏
3	钢结构及构件	完好	基本完好，腐蚀量不超过设计	略有损坏，腐蚀量超过设计允	严重损坏
4	抛石基床	完好	基本完好	局部损坏	严重损坏
5	附属设施	齐全完好	基本齐全、完好	普遍损坏	

A.2 高桩码头

A.2.1 高桩码头按其结构型式主要包括：板梁式、无梁面板式、桁架式、高桩墩式、承台式等。

A.2.2 高桩码头技术状态分类应符合表 A. 2. 2 的规定。

高桩码头技术状态分类

表 A. 2. 2

序号	项目内容	一类	二类	三类	四类
1	整体稳定	稳定	稳定	沉降位移略超过允许值且缓慢发展	沉降与位移明显，且继续发展
2	主要结构及构件	完好	基本完好	损坏	严重损坏
3	护脚、挡土墙	完好	基本完好	局部损坏	严重损坏
4	附属设施	齐全完好	基本齐全、完好	普遍损坏	

A. 3 斜坡码头和浮码头

A. 3. 1 斜坡码头和浮码头技术状态分类应符合表 A. 3. 1 的规定。

斜坡码头和浮码头技术状态分类

表 A. 3. 1

序号	项目内容	一 类	二 类	三 类	四 类
1	整体稳定	稳定	稳定	沉降与位移略超过允许值且缓慢发展	沉 降 与 位 移 明 显，且继续发展
2	实体斜坡道	完好,无沉陷塌坡	基本完好，局部轻微变形	普遍沉陷、塌坡、变形	沉陷、塌坡严重
3	固定式引架（架空斜坡道）	结构稳定,无沉降变形,混凝土表面完好	基本稳定，略有均匀沉降且不超过允许值，混凝土表面基本完好	局部有不均匀沉降，略超过允许值且在缓慢发展，混凝土普遍损坏	沉降变形明显且继续发展，混凝土严重损坏
4	浮码头	完好	基本完好	损坏	严重损坏

5	活动式引桥	主要结构完好，无变形	主要结构基本完好，无显著变形及裂缝	主要结构损坏，局部变形、裂缝	主要结构严重损坏
6	撑杆、消能桩等	结构完好，联接牢固。无损坏、变形	基本完好，联接无缺损，局部有变形，但不超过允许值	残缺不全、弯曲、裂缝变形略超过允许值	严重损坏、变形、扭曲
7	护舷、系船柱、通风洞舱盖、安全栏杆等附属设施	齐全、完好	基本齐全、完好，局部略有损坏、缺损或变形	局部缺少，普遍损坏，变形严重	

A.4 仓 库

A.4.1 仓库技术状态分类应符合表 A.4.1 的规定。

仓库技术状态分类

表 A. 4. 1

序号	项目内容	一 类	二 类	三 类	四 类
1	基 础	稳定	基本稳定，沉降均匀，且不超过允许值	沉降不均匀，略超过允许值且缓慢发展	沉降严重且仍继续发展
2	主体结构	完好	基本完好	损坏	严重损坏
3	屋面防水	完好，无渗漏	基本完好，局部老化、起泡开裂，有轻微渗漏	多处老化、起泡、开裂，普遍渗漏	
4	地 面	完好、平整	基本完好，局部沉陷，损坏面积小于 10%	多处沉陷、空鼓开裂、损坏面积大于 20%	
5	门 窗	完好、无损	基本完好	普遍损坏	

6	室内外排水、消防设施、电气设备等	排水畅通，设备齐全完好	排水基本畅通，附属设备基本齐全良好	排水系统损坏，附属设备残缺不全	
---	------------------	-------------	-------------------	-----------------	--

A.5 堆 场

A.5.1 堆场技术状态分类应符合表 A. 5. 1 的规定。

堆场技术状态分类

表 A. 5. 1

序号	项目内容	一 类	二 类	三 类	四 类
1	基 础	完好	基本完好，局部略有沉降	不均匀沉降严重	基础破坏
2	面 层	完好、平整	基本完好，局部轻微损坏、龟裂	面层普遍损坏、龟裂，凹凸不平	损坏严重
3	排水系统	完好，排水畅通	基本完好，局部淤塞、积水	系统普遍损坏，泄水阻塞	
4	照明、消防等附属设施	齐全、完好	基本齐全、完好，局部损坏	普遍损坏、残缺	

A.6 油罐及管线

A.6.1 油罐及管线技术状态分类应符合表 A. 6. 1 的规定。

油罐及管线技术状态分类

表 A. 6. 1

序号	项目内容	一 类	二 类	三 类	四 类
1	油罐基础、管线支墩	完好、无沉降	基本完好，有均匀沉降且不超过允许值	不均匀沉降，沉降量略超过允许值且缓慢发展	沉降严重，且继续发展
2	罐体及管线	完好、无变形	基本完好，局部轻微变形且不超过允许值	局部变形超过允许值，存在事故隐患	损坏严重

3	安全阀、呼吸阀等	完好、齐全。 无渗漏	基本完好、齐全。 附件联接处有轻微渗漏		
4	保温及防腐结构	完好、齐全	基本完好、齐全， 局部轻微损坏	局部损坏、腐蚀严重	

附录 B 港口设施资料管理

B.1 港口设施技术状态年度统计

B.1.1 应加强港口设施原始资料和现有资料的收集、归档工作。

B.1.2 码头技术状态年度统计表见表 B.1.2。

码头技术状态统计表

填表单位：

填表时间：

表 B. 1. 2

序号	泊位名称	固定资产编号	技术编号	使用单位	结构型式	泊位长度	设计水深	实测水深	靠泊能力	建造年限
设计荷载 (kN / m ²)		堆存货种	原值 (万元)	净值 (万元)	折旧率 (%)	技术等级		备注		

B.1.3 仓库、房屋技术状态年度统计表见表 B.1.3。

仓库、房屋技术状态统计表

表 B. 1. 3

序号	用途名称	固定资产编号	技术编号	使用单位	结构型式	层数	建筑面积	层面防水	地面结构	
----	------	--------	------	------	------	----	------	------	------	--

设计荷载 (kN / m ²)		建造 年限	原值 (万元)	净值 (万元)	折旧率 (%)		技术 等级	备注		

B. 1. 4 堆场技术状态年度统计表见表 B. 1. 4。

堆场技术状态统计表

填表单位：

填表时间:

表 B. 1. 4

序号	名称	固定资产 编号	技术 编号	使用 单位	结构 型式	总面积(m ²)	堆存 货种	设计荷载 (kN / m ²)
建造 年限	原值 (万元)		净值 (万元)	折旧率 (%)	技术 等级			备 注

B.1.5 道路技术状态年度统计表见表 B.1.5。

道路技术状态统计表

填表单位：

填表时间:

表 B. 1. 5

[illegible]

B.2 技术资料图集

B.2.1 应建立主要港口设施技术资料简图图集或卡片，建立维修台账和管理台账。

B.2.2 简图图幅外框尺寸宜采用 4。图幅，或适当加长、加宽。

B.2.3 图集或台账封面宜采用统一印制的硬质封皮。封面形式可参照图 B.2.3。

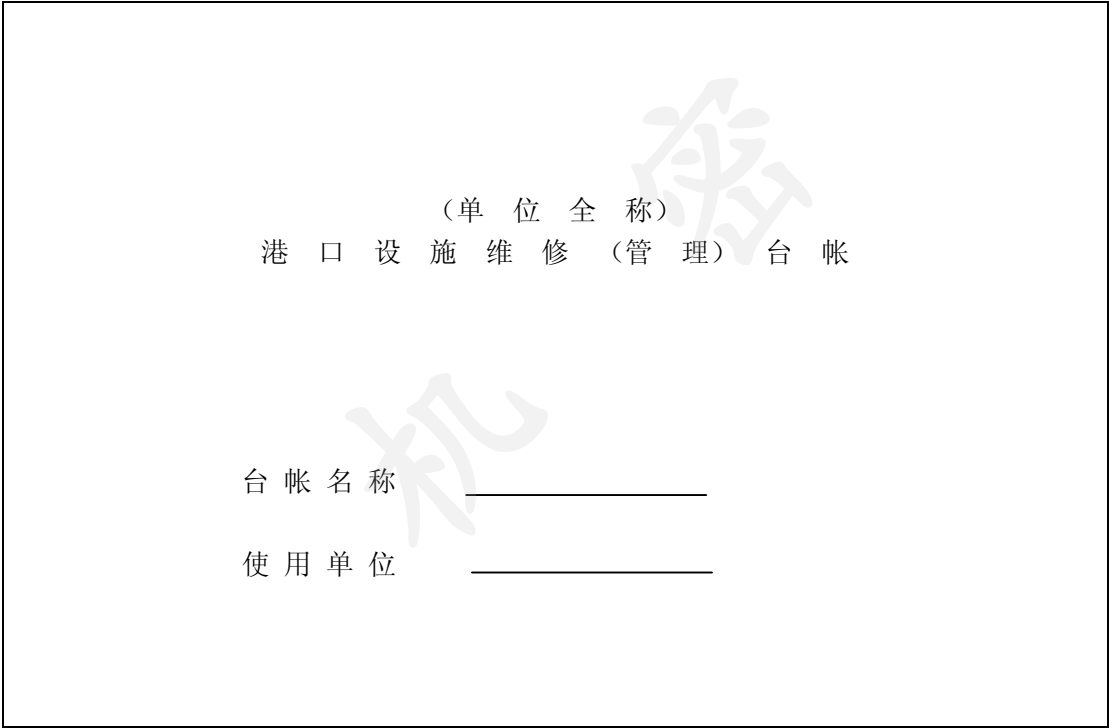


图 B. 2. 3

B.2.4 码头技术资料简图形式及技术参数可参照图 B.2.4。

	泊位长度	
	设计水深	

码头断面图（1： ）	结构型式		
	设计荷载 (kN/m ²)	前方	
		后方	
	系船柱型号、数量		
	护舷	型号	
		数量	
	建造年月		
	泊位 名称		

图 B. 2. 4

B.2.5 仓库、房屋技术资料简图形式及技术参数可参照图 B.2.5。

立面图（1： ） 平面图（1： ）	建筑面积		
	建造年月		
	结构型式		
	基础		
	屋面防水		
	内部设施		
	门	型号	
		数量	
	窗	型号	
		数量	
	技术编号		
	使用单位		
	（仓库、房屋名称）		

注： 1. 平、立面简图划单实线。平面简图应注明细部、轴线及总尺寸。立面简图应注明室外门、窗及楼层标高。

- 2. 门窗用细实线表示，注明门窗型号。
- 3. 大型楼房、仓库可分别画平、立面简图。亦可按4“图比例适当加宽、加长。

图 B. 2. 5

B. 2. 6 堆场(道路)技术资料简图形式及技术参数可参照图 B. 2. 6。

结构断面图（1： ）	总面积	
	有效面积 （平均宽度）	
	设计荷载 （公路等级）	
	（总长度）	
	结构型式	
	技术编号	
	使用单位	
	堆场（道路）名称	

注：括号内为道路技术资料简图技术参数。

图 B. 2. 6

B. 3 维修台账

- B. 3. 1 应加强港口设施维修台账的管理，及时记录对各类设施进行定期与不定期检查的实际情况，及时记录各类设施的年度维修情况。
- B. 3. 2 维修记录应按设施分类，按年度、维修项目填写。应及时做好

一级维修工程、防汛工程以及临时性抢修工程的填写记录。

B.3.3 设施检查记录主要填写内容及形式可参照图 B.3.3。

港 口 设 施 检 查 记 录

设施名称

检查项目

检查单位

参加人员

检查时间

1、 主要检查内容

2、 存在问题

3、 处理意见

填写人：

日期：

图 B.3.3

B.3.4 设施维修记录主要填写内容及形式可参照图 B.3.4。

港口设施维修记录

设施名称_____ 维修级别_____ 工程编号_____ 计划费用 _____

决算费用_____ 设计单位 _____ 施工单位_____ 施工日期_____

验收日期_____ 质量评语 _____

1、修理原因（含原技术状态类别） _____

2、主要修理内容_____

3、修复后状态技术状态 _____

填写人：_____ 日期：_____

图 B. 3. 4

附录 C 主要港口设施一、二级维修基本内容与周期

C. 1 主要港口设施一级维修基本内容与周期

C.1 主要港口设施一级维修基本内容与周期主要港口设施一级维修基本内容与周期可参照表 C.1。

主要港口设施一级维修基本内容与周期 表 C. 1

类 别	维 修 内 容	周期(年)
码 头	1. 前沿面层	8~10
	2. 橡胶护舷更换	10~15
	3. 装卸机械轨道	8~10
防波堤、护岸	1. 胸墙. 、堤身	8~10
	2. 护基块石补抛	5~7
仓库、辅助建筑	1. 屋面防水	5~10
	2. 仓库地面	8~10
	3. 电器线路	8~10

道路、堆场	1. 沥青混凝土面层	8~10
	2. 混凝土面层	8~12
油运设施	1. 罐体及管线保温层	5~7
	2. 罐体及管线防腐处理	5~7
	3. 蒸汽管线	10~12
	4. 污水管线	8~10

C.2 主要港口设施二级维修基本内容与周期主要港口设施二级维修基本内容与周期可参照表 C.2。

主要港口设施二级维修基本内容与周期

表 C. 2

类 别	维 修 内 容	周期(年)
码 头	1. 门机轨道	2~4
	2. 钢结构防腐涂层	2~4
防波堤、护岸	1. 堤面、堤顶	3~5
	2. 镶面石	2~3
仓库、辅助建筑	1. 铁皮屋面	3~5
	2. 铁皮维护墙体	4~5
	3. 库内钢屋架防腐涂层	5~8
	4. 门窗	3~5
	5. 室内外涂装	4~6
道路、堆场	1. 沥青混凝土面层	2~3
	2. 预制板块	1~2
油运设施	1. 液压安全阀油	1
	2. 各种阀门、配件	2~3
	3. 罐体及管线防腐涂层	2~3