

JTS

中华人民共和国行业标准

JTS 155—2012

码头船舶岸电设施建设技术规范

Technical Code of Shore-to-ship Power Supply System

2012—07—04 发布

2012—08—01 实施

中华人民共和国交通运输部发布

关于发布《码头船舶岸电设施建设技术规范》 (JTS 155—2012)的公告

2012 年第 19 号

现公布《码头船舶岸电设施建设技术规范》(JTS 155—2012,以下简称《规范》),自 2012 年 8 月 1 日起施行。本《规范》为强制性行业标准。

本《规范》第 1.0.3 条、第 3.1.6 条中的黑体字部分为强制性条文,必须严格执行。

本《规范》由交通运输部水运科学研究院等单位编制完成,由交通运输部水运局管理和解释,由人民交通出版社出版发行。

特此公告。

中华人民共和国交通运输部

二〇一二年七月四日

制定说明

本规范是在充分调查研究的基础上,通过对连云港港、上海港、蛇口港和黄骅港等码头船舶岸电试点示范工程建设经验的总结,借鉴了国外现有相关技术和标准草案,并经广泛征求有关单位和专家的意见,反复修改而成,主要包括岸电系统的用电负荷、设备布置、计量、继电保护、计算机管理与监控系统、防雷接地和安全防护、电气设备等技术内容。

为合理规划港口码头船舶岸电设施系统的总体方案,规范港口码头船舶岸电设施系统设计的技术标准,提高岸电设施系统施工质量和设计水平,指导船舶岸电设施建设,交通运输部水运局组织交通运输部水运科学研究院等单位制定了本规范。

本规范的主编单位为交通运输部水运科学研究院,参编单位为中交水运规划设计院有限公司、连云港港口集团有限公司、上海国际港务(集团)股份有限公司、神华集团有限责任公司、招商局国际蛇口集装箱码头有限公司、天津港(集团)有限公司、重庆港务物流集团有限公司、中国船级社上海分社和中海集装箱运输股份有限公司。

本规范第 1.0.3 条和第 3.1.6 条中的黑体字部分为强制性条文,必须严格执行。

本规范共分 5 章和 4 个附录,并附条文说明。本规范编写人员分工如下:

1 总则:史世武 张善波

2 术语和符号:刘晋川 顾 群

3 基本规定:顾 群 刘洪波 张国维 张胜利 张彦晓 朱鹏宇

4 码头船舶岸电系统:樊 荣 杨 瑞 顾 群 刘永涛 林结庆 张 明
张 伟 陈 钢 孙 戟 王 军

5 电气设备:杨 瑞 樊 荣 尹丽君 刘 楠 杜 明 梅 彬

附录 A:杨 瑞

附录 B:樊 荣 范垂荣

附录 C:崔怀宇

附录 D:潘俊峰

本规范于 2012 年 6 月 6 日通过部审,于 2012 年 7 月 4 日发布,自 2012 年 8 月 1 日起实施。

本规范由交通运输部水运局负责管理和解释。请各有关单位在使用本规范过程中,将发现的问题和意见及时函告交通运输部水运局(地址:北京市建国门内大街 11 号,交通运输部水运局技术管理处,邮政编码:100736)和本规范管理组(地址:北京市海淀区西土城路 8 号,交通运输部水运科学研究院,邮政编码:100088),以便修订时参考。

目次

1 总则 (1)

2 术语和符号 (2)

2.1 术语 (2)

2.2 符号 (2)

3 基本规定 (3)

3.1 一般规定 (3)

3.2 岸电设施平面布置 (3)

3.3 用电容量 (3)

4 码头船舶岸电系统 (4)

4.1 用电负荷 (4)

4.2 船舶岸电 (4)

4.3 设备布置 (5)

4.4 计量 (6)

4.5 继电保护 (6)

4.6 计算机管理与监控系统 (6)

4.7 防雷接地和安全防护 (7)

5 电气设备 (10)

5.1 高低压柜 (10)

5.2 变压变频电源 (10)

5.3 变压器 (11)

5.4 电缆 (11)

5.5 接电装置 (12)

5.6 低压电缆卷筒 (12)

附录 A 常用船舶辅机功率和电压表 (13)

附录 B 船舶岸电系统典型配电方式 (14)

附录 C 金属封闭开关设备设计等级分类和使用条件 (17)

附录 D 本规范用词用语说明 (18)

附加说明 本规范主编单位、参编单位、主要起草人、总校人员和管理组
人员名单 (19)

附 条文说明 (21)

1 总 则

- 1.0.1** 为统一码头船舶岸电设施技术要求,保证岸船供电安全可靠、技术先进、经济合理和维护方便,制定本规范。
- 1.0.2** 本规范适用于新建、扩建和改建的集装箱码头、干散货码头、邮轮码头和客滚船码头船舶岸电设施建设,其他类型码头可参照执行。
- 1.0.3** 码头船舶岸电系统建设必须贯彻安全生产、资源节约和保护环境的方针。
- 1.0.4** 码头船舶岸电设施建设除应符合本规范的规定外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术语和符号

2.1 术 语

2.1.1 船舶岸电 shore-to-ship power supply system

由岸上供电设施向船舶提供电力,其整体设备称为码头船舶岸电设施。

2.1.2 变压变频电源 variable voltage and frequency power

改变电压和频率的供电装置,可分为高压变压变频电源和低压变压变频电源。

2.1.3 不带电连接 shore-to-ship connection power off

先断开船舶发电机供电,后闭合码头船舶岸电电源断路器,由码头船舶岸电电源向船舶配电系统供电;或先断开码头船舶岸电电源,后闭合船舶发电机断路器,由船舶发电机向船舶配电系统供电。

2.1.4 带电连接 shore-to-ship connection power on

保持船舶发电机向船舶配电系统供电的同时,通过调节码头或船舶供电系统电压、频率和相位参数,实现船舶岸电短时并网运行,完成负荷转移,实现带载切换。

2.1.5 逆功率保护 reverse power protection

码头船舶岸电设施和船舶发电机采用带电连接方式时,避免由船舶发电机向码头船舶岸电设施侧倒送功率的一种保护。

2.1.6 瞬变响应恢复时间 transient response recovery time

输出电流由零至额定电流或由额定电流至零突变时,变压变频电源输出电压和频率恢复到稳定范围内所需的时间。

2.2 符 号

2.2.1 IT——电气系统接地方式,指电源系统的带电部分不接地或通过阻抗接地,电气设备的外露导电部分接地的系统。

2.2.2 TN-S——电气系统接地方式,指整个系统的中性导体与保护导体分开的 TN 系统。

3 基本规定

3.1 一般规定

- 3.1.1 码头船舶岸电设施建设应根据港口供电系统、码头生产和船舶作业等因素,合理确定系统的建设方案,提高船舶岸电设施的通用性。
- 3.1.2 码头船舶岸电设施建设应满足生产作业要求,并保证生产作业和人员的安全。
- 3.1.3 码头船舶岸电设施建设应满足性能可靠、系统安全和操作方便的要求,并积极采用新技术。
- 3.1.4 码头船舶岸电设施建设应经济合理,满足生产作业和船舶供电服务的需要,并留有发展余地。
- 3.1.5 码头船舶岸电设施应设置独立计量系统,宜采用专用回路。
- 3.1.6 新建集装箱码头、干散货码头、邮轮码头和客滚轮码头时,应在工程项目规划、设计和建设中包含码头船舶岸电设施内容。
- 3.1.7 码头船舶岸电系统设计应与码头工程各阶段的设计深度相一致。
- 3.1.8 船舶岸电设施建设完成后应通过验收,验收过程应形成完整的文件资料,验收合格后方可投入使用。
- 3.1.9 码头船舶岸电设施安装、检测应由具备相关资质的单位实施,安装、检测和维护人员应持有相关专业的资格证书。
- 3.1.10 码头船舶岸电操作和监控人员应持有相应资格证书。

3.2 岸电设施平面布置

- 3.2.1 新建船舶岸电设施应根据码头总体要求,科学合理布置。
- 3.2.2 改建、扩建码头船舶岸电设施应根据原有码头的实际情况,综合考虑总平面布置、水工结构和装卸作业等因素,减少对码头生产作业和安全的影响。
- 3.2.3 码头前沿船舶岸电接电装置的数量应与码头建设规模、船型和用电容量相适应,每个泊位至少应布置1套岸电接电装置。

3.3 用电容量

- 3.3.1 新建码头供电系统设计应满足船舶岸电设施用电需求,船舶岸电设施用电容量应根据建设规模确定。
- 3.3.2 改建、扩建码头增加的船舶岸电设施用电容量应考虑码头现有供电能力。
- 3.3.3 码头船舶岸电系统设计应综合考虑停靠船舶泊位数量、码头配电所或总降压变电所的供电容量。

4 码头船舶岸电系统

4.1 用电负荷

4.1.1 码头船舶岸电系统用电负荷应根据船舶类型、船舶吨级、船舶用电设备特性和供电距离等方面确定,并应综合考虑运行安全、电网现状、发展规划、经济效益和社会效益等因素。

4.1.2 码头船舶岸电系统用电负荷宜按二级负荷的要求提供电源,并应满足现行国家标准《供配电系统设计规范》(GB 50052)的有关规定。

4.1.3 码头船舶岸电系统用电负荷可按下列公式估算:

$$P = K_{\Sigma P} \cdot \sum p_{ex} \quad (4.1.3-1)$$

$$Q = K_{\Sigma P} \cdot \sum (p_{ex} \cdot \tan \psi) \quad (4.1.3-2)$$

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2} \quad (4.1.3-3)$$

$$I = \frac{S}{\sqrt{3}U} \quad (4.1.3-4)$$

式中 P ——有功功率(kW);

$K_{\Sigma P}$ ——同时系数,取 0.45 ~ 1.0;

p_{ex} ——单泊位船舶岸电的用电负荷(kW);

Q ——无功功率(kvar);

ψ ——功率因数角;

S ——视在功率(kVA);

I ——计算电流(A);

U ——额定电压(kV);

4.1.4 单泊位船舶岸电系统用电负荷宜根据泊位最大允许靠泊船舶的类型、吨级和单台辅机发电机最大容量确定。

4.1.5 多泊位船舶岸电系统用电负荷应综合考虑使用船舶岸电系统的泊位利用率。

4.1.6 单泊位船舶岸电系统同时系数 $K_{\Sigma P}$ 宜取 0.8 ~ 1.0,多泊位船舶岸电供电系统同时系数 $K_{\Sigma P}$ 宜取 0.45 ~ 0.8,当利用率不大于 0.5 时,同时系数 $K_{\Sigma P}$ 可适当降低。

4.1.7 常用船舶辅机发电机功率值可参见附录 A。

4.2 船舶岸电

4.2.1 码头船舶岸电系统供电电压和频率应符合表 4.2.1 的规定。

系统供电电压和频率				表 4.2.1
供电方式	输入侧		输出侧	
	电压(V)	频率(Hz)	电压(V)	频率(Hz)
高压上船	6000 或 10000	50	6600	60
			6000	50
低压上船	400,6000 或 10000	50	450	60
			400	50

4.2.2 供电质量应符合下列规定。

4.2.2.1 船舶岸电系统的三相输入电压允许偏差应为 $\pm 7\%$,频率波动允许偏差应为 $\pm 2\%$ 。

4.2.2.2 船舶岸电系统的三相输出电压允许偏差应为 $\pm 5\%$,频率波动允许偏差应为 $\pm 5\%$ 。

4.2.2.3 输出电压瞬变响应恢复时间不应大于 1.5s,输出频率瞬变响应恢复时间不应大于 5s。

4.2.2.4 船舶岸电系统中的电压畸变和注入港区供电系统的谐波电流允许限值,应符合现行国家标准《电能质量 公用电网谐波》(GB/T 14549)的有关规定。

4.2.3 码头船舶岸电系统容量宜采用系列为:200、400、630、800、1000、1600、2000、3000、5000、8000kVA。

4.2.4 码头船舶岸电系统容量小于 630kVA 时,可采用低压上船方式。

4.2.5 码头船舶岸电系统容量在 630kVA 至 1600kVA 时,宜采用高压上船方式。

4.2.6 码头船舶岸电系统容量大于 1600kVA 时,应采用高压上船方式。

4.2.7 采用高压上船方式时,码头船舶岸电系统中,船方与陆域分界点宜设置在陆域岸电接电装置处,船岸连接用电缆和卷筒宜由船方提供。

4.2.8 采用低压上船方式时,码头船舶岸电系统中,船方与陆域分界点宜设置在船方岸电接电装置处,船岸连接用电缆和卷筒宜由陆域提供。

4.2.9 码头船舶岸电系统配电方式可采用放射式、树干式或组合方式,参见附录 B。

4.2.10 对有不间断供电要求的船舶,宜考虑设置备用回路提供电源。

4.2.11 码头船舶岸电系统一对一供电时,可采用电隔离装置;一对多供电时,应采用电隔离装置;内河码头船舶岸电系统宜采用低压隔离变压器作为电隔离装置。

4.2.12 配备变压变频电源的船舶岸电设施系统可采用带电连接方式向船舶供电;未配备变压变频电源的船舶岸电设施系统宜采用不带电连接方式向船舶供电。

4.3 设备布置

4.3.1 高压开关柜和变压变频电源的布置应符合下列规定。

4.3.1.1 应靠近负荷中心,进出线方便。

4.3.1.2 应设置在少尘和无腐蚀性气体的场所。

4.3.1.3 不应设置在导电或爆炸尘埃的场所。

4.3.1.4 不应设置在地势低洼和可能积水的场所。

4.3.1.5 不得设在有火灾危险区域的正上方或正下方。

4.3.2 高压开关柜和变压变频电源宜设置在室内,其建筑物耐火等级应与港区供配电室同级,并预留扩展空间。

4.3.3 低压上船时,可采用箱式供电方式。

4.3.4 岸电接电装置应设置在码头前沿,宜采用暗装方式埋设,并设置标识。扩建、改建码头可采用明装固定安装方式,且安装位置不应影响生产作业,并应设置安全护栏。

4.4 计 量

4.4.1 码头船舶岸电系统的计量装置宜设置在输出侧。采用组合式配电方式时,输出侧计量应分船设置。

4.4.2 计量装置应符合现行国家标准《电压互感器》(GB 1207)、《电流互感器》(GB 1208)、《电能计量装置规定》(GBJ 63)和《电气装置安装工程盘、柜及二次回路结线施工及验收规范》(GB 50171)的有关规定。

4.5 继 电 保 护

4.5.1 继电保护应依据合理的运行方式和可能的故障类型进行设计,并应满足可靠性、选择性、灵敏性和速动性的要求。

4.5.2 主要设备继电保护应符合下列规定。

4.5.2.1 高压进线柜应具备电流速断、过电流和低电压保护等功能。

4.5.2.2 变压器保护应具备电流速断、过电流、过负荷、接地和温度保护等功能。

4.5.2.3 变压变频电源应具备电流速断、过电流、低电压、过负荷和逆功率保护等功能。

4.5.3 保护装置用电流互感器的二次回路应只有一个接地点,且宜就近接地,二次回路电流测量误差不应大于10%。

4.5.4 应急切断信号应采用硬连接方式。

4.5.5 船舶岸电设施供电系统设计应考虑靠泊船舶电气元件所能承受的短路容量。

4.6 计算机管理与监控系统

4.6.1 码头船舶岸电系统计算机管理应符合下列规定。

4.6.1.1 系统宜采用分层分布式网络结构,通信网络宜采用内嵌式光缆。

4.6.1.2 宜配备实时监测和控制设备,并实现数据存储和共享。

4.6.1.3 应具有自诊断和容错功能,实时检测系统自身的故障并报警。

4.6.1.4 系统应具有第三方系统接入的软硬件接口,应能支持通用的通信接口和协议。

4.6.1.5 宜设置时钟同步装置,对各个监测单元和监控计算机等时钟设备进行同步校正。

- 4.6.1.6 船舶岸电系统计算机监控应纳入港区电力监控系统。
- 4.6.2 监控系统功能应符合表 4.6.2 的规定。

码头船舶岸电监控系统功能					表 4.6.2
序 号	设备名称	电压等级	控 制	测 量	监 测 报 警
1	高压柜	10000V 或 6000V	分/合闸	开关状态、电流、电压、功率因数、频率、有功功率、无功功率、有功电度、无功电度	过流、过压、速断、零序过电流、零序过电压、欠压
2	变压变频电源	输入侧： 10000V 或 6000V 输出侧： 6600V	分/合闸	开关状态、电流、电压、功率因数、频率、有功功率、无功功率	过流、过压、过（欠）频率、欠压、缺相、反相、三相不平衡、输出逆功、功率单元温度、柜门打开
		输入侧： 400V 输出侧： 400V 或 450V	分/合闸	开关状态、电流、电压、功率因数、频率、有功功率、无功功率	过流、过压、过（欠）频率、欠压、缺相、反相、三相不平衡、输出逆功、功率单元温度、柜门打开
3	变压器	输入侧： 10000V 或 6000V 输出侧： 400V 或 450V	—	温度	高温报警、超温跳闸、风机状态、故障、柜门打开
4	低压断路器	400V	分/合闸	开关状态	过流、过压、速断、接地
5	高压岸电接电箱	6600V	—	电缆连接就绪、紧急断开、接地	带电显示、故障、箱门打开
6	低压岸电接电箱	400V	—	电缆连接就绪、紧急断开、接地	带电显示、故障、箱门打开
7	电缆卷筒	—	—	收、放电缆信号	故障、过载、力矩过大

- 4.6.3 码头船舶岸电设施监控系统终端应有专人值守。

4.7 防雷接地和安全防护

- 4.7.1 防雷接地和安全防护应符合下列规定。
- 4.7.1.1 配电装置对于侵入雷电波应采取过电压保护措施。
- 4.7.1.2 避雷装置和引下线应可靠连接,并考虑腐蚀的影响。
- 4.7.1.3 电气设备金属部分应可靠接地。
- 4.7.1.4 接地电阻应符合现行国家标准《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》(GB 50169)的有关规定。
- 4.7.2 码头岸电供电系统的接地宜为 IT 方式,见图 4.7.2-1,也可选用 TN-S 方式,见图 4.7.2-2。

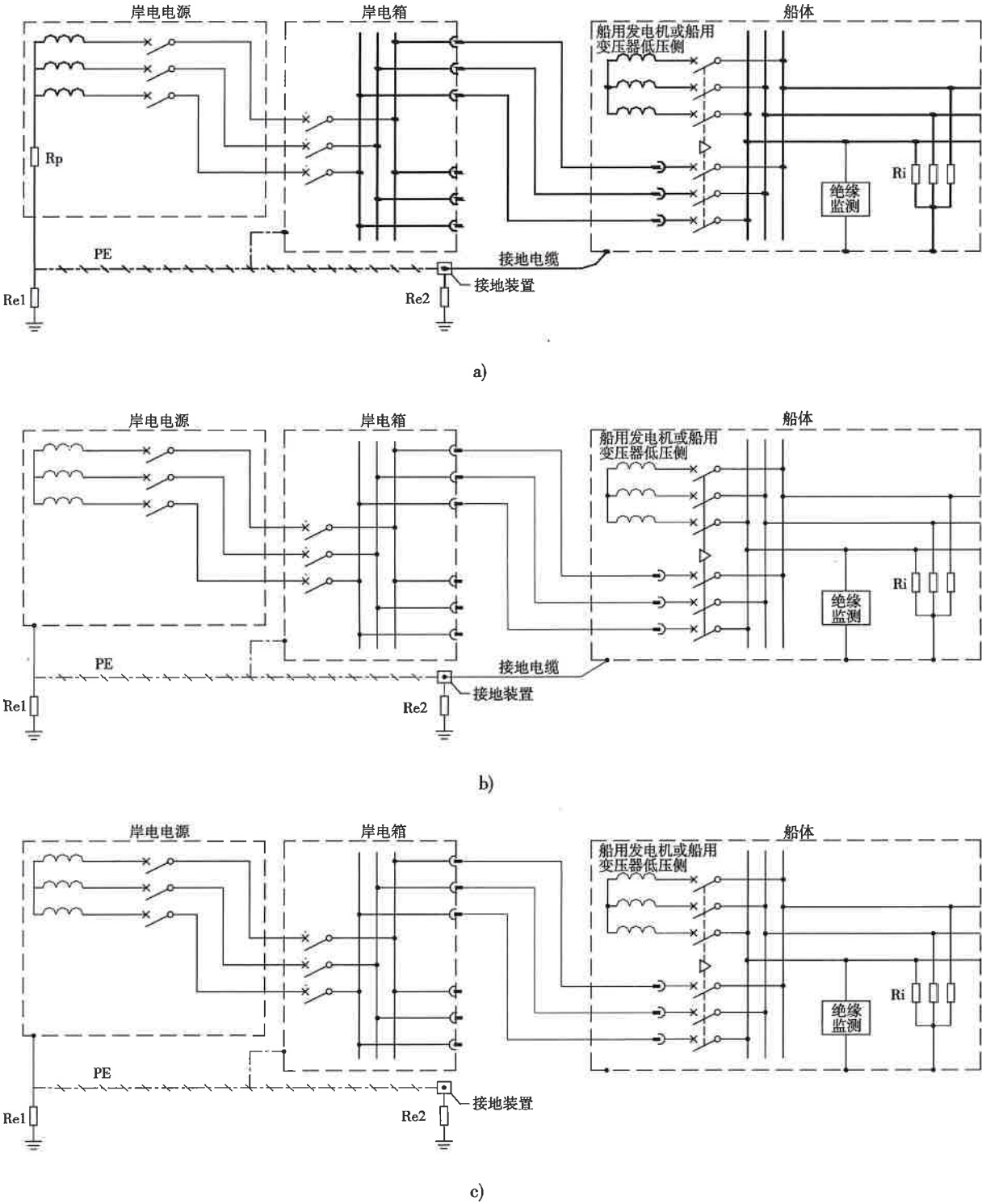


图 4.7.2-1 码头船舶岸电系统 IT 接地方式示意图

a) 阻抗接地 IT 系统示意图; b) 集中式 IT 系统示意图; c) 分散式 IT 系统示意图

- 4.7.3** 码头船舶岸电系统采用高电阻接地时,应满足 IT 系统的安全保护要求。
- 4.7.4** 码头船舶岸电系统接地方式为 TN-S 时,岸电配电回路保护装置应符合 TN-S 系统接地故障保护的要求。
- 4.7.5** 码头前沿岸电接电装置应可靠接地,并做好接地标识。

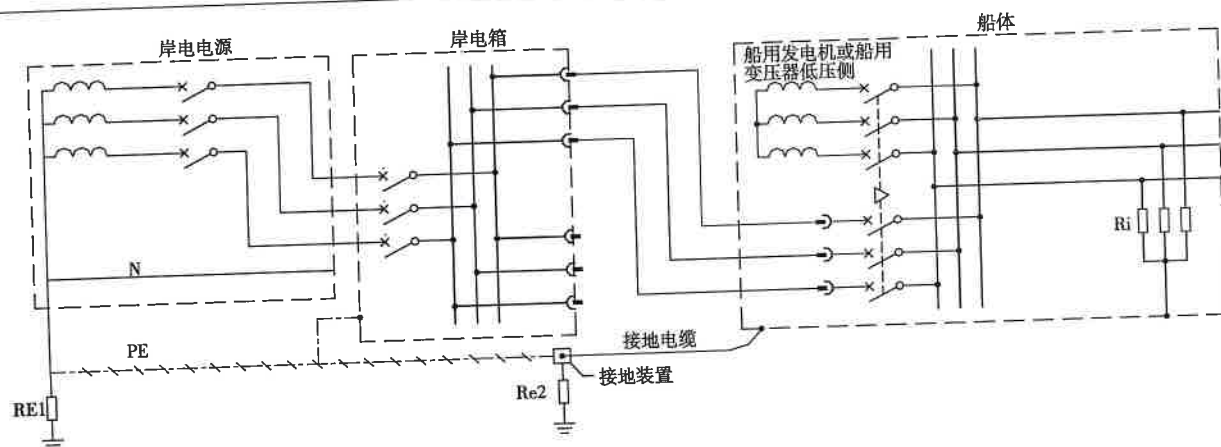


图 4.7.2-2 码头船舶岸电系统 TN-S 接地方式示意图

- 4.7.6** 码头船舶岸电系统应具备接地故障指示、报警和保护等安全功能。
- 4.7.7** 码头船舶岸电系统防雷接地和安全防护应定期进行检测。

5 电气设备

5.1 高低压柜

5.1.1 高压开关柜应符合下列规定。

5.1.1.1 高压开关柜宜选用金属封闭式。

5.1.1.2 高压开关柜应满足继电保护、测量仪表、控制等配置要求及对二次回路的要求。

5.1.1.3 金属封闭开关设备应考虑环境温度、湿度、防尘等因素,可分为0类、1类、2类三个设计等级,设计等级应与使用条件相对应,参见附录C。

5.1.1.4 高压开关柜内的高压电器应根据环境温度进行校验。

5.1.1.5 高压开关柜应具备五防功能,并应满足现行国家标准《3~35kV 交流金属封闭开关设备》(GB 3906)的有关规定。

5.1.1.6 高压开关柜防护等级应不低于IP4X。

5.1.2 低压开关柜应符合下列规定。

5.1.2.1 低压开关柜的型号和防护等级应根据所处场所和环境确定,且防护等级不应低于IP4X。

5.1.2.2 低压开关柜的结构和安装应保证操作人员的安全,并便于操作、维护、巡视、维修和试验。

5.1.2.3 柜内的安装板、抽屉等均应镀锌处理,电缆出入口应采取密封措施。

5.1.2.4 柜内应设保护接地母排,并应通过绝缘子固定在柜架中。

5.1.3 高压和低压配电设备在同一室内布置,且二者有一侧柜顶有裸露母线时,二者之间净距离不应小于2m。

5.2 变压变频电源

5.2.1 变压变频装置防护应符合下列规定。

5.2.1.1 外壳防护应符合现行国家标准《外壳防护等级》(GB 4208)的有关规定。

5.2.1.2 基本模块单元、功率单元和控制单元宜具有良好的尺寸和功能的互换性。

5.2.2 高压变压变频电源应符合下列规定。

5.2.2.1 高压变压变频电源最大标称容量不宜超过8000kVA,并应符合现行国家标准《高压开关设备和控制设备标准的共用技术要求》(GB 1984)的有关规定。

5.2.2.2 高压变压变频电源应设置短路、过载、过压、欠压、缺相、低频、逆功率、三相不平衡和超温保护功能,并应具备故障锁定、声光报警、故障显示和故障查询功能。

5.2.3 低压变压变频电源应符合下列规定。

5.2.3.1 低压变压变频电源承受 110% 负载的持续时间不应小于 60s。当瞬间负载容量超过低压变压变频电源额定容量时,供电质量应满足第 4.2.2 条的规定。

5.2.3.2 低压变压变频电源应能直观显示输出电压、电流、频率、有功功率、无功功率、功率因数和三相不平衡度等电气参数,并应配备人机显示操作装置,宜具备远端实时采集功能。

5.2.3.3 低压变压变频电源安全功能应满足下列要求:

(1) 设置短路保护、过载保护、过压保护、欠压保护、逆功率保护、低频保护和缺相保护,并具备报警、显示和记录故障的功能。

(2) 所有带电部件不能被偶然触及。

5.3 变 压 器

5.3.1 变压器应选择干式变压器,并应配置变压器绕组温度监测元件。

5.3.2 单台变压器长期工作负载率不宜大于 85%。

5.3.3 在选择变压器损耗等级时,应综合考虑初始投资和运行费用,优先选用节能型变压器。

5.3.4 在粉尘或有腐蚀性气体的场所,宜选用防尘型或防腐型变压器。

5.3.5 码头船舶岸电系统中具备电隔离功能的变压器应符合下列规定。

5.3.5.1 一次、二次线圈应采用独立绕线式。

5.3.5.2 二次线圈应采用星型接法。

5.3.5.3 隔离变压器数量应综合考虑泊位内停靠船舶数量、作业特点、船型和经济运行等因素确定。

5.4 电 缆

5.4.1 电缆规格和型号应根据供电电制、敷设位置和工作条件确定,并应符合下列规定。

5.4.1.1 电缆的截面应根据用电设备工作制、电缆芯数和负荷电流确定。

5.4.1.2 电缆的动稳定和热稳定应满足要求。

5.4.1.3 电缆的额定载流量应根据环境温度和敷设方式进行修订。

5.4.1.4 电缆电压降应进行校核。

5.4.1.5 保护装置的灵敏度应满足要求。

5.4.2 上船电缆宜选用船用电力软电缆或重型橡套软电缆。

5.4.3 上船电缆长度的确定应考虑接电位置、船舶干舷高度、吃水变化和水位变化等情况的影响。

5.4.4 电缆芯数的确定应满足船舶发电机接地方式的要求。

5.4.5 码头船舶岸电电缆终端、接头的配置应符合现行国家标准《电力工程电缆设计规范》(GB 50217)的有关规定。

5.5 接电装置

5.5.1 船舶岸电接电箱应符合下列规定。

- 5.5.1.1 接电箱防护等级不应低于 IP55。
- 5.5.1.2 接电箱应具备带电显示功能和报警功能。
- 5.5.1.3 接电箱的选择应考虑工作现场的环境条件。
- 5.5.1.4 接电箱的布置应考虑船舶双向靠泊的需要和水位变化的影响。
- 5.5.1.5 接电箱箱内宜预留光纤接口。
- 5.5.1.6 接电箱箱体应设置防触电设施,并应可靠接地。
- 5.5.1.7 船舶岸电接电坑应设置排水措施。

5.5.2 接插件应符合下列规定。

- 5.5.2.1 接插件防护等级不应低于 IP65。
 - 5.5.2.2 接插件的选择应符合电压等级和承载电流的要求。
 - 5.5.2.3 接插件应具有机械式固定装置。
 - 5.5.2.4 接插件应带有机械式防错位结构和接地联锁装置。
 - 5.5.2.5 接插件应有接地辅助触点和电源联锁触点;接地辅助触点应在其他插针接触前首先接触,电源联锁触点应在其他插针接触后接触。
 - 5.5.2.6 接插件应避免额外应力传送到插头和插座上,并宜设置应力检测装置。
 - 5.5.2.7 接插件的供电端宜为插孔形式,受电端宜为插针形式。
 - 5.5.2.8 接插件的插针和插座应具有良好的接触压力,连接应可靠。
 - 5.5.2.9 接插件应选用具有明显标识或易于辨识铭牌的产品。
- 5.5.3 用电容量大于单个接插件的承载容量时,应增加接插件的数量,且接插件应相互兼容。

5.6 低压电缆卷筒

- 5.6.1 电缆卷筒应能自动收放电缆,其驱动转矩应满足收放电缆时最大转矩的要求。
- 5.6.2 电缆卷筒应能容纳全部上船电缆,并应设置电缆放缆终点保护装置,运行到极限位置时,卷筒上应至少保留两圈电缆。
- 5.6.3 电缆卷筒中心集电器的载流量应与上船电缆的承载电流相匹配。
- 5.6.4 海港码头电缆卷筒的选择应考虑盐雾影响。

附录 A 常用船舶辅机功率和电压表

A.0.1 集装箱船舶辅机功率和电压的确定可参照表 A.0.1。

集装箱船舶辅机功率和电压 表 A.0.1

序号	船舶吨级 DWT(t)	载箱量 (TEU)	辅机功率 (kW)	辅机发电电压 (V)
1	1000 (1000 ~ 2500)	≤200	90 × 3	400
2	3000 (2501 ~ 4500)	201 ~ 350	120 × 3	400
3	5000 (4501 ~ 7500)	351 ~ 700	320 × 3	450
4	10000 (7501 ~ 12500)	701 ~ 1050	430 × 3	450
5	20000 (12501 ~ 27500)	1051 ~ 1900	700 × 3	450
6	30000 (27501 ~ 45000)	1901 ~ 3500	1260 × 3	450
7	50000 (45001 ~ 65000)	3501 ~ 5650	1960 × 3	450
8	70000 (65001 ~ 85000)	5651 ~ 6630	2320 × 4	450
9	100000 (85001 ~ 115000)	6631 ~ 9500	2760 × 4	6600
10	120000 (115001 ~ 135000)	9501 ~ 11000	3320 × 4	6600
11	150000	11001 ~ 12500	3850 × 4	6600

注:150000t 集装箱船的载重吨为 157515t 的实船资料,供参考使用。

A.0.2 干散货船舶辅机功率和电压的确定可参照表 A.0.2。

干散货船舶辅机功率和电压 表 A.0.2

序号	船舶吨级 DWT(t)	辅机功率 (kW)	辅机发电电压 (V)
1	2000 (1501 ~ 2500)	90 × 3	400
2	3000 (2501 ~ 4500)	90 × 3	400
3	5000 (4501 ~ 7500)	200 × 3	400
4	10000 (7501 ~ 12500)	300 × 3	400
5	15000 (12501 ~ 17500)	400 × 3	400
6	20000 (17501 ~ 22500)	600 × 3	450
7	35000 (22501 ~ 45000)	600 × 3	450
8	50000 (45001 ~ 65000)	800 × 3	450
9	70000 (65001 ~ 85000)	800 × 3	450
10	100000 (85001 ~ 105000)	900 × 3	450
11	120000 (105001 ~ 135000)	900 × 3	450
12	150000 (135001 ~ 175000)	900 × 3	450
13	200000 (175001 ~ 225000)	900 × 3	450

附录 B 船舶岸电系统典型配电方式

B.0.1 新建、改建和扩建码头的船舶岸电系统典型配电方式可参见表 B.0.1。

船舶岸电系统典型配电方式 表 B.0.1

配电方式	接线图	适用范围	变压变频电源设置位置
放射式		单泊位供电点	码头后方
		单泊位供电点	码头前沿
		小容量、单泊位供电点	码头后方
		小容量、单泊位供电点	码头前沿或后方
		小容量、单泊位供电点	码头前沿

续表 B.0.1

配电方式	接线图	适用范围	变压变频电源设置位置
放射式		小容量、单泊位供电点	—
		多泊位供电点	码头后方
		多泊位供电点	码头后方
		单供电点	码头前沿
树干式		单供电点	码头后方

续表 B.0.1

配电方式	接线图	适用范围	变压变频电源设置位置
组合式	<p>接线图</p>	单泊位、多供电点	码头后方

附录 C 金属封闭开关设备设计等级分类和使用条件

C.0.1 金属封闭开关设备设计等级分类和使用条件可参见表 C.0.1。

设计等级分类和使用条件

表 C.0.1

设计等级分类	安装处温度控制情况	受户外气候日变化影响程度	凝 露	预防积尘措施
0 类	温度可控制	建筑物或房屋提供防护使设备免受影响	—	采取预防措施使沉积物减到最少
1 类	a 没有温度控制	建筑物或房屋提供防护使设备免受影响	凝露不能排除	采取预防措施使沉积物减到最少
	b 温度可控制	—	—	无专门预防措施使沉积物减到最少,或设备处在极接近尘源的地方
2 类	a 没有温度控制	建筑物或房屋提供防护使设备免受影响	凝露不能排除	无专门预防措施使沉积物减到最少,或设备处在极接近尘源的地方
	b 没有温度控制	建筑物或房屋使设备免受影响的防护很少	凝露可能频繁出现	采取预防措施使沉积物减到最少
	c 没有温度控制	建筑物或房屋使设备免受影响的防护很少	凝露可能频繁出现	无专门预防措施使沉积物减到最少,或设备处在极接近尘源的地方

附录 D 本规范用词用语说明

D.0.1 为便于在执行本标准时区别对待,对条文执行严格程度的用词采用说明如下:

(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,在条件许可时首先应这样做的:

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采用“可”。

D.0.2 条文中指定应按其他有关标准、规范执行时,写法为“应符合……的有关规定”或“应按……执行”。

附加说明

本规范主编单位、参编单位、 主要起草人、总校人员和管理组人员名单

主编单位:交通运输部水运科学研究院

参编单位:中交水运规划设计院有限公司

连云港港口集团有限公司

上海国际港务(集团)股份有限公司

神华集团有限责任公司

招商局国际蛇口集装箱码头有限公司

天津港(集团)有限公司

重庆港务物流集团有限公司

中国船级社上海分社

中海集装箱运输股份有限公司

主要起草人:史世武(交通运输部水运科学研究院)

刘晋川(交通运输部水运科学研究院)

张善波(交通运输部水运科学研究院)

(以下按姓氏笔画排序)

王 军(神华集团有限责任公司)

尹丽君(交通运输部水运科学研究院)

孙 戟(中国船级社上海分社)

刘 楠(中海集装箱运输股份有限公司)

刘永涛(交通运输部水运科学研究院)

刘洪波(中交水运规划设计院有限公司)

朱鹏宇(上海国际港务(集团)股份有限公司)

杜 明(天津港(集团)有限公司)

陈 钢(连云港港口(集团)有限公司)

杨 瑞(交通运输部水运科学研究院)

张 伟(交通运输部水运科学研究院)

张 明(中交水运规划设计院有限公司)
张国维(中交水运规划设计院有限公司)
张胜利(神华集团有限责任公司)
张彦晓(招商局国际蛇口集装箱码头有限公司)
范垂荣(交通运输部水运科学研究院)
林结庆(中交水运规划设计院有限公司)
顾 群(交通运输部水运科学研究院)
梅 彬(重庆港务物流集团有限公司)
崔怀宇(交通运输部水运科学研究院)
樊 荣(交通运输部水运科学研究院)
潘俊峰(交通运输部水运科学研究院)

总 校 人 员:胡 明(交通运输部水运局)

吴敦龙(中交水运规划设计院有限公司)
史世武(交通运输部水运科学研究院)
饶京川(交通运输部水运科学研究院)
张浩强(中交水运规划设计院有限公司)
顾 群(交通运输部水运科学研究院)
樊 荣(交通运输部水运科学研究院)
杨 瑞(交通运输部水运科学研究院)

管理组人员:史世武(交通运输部水运科学研究院)
邓延洁(交通运输部水运科学研究院)
饶京川(交通运输部水运科学研究院)
顾 群(交通运输部水运科学研究院)
刘永涛(交通运输部水运科学研究院)

中华人民共和国行业标准

码头船舶岸电设施建设技术规范

JTS 155—2012

条文说明

目 次

3 基本规定	(25)
3.1 一般规定	(25)
3.2 岸电设施平面布置	(25)
4 码头船舶岸电系统	(26)
4.1 用电负荷	(26)
4.2 船舶岸电	(26)
4.4 计量	(26)
4.7 防雷接地和安全防护	(26)
附录 A 常用船舶辅机功率和电压表	(27)

3 基本规定

3.1 一般规定

3.1.5 为方便实施及运营管理,规定码头船舶岸电系统为计量独立系统,采用专用回路。

3.1.6 目前,国家提倡节能减排,码头船舶岸电应用作为主要内容已被提到了日程上,因此规定新建码头规划、设计、建设中包含码头船舶岸电设施内容。

3.2 岸电设施平面布置

3.2.3 为方便船舶接驳岸电,保障靠港船舶使用岸电,根据已建岸电工程使用经验,规定每个泊位至少应布置1套岸电接电装置。

4 码头船舶岸电系统

4.1 用电负荷

4.1.2 根据用电负荷对供电可靠性的要求,码头船舶岸电系统推荐为二级负荷。

4.1.3 根据目前调研的结果,不同泊位停靠船舶的数量和船型不同,船舶靠港后运行的设备也不尽相同,停靠船舶实际岸电用电负荷具有一定随机性,因此常采用估算的方式确定用电负荷。

4.2 船舶岸电

4.2.3 根据当前码头船舶岸电的使用案例和相关资料,船舶岸电容量是按一定阶梯分布的,参照 IEC 60092-510 和 IEC/ISO/IEEE 80005-1 的内容,结合国内实际情况,将船舶岸电容量系列推荐为 200、400、630、800、1000、1600、2000、3000、5000、8000kVA。

4.2.4 容量小于 630kVA 的船舶岸电设施上船电缆的数量一般不大于 3 根,建设成本不高,操作相对简便,因此可以采用低压上船方式。

4.2.9 本条是根据国内应用案例归纳、推荐的供电系统配电方式。

4.2.11 当码头船舶岸电系统为多艘船舶同时供电时,其中一条船舶发生电气故障有可能对其他船舶供电造成影响,为避免这类事故的发生,规定应设置隔离变压器。

4.2.12 根据调研,船舶发电机的电压、频率等参数一般不允许调节,而采用带电连接方式的船舶岸电系统在短时同步运行时,必须满足电气同步条件,变频变压电源可以实现电压及频率等参数的实时调整,本条推荐配备变压变频电源的船舶岸电设施系统可采用带电连接方式向船舶供电。

4.4 计 量

4.4.1 对于组合式配电方式,由于岸电电源将可能对多条船舶同时供电,为便于运营和管理工作,规定分船进行计量。

4.7 防雷接地和安全防护

4.7.2 我国港口码头船舶岸电配电系统接地方式主要有 TN 方式和 IT 方式,鉴于安全考虑,采用中性点不接地或经大电阻的接地的 IT 方式具有较高的安全性,本条首先推荐码头船舶岸电系统的接地为 IT 方式。

4.7.4 当码头船舶岸电系统接地采用 TN-S 方式运行时,船舶电气系统绝缘监测装置将失去保护功能,为了满足安全运行的要求,确保在发生接地故障时瞬间切断电源,本条规定码头船舶岸电配电回路保护装置应符合 TN-S 系统接地故障保护的要求。

附录 A 常用船舶辅机功率和电压表

目前,我国使用的码头船舶岸电系统已有一些成功应用经验,根据中国船级社提供的部分数据,并结合我国航运企业的相关数据,形成表 A.0.1 和表 A.0.2。但由于调查港口和船务公司的数量有限,尚不能完全反映目前船型的相关内容,因此表 A.0.1 和表 A.0.2 供确定船舶辅机容量时参考。



水运工程建设标准书目索引

A 工程建设管理类

1. 水运工程建设标准编写规定 JTJ 200—2001
2. 港口工程基本术语标准 GB 50186—93
3. 航道工程基本术语标准 JTJ/T 204—96
4. 港口建设项目环境影响评价规范 JTS 105—1—2011
5. 内河航运建设项目环境影响评价规范 JTJ 227—2001
6. 港口工程初步设计编制规定 JTS 110—4—2008
7. 航道工程初步设计编制规定 JTS 110—5—2008
8. 海港集装箱码头建设标准 JTS 196—1—2009

B 工程建设技术类

勘测标准

9. 水运工程测量规范 JTJ 203—2001
10. 港口工程地质勘察规范 JTJ 240—97
11. 港口岩土工程勘察规范 JTS 133—1—2010
12. 渠化工程地质勘察规范 JTJ 241—98
13. 航道工程地质勘察规范 JTS 133—3—2010

设计标准

14. 水运工程设计通则 JTS 141—2011
15. 港口工程制图标准 JTJ 206—96
16. 港口工程结构可靠度设计统一标准 GB 50158—92
17. 港口工程荷载规范 JTS 144—1—2010
18. 内河航运工程水文规范 JTS 145—1—2011
19. 海港水文规范 JTJ 213—98
20. 水运工程抗震设计规范 JTS 146—2012
21. 港口工程地基规范 JTS 147—1—2010
22. 港口工程碎石桩复合地基设计与施工规程 JTJ 246—2004
23. 水运工程土工合成材料应用技术规范 JTJ 239—2005
24. 港口工程环境保护设计规范 JTS 149—1—2007
25. 水运工程节能设计规范 JTS 150—2007
26. 水运工程混凝土结构设计规范 JTS 151—2011
27. 水运工程钢结构设计规范 JTS 152—2012
28. 海港工程混凝土结构防腐蚀技术规范 JTJ 275—2000
29. 海港工程钢结构防腐蚀技术规范 JTS 153—3—2007
30. 防波堤设计与施工规范 JTS 154—1—2011
31. 港口及航道护岸工程设计与施工规范 JTJ 300—2000
32. 海港总平面设计规范 JTJ 211—99
33. 开敞式码头设计与施工技术规程 JTJ 295—2000
34. 液化天然气码头设计规范 JTS 165—5—2009
35. 滚装码头设计规范 JTS 165—6—2008
36. 装卸油品码头防火设计规范 JTJ 237—99
37. 淤泥质海港适航水深应用技术规范 JTJ/T 325—2006
38. 河港工程设计规范 GB 50192—93
39. 河港工程总体设计规范 JTJ 212—2006
40. 高桩码头设计与施工规范 JTS 167—1—2010
41. 重力式码头设计与施工规范 JTS 167—2—2009
42. 板桩码头设计与施工规范 JTS 167—3—2009
43. 港口工程桩基规范 JTJ 254—98
44. 港口工程嵌岩桩设计与施工规程 JTJ 285—2000
45. 港口工程后张法预应力混凝土大管桩设计与施工规程 JTS 167—6—2011
46. 港口工程灌注桩设计与施工规程 JTJ 248—2001
47. 斜坡码头及浮码头设计与施工规范 JTJ 294—98
48. 港口工程桩式柔性靠船设施设计与施工技术规程 JTJ 279—2005
49. 港口工程地下连续墙结构设计与施工规程 JTJ 303—2003
50. 格型钢板桩码头设计与施工规程 JTJ 293—98
51. 港口道路、堆场铺面设计与施工规范 JTJ 296—96
52. 码头附属设施技术规范 JTJ 297—2001
53. 内河通航标准 GB 50139—2004
54. 通航海轮桥梁通航标准 JTJ 311—97
55. 航道整治工程技术规范 JTJ 312—2003
56. 水运工程导标设计规范 JTJ 237—94
57. 渠化工程枢纽总体布置设计规范 JTS 182—1—2009
58. 船闸总体设计规范 JTJ 305—2001
59. 船闸输水系统设计规范 JTJ 306—2001

60. 船闸水工建筑物设计规范 JTJ 307—2001
61. 船闸闸阀门设计规范 JTJ 308—2003
62. 船闸启闭机设计规范 JTJ 309—2005
63. 船闸电气设计规范 JTJ 310—2004
64. 干船坞工艺设计规范 JTJ 251—87
65. 干船坞水工结构设计规范 JTJ 252—87
66. 干船坞坞门及灌水排水系统设计规范 JTJ 253—87
67. 船舶交通管理系统工程技术规范 JTJ/T 351—96
68. 港口地区有线电话通信系统工程设计规范 JTJ/T 343—96
69. 甚高频海岸电台工程设计规范 JTJ/T 345—99
70. 海岸电台总体及工艺设计规范 JTJ/T 341—96
71. 集装箱码头计算机管理控制系统设计规范 JTJ/T 282—2006
72. 三峡船闸设施安全检测技术规程 JTS 196—5—2009
73. 长江三峡库区港口客运缆车安全设施技术规范 JTS 196—7—2007
74. 石油化工码头装卸工艺设计规范 JTS 165—8—2007
75. 港口货运缆车安全设施技术规范 JTS 197—2011
76. 海港集装箱码头设计规范 JTS 165—4—2011
77. 运河通航标准 JTS 180—2—2011
78. 码头船舶岸电设施建设技术规范 JTS 155—2012

施工标准

79. 水运工程施工通则 JTS 201—2011
80. 水运工程混凝土施工规范 JTS 202—2011
81. 港口水工建筑物修补加固技术规范 JTS 311—2011
82. 水运工程爆破技术规范 JTS 204—2008
83. 水运工程施工安全防护技术规范 JTS 205—1—2008
84. 水运工程塑料排水板应用技术规程 JTS 206—1—2009
85. 疏浚岩土分类标准 JTJ/T 320—96
86. 疏浚工程土方计量标准 JTJ/T 321—96
87. 淤泥质港口维护性疏浚工程土方计量技术规程 JTJ/T 322—99
88. 疏浚工程技术规范 JTJ 319—99
89. 港口设备安装工程技术规范 JTJ 280—2002
90. 真空预压加固软土地基技术规程 JTS 147—2—2009
91. 水运工程大体积混凝土温度裂缝控制技术规程 JTS 202—1—2010
92. 港口工程粉煤灰填筑技术规程 JTJ/T 260—97
93. 港口工程粉煤灰混凝土技术规程 JTJ/T 273—97
94. 港口工程液态渣混凝土技术规程 JTJ/T 274—98
95. 水下深层水泥搅拌法加固软土地基技术规程 JTJ/T 259—2004

试验(监)测标准

96. 海岸与河口潮流泥沙模拟技术规程 JTS/T 231—2—2010
97. 水运工程波浪观测和分析技术规程 JTJ/T 277—2006
98. 波浪模型试验规程 JTJ/T 234—2001
99. 内河航道与港口水流泥沙模拟技术规程 JTJ/T 232—98
100. 通航建筑物水力学模拟技术规程 JTJ/T 235—2003
101. 水运工程水工建筑物原型观测技术规范 JTJ 218—2005
102. 水运工程混凝土试验规程 JTJ 270—98
103. 港口工程混凝土非破损检测技术规范 JTJ/T 272—99
104. 港口工程基桩静载荷试验规程 JTJ 255—2002
105. 港口工程桩基动力检测规程 JTJ 249—2001

监理标准

106. 水运工程施工监理规范 JTJ 216—2000

质量检验标准

107. 水运工程混凝土质量控制标准 JTS 202—2—2011
108. 水运工程测量质量检验标准 JTS 258—2008
109. 水运工程质量检验标准 JTS 257—2008

工程定额标准

110. 水运工程工程量清单计价规范 JTS 271—2008
111. 水运工程数学模型试验研究参考定额 JTS/T 274—1—2011

C 工程维护技术类

112. 港口水工建筑物检测与评估技术规范 JTJ 302—2006
113. 港口设施维护技术规程 JTJ/T 289—97
114. 内河航道维护技术规范 JTJ 287—2005