

岸边集装箱桥式起重机操作控制实训系统QY-GCJX11

产品名称	岸边集装箱桥式起重机操作控制实训系统QY-GCJX11
公司名称	上海求育科教设备有限公司
价格	.00/个
规格参数	品牌:上海求育 型号:QY-GCJX11 产地:上海
公司地址	上海市嘉定区江桥镇
联系电话	021-69918115 15021281975

产品详情

一、整体技术性能：

1、实训操作系统：

1.1具有岸边集装箱桥式起重机的训练功能，并可再扩展到其他机型的训练功能：1.1.1轮胎式集装箱门式起重机；1.1.2斗轮堆取料机；1.1.3门座式起重机；

1.2座椅、面板开关、控制器等操作均采用实机部件，驾驶台布局及仿真场景比例与实机一致；

1.3建立六自由度岸桥起重机动态模拟器，能够真实再现岸桥起重机操作过程中各部位的动态响应，其仿真动态与模拟对应的实际起重机一致；

1.4模拟器应具备良好的兼容性和可扩充性，为以后增加其他类型起重机的训练软件，可不需要增加或改变主要的硬件配置；

1.5模拟器可进行起重机司机考试，考核程序和内容符合国家或行业标准，并可根据考核程序的变化而稍做调整；

1.6模拟器针对起重机司机的培训和考核，要求系统硬件组成简单，便于管理维护，应具有较高的可靠性、较好地稳定性，使用方便。

2.电气原理及控制

2.1智能电工、电子实训模块

2.1.1电工部分：

1) 电位、电压的测定, 2) 电源的外特性, 3) 基尔霍夫定律的验证, 4) RLC串联谐振电路, 5) 戴维南定理验证, 6) 单相交流电路功率因数, 7) 三相交流电路, 8) 楞次定律的验证, 9) 变压器, 10) 伏安法测电阻, 11) 电阻的串联, 12) 电阻的并联, 13) 电阻混联, 14) 电阻的分压电路, 15) 电源电动势的内阻测定, 16) 电流表和电压表的扩程, 17) 欧姆定律, 18) 负载获得最大功率的条件, 19) 直流电桥测电阻, 20) 灯丝伏安特性的测定, 21) 基尔霍夫第一定律, 22) 基尔霍夫第二定律, 23) 支路电流法, 24) 楼梯灯开关控制, 25) 叠加定律, 26) 星形和三角形电路等交互换, 27) 互易定理, 28) 诺顿定理, 29) 电压控制电流源(vccs)的测试, 30) RL串联部分, 31) RC串联电路的阻抗和电压三角形, 32) RCL并联谐振电路, 33) 电容器的并联, 34) 电容器的串联, 35) 电容器的混联, 36) 电容器的充放电, 37) 电容器在交直流中的作用, 38) 负载获得最大功率的条件, 39) 验证纯电感、纯电容电路电流、电压相位, 40) 单相交流电路实验, 41) 电流互感器原理, 42) 电压互感器原理, 43) 日光灯电路, 44) 三相负载的星形连接, 45) 三相负载的三角形连接, 46) 一阶RC电路的过渡过程, 47) 一阶RL电路的过渡过程, 48) 二阶电路的过渡过程, 49) RC选频网络, 50) 电磁感应现象的研究, 51) 互感现象, 52) 通电、断电自感现象, 53) 磁耦合线圈的同名, 54) 磁耦合线圈的异名端, 55) 接触器点动控制, 56) 接触器自锁控制, 57) 具有过载保护的正反转控制, 58) 接触器联锁的正反转控制, 59) 按钮联锁的正反转控制, 60) 双重联锁的正反转控制, 61) 接触器控制星形三角形控制, 62) 时间继电器控制星形三角形控制, 63) QX3-13型自动星形三角形控制, 64) 直接起动及能耗制动控制, 65) 铣床主轴与进给电机的控制, 66) 电压控制电流源(vcvcs)的测试。

2.1.2电子部分：

1) 晶体三极管的输入输出特性, 2) 低频小信号放大器电路实验, 3) 负反馈对放大器性能的影响, 4) 差动放大器的研究, 5) 单结晶体管触发电路, 6) 单相桥式整流、滤波电路实验, 7) 串联型稳压电路, 8) 正弦波振荡器, 9) 555时基电路的应用, 10) 计数译码显示实验, 11) 二极管正向特性, 12) 二极管反向特性, 13) 测试三极管电源放大倍数, 14) 共发射极电路, 15) 发光二极管实验, 16) 带负载单级小信号电压放大, 17) 分析 C_e 对低频特性的影响, 18) 电压负反馈偏置电路, 19) 分压式电流负反馈偏置电路, 20) 用热敏电阻稳定工作点电路, 21) 用二极管稳定工作, 22) 共基极放大电路, 23) 共集电极放大电路, 24) 场效应管测试电路, 25) 共源极基本放大电路, 26) 结型场效应管放大器, 27) 场效应管分压式自偏压, 28) 场效应管共漏极电路, 29) 场效应管共栅极电路, 30) 两级阻容耦合放大电路, 31) 单管阻容放大实验电路, 32) 直接耦合放大电路, 33) 两管直接耦合放大电路, 34) 射极输出电路增强带负载能力的阻容耦合电路, 35) 用电阻提高后级发射极电位, 36) 用稳压管提高后级发射极电位, 37) 变压器耦合放大电路, 38) 甲类功率放大电路, 39) 乙类功率放大电路, 40) 串联电流负反馈电路, 41) 串联电压负反馈电路, 42) 并联电压负反馈电路, 43) 并联电流负反馈电路, 44) 共基共射极放大电路, 45) 自举射极输出电路, 46) 射极输出电路, 47) 用电容衰减高频电压, 48) NPN-PNP直接耦合放大电路, 49) 场效应管三极管组成放大电路, 50) 用负反馈消除自激振荡, 51) 负反馈在磁头放大电路中的应用, 52) 晶体管开关作用, 53) RC移相振荡电路, 54) RC桥式振荡电路, 55) 双T选频网络电路, 56) 变压器反馈式振荡电路, 57) 电容三点式振荡电路, 58) 电感式振荡电路, 59) 差动放大电路的基本形式, 60) 长尾式差动放大是民路, 61) 三管OTL互补对称电路, 62) 四管OTL互补推挽功率放大电路, 63) 差动输入单端输出, 64) 差动输入双端输出, 65) 单端输入单端输出, 66) 双电源长尾式差动放大电路, 67) 具有恒流源的差动放大电路, 68) 集成功率放大器, 69) 反相运算基本电路, 70) 运放用作交流比例放大, 71) V_{os} 的简易测量, 72) I_b 的简易测量, 73) I_{os} 的简易测量, 74) CMRR的简易测量, 75) V_{icm} 的简易测量, 76) A_{od} 的简易测量, 77) V_{opp} 的简易测量, 78) SR的简易测量, 79) 引到反相端辅助调零措施, 80) 引到同相端辅助调零措施, 81) 同相输入求和运算, 82) 基本同相放大接法, 83) 利用三极管的基极电流实现对IOS的温度补偿, 84) 反相输入保护措施, 85) 对电容负载进行校正的措施, 86) 使互补管工作在甲乙类的扩大输出电流措施, 87) 同相输入保护措施, 88) 利用稳压管保护器件, 89) 电源极性错接的保护, 90) 反相运算基本电路, 91) 传感元件通过电桥的形式将物理量变成电量, 92) 硅光电二极管放大电路, 93) 利用三极管来保护器件, 94) 反相运算基本电路, 95) 电源起动瞬间过压保护, 96) 基本同相运算电路, 97) 差动输入运算电路, 98) 可调增益的差动运算电路, 99) 反相输入求和运算, 100) 对电容负载进行校正的措施, 101) 双端输入求和运算, 102) 基本积分电路, 103) EC考虑泄漏阴时的积分运算电路, 104) 提高积分时间常数的措施, 105) 快速积分电路, 106) 模拟一阶段微分方程的电路, 107) 模拟二阶段微分方程的电路, 108) 基本功微分电路, 109) 基本对数运算电路, 110) 实用微分电路, 111) 利用间接方法得到近似微分, 112) 反对数放大的基

本电路, 113) 简单的过零比较电路, 114) 利用三极管对数特性组成的对数运算电路, 115) 具有滞回特性的比较电路, 116) 双限比较电路, 117) 利用二极管作为上限检测, 118) 幅度选择电路, 119) RC无源网络的低通滤波电路, 120) 同相输入一阶低通滤波电路, 121) 反相输入一阶低通滤波电路, 122) 简单的二阶RC滤波电路, 123) 典型二阶RC有源低通滤波电路, 124) 二阶有源低通滤波电路, 125) 反馈二阶有源低通滤波电路, 126) 典型二阶高通有源滤波电路, 127) 基本带通滤波电路, 128) 典型带通滤波电路, 129) 用双T网络组成的带阻滤波电路, 130) 甚低频正弦波振荡电路, 131) 能同时产生正弦和余弦电压的振荡电路, 132) 矩形波振荡电路, 133) 宽度可调的矩形波发生器, 134) 幅度和频率均可调的锯齿波发生器, 135) 幅度频率可调的锯齿波发生器, 136) 单相半波整流电路, 137) 单相全波整流电路, 138) 单相桥式整流常用画法电路, 139) 全波整流电路的蕞大反向峰值电压, 140) 电容滤波电路, 141) 电容滤波带电阻负载, 142) RC滤波电路, 143) 多段RC滤波电路, 144) 基本LC滤波电路, 145) 型滤波电路, 146) 二倍压整流电路, 147) 三倍压整流电路, 148、基本稳压电路, 149) 基本调整管稳压电路, 150、具有放大环节的稳压电路(一), 151) 具有放大环节的稳压电路(二), 152) 并联稳压电路, 153) 串联型开关稳压电路, 154)、三端集成稳压电路, 155) 正电源输出可调的集成稳压电路, 156) 电子滤波电路, 157) 调整管稳压电路, 158) 充电用硅整流器原, 159) 单相全波可控硅整流, 160) 单相半波可控硅整流, 161) 单相桥式可控硅整流, 162) 单相半波可控硅整流滞触发器, 163) 单相桥式可控硅整流流滞触发器, 164) 晶闸管测试电路桥式可控硅整流, 165) 电阻、电容、二极管触发电路, 166) 电子调压电路单路, 167) 测单结管, 168)、移相触发电路, 169) 单结管触发应用电路, 170) 用LM7805组成的5-15V可调电源, 171) 用LM317组成的软启动稳压电, 172) 二极管非门, 173) 二极管或非门, 174) 三极管非门, 175) 三极管与非门, 176) 三极管或非门, 177) 三极管双稳态电路, 178) 三极管单稳态电路, 179) 三极管多谐振荡电路, 180) 射极耦合双稳态电路, 181) 集成施密特电路, 182) 对称式多谐和振荡器, 183) 环形多谐振荡器, 184) 微分形单稳态电路, 185) 矩形波发生器, 186) 测试TTL与非门的输入短路电路IIS, 187) 测试TTL与非门的蕞小输入高电平Von, 188) 测试TTL与非门的蕞大输入高电平Voff, 189) 测试TTL与非门的输出蕞高电平VOH, 190) 测试TTL与非门的输出蕞低电平BOL, 191) 测试TTL与非门的空载功, 192) 测试TTL与非门空载截止电流IIH, 193、测试TTL与非门的扇出系数, 194) TTL与门), 195) TTL或门, 196)、TTL非门, 198) TTL与非门, 199) RS触发器, 200) JK触发器, 201) D触发器, 202) 8421编码器, 203) 8421译码器换压器, 204) 555直流—交流式换压器, 205) 二—十进制计数器、十进制计数器, 206) 七段译码器, 207) 用分离元件组成TTL与非门, 208) 全加器, 209) 数据选择器, 210) 双向移位寄存器, 211) 三态门, 212) 与非门功能测试, 213) 利用复位法接成的六进制计数器, 214) 液位光电控制, 215) 简单的温控电路, 216) 光控简易路灯自动开关电路, 217) 音乐门铃电路, 218) 闪光灯电路, 219) 电子门铃电路, 220) 电子音乐集成报警电路, 221) 排风扇自动启闭电路,

2.1.3)实训项目：

2.1.3.1) 桥吊联动台操作模块一, 2.1.3.2) 桥吊联动台操作模块二, 2.1.3.3) 门机联动台操作模块一, 2.1.3.4) 门机联动台操作模块二。

2.2变频调速技术实训模块：

2.2.1继电器接触控制实训：

1) 三相异步电动机点动控制和自锁控制, 2) 三相异步电动机Y/ 换接启动控制, 3) 三相异步电动机联锁正反转控制, 4) 三相异步电动机延时正反转控制。

2.2.2变频控制实训：

1) 变频器功能参数设置与操作, 2) 变频器报警与保护功能, 3) 多段速度选择变频调速, 4) 外部端子点动控制, 5) 外部端子遥控控制, 6) 控制电机运行时间操作, 7) 控制电机正反转运动控制, 8) 电压/电流监视器信号输出及显示, 9) 瞬间停电变频器参数设定, 10) 外部模拟量(电压/电流)变频调速, 11) 基于变频调速的RS485通信, 12) 基于三角波的变频调速控制, 17) 三相异步电机的变频调速, 18) 变频恒压供水模拟控制, 19) 刨床模拟控制(多段速选择)。

2.2.3 MCGS组态监控：

1) 直线加减速控制及显示，2) 基于三角波的变频调速控制实时曲线，3) 三相异步电机的变频调速实时曲线，4) 三相异步电机变频调速时电压、电流、功率、转速实时采集显示。基于RS485的MCGS工控组态网络通讯实训。

2.2.4 实训项目（岸桥）：

2.2.4.1起升电气驱动模块2.2.4.2大车电气驱动模块2.2.4.3小车电气驱动模块2.2.4.4俯仰电气驱动模块

2.3 PLC可编程控制综合实训模块:

2.3.1 实训单元模块（岸桥）：

BC1) 整机控制保护模块。BC2) 起升机构的控制和保护模块。BC3) 大车行走机构的控制和保护模块。BC4) 小车机构的控制和保护模块。BC5) 俯仰机构的控制和保护模块。BC6) 俯仰应急交流电机的控制与保护模块。BC7) 俯仰紧急制动器控制模块。BC8) 大车夹轮器控制模块。BC9) 吊具的控制和保护模块。BC10) 远程PLC分站模块。WK1) 典型电动机控制实操单元：施耐德交流接触器；时间继电器，按钮，交流指示灯，热继电器，元器件配置专用底座。WK2) 网孔板：学会电气控制系统中各元器件的布局规划、安装、调试过程知识。BP1) 变频器实训组件：配置“安川”变频器，带有RS485通信接口及BOP操作面板：初步具有综合应用变频器的能力，了解变频调速在实际中的应用，掌握变频器与PLC之间USS通信协议的建立连接方法。CM1) 触摸屏实训组件：7英寸MCGS真色彩：了解工业触摸屏的功能及使用方法、掌握与PLC之间的通信知识，并掌握复位、置位、交替等功能键、图形（曲线）显示、动态画面跟踪在触摸屏中的实现方法。

2.3.2 实训项目：

2.3.21 PLC基本技能实训：

- 1) PLC认知实训（软硬件结构、系统组成、基本指令练习、接线、编程下载等）
- 2) 典型电动机控制实操实训（点动、自锁、正反转、星三角换接启动等）
- 3) PLC仿真实训

2.3.22 PLC实物控制实训：

1) 直线运动位置识别、运动轨迹控制、定位控制，2) 步进电机运动控制，3) 直流电机控制，4) 温度PID控制（具有声效功能）。

2.3.23 PLC、变频器、触摸屏综合应用技能实训：

1) 变频器功能参数设置与操作，2) 变频器报警与保护功能，3) 外部端子点动控制，4) 变频器控制电机正反转，5) 多段速度选择变频调速，6) 变频器无级调速，7) 基于外部模拟量(电压/电流)控制方式的变频调速，8) 瞬时停电启动控制，9) PID变频调速控制，10) PLC控制变频器外部端子的电机正反转，11) PLC控制变频器外部端子的电机运行时间控制，12) 基于PLC数字量控制方式的多段速，13) 基于PLC模拟量控制变频开环调速，14) 基于PLC通信方式的变频器开环调速，15) 基于PLC通信方式的速度闭环控制，16) 基于PLC模拟量方式的变频器闭环调速，17) 变频器恒压供水系统的模拟，18) 基于触摸屏控制方式的基本指令编程练习，19) 基于触摸屏控制方式的LED控制，20) 基于触摸屏控制方式的温度PID控制，21) PLC、触摸屏与变频器通信控制22) 基于MCGS的现场总线网络通信技术。

2.4传感器与检测技术实训模块：

2.4.1实验一金属箔式应变片 单臂电桥性能实验：

实验目的：了解金属箔式应变片的应变效应，单臂电桥工作原理和性能。

2.4.2实验二：差动变压器的性能实验：

实验目的：了解差动变压器的工作原理和特性。

2.4.3实验三 直流激励时霍尔式传感器位移特性实验

实验目的：了解霍尔式传感器原理与应用

2.4.4实验四 压电式传感器测振动实验

实验目的：了解压电传感器的测量振动的原理和方法。

2.4.5实验五 电涡流传感器位移实验

实验目的：了解电涡流传感器测量位移的工作原理和特性。2.4.6实验六 光纤传感器的位移特性实验：

实验目的：了解光纤位移传感器的工作原理和性能。

2.4.7实验七 Pt100 铂电阻测温特性实验

实验目的：了解铂热电阻的特性与应用。

2.4.8实验八气敏传感器实验：

实验目的：了解气敏传感器原理及应用。

2.4.9实验九 光敏电阻特性实验：

实验目的：了解光敏电阻的光照特性和伏安特性。

2.5.0实训项目：

2.5.1起升防下坠模块

2.5.2典型故障报警模块

2.6步进、伺服电机控制技术实训模块：

2.6.1实验项目：

2.6.1.1伺服部分：

1) 了解伺服驱动系统在数控机床中所处的位置及作用；

- 2) 了解伺服驱动系统的构成及其与其它部件的联系；
- 3) 了解伺服驱动系统各主要组成部分的作用、功能。
- 4) 了解进给伺服系统误差测试原理；
- 5) 了解伺服系统增益对伺服系统运动轮廓精度的影响；
- 6) 认识理论分析对实践的重要指导作用。

2.6.12 步进部分：

- 1) 正反运行；
- 2) 分段运动；
- 3) 输出继电器控制；
- 4) 延时控制；
- 5) 角度等分控制；
- 6) 速度控制；
- 7) 模拟机床加工、
- 8) 模拟流水线作业；

2.6.2 实训项目：

2.6.2.1 电缆卷筒步进控制模块（岸桥）

2.6.2.2 电动缸伺服控制模块（门机）

二、技术规格要求

1、系统硬件技术参数

岸边起重机仿真操作模拟器主要硬件包括：司机操作台、六自由度运动系统、软件运行服务器、显示系统、教员监控台。

1.1 司机操作台根据实际市场上主要生产厂家的岸边起重机驾驶操作台改造而成，大小尺寸与实际一致，采用实车上的仪表、面板开关、指示灯及控制器系统，布局与实机保持一致。

1.2 系统运行服务器配置：CPU i7，内存8G，显卡4G，硬盘：320G。

1.3 显示系统采用环绕方式，5台全高清22寸工业显示器，6ms响应时间；位于司机操作台的正前方、左侧和右侧，视景效果连续，拼接完整，在操作座椅上观察与现实中的视觉效果一致。

1.4 模拟器组合形式为拆装式；

1.5模拟器整体布置占地面积为不大于36平方米(含安全间距),动态最大高度为3.8米。

1.6教员监控台主要用于实时监控学员的学习状况、设定训练参数,包括:训练记录、设定训练内容及难度等。

1.7六自由度运动平台,准确模拟起重机运行过程中的实时位姿状态,具体参数如下:

1.7.1有效载荷:500kg,总载荷:1200kg(平台重量);1.7.2系统响应频率:0.0HZ~20HZ;行程回差:0.2mm;1.7.3漂移量:平台系统连续运行12h以上,任何一个电动缸的位置漂移不超过0.25mm1.7.4平台大小:4.5m×4.8m×3.8m;(含横向导轨)1.7.5平台具有俯仰()、滚转()、偏航()、垂直升降(z)、纵向位移(y)、侧向位移(x)等能力,对应位移参数依次为 $\pm 20^\circ$ 和 $\pm 150\text{mm}$;对应速度分别为 $\pm 20^\circ/\text{s}$ 、 $\pm 200\text{mm}/\text{s}$;对应角加速度分别为 $\pm 60^\circ/\text{s}$ 、 $4\text{m}/\text{s}^2$;对应定位精度分别为 0.1° 、 1.0mm ;对应重复定位精度分别为 0.05° 、 0.1mm 。

2、系统软件技术阐述:

系统软件主要由仿真训练软件(含整机动力学模型)、考核软件、教学管理软件、视景仿真显示软件、操作台及其监控软件等部分组成。其中,仿真训练软件具备3D虚拟现实功能,通过在手机和电脑上操作,能实时模拟显示港口机械的运动位姿状态,达到形象的训练效果。

2.1仿真训练软件具备的技术性能

2.1.1具备市场上主要生产厂家的岸边集装箱桥式起重机各执行机构的训练功能,整车动力学模型开发基于3DUnity语言开发平台进行,并能达到实际设备各机构的性能参数。仿真模型可以实时显示负载指标、空中吊车的位置,具备管理系统仿真功能。仿真模型可以响应各种操作,包括设备运动、振动、冲击、加速、紧急停止的位置速度反应等。可以模拟各种装载吊装对象,包含集装箱和普通货物。

2.1.2设有四套三维零部件库,内有各实训装置所有零部件的3D实体图,方便学习者对实训装置的每一个构件均有清晰的认知。可进行四种实训装置的部件分解、零件分解,零件装配、部件装配。部件拆卸爆炸图、零件拆卸爆炸图。

2.1.3起重机训练包括多种货物类型和多种训练,考核科目;

2.1.4训练强度和难度能根据在规定的时间内要求学员完成的装卸货物量、学员做关键操作动作时的难易程度等条件进行分级设定。

2.1.5起重机模拟器吊具的动态模型是根据理论和实际现场综合研究的成果所建立,其动态特性与实际工况对应一致。

2.1.6模拟器前期建模过程中,支持3DMAX类三维模型,支持工程CAD类三维模型,将CAD模型快速应用于实时仿真和视景显示。提供一系列工具以修复、简化、转换三维模型。

2.1.7模拟器柔性绳索动力学建模仿真能力要求:可以设置绳索密度、刚度、阻尼等物理参数;

仿真不同绳索关键节点:卷扬/滑轮/吊环/附着点等功能;定义柔性绳索优化仿真性能;

仿真绳索具备与外接物体的碰撞检测以及绳索自身的碰撞检测;设置绳索在拉伸/扭转/弯曲三个方向上的刚度和阻尼;在特定地点设置绳索的断裂;设置绳索与特定流体的力学交互;有基于绳索动力学开发的实际工程仿真项目的经验,内含仿真模型和实际数据验证对比部分,提供合同证明文本。

2.1.8模拟器动力学引擎支持开发过程中集成标准的Python脚本语言,方便后期针对智能控制做进一步的

扩展（或：相当或优于此技术的技术手段）；

2.1.9可以进行自动接触碰撞检测，内嵌至少20种不同类型的铰接约束库；

2.2.0可模拟风载和仿真对象、绳索、吊装货物之间的力学效果，可自由设置风速大小和方向；

2.2.1可以通过软件升级快速扩展兼容轮胎式集装箱门式起重机、斗轮堆取料机、港口门座起重机等四类起重机的训练功能。

2.3考核软件具备的技术性能

2.3.1起重机的考核程序和内容符合国家质检总局颁布的起重机司机

考核大纲要求；

2.3.2模拟器能够自动给学员判分。

2.4教学管理软件具备的技术性能；

2.4.1学员可以通过打卡或学号登录上机，每位学生都有单独的训练记录条目；

2.4.2能记录和查询学员在训练或考核中的失误次数或不规范操作的次数，包括吊具或货物碰到其它物体的次数及强度，碰撞强度等级分为4-5级。

2.4.3能记录和查询学员在训练或考核中的平均作业效率、总体训练时间和每次上机的课时训练时间、起重机吊具运行轨迹、历次考核中的分数、打印学员的成绩报告单、训练条件或参数的设定；

2.5操作台及其监控软件

支持教师完成学员学习及考核的全程监控，可进行训练或考核内容、难度的设定。

2.6手机客户端APP软件

手机客户端APP程序可与服务器系统程序通讯，支持学员的学习及考核操作。也可供教师进行训练或考核内容、难度的设定。