

高等职业学校智能控制技术专业 实训教学条件建设标准

目 录

1	适用范围	1
2	实训教学场所要求	1
2.1	分类、面积与主要功能	1
2.2	采光	2
2.3	照明	2
2.4	通风	2
2.5	防火	2
2.6	安全与卫生	2
2.7	网络环境	3
3	实训教学设备要求	3
4	实训教学管理与实施	10
5	规范性引用文件	11
6	参考文献	12

1 适用范围

本标准适用于高等职业学校智能控制技术专业校内实训教学场所及设备的建设,是达到智能控制技术专业人才培养目标和规格应具备的基本实训教学条件要求。职业学校相关专业及有关培训机构可参照执行。

2 实训教学场所要求

2.1 分类、面积与主要功能

按照实训教学内容划分实训教学场所。实训场所面积是为满足 40 人/班同时开展实训教学的要求。实训教学场所分类、面积与主要功能要求见表 1。

表 1 实训教学场所分类、面积与主要功能

实训教学类别	实训场所名称	实训场所面积/m ²	功能	
			主要实训项目内容	对应的主要课程
专业基础技能实训	机械基础实训室	80	机械机构应用、工程材料的选用及其处理、公差与配合、机械加工工艺、典型结构认识	机械工程基础
	金工实训室	100	技术测量、划线、锯割、钻孔及铰孔、攻螺纹与套螺纹、铆接、刮削、研磨的基本操作训练,简单机械装配。	金工实习
	液压与气动传动实训室	80	液压与气动系统组成、液压与气动典型回路的控制、简单的液压与气动控制回路的应用与装调	气动与液压控制技术
	电工实训室	80	电工技术基础及基本技能训练	电工基础
	电子实训室	80	电子技术基础及基本技能训练	电子技术基础
	PLC 控制实训室	120	PLC 认识实训、PLC 控制技术编程与调试、PLC 与触摸屏综合应用训练、自动控制系统应用训练	可编程控制器(PLC)技术、PLC 课程设计与实训
	电气控制实训室	80	常用电器的识别与检测、设备电气系统的安装与调试、常用电气设备的使用与维护、电气控制电路的应用	电机控制与应用技术
	驱动技术实训室	80	通用变频器的典型应用、变频控制系统设计、伺服驱动技术及其应用	伺服与变频调速技术
传感器检测实训室	80	常用传感器的认识训练,传感器应用训练、设备参数和技术指标检测	智能检测与控制技术应用	
专业核心技能实训	工业网络实训室	80	网络通信技术、过程输入输出通道、现场总线技术、组态软件应用、触摸屏应用、计算机监控系统应用等	工业网络技术、组态技术应用
	智能控制技术实训室	200	工业机器人的自动化集成、物流系统的自动识别技术、自动分拣技术、自动导引小车、自动化立体仓库、物料搬运系统、生产物流自动化系统、检测系统的自动化集成、物流系统的自动化集成等应用	工业机器人工作站装调、智能控制系统综合应用

续表

实训教学类别	实训场所名称	实训场所面积/m ²	功能	
			主要实训项目内容	对应的主要课程
专业核心技能实训	智能制造虚拟仿真实训室	80	基于 3D 虚拟仿真平台开发、单机虚拟控制、二次扩展接口等应用训练	智能生产线仿真(NX 或 Irai 等软件应用)、三维建模实训、计算机编程语言、AutoCAD
专业拓展技能实训	智能化信息管理实训室	80	制造数据管理、生产计划安排管理、生产调度管理、生产过程控制、底层数据分析、库存管理等智能制造系统中的信息管理软件应用训练	数据库技术、智能制造执行系统(MES、ERP)

2.2 采光

2.2.1 采光应按照 GB/T 50033—2013 的有关规定。

2.2.2 采光应注意光的方向性，避免遮挡、阴影、目眩等对操作产生不利的影响。对于需要识别颜色的场所，照射光线不应有影响辨色的不良现象。

2.3 照明

2.3.1 照明应符合 GB 50034—2013 的有关规定。

2.3.2 当天然光线不足时，应配置人工照明，人工照明光源应选择接近天然光色温的光源。

2.3.3 实验室和实训室的照明应根据教学内容对识别物体颜色的要求和场所特点，选择相应显色指数的光源，一般显色指数不低于 Ra80。

2.3.4 进行精细操作实训（如划线、金属精加工、间隙调整等）的工作台、仪器、设备等工作区域的照度不应低于 500 lx。照度不足时应增加局部补充照明，补充照明不应产生有害眩光。

2.4 通风

应符合 GB 50016—2014 和工业企业有关通风的要求。

2.5 防火

应符合 GB 50016—2014 有关厂房、仓库防火的规定。

2.6 安全与卫生

应符合 GBZ1—2010 和 GB/T 12801—2008 的有关要求。安全标志应符合 GB 2893—2008 和 GB 2894—2008 的有关要求。

2.7 网络环境

网络环境应保证实训教学软件及设备的正常运行。

3 实训教学设备要求

3.1 配备的仪器设备产品质量应符合相关的国家标准或行业标准，并具有相应的质量保证证明。

3.2 各种仪器设备的安装与使用都应符合国家或行业的有关标准，接地应符合 GB 16895.3—2004 的要求。

3.3 需接入电源的仪器设备，应满足国家电网规定的接入要求，电压额定值为交流 380 V（三相）或 220 V（单相），并应具备过电流、漏电保护功能。需要插接线的，插接线应绝缘且通电部位无外露。

3.4 具有执行机构的各类仪器设备，应具备急停功能，紧急状况可切断电源、气源、压力，并令设备动作停止。

3.5 专业基础技能实训的各实训室设备要求均按 JY/T 0459—2014 的合格要求配置。

3.6 地面

应铺防滑地砖或使用维修车间专用油漆。

3.7 给排水

应具备完善的供水、排水设施。

3.8 通道

布设人员等安全通道。

工业网络实训室设备要求见表 2。

表 2 工业网络实训室设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	备注
1	工业自动化通信网络实验台	1. 电源： (1) 三相四线制 380 V±38 V/10 A/50 Hz； (2) 单相 220 V±22 V/10 A/50 Hz； (3) 直流电源：24 V/4 A，5 V/2 A； (4) 具有漏电保护、过载保护、短路保护功能。 2. 控制器基于 PROFIBUS-DP、PROFINET、CAN、TCP/IP 等典型现场总线协议系统，并集成相应小、中、大型 PLC 主机及其通信与扩展模块硬件，实现工业典型的自动化控制、通信网络技术。	台	10	

续表

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	备注
1	工业自动化通信网络实验台	3. 具有总线通信功能的伺服电动机、变频器、无线射频识别 (RFID) 系统等对象。 4. 具有总线通信功能的传感器。 5. 具有总线通信功能的触摸屏, 能实现人机交互, 可实现各网络节点的网络监控、状态监控、参数监控等功能。 6. 具有不少于 4 个典型控制执行模块, 模块之间具有关联性, 各模块采用独立 PLC 控制系统, 模块之间均采用总线通信实现数据交换与控制。 7. 具有工业级交换机、I/O 总线通信模块、总线通信电磁气动控制阀组。 8. 具有工业组态软件及计算机	台	10	

智能控制技术实训室设备要求见表 3。

表 3 智能控制技术实训室设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	备注
1	RFID 信息化与智能控制实验台	1. 主要技术参数: (1) 单相 220 V \pm 22 V/10 A/50 Hz; (2) 直流电源: 24 V/4 A, 5 V/2 A; (3) 具有漏电保护、过载保护、短路保护功能。 2. 具有工业交换机, 与 PLC、RFID 进行通信。 3. 采用工业 RFID 通信模块、读写器、电子标签。 4. 具有 PLC 通信模块, 实现与 RFID 通信模块的总线通信。 5. 具有触摸屏, 实现 RFID 标签信息管理。 6. 具有小型传输线或典型执行模块, 可模拟多工位的定点传输, 实现工艺路径规划与可追溯性管理。 7. 开放性端口设计: RFID 系统、PLC 总线通信电气设计与安装调试	台	10	
2	自动化夹具装调实验台	1. 安全: (1) 三相交流电源具有输出过电流和短路保护功能; (2) 配备急停按钮。急停按钮可切断对电气模块盒的供电, 停止所有被连接的电气装置, 同时停止供应压力油, 设备被停止; (3) 限制液气压系统的压力。 2. 自动夹具: (1) 针对轴类零件、端盖类零件、箱体类零件等三种以上典型液压自动组合夹具; (2) 具有气动抓取、搬运、自动组合夹具。 3. 液压元件: 具有换向阀、溢流阀、节流阀、减压阀、电液比例换向阀、电液比例溢流阀、插装阀、叠	台	10	

续表

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	备注
2	自动化夹具装调实验台	加阀等。 4. 气压元件： (1) 控制元件：换向阀、减压阀、快速排气阀、单向阀等； (2) 执行元件：气缸、气动马达、气爪、真空吸盘等； (3) 辅助元件：空气过滤器、油雾器、空气干燥器等； (4) 动力源：静音气泵。 5. 实训项目： (1) 基于智能制造液压自动夹具的装调、故障诊断、液压控制等实训； (2) 液压组合夹具典型液压回路、插装阀、叠加阀应用控制实训； (3) 气动搬运夹具装调、故障诊断实训； (4) 气动组合装夹夹具的装调、故障诊断实训。	台	10	
3	工业自动化控制与物流实训装置	1. 主要技术参数： (1) 单相 220 V±22 V/10 A/50 Hz； (2) 直流电源：24 V/4 A，5 V/2 A； (3) 具有漏电保护、过载保护、短路保护功能。 2. 由小型传输线、自动立体仓库、AGV（自动导引）小车、分流口、分拣装置、自动装卸与搬运设备、电子标签等组成的小型工业自动化物流系统。 3. 每个执行模块具有独立控制器，控制器具有总线通信控制功能。 4. 主要实训要求： (1) 开放式自主接线； (2) 具有故障报警功能； (3) 具有网络总线通信功能的触摸屏实验； (4) 具有传输线自动控制实验； (5) 具有工艺路径柔性化传输实验； (6) 具有自动化立体仓库的编程与控制实验； (7) 具有自动装卸与搬运设备、夹具的应用技术实验； (8) 具有多种传感器、RFID 应用实验； (9) 具有物流传输、存储自动化控制与应用实验； (10) 具有物流监控与规划软件，与硬件系统无缝对接，实现路径规划； (11) 具有 AGV 小车装调与控制实验； (12) 具有网络总线通信与控制实验	套	5	
4	工业机器人装调与应用实训台	1. 电源主要技术参数： (1) 单相 220 V±22 V/10 A/50 Hz； (2) 直流电源：24 V/4 A，5 V/2 A； (3) 具有漏电保护、过载保护、短路保护功能。 2. 工业机器人主要技术参数： (1) 额定负载≥3 kg； (2) 自由度：6；	台	10	

续表

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	备注
4	工业机器人装调与应用实训台	<p>(3) 活动半径: ≥ 700 mm;</p> <p>(4) 配套手持示教器;</p> <p>(5) 配套工业机器人控制柜。</p> <p>3. 电气控制:</p> <p>(1) 配套 PLC, 与工业机器人实现总线通信与控制;</p> <p>(2) 开放性端口设计, 实现机器人与 PLC 的电气设计、连接与调试。</p> <p>4. 实训对象: 配套装配、搬运、轨迹规划、涂胶、模拟焊接、码垛等载体和实训机构, 并为之配套夹具库。</p> <p>5. 机器人安装底座采用钢结构焊接, 牢固可靠, 表面磷化、喷塑处理。</p> <p>6. 安全防护, 实训台具有安全光栅、警示标志等。</p> <p>7. 工业机器人仿真控制系统:</p> <p>(1) 采用工业机器人离线仿真软件;</p> <p>(2) 具有离线编程与仿真功能;</p> <p>(3) 具有轨迹规划和路径优化实验;</p> <p>(4) 具有搬运、码垛、焊接、喷涂实验;</p> <p>(5) 具有外部实体模型导入, 实现信号对接, 并自动运行实验;</p> <p>(6) 具有多机器人分工协作实验</p>	台	10	
5	基于工业机器人的自动化装配工作站	<p>1. 工业机器人主要技术参数:</p> <p>(1) 额定载荷: ≥ 10 kg;</p> <p>(2) 自由度: 6;</p> <p>(3) 抓取半径: ≥ 1400 mm;</p> <p>(4) 具有手持示教器;</p> <p>(5) 开放以太网接口。</p> <p>2. 具有工业机器视觉系统, 与工业机器人配套使用。</p> <p>3. 具有不少于 2 组快换夹具系统, 夹具实现自动更换并通过计算机信息管理系统对夹具进行管理</p>	套	1	
6	立体仓储系统	<p>1. 立体仓储重型货架:</p> <p>(1) 货位尺寸: ≥ 400 mm \times 500 mm \times 400 mm;</p> <p>(2) 组合货架: 单排或双排, 不少于 40 个仓储位;</p> <p>(3) 每库位承载重量不小于 50 kg。</p> <p>2. 全自动巷道堆垛机:</p> <p>(1) 含地轨、天轨、立柱、双向货叉、提升机构和水平行走机构;</p> <p>(2) 控制方式: PLC 控制器、X/Y 交流伺服电动机;</p> <p>(3) 控制方式具有手动、人机界面、智能手机、远程控制等;</p> <p>(4) 额定起重重量: 35 kg;</p> <p>(5) 行走运行停准 ± 2 mm, 起升停准 ± 2 mm, 货叉停准 ± 2 mm;</p> <p>(6) 水平行走速度: 0~40 m/min 可调;</p> <p>(7) 水平、垂直配套激光定位系统, 定位精度: ± 5 mm;</p>	套	1	

续表

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	备注
6	立体仓储系统	<p>(8) 货叉采用三级伸缩机构。</p> <p>3. 具有出入库平台，传输承载不小于 30 kg，出入库位置安装 RFID 读写器，传动部分须有明显警示标志及安全防护钣金。</p> <p>4. 配套自动化立体仓储管控系统，实现数字化管控</p>	套	1	
7	工业机器人上下料系统	<p>1. 机器人移动滑轨用于带动六自由度机器人来回于系统各个机床之间，由伺服驱动电动机、高精度减速机、直线滑轨、齿轮齿条、编码器等组成，采用全钢结构设计制作，与六自由度机器人组合成一个灵活性上下料智能作业装置。</p> <p>2. 行走导轨主要技术参数： (1) 重复定位精度:±0.1 mm; (2) 传动：驱伺电动机; (3) 功率：≥2 kW; (4) 移动速度:0.4 m/min 可调; (5) 长度：≥4.5 m。</p> <p>3. 夹具：具有不少于 4 组工业机器人气动夹具库，与工业机器人一起来滑行，夹具可自动更换，MES(系统)可对夹具进行编码管理。</p> <p>4. 工业机器人技术参数： (1) 自由度：6; (2) 额定载荷：≥10 kg; (3) 抓取半径：≥1 400 mm; (4) 具有手持示教仪; (5) 开放以太网接口; (6) 具有 16DI/16DO 的 I/O 扩展接口模块。</p> <p>5. MDC 采集：包括工业机器人上下料系统实时监控、利用率分析、生产追踪、生产报表、设备档案管理，并与 MES 进行对接</p>	套	2	
8	AGV 自动化物流输送系统	<p>1. 技术要求： (1) 车体尺寸：≤1 200 mm×800 mm×800 mm; (2) 额定载荷：大于或等于 50 kg; (3) 转弯半径：≤600 mm; (4) 导航方式：磁导引或视觉导航; (5) 输送平台：自带滚筒或皮带输送机构，实现自动上下料; (6) 通信功能：无线局域网; (7) 驱动方式：差速驱动; (8) 驱动电源：DC24 V/DC48 V; (9) 行走速度：30~45 m/min; (10) 爬坡能力：3°~5°; (11) 安全防护：前方障碍物检测传感器、机械防撞机构双重防护。</p> <p>2. AGV 调度系统：与 MES 进行对接，利用 MES 进行工艺路径和输送规划，同时也可利用无线网络功能在智能终端上进行路径规划。</p> <p>3. 自动接货平台：与 AGV 进行货物对接</p>	套	1	

续表

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	备注
9	倍速链传输系统	<ol style="list-style-type: none"> 1. 采用多段组合式倍速链传输线、90° 转向运输装置、暂存工作台、工装板定位装置等组合热诚传输系统。 2. 主要技术参数： <ol style="list-style-type: none"> (1) 输入电源：AC220 V/50 Hz； (2) 传输载荷：≥25 kg； (3) 单段尺寸：≤4 200 mm×550 mm×750 mm； (4) 工作气压：0.4~0.75 MPa； (5) 控制系统：采用 PLC 进行控制，具备总线通信功能； (6) 每个输送工位安装有 RFID 读写器； (7) 传输线实时管控系统：实时采集传输线各个站的 RFID 信息、工装板到站、待工等信息，并自动计算和保存移动时间 	套	2	
10	自动化检测工作站	<ol style="list-style-type: none"> 1. 电源： <ol style="list-style-type: none"> (1) 三相四线制 380 V±38 V/10 A/50 Hz； (2) 单相 220 V±22 V/10 A/50 Hz； (3) 直流电源 24 V/4 A，5 V/2 A； (4) 具有漏电保护、过载保护、短路保护功能。 2. 实现加工零部件的自动检测、数据通信与采集，检测数据与 ERP/MES 实时对接。 3. 检测设备可采用多轴激光扫描仪、粗糙度测量仪或光学影像测量系统 	套	2	

智能制造虚拟仿真实训室设备要求见表 4。

表 4 智能制造虚拟仿真实训室设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	备注
1	智能制造虚拟仿真实训台	<ol style="list-style-type: none"> 1. 软件基于 3D 虚拟互动仿真平台开发，具有教师、学生角色，基于工业 3D 模拟柔性制造生产线。 2. 单机虚拟控制，包括自动化立体仓储系统、传输线、工业机器人行走系统、工业机器人、装配站等虚拟操控，并能实现 PLC 控制系统、MES、仓储管理系统等软件通信并进行控制。 3. 具有二次扩展接口，能与 PLC、MES、ERP 等实现数据对接，方便二次开发和扩展。 4. 具有操作步骤、帮助及提示功能，按照任务、等级、学时及技能进行虚拟仿真教学。 5. 具有任务考核和发布系统，能在教师机服务器上自动推送实训任务和目标，系统自动完成学习信息记录与任务考核，采用 B/S 结构，依托校园网络构建系统，具有二次拓展接口。 6. 具备任务管理、添加、修改功能，并实现成绩管理、学生实训信息管理等与柔性化制造虚拟仿真系统数据对接，任务完成后进行数据存档，方便学生实训项目管理。 7. 软件能集成门禁管理、教务管理、视频监控等功能。 	台	50	

续表

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	备注
1	智能制造虚拟仿真实训台	8. 虚拟仿真机房： (1) 电源：AC220 V/50 Hz； (2) 具有一体化虚拟触控教师机，屏幕不少于 80 英寸（1 英寸=2.54 厘米）； (3) 配套多工位工作岛，工作岛上安装不少于 24 输入、16 输出的 PLC 控制器，具有按钮模块、控制模块等； (4) 配置教学计算机，并建立一个基于服务器的计算机网络机房	台	50	

智能化信息管理实训室设备要求见表 5。

表 5 智能化信息管理实训室设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	备注
1	计算机信息管理系统	1. 采用企业级 ERP(企业资源计划)系统应用软件、MES（加工制造执行系统）、生产物流管控系统、信息管理与发布系统，系统为一个平台，实时数据、生产数据等无缝对接。 2. 具有二次开发接口和第三方软件对接，B/S 架构的基于服务器系统平台。 3. ERP 系统： (1) 具有物料管理、采购管理、销售管理、库存管理、质量管理等基础模块； (2) 具有企业运行流程操作与企业运作流程实训； (3) 具有系统与智能制造系统的数据对接与应用实训； (4) 具有系统运行与维护应用实训。 4. MES： (1) 工艺设计模块：由物料清单、工序管理、工艺路线、代码图纸管理等组成； (2) 生产计划模块：下发生产任务计划订单，由预测订单管理、主生产计划、物料需求计划等组成，与智能制造系统实时对接； (3) 质量管理模块：与自动化质检设备数据实时对接； (4) 生产执行模块：由生产订单、车间任务单、生产进度、报表数据等模块组成； (5) 可追溯性管理查询模块：实现生产数据、产品跟踪的数字化追溯管理； (6) 制造数据采集模块：对各工作站实时状态、生产数据进行采集并进行数据统计、报表生成。 5. 生产物流管控系统： (1) 具有立体仓库实时管控、传输线实时管控、工业机器人行走导轨管控等模块； (2) 生产物流采集模块：实现各种传输系统的可追溯性管理功能。 6. 生产物流管控系统： (1) 与 MES、生产物流管理系统的实时数据对接，基于 TCP/IP 通信；	套	1	

续表

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	备注
1	计算机信息管理系统	(2) 实时对生产管理系统看板发布运行状态信息、生产批次、生产产品信息、故障报警、生产进度等信息, 便于柔性制造系统的可视化、数字化信息管理; (3) 具有智能手机、触控终端, 能自助登录查询柔性制造系统的所有生产、仓储、设备运行状态等信息; (4) 具有视频监控摄像机、硬盘录像机、LED 智能制造系统电子看板、分站电子看板等	套	1	
2	计算机主控系统	1. 金属琴台式操作台: 高密度木质桌面, 后部电气安装柜, 采用前、后开门方式设计, 4 位组合式, 第 1 柜为电源总控柜、第 2~4 柜为管理控制计算机安装柜。 2. PLC 主控系统, 总线通信方式, 不少于 32 路输入点、32 路输出点。 3. 系统服务器: (1) 硬盘: 1 TB; (2) 内存: 4 GB; (3) 用于安装 ERP、MES、生产物流管控系统等柔性制造相关软件。 4. 配套 3 台计算机。 5. 具有 100 Mbit 工业无线路由器。 6. 工业 16 口 500 Mbit 有线交换机	套	1	

说明: 1. 表 2~表 5 中的实训设备数是为满足 40 人/班同时进行实训教学的配备要求。在保证实训教学目标要求的前提下, 各学校可根据本专业的实际班级人数和教学组织模式对实训课程进行合理安排, 配备相应的仪器设备数量。

2. 各学校可根据地域特点和行业/企业对从业人员的具体要求, 优先选择具有 ISO 标准管理体系认证等国家质量监督管理部门认可的企业所生产的相应规格、型号的仪器设备, 优先选择企业所用真实设备, 亦可根据专业特点选择虚拟仿真实训资源等。

4 实训教学管理与实施

4.1 建立健全实训室和实训教学设备管理制度, 规范仪器设备采购、使用、维护、报废等运行环节。

4.2 配备相应职称的专/兼职管理人员并明确相应的岗位职责, 定期培训和考核。

4.2.1 各实训室至少应配备一名专职教师负责实训室的日常管理。

4.2.2 根据教学、培训的实际需要配备足够的实训指导教师。

4.2.3 可以聘请实践经验丰富的人员担任兼职教师。

4.3 制定安全教育制度并贯穿在日常实训教学中。

4.4 制定实训教学突发事件应急预案与处理措施。

4.5 鼓励结合专业特点和学校实际, 建设多种形式的实训环境。

5 规范性引用文件

GBZ 1—2010 工业企业设计卫生标准

GB/T 2804—2008 组合夹具元件结构要素

GB 2893—2008 安全色

GB 2894—2008 安全标志及其使用导则

GB/T 3766—2001 液压系统通用技术条件

GB/T 3797—2016 电气控制设备

GB/T 7932—2003 气动系统通用技术条件

GB/T 9361—2011 计算机场地安全要求

GB/T 12801—2008 生产过程安全卫生要求总则

GB/T 16462.1—2007 数控车床和车削中心检验条件 第 1 部分：卧式机床几何精度检验

GB/T 16462.4—2007 数控车床和车削中心检验条件 第 4 部分：线性和回转轴线的定位精度及重复定位精度检验

GB 16895.3—2004 建筑物电气装置 第 5-54 部分：电气设备的选择和安装 接地配置、保护导体和保护联结导体

GB/T 18400.1—2010 加工中心检验条件 第 1 部分：卧式和带附加主轴头机床几何精度检验（水平 Z 轴）

GB/T 18400.2—2010 加工中心检验条件 第 2 部分：立式或带垂直主回转轴的万能主轴头机床几何精度检验（垂直 Z 轴）

GB/T 18400.4—2010 加工中心检验条件 第 4 部分：线性和回转轴线的定位精度和重复定位精度检验

GB/T 18400.6—2010 加工中心检验条件 第 6 部分：进给率、速度和插补精度检验

GB/T 18400.7—2010 加工中心检验条件 第 7 部分：精加工试件精度检验

GB/T 18400.8—2010 加工中心检验条件 第 8 部分：三个坐标平面上轮廓特性的评定

GB 21746—2008 教学仪器设备安全要求 总则

GB 21748—2008 教学仪器设备安全要求 仪器和零部件的基本要求

GB/T 25509—2010 机械系统和通用件 齿轮参考字典

GB/T 25510—2010 机械系统和通用件 滚动轴承参考字典
GB/T 25511—2010 机械系统和通用件 链、皮带和键参考字典
GB/T 25659.1—2010 简式数控卧式车床 第1部分：精度检验
GB/T 25659.2—2010 简式数控卧式车床 第2部分：技术条件
GB/T 29482.1—2013 工业机械数字控制系统 第1部分：通用技术条件
GB 50016—2014 建筑设计防火规范
GB/T 50033—2013 建筑采光设计标准
GB 50034—2013 建筑照明设计标准
JY/T 0459—2014 高等职业学校机电一体化专业仪器设备装备规范

6 参考文献

- [1] 中华人民共和国教育部《普通高等学校高等职业教育（专科）专业目录及专业简介（2015年）》2015.10
- [2] 《数控机床装调维修工》职业技能鉴定标准
- [3] 《维修电工》职业技能鉴定标准. 2009.7