

中等职业学校城市轨道交通信号专业 实训教学条件建设标准

(修订稿)

城市轨道交通信号专业实训教学条件建设
标准编制工作组

2018年1月

前 言

本标准由教育部组织编制、审定并颁布实施。

为规范和加强职业学校城市轨道交通信号专业实训教学条件建设，特制定本标准。本标准是职业学校城市轨道交通信号专业实训教学条件建设及实训教学管理的基本依据，是加强**专业实践性教学、强化学生职业技能训练，提高人才培养质量的重要保障。

本标准起草单位：教育部职业教育与成人教育司、中国职业技术教育学会职业教育装备专业委员会、全国交通运输职业教育教学指导委员会城市轨道交通类专业指导委员会、北京交通运输职业学院、北京地铁运营有限公司、武汉铁路职业技术学院、上海市公用事业学校、广东交通职业技术学院、辽宁省交通高等专科学校、云南交通职业技术学院、柳州铁道职业技术学院、武汉铁路职业技术学院、湖南铁路科技职业技术学院、贵州交通职业技术学院、湖北交通职业技术学院、天津铁道职业技术学院、北京大象科技有限公司、郑州捷安高科股份有限公司、浙江亚龙教育装备股份有限公司、北京欣远诚业科技有限公司。

本标准主要起草人：李怡民、岳辉、陈稀临、贾东清、张元、李军、夏栋、王心明、黎新华、张洪革、杨亚芬、张利彪、莫振栋、喻喜平、于训全、焦承东、席申娥、杨润广。

中等职业学校城市轨道交通信号专业

实训教学条件建设标准

1 适用范围

本标准适用于中等职业学校城市轨道交通信号专业校内实训教学场所及设备的建设,是达到城市轨道交通信号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。实训场所面积应满足 40 人/班同时开展实训教学的要求。

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	对应的主要课程
专业基础技能实训	钳工实训室	160	1. 钳工操作工具的使用; 2. 钳工测量工具的使用; 3. 对锉削、平面划线、锯割等工具的使用。	1. 机械基础 2. 钳工实训
	电工电子实训室	80	1. 常用电工电子工具、仪器仪表的使用; 2. 常用低压电器设备的识别与使用; 3. 常用电子元器件的识别、测量及使用; 4. 常用电工电路的安装与调试、故障诊断与排除; 5. 常用电子电路的安装与调试、故障诊断与排除。	1. 电工技术基础 2. 电子技术基础 3. 电工技术实训 4. 信号测量技术 5. 电工技术实训 6. 电子技术实训
	计算机组装实训室	80	1. 微型计算机的组装; 2. 服务器的组装; 3. 基本输入输出系统 (BIOS) 设置; 4. 常用操作系统和软件的安装; 5. 计算机常见故障诊断与排除。	计算机应用基础
	网络技术实训室	80	1. 双绞线制作与测试; 2. 常用网络命令的使用; 3. 交换机的基本配置;	轨道交通网络技术

			<ul style="list-style-type: none"> 4. 局域网的组建; 5. 路由器基本配置; 6. 三层交换机的路由功能配置; 7. 设置 IP 地址及子网划分; 8. 连接共享配置; 9. 防火墙配置。 	
专业核心 技能实训	信号基础实训室	300	<ul style="list-style-type: none"> 1. 继电器、组合架、信号机、转辙机、道岔、轨道电路、计轴设备、地面电子单元（LEU）及应答器等信号基础设备认知; 2. 组合架继电器的拆装; 3. 转辙机拆装; 4. 转辙机内部电路的认知; 5. 信号机接线及接线盒电路认知; 6. 计轴系统调试; 7. 轨道电路测试; 8. 地面电子单元（LEU）及应答器报文测试; 9. 电源设备的维护。 	<ul style="list-style-type: none"> 1. 城市轨道交通概论 2. 轨道交通信号基础 3. 地面信号设备检修 4. 信号设备检测 5. 地面信号设备检修实训
	联锁实训室	200	<ul style="list-style-type: none"> 1. 计算机联锁系统结构和原理认知; 2. 计算机联锁系统的日常作业办理; 3. 联锁关系验证; 4. 联锁系统控显机、联锁主机、维修机、安全冗余单元、轨旁设备故障处理; 5. 计算机联锁系统驱动电路和采集电路测试; 6. 计算机联锁系统的电路图和配线图识读; 7. 计算机联锁系统防雷、综合接地认知。 	<ul style="list-style-type: none"> 1. 城市轨道交通概论 2. 轨道交通联锁设备 3. 地面信号设备检修实训
	列车自动控制系统实训室	200	<ul style="list-style-type: none"> 1. 列车自动控制系统的结构及原理认知; 2. 列车自动监控系统操作与维护; 3. 列车自动防护系统车载和轨旁设备维护; 4. 列车自动驾驶系统车载和轨旁设备维护。 	<ul style="list-style-type: none"> 1. 城市轨道交通概论 2. 列车运行自动控制 3. 车载信号设备检修 4. 中心信号设备检修 5. 车载与中心信号设备检修实训

2.2 采光

2.2.1 实训区和实训室的采光应符合 GB 50033—2013 的相关规定。

2.2.2 采光设计应注意光的方向性，应避免对工作产生遮挡和不利的阴影。

2.2.3 对于需要识别颜色的场所，应采用不改变天然光光色的采光材料。

2.3 照明

2.3.1 实训场所的照明要求应符合 GB 50034—2013 的相关规定。

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

2.3.3 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。

2.4 通风

应符合 GB 50016—2014 和工业企业通风的有关要求。

2.5 防火

应符合 GB 50016—2014 有关防火的规定。

2.6 安全与卫生

安全标志应符合 GB 2894—2008、GB 2893—2008 的相关要求。卫生应符合 GBZ 1—2010 和 GB/T 12801—2008 的相关要求。

2.7 网络环境

2.7.1 网络环境应保证实训教学软件及设备的正常运行。

2.7.2 须构建带有安全保护的 Wifi 环境，方便实现网络技术支持下的作业、答疑等教学活动。

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使用都应符合有关国家或行业标准，接地应符合 GB 16895.3—2017 的要求。

3.3 需接入电源的仪器设备，应满足国家电网规定接入要求，电压额定值为交流 380V（三相）或 220V（单相），并应具备过流、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。

表 2 钳工实训室设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	备注
1	钳工作业台	主要功能： 满足钳工的加工和装配；由操作区、机械装调区和隔离防护网三部分组成。 技术要求： 1. 钳工作业台采用全钢结构，材料厚度 $\geq 1.5\text{mm}$ ，750mm \leq 整体高度 $\leq 850\text{mm}$ ； 2. 操作区由实木台面、橡胶	套	20	QB/T 1558.2-2017	

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	备注
		垫组成, 实术台面厚度 $\geq 40\text{mm}$, 面积 $\geq 0.4\text{m}^2$; 3. 机械装调区采用铸件台面, 面积 $\geq 0.7\text{m}^2$; 4. 隔离防护网采用不锈钢材质, 密度 ≥ 30 目, 位于操作台面上, 高度 $\geq 500\text{mm}$, 防护面积 $\geq 0.4\text{m}^2$; 5. 台虎钳满足工件的夹持, 钳口宽度 $\geq 150\text{mm}$ 。				
2	台式砂轮机	主要功能: 满足金属件的磨削加工 技术要求: 1. 直径 $\geq 150\text{mm}$; 2. 型式: 台式。	台	8	JB/T 4143-2014	
3	加工工具	主要功能: 满足工件的锯割、锉削、修整等加工。 技术要求: 应包括锯弓、锯条、扁锉刀、半圆锉、三角锉。	套	20	GB/T 14764-2008 锉刀执行: QB/T 3843-1999	
4	操作工具	主要功能: 满足工件的安放、划线、划圆、划圆弧、等分线段、敲击、固定、旋紧、松退、夹持、剪断、拆卸等间隙配合调整。 技术要求: 应包括划线平板、划针、划线盘、划规、平口鑿子、锤子、橡皮锤、紫铜棒、开口扳手、活动扳手、一字批橡胶柄、十字批橡胶柄、尖嘴钳、钢丝钳。	套	20	GB/T 22095-2008 JB/T 3411.64-1999 JB/T 3411.65-1999 JB/T 3411.54-1999 GB/T 13473-2008 GB/T 4388-2008 GB/T 4440-2008 QB/T 2440.1-2007 QB/T 2442.1-2007	

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	备注
5	测量工具	<p>主要功能: 满足工件的长度、宽度、高度、深度、外径、内径、孔距和角度等尺寸精度的测量。</p> <p>技术要求: 应包括钢直尺、直角尺、游标卡尺、外径千分尺、内径千分表、游标万能角度尺。</p>	套	20	GB/T 9056-2004 JB/T 8370-1996 GB/T 1216-2004 GB/T8122-2004 GB/T 6315-2008	

表 3 电工电子实训室设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	备注
1	电工电子综合实验台	<p>主要功能: 1. 满足常用电工电子仪表的使用及元件基本电参数的测量。 2. 满足电阻、电感、电容元件特性的测定; 3. 满足电工学基本定理和定律的验证; 4. 满足电子元件特性的测定。</p> <p>技术要求: 1. 能提供 380V 三相交流电源及 0~220V、50HZ 可调交流电源; 2. 能提供±5V、±12V 直流电源。</p>	台	20	GB 14050-2008 GB 21746-2008 GB 21748-2008	
2	数字多用表	<p>主要功能: 满足电参数的测量。 能测量电阻</p> <p>技术要求: 1. 直流电压量程 200mV/2V/20V/200V/1000V 2. 直流电压精度 ±(0.1%+8) 3. 交流电压量程</p>	只	20	GB/T 13978-2008	

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	备注
		2V/20V/200V/1000V 4. 交流电压精度 \pm (0.8%+40) 5. 直流电流量程 200 μ A/2000 μ A/20mA/200mA/10A 6. 直流电流精度 \pm (0.2%+20) 7. 交流电流量程 200 μ A/2000 μ A/20mA/200mA/10A 8. 交流电流精度 \pm (1%+15) 9. 电阻量程 200 Ω /2k Ω /20k Ω /200k Ω /2M Ω /20M Ω 10. 电阻精度 \pm (0.5%+20) 11. 电容量程 20nF/200nF/2 μ F/20 μ F/200 μ F/2mF/20mF 12. 电容精度 \pm (1.5%+20) 13. 最大显示 20000				
3	电工仪表	主要功能: 满足元件、电路参数的测定, 技术要求: 应包括钳形电流表、兆欧表、接地电阻测试仪。	台	5	JB/T9285-1999 DL/T 845.2-2004	
4	电子仪器	主要功能: 满足电子元件性能检测、分析、测试的功能。 技术要求: 应包括通用示波器、函数信号发生器、数字频率计。	台	20	SJ/T 10194-1991 SJ/T 10472-2013 GB/T 15151-2012	
5	电器元件	主要功能: 满足电器元件安装和检测。 技术要求: 应包括漏电保护开关、继电器、接触器、按钮开关、熔断器。	套	20	GB/T 14598.1-2002 GB/T 8871-2001 JB/T 3907-2008 GB/T 9364.1-2015 GB/T 9364.10-2013	
6	电子元件	主要功能: 满足常用电子元件识别和使用。 技术要求:			GB/T 4023-2015 GB/T 4587-1994 GB/T 4586-1994 GB/T 18904.3-2002	

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	备注
		应包括二极管、三极管、场效应管、发光二极管、稳压管、集成运放、计数器、寄存器、数码管等。			GB/T 15151-2012 SJ/T 10041-1991 GB/T 15529-1995	
7	教学网孔板	主要功能: 满足电器元件的安装; 技术要求: 孔间距离 $\geq 4\text{mm}$ 。	块	20		
8	面包板 (或万能板)	主要功能: 满足电子元件的安装。 技术要求: 1. 孔间距离满足标准集成电路间距; 2. 满足典型电子电路设计、调试。	块	40		
9	照明灯具	主要功能: 满足照明灯具电路安装、调试和检修。 技术要求: 1. 提供日光灯、白炽灯(或节能灯)两种灯具; 2. 日光灯应包括灯管、启辉器、镇流器、安装底座。	套	20	GB 14196.1-2008 GB 14196.2-2008 GB 14196.3-2008 GB 21554-2008 GB/T 17263-2013	
10	常用电工工具	主要功能: 满足常用电工工具识别及操作。 技术要求: 应包括尖嘴钳、剥线钳、压线钳、钢丝钳、试电笔、螺丝刀(一字、十字)、电烙铁、烙铁支架、剪刀。	套	20	QB/T 2440.1-2007 QB/T 2207-2017 QB/T 2733-2005 QB/T 2442.1-2007 QB/T 7157-2008 QB/T 1966-1994	
11	三相异步电机	主要功能: 满足电机基础电路安装、接线、测试和安全操作。 技术要求: 1. 电压 AC380V; 2. 功率 $\leq 1.1\text{KW}$; 3. 连接组别: Δ/Y 。	台	20	JB/T 56085-1996	

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	备注
12	变压器	主要功能： 满足电源变压器安装、接线、测试和安全使用； 技术要求： 1. 功率≤500VA； 2. 单相。	台	20	SJ/T 11245-2001	

表 4 计算机组装实训室设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	备注
1	台式计算机	主要功能： 满足计算机拆装和基本运行。 技术要求： CPU 处理器≥I3, 内存≥4G, 19 英寸以上显示器。	台	20	GB/T 9813.1-2016	
2	服务器	主要功能： 满足服务器认知和设置。 技术要求： 1. 商用服务器，CPU≥英特尔至强 E5，内存≥8G，19 英寸以上显示器； 2. 满足磁盘阵列冗余配置。	台	10	GB/T21028-2007	
3	主板检测卡	主要功能： 是利用主板中 BIOS 内部自检程序的检测结果，通过代码显示出来，结合代码含义速查表就能很快地知道电脑故障所在。 技术要求： 1. 四位代码显示； 2. 具有代码记录复查功能； 3. 能测试总线速度； 4. 支持 80H，84H，300H 端口的主板； 5. 兼容所有主流主板； 6. 具自检功能，能语音报错。	套	20	GB/T17626-2006	
4	电脑桌椅	主要功能： 满足计算机组装计算机放置。	套	30	QB/T 4156-2010	

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	备注
		技术要求: 钢木混合电脑桌椅。				
5	组合工具	主要功能: 满足计算机组装。 技术要求: 应包括组合螺丝刀, 镊子。	套	40	GB/T 10639-1989 GB/T 10640-1989 GB/T 10641-1989 GB/T 5356-1998	

表 5 网络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	执行标准或质量要求	备注
1	台式计算机	主要功能: 满足网络实训室的计算机使用。 技术要求: 1. 品牌台式计算机, 19 英寸以上显示器; 2. 具备 3 张网卡, 一张互联网使用, 一张实训室局域网分组使用, 一张无线网卡; 3. CPU ≥ I3, 内存 ≥ 4G, 硬盘 ≥ 500GB。	台	41	GB/T 9813.1-2016	40 台学生机, 1 台教师机
2	路由器	主要功能: 满足网络连接和路由。 技术要求: 1. 传输速率: 10M、100M、1000M; 2. 包转发率: 2Mpps; 3. DRAM 内存: 512M; 4. FLASH 容量: 128M; 5. 2 个 GE 接口, 2 个 GE 光口支持 RIP; 6. OSPF、BGP、静态路由协议; 7. 支持 NAT、ACL, 支持 QoS, 支持 IPSec VPN; 8. 内置防火墙, 支持 GRE 隧道, 支持 E1、CE1 板卡。	台	10	GB/T18018-2007	4 人 1 组, 每组配置 1 台

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	备注
3	二层交换机	<p>主要功能： 满足数据交换。</p> <p>技术要求： 1. 背板带宽 (Gbps) \geq 336 Gbps; 2. 包转发率\geq51Mpps; 3. 接口类型：下联电口，上联光口; 4. 接口数目：24 口; 5. 传输速率：千兆/百兆自适应; 6. 支持协议：支持 802.1Q、802.1P、802.1S、802.1W、静态路由协议。</p>	台	10	YD/T1099-2013	4人1组，每组配置2台
4	三层交换机	<p>主要功能： 满足数据交换。</p> <p>技术要求： 1. 背板带宽 (Gbps) \geq 336Gbps; 2. 包转发率\geq87Mpps; 3. 接口类型：下联电口，上联光口; 4. 接口数目：24 口; 5. 传输速率：千兆/百兆自适应; 6. 支持协议：支持 802.1Q、802.1P、802.1S、802.1W、静态路由协议。</p>	台	10	YD/T1099-2013	4人1组，每组配置2台
5	POE 交换机	<p>主要功能： 满足数据交换和直流供电。</p> <p>技术要求： 1. 24 个 10/100/1000Base-TX 端口， 4 个 1000Base-XSFP 端口; 2. 传输速率： 10/100/1000Mbps; 3. 背板带宽\geq256Gbps; 4. 包转发率\geq96Mpps;</p>	台	10	YD/T1099-2013	4人1组，每组配置1台

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	备注
		5. MAC 地址表 16K; 6. 支持 L2 (Layer 2) -L4 (Layer 4) 包过滤功能, 提供基于源 MAC 地址、目的 MAC 地址、源 IP 地址、目的 IP 地址、端口、协议、VLAN 的非法帧过滤功能。				
6	无线 AP	主要功能: 满足无线网络的接入 技术要求: 1. 网络标准: IEEE 802.11n, IEEE 802.11g, IEEE 802.11b, IEEE 802.11a; 2. 最高传输速率: 300Mbps; 3. 频率范围双频: 2.4GHz, 5GHz; 4. 网络接口: 1 个 1000Mbps LAN 口 ; 5. 其它接口: 1 个 Console 口; 6. 内置天线, 2.4GHz 增益 4dB; 5GHz 增益 5dB。	个	10	GB/T17626.3-2006	4人1组, 每组配置2个
7	无线接入控制器 AC	主要功能: 满足无线网络的控制。 技术要求: 1. 6 个 GE 端口, 2 个 GE Combo 端口; 2. 8 个 PoE 端口, 4 个 PoE+ 端口; 3. 转发能力 $\geq 4\text{Gbit/s}$; 4. 最大可管理 AP 数量=256; 5. 最大可配置 AP 数量=2048; 6. 无线用户接入能力 2048; 7. AP 与 AC 间组网方式支持 L2/L3 层网络拓扑; 8. 支持直接转发和隧道转发;	台	10	GB/T17626.3-2006	4人1组, 每组配置1台

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	备注
		9. 支持 1+1 和 N+1 备份; 10. 支持无线协议 802.11 a/b/g/n/ac。				
8	服务器	主要功能: 满足网络的设置。 技术要求: 1. 2U 机架式服务器; 2. 服务器结构≥2 路 CPU; 3. CPU≥英特尔至强 E5; 4. 内存容量≥16GB; 5. 硬盘接口:支持 SATA、SAS、SSD; 6. 支持 RAID 0、1、10、5、50、6、60 等; 7. 网卡: 2 块千兆网卡; 8. 主板扩展插槽: 支持 6 个 PCI-E 3.0 插槽, 硬盘支持热插拔。	台	1	GB/T21028-2007	
9	电脑桌椅	主要功能: 满足网络技术实训。 技术要求: 钢木混合电脑桌椅。	套	41	QB/T 4156-2010	
10	软件	主要功能: 满足网络实训操作。 技术要求: Windows Server 2008 或以上版本、VMware Workstation。	套	41	GB/T 12504-1990	
11	网络常用工具	主要功能: 满足网络的制作和测试。 技术要求: 网络压线钳、剥线器、网络电缆测试仪。	套	41	GB50311-2007	

表 6 信号基础实训室设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	备注
1	信号继电器	主要功能: 满足结构认知及插拔、接点	套	1	TB/T 2024-2007 GB/T 7417-2010	

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	备注
		焊接操作； 技术要求： 应配置以下类型继电器：无极继电器、有极继电器、偏极继电器、整流继电器、交流二元继电器、交流继电器。				
2	继电器组合架	主要功能： 满足继电器及其组合、零层电源开关设备、侧面端子板的安装与配线； 技术要求： 1. 每层组合可安装 10 台信号继电器； 2. 每台组合架可安装 10 个组合和 1 个零层框。	套	1	JB/T 10324-2002	
3	转辙机	主要功能： 1. 转换道岔位置至定位或反位； 2. 在道岔密贴后实现锁闭； 3. 正确反应道岔位置，并给出相应表示； 4. 道岔被挤或因故处于“四开”位置时，及时给出报警及表示； 技术要求： 应配置 ZD6 型 2 台、ZDJ9 型 2 台。	台	4	GB/T 25338.1-2010 TB/T 2614-2005 TB/T 3113-2015 TB/T 2613-2005	
4	信号机	主要功能： 满足信号机的显示。 技术要求： 应配置 3 显示 LED 信号机。	架	6	TB/T 3242-2010	
5	轨道电路	主要功能： 应能监督轨道区段占用和空闲状态。 技术要求： 符合铁路信号技术要求。	套	1	TB/T 2852-2015	
6	计轴设备	主要功能： 应能监督轨道区段占用和空闲状态。	套	1	TB/T 2296-2011 TB/T 3189-2007	

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	备注
		技术要求: 符合铁路信号技术要求。				
7	LEU 及应答器	主要功能: LEU 应传输应答器数据报文, 应答器应提供上行数据链路, 实现地对车的数据传输; 技术要求: 应配置有源应答器、无源应答器、应答器车载传输模块和报文读写器。	套	1	TB/T 3100.6-2008	
8	智能电源屏	主要功能: 1. 实现电源分配、管理和监测; 技术要求: 1. 两路输入电源的转换时间 ≤0.15s, 轨道电路电源应实现不间断供电; 2. 输出额定容量 ≥10KVA; 3. 电源模块采用 N+M 或 1+1 备份。	套	1	TB/T 1528.1-2002 TB/T 1528.2-2005 TB/T 1528.4-2002 GB 14050-2008	

表 7 联锁实训室设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	备注
1	联锁机	主要功能: 应实现信号联锁逻辑运算, 能驱动现场设备动作, 采集现场设备状态。 技术要求: 应符合联锁技术的要求。	套	1	GB 50157-2013 GB/T12758-2004 CZJS/T 0031-2015	

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	备注
2	驱动采集单元	<p>主要功能:</p> <p>1. 实现联锁机与现场信号设备继电电路的连接;</p> <p>2. 驱动继电器线圈控制现场信号设备, 采集继电器接点获取现场信号设备的状态信息。</p> <p>技术要求:</p> <p>应符合联锁技术的要求。</p>	套	1	GB 50157-2013 GB/T12758-2004 CZJS/T 0031-2015	
3	冗余切换单元	<p>主要功能:</p> <p>1. 应实现联锁机冗余可靠切换;</p> <p>2. 可选用“二乘二取二”或“三取二”冗余机制。</p> <p>技术要求:</p> <p>应符合联锁技术的要求。</p>	套	1	GB 50157-2013 GB/T12758-2004 CZJS/T 0031-2015	
4	继电器组合架	<p>主要功能:</p> <p>1. 满足继电器及其组合、零层电源开关设备、侧面端子板的安装与配线;</p> <p>技术要求:</p> <p>1. 每层组合可安装 10 台信号继电器;</p> <p>2. 每台组合架可安装 10 个组合和 1 个零层框。</p>	架	1	JB/T 10324-2002	
5	防雷分线柜	<p>主要功能:</p> <p>1. 实现分线防雷一体化;</p> <p>技术要求:</p> <p>1. 符合防雷设备集中设置原则;</p> <p>2. 防雷模块采用插拔式分体结构, 支持热插拔。</p>	架	1	GB 50157-2013 GB/T12758-2004	

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	备注
6	人机交互设备	主要功能: 1. 实现操作命令的下发; 2. 显示站场轨道、道岔、信号机状态信息; 3. 显示故障报警信息。 技术要求: 应符合联锁技术的要求。	套	1	GB 50157-2013 GB/T12758-2004 CZJS/T 0031-2015	
7	维修机	主要功能: 1. 实现系统故障记录与查询; 2. 实现操作员操作信息记录与查询; 3. 实现设备状态记录与查询; 4. 实现报警信息记录与查询。 技术要求: 应符合联锁技术的要求。	套	1	GB 50157-2013 GB/T12758-2004	
8	现场信号设备	主要功能: 1. 响应联锁命令, 反馈状态信息; 技术要求: 包含轨道、道岔、信号机、转辙机、轨道电路、计轴设备。	套	1	GB 50157-2013 GB/T12758-2004	

表 8 列车自动控制系统实训室设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	备注
1	中央ATS服务器	主要功能: 1. 实现中央 ATS 系统服务器的列车车次号管理; 2. 实现列车自动监督和追踪; 3. 下发列车自动进路设置指令; 4. 实现列车自动调整; 5. 向调度员工作站提供列车和线路状态等信息; 技术要求: 采用商用服务器, 至强 E5 以上处理	台	1	GB 50157-2013 GB/T12758-2004 CZJS/T 0030-2015	

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	备注
		器, 8G 以上内存, 1T 以上硬盘。				
2	中央数据库服务器	主要功能: 管理列车自动监控系统调度运营数据; 技术要求: 1. 采用商用服务器, 至强 E5 以上处理器, 8G 以上内存, 1T 以上硬盘; 2. 采用 oracle 或其他关系型数据库软件。	台	1	GB 50157-2013 GB/T12758-2004 CZJS/T 0030-2015	
3	调度员工作站	主要功能: 1. 实现站场和列车数据的显示; 2. 实现进路、信号、道岔、车辆、车站和运行图的操作; 技术要求: 处理器性能优于 i3、内存 \geq 4GB、硬盘 \geq 500GB。	台	3	GB 50157-2013 GB/T12758-2004 CZJS/T 0030-2015	
4	控制中心综合显示大屏	主要功能: 显示列车、轨道区段、道岔、信号机、车站等的实时状态。 技术要求: 满足站场显示的需求。	套	1	GB 50157-2013 GB/T12758-2004 CZJS/T 0030-2015	
5	运行图编辑工作站	主要功能: 1. 实现离线运行图编制; 2. 实现计划时刻表的发布; 技术要求: 处理器性能优于 i3、内存 \geq 4GB、硬盘 \geq 500GB。	套	1	GB 50157-2013 GB/T12758-2004 CZJS/T 0030-2015	
6	通信前置机	主要功能: 1. 实现子网隔离和协议匹配; 技术要求: 处理器性能优于 i3、内存 \geq 4GB、硬盘 \geq 500GB。	台	1	GB 50157-2013 GB/T12758-2004 CZJS/T 0030-2015	
7	区域控制器	主要功能: 1. 实现列车的追踪; 2. 计算移动授权; 3. 实现与联锁系统和列车自动监控系统的信息交换。	套	1	GB 50157-2013 GB/T12758-2004 CZJS/T 0030-2015	

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	备注
		技术要求: 满足区域控制器的要求。				
8	车载VOBC	1. 实现上电操作、驾驶模式预选操作及管理; 2. 实现列车定位; 3. 进行防护的计算; 4. 实现各种防护和警示; 5. 实现自动驾驶。 技术要求: 满足车载VOBC的要求。	套	1	GB 50157-2013 GB/T12758-2004 CZJS/T 0030-2015 CZJS/T 0029-2015	
9	司机显示单元	主要功能: 1. 实现各种速度的显示; 2. 实现各种警示信息的显示。 技术要求: 满足司机显示单元的要求。	套	1	GB 50157-2013 GB/T12758-2004	
10	速度传感器	主要功能: 测量列车运行速度。 技术要求: 满足速度传感器的要求。	套	1	GB 50157-2013 GB/T12758-2004	
11	测速雷达	主要功能: 测量列车运行速度。 技术要求: 满足测速雷达的要求。	套	1	GB 50157-2013 GB/T12758-2004	

说明:

1. 表 2 至表 8 中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,亦可根据专业特点可选择虚拟仿真、虚实结合辅助教学软件。

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。
- 4.1.1 实训室应建立和健全岗位责任制，实行以校、系管理为主的二级管理。规模较大、师资与技术力量较强的高职院校，也可实行校、系、教研室三级管理。
- 4.1.2 建立仪器设备采购、使用、维护、报损和报废管理制度、实训室仪器设备的材料和低值耐用品易耗品管理制度、仪器设备损坏丢失赔偿制度、实训室教学管理制度、实训室安全卫生管理制度等，确保实训室合理、安全、高效地运行。
- 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 实训室应实行主任负责制。学校系一级以及基础课的实验室主任，要由相应专业的副教授（或高级工程师）及以上的人员担任。
- 4.2.2 实训室应配备专、兼职管理人员。各管理人员要有明确的职责分工。各管理人员岗位职责由实验室主任根据学校的工作目标，按照国家对不同专业技术干部和工作职责的有关条例规定及实施细则具体确定。
- 4.2.3 学校应定期对实训室管理人员进行培训和考核，提高实训室工作人员的思想素质和业务素质。
- 4.3 制定安全教育制度并贯彻执行。
- 4.3.1 应制定实训室安全规章制度，开展进入实训室前的安全普及教育。
- 4.3.2 各实训室应根据自身安全要求，制定相应安全操作规程，对进入实训室的人员进行有针对性的安全操作规程教育。
- 4.3.3 实训室应定期检查防火、防爆、防盗、防事故等安全措施落实情况。学校要定期对师生开展安全教育，保障人身和财产安全。
- 4.4 制定实训教学突发事件应急预案与处理措施。
- 4.4.1 正确辨认和评估实训室存在的潜在危险、可能事故类型、过程、后果及影响程度，应制定实训教学突发事件应急预案。
- 4.4.2 应对应急预案进行定期演练，做好突发性事件发生时的应急处理工作。
- 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，实施理实一体化教学。
- 4.5.1 建议结合专业特点创新实训室环境，营造良好的职业氛围。
- 4.5.2 建议结合学校实际建设理实一体化实训室，合理设计实训空间。

5 规范性引用文件

下列文件凡是注明日期的，仅注明日期的版本适用于本标准；凡是不注明日期的，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本标准。

CZJS/T 0029-2015 城市轨道交通 CBTC 信号系统-ATO subsystem 设计规范

CZJS/T 0028-2015 城市轨道交通 CBTC 信号系统 ATP subsystem 设计规范

CZJS/T 0030-2015 城市轨道交通 CBTC 信号系统-ATS subsystem 设计规范

CZJS/T 0031-2015 城市轨道交通 CBTC 信号系统-CI subsystem 设计规范

DL/T 845.2-2004 电阻测量装置通用技术条件 第4部分：回路电阻测试仪

GB 14050-2008 系统接地的型式及安全技术要求

GB 14196.1-2008 白炽灯安全要求 第1部分：家庭和类似场合普通照明用钨丝灯

GB 14196.2-2008 白炽灯安全要求 第2部分：家庭和类似场合普通照明用卤钨灯
GB 14196.3-2008 白炽灯 安全要求 第3部分：卤钨灯(非机动车辆用)
GB 21554-2008 普通照明用自镇流无极荧光灯 安全要求
GB 21746-2008 教学仪器设备安全要求
GB/T 10639-1989 一字槽螺钉旋具
GB/T 10640-1989 十字槽螺钉旋具
GB/T 10641-1989 螺旋棘轮螺钉旋具
GB/T 1216-2004 外径千分尺
GB/T 12504-1990 计算机软件质量保证计划规范
GB/T 13473-2008 钢锤通用技术条件
GB/T 13978-2008 数字多用表
GB/T 14598.1-2002 电气继电器 第23部分：触点性能
GB/T 14764-2008 手用钢锯条
GB/T 15151-2012 频率计数器通用规范
GB/T 15529-1995 半导体发光数码管空白详细规范
GB/T 15838-2008 数字网中交换设备时钟性能测试方法
GB/T 17263-2013 普通照明用自镇流荧光灯 性能要求
GB/T 18802.331-2007 低压电涌保护器元件 第331部分：金属氧化物压敏电阻(MOV)规范
GB/T 18904.3-2002 半导体器件 第12-3部分：光电子器件 显示用发光二极管空白详细规范
GB/T 22095-2008 铸铁平板
GB/T 25931-2010 网络测量和控制系统的精确时钟同步协议
GB/T 4023-2015 半导体器件 分立器件和集成电路 第2部分：整流二极管
GB/T 4388-2008 呆扳手、梅花扳手、两用扳手的型式
GB/T 4440-2008 活扳手
GB/T 4586-1994 半导体器件 分立器件 第8部分：场效应晶体管
GB/T 4587-1994 半导体分立器件和集成电路 第7部分：双极型晶体管
GB/T 5356-1998 内六角花形螺钉旋具
GB/T 6315-2008 游标、带表和数显万能角度尺
GB/T 8871-2001 交流接触器节电器
GB/T 9056-2004 金属直尺
GB/T 9364.10-2013 小型熔断器 第10部分：用户指南
GB/T 9364.1-2015 小型熔断器 第1部分：小型熔断器定义和小型熔断体通用要求
GB/T 9813.1-2016 计算机通用规范第1部分 台式微型计算机
GB/T 13337.2-2011 固定型排气式铅酸蓄电池 第2部分：规格及尺寸
GB/T 18216.3-2012 交流1000V和直流1500V以下低压配电系统电气安全 防护措施的试验、测量或监控设备 第3部分：环路阻抗
GB/T 25338.1-2010 铁路道岔转辙机 第1部分：通用技术条件
GB/T 3859.3-2013 半导体变流器 通用要求和电网换相变流器 第1-3部分：变压器和电抗器
GB/T 7417-2010 铁路信号AX系列继电器

GB/T12758-2004 城市轨道交通信号系统通用技术条件
GB/T17626.3-2006 电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验
GB/T17626-2006 电磁兼容 试验和测量技术
GB/T18018-2007 信息安全技术路由器安全技术要求
GB/T21028-2007 信息安全技术服务器安全技术要求
GB/T8122-2004 内径指示表
GB50311-2007 综合布线系统工程设计规范
JB/T 10324-2002 电气设备机柜通用技术条件
JB/T 3411.54-1999 划规尺寸
JB/T 3411.64-1999 划针尺寸
JB/T 3411.65-1999 划线盘 尺寸
JB/T 3907-2008 机床电器 按钮开关
JB/T 4143-2014 台式砂轮机
JB/T 56085-1996 大型交流异步电机 产品质量分等
JB/T 8370-1996 游标类卡尺 游标卡尺(测量范围 0-1500mm, 0-2000mm)
JB/T9285-1999 钳形电流表
QB/T 1558.2-2017 台虎钳 普通台虎钳
QB/T 1966-1994 民用剪刀
QB/T 2207-2017 剥线钳
QB/T 2440.1-2007 夹扭钳 尖嘴钳
QB/T 2440.1-2007 夹扭钳 圆嘴钳
QB/T 2442.1-2007 夹扭剪切钳 钢丝钳
QB/T 2442.1-2007 夹扭剪切钳 钢丝钳
QB/T 2733-2005 电线连接工具 手动机械压线钳
QB/T 3843-1999 锉刀型式尺寸
QB/T 4156-2010 办公家具 电脑桌
QB/T 7157-2008 电烙铁
SJ/T 10041-1991 半导体集成电路 CMOS4000 系列移位寄存器
SJ/T 10194-1991 XJ4210 型通用示波器
SJ/T 10472-2013 函数信号发生器通用规范
SJ/T 11245-2001 单相 R 型铁心电源变压器
SJ/T 2307.1-1997 MYL1 型防雷用氧化锌压敏电阻器 评定水平 E
TB/T 1528.1-2002 铁道信号电源屏 第 1 部分: 总则
TB/T 1528.2-2005 铁路信号电源屏 第 2 部分: 试验方法
TB/T 1528.1-2002 铁道信号电源屏第一部分
TB/T 1528.2-2005 铁路信号电源屏 第 2 部分: 试验方法
TB/T 1528.4-2002 铁道信号电源屏 第 4 部分: 计算机联锁信号电源屏
TB/T 1528.4-2002 铁道信号电源屏第四部分
TB/T 3100.6-2008 铁路数字信号电缆 第 6 部分: 应答器数据传输电缆

TB/T 2024-2007 铁路信号插入式交流二元继电器
TB/T 2296-2011 铁路信号计轴设备通用技术条件
TB/T 2613-2005 转辙机试验方法
TB/T 2614-2005 转辙机通用技术条件
TB/T 2852-2015 轨道电路通用技术条件
TB/T 3113-2015 ZD9/ZDJ9 系列电动转辙机
TB/T 3189-2007 铁路信号计轴应用系统技术条件
TB/T 3242-2010 LED 铁路信号机构通用技术条件
YD/T1099-2013 以太网交换机技术要求

6 参考文献

- [1] 中华人民共和国教育部. 《中等职业学校专业目录(2010年修订)》[M]. 高等教育出版社, 2010
- [2] 中华人民共和国教育部. 《中等职业学校专业教学标准(试行) 交通运输(第2辑)》[M]. 高等教育出版社, 2015
- [3] 国家职业分类大典修订工作委员会. 中华人民共和国职业分类大典[M]. 北京: 中国劳动社会保障出版社, 2015