

# 西元集团

## 中等职业学校计算机类 计算机装调与维修实训室 解决方案 (简称中职解决方案)



## 西安开元电子实业有限公司

地址:西安交通大学科技园 3A 楼 网址:[www.s369.com](http://www.s369.com) 邮箱:s369@s369.com  
联系人:JZW 产品线总监 毋英凯 137 5993 9361(同微信) QQ:965945018



## 第二部分 西元中职计算机装调与维修实训室解决方案

1. 专业大类：71 电子与信息大类
2. 专业类别：7102 计算机类
3. 专业编码与名称：计算机应用（090100/710201）、计算机网络技术（090500/710202）、网络安防系统安装与维护（090700/710208）、计算机与数码产品维修（091100/710211）等相关专业
4. 专业教学标准：中等职业学校计算机网络技术专业教学标准
5. 计算机相关国家标准：

我国在计算机相关方面已经建立了比较完善的标准体系，主要国家标准如下：

- 1) GB/T 9813.1-2016 计算机通用规范 第1部分：台式微型计算机
- 2) GB/T 9813.2-2016 计算机通用规范 第2部分：便携式微型计算机
- 3) GB/T 9813.3-2017 计算机通用规范 第3部分：服务器
- 4) GB/T 9813.4-2017 计算机通用规范 第4部分：工业应用微型计算机
- 5) GB/T 14081-2010 信息处理用键盘通用规范
- 6) GB/T 26245-2010 计算机用鼠标器通用规范
- 7) GB/T 18910.1-2012 液晶显示器件 第1部分：总规范
- 8) 计算机及外部设备装配调试员国家职业技能标准 职业编码：6-25-03-00
- 9) 计算机整机装配调试员国家职业技能标准 职业编码：6-25-03-001

更多国家标准资源，请访问西元网站 [www.s369.com](http://www.s369.com)，或联系西元当地办事处。

### GB/T 9813.1-2016 《计算机通用规范 第1部分：台式微型计算机》

本部分共分7章和3个附录，详细规定了台式微型计算机的技术要求、试验方法、质量评定程序及标志、包装、运输和贮存等。

### GB/T 9813.2-2016 《计算机通用规范 第2部分：便携式微型计算机》

本部分共分7章和3个附录，详细规定了便携式微型计算机的技术要求、试验方法、质量评定程序及标志、包装、运输和贮存等。

### 《计算机及外部设备装配调试员》国家职业技能标准 职业编码：6-25-03-00-001

本标准发布于2019年1月29日，包含计算机整机装配调试员、计算机零部件装配调试员、计算机及外部设备装配调试员、计算机网络设备装配调试员四个工种，规定了计算机及外部设备装配调试员技能鉴定的职业概况、基本要求、工作要求和权重表。



图2 GB/T 9813.1 国家标准

图3 GB/T 9813.2 国家标准

图4 6-25-03-00 国家职业标准

## 6. 专业标准核心课程

计算机网络技术专业（090500/710202），专业核心课、课时、学分，15 学时为 1 学分。

- 1) **计算机组装与维护**（必修课，64 学时，4 学分，专业核心课）
- 2) 常用工具软件（必修课，32 学时，2 学分，专业核心课）
- 3) 电子电工技术与技能（必修课，64 学时，4 学分，专业核心课）
- 4) 计算机网络技术基础（必修课，96 学时，6 学分，专业核心课）

## 7. 配套的软性资源

西元实训室配套有完整的软性资源，包括专门的故障检测治具、专门的故障测试软件、实训指导视频、专业文化等，详见表 710202-11-0。

**表 710202-11-0 西元中职计算机装调与维修实训室配套软性资源表**

序	项目名称	项目内容
1.	提供国家标准	包括最新国家标准、行业标准、专业教学标准、职业技能标准等。
2.	故障测试软件	配套西元计算机故障自动测试软件、工具软件、操作系统等。
3.	实训指导视频	资深技师、专业工程师实操指导视频。
4.	在线考试网站	西元在线答疑与考试网站（www.s369.net.cn）。典型案例与标准等持续更新。
5.	专业文化资源	提供装配流程、设计图纸、职业素养、岗位技能等专业文化展示箱或挂图。
6.	专门材料包	每个实训项目都有专门材料包，京东/淘宝网店直接购买，送货上门。
7.	送课上门	西元持证技师/工程师送课到校，示范教学实训 1 周（学校支付课时费）。
8.	劳模进校园	西元劳模、工匠、名师进校园，进行职业素养教育，指导对口就业与创业。
9.	师资培训班	行业教授级高工、国家标委会专家、持证技师等领衔主讲，10 期/年。
10.	职业技能鉴定	理论与技能考评合格，颁发国家职业资格证书、行业证书、西元证书等。
11.	企业研修	在西元工坊研修 1-2 月。
12.	产教融合	企校共同开发教学资源、研制新产品、申请专利、申报教学成果奖等。



图 5 国家标准



图 6 西元专业教学与在线考试网站



图 7 西元计算机组装与维修技能实战师资培训班照片

## 8. 西元计算机装调与维修实训室解决方案，编号 710202-11

西元计算机装调与维修实训室解决方案，主要包括：①实训项目、功能与课时；②主要设备配置清单；③西元计算机装调与维修技能鉴定装置简介；④配套专门诊断治具清单；⑤西元计算机故障自动测试软件简介及故障测试流程；⑥配套工具清单；⑦配套电路板焊接训练套件等。

### 8.1 实训项目、功能与课时：实训项目 20 个，72 课时，详见表 710202-11-1

表 710202-11-1 西元计算机装调与维修实训室实训项目与功能、实训课时表

序号	实训功能	课时	序号	实训功能	课时
实训 1	计算机系统原理认知	4 课时	实训 11	系统实用维护技术	4 课时
实训 2	硬件选型	2 课时	实训 12	常用工具软件使用	4 课时
实训 3	硬件组装	4 课时	实训 13	常见外设使用与维护	2 课时
实训 4	BIOS 设置	2 课时	实训 14	计算机系统日常使用与维护	6 课时
实训 5	硬盘分区及格式化	2 课时	实训 15	电子焊接训练（初级工）	4 课时
实训 6	操作系统安装	4 课时	实训 16	电子焊接训练（中级工）	4 课时
实训 7	驱动程序安装	2 课时	实训 17	电子焊接训练（高级工）	4 课时
实训 8	应用软件安装与卸载	2 课时	实训 18	设置与排除故障	8 课时
实训 9	系统备份与还原	4 课时	实训 19	计算机诊断软件的使用	2 课时
实训 10	个人数据备份与还原	4 课时	实训 20	网络连接与配置	4 课时

### 8.2 主要设备配置清单，详见表 710202-11-2

表 710202-11-2 西元计算机装调与维修实训室主要设备配置清单

序	设备名称	设备型号与配置	数量	配置说明
1.	计算机装调与维修技能鉴定装置	KYJZW-56	25 台	1-2 台/学生
2.	计算机故障自动测试软件	KYJZWTest V1.0	25 套	1 套/装置
3.	计算机装维工具箱	KYGJX-18	25 台	1 台/装置
4.	初级工电子焊接训练套件盒	XY1-1	50 套	耗材类，2 套/装置
5.	中级工电子焊接训练套件盒	XY2-1	50 套	耗材类，2 套/装置
6.	高级工电子焊接训练套件盒	XY3-1	50 套	耗材类，2 套/装置

### 8.3 西元计算机装调与维修技能鉴定装置简介，配置清单详见表 710202-11-3-1

表 710202-11-3-1 西元计算机装调与维修技能鉴定装置配置清单

序	设备名称	设备描述（型号规格与配置参数）	数量
1.	计算机装调与维修	1) 操作台为全钢组合式结构，彩色外观，外形尺寸长 1200mm，宽 600mm，高 1150mm。 2) 操作台顶部设计有向上折边的不锈钢顶板，防止工具滑落，配置显示器固定装置，能够	1 套

	操作台	<p>调整显示器高度和倾角，方便学生实训操作。</p> <p>3) 操作台上部设计有双层货架，货架两侧适合放置小型工具及器材，中间安装有金属理线环 1 个、PDU 电源插座 1 个、电脑维修灯 1 个和双口信息插座 1 个。</p> <p>4) 操作台中间为不锈钢台面，配置防静电桌垫 1 张，预留 2 个 <math>\Phi 50</math> 穿孔孔。</p> <p>5) 操作台中间设计有组合式键盘抽屉，既能放置键盘，又能悬挂圆凳，实现桌凳一体化，便于管理。</p> <p>6) 操作台下部两侧为柜体，柜体上层设计为带锁抽屉，可以保存零部件和工具，下层设计为带锁主机柜，配置活动棚板，可以放置机箱和大件器材。</p> <p>7) 操作台底部安装有带刹车的万向脚轮 8 个，方便装置整体移动，便于实训室打扫清洁。</p> <p>8) 旋转圆凳 1 个。</p> <p>9) 其它配件。包括显示器支架 1 个，接地线 1 根，产品铭牌 1 张。</p>	
2.	快速设置故障的专门计算机主板	<p>1) 主流 ATX 主板，Socket 1151，H310 芯片组，外形尺寸 305 mm<math>\times</math>243mm。</p> <p>2) 主板专门设计了 26 个故障设置点，采用跳线帽快速设置故障和恢复正常。故障分为 10 类，包括 CPU 控制端故障、芯片组故障、内存故障、显示故障、音频故障、网络故障、扩展槽故障、内接插座故障、接口故障、BIOS 设置故障。</p> <p>3) 主板专门印刷有故障标识，由 F1-F21 表示。例如 F1、F2 为 CPU 控制端故障；F3、F4 为芯片组故障；F5、F6_1、F6_2 为内存故障等。</p> <p>4) 主板专门集成有诊断卡、数码管和蜂鸣器电路，能准确判断出故障类别。例如在进行内存故障检测时，诊断卡电路能准确判断出该故障类别，并生成相应故障代码“C1”，数码管显示故障代码“C1”，同时蜂鸣器发出“滴滴”声，进行声音报警，故障现象直观且明显。</p> <p>5) 主板专门印刷有电路模块区域的中文标识，包括中央处理器区、南桥芯片区（PCH）、内存插槽区、超级输入输出接口芯片区（SIO）、声卡芯片区、网卡芯片区、后置面板插座区、内接插座区、故障设置区、PCI-E 扩展区 10 大区域，便于学生在学习计算机原理和故障检测过程中，能快速高效地找到对应电路所在区域，从而精准排查出故障原因。。</p>	1 块
3.	中央处理器（CPU）	英特尔 5 系列 9 代处理器，核心显卡：UHD Graphics 630，接口类型：LGA 1151，兼容芯片组： $\times 300$ 。	1 块
4.	开关电源及加长线束	<p>1) 全模组 ATX 开关电源，额定功率 500W。外型尺寸 150mm<math>\times</math>140mm<math>\times</math>86mm。输入电压 100-240V，输出电压+3.3V、+5V、+5VSB、+12V、-12V。</p> <p>2) 开关电源端口包括①CPU 供电端口，输出电压+12V；②SATA 供电端口，输出电压为+3.3V、+5V、+12V；③24PIN 主板供电端口，输出电压为+3.3V、+5V、+5VSB、+12V、-12V。</p> <p>3) 开关电源端口印有序号、接口类型和电压标识。方便快速认知和找到电源接口，防止误插。</p> <p>4) 专用加长线束，长 900 毫米，能够将主板移出机箱外进行检测与维修。每根组线都有序号、接口类型、电压标识，并且与电源端口一一对应，提高接线效率，防止误插。</p> <p>5) 线束配置如下： ①CPU 供电线 1 条，8PIN 接口 1 个，用于 CPU 供电； ②SATA 供电线 1 条，SATA 接口 3 个，用于 SATA 硬盘、SATA 光驱供电； ③24PIN 主板供电线 1 条，24PIN 接口 1 个，用于主板供电。</p>	1 套
5.	硬盘	容量 1TB，转速：7200RPM	1 块
6.	内存	内存容量 4GB，DDR4 2666。	2 条
7.	显卡	输出接口：VGA、DVI、HDMI 各 1 个，显存容量：2G，最大分辨率：1920 $\times$ 1080，带散热风扇。	1 个
8.	网卡	PCI-E $\times$ 1 接口，网口 RJ45，10/100/1000M 自适应。	1 个
9.	声卡	PCI-E $\times$ 1 接口，支援 5.1 声道。	1 个
10.	光驱	SATA 接口，读取速度 18 倍速。	1 个
11.	鼠键套装	PS/2 键盘 1 个，USB 鼠标 1 个。	1 套

12.	电脑耳机	3.5mm 音频接口，线长 $\geq 1.8\text{m}$ 。	1 个
13.	机箱	ATX 机箱。	1 个
14.	液晶显示器	21.5 英寸，VGA 接口 1 个，DVI 接口 1 个。配置 VGA 线 1 条，HDMI 转 VGA 转换线 1 条，DVI 转 VGA 转换线 1 条。配置显示器支架，高 $\leq 400\text{mm}$ ，可任意调整显示器高度和倾斜角度。	1 套

## 1) 产品照片与特点

(1) 产品照片见封面。

(2) 产品特点

**1) 产品质量稳定可靠。**西元主板由行业知名资深专家设计，与国际一流品牌主板共线生产，选择更高可靠性的插槽等元器件，主板更适合反复拆装。

**2) 组合式结构。**全钢组合式结构，顶部设计有向上折边的不锈钢顶板和显示器固定装置；上部两侧设计有双层货架，中间安装有金属理线环、PDU 电源插座、信息插座和照明灯具；中部为不锈钢台面，配置防静电桌垫，预留多个穿线孔；下部两侧为柜体，上层设计为带锁抽屉，下层设计为主机柜。操作台充分展示了产品的性能与特点，漂亮美观又安全可靠。

**3) 桌凳一体。**该装置设计有组合式键盘抽屉，既能放置键盘，又能悬挂圆凳，实现桌凳一体化，底部安装有 8 个万向轮，方便移动，便于管理和教室清洁。

**4) 快速重复设置多种故障。**该装置配置了能够快速设置故障的专门计算机主板，通过插拔跳线帽快速设置故障，包括 10 类 26 种常见故障，以及数百种组合故障。

**5) 软硬结合。**该装置还配置了专门的计算机故障诊断治具和计算机故障自动测试软件，能够对计算机故障进行快速诊断和精确定位。例如接受维修订单时，出具故障自动测试报告，维修后出具合格报告。

**6) 理实一体。**按照教学与技能实训需求，对标实际工作情况，结合行业经验，量身定制了专业设备；结合计算机系统原理和计算机组装与维修，专门设计了 20 个丰富的实训项目。

**7) 设计合理。**产品配套主板设计有故障设置区，集成故障诊断卡，各区域印有中文标识；开关电源端口和加长线束印有相应序号、接口类型和输出电压标识，便于学生对计算机原理认知和实训操作。

**8) 资料丰富。**产品提供使用说明书和实操演示视频，每个实训项目都提供详细的操作流程，配备相关国家标准和职业技能标准，便于学生掌握技能，同时也便于教师教学。

2) 西元快速设置故障的专门计算机主板照片与特点，主板照片如图 8 所示



图 8 西元快速设置故障的计算机主板

(1) 主板专门设计了 10 类 26 种故障设置点，能够任意组合数百个故障。采用跳线帽快速设置故障和恢复主板正常，如图 8 所示，包括 CPU 控制端故障、芯片组故障、内存故障、显示故障、音频故障、网络故障、扩展槽故障、内接插座故障、接口故障、BIOS 设置故障等，具体故障类别和位置标示详见表 710202-11-4。

(2) 如图 9 所示，主板特别印刷了 10 个电路模块区域名称和故障编号。

(3) 表 710202-11-4 为 10 类 26 个故障编号、故障类型、故障内容及现象。



图 9 故障设置区

表 710202-11-3-2 西元计算机技能鉴定主板故障设置表

序	故障编号	故障类型	故障内容及现象
1	F1	CPU 控制端故障	故障 1: 风扇在转，电源灯亮，屏幕不显示，CPU 不工作，诊断码为“FF”。
2	F2		故障 2: 风扇转一下停止，电源灯亮一次，屏幕不显示，CPU 不工作。
3	F3	芯片组故障	故障 3: 主板不开机，风扇在转，电源灯亮，屏幕不显示，诊断码为“FF”。
4	F4		故障 4: 主板不能关机，按 power 键无反应。
5	F5	内存故障	故障 5: 电脑不开机，同时蜂鸣器报警，诊断码为 C1 或出现掉电重启现象。
6	F6_1		故障 6_1: 内存插 DIMMA 通道，电脑不开机，同时蜂鸣器报警，诊断卡为 C1 或出现掉电重启现象。
7	F6_2		故障 6_2: 内存插 DIMMB 通道，电脑不开机，同时蜂鸣器报警，诊断卡为 C1 或出现掉电重启现象。
8	F7	显示故障	故障 7: VGA 不显示。
9	F7_1		故障 7_1: VGA 偏蓝。
10	F7_2		故障 7_2: VGA 偏红。
11	F7_3		故障 7_3: VGA 偏绿。
12	F8		故障 8: DVI 信号不显示。
13	F9	故障 9: HDMI 不显示。	
14	F10	音频故障	故障 10: 右声道没有声音或者声音明显变小。
15	F11		故障 11: 左声道没有声音或者声音明显变小。
16	F12		故障 12: 插入音频设备，电脑没有声音。
17	F13	网络故障	故障 13: 识别不到集成网卡。
18	F14	扩展槽故障	故障 14: PCI_E×16_1 插槽，不识别独立显卡、网卡和声卡。
19	F15	内接插座故障	故障 15: 24 针电源插座，电脑不开机，主板不工作。
20	F16		故障 16: CPU 风扇插座，电脑可以开机，风扇不转。
21	F17		故障 17: 前端控制面板插座，主机通电后，不按开机键，有开机动作后掉电，不能正常工作。
22	F18_1	接口故障	故障 18_1: 后面板 2 个 USB2.0、2 个 USB3.0 故障。
23	F18_2		故障 18_2: 前面板 2 个 USB2.0 内接插座故障。
24	F19		故障 19: COM1 口故障。
25	F21		故障 21: 无法识别 PS/2 设备。
26	F20	BIOS 故障	故障 20: 因 BIOS 设置故障造成不开机，恢复出厂设置。

(4) 如图 10 所示，主板独家集成了诊断卡、数码管和蜂鸣器电路，能准确判断出故障类别。

例如在进行内存故障检测时，诊断卡能准确判断出该故障类别，数码管显示故障代码 C1，蜂鸣器“滴滴滴”连续三声持续报警，故障现象直观且明显。

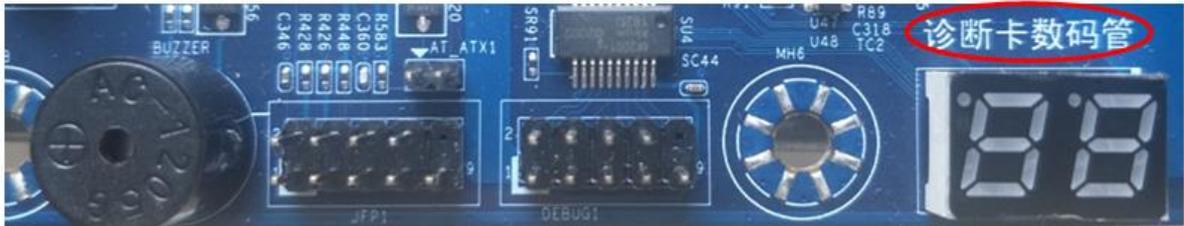


图 10 主板独家集成了诊断卡、数码管和蜂鸣器电路

### 3) 开关电源和加长线束照片及特点

(1) 开关电源端口照片如图 11 所示。

(2) 开关电源特点包括全模组电源端口印刷有清晰的输出电压标识，能够快速、正确连接电源线束，熟悉主板各区域和硬盘、光驱等设备的工作电压。

(3) 如图 12 所示，专门设计和制作了长 900mm 的加长线束，能够把主板放置在机箱外部进行故障检测，也方便机箱内背部走线、理线和绑扎。



图 11 开关电源端口

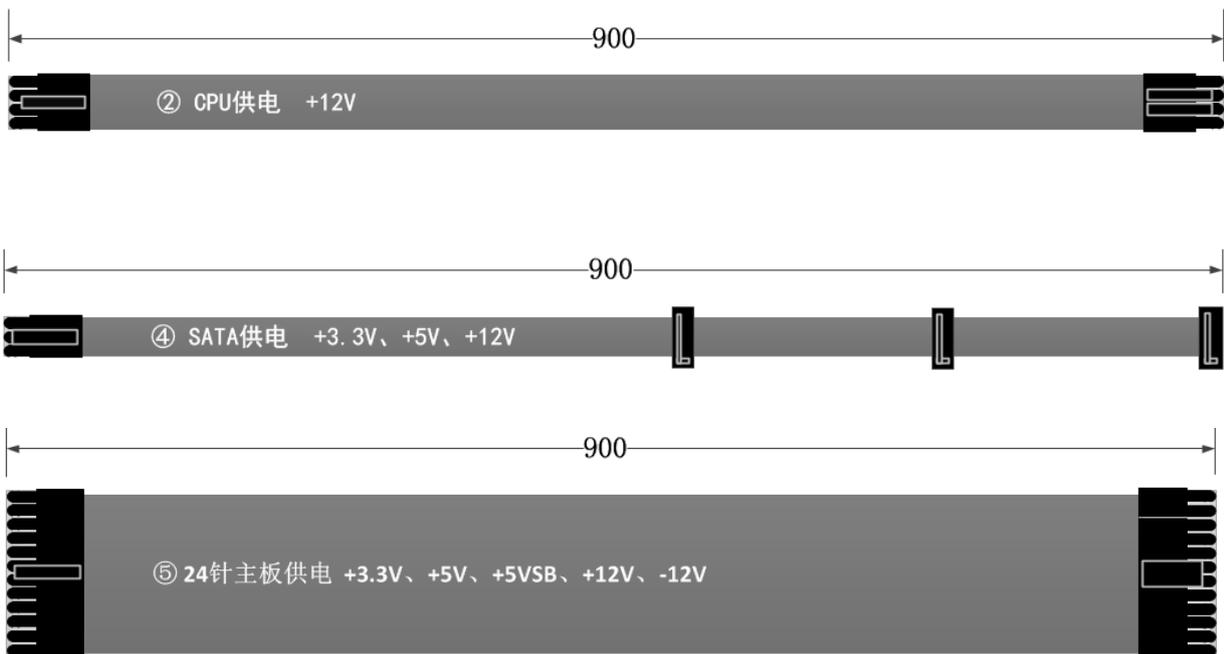


图12 900mm实训专用加长线束

#### 8.4 西元计算机装调与维修技能鉴定装置配套的专门诊断治具清单, 详见表 710202-11-4

表 710202-11-4 计算机装配调试与维修技能鉴定装置配套治具清单

序	治具名称	治具结构及功能描述	诊断方法	数量
1.	开关控制器	开关控制器设计有电源开关、重启开关、电源工作指示灯和硬盘工作指示灯。可诊断电源开关、重启开关、电源工作状态和硬盘工作状态。	将该治具插入主板 JFP1 插座, 按下 PWRBIN, 计算机进入开机状态; PWR 灯亮, 表示主机通电正常; HD 灯亮, 表示硬盘工作正常; 按下 RST 开关, 计算机进入重启状态。	1 个
2.	音频诊断治具	音频诊断治具, 由 1 个前面板音频诊断治具和 1 个音频回路线构成, 其中音频回路线一端有 6 个音频接头。可诊断前面板 9 针音频插座故障和后面板 5 个音频接头故障。	先将前面板音频诊断治具插入 F_AUDIO2 端口, 再将音频回路线同时插入后面板 5 个音频接口, 与主板构成一个诊断回路, 结合软件来测试音频故障, 诊断结果以本次测试报告为准。	1 套
3.	COM 诊断治具	COM 诊断治具, 内部设计为全信号回路, 可诊断 COM 插座故障。	将 2 个 COM 诊断治具分别插入主板 COM1、COM2 插座, 结合软件来测试 COM 故障, 诊断结果以本次测试报告为准。	2 个
4.	USB 诊断治具	USB 诊断治具, 由 2 个 USB 测试仪和 2 个前置转接治具板构成。可诊断 USB 连接状态和数据读写。	将前置转接治具板插入主板 F_USB1、F_USB2 插座, 与 2 个 USB 测试仪、主板构成回路, 结合软件来测试 USB 是否正常, 诊断结果以本次测试报告为准。	1 套

#### 8.5 西元计算机装维工具箱

1) 计算机装维工具箱, 产品型号 KYGJX-18, 规格长×宽×高=315×355×130mm, 重量 4 公斤。该工具箱为计算机装调与维修技能鉴定装置配套专用工具箱, 满足计算机安装调试与维修, 教学实训与技能鉴定需要。

- 2) 工具箱外壳采用圆弧型铝合金型材和板材, 美观漂亮, 坚固耐用, 便于携带。
- 3) 工具箱上盖选用透明亚克力盖板, 方便工具检查与实训室管理。
- 4) 工具箱内部设置专门的成型内衬, 牢靠固定工具, 快速拿取工具和定位存放工具。
- 5) 每个工具都有对应铭牌, 工具名称清楚, 方便快速认知工具, 取用工具。
- 6) 全部选用优质工具, 功能齐全, 规格合适, 结实耐用。
- 7) 工具箱配置活动海绵, 运输保护工具与上盖。
- 8) 具体工具配置清单详见参数表。



图 13 西元计算机装维工具箱

## 8.6 西元计算机故障自动测试软件简介及故障测试流程

### 1) 西元计算机故障自动测试软件简介

(1) 故障测试功能。测试功能有 13 类共 33 种，包括 CPU 测试、内存测试、硬盘测试、键鼠测试、PCIE 测试、网络测试、USB 测试、音频测试、COM 串口测试、睡眠测试、VGA 测试、DVI 测试、HDMI 测试等。如图 14 为西元计算机故障自动测试软件界面。



图 14 西元计算机故障自动测试软件界面

(2) 故障测试总流程。①将待测主板设置为故障状态，即用跳线帽连接该故障点的 2-3 引脚；②安装计算机零部件并插入开关控制器治具，进行开机操作；③打开计算机故障自动测试软件，进入登录页面，输入测试人员姓名、证件号和待测主板 ISN 编号；④选择已设置的故障进行软件测试；⑤测试完成后关机，还原跳线帽至 1-2 引脚，使待测主板恢复正常状态；⑥开机后进行主板正常状态的功能测试；⑦读取软件自动生成的故障测试报告。

(3) 产品特点。①能够自动测试 13 类 33 种常见计算机故障；②具有测试人员姓名、证件号和主板 ISN 编号登录功能；③可自由选择故障进行测试；④软件自动显示故障信息，绿色为“PASS”，红色为“FAIL”；⑤自动生成故障测试报告，方便老师进行管理和考核。

### 2) 键盘故障和音频故障测试流程

(1) 测试准备。将待测主板安装计算机零部件，插入开关控制器，接通计算机电源后，按开关控制器的“POWER SW”按钮进行开机。

(2) 软件登录。开机后进入 Windows 系统，打开测试软件，进入软件登录界面，如图 15 所示。输入测试人员姓名、证件号码和待测主板 ISN 编码，进行登录。

(3) 键盘测试。点击键盘测试界面左上角的“KeyBoard”，选择键盘布局样式，按照提示依次按下键盘上的对应按键，根据提示确定键盘功能是否正常，如图 16、17 所示。

(4) 声道测试。将耳机插入后面板绿色音频接口。①左声道测试；②右声道测试；③立体声测试。诊断正常，点击 PASS；诊断故障，则点击 FAIL，如图 18 所示。



图 15 软件登录界面



图 16 键盘对应按键

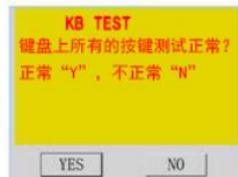


图 17 测试结果



图 18 声道测试

## 8.7 电子焊接训练套件

电子焊接训练套件专门为计算机维修焊接技能的培训而开发，适合教学实训与职业技能鉴定，分为初级板、中级板、高级板。

1) 初级板型号为 XY1-1，长 125mm，宽 83mm，如图 19 所示。初级板主要为直插元器件焊接训练，包括电阻焊接区和 LED 灯焊接区。电阻焊接区专门设计有 3 种间距的焊盘，分为较疏、一般、较密 3 种，逐渐提高焊接技能要求。LED 灯焊接区为“西元”字样，直观可视化显示焊接效果。初级板焊接主要掌握直插元器件整形、插件、焊接等技能，步骤如图 20 所示。

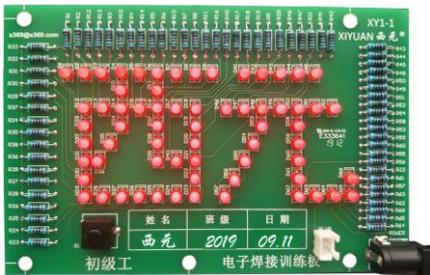


图 19 初级板产品实物照片

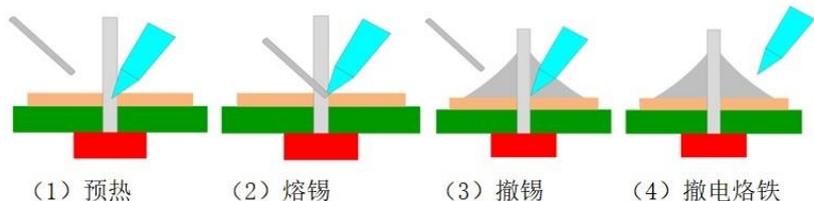


图 20 直插元器件焊接步骤

2) 中级板型号为 XY2-1，长 125mm，宽 83mm，如图 21 所示。中级板主要为贴片元器件焊接训练，包括左右两边的基本焊接技能训练区、中间实战焊接区。基本焊接技能训练区设计有 4 类元器件焊盘，封装尺寸从大到小为 1206、0805、0603、0402，逐渐提高焊接技能。实战焊接区设计为“笑脸”样式，直观可视化显示焊接效果。中级板焊接主要掌握贴片元器件焊接、拆卸等技能，步骤如图 22 所示。

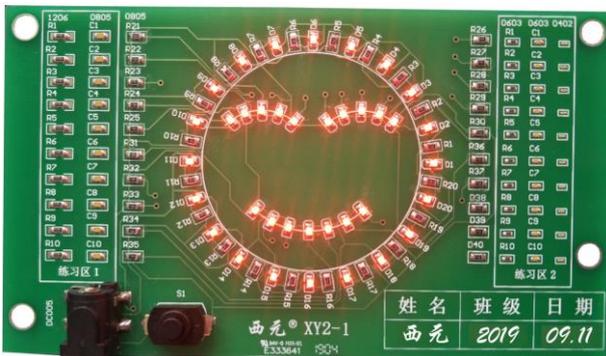


图 21 中级板产品实物照片

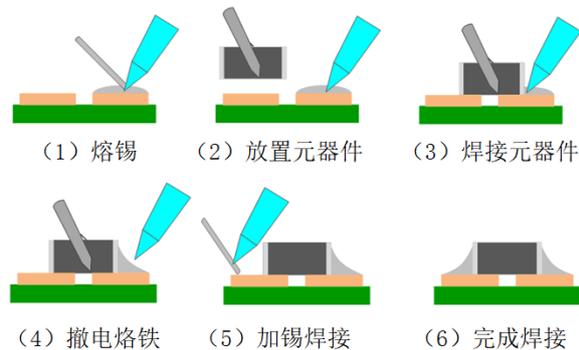


图 22 贴片元器件焊接步骤

3) 高级板型号为 XY3-1，长 125mm，宽 83mm，如图 23 所示。高级板增加了集成电路焊接训练，分为跑马灯系统和闪烁灯系统，通过电位器的调整控制跑马灯速度，或者闪烁频率。高级板包括 IC 芯片、电容、电阻、三极管等多种元器件，产品器件选型贴合计算机主板，使焊接人员快速掌握主板故障排查和维修技能。

4) 产品训练功能全面，由易到难，生动有趣，不仅适合技能训练，也能展示和收藏。产品设计有安装固定孔、产品型号、姓名、班级、日期等信息，方便管理。



图 23 高级板产品实物照片

西元总部地址：陕西省西安市雁塔区雁翔路 99 号西安交通大学科技园开元孵化器 3A 楼			
总部电话：029-83396088 029-83396089		传真：029-83396086 官网：www.s369.com	
西元总部联系人：毋英凯		手机：137 5993 9361 邮箱：965945018@qq.com	
办事处：		联系方式：	