

湖南生物机电职业技术学院
学生专业技能考核标准

电子信息工程技术专业

湖南生物机电职业技术学院

目 录

一、专业名称及适用对象.....	1
二、考核目标.....	1
三、考核内容.....	2
模块一 专业基础技能.....	3
项目一 小型电子产品的组装与调试.....	3
项目二 PCB 版图设计.....	3
模块二 专业核心技能.....	4
项目三 小型电子产品开发.....	4
项目四 小型电子维修.....	4
模块三 专业拓展技能.....	5
项目五 工业机器人离线仿真.....	5
四、评价标准.....	6
五、考核方式.....	11
六、附录.....	11

一、专业名称及适用对象

1. 专业名称 电子信息工程技术（510101）
2. 适用对象 电子信息工程技术专业毕业生

二、考核目标

电子信息工程技术专业培养理想信念坚定，德、智、体、美、劳全面发展，具有一定的科学文化知识和人文素养，良好的职业道德、精益求精的工匠精神，较强的就业能力和可持续发展能力，掌握电子技术和信息系统等理论知识，具备电子产品生产、设计开发、电子信息系统集成等专业技术技能，适应社会经济发展需要，服务湖南、同时辐射周边省份和沿海经济带区域，面向通信和其他电子设备制造行业，能够从事电子设备装配调试、电子设备检验、电子产品维修、电子产品生产管理、电子信息系统集成、电子产品设计开发和电子产品技术支持与服务等岗位工作的高素质复合型技术技能人才。

通过专业技能考核测试学生利用设备和工具按照行业通用的规范和要求组装电子产品的技能:测试学生利用常用的仪器仪表按照规范的测试流程和方法测量和调整电子产品的技术参数的技能:测试学生利用相应的软硬件开发平台按照行业常用的开发流程进行小型电子产品软硬件设计开发的技能:测试学生按照正确的维修方法排除小型电子产品故障的技能。在测试学生以上技能的同时对其在实际操作过程中所表现出来的职业素养进行综合评价。电子信息工程技术专业技能考核模块如下图 1 所示:

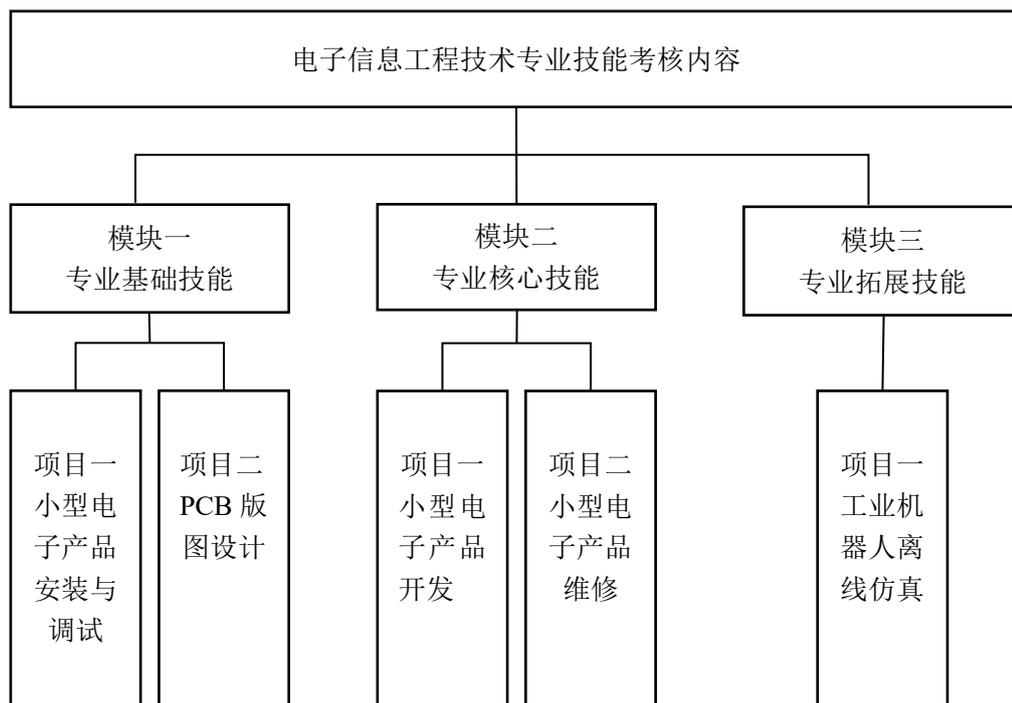


图 1 技能抽查模块图

三、考核内容

电子信息工程技术专业技能考核主要从专业基础技能、专业核心技能两个方面进行，旨在引导高职院校加强专业教学基本条件建设，深化课程教学改革，强化实践教学环节；增强学生创新创业能力，促进学生个性化发展；提高专业教学质量和专业办学水平；培养学生从事电子信息技术工作的团队协作、现场准备、工具归位、环保安全、规范操作等方面的职业素养，适应电子信息新技术、新材料、生态环保、以人为本的技术技能型高素质人才。

专业基础技能：包括小型电子产品的组装与调试和 PCB 版图设计两大模块。着重测试学生对利用设备和工具、按照行业通用的规范和要求组装电子产品的技能，利用常用的仪器仪表、按照规范的测试流程和合适的方法测量和调整电子产品的技术参数的技能，利用相应的软硬件开发平台按照行业常用的开发流程进行小型电子产品 PCB 板绘制技能的掌握情况。

专业核心技能：包括小型电子产品开发和小型电子产品维修两大模块。着重测试学生利用相应的软硬件开发平台按照行业常用的开发流程进行小型电子产品软硬件设计开发的技能、利用仪表与工具按照正确的维修方法排除小型电子产品故障的技能掌握情况。引导加强专业教学基本条件建设，深化课程教学改革，

强化实践教学环节，增强学生创新创业能力，促进学生个性化发展，提高专业教学质量和专业办学水平，培养适应新时代发展需要的电子信息工程技术高素质技术技能人才。

专业拓展技能：工业机器人离线仿真模块。主要考核学生构建工业机器人仿真工作站的基本方法、工具与工件坐标的创建与使用、ABB 常用指令的使用、Smart 组件的使用与工作站逻辑的设定、编程规范等基本技能。

模块一 专业基础技能

项目一 小型电子产品的组装与调试

本模块以电子企业产品安装调试工序为背景，包含电子产品的组装与调试工序。主要检验学生电子元器件的检验、预处理、安装、手工焊接以及仪器仪表使用、调试方法等基本技能。

1. 小型电子产品的组装与调试技能点

基本要求：

(1) 技能要求

以 IPC-A-610H 标准为参考，组装调试典型通孔工艺电子产品。能正确识读和选择电子元器件（从 120%中正确选取不少于 3 种类型的元件），能按成型、插装和电烙铁手工焊接的要求进行元器件的装配，装配后不能出现开路、短路、不良焊点、元件或印制板损坏等现象，基本符合 IPC-A-610H 电子组件 1 级可接受标准。能正确选择和使用仪器仪表，对电子产品的技术参数进行测量与调试并使之达到要求，并能完整详实的记录试验条件和测试数据。

(2) 职业素养要求

①符合企业基本的 6S (整理、整顿、清扫、清洁、修养、安全) 管理要求。能按要求进行仪器/工具的定置和归位，工作台面保持清洁，及时清扫废弃管脚及杂物等，能进行接地检查，具有安全用电意识。

②符合企业基本的质量常识和管理要求。能进行通孔安装工艺文件的准备和有效性确认，产品搬运、摆放等符合产品防护要求。

③符合企业电子产品生产线员工的基本素养要求，体现良好的工作习惯。如：避免裸手接触可焊表面，不堆叠电子组件，电烙铁设置正确和接地检查操作规范，先无电或弱电检测(电压表/万用表)后上电检测，电源或信号源先检测无误并在断电状态连接被测产品，仪器的通/断电顺序正确无误，详实记录试验环境(温湿度)、测试装置和数据等。

项目二 PCB 版图设计

本模块以电子企业电路板设计项目为背景，包括单面 PCB 版图设计、双面 PCB 版图设计 2 个考核项目。主要考核学生运用电子 CAD 设计软件（推荐

Altium Designer 2013 版本及以上),绘制符合国际国内标准 GB/T 4728、GB/T 6988 的电路原理图,按照 PCB 可制造工艺要求及装配使用需求工艺要求,符合标准 GB/T 4588 和 IPC-2221A,设计 PCB 版图,要求学生掌握电子 CAD 设计软件的操作技能、应用技巧,以及在工程设计中的综合设计与分析能力。

1. PCB 版图绘制技能点

基本要求:

(1) 技能要求

①使用 Altium Designer 软件,创建设计项目工程文件,加载需要使用的库文件。

②能创建原理图库文件和制作新元件,包括原理图库文件创建,创建新元件,设置原理图库编辑环境,使用绘图工具,元件引脚绘制及参数设置。

③能创建封装库文件和制作新封装,包括封装库文件创建,创建新封装,设置封装库编辑环境,使用绘图工具,封装焊盘放置及参数设置。

④能参照已知的电路原理图,绘制符合国家标准 GB/T 4728, GB/T 6988 的电路原理图,创建原理图,设置原理图编辑环境,设置图纸和模版,加载库文件,放置元件,元件属性设置,元件电气连线,放置字符,电气规则检查(ERC 校验)等操作。

⑤能按标准 GB/T 4588 和 IPC-2221A,进行 PCB 设计,包括 PCB 文件创建,加载 PCB 封装库,导入元器件到 PCB,板框的绘制,PCB 板属性设置,布线规则设置,元件的手动布局,手动布线及自动布线,PCB 覆铜与补泪滴处理,PCB 布线规则检查(DRC 检查)。

⑥能对项目设计文件报表文件输出,输出 BOM 表(Bill of Materials)元件清单报表文件。

⑦在设计中能按标准 GB/T 4588 和 IPC-2221A 进行 PCB 设计,使 PCB 满足可测试性、可生产性和可维护性要求;器件布局应满足单板安装条件,符合可控制性要求;PCB 布线应选择合适的线宽、线距、转折(例如弧形、45 度)等,符合电气规则(承载电流能力、电气间隙要求等)和可制造性要求;按照产品安装尺寸大小、位置,能正确设计 PCB 版图大小及安装孔位置。

(2) 职业素养要求

操作过程符合企业基本的 6S(整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全)管理要求,工作台面保持清洁、及时清扫,严格遵循电子工程图的绘制规范,具有良好的质量、成本、安全、环保意识。

模块二 专业核心技能

项目一 小型电子产品开发

本模块以电子企业产品开发项目为背景,将软硬件设计结合在一起,主要考核学生电子产品设计方案制定、软件设计、元器件选型、软硬件系统仿真等小型电子产品开发能力。

1. 小型电子产品开发技能点

基本要求:

(1) 技能要求

①以 IPC-7711/21 标准为参考进行小型电子产品开发。能正确使用各种开发软件,能完成任务测量与调试,并使之达到任务要求要求。

(2) 职业素养要求

①操作过程符合企业基本的 6S(整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全)管理要求,工作台面保持清洁、及时清扫,严格遵循电子工程开发规范,具有良好的质量、成本、安全、环保意识。

②符合企业电子产品开发员的基本素养要求,体现良好的工作习惯,能严格遵循维修流程,故障分析、检测、修复能严格按照规范操作,设计产品可达到要求。

项目二 小型电子维修

本模块以电子企业产品返修工序为背景,主要用来检验学生掌握电子部件/器件的检测、识别,小型电子产品整机的故障排查,故障部件的检测及更换,手工焊接以及使用仪器仪表进行调试等基本技能。1.小型电子产品开发技能点

基本要求:

(1) 技能要求

①以 IPC-7711/21 标准为参考进行小型电子产品维修。能正确识读选择电子元器件、分析故障现象、判断故障部位、使用电烙铁根据手工焊接的工艺要求进行元部件的更换,能正确选择和使用仪器仪表对返修产品的参数指标进行测量与调试,并使之达到产品接受要求。

(2) 职业素养要求

①操作过程符合企业基本的 6S(整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全)管理要求,工作台面保持清洁、及时清扫,严格遵循电子工程开发规范,具有良好的质量、成本、安全、环保意识。

②符合企业电子产品维修工的基本素养要求,体现良好的工作习惯,能严格遵循维修流程,故障分析、检测、修复能严格按照规范操作,修复效果符合产品可接受要求。

模块三 专业拓展技能

项目一 工业机器人离线仿真

本模块基于工业机器人实际工作场景,通过仿真软件完成具体工作场景的模拟仿真。主要考核学生构建工业机器人仿真工作站的基本方法、工具与工件坐标的创建与使用、ABB 常用指令的使用、Smart 组件的使用与工作站逻辑的设定、编程规范等基本技能。

1.工业机器人离线仿真技能点

基本要求:

- ①会进行基本的手动关节、手动线性、手动重定位等手动示教操作；
- ②在软件中建立简单模型，会导入已有的三维模型；
- ③能根据加工需要选择合适型号的工业机器人与工具；
- ④会查看机器人的工作范围，能根据机器人的工作范围对机器人的周边设备和模型进行合理布局；
- ⑤会创建机械装置、工具，必要时能合理设置载荷数据；
- ⑥理解工业机器人系统中的各类坐标系，会创建工作坐标系，并能利用工件坐标系提高工作效率；
- ⑦会使用 Smart 组件创建带动态仿真效果的组件和工具；
- ⑧能根据题目要求，合理规划运行路径，并创建能实现所需功能的运动轨迹程序；机器人工作过程中，应设置合适的起始点与过渡点；
- ⑨规划的运动轨迹中，机器人及其工具应保持合理的运动姿态；
- ⑩机器人运动过程中，能根据实际场景或题目要求设置合理的运动速度与转角半径；会合理设定工作站的逻辑，会创建所需信号并进行信号的关联与属性的连接；会使用运动指令、I/O 指令、逻辑控制指令等常用编程指令完成完整 RAPID 程序的编写，并具有良好的编程规范；仿真时会使用碰撞监控、TCP 监控等仿真辅助工具；会进行工作站与 RAPID 程序的同步与仿真设定，会进行仿真操作并录制仿真视图、视频；

(2) 职业素养要求

根据题目要求，工业机器人在运行、调试过程中，发生碰撞、超程等故障现象时能进行排除，操作过程需符合 GB/T 20867-2007《工业机器人 安全实施规范》规范要求。

四、评价标准

各考核项目的评价包括操作规范与职业素养、作品 2 个方面，总分为 100 分。其中，职业素养与操作规范约占该项目总分的 20%，作品约占该项目总分的 80%。各项目评价标准分别见表 1 至表 7。

表 1 通孔安装工艺电子产品的组装与调试评价标准

评价内容	分值	考核点	备注
职业素养与操作规范 20 分	2	清点器件、仪表、工具，摆放整齐。穿戴劳动防护用品。	出现明显失误造成元件或仪表、设备损坏等安全事故或
	2	采用正确的方法选择电子元器件。	
	4	合理选择设备或工具对元件进行成型和插装。	
	2	正确选择装配工具和材料，装配过程符合手工装配和焊接操作要求。	
	6	合理选择仪器仪表，正确操作仪器设备对电路进行调试。 正确选择和操作仪器设备对电路进行调试。	

	2	符合企业基本的 6S(整理、整顿、清扫、清洁、修养、安全)管理要求。能按要求进行工具的定置和 归位、工作台面保持清洁。具有安全用电意识。	严重违反考场记录，造成恶劣影响的本大项记 0 分
	2	节约耗材、爱惜工具。	
作品 80 分	工艺	40	电路板作品要求符合 IPC-A-610H 标准中各项可接受条件的要求（1 级），即符合标准中的元件成型、 插装、手工焊接等工艺要求的可接受最低条件。 1. 元器件选择正确。 2. 成型和插装符合工艺要求。 3. 元件引脚和焊盘浸润良好，无虚焊、空洞或堆焊现象。 4. 无短路现象。
	工艺文件	10	能正确整理归纳总结、撰写相应报告。
	功能	20	电路通电正常工作，且各项功能完好。功能缺失按比例扣分。
	指标	10	测试参数正确，即各项技术参数指标测量值的上下限不超出要求的 10%。
总分			

表 2 通孔和贴片混合安装工艺电子产品的组装与调试评分细则

评价内容	分值	考核点	备注
职业素养与 操作规范 20 分	2	清点器件、仪表、工具，摆放整齐。穿戴劳动防护用品。	出现明显失误造成元件或仪表、设备损坏等安全事故或严重违反考场记录，造成恶劣影响的本大项记 0 分
	2	采用正确的方法选择电子元器件。	
	4	合理选择设备或工具对元件进行成型和插装。	
	2	正确选择装配工具和材料，装配过程符合手工装配和焊接操作要求。	
	3	合理选择仪器仪表，正确操作仪器设备对电路进行调试。 正确选择和操作仪器设备对电路进行调试。	
	5	符合企业基本的 6S(整理、整顿、清扫、清洁、修养、安全) 管理要求。能按要求进行工具的定置和 归位、工作台面保持清洁。具有安全用电意识。	
	2	节约耗材、爱惜工具。	

作品 80分	装配 工艺	40	<p>电路板作品要求符合 IPC-A-610H 标准中各项可接受条件的要求（1级），即符合标准中的元件成型、插装、手工焊接等工艺要求的可接受最低条件。</p> <p>1. 元器件选择正确。</p> <p>2. 成型和插装、贴片元件的贴装符合工艺要求。</p> <p>3. 元件引脚和焊盘浸润良好，无虚焊、空洞或堆焊现象。</p> <p>4. 插座插针垂直整齐，插孔式元器件引脚长度符合要求，剪切整齐。</p> <p>5. 整板焊接干净。</p>	
	工艺 文件	10	能正确整理归纳总结、撰写相应报告。	
	功能	20	电路通电正常工作，且各项功能完好。	
	指标	10	测试参数正确，即各项技术参数指标测量值的上下限不超出要求的 10%。	
总分				

表 3 PCB 版图设计评价标准

评价内容		配分	考核点	备注
职业素养与操作规范 20分	平台使用	4	正确使用电脑和设计软件平台，查看电脑各部分功能是否正常。	
	职业行为习惯	4	符合企业基本的 6S(整理、整顿、清扫、清洁、修养、安全)管理要求。能按要求进行工具的定置和归位、工作台面保持清洁。具有安全用电意识。	
	操作过程规范	12	<ol style="list-style-type: none"> 1. 文件路径设置； 2. 文件命名； 3. 文件夹中存在有效文档； 4. ERC 校验； 5. DRC 检查； 6. 原理图，PCB 元件布局规范与理； 7. 丝印整齐； 	
作品 50分	原理图	40	<ol style="list-style-type: none"> 1. 创建*.PrjPCB 工程文件； 2. 图纸尺寸设置； 3. 自制元件； 4. 元件标号、参数、网络标号、设置； 5. 连线、节点设置； 6. 生成网络表； 	

	PCB 版图	40	<ol style="list-style-type: none"> 1. 自制封装； 2. 板框、尺寸设置； 3. 单/双面板设置； 4. 元件调入； 5. 正确设置布线； 6. 元件正确； 7. 布泪滴； 8. 元器件清单报表错误一处扣 1 分。 	
--	--------	----	---	--

表 4 小型电子产品开发评价标准

评价内容		配分	考核点	备注
职业素养 20 分	6S 考核	10	清点器件、仪表、工具，摆放整齐。穿戴劳动防护用品。操作过程中及作业完成后，工具、仪表、元器件、设备等摆放整齐。遵守安全用电规范。作业完成后及时清理、清扫工作现场。	
	仪表选择、使用、数据记录	10	能正确选择和使用提供的仪表，正确做好测试记录。	
作品 50 分	开发平台使用	5	能利用 Keil 编程环境建立工程和程序文件、设置编程环境，编译调试程序。	
	软件调试并排除程序语法错误	5	对编辑好的程序进行调试，修改程序。	
	下载程序，软硬件联调	5	<ol style="list-style-type: none"> 1. 在开发平台上按指定路径创建项目 2. 程序语法检测。 3. 编译生成 HEX 或 BIN 目标文件。 4. 程序编辑格式规范。 5. 程序下载并进行软硬件联调。 	
	程序清单	15	能导出程序清单。	
	功能指标	20	按照项目给定要求完成相应功能。	
设计报告 (30 分)	I/O 分配表	10	正确分配 I/O。	
	功能分析	5	分析功能需求，确定软件功能模块图。	
	主程序流程图	10	主程序流程图绘制。	
	测试报告	5	测试报告撰写。	
总分				

表 5 小型电子产品维修评价标准

评价内容		配分	考核点	备注
职业素养与	维修前的准备工作	2	清点器件、仪表、工具，摆放整齐。穿戴劳动防护用品。	

操作规范 20分	开机观察并记录故障现象,结合电路原理图分析故障产生的可能原因	4	故障现象记录;原因分析。	
	采用合理的方法,正确选择并使用工具、仪表、设备,查找故障。	4	正确选择各种工具、仪表、设备,测试前检查各仪表状态,正确操作仪器设备对电路进行调试;	
	正确选择并更换元器件,并进行相应调试。	6	正确选择装配工具和材料更换元器件,装配过程符合手工装配和焊接操作要求。	
	按正确流程进行检修,并及时记录检修数据	2	按正确流程进行装调,并及时记录装调数据。	
	任务完成后,整齐摆放工具及凳子、整理工作台面等并符合“6S”要求。	2	符合企业基本的6S(整理、整顿、清扫、清洁、修养、安全)管理要求。能按要求进行工具的定置和归位、工作台面保持清洁。具有安全用电意识。	
作品 80分	功能	25	维修后,产品通电正常工作,且各项功能完好。	
	指标	15	维修后产品的技术指标符合要求。	
	工艺	10	焊接工艺不符合IPC-A-610H标准。	
	维修报告	30	维修报告记录故障现象、工具和材料、故障分析与判断、故障处理过程、处理结果五部分。	
总分				

表6 工业机器人离线仿真项目评价标准

评价内容		配分	考核项目	考核点	备注
操作规范与职业素养 20分	操作规范	5	安全操作与规范操作	计算机开、关机及使用符合安全操作规范。	
		5	软件操作规范	正确操作和使用离线仿真软件,文件命名与保存位置正确。	
	职业素养	5	着装、工作态度	着装整齐,考核过程中态度良好。	
		5	6S规范	考试过程及结束后,考试桌面及地面符合6S管理基本要求。	
作品 80分	工作站布局与系统创建	10	机器人选型、模型创建或导入、模型布局、系统创建	争取完成机器人选型。正确创建或导入所需模型。合理布局各模型位置。正确创建系统。	
	坐标创建与工具安装	10	工作坐标与工具坐标创建、工具安装	正确创建工具坐标。正确创建工作件坐标。正确安装工具。	
	工作站	10	添加I/O信号并配置其逻辑	添加必需的I/O信号。	

	逻辑设定		关系	正确配置 I/O 逻辑关系。	
	路径规划与编程调试	35	根据题目要求合理规划并生成机器人运动轨迹、编写程序	正确设置过渡点。 避免所有机器人运动过程中与工具或周边设备发生碰撞。 运动过程中机器人运动速度设置合理。 运行轨迹正确。	
	仿真演示	15	仿真运行、录制视图或视频、打包	正常仿真运行。 录制仿真视图或视频。 保存打包文件。	

五、考核方式

1.参考人数确定：按照教育厅的规定，从本专业高职全日制在籍同年级学生总数中，随机抽取一定比例的学生，作为参考学生；

2.所有模块均有学生参考，每个学生随机抽取一个题目参考。专业基础技能模块抽取人数为参考人数的 40%（其中项目 1 为 20%，项目 2 为 20%）；专业核心技能模块抽取人数为参考人数的 50%（其中项目 1 为 30%，项目为 20%）；专业拓展技能模块抽取人数为参考人数的 10%；

3.在抽取试题的时候，模块号和试题题号捆绑同抽，即只经过一次抽取就可以得到抽取结果。

4.在各模块抽取人数计算时，计算数字不足 1 人的计入第一个模块或项目。

六、附录

1. 相关法律法规 (摘录)

企业安全用电管理制度

第一条：为确保职工在生产工作中的安全与健康，根据国家和市政总公司的有关规定 并结合我公司的生产实际情况，制定本公司用电管理制度，望各单位组织有关人员认真学习。用电工作必须贯彻“安全第一”和安全生产预防为主方针，安全生产，人人有责。各级行政第一责任人是安全生产第一责任者，各级领导必须以身作则，各级安全管理部门 及人员要认真负责，严格按规程进行监督检查。

第二条： 电工作人员必须具备下列条件：

(1) 电气工作人员必须具备必要的电气知识，按其职务和工作性质，熟悉安全操作规程和运行维修操作规程，并经考试合格取得操作证后方可参加电工工作。

(2) 凡带电作业人员应经专门培训，并经考试合格，领导批准方可参加带电作业。

(3) 实习人员和临时参加电工工作的人员须经领导批准方可参加带电作业。

(4) 供电工作人员应加强自我保护意识，自觉遵守供电，安全、维修规程，发现违反安全用电并足以危及人身安全、设备安全及重大隐患时应立即制止。

2. 相关规范与标准 (摘录)

(1) J-STD-001E 电气与电子组件的焊接要求

(2) IPC-A-610D (中文版), IPC-A-610H 电子组件的可接受性要求

(3) IPC-7711/21 电子组件和电路板的返工&返修

(4) IEC 国际电工委员会标准 IEC 60310:2004

(5) 电气控制柜元件安装接线配线的规范：低压配电设计规范 GB 50054-95、建筑照明设计规范 GB 50034—2004。

(6) IPC-STD-275 布线线宽规则；

(7) IPC221 标准功率与电子设计安全间距规则等。