



湖南铁道职业技术学院
HUNAN RAILWAY PROFESSIONAL TECHNOLOGY COLLEGE

湖南铁道职业技术学院 学生专业技能考核标准

电机与电器技术专业

2019年7月

目 录

一、专业名称及适用对象.....	1
二、考核目标.....	1
三、考核模块整体设计.....	1
四、考核标准.....	3
模块一：电机电器测试及照明线路安装调试.....	3
模块二：电子线路装配与调试.....	6
模块三：电器控制线路设计与安装调试.....	8
模块四：PLC 控制系统设计与安装调试.....	10
模块五：电机电器综合控制系统设计与调试.....	12
五、组考方式与要求.....	14
六、附录.....	14

湖南铁道职业技术学院学生专业技能考核标准

一、专业名称及适用对象

1. 专业名称

电机与电器技术专业（专业代码：560114）。

2. 适用对象

高职全日制在籍毕业年级学生。

二、考核目标

本标准重点考核高职电机与电器技术专业三年级学生应具备的电机电器测试及照明线路安装与调试、电子线路安装与调试、电器控制线路设计与安装调试、PLC 控制系统设计与安装调试等专业知识，及适用于继电控制和 PLC 变频器综合控制系统维护与检修等专业综合技能；促进电机与电器技术专业的课程体系重构和课程教学改革，加强专业教学内容与岗位工作任务的无缝对接，达成培养学生综合能力的需要；稳步推进专业与轨道交通机车车辆制造企业、铁路局、地铁公司的紧密对接，促进电机与电器技术专业适应电机电器与控制设备制造相关行业岗位能力需求，推进专业综合能力与电机与电器技术岗位综合能力的对接，有效推进专业课程体系建设、双师型师资队伍建设、实训基地、教学资源建设，提升专业基本教学条件，提升专业建设水平与人才培养质量。

三、考核模块整体设计

本标准考核内容基于高职电机与电器技术专业岗位群的电机电器设备装配、电机电器设备检修、电气控制系统的设计运行与维护检

修等核心工作能力要求，设置电机与电器技术专业岗位基础技能模块，电机与电器技术专业岗位核心技能模块共 2 大模块，采用 5 大类具有代表性的岗位典型工作任务作为综合型考核项目，以促进专业人才培养目标的实现。

序号	模块名称	项目名称 (可选)	考核要点	说明
1	电机与电器技术专业岗位基础技能模块	电机电器测试及照明线路安装调试	考核学生基本安全用电知识掌握情况；考核学生常用电工仪器仪表和电工工具的使用与操作，考核学生对三相异步电动机、单相变压器的检测能力；考核学生安装调试配电线路、照明线路的能力，考核学生分析和排除线路故障的能力，考核时长 120 分钟，书面答题加实作综合考核，共 5 道题。	
2		电子线路安装与调试	考核学生电子电路的安装和调试能力；考核学生仪器仪表的选择与使用，电子元器件的识别和检测能力；考核学生电子工程图的识读能力；考核学生电子线路的手工焊接技能；考核学生电子电路调试和故障检修能力，考核时长 120 分钟，书面答题加实作综合考核，共 5 道题。	
3	电机与电器技术专业岗位核心技能模块	电器控制线路设计与安装调试	考核学生设计继电器控制系统电气原理图和电气布置图的能力；考核学生分析继电器控制系统主电路和控制电路的能力；考核学生根据原理图完成元器件的安装、系统接线的的能力；考核学生继电器控制电路调试运	

			行和故障检修能力，考核时长 180 分钟，书面答题加实作综合考核，共 15 道题。	
4		PLC 控制系统设计与安装调试	考核学生根据控制系统要求选择合适型号的 PLC，正确进行 I/O 地址分配，按设计规范正确绘制出控制系统硬件接线图的能力；考核学生按控制系统要求正确设计梯形图程序并熟练运行编程软件进行程序输入下载及修改的能力；考核学生 PLC 控制系统硬件接线的能力；考核学生 PLC 控制系统调试运行和故障检修能力，考核学生对控制系统进行 PLC 改造的能力；考核时长 120 分钟，书面答题加实作综合考核，共 20 道题。	
5		电机电器综合系统设计与调试	考核学生根据要求，完成 PLC、变频器综合控制系统主电路和控制电路设计的能力；考核学生完成综合控制系统 PLC 程序设计、程序输入的能力；考核学生变频器常见参数选择及预置能力；考核学生按要求正确的完成变频器主电路和控制电路的连接的能力；考核学生 PLC 变频器综合控制系统调试运行和故障检修能力，考核时长 120 分钟，书面答题加实作综合考核，共 5 道题。	

四、考核标准

模块一：电机电器测试及照明线路安装调试

1. 考核目标

要求学生能正确使用常用电工仪器仪表及工具，能进行三相异步

电动机、单相变压器的极性判定；能使用电桥测量电阻；能安装调试照明线路及照明间；能安装调试单相电能计量线路（不带互感器和带互感器）。

2. 考核内容

考核学生电工基本功的掌握情况。每个考核项目能正确填写相关技术文件。三相异步电动机、单相变压器的极性判定；安装调试照明线路及照明间；安装调试单相电能计量线路（不带互感器和带互感器）。

3. 考核要求：

考核时长：120 分钟

技术参数：根据相关标准，测试三相异步电动机、单相变压器的极性，拆装交流接触器，安装调试照明线路及电能计量线路。安装时，能正确选择不同类型的电气元件（提供 100%的元器件），能按照工艺要求及步骤进行安装，安装后要能满足功能要求。

安全保障：

操作时必须穿戴劳动防护用品。工具仪表摆放规范整齐，仪表完好无损。符合企业基本的 6S（整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全）管理要求，及时清扫杂物、保持工作台面清洁，能事前进行接地检查，遵守安全用电规范。

符合企业基本的质量常识和管理要求。能进行工具器件的选择准备和有效性确认，器件工具搬运、摆放等符合产品防护要求。

4. 考核方式：操作考试

5. 评价标准（模块的评价标准结构、要素、分值比例，必须包括职业素养评价，职业素养占 20%），本模块评价标准以照明线路安装调试为例，其他的题目中列出。

表 1 照明线路安装调试评价标准

评价项目		配分	考核内容及评分标准	备注
操作过	工作前	10	清点及检测电器、材料、仪表、电工工具等，并	1. 考生

程与规范 (30分)	准备		摆放整齐。穿戴好劳动防护用品。每缺一处扣2分。	没有操作的项目,此小项记0分。 2. 出现明显失误造成工具、仪表或设备损坏等安全事故;严重违反考场纪律,造成恶劣影响的本大项记0分。
	操作过程及规范	10	根据行业相关标准及规范操作。操作工序、操作规范等每错一处扣2分。	
	操作结果检测	10	正确进行操作结果的检测。结果检测方法不当、检测结果错误每项扣3分。	
职业素养 (20分)	6S基本要求	10	1. 工具、仪表、材料、作品摆放不整齐,着装不整齐、规范,不穿戴相关防护用品等,每项扣2分。 2. 考试迟到、考核过程中做与考试无关的事、不服从考场安排酌情扣10分以内;考核过程舞弊取消考试资格,成绩计0分。 3. 作业完成后未清理、清扫工作现场扣5分。	
	安全操作	10	对耗材浪费,不爱惜工具,扣3分;损坏工具、仪表扣本大项的20分;考生发生严重违规操作或作弊,取消考生成绩。	
实作结果及质量 (50分)	质量	30	1. 单相电度表安装在线路板上,不能倾斜。每错一处扣2分。 2. 能正确布线、工艺美观、符合安全要求,器件、导线排列整齐,不松动,不压线。每错一处扣3分。 3. 灯具、开关、插座的安装符合安全用电规范。即相线一点要进开关,零线不能进熔断器和开关;单相插座接线时,应将相线接在右边插孔的接线柱,零线接在左边,保护线接上边插孔。每错一处扣3分。 4. 接上所有的用电器,断开所有的开关,接上电源,逐步合上各路电源开关,各插座和灯具应按要求工作。每错一处扣3分。	
	工艺	10	护套线应敷设得横平竖直,不松弛、不扭曲、不可损坏护套层,按工艺要求进行布线。每错一处扣2分。	
	技术文件	10	按格式填写相关技术文件。填写内容错误每项扣2分。	
时间		120分钟		

模块二：电子线路装配与调试

1. 考核目标

电子线路安装与调试要求学生能按照现场提供的单元电路原理图，完成电子元器件的选择判别，在考点提供的印制电路板上，按照相应的生产流程和作业标准完成一个该产品的组装与调试，并能实现该产品的基本功能、满足相应的技术指标。正确填写相关技术文件或测试报告。

2. 考核内容

考核学生电子电路的安装和调试能力。每个考核项目能正确填写相关技术文件。内容有仪器仪表的选择与使用；电子元器件的识别和检测；电子工程图的识读；常用装配工具的选择与使用；电子线路的手工焊接、电路调试和故障检修。

3. 考核要求

考核时长：120 分钟

技术参数：

根据相关标准，组装调试典型电子产品线路。组装时，能正确选择不同类型的电子元器件（提供 100%的元器件），能按成型、插装和电烙铁手工焊接，按照技术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。并能完整详实的记录试验条件和结果。

安全保障：

操作时必须穿戴劳动防护用品。工具仪表摆放规范整齐，仪表完好无损。符合企业基本的 6S（整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全）管理要求，及时清扫杂物、保持工作台面清洁，能事前进行接地检查，遵守安全用电规范。

符合企业基本的质量常识和管理要求。能进行工具器件的选择准备和有效性确认，器件工具搬运、摆放等符合产品防护要求。

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：尽量避免裸手接触可焊表面、不可堆叠电子组件、电烙铁设置和接地检查、先无电或弱电检测(电压表/万用表)再上电检测、电源或信号输出先检测无误并在断电状态连接作品再上电、仪器的通/断电顺序、详实记录试验环境(温湿度)、条件和数据等。

4. 考核方式（模拟考试、上机考试、操作加工、手工制作、表演、理论考核等）：操作加工

5. 评价标准（模块的评价标准结构、要素、分值比例，必须包括职业素养评价，职业素养占 20%）

表 2 电子线路装配与调试评价标准

考核项目	内容	配分	考核点	备注
职业素养与操作规范(20分)	工作前准备	10	清点器件、仪表、焊接工具、仪表，并摆放整齐。穿戴好劳动防护用品。	1. 考生没有操作的项目，此小项记 0 分。 2. 出现明显失误造成工具、仪表或设备损坏等安全事故；严重违反考场纪律，造成恶劣影响的本大项记 0 分。
	6S 规范	10	操作过程中及作业完成后，保持工具、仪表、元器件、设备等摆放整齐。 具有安全用电意识，操作符合规范要求。 作业完成后清理、清扫工作现场。	
作品(80分)	工艺	25	电路板作品要求符合 IPC-A-610 标准中各项可接受条件的要求(1级): 1、元器件的参数和极性插装正确。 2、合理选择设备或工具对元器件进行成形和插装。 3、元器件引脚和焊盘浸润良好，无虚焊、空洞或堆焊现象。 4、焊点圆润、有光泽、大小均匀。 5、插座插针垂直整齐，插孔式元器件引脚长度 2~3mm，且剪切整齐。	
	调试	25	1、合理选择仪器仪表，正确操作仪器设备对电路进行调试。 2、电路调试接线图绘制正确。 3、通电调试操作规范。	
	功能指标	30	1、电路通电工作正常，功能缺失按比例扣分。 2、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%。	

			3、测试报告文件填写正确。	
异常 情况		扣分	1、安装调试过程中出现元件、电路板烧毁/冒烟/爆裂等异常情况，扣5分/个（处）； 2、安装调试过程中出现仪表、工具烧毁等异常情况，扣10分/个（处）； 3、安装调试过程中出现破坏性严重安全事故，总分计零分。	
	时间		120分钟	

模块三：电器控制线路设计与安装调试

1. 考核目标

首先按照电气制图标准、设计流程、操作规范完成某继电器控制系统的器件选择、原理图设计、电气图的绘制（手工绘图）；然后按照现场提供的标准图进行系统安装接线与调试任务，并满足该系统控制功能要求。

其中系统需要装配的元器件总数为15个以内（包含开关、熔断器、接触器、继电器、外部主令电器等），控制对象3个以内，需要调试的系统参数2个以内。

2. 考核内容

(1) 能掌握系统技术参数和GB/T 4728:1~2005，（电气简图用图形符号）、GB/T6988:1-2008（电气技术用文件的编制）、GB/T 7159（电气技术中的文字符号制定通则）等相关标准。

(2) 合理设计系统电气原理图和电气布置图（手工绘图），电器元件的图形符号和文字符号正确。

(3) 能根据考场提供的标准原理图完成元器件的安装、系统接线。并满足该系统控制功能要求。

(4) 安装的元器件位置整齐、合理、紧固；布线进线槽、美观，接线端加编码套管，接点无毛刺，符合工艺要求。

(5) 能从考场提供的元器件中合理选择系统元器件。

(6) 要求学生能完成系统器件参数整定，需要整定的系统参数 2 个以内，通电后调试流程正确，系统功能正确，无短路等现象；

3. 考核要求

考核时长：180 分钟

安全保障：

(1) 符合维修电工操作规范，操作中必须严格执行操作规程。严禁在未关闭电源开关的情况下用手触摸电器线路或带电进行电路连接或改接，安装接线必须注意断电、试车必须注意电源等级等等。符合企业维修电工的基本素养要求，体现良好的工作习惯，能严格按照规范操作。

(2) 操作时必须穿戴劳动防护用品。工具仪表器件摆放规范整齐，符合企业基本的 6S（整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全）管理要求。符合企业基本的质量常识和成本意识。具备严肃认真、规范高效的工作态度和良好的职业道德与职业价值观。

4. 考核方式

操作考试

5. 评价标准（模块的评价标准结构、要素、分值比例，必须包括职业素养评价，职业素养占 20%）

表 3 电器控制线路设计与安装调试评价标准

评价项目	内容	配分	考核点	备注
职业素养与操作规范 (20 分)	工作前准备	10	清点系统文件、器件、仪表、电工工具、电动机等，并测试器件好坏。穿戴好劳动防护用品。	1. 考生没有操作的项目，此小项记 0 分。 2. 出现明显失误造成工具、仪表或设备损坏等
	6S 规范	10	操作过程中及作业完成后，保持工具、仪表、元器件、设备等摆放整齐； 操作过程中无不文明行为、具有良好的职业操守，独立完成考核内容、合理解决突发事件； 具有安全用电意识，操作符合规范要求； 作业完成后清理、清扫工作现场。	
作品 (80)	技术文档 (答题)	20	原理图绘制正确； 元器件选择合理；	

分)	纸)		电气接线图绘制正确、合理； 调试步骤阐述正确。	安全事 故；严重 违反考场 纪律，造 成恶劣影 响的本大 项记0 分。
	元器件 布置安 装	10	元器件布置合理整齐、匀称、合理，安装牢固； 导线进线槽、线槽进出线整齐美观，电动机和按 钮接线进端子排； 接点牢固、接点处裸露导线长度合适、无毛刺； 套管、标号符合工艺要求。盖好线槽盖板。	
	安装工 艺、操作 规范	10	导线必须沿线槽内走线，接触器外部不允许有直 接连接的导线，线槽出线应整齐美观。 线路连接、套管、标号符合工艺要求应符合工艺 要求。 安装完毕应盖好盖板。	
	功能	40	并按正确的流程完成系统调试和功能演示线路通 电正常工作，各项功能完好。	
时间		180 分钟		

模块四： PLC 控制系统设计与安装调试

1. 考核目标

PLC 控制系统设计与安装调试项目要求学生能正确分析控制系统的控制要求，并按照相应规范要求 and 作业标准，完成 PLC 控制系统的 I/O 地址分配、电气原理图绘制、程序设计、程序输入，并在实训台上利用模拟对象进行系统的安装调试，完成技术文件填写。

其中，要求 PLC 控制系统的 I/O 总点数在 10 个以内，以逻辑控制为主。控制系统元器件包括：按钮、开关、发光二极管、接触器、继电器、连接导线等。

2. 考核内容

能正确分析控制要求；能根据控制要求选择合适型号的 PLC；能正确进行 I/O 地址分配；能按设计规范正确绘制出控制系统硬件接线图；能按控制要求设计控制程序；能正确设计梯形图并熟练运行编程软件进行程序输入下载及修改；能正确使用常用电工仪器仪表和工具；会正确联接 PLC 外部导线；会调试、修改 PLC 程序；会对可编程控制电路进行故障分析与诊断，有必要的电气保护和联锁；符合相关

技术规范要求。

3. 考核要求

考核时长：120 分钟

安全保障：须符合维修电工操作规范。操作前必须穿戴好绝缘鞋，长袖工作服并扣紧袖口，操作中必须严格执行操作规程。严禁在未关闭电源开关的情况下用手触摸电器线路或带电进行电路连接或改接；线路布置应整齐、合理；能熟练运用编程工具，不得随意拔插通讯电缆。系统调试前检查电源线、接地线、输入/输出线是否正确连接，是否有接触不良等情况；调试运行时，能通过 PLC 的输入/输出指示灯判定系统工作状态。调试时应遵循先模拟调试再联机调试的步骤。

能按照企业基本的 6S（整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全）管理要求，进行仪器/工具的定置和归位、工作台面的清洁，并及时清扫废弃线头及杂物等。遵循安全用电规范。

4. 考核方式

操作考试

5. 评价标准（模块的评价标准结构、要素、分值比例，必须包括职业素养评价，职业素养占 20%）

表 4 PLC 控制系统设计与安装调试评价标准

评价项目	内容	配分	考核点	备注
职业素养 与操作规范 (20 分)	工作前 准备	10	①未按要求穿戴好劳动防护用品，扣 3 分。 ②未清点工具、器件等每项扣 1 分。 ③工具摆放不整齐，扣 3 分。	1. 考生没有操作的项目，此小项记 0 分。 2. 出现明显失误造成工具、仪表或设备损坏等安全事故；严重违反考场
	6S 规范	10	①操作过程中乱摆放工具、仪表，乱丢杂物等，扣 5 分。 ②完成任务后不清理工位，扣 5 分。 ③出现人员受伤设备损坏事故，考试成绩为 0 分。	
作品 (80 分)	系统设计 (答题纸)	20	①设计主电路，错误：每处扣 1 分。 ②列出 I/O 元件分配表：画出系统接线图，I/O 分配图错误：每处扣 1 分。 ③写出控制程序：错误：每处扣 2 分。 ④简述运行调试步骤：错误：每处扣 2 分。	

	安装与接线	10	①安装时未关闭电源开关，用手触摸电器线路或带电进行电路连接或改接，本项记0分。 ②线路布置不整齐、不合理，每处扣2分。 ③损坏元件扣5分。 ④不按主电路图接线，每处扣2分 ⑤不按I/O接线图接线，每处扣2分。	纪律，造成恶劣影响的本大项记0分。
	系统调试	10	①不会熟练操作软件输入程序，扣10分。 ②不会进行程序删除、插入、修改等操作，每项扣2分。 ③不会联机下载调试程序扣10分。	
	功能实现	40	一次试车不成功，扣10分，二次试车不成功，扣20分，3次试车不成功，本项0分，	
时间		120分钟		

模块五： 电机电器综合控制系统设计与调试

1. 考核目标

PLC、变频器综合控制系统设计与调试要求学生能正确分析控制系统的控制要求，并按照相应规范要求 and 作业标准，完成变频器主电路和控制电路的设计，变频器常见参数设置，完成PLC程序设计、程序输入，能完成变频器面板、端子、多段速及与PLC控制操作，并在实训台上利用模拟对象进行系统的安装调试，完成技术文件填写。

其中，要求PLC控制系统的I/O总点数在10个以内，以逻辑控制为主。控制系统元器件包括：按钮、开关、发光二极管、接触器、继电器、连接导线等。变频器参数设置10个以内。现场提供变频器使用说明书。

2. 考核内容

能正确分析控制要求；能正确的完成变频器主电路和控制电路的接线；完成PLC与变频器的连接；能正确的设置变频器的常见参数；能正确设计梯形图并熟练运行编程软件进行程序输入下载及修改；能正确使用常用电工仪器仪表和工具；会正确联接PLC外部导线；会调

试、修改 PLC 程序；会修改变频器参数，会对可编程控制电路进行故障分析与诊断，有必要的电气保护和联锁；符合相关技术规范要求。

3. 考核要求

考核时长：120 分钟

安全保障：须符合维修电工操作规范。操作前必须穿戴好绝缘鞋，长袖工作服并扣紧袖口，操作中必须严格执行操作规程。严禁在未关闭电源开关的情况下用手触摸电器线路或带电进行电路连接或改接；线路布置应整齐、合理；能熟练运用编程工具，不得随意拔插通讯电缆。系统调试前检查电源线、接地线、输入/输出线是否正确连接，是否有接触不良等情况；调试运行时，能通过 PLC 的输入/输出指示灯判定系统工作状态。能根据变频器的面板显示查找常见故障，调试时应遵循先模拟调试再联机调试的步骤。

能按照企业基本的 6S（整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全）管理要求，进行仪器/工具的定置和归位、工作台面的清洁，并及时清扫废弃线头及杂物等。遵循安全用电规范。

4. 考核方式

操作考试

5. 评价标准（模块的评价标准结构、要素、分值比例，必须包括职业素养评价，职业素养占 20%）

表 5 电机电器综合控制系统设计与调试评价标准

评价项目	内容	配分	考核点	备注
职业素养与操作规范 (20 分)	工作前准备	10	清点器件、仪表、工具，摆放整齐。穿戴劳动防护用品。	1. 考生没有操作的项目，此小项记 0 分。 2. 出现明显失误造成工具、仪表或设
	6S 规范	10	操作过程中及作业完成后，保持工具、仪表、元器件、设备等摆放整齐。 操作过程中无不文明行为、具有良好的职业操守，独立完成考核内容、合理解决突发事件。 具有安全用电意识，操作符合规范要求。 作业完成后清理、清扫工作现场。	
作品	系统设计	20	①正确设计主电路。	

(80分)	计(答题纸)		②列出 I/O 元件分配表：画出系统接线图，I/O 分配图。 ③正确设计控制程序。 ④正确设置变频器参数 ⑤正确写出运行调试步骤。	备损坏等安全事故；严重违反考场纪律，造成恶劣影响的本大项记 0 分。
	安装与接线	10	①安装时关闭电源开关。 ②线路布置整齐、合理。 ③不损坏元件。 ④变频器接线正确。 ⑤PLC 与变频器正确接线。	
	系统调试	10	①熟练操作软件输入程序。 ②能正确的设置变频器参数。	
	功能实现	40	照被控设备的动作要求进行模拟调试，达到控制要求。	
时间		120 分钟		

五、组考方式与要求

(模块抽取方式，学生抽取方式，场次、试题与工位抽取方式)

所有模块全部是现场操作考核，以过程考核与考核结果相结合按照一定的比例评分，模块一、二、三、四为必考模块，模块四为选考模块，每个学校从必考模块中选考道试题进行考试，所选试题报教育厅备案。

1. 试题抽签：在每场测试前，由现场考评组长或考评员从已封存好的试题中抽取 1 道试题作为本场测试试题

2. 工位抽签：参加测试的学生须在测试前到达候考场地点，考评员组织学生随机抽签确定台位号，并登记备案。

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的方针，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) IEC 国际电工委员会标准 IEC 60310:2004

(2) 维修电工-国家职业技能标准（2009年修订）

(3) 电气设备安装工国家职业标准

(4) 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。

(5) 电气图图形文字符号、文件编制通则 GB/T 4728:1996~2000, GB7159、GB6988