

第一部分

岗位职业标准

电气自动化技术应用

岗位职业标准

前 言

随着各行业工艺日益复杂和控制要求的逐步提高，自动控制系统已由过去的单输入与单输出的单变量控制系统发展成为多变量、时变、非线性、分布参数控制系统和最优控制系统。现代计算机控制技术又将自动化技术、计算机技术、通信技术有机的融为一体，各种新型工业自动化控制装置在各企业中得到了广泛应用。因此，为使自动化专业的职业教育能更好适应企业的实际需求，结合劳动部《维修电工国家职业标准》、《可编程序控制系统设计员（师）职业标准》、上海社会保障局《机电一体化技术人员职业标准》并结合各行业企业的实际情况，特制定本标准。

本标准基于企业对高素质、高技能自动化专业人才和计算机技术的发展需求，针对本专业所面向的生产装置中从事工艺操作、电气、仪表专业的人员使用和维护自动化设备过程中，所应掌握的职业技能、专业知识和职业素养等要求进行系统叙述，为企业选用高素质高技能人才和职业技术教育与培训认证提供依据。

目 录

- 1 · 适用范围
- 2 · 电气自动化技术应用岗位职业名称
- 3 · 电气自动化技术应用岗位定义
- 4 · 电气自动化技术应用岗位工作概要
- 5 · 电气自动化技术应用岗位职责
- 6 · 电气自动化技术应用岗位职业要求
- 7 · 电气自动化技术应用岗位职业培训及认证
- 8 · 参考引用的电气自动化技术标准和法规

1. 适用范围

本标准是电气自动化专业技术人员的培养方向和细则的综合，可作为职业技术学院和企业职教培训机构对电气自动化专业技术人员的培养、企业选拔和使用电气自动化专业技术人员的依据，并就电气自动化技术应用职业等级、岗位工作内容、岗位职责、岗位培训要求、培训途径和认证以及相关事宜予以规定。

2. 电气自动化技术应用岗位职业名称(表 1)

(表 1)

职业等级	岗位职业名称
I (初) 级	电气设备装配工岗位 1 级
II (中) 级	自动化设备装调维修工岗位 2 级
III (高) 级	自动化设备运行维护员岗位 3 级
IV (技师) 级	自动化系统工程师岗位 4 级

3. 电气自动化技术应用岗位定义：

本标准的电气自动化技术应用岗位是指自动化设备的设计、制造、安装、调试、运行维护、设备管理及质量管理岗位。

4. 电气自动化技术应用岗位工作概要

4.1 电气自动化技术应用岗位工作内容(表 2)

(表 2)

职业等级	工作内容
I 级	(1)识别、安装和调整电气控制元件（接近开关、编码器、光电开关、温控器） (2)识读控制系统图 (3)按图样要求进行自动化设备控制线路的配线和电气安装工作 (4)对常规电控设备进行正常调试、维护，并填写相应记录 (5)一般电器系统的简单选型和计算 (6)常用传动系统（包括变频器、直流驱动器、伺服装置等）安装，及其基本参数设置和修改
II 级	(1)识读较复杂的控制系统图（包括一般的电子线路图） (2)协助调试 PLC 系统 (3)安装和简单调试常用传动系统（包括变频器、直流驱动器、伺服装置等） (4)绘制简单控制系统的盘、箱、柜图及面板布置图，对复杂控制系统进行配线和安装 (5)设计简易自控系统

	(6)现场仪表安装、简单测试和故障诊断 (7)自动化设备的维护和保养
III 级	(1)识读复杂控制系统图（包括电子线路图、系统工艺流程图、系统控制逻辑图） (2)PLC 控制系统设计、故障诊断和排除 (3)工业级人机界面的编程 (4)安装、调试常用传动系统（包括变频器、直流驱动器、伺服装置等） (5)编制单体控制系统技术文件 (6)协助安装和调试工业现场网络系统 (7)了解所属行业常用工业设备的电器配备 (8)自动化设备维护人员培训 (9)制定设备检修计划，贯彻质量管理条例
IV 级	(1)识读复杂控制系统图（包括电子线路图、系统工艺流程图、系统控制逻辑图） (2)自动化控制系统设计 (3)现场复杂故障诊断和排除 (4)协调机、电、液相关工作 (5)自动化设备的操作规程和维护规程的审定与监督 (6)设备运行的质量管理和优化管理 (7)自动化技术专业人员培训和现场技术指导 (8)掌握所属行业常用工业设备的电器配备和相应设备选型

4.2 职业环境条件:

室内、室外、常温

4.3 职业能力特征:

计算能力、空间感、形体知觉、色觉、手指灵活性、手臂灵活性、动作协调性较强。

5. 电气自动化技术应用岗位职责(表 3)

(表 3)

职业等级	岗位职责
I 级	(1)自动化设备的操作和监控
	(2)自动化设备的安全操作监护
	(3)自动化设备的简易故障检修和设备保养
	(4)控制线路的配线和电气安装
	(5)一般设备故障检修汇报
	(6)团队协作
II 级	(1)自动化设备的监控
	(2)自动化设备的安全操作监护

	(3)自动化设备的维护和保养
	(4)复杂控制线路的配线和电气安装
	(5)设备维护规程的执行和监督
	(6)设备故障的确认及恢复
	(7)设备的简单设计和修改(应上报批准)
	(8)团队协作
Ⅲ级	(1)自动化设备的维护规程的制定
	(2)设备维护规程的执行和监督
	(3)自动化设备的操作规程的制定
	(4)自动化设备的安全操作监护
	(5)自动化维护人员培训
	(6)自动化设备的硬件、软件设计修改和参数调整
	(7)设备故障的确认、恢复和上报
	(8)设备检修计划的制定和监督执行
	(9)设备检修的质量管理
	(10)团队协作
Ⅳ级	(1)自动化设备的维护规程的审定
	(2)设备维护规程的执行和监督
	(3)自动化设备的操作规程的审定
	(4)自动化设备的安全操作监护
	(5)自动化专业人员培训
	(6)自动化设备的硬件、软件设计调试修改方案的制定
	(7)设备疑难问题故障的确认、恢复
	(8)设备检修计划的审定和监督执行
	(9)设备运行的质量管理和优化管理
	(10)团队协作

6. 电气自动化技术应用岗位职业要求

本标准对职业Ⅰ级、职业Ⅱ级、职业Ⅲ级、职业Ⅳ级的技能要求依次递进，高级别包括低级别要求。

6.1 电气自动化技术应用岗位基本要求（职业Ⅰ（初）级、职业Ⅱ（中）级、职业Ⅲ（高）级、职业Ⅳ（技师）级）

6.1.1 职业道德

(1)职业道德的基本知识

(2)职业守则

◆遵守有关法律、法规和有关规定；

- ◆爱岗敬业，具有高度的责任心；
- ◆严格执行工作程序、工作规范、工艺规定和安全操作规程；
- ◆工作认真负责，团结协作；
- ◆爱护自动化设备及测试设备；
- ◆正确配戴劳保用品，具有自我防护意识；
- ◆现场工作时服从相关人员指挥。

6.1.2 专业基础知识

(1) 电工电子基础知识

- ◆交、直流电的计算；
- ◆变压器、交直流电机和特殊电机原理（测速发电机、同步电机、步进电机、伺服电机等）；
- ◆常用低压电器选用；
- ◆电工读图基本知识；
- ◆模拟电子电路和数字逻辑电路知识；
- ◆常用电工材料；
- ◆供用电的一般知识；
- ◆一般生产设备的基本电气控制线路。

(2) 自动化专业基本知识

- ◆单相、三相半波及全波整流电路原理及计算；
- ◆自动控制原理；
- ◆直流电机特性及拖动基础；
- ◆交流电机特性及拖动基础；
- ◆常见生产设备的机械特性（恒转矩、恒功率、平方负载等）；
- ◆PLC 基本原理；
- ◆工业传感器的基本原理和应用；
- ◆PID 参数调整及对控制系统的影响；
- ◆国家相关技术标准。

6.1.3 安全文明生产和环境保护

- ◆现场文明生产要求；
- ◆环境保护知识；
- ◆安全操作知识。

6.1.4 质量管理知识

- ◆企业的质量方针；
- ◆岗位质量要求；
- ◆岗位的质量保证措施与责任。

6.2 职业 I (初) 级岗位要求

6.2.1 职责 1—设备电控系统的安装 (表 4)

(表 4)

活动项目	技 能	知 识
1. 设备电控系统的安装	(1)能按图在盘、箱、柜内正确布置自动化元件，盘面布置规范、美观、适用 (2)能根据用电设备的性质和容量，正确选用常规电器元件及导线规格，合理布线，减小设备间的相互干扰 (3)能正确使用常用仪表（如万用表、绝缘摇表等）测量常规电气元件和电子元器件（如三极管、二极管、桥堆等）的性能和好坏 (4)能正确按图配接 PLC I/O、DCS I/O、工控计算机板卡 I/O 接线，必要时还能正确焊接相应的接线插头和插座 (5)能正确做好安装接地线（排）等安全措施 (6)能正常反馈设计缺陷信息	(1)电气识图 (2)电工操作技术、安装配线工艺、用电安全知识 (3)电子电路的基本原理及应用、电气控制元件应用 (4)电子电路焊接、安装要领 (5)电子设备的抗干扰知识 (6)常规用电设备的定额选型

6.2.2 职责 2—设备电控系统的检修和维护 (表 5)

(表 5)

活动项目	技 能	知 识
1. 设备电控系统的检修 2. 设备电控系统维护	(1)能检查、排除动力及接地系统的电气故障 (2)能判断常规电气元件（继电器、接触器、温控器、显示仪表等）和电子元器件好坏，必要时予以更换 (3)能通过系统的外部显示，初步判断设备故障范围	(1)动力及接地系统规范 (2)常见电气设备故障分析、排除 (3)常用自动化元件的维修及故障分析

6.2.3 职责 3—设备电控系统调试（表 6）

（表 6）

活动项目	技 能	知 识
设备电控系统调试	(1)能调试单体常规电控系统 (2)能协助调试传动系统（变频器、直流驱动器、交直流伺服系统） (3)正确记录调试参数	(1)电气设备调试的方法和步骤 (2)电气传动设备的性能和调试 (3)试验记录的基本知识

6.3 职业 II（中）级要求

6.3.1 职责 1—设备电控系统的简单设计和安装（表 7）

（表 7）

活动项目	技 能	知 识
1. 设备电控系统的简单设计 2. 设备电控系统的安装	(1)能读懂并编制小型 PLC（如三菱 FX 系列、西门子 S7-200 系列等）的逻辑程序 (2)能正确设计简单控制系统原理图，盘、箱、柜制作图 (3)能按图在盘、箱、柜内正确布置自动化元件，盘面布置规范、美观、适用 (4)能根据用电设备的性质和容量，正确选用常规电器元件及导线规格，合理布线，减小设备间的相互干扰 (5)能正确使用常用仪表（如万用表、示波器等）在线测量常规电气元件和电子元件（如三极管、二极管、桥堆、运算放大器、可控硅等）的性能和好坏 (6)能正确按图配接 PLC I/O、DCS I/O、工控计算机板卡 I/O 接线，必要时还能正确焊接相应的接线插头和插座 (7)能正确做好安装接地线（排）等安全措施 (8)能正常反馈设计缺陷信息	(1)控制系统设计的基本知识，常用电气设计标准符号，小型逻辑控制器的基本原理 (2)电工操作技术、安装配线工艺、用电安全知识 (3)电子电路的基本原理及应用、电气控制元件应用，运算放大器的工程应用 (4)示波器的使用方法 (5)电子电路焊接、安装要领 (6)电子设备的抗干扰知识 (7)机电液综合知识

6.3.2 职责 2—设备电控系统的检修（表 8）

（表 8）

活动项目	技 能	知 识
设备电控系统的检修	(1)能检查、排除传动系统的电气故障，能通过修改传动系统参数来确定故障范围 (2)能判断电气元件（接近开关、光电开关、编码器、温控器、显示仪表、开关电源等）和电子元件好坏，必要时予以更换 (3)能通过人机界面判断故障范围，并进行	(1)行业专用传动设备（变频器、直流调速器、交直流伺服系统、软启动器）性能、特点和调试方法 (2)常见自动化仪表及传感器基础知识

	相应处理	(3)常用电气元件的故障分析
--	------	----------------

6.3.3 职责 3—设备电控系统的调试（表 9）

（表 9）

活动项目	技 能	知 识
设备电控系统的调试	(1)能调试小型 PLC 自动化系统 (2)能简单调试传动设备（变频器、直流驱动器、交直流伺服）所构成的系统 (3)正确记录调试参数	(1)PLC 系统调试的方法和步骤 (2)电气传动设备的性能和调试 (3)试验记录的基本知识

6.4 职业Ⅲ(高)级岗位要求

6.4.1 职责 1—自动化设备的设计（表 10）

（表 10）

活动项目	技 能	知 识
自动化设备的设计	(1)能读懂中型 PLC（如三菱 Q 系列、西门子 S7-300 系列）的逻辑程序和过程控制程序 (2)能正确使用常用 PLC 编程软件（如三菱全系列编程软件、西门子 STEP7 编程软件）和人机界面编程软件（如西门子 PROTOOL），同时能正确地对相应 PLC 进行硬件配置及接口电路设计 (3)能利用 AUTOCAD、CAXA 等绘图软件设计控制系统，并能对 PLC/DCS 进行 I/O 地址分配 (4)能正确编制工业 PLC 逻辑、数据采集、PID 算法、定位控制等典型应用程序，并能根据不同的设备对象编制相应的急停、告警、故障诊断和处理程序 (5)能正确地选用各类检测仪表控制元件（如温度传感器、压力传感器、流量传感器、编码器等），并做线性化处理。 (6)能正确利用 PROTEL 软件绘制简单电子原理图和相应的印制板图 (7)了解上位机 SCADA 系统的组成、应用和与常用 PLC/DCS 系统工程的连接方式 (8)了解工业串行控制、现场总线、工业以太网的特点，以及 MODBUS、PROFIBUS 总线协议特点	(1)PLC/DCS 控制系统设计方法，常用 PLC 编程软件的使用方法 (2)工业现场总线基本知识 (3)AUTOCAD、CAXA、PROTEL 软件的使用方法 (4)常用工业控制算法 (5)传动设备选型、控制方式的基本知识 (6)电子电路焊接、安装要领 (7)电子设备的抗干扰知识

6.4.2 职责 2—自动化设备的检修（表 11）

（表 11）

活动项目	技 能	知 识
自动化设备的检修	(1)能检查、排除传动系统的电气故障，能通过修改传动系统参数来确定故障范围 (2)能判断电气元件（接近开关、光电开关、编码器、温控器、显示仪表、开关电源等）和电子元器件好坏，必要时予以更换 (3)能通过 PLC/DCS 等系统的外部显示，确定设备故障范围	(1)传动设备（变频器、直流调速器、交直流伺服系统、软启动器）性能、特点和调试方法 (2)自动化仪表及传感器基础知识 (3)常用电气元件的故障分析 (4)PLC/DCS 系统的一般故障处理流程

6.4.3 职责 3—自动化设备的调试（表 12）

（表 12）

活动项目	技 能	知 识
自动化设备的调试	(1)能调试中小型 PLC 自动化系统 (2)能调试传动设备（变频器、直流驱动器、交直流伺服）所构成的系统 (3)正确记录调试参数并进行简单分析	(1)PLC 系统调试的方法和步骤 (2)电气传动设备的性能和调试 (3)试验记录的基本知识

6.5 职业 IV (技师) 级岗位要求

6.5.1 职责 1—自动化系统的设计、安装、调试及施工组织（表 13）

（表 13）

活动项目	技 能	知 识
1. 自动化系统设计 2. 自动化系统安装 3. 自动化系统调试 4. 自动化系统施工组织	(1)复杂控制系统 PLC/DCS 设备的选型，网络的配置，系统通信方式的选择，同时能正确地对相应 PLC/DCS 进行硬件配置及接口电路设计 (2)能分析和编制中大型 PLC/DCS（如三菱 Q 系列、西门子 S7-400 系列、霍尼威尔 DCS、浙大中控 DCS）的逻辑程序和过程控制程序 (3)了解现场总线（MODBUS、PROFIBUS 等）协议以及通讯介质特点，能进行网络组态 (4)掌握上位机 SCADA 软件系统（如西门子 WINCC、澳大利亚 CITECT、组态王等）的组成、应用和与常用 PLC/DCS 系统工程的连接方式 (5)能正确编制控制系统技术方案、设计说明书、设备制造说明书，安装及施工说明书、调试说明书 (6)能对设备设计、制造、安装、调试等过	(1)PLC/DCS 性能及特点 (2)PLC/DCS 控制系统硬件设计、软件编程技巧 (3)工业控制通讯详解，常用 SCADA 系统的组态方法 (4)所属行业工业控制设计原则 (5)所属工业设计、安装、调试规范 (6)电气设备的抗干扰设计 (7)软件容错设计基础知识

	程提供直接的技术指导 (7)能正确根据较复杂的生产工艺要求,设计电气原理图、电气接线图 (8)能对大型行业专属设备控制系统进行设计调试和优化	
--	--	--

6.5.2 职责 2—自动化设备的检修 (表 14)

(表 14)

活动项目	技 能	知 识
自动化设备的检修	(1)能解决复杂设备电气故障中的疑难问题,并能正确判断设备故障范围,提出解决方案 (2)能组织人员对设备的技术难点进行攻关 (3)能协同各方面人员解决生产中出现的诸如设备和工艺、机械与电气、技术和管理等综合性的问题 (4)能解决系统控制中的通信和优化问题 (5)能编制生产设备的电气系统及电气设备的大修方案	(1)机电液综合知识 (2)工业控制通讯详解 (3)电气设备常见故障分析

6.5.3 职责 3—设备运行的管理 (表 15)

(表 15)

活动项目	技 能	知 识
1. 设备运行的质量管理 2. 优化管理	(1)能够参与制定设备质量管理文件 (2)监督和贯彻执行质量管理相关条例	质量管理相关知识

6.5.4 职责 4—新技术应用 (表 16)

(表 16)

活动项目	技 能	知 识
新技术应用	能够推广和应用国内外本行业所采用的新工艺、新技术、新材料、新设备	国内外新工艺、新技术、新材料、新设备的应用知识

6.5.5 职责 5—培训与指导 (表 17)

(表 17)

活动项目	技 能	知 识
1. 培训 2. 指导	(1)能指导本专业 I、II、III 级工人、技术人员进行实际操作 (2)能对本专业 I、II、III 级工人、技术人员进行技术理论培训	培训讲义的编制

7. 岗位职业培训及认证

7.1 电气自动化技术应用 I 级

其资格由普通中等职业技术学校按指定培训计划培训经考核合格，或由具有资格的职业教育机构按指定培训计划培训经考核合格获得。

7.2 电气自动化技术应用 II 级

其资格由普通高等职业技术学院（3 年制专科）按指定培训计划培训经考核合格获得。或在已获得职业 I 级资格后，从事本专业工作 3 年以上，由具有资格的职业教育机构按指定培训计划培训经考核合格获得。

7.3 电气自动化技术应用 III 级

其资格由普通高等职业技术学院（本科）按指定培训计划培训经考核合格获得。或在已获得职业 II 级资格后，从事本专业技术工作 3 年以上，由具有资格的职业教育机构按指定培训计划培训经考核合格获得。

7.4 电气自动化技术应用 IV 级

其资格须在已获得职业 III 级的基础上，并具有 5 年以上本专业技术工作经历，通过在工作所在地向当地职称评定机构申报并通过其组织的专业综合考核后获得。

8. 标准释义

8.1 编制本标准的目的

旨在针对电气自动化技术应用岗位的工作内容、职业职责、职业要求以及职业培训与认证几个方面进行定义和界定，并设定相应的类型。从而为电气自动化技术应用专业的职业教育体系（如中职、高职专科、应用型本科等）提供人才目标定位依据，同时考虑与现有大学本科培养目标予以衔接和企业选用该专业人才提供参考。本标准从学校和企业两个方面需求进行了考虑。

8.2 本标准中岗位职业类型的说明

本标准所划分的职业等级与类别之意义并不对等于其他标准所定义类别（例如劳动部对维修电工类别的定义）。是以能否完成企业一定的电气设备的生产、安装、调试与维护工作内容作为分类的标准。

电气设备装配工 岗位 1 级	适合简单自控设备安装、维护和保养
----------------	------------------

自动化设备装调维修工 岗位 2 级	适合普通自控设备安装、调试和一般检修
自动化设备运行维护员 岗位 3 级	适合较复杂自控设备安装、调试、检修和小型技改
自动化系统工程师 岗位 4 级	适合复杂自控设备安装、调试、检修和技改

8.3 标准所定义的职业等类和其他标准的差异与理解

按照本标准对人员能够胜任的工作评价，并不替代学生到企业后按企业标准或其他相关国家和行业标准进行的资质考试。如果学生在校期间按照劳动部等其它标准并在有资质的部门考试取得了相应专业等级证书，将作为学生的特别附加能力。

8.4 对电气自动化技术应用岗位的理解

电气自动化技术应用岗位：泛指在企业一线从事与电气自动化技术密切相关的自控设备安装、调试、运行维护、检修以及技术改造的相关从业人员。

9、参考引用的相关技术标准和法规

GB/T7251.8-2005 低压成套开关设备和控制设备

GB/T15969.3-1995 可编程序控制器 第三部分 编程语言

GB/T15969.3-2002 可编程序控制器 第五部分 通信

GB/T7353-1999 电气自动化仪表盘、柜、台、箱

GB/T17626.5-1999 电磁兼容、实验和测量技术

GB/T4793.1-1995 测量、控制和试验用电气设备的安全要求