

太原铁路机械学校

化工仪表及自动化专业  
人才培养方案

制定时间：2022年8月

执笔人：张红翠

成 员：王建平 付志刚 孔令慧



# 化工仪表及自动化专业人才培养方案

## 1 概述

为适应石油、煤炭及其他燃料加工业、化学原料和化学制品制造业领域优化升级需要，对接石油化工类制造产业数字化、网络化、智能化发展新趋势，对接新产业、新业态、新模式下，仪器仪表维修工等岗位（群）的新要求，从事工业自动化仪表安装、维修、调试、使用、维护保养等工作，也可从事自动化控制系统及装置的组装、安装、调试、维护保养、故障排除等工作，不断满足煤炭及其他燃料加工业、化学原料和化学制品制造业领域高质量发展对高素质劳动者和技术技能人才的需求，推动职业教育专业升级和数字化改造，提高人才培养质量，遵循推进现代职业教育高质量发展的总体要求，参照国家相关标准编制要求，制订本人才培养方案。

## 2 适用专业

化工仪表及自动化（670209）

## 3 培养目标

本专业培养能够践行社会主义核心价值观，德、智、体、美、劳全面发展，具有良好的科学与人文素养、职业道德和精益求精的工匠精神，扎实的文化基础知识、较强的就业创业能力和学习能力，掌握本专业知识和技术技能，面向石油、煤炭及其他燃料加工业、化学原料和化学制品制造业等行业的仪器仪表维修工岗位群，能够从事工业自动化仪表安装、维修、调试、使用、维护保养工作的高素质劳动者和技术技能人才。

## 4 入学基本要求

初级中等学校毕业或具备同等学力。

## 5 基本修业年限

三年。

## 6 职业面向

所属专业大类（代码）	生物与化工大类（67）
所属专业类（代码）	化工技术类（6702）
对应行业（代码）	煤炭及其他燃料加工业（25） 化学原料及化学制品制造业（26）
主要职业类别（代码）	机械设备修理人员（6-26-01）
主要岗位（群）或技术领域举例	仪表安装、调试与维护 仪表维修与校验 自动化系统运行维护与管理 自动化工程项目施工与管理
职业类证书举例	化工危险与可操作性（HAZOP）分析职业技能等级证书、化工精馏安全控制职业技能等级证书

## 7 培养规格

本专业学生在系统学习本专业知识和完成有关实习实训基础上，全面提升素质、知识、能力，掌握并实际运用岗位（群）需要的专业技术技能，总体上达到以下要求。

（1）坚定拥护中国共产党领导和中国特色社会主义制度，以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，践行社会主义核心价值观，具有坚定的理想信念、深厚的爱国情感和中华民族自豪感；

（2）能够熟练掌握与本专业从事职业活动相关的国家法律、行业规定，掌握绿色生产、环境保护、安全防护、质量管理等相关知识与技能，了解化工企业等产业文化，遵守职业道德准则和行为规范，具备社会责任感和担当精神；

（3）掌握支撑本专业学习和可持续发展必备的数学、化学、计

算机等文化基础知识，具有良好的科学与人文素养，具备职业生涯规划能力；

(4) 具有良好的语言表达能力、文字表达能力、沟通合作能力，具有较强的集体意识和团队合作意识，学习英语并结合专业加以运用；

(5) 掌握专业基础理论知识有

- ①工艺生产过程和设备基本知识
- ②标准仪器、工具、器具的使用方法及注意事项
- ③自控仪表图例符号的表示与含义
- ④压力、温度、流量、液位等仪表的检修知识和投入运行规程
- ⑤计量单位及换算知识，仪表测量及误差知识
- ⑥自动控制系统的基本结构组成及功能
- ⑦DCS 控制系统的基本组成和工作原理；

(6) 掌握专业技术技能，具有故障判断及简单维修能力或实践能力

①能熟练使用常用工具、量具及工程设备对工业自动化仪表进行相关校验、测量和检测；

②能根据生产要求进行工业仪器仪表的选型、安装与调试；

③能识读工业自动化仪表各类工艺流程图、装配图及施工图；

④能对各类工业仪器仪表进行日常巡检、维护及保养；

⑤能对工业自动化仪表系统进行调试、运行与维护；

⑥能对工业自动化仪表系统中的常见故障进行分析和处理；

⑦具有仪表安全防护理念，初步具备 DCS 系统的组态及操作维护能力。

(7) 具有适应产业数字化发展需求的基本数字技能，掌握信息技术基础知识、专业信息技术能力，初步掌握化工自动化领域数字化技能；

(8) 具有探究学习、终身学习能力，具有一定的分析问题和解决问题的能力；

(9) 掌握基本身体运动知识和篮球运动技能，养成良好的运动习惯、卫生习惯和行为习惯；具备一定的心理调适能力；

(10) 掌握必备的美育知识，具有一定的文化修养、审美能力，形成至少 1 项艺术特长或爱好；

(11) 弘扬劳动光荣、技能宝贵、创造伟大的时代精神，热爱劳动人民、珍惜劳动成果、树立劳动观念、积极投身劳动，具备与本专业职业发展相适应的劳动素养、劳动技能。

## 8 课程设置及学时安排

### 8.1 课程设置

主要包括公共基础课程和专业课程。

#### 8.1.1 公共基础课程

按照国家有关规定开齐开足公共基础课程。

将思想政治、语文、历史、数学、英语、信息技术、体育与健康、艺术、劳动教育、化学、物理等列为公共基础必修课程。

将党史、新中国史、改革开放史、社会主义发展史、中华优秀传统文化、应用文写作、国家安全教育、职业发展与就业指导、创新创业教育等进课堂，作为开学第一课、主题教育等内容。

#### 8.1.2 专业课程

专业课程包括专业基础课程、专业核心课程、专业拓展课程，涵盖有关实践性教学环节。包括以下内容：

##### (1) 专业基础课程

包括：机械制图与 CAD、电工基础、电子基础、化工基础、

##### (2) 专业核心课程

包括：仪表工识图与制图、过程检测仪表安装与调试、智能控制系统运行与调试、可编程控制器技术应用、集散控制系统组态与维护、

责任关怀与安全技术。

### 专业核心课程主要教学内容

序号	专业核心课程	典型工作任务描述	主要教学内容
1	过程检测仪表安装与调试	工业仪表的选型	能根据工艺要求对压力表、流量表、液位计、温度表进行选型
2	过程检测仪表安装与调试、仪表工识图与制图	工业仪表安装与调试	能对压力表、流量表、液位计、温度计进行安装与调试
3	过程检测仪表安装与调试、过程控制仪表安装与调试	工业仪表的日常巡检与维护保养	能对各类压力表、流量表、液位计、温度表进行日常巡检、维护及保养
4	过程检测仪表安装与调试	气体检测仪表安装与调试	能对气体检测仪表及其附件进行安装与调试、日常巡检维护与保养
5	过程控制系统运行与调试、可编程控制器技术应用、集散控制系统组态与维护	自动化系统安装与调试	能对常见自动化系统进行安装与试车、能对DCS/PLC 控制系统硬件进行安装与调试、能对DCS/PLC 控制系统软件进行组态与编程
6	过程控制系统运行与调试、可编程控制器技术应用、集散控制系统组态与维护	自动化系统维护与故障诊断与处理	能对DCS、PLC 控制系统进行日常维护与管理、能对自动化控制系统故障进行诊断与处理
7	集散控制系统组态与	自动化系统集成与改造	能对DCS、PLC 控制系统

	维护、可编程控制器技术应用		进行集成与改造
8	可编程控制器技术应用、集散控制系统组态与维护、仪表安全技术及防护	SIS 控制系统日常巡检及维护	能对 SIS 控制系统工作状态进行监测及预警、日常巡检及维护、常见故障进行诊断与处理

### (3) 专业拓展课程

包括：钳工技能、工业 HMI、化工智能化导论、工业机器人技术应用。

#### 8.1.3 实践性教学环节

主要包括实训、实习、社会实践等。在校内外进行调节阀的安装与调试、集散系统的安装与调试等综合实训。在石油化工行业的生产类企业进行岗位实习。实训实习既是实践性教学，也是专业课教学的重要内容，注重理论与实践一体化教学。严格执行《职业学校学生实习管理规定》要求。

#### 8.1.4 劳动教育

劳动教育是落实立德树人根本任务的综合性、实践性、开放性、针对性的课程，以体力劳动为主，注意手脑并用、安全适度，强化实践体验，让学生动手实践、出力流汗，接受锻炼、磨练意志，培养学生正确劳动价值观和良好劳动品质。围绕劳动精神、劳模精神、工匠精神、劳动组织、劳动安全和劳动法规等方面，开设公益劳动、劳动专题教育等综合课程。

#### 8.1.5 日常行为规范教育

加强日常行为规范教育，帮助学生树立正确理想信念，规范行为举止，养成良好习惯，进而达到培养时代新人，践行过程教育的目的。日常行为规范教育主要体现在思想品德、文明举止、学习态度、体育锻炼、劳动态度、遵章守纪、集体活动、社会工作等八个方面，由学



生管理部门、班主任、任课教师共同承担，考核结果以学分表示。

### 8.1.6 相关要求

结合学校实际，落实课程思政，推进全员、全过程、全方位育人，实现思想政治教育与技术技能培养的有机统一。开设安全教育、社会责任、绿色环保、新一代信息技术、数字经济、现代管理等方面的拓展课程或专题讲座（活动），并将有关内容融入专业课程教学中；将创新创业教育融入专业课程教学和有关实践性教学环节中；组织开展德育活动、志愿服务活动和其他实践活动。

## 8.2 学时安排

每学年为 52 周，其中教学时间 40 周（含复习考试），累计假期 12 周，岗位实习按每周 30 学时安排，3 年总学时为 3154 学时，其中入学教育 1 周 30 学时，军训 1 周 30 学时，第 2、3 学期各 1 周公益劳动 60 学时，劳动教育共 16 学时。

总学分为 279 学分，其中理论教学学分按周学时 1:1 折算，总计为 130 学分，每学期为 26 学分；日常行为规范教育总学分为 100 学分，每学期为 20 学分；实习实训按 1 周计 2 学分，总计为 56 学分，校内实训为 16 学分，岗位实习为 40 学分；入学教育、军训、公益劳动等按 1 周计 2 学分，总计为 9 学分。

公共基础课程为 1024 学时，占总学时的 32.47%。专业课程学时为 1394 学时，占总学时的 44.20%。岗位实习集中在第 6 学期，时间为 6 个月。公共基础课程和专业课程实践性教学学时占总学时数 52.95%。

### 教学计划安排

序号	课程名称	总学时	理论学时	实践学时	学分	各学年学期课程教学周学时安排						考核方式
						第一学年		第二学年		第三学年		
						一	二	三	四	五	六	
						17 周	19 周	19 周	19 周	19 周	20 周	

一、公共基础课												
1	中国特色社会主义	34	34		2	2						考查
2	心理健康与职业生涯	38	38		2		2					考查
3	哲学与人生	38	38		2			2				考查
4	职业道德与法治	38	38		2				2			考查
5	语文	144	144		8	4	4					考试
6	历史	76	76		4		2	2				考查
7	数学	144	144		8	4	4					考试
8	英语	144	144		8	4	4					考试
9	信息技术	144	58	86	8	4	4					考查
10	体育与健康	186	74	112	10	2	2	2	2	2		考查
11	艺术	38	38		2			2				考查
12	化学	68	34	34	4	4						考试
小计		1092	860	232	60	24	22	8	4	2		
二、专业基础课												
1	化工基础	76	36	40	4				4			考试
2	电工基础	110	54	56	6	2	4					考试
3	电子基础	152	72	80	8			4	4			考试
4	机械制图与 CAD	76	36	40	4			4				考试
小计		414	198	216	22	2	4	8	8			
三、专业核心课												
1	仪表工识图与制图	38	18	20	2				2			考查
2	过程检测仪表安装与调试	76	36	40	4			4				考试
3	智能控制系统运行与维护	76	36	40	4					4		考试
4	可编程控制技术应用	76	34	42	4				4			考试
5	集散控制系统组态与维护	76	36	40	4				4			考试
6	责任关怀与安全技术	38	18	20	2					2		考查
小计		380	178	202	20			4	10	6		
四、专业拓展课程												
1	钳工技能	76	30	46	4			4				考试
2	工业 HMI	38	18	20	2					2		考查
3	化工智能化导论	38	18	20	2			2				考查
4	工业机器人技术应用	76	36	40	4				4			考查
小计		228	102	126	12			6	4	2		
五、实习实训												

1	现场仪表安装与调试项目	76	30	46	4					4		考试
2	过程仪表综合调试项目	76	20	56	4					4		考试
3	DCS 集散控制系统项目	76	20	56	4					4		考试
4	PLC 变频器及触摸屏项目	76	30	46	4					4		考试
5	岗位实习	600		600	40						20 周	考查
小计		904	100	804	56					16		
<b>六、综合</b>												
1	入学教育	30	30		2	1 周						
2	军训	30		30	2	1 周						
3	公益劳动	60		60	4		1 周	1 周				
4	劳动教育	16	16		1							
小计		136	46	90	9							
学时合计		3154	1484	1670	179	26	26	26	26	26		

## 9 师资队伍

按照“四有好老师”“四个相统一”“四个引路人”的要求建设专业教师队伍，将师德师风作为教师队伍建设的第一标准。

### 9.1 队伍结构

专任教师队伍的数量、学历和职称要符合国家有关规定，形成合理的梯队结构。学生数与专任教师数比例不高于 20:1，专任教师中具有高级专业技术职务人数不低于 20%。“双师型”教师占专业课教师数比例应不低于 50%。

整合校内外优质人才资源，选聘企业高级技术人员担任产业导师，组建校企合作、专兼结合的教师团队，建立定期开展专业（学科）教研机制。

现阶段本专业教师队伍 9 人，基本形成了一支以“专业带头人——中年骨干教师——青年教师”为梯队，结构合理、水平较高的优秀教学团队。学生数与专任教师数比例 6.67: 1，专任教师中有高级专业技术职务人数 44.4%，中级专业技术职务人数 55.6%，初级专业技

术职务人数 0%。“双师型”教师占专业课教师数比例 100%。有明确的师资队伍建设政策并能有效执行，保证教学、科研、服务职能，确保人才培养质量；建立教师参与教学计划制定和教学管理决策的机制，使教师理解教学内容和课程计划调整的意义；制定教师队伍建设规划，保证教师的培养、考核与交流，为教师提供专业发展机会。

## **9.2 专业带头人**

具有本专业及相关专业副高及以上职称和较强的实践能力，能广泛联系行业企业，了解国内外石油、煤炭及其他燃料加工业、化学原料和化学制品制造业等行业发展新趋势，准确把握行业企业用人需求，具有组织开展专业建设、教科研工作和企业服务的能力，在本专业改革发展中起引领作用。

## **9.3 专任教师**

具有教师资格证书；具有仪表自动化、工业自动化等相关专业学历；具有本专业理论和实践能力；能够落实课程思政要求，挖掘专业课程中的思政教育元素和资源；能够运用信息技术开展混合式教学等教法改革；能够跟踪新经济、新技术发展前沿，开展社会服务；专任教师每年至少 1 个月在企业或实训基地实训，每 5 年累计不少于 6 个月的企业实践经历。

## **9.4 兼职教师**

主要从本专业相关行业企业的高技术技能人才中聘任，应具有扎实的专业知识和丰富的实际工作经验，原则上应具有中级及以上相关专业技术职称，了解教育教学规律，能承担专业课程教学、实习实训指导和学生职业发展规划指导等专业教学任务。应建立专门针对兼职教师聘任与管理的具体实施办法。

## 10 教学条件

### 10.1 教学设施

主要包括能够满足正常的课程教学、实习实训所需的专业教室、实训室和实训实习基地。

#### 10.1.1 专业教室基本要求

具备利用信息化手段开展混合式教学的条件。配备黑（白）板、多媒体计算机、投影设备、音响设备，互联网接入或无线网络环境，并具有网络安全防护措施。安装应急照明装置并保持良好状态，符合紧急疏散要求、标志明显、保持逃生通道畅通无阻。

#### 10.1.2 校内外实训场所基本要求

实训场所符合面积、安全、环境等方面的条件要求，实训设施（含虚拟仿真实训场景等）先进，能够满足实训教学需求，实训指导教师确定，能够满足开展智能变送器的安装与调校，调节阀的安装与校验、集散控制系统的安装与调试等实训活动的要求，实训管理及实施规章制度齐全。积极开发虚拟仿真实训项目，建设虚拟仿真实训基地。

##### （1）电工类实训室

配备电工电子实训设备、维修电工实训设备、PLC 控制设备，用于完成学生的日常实训、技能鉴定培训、职业技能鉴定等的实训教学。

##### （2）过程控制实训室

配备有压力检测控制系统安装实训装置、流量检测控制系统安装实训装置、液位检测控制系统安装实训装置、温度检测控制系统安装实训装置，高级过程控制对象系统实验装置，过程综合自动化控制系统实验平台等设备，对应的课程有过程检测仪表安装与调试、过程控制仪表安装与调试、过程控制系统运行与调试、集散控制系统组态与维护。用于对应仪表的安装、系统的安装及调试运行等实训教学。

##### （3）阀门与定位器安装及调试实训室

配备有气动薄膜阀及配件、电气阀门定位器、空压机与数字百分

表等设备，用于阀门的安装与调校以及联校等方面的实训教学。

#### （4）传感器及检测技术实训室

配备有传感器及检测技术实训装置设备，用于一些检测仪表的检测校验的实训教学。

#### （5）单片机实验室

配备有单片机实验台和计算机等设备，用于单片机模拟仿真和拓展课程的实训教学。

#### （6）现场仪表安装调试实训室

配备有压力校验仪、电动压力检定台、精密压力表、智能差压变送器、通讯器（手操器）、活塞式压力机和无纸记录仪等设备，用于过程控制仪表安装与调试、过程控制系统安装与调试等实训教学。

#### （7）计算机辅助设计实训室

配备有投影设备、计算机、计算机辅助设计软件和教师机等软件和设备，用于机械制图与 CAD 的实训教学。

### 10.1.3 实习场所基本要求

符合教育部等八部门 2022 年印发的《职业学校学生实习管理规定》，教育部等六部门 2018 年印发的《职业学校校企合作促进办法》等对实习单位的有关要求，经实地考察后，确定合法经营、管理规范，实习条件完备且符合产业发展实际、符合安全生产法律法规要求，与学校建立稳定合作关系的单位成为实习基地，并签署学校、学生、实习单位三方协议。

根据本专业人才培养的需要和未来就业需求，实习基地能提供仪器仪表维修工等与专业对口的相关实习岗位，能涵盖当前相关产业发展的主流技术，可接纳一定规模的学生实习；学校和实习单位双方共同制订实习计划，能够配备相应数量的指导教师对学生实习进行指导和管理，实习单位安排有经验的技术或管理人员担任实习指导教师，开展专业教学和职业技能训练，完成实习质量评价，做好学生实习服

务和管理工作，有保证实习学生日常工作、学习、生活的规章制度，有安全、保险保障，依法依规保障学生的基本权益。

## **10.2 教学资源**

主要包括能够满足学生专业学习、教师专业教学研究和教学实施需要的教材、图书及数字化资源等。

### **10.2.1 教材选用基本要求**

按照国家规定，经过规范程序选用教材，优先选用国家规划教材和国家优秀教材。专业课程教材体现本行业新技术、新规范、新标准、新形态。

### **10.2.2 图书文献配备基本要求**

图书文献配备能满足人才培养、专业建设、教科研等工作的需要。专业类图书文献主要包括：中国仪器仪表、自动化与仪表等。及时配置新经济、新技术、新工艺、新材料、新管理方式、新服务方式等相关的图书文献。

### **10.2.3 数字教学资源配置基本要求**

建设、配备与本专业有关的理实一体化的教学课件，满足理实一体化的教材需求；

虚拟仿真类的课件可结合化工仿真，学习自动化仪表在化工的开停车及控制的应用；

实时更新教材，尽量选择数字类的教材，便于学生自主学习；收集相关教学课件，提供一些相关的网站，便于学习讨论本专业的发展动向，丰富教学资源库。

## **11 质量保障和毕业要求**

### **11.1 质量保障**

(1) 学校建立专业人才培养质量保障机制，健全专业教学质量监控管理制度，改进结果评价，强化过程评价，探索增值评价，健全综合评价。完善人才培养方案、课程标准、课堂评价、实验教学、实

习实训、毕业设计以及资源建设等质量标准建设，通过教学实施、过程监控、质量评价和持续改进，达到人才培养规格要求。

(2) 学校完善教学管理机制，加强日常教学组织运行与管理，定期开展课程建设、日常教学、人才培养质量的诊断与改进，建立健全巡课、听课、评教、评学等制度，建立与企业联动的实践教学环节督导制度，严明教学纪律，强化教学组织功能，定期开展公开课、示范课等教研活动。

(3) 专业教研组织建立集中备课制度，定期召开教学研讨会议，利用评价分析结果有效改进专业教学，持续提高人才培养质量。

(4) 专业教育组织根据学习安排，结合专业建设需要，定期组织专业教师参加各级各类专业教师培训和技能竞赛，提升教师的专业水平和教学能力。

(5) 学校建立毕业生跟踪反馈机制及社会评价机制，并对生源情况、在校学业水平、毕业生就业情况等进行分析，定期评价人才培养质量和培养目标达成情况。

## **11.2 毕业要求**

根据专业人才培养方案确定的目标和培养规格，全部课程考核合格或修满规定学分，准予毕业。

学校结合办学实际，细化、明确学生课程修习、学业成绩、实践经历、职业素养、综合素质等方面的学习要求和考核要求等。严把毕业出口关，确保学生毕业时完成规定的学时学分和各教学环节，保证毕业要求的达成度。

鼓励学生毕业时取得职业类证书或资格，或者获得实习企业关于职业技能水平的写实性证明，并通过职业教育学分银行实现多种学习成果的认证、积累和转换。