



山西职业技术学院

SHANXI POLYTECHNIC COLLEGE

城市轨道交通机电技术专业

# 人才培养方案

(2019 级)

二〇一九年六月



# 目 录

一、专业名称及代码 .....	1
二、招生对象 .....	1
三、修业年限 .....	1
四、职业面向 .....	1
五、培养目标与培养规格 .....	1
七、学时分配 .....	5
八、教学进程总体安排 .....	7
九、毕业标准 .....	9
十、实施保障 .....	10
附件 1 城市轨道交通机电技术专业人才需求调研报告 .....	21
附件 2 城市轨道交通机电技术职业标准 .....	29
附件 3 城市轨道交通机电技术专业课程标准 .....	39
《城市轨道交通屏蔽门技术》课程标准 .....	39
《城市轨道交通环控系统》课程标准 .....	44
《城市轨道交通自动售检票系统》课程标准 .....	52
《电梯与自动扶梯》课程 <b>标准</b> .....	57
《变频调速系统运行与维护》课程标准 .....	61
《电机与电气控制技术》课程标准 .....	68



## 一、专业名称及代码

专业名称：城市轨道交通机电技术

专业代码：600602

## 二、招生对象

高中阶段教育毕业生或具有同等学力者。

## 三、修业年限

三年

## 四、职业面向

所属专业 大类	所属专业类	对应行业	主要职业 类别	主要岗位类别（或 技术领域）	职业资格证书或技 能等级证书
60 交通运输 类	6006 城市轨道 交通类	G54 道路运输业	6-24-02-99 其 他铁路地铁运 输机械设备操 作及有关人员	轨道交通运输机械 设备操作人员	低压电工证书 AutoCAD 证书 维修电工专业职业资 格证书 计算机等级证书

## 五、培养目标与培养规格

### （一）培养目标

培养思想政治坚定、德技并修、全面发展，适应山西省城市轨道交通行业企业岗位的需要，具有正确的价值观和良好的城市轨道交通机电设备维修工职业素质，掌握机械基础、电气控制与 PLC 技术、城市轨道交通综合监控系统、屏蔽门、城市轨道交通供配电及电力牵引系统、城市轨道交通信号基础等专业知识和技术技能，面向太原市及周边地市轨道交通行业或企业等领域，能够从事城市轨道交通综合机电设备维修等工作的高素质技术技能人才。

### （二）培养规格

#### 1. 素质

- 1) 坚决拥护中国共产党领导，树立中国特色社会主义共同理想，践行社会主义核心价值观，热爱祖国、遵纪守法，树立科学的世界观、人生观和价值观，具有社会责任感和参与意识；
- 2) 具有一定的科学素养和文学、艺术修养；
- 3) 具有积极健康、乐观向上的身心素质；
- 4) 具有爱岗、敬业、奉献、协作等职业素养；

- 5) 具有诚信品格、服务意识、质量意识和创新创业意识;
- 6) 具有良好的职业道德与职业操守, 具备较强的组织观念和集体意识;
- 7) 具有一定阅读并正确理解分析报告和项目建设方案的能力;
- 8) 具有阅读本专业相关中英文技术文献、分析与处理, 进行文档管理的能力;
- 9) 具有一定的工程意识和效益意识;
- 10) 具有严谨细致、尊重技术的科学意识、安全意识、环保意识和质量意识。

## 2.知识

- 1) 掌握必备的体育健身基础知识和相关心理健康知识;
- 2) 掌握必备的计算机应用、语文、英语、数学的基本知识;
- 3) 掌握公共安全、自身安全防范的基本知识;
- 4) 掌握电工基础、电子技术、电机与电力拖动、电气控制技术、传感器与检测技术、PLC 技术、机械基础、机械制图等专业基础知识;
- 5) 掌握安全用电等相关知识;
- 6) 掌握机电设备、电机、变压器、电气控制常用低压电器工作原理;
- 7) 掌握城市轨道交通概论、城市轨道交通环控系统、城市轨道交通信号系统、城市轨道交通综合监控系统、城市轨道交通供电及电力牵引系统等专业知识;
- 8) 掌握屏蔽门技术、自动售检票系统、电扶梯系统等专业技能知识;
- 9) 掌握常用检测仪表的原理与使用方法。

## 3.能力

- 1) 具有运用辩证唯物主义的基本观点及方法认识、分析和解决问题的能力;
- 2) 具有一定的应用文写作、英语听说读写及数学运用能力;
- 3) 具有计算机应用的能力及信息的获取、分析与处理能力;
- 4) 具有识读车站机电设备零件图和装配图能力;
- 5) 具有识读电气原理图和接线图能力;
- 6) 具有识读某条地铁线路的某个车站的通风空调风系统图、车站空调水路系统图、给排水系统图、动力照明系统图、FAS 系统图、BAS 系统图等;
- 7) 具有拆装屏蔽门系统能力;
- 8) 具有描述机电设备故障现象并对常见故障分析故障原因, 提出解决办法能力;
- 9) 具有对地铁车站机电设备常见故障进行检查及处理能力;
- 10) 具有机电设备易损易耗件的更换能力。

## 六、课程设置

## (一) 课程结构

公共基础课 (13 门)	专业课 (21 门)	专业拓展课 (6 门)
国防教育与军事训练、入学教育	电工基础	城市轨道交通专业英语
思想道德修养与法律基础	模拟电子技术	电梯与自动扶梯
毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	数字电子技术	城市轨道交通消防与安防工程
大学语文	★电机与电气控制技术	城市轨道交通安全与防护
高等数学	城市轨道交通概论	城市轨道交通自动售检票系统
大学英语	传感器与检测技术	工程制图及 CAD
体育	PLC 技术	
形势与政策	机械基础	
心理健康	★变频调速系统运行与维护	
安全教育	★屏蔽门原理与维修	
计算机应用基础	★城市轨道交通环控系统	
大学生职业发展与就业指导	★城市轨道交通监控系统	
创新创业教育	★城市轨道交通信号基础	
	★城市轨道交通供配电及电力牵引系统	
	电子工艺实习	
	认知实习	
	电气控制实训	
	机电控制实训	
	毕业设计 (论文)	
	跟岗实习	
	顶岗实习	

备注：标注“★”的课程为专业核心课程

## (二) 专业核心课程简介

课程名称	电机与电气控制技术	开设学期	第 2 学期		
课程代码	1010003	参考学时	64	学分	3.5

## 课程内容与目标:

本课程教学的总目标是使学生在了解电动机的相关基础知识，学会使用基本的电工仪表，学生熟悉电气控制元器件及其使用和它的选择方法；让学生掌握电气控制系统的基本控制环节；要求学生具有对电气控制系统分析能力；具有电气控制系统设计的基本能力；具有典型设备的安装与调试的能力，较强的设计能力、拓展能力以及较好的电控设备的技术设计和实践能力，为参与城市轨道交通机电及电气等方面的工作打下坚实基础。

课程名称	变频调速系统运行与维护	开设学期	第 4 学期		
课程代码	1010058	参考学时	48	学分	3

## 课程内容与目标:

本课程教学的总目标是使学生在了解和掌握变频器和变频器原理和使用的基础上，培养学生具有较完备的计算机变频器和变频器技术知识、较强的设计能力、拓展能力以及较好的自动化技术设计和实践能力，为毕业后参与城市轨道交通机电技术方面的工作打下坚实基础。

课程名称	屏蔽门原理与维修	开设学期	第 4 学期		
------	----------	------	--------	--	--

课程代码	1014010	参考学时	48	学分	3
------	---------	------	----	----	---

**课程内容与目标:**

本课程教学内容的选取是以城市轨道交通专业人才培养方案为依据，以服务山西乃至全国城市轨道交通发展为主导，以适应社会需要为目标，以培养技术应用能力为主线，以理论知识的必需、实用、够用为原则进行。所选择的素材来源于地铁屏蔽门相关工作实践过程中的现象和实际问题，反映了一定的科学价值，能够表现出不同内容之间的相互联系。教学内容的安排突出基础知识与实践操作相结合的理念；引导学生从已有的知识和经验出发，进行自主探索与合作交流，并在学习过程中逐步学会学习；关注对学生人文素养的培养。

课程名称	城市轨道交通环控系统	开设学期	第 4 学期		
课程代码	1014009	参考学时	32	学分	2

**课程内容与目标:**

本课程的设置主要是根据岗位工作需要，课程内容的确定是根据岗位工作任务来确定的。城轨综合机电设备维修工工作内容主要包括：通风、空调、给排水；FAS、BAS；屏蔽门；低压配电、动力照明。该课程内容主要包括通风、空调和 BAS，其他工作内容在《城市轨道交通机电设备》课程中学习。

课程名称	城市轨道交通供电及电力牵引系统	开设学期	第 2 学期		
课程代码	1014005	参考学时	64	学分	3.5

**课程内容与目标:**

本课程为理论与实践一体化课程，在讲授相关理论知识时，可以在多媒体教室进行集体讲授；在训练学生专业技能时，在模拟变电所和仿真变电系统实训室分组实训，以小组为单位，教师为主导，学生为主体独立操作。要求配备相关多媒体课件，便于讲授与演示。

课程名称	城市轨道交通信号基础	开设学期	第 4 学期		
课程代码	1014002	参考学时	64	学分	3.5

**课程内容与目标:**

该课程内容的确定是根据城轨信号工、通信工岗位工作任务来确定的。城轨信号工和通信工工作涉及的内容主要包括：信号基础设备，轨道电路，联锁设备，ATP 系统, ATO 系统, ATS 系统, ATC 系统，以及传输系统，电话系统和集中录音系统，无线集群调度系统，闭路电视和商用通信系统，广播系统，时钟和电源系统，PIS 系统和通信集中告警系统。教学设计的基本思路是学生能够掌握信号系统和通信系统的组成，并掌握各个子系统的作用、设备组成及常见故障现象。

课程名称	城市轨道交通监控系统	开设学期	第 4 学期		
课程代码	1014005	参考学时	48	学分	3

**课程内容与目标:**

《城市轨道交通监控系统》课程是城市轨道交通机电技术专业的一门专业核心课学习领域课程。本课程主要研究城市轨道交通领域各方面包括设备及人员的自动监控，实现整个轨道交通系统的自动化的管理和监控，通过本课程的学习，使学生获得正确分析、使用有关自动监控的基本知识、基本理论及基本技能，初步具备监控员的能力。

## 七、学时分配

表 7-1 教学活动按周分配表

学期	入学教育及军训	课堂教学	集中实训	教学周合计	机动	考试周	学期小计	假期	总计
1	2	14	0	16	1	1	18	6	24
2		16	2	18	1	1	20	6	26
3		17	1	18	1	1	20	6	26
4		17	1	18	1	1	20	6	26
5		0	14	18	1	1	20	6	26
6		0	20	20	0	0	20		20
总计	2	64	38	108	5	5	118	30	148

表 7-2 学期教学任务书

	课程代码	课程名称	课程类型	教学周数	建议周学时	学时数 (理论+实践)
第一学期	2100001	国防教育与军事训练、入学教育	C	2	√	0+48
	1200009	思想道德修养与法律基础	A	14	2	20+8
	1200026	形势与政策	A	√	√	4+0
	1200012	心理健康	A	14	1	14+0
	2100003	安全教育	A	√	√	4+0
	1200030	职业生涯规划与创业就业指导	A	14	1	14+0
	1110046	大学语文	A	14	2	28+0
	1110044	应用数学	A	14	4	50+6
	1110049	基础英语	A	14	2	28+0
	1400007	体育	B	14	2	6+22
	0911001	计算机应用基础	B	14	4	12+44
	1010001	电工基础	B	13	6	56+22
	1014001	城市轨道交通概论	A	14	3	42+0
	合计学时					
第二学期	1200010	思想道德修养与法律基础	A	16	2	26+6
	1200027	形势与政策	A	√	√	4+0
	2100004	安全教育	A	√	√	4+0
	1110058	大学语文	A	16	2	32+0
	1110045	应用数学	A	16	2	26+6
	1110050	基础英语	A	16	4	64+0
	1400008	体育	B	15	2	2+28
	1010003	★电机与电气控制技术	B	16	4	32+32
	1014002	★城市轨道交通信号基础	A	16	4	64+0
	1010041	模拟电子技术	B	16	4	22+42
1014003	★城市轨道交通供电及牵引供电系统	B	16	4	58+6	

	0511004	电子工艺实习	C	1	26	0+26	
	1010021	认识实习	C	1	26	0+26	
	<b>合计学时</b>					<b>334+172=506</b>	
第三学期	1200037	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	A	15	2	24+6	
	2100005	安全教育	A	√	√	4+0	
	1400009	体育	B	16	2	2+30	
	1200028	形势与政策	A	√	√	4+0	
	1010043	数字电子技术	B	16	4	22+42	
	0611019	机械基础	A	15	6	90+0	
	1014004	PLC 技术	B	16	3	12+36	
	1010009	传感器与检测技术	B	16	3	36+12	
	1014007	城市轨道交通安全与防护	A	8	3	24+0	
	1014006	城市轨道交通消防与安防工程	A	8	3	16+8	
	2100009	创新创业教育	B	15	2	12+18	
			电气控制与 PLC 实训	C	1	26	0+26
		<b>合计学时</b>					<b>246+178=424</b>
第四学期	1200029	形势与政策	A	√	√	4+0	
	2100006	安全教育	A	√	√	4+0	
	1200038	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	A	15	2	22+8	
	1200034	职业生涯规划与创业就业指导	A	16	1	10+6	
	1010058	★变频调速运行与维护	B	16	3	24+24	
	1014009	★城市轨道交通环控系统	A	16	2	22+10	
	1014005	★城市轨道交通监控系统	B	16	3	40+8	
	1014010	★屏蔽门原理与维修	A	16	3	36+12	
	0611003	工程制图及 CAD	B	16	4	0+64	
	1014008	城市轨道交通自动售检票系统	A	8	3	24+0	
	1014012	城市轨道交通专业英语	A	8	3	24+0	
	1014011	电梯与自动扶梯	A	8	3	24+0	
	1010047	机电控制实训	C	1	26	0+26	
		<b>合计学时</b>					<b>234+153=392</b>
第五学期	2100007	安全教育	A	√	√	4+0	
	0411164	跟岗实习	C	14	√	0+364	
	0411137	毕业设计（论文）	C	6	√	0+156	
	<b>合计学时</b>					<b>4+520=524</b>	
第六学期	2100008	安全教育	A	√	√	4+0	
	0411142	顶岗实习	C	20	√	0+520	
	<b>合计学时</b>					<b>4+520=524</b>	
<b>合计</b>			<b>实践学时数</b>		<b>1698</b>	<b>总学时</b>	<b>2798</b>

	<b>实践学时所占比例</b>	<b>60.7%</b>
<b>说明:</b>		
1.课程类型: A类(理论课) B类(理论+实践课) C类(实践课)		
2.课程代码为教务管理系统中的课程代码,同一课程在不周学期开设使用不同代码。		

## 八、教学进程总体安排

表 8-1 教学进程安排表

课程结构	序号	课程名称	学时			考核方式	学时分配						学分	
			总学时	理论	实践		第一学年		第二学年		第三学年			
							第一学期 16周	第二学期 18周	第三学期 18周	第四学期 18周	第五学期 20周	第六学期 20周		
公共基础课程	1	国防教育与军事训练、入学教育	48	0	48	综合评价	2w							2.5
	2	思想道德修养与法律基础	60	46	14	过程考核+测试	2	2						3
	3	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	60	46	14	过程考核+测试			2	2				3
	4	形势与政策	16	16	0	综合评价	√	√	√	√				1
	5	心理健康	14	14	0	综合评价	1							1
	6	安全教育	24	24	0	综合评价	√	√	√	√	√	√		1.5
	7	体育	90	10	80	过程考核+测试	2	2	2					4.5
	8	大学语文	60	60	0	过程考核+测试	2	2						3
	9	应用数学	90	78	12	过程考核+测试	4	2						4.5
	10	基础英语	90	90	0	过程考核+测试	2	4						4.5
	11	计算机应用基础	56	12	44	过程考核+测试	4							3
	12	大学生职业发展与就业指导	30	24	6	过程考核+测试	1			1				1.5
	13	创新创业教育	30	12	18	综合评价			2					1.5
小计			<b>668</b>	<b>432</b>	<b>236</b>		<b>18</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>3</b>			<b>34.5</b>	
专业课程	1	电工基础	78	56	22	过程考核+测试	6							4.5
	2	城市轨道交通概论	42	42	0	综合评价	3							2.5
	3	★城市轨道交通信号基础	64	64	0	过程考核+测试		4						3.5
	4	模拟电子技术	64	22	42	过程考核+测试		4						3.5
	5	★电机与电气控制技术	64	32	32	过程考核+测试		4						3.5

6	★城市轨道交通供电及牵引供电系统	64	58	6	过程考核+测试		4						3.5
7	数字电子技术	64	22	42	过程考核+测试			4					3.5
8	PLC 技术	48	12	36	过程考核+测试			3					2.5
9	机械基础	90	90	0	过程考核+测试			6					4.5
10	传感器与检测技术	48	36	12	过程考核+测试			3					3
11	★变频调速系统运行与维护	48	24	24	过程考核+测试				3				3
12	★屏蔽门原理与维修	48	36	12	过程考核+测试				3				3
13	★城市轨道交通环控系统	32	22	10	过程考核+测试				2				2
14	★城市轨道交通监控系统	48	40	8	过程考核+测试				3				3
15	认知实习	26	0	26	综合评价		1w						1
16	电子工艺实习	26	0	26	综合评价		1w						1
17	电气控制与 PLC 实训	26	0	26	综合评价			1w					1
18	机电控制实训	26	0	26	综合评价				1w				1
19	跟岗实习	364	0	364	综合评价					14w			14
20	毕业设计（论文）	156	0	156	综合评价					6w			6
21	顶岗实习	520	0	520	综合评价						20w		20
<b>小计</b>		<b>1946</b>	<b>556</b>	<b>1390</b>		<b>9</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>11</b>				<b>89.5</b>
专业拓展课程	1	城市轨道交通消防与安防工程	24	24	0	综合评价			1.5				1.5
	2	城市轨道交通安全与防护	24	24	0	综合评价			1.5				1.5
	3	城市轨道交通自动售检票系统	24	16	8	综合评价				1.5			1.5
	4	城市轨道交通专业英语	24	24	0	综合评价				1.5			1.5
	5	电梯与自动扶梯	24	24	0	综合评价				1.5			1.5
	6	工程制图及 CAD	64	0	64	综合评价				4			3.5
<b>小计</b>		<b>184</b>	<b>112</b>	<b>72</b>				<b>3</b>	<b>8.5</b>				<b>11</b>
选修课程	1	公共选修课 1											1
	2	公共选修课 2											1
	3	公共选修课 3											1
	4	公共选修课 4											1
<b>小计</b>													<b>4</b>
<b>合计</b>		<b>2798</b>	<b>1100</b>	<b>1698</b>		<b>27</b>	<b>28</b>	<b>25</b>	<b>23</b>				<b>139</b>

**说明:**

1. 校外集中实训、毕业设计、顶岗实习周学时按 26 学时计算；
2. 标示“√”课程不占用正常教学时间，以讲座形式开展；
3. 公共选修课学时不计入总学时，只计学分。

表 8-2 可开设的非限定性专业选修课一览表

课程名称	课程类型	教学周数	建议周学时	学时数	学分
城市轨道交通职业素养与礼仪	理论	15	2	30	1.5

表 8-3 集中实践教学项目一览表

实践教学项目	开设学期	开设地点	教学周数	总学时数
认知实习	2	铁技校	1	26
电子工艺实习	2	学校	1	26
电气控制与 PLC 实训	3	学校	1	26
机电控制实训	4	学校	1	26
跟岗实习	5	实习单位	14	364
毕业设计（论文）	5	学校	6	156
顶岗实习	6	实习单位	29	520

## 九、毕业标准

### （一）学分要求

学生须修完本专业培养方案中公共学习领域课（34.5 学分）、专业学习领域课（89.5 学分）、拓展学习领域(专业选修)课（11 学分）、公共选修课（4 学分），总学分达到 139 学分。

必修课、公共选修课（其中面授选修课 1 门，网络选修课三门或 60 课时）成绩合格。

### （二）素质要求

三年修业期间，素质拓展达到合格标准，取得学院颁发的素质评定证书。

### （三）职业资格证书要求

毕业前需取得以下职业资格证书或技能等级证书。

类别	资格证（技能证）名称	考核等级	考核学期	要求	职业编码
通用资格	计算机语言	二级	三	学生自行选择	
	英语应用能力考试	B级	三		
	全国计算机辅助技术应用工程师证书（Auto CAD）	初级	二		
职业资格	低压运行维修操作证	初级	四	学生自行选择	
	高压运行维修操作证				
	建（构）筑物消防员国家职业资格证书（FAS）	初级	四	学生自行选择	

## 十、实施保障

### （一）师资队伍

本方案实施需要建立由专业带头人、骨干教师、一般教师、企业技术专家或技术能手、企业指导教师共同组成，最低师生比建议为 1：16。

#### 1. 校内专任教师

##### （1）校内专任教师任职要求

- 1) 学历专业：教师必须具备本专业或相近专业大学本科以上学历（含本科）；
- 2) 实践能力：具有行业企业半年以上实践锻炼经历，或有城市轨道交通方面职业资格证书或工程师职称；
- 3) 工作态度：认真严谨、具有良好的职业道德。

##### （2）专业带头人综合能力要求

城市轨道交通机电技术专业校内专业带头人，需要引领专业建设与发展方向，主持教学标准、课程标准的修订、审核与实施，负责本专业教学改革和人才培养的制定与实施。

##### （3）骨干教师要求

城市轨道交通机电技术专业骨干教师，要求带动专业内其他教师，通过与合作企业挂职锻炼，参与解决企业实际问题，提升专业实践能力。参与校企合作机制建设，共同合作开发实训项目，主持校内实训室建设；参与企业技术服务及技术推广；参与人才培养方案建设、专业教学改革和教学研究、课程建设等。

##### （4）“双师”素质教师团队要求

骨干教师带动其他教师到企业进行实践学习，教师通过参加企业实践活动，把行业的真实运营过程进行有效分解，并转换各门课程的教学过程：使教学过程与运营过程对接，提高学生的实践技能；教师通过参与企业的技术服务项目，提高自身的科研和技术开发能力。

## 2. 兼职教师任职要求

企业兼职教师参与培养方案、课程体系、课程标准及教学项目的开发，承担着辅助专业课程教学，学生实习实训指导和顶岗实习学生的指导工作，帮助学生了解企业文化，掌握职业技能。

- 1) 专业：城市轨道交通相关专业；
- 2) 技术职称：中级或以上职称者优先；
- 3) 实践能力：具有所任课程行业企业工作经历 2 年以上；
- 4) 工作态度：认真严谨、具有良好的职业道德；
- 5) 授课能力：具有良好的表达能力，普通话标准，有一定的授课技巧，热爱教育工作。

## (二) 教学设施

校内实训室（基地）一览表

序号	实训室名称	配置			面积 m <sup>2</sup>	工位 数	实践能力
		主要设备	单位	数量			
1	维修电工实训室 (变频、PLC)	电工综合实训装置	台	25	150	50	<p>本实训室的实训设备能够充分满足城市轨道交通机电技术专业的实践教学环节的需求，同时在现有实训项目的基础上还可以继续扩充实训项目：</p> <p>满足 PLC 实践教学要求；满足变频器的实验实训要求。</p> <p>通过真实的生产，融入企业生产理念，培养提高学生职业素养。</p>
		日本三菱可编程控制器	台	14			
		SIEMENS 可编程控制器	台	12			
		富士变频器	台	12			
		SIEMENS 变频器	台	12			
		万用表等工具	套	25			
		实训项目		服务课程			
电气控制实训 变频器实践实训 PLC 应用实训		变频调速系统运行与维护； 电气控制与 PLC 技术；					
2	维修电工实训室(电气)	电工综合实训装置	台	24	80	5	<p>该实训室采用工厂半成品作为实训材料，生产组装出合格的产品，学生合格完成该实训室实训项目后，可胜任该类电气设备厂的电气控制柜组装和企事业单位低压电气控制工作。</p>
		万用表等工具	套	24			
		实训项目		服务课程			
		电气控制实训		电气控制与 PLC 技术；			
3	电工实训室(数电)	电工综合实验装置	套	14	120	50	<p>满足线性电子线路、数字电路教学要求</p>
		高性能双踪示波器(40MHz)	台	14			
		实验项目		服务课程			
		电工基础、模拟电路、数字电路、电工技术		数字电子技术；			
4	电工实训室(模)	高性能电工综合实验装置	台	15	80	30	<p>通过模拟工厂的真实项目进行综合电工实验实训技术练</p>
		高性能双踪示波器(20MHz)	台	15			

	电)	实训项目		服务课程			习； 为学生提供了真正的“开放性教学环境”。
		电工基础、电气控制		数字电子技术；			
5	PLC 编程实训室	THPLC-2 型教学实验箱	台	21	80	50	满足可编程控制器工作原理、梯形图的画法、控制量的采集、算法设计、程序编写及 PLC 控制系统的设计与调试等内容的实验实训教学要求。
		联想电脑	台	21			
		日立 CP-HX3180 高清晰投影仪。	台	1			
		实训项目		服务课程			
		PLC 基本技能实训 PLC 模拟控制应用实训 PLC 实物控制应用实训 PLC 高级技能实训		电气控制与 PLC 技术；			
6	单片机控制系统实训室	YL-51PRO 型单片机四合一综合仿真教学实验箱	套	21	80	50	满足汇编语言程序设计、接口技术、计算机控制系统的设计制作等内容的实验实训教学要求。培养学生在微机原理及单片机等方向的理论联系实际意识和基本实验技能
		联想电脑	台	21			
		索尼 CX120 高清晰投影仪	台	1			
		实训项目		服务课程			
		产品设计 产品制作 产品调试		单片机控制系统维修；			
7	过程参数检测实训室	YL-CG2003 型传感器与检测技术实验仪	套	21	80	40	学习各类传感器的基本原理、结构和安装方法，掌握传感器的使用与调试技巧，培养对设备的实际测试、结果分析处理及解决实际问题的能力。
		实验项目		服务课程			
		各类传感器原理 各类传感器调试		年实验 80 课时			
8	自动线装调实训室	亚龙-235 型自动线装调实训考核装置	套	10	80	20	以自动线 235 一体化设备为载体，形成集教学、培训于一体的创新实践平台，提高学生的动手能力、创新能力、协作能力等综合应用能力，激发学习兴趣，提高学生专业知识的综合运用能力及团队精神。 可开设综合实验实训项目。
		联想电脑	台	10			
		实验项目		服务课程			
		变频器实训 电气控制与 PLC 实训 机电控制实训 自动化生产线综合调试		电气控制与 PLC 技术； 变频调速运行与维护； 传感器与检测技术			
9	虚拟仿真实训室	联想电脑	台	50	100	50	通过模拟工厂的真实项目进行电气控制技术练习；通过虚拟仿真软件进行相关专业技术的反复训练；虚拟仿真实训室的建设和虚拟仿真项目开发，学生可以反复训练，为实际的训练奠定基础，打破了时空限制，为学生提供了真正的“开放性教学环境”。
		Proteus 仿真软件	套	50			
		机电控制仿真软件	套	50			
		实训项目		服务课程			
		单片机类：单片机的工作过程、Keil 软件使用、霓虹灯制作 电子类：电子线路仿真 中控系统运行维护组态编程		建材中控系统运行与维护； 数字电子技术； 模拟电子技术；			
10	自动化综合实训室	立体仓库实训装置	套	16	240	100	对不同自动控制系统设计、安装与调试，使学生具备设计、安装与调试简单自控控制系统的基本能力；会会网络搜索技术资料的方法，具备应用技术资料解决现场问题的能力；培养学生认真的工作作风和严谨的工作
		恒压供水装置	套	2			
		四层电梯装置	套	2			
		立体车库装置	套	2			
		桥式起重机装置	台	2			

		车控室联动操作台及 IBP 盘实训系统	套	1			态度，树立岗位责任意识。其中，车控室联动操作台及 IBP 盘实训系统、车控室消防联动控制实训系统、屏蔽门实训系统的具体功能如下表所列。
		车控室消防联动控制实训系统	套	1			
		屏蔽门实训系统	套	1			
		实训项目	服务课程				
		立体仓库、桥式起重机、立体车库恒压供水、四层电梯、通风空调、屏蔽门原理与维修等实训装置设计、装调	城市轨道交通环控系统； 城市轨道交通监控系统； 屏蔽门原理与维修				
11	创新实训室	亚龙 335 型自动线装调实训装置	套	3	80	10	以自动线装调实训设备 335B、单片机、等先进设备为载体，形成集教学、培训、技术研发于一体的创新实践平台，提高学生的动手能力、创新能力、协作能力等综合应用能力，激发学习兴趣，提高学生专业知识的综合运用能力及团队精神。
		联想电脑	台	5			
		示波器	台	1			
		实训项目	服务课程				
		产品设计 产品制作 产品调试	拓展、创新				
12	集散控制系统实训室	联想电脑	台	50	120	50	以浙大中控 DCS 系统作为对象，通过仿真建材企业生产工艺，了解建材企业生产工艺，熟悉 DCS 系统设计过程，掌握 DCS 系统板卡选型与安装，能够根据工艺实现组态控制。
		水泥仿真软件	套	50			
		DCS 系统	套	1			
		标准型过程控制实验装置	套	3			
		实训项目	服务课程				
		DCS 系统安装与组态实现 建材企业 DCS 系统工艺仿真	建材中控系统运行与维护				
13	五自由度机器人实训室	五自由度机器人实训装置	套	16	80	50	以 PLC、机器人控制器对五自由度机器人等先进设备为载体，实现对机器人在行程范围内任一位置物体的抓取、移动、存放功能。形成集教学、培训、技术研发于一体的创新实践平台，提高学生的动手能力、创新能力、协作能力等综合应用能力，激发学习兴趣，提高学生专业知识的综合运用能力及团队精神。
		联想电脑	台	16			
		实训项目	服务课程				
		产品设计 产品制作 产品调试	机电一体化技术				
14	电子实训室	电子实训台	台	40	120	50	开设综合模拟电子技术及数字电子技术实验实训项目 50 余项。
		示波器	套	40			
		实训项目	服务课程				
		模拟电子技术、数字电子技术	电子线路检测与维修				

地铁专业实训室具体功能介绍表

序号	地铁实训室设备名称	数量	功能
<b>一、车控室联动操作台及 IBP 盘实训系统</b>			
1	车站级环控系统监控工作站	1 套	具备通信信号系统紧急控制功能；具备屏蔽门系统

2	车站级电力监控系统工作站		紧急控制功能；具备 IBP 盘火灾自动报警系统控制功能，实现消防泵、专用排烟风机的紧急控制功能；具备车站自动扶梯监控功能；具备气体灭火紧急控制功能；具备自动售检票紧急控制功能；具备门禁系统紧急控制功能；IBP 盘具备触摸屏控制系统
3	车站级综合监控系统 ISCS		
4	FAS 系统监控工作站		
5	车控室联动操作台		
6	IBP 盘信号系统控制单元		
7	IBP 盘屏蔽门系统控制单元		
8	IBP 盘火灾自动报警控制单元		
9	IBP 盘自动扶梯监控单元		
10	IBP 盘气体灭火紧急监控单元		
11	IBP 盘自动售检票紧急控制单元		
12	IBP 盘门禁系统紧急控制单元		
13	IBP 盘 CCTV 监控单元		
14	BAS 系统区域控制器		
<b>二、车控室消防联动控制实训系统</b>			
1	网络智能型火灾报警控制主机	1 套	实现消防联动控制柜内消防主机与 IBP 盘消防风机、消防泵的联动控制及监控功能，同时 FAS 监控工作站按轨道交通标准实现辅助同步报警及图形界面推图显示功能。
2	消防电话系统		
3	消防泵监控联动单元		
4	消防风机控制联动单元		
<b>三、屏蔽门实训系统</b>			
1	滑动门、应急门、端门单元、固定门	1 套	屏蔽门的控制子系统具备与信号系统的接口，同时具备与本实训系统 IBP 盘及 ISCS 监控系统的接口，并实现联动控制与远程监控。 控制系统具有系统级、站台级（含 PSL 控制和紧急模式 IBP 盘控制）和手动操作三级控制方式（包括 LCB 控制、手动解锁开门等）。 监视功能实现系统内部信息的收发、采集、汇总和分析；实现与实训中心综合监控系统、PSL、DCU 各单元之间的信息交换；对与信号系统、PSL 及车控室 IBP 盘接口设备进行状态监视；对本系统内所监视的状态、故障等数据进行编辑，将故障、状态显示至显示终端。系统具有运行实时监视功能及自诊断功能。
2	中央控制盘 PSC		
3	就地控制盘		

### （三）教学资源

#### 1. 教材资源

教材是教学内容的载体，可以呈现教学大纲的内容，也可以提现教学方法。内容适度、结构合理的教材是教学质量保证的重要因素，建议从以下几方面加强教材建设。

##### （1）校企合作共建“理实一体化”教材

专业组教师要联合企业一线技术专家，紧贴城市轨道交通运营实际，合作完成教

材编写。

要将真实项目引入教材，实现理论知识学习和实际应用一体化；教材要面向教学过程、结合学生实际合理设置理论教学和技能训练环节，实现“教、学、做”甚至是“教、学、做、考”合一。

教材以项目为核心，每一教学单元建议采用教学导航、课堂讲解、课堂实践、课外拓展的环节开展教学。教学单元结束后，通过“单元实践”进一步提升技能；相关课程结束后，通过“综合实训”提升学生的综合能力。

## （2）选用优质的国家级高职高专规划教材

充分利用多年来各出版社的教材建设成果，尤其是国家级“十二五”规划教材、“教育部高职高专规划教材”、“21世纪高职高专教材”等精品教材、优质教材，根据本专业课程和教学要求选用合适的教材。

## 2. 网络资源

以信息技术为手段，以网络为平台，构建体系完善、资源丰富开放式的专业教学资源。同时要善于整合、消化、吸收企业优秀教学资源，使其实现共享。

网络资源需从以下几方面进行建设：

### （1）专业建设方案

专业建设方案包括：专业简介、专业人才培养方案、课程标准、教学文件等。

### （2）职业技能标准

#### ①城轨轨道交通接触网检修工职业标准

#### ②维修电工职业技能标准

### （3）课程资源

①基本资源。基本资源应包含课程简介、课程标准、教学大纲、授课计划、教案、多媒体课件、学习指南、习题、实验实训项目、电子教材、试题库等。

②拓展资源。拓展资源是在基本资源基础上，面向学生和社会学习者扩展的自学、培训、进修、检索、科普、交流等内容，体现课程技术特点并向行业领域扩展。拓展资源包括素材库、培训包、企业案例、参考网站等。

③课程视频。课程视频包括课程整体设计介绍、课程单元设计说明等课程设计指导，课堂授课、现场教学、实训实习等教学场景，原理结构、工作过程、业务流程、操作步骤、技术细节、安全禁忌等内容。

### （4）人文素养教学资源

①品德德育教学资源库。包含思想道德修养与法律基础、毛泽东思想和中国特色

社会主义理论体系概论、职业生涯规划与创业就业指导等课程的课程资源，思政网站等。

②基础文化课教学资源库。包含本专业开设的高职语文、高职数学、高职英语、计算机应用基础、体育等文化基础课程的课程标准、教材、课件、案例库、习题库、视频资料等教学资源。

③职业拓展教学资源库。包含本专业开设的心理健康、形式与政策、拓展学习领域课程及公选课等课程课程资源。

#### （四）教学方法

本方案设计的课程主要以讲授教学法、小组讨论教学法、启发式、交互式教学、多媒体演示教学法、案例分析教学法、任务驱动教学法和理实一体化教学法为主，根据教学的不同环节，适当采用不同的教学方法，以学生为主体，吸引学生兴趣，调动学生学习的积极性，确保教学质量和效果。

##### （1）启发式、交互式教学

树立“以学生为中心，以学生为主体”的现代教学观，发挥学生在教育教学的主体作用。积极推行启发式、交互式教学，启发学生积极思维，培养学生的科学思维方式，培养学生敢于大胆质疑，激发学生的积极性和创新精神。

##### （2）多媒体演示法

理论教学主要采取多媒体教学手段，教师在认真备课基础上要精心准备图文并茂的PowerPoint课件和有关视频尽可能增大课堂信息量，使授课内容变得生动、丰富，不仅可以吸引学生注意力并活跃课堂气氛，还可以充分调动学生学习的积极性、主动性，增强学习的兴趣，优化课堂教学过程，收到良好的教学效果。通过图片、声音、动画、视频等多媒体方式进行演示、讲解，使学生更直观的获取知识的方法。

##### （3）案例分析法

对于一些模拟情景的项目，有关课程采取了案例分析教学法，给出一个案例，让学生分组讨论，根据所学的知识进行分析，找出解决问题的办法，并形成从而提高学生分析问题、解决问题的能力。

##### （4）任务驱动法

在课程（工作过程）的每个阶段，定出具体任务，要求学生根据指定的工作任务要求，分组或独立进行实操，并完成实训报告。

##### （5）理实一体化教学法

在教学方法上采用教-学-做一体、教室--实训室--多媒体室一体的项目教学法，

淡化实践课和理论课时间上是界限。将理论教学、实践教学融于一体，以完成某个教学目标和教学任务为教学核心，师生双方边教、边学、边做，理论和实践交替进行。充分突出学生的动手能力和专业技能的培养，充分调动和激发学生学习兴趣。

#### （五）教学评价

评价主体有教务处、系部、督导室、专家、学生等，客体是教学相关的各项规章制度涉及的的教学内容，标准是教学相关的各项规章制度的评价标准(以打分表形式出现)。

按照课程类型的不同，采用不同的考核与认证方法。专业核心能力课程和专业基本技能课程由校内教师考核；实习实训由校内外指导教师共同考核，以校内为主；顶岗实习由校内外指导教师共同考核，以校外为主；专业核心技能课程采用“课程考核职业技能认证”的方式进行考核。单项课程成绩考核不足60分者不予合格，必修课必须重修。顶岗实习毕业生实习成绩不合格必须重修。

专业核心能力课程和专业基本技能课程考核采用过程考核与期末考试相结合的方式进行考核。过程考核主要考察学生的知识积累和素质养成，依据是作业、课堂表现、考勤记录等方面。期末考试以笔试、实操、总结、报告等形式进行，重点在于考核学生的知识运用能力。

实习实训考核由校内指导教师和企业指导教师共同评定，以校内评价为主。主要根据学生完成实训成果、平时表现、操作能力、技术报告和态度综合评定，按“优、良、中、及格、不及格”五个等级给出考核成绩。

专业核心技能课程和专业拓展采用项目化教学，考核与评价采用“课程考核+技能认证”的方式。课程整体成绩由课程考核成绩和技能认证成绩两部分汇总得出。课程考核时按照项目分别考核，课程考核成绩是项目考核成绩的累计。每个项目成绩都是从知识、技能、态度等三个方面考核，考核主要依据提交的成果、作业、平常表现及小组互评的结果进行，考核方式可采用笔试和实操等。

顶岗实习成绩由企业指导教师和校内指导教师共同评定，以企业评价为主。校内指导教师主要根据学生的顶岗实习周记、对学生的指导记录进行评定，并完成《顶岗实习报告》，企业指导教师主要根据学生在顶岗实习期间运用所学专业解决生产实际问题的能力以及职业素质提高情况进行评定，校内和校外指导教师的评价各占一定比重。

#### （六）质量管理

教学质量是高职院校生存和发展的生命线，是衡量高职院校办学水平的重要指标。可以确保学校正常的教学秩序，提高教学质量，推进教学管理工作的科学化、规范化和制度化建设。

教学质量管理的的主要任务是：根据教育部、省教育厅有关文件精神，围绕学院人才培养目标和要求，遵循教育教学规律，组织制订教学管理规章制度、各教学环节的质量标准；建立健全学校教学质量监控与保障体系，规范教学工作的各个环节，对教学工作的全过程、各环节，全方位地进行监督、检查、检测和评估；建立健全教学质量信息反馈网络，对教学过程进行有效调控和优化，切实提高教学质量。

人才培养方案实施过程的质量管理，主要包括教学计划的制订、教学任务的安排落实、教学改革方案的组织实施等；课程教学过程的质量管理，主要包括各教学环节的质量标准的制定与执行、课程教学质量的监控与督导等；教学辅助过程的质量管理，主要包括图书资料、教学档案、计算机教学、仪器设备、体育场馆、教学基本设施的建设水平、保障措施以及服务质量的管理等。

经过多年实践，学院已经形成和建立了行之有效的教学管理制度和教学质量监控体系，对规范正常教学秩序、严格教学管理，保证教学质量起到了积极的保障作用。

### （1）教学管理

1) 日常教学管理。为保证人才培养方案的有效实施，按照教务处统一的教学运行文件，二级学院、教务处及系（部），对学院教学运行进行日常检查、抽查、和学期检查。一般采取听课、检查任课教师的教学文件、召开学生座谈会、对学生进行问卷调查等形式，对出现的问题及时纠正改进，以确保方案的正常运行。

2) 建立教学工作例会制度。根据学院教学工作需要，由教务处协助主管教学院长定期和不定期召开教学工作会议，全体系（部）主任及相关部门人员参加。通过教学工作例会，传达并学习最新职教发展动态和教学改革理念，布置学院教学发展改革任务，了解系（部）日常教学及专业、课程建设工作进展情况，研究和处理人才培养方案执行中出现的各种问题等。

3) 系（部）教学管理。系（部）定期召开专业主任会议和任课教师会议，及时掌握教学过程情况，总结教学工作和教学管理工作经验，及时研究解决教学过程中出现的问题。每学期与地铁公司协调制定工程师讲座时间，了解地铁建设进展情况，及时调整教学计划。

### （2）教学质量监控体系

制订与现代学徒制相适应的教学管理制度，以育人为目标的实习实训考核评价标准，多方参与的考核评价机制，制订学分管理办法和弹性学制管理办法。建立定期检查、反馈等形式的教学质量监督机制。

1) 建立健全院、系两级教学督导委员会组织机构，明确各级教学督导委员会的职

责。

为了完善教学管理，加强教学质量监控，规范教学行为，树立良好的教风与学风，由学院党委书记任主任，分管教学工作和学生工作的两位副院长任副主任，同时聘请具有丰富教学经验的在职或离退休教师、具有丰富管理经验的教学管理人员组成山西职业技术学院教学督导委员会。院级教学督导委员会主要职责，一是对专业设置的论证、专业人才培养方案及相关教学文件的审核；二是通过深入课堂、实验室、实习基地，客观掌握教学运行的全过程，提出督导建议，为学院有关教学决策提供参考依据。

系一级的教学督导委员会由系主任负责，教学副主任、教学秘书及两名教师组成。系级教学督导委员会的具体工作包括：检查教学计划、教学大纲和教学周历的执行情况；检查任课教师备课、课堂教学、作业批改的工作情况，掌握每位教师的教学状况，并通过教师会议或其他方式及时把有关意见和建议反馈给教师本人。

2) 完善教学各个环节的规范建设，保证教学质量的稳步提高。

教学工作是一项系统工程，制定完善规范的各项制度是保证教学质量的首要一环。为此学院先后出台了《教师教学工作规范条例》、《教学工作程序》、《教学文件制定及管理办法》、《关于课堂教学的若干规定》、《课程表编排规程及运行管理办法》、《教师任课资格管理办法》、《教师编写教案若干规定》、教师课外辅导、《批改作业若干规定》等一系列规范及办法。

3) 围绕提高教学质量这一总体目标，保证各项督导检查制度落实到位。

《院级领导听课制度》，规定院级领导每月听课次数不少于 1 次；《中层干部值班制度》规定每周的值班干部听课不少于 1 次；《系部领导听课制度》规定系部主任、副主任及系部书记每月听课不少于 2 次。学院和系部各级党政干部深入教学第一线，及时了解教学情况，倾听师生意见，发现并解决教学中存在的问题，避免教学一线与管理层的脱节，保证教学管理工作的针对性和有效性。

《学生教学信息员制度》以专业班级为单位，确定思想品德优良，有参与教学管理的积极性，善于联系老师和同学，能客观反映广大学生的意见学生代表和学生干部，举行学期座谈会，填写任课教师评分表，给学生以畅通的渠道反映本系、本专业的教学管理、办学条件和教学质量中存在的问题并对教学提出意见和建议，使系部的管理和教学更加贴近学生、贴近实际。

《山西职业技术学院教学检查与管理办法》规定，从学期初到学期末，院、系两级安排不少于 2 次的集中教学检查，采取听（听课、召开座谈会听取师生的反映）、看（查看教学条件和管理软件）、查（抽查教案、学生作业、实验报告、实习报告、

课程设计、毕业设计等)、评(对教学条件、状态、效果进行评价)。教学情况的检查工作贯穿始终,发现问题并及时解决问题。

## 附件 1 城市轨道交通机电技术专业人才需求调研报告

### 一、调研目的与对象

#### (一) 调研目的

为了更好地建设和完善城市轨道交通控制专业，更好地服务于太原交通发展，培养合格和优秀人才，需对太原轨道交通行业的发展现状和趋势、人才需求的现状、发展趋势、岗位设置情况、岗位能力要求、知识结构及素质要求等方面进行调研，了解该专业的社会需求，为下一步专业建设理清思路。

#### (二) 调研对象

##### 1. 广州地铁运营有限公司机电公司综合机电维保岗位的我院实习生

问卷调查毕业生，在学校的教育中，大部分学生认为方法能力与专业能力重要；均认为在校所学知识和技能在工作中得到了应用；我校应在专业基础课方面加强教育；均认为个人只要努力，就有发展空间。

##### 2. 山西职业技术学院城市轨道交通机电技术专业（订单班）实习生

约谈人为机电 A1602 班的实习生，就有关课程设置、实验实训、就业岗位、实习所获等方面进行了座谈，认为课程的大体结构符合岗位要求，需要将部分课程的课时加大，删除部分不相关课程的建议，已开设的实验实训课程很有必要，建议多开始实验实训课程，就业岗位符合预期，通过实习在专业上形成了系统的认识，也是专业知识系统化。

##### 3. 太原市轨道交通发展有限公司技术人员

通过约谈太原轨道交通发展有限公司的裴工程师、录工程师，针对现在太原地铁的人才需求进行交谈，并重点咨询了有关机电方面的人员需要及技能要求。

##### 4. 太原市城市轨道交通产业技术联盟企业

通过太原市城市轨道交通产业联盟的方式，了解并咨询联盟内成员企业有关城市

轨道交通机电技术方面的研究方向和人才需要，并针对岗位能力进行咨询。

## 二、调研方法与内容

### （一）调研方法

我校学生以座谈形式组织约谈人员，山西职业技术学院电气工程与自动化系专业教师参加座谈，发放调查问卷，相关人员填写调查问卷。

企业人员通过走访及电话咨询的方式，进行相关信息的采集。

### （二）调研内容

- 1、您所在岗位名称；
- 2、您所在岗位职责（要求）；
- 3、您所在岗位负责区域；
- 4、您所在岗位所需要技能知识（相关专业知识）；
- 5、与您相关的岗位有哪些；
- 6、您所在岗位的晋升途径；
- 7、您所在岗位的流动性大小；
- 8、太原地铁的哪些岗位需求量比较大；
- 9、太原地铁机电岗位的技术要求及知识技术有哪些；
- 10、不同企业针对地铁行业的发展方向有哪些；

## 三、调研分析

技术工种主要包括包括城轨设备机电检修工（综合机电）和电梯维修工。

（1）综合机电（人数占员工人数的 60%左右）：所涉及的岗位很多，要求所有岗位都需要懂，但会有侧重点，具体如下：

#### 1) 通风/空调/给排水岗位

工作内容：主要负责通风/空调/给排水日常检查维护及故障维修等工作。

工作方式：倒班制、单班制（日勤制）

岗位分类：见习维修工、维修员、三级维修师、二级维修师、一级维修师

岗位晋升：见习维修工→维修员→三级维修师→二级维修师→一级维修师

技术等级晋升：见习维修工→通风/空调/给排水初级工→通风/空调/给排水中级工

→通风/空调/给排水高级工→通风/空调/给排水技师→通风/空调/给排水高级技师→通风/空调/给排水首席技师

行政管理晋升：维修工→班组长→副主任→主任→副经理→经理或书记

## 2) FAS/BAS 岗位

工作内容：主要负责 FAS/BAS 日常检查维护及故障维修等工作。

工作方式：倒班制、单班制（日勤制）

岗位分类：见习维修工、维修员、三级维修师、二级维修师、一级维修师

岗位晋升：见习维修工→维修员→三级维修师→二级维修师→一级维修师

技术等级晋升：见习维修工→FAS/BAS 初级工→FAS/BAS 中级工→FAS/BAS 高级

工

行政管理晋升：维修工→班组长→副主任→主任→副经理→经理或书记

## 3) 屏蔽门岗位

工作内容：主要负责屏蔽门日常检查维护及故障维修等工作。

工作方式：倒班制、单班制（日勤制）

岗位分类：见习维修工、维修员、三级维修师、二级维修师、一级维修师

岗位晋升：见习维修工→维修员→三级维修师→二级维修师→一级维修师

技术等级晋升：见习维修工→屏蔽门初级工→屏蔽门中级工→屏蔽门高级工

行政管理晋升：维修工→班组长→副主任→主任→副经理→经理或书记

## 4) 动力照明岗位

工作内容：主要负责动力照明日常检查维护及故障维修等工作。

工作方式：倒班制、单班制（日勤制）

岗位分类：见习维修工、维修员、三级维修师、二级维修师、一级维修师

岗位晋升：见习维修工→维修员→三级维修师→二级维修师→一级维修师

技术等级晋升：见习维修工→动力照明初级工→动力照明中级工→动力照明高级

工→动力照明技师→动力照明高级技师→动力照明首席技师

行政管理晋升：维修工→班组长→副主任→主任→副经理→经理或书记

## 5) 电梯岗位（人数占员工人数的 25%左右）

工作内容：主要负责电梯日常检查维护及故障维修等工作。

工作方式：倒班制、单班制（日勤制）

岗位分类：见习维修工、维修员、三级维修师、二级维修师、一级维修师

岗位晋升：见习维修工→维修员→三级维修师→二级维修师→一级维修师

技术等级晋升：见习维修工→电梯初级工→电梯中级工→电梯高级工→电梯技师  
→电梯高级技师

行政管理晋升：维修工→班组长→副主任→主任→副经理→经理或书记 3、供电公司

操作岗位员工人数占员工总人数的 85%左右。

岗位分类：分为城轨变电值班员、城轨变电检修工，统称运检师

岗位晋升：见习岗（新入职人员）→预备运检师→二级运检师→一级运检师→运检中心副主任→运检中心主任→项目部副经理→项目部经理

技术等级晋升：初级工（国家五级）→中级工（国家四级）→高级工（国家三级）  
→技师（国家二级，企业副科级待遇）→高级技师（国家一级，企业副处级待遇）  
→首席技师（特需人才待遇）

## 四、结论与建议

### （一）调研结论

#### 1. 专业定位

##### 通过深入调研，对专业进行精准定位

通过深入调研我院在广州地铁的实习生，分析我院专业建设基础，通过这三年的积淀，无论是实训实习条件还是师资队伍，我们的优势在于机械和电气的基础比较厚实，因此通过对各岗位典型工作任务的分析，机电类维修岗位我院已有一定的实力。另外，各岗位需要的人数差异比较大，不仅考虑专业特色，还要考虑就业岗位的需求；我系本身还有机电一体化专业，因此，我院城市轨道交通控制专业主打方向为机电设备维护维修，若有订单班的情况下，可以开设电动列车检修订单班、综控和电动列车驾驶订单班和供电订单班。

#### 2. 人才培养目标和就业岗位

我院毕业生主要面向的是城轨设备机电检修工，该岗位的培养目标及岗位需求如下：

**该岗位应具备的职业能力、知识结构和素质要求（即培养目标）：**

职业能力	知识结构	素质
日常计表检修能力、设备巡检能力 正确使用电工检测、维修工具（设备）的能力 巡检通风系统的能力 巡检给排水系统的能力 巡检照明系统的能力 巡检防灾报警系统的能力 检修灭火系统设备的能力 检查屏蔽门系统的能力 月度计表检修能力 检修日常计表的所有项的能力 卡流的能力 检查屏蔽门系统的能力 半年检的能力 通风系统的检修能力 给排水系统的检修能力 低压配电及照明系统的检修能力 气体灭火系统设备检修的能力 屏蔽门系统检修的能力 人防半年检的能力 BAS 系统半年检的能力 FAS 系统半年检的能力 故障处理能力 简单故障的处理能力 一般故障的处理能力 复杂故障的处理能力 突发事件的应急处理能力 突发事件分析、处理方案设计的能力 突发事件的处理/排除能力 工程实施、配合与改造 工程的安全执行与监护能力 工程的改造创新能力 综合能力 组织工作能力 沟通协调能力 经验介绍、汇报能力 成果创新能力 专业技能培训能力 培训教材/课件编写能力	基础知识 电工、电子技术基础知识 电控知识 机械基础知识 可编程控制器基础知识 电机与变压器 专业理论知识 通风系统 给排水系统 低压配电系统 照明系统 FAS 系统 BAS 系统 气体灭火系统 屏蔽门系统 人防系统 电梯系统 维修电工组织管理 安全规定 操纵规则 本岗位的作业标准 公司管理制度	敬业精神 安全意识 合作能力 心理素质 分析能力 应变能力

**该岗位典型的工作任务（即就业岗位任务）：**

序号	典型的工作任务
1	工作交接。遵守并执行交接班的规章制度，填写工作日志、工作交接表、工作记录单。
2	日常计表检修。确认检修计划和标准；前期准备；安全措施；巡检风机；巡检风阀；巡检风管；巡检给排水管道系统；巡检水泵；巡检照明系统；巡检防灾报警系统；气体灭火系统设备检修；检查屏蔽门系统。
3	月度检修。检修日常计表的所有项目；用钳流表卡设备电流，检测设备运转是否正常；检查屏蔽门系统中门机、控制系统是否完好正常。
4	半年检。风机检修；风阀检修；风管检修；水泵检修；消火栓检修；电保温检修；照明配电箱检修；EPS 应急电源柜检修；照明灯具检修；低压配电检修；电控柜设备检修；气体灭火系统设备检修；屏蔽门系统检修；人防半年检；环控电控柜的检修；现场 PLC 控制系统的检测；环控终端显示设备的检修；变送单元的检修；维修调试工作站的检修；FAS 控制中心、车站级监控设备；FAS 不间断电源、电池；FAS 火灾自动报警图形工作站的检修；现场末端设备（警铃等声光报警装置的检修、线性红外感烟探测器的检修、感温电缆的检修、区间光纤、感光电缆的检修、火灾自动报警系统各类通风设备的检修、现场控制器/模块的检修、系统电缆的检修、手动报警按钮及消火栓按钮的检修、消防控制设备的控制及显示功能的检修、气体灭火系统报警设备的检修）。
5	故障处理。通风系统的处理（风机故障、风阀故障、风管故障）；给排水系统的处理（水泵故障的排除、阀门故障、消火栓故障、电保温故障）；低压配电及照明系统的处理（照明配电装置故障、EPS 应急电源柜故障、灯具和电气线路故障）；气体灭火系统故障的处理；屏蔽门系统故障的处理；BAS 系统的处理（环控电控柜故障、现场 PLC 控制系统故障、终端显示设备故障、各种变送单元故障、维修调试工作站故障）；FAS 系统的处理（控制中心、车站级监控设备故障的处理，不间断电源/电池故障的处理、火灾自动报警图形工作站故障的处理、现场末端设备故障的处理）。
6	突发事件的应急处理。按突发事件的应急预案来处理。
7	工程实施与配合。工程安全教育；配合工程实施；验收工程质量；负责与原有设备的衔接。

### 3. 人才培养规格

#### 素质

- 1) 坚决拥护中国共产党领导，树立中国特色社会主义共同理想，践行社会主义核心价值观，热爱祖国、遵纪守法，树立科学的世界观、人生观和价值观，具有社会责任感和参与意识；
- 2) 具有一定的科学素养和文学、艺术修养；
- 3) 具有积极健康、乐观向上的身心素质；
- 4) 具有爱岗、敬业、奉献、协作等职业素养；
- 5) 具有诚信品格、服务意识、质量意识和创新创业意识；
- 6) 具有良好的职业道德与职业操守，具备较强的组织观念和集体意识；
- 7) 具有一定阅读并正确理解分析报告和项目建设方案的能力；

- 8) 具有阅读本专业相关中英文技术文献、分析与处理,进行文档管理的能力;
- 9) 具有一定的工程意识和效益意识;
- 10) 具有严谨细致、尊重技术的科学意识、安全意识、环保意识和质量意识。

### 知识

- 1) 掌握必备的体育健身基础知识和相关心理健康知识;
- 2) 掌握必备的计算机应用、语文、英语、数学的基本知识;
- 3) 掌握公共安全、自身安全防范的基本知识;
- 4) 掌握电工基础、电子技术、电机与电力拖动、电气控制技术、传感器与检测技术、PLC 技术、机械基础、机械制图等专业基础知识;
- 5) 掌握安全用电等相关知识;
- 6) 掌握机电设备、电机、变压器、电气控制常用低压电器工作原理;
- 7) 掌握城市轨道交通概论、城市轨道交通环控系统、城市轨道交通信号系统、城市轨道交通综合监控系统、城市轨道交通供电及电力牵引系统等专业知识;
- 8) 掌握屏蔽门技术、自动售检票系统、电扶梯系统等专业技能知识;
- 9) 掌握常用检测仪表的原理与使用方法。

### 能力

- 1) 具有运用辩证唯物主义的基本观点及方法认识、分析和解决问题的能力;
  - 2) 具有一定的应用文写作、英语听说读写及数学运用能力;
  - 3) 具有计算机应用的能力及信息的获取、分析与处理能力;
  - 4) 具有识读车站机电设备零件图和装配图能力;
  - 5) 具有识读电气原理图和接线图能力;
  - 6) 具有识读某条地铁线路的某个车站的通风空调风系统图、车站空调水路系统图、给排水系统图、动力照明系统图、FAS 系统图、BAS 系统图等;
  - 7) 具有拆装屏蔽门系统能力;
  - 8) 具有描述机电设备故障现象并对常见故障分析故障原因,提出解决办法能力;
  - 9) 具有对地铁车站机电设备常见故障进行检查及处理能力;
- 具有机电设备易损易耗件的更换能力。

## (二) 实施建议

- 1、撰写城市轨道交通控制专业调研报告;
- 2、构建城市轨道交通控制专业课程体系;

3、编制城市轨道交通控制专业人才培养方案。

## 附件 2 城市轨道交通机电技术职业标准

### 《城市轨道交通接触网检修工》职业标准

#### 一、职业概况

##### 1.1 职业名称

城市轨道交通接触网检修工

##### 1.2 职业定义

从事接触网设备运行、设备维修的人员。

##### 1.3 职业等级

本职业共设四个等级：城市轨道交通接触网检修工(五级)、城市轨道交通接触网检修工(四级)、城市轨道交通接触网检修工(三级)、城市轨道交通接触网检修工(二级)。

##### 1.4 职业环境

户外、隧道及高空作业。

##### 1.5 职业能力特征

具有较强的识图及掌握技术资料的能力；有一定的分析、判断、推理和应用计算的能力，有一定的形体知觉和空间感；有一定的团队协调能力，能登高，并手脚健壮、灵活，动作协调，色觉、听觉、嗅觉灵敏。

##### 1.6 基本文化程度

中等专业或高中毕业。

##### 1.7 鉴定要求

###### 1.7.1 适用对象

从事或准备从事职业的人员。

###### 1.7.2 申报条件

试运行期间参照试鉴定申报条件

###### 1.7.3 鉴定方式

分为一体化考试和非一体化考试。

(1) 城市轨道交通接触网检修工五、四、三级采用非一体化鉴定模式进行，分为理论

知识鉴定（根据题库组卷，闭卷笔试）和操作技能鉴定（根据鉴定项目，现场实际操作）。理论知识和操作技能的鉴定标准均实行百分制，满 60 分为合格。

（2）城市轨道交通接触网检修工二级采用一体化鉴定模式进行，将理论知识融合在操作技能的考核中。

#### 1.7.4 鉴定场所设备：

理论知识考试场所为标准教室；技能操作考核场所应有满足技能操作鉴定所需要的工地或场地，配备有电气设备安装所需要的各种设备、仪器、工具、材料等，并符合环境保护、劳保、安全和消防等各项要求。

## 二、工作要求

## 2.1 “职业功能”、“工作内容”一览表

职业功能	工作内容			
	五级	四级	三级	二级
一、施工前的组织与准备	1、领会图纸等技术资料 2、安装设备的清点、检查与编号 3、安装材料的清点、检查与编号 4、准备安装工器具	1、领会图纸等技术资料 2、准备施工条件、工器具	1、领会图纸等技术资料及工作要求并提供施工预算 2、准备施工具体措施 3、准备施工器具	1、领会图纸等技术资料及工作要求 2、准备施工具体措施、特殊工器具和预算
二、接触网日常维护	1、施工防护 2、外观工程的检查 3、验电、接地 4、运行值班	1、复杂支柱的装配、软横跨以及各主要设备的安装调整 2、进行各种、接头回头制作和线条绑扎工作 3、接触网检查验收		
三、接触网一般作业	1、下部工程测量 2、支柱整正 3、支柱装配及悬挂调整			
四、设备检修与运行	1、质量评定报表	1、填写施工或维修记录 2、调试一般设备	1、接触悬挂调整 2、新线开通 3、冷滑要求及送电开通要求	
五、运营分析		1、接触线异常磨耗及改善办法 2、进行接触网支柱及各部件的受力分析		
六、运营分析与设备管理			1、鉴别各种干扰线路并提出处理意见 2、受电弓取流质量分析 3、处理接触网事故，并提出分析意见	
七、组织管理			1、班组管理 2、质量管理 3、安全管理	1、安全管理 2、质量管理 3、技术管理 4、技术培训

## 2.2 各等级工作要求

### 2.2.1 城市轨道交通接触网检修工(五级)

职业功能	工作内容	技能要求	专业知识要求	比重
一、施工前的组织与准备	(一) 领会图纸等技术资料	1、能识别各类钢柱、砼柱 2、懂接触网结构、种类、作用 3、能查用各类曲线图及导线磨损换算表 4、能识别触网平面布置图 5、能读懂识别触网设备装配图 6、能进行下部工程测量，懂得导线架设的一般原则	1.施工材料的基本性能及存放要求 2.图表的使用 3.常用仪器仪表、量具的名称、规格、用途、使用及保养要求	6%
	(二) 安装设备的清点、检查与编号	1.能看懂安装设备的装箱清单 2.能完成安装设备的清点和外观检查，并作出详细记录	接触网基础知识	4%
	(三) 安装材料的清点、检查与编号	1.能看懂安装材料清单 2.能完成安装材料的清点和外观检查，并作出详细记录	接触网基础知识	3%
	(四) 准备安装工器具	1、能正确使用与保养万用表、钳型表、摇表、直流高电压验电器、静电电压测量仪、轨道参数测量仪 2、能正确使用与保养冲击钻、手电钻、压接钳、弯管机、套丝机等安装工器具	常用仪器仪表、量具的名称、规格、用途、使用及保养要求	5%
二、接触网日常维护	(一) 施工防护	1、能进行施工及行车的一般防护 2、能进行维修、抢修的一般防护	城市轨道交通基本知识	9%
	(二) 外观工程的检查	1、能进行各类支柱、支撑的外观检查，按照标准修补支柱的损伤 2、能进行绝缘子、避雷器、接触网线材外观检查 3、能进行接触网零配件的外观检查	接触网技术标准有关事项	9%
	(三) 验电、接地	1、能够验明验电器的好坏 2、能确认作业区域的供电状况 3、能验明接地线的状态 4、能确认作业区域的接地位置 5、能合理使用和挂设接地线	1.安全知识 2.城市轨道交通基本知识 3.电工学基础知识	10%
	(四) 运行值班	1.能对备品备件进行初步整理 2.能对工器具进行简单维护保养 3.懂得运行状态模拟图	1.职业守则 2.接触网有关参数	10%

三、接触网一般作业	(一) 下部工程测量	1.能进行线路纵向测量 2.能进行区间支柱坑位测量及开挖 3.能进行支柱坑位测量及开挖浇筑 4.能进行桥隧锚栓孔埋入杆件基础的定位测量和开凿、浇筑	1.常用单位换算 2.常用仪器仪表、量具的名称、规格、用途、使用及保养要求 3.混凝土有关知识	8%
	(二) 支柱整正	1.按照标准及工艺进行钢筋混凝土支柱整正 2.能对支柱基础回填及夯实 3.能按照标准及工艺进行钢柱的整正	1.常用单位换算 2.常用仪器仪表、量具的名称、规格、用途、使用及保养要求 3.混凝土有关知识	8%
	(三) 支柱装配及悬挂调整	1.能进行各种简单支柱的预配 2.能进行各种简单支柱的安装 3.能进行接触网高度、拉出值的初步调整 4.能进行定位装置的初步调整	1.接触网技术标准有关事项 2.接触网的基本参数 3.钳工的基本知识	8%
四、设备检测与试运行	(一) 质量评定报表	1.能进行支柱、基础隐蔽工程记录 2.能进行接地线埋设记录 3.能进行支柱整正记录	各质量检验评定表填写要求	15%
相关基础知识	数学知识、电工知识、力学知识、制图知识、常用仪器、仪表、工具、机具			5%

### 2.2.2 城市轨道交通接触网检修工(四级)

职业功能	工作内容	技能要求	专业知识要求	比重
一、施工前的准备	(一) 领会图纸等技术资料	1. 识别主要设备的构造、作用要求和标志 2. 核对安装设备的图号, 领会技术、安装的所有要求 3. 熟识设备运行、检修规程	1. 相关技术文件、安全作业要求	7%
	(二) 准备施工条件、工器具	1. 能对施工设备、材料进行一般性检查 2. 能完成各种设备安装施工条件的检查 3. 能提出简单工程的施工机具计划	1. 各种工程施工条件要求	7%
二、接触网日常维护	(一) 复杂支柱的装配、软横跨以及各主要设备的安装调整	1. 锚段关节中锚柱预配和安装及拉线的预制、安装 2. 转换柱、中心柱、道岔柱等支柱的预配和安装 3. 软横跨预制、安装、调整 4. 刚柔过渡装置的预测、安装、调整 5. 隔离开关、避雷器、分段绝缘器、刚柔过渡装置等安装和调整	1. 接触网设计基本知识 2. 安全作业的有关规定 3. 主要设备的一般维护和保养要求	16%
	(二) 进行各种回头制作和线条绑扎工作	1. 按照标准进行各种回头制作 2. 按照要求绑扎回流线等线条	1. 压接工具的规格、使用和技术要求 2. 接触网材料配置的有关规定	11%
	(三) 接触网检查验收	1. 接触网冷滑试验前对接触网进行检查项目及缺陷处理 2. 能对避雷器、隔离开关外观检查及缺陷处理 3. 能对各种绝缘设施检查及缺陷处理 4. 能对接地设施检查及缺陷处理 5. 能对限界、杆细进行测量及处理方案	1. 城市轨道交通的有关规定 2. 相关技术文件及注意事项 3. 绝缘试验的有关报告	13%
	(四) 接触网一般事故处理	1. 能进行接触线打、刮弓处理 2. 能进行绝缘处理及测试 3. 能进行局部零部件设备故障处理		
三、设备检测与试运行	(一) 填写施工或维修记录	1. 填写工程日志 2. 填写维修日志 3. 接触网维修、抢修记录等	1. 安全作业的有关规定 2. 相关技术文件及注意事项 3. 各质量检验评定表填写要求	9%
	(二) 调试一般设备	1. 能完成一般设备的调试、检验。 2. 能完成电气性能的检验	设备调试、操作知识	12%
四、运营分析	1、接触线异常磨耗及改善办法	1、能进行接触网设备异常磨耗原因分析并提出改善, 解决决策	1、相关技术文件及注意事项	
	2、进行接触网支柱及各部件的受力分析	1、进行“四跨”绝缘锚段关节中心支柱、转换柱、锚柱和道岔柱等支柱及各部	1、相关技术文件及注意事项	

相关基础知识	数学知识、电工知识、力学知识、制图知识、常用仪器、仪表、工具、机具、金属材料的处理与加工	5%
--------	--	----

### 2.2.3 城市轨道交通接触网检修工(三级)

职业功能	工作内容	技能要求	专业知识要求	比重
一、施工前的组织与准备	(一) 领会图纸等技术资料及工作要求并提供施工预算	1、能看懂整套接触网施工图纸,掌握,领会大部分施工工艺要求 2、能看懂总体工程施工进度网络图 3、能领会本职业及相关行业颁布的规程、标准、规范中的规定 4、提供施工工料预算	1、读接触网施工图纸的有关知识	4%
	(二) 准备施工具体措施	1、能参与制定本职业简要的施工方案和技术、安全措施 2、能按施工图编制本职业施工项目的工、料准备	1、施工方案编制的基本要求 2、工程预算编制的知识	5%
	(三) 准备施工器具	1、能正确进行精密仪器的操作、维护与检修 2、能正确进行一般吊装机械的选择、布置与操作	1、使用精密仪器的注意事项 2、起重、吊装知识	5%
二、设备检修与运行	(一) 接触悬挂调整	1、能进行锚段关节、补偿装置的调整 2、能进行线岔、电联接的调整 3、能进行接触线高度及拉出值的调整	相关的技术标准	10%
	(二) 新线开通	1、能对各分项质量验评记录进行检查 2、能看懂一般工程项目的试运营方案,并做好试运营前的准备工作 3、能对接触网交接验收的依据、程序及交接文件、未完工程等进行处理	质量检验的有关规定	10%
	(三) 冷滑要求及送电开通要求	接触网冷滑试验前对接触网进行检查项目及缺陷处理	1、绝缘试验的有关报告 2、相关技术文件	12%
三、运营分析与设备管理	(一) 鉴别各种干扰线路并提出处理意见	1、接触网下部工程中地下埋设物(如电缆、管道等)干扰的处理 2、支柱安装、整正作业时对沿线跨越或接近铁路的电力线、通讯线等干扰的处理 3、架线对沿线跨越或接近铁路的电力线、通讯线等干扰的处理	相关的技术文件	10%
	(二) 受电弓取流质量分析	1、懂得受电弓取流质量的影响及改善办法 2、能进行受电弓的结构分析及改善办法	1、受电弓的有关技术资料 2、接触网的有关技术参数	10%
	(三) 处理接触网重大事故,并提出分析意见	1、能进行接触网倒杆、倒塔事故处理、分析意见及防护措施 2、能进行接触网断线事故处理、分析意见及防护措施 3、能对接触网施工、检修中人身事故、行车事故等处理、分析意见及防护措施	1、事故抢修的有关规定 2、安全作业的注意事项	15%

四、组织管理	(一) 班组管理	1、能完成班组经济核算，组织完成各项经济技术指标 2、能按施工作业计划，制定班组作业计划，起草班组总结 3、能指导、指挥一个作业组进行作业	1、班组管理的基本知识 2、成本分析、核算的有关知识	8%
	(二) 质量管理	1、能组织开展 QC 小组活动 2、能在施工中贯彻执行质量管理方针和质量目标 3、能利用计算机进行数据处理	全面质量管理的基本知识	6%
相关基础知识	数学知识、电工知识、力学知识、制图知识、金属材料的处理与加工			5%

### 2.2.4 城市轨道交通接触网检修工(二级)

职业功能	工作内容	技能要求	专业知识要求	比重
一、施工前的组织与准备	1、分析和审核图纸等技术资料	1、能分析并讲解接触网施工图纸、《施工组织设计》的内容 2、能审核和校对接触网各类图纸	1、读接触网施工图纸的有关知识	6%
	2、计算机操作和软件使用	1、能熟练操作计算机 2、能用 AUTOCAD 绘制平面图和供电示意图		6%
二、运营分析与设备管理	1、编制维修计划	1、审定接触网施工工艺 2、审定接触网检修工艺 3、制定接触网大修改造施工方案并估工、估料。	1、接触网施工工艺的相关知识 2、接触网检修工艺的相关知识	15%
	2、接触网一般事故处理	1、接触网事故处理流程 2、接触网预案的启动 3、接触网事故的分析 4、接触网事故处理资料 5、案例分析	1、事故抢修的有关规定 2、安全作业的注意事项	15%
	3、主持新线旧线改造施工	1、主持大修改造工程的施工 2、各类悬挂结构的综合分析及比较	1、大修改造的相关知识	15%
三、组织管理	(一) 质量管理	1. 能运用全面质量管理知识进行施工工艺质量控制	1、全面质量管理知识	6%
	(二) 技术管理	1、能完成本职业施工中工程技术档案的整理归档工作 2、能编写本职业施工技术总结	1、技术管理知识及本专业关键技术 2、有关档案管理知识及应用	8%
	(三) 技术培训	1、能对初、中、高级工进行技能培训和考核 2、能传授施工中判断问题和处理问题的技艺	1. 教学法的有关知识	8%
四、接触网零部件	1、接触网零部件技术条件	1、熟悉接触网一般零部件的规格和材料 2、掌握接触网零部件的技术要求	1、接触网零部件的规格和材料的相关知识	8%
	2、接触网零部件的试验方法	1、掌握棘轮补偿装置断线制动试验 2、掌握接触网零部件的疲劳试验 3、掌握螺栓紧固力矩试验 4、掌握振动试验	1、接触网零部件的试验的相关知识	8%
相关基础知识	数学知识、电工知识、力学知识、制图知识、金属材料的处理与加工			5%

## 附件 3 城市轨道交通机电技术专业课程标准

## 《城市轨道交通屏蔽门技术》课程标准

## 一、课程基本信息

课程名称	城市轨道交通屏蔽门技术				
课程代码	1014010	学时	48	学分	3
授课时间	第 4 学期	适用专业	城市轨道交通机电技术		
课程类型	专业课程				
先修课程	铁道概论、综合监控系统	后续课程	无		

## 二、课程定位

本课程是城市轨道交通机电方向的专业课程，是《综合监控系统》专业基础课程的延伸。

本课程的任务是通过学习使学生能够掌握屏蔽门的机械结构和设备组成，了解屏蔽门各部件的作用、电气系统以及通讯控制方式，会识读屏蔽门的信号通信拓扑图，会正确选用电工测量仪器仪表，能够初步检测、分析常见屏蔽门故障，熟悉安全操作规程与事故应急处理的基本常识。在授课过程中培养学生认真严谨的工作态度，着重培养学生的科学思维方法、分析问题与解决问题的能力；使其成为具有创新精神和以技术为主的技能型人才，并为社会实践和工作岗位打下扎实的基础。

## 三、课程设计思路

本课程的设计既考虑到课程的特点及知识体系的完整性与延续性，又突出了理实一体化的教学模式，紧紧围绕本专业人才培养目标，根据本课程在专业教学中的作用与地位，合理安排教材的基础知识和技能结构，突出技能培养。以国家相关职业标准为依据，确保在知识内容和技能水平上符合国家职业鉴定技术标准。以“就业为导向，能力为本位”，以学生将来从事的职业岗位必备的专业知识和技能为依据，兼顾了城市轨道交通行业和个人两者的需求，以学生为主体，注重学生的全面发展，以提高高职学生的就业核心竞争力。

## 四、课程目标

本课程结构以相关岗位必备的屏蔽门专业知识和实用技术为主线，删除基础电工和机械知识的重复授课，突出实际应用，注重培养学生的应用能力和解决实际问题的

工作能力。包括：屏蔽门常识、日常维护巡检知识和常用电工工具与非故障模式操作等。

### （一）知识目标

- 1) 掌握屏蔽门系统的相关知识及主要技术标准；
- 2) 掌握屏蔽门系统设计原则、门体结构与原理；
- 3) 了解屏蔽门门机系统、控制设备、供电设备、安全防护等相关专业知识。
- 3) 了解屏蔽门系统与其他设备的通讯接口关系。

### （二）能力目标

- 1) 掌握屏蔽门设备计划检修流程与方法。
- 2) 能根据实际情况在非正常模式下正确操作屏蔽门。
- 3) 掌握屏蔽门日常的基本操作方法。
- 4) 会使用常用的维修工具以及仪器仪表进行排故检修。

### （三）素质目标

- 1) 培养安全意识；养成规范操作的习惯。
- 2) 培养逻辑思维、举一反三、自主学习的能力。
- 3) 培养理论和实际结合、分析问题与解决问题的能力。
- 4) 培养团队协作、沟通及表达能力。
- 5) 培养可持续发展的能力。

## 五、课程内容及要求

本课程教学内容的选取是以城市轨道交通专业人才培养方案为依据，以服务山西乃至全国城市轨道交通发展为主导，以适应社会需要为目标，以培养技术应用能力为主线，以理论知识的必需、实用、够用为原则进行。所选择的素材来源于地铁屏蔽门相关工作实践过程中的现象和实际问题，反映了一定的科学价值，能够表现出不同内容之间的相互联系。教学内容的安排突出基础知识与实践操作相结合的理念；引导学生从已有的知识和经验出发，进行自主探索与合作交流，并在学习过程中逐步学会学习；关注对学生人文素养的培养。

序号	教学内容	能力目标	知识目标	教学方法及手段	学时
1	城市轨道交通屏蔽门概述	能够正确识别不同类型的安全门。	1.掌握屏蔽门系统概念、功能等基础知识； 2.了解屏蔽门系统的主要技术标准	以任务驱动教学，利用多媒体讲授设备结构、原理及系统组成	4

2	屏蔽门系统设备功能	掌握站台门所有门体的结构与功能	1.了解屏蔽门系统设计原则和技术要求; 2.掌握屏蔽门门体结构与原理;	课堂讲授、实物观摩、任务驱动多种手段结合,通过多媒体教学设备讲解屏蔽门知识	8
3	屏蔽门系统设备功能	了解屏蔽门门机相关设备的安装与功能	1.了解屏蔽门门机设备; 2.了解屏蔽门控制设备;	课堂讲授、实物观摩、任务驱动多种手段结合,通过多媒体教学设备讲解屏蔽门知识	4
4	屏蔽门的常规操作	学会屏蔽门中央级、站台级、就地级门体开关的操作	1.了解屏蔽门供电设备; 2.学会屏蔽门的三级五种操作模式	课堂讲授、实训操作、任务驱动多种手段结合,通过多媒体教学设备讲解屏蔽门知识	8
5	屏蔽门设备的巡检与检修	掌握屏蔽门设备的检修方法	1.了解屏蔽门设备的巡检内容; 2.了解屏蔽门设备的计划检修流程与方法;	任务驱动教学,通过多媒体讲授方法充分了解设备运行中的各种问题以及巡视检修方法	8
6	屏蔽门故障模式下的操作	非正常模式下掌握屏蔽门的操作要领	1、了解信号系统故障整列站台门无法正常开关的操作 2、单道车门故障的操作方法	课堂讲授、实训操作、任务驱动多种手段结合,通过多媒体教学设备讲解屏蔽门知识	4
7	屏蔽门操作与故障检修	掌握屏蔽门常见故障的分析方法与处理方法。	学会屏蔽门设备的日常巡检;掌握屏蔽门检修的流程与常见故障排查的方法。	课堂讲授、实训操作、任务驱动多种手段结合,通过多媒体教学设备讲解屏蔽门知识	8
8	屏蔽门应急操作实训	掌握屏蔽门常见故障的组织措施和技术措施	1、熟记常见故障的应对措施 2、掌握排查的思路与方法	集中实训讲解和操作	4

## 六、课程实施建议

### (一) 教学建议

教师可以根据自身的素质、教学的需要以及教学条件,选择不同方式进行教学。采用课堂讲授与实验相结合的形式,在内容上要突出重点,深入浅出,加强实验教学,增强感性认识和实践动手能力。教学中要结合教学内容的特点,培养学生独立学习习惯,努力提高学生的自学能力和创新精神,要重视对学生学习方法的指导。

#### 1.教学团队基本要求

a.“双师”结构的团队组成。主要由学校专任教师和来自行业内、同类院校的老师

以及拥有丰富企业经验的兼职教师组成，以专业建设作为开展校企合作的工作平台，开发、设计和实施专业（群）人才培养方案，人才培养和社会服务成效显著。

b. 专兼结合的制度保障。根据专业人才培养需要，学校专任教师和行业企业兼职教师发挥各自优势，分工协作，形成公共基础课程及教学设计主要由专任教师完成、实践技能课程主要由具有相应高技能水平的兼职教师讲授的机制。

c. 专业带头人。善于整合与利用社会资源，通过有效的团队管理，形成强大的团队凝聚力和创造力；能及时跟踪行业发展趋势和行业动态，准确把握专业建设与教学改革方向，保持专业建设的领先水平；能结合校企实际、针对专业发展方向，制订切实可行的团队建设规划和教师职业生涯规划，实现团队的可持续发展。

d. 人才培养。在实施工学结合人才培养过程中，团队成为校企合作的纽带，通过学校文化与企业文化的融合、教学与生产劳动及社会实践的结合，将学校教学管理延伸到企业，保障学生顶岗实习的效果，实现高技能人才的校企共育。

e. 社会服务。依托团队人力资源和技术优势，开展职业培训、技能鉴定、技术服务等社会服务，具有良好的社会声誉。

## 2. 教学条件

按照“以全面素质为基础、以就业为导向、以能力为本位、以学生为主体、以职业技能为主线”的总体设计要求，建构教与学、理论教学与实践教学为一体的培养方案，精选核心内容，压缩或取消陈旧和重复内容，广容先进思想，重组知识单元，以形成掌握屏蔽门基本技术和操作技能的基本目标，紧紧围绕工作任务完成的需要来选择和组织课程内容。

### a. 教材使用与建设

城市轨道交通屏蔽门技术应用课程选用了人民交通出版社的优秀教材，同时配套城市轨道交通行业内诸多技术标准作为扩充性资料，以保证课程教学内容的完整性和前沿性。

### b. 配套实验教材的教学效果

具有可用于教学的屏蔽门实训室，多媒体教学设施、城市轨道交通仿真软件、有一定规模的习题库及其他多种课程学习资源。通过上述扩充资料，极大地拓展了学生的知识空间和视野，对提高教学质量和教学效果起到了积极作用。

## 3. 教学方法和手段

在教学方法上采用教-学-做一体、教室—实验室—多媒体室一体的教学方法，利用实物、录像、多媒体技术、实验、仿真等方式开展形象生动的教学，使理论与实践

融为一体。实行精讲多练，采用启发式、讨论式、发现式教学，调动学生学习的积极性；开展综合性、创造性实验；改革考试内容与方法，加强对学生综合运用所学知识解决问题能力的考核；充分利用现代教育技术，改善教学方法，提高教学效益和质量，促进教学内容和课程体系改革的深入发展。

#### 4. 资源的开发与利用

根据课程目标、学生实际以及本课程的理论性、专业性和科学性等特点，本课程的教学应该建设有理论教学教材、实验指导书、电子教案、多媒体教学课件、仿真教学软件等教学资源。以提供内涵不同，形式多样的学习支持服务，共同完成教学任务，达成教学目标。

#### 5. 教材选用

教材的编写要体现本课程的性质、价值、基本理念、课程目标以及内容标准。

##### ➤ 参考教材：

《城市轨道交通屏蔽门技术应用》. 郝晓平主编 人民交通出版社

#### (二) 考核建议

采用理论考核、实验考核、平时成绩相结合的形式。加强学生基本操作技能，提高学生利用技术资料应用新知识、分析问题、解决问题的能力，并加强职业道德、职业能力和综合素质的培养。

根据《城市轨道交通屏蔽门应用技术》的教学内容和特点，考核方式如下：

理论考核：平时成绩 30%+期末考试成绩 70%；

实验考核：平时实验操作及实验报告

**注释：**理论考核的平时成绩：出勤、课堂纪律、回答问题、作业

理论考核的期末成绩：笔试闭卷；基本理论知识

实验考核的平时成绩：操作规范、动手能力、协作能力、实验报告

实践教学和理论教学内容 1：2

## 《城市轨道交通环控系统》课程标准

## 一、课程基本信息

课程名称	城市轨道交通环控系统				
课程代码		学时	32	学分	2
授课时间	第3学期		适用专业	城市轨道交通机电技术专业	
课程性质	岗位能力课程				
先修课程	《电工技术基础》、《数字电子技术》、 《电机拖动》、《模拟电子技术》、 《工程制图及CAD》、《机械基础》、		后续课程	《城市轨道交通综合监控系统》、《顶 岗实习》	

## 二、课程定位

## (一) 专业岗位(群)分析

城市轨道交通机电技术专业面向的岗位非常多，但主要分为技术岗和服务岗，技术岗包括城轨综合机电设备维修、电梯维修、城轨电动列车检修、城轨变电运行、城轨通信、信号、城轨线路维护、城轨电动列车驾驶等岗位，服务岗主要包括城轨站务、票务、综控等岗位。

## (二) 毕业生就业岗位

毕业生一次就业岗位包括城轨综合机电设备维修工、城轨电动列车检修工、城轨变电值班员、城轨站务员、城轨电动列车驾驶员、城轨通信工、城轨信号工、城轨线路工。

毕业生二次晋升岗位包括以上工种的班组长、以上工种的中级工等。

毕业生未来发展方向包括以上工种的高级工、技师、高级技师或行政管理岗位高级管理人才。

## (三) 本课程主要面向的岗位

《城市轨道交通环控系统》主要面向的岗位是城轨综合机电设备维修工。

## (四) 与普通高校类似课程的区别

普通高校开设有《楼宇自动化系统》，侧重于楼宇建筑设备运行管理的监控，而我院《城市轨道交通环控系统》针对地铁的通风空调系统以及机电设备监控系统(BAS)，侧重于设备及系统的检修与维护。

## 三、课程设计思路

本课程的设置主要是根据岗位工作需要，课程内容的确定是根据岗位工作任务来确定的。城轨综合机电设备维修工工作内容主要包括：通风、空调、给排水；FAS、BAS；

屏蔽门；低压配电、动力照明。该课程内容包括通风、空调和BAS，其他工作内容在《城市轨道交通机电设备》课程中学习。

该课程教学任务的基本架构是“面—线—点—线—面”，即“工程分析—系统结构—设备—系统功能—工程应用”。首先分析地铁通风空调工程的各组成系统，再分析各系统的结构，再讲解各设备分类、作用、结构、原理、常见故障、故障原因分析及故障排除方法，然后分析系统的功能，最后是工程应用——画出某站公共区全年空调通风系统操作控制表、区间通风系统操作控制表、某站全年空调水系统操作控制表。

## 四、课程目标

### （一）能力目标

1. 依据“地铁设计规范”，判断地铁某条线路的某个车站的通风、空调系统主要设计计算参数及标准是否符合设计要求（要求100%的学生达标）；
2. 根据图纸“图例及符号”，识读地铁某条线路的某个车站的通风空调风系统图、车站空调水路系统图和BAS系统图（要求100%的学生达标）；
3. 能够描述地铁通风、空调工程各子系统的常见故障现象，利用所学知识，对故障原因进行分析，并能对症下药，提出解决办法（要求80%的学生达标）；
4. 根据不同的地铁通风空调系统模式，正确填写某站公共区全年空调通风系统操作控制表、区间通风系统操作控制表、某站全年空调水系统操作控制表（要求60%的学生达标）；
5. 能够按照维修规则，团队合作，对地铁车站各种通风、空调设备进行简单的维修保养（要求10%的学生达标）。

### （二）知识目标

1. 描述“地铁设计规范”对通风空调工程的一般规定；对地铁隧道夏季最高温度的规定；对车站站厅、站台的温湿度要求；对新鲜空气量、新风量的要求；对噪声控制的标准等；说出地铁通风空调的组成，简单描述各个系统的基本结构；
2. 列举空气调节的对象及防排烟的方式，描述基本的制冷原理，说出环控工程施工图的构成；
3. 列举风机的主要类型，说出风机的功能，描述风机的常见故障现象，分析故障原因，提出解决办法；列举空气处理机的类型，叙述空气处理机的组成，描述空气处理机的常见故障现象，分析故障原因，提出解决办法；列举风阀的类型，说出风阀的基本要求，描述风阀的常见故障现象，分析故障原因，提出解决办法；列举消声器的类型，说出消声器的基本结构，描述消声器的常见故障现象，分析故障原因，提出解

决办法；

4. 列举冷水机的类型，描述各类型冷水机的功能及特点，说出各类型冷水机的基本结构，描述各类型冷水机的常见故障现象，分析故障原因，提出解决办法；概述冷却塔的结构及功能，简述给冷却塔的性能要求，叙述冷却塔的结构及组成，描述冷却塔常见故障现象，分析故障原因，提出解决办法；概述水泵的技术性能要求，简述水泵的可靠性、可维护性，描述水泵的常见故障现象，分析故障原因，提出解决办法；

5. 概述变频多联空调机的组成及功能，描述变频多联空调机的性能要求，说出变频多联空调机的控制及保护，描述变频多联空调机的常见故障现象，分析故障原因，提出解决办法；

6. 描述 GB50189-2005《公共建筑节能设计标准》的要求，列举不同的节能组合应用；描述空调自动控制系统的组成与功用，列举不同的控制系统的应用；

7. 说出地铁环境与设备监控系统(BAS)的概念，列举 BAS 系统的基本设计原则，描述 BAS 系统的优点及要求，说出地铁地铁环境与设备监控系统(BAS)的接口，描述不同等级的控制功能，描述 BAS 系统的常见故障现象，分析故障原因，提出解决办法；描述不同的地铁通风空调系统模式，说出不同的模式操作，列举设备的操作限制。

### (三) 素质目标

1. 在通风、空调系统及 BAS 系统巡检过程中，能够发现安全隐患，并及时用正确、简洁的语言汇报和记录在册；

2. 能够团队合作，根据描述的故障现象，通过各小组讨论，分析通风、空调系统及 BAS 系统故障原因；

3. 能够通过各种途径，主动学习通风、空调系统及 BAS 系统有关知识，并与同学们分享。

## 五、课程内容及要求

单元	教学内容	教学目标	学时
1	1、城市轨道交通环控系统组成 1.1 风系统 1.2 水系统 1.3 给排水系统 1.4 动力照明系统	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 了解环控系统的概念、特点及功能</li> <li>● 掌握环控系统的分类及组成</li> </ul>	2
2	环控系统及制冷基础知识 1 空气调节与排烟技术 2 环控工程施工识图 3 制冷技术基本知识	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 列举空气调节的对象及防排烟的方式</li> <li>● 描述基本的制冷原理</li> <li>● 说出环控工程施工图的构成</li> </ul>	2

3	风机 1 隧道风机 2 射流风机 3 推力风机 4 送排风风机 5 防排烟风机 各类型风机的故障和故障处理	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 列举风机的主要类型</li> <li>● 说出风机的功能</li> <li>● 描述风机的常见故障现象，分析故障原因，提出解决办法</li> </ul>	2
4	空气处理机 1 组合式空调机组 2 柜式空调器 3 风机盘管 空气处理机的故障和故障处理	A. 列举空气处理机的类型 B. 叙述空气处理机的组成 C. 描述空气处理机的常见故障现象，分析故障原因，提出解决办法	2
5	风阀 1 单体风阀 2 组合风阀 3 防火阀 4 风阀的基本要求 各类型风阀的故障和故障处理	D. 列举 风阀的类型 E. 说出风阀的基本要求 A. 描述 风阀的常见故障现象，分析故障原因，提出解决办法	2
6	消声器 1 消声器的结构特性 2 消声器的结构要求 3 吸声材料 4 吸声护面 5 框架结构 6 环境条件 各类型消声器的故障和故障处理	F. 列举 消声器的类型 G. 说出消声器的基本结构 (二) 描述消声器的常见故障现象，分析故障原因，提出解决办法	1
7	冷水机组 1 机组结构要求 2 外观要求 3 性能要求 4 冷水机组安全要求 各类型冷水机的故障和故障处理	H. 列举冷水机的类型 I. 描述各类型冷水机的功能及特点 J. 说出各类型冷水机的基本结构 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 描述 各类型冷水机的常见故障现象，分析故障原因，提出解决办法</li> </ul>	3
8	冷却塔 1 冷却塔的整体性能要求 2 冷却塔工作性能要求 3 结构及组成	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 概述冷却塔的组成及功能</li> <li>● 简述给冷却塔的性能要求</li> <li>● 叙述冷却塔的结构及组成</li> <li>● 描述冷却塔常见故障现象，分析故障原因，提出解决办法</li> </ul>	2
9	水泵 1 水泵的技术性能要求 2 水泵的各部件要求 3 可靠性、可维护性 各类型水泵的故障和故障处理	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 概述水泵的技术性能要求</li> <li>● 简述水泵的可靠性、可维护性</li> <li>● 描述水泵的常见故障现象，分析故障原因，提出解决办法</li> </ul>	2
10	变频多联空调机 1 变频多联机的工作条件 2 变频多联空调机的主要技术要求 3 变频多联空调机的主要技术性能	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 概述变频多联空调机的组成及功能</li> <li>● 描述变频多联空调机的性能要求</li> </ul>	4



	<p>要求</p> <p>4 整体结构要求</p> <p>5 主要部件技术要求</p> <p>6 控制方式</p> <p>7 安全保护</p> <p>各类型变频空调机的故障和故障处理</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 说出变频多联空调机的控制及保护</li> <li>● 描述变频多联空调机的常见故障现象, 分析故障原因, 提出解决办法</li> </ul>	
11	<p>空调系统节能</p> <p>1 GB50189-2005《公共建筑节能设计标准》</p> <p>2 电制冷冷水机组与溴化锂冷热水机组组合应用</p> <p>3 离心式冷水机组与螺杆式冷水机组的组合应用</p> <p>4 定频离心式冷水机组与变频冷水机组的组合应用</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 描述 GB50189-2005《公共建筑节能设计标准》的要求</li> <li>● 列举不同的节能组合应用</li> </ul>	1
12	<p>空调自动控制系统</p> <p>1 系统的组成与功用</p> <p>2 电控气动空调控制系统</p> <p>3 全自动空调控制系统</p> <p>4 微型计算机空调控制系统</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 描述空调自动控制系统的组成与功用</li> <li>● 列举不同的控制系统的应用</li> </ul>	4
13	<p>地铁环境与设备监控系统(BAS)</p> <p>1 BAS 系统监控的对象及要求</p> <p>1) 系统集成概念以及优点</p> <p>1) 系统主要功能及集成模式</p> <p>1) 基本设计原则</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 说出地铁环境与设备监控系统(BAS)的概念</li> <li>● 列举 BAS 系统的基本设计原则</li> <li>● 描述 BAS 系统的优点及要求</li> </ul>	2
14	<p>地铁环境与设备监控系统(BAS)</p> <p>2 控制级、接口</p> <p>1) 中央控制级</p> <p>2) 车站控制级</p> <p>3) 就地控制级</p> <p>4) 接口</p> <p>BAS 的故障和故障处理</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 说出地铁环境与设备监控系统(BAS)的接口</li> <li>● 描述不同等级的控制功能</li> <li>● 描述 BAS 系统的常见故障现象, 分析故障原因, 提出解决办法</li> </ul>	2
15	<p>地铁通风空调系统模式</p> <p>1 正常 (Normal)</p> <p>2 阻塞 (Congestion)</p> <p>3 紧急 (Emergency)</p> <p>设备的操作限制</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 描述不同的地铁通风空调系统模式</li> <li>● 说出不同的模式操作</li> <li>● 列举设备的操作限制</li> <li>● 填写某站公共区全年空调通风系统操作控制表、区间通风系统操作控制表、某站全年空调水系统操作控制表</li> </ul>	1
16	考试		
合计			32

## 六、课程实施建议

### （一）教学建议

#### 1. 教学团队基本要求

##### 校内专任教师

##### （1）校内专任教师任职要求

- 1) 学历专业：教师必须具备本专业或相近专业大学本科以上学历（含本科）；
- 2) 实践能力：具有行业企业半年以上实践锻炼经历，或有电气工程师等职业资格证书或工程师职称；
- 3) 工作态度：认真严谨、具有良好的职业道德。

##### （2）专业带头人综合能力要求

城市轨道交通机电技术专业校内专业带头人，需要引领专业建设与发展方向，主持教学标准、课程标准的修订、审核与实施，负责本专业教学改革和人才培养的制定与实施。

##### （3）骨干教师要求

城市轨道交通机电技术专业骨干教师，要求带动专业内其他教师，通过与合作企业挂职锻炼，参与解决企业实际问题，提升专业实践能力。参与校企合作机制建设，共同合作开发实训项目，主持校内实训室建设；参与企业技术服务及技术推广；参与人才培养方案建设、专业教学改革和教学研究、课程建设等。

##### （4）“双师”素质教师团队要求

骨干教师带动其他教师到企业进行实践学习，教师通过参加企业实践活动，把企业的真实生产过程进行有效分解，并转换各门课程的教学过程：使教学过程与生产过程对接，提高学生的实践技能；教师通过参与企业的技术服务项目，提高自身的科研和技术开发能力。

##### 兼职教师任职要求

企业兼职教师参与培养方案、课程体系、课程标准及教学项目的开发，承担着辅助专业课程教学，学生实习实训指导和顶岗实习学生的指导工作，帮助学生了解企业文化，掌握职业技能。

- 1) 专业：城市轨道交通相关专业；
- 2) 技术职称：中级或以上职称者优先；
- 3) 实践能力：具有所任课程行业企业工作经历2年以上；
- 4) 工作态度：认真严谨、具有良好的职业道德；

5) 授课能力: 具有良好的表达能力, 普通话标准, 有一定的授课技巧, 热爱教育工作。

## 2.教学条件

车站及控制中心 ISCS 系统教学可以全方位的包括地铁环控系统及机电设备监控系统。

## 3.教学方法与手段

教学有法, 教无定法。本课程以一个综合项目为主线, 在教学实施的过程中, 灵活采取各种教学方法, 如: 讲授法、小组讨论法、现场教学法、任务驱动法等, 以学生为主体, 吸引学生兴趣, 调动学生学习的积极性, 确保教学质量和效果。

## 4.课程资源的开发与利用

### (1)参考网站:

中国城市轨道交通协会官网 <http://www.camet.org.cn/>

中国城市轨道交通网 <http://www.chinametro.net/>

中国城市轨道交通研究会 <http://www.zgcskd.com/>

城市轨道交通研究 <http://umt.tongji.edu.cn/>

中国制冷空调技术网(中国制冷暖通空调技术网) <http://www.rhvact.com/>

中国制冷空调工程技术网 <http://zlktgchjs.com/>

### (2)教学资料:

地铁设计规范                      地铁某条线路的环控图纸

## 5.教材选用

### (1)教材的编写与选用

目前可以直接使用的地铁环控系统参考书非常少, 建议自编讲义, 时机成熟后, 结合实训设备, 自编教材, 更适合本院学生使用。

### (2)参考书目

1) 机电设备检修工环控系统检修, 人力资源和社会保障部教材办公室、广州市地下铁道总公司, 中国劳动社会保障出版社, 2011 年 5 月;

2) 地铁通风空调工程施工与监理, 中国建筑工业出版社, 2010 年 1 月;

3) 空调系统运行管理与维修, 赵建华主编, 机械工业出版社, 2013 年 8 月。

### (二)考核建议

该课程的评价建议采取过程性评价与目标评价相结合的方式。过程性评价占 40%, 目标评价占 60%。

过程性评价包括出勤情况、上课纪律、回答问题的正确度、参与讨论并积极发言的次数、课外作业完成情况、创新精神等；

目标评价采取笔试、口试相结合的方式，各占目标评价成绩的 50%。

## 《城市轨道交通自动售检票系统》课程标准

### 一、课程基本信息

课程名称	城市轨道交通自动售检票系统				
课程代码		学时	24	学分	1.5
授课时间	第3学期	适用专业	城市轨道交通机电技术		
课程类型	专业课程				
先修课程	铁道概论、电工基础、数字电子技术、模拟电子技术	后续课程	综合监控系统		

### 二、课程定位

本课程是城市轨道交通机电方向的专业课程，是《综合监控系统》专业基础课程的延伸。

本课程的任务是通过学习使学生能够掌握自动售检票的系统构成和设备，了解自动售检票系统各子系统的作用以及通讯控制方式，会操作各子系统设备，会正确选用电工测量仪器仪表，能够初步检测、分析常见售票系统设备故障，熟悉安全操作规程与事故应急处理的基本常识。在授课过程中培养学生认真严谨的工作态度，着重培养学生的科学思维方法、分析问题与解决问题的能力；使其成为具有创新精神和以技术为主的技能型人才，并为社会实践和工作岗位打下扎实的基础。

### 三、课程设计思路

本课程的设计既考虑到课程的特点及知识体系的完整性与延续性，又突出了岗位专业需求的教学模式，紧紧围绕本专业人才培养目标，根据本课程在专业教学中的作用与地位，合理安排教材的基础知识和技能结构，突出技能培养。以国家相关职业标准为依据，确保在知识内容和技能水平上符合国家职业鉴定技术标准。以“就业为导向，能力为本位”，以学生将来从事的职业岗位必备的专业知识和技能为依据，兼顾了城市轨道交通行业和个人两者的需求，以学生为主体，注重学生的全面发展，以提高高职学生的就业核心竞争力。

### 四、课程目标

本课程结构以相关岗位必备的自动售检票专业知识和实用技术为主线，删除基础机械知识和通信信号知识的重复授课，突出实际应用，注重培养学生的应用能力和解决实际问题的工作能力。包括：自动售检票常识、售检票系统设备日常操作与维护知识和常用电工工具与故障模式操作等。

#### （二）知识目标

- 4) 掌握自动售检票系统的相关设备及票务系统知识;
- 5) 掌握票卡与读写器的知识;
- 6) 了解自动售票机、半自动售票机、自动检票机、验票机、编码分解机等设备的功能与架构。
- 4) 了解中央级、车站级等各级计算机系统的架构与作用。

## (二) 能力目标

- 1) 掌握自动售检票系统内各设备的操作方法。
- 2) 掌握自动售检票系统各设备日常的基本操作方法。
- 3) 会使用常用的维修工具以及仪器仪表进行排故检修。

## (三) 素质目标

- 1) 培养安全意识; 养成规范操作的习惯。
- 2) 培养逻辑思维、举一反三、自主学习的能力。
- 3) 培养理论和实际结合、分析问题与解决问题的能力。
- 4) 培养团队协作、沟通及表达能力。
- 5) 培养可持续发展的能力。

## 五、课程内容及要求

本课程教学内容的选取是以城市轨道交通专业人才培养方案为依据, 以服务山西乃至全国城市轨道交通发展为主导, 以适应社会需要为目标, 以培养技术应用能力为主线, 以理论知识的必需、实用、够用为原则进行。所选择的素材来源于地铁自动售检票系统相关工作实践过程中的现象和实际问题, 反映了一定的科学价值, 能够表现出不同内容之间的相互联系。教学内容的安排突出基础知识与实践操作相结合的理念; 引导学生从已有的知识和经验出发, 进行自主探索与合作交流, 并在学习过程中逐步学会学习; 关注对学生人文素养的培养。

序号	教学内容	能力目标	知识目标	教学方法及手段	学时
1	城市轨道交通自动售检票系统概述	能够正确认识自动售检票系统的设备组成。	1.掌握自动售检票系统概念、功能等基础知识; 2.了解自动售检票系统的组成与各设备的主要功能	以任务驱动教学,利用多媒体讲授设备结构、原理及系统组成	3
2	自动售检票系统设备功能	掌握自动售票机的结构并能进行实践操作	1.掌握自动售票机的功能结构与原理; 2.掌握人工售票/补票机的功能原理;	课堂讲授、任务驱动多种手段结合,通过多媒体教学设备讲解	3
3	自动售检票系统设备功能	能够正确操作检票机和验票机	1.了解检票机的功能组成与原理; 2.了解加值验票机与手持验票机的功能与原理;	课堂讲授、任务驱动多种手段结合,通过多媒体教学设备讲解	3
4	自动售检票系统设备功能	了解售检票各级系统的通讯方式	1.掌握中央级、车站级等计算机系统的作用与通讯方式 2.了解票卡与读卡器的架构与原理	课堂讲授、任务驱动多种手段结合,通过多媒体教学设备讲解	3
5	自动售检票系统设备操作与维护	能正确对检票机进行维护和操作	1.了解自动售票机的日常操作与维护; 2.掌握检票机以及附属设备的操作流程与维护方法;	任务驱动教学,通过多媒体讲授方法充分了解设备运行中的各种问题以及操作方法	3
6	自动售检票系统设备操作与维护	掌握人工售票补票机的日常操作与维护方法	1.了解人工售票补票机的日常操作与维护方法; 2.了解验票机与编码分拣机的操作流程;	课堂讲授、任务驱动多种手段结合,通过多媒体教学设备讲解	3
7	自动售检票系统设备操作与维护	掌握车站供电系统的构成与正常与事故模式下的操作措施	掌握车站计算机系统的维护与车站供电系统的构成。	课堂讲授、任务驱动多种手段结合,通过多媒体教学设备讲解	3
8	自动售检票系统设备操作与维护	掌握自动售检票设备的日常巡检和排故方法	学会自动售检票设备的日常巡检;掌握自动售检票系统各个设备的操作与检修流程	课堂讲授、任务驱动多种手段结合,通过多媒体教学设备讲解	3

## 六、课程实施建议

### （一）教学建议

教师可以根据自身的素质、教学的需要以及教学条件，选择不同方式进行教学。采用课堂讲授与操作视频、维修动画相结合的形式，在内容上要突出重点，深入浅出，加强实验教学，增强感性认识和实践动手能力。教学中要结合教学内容的特点，培养学生独立学习习惯，努力提高学生的自学能力和创新精神，要重视对学生学习方法的指导。

#### 1.教学团队基本要求

a. “双师”结构的团队组成。主要由学校专任教师和来自行业内、同类院校的老师以及拥有丰富企业经验的兼职教师组成，以专业建设作为开展校企合作的工作平台，开发、设计和实施专业（群）人才培养方案，人才培养和社会服务成效显著。

b. 专兼结合的制度保障。根据专业人才培养需要，学校专任教师和行业企业兼职教师发挥各自优势，分工协作，形成公共基础课程及教学设计主要由专任教师完成、实践技能课程主要由具有相应高技能水平的兼职教师讲授的机制。

c. 专业带头人。善于整合与利用社会资源，通过有效的团队管理，形成强大的团队凝聚力和创造力；能及时跟踪行业发展趋势和行业动态，准确把握专业建设与教学改革方向，保持专业建设的领先水平；能结合校企实际、针对专业发展方向，制订切实可行的团队建设规划和教师职业生涯规划，实现团队的可持续发展。

d. 人才培养。在实施工学结合人才培养过程中，团队成为校企合作的纽带，通过学校文化与企业文化的融合、教学与生产劳动及社会实践的结合，将学校教学管理延伸到企业，保障学生顶岗实习的效果，实现高技能人才的校企共育。

e. 社会服务。依托团队人力资源和技术优势，开展职业培训、技能鉴定、技术服务等社会服务，具有良好的社会声誉。

#### 2.教学条件

按照“以全面素质为基础、以就业为导向、以能力为本位、以学生为主体、以职业技能为主线”的总体设计要求，建构教与学、理论教学与实践教学为一体的培养方案，精选核心内容，压缩或取消陈旧和重复内容，广容先进思想，重组知识单元，以形成掌握自动售检票基本技术和操作技能的目标，紧紧围绕工作任务完成的需要来选择和组织课程内容。

#### a.教材使用与建设

城市轨道交通自动售检票技术应用课程选用了机械工业出版社的优秀教材，同时

配套城市轨道交通行业内诸多技术标准作为扩充性资料，以保证课程教学内容的完整性和前沿性。

#### b. 配套实验教材的教学效果

具有可用于教学的多媒体教学设施、城市轨道交通仿真软件、有一定规模的习题库及其他多种课程学习资源。通过上述扩充资料，极大地拓展了学生的知识空间和视野，对提高教学质量和教学效果起到了积极作用。

### 3. 教学方法和手段

在教学方法上采用教-学-观摩一体的教学方法，利用动画、录像、多媒体技术等方式开展形象生动的教学，使理论与实践融为一体。实行精讲多练，采用启发式、讨论式、发现式教学，调动学生学习的积极性；改革考试内容与方法，加强对学生综合运用所学知识解决问题能力的考核；充分利用现代教育技术，改善教学方法，提高教学效益和质量，促进教学内容和课程体系改革的深入发展。

### 4. 资源的开发与利用

根据课程目标、学生实际以及本课程的理论性、专业性和科学性等特点，本课程的教学应该建设有理论教学教材、实验指导书、电子教案、多媒体教学课件、仿真教学软件等教学资源。以提供内涵不同，形式多样的学习支持服务，共同完成教学任务，达成教学目标。

### 5. 教材选用

教材的编写要体现本课程的性质、价值、基本理念、课程目标以及内容标准。

#### ➤ 参考教材：

《城市轨道交通自动售检票技术应用》. 主编邵震球 机械工业出版社

#### (二) 考核建议

采用理论考核、平时成绩相结合的形式。加强学生基本操作技能，提高学生学习利用技术资料应用新知识、分析问题、解决问题的能力，并加强职业道德、职业能力和综合素质的培养。

根据《城市轨道交通自动售检票系统》的教学内容和特点，考核方式如下：

理论考核：平时成绩 30% + 期末考试成绩 70% ；

**注释：**理论考核的平时成绩：出勤、课堂纪律、回答问题、作业

理论考核的期末成绩：笔试闭卷；基本理论知识。

## 《电梯与自动扶梯》课程标准

## 一、课程基本信息

课程名称	电梯与自动扶梯				
课程代码	1014011	学时	24	学分	2
授课时间	第4学期	适用专业	城市轨道交通机电技术专业		
课程性质	专业必修课				
先修课程	《电工技术基础》、《电子线路分析与应用》、《电机拖动》、《自动检测技术应用》、《电气控制与PLC技术应用》《工程制图及CAD》、《机械基础》	后续课程	《顶岗实习》（屏蔽门检修、低压配电与动力照明检修、暖通、空调、给排水检修，BAS、FAS设备检修）		

## 二、课程定位

## 1、毕业生就业岗位

毕业生一次就业岗位包括电扶梯管理员、操作员、设备维修初级工。

毕业生二次晋升岗位包括以上工种的助理、中级工等。

毕业生未来发展方向包括以上工种的高级工、工程师、高级技师或行政管理岗位高级管理人才。

## 2、本课程主要面向的岗位

《电梯与自动扶梯》主要面向的岗位是电扶梯设备维修工。

## 三、课程设计思路

本课程依据培养目标，坚持“以就业为导向，以素质为基础，以能力为本位”的宗旨，参考《电梯安全管理人员和作业人员考核大纲》，注重理论和实践相结合，全面的学习电扶梯安装维保理论知识，掌握实际操作技能。

在电梯和自动扶梯课程教学过程中，采用任务驱动教学法，选择能够恰当体现地铁电扶梯设备的教学内容、学生容易理解、具有一定趣味性、直观性的项目，理论与实践相结合，充分利用实训设备和多媒体教学手段，边讲理论边实践，充分调动学生的主动性和积极性。

## 四、课程目标

## (一) 能力目标

1、能够独立排查地铁车站各部电扶梯的故障，利用所学知识，对故障原因进行分析，并能对症下药，提出解决办法。（要求80%的学生达标）

2、能够通过综合监控系统正确监控各部电扶梯的运行状态，并对突发事件进行应

急处理。（要求 80%的学生达标）

3、按照维修规则，组织维修作业，团队合作，对地铁车站各部电扶梯设备进行维修保养，确保设备安全可靠运行。（要求 20%的学生达标）

## （二）知识目标

- 1、明确电梯和自动扶梯的分类、系统组成。
- 2、掌握电梯设备的曳引系统、导向系统、轿厢、门系统、重量平衡系统、电力拖动系统、电气控制系统、安全保护系统。
- 3、掌握自动扶梯设备的驱动系统、扶手装置、梯路、安全装置、控制系统。
- 4、了解电扶梯设备与其它专业的接口。
- 5、明确电扶梯设备巡检流程及方法、电扶梯设备的维护。
- 6、掌握电扶梯设备巡检流程。
- 7、掌握电扶梯设备的维护。
- 8、明确电扶梯维修常用工器具及仪器的使用方法。
- 9、明确电扶梯常见故障及处理方法。
- 10、掌握电扶梯常见故障及处理方法。

## （三）素质目标

- 1、在地铁车站电扶梯巡检过程中，能够发现安全隐患，并及时用正确、简洁的语言汇报和记录在册。
- 2、能按照维修规则规定的作业标准进行维修作业，并确保维修质量。
- 3、能够团队合作，解决维修作业中的复杂问题。

## 五、课程内容及要求

序号	教学内容	能力目标	知识目标	教学方法及手段	学时
1	绪论 1 电梯历史与发展 2 我国电梯历史与发展 3 电梯技术发展方向	能区分电梯的各种分类	1、了解电梯历史 2、了解电梯发展情况	利用多媒体和视频讲授电梯的历史与发展、我国电梯的历史与发展以及电梯技术的发展方向，并进行讨论	4
2	城市轨道交通电梯设备		1、掌握电梯的结构、电梯占用空间、电梯的八大系统 2、掌握电梯的类型、主要参数、电梯的型号编制 3、了解电梯的名词 4、掌握电梯的性能要		12

	1 电梯设备 2 自动扶梯设备	1、能区分电梯的各个结构 2、能区分电梯的类型 3、能说出电梯的性能要求 4、能说出曳引电梯的工作原理 5、能说出电梯几种基本的保护措施	求 5、了解电梯与建筑的关系 6、掌握电梯的提升原理 7、掌握电梯曳引能力 8、理解对重与电梯的关系 9、掌握曳引传动类型 10、了解电梯运行舒适性要求 11、掌握曳引机的分类 12、掌握制动器、减速器、联轴器、曳引轮、曳引钢丝绳 13、掌握自动扶梯的基本参数 14、掌握扶梯的基本构造	多媒体和视频的讲授方式 分组讨论和发言的互动方式	
3	电扶梯设备维护 1 电扶梯设备巡检流程及方法 2 自动扶梯设备维护 3 电梯设备维护	1、会对电扶梯设备进行巡检 2、会对电扶梯设备进行维护	1、明确电扶梯设备巡检流程及方法、电扶梯设备的维护 2、掌握电扶梯设备巡检流程 3、掌握电扶梯设备的维护	多媒体和视频的讲授方式 案例教学法促进学生理解 分组讨论和发言的互动方式	2
4	常用维修工具及仪器仪表的使用 1 常用维修工具 2 常用仪器仪表	1、能正确使用维修电扶梯设备的各种工具和仪器	1、明确电扶梯维修常用工具及仪器的使用方法 2、掌握电扶梯常用工具、仪器仪表定义、分类及具体使用方法	多媒体和视频的讲授方式 分组讨论和发言的互动方式	2
5	电扶梯设备故障处理 1 自动扶梯设备常见故障及处理方法 2 电梯设备常见故障及处理方法	1、能够正确处理电扶梯的几种常见故障	1、明确电扶梯常见故障及处理方法	多媒体和视频的讲授方式 案例教学法促进学生理解	2
6	电扶梯设备典型故障 1 自动扶梯扶手带脱轨故障分析处理 2 自动扶梯下溜故障分析处理	1、会分析实际使用中自动扶梯的典型故障 2、会对电扶梯设备故障进行应急处理	1、掌握设备故障处理流程及应急处理措施	多媒体和视频的讲授方式 案例教学法促进学生理解 分组讨论和发言的互动方式	2

## 六、课程实施建议

### (一) 教学建议

#### 1、教学团队基本要求

(1) 具有专业领军人物队伍

- (2) 具有专业带头人队伍
- (3) 具有骨干教师队伍
- (4) 具有“双师”素质专业教学团队
- (5) 具有兼职教师队伍

## 2、教学条件

- (1) 多媒体教室
- (2) 电梯、自动扶梯模型

## 3、教学方法与手段

根据课程的培养目标和企业需求，该课程以地铁车站的各类电扶梯为教学任务，灵活采用多种教学方法相结合的形式，如：讲授法、案例教学法、小组讨论法、任务驱动法等，以学生为主体，吸引学生兴趣，调动学生学习的积极性，确保教学质量和效果。

## 4、课程资源的开发与利用

参考网站：

中国城市轨道交通协会官网 <http://www.camet.org.cn/>

中国城市轨道交通网 <http://www.chinametro.net/>

中国城市轨道交通研究会 <http://www.zgcskd.com/>

城市轨道交通研究 <http://umt.tongji.edu.cn/>

## 5、教材选用

(1) 城市轨道交通屏蔽门、电扶梯检修工，郝晓平主编，人民交通出版社股份有限公司，2017年6月；

(2) 电梯的安装与维修，何顺江主编，中国劳动出版社，2005；

(3) 自动扶梯与自动人行道基本结构及安装，何乔治主编，2004

### (二) 考核建议

目标评价采取期末笔试、过程评价相结合的方式。期末笔试主要检查学生对该课程教学内容的掌握情况，期末笔试成绩占60%；过程评价包括单元测验、作业情况、上课纪律、出勤情况、课堂笔记等，过程评价成绩占40%。

## 《变频调速系统运行与维护》课程标准

### 一、课程基本信息

课程名称	建材生产变频调速系统运行与维护				
课程代码	1010007	学时	48	学分	3
授课时间	第4学期	适用专业	城市轨道交通机电技术		
课程性质	岗位能力课程				
先修课程	数字电子技术、模拟电子技术、PLC技术	后续课程			

### 二、课程定位

本课程是高等职业院校城市轨道交通机电技术专业的一门应用性主干专业课程。课程的主要任务是：结合变频器行业的最新发展情况，通过理论教学、实验、实训，使学生掌握变频器的工作原理与基本结构，使学生具备应用和维护维修各种变频器控制系统的基本能力；教会学生利用网络搜索技术资料的方法，使学生具备应用技术资料解决现场问题的能力；在授课过程中培养学生认真的工作作风和严谨的工作态度，树立学生的岗位责任意识；培养学生科学的思维方法和综合的职业能力，以适应职业教育发展的需要。

### 三、课程设计思路

本课程从生产实际出发，合理安排教材的知识和技能结构，突出技能培养，本着管用、实用、够用三方面的要求。以国家相关职业标准为依据，确保在知识内容和技能水平上符合国家职业鉴定技术标准。引入新技术、新工艺的内容，反映行业的新标准、新趋势，淘汰陈旧过时的技术，拓宽专业技术人员的知识眼界。在结构安排和表达方式上，强调由浅入深，循序渐进，力求做到图文并茂。

以强化培养学生的职业技能和工程实践能力为目标，课程教学中以掌握基本原理、强化应用、培养学生的动手能力和工程实践能力为重点，以企业工作工程为课程内容，贯彻工学结合、理论教学与实践教学紧密结合的原则，积极引导把知识与技能紧密结合起来，采用工程任务驱动、项目教学等教学模式，融“教、学、做”为一体，使学生的能力和技能稳步提高，最终达到本课程要求学生应掌握的知识和技能。

#### （一）教学内容及教学条件

教材选用项目教学教材，结合维修电工岗位工作过程讲授，形成独具特色的基于岗位工作过程的项目教学教案及全部多媒体课件。

建设可用于项目教学的自动化综合实训室。设计自编的实验、实训教材，有一定规模的习题库及多种品牌变频器的技术资料等。

## （二）教学方法、教学手段

在教学方法上采用教-学-做一体、教室--实训室—多媒体室一体的项目教学法，淡化实践课和理论课时间上是界限。

## （三）考试方法

考试采用实践操作、平时成绩与期末理论试卷三结合的方式，加强学生基本操作技能，提高学生学习利用技术资料应用新知识、分析问题、解决问题的能力，并加强职业道德、职业能力和综合素质的培养。

## 四、课程目标

本课程教学的总目标是使学生在了解和掌握变频器和变频器原理和使用的基础上，培养学生具有较完备的计算机变频器和变频器技术知识、较强的设计能力、拓展能力以及较好的自动化技术设计和实践能力，为毕业后参与城市轨道交通机电技术方面的工作打下坚实基础。

### （一）能力目标

学会阅读变频器说明书，能够正确设置变频器参数，变频器主回路及控制回路能正确接线，能独立调试变频器，根据故障现象能够分析处理。

### （二）知识目标

- 1.掌握可控整流电路电气原理，SPWM技术的有关知识。有源逆变的电路和使用条件，无源逆变电路的分类、特点和应用的有关知识；
- 2.掌握课程中变频器常用的基本术语、定义、概念和规律，在今后的学习和工作中应能较熟练地应用这些概念和术语。
- 3.掌握变频器的组成原理。
- 4.掌握变频器标准接口的使用环境和方法；
- 5.对变频器的发展趋势及所介绍的现代接口技术有所了解。

### （三）素质目标

- 1.认识变频器学习的基本方法，逐步发展从不同的角度提出问题，分析问题，并能运用所学知识和技能解决问题的能力。
- 2.把握变频器整体知识结构，发展严谨的逻辑思维能力和培养严谨求实的科学态度。

3.具有独立思考的学习习惯，能对所学内容进行较为全面的比较、概括和阐释。

## 五、课程内容及要求

表 1 教学项目表

序号	教学情境	知识内容和要求	技术技能要求	讲授学时	实操学时	总学时	
1	整流电路	1. 理解单相、三相相控整流电路（结构、原理、整流输出电压值）、电阻性、电感性负载对整流电路的影响，控制角 $\alpha$ 的移相范围 2. 理解触发电路	1. 掌握相控整流电路在变频器中的应用 2. 同步定相方法	6		6	
2	无源逆变电路	1. 理解无源逆变概念； 2. 理解电压型单相全桥、三相桥式逆变电路的电路组成、工作原理； 3. 掌握 SPWM 控制的基本原理；理解 SPWM 的单极性调制和双极性调制方式	掌握逆变电路、SPWM 控制技术在变频器中的应用	4		4	
3	交流调速系统安装调试与运行	拆装变频器	1. 变频器内部组成各部分作用 整流单元构成、直流单元分类、构成、逆变单元构成 2. 外部控制端子的作用	学会拆装变频器	1	1	2
		测试控制模块	1. 整流模块构成及测试 2. IGBT、智能功率模块构成及测试 3. 模块驱动电路构成	1. 会判别整流模块的好坏 2. 会判别 IGBT、智能功率模块好坏	0.5	1.5	2
			1. U/F 控制原理 2. 矢量控制原理 3. 直接转矩控制原理		2		2
4	电机拖动变频调速系统安装调试与运行	使用操作面板	1. 使用操作面板设定参数 2. 使用操作面板运行停止电机 3. 使用操作面板监视运行状况	1. 能正确使用操作面板设定参数 2. 能使用操作面板运行停止电机 3. 学会使用操作面板监视运行状况	1	3	4
		变频器的外部操作与运行	变频器主回路作用及接线方式 控制回路端子的功能与接线方式	会正确连接变频器主回路与控制回路	0.5	1.5	2
			1. 说明书的阅读方法 2. 变频器电气控制图的绘制 3. 用外端子控制实现电机起停的方法	1. 会正确设计与绘制电路图 2. 会正确连接变频器主回路与控制回路 3. 正确设置变频器参数	1	1	2
		变频器模拟信号操作控制	1. 变频器电气控制图的绘制 2. 变频器频率增益、频率偏置的概念 3. 变频器频率增益、频率偏置的参数功能的设定	1. 会正确设计与绘制电路图 2. 会正确连接变频器 3. 正确设置变频器参数 4. PLC 能够正确编程 5. 能够实现系统联调	1	1	2
			1. 说明书的阅读方法 2. 变频器电气控制图的绘制 3. 用外端子控制运行频率的方法	1. 会正确设计与绘制电路图 2. 正确设置变频器参数	0.5	1.5	2
多段速运行	1. 说明书的阅读方法 2. 变频器电气控制图的绘制 3. 变频器加/减速时间参数的设定 4. 加/减速曲线、回避频率参数设定	1. 会正确设计与绘制电路图 2. 会正确连接变频器 3. 正确设置变频器参数	0.5	3.5	4		

		5. 段速频率与运行参数的设定				
	变频器的 PID 控制运 行	1. PID 的概念 2. 变频起 PID 的参数设定	1. 会正确设计与绘制电路图 2. 会正确连接变频器 3. 正确设置变频器参数	0.5	1.5	2
		1. PLC 与变频器接线的方法 2. PLC 程序设计思路	1. 会正确设计与绘制电路图 2. 会正确连接变频器 3. 正确设置变频器参数	0.5	1.5	2
5	皮带运输变频调速系 统安 装调试与运行	掌握变频器在传送带上的控制	1. 能够根据系统设计方案 并选型 2. 能够正确设计与绘制电 路图 3. 会正确连接主回路与控制 回路 4. 理解变频器工程应用的 设计要点, 正确设置变频 器参数 5. 正确编制 PLC 程序 6. 掌握系统调试及故障检 测方法	2	4	6
6	恒压供水变频调速系 统安 装调试与运行	掌握恒压供水的工艺及控制实 现	1. 能够根据系统设计方案 并选型 2. 能够正确设计与绘制电 路图 3. 会正确连接主回路与控制 回路 4. 理解变频器工程应用的 设计要点, 正确设置变频 器参数 5. 正确编制 PLC 程序 6. 掌握系统调试及故障检 测方法	3	3	6
合计				24	24	48

说明:

## 六、课程实施建议

### (一) 教学建议

#### 1. 教学条件:

##### (1) 学生应具备的基础

本课程是高等职业院校城市轨道交通机电技术专业的一门应用性主干专业课程。学习本课程时需具备电机与电力拖动、电力电子技术相关知识, 能够设计电路图, 应用 PLC 熟练编程, 具备设计能力及分析解决问题能力。

##### (2) 教师配备及要求

本课程是城市轨道交通机电技术专业的一门主干课程, 是一门发展很快、实践性很强的专业课。在整个教学中, 应自始至终地紧跟新技术的发展, 教师要利用为企业

服务的条件不断提高自己的业务能力和专业水平，适时补充新内容、搜集更多的技术资料。联系当前发展及应用状况，强调课程的应用性，注重培养学生利用技术资料学习新知识的能力。

### （3）教学环境及设施

目前我院维修电工实训室可为本课程所利用，涉及到 5 个品牌的变频器。利用实物、录像、多媒体技术，以及现场参观、实训等方式开展形象生动的教学，使理论与实践融为一体。

## 2. 教学方法和手段

在教学方法上采用教-学-做一体、教室--实训室—多媒体室一体的项目教学法，淡化实践课和理论课时间上是界限。实际项目与实物教学、系统模型演示结合，利用多媒体网上资源实时下载最新技术资料并讨论变频器技术联盟中的各种实际案例，利用录像演示真实的设备运行过程，在讲授变频器安装时采用现场教学手段，这些现代化的、基于企业真实环境的教学手段使学生对课程的兴趣大增。

在学生学习方面，以理解为主，以实际操作技能、应用技术资料能力和分析处理故障能力为重，不同品牌的变频器技术资料，为学生课后自学提供了保障。大量的企业维修实例为学生积累丰富的间接经验。

## （二）考核建议

建立过程考核与期末考核相结合的方法，强调过程考核的重要性。建立考核办法构架。考试采用实践操作、平时成绩与期末理论试卷三结合的方式，比例为 3：3：4。实践考试（包含课内、课外）采用单人单机、现场抽题、现场操作、现场提问、现场给分的方式进行。平时成绩也分为几个方面，平时表现成绩主要是根据学生的作业完成情况和读书笔记或报告成绩以及参加课外小组活动情况来评定。平时表现成绩占总评成绩的 30%。理论考核：在传统考试基础上，按照课程体系结构进行阶段性的考试，采用开闭卷结合的方式，使学生从多角度来运用知识，集中精力思考解决问题的方法，全面衡量学生平时对知识的掌握程度，避免了学生期末突击复习的现象，使学生对知识的掌握更扎实。期末考核试卷中包含 40%以上的技能题，期末成绩占总评成绩的 40%。通过考核方式的改革,加强学生基本操作技能，提高学生学习利用技术资料应用新知识、分析问题、解决问题的能力，并加强职业道德、职业能力和综合素质的培养。

## 七、需要说明的其他问题

### （一）课程资源的开发与利用

---

根据课程目标、学生实际以及本课程的专业性、逻辑性、应用性等特点，本课程的教学应该建设由文字教材、CAI 课件等多种媒体教学资源为一体的配套教材，全套教材各司其职。以文字教材为中心，提供内涵不同，形式多样的学习支持服务，共同完成教学任务，达成教学目标。

## （二）教材选用建议

教材的编写要体现本课程的性质、价值、基本理念、课程目标以及内容标准。

教 材：

1. 《变频调速技术与应用项目教程》. 马宏骞主编 电子工业出版社出版
2. 《变频器实训指导书》， 校本教材，2007 年

参考资料：

1. 《工业变频器原理及应用》 魏召刚主编 电子工业出版社出版
2. 《变频器调速与应用》 李良仁主编 电子工业出版社出版
3. 《变频器原理及应用》 徐海 施利春主编 清华大学出版社出版
4. 《变频器应用及实训指导》王兆义主编 高等教育出版社出版
5. 《交流调试系统》 宋书中 常晓玲主编 机械工业出版社
6. 中国工控网
7. 中国传动网

## 《电机与电气控制技术》课程标准

### 一、课程基本信息

课程名称	电机与电气控制				
课程代码	1010003	学时	64	学分	3.5
授课时间	第2学期	适用专业	城市轨道交通机电技术		
课程性质	岗位能力课程				
先修课程	电工基础、电子技术	后续课程	PLC 编程实践		

### 二、课程定位

本课程是高等职业院校电气自动化专业的一门专业基础课程，是本专业学生必修的专业技术课程。课程的主要任务是：结合电气控制行业的最新发展情况，能使学生掌握电机的基本理论和具有一定的操作检修电机的技能，通过理论教学、实验、实训，使学生具备应用和维护维修各种电机控制技术系统的基本能力；学会使用常用的电工仪表；教会学生利用网络搜索技术资料的方法，使学生具备各种复杂控制系统设计、调试和排除故障的基本能力；使学生了解电机与电气控制技术在工业自动化领域的发展动态和趋势，在授课过程中培养学生认真的工作作风和严谨的工作态度，树立学生的岗位责任意识；培养学生故障分析处理、解决实际问题综合的职业能力，培养实践和创新的能力；团队协作能力；以适应职业教育发展的需要。

### 三、课程设计思路

#### （一）课程设计理念

依据岗位（群）能力需求，重构、序化课程内容，以电机的基本理论及典型电机控制系统的安装、调试为主线构建学习领域，进行基于工作过程的课程设计；以学生为主体，将知识与技能有机融入到学习情景中，以寻求“解决办法”来引发和维持学生学习兴趣和动机，在执行工作任务的过程中，探索吸收知识、掌握技能，培养学生自主学习能力和强化团队精神；通过校企共同开发课程，理论、技能和岗位体验同步训练，培养学生综合职业素质，并为后续的课程学习和适应工作岗位奠定基础。

#### （二）课程设计思路

以电气拖动系统中常用电气控制线路的安装与检修为主线，构建电气系统安装与调试、故障检修三大子学习领域，本课包括理论教学 and 实际训练两部分，两部分教学均在理实一体化教室授课，注重以实际操作经验和操作技能为主线。由浅入深，循序

---

渐进，整个工作过程将基本知识点予以贯穿，采用“做中学、做中教”的教学模式，真正以学生为主体，由学生自主查找资料，将分析问题、解决问题及团队协作始终融入教学全过程，在完成任务的过程中，以国家相关职业标准为依据，确保在知识内容和技能水平上符合国家职业鉴定技术标准。引入新技术、新工艺的内容，反映行业的新标准、新趋势，淘汰陈旧过时的技术，拓宽专业技术人员的知识眼界。在结构安排和表达方式上，强调由浅入深，循序渐进，力求做到图文并茂。学会电机与电气系统安装、调试及检修技术，逐步形成方法能力和社会能力，充分利用学院自主开发的教学实训资源优势，对比真实产品生产工作，经过训练，为后续课程奠定了基础。采用工程任务驱动、项目教学等教学模式，融“教、学、做”为一体，使学生的能力和技能稳步提高，最终达到本课程要求学生应掌握的知识和技能。

#### 1. 教学内容及教学条件

教材选用自编项目教学教材，结合维修电工岗位工作过程讲授，形成独具特色的基于岗位工作过程的项目教学教案及全部多媒体课件。

建设可用于项目教学的电机与电气控制设备综合实训室。设计自编的实验、实训教材，有一定规模的习题库及技术资料等。

#### 2. 教学方法、教学手段

在教学方法上采用教-学-做一体、教室--实训室一多媒体室一体的项目教学法，淡化实践课和理论课时间上是界限。

#### 3. 考试方法

考试采用实践操作、平时成绩与期末理论试卷三结合的方式，加强学生基本操作技能，提高学生学习利用技术资料应用新知识、分析问题、解决问题的能力，并加强职业道德、职业能力和综合素质的培养。

### 四、课程目标

本课程教学的总目标是使学生在了解电动机的相关基础知识，学会使用基本的电工仪表，学生熟悉电气控制元器件及其使用和它的选择方法；让学生掌握电气控制系统的基本控制环节；要求学生具有对电气控制系统分析能力；具有电气控制系统设计的基本能力；具有典型设备的安装与调试的能力，较强的设计能力、拓展能力以及较好的电控设备的技术设计和实践能力，为毕业后参与自动化方面的工作打下坚实基础。

#### （一）能力目标

1. 使学生具备一定的电机基础知识和基本技能，初步形成解决实际问题的能力；

2. 正确识读绘制电气控制线路的原理图、布置图和安装接线图；
3. 能正确辩识电气控制线路中的低压电器，会按照电气元件说明书查找型号，技术指标，接线方式；
4. 能够正确使用常用电工仪表对所连接的电路进行检查和故障判断；
5. 能够按照电气线路安装规范进行板前布线；
6. 掌握常用低压电器的功能、结构、原理、选用与维修方法；
7. 掌握电动机控制电路的工作原理，并熟练进行安装、调试与维修；
8. 掌握电气控制电路的设计方法。

## （二）知识目标

1. 掌握课程中电机与电气控制技术常用的基本术语、定义、概念和理论；
2. 掌握课程中电气控制常用的低压电器的原理、结构、符号和选用；
3. 熟悉电气控制线路的相关仪表工具工作原理；
4. 掌握安全用电及相关的知识；
5. 掌握电气图纸的类型、国家标准电气原理图的绘制原则；
6. 掌握电气控制线路板设计制作方法。

## （三）素质目标

1. 能遵守岗位安全制度；
2. 能遵守岗位电气设备安全操作规程；
3. 能锻炼组织观念、劳动纪律性、吃苦耐劳精神、团队合作能力、沟通和协调的能力；
4. 养成独立思考的学习习惯，能对所学内容进行较为全面的比较、概括和阐释，培养自学、实际测试的能力。

## 五、课程内容及要求

表 1 教学项目表

序号	教学情境	知识内容和要求	技术技能要求	讲授学时	实操学时	总学时
1	变压器学习	变压器	掌握变压器的基本工作原理和额定值，了解基本结构，会接线，能拆装小型变压器	4	2	6
2	交流电动机学习	三相异步电动机	了解三相异步电动机的构造，能拆装电动机；熟练掌握三相异步电动机的基本工作原理，掌握机械特性及启动、反转、制动、调速原理，会根据需要选择电动机，了解单相异步电动机	14	4	18
3	直流电动机学习	直流电机	了解直流电机的构造和各部件的主要作用，能拆装电动机；掌握基本原理，掌握他励电动机机械特性及启动、反转、制动、调速原理	4	2	6
4	控制电动机学习	控制电机	了解各种控制电机的结构和工作原理	2	2	4
5	常用低压电器学习	常用低压电器	了解各种低压电器的基本构造，掌握工作原理，掌握型号的含义，记住图形符号和字母符号	4	2	8
6	电气控制电路基本环节的学习	电气系统图及控制电路基本控制规律	能读懂电气控制原理图，掌握电动机的启动、制动、反转、调速等基本控制电路，能画出控制电路图，能接线安装电路，会查找故障	4	20	24
合计				32	32	64

说明：

## 六、课程实施建议

### （一）教学建议

#### 1. 教学条件

##### （1）学生应具备的基础

电气自动化专业的一门专业基础课程，是本专业学生必修的专业技术课程。。

学习本课程时需具备电工基础、电子技术等关知识，能够设计电路图，具备设计能力及分析解决问题能力。

##### （2）教师配备及要求

本课程是电气自动化技术及机电技术类专业的一门专业基础，是一门发展很快、实践性很强的专业课。在整个教学中，应自始至终地紧跟新技术的发展，教师要利用为企业服务的条件不断提高自己的业务能力和专业水平，适时补充新内容、搜集更多的技术资料。联系当前发展及应用状况，强调课程的应用性，注重培养学生利用技术

资料学习新知识的能力。

### (3) 教学环境及设施

目前我院维修电工实训室和电气控制实训室可为本课程所利用。利用实物、录像、多媒体技术，以及现场参观、实训等方式开展形象生动的教学，使理论与实践融为一体。

## 2. 实训条件:

表 2 实验实训教学条件

序号	教学项目	主要设备	实训地点
1	变压器	变压器	电气控制实训室
2	交流电动机	交流电动机	电气控制实训室
3	直流电机	直流电机	
4	电气控制电路	控制实训台, 电动机, 低压电器	维修电工实训室
5	电动机的基本控制线路及其安装、调试与检修	电工实训操作台	维修电工实训室

## 3. 教学方法和手段

在教学方法上采用教—学—做—一体、教室—实训室—多媒体室一体的项目教学法，淡化实践课和理论课时间上是界限。实际项目与实物教学、系统模型演示结合，利用多媒体网上资源实时下载最新技术资料并讨论电气控制线路的各种实际案例，利用真实的设备控制线路运行过程，在讲授电气控制线路时采用现场教学手段，这些现代化的、基于企业真实环境的教学手段使学生对课程的兴趣大增。

在学生学习方面，以理解为主，以实际操作技能、应用技术资料能力和分析处理故障能力为重，不同类型的电气控制线路的相关资料，为学生课后自学提供了保障。大量的企业维修实例为学生积累丰富的间接经验。

### (二) 考核建议

建立过程考核与期末考核相结合的方法，强调过程考核的重要性。建立考核办法构架。考试采用实践操作、平时成绩与期末理论试卷三结合的方式，比例为 5: 3: 2。

实践考试采用双人单台实训操作台、现场操作、功能完成情况，现场提问、现场给分的方式进行。实践操作（包含课内、课外）成绩占总评成绩的 50%。

平时成绩也分为几个方面，平时表现成绩主要是根据考勤和资料分析报告情况来评定。平时表现成绩占总评成绩的 30%。

---

理论考核：在传统考试基础上，按照课程结构进行阶段性的考试，采用开闭卷结合的方式，使学生从多角度来运用知识，集中精力思考解决问题的方法，全面衡量学生平时对知识的掌握程度，使学生初步对不太复杂的电气控制系统进行改造和设计的能力。期末考核试卷中包含 40%以上的技能题，期末成绩占总评成绩的 20%。通过考核方式的改革,加强学生基本操作技能，提高学生学习利用技术资料应用新知识、分析问题、解决问题的能力，并加强职业道德、职业能力和综合素质的培养。

## 七、需要说明的其他问题

### 教材选用建议

教材的编写要体现本课程的性质、价值、基本理念、课程目标以及内容标准。

### 教 材：

1. 电机与电气控制技术，许繆，机械工业出版社

### 参考资料：

1. 控制技术，李仁主编，机械工业出版社；
2. 电气控制设备，赵明主编，机械工业出版社；
3. 控制技术 韩顺杰主编 中国林业出版社；
4. 电气控制及 PLC 实用技术，王永华主编，北京航天航空大学出版社；
5. 中国工控网；
6. 中国传动网。