

# 第一届全国技工院校教师职业能力大赛教学设计

参赛项目类别	电工电子类		作品编码	
专业名称	电气自动化设备安装与维修			
课程名称	可编程序控制器及其应用	参赛作品题目	智能选题器设计—数字不重复环节	
课 时	3 课时	教学对象	16 电气自动化设备安装与维修 中级（3 年）1 班	

## 一、选题价值

### （一）《可编程序控制器及其应用》课程在专业领域的课程定位和价值

可编程控制器（PLC），是现代工业自动化的三大支柱之一。本课程也是电气自动化设备安装与维修的一门核心专业课程，在学习了《电力拖动控制》与《维修电工基础》的基础上，解决了工业环境下的各种机械设备或生产过程等的集中控制，通过学习程序编制与外部接线，一方面培养学生的操作能力，另一方面培养学生的控制编程设计思维。随着可编程序控制器在各行业的广泛应用，现代企业对 PLC 技术人员的需求日益增大，对广大技工院校学生来说，它已不仅仅是一门课程，而是一项毕业后可直接应用于企业实践的专业技术。

### （二）《智能选题器》学习任务的作用和价值

我地区 PLC 技术在煤矿生产中应用极其广泛。在我校去年校企合作完成的对接项目中，完成了露天矿集控输煤系统的程序故障排查与输矸排水系统的升级改造，在这过程中发现矿用 PLC 控制系统程序内对二分频结构，定时器与计数器、比较指令等应用非常多。由于我校的教学对象毕业后大多从事煤矿安全生产工作，且对矿用设备没有直观的概念，所以选用常见的智能选题器设计来强化本部分知识的应用。

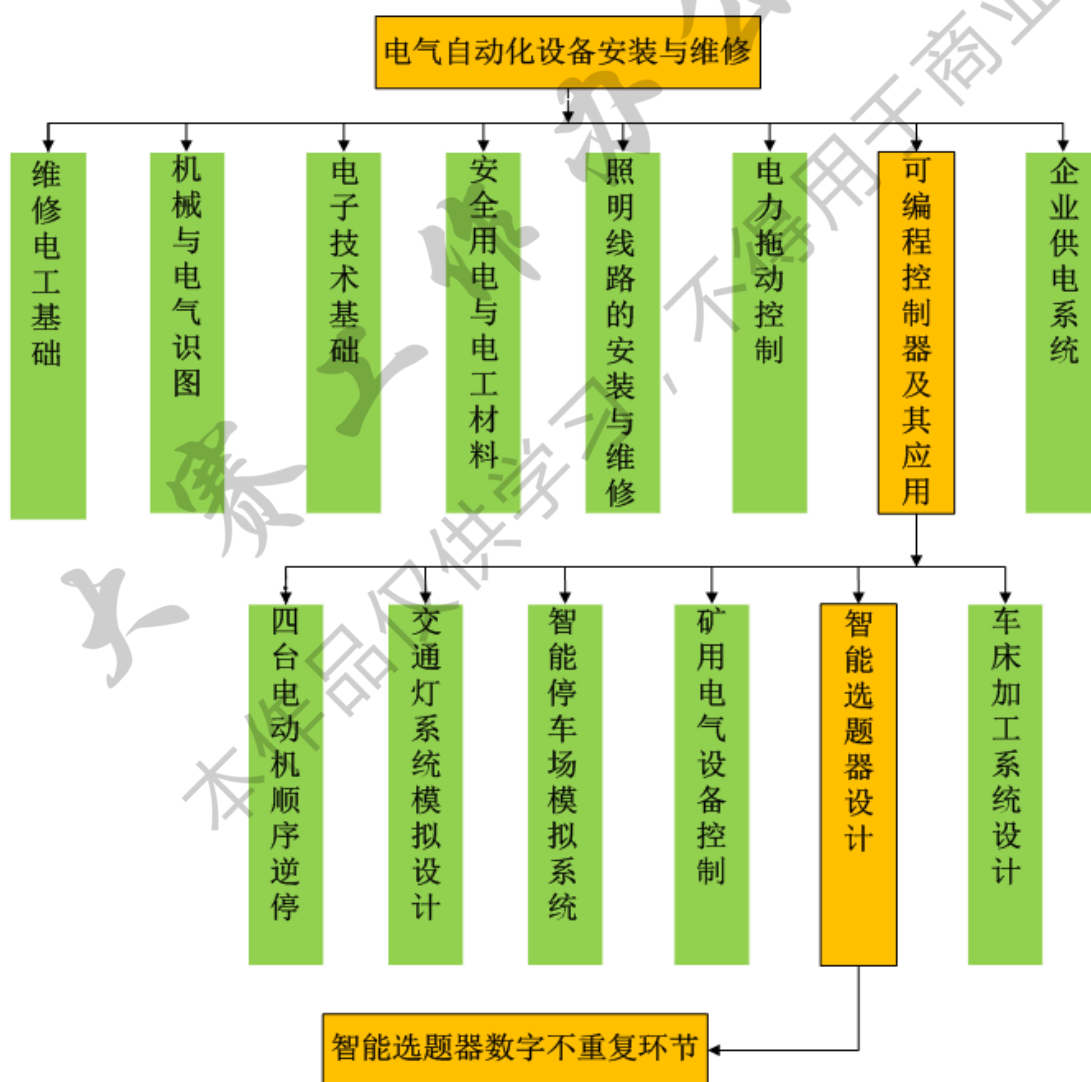
### （三）《智能选题器数字不重复环节》在工作过程中的作用和价值

本微课题是智能选题器的一部分功能，要求学生完成系统运行时，数码显示

中 1-5 号数字循环滚动，通过按下选题按钮随机选题，并可循环使用。在本微课题中添加已选过的数字题号不再参与滚动与抽选功能。

本系列课题旨在对计数器、定时器、比较与转换指令和二分频结构的编程能力锻炼与培养，熟悉数码显示管的应用、中间继电器 **M** 的运用、转换指令的选取，为以后的矿用 **PLC** 系统模拟学习做好铺垫，为学生将来从事煤矿安全生产中的程序识读、编辑、排故等工作打下坚实基础，并养成严谨、细致、认真负责的职业素养。

#### （四）课程体系架构图



## （五）工学一体示意图



## 二、 学习目标

### （一）学情分析

#### 1. 知识储备

本课题面向 16 级电气班进行授课，他们已学会基本指令、比较指令、定时器与计数器指令等指令格式与使用条件，了解二分频程序，触点的常开常闭配合等简单程序段的结构与形式。

#### 2. 能力水平

已经掌握了一定的编程基础，能够针对简单程序独立完成编程，但是缺乏对复杂程序的综合思维能力，对一些程序结构的应用不够灵活，本课题旨在对已学知识达到融会贯通。

#### 3. 心理特征

性格活泼，喜欢表现自己，习惯于动手操作与网络教学相配合的一体化教学方式，行为导向学习能更大的激发他们学习的主动性。形象思维占优势，抽象思维能力较差，需要一定的直观感性经验作为支持学习的基础。如果缺乏与实践环节的有效结合，“纸上谈兵”将对学生的学习产生反向作用。

### （二）学习目标

综合上述学生学情，确定如下学习目标，本课学习后，学生应能达到：

### 1. 知识目标

- (1) 可将复杂程序进行模块化知识点拆分。
- (2) 掌握转换指令与段码指令的使用条件与输出特性，并能将其叙述出来。
- (3) 能列举出 PLC 输出无动作的故障原因。

### 2. 能力目标

- (1) 能够独立完成 I/O 口的分配与外围接线图的绘制。按照小组分工要求，根据接线图，选择合适的硬件模块并且能规范进行外部接线与操作调试。
- (2) 能够完成系统外围故障的排查与检修。
- (3) 在学习、操作调试和外部接线过程中，能够遵守安全操作规程，并养成 7s 现场管理的工作习惯。

### 3. 素养目标

能够充分融入团队进行学习与工作，保持对本专业学习的积极性，并能树立正确职业价值观，体验职业环境，尽快进入职业角色。

## 三、学习内容

### (一) 学习内容

根据任务要素，确定本课学习内容：



## (二) 学习重难点

教学重点	重点内容	能够分析并列举出 PLC 输出无动作的各类原因并完成故障模拟。
	确定理由	PLC 输出无动作是企业生产实际过程中容易发生的故障，由于运行故障原因有多种，学生在以后工作中容易出现遗漏排查点。
	突破方法	<p>1. 课上将 PLC 输出无动作故障布置给学生进行模拟并记录在故障排查单上。让学生通过反推故障点，加深记忆，方便学生在以后工作过程中排查与处理此类故障。同时此环节以淘汰赛机制，开发学生思维，以优胜组奖品为激励，提升学生学习的积极主动性。</p> <p>2. 教师通过总结补充此类故障的故障原因与解决方式，帮助学生加深印象，为以后在企业中的检修排查工作打下坚实基础。</p>
教学难点	难点内容	选取合适的指令，完成最终程序。
	确定理由	<p>1. 课前统计公众号内学生预习题完成情况，发现学生对综合编程时指令与程序段的选用不准确，对部分功能块理解不足。</p>
	突破方法	<p>1. 课前发布任务，小组讨论确定编程思路。</p> <p>2. 课中全班同学查找资料，进行头脑风暴，解决问题。通过出现问题→解决问题的联系模式进行反复操作调</p>



		<p>试，结合组间互评，互相吸收优秀编程思路。</p> <p>3. 结合煤矿 PLC 系统实际生产运用情况，要求学生为程序首段添加初始化功能，既锻炼了编程能力，又使学生思维方式向生产实际接近。</p>
--	--	--

#### 四、学习资源

##### （一）教学环境

##### 1. 电气自动控制实训室

西门子 S7—200 系列 PLC 实训台、计算机。

##### 2. 配件

共阳极数码管模块、BCD 码数码管模块、按钮模块。

##### （二）教材资源

1. 《可编程序控制器及其应用（西门子）》中国劳动社会保障出版社

2. 《电器与 PLC 控制技术》第二版 化学工业出版社

3. 《PLC 操作技能（西门子系列）》中国劳动社会保障出版社

4. 《可编程序控制器教程（基础篇）》电子工业出版社

##### （三）网络资源

1. PLC 技术学习公众号

2. 蓝墨云班课

3. PLC 技术论坛

4. 贴吧等相应编程网站 (<http://bbs.gkong.com/>)

5. 问卷星答题系统

6. 微信与 QQ 交流群






#### 五、教学实施过程


教学环节		学生活动	教师活动	设计意图	教学手段	教学方法
一 任务准备环节	(一) 项目分组	学生依照教师划分的小组按要求分配角色。	教师根据学生学情及特点进行小组划分，并要求组内确定组长、安监员，接线员角色。	通过对学生掌握情况不同进行分组，并通过之后的组间合作，在尽可能发挥其优势的同时，补足其劣势。	微信公众号，微信交流群	教师引导法、自由讨论法
	(二) 发布任务	学生自行阅读教师发布的工作页任务要求，明确任务。	教师将编制好的任务工作页（附件一）通过公众号发布给学生。 	通过微信公众号发布任务，以翻转课堂的教学方式，使学生利用好课前准备时间，发挥学习的积极主动性。	微信公众号、蓝墨云班课平台、微视频 	教师引导法、任务驱动法、翻转课堂、
	(三) 制定方案	1. 完成公众号内推送的课前预习题。  2. 利用各种教学资源完成初步分析与构思，并在交流群内进行讨论确定。	1. 发布课前预习作业并及时采集数据，确定教学重难点。 2. 提供教学资料，对学生思路进行初步引导，在交流群内及时关注学生方案制定情况并进行交流互动	1. 及时掌握学生设计情况，水平，通过对课前预习学生答题情况的大数据分析，确定教学难点。 2. 对学生的问题进行及时答疑，引导学生制定方案的思路。 3. 引导学生熟练应用网络资源，为以后工作打下基础。	微信公众号，交流群，蓝墨云班课平台、微视频、网络资料、教材资料 	自由讨论法、任务驱动法

二 任务实施环节	(一) 计划讨论		<p>1. 各组组长<b>阐述本组编程思路设计</b></p>  <p>2. 对比其他组思路进行整改。</p> 	教师具体分析任务要求，针对不合理思路给出指导，为各组方案确定进行 <b>答疑</b> 。	学生缺乏面对复杂程序的分解能力，在学生前期初步完成的基础上进行重点分析与讲解，加深学生印象与理解。	交互式白板、黑板	归纳总结讨论法、任务驱动法、演示讲授法、头脑风暴法
	(二) 操作调试	<p>1. 外部接线</p> 	<p>(1) 操作过程遵守国标 GB/T14048.8-2016 进行接线。</p> <p>(2) 根据分工进行<b>接线与监察</b></p>  <p>接线员要完成 I/O 分配、绘制接线图并接线，安监员要录制接线视频上传至教学群并对接线过程评分。</p>	<p>(1) 针对各组进行<b>巡回指导、演示</b>，始终贯穿 7s 管理。</p> <p>(2) 接线过程要求各组安监员将操作过程录制视频并上传</p> <p>(3) 教师提前录制<b>接线操作微课</b></p> 	<p>(1) 严格要求学生按照煤炭安全生产规范国标 GB/T14048.8-2016 进行操作，提升学生职业素质与能力，以便与企业生产实际对接。</p> <p>(2) 对安检员上传视频进行集中处理，制作接线实例视频，分析学生操作中的问题以便后期进行指导。</p> <p>(3) 提前录制<b>微课</b>，为方便学生遇到问题时，随时在线学习。</p>	<p>实训设备 微信公众号、微信交流群，微课</p> 	任务驱动法、工学一体化、演示教学法



		<p>2. 程序调试</p>	<p>(1)外部接线操作完成后,将分析构思完善的结果进行编程与调试修改。</p>  <p>(2)整改程序,在第一部分添加程序初始化功能。</p>	<p>(1)此阶段教师针对各组学生疑难困惑进行巡回指导各组。</p>  <p>(2)结合煤矿PLC系统实际生产运用情况,要求学生为程序首段添加初始化功能。</p>	<p>(1)此部分程序的确定是教学难点,对学生运行过程中发现的问题进行单独指导。</p> <p>(2)要求学生编程第一段必须添加初始化功能,是因为此功能是在煤矿PLC系统内,为保证程序可以安全可靠反复运行而特有的。增加此部分可以锻炼学生的编程能力,使思维方式向生产实际接近。</p>	<p>实训设备 微信公众 号、微信交 流群</p>	<p>任务驱 动法、 工学一 体化</p>
		<p>3. 故障模拟</p>	<p>(1)学生根据教师给出的企业故障现象进行分析,在自己台位上进行模拟故障接线。</p> <p>(2)教师检验合格后,学生将本组故障设置方案记录在本组的故障排查单上。</p>	<p>(1)教师提取企业生产现场典型故障(输出有信号,但无动作)要求学生在自己台位上进行接线设置,模拟故障现象。</p> <p>(2)在各组故障设置完毕后,教师进行检验总结。</p> 	<p>此处典型故障的模拟是教学重点,教师将企业生产实际过程中易发生的故障,布置给学生进行模拟并记录。学生通过反推故障点,加深记忆,方便学生在以后工作过程中排查与处理此类故障。</p>	<p>实训设备、 网络资源、 教材资源</p>	<p>任务驱 动法、 情景模 拟法</p>

		<p>4. 故障强化</p> <p>(1)每组成功设置故障并记录后,进行组间<b>循环互换设置故障</b>。</p>  <p>(2)在下一组台位继续设置故障并记录(注意所设置故障方式不能与之前设置方式相同)</p> <p>(3)任一小组循环至无新思路则淘汰、最终留下的组为优胜组,获得积分卡。</p>	<p>(1)教师在学生循环设置故障过程中进行巡回检查。</p> <p>(2)为优胜组颁发积分卡(全组成员本课题获得分数增加<b>10%</b>)</p> <p>(3)本环节结束后,收集学生设置故障方式,进行总结补充,并要求学生整理在<b>故障排查单</b>(附件二)上,以便复习。</p> 	<p>(1)由于运行故障有几种故障原因导致,所以在此环节以淘汰赛机制,开发学生思维,以优胜组奖品为激励,提升学生学习的积极主动性。</p> <p>(2)最后教师通过总结补充此类故障的故障原因与解决方式,帮助学生加深印象,为以后在企业中的检修排查工作打下坚实基础。</p>	实训设备、网络资源、教材资源	任务驱动法、情景模拟法
	(三) 评价反馈	<p>1.各小组展示作品并阐述原理。</p> <p>2.进行组内自评与组间互评。</p> <p>3.根据教师拓展意见以及吸收其他组优秀思想完善程序。</p>	<p>1.总结完成效果。</p> <p>2.针对不同进度提出整改意见。协助各组优化程序(分层教学)</p> <p>3.对各组进行评分。</p> 	全体展示交流,共同分享学习成果,便与相互借鉴学习,选出最优结果录入选题系统,学以致用。	实训设备 交互式白板	任务驱动法、工学一体化、演示教学法、讨论法

三 任务拓展环节	(一) 拓展延伸	学生根据兴趣为本课题提出拓展意见,也可试分析其他课题思路并上交,或利用公众号内资源进行复习巩固。	教师从学生提交的拓展意见中选取贴合教学实际的部分进行拓展教学,并针对学生提交的其他设计思路与学生及时交流互动指导。	课后拓展部分可以加深学生对知识理解的深度,通过公众号内的示范操作为学生打下基础,为下一课题的学习做好铺垫,提升其岗位的关键技能。	微信公众号,蓝墨云班课平台,等沟通交流软件	演示教学法、任务驱动法、分数驱动
	(二) 网络作业	学生通过二维码识别完成课后作业 	根据数据终端得出的学生作业成绩分析,了解学生知识掌握情况,并在平台上及时对作业答案进行解读。	通过学生课后作业正确率进行大数据分析,及时掌握学习情况并针对问题随时调整教学策略。	问卷星,微信公众号,蓝墨云班课平台, 	考试复习法
	(三) 在线交流	学生按兴趣在论坛与贴吧与网友异地交流。	教师提供专业技术论坛与基础技术贴吧供学生自学交流体验。	为兴趣浓厚的、渴望拓宽知识视野的学生提供资料。	PLC 技术论坛、PLC 贴吧 	自由学习法

## 六、学业评价

教师在系统中设定学生自评 **20%**、互评 **20%**、教师评价 **25%**、企业评价 **25%** 及课外加分 **10%** 的各自权重,由教学评定系统计算总分。评价内容以教学目标为依据,侧重学生专业能力和职业素养相结合的综合评价。将课题评价引入“工资”制,通过以“得分发工资”的计分方式,学生每课题结束计入工资数额并以月为期进行总结,分析自己工资与他人的差距原因,方便学生带入工作环境。

### (一) 学业评价方式及指标

## 1. 过程性评价方式 智能选题器过程评分表

考核内容	考核要求	考核标准	配分	扣分值	扣分说明
正确佩戴劳动保护用品	工作服三紧	未按要求达到工作服三紧不得分	5		
作业环境检查	检查场地作业环境、不许带电作业	检查作业前设备是否带电	10		
		不许带电进行设备连接线操作	10		
安装与接线	I/O 分配合理 导线连接正确	I/O 分配合理	5		
		接线图绘制正确	8		
		电源线连接正确	7		
		输入连线正确, PLC 能够采集输入信号	7		
		输出连线正确, 设备能启动运转	7		
程序输入及调试	熟练正确地将所编程序输入 PLC; 按照被控设备的动作要求进行模拟调试, 达到设计要求	熟练应用编程软件	8		
		试车操作合理完整规范	8		
		能够在截止日期内完成	10		
		提前完成且效果较好, 按情况加分。	10		
安全文明生产	任务进行过程中安全文明生产操作	遵守操作规程	倒扣		
		操作中, 违反安全文明生产考核要求的任何一项扣 5 分, 扣完为止	倒扣		
		在运行中, 违反安全文明生产考核要求同一项内容的, 要累计扣分	倒扣		
	清扫、清理现场	当安监员发现学生有重大事故隐患时, 要立即予以制止, 并每次扣学生安全文明生产总分 5~10 分, 情节严重的停止操作。	倒扣		
合计			100	得分	

## 2. 结果性评价方式（综合评价表）

《PLC 智能数码选题器设计》综合评价表

评价项目	评价内容	评价标准	配分	得分		
				自我评价	小组评价	教师评价
职业素养	安全意识  责任意识	1、认真负责、遵章守纪、专注与创新	3			
		2、遵守安全生产操作过程，不带电接拔线	5			
		3、台位清洁整齐，工装“三紧”	3			
	团队意识	1、与同学协作融洽、团队合作意识强	4			
		2、自己的单人任务完成度高	5			
专业能力	任务质量  四选一	A 按时完成工作任务并通过验收，准确填写工作页的问题 B 基本完成工作任务，工作页填写基本正确 C 工作任务或工作页没能顺利完成，程序运行时出现偏差，工作页填写有错误 D 整个任务功能基本无法实现	A: 30 B: 25 C: 18 D: 10			
	任务内容	1、能用单只按钮完成启动与停止功能	10			
		2、能够进行数码显示	10			
		3、数字循环滚动	10			
		4、停止时数字保持输出	10			
		5、选中的数字能够不再出现	10			
工程能力		1、工程提前完成 2、编程高效准确，具有借鉴作用。	加分奖励：			
学生姓名		综合评价等级				
指导老师		日期				

注：课后反思问题请参阅作业指导书。



## （二）综合评价内容

### 1. 综合编程能力

- （1）能够独立完成 I/O 口的分配与外围接线图的绘制与连接。
- （2）能够完成课题的要求进行编程；

### 2. 安全规范操作

能够在全程按照相应要求，安全规范地完成一系列操作

### 3. 素质操作

能够在实训过程中时刻保持台位整洁。

## 七、教学反思

PLC 的综合编程训练具有很强的操作性，极大地锻炼了学生的实践能力。通过提取企业生产实践过程中的典型故障与编程特点，让学生在故障点设置和初始化程序编制的训练中，提升了职业核心能力，增强了职业竞争力。由于学生学习基础与接受能力的差异，在教学过程中应实施分层教学，并加强对学生实践操作能力和作品的评价，对完成较好的同学给予鼓励，这样能够更好地调动学生学习的积极性，促进学生更好地学习。在课程中要引导学生学会自我评价与评价他人，通过对比使学生对不同的编程思路有所认识，强调学生自我比较，提高学生的评价能力。

- 1. 授课过程组织有序，完成进度安排；
- 2. 信息化资源使用顺利，达到预期效果；
- 3. 学生学习热情饱满，参与度高，分组协作较好；
- 4. 学生基本掌握教学重难点，实现预期教学目标；
- 5. 通过游戏环节激发学生学习兴趣，掌握学习重点；
- 6. 网络教学软件学生使用效果好，细节尚需改进。