



讲授主题：PLC 控制电机正反转

比赛项目：2018 年全国职业院校技能大赛

职业院校教学能力比赛

参赛组别：能源动力与材料大类

——供用电技术专业

课程名称：《工厂电气控制技术》

二〇一八年六月


目 录

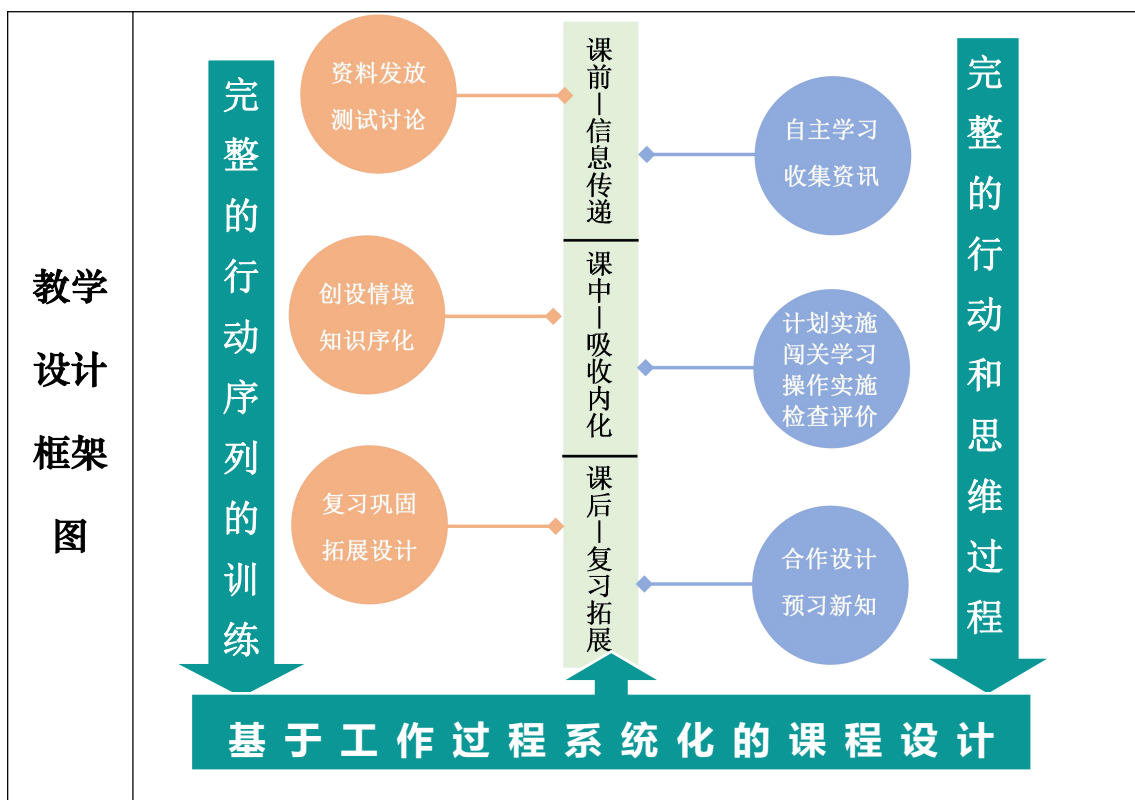
1. 课程名称	1
2. 授课时数	1
3. 授课班级	1
4. 授课时间	1
5. 授课教材	1
6. 授课地点	1
7. 授课形式	1
8. 学情分析	1
9. 教学内容	1
10. 教学目的	1
11. 教学目标	2
12. 教学重点	2
13. 教学难点	2
14. 参考资料	2
15. 教学设计框架图	3
16. 教学资源	3
17. 教学过程设计	5
18. 教学环节	7
课前准备	7
课堂学习	8
课后拓展	13
19. 教学效果及反思	13
20. 附件	14

《工厂电气控制技术》之“PLC 控制电机正反转”

信息化教学设计方案

课题名称	“顺逆”之道 ——PLC 控制电机正反转	授课时数	1 学时
授课班级	供用电技术专业 2016 级 1 班	授课时间	2018 年 6 月
授课教材	《PLC 编程与应用技术》	出版单位	华中科技大学出版社
授课地点	电气控制一体化教室	授课形式	教学做一体化
学情分析	基本情况：本课程教学对象为高职供用电专业二年级的学生，学生入学时以文科生为主，逻辑思维能力稍弱，形象思维能力强，接受过程性知识强于理解性、论证性知识，喜欢竞争，爱动脑筋，课堂气氛活跃，有想法，善于表达。		
	知识储备：供用电专业学生在前期知识学习中，已经了解了一定的交、直流电路基本知识和电机控制的基础知识，大部分学生能分析简单电路的逻辑关系，做过电工电子实训，具备一定的接线能力。		
	学习能力：具备一定的信息搜索能力，能用手机或计算机搜索所需信息；语言表达能力较强，能将电路图用语言清晰描述；自主学习能力差。		
教学内容	以电气控制一体化教室的一体机实训系统设备为平台，基于职业能力标准，运用信息技术、结合教学改革经验对教材内容进行适当的序化与调整，以异步电动机的控制为一个项目，分为三个教学任务。 本课为任务三电机正反转的控制，在前期学习电机的点动、连续控制的基础上，学习电动机正反转的控制原理及“互锁”的电气原理和功能，使用编程软件、组态软件进行程序设计，连接 PLC、电动机，进行控制系统调试，分析、解决在调试过程中遇到的各种故障问题。		
教学目的	企业工作现场要求员工既懂得 PLC 程序设计、又能够进行硬件搭建、调试和维修。本次课程遵循学生的认知规律和职业成长的基本规律，基于 PLC 控制电动机正反转的实际工作任务，提炼出三个子任务： 1. 继电器-接触器电气控制原理图分析； 2. 电动机正反转 PLC 程序设计；		

	<p>3. 电动机正反转控制系统调试。</p> <p>教师围绕职业行动能力的培养,以职业工作过程为行动导向开展教学,通过理实结合的“教、学、做”一体化教学模式,采用任务驱动的教学方法,以学生为主体,以个人或者小组形式独立地获取信息、独立地制订计划、实施计划和评估计划。课堂上通过两个游戏环节,掌握学习内容,自己动手实践,掌握职业技能,习得专业知识,培养职业道德,获得完整的行动序列的训练,构建属于自己的经验和知识体系。</p>		
教学 目标	知识 目标	<p>1.熟练掌握三相异步电动机正反转的电气原理图,说明互锁的原理和功能。</p> <p>2.能够掌握正反转控制的 PLC 程序设计方法。</p>	
	技能 目标	<p>1.能制定电动机正反转 PLC 控制系统的硬件接线方案。</p> <p>2.能进行控制系统调试,会分析、查找故障原因。</p>	
	素质 目标	<p>提高学生解决实际问题的能力,培养学生仔细观察、团结协作能力,建立学生参与国家建设的使命感和责任感。</p>	
教学 重点	<p>1.电机正反转的电气控制原理</p> <p>2.电气互锁的工作原理</p>		
教学 难点	<p>PLC 控制系统软件、硬件联机调试过程中的故障查找与分析</p>		
参考 资料	教 材	<p>高职十二五规划教材: 《PLC 编程与应用技术》 主编:范次猛 出版社:华中科技大学出版社</p>	
	参 考 文 献	<p>1.董爱华. 可编程控制器原理及应用〔M〕电力出版社,2015 年版</p> <p>2.李金城. 三菱 FX3u PLC 应用基础与编程入门〔M〕电子工业出版社,2016 年版</p> <p>3.电气控制与 PLC 应用技术,自编教材</p>	



教学资源	资源	对学习内容的支撑作用		
	硬件资源	电气控制一体化教室	可以根据教学的需要创设相应的情境，学生进行电机正反转的软件的设计，在电气控制柜上进行真机硬件，联机调试。	教师将自己的教学意图渗透在电机控制的情境中，以工程设计为基础，通过师生间积极互动，帮助学生获得实际操作的实践经验。
		移动终端	课前可提前进行信息传递，呈现本课堂教学目标与教学内容，学生能够实时记录实操过程，便于师生互动和生生互动。	学生实操过程利用移动终端保留图片和视频资料，学生可以回看。遇到疑难问题，可以在学习群讨论，或者请教师、专家讲解，针对性解决问题。
	软件资源	工程软件	根据每一个小组的实际编程操作，组态软件监控 PLC 各端口的状态，给予学生最直接的反馈。	通过学生的实际操作过程，可以掌握每一位同学的学习程度，便于教师进行个性化的指导，也便于学生掌握自己的学习情况，便于总结提高。

	超星 泛雅 平台	课前，学生搜索相关 学习资料进行自主学习， 掌握教学内容。	学习不再受限于课堂， 老师，培养学生自主学习习 惯，查找学习资源能力。
	学习 通 APP	学生观看教师发布 的学习资料，预先了解本 课程基本内容。课堂教学 中，可以进行签到、选人 等活动，在教学过程中的 各个环节进行评价、考 核，给予每一个学生个性 评价。	课前、课后，通过学生 的学习和练习，在第一时间 掌握学生完成任务情况，给 予学生课堂表现，最直观的 反馈，调动学生积极性。可 以在教学过程中，进行师生 互动、生生互动，增加学习 的趣味性。

“顺逆”之道——PLC控制电机正反转教学设计					
阶段	任务	教学活动设计		目标	
		明线	暗线		
课 前 ： 信 息 传 递	推送学习资料	课前预习	自主学习：PLC控制电机正反转	激发学生自主学习的积极性，发挥学生的主体作用。	
	发布课前任务	课前作业：制作视频上传平台	用心观察日常生活中电机正反转实例		
	发布课前测试	课前测试	评价学生自主学习情况	进行在线辅导，掌握学生学习的差异性。	
	讨论区师生互动	线上讨论	收集并确定重、难点		
课 中 ： 吸 收 内 化	导入新课	学生分享作业	加深学生对电机正反转的理解	提升学生学习的自信心。	
		观看视频	视频：辉煌中国——创新活力	激发学生参与国家建设的使命感。	
	讲授新知	懂原理	游戏1：大家来找茬	比较：电机正反转的控制原理图	突出重点：正反转控制原理及电气互锁
		会设计	游戏2：连连看	电气符号与功能对应，端口资源分配方法	熟练掌握端口资源分配
			子任务1：控制程序设计（分组实施—联机调试）	1. 程序设计的步骤：一转二变三优化 2. 实施：程序的编写；软件调试；过程检查 3. 拍照上传学习通 4. 任务评价（过程评价）	1. 学会编写控制电机正反转程序 2. 培养学生检查、评价的能力
	能调试	子任务2：系统调试（分组操作—硬件调试）	1. 调试步骤：一通二主三控制 2. 操作：硬件接线；硬件调试；查找故障 3. 过程检查 4. 操作视频上传学习通 5. 任务评价（过程评价）	1. 突破难点：调试、查找故障 2. 提升学生的团队协作解决问题的能力	
总结回顾	总结知识，学生评价	强调重点、难点，总结学生学习成果。	培养学生完整的行动和思维过程		
课 后	拓展任务	电动机延时控制	巩固学习效果。预习新知，合作设计。	为下次课学习做准备	

完整的行动序列的训练

完整的行动和思维过程：资讯、决策、计划、实施、检查、评价

基于工作过程系统化的课程设计

教学过
程设计



图 1 平台发布学习资料



图 2 课前小任务

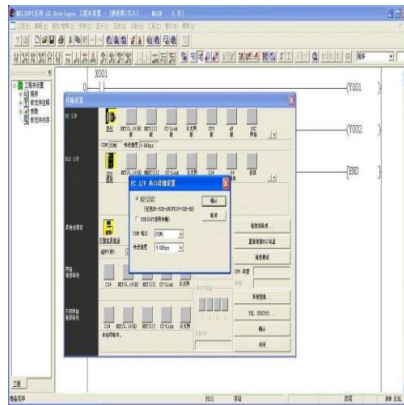


图 3 程序上传界面



图 4 程序调试监控界面

教学手段与方法：

线下课程线上平台，课内课外互动交流；
游戏驱动学生参与，激发兴趣提高效率；
自主管理实训设备，主动学习积极动手；
探究学习多元评价，以生为本注重个体。

教学环节	教师活动预设	学生活动预设	设计意图及资源平台
<p style="text-align: center;">课前准备</p>	<p>1.推送学习资料：继-接控制电机正反转的电气原理图和工作过程。</p> <p>2.发布课前任务：寻找“电机正反转应用”的应用实例，制作视频。</p> <p>3.发布课前测试：涵盖本次课程主要知识点,检测学生自学效果。</p> <p>4.讨论区师生互动：掌握学生自主学习情况,收集学习难点。</p> 	<p>1.自主学习：完成学习通平台资料学习,在泛雅平台上收集相关学习内容。</p> <p>2.制作视频：同学寻找实际生活中“电机正反转应用”的实例,制作视频。</p> <p>3.课前测试：完成自我检测,检验学习效果。</p> <p>4.线上讨论：探讨学习,不受时间空间限制。</p> 	<p>设计意图：</p> <p>1.激发学生自主学习的积极性,提高学生学习兴趣。</p> <p>2.通过学习通 APP 收集测试结果,分析测试结果,教师发现学生学习难点,掌握每个学生的学习情况,进行个性化教学。</p> <p>3.学生自主学习时数,可以在学习通上显示,学习效果通过测试题检验,全部计入个人考核内容,拓展学生的学习方式,提高学生的学习积极性。</p> <p>资源平台：</p> <p>1.学习通</p> <p>2.泛雅平台</p>


教学环节	教师活动预设	学生活动预设	设计意图及资源平台
课堂学习 引入课题（三分钟）	<p>1.APP 签到</p> <p>2.导入新课：用课前任务,直线往复运动控制的应用,【投票】选出最受欢迎的作品,让学生讲解创意,进入学习内容。</p>  <p>3.观看视频：观看视频,直线往复运动控制展示的广泛应用范围。</p>	<p>1. 请学生【讲解】制作视频中的直线往复运动控制应用。</p>  <p>2. 观看视频 在工业生产中的直线往复控制应用。</p> <p>3.引出内容——最常用的实现方法,即 PLC 控制电机正反转。</p>	<p>设计意图:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.通过视频讲解,激发学生学习兴趣。 2.让学生自己判断,自己讲解,加深学生对电机正反转的理解。 3.锻炼学生语言表达能力。 4.进行思政教育,激发学生学习的使命感和责任感。 <p>资源平台: 学习通 APP</p>
	<p>宣布游戏规则:</p> <p>2 个游戏,按照完成时间先后顺序,来积分。</p> <p>3 个闯关任务,按评分标准,进行自评、互评和教师评价。操作过程中,教师现场巡查,根据学生表现,进行奖惩,纳入评价分值。</p> <p>(积分:学生对知识点的掌握情况,在 APP 中随着每次评价,自动产生课堂积分成绩)</p>	<p>1.应用学习通平台,查看自己的课堂积分。</p>	<p>设计意图:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.创设游戏情境,激发学生学习积极性。 2.合理进行考核分配,注重过程评价,从积分过程,可以看到学生的学习程度,进行个性化教学。 3.教师根据学生学习情况进行教学策略调整。

教学环节	教师活动预设	学生活动预设	设计意图及资源平台
课堂学习 知识学习（十分钟）	<p>1.下发工作内容：设计“三键控制电机正反转”控制系统。（见附件）</p> <p>2.明确学习目标：总结课前学习情况,引出学习内容和学习目标,确定学习重难点。</p> <p>学习重点：电气互锁</p> <p>3.难点突破：学生以小组为单位,完成控制系统的联机调试,突破学生的学习难点——在调试过程中的问题分析和故障排查。</p>	<p>1.线上讨论：确定难点。</p> <p>2.学生聆听讲解,观看对比图片,在学习通中完成抢答。通过游戏,理解电气控制原理,突破难点。</p> <p>游戏 1: 大家来找茬对照电机正转运行电气线路图和电机反转运行线路图,请同学对比,标出两张图的区别。在学习通上发布任务,进行抢答,按照回答正确的顺序,得到不同积分。</p>	<p>设计意图:</p> <p>1.充分尊重学生的学习习惯,引导学生自主分析、讨论,形成共识。</p> <p>2.通过游戏环节,真正理解“互锁”的意义,直观、生动、易于学生接受;</p> <p>3.抢答环节,学生积极响应,调动课堂气氛。</p> <p>4.请同学讲解说明,不同点对应的知识点,充分调动学生学习的积极性和主动性。</p>

教学环节	教师活动预设	学生活动预设	设计意图及资源平台
<p style="text-align: center;">课堂学习</p>	<p style="text-align: center;">知识学习（十分钟）</p> <p>知识点对应： 接触器工作原理： 线圈得电：主回路中主触头闭合；控制回路中，对应的辅助触头，常开触点闭合、常闭触点打开。 a) 不同的主触头接通是电机正反转实现的条件：两个交流接触器交替工作，改变电源接入电动机的相序（换相）来实现。 b) 控制回路中通电线圈不同： 控制回路中两个线圈的通电顺序决定对应触点的动作顺序，保证自锁和互锁。 c) 控制回路中常开和常闭触点的通断不同： 保证正转（反转）回路接通时，反转（正转）回路不能进行。</p> <p>知识点总结： 电源换相；触点互锁互锁的作用： 防止正转反转同时接通，造成短路。 首先，分析控制要求，进行输入输出分配。 以游戏 2 连连看，请同学们总结主令电器、执行电器知识，正确进行端口资源的分配。 总结：输入——主令电器；输出——执行电器。</p>	<p>3.抢答环节结束，请第一名来讲解，不同点，以及对应的知识点。</p> <p>4.提问：PLC 控制电机正反转，端口资源如何分配？ 请将硬件接线器件的电气符号、PLC 端口地址、功能对应的进行连线。 抢答，请优胜者分享正确结果，3I2O，3个按钮对应三个输入端口，2个接触器线圈对应二个输出端口。</p> <p>5.【小组讨论】完成工作任务： a)分析控制要求。 b)分配端口资源，绘制接口线路图。 c)讨论分工。 d)制定工作计划。</p>	<p>5.以游戏的形式，增加学习趣味性。</p> <p>6.分小组完成任务，提升学生的团队协作能力，锻炼学生的沟通交流能力。</p> <p>资源平台： 学习通 APP 泛雅平台</p>

教学环节	教师活动预设	学生活动预设	设计意图及资源平台
课堂学习 仿真演练（十分钟）	<p>闯关任务一： 发布子任务 1：梯形图程序设计及调试（小组互评）</p> <p>给出硬件继电器与 PLC 软元件对照表，请学生</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 分组讨论，编写梯形图程序。 2. 上传梯形图图片，请学生自述绘制梯形图的方法。 3. 分组操作，应用工程软件，进行梯形图的编写和调试。 <p>归纳总结，电气控制线路图转换为梯形图，三步骤：</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 将控制电路向左旋转 90°，变为横向； ② 对应将硬件继电器转换为 PLC 软元件，并正确编写地址； ③ 按照梯形图编程规则进行修正及优化。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 【小组讨论】 填写任务书，绘制梯形图。 2. 【评价】 学生将各自小组的梯形图，上传平台，进行小组自评和组间互评。 3. 【互动】 举手：请 1 位学生讲述绘制梯形图的方法。 摇一摇：评价梯形图的正确性和优劣。 4. 【实操】 应用编程软件和组态软件，进行程序的编写和调试。 5. 小组完成后，提交编程软件上梯形图程序照片，经评价正确的闯关成功，积 10 分，有错误的，一处扣 3 分，扣完为止。 	<p>设计意图：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 培养学生的团队协作精神。 2. 摇一摇 抢答，提高学生的关注度，活跃课堂气氛。 3. 学生自己动手，做中学，掌握职业技能。 <p>资源平台： 学习通 APP 工程软件</p>

教学环节	教师活动预设	学生活动预设	设计意图及资源平台
课堂学习 实践操作（十分钟）	<p>发布子任务 2: 软件调试 (组内互评)</p> <p>1. 完成触摸屏的硬件连接, 能够使用组态软件。</p> <p>2. 提交 HMI 通讯正常的照片。</p> <p>HMI 接线的注意事项:</p> <p>① A 接 A, B 接 B。</p> <p>② 数据连接, 有收有发。</p>	<p>1. 【实操】 连接数据收发通道。</p> <p>2. 【拍照片】 2 分钟内, 提交照片, 正常通信的闯关成功, 积 10 分, 通信报错误的, 积 0 分。</p>	
	<p>闯关任务二: 控制系统接线 (教师评价)</p> <p>1. 完成电动机的硬件连接。</p> <p>2. 调试控制系统, 实现三键控制电机的控制功能。</p> <p>硬件接线的注意事项:</p> <p>① 主回路接线, 节点法, 从上到下, 一段一段接; 从左到右, 一根一根接。</p> <p>② 控制回路接线, 编号法, 从上到下一行一行接, 每行中, 从左到右, 从上到下, 一个一个接。</p> <p>查看平台上, 个人积分前三甲, 颁发优秀玩家称号; 小组积分第一名, 颁发优秀联盟称号。</p>	<p>1. 【实操】 搭建硬件电路, 调试电机正反转控制系统。</p> <p>2. 【录制视频】 系统搭建的过程中, 录制操作视频, 方便回看, 查找原因。</p> <p>3. 【小组讨论】 在调试过程中, 遇到问题, 分析问题, 解决问题。</p> <p>4. 【评价】 在实操过程中, 进行小组自评和组内互评。</p> <p>5. 小组完成后, 提交电机运行小视频, 经评价运行无误的闯关成功, 积 10 分, 不能运行的, 积 0 分。</p>	<p>设计意图:</p> <p>1. 培养学生在实际操作过程中, 分析问题, 解决问题的能力。</p> <p>2. 学生小组讨论, 以小组为单位制定、实施计划, 在做中学, 在学中练, 获得完整的行动序列训练。</p> <p>资源平台:</p> <p>学习通 工程软件</p>

教学环节	教师活动预设	学生活动预设	设计意图及资源平台
<p style="text-align: center;">总结评价 (五分钟)</p>	<p>1.总结本课重点内容,进行知识回顾。</p>  <p>2.多元评价: 在操作过程中,教师巡场,进行个性化的指导和过程考核评价。</p>	<p>【评价】在操作过程中,进行小组自评、组间互评,组内自评、互评。</p>	<p>设计意图: 以学生为主体,教师扮演学习过程的组织者,学生锻炼操作技能,提升职业素养。</p> <p>资源平台: 学习通</p>
<p style="text-align: center;">课后拓展 (五分钟)</p>	<p>发布拓展任务:</p> <p>1.设计“电动机延时”控制系统。</p> <p>2.预习平台的学习资料,合作设计,个性化的PLC梯形图。</p>	<p>学生【预习】定时器功能,学习定时器的应用。</p>	<p>设计意图: 总结本次课内容,预习下次课程内容。</p> <p>资源平台: 学习通</p>
<p style="text-align: center;">教学效果及反思</p>	<p>1. 深度融合信息技术和教学过程。利用信息化资源、手段促进了在教学过程中教师主导作用、学生主体作用的充分发挥,教师扮演学习过程的组织者,引导完整的行动序列;学生成为学习的主体,从而获得完成的行动序列的训练。</p> <p>2. 遵循学生的认知规律和职业成长规律,以行业实际工作岗位的职业标准为依据进行课程内容的优化,在教学中采用任务驱动、行动导向的教学做一体化的教学模式,切实提高课堂效率。</p> <p>3. 基于工作过程系统化的教学过程设计体现了完整的行动和思维过程。课程按照“资讯、决策、计划、实施、检查、评价”六步骤法进行实施,学生能够构建自己的经验及知识体系,培养学生的社会能力、方法能力、职业能力。</p>		

附件：

工厂电气控制技术工作任务书

班级		姓名		小组成员	
任务名称	PLC 控制电机正反转			时间	
任务标准	设计“三键控制电机正反转”控制系统， 1. 满足 控制要求 ：按下正转启动按钮，电机正转；按下反转启动按钮，电机反转；按下停止键，电机停止运行； 2. 设计 PLC 梯形图 程序； 3. 根据程序连接 PLC 与电机，搭建 硬件系统 ； 4. 进行 系统调试 ，实现控制要求。				
自主学习记录					
重难点记录	问题描述				
	课堂记录				
电气控制原理图					
工作原理					
I/O 分配表	功能	输入端口	功能	输出端口	
	正转启动按钮		正转线圈		
	反转启动按钮		反转线圈		
	停止按钮				

<p style="text-align: center;">PLC 接口 线路图</p>					
<p style="text-align: center;">梯形图程序</p>					
<p style="text-align: center;">系统调试记录</p>					
<p style="text-align: center;">自我评价</p>				<p style="text-align: center;">分值</p>	
<p style="text-align: center;">过程考核</p>		<p style="text-align: center;">平台评价</p>		<p style="text-align: center;">总计</p>	