

哈 尔 滨 理 工 大 学

生产实习报告

课程名称：_____生产实习_____

院 、 系：_____自动化学院、自动化系_____

姓 名：_____

班 级：_____

学 号：_____

系 主 任：_____邓立为_____

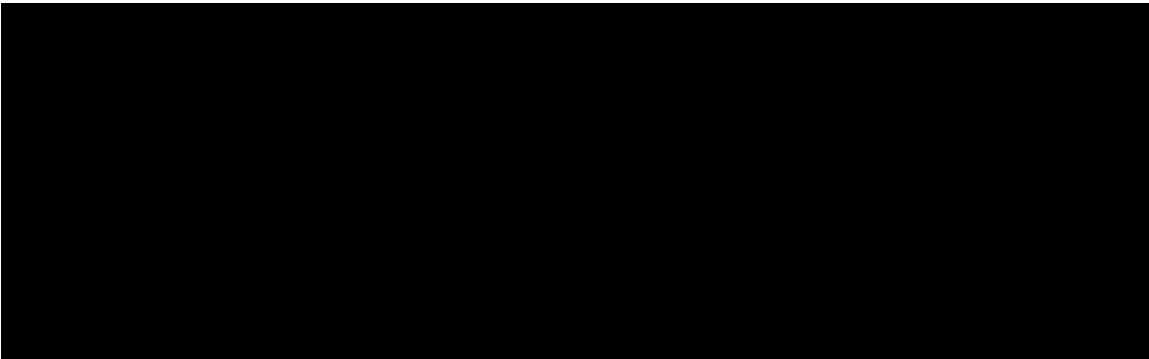
2024 年 04 月 26 日

哈尔滨理工大学

生 产 实 习

课程名称 生产实习

课程编号 150119SI05W6



日 期 2024 年 4 月 26 日

实习表现	合计 (30 分)	考勤情况 (10 分)		组织纪律 (10 分)	学习态度 (10 分)
实习笔记	合计 (20 分)	安全知识管理知识 (5 分)		生产工艺流程 (10 分)	认识思考 (5 分)
答辩环节 案例设计 实习报告	合计 (50 分)	内容完整 (15 分)	案例设计 (15 分)	报告格式 (10 分)	深度思考 (10 分)
总成绩					

考核教师（签名）

生产实习的课程目标

生产实习教学环节能够使学走出课堂，进入生产企业，直接参与到企业的生产过程，切身学到企业的实际生产技术方面的知识和有关生产管理方面的知识，并能够运用专业知识完成一定的生产任务。通过生产实习丰富和深化自动化理论知识，培养学生具有如下几方面的能力：

- 1、在生产实习中熟悉现代自动化生产线的构成，扩大专业知识面，了解生产加工过程和自动化设备新工艺和新技术的应用情况，具备识别自动化系统和自动化装置的结构和功能的能力
- 2、通过入厂教育和安全教育课程，提高安全生产意识，加强对《劳动保障法》、《安全生产法》等各项法律和安全规范的理解。
- 3、通过对企业生产环节的深入了解，提高对现代制造业更好的发展要依靠科技进步、依靠自动化技术的进步、依靠劳动者的素质提高和管理创新的认识，提高保护环境、可持续发展的意识。
- 4、深入思考企业各项生产活动中的工程伦理问题，生产中的风险、安全和责任问题，探讨工程价值的多元性和社会成本，注重职业修养。
- 5、深入企业生产一线，深化学习生产过程的组织与管理，掌握典型的管理模式和经济考核指标的含义。

生产实习笔记和报告要求

1、实习笔记是按照实习日程安排详细记录安全教育、企业管理、企业参观等实习内容，并结合本专业记录自己的感想和认识。主要包括：

入厂教育和安全教育课程；

所实习企业的生产组织和管理等基本情况，包括产品、产量、组织结构、职工人数、固定资产总额、生产成本、税利、企业管理等内容；

生产工艺流程；

所实习企业的自动化水平和自动化技术的应用情况；

了解各类自动化器件、各类机床和装置（如电力电子器件、电控装置、检测仪表、过程控制仪表、工业控制计算机、PLC、计算机集散控制系统、现场总线等）的应用情况等；

其他实习内容记录。

2、实习报告包括以下内容：

实习企业的介绍；

典型机械加工过程介绍，自动化系统和自动化装置介绍；

对提高安全生产意识，对《劳动保障法》、《安全生产法》等各项法律和安全规范等问题的理解，对生产中的风险、安全和责任问题的有何理解和建议；

大型企业生产过程组织与管理情况调查，如管理模式、经济考核指标分析等；

对现代制造业的发展前景的认识，企业的发展与保护环境的关系；

其他实习内容总结。

3、实习报告撰写要求如下：

- (1) 每页最多只允许 1 张图片，图片高度必须小于 5cm。
- (2) 报告正文小四字体，单倍行间距。
- (3) 段落的首行，必须缩进 2 个字符。
- (4) 标点符号只能是“、，。？！”这几种形式。
- (5) 正文部分不能有空白行。
- (6) 字体要求：正文宋体，所有英文和数字是新罗马字体。
- (7) 实习报告不少于 20 页。

生产实习笔记

实习单位	苏州汇川技术有限公司
实习时间	2024.4.10
实习或参观的主要内容、心得体会、分析讨论	
<div><div>● 主要内容：</div><p>今天是我们正式开启在汇川实习的第一天，上午的课程安排是浏览展厅、产线参观、举办开营仪式，下午是开展拓展活动，收获满满！</p><p>上午，我们参观了汇川技术有限公司内部的工控博物馆。这个博物馆展示了汇川公司的发展历程，从最初的创立到如今成为行业领导者的演变过程。通过展示各种产品、技术和成就，我们对汇川公司的创新历程有了更加深入的了解。在这个过程中，我们不仅能够看到汇川在工业自动化、智能电梯、新能源汽车、地铁城轨、工业机器人等五大产品线上的技术实力，也能感受到汇川公司所秉持的企业文化和价值观。</p><p>汇川公司以推进工业文明，共创美好生活为使命愿景，这不仅是公司的发展方向，更是汇聚了全体员工的共同努力目标。在博物馆的展示中，我们深刻感受到汇川公司致力于技术创新、品质卓越和社会责任的理念，这也激励着我们作为新一代的实习生，积极投入到学习和实践中。</p><p>随后，我们在汇川书院举行了开营仪式。在这个仪式上，班主任给我们传达了汇川公司的企业文化和精神，同时分享了一句充满活力的问候语：“好，很好，非常好，学习更好，耶！”这句简洁而充满正能量的话语激励了我们，让我们更加期待这段实习的学习之旅。班主任还将我们分成了五个组，这种分组方式旨在促进团队合作和交流，让我们在实习中更好地相互学习和成长。</p><p>整个上午的实习内容丰富多彩，不仅让我们对汇川公司有了更深入的了解，也为我们接下来的实习生活奠定了坚实的基础。我们怀着激动的心情，期待着在这个充满机遇和挑战的实习中，不断成长和进步。</p><div></div><p>图 1 参观汇川技术工控博物馆</p><p>下午的拓展团体活动为我们提供了一个更深入的了解和磨合的机会，让我们在欢乐的游戏中建立起更紧密的联系。首先，我们小组以“基纽特战队”为名，这个名字不仅体现了我们的团队合作精神，也与汇川公司的使命愿景相契合，充分展现了我们对工业基础的重视和对文明发展的期许。</p><p>在确定了组名和口号后，我们着手设计了我们的小组 logo。我们选择了一个将基础工业元素和纽带图案相结合的设计，寓意着我们致力于奠定工业基础，同时将工业文明纽带紧密联系在一起。这个 logo 不仅代表了我们的理念，也为我们的</p></div>	

团队增添了一份独特的标识和凝聚力。

接下来，我们进行了连续四个团建游戏的挑战。这些游戏包括“翻叶子”、“珠行万里”、“齐眉棍”和“绑腿走”。在这些游戏中，我们需要展现团队协作、沟通和默契，以便顺利完成任务。通过这些游戏，我们不仅加深了对彼此的了解，也锻炼了团队合作和应对挑战的能力。

在游戏过程中，我们展现出了出色的团队配合和高效的沟通能力。无论是在解决难题、制定策略还是执行任务时，我们都能够紧密合作，相互支持，最终取得了游戏的胜利。这种成功不仅令我们感到欣慰，也增强了我们对团队力量的信心。

最终，经过一系列紧张刺激的游戏挑战，我们小组成功获得了冠军。这不仅是对我们团队合作能力的肯定，也是对我们努力付出的认可。

● 心得体会：

这一天的经历让我收获满满，从汇川工控博物馆起步，至最后的团体活动收尾，仿佛置身于一个充满活力和温暖的大家庭中。从上午开始，我们穿越了时光的长河，漫步在工控博物馆的展厅中。在那里，每一个展品都像是一部部生动的历史画卷，述说着汇川公司的光辉历程和不懈奋斗。我被那些闪烁着科技魅力的产品所深深吸引，也被公司不断创新的精神所感动。

在团队合作与领导力方面，汇川注重培养团队合作精神和领导力，通过组织团建活动和团队游戏等方式，锻炼员工的沟通协作能力和团队意识。领导者在团队建设中发挥着重要作用，他们以身作则，激励团队成员，指导他们克服困难，达成共同目标。在团队游戏中，团队成员相互配合，领导者起到了组织协调和激励鼓舞的作用，最终取得了成功。

更令我惊喜的是，汇川不仅注重技术创新和产品品质，更注重员工的人文关怀。在汇川书院，每个教室门口都摆放着水果、小零食，甚至还有免费的茶包和咖啡供我们享用。这不仅满足了我们的口腹之欲，更是传递着公司对员工的关爱和温情，也让我对公司的文化价值观有了更深的认识。

在自由轻松的课堂氛围中，我感受到了知识的涵养和灵感的迸发，让我对学习充满了期待和憧憬。在汇川书院，老师们不仅注重知识的传授，更注重培养学生的创新意识和团队合作精神。这种开放包容的教学方式让我感到轻松愉悦，也更愿意积极参与学习和交流。

而下午的团队游戏更是让我体会到了团队合作的力量和乐趣，也更加相信在这个大家庭里，我们能够共同奋斗、共同成长。我们小组通过默契配合和团队努力，成功获得了冠军。这个胜利不仅带给我成就感和自豪感，更让我深信团队的力量是无穷的。这一天的经历让我对汇川公司有了更深入的了解，也让我感受到了公司人文关怀和团队合作的重要性。

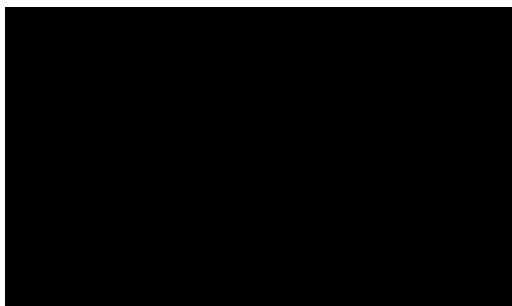



图2 小组拓展活动留念

生产实习笔记

实习单位	苏州汇川技术有限公司
实习时间	2024.4.11
实习或参观的主要内容、心得体会、分析讨论	
<div>● 主要内容</div> <p>今天上午，我们学习了《走进汇川》的课程，陈达陈工领我们走进汇川，让我们有机会深入地了解汇川的发展历程、战略规划、变革项目以及行业地位和产品情况。</p> <p>陈工首先向我们介绍了汇川公司的发展概况和组织架构。我们了解到汇川公司是一家以工业自动化、智能电梯、新能源汽车、工业机器人和轨道交通为主要业务的企业，拥有丰富的行业经验和技術实力。通过对公司的组织架构进行了解，我们清晰地了解到公司内部的部门设置和职能分工，为我们未来的工作提供了参考和指导。我们还一起观看了汇川二十周年纪念的短片，不仅让我看到了汇川这一路走来的艰辛与不易，也让我体会到了制造业的责任与担当，让我深有感触。</p> <p>接着我们学习了公司的战略规划。陈工详细介绍了公司的战略目标、战略意图和战略路径。我们了解到公司从“双王”战略转向数字能源管理，以适应市场变化和技术发展的趋势。这种战略调整不仅是对公司未来发展方向的明确规划，也是对市场竞争和技术变革的有效应对。</p> <p>然后陈工向我们介绍了公司变革的原因、重点、历程和项目。我们了解到公司变革的动机是为了提升竞争力、促进创新和提高效率。了解变革项目的过程和重点，可以帮助我们更好地理解公司内部的变革动态，以及我们作为实习生在变革中的角色和责任。</p> <p>我们还了解了公司所处的行业和主营业务，以及主力产品和竞争态势。通过对工业自动化、智能电梯、新能源汽车、工业机器人和轨道交通行业的介绍，我们对公司所处的市场环境有了更清晰的认识。了解主力产品和竞争态势，有助于我们更好地把握市场需求，为公司的发展提供有力支持。</p> <div></div> <p>图3 上课讨论活动</p> <p>下午由李建桥李工给我们上职业生涯规划课程，李工以一种生动有趣的方式与我们互动，引导我们深入探讨未来职业规划的各个方面。他鼓励我们大胆发言，分享个人看法。在交流中，我们发现每个人对于未来职业规划考虑的因素各不相同，有些人看重薪资待遇，有些人注重个人兴趣和发展空间，还有人关注地域环境和企业文化等。这种多元化的思考和讨论，让我们更全面地认识职业规划的复杂性和多</p>	

样性。

在课堂上，我们深入探讨了如何正确认识自己的优缺点。李工引导我们通过自我评价和他人反馈，了解自己的优势和不足。这种自我认知的过程，让我们更清晰地了解自己的定位和目标，也有助于我们提升自我管理能力和自我调节能力。

另外，李工分享了汇川公司内部的晋升通道等级，让我们了解到在公司内部的职业发展路径和机会。这为我们未来的发展提供了一个清晰的方向和目标，同时也激发了我们更积极地投入到工作中，提升自己的综合素质和职业能力。

通过生动的案例和实用的指导，李工为我们提供了科学正确合理的职业规划方法和实现自我价值的途径。这些经验分享和指导，让我们能够规避一些不必要的弯路，更快地找到适合自己的职业发展路径，实现个人价值和成就。

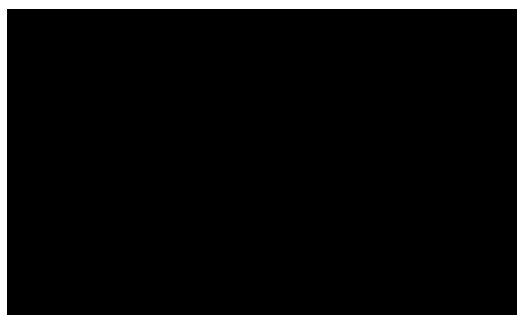


图 4 小组探讨影响职业选择的因素

● 心得体会

今天是持续采摘知识果实的一天，上午，在陈老师的生动讲解中，我仿佛穿越了时光隧道，见证了汇川二十年的发展历程。从初始的小打小闹到如今的行业巨头，汇川的发展之路可谓一波三折，充满了坎坷与辉煌。我深深感受到了这家公司的发展规模和未来战略方向，汇川技术的强大和坚韧，让我对这个大家庭充满了敬意和信心。同时，陈老师对企业文化的深刻解读也让我豁然开朗，明白了汇川背后的价值观和精神内涵。

到了下午的职业规划课程，我像是打开了心灵的闸门，开始了一场内心的探索之旅。通过和同学们的互动交流，我更加清晰地认识到了自己的特点和潜力。尤其当老师询问大家的职业规划时，我勇敢举手，坦然地分享了自己的想法，这个愿望不仅是对知识的热爱，更是对教育事业的信仰和追求。在与同学们的思想碰撞中，我的思维由点渐渐延伸到了面，领悟到了人生的多样性和丰富性。

这一天的经历让我感悟良多，汇川公司的发展历程和企业文化深深触动了我的心弦，职业规划课程的探索和交流则让我更加坚定了自己的人生目标。我相信，在这个充满机遇和挑战的世界里，只要我们保持初心，敢于追梦，就能驾驭人生的航船，扬帆远航，开启属于自己的精彩篇章！

● 分析讨论

汇川公司二十年的发展历程展现了其蓬勃的生命力和不断进取的精神。从最初的创业初期到如今的行业领军者，汇川始终坚持技术创新和市场拓展的双轮驱动，实现了从小到大、从弱到强的跨越式发展。其发展历程中，不仅充满了挑战和困难，更蕴含着坚韧不拔的拼搏精神和不断超越的追求。汇川公司的战略规划着眼于未来，立足于市场需求和技术趋势的变化。从“双王”战略到数字能源管理，汇川不断调整和优化战略方向，以适应行业竞争和市场变化。数字能源管理战略的提出，不仅体现了公司对技术创新的追求，更是对未来智能化、数字化发展的战略布局。在未来，汇川公司必将在工业自动化领域保持领先地位。

生产实习笔记

实习单位	苏州汇川技术有限公司
实习时间	2024.4.12
实习或参观的主要内容、心得体会、分析讨论	
<div><div>● 主要内容</div><p>上午段总向我们生动地讲述了汇川公司的成长历程，讲述了朱总从华为出来到在艾默生公司工作，再到最终独立创业成立汇川公司的艰辛过程。这段动人心弦的故事展现了创业者的勇气和毅力，在面对种种挑战和阻力时依然坚定前行的决心。汇川公司成立于 2003 年，但刚成立之初就面临着各种困难和阻力，包括艾默生公司的诉讼等。然而，汇川坚持不懈，顶住了压力，最终成功上市，并且取得了蓬勃的发展。这充分展现了汇川公司刻在基因里的文化，它是汇川走过一个又一个难关的指南针和动力源泉。</p><p>在课程中，我们还深入了解了汇川公司的核心价值观，以及它是如何融入汇川企业文化的。文化基因不仅仅是一种企业内部的管理理念，更是一种价值观和信念的传承。这些价值观的传承和弘扬，不仅影响着公司的发展方向和决策，也影响着每个员工的行为和思维方式。</p><p>段总还向我们介绍了他个人的奋斗经历，从国企干技术再到华为再到现如今的汇川。这个真实而鼓舞人心的故事，激励着我们，勉励我们在人生的道路上奋发向前。</p><div></div><p>图 5 段总为我们讲述个人奋斗经历</p><p>下午的实习课程由石总主讲，他作为我们学校的毕业学长，分享了他在职场上的宝贵经验，让我们受益匪浅。</p><p>首先，石总详细介绍了如何制作一份合格优秀的简历。他从内容的编排、格式的设计到语言的表达都进行了深入浅出的讲解，让我们清晰了解到简历的重要性以及如何通过简历展示出自己的优势和特点。</p><p>其次，石总分享了面试准备的技巧和要点。他强调了在面试前的充分准备和自信表达的重要性，包括对公司的了解、对自己职业规划的清晰认知以及如何回答常见的面试问题等方面的内容。</p><p>在答疑环节中，石总为我们解答了关于职场发展、个人规划等方面的问题，让我们得到了很多实用的建议和指导。他强调了执行力、闭环思维、复盘反思以及团队管理等关键词的重要性，这些都是在职场中取得成功所必备的素质和技能。</p><p>通过下午的实习课程，我们不仅学习到了关于简历制作和面试准备的技巧，更</p></div>	

深刻地认识到了自己在当前阶段需要做的专业知识储备和努力方向。学长的分享给了我们很多启发和帮助，让我们更加明确了自己的职业发展目标，也更加有信心和勇气面对未来的挑战。

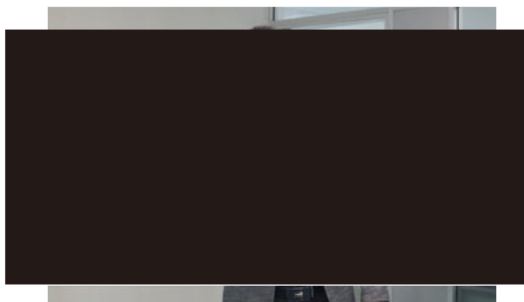


图6 学长为我们传递经验

● 心得体会

今天又是收获满满的一天，上午段总的讲述让我深刻认识到了企业文化的重要性。汇川从小团队发展成为三万余人的大型企业，其中文化的作用不可小觑。文化不仅是企业的灵魂，更是推动企业不断发展的动力源泉。听着段总讲述汇川的成长历程，我感受到了一种澎湃的力量。这种力量不仅来自于领导者的智慧和勇气，更来自于每一个汇川人对企业文化的坚守和传承。

下午，石总作为学长的身份与我们分享了他的职场经历。他用生动的案例和实用的经验告诉我们如何制作一份出色的简历，如何准备面试。这些经验不仅为我们提供了实用的求职技巧，更让我明白了成功背后的努力与付出。在听着石总的分享时，我仿佛看到了自己在未来职场的一举一动，感受到了前辈们的关怀与指导。

整个一天下来，我被激发出了前所未有的热情和动力。我明白了企业文化的重要性，也懂得了在职场中如何展现自己的优势和价值。我深深感激这一天所带给我的一切，它不仅开拓了我的视野，更让我对未来充满了信心和期待。

● 分析讨论

企业文化与发展历程：汇川公司的发展历程展现了企业文化在组织发展中的重要作用，从创立初期的艰难困境到如今的蓬勃发展，企业文化一直贯穿其中，影响着汇川的发展方向、员工行为和组织氛围。在刚成立之初面临着各种困难和挑战，然而，汇川在艰难的局面中不断坚持，这与其深厚的企业文化密不可分。汇川的文化基因中蕴含着坚韧不拔、不畏困难的精神，这种精神在公司发展初期起到了至关重要的作用，激励着团队克服困难、迎接挑战。

职场经验与求职技巧：石总作为我们学长，分享了他的职场经验和求职技巧，这对我们的职业发展至关重要。他详细介绍了如何制作一份优秀的简历，包括内容的选择、格式的设计以及语言的表达。这些技巧不仅帮助我们更好地展示自己的能力 and 特点，还能提高我们在求职过程中的竞争力。此外，石总还分享了面试准备的重要性，包括对公司的了解、自我介绍的准备以及应对常见面试问题的技巧。通过这些实用的技巧，我们可以更自信地面对求职过程，提高自己的成功率。

学长的影响与启发：作为学长，石总的分享对我们产生了深远的影响与启发。他的成功经历和职场智慧为我们树立了榜样，激励着我们踏入职场后努力奋斗。他分享的关键词：“执行力，闭环，复盘，团队管理”，让我们深刻认识到了在职场中取得成功所需的素质和技能。同时，学长的经验教训也让我们受益匪浅，避免了一些不必要的错误和困惑。他的指导和鼓励让我们更加自信地面对未来的挑战，为自己的职业发展制定清晰的目标和计划。

生产实习笔记

实习单位	苏州汇川技术有限公司
实习时间	2024.4.15
实习或参观的主要内容、心得体会、分析讨论	
<div><div>● 主要内容</div><p>今天一天的内容是《小型 PLC》，上午是理论介绍部分，徐工先是向我们介绍了汇川小型 PLC 产品。首先再次阐述 PLC 的基本概念和原理，我们知道了 PLC 就是可编程逻辑控制器，是一种具有微处理器的用于自动化控制的数字运算控制器，可以将控制指令随时载入内存进行储存与执行。PLC 由 CPU、指令及数据内存、输入/输出接口、电源、等功能单元组成。然后还介绍了 PLC 的应用场景，小到月饼的制作、灯光的控制，大到钢铁、石油、化工、交通等各个关乎国计民生的领域，都有它的身影。</p><p>知道基本概念后，又往深引入它的原理。当可编程逻辑控制器投入运行后，其工作过程一般分为三个阶段，即输入采样、用户程序执行和输出刷新三个阶段。完成上述三个阶段称作一个扫描周期。在整个运行期间，可编程逻辑控制器的 CPU 以一定的扫描速度重复执行上述三个阶段。</p><p>在输入采样阶段，PLC 以扫描工作方式按顺序对所有输入端的输入状态进行采样，并存入输入映象寄存器中，此时输入映象寄存器被刷新。接着进入程序处理阶段，在程序执行阶段或其它阶段，即使输入状态发生变化，输入映象寄存器的内容也不会改变，输入状态的变化只有在下一个扫描周期的输入处理阶段才能被采样到。</p><p>在程序执行阶段，PLC 对程序按顺序进行扫描执行。若程序用梯形图来表示，则总是按先上后下，先左后右的顺序进行。当遇到程序跳转指令时，则根据跳转条件是否满足来决定程序是否跳转。当指令中涉及到输入输出状态时，PLC 从输入映像寄存器和元件映像寄存器中读出，根据用户程序进行运算，运算的结果再存入元件映像寄存器中。对于元件映像寄存器来说，其内容会随程序执行的过程而变化。</p><p>当所有程序执行完毕后，进入输出处理阶段。在这一阶段里 PLC 将输出映像寄存器中与输出有关的状态(输出继电器状态)转存到输出锁存器中，并通过一定方式输出，驱动外部负载。</p><div></div><p>图 7 PLC 调试</p><p>接着徐工给我们介绍了汇川小型 PLC 产品家族，重点介绍了汇川的 ESAY 系列，同时也了解到了其他系列，如 H5U 系列等。徐工先讲述了汇川 PLC 的发展历程，汇川控制技术于 2007 年诞生第一款 PLC，并且后续研制推出 AM 和 AC 系列，如在 2019 年上市了国内唯一一款与国际一流品牌在高端市场竞争的产品——AC800 系</p></div>	

列，在 2022 年上市了新一代小型 PLC-Easy 系列。汇川深耕工业控制 15 年，如今迈足进入 PAC、CNC、大型 PLC 和安全 PLC 领域。汇川的销售业绩同样出色，在 2022 年实现 15.7 亿销售，同比增长 84%，汇川的产品广泛应用与新能源汽车、光伏、锂电、医药、手机 3C、食品与饮料、包装、风电、纺织、空压机、港口、市政水处理、液压传动等各行各业。汇川的行业地位在 22 年位于国产 PLC 第一，整体排名第四。

然后徐工向我们介绍了汇川的产品家族，PLC 从 hu 到 h5u 到后面的 easy 系列，设备越来越简单，越来越轻薄，功能越来越丰富。触控屏从 It5000，IT6000 到 IT7000 系列系列升级的 ITS 系列，屏幕越来越大，分辨率越来越高，CPU 也从单核变成双核。

汇川 EASY 系列的小型 PLC，全系列 8 个机型，满足用户对中小型自动化设备各种需求，适用于严苛体积、运动控制、温度控制、通信组网等场景。“易”如反掌，应“景”而生，革新的设计理念，来源于真实的使用场景，来源于真实的用户“痛点”。同时 EASY 产品拥有集成丰富的算法包和本土供应链来确保永不缺货。

周边产品还包括 GE20，GE20 系列扩展卡当前共有 9 种类型涵盖输入/输出数字量、输入/输出模拟量混合、串口通信、时钟扩展、CAN 通信 TF 卡扩展等。可精准适配特定需求的同时节省空间，当前可适配 EASY 系列全场景紧凑型中小型 PLC 使用，而 EASY 系列最多可扩展两个扩展卡。

徐工还向我们介绍了 HMI，HMI 的全称就是 Human Machine interface，即人机界面，它是基于通讯的方式，以图形化语言和声音等形式，达成操作者和设备之间的信息交互。通常可以称之为操作和显示终端。HM 是与人与机器交互的窗口，有设备的地方就可以有它的身影。狭义上的 HMI 即触摸屏。HMI 内部不带 Controller，即想要在 HMI 实现客户逻辑是比较麻烦的。因此当通用控件无法满足时，可以采用如下解决办法：①提供控件，内部完成 control。②提供脚本做些逻辑管理数据。与 PLC 类似，也有编译型和解析型，HMI 也类似于解析型，IDE 下载的也不是二进制文件，而是我们自定义的工程配置(组态)数据，我们一般存储为数据库。

汇川控制技术 2010 年诞生第一款 HMI，并且后续推出(物联网)显控一体机，IT6000 和 IT7000/TS7000 系列，如今同步开始迈足高端 HMI 领域开发。汇川 IT7000 系列 HMI，较上一代产品数据处理、响应速度更快。该产品基于 Linux，采用 Android 风格高清大显，为用户提供界面友好的交互式体验，支持自定义样式，VNC 远程桌面，支持矢量格式图标，脚本编程等功能。

IT7000 具有 7 吋 10 吋全新造型，15 吋铝合金外壳，玻璃全面屏，颜值爆表，轻薄外形，更强的防护，适合多种安装环境。具备更快的处理速度，更大的存储空间，更好的应用体验，多维通信接口，适应中国制造 2025 环境下的设备监控和生产信息化。



图 8 汇川 IT7000 系列触摸屏

● 心得体会

今天的实习经历让我深刻领悟到了团队合作和实践经验的重要性。在学习 PLC 的过程中，我意识到了理论知识与实操的紧密联系，只有将所学知识付诸实践，才能更加深入地理解和掌握。尤其是在下午的实践环节中，我们在徐工的指导下，亲自动手编写了跑马灯梯形图，设计了 inotouch 画面，并成功进行了连接调试和程序下载。通过与小组成员密切合作，我们不仅成功完成了各项任务，还激发出了更多的创造力和想象力。在团队合作中，我学会了倾听、沟通和协作，这些都是实现团队目标的关键。在课程的最后，我们还学会了如何添加画中画、弹出画面和模板画面，并加入了启动暂停和复位功能。

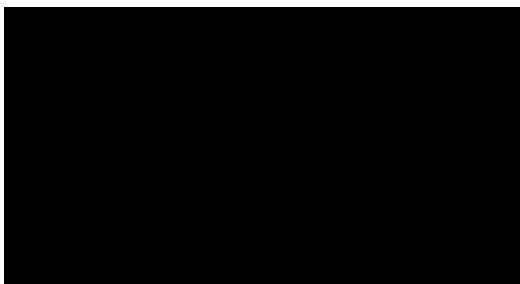


图 9 徐工帮助我们调试错误

与此同时，今天的实习也让我更加自信和坚定地朝着自己的目标前进。通过与徐工的交流和学习，我对未来职业的发展方向有了更清晰的认识，也明确了自己需要努力提升的技能 and 能力。他的职场经验和实用技巧为我提供了宝贵的指导和启发，让我对未来的职业生涯充满信心和期待。

今天的实习不仅是知识的学习，更是自我成长和发展的过程。我深刻体会到了学以致用的重要性，以及团队合作和学长的指导对我的影响。这些经历将成为我未来发展道路上的宝贵财富，激励我不断前行。

● 分析讨论

在今天的实习中，我们深入学习了 PLC（可编程逻辑控制器）的基础知识和工作原理，并通过软件使用和实践操作进一步加深了对 PLC 技术的理解和掌握。首先，我们了解到 PLC 作为一种在工业自动化中广泛应用的控制设备，其基本概念是将逻辑运算和控制功能集成在一起，通过输入信号的采集、用户程序的执行和输出控制来实现自动化控制。在徐工的讲解下，我们深入分析了 PLC 的工作原理，包括输入信号的采集、用户程序的执行和输出控制等基本步骤，以及 PLC 在自动化控制中的作用和优势。此外，我们还学习了汇川 PLC 产品家族的发展历史和主要特点，了解了不同系列 PLC 产品之间的区别和应用场景，为后续的实践操作奠定了基础。

随后，我们进入了软件使用和实践操作环节。在徐工的指导下，我们详细了解了 autoshop 和 inotouch 软件的功能和特点，并进行了实际操作。我们从安装软件开始，逐步进行编写程序、连接 PLC、下载运行等操作，深入体验了软件在 PLC 编程和控制过程中的实际应用。在操作过程中，我们着重学习了 autoshop 中跑马灯梯形图的编写和 inotouch 中画面设计的实际操作技巧，加深了对软件功能和操作流程的理解和掌握。通过实践操作，我们不仅巩固了理论知识，还提升了实际操作能力，为今后的学习和工作打下了坚实基础。在今天的实习中，除了学习了 PLC 的基础知识和软件操作外，我还从中获得了个人成长和职业规划方面的启发和收获。首先，通过对 PLC 的学习和实践操作，我不仅提升了专业技能，还培养了解决问题和团队合作的能力。在实践操作中，我与同学们共同分工合作，相互协助，共同完成了任务，这不仅加深了我对 PLC 技术的理解，还锻炼了我的团队合作和沟通能力。

生产实习笔记

实习单位	苏州汇川技术有限公司
实习时间	2024.4.16
实习或参观的主要内容、心得体会、分析讨论	
<ul style="list-style-type: none">● 主要内容 <p>今天我们在徐工的带领下，继续完善了昨天的程序，跟昨天相比，进行了更深一层次的学习。在上午我们学习了状态列表、画面、报警管理，增加了文本列表和图形列表。程序运行时显示不同的状态。添加了模拟报警和离散报警功能，在程序运行到触发条件是产生报警警告给用户，便于检查出现的问题。下午学习了用户权限和历史数据，增加了用户权限，历史报警及数据视图功能。通过历史报警可以查看之前出现的报警记录，数据视图可以查看数据记录。最后进行自动扫描模块配置，在线调试运动轴，进入伺服调试，使轴转动。</p> <p>“画面”是 HMI 运行时显示的基本单元，用于呈现组态的内容。通过创建页面，操作人员可以很方便地控制和监视机器设备的过程和数据。画面包含普通画面、画中画、弹出画面和模板画面。选中某个画面后鼠标右键菜单可以对画面进行打开、重命名、设置为起始画面、创建副本、打开交叉引用表删除操作。工程视图中双击添加画中画后，双击打开普通画面，在增强控件中选择画中画视图，即可完成子画面嵌套效果。</p> <p>状态列表分为文本列表和图形列表，使控件的显示和选项辨识度更高,用于控件对象在不同的状态值下显示不同的文本信息和图片。比如控制电机的按钮，显示“电机关闭”或“电机打开”会比“0”或“1”更易识别。状态列表将控件关联到相应的列表，当控件执行切换动作而发生状态变化时,若变量值已分配具体条目,则控件显示为可读性较强的文本或图形。</p> <p>文本列表可以在控件符号 IO 域/按钮中组态，使用位（0-1）当变量值为 1 时显示 true，为 0 时显示 false。使用位（0-31）使用变量的 0-31 位，当变量的第 0 位为 1 且只有第 0 位为 1 的时候显示数值为 0 的条目，以此类推。</p> <p>图形列表可以在图形 IO 域/按钮控件中组态，通过位（0，1）和位（0-31）设置图形列表的条目。当变量数值为 0 时,显示红色的按钮,为 1 时显示黄色的按钮，当变量数值为 2 时，显示蓝色的按钮，为 25 时显示白色上升箭头的按钮。</p> <div data-bbox="627 1550 1010 1836"></div> <p>图 10 流水灯显示实时状态</p> <p>在报警管理的学习里，我们知道了报警是用来及时指示在系统中出现的紧急事件或危险状态,以使工作人员能迅速采取措施,排除险情。而报警组是一次确认组内所有报警。为了避免出现很多同类报警时逐个确认可以为这些报警组态为同一个报警</p>	

组；最多创建 32 个报警组。而报警类别主要确定报警在 HMI 设备上的显示方式和确认行为，可以预定义 3 个报警类别：错误/警告/系统，其中错误类别需要确认，警告/系统不需要确认。并且报警类别显示名称可以用于国际化多国语言，其中报警状态文本里：C:activate 报警到达；D:deactivate 报警离开；A:Acknowledge 报警确认。

报警分为自定义的模拟量报警，离散量报警和系统报警。系统报警不可编辑，只能勾选启用，系统报警是预先定义的报警，用来提示 HMI 设备运行状态，系统报警提示关于 HMI 设备和 PLC 的操作状态，由编号和报警文本组成。报警文本中精确的说明了报警原因。系统默认有一个报警窗口，仅显示系统报警内容。

离散量报警：当一个变量中的指定位被置位就会触发一条离散量报警，新建的离散量报警类别默认是错误类别(需要确认)，报警文本可以重复，报警文本和信息文本可以用于国际化。信息文本是报警的帮助信息，点击报警视图上的问号按钮会显示当前报警的信息文本。离散量报警支持 4 种触发模式，触发变量只能选择 Int16/UInt16/Bool 三种数据类型，Bool 型变量和内部变量不需要确认。变量类型为 int 和 uint 型时，触发位对应为 2 进制位，如第 0 位表示二进制的第一位。可以用 HMI 确认变量和 PLC 确认变量，需要注意的是不能和触发变量是同一个变量。激活是报警产生(到达)时触发，取消激活是报警离开时触发，确认是报警确认时触发。

模拟量报警，例如当一个变量值超出(大于)了限制值就会触发一条模拟量报警，新建的模拟量报警类别默认是错误类别(需要确认)，报警文本可以重复，报警文本和信息文本可以用于国际化。它支持 5 种触发模式，延时指定时间仍符合触发条件才报警，这个选项是为了避免误报而设计的。激活是报警产生(到达)时触发，取消激活是报警离开时触发，确认是报警确认时触发。

系统运行中涉及操作重要参数或防止误操作时往往需要引入权限管理，即管理用户的权限，以达到区别访问。在组态软件中，用户管理重在对数据和函数的访问保护，创建用户和用户组，并分配权限后，为画面中的对象组态权限，如下图所示。它们被传送到 HMI 设备后，所有被组态权限的画面对象将会得到保护，用户只有在登录成功且经授权的情况下才可访问(当控件设置了需要某个权限才能操作，那么具有该权限的用户组的用户才能操作控件)，在用户管理中，权限不会直接分配给用户，而是分配给用户组。例如，名为“李四”的用户分配给“调试工程师”用户组并被授予相应权限。不需要为每个用户分别分配权限，只需将权限分配给用户组。“组”管理编辑器中显示用户组的列表及其权限，可以管理用户组并为其分配权限。“组”编辑视图中显示为灰色的组及组权限由系统自动生成，用户无法编辑。用户组中系统默认有“管理员”组和“操作员”组。“管理员”默认拥有所有权限，“操作员”权限可设定。组权限中勾选了的权限表示对应的组就拥有了此种权限。



图 11 报警信息显示

历史数据记录保存过去一段时间变量值和报警值。历史数据功能模块包括了数据记录和报警记录功能，这两个功能分别由不同的编辑器及属性视图进行管理。据运行系统启动时激活记录：是否在 HMI 启动时就开启数据记录功能，若选择不启动

则需要在工程中组态系统函数(StartLogging)开启数据记录功能。

● 心得体会

今天的实习经历让我深刻认识到团队合作的力量。在解决 PLC 编程问题的过程中，我与团队成员共同面对挑战。特别是在设计报警功能时，我们遇到了一些复杂的情况，需要绞尽脑汁找到解决方案。通过团队的共同努力和协作，我们最终克服了困难，成功完成了任务。这个过程中，我学会了倾听他人的意见、分享自己的想法，并且学会了如何与团队有效地沟通和合作。我深深感受到，团队合作不仅能够将个人的力量汇聚起来，还能够激发出更多的创造力和想法。在这个过程中，我不仅提升了自己的编程能力，还培养了解决问题的能力和团队合作的意识。这一天的实习经历让我更加坚信团队合作的重要性，也让我更加自信地面对未来的挑战。



图 12 徐工为我们解释原理

● 分析讨论

在实习中，我们不仅有机会学习 PLC 技术的基本理论知识和实践操作，还可以通过这个过程认识到现代工业控制的特点和发展趋势。随着科技的不断发展，各种新技术和新工具层出不穷，如云计算、物联网、人工智能等，它们对工业控制带来了全面的影响和改变，也提出了新的挑战和机遇。因此，在实践中，我们需要不断地升级自己的技能和素质，适应新的市场需求和工业控制的变化。

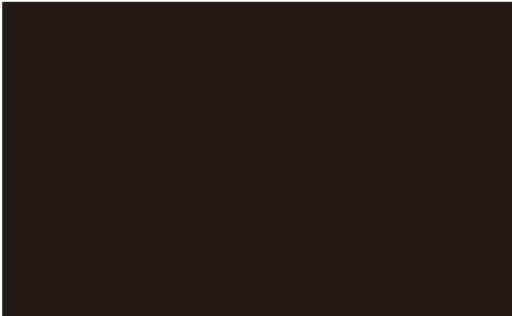
我认为报警功能和用户权限在 PLC 系统中具有重要的作用，对于提高系统的安全性、可靠性和灵活性具有重要意义。报警功能能够在系统发生异常或故障时及时发出警报，帮助操作人员迅速发现问题并采取相应的措施。通过设置不同类型的报警，如模拟报警和离散报警，可以对系统状态进行全面监测和管理，从而有效地保护设备和生产过程的安全运行。此外，报警功能还可以记录异常事件的发生时间、位置 and 原因，为故障诊断和维修提供重要的参考信息。

而报警功能能够在系统发生异常或故障时及时发出警报，帮助操作人员迅速发现问题并采取相应的措施。通过设置不同类型的报警，如模拟报警和离散报警，可以对系统状态进行全面监测和管理，从而有效地保护设备和生产过程的安全运行。此外，报警功能还可以记录异常事件的发生时间、位置 and 原因，为故障诊断和维修提供重要的参考信息。

在实践中，我们需要考虑各种因素和变量，如设备故障、电力供应、环境因素等，以保证生产线的稳定和高效。同时，我们还需要不断优化和改进控制程序和设备，以提高整个生产线的产能和效率。这些都需要我们具备细致的分析和判断能力，并且能够快速响应和解决问题。

最后，我认为在未来的工业控制领域中，自主研发和创新也是非常重要的。在实习过程中，我们也有机会接触到一些国内厂商的 PLC 产品和技术，但相对于国外厂商，它们在某些方面还有很多需要改进和创新的地方。因此，我们需要保持创新精神，积极关注国内外的最新技术和市场趋势，并不断探索和研究新的解决方案，以推动中国工业控制领域的进步和发展。

生产实习笔记

实习单位	苏州汇川技术有限公司
实习时间	2024.4.17
实习或参观的主要内容、心得体会、分析讨论	
<div>● 主要内容</div> <p>今天是实习的最后一天，上午学习了伺服的使能、回零、复位、正反向点动和相对绝对位置运动，下午在上午的基础上进行了完善，实现了每亮一个灯，间隔 5s，伺服走一个位置，再亮一下再走一个位置，位置不固定。最后还举行了结业典礼。</p> <p>徐工今天还介绍了 AC 系列智能控制器产品，它是国内唯一能与国际一流品牌在高端市场竞争的产品。它具有以下三个特点：</p> <p>①超强大算力，其计算算力可达到纳秒级指令处理速度(2ns 位运算、1.5ns 浮点运算)，扫描周期低至 125uS，也有数据处理库用于大数据处理、文件处理、产线数据收集与处理。在运动控制能力上，它的性能支持 250us-8 个轴，4ms-256 轴同步控制，双 EtherCAT 口可以兼顾高响应实时轴控和 PTP 点位控制，整个系统做到最优。</p> <p>②极灵活网络连接：可助力传统企业实现工厂数字化，数据库连接支持 MySQL 数据库远程访问和 Sqlite 本地部署访问。内外网隔离是双网口独立 IP 设计，可实现内外网的隔离，通信组网便捷，可直接连接 MES/ERP/SCADA 等 IT 系统和物联 HM1 等云端设备，轻松构建工厂级通信网络。信息交互集成支持 EtherNet/IP + OPC UA，既兼容传统以太网，又支持工业控制信息高实时传输。</p> <p>③极高编程效率：帮助电器工程师轻松玩转运动控制器，助力项目快速交付。符合 IEC61131-3 及 PLCopen 标准，对熟悉其他品牌的客户也可以快速上手应用。提供易用的基于 PackML 的标准化开发模板 InoQuickPro，简化项目开发，降低编程难度。集成专有行业工艺算法库，极大缩短项目开发周期。超过 8 年的深度迭代开发和行业工艺积累，稳定性与易用性均居于国内一流水准。</p> <p>徐工还向我们介绍了 PLC 的硬件原理，包括 PLC 硬件概述，常见输入输出接口，通讯、存储系统、处理器、指令系统、FPGA。</p> <p>伺服系统是一种用于精确控制运动位置和速度的电气控制系统。其中 伺服的使能是指将伺服系统激活并准备好接受控制指令的过程。在使能之前，伺服系统处于非激活状态，不接受任何控制指令。通过使能，可以启动伺服系统，使其处于工作状态，可以响应控制指令，实现精准的位置和速度控制。</p> <div></div> <p>图 13 小组共同研究</p>	

正反向点动是伺服系统的一种基本运动模式，用于控制伺服电机在正向和反向之间进行单步或连续的运动。在这种模式下，控制器发送相应的指令，使伺服电机按照设定的速度和方向进行运动，从而实现精确的位置调整或定位操作。

相对位置和绝对位置是描述运动轴位置的两种不同方式。相对位置是指相对于某个参考点或当前位置的位置偏移量，而绝对位置则是指相对于系统的绝对坐标系的位置。在运动控制中，可以根据实际需求选择使用相对位置或绝对位置来控制运动轴的移动，以实现精确的位置控制和定位操作。

轴复位是指将伺服系统中的运动轴回到指定的初始位置或参考点的过程。通过轴复位，可以确保伺服系统在工作之前处于已知的初始状态，从而提高系统的稳定性和可靠性。轴复位通常包括将运动轴移动到预设的原点或参考点，并进行相应的校准和校验操作。

一般处理器内部就带了 CPU+部分存储器+部分的输入输出设备，常叫单片机：即单片里面继承了很多的控制器。该类设备一般能跑 MHz。该类一般为嵌入式设备，例如小型打印机，中型 PLC，甚至路由器，HMI 等。该类器件一般能跑 400-2G 左右，需要外挂存储器居多，可见 H3U，AM600 结构都是类似的，甚至可以看到变频器，伺服也是类似的。处理器的选型非常丰富，软件才是汇川的灵魂。

常用的输入类型有电压输入、差分输入、电流输入、单端 24V 输入。可用于 220V 检测、温度 PT/TC/NTC、110V 检测、湿度，称重等传感器。常用的输出类型有晶体管输出、继电器输出、模拟量输出、晶闸管等其他、差分输出。其中电压输入是指将外部电压信号转换为数字信号输入到控制系统或设备中。它通常用于测量电压信号，例如传感器输出的电压信号或其他设备的电压输入。具有简单、方便、成本较低的特点，适用于多种电压范围的输入信号。电压输入广泛应用于各种电气和电子系统中，例如温度、湿度、压力、流量等传感器的信号采集。

而模拟量输出是将数字信号转换为模拟信号输出到外部设备的一种输出方式，通常用于控制调节外部设备的参数。模拟量输出具有精度高、灵敏度好、输出稳定的特点，适用于对输出精度和稳定性要求较高的控制场景。模拟量输出常用于调节电机转速、阀门开度、温度、湿度等连续可调参数，广泛应用于工业控制和自动化系统中。

差分输入是一种输入方式，通过测量两个输入端之间的电压差来获取信号。它通常用于抵抗电磁干扰和提高信号质量。差分输入具有抗干扰能力强、信号传输稳定的特点，适用于环境复杂或噪声较大的场合。

继电器输出是一种电气开关，通过电磁驱动控制开关状态，用于控制外部设备的通断。继电器输出具有可靠性高、承载能力强、绝缘性好的特点，适用于较大电流、高压、高功率的控制场景。继电器输出广泛应用于自动化系统、电力系统、工业控制和安全保护等领域，用于控制各种电气设备的通断。

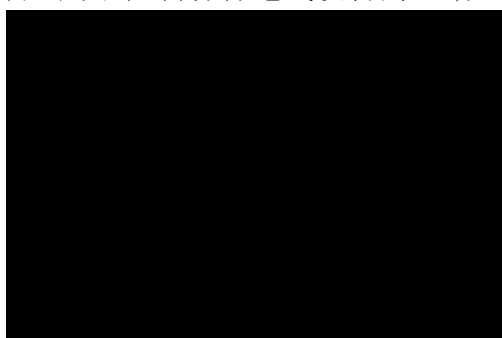


图 14 我们小组上台领奖

● 心得体会

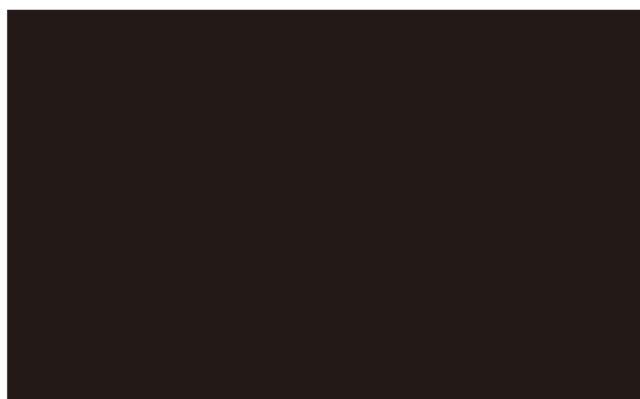


图 15 结业典礼合影留念

今天是实习的最后一天，回首这段时间的学习和成长，心中充满了感慨与感恩。在这七天的实习中，我不仅学到了伺服系统的基本知识和操作技能，更重要的是收获了对工业自动化领域的深刻理解和热爱。上午的学习让我对伺服系统的各种功能有了全面的认识，从使能到复位、从点动到位置运动，每一个环节都是工业生产中不可或缺的部分。下午的实践操作更是让我对所学知识有了更深层次的理解和掌握，通过与队友们的密切合作，我们成功地实现了一系列复杂的运动控制任务，这不仅增强了我的动手能力，也锻炼了我的团队合作意识和沟通能力。

而在结业典礼上，当听到自己所在小组获得了积分第一的好消息时，内心充满了喜悦和自豪。这六天的实习生活虽然短暂，却充满了收获和成长，让我对未来的职业发展充满了信心和期待。通过实习，我不仅学到了专业知识和技能，更重要的是培养了解决问题的能力和面对挑战的勇气。感谢这段难忘的实习经历，它将成为我人生道路上宝贵的财富，激励我不断前行，追求更高更远的目标。

● 分析讨论

伺服系统是当今工业制造领域中至关重要的技术之一，其在自动化生产中发挥着不可替代的作用。通过精密的控制和调节，伺服系统使得机械设备能够以高精度、高速度进行运动，从而实现了工业生产的高效率和高质量。我的认识和见解是，伺服系统的影响远远不止于此，它不仅是一种技术手段，更是推动工业进步和智能制造的引擎。

伺服系统的应用影响了工业生产的各个环节。从汽车制造到电子设备生产，从医疗器械到航空航天，伺服系统都扮演着至关重要的角色。它的高精度控制和稳定性能，为各个行业的生产提供了可靠的支撑，使得产品质量和生产效率得以提升，从而推动了整个工业的发展。

伺服系统的未来发展趋势将更加智能化和自适应。随着人工智能和大数据技术的不断发展，未来的伺服系统将具备更强的自主学习和智能决策能力。它们将能够根据环境变化和任务需求，实时调整控制参数和运动轨迹，从而实现更加灵活和高效的生产制造。

另外，伺服系统的发展还将致力于提升能源效率和环境可持续性。未来的伺服系统将采用更加节能环保的设计和材料，优化控制算法和能源管理策略，以降低能源消耗和减少环境污染。这将有助于推动工业生产向绿色、可持续发展的方向发展，为人类社会的可持续发展作出积极贡献。

我觉得伺服系统作为工业制造的重要组成部分，未来，它将以更加智能、高效和环保的形式，为人类社会的发展和进步做出新的贡献。

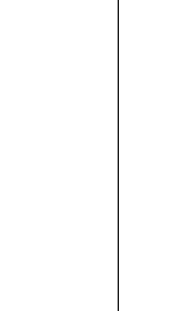
	实

	实训

2

是指的室内热系统

供热 水源 可分	
----------------	--

[illegible]

热系
独立
热、
阳能
约劳

目前
施齐
力热

热能
等组

高压

生活

（或热水），尔后通过热力管道，将蒸汽（或热水）输送至用户，以满足生产工艺或生活采暖等方面的需要。

因此，锅炉是供热之源。锅炉及锅炉房设备的任务，在于安全可靠、经济有效地把燃料的化学能转化为热能，进而将热能传递给水，以生产热水或蒸汽。通常，我们把用于动力、发电方面的锅炉，叫做动力锅炉；把用于工业及采暖方面的锅炉，称为供热锅炉，又称工业锅炉。

根据锅炉制取的热媒形式，锅炉可分为蒸汽锅炉和热水锅炉两大类。在蒸汽锅炉中，蒸汽压力小于或等于 70kPa 的，称为“低压锅炉”；大于 70kPa 的，称为“高压锅炉”。按锅炉燃用的燃料不同，又分为燃气锅炉、燃油锅炉、汽油两用锅炉以及燃煤锅炉等。

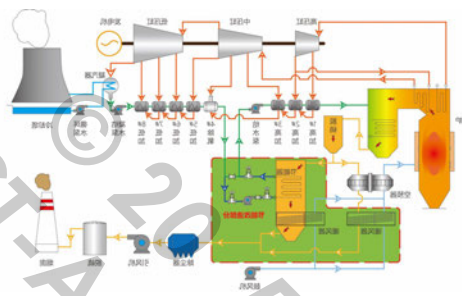


图 17 锅炉制取过程

随着我国经济建设的迅速发展，城市高层民用建筑的快速崛起，油气资源的大力开发，以及国家对环保工作提出了更高要求，燃油燃气锅炉应用逐年上升，燃油燃气锅炉房建设进入一个新的发展时期。

锅炉本体的最主要设备是汽锅与炉子。汽锅的基本构造包括锅筒、管束、水冷壁、集箱和下降管等组成的汽水系统。炉子包括煤斗、炉排、炉膛、除渣板、送风装置等组成的燃烧设备。燃料在炉子中燃烧，放出大量的热量，这些热量以辐射和对流两种方式传给汽锅里的水，使水汽化。为了提高锅炉运行的经济性，设置了蒸汽过热器、省煤器与空气预热器。这些也都是锅炉本体的组成部分。

核能供热是以核裂变产生的能量为热源的城市集中供热方式。它是解决城市能源供应，减轻运输压力和消除烧煤造成环境污染的一种新途径。核能供热有核热电站供热和低温供热堆供热两种方式，核热电站与火力热电站工作原理相似，只是用核反应堆代替矿物燃料锅炉。核热电站反应堆工作参数高，必须按照核电厂选址规程建在远离居民区的地点，从而使其供热条件在一定程度上受到限制。另一种专为城市集中供热的低温供热堆，它的压力参数较低，一般为 1—2MPa，从安全角度，它有可能建造在城市近郊，因而，低温核供热堆，用作城市集中供热的热源，今后在我国将得到发展应用。世界各国研究的低温核供热堆的堆型很多，我国推荐的堆型主要有两种：自然循环微沸腾式低温核供热堆和池式低温核低热堆。清华大学核能技术研究所成功地试制了 5MW 的自然循环微沸腾式低温核供热试验堆，向周围五万多平方米建筑物连续供暖，取得了很好的运行效果。

热泵是以低温热源排出的热量作为供热热源。采用热泵供热热源具有明显的节能效果。太阳能与常规能源相比较，太阳能资源的优点很多，同时又都是一般常规能源所不能比拟的。板式换热站是把一次网得到热量，自动连续的转换为用户需要的生活用水及采暖用水。即热水（或蒸气）从机组的一次侧入口进入板式换热器进行热交换后，从机口一次侧出口流出；二次侧回水经过过滤器除去污垢后，通过二次侧循环水泵进入板式换热器进行热交换，生产出与采暖、空调、地板采暖或生活用水等不同温度的热水，以满足用户的需求。

生产实习笔记

实习单位	哈尔滨理工大学
实习时间	2024.4.25
实习或参观的主要内容、心得体会、分析讨论	
<p>本次实习内容为校内讲座，主要内容为电力系统及自动化。</p> <p>一、电力系统概述：电力系统由发电厂、输电网、配电网及电能用户组成（或者说是由发电、输变电、配电、用电组成），是将一次能源转换为电能并输送和分配到用户的系统；输电网和配电网统称为电网，是电力系统的重要组成部分。除此之外，电力系统还包括保证其安全可靠运行的继电保护设备、安全自动装置、调度自动化系统、电力通信系统等辅助系统（二次系统）。</p> <p>电力系统自动化（electric power system automation）是电力信息化最重要的部分。电力系统自动化是应用各种具有自动检测、反馈、决策和控制功能的装置并通过信号、数据传输系统对电力系统各元件局部系统或全系统进行就地或远方的自动监视、协调、调节和控制，目的是保证电力系统的供电质量和安全经济运行。</p> <div data-bbox="593 925 1042 1256"></div> <p>图 18 电力系统</p> <p>电力系统自动化是在应用各种自动装置逐步取代人工操作的过程发展起来的。最先，运行人员在发电机组、开关设备等电力系统元件的近旁直接监视设备状态并进行手工操作和调节，例如人工操作开关、调节发电机的出力和电压等。这种工作方式的效果与运行人员的素质和精神状态有关，也与监视仪表和调节操作装置的完善性有密切关系，往往不能及时而正确地对系统进行调节和控制，特别在发生事故时，由于来不及反应事故的发生和发展，而使事故扩大。</p> <p>现代火电厂的发展趋势是采用高温、高压、中间再热的大型单元式发电机组，机组的单机容量大而热力系统复杂，其运行工况多变，操作频繁而复杂，控制的对象和参数多，所以对火电厂的自动化程度提出了很高的要求，传统的监控仪表和运行方式已满足不了火电厂经济安全运行的要求。近十几年来已经应用计算机来代替常规调节仪表对单项参数的控制或用一些相对独立的自动控制系统来完成局部设备的控制（如锅炉自动控制，喷燃器自动控制，汽轮机自动启动和发电机自动同步等），或者在传统的仪表和控制器的基础上增加电子计算机的协调和控制。</p> <p>水电厂除了按计划发电外，还在电力系统中起着调峰、调频和事故备用的作用，所以机组启动频繁，工况多变（如调相改发电，抽水蓄能发电厂的抽水改发电等）；水电厂一般要通过远距离输电线将电能送到负荷中心，易出现稳定问题；同时水电厂还应考虑水力资源的综合利用。所以，水电厂的自动化要能适应这些要求。</p>	

变电站综合自动化系统是利用先进的计算机技术、现代电子技术、通信技术和信息处理技术等实现对变电站二次设备(包括继电保护、控制、测量、信号、故障录波、自动装置及远动装置等)的功能进行重新组合、优化设计,对变电站全部设备的运行情况执行监视、测量、控制和协调的一种综合性的自动化系统。通过变电站综合自动化系统内各设备间相互交换信息,数据共享,完成变电站运行监视和控制任务。变电站综合自动化替代了变电站常规二次设备,简化了变电站二次接线。变电站综合自动化是提高变电站安全稳定运行水平、降低运行维护成本、提高经济效益、向用户提供高质量电能的一项重要技术措施。

电力调度自动化是电力自动化的重要内容之一,是指综合利用计算机、远动和远程通信等技术手段实现电力系统调度管理工作的自动化。电力系统由发电、输电、配电和用电等环节组成,并由调度控制中心对全系统的运行进行统一管理。为了保证电力系统运行的安全性、经济性以及供电的质量,系统的调度控制中心必须及时而准确地掌握全面的运行情况,随时进行分析,作出正确的判断和决策,必要时采取相应的措施,及时处理事故和异常情况。



图 19 调度自动化系统的体现

调度自动化系统的一般构成包括安装在调度中心的主站系统,安装在 132 各发电厂和变电所的远动终端,两者经过通信系统互联信息,完成数据采集、监视控制和其它功能。主站以数据通信方式接收从下层主站转发来的信息,又向上层主站转发本站的信息。由各级调度所的计算机根据功能要求分别进行相应的处理。

电力调度自动化系统主站的基础是 SCADA 系统。在 SCADA 的基础上,可以支持大量 EMS 应用软件。包括 SCADA 和 EMS 在内的每个部分都是一个功能子系统。

广西柳铺水电站综合自动化系统和 110kV 桥塘变电站综合自动化系统都是针对水电站和变电站的自动化管理系统,旨在提高设施的运行效率、可靠性和安全性,实现对设施的智能化管理和自动化控制。


这两个系统都包括监控与数据采集系统,负责实时监测站内各种设备的运行状态、参数和数据。针对水电站,监控范围包括水轮发电机、变压器、断路器、调速器等设备;而针对变电站,则涵盖发电机、变压器、断路器等设备。

保护与控制系统是确保水电或变电系统安全稳定运行的关键组成部分。它们负责对各种设备进行保护和控制,以应对可能的故障情况,并确保系统的稳定性。针对水电站,这些系统还包括水轮机的调速控制。

这些系统提供内外部通信功能,包括与上级电力管理系统的数据交换、与其他站点之间的通信以及远程控制功能。这样的设计使得操作人员可以实时了解设备状态,并采取必要的措施,以确保系统的安全和稳定。

辅助设备包括供电系统、照明系统、地线系统等,为综合自动化系统的正常运行提供必要的支持。这些设备的可靠性和稳定性对于整个系统的运行至关重要。综合自动化系统的建设可以显著提高水电或电力系统的运行效率和管理水平。

生产实习案例设计

实习案例设计题目	基于 Easy523 平台的 PLC 小型项目设计与分析
基本要求	以生产实习所见设备为研究对象，利用所学专业知 识，完成案例设计。 案例设计包括设计题目、案例设计任务、原理分析、具体设计、总结与分析 等内容。
补充要求	在设计中综合考虑社会、健康、安全、法律、文化及环境等因素的影响。
<p>设计题目：基于 Easy523 平台的 PLC 小型项目设计与分析</p> <p>一、案例设计任务</p> <p>①使用 autoshop 编写跑马灯梯形图，并用 inotouch 进行界面设计将跑马灯显示到触摸屏上</p> <p>②对跑马灯运行添加“启动”、“停止”、“复位”等功能按钮，可自行拓展其他设计。</p> <p>③增加画中画、弹出窗口等人机交互界面，熟练掌握模板界面的使用，方便下次调用。</p> <p>④增加文本列表和图形列表，让程序运行时显示不同的状态。添加模拟报警和离散报警功能，在程序运行到触发条件是产生报警警告给用户，便于检查出现的问题。</p> <p>⑤增加用户权限功能，使得不同用户具有不同的操作权限，比如管理员不具备操作能力。</p> <p>⑥增加历史报警及数据视图功能。通过历史报警可以查看之前出现的报警记录，数据视图可以查看数据记录。</p> <p>⑦进行自动扫描模块配置，在线调试运动轴，进入伺服调试，使轴转动。</p> <p>⑧模仿在线调试功能界面，增加伺服的使能、回零、正向点动、反向点动、相对位置运动，绝对位置运动。</p> <p>⑨实现现象可视化：每亮一个灯，间隔 5s, 伺服走一个位置，再亮一下再走一个位置，位置不固定。</p>	
	
图 20 初始界面展示	
<p>二、原理分析</p> <p>● PLC 编程下的跑马灯：在程序的开头，进行必要的初始化设置，包括设定输入输出口、定义变量、配置通信端口等。这些设置确保程序的正常运行和通讯的顺利进行。首先将 K1 的值赋值给 D0，再将乘数 D0 的内容乘以乘数 K2 后，存放到 D0 里面，并将 D0 的二进制数转化为位状态赋值到 D 起始的 8 个位里面，这样 D0 的位状态就会从 2 变化到 168，再归零以此重复实现流水灯效果，灯会依次</p>	

亮起、熄灭。

- 跑马灯功能按钮：启动按钮用于启动跑马灯程序，使灯开始循环闪烁。在程序中，启动按钮应该加在主循环（Main Routine）的输入检测部分，当检测到启动按钮被按下时，程序开始执行跑马灯的逻辑。停止按钮用于停止跑马灯程序，使灯停止闪烁。在程序中，停止按钮应该加在每个梯级的逻辑条件中，当检测到停止按钮被按下时，程序不再执行相应的输出操作，从而停止灯的闪烁。复位按钮用于复位跑马灯程序，将灯的状态恢复到初始状态，以便重新开始。在程序中，复位按钮应该加在程序的初始化部分，当检测到复位按钮被按下时，程序重新初始化，将所有变量和状态恢复到初始值，从而实现跑马灯的复位功能。
- 伺服电机控制：以正反向点动为例，首先需要通过输入模块或者其他方式检测控制信号，以确定选择的是正向点动还是反向点动。根据输入信号的检测结果，设置伺服电机的运动方向。如果是正向点动，设置输出信号以控制电机正向运动；如果是反向点动，设置输出信号以控制电机反向运动。前提是让伺服正确使能。在梯形图中，设置电机的启动和停止条件，以及控制电机的加减速过程。启动条件可能包括按下启动按钮或者检测到相应的控制信号；停止条件可以是达到指定的位置或者按下停止按钮。

三、具体设计

①先使用 autoshop 完成跑马灯梯形图的编写，再利用 HMI 人机交互软件 inotouch 添加画中画，弹出界面，模板界面。在此基础上再添加启动，停止，复位的功能按键。

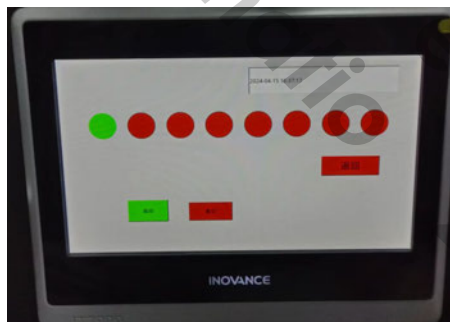


图 21 流水灯功能界面

在这一步里，我们小组利用 autoshop 软件完成了跑马灯梯形图的编写，并且反复检查和仿真了，确保每一步逻辑都经过仔细思考和测试。我们仔细设计了输入信号的检测逻辑，确保能够准确响应用户操作。在运动方向设置上，我们根据实际需求进行了合理的设置，以确保灯按照预期的方向运动。在运动控制逻辑方面，我精心设计了启动和停止条件，以及加减速控制，以确保灯运动的平稳性和准确性。

接着，我们使用 inotouch 软件对 HMI 界面进行了设计和定制。我添加了画中画功能，以便用户可以同时监视多个运动状态。同时，我们设计了弹出界面，以实现特定运动参数的详细调整和监控。此外，我们还创建了模板界面，以简化用户操作和提高界面的可用性。

然后我们添加了启动、停止和复位功能按键，并确保它们与相应的逻辑控制完美匹配。我们通过仔细测试和调试，确保了这些功能按键的可靠性和稳定性，以确保整个系统的正常运行。

②增加了文本列表和图形列表。程序运行时显示不同的状态。添加了模拟报警和离散报警功能，在程序运行到触发条件是产生报警警告给用户，便于检查出现的

问题。



图 22 报警界面结合流水灯

在这一步里，我们小组增加了文本列表和图形列表来显示流水灯运行时的不同状态，以使用户直观地了解系统的运行情况。对于文本列表，我们精心设计了每个状态对应的文字描述，例如“正向运动中”、“停止状态”等，以使用户可以清晰地了解当前系统所处的状态。而对于图形列表，则是通过绘制不同图标来表示不同状态，例如绿色的勾表示正常运行，红色的叉表示出现异常情况等，使用户可以一目了然地了解系统的状态变化。

此外，我们还添加了模拟报警和离散报警功能，以提高系统的安全性和稳定性。在程序运行过程中，当触发了预设的条件时，系统会产生相应的报警信号，并通过 HMI 界面向用户发出警告。这样，用户就可以及时发现并处理系统可能出现的问题，从而保障设备的正常运行和生产效率。

在具体的设计过程中，我们团队成员密切合作，共同商讨和设计每个功能模块的实现细节。我们注重细节，对每个状态和报警条件进行了精准的定义和配置，确保系统的稳定性和可靠性。通过反复的测试和调试，我们确保了系统在各种情况下都能正常运行，并能够及时响应用户的操作和异常情况，为生产线的稳定运行提供了保障。

③增加了用户权限，历史报警及数据视图功能。通过历史报警可以查看之前出现的报警记录，数据视图可以查看数据记录。

在这一步里，我们使用了 PLC 和 HMI 系统提供的用户权限管理功能，在系统中设定了不同的用户权限级别，包括管理员、操作员等。不同权限的用户可以执行不同的操作，管理员具有最高权限，可以对系统进行全面管理和配置，而操作员只能执行基本的操作功能，如启动、停止等。通过精心设计的权限管理系统，我们可以确保系统的安全性，防止未授权的操作对系统造成影响。

我们利用 HMI 软件的数据记录功能，实现了历史报警记录的功能。当系统触发报警时，系统会自动记录报警信息，并将其存储在数据库中。用户可以通过 HMI 界面查看历史报警记录，了解之前出现的报警情况，以便及时采取措施解决问题。通过历史报警记录功能，我们可以帮助用户更好地了解系统运行状况，及时处理异常情况，确保生产线的稳定运行。

我们利用 HMI 软件的数据可视化功能，实现了数据视图功能。通过数据视图，用户可以实时监测系统的运行数据，包括温度、压力、流量等参数。我们设计了直观清晰的数据界面，将实时数据以图表、曲线等形式展现出来，使用户可以直观地了解系统的运行状态。数据视图功能可以帮助用户及时发现系统运行中的异常情况，及时调整操作参数，确保生产线的正常运行。

④完成伺服的使能、回零、复位、正反向点动和相对绝对位置运动。

在这一步里，我们实现了伺服电机的使能功能。使能是指通过 PLC 控制信号，

将伺服电机进入工作状态。在设计中，我们通过编写梯形图，在接收到使能信号时，通过输出信号给伺服电机，使其处于使能状态。这一功能的实现涉及了 PLC 的数字输出和伺服电机的控制逻辑。

然后，我们设计了伺服电机的回零功能。回零是指将伺服电机重新定位到零点位置。在设计中，我们使用了梯形图，通过控制伺服电机的运动方向和速度，使其沿着预定的路径运动至零点位置。这一功能的实现需要考虑到伺服电机的运动规划和路径控制。

接着，我们实现了伺服电机的复位功能。复位是指将伺服电机的运动状态恢复到初始状态，以便进行下一次操作。在设计中，我们使用了梯形图，通过控制伺服电机的位置和速度，将其复位至预定的初始位置。这一功能的实现需要考虑到复位过程中的安全性和稳定性。

此外，我们还设计了伺服电机的正反向点动功能。正反向点动是指通过 PLC 控制信号，使伺服电机按照设定的步长在正向或反向运动。在设计中，我们使用了梯形图，通过控制伺服电机的运动方向和速度，实现了按照设定步长的点动运动。这一功能的实现需要考虑到点动过程中的精准控制和运动平稳性。

最后，我们实现了伺服电机的相对和绝对位置运动功能。相对位置运动是指根据设定的相对位移，使伺服电机相对于当前位置进行移动；而绝对位置运动是指根据设定的绝对位置，使伺服电机移动至指定位置。在设计中，我们使用了梯形图，通过控制伺服电机的位置和速度，实现了相对和绝对位置的运动。这一功能的实现需要考虑到位置控制的准确性和稳定性。



图 23 汇川伺服电机运行

四、总结与分析

在本次设计项目中，我们小组致力于开发基于 PLC 和 HMI 的自动化控制系统，包括用户权限管理、历史报警记录、数据视图功能、伺服运动控制。通过团队协作和不懈努力，我们成功地完成了设计任务，并取得了一定的成果。

我们了解了 PLC 和 HMI 系统中的用户权限管理功能，学习了如何设置不同权限级别，并实现对系统的灵活管理。掌握了 HMI 软件中的数据记录功能，学会了如何自动记录系统报警信息，并实现历史报警记录的功能。学习了 HMI 软件的数据可视化功能，掌握了如何将实时数据以图表、曲线等形式展示，提高了用户对系统运行状态的监测能力。通过编写梯形图，我们学会了如何利用 PLC 来控制伺服电机的各种运动功能。

在设计过程中，我们注重了设计的灵活性和可扩展性。我们设计的功能可以根据实际需求进行调整和扩展，比如增加新的运动模式或者优化现有的控制逻辑。这种设计思路可以满足不同应用场景的需求，提高了系统的适用性和可靠性。我们在团队合作和细节把控上做的还不错，小组成员之间密切合作，共同商讨设计方案，并分工协作，提高了工作效率。我们小组的成员非常注重细节，对每个功能模块进行了精心设计和调试，确保系统稳定可靠。

虽然我们成功实现了设计任务，但还有一些功能可以进一步完善和优化，例如界面设计的美观性和用户体验。在测试和调试阶段，可能存在一些遗漏或错误，需要加强对系统的全面性测试，以确保系统的稳定性和可靠性。

我们也发现了一些不足之处，在设计过程中，我们可能没有充分考虑到系统的稳定性和安全性。在实际应用中，伺服电机的控制必须保证系统的稳定性，以及运动过程中的安全性。因此，在设计中需要进一步考虑到这些因素，并进行相应的优化和改进。此外，我们的设计项目还存在一些技术上的局限性。比如，在控制逻辑和运动规划方面，我们可能没有考虑到一些高级的控制算法和运动规划技术，导致系统的性能和精度可能有所欠缺。因此，我们可以进一步学习和掌握更多的高级控制技术，以提升系统的性能和精度。

通过这个设计项目，我们不仅学到了很多关于 PLC 控制系统和伺服电机的知识，也锻炼了自己的实际操作能力和解决问题的能力。同时，我们也意识到了设计中存在的不足之处，并明确了今后改进的方向和目标。相信在今后的工作中，我们可以不断地完善和提升自己的设计能力，为工程实践做出更大的贡献。

五、设备维护与故障诊断

- **实时监测功能：** 在设计中需要加入实时监测功能，可以监测设备运行状态、传感器数据、电机状态等关键信息。这样可以及时发现异常情况，并提供必要的技术支持进行故障诊断。
- **故障诊断算法：** 设计中应该考虑引入故障诊断算法，通过对监测数据的分析，可以识别出可能存在的故障类型和位置。这些算法可以是基于规则的，也可以是基于机器学习或人工智能的。
- **自诊断功能：** 设备应该具备一定的自诊断能力，能够通过内置的诊断程序或自监测功能检测设备本身的运行状态和性能。当设备出现故障时，能够自动发出警报并记录故障信息，为维修提供参考。
- **定期维护计划：** 设计方案中应该包括定期维护计划，明确设备的维护周期和维护内容。这样可以保证设备的长期稳定运行，减少因未及时维护而引起的故障和损坏。

六、其他影响因素的体现

我们的设计必须符合安全标准和法律法规，确保设备在运行过程中不会对操作人员造成伤害。我们在设计中考虑了安全措施，例如添加紧急停止按钮、安全门和防护装置等，以减少意外事件的发生。

我们的设计要尽可能减少对环境的影响。这包括采用环保材料、节能设计和减少废弃物的产生等。此外，我们也考虑了设备在使用过程中产生的噪音和振动对周围环境和人员健康的影响，并采取了相应的措施进行减少。

我们的设计考虑了对社会的影响，包括员工的福利、社区利益和公共利益。我们致力于提供安全、健康、舒适的工作环境，为员工提供培训和发展机会，同时也尽可能地回馈社区和公众。

我们的设计要符合当地和国家的法律法规，包括安全标准、环保要求和劳工法规等。我们确保我们的设备在设计、制造和使用过程中都符合相关法律的规定，以避免任何潜在的法律风险。

我们的设计还考虑了不同文化背景和习俗对设备使用的影响。我们设计的界面和操作方式应该简单易懂，适应不同文化背景的用户，并尊重当地的文化和价值观。

我们的设计不仅关注技术性能，还注重社会责任、环境保护、法律合规和文化因素等方面的影响，以确保设备的安全、健康、可靠和符合法律法规的运行。

生产实习总结报告

一、汇川技术公司介绍

1.公司介绍

深圳市汇川技术股份有限公司（简称“汇川技术”）创立于 2003 年，聚焦工业领域的自动化、数字化、智能化，专注“信息层、控制层、驱动层、执行层、传感层”核心技术，专注于工业自动化控制产品的研发、生产和销售，定位服务于高端设备制造商，以拥有自主知识产权的工业自动化控制技术为基础，以快速为客户提供个性化的解决方案为主要经营模式，持续致力于以领先技术推进工业文明，快速为客户提供更智能、更精准、更前沿的综合产品及解决方案，是国内工业自动化控制领域的佼佼者和上市企业，入选“2022 胡润中国 500 强民营企业”，排名第 42 位。汇川技术拥有苏州、杭州、南京、上海、宁波、长春、香港等 30 余家分子公司，2023 年，汇川技术实现营业总收入 304.20 亿元，较上年同期增长 32%；实现营业利润 47.42 亿元，较上年同期增长 10%。研发投入 26.24 亿元，拥有员工 2 万余人，其中专门从事核心平台技术研究、应用技术研究和产品开发的研发人员达 5482 人。



图 24 汇川技术公司

2. 汇川文化

企业文化是企业在不断发展过程中所积累的物质和精神财富的总和，它体现了企业的愿景、使命、核心价值观、行为规范、工作氛围和品牌形象等方面。

汇川技术是一家由华为人创办的科技公司，始终秉承着早期华为的做事风格和文化，注重企业文化建设。汇川技术的核心价值观是“以成就客户为中心、以贡献者为本、坚持开放协作、坚持追求卓越”，这份价值观不仅是公司的灵魂，也是公司发展的重要保障。通过理念、制度、流程、物质的全方位深化与升级，汇川技术不断加强企业文化建设，始终坚信“认知的改变是一切变革的基础，新文化将指引汇川开启一段新的旅程”。汇川技术的品牌口号“汇聚百川，引领未来”也体现了该公司对未来的信心和期望。

3.汇川发展

2019 年，汇川技术整合资源，在电气控制系统领域展现出了实力。其收购上海贝思特以完善电梯电气系统大配套方案能力，展现了其在电气控制系统的全面应用能力，同时首届工业工程论坛成功举办也进一步体现了其行业领导地位。此外，汇川技术深圳新总部大楼的顺利封顶也证明了其对品牌形象和员工福利的高度重视。

在工业互联网和智能制造领域，汇川技术是 2019 年制造业与互联网融合发展试点企业，在工业互联网峰会上获得大奖，并且汇川视觉麒麟 IV700 荣获江苏省优秀人工智能产品金奖，这些丰硕成果表明汇川技术在人工智能和工业互联网领域的领先地位。在新能源领域，汇川技术获得全球首个风电变桨驱动器鉴衡认证，彰显了其在风能行业中的领先地位。此外，汇川技术还获得了 TÜV 莱茵 CTF 实验室资质

认可的工控企业称号，体现了其对质量安全管理的高度重视。

2020 年，汇川技术加快数字化转型，不断提升自主研发技术能力。在数字化工厂和智能制造方面，汇川技术与大族激光科技产业集团正式签署战略合作协议，进一步拓宽了发展道路。在产品技术方面，汇川技术发布新款低压变频器，在能源节约、控制精度等方面都有了显著提升。同时，汇川技术成功开发出智能物流系统，为客户提供全方位定制服务，全面服务于电子商务、医药等行业。

2021 年，汇川技术继续保持技术创新和产业升级的势头，在新能源汽车、工业互联网、智能制造等领域取得了新的进展。其中，汇川技术成功推出具有生态优势的能源服务解决方案，为新能源汽车领域赋能。此外，汇川技术还加强了与上下游企业的合作，进一步提升产业链的整体效益。此外，汇川技术还被认定为江苏省第一批产教融合型试点企业，ASPICE Level 2 认证项目也得到了成功落地。

2022 年，拥有丰富的技术创新和产业升级经验，汇川技术不断打造全球领先的解决方案，并积极响应国家“智能+”战略，促进自身数字化转型，为客户提供更好的服务和更优质的产品。汇川技术深度参与工业互联网、智能制造、人工智能等领域的深度研发和应用，通过架构搭建、平台建设等形式，推动了智能化和信息化的全面发展。同时，汇川技术继续加强与合作伙伴的紧密联系，拓宽市场渠道，助力客户实现更快更稳定的发展。汇川技术在人才培养、文化建设等方面坚持不断创新、稳健发展的策略，打造出更有竞争力、更有影响力的品牌形象。

二、自动化系统和装置介绍

1. HMI 介绍

汇川 HMI 产品力的 IT7000 系列是一款全组态化开放式 HMI（Human Machine Interface，人机界面）产品。它提供了一种直观、高效的交互方式，使得操作员能够轻松地与自动化设备进行通信和控制。

IT7000 系列 HMI 是基于先进的触摸屏技术，结合强大的软硬件性能，为工业自动化应用提供了强大的用户界面支持。它具备高度的可定制性和开放性，可广泛应用于各种机械设备监控显示与操作。相较于前代产品，IT7000 系列在软硬件性能与结构造型方面进行了全面升级，使其性能更强大、运行更稳定。支持以太网、串口的通信组网方案，并且支持多种主流 PLC 和其他设备的通信协议，如西门子、欧姆龙、三菱等，为用户提供了丰富的选择。支持使用拖拽方式生成控件、关联变量，操作更为便捷，极大地提高了工作效率。

INOVANCE

IT7000系列触摸屏



图 25 汇川 IT7000 系列触摸屏

支持 G 代码导入导出，可以在 HMI 界面直接进行代码编辑，生成完全无偏差的轨迹控制程序并下载到控制器；支持统计数据可视化分析功能，以及多种格式文档导入功能，可以快速实现触摸屏集成用户帮助手册功能。拥有可扩展的软件平台和开放的编程系统，用户可以根据自己的需求定制开发控件对象，适用于工艺多样的各种行业。提供了完备的人机交互功能，包括指示灯、按钮、开关、曲线、报警、

动画、报表、配方、用户管理、数据导入导出等，配合脚本程序，可以为用户提供高质量的人机交互体验。

IT7000 系列 HMI 产品广泛应用于各种机械设备监控显示与操作，特别适用于需要高度交互和精确控制的工业自动化领域。例如，生产线自动化、机器人控制、工厂自动化、过程控制等领域，它都能发挥出色的作用，帮助用户实现对生产过程的实时监控和精确控制。

2 PLC 介绍

汇川 easy523 系列的 PLC 产品是一款功能强大的可编程逻辑控制器，专为工业自动化控制而设计。该产品以其可编程、可扩展和可靠性高的特点，在工业自动化领域中具有广泛的应用。easy523 系列的 PLC 产品具有以下几个显著特点：高效性能，该系列 PLC 采用先进的处理器和高速运算能力，能够快速响应各种控制需求，确保生产线的稳定运行。稳定可靠，通过采用高品质的硬件和软件设计，easy523 系列 PLC 具有出色的稳定性和可靠性，能够在恶劣的工业环境中长时间稳定运行。易于编程和维护，该系列 PLC 支持多种编程语言，方便用户根据自己的需求进行编程。同时，它还具备完善的故障诊断和报警功能，使得维护和故障排查变得更加简单高效。在应用场景方面，汇川 easy523 系列的 PLC 产品广泛适用于各种工业自动化控制系统，如生产线自动化、机器人控制、过程控制等。它可以与各种传感器、执行器和通信设备进行连接，实现对生产过程的精确控制和管理。



图 26 汇川 easy523 系列 PLC

3. 伺服电机介绍

汇川的伺服电机产品是一种高性能、高精度、高稳定性的电机，专为各种自动化设备设计。它利用变频器控制电机的技术系统，通过对电机的转速、位置等参数进行精确控制，从而实现对机器运动的高效控制。

汇川伺服电机提供了速度控制、位置控制和转矩控制三种方式，用户可以根据实际需求选择最合适的控制方式，并且这些方式还可以进行复合控制。其中，位置控制方式尤为出色，用户可以通过电子线路、单片机、PC 机等多种方式实现数控功能，既简便又经济。

每套汇川伺服驱动器都配备了操作面板，用户可以通过面板方便地调整各种参数和控制方式，非常适合现场调试。面板能够显示丰富的信息，如运行速度、位置脉冲、实际转矩、接线 I/O 状态、参数设定以及错误原因等，为用户提供了极大的便利。

汇川伺服系统具备硬件和软件双重保护设施，并可以胜任三倍过载。一旦发生错误，系统会立即停机并显示故障原因，用户解除故障后方可重新工作，因此其可靠性极高。

汇川伺服电机在多个领域都有广泛的应用，在机床行业应用于各类数控机床、加工中心、激光切割机、注塑机等设备，确保机床的高速、高精度、高稳定性运行。

在印刷包装行业，在印刷机械、包装机械等设备中广泛使用，实现高速、高精度、高效率的运动控制。在纺织行业，用于各种纺织设备，实现纱线卷绕、织造等运动控制的高速和高精度，从而提升设备效率和质量。还广泛应用于工业自动化控制、机器人技术、医疗器械等领域。



图 27 汇川伺服电机产品

三、企业安全生产：法律规范与责任意识的双重保障

1、解读劳动保障法、安全生产法等法规与标准

《劳动保障法》和《安全生产法》等各项法律和安全规范是保障劳动者权益和企业安全生产的重要法律依据，也是企业开展经营活动和员工保障的基础性制度。

对于《劳动保障法》，它规定了劳动者的基本权益，如工资福利，社会保险等，并保障了职工的休息、休假权利以及参与企业决策的权利。此外，该法还明确了劳动合同的订立和解除等规定，确保劳动者享有稳定的劳动关系和合理的离职保障。

《劳动保障法》是我国劳动法律体系的重要组成部分，旨在保障劳动者的基本权益和利益。该法规定了劳动者应该享有的工资、福利、休假、社会保险等合法权益，并明确了用人单位和劳动者之间的权利义务关系，为建立稳定和谐的劳动关系提供了重要法律支持。同时，该法还规定了用人单位应当依法签订劳动合同，明确双方权利和义务，保障劳动者在工作场所享有安全、健康的劳动环境，规范了企业的经营行为，从而推进企业和员工的共同发展。

对于《安全生产法》，它旨在确保企业安全生产，提高人民群众的生命安全和财产安全。该法规定了企业应建立安全生产管理体系，加强安全生产宣传教育和培训，制定应急预案和安全生产责任制等措施，以此避免生产中的风险、事故和损失。

《安全生产法》是保障企业生产安全和员工人身安全的重要保障。该法规定企业应当建立健全的安全生产管理体系，加强安全生产宣传教育和培训，制定应急预案和安全生产责任制等措施，以此避免生产中的风险、事故和损失。同时，该法还明确规定了企业安全生产的行为规范和惩罚措施，对于违反安全生产要求的企业提出了严厉的处罚，以此保障人民群众的生命安全和财产安全。

企业应该始终将《劳动保障法》、《安全生产法》等各项法律和安全规范作为企业运营的基础规则，建立健全的管理制度和流程，并通过员工培训、督导检查等方式确保其得到有效执行。同时，员工也应该认真遵守法规和企业规章制度，增强安全意识和责任意识，共同推进企业的持续稳定发展。

2、生产中风险与责任

《劳动保障法》和《安全生产法》等各项法律和安全规范是保障劳动者权益和企业安全生产的重要法律依据，也是企业开展经营活动和员工保障的基础性制度。

对于《劳动保障法》，它规定了劳动者的基本权益，如工资福利，社会保险等，并保障了职工的休息、休假权利以及参与企业决策的权利。此外，该法还明确了劳

动合同的订立和解除等规定，确保劳动者享有稳定的劳动关系的合理的离职保障。

《劳动保障法》是我国劳动法律体系的重要组成部分，旨在保障劳动者的基本权益和利益。该法规定了劳动者应该享有的工资、福利、休假、社会保险等合法权益，并明确了用人单位和劳动者之间的权利义务关系，为建立稳定和谐的劳动关系提供了重要法律支持。同时，该法还规定了用人单位应当依法签订劳动合同，明确双方权利和义务，保障劳动者在工作场所享有安全、健康的劳动环境，规范了企业的经营行为，从而推进企业和员工的共同发展。

对于《安全生产法》，它旨在确保企业安全生产，提高人民群众的生命安全和财产安全。该法规定了企业应建立安全生产管理体系，加强安全生产宣传教育和培训，制定应急预案和安全生产责任制等措施，以此避免生产中的风险、事故和损失。

《安全生产法》是保障企业生产安全和员工人身安全的重要保障。该法规定企业应当建立健全的安全生产管理体系，加强安全生产宣传教育和培训，制定应急预案和安全生产责任制等措施，以此避免生产中的风险、事故和损失。同时，该法还明确规定了企业安全生产的行为规范和惩罚措施，对于违反安全生产要求的企业提出了严厉的处罚，以此保障人民群众的生命安全和财产安全。

企业应该始终将《劳动保障法》、《安全生产法》等各项法律和安全规范作为企业运营的基础规则，建立健全的管理制度和流程，并通过员工培训、督导检查等方式确保其得到有效执行。同时，员工也应该认真遵守法规和企业规章制度，增强安全意识和责任意识，共同推进企业的持续稳定发展。

四、企业生产过程组织与管理情况调查

通过在汇川技术公司实习的一周里，我们感受到作为一家大型企业，汇川公司具有完善的生产组织体系与高效的管理模式。通过实地参观、交流学习和参与实际工作，我深入了解了该企业的生产过程组织与管理情况，包括其独特的管理模式和经济考核指标。

汇川公司采用了一套科学、系统的管理模式，以确保生产过程的顺利进行和高效产出。具体来说，其管理模式主要体现在以下几个方面：

精益生产：公司引入精益生产理念，通过优化生产流程、减少浪费和提高效率，实现资源的最大化利用。在实习期间，我观察到生产线上工人严格按照标准化操作程序进行作业，确保产品质量和生产效率的双重提升。

全面质量管理：汇川公司注重产品质量，实施全面质量管理。通过建立严格的质量检测体系和质量控制标准，确保产品从原材料到成品的每一个环节都符合质量要求。此外，公司还定期开展质量培训活动，提高员工的质量意识和操作技能。

信息化管理：借助现代信息技术，汇川公司实现了生产过程的数字化、智能化管理。通过引入 ERP、MES 等管理系统，实现了生产计划、物料管理、设备维护等各个环节的协同作业和信息共享，提高了管理效率和决策水平。

汇川公司在生产过程中，设定了一系列经济考核指标，以衡量生产效率和经济效益。这些指标主要包括：①生产效率指标：包括劳动生产率、设备综合效率等，用于衡量生产过程中的资源利用效率。通过定期对这些指标进行监测和分析，公司能够及时发现生产过程中的瓶颈和问题，并采取相应措施加以改进。②成本控制指标：包括原材料成本、制造成本、人工成本等，用于评估生产过程中的成本控制情况。通过优化采购渠道、降低库存成本、提高劳动生产率等手段，公司有效控制了生产成本，提高了盈利能力。③质量指标：包括产品合格率、不良品率等，用于衡量产品质量的稳定性和可靠性。公司通过加强质量管理和质量控制，不断提高产品质量水平，赢得了客户的信任和好评。

通过一周的实习，我深刻体会到了汇川公司在生产过程组织与管理方面的先进性和高效性。其科学的管理模式和经济考核指标为企业的持续发展提供了有力保障。同时，我也认识到，作为一名未来的制造业从业者，我需要不断学习和掌握先进的生产管理理念和方法，以适应行业的发展和变化。

五、现代制造业的发展前景与企业的环保责任

这次实习让我对现代制造业的发展前景以及企业发展与保护环境之间的关系有了更为深刻的认识。首先，现代制造业的发展前景十分广阔。随着科技的进步和全球市场的不断扩大，制造业正迎来前所未有的发展机遇。特别是在数字化、智能化、绿色化等方面，制造业正在经历深刻的变革。数字化技术的应用使得制造业的生产效率和质量得到了大幅提升，而智能化则为企业提供了更灵活、更高效的生产方式。同时，绿色制造也成为制造业发展的重要趋势，企业越来越注重环保和可持续发展，通过采用清洁能源、节能技术等方式，降低生产过程中的环境污染。

然而，制造业的发展也面临着一些挑战，其中最为突出的就是环境保护问题。随着工业化的加速推进，环境污染和生态破坏问题日益严重，给制造业的可持续发展带来了巨大压力。企业作为经济活动的主体，其发展与环境保护之间存在着密切的关系。

一方面，企业的发展离不开良好的生态环境和充足的自然资源。环境污染和生态破坏不仅会制约企业的生产活动，还会影响企业的形象和声誉，从而对企业的发展造成负面影响。因此，企业应当积极承担环保责任，采取有效措施减少污染排放，保护生态环境。

另一方面，企业的发展也可以为环境保护提供技术和资金支持。通过研发和推广环保技术，企业可以降低生产过程中的能耗和排放，实现绿色生产。同时，企业还可以通过投资环保项目、参与环保公益活动等方式，推动社会环保事业的发展。

在汇川公司的实习过程中，我深刻感受到了企业发展与环境保护之间的平衡与互动。公司不仅注重提高生产效率和质量，还积极推广绿色制造理念，采用环保材料和节能技术，努力实现经济效益和环境效益的双赢。

现代制造业的发展前景广阔，但也需要企业在发展过程中注重环保和可持续发展。只有实现经济发展与环境保护的良性循环，才能确保制造业的长期稳定和健康发展。

六、总结

在汇川公司为期一周的生产实习期间，我有幸走出课堂，深入到生产企业的实际运作中，直接参与到了企业的生产过程。这段时间里，我不仅学习到了企业的实际生产技术知识，还深入了解了生产管理的方方面面。我参与了生产线的工作，熟悉了现代自动化生产线的构成，扩大了专业知识面，并了解了生产加工过程中自动化设备新工艺和新技术的应用情况。同时，通过入厂教育和安全教育课程，我对安全生产有了更深刻的认识，加强了对各项法律和安全规范的理解。此外，我还对企业生产环节进行了深入了解，对现代制造业的发展有了更为清晰的认识。

在实习过程中，我深入学习了企业的实际生产技术，包括自动化设备的操作、维护和生产流程的优化等。我参与了生产线的实际工作，通过实际操作，我熟悉了自动化系统的结构和功能，能够识别各种自动化装置并了解其工作原理。此外，我还了解了生产加工过程中的新工艺和新技术的应用情况，如智能制造、物联网等技术在生产中的实际应用。

在生产管理方面，我学习了企业的生产组织方式和管理模式。我深入了解了生产计划的制定、生产进度的控制、生产成本的核算等方面的知识，并掌握了典型的

经济考核指标的含义和计算方法。通过实习，我深刻认识到生产管理对于提高生产效率、降低生产成本、保证产品质量的重要性。

通过入厂教育和安全教育课程的学习，我深刻认识到了安全生产的重要性。我了解了企业在安全生产方面的规章制度和操作流程，并学会了如何正确佩戴和使用劳动保护用品。同时，我还加强了对《劳动保障法》、《安全生产法》等各项法律和安全规范的理解，提高了自己的法律意识和安全意识。

通过实习，我深刻认识到现代制造业的发展离不开科技进步、自动化技术的进步以及劳动者素质的提高和管理创新。我观察到企业不断引进新技术、新工艺和新设备，提高生产效率和产品质量；同时，企业也注重员工的培训和教育，提高劳动者的素质和技能水平。此外，企业还通过管理创新，优化生产流程和组织结构，提高管理效率和决策水平。

在实习过程中，我还深入思考了企业各项生产活动中的工程伦理问题。我认识到在生产过程中，必须遵循工程伦理原则，确保生产安全、环保和质量。同时，我也意识到作为未来工程师，我们不仅要具备专业技能，还要注重职业修养和社会责任。我们应该积极关注社会成本和工程价值的多元性，为社会的可持续发展做出贡献。

在实习期间，我深入了解 PLC 控制系统、伺服系统以及自动化设备的设计和应用。通过实践操作和项目设计，我不仅学会了 PLC 编程和伺服控制，还了解了自动化设备在生产中的应用和优化方法。首先，通过跑马灯梯形图的编写和伺服电机的控制，我掌握了 PLC 编程的基本原理和技巧，了解了自动化控制系统的工作原理和应用场景。在项目设计中，我通过 autoshop 和 inotouch 软件的应用，实现了跑马灯效果和伺服电机的正反向点动，并加入了启动、停止和复位等功能，这为我理解自动化控制系统的设计和实现提供了宝贵的经验。在团队合作和项目管理方面，我也收获颇丰。

在实习过程中，我也意识到了安全、环保、法律合规和文化因素在设计和应用中的重要性。我们的设计考虑了安全性、环保性和法律合规性，确保设备在运行过程中不会对操作人员造成伤害，同时也尽量减少对环境的影响。我们还考虑了不同文化背景和习俗对设备使用的影响，尊重当地的文化和价值观。

在团队合作和项目管理方面，我也收获颇丰。我学会了有效的沟通和协作技巧。在团队合作中，及时的沟通和有效的协作是至关重要的，我学会了倾听他人的意见，表达自己的想法，并与团队成员共同解决问题。这种良好的沟通氛围和协作精神让团队更加凝聚和高效。在项目中，每个团队成员都扮演着重要的角色，只有团队协作才能使项目顺利进行。通过与团队成员合作，我学会了倾听和尊重他人的意见，理解并接受不同的观点和想法，从而更好地完成任务。通过与队友的合作，我学会了团队协作和沟通技巧，更好地理解团队合作的重要性。在项目管理方面，我学会了有效地组织和规划工作，合理分配任务和资源，确保项目顺利进行。

通过这一周的实习，我收获颇丰。我不仅学到了实际的生产技术和管理知识，还提高了自己的安全生产意识和法律意识。同时，我也对现代制造业的发展有了更为清晰的认识，并深刻认识到了科技进步、自动化技术进步以及劳动者素质提高和管理创新在现代制造业发展中的重要性。

未来，我将继续努力学习专业识，提升自己的技能和素质。同时，我也将积极关注现代制造业的发展趋势和前沿技术，为未来的职业发展做好充分准备。我相信通过不断学习和实践，我能够成为一名优秀的工程师，为现代制造业的发展做出贡献。