

【赴美交流（三）】——科学道理科技魅力

姓名：于俊杰 专业：机械技术学院数控专业



15天的交流，让我了解了很多新事物，让我接触了全球跨国汽车公司、接触到了高科技，看到了书本上看不到的世界。

参观交流，理论学习

【参观实验室】我们通过了解 TOYOTA 公司与 ALAMO COLLEGE 合作的项目更加全面地了解了 TOYOTA 公司。为了了解这个项目的人才培养计划，我们参观了 TOYOTA（丰田公司）与 ALAMO COLLEGE（阿拉莫学院）一起建立

的实验室。学校有 TOYOTA 公司专门提供生产所用的设备，并培训学生为 TOYOTA 输送人才，有针对性的训练，真正的学以致用，让他们更快的熟悉工作岗位以及所需技能。通过这个项目学生可以一边学习一边工作，甚至



可以拿奖学金。

简单参观结束后，Doctor Song 告诉我们 TOYOTA 的人才选拔机制、课程的安排、工学结合及奖学金的制度，鼓励学生认真学习，希望我们完成学业后有机会去 TOYOTA 公司工作。另外，我们有幸见到了这个项目的联系人，他向我们介绍了丰田公司的现状和合作项目的细节，我们对这个项目产生了浓厚的兴趣，并针对未来职业规划、工作意向提出问题。他还告诉我们丰田所生产的汽车每辆利润都很高，这得益于他们公司的 5S 生产以及 0 浪费的要求。丰田一年大约生产 250000 辆汽车，大约有 3000 人在丰田公司工作。

【参观 TOYOTA 工厂】我们参观了全球跨国公司汽车销量的榜首——TOYOTA 工厂，TOYOTA 在圣安东尼奥的工厂主要生产皮卡汽车，为了让学生了解生产环境，在实验室还有一套模拟汽车生产流水线的仿真系统，内置的传感器非常多，能有效保护生产安全进行，光电传感器和接近开关全程定位“汽车零件的位置”，还能检测生产过程中是否有人员干预，如果

检测到有物体进出生产流水线则紧急停止流水线运行，防止对人员造成伤亡或者对生产造成损失。所有的生产信息都在人机交互界面上显示。



随后我们到了展示区，展示区展示了 TOYOTA 的典型车型和内部构造解析，还有 TOYOTA “Lean Production”（精益生产）流水线的发明人 Taiichi Ohno 的事迹，以及丰田对生产方式的三个要求：Absolutely no defects, Absolutely no waste, Just in time，使我了解了更多汽车的内部结构，也直观感受到了丰田汽车的魅力。进工厂参观之前必须进入 TOYOTA 的“SHOW ROOM”进行登记，待参观人员都到齐了由接待人员统一带入工厂，我们边坐观光车边听导游的讲解，边参观丰田厂区的工作环境以及工作方法。



每天都有很多参观人员来参观 TOYOTA 的生产方式,TOYOTA 公司安排了每天供参观人员参观的时间和计划, 每天下午两点丰田公司的接待人员带领参观人员进入 SHOW ROOM 的会议厅播放关于 TOYOTA 工厂的概况, 播放完视频由接待人员带领参观工厂, 在工厂中禁止拍照, 工厂中有专门的参观车, 车上有蓝牙耳机, 能够清楚的听见接待人员对工厂的讲解。在工厂的各个生产部分之间都留有双行车道供工人托运生产材料, 这样效率很高, 从一方面也表达了 TOYOTA 的 “Just in time” 的生产观念。

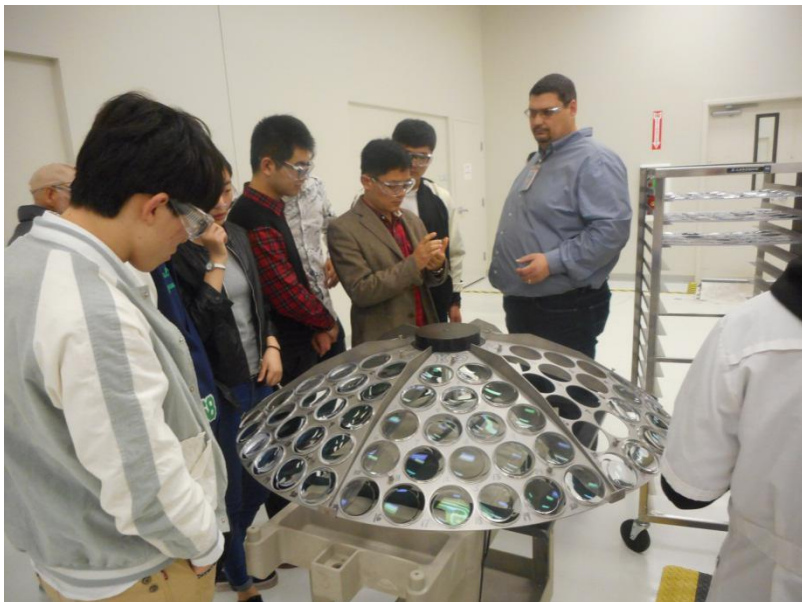
公司非常整洁干净, 零部件安放地井然有序; 工厂的自动化程度很高, 员工在固定的位置, 通过程序让汽车沿生产线运动到相应位置进行安装零部件然后自动进入下一步骤, 就连零部件也是由机器人, 按照既定程序工作。里面的员工开代步车时非常的小心, 每当路过路口时总是停车, 观看四周环境, 确认安全后才继续行车, 井井有条, 也印证了丰田公司的理念, 安全是最重要的! 近距离观察了丰田的精益生产模式, 0 容忍的浪费, 节约了成本, 才能做到单辆汽车 2500 美元的利润, 最终成为全球销量第一的汽车公司。通过参观现代化工厂, 我们可以了解最新生产前沿的技术。

【参观 Pressure Systems International】一到工厂门口我们就接到了副总裁的热烈欢迎。首先, 副总裁介绍了他们公司生产的是自动控制轮胎压力装置, 主要用于重型卡车, 防止爆胎的发生。通过装置自动检测胎压。并根据检测结果自动通过储气罐充气。通过讲解, 我们了解了每个零部件的作用以及组合件的使用方法。然后副总裁又带领我们参观每个零部件的生产线, 介绍了每个零件的加工方法和检测方法, 我们也尝试了如何加工, 体验了一下工作环境。虽然这家公司规模不是很大, 只有 60 个人, 但是却可以两周内向全球多个国家快速供货, 其生产理念和生产效率值得

学习。



【参观眼镜生产厂家】我们又出发前往 Richland Hills，参观一家眼镜生产厂家。一进入制造中心，看见了一盒一盒的私人订单，通过员工的讲解，我们了解到这个生产中心根据客户的要求，为客户私人订制专属眼镜。跟随着输送带上的订单盒，我们参观了整条生产线，依据客户的要求订单被自动的分拣至相应的区域，经过多种加工的生产过程和专业的检测方法，一架架合格的眼镜被送至客户的手中。工厂里有许多数控加工机床以及检测设备通过输送带相连接，提升了工厂的自动化。通过参观整条生产线，我们了解到从毛坯到眼镜的整个加工工艺，每步加工的要求以及技

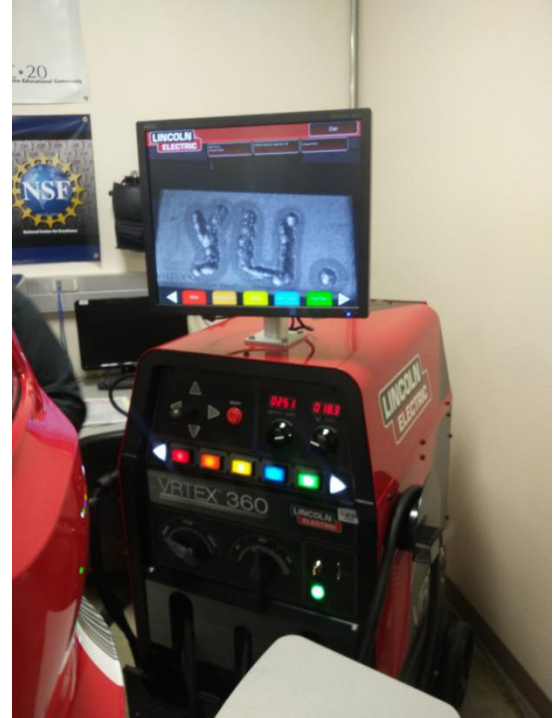


术检测方法。工厂里的每一位员工都非常的认真，致力于做好本分，但是每个人却都在享受工作，让我了解到企业文化的重要性。

动手操作，亲身体验



【机械臂操作】我们在 TOYOTA 实验室，观看了生产中使用的机械臂的操作；观看了一台自动化生产线输送带的传动过程，通过传感器一环扣一环，最终将物品传送到指定地点，全程中的安全保护措施非常灵敏还在 VR 设备上体验了虚拟焊接，头戴 VR 眼镜，手握虚拟焊枪，在面前的焊接板上尝试焊接。在焊接时，通过 VR 眼镜可以动态显示焊接的效果，还伴随着焊接时发出的滋滋声，非常真实，非常有趣。我们也尝试了使用控制面板控制小型机械臂抓取并放入指定区域，我们可以快速控制机械臂按照我们想要的方式移动，感觉就在遥控机器人一样。一边学习一边动手，快速掌握知识点，并能够灵活运用，极大地调动了学生的积极性。



【机床操作】 为了提高动手能力，我们跟随着和蔼的 Ybarra 教授学习如何使用 mastercam 编制加工程序以及如何操作加工中心。我们使用的机床是 HAAS MACHING CENTER，与学校的加工中心相比，机床整体比学校的要小，机床的刀库位置也有所不同，操作按钮更加不一样。启动机床的步骤为：1. 打开机床 POWER ON 2. 打开液压 3. 打开气阀；打开控制面板：1. 弹出急停开关 2. 按下 POWER ON 按钮 3. 按下 RESET 按钮 4. 按下 POWER UP 按钮。手轮移动：HANDLE JOG *100 XYZ，回零：ZERO SET -HOME G28 -5%RAPID；自动换刀：MDI -ATC REY-ATC FWO。



学习了简单的机床操作后，我们又学习了如何使用 MASTER CAM X6 编程。Ybarra 教授一步一步耐心地讲解，我们也一步一步的跟随着，首先画出模型的轮廓边界，其次创建实体毛坯，选择切削模式，修改刀具参数，开冷却液以及分多次切削优化刀路，然后进行加工仿真修改到满意为止，编程结束后进行 post process。程序准备好后来到了加工车间进行备料，通过锯床将长条的毛坯切割成段状，然后安装刀具。首先，铣锯床切割的表面，其次反过来装夹，铣另外一侧表面到毛坯尺寸，然后将刀具的长度补偿和坐标重置为 0，进行对刀，并将对刀结果输入控制面板中，最后将程序导入到机床中并执行程序，机床就会根据程序命令自动加工成为我们所需要的模型。通过加工过程我发现，最深的时候一刀切削 12.7mm，而且还是型腔加工，是最容易产生黏刀、温度过高、断刃等情况，但是在美国培训时，却从未发生断刀的情况，这其中的奥秘只能下次有机会再来探索了。

