



台湾 IC 封测发展趋势与职场实务训练之研究

林瑞鑫

(侨光科技大学 研究发展处,台湾 台中 40721)

摘要: 由于 2010 年第四季电子产品之上下游库存水平偏低,促使系统厂商持续补充零组件库存,积极向 IC 厂商拉货,2010 年台湾 IC 设计、DRAM、封测产值皆为正增长,而其中以台湾 IC 设计产业产值提升最大,带动 2010 年第一季台湾半导体产业整体产值达 11,998 百万美元,较前季成长 3%。展望 2011 年第三季,由于系统厂商普遍为下半年的旺季作准备,第二季台湾半导体产业产值持续呈季增长,预估增长幅度达 7%,为 12,884 百万美元,其中以 DRAM 产值增长最大,主要因为台湾 DRAM 厂商持续提高产能利用率,且台湾 DRAM 产品持续转往高价的 DDR3。

展望 2011 年第三季,台湾 IC 设计厂商就接单状况来看,多数仍预期营收将较第一季增长,而目前各终端市场需求大致平稳,系统厂商普遍为下半年的旺季作准备;据此预估,台湾 IC 设计业在 2011 年第二季之产值可望持续增高,季增率为 5.1%。虽然台湾 IC 设计业在 2011 年第一季产值增长超乎预期、第二季也将持续走高,但展望下半年,却出现能否维持增长步伐之疑虑。尤其是部分欧洲国家的债信问题,将对欧元区经济造成之冲击、是否蔓延至全球其它区域等,已成下半年全球半导体市况之最大变量。虽然台湾 IC 设计产业与欧洲消费市场并非高度相关,但因全球地区市场恐有连动效应,仍不免受到影响。再加上 IC 厂商在上半年之出货,有部分是因系统厂商看好 2011 年全年需求,在上述零组件供给紧俏的状况下,驱使其担心发生缺料,以提前备货作为因应。倘若终端需求不如预期,库存问题恐迟早发生,从而影响其第三季、甚至第四季的销售表现。因此,据此保守推估,预估台湾 IC 设计在 2011 年下半年的产值将与上半年相当、或仅微幅增长,且第三季的旺季效应恐将不若以往,季增率预估仅约 3.5%。DRAM 出货持续增加,带动上半年 DRAM 营收逐步上扬。由于 DRAM 价格已能让台湾 DRAM 厂商获利,且 DRAM 厂商皆乐观看待 2011 年的 PC 换机潮,因此部份台湾厂商持续增产 DRAM。台湾晶圆代工产业在线人力明显不足,因此在人才招募不足情况下开始与临近大学合作校外实习,本研究乃希望从学生在 IC 封测产业实务训练过程研究其提升生产竞争力的可行性。

关键词: IC 封测;内存;实务训练;内存;自动作业;抽检作业

中图分类号: TN3-45

文献标识码: A

文章编号: 1671-931X (2012) 02-0030-06

前言

计划经济和高度集权的政治体制下,招生与就

业由国家来控制;自由竞争的市场经济则打破了政府对潜在人才市场和就业市场的垄断。随着大学卷入市场,大学的管理者既要为招生奔波,又要为毕业

收稿日期:2011-11-01

作者简介:林瑞鑫,侨光科技大学研究发展处副研发长兼产学合作中心主任。

生的就业开拓市场(戴晓霞、莫家豪、谢安邦,2002:77)。而专业是学校的生命线,过去掌握一门技艺,就可以凭借这一种技能度过一生,然而现代社会,市场的多变和技术更替的加快,平均一个人一生中要换2至3次职业,因此高等教育课程应该是未来导向的,大学在为学生规划课程时,至少要能够预估五年之后的需求。而强化专业技能,使之为社会所认同,避免高等教育曲高和寡的尴尬,校外实习正好弥补了这个缺口,据此而连结形成知识传授与专业训练的基础(林瑞鑫,2001)。大学的科研,特别是基础性的科研,不仅要与人才的培养结合起来,还要服务更广泛的社会,因为科研不是最终目的,科研的相当部分成果必须市场化,转化为商品,科研成果的价值才能得到体现(张会军,2000:399)。就高等教育而言,它需要资金和载体以转化其科研成果;就工业界而言,他们渴望知识含量高的技术和研究成果,他们更需要具专业知识的高层次科技人才。因此,建立与企业或职业训练的合作伙伴关系,以提升专业技术与人才的移转,将具有比低税赋和廉价劳动力更大的吸引力。台湾半导体封装业不论是高质量的生产线或是流程的信赖性,均获世界各地企业的好评,这些好评也是产学合作实务训练非常具有指针性意义的范例。

一、台湾 IC 封测业发展趋势分析

全球半导体市场在2010年第一季表现异于往年,原本季节性的淡季效应并未出现,主要原因来自于亚太市场需求持续强劲以及欧洲市场需求跌深反弹所致。在此两大市场需求激励之下,台湾晶圆代工产业也一反往年出现衰退的淡季效应,在2011年第一季呈现微幅增长态势,并预测将持续至2011年第二季,相较于2010年上半年,有极大的增长幅度。台湾一线大厂自2010年经济景气复苏之际趁胜扩张,台湾二线厂商亦受余荫,使台湾整体产业产值持续增长,可望在2011年下半年让台湾所占全球产值重回七成。TSMC在40nm制程营收逐渐扩大之后,虽有良率尚未完善造成供不应求之影响外,对于其营业利润率以及平均晶圆代工价格的维持皆有所帮助,使得TSMC有充裕进行高额的资本支出,进行后续的扩产和技术提升,形成营运的良性循环。UMC在营收规模和制程技术虽皆弱于TSMC,然而在全球晶圆代工業者之中表现仍属优异,应能保持竞争力。2011年上半年台湾封测产业表现超乎预期,但下半年须审慎以待,2011年上半年,台湾芯片封装与测试产业(以下简称封测产业)受益于台湾地区、日本内存厂商出货量值呈现高度复苏、模拟芯片供货高度增长并隐现供需失衡紧张态势、以及通讯/消费性电子等芯片产品出货受中国等新兴市场带动而持续增长,在上述正面因素帮助之下,台湾封测产业产值一反上一季微幅衰退之预测,而出现超乎预期

的增长态势,更可望趁第二季增长力道的预期,使得2011年上半年呈现一片欣欣向荣的产业态势。

展望2011年下半年,虽可望接续上半年芯片产业旺势而持续增长,但也有不确定因素恐将形成因忧。首先,上半年来自于台湾芯片供货商委托代工的增长力道恐在下半年趋弱,但国际Fabless业者和IDM大厂的委托代工订单则可望因应下半年欧美成熟市场旺季而有所提升,然而欧债风暴虽暂且平息但仍未妥善解决,美、日经济虽似平稳但仍有隐忧,恐皆会影响2011年下半年成熟市场的终端需求。再者,台湾及日本内存业者在2011年上半年超乎预期的增长态势,亦是带动台湾封测产业之另一增长动力,而为因应个人计算机在第三季的传统旺季,应可望持续增长至2011年第三季前期。然而,在全球化经济体系中,资本很显然已经成为必要而非充分的生产条件,经济的成功必须以知识为基础,然而由知识带动的科技发展,需要以高质量的研究与发展作为后盾(Clark,B.R,1998:32)。此外,经济活动的全球化,除了导致主要生产国家的高度竞争之外,各国也对研发成果实施严密的保护策略,为了厚植研发能力及强化国家竞争力,由政府主导的产学合作在1980年代以后在许多国家都蔚为风潮。产学合作的方式大致可分为:一般性研究赞助、合作性研究计划、知识转移(人才培训)和技术转移等四大类。为了将大学的基础研究透过知识和技术转移,以转化成可为生产所用的知识和技术,产学双方多采取能增进彼此互动的合作方式,特别是技术咨询、人力训练、产官学合作,公共职业训练机构、科学园区、育成中心等(戴晓霞,2000:310)。除了提供产业发展所需的高级人力,由于汇集了想法、问题、解决方法的整合系统,因此产生协同作用(synergy),大学提供了创新的氛围(milieux of innovation),对产业技术的创新与优秀人才的提供有直接和间接的贡献。

总而言之,依照目前芯片市场供需预测,台湾封测产业上半年旺势可望因期待下半年旺季效应进而持续至第三季前期,但除非全球终端市场在2011年第三季有超乎预期的增长态势并得以持续至2011年第四季,进而导致台湾封测产业出现较大变化并加剧竞争,急需从设计到销售导入实务训练人力,提高生产线的竞争力。

二、预定完成之 IC 封装实务训练内容及其分析

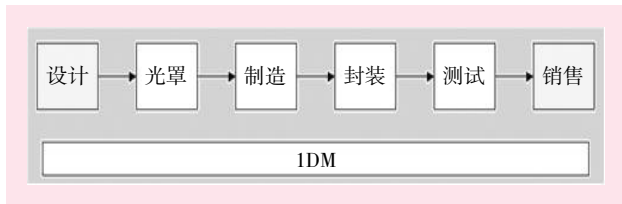


图1 半导体产业流程

资料来源:资策会 MIC 半导体产业研究团队。

图 1 是半导体产业工作流程, IC 封装是其不可缺少的环节之一。

何谓封装? IC 封装是将加工完成的晶圆, 经切割后的晶粒, 以塑料、陶瓷或金属包覆, 保护晶粒免受污染且易于装配, 并达成芯片与电子系统的电性连接与散热效果。目前封装的各种方式如下:

1. 导线架封装; 2. 球栅阵列封装(Ball Grid Array: BGA); 3. 覆晶封装 (Flip-chip: FC); 4. 芯片尺寸封装 (Chip Scale Package: CSP); 5. 多芯片模块(Multi Chip Module: MCM); 6. 系统封装(System in Package: SIP); 7. 驱动 IC 封装(前制程为金凸块; 后制程为 TCP、COG、COF)。

IC 封装若以技术层级, 主要分为三种型态, 可分别为低阶的导线架封装及中阶的 BGA 与 CSP 封装, 高阶的 FC 封装。由于 IC 内含组件渐多, 资料处理及传输速度加快, 能提供高脚位、高频的载板封装, 逐渐取代导线架封装。其中 BGA 封装由于应用层面较广且价格低, 因而目前载板封装所使用的载板多以 BGA 为主。

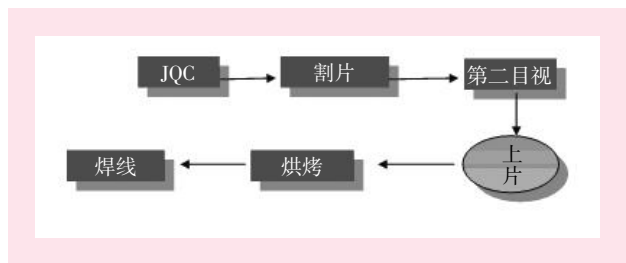


图 2 前工程作业流程

图 2 所示是 IC 封装的作业流程, 包括上片、焊线等多个作业工位。

在 wb 的工作程序非常繁复, 每一个环节都要很注意, 而且需要细心, 具有足够的耐受力才会安排到实习工厂上课。在工厂内, 一个人要操作照顾到 20~25 台焊线机, 上班前先与上一班交接, 注意哪些机台出了状况, 并关注后续每一部机台上的材料流程卡。开始首检每台机器材料, 使用显微镜核对图纸上的配线位子、金线图号规格以及每颗焊点的球型, 以确保变形在铝电极或球的厚度在允许范围之内; 每条线弧不可太高或是贴靠芯片, 否则就应打上不合格品标记。而金线规格在 0.8MIL~2.0MIL 之间, 比头发还要细。当收盒或修、改机型时都要把时间、批号、盒号、数量写上流程卡上, 换批时还需要把整理批号 check in check out 到计算机上。焊线机台中通常遇到问题大多数是球脱、断线、上片不良、焊线吃铝电极等, 必要时需请技术员修改参数。

刚进焊线部首先必须学会三目, 要知道哪些是不良品, 不良的型态下是什么情形? 要先认知工作机台, 再来学操作功能。焊线最大课题就是要先学会穿线, 这对视力有较高的要求。尽管从现场看起来每个

操作者穿线时都非常容易, 但穿线时要与机器按键同步吸风, 且夹线时如何拿镊子也攸关到穿线时的灵活度等, 初学时难度的确相当大。第一个月让实习者会非常想离职, 由于每次穿线都要好几分钟, 会影响到生产线的流畅度, 因此压力较大。过了半个月后, 开始必须自己照顾 15 台, 好在有人在旁边引导, 可以学的很快。随着自己独立应对这些问题, 一个多月已经可以找到穿线的技巧所在, 也能学会场内几种机台, 操作也就没什么大问题了。尽管如此, 也仍有一些新参加实务训练者在此工位大概一天到一星期就走了, 主要是因为该工位难学, 且需要一次应付很多机台, 非常辛苦, 自然就会找轻松一点的工位。曾有一位参与实务训练者才来一天, 因觉自己眼睛没办法穿线就告知领班, 于是她就被调到上一工位--上片站。焊机要学会大概要 1 个多月, 但到完全懂最起码要三个月, 能把别人学不好的东西学会当然非常有成就感, 只要遇到困难时不退缩, 用心把它学好将来都会是你的。

在上片站也有许多需要注意的地方, 例如把芯片焊上导线架时, 不能使胶量异常或者沾胶, 这也是必须很注意的地方, 如果发现不正常时, 需要在显微镜下修整材料, 使材料变成良品, 图 3 是上片站经常发生的几项问题。

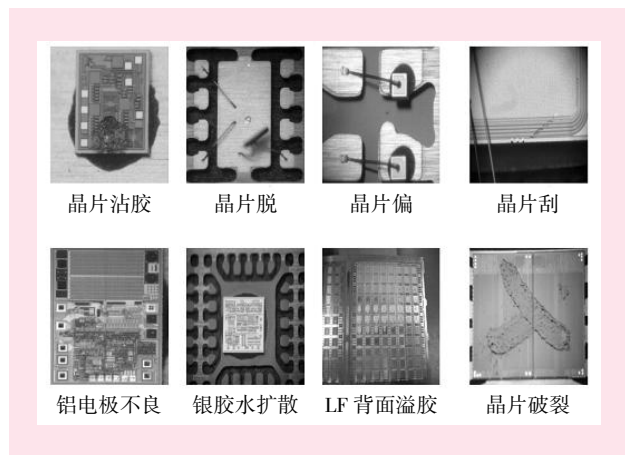


图 3 芯片制程常发生问题

这些状况都会造成后续工位工作时的不顺利, 或者是根本无法再继续进行工作下去, 而且如果发生了这些状况自己没有发现, 而被往后的工位站发现时, 有可能也会被开单记罚, 当然发现前工位站的疏失时提报上司, 也有机会被奖励, 所以这些事情需要特别的注意才行!

另外, 在公司上班时, 由于芯片不能有任何灰尘的影响, 所以进入工作地点时, 必须换上防尘衣, 戴上口罩、手套、手指套等, 这样才不会影响到制造 IC 零件的流畅性, 在上片站也有些需要的流程, 表 1 是 IC 零件上片流程相关的一些作业内容及其确认事项。

表 1 IC 零件上片流程

作业顺序	作业内容确认事项
1 生产前准备:(DA-OP-01)	
1.ESD 防护	1-1-1 戴上指套与静电环
2.设备点检、清洁	1-2-1 按日点检表内容做点检与记录
2 取料:(DA-OP-02)	2-1-1 设备与料架必需完全清空方能取料
1.领取材料	2-1-2 按机号至备料柜取料(单机单批)
2.Track in 检核	2-2-1 确认改机或续投作业
3.材料摆放	2-3-1 材料依料架规划之放置处放置
3 作业前条件确认记录:(DA-OP-03)	3-1-1 确认流程卡批号、配线图号与版别是否正确
1.确认流程卡、配线图是否正确	3-2-1 确认晶圆批号、枚数、条形码、刻号与银胶规格、期限及导线架规格、料号
2.核对直间材料、夹治具型式、寿命与规格	3-3-1 确认流程卡注意事项栏上片作业方式或特殊作业要求
3.确认作业方式、生产指示要求	3-3-2 确认配线图芯片上片位置或特殊要求说明
4.直间材料料号记录填写	3-4-1 流程卡记录 L/F 与银胶料号
4 作业开始:(DA-OP-04)	4-1-1 确认设备内即有之导线架摆放方向
1.材料置入、夹治具装载	4-1-2 确认导线架(Pin 1)、空料盒、晶圆 Cassette 作业方向
2.机台自动作业一枚或 1pcs 材料	
5 首件检查:(DA-OP-05)	5-1-1 材料必须使用抽检板做承载取放
1.取料首检 -(检查数、区域依 SPEC 规定)	5-2-1 确认导线架(Pin 1)方向、芯片 ID、ID 方向
2.质量确认 -(规格依 SPEC 规定)	5-2-2 确认顶针痕、芯片上片位置、点胶位置胶量、地线区胶量
3.质量异常处理	5-3-1 依 SPEC NO.50-6320 确认外观质量
4.不良品处置	5-3-2 发现质量异常必须立即停机并通知工程师处理
5.首检记录填写	5-4-1 不良品作不良划记或调整处理(例:芯片歪斜、异物)
6 自动作业:(DA-OP-06)	5-5-1 流程卡首检记录与不良记录
1.设备作业状况标示	6-1-1 设备状况牌必须依现况做标示
2.设备作业中机器故障排除	6-2-1 故障排除、报修处理与修机后验证
7 抽检作业:(DA-OP-07)	6-2-2 良品 / 不良品区隔、不良品处置
1.取料抽检 -(频率、数量、区域依 SPEC 规定)	7-1-1 材料必须使用抽检板做承载取放
2.质量确认 -(规格依 SPEC 规定)	7-2-1 依 SPEC NO.50-6320 确认外观质量
3.质量异常处理	7-3-1 发现质量异常必须立即停机并通知工程师处理
4.不良品处置	7-4-1 不良品作不良划记或调整处理(例:芯片歪斜、异物)
5.抽检记录填写	7-4-2 异常数过多时,必须反应小组长再做不良标记
8 结批确认记录:(DA-OP-08)	7-5-1 流程卡抽检记录与不良记录
1.核对盒号、箱号、数量	8-1-1 盖盒盖时,材料不可露出盒外造成变形
2.过站数据记录填写	8-1-2 不符或无法确认时,需立即反应小组长处理
3.设备、作业区整理清洁	8-3-1 工作区禁止残留或摆放不明材料
9 材料过站:(DA-OP-09)	
1.材料、流程卡整理	9-1-1 料盘之料盒、L 板、流程卡需依规定作放置
2.材料送至指定位置	9-2-1 材料小心搬运至待烘烤台车放置
3.Track out	9-3-1 焊线加注→材料依流程卡流程送至下一站作放置

三、预定完成管理之实务训练项目

(一)项目管理

项目管理必须从了解“客户”的“需求”着手。对于上班族而言,所谓客户可能是付钱给公司的客户,也可能是你的老板,不管是哪一位,一开始就要想尽

各种办法把客户真正的意图弄清楚。不过想弄清楚一个人的需求并不是很容易,尤其许多业主常常也搞不清他真正要甚么,此时项目负责人的任务就是将客户的想法及期望具体化,拿着较具体的东西来与客户确认,这是项目管理的第一步。

需求确定后就可据以设定项目的目标。目标的

设定要符合 SMART 原则:

Specific: 目标设定一定要具体,而非飘渺漫无边际。例如销售量 30000 台,或占有率提升 15%。

Measurable: 目标应可衡量,也需要被衡量。

Achievable: 目标是有达成的可能性。许多老板或客户常常不切实际,在资源不足的情况下,希望得到很大的回报,所谓“又要马儿好,又要马儿不吃草”,常常获得反效果。

Result oriented: 目标设定要结果导向。亦即目标的内涵应导向客户的需求,亦即目标完成时也是客户需求被充分满足时。

Time based: 必须有时间的设定。

此一 SMART 原则,可以用其来检验公司内部各项目所设定目标的有效性,相信会对项目的有效性有所帮助。

(二)制定 SOW+WBS 以提高工作效率

当客户需求确认,目标确定后,项目负责人应完成一项“工作说明书”(Statement of Work, SOW),这个工作说明书除了可协助项目负责人再一次确认客户的需求,跟老板做摘要报告外,也可作为项目经理进行项目启动会议对成员说明的主要沟通工具。一般而言, SOW 主要内容包括: 1. 专案概述(Executive Summary), 2. 项目目标(Project Objectives), 3. 项目范围(Project Scope), 4. 项目管理控制的方法(Methodology of project control), 5. 使用之技术、方法及工具(Technique, Methodology & Tools), 6. 工作项目(Work Items), 7. 交付项目(Deliverables Items), 8. 验收标准(Inspection Standard), 9. 专案时程(Time Schedule), 10. 项目组织与职掌(Project Organization & Responsibility), 11. 变更控制(Procedure of Change), 12. 付款方法(Payment Terms)等。若 SOW 能做好,项目执行就成功了一半。

项目管理另一个重要的组件是“工作结构细部分析”(Work Breakdown Structure, WBS),这个分析主要是在于协助项目经理确认项目真正的目的及最后的成果,而且可透过此一工作将项目目标以一个合理的逻辑组织起来,除了可以协助项目成员间的沟通外,亦可提供项目经理在项目执行中,精确的分工及估计成本,并提供管理项目进行,及最后完成后之报告的结构。

(三)风险评估的必要

风险评估主要以两个因子来判断项目风险的严重度,一是风险出现的频率,一为风险出现后对项目的整体影响度。这两个数字相乘,就是风险的严重度(有些地方称之为致命度=频率×影响度)。最近 FMEA (Failure Mode Effect Analysis)故障失效模式解析工具在汽车产业与电子产业使用上,发挥了很好的质量可靠度的预防效果,也开始有人把这个工具拿来运用做

项目的风险评估。相比之下, FMEA 主要多了一个评估因子,故障或是风险的检知容易度。致命度=频率×影响度×检知容易度。观念上是认为风险再高,如果可以一目了然的话,这样的风险并不可怕,应该可以立即有效的排除;相对的,问题不见得很大,却不容易发现,那潜在的风险就不可忽视了。风险评估是以风险因子发生的频率,与出现后对项目的影响度的相乘积,作为风险严重度的判断基准。每个因子各以五分为刻度(FMEA 中也有人以十分为刻度,这方面没有定论,主要看自己企业的使用习惯),五分刻度的优点是简单,但有时会显得比较笼统一些;相较于五分刻度,十分刻度可以比较精确的将风险细分类,但却容易失焦。

四、结论

台湾技职教育体系的实施,整体而言,除了正规高职与技专院校教育外,尚包括与企业及公共职训机构的职业训练,落实在对技职生的工作了解、职能基础与证照制度,这与目前“教育部”所推动技专院校整体质量项目奖(补助)要点与最后一哩或就业学程可算不谋而合。虽然长期以来行政部门十分重视技职教育的发展,但根据研究,技职教育体系学生毕业后进入职场的表现成效包括工作收入、客观的职业地位与主观的职业认知等各方面,不但不如一般体系毕业生,甚且取得第一份工作的工作机会亦远不如过去,其原因在于技职教育内涵出现与市场实际需求脱节,学非所用的“半桶水”大学生一一出现。未落实的技职教育使企业人力资本大幅滑落,竞争力亦逐渐衰退,因此技职教育应实时开设符合产业动态变迁的新课程、与产业合作实施校外实习教育、并结合公共职训机构的资源,使在学中的课程能够与产业发展、市场需求互相结合,让技职充分发挥市场化、本土化与弹性化的特质,以职业为导向的教育模式即是在授课方式与内容上,必须以加强学生技能专长与劳动市场职位条件配适程度来作为规划的原则。

封测产业人力素质是以营运数据为观察重点, IC 封测已经算是高度成熟产业,与晶圆代工颇为类似,而观察封测厂的营运优劣,主要数据除了营收之外,以 ROA(资产报酬率)、折旧费用与人事成本占销货成本的比重来衡量,优秀的专业封测厂在上述两项数据的表现,会比同业更突出。因此建议封测族群未来三个月的选股标准,应放在各公司成本控制、营运效能与人力质量的优劣比较,族群则以中低阶与中高阶封测为主,在提供优良劳力市场及便捷的货物出关流程下,将提供后续的扩张需求,而优良劳力必须从技职体系学生之实务训练开始做起。

参考文献:

[1] 林瑞鑫. 中区职业训练中心职类调整暨未来发展评估报

- 告[R].台中:2001(未出版).
- [2] “教育改革审议委员会”.教育改革总咨议报告书[Z].台中:1996.
- [3] “教育部”.大学法修正草案总说明[Z].台北:2000.
- [4] 张会军.教育产业[M].北京:开明出版社,2000.
- [5] 戴晓霞.高等教育的大众化与市场化[M].台北:扬智,2000.
- [6] 戴晓霞,莫家豪,谢安邦.高等教育市场化——“台、港、中”趋势之比较[M].台北:高等教育,2002.
- [7] Clark,B.R.,CreatingEntrepreneurialUniversities:Organizational Pathways of Transformation[M].Oxford: Pergamon,1998.
- [责任编辑:詹华西]

Research on Development Trend of Taiwan IC Assembly and Test Industry and Work Place Practical Training

LIN Rui-xin

(Overseas Chinese University, Taichung40721, China)

Abstract: Because the stock of downstream and upstream electronic products in the fourth quarter of 2011 kept at a somewhat lower level, the system manufacturers were compelled to supplement the stock of spare part continually. In 2010 the output value of Taiwan IC design, DRAM and assembly and test industry all saw a growth, and among them the growth of design industry was the most dramatic, which had spurred the growth of semiconductor industry up to 11,998,000,000 US dollars in the first quarter of 2010, 3% more than that in the preceding quarter. It was estimated that the output value of semiconductor industry would continue to grow in the third quarter of the year, at a rate of 7% and up to 12,884,000,000 US dollars, as most of the suppliers were making ready for the next peak season. Because on one hand, the DRAM suppliers had enhanced continually its productivity and on the other hand, Taiwan DRAM product had been transferring to the high price DDR3, the output value of DRAM industry grew faster.

Meanwhile, most IC design companies can expect considerable growth in turnover in the third quarter due to the large orders received, while the terminal market will witness a stable period as most system supplies stake on the peak season. Thus, it is estimated that output value of Taiwan IC design industry will continue to grow, at 5.1% for each quarter. Although output value of Taiwan IC design industry grows faster than it is anticipated in the first quarter, it will continue to rise in the second quarter. However, the question remains as to whether the growth can sustain to the next half year. What's more, the fact that the European sovereign debt crisis is certainly imposing the impact on the Euro-zone economy and it is even likely to spread to other regions in the globe may become the major variables influencing the global semiconductor market climate. Although Taiwan IC design industry and Europe market are by no means highly related, but owing to the chain reaction, it still may unavoidably come under the influence. In addition, the increase of sales of IC products in the first half of the year was partly due to the system manufacturers' expectation on a rising demand of global market in the year and their worries over the shortage of supply, given the hot demand of the part components. Thus, if the terminal demands failed to live up to system manufacturers' expectation, the problems of overstock would arise sooner or later which apparently would affect the sales performance of the third and fourth quarter. Therefore, it is safe to say that the output value of IC design industry of Taiwan in the second half of the year would be comparable to that of the first half of the year or even better, but the peak season prosperity would not appear in the third quarter. And the rate of increase is estimated to be at only 3.5% quarterly. The increase of sales of DRAM had promoted the turnover of DRAM in the first half of year gradually. As the DRAM is lucrative, and moreover, the manufactures are optimistic about this surge of PC replacement, some Taiwan manufacturers are increasing the production of DRAM. Therefore, apparently there will be such a shortage of workforces in Taiwan semiconductor pure foundry industry that enterprises are considering working together with colleges to build off-campus internship base to train workforce. The paper sets out to discuss the feasibility of improving student's competitiveness by work place practical training with IC assembly and test industry.

Key words: IC assembly and test industry; stock; practical training; automatic operation