

上海交通大学

硕士学位论文

新加坡PPL造船厂实施全面质量管理实践研究

姓名：舒勇

申请学位级别：硕士

专业：@

指导教师：@

20050101

## 第一章 产品工艺特征与质量问题分析

船舶是一种大型复杂的系统性产品，产品结构、工艺流程相对来说非常复杂，影响质量的因素也非常多。而且船舶是单件生产，每件产品的构成、工艺流程都会有不同的特点，这样对于产品质量的控制过程就显得既重要又困难。本章首先通过对 PPL 造船厂产品、流程以及质量问题的分析，力图揭示此类企业的生产特点，为探求其质量控制方法奠定基础。

### 1.1 企业概况

新加坡 PPL 造船厂的前身是 Promet 私人有限公司，是 1972 年由马来西亚富商独资在新加坡创立，1997 年改用现名。是专门从事用于浅海和深海钻探采油的钻井平台的设计和建造的公司。作为专业的钻井平台建造商，在国际上拥有一定的声誉。在过去的三十多年里，公司为许多国际著名的大型采油钻探公司设计建造了三十多艘不同类型和款式的高质量钻井平台，赢得了客户的信赖，并与客户建立了良好的长期战略合作关系。

公司近年来完成的项目包括有：为 Schlumberger li 有限公司建造的多用途海上油井服务船和为 Transocean Sedco Forex 有限公司建造的，技术工艺要求精湛的第五代深海半潜式钻井平台“Cajun Express”号，该型平台的顺利完成对于 PPL 造船厂的持续发展壮大具有划时代的意义。公司在过去两年为美国 GlobalSantaFe 有限公司建造完成了两艘相同类型的自升式浅海钻井平台“Constellation I”和“Constellation I”号，目前正在为同家公司建造两艘相同类型的深海半潜式钻井平台“Development Driller I”和“Development Driller II”号，以及持有两艘自升式钻井平台设计建造订单和待签两艘自升式钻井平台设计建造合同。

公司现在正处于历史上最好的发展时期，与客户保持着更加紧密的关系，设计建造水平也将迈上新的台阶。公司拥有一支富有经验的钻井平台设计队伍，不仅能够满足客户以及各种规范的要求，高效优质地完成包括概念设计、技术设计以及详细设计各个阶段的产品设计任务，而且不断地改进自身拥有产品的技术水平，以适应今后二十年该领域的市场的需求，为客户提供具有竞争力的钻井平台，使客户能够更好地提高生产效率，降低投资风险。

公司位于新加坡岛最容易出海的地域，占地面积 35 英亩，拥有 900 多米长的海岸线和 240 多米长的水泥码头，码头沿岸有一架起吊能力达 600 吨的起重机和其他服务设施，码头水深 7 米，能够满足同时建造多艘钻井平台的需要；拥有长 660 米、宽 100 米的船台以及 10 吨、16 吨和 50 吨起吊能力的起重机若干架。

公司在 2003 年初成为新加坡胜科海事集团的附属子公司。胜科海事集团是新加坡政联公司，也是全球海事业的领先者之一，在诸如 VLCC、化学船、集装箱船的修理以及 FPSO、FSO 和 FPU 等船的改造领域具有领先优势，同时也具有很强的海上钻探采油平台的建造能力。该集团成为 PPL 造船厂最大的股东，不仅壮大了自身钻探平台的设计建造能

力，而且为 PPL 造船厂的发展提供了雄厚的资源，使船厂可以更加专注于加强优势领域的发展，提高企业竞争力，有利于实现公司的长期目标。

PPL 造船厂的组织结构设置总体上是按照直线职能制的模式构建(如图 1-1)【7】。以直线制为基础，在公司最高领导执行主席下设总经理，总经理下辖公司各部门的付总经理，在各级部门的领导下，设置相应的职能部门。在直线制组织统一指挥的原则下，增加了参谋机构——项目部。赋予项目经理更多的权力，他们可以给职能部门的人员指派工作，协调各职能部门之间的矛盾。因为每个部门经理都认为自己的部门最重要，会导致大家在完成任务时过于重视技能和专业标准。员工即便不把整个企业的利益从属于部门利益，至少也把其他部门的利益从属于自己部门的利益。而项目经理的存在，使执行任务的人员处在一张职权关系网里，尽管仍然会有冲突存在，但有利于整个企业组织利益的实现。

这样的模式适合于类似船厂这样复杂且规模较大，但相对来说比较稳定的企业组织。复杂性要求企业的管理者有能力识别关键变量、评价它们对企业经营业绩的影响，并且充分考虑到它们之间的相互关系；如果这些因素是相对稳定的，而且对经营的影响也是可以预知的，此模式则是相对有效的。直线职能制组织结构模式注重项目经理在企业管理中的作用。它保留了直线制组织结构模式的集权特征，同时又吸收了职能式组织结构模式的职能部门化的优点。

同时，公司的组织结构模式也具有明显的私有企业的特征，涉及公司财务，商业机密和策略的职能部门直接隶属于执行主席的领导，而总经理的主要职责范围是与生产有关的业务活动，从某种意义上来说，削弱了总经理的权利，影响总经理工作的士气。但随着 PPL 造船厂被收购，这样的设置将改变，总经理的职责和权利将进一步扩大。

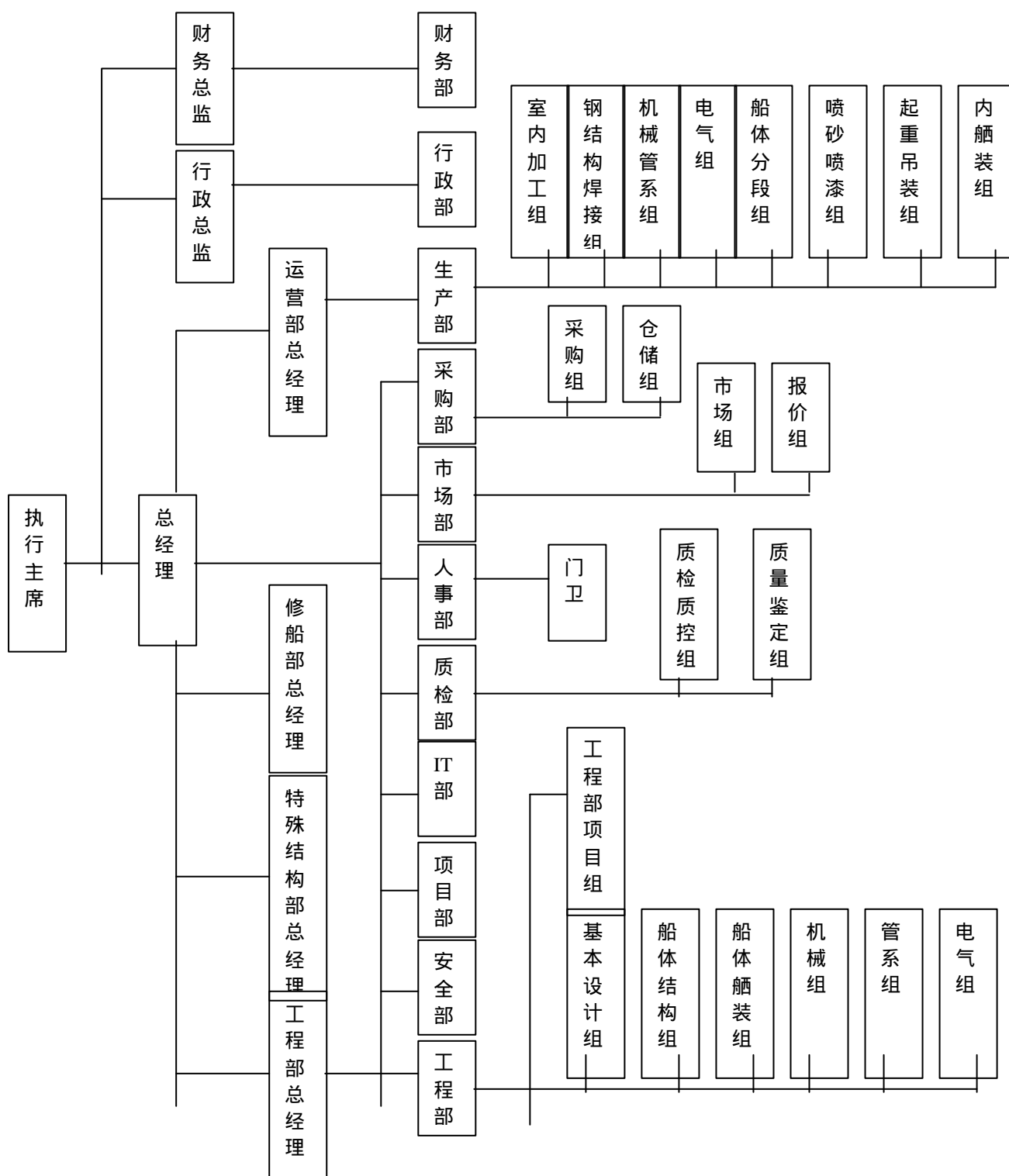


图 1-1 PPL 造船厂组织结构图

Figure 1-1 PPL Shipyard Organization Chart

## 1.2 产品与工艺流程特点

船舶行业既是劳动密集型产业，又是资金和技术密集型产业。船舶产品不同于一般的工业产品，它是一种十分特殊的产品，不仅生产周期长，而且船舶产品通常面对复杂多变的客户需求和纷纭各异的客户要求，产品总是先订货后生产，而且生产通常是多品种、单个或小批量的；即使是同样型号的，单个产品之间往往也有相当大的差异。

作为船舶工业主体产品的大型舰船和海洋结构物，在当今各行各业或许是形体最大、份量最重的单个机电产品，是技术复杂、内含丰富、功能齐全、造价巨大的水上结构。一个产品就是一个巨大的复杂的系统，一艘船舶由数以万计的零部件和数以千计的配套设备构成，数十个功能各异的子系统，通过船体平台有机地组合成一个整体。船舶产品的复杂性，使得船舶产品的生产工艺也复杂多样，主要表现为以下几大类：

### （1）船体建造工艺

船体的建造是从原材料抛丸除锈工艺开始。它是利用抛头高速旋转，磨料自叶片切线方向抛射至钢板表面，产生强大的切削及冲击力，将钢板表面氧化皮及锈蚀去除，然后再喷上车间底漆，该工艺用以保护钢板在船舶建造过程中不再锈蚀。经过处理的原材料接下来要进行的工序是进行放样、好料。随着计算机技术在造船业的应用，使得数学放样与数控号料得到了广泛的使用。数控切割机根据计算机输出的数据可以对原材料进行切割，加工出船体生产所需要的零部件。通过平台装配工序，把零部件组装成船体的各个分段，然后将分段吊上船台（船坞）装配合拢成船体。

### （2）船舶机电设备安装工艺

船舶上各类机电产品众多，安装任务繁重，通过使用预舾装工艺可以使舾装的高空作业平地做，外场作业内场做，仰装作业俯装做，从而减少了码头、船内多工种的混合作业，并使劳动条件得到改善、质量提高、建造周期缩短。预舾装是根据机电设备在船上的区域或功能系统进行设计、制造和安装，分段进行。将传统的码头、船内的舾装作业提前到分段、总段上船台前进行的一种舾装方法。

### （3）切割、焊接工艺；船舶涂装工艺

船舶的生产离不开切割和焊接工艺。数控切割及数控等离子切割的应用提高了切割精度和工作效率。焊接是现代造船的关键工艺之一，它在船舶建造中的应用水平直接影响造船的质量和建造周期。船舶焊接技术向高效、节能、机械化、自动化方向发展，各种高效焊接新工艺、新技术、新装备的出现，使得造船产量不断增长，船台建造周期不断缩短、焊接质量提高，工人劳动条件改善、提高了行业的经济效益。

船舶涂装目前大多使用高压无气喷涂工艺，它是利用压缩空气驱动高压泵，将涂料加压至 10~25MPa，涂料通过高压软管至喷枪上的喷嘴高速喷出，产生雾化、喷至被涂物表面，由于涂料压力高，涂膜附着力牢，效率可达 60 平方米/小时以上，适合于船舶大面积涂装。涂装工艺分为钢板预处理涂车间底漆、分段涂装、船台涂装、码头涂装、坞内涂装、舾装件涂装等工艺阶段。涂装材料根据船舶各部位的不同要求而有所不同。船舶漆分为船舶防锈漆、车间底漆、船底防污漆、水线漆、船壳漆、甲板漆、液舱漆等几十个品种。

### （4）船舶下水工艺

船舶下水工艺是船舶产品所特有的一种工艺，它是船舶在船台上或船坞内建造到一定阶段后使用某种方式使船舶顺利在水中飘浮的工艺。目前造船业通常使用的方式有纵向滑行式下水和船坞下水等工艺。船舶下水后可以继续完成剩余的建造工作，主要是船舶的各种舾装工作。

近年来，随着经济全球化进程的加剧和科技的高速发展，世界造船行业的竞争不断加剧，船舶生产技术也已经从传统的分段制造，劳动力、设备密集阶段的生产模式过渡到应用成组技术（GT），即建立以“中间产品”专业化生产为导向的生产系统。所谓中间产品，是指用工业工程方法把船舶这个船厂的最终产品分解后所得到的零件和层层部件（部件、分段、总段、舾装单元），以及特定的任务（如涂装、调试、试航）。其确立的依据是“船上区域/作业类型/施工阶段”，它使船上的区域与工厂的区域和生产组织得到互相对应。把所有“中间产品”委托给厂内外专业化高效的生产组织制造，这种以“中间产品”为导向型的造船方法，使得造船基本上成为一个装配过程。该系统能使单艘、小批量的船舶生产获取大批量生产的效益，并使它能持续地向集成、模块化制造，知识密集阶段方向发展。将船舶工艺技术分解为合理分段划分、合理建造方案、精度控制、高效焊接、高效工艺装备、预舾装、计算机技术应用和合理工艺流程等项，组建以“分权”为基本特征的，面向产品任务的多功能组织，配集相应的生产资源，使造船过程实现空间分道、时间有序；这样既高效，又有柔性。

### 1.3 质量问题分析

#### 1.3.1 船舶产品质量控制特点

船舶产品的质量管理，在设计阶段主要是设计部门自主管理，最后由与船东商定的船级社审查认可。船厂的质量管理侧重在船舶制造阶段。船舶交付船东使用后，质量管理由船东负责，但船厂须为船东提供必要的条件。船舶在设计及建造中的技术质量监督单位一般都委托国际船级社进行技术质量监督。

船舶产品在设计阶段，必须使其产品的技术性能、舱室布置、结构、材料、设备、建造工艺等满足多种质量标准，并经相应的船级社审查认可，这是保证船舶产品质量的基本阶段，通过后产品生产才能开始。在设计阶段须满足的质量标准主要有以下几类：

- (1) 船级社钢质海船或钻井平台入级与建造规范
- (2) 国际公约、条例，如《国际载重线公约》、《国际海上人命安全公约》等。
- (3) 国家工业标准
- (4) 船厂自己的标准以及船厂根据不同产品的特点制订的技术条例、工艺规程等。

船舶产品在设计阶段，船厂将详细设计及有关技术资料送船东及船级社审查认可，经签认的图纸资料作为生产设计的依据，也是船舶在建造过程中检验质量的依据。

船厂一般都设有质量检验部，受总经理直接领导，在产品质量上把关。检验部门在实践中形成一套比较完善的机构及制度。一般造船厂的质量检验部的职责主要有：

- (1) 负责产品的质量管理，包括 TQM 周报、月报、季报，对质检报告汇总、分析、评价。
- (2) 负责质量检验，包括现场检验，发现问题组织分析，商定处理办法。

(3) 负责检测试验, 包括来货来料预检, 拥有物理试验室、化学试验室、焊接试验室、无损探伤室。

(4) 协调各方关系, 申请船舶检验, 保管转交各类证件。

船舶产品在设计阶段, 须提出报验项目清单。船厂一般执行三级检验制度, 即工人自检、班组长或工段长检验, 合格后填写报验单交检验科专职检验员检验, 合格后签证转入下一工序。

为了实施检验, 船厂都设有理化试验室、焊接试验室、计量室。按规范要求, 船体钢板、型钢、焊条等原材料, 除必须具有供货单位的材质报告及合格证件外, 工厂还须按批号抽样进行物理、化学检验, 对原材料的材质进行验证, 如符合设计要求这批原材料才能投入生产。

焊接是船舶生产的重要工艺, 对船舶产品的质量影响极大。所以船厂对焊接的材料、焊接设备、焊工、检验程序、合格率等都有严格的要求, 并努力推广高效焊接的方法, 目前造船厂的高效焊接率达 60% 左右。因此, 船舶焊接质量控制成为行业一个重要课题。目前造船业普遍采用射线、超声、磁粉、渗透着色等检测方法, 确保焊接的可靠性。

船舶产品在完工后须向船东提交“建造方合格证书”, 由总经理及质量检验部部长签章。另外尚须提交的质量证书包括船用钢板的炉号、批号, 焊缝 X 光拍片检验记录, 船台合拢主尺度记录, 航行试验及各主要机电导航通信设备测试记录等。同时, 按国际惯例在交船后第一年内船厂要指派保证工程师随船航行, 以验证船舶制造的质量并随时处理航行中的质量问题。

### 1.3.2 造船业质量控制发展概况

造船业质量管理发展的轨迹已经从上世纪七十年代的全面质量控制 TQC 发展到全面质量管理 TQM。

TQC 具有以下的特点: 制定造船设计、生产的质量标准, 设立质量控制 QC 的专门机构; 将船舶质量、交船期、船价综合作为产品质量指标; 建立从配套产品采购、设计、加工生产、检验全过程的质量控制体系; 研究质量控制成本与质量之间的关系, 建立合理、经济的质量标准体系。

而 TQM 具有的特点是: 建立符合 ISO9000 族标准的质量认证体系; 把海上人命安全和海洋环境保护作为船舶设计和生产时所须遵循的一大质量宗旨; 在船舶设计和制造技术领域持续的技术积累和改造以及把船用设备供应商, 产品的最终用户即船东, 船舶管理公司、船舶经纪、货主和港口码头纳入全员参与的范围; 通过优化船舶性能、改善系统和设备配置, 从而最终降低船舶的建造成本, 实现质量成本最大化。

这种转变最显著的特点是质量管理的主体从“被动”发展到“主动”, 质量管理的内涵从“局部”到“全面”的过程。因为无论是造船设计、生产质量标准的建立, 三级质量检验体系的实施, 本质上还是存在著“被动”控制的烙印。它的实际过程仍然是通过决定目标, 造船设计、生产质量、衡量绩效三级质量检验体系来对比满意与否, 从而决定是否采用纠正行为。

而进入二十世纪九十年代以后, 世界先进的船厂认识到只有顾客需要的, 才有可能是最好的, 而不是只从造船者的角度考虑问题。因此, 各船厂纷纷在开发新产品之前, 在大量

市场调研的基础上，往往会进一步听取客户如船东、船舶管理公司、船舶经纪人、甚至货主、港口当局的意见，待产品初步设计完成以后，船厂在作市场推广时，又会再次听取重点客户的意见，从而改进设计。另外，在技术层面上，船厂认识到船舶产品实际上是技术完全成熟的产品，因此，不能指望单一技术突破带来重大的技术创新和进步，必须通过“持续改进”的方法，在各个领域中不断地进行技术的积累和改进，从而满足顾客的需要。

另外，由于“全员参与”概念深入人心，质量管理的内涵也得到了极大的丰富。在 TQC 开展之初，各船厂的“全员”概念主要是在内部员工。由于造船是一项配套工业，产品质量在很大程度上取决于船用设备供应商。而当时强调的是采购部门应该订购质量合格的产品。即所谓要把好外购产品的质量关。但到了上个世纪九十年代，这种观念已更新为：船用设备供应商的质量管理体系应视为船厂体系之前一个环节。在实际中，船厂往往要求长期配套的设备供应商不仅要采用相同 ISO 9000 族标准质量认证，而且在产品设计开发之初，就通过区域分包的方式，鼓励供应商积极主动地参与，共同担负起向客户提供优质产品和满意服务的重任。同时，在产品开发设计过程中，客户的提前介入，使涉及质量管理的对象从船厂向供应商、船东这两端作了全面的延伸，这样，“第一次就要将船造好”的宗旨才有可能真正得到落实和贯彻。

### 1.3.3 PPL 造船厂质量控制现状

PPL 造船厂在被胜科海事集团收购之前，一直是由私人独资拥有，具有明显的私营企业的特点，公司的发展只有短期目标而忽视长远发展的目标，片面的追求眼前的经济利益，而忽视了建立和加强使公司能够长期持续发展的竞争优势，使得在当今市场竞争的程度越来越激烈的环境下，船厂的生存空间受到很大的限制。

船厂在实施 TQM 工程之前，产品的质量控制主要是通过公司质量检验部门对已经完成的或正在加工生产的产品，按照各级、各种规范以及规则的要求进行各项检验，但是对产品质量形成过程中的各个环节和有关因素没有采取适当的措施控制起来，一个综合性的质量管理体系尚未建立，导致公司产品在形成过程中常常会面临困境。目前 PPL 船厂主要面临着以下一些直接影响产品质量的问题需要采取相应的对策及时解决。

首先，船厂在过去的时期不重视员工的个人发展和培养，当公司有新项目的时候，就大量地从就业市场寻找新员工；当公司业务低迷时，常常采用削减员工数量来降低公司成本，由此也导致员工普遍缺乏忠诚度。员工的流动率高，使得很多管理工作难以展开，公司成立二十多年企业文化尚未形成，员工的质量意识也很薄弱。以公司工程部为例，在年初低潮期只有十几个人，而目前却多达一百二十多人，以应付多个项目设计任务的同时展开。但是由于公司的产品也需要具有一定专业技术资格的人员才能完成，大量的新员工来不及经过专业培训就被派遣在不同的工作岗位，使得这些员工的工作质量难以得到保证，各个专业的设计失误导致各专业之间的冲突不断，也造成施工中的返工现象层出不穷，影响了公司的生产效率和产品的质量，顾客对公司产品质量的投诉也时常不断。

其次，由于公司产品自身的特点，在形成过程中需要采购大量的材料和设备，需要的流动资金数额庞大，而公司本身属于中等规模，资金有限，库存的产品很难满足生产的需要。据经验统计，公司生产的一艘自升式钻井平台造价在 1 亿至 1.25 亿美元之间，而一艘



半潜式平台造价更高，大约在 2 亿至 2.5 亿美元之间。尽管建造产品所需要的资金，按惯例通常是由船东根据产品完成的不同阶段依照一定的比例事先预付，但是，在产品的生产过程中，存在着许多偶发因素导致产品不能按已经制定的进度完成，船东拒绝按时支付款项的事情难以避免，而且公司的供应商的产品原产地大部分是在海外，交货期长，资金的不充裕直接导致船厂原材料和设备的供应不足，出现“等米下锅”的现象，严重的干扰了产品生产的顺利进行，导致公司的市场竞争力下降。为此船厂已经通过出售股份，引进资金雄厚的公司壮大自身的规模和实力，同时也希望通过开展企业内部的管理，如实施 TQM 工程，并把中间产品的供应商纳入实施范围里，优化公司原材料和设备的采购、库存过程，与供应商结成稳固、紧密、双赢的战略伙伴关系，增强公司的快速反应能力，提升公司产品质量和竞争能力。

另外，PPL 造船厂产品的生产工作通常是由专业的承包商来完成的，船厂将整个钻井平台的生产任务根据产品的特点和功能分割成若干个模块，如船体模块、生活平台模块、直升机平台模块、悬臂梁模块、桩腿模块、钻塔模块以及桩腿等模块，分别委托给厂内外不同的专业化高效的生产承包公司制造，这种模式顺应了造船业生产模式的发展趋势，实践也证明它具有高效率，但是不同背景、不同条件的船厂在运用过程中，也会呈现出不同的特点，最终实施的效果也不尽相同。PPL 造船厂由于在项目招标的时候，过分看重价格的因素，选择承包商常常采用报价最低即中标的原则，而忽视承包商本身的专业和管理能力，造成承包商为了合同订单不计成本的过分压低报价，挤压了本来就较低的边界利润，在新加坡本地劳动力不足以及成本偏高的情况下，承包商纷纷从那些经济较不发达的国家聘请员工，而其中大部分员工都不具备相应的专业资格和相关的行业经验，船舶产品的焊接质量等得不到保障，装配过程混乱，造成废品，次品增加，返工率上升，产品的质量下降，同时也不能及时交货，严重影响了船厂和承包商之间的合作关系，也使船厂本身的利益受到损害。

最后，PPL 造船厂的主要顾客大多是当今世界最大的海上石油勘探开采公司之一，通常这类公司历史悠久且规模巨大，在海上勘探采油领域积累了大量的专业经验，对所使用的设备如钻井平台的技术、质量要求也很高，在产品的设计、生产过程中常常会对设计、制造商提出许多建议和方案；产品建成交付使用后，依然会针对产品在使用过程出现的问题和事故向船厂反馈，要求船厂及时提供更多的维修服务或解决方案，并对产品出现的质量问题向船厂提出经济索赔，由于钻井平台的造价昂贵，船厂一旦遇到类似的情况，常常会对公司的发展造成极大的打击，并影响在业界的声誉，特别是那些中等规模的船厂，如本文论及的 PPL 造船厂面对的风险更大。因此，在面对如此举足轻重的顾客时，船厂不仅需要尽最大努力提供顾客满意的产品，同时也要向顾客提供更高素质服务。在过去，PPL 造船厂把工作的重点主要放在如何改善公司产品的质量，忽视了为实现顾客满意而提供更多的服务，没有认识到服务的重要性已远远超过了产品本身。

通常对服务满意的顾客愿意付出额外的费用，企业也因此可以得到价格优势，满意的顾客也比不满意的顾客对品牌更忠诚，他们也更愿意回头利用企业的服务，而使企业利益得以提高，顾客对企业的信任可以不断得以传播，吸引更多的顾客，也能为企业节省了大量的广告成本。正如瑞典 VOLVO 公司所总结得出：寻找一个新的顾客要比保住一个老顾客

难五倍，而把一个失去的顾客重新找回来，则更要困难十倍。因此，建立“以顾客为中心”的企业经营理念成了 PPL 造船厂提高企业竞争力的当务之急。

## 第二章 公司 TQM 工程总体方案设计

产品质量管理涉及公司的所有业务过程，是一项综合的管理业务，需要公司的各个领域协调一致地工作，才能更好地实现预期目标。所以在采取具体的方法之前制定一个全局的规划是非常必要的。本章结合 PPL 造船厂的具体实例分析、论述质量控制总体方案的设计思想与方法。

### 2.1 实施 TQM 工程的驱动力

#### (1) 全球社会政治和经济因素的发展

世界各主要造船厂陆续根据各自的特点实施了质量管理体系，通过提高本国造船业的质量并已经在竞争中显示出了优势。具有代表意义的日本造船厂在质量管理方面的主要工作是：结合自身的布局、设备、工艺现况，在《造船设计便览》、《日本工业标准》(JIS)和《造船装设计基准》(JSDS)这三个纲领性文件的基础上，围绕设计与生产加工两大主要环节。各船厂都制订了各自的《船舶设计标准》和《船舶建造质量标准》；在组织机构上，各船厂纷纷设立质量控制部门，建立起一套完整的自查、互查以及第三方(船级社、船东代表)检查的质量检查、控制体系。

#### (2) 科学技术的迅猛发展

造船质量的提高得益于造船技术的迅猛发展，这方面首先是切割和焊接技术。切割技术方面从传统的氧气、乙炔火焰切割技术发展到等离子切割、激光切割，切割精度得到了大大提高，而且变型得到了有效控制；焊接技术方面，随着二氧化碳保护焊、单面焊双面成型技术的广泛采用，不仅使焊接效率得到了极大的提高，焊接的变型得到了有效的控制，最主要是焊接的质量，尤其是焊缝抗疲劳强度，抗冲击性能指标的改善，都将焊接技术的运用拓展到了一个新的高度。

另外，随着计算机辅助设计(CAD)和生产(CAM)技术全面推广，壳舾涂一体化区域造船模式、成组技术的广泛运用，一方面从技术上保证了船舶质量的提高；另一方面也为船舶质量全面管理提供了有效的工具和可靠实用的操作途径。特别是计算机辅助设计和生产系统的运用，在计算机屏幕上既可完成系统设计、系统/区域设计和区域设计，又可为现场施工提供图面上各种工艺信息和管理信息，从而将设计转变为计算机屏幕上的模拟造船，极大地避免了原来的平面图纸设计所产生的大量返工问题，使“第一次就把船造好”有了技术支持和保证。

#### (3) 世界经济全球化

世界的造船业一直是一个高度国际化的市场，市场的透明程度较高，市场竞争也由于具有劳动力成本优势的国家加入而日益激烈。因此只有提高自身产品的质量和在船舶建造过程中向客户提供优质的服务，才能处于有利的地位。建立符合 ISO 9000 族标准的质量认证体系，有助于帮助企业获得长期的成功。

#### (4) 顾客至上

由于世界海洋运输业易受政治、经济形势的影响，导致全球造船业生产能力也处于不平衡的发展状态，目前已出现供过于求的情况，各国造船厂为了获得订单纷纷压低价格，采用挤占利润空间的策略，使得竞争进一步加剧。而客户方面，船东对于造船设计技术的掌握程度突飞猛进，有些大的班轮公司如马士基、长荣、中远通过收购、合资等方式都建立了自己的船厂。有些船东在设计公司的协助下，在订购新船时往往是拿著设计方案，让船厂消化、吸收后照图施工。所以造船厂逐渐地意识到造船设计与制造技术不再是它们的看家“绝技”，船厂的标准设计往往已经不能满足船东的要求，船舶设计时必须倾听船东的意见，体现船东在实际操船中所积累的经验，否则，客户的满意管理就无从谈起。

#### (5) 技术水平的提高对竞争力影响的相对性

由于在现有的技术水平下先进技术对提高产品质量的效果还难以完全转化为竞争优势。质量作为非价格竞争因素中的重要方面，在确定企业的竞争优势方面起到重要作用。但由于船舶产品自身的特点，先进造船企业大量投资于技术改造所获得的质量提高对于企业竞争地位的改进并不产生足够影响。这一方面是因为船舶产品在精密性和可靠性等方面的要求远不如航空、汽车等产品那样要求高，达到合格的质量标准并不一定需要高级尖端的技术来保证；另一方面船舶市场对产品质量的反应相对滞后，优质并不一定会有足够高的优价回报，尤其在航运市场供过于求、市场竞争激烈，价格成为决定船厂竞争力首要因素的情况下，造船企业通过先进技术提高质量而获得的竞争优势还不足以压倒以质量一般但价格低廉所获得的竞争优势，这使得造船企业纷纷通过加强企业内部管理，如实施质量管理体系，降低自身组织的质量成本，从而降低产品价格以提高市场竞争力。

## 2.2 PPL 造船厂 TQM 工程总体方案的设计思想

PPL 造船厂在被胜科海事集团收购之后，集团高层经过充分认识当前船厂的运营状况，针对公司目前存在的问题，明确了在公司实施 TQM 工程是实现集团提高在海洋钻井平台设计建造领域市场竞争力的首要任务。同时聘请深谙船舶行业特点，具有 ISO9001 国际认证资格的著名美国船级社（ABS）协助公司针对本身企业的具体情况对 TQM 工程的实施进行了总体方案规划和设计。为了很好的贯彻公司 TQM 工程的设计思想，按照 ISO9001:2000 的要求和规定在船厂建立了一套行之有效的组织管理机构以及全面的、完整的、详尽的、严格的有关质量管理和质量保障的规章制度和质量保障文件。这些规章制度和文件要求企业从组织机构、人员管理和培训、产品生产过程中的质量控制活动都必须适应质量管理的需要。

PPL 造船厂提供的产品——钻井平台是一个比一般船舶更加复杂的产品，它不仅具有船舶产品的特点和工艺特征，而且还具有自身独特的产品特性和工艺。平台上的机电设备种类繁多，与其他船舶不同的是，它还包括钻井、泥浆、固井、防喷系统等独有的钻探设备，涉及到众多的下游产业，产品的形成过程也更复杂，生产周期也更长，它的生产周期一般从合同获得产品的交付使用通常需要大约二十四个月。为了保障公司能够提供使顾客最大满意的产品，实施 TQM 工程为公司提供了必要的手段，使公司能够对产品形成的

各环节进行严格的质量控制和管理。PPL 造船厂实施的 TQM 工程主要是按照体现以下的思想来设计的。

### （1）全过程的质量管理

公司产品实现过程由产品策划、产品的设计和开发、采购、生产和服务等多个相互联系、相互影响的一系列环节所组成的，每一个环节都或轻或重地影响着最终的产品质量，在实施 TQM 工程中努力贯彻把影响质量的所有环节和因素都控制起来的思想。主要的措施有：

① 预防为主、不断改进。因为产品质量是设计和生产制造出来的，事后的检验面对的是已经既成事实的产品质量。因此船厂在实施 TQM 工程的过程中始终把管理的重点放在从“事后把关”转移到“事前预防”上来；从管结果转变为管因素，使产品形成的全过程处于受控状态，把有缺陷的产品消失在它的形成过程之中。

公司各部门加强对员工的专业技能的培训，提高员工的工作质量，保证设计质量、制造质量和售后服务质量，从而保证产品质量。同时也不排斥质量检验，而且要求其更加完善、更加科学，质量检验也是全面质量管理的重要组成部分。

② 始终以顾客的需要为关注焦点。顾客有内部和外部之分：外部的顾客可以是最终的顾客，也可以是产品的供应商；内部的顾客是企业的各部门和人员。在实行全过程的质量管理活动中通过加强对员工的教育，使企业所有各个工作环节的员工都能树立为顾客服务的思想，强化员工的质量意识，树立企业的质量文化。

通过采取以上措施使企业内部树立“下道工序是顾客”，“努力为下道工序服务”的思想。由于船舶产品的生产是一环扣一环，前道工序的质量会影响后道工序的质量，一道工序出了质量问题，就会影响整个过程以至产品质量。因此，要求每道工序的质量，都要经得起下道工序，即“顾客”的检验，满足下道工序的要求，准时为下道工序服务。只有每道工序在质量上都坚持高标准，都为下道工序着想，为下道工序提供最大的便利，企业才能目标一致地、协调地生产出符合规定要求，最大限度地满足或超过顾客期望的产品。

### （2）全员的质量管理

船舶产品或服务 quality 是企业各方面、各部门、各环节工作质量的综合反映。船厂的任何一个环节，任何一个人的工作质量都会不同程度地直接或间接地影响着产品质量或服务 quality。因此，只有公司全体员工每个人都参加质量管理，才能生产出顾客满意的产品。为了实现全员的质量管理，PPL 造船厂在实施过程中做了以下的工作。

① 加强全员的质量教育和培训。教育和培训的目的主要有两个方面：一是可以加强员工的质量意识，树立“质量第一”的思想。二是可以提高员工的技术能力和管理能力，增强参与意识。

② 制订各部门、各级各类人员的质量责任制，明确任务和职权，各司其职，密切配合，以形成一个高效、协调、严密的质量管理工作的系统。公司的管理者通过大胆授权、放权，不仅使各部门拥有更多的权利对市场变化迅速做出决定，而且使公司的员工参与意识增强，能够激发员工更高的积极性和创造性。公司在明确职权和职责的同时，还要求各部门和相关人员对于质量做出相应的承诺。为了激发员工的积极性和责任心，船厂还将质量责任同奖惩机制挂起钩来，确保责、权、利三者的统一。

③ 把与船厂有关的供应商、承包商和顾客也纳入公司的质量管理活动中。确保与公司产品质量相关的各个环节的活动都在质量管理之中。

### （3）全企业的质量管理

PPL 造船厂明确了公司质量目标的实现有赖于公司高层、中层、基层管理以及一线员工的通力协作，其中以高层管理能否全力以赴起着决定性的作用。为了体现全企业的质量管理的思想，船厂对各管理层次都制定了明确的质量管理活动内容。高层管理侧重于质量决策，制订出公司的质量方针、质量目标、质量政策和质量计划，并统一组织、协调公司各部门、各环节、各类人员的质量管理活动，保证实现公司经营管理的最终目的；中层管理则努力贯彻落实高层的质量决策，运用相应的方法找到各部门的关键、薄弱环节，确定出本部门的目标和对策，更好地执行各自的质量职能，并对基层工作进行具体的业务管理；基层管理则要求每个员工严格地按标准、按规范进行生产，相互间进行分工合作，互相支持协助，并结合岗位工作，开展员工合理化建议活动，不断进行持续改进工作。

### （4）多方法的质量管理

当前影响产品质量和服务质量的因素越来越复杂，既有物质的因素，又有人的因素；既有技术的因素，又有管理的因素；既有企业内部的因素，又有随着现代科学技术的发展，对产品质量和服务质量提出了越来越高要求的企业外部的因素。

因此，PPL 造船厂在实施 TQM 工程的过程根据各部门的不同情况，区别不同的影响因素，广泛地采用了流程控制图和调查分析表等质量管理方法来解决公司的质量问题。

## 2.3 实施 TQM 工程的原则和措施

PPL 造船厂按照 ISO9001:2000 的要求，实施全面质量管理体系，在实施过程中结合公司自身产品的特点，始终都密切地体现全面质量管理的八大原则，在各原则之间不是孤立的，而是相辅相成，缺一不可的。

### （1）以顾客为关注焦点

组织依存于顾客。因此，组织应当理解顾客当前和未来的需求，满足顾客要求并争取超越顾客期望。顾客是决定企业生存和发展的最重要因素，服务于顾客并满足他们的需要成为企业存在的前提和决策的基础。为了赢得顾客，组织需要深入了解和掌握顾客当前的和未来的需求，在此基础上才能满足顾客要求并争取超越顾客期望。

通常船厂面对的是复杂多变的客户需求和纷纭各异的客户要求，船舶产品总是先订货后生产，而且生产通常是多品种、单个或小批量的；即使是同样型号的，单个产品之间往往也有相当大的差异。PPL 造船厂面对的环境也是如此，因而，公司在实施 TQM 工程的过程中，进一步明确了公司与顾客联系的过程以及确定了相应的部门和人员所应承担的具体职责和权利，并且制定了必要的质量管理文件使之成为制度化，规范化，帮助公司强化与顾客的联系。

### （2）领导者的作用

“领导者确立组织统一的宗旨及方向。他们应当创造并保持使员工能充分参与实现组织目标的内部环境。”企业领导能够将组织的宗旨、方向和内部环境统一起来，并利用各种激

励措施，创造使员工能够充分参与实现组织目标的环境，从而带领全体员工一道去实现目标。

为此，PPL 造船厂成立了由公司高层领导推动及参与的质量管理委员会。以公司执行主席兼任委员会主席，总经理兼任质量管理代表，公司各个部门经理为委员组成，质量管理代表全过程地监控公司各个过程是否按照 ISO9001:2000 的要求和规定实施质量管理体系，同时规定了委员会委员有责任和义务协助质量管理代表按照要求履行职责，确保 TQM 工程的顺利实施。

### （3）全员参与

人是生产力中最活跃的因素，是企业之本。由于船舶产品的复杂性，产品的生产周期也很长，而产品形成过程中涉及的人员众多，这其中既包括船厂的工作人员，也包括那些船舶设备和材料的供应商、承包商和船东。因此 PPL 造船厂实施的 TQM 工程把所有与公司产品形成过程有关的各方人员都组织、联系在一起通力合作，提高产品的质量，借此为有关联的各方带来最大的收益，实现双赢。

### （4）过程方法

过程即通过使用资源和管理，将输入转化为输出的活动。过程方法也就是在输入转化为输出的活动中所使用的控制方法、管理模式及其相互作用的系统总和，即“如何做”模式。如 PDCA 循环模式。将活动和相关的资源作为过程进行管理，可以更高效地得到期望的结果。任何活动都是通过过程实现的，通过分析过程、控制过程和改进过程，能够将影响质量的所有活动和所有环节控制住，确保产品和服务的高质量。

PPL 造船厂在实施 TQM 工程的过程中，与产品形成有关的各个过程的质量管理活动都是通过 PDCA 循环来实现的，实施中明确了各个过程的职责范围、义务范围、操作规程，以及使其有效运行的检测方法等，用数据来评价各个过程的实施效果，并找出需要改进的过程，以实现产品质量的持续改进。

### （5）管理的系统方法

将相互关联的过程作为系统加以识别、理解和管理，有助于组织提高实现目标的有效性和效率。PPL 造船厂实施的 TQM 工程建立在系统的思想上，在开展质量管理工作的方方面面都遵照以下步骤来进行：确定顾客的需求和期望；建立组织的质量方针和目标；确定过程和职责内容；确定过程有效性的测量方法并用来测定现行过程的有效性；寻找改进机会，确定改进方向；实施改进；监控改进效果，评价结果；评审改进措施和确定后续措施等。

### （6）持续改进

PPL 造船厂认识到公司质量管理的目标是使顾客满意。社会在发展，市场在变化，顾客的需要也在不断地提高，因此，公司只有不断地完善自我，持续改进能够增强公司满足顾客要求的能力，才能持续获得顾客的支持。同时，市场竞争的加剧使得公司的经营处于一种逆水行舟，不进则退的局面，也使得公司必须不断改进才能生存。

### （7）以事实为基础进行决策

有效的决策是建立在数据和信息分析的基础上。数据和信息是客观事实的一种反映。PPL 造船厂为确保在质量管理过程中得到可靠、准确的数据和信息，制定了相应的强制性流程来规范收集和记录有关数据的过程，务必使得到的数据清晰、明确和可靠。因为只有

对准确数据和信息进行分析，才能得出正确的结论，作出正确的决策。基于事实的决策方法是正确决策、有效决策、减少决策失误的重要原则。

#### （8）与供应商互利的关系

PPL 造船厂将稳定的供应商与承包商纳入公司的质量管理活动中，与他们形成相互依存的、互利的关系，并且这种合作关系不是短期的、一次性的合作，而是面向未来，致力于双方共同发展的长期合作关系，以达到彼此双赢的局面。

## 2.4 PPL 造船厂的质量政策和目标

PPL 造船厂运用相应的质量管理工具和系统来管理业务，把企业各个部门的设计开发、过程控制活动相结合，通过全员参与，持续不断地改进质量，提高企业运营效率和生产率，不断地满足或超出用户的期望，使企业能够成功地应对现在和将来的发展。同时为公司的发展制定了明确的中长期目标：缩小与本地竞争者吉宝远东的差距，取得与之同等的市场地位，协助母公司胜科海事集团成为世界钻井平台设计与建造领域的领导者之一，扩大新加坡在世界钻井平台设计与制造领域的市场份额。为此确定了公司的质量政策和目标，如下所示：

（1）PPL 造船厂的质量政策：是最大限度地提供满足顾客要求和期望的高质量的产品。

（2）PPL 造船厂的质量目标(PPLS)

目的 (Purpose)： 达到高水平的顾客满意度和提供高质量的产品。

人员培训 (People):不断提高员工的技能，使他们更专业，知识更丰富；赋予员工信任感，使员工更加积极主动，从而产生对公司的自豪感。

学习(Learning): 通过持续地学习，不断提高公司产品的品质和改进产品形成的过程。

系统 (System): 遵守和完善公司的质量管理体系，使公司的运营达到最佳状态。



### 第三章 产品形成过程质量控制方法分析

PPL 造船厂依据已经确定的总体方案的设计思想，从产品实现的策划过程开始，到生产、服务过程为止，制定了相应的质量控制程序，并且形成了文件加以规范实施行为。在产品形成过程的同时按照公司的《质量策划控制程序》规则，对公司的工程依据需求，规格说明的内容进行质量策划、控制达到顾客满意。

#### 3.1 产品实现策划过程质量控制

产品实现的策划是企业对产品实施控制的源头，是产品形成全过程的策划。如果策划不到位或发生偏差，会直接影响后续活动的实施，影响质量管理体系的运作效果。因此，产品实现的策划过程对于企业提供顾客满意的产品非常重要。

产品质量的策划是产品质量管理的一部分，策划从了解顾客要求、确定产品的质量目标开始，对如何实现这一目标的设计和开发、采购、生产和服务的提供等全过程进行安排。主要的过程和内容如下：

(1) 对产品的质量特性进行识别、分类和比较，并确定产品质量目标、质量要求和约束条件。

(2) 为实现质量目标，识别和确定产品实施的相应过程及重要环境和风险因素，并建立产品实现过程所需的文件，以及所需的资源和设施（包括硬件、人员、软件等），产品实现过程所需的资源包括人力资源、生产设备、检测和试验设备、生产场地等。不同的过程需要不同的资源。通过策划，给出各相关过程对人员资格的要求、使用的基础设施及工作环境要求等。策划的结果，可以给出产品实现过程所需的基础设施清单。实现产品的质量目标的构思和决策过程，即产品的质量策划。

(3) 确定关键和特殊过程，拟定对其进行有效控制的措施和技术、管理方案（包括对这些过程的质量和環境等方面的要求）。

如针对产品的设计和开发所确定的质量目标，通过安排设计和开发的有关阶段和步骤，明确职责和义务及设计过程中各小组之间的技术接口，从而实现设计和开发的目标，即设计和开发的策划。策划的结果采用《产品开发计划》或《设计任务书》等方式作为策划的输出。针对生产和服务提供过程所确定的质量目标，安排活动顺序，配备必要的资源等，从而实现生产和服务提供过程质量目标，即生产和服务提供过程的策划。策划的结果以形成相关工艺文件、检验文件、操作文件的方式作为策划的输出，在这些文件中明确所需过程和开展的活动，配备的必要资源等。

(4) 通过策划提出文件的需求。策划的结果，以给出产品所需文件清单，或以其他方式表述，作为后续活动编制所需文件的依据。

产品实现所需的文件不同的过程需要不同的文件。了解顾客要求，需要市场调查的相关文件；设计和开发，需要设计输入和设计输出文件，以及评审、验证和确认等文件；采购应依据采购信息或相应标准；生产和服务的提供，需要工艺文件或服务规范；检验需要产

品接收准则等文件。策划的结果只是提出需要的文件。不要求编制或形成相关的具体文件。文件的编制和批准，通过策划后的相关过程完成。

(5) 根据顾客和技术规范、标准要求，确定产品所要求的验证、确认、监视、检验和试验活动，以及产品接收准则，对过程质量参数进行监控。其中，产品的验证和检验、试验等活动，可以作为识别过程的组成部分，产品接收准则可以作为文件的组成部分。

(6) 确定实现过程所必须的各种记录（包括评审表、测试报告、纠正措施、预防措施等）。从了解顾客要求、签订合同、设计、采购、生产和服务的提供、检验和试验，直到产品的交付和售后服务，确定产品需要哪些记录。策划的结果，以给出所需记录清单，建立记录的重要来源，给出记录的编号，规定记录的内容和形式，建立质量记录，以及记录的控制等形式输出，经公司管理层批准后实施。

PPL 造船厂的质量策划由公司项目部负责产生、制定与产品质量有关的计划，如《项目质量计划》等。而且随着产品的进展，根据需要随时更新上述计划，且计划发布前，对其适用性进行评审。整个策划过程是公司各个部门之间共同完成任务，详细地阐明各部门为了满足质量要求所应履行的职责和义务。策划需要与供应商的质量要素协调一致，并且适合于公司的规模、结构和工作方法。

### 3.2 与顾客联系的过程质量控制

顾客满意是产品认知业绩与顾客经验的函数。一个高度的满意会导致高度的顾客忠诚，丧失有盈利能力的顾客会极大地影响利润。据估算吸收一个顾客的成本是维持一个愉快的现成顾客的 5 倍【4】。因此，公司与顾客之间的一个主要工作是保持顾客，保持顾客的关键是公司必须与顾客之间产生或创建结构性的关系纽带。

质量是一个产品或服务的特色和品质的总和，这些品质特色将影响产品满足各种明显的或隐含的需要的能力。今天的公司，如果想保持偿付能力和盈利的话，别无选择，只有执行全面质量管理计划。全面质量管理是价值创造和顾客满意的关键。

PPL 造船厂把顾客满意度视为自身存在的价值，把为顾客提供满意的产品和服务视为存在的目的。依据产品实现策划的结果，船厂与客户联系的过程主要是通过公司市场部和项目部实现的，并且分别制定了各自部门的职责和义务。各部门经理或专门指派的人员对过程的实施情况负责。

公司市场部的职责和义务由主要职责和次要职责两部分内容组成。主要职责是市场部经常性、日常性所要执行的职责；而次要职责是市场部在偶发的需求改变的情况下所要执行的职责。主要内容分别如下：

主要职责有：尽最大努力把公司的产品和服务推向市场为公司获取订单，并且确定和筛选出有效的订单，与公司执行经理一起讨论所获得的订单情况，由执行经理决定哪一个订单继续追踪下去、哪一个放弃。

在订单报价阶段把焦点放在顾客与公司的紧密联系过程中，及时从顾客那里取得与订单有关的信息和资料。同时，分发与报价有关的文件和资料给公司内部有关的不同部门，使各部门能有效地根据获得的信息准备相应的文件；协调公司各个部门的工作，使准备的资料更具有可靠性、准确性。

从公司采购部门得到材料与设备的报价，准备产品的估价书并且与执行经理讨论确定最后的产品销售价格，签发其他相应的文件。准备递交顾客的最终报价书，递交后，继续保持与顾客的紧密联系直到合同谈判开始；在合同谈判前，需要组织公司内部各个部门进行评估，讨论在报价期间没有考虑的事项或者可能出现的事项，以备在谈判期间把风险因素考虑在内，当公司成功地获得合同后，为安全保密起见所有签署的原始文件都要送交给公司的执行经理保管。

次要职责有：持续跟踪公司主要产品的市场趋势和市场需求，同时，为保持和改善公司市场现状加强与现有或潜在顾客的联系，与顾客的市场计划和潜在需求保持互动。

利用贸易杂志和新闻媒体等方式为公司的产品加强广告，并且负责与顾客沟通，把公司产品最新的技术信息及时地传递给顾客，建立和完善公司现有或已经询价的顾客资料登记表，格式如表 3.1 所示【7】。其中包括的信息有顾客名称、地址和联系人，顾客公司的概况以及过去的询价清单等等，尽可能地使顾客信息充分和真实。

表 3-1 公司顾客登记表

顾客登记表					
代号	公司名称	通讯地址	联系号码	联系人	备注

当公司获取订单,产品开始实施起,项目部就负责公司与顾客之间的各项交流和联系,并指派专人负责,通常是由项目经理执行。

当项目在执行的过程中项目经理通过例会会议、电邮、信件等方式定期地与顾客沟通,组织有顾客和公司各部门代表人员参与的会议,听取和记录顾客对产品技术的要求,并与公司其他部门协调,尽量满足顾客的需要;若顾客提供的要求没有形成文件,在接收顾客要求前应对顾客要求进行确认;同时整理记录成相应的文件编号保存,以备日后查证;如果项目在执行过程中,因为公司修改进度,控制失误或者清除一些突变因素的影响而使项目延

期，项目部应及时告知顾客，并向顾客详细解释原因，消除顾客心中的疑惑，所有与合同不符的事项也要及时通知有关各方，并确保相关文件得到修改，所有相关人员知道已变更的要求，尽力采取纠正措施把对公司的负面影响降到最低；如果项目的延期是顾客的疏忽导致，项目经理要及时确定与此相关的各项事项，并代表公司与顾客交涉，根据合同有关条款提出相应的赔偿。

当产品开始实施后，项目部需要启动顾客投诉和反馈系统，通过使用顾客满意调查表(如表 3-2 所示)【7】，定期检查顾客的满意程度，顾客对产品性能的意见是衡量改善程度的标准。一项研究结果表明，如果有了问题，只有 4% 的顾客会投诉，只剩下 10% 的顾客还会继续购买公司的产品；每一个不满意的顾客又会向另外十个人倾诉自己的不满。收集顾客的反馈意见和建议，分析审查数据，并且按照公司不同的职能部门将所有信息分类，及时传达到相应的部门，采用合理地纠正措施迅速地解决问题，使顾客的满意度最大化。

产品完成后，负责从调试，发运及售后服务一系列工作，保证各环节的产品和服务质量，必要时对产品功能进行试验，收集用户反馈意见，受理用户投诉，为将来提供的产品和服务的质量持续改进作好基础。

表 3-2 顾客满意调查表

顾客满意调查表						
	项目号:	极好	好	满意	其他	备注
工程部						
1						
2						
采购部						
1						
2						
生产部						
1						
2						
质量检验部						
1						
2						
持续改进过程						
回答人:		职位:		日期:		
公司名称:						
签名:						

### 3.3 产品设计和开发过程质量控制

PPL 造船厂利用自身的优势，走产品专业化的策略，集中资源只为顾客提供在海洋中进行钻探石油活动使用的钻井平台，主要有自升式和半潜式两种不同结构型式。钻井平台这种特殊的产品具有特定的性能、用途及使用海域，产品设计需要根据这些特定的要求通过方案设计、初步设计、技术设计，经过船级社、船东审查认可后开展施工设计。产品的设计需要符合相应规范的要求。如根据船东的不同要求采用下列不同规范：英国 LR、美国 ABS、德国 GL、法国 BV、日本 NK、挪威 DNV 等船级社的规范，及国际海事组织的公约或议定书、规则、建议案、指南及挂旗国政府的有关法规。

PPL 造船厂产品设计和开发过程策划的输出结果，以流程图【7】的形式给出。图 3-1 明确地显示了公司产品设计和开发过程。在此过程的执行中涉及的工作内容和职责主要是由公司工程部来承担完成，工程部经理总负责。

工程部按照产品对不同专业特点的需要，分为总体组、结构组、舾装组、轮机组、工艺流程组和电气组等专业组，各组由主管、工程师和制图员等人员组成。工程部负责审查产品整个基本设计，并以此为基础开展符合建造工艺的施工设计过程，产品的基本设计通常是由船东委任的专业设计公司完成。各专业组主管负责维持更新产品设计和开发系统管理程序，确保所有的设计图纸和文件达到质量控制标准。

当顾客订购的产品合同签署后，工程部需要按照合同说明书和有关文件指明的条款研究从产品开始到交付使用这一过程中工程部涉及的工作内容和范围，并且开始策划实施具体工作。如制定产品设计和开发计划，包括的内容有：明确各项设计开发活动都由具有相应资格的人员负责，并且按照新产品的要求，审查更新公司的设计标准。制定工程部项目计划进度表，而且必须与项目建造进度表相一致。确定由船厂自行生产或定购的设备清单，同时，制定相应的报价单或订货单，以确保所需要的设备按项目特定的要求准时送抵船厂。确定图纸和文件发送清单和每周例行会议时间表。根据合同规定，确定产品的基本设计活动是公司自行完成还是外包给船东选定的专业设计公司完成，进而组织各专业设计组按船级社规范以及合同说明书的要求开展产品的设计和开发活动等等。

在公司 TQM 系统中，工程部的质量管理活动贯穿了产品设计和开发的整个过程、各个环节，包括产品负责人的工作。产品负责人对产品最终负责，项目负责人是质量的具体负责人。各个专业组的员工工作成果在交出去之前要经过专业负责人的质量检验和技术审核，重要情况可以进行多级检验。每一项具体开发设计工作结果的接收者、使用者首先对结果进行质量验收。出现质量问题实行追溯制，从质量问题发现点到质量问题原因点之间所有相关的人员，包括具体设计人、接收人、各专业组负责人、项目负责人、产品负责人等追究责任。通过实行严格的制度和规定，保障产品设计和开发的准确性、可靠性，从而提高产品的质量。

公司工程部所要履行的职责也涉及了产品设计和开发整个过程的所有活动，即产品设计和开发的策划、输入、输出、评审、验证和更改的控制等活动。并且分成主要职责和次要职责两个部分。具体内容如下：

主要职责有：确定与产品要求有关的输入，并保持记录。这些输入有产品功能和性能要求，产品适用的法律法规要求，以前类似设计提供的信息以及设计和开发所必需的其他要

求。并且就产品基本设计的事宜与船东委任的专业设计公司保持联系，充分理解和消化基本设计的内容，并在此基础上提供适合要求的产品，即符合相应船级社规范要求以及和合同说明书内容相一致的工程设计建造图纸和资料。准备设备说明书以及评估供应商提供的设备的技术性能是否符合要求。审查合同说明书或图纸是否和报价阶段提供的资料相一致，如有问题及时做出相应地修改。计划和控制产品的设计和开发，及时地提供给下游部门执行任务。为产品的成本估计提供详细的设备和材料清单，并且要密切关注与其他部门和顾客之间的技术咨询和沟通。贯彻执行以上活动始终要以节约成本、减少工时、提高质量和加强安全等作为主要目标。

同时工程部还要完成以下的次要职责：组织各专业组主管进行适当的能力训练以提供满足主要目标的产品设计和开发技术以及管理水平。建立健全部门组织机构和汇报系统，明确和控制各个专业组之间相互联系的活动，把产品设计和开发的返工现象降到最低，确保提供的设计实用、易于生产和安装以及节省材料。制定设计工作流程图并且严格遵守，以确保在产品设计和开发过程中始终以改善成本、工时和质量的表现为目标。对相应的技术文件进行合理的控制和管理，对交付使用的技术文件实行借用制和以旧换新，以利于查证和参考。把所有的图纸和文件存档，有组织地更新公司工程设计和开发标准并且负责培训新的员工，保障本部门拥有足够的具有相应专业资格的人力资源。及时更新或升级所使用的工程软件和硬件系统，在公司资源许可的范围里，尽量使用行业内先进的专业软件以提高产品设计和开发的能力。

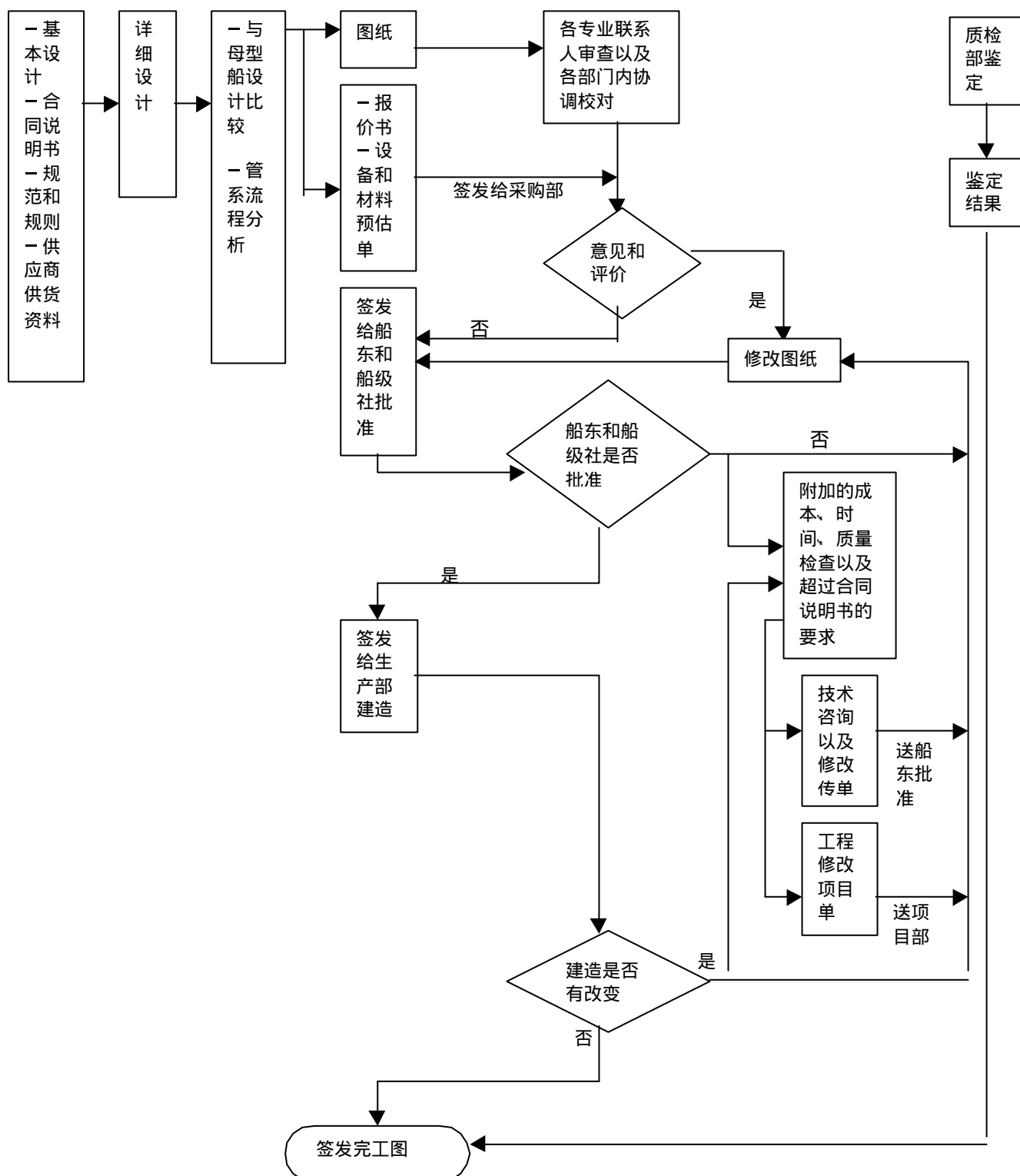


图 3-1 PPL 造船厂产品设计和开发过程流程图

Figure 3-1 PPL Shipyard Product Design And Development Process Flowchart

### 3.4 采购和库存过程质量控制

PPL 造船厂的生产活动要求以顾客为中心，根据市场需求来组织生产。这就使得船厂的采购活动也要求由顾客需求开始，订单 产成品 组件 配件 零件和原材料，最后到供应商。具体说，就是根据订单要求的产品数量，上道工序就应该提供相应数量的组件，更前一道工序就应该提供相应的配件，再前一道工序提供需要的零件或原材料，由供应商保证供应。整个过程是动态的，逐个向前逼进的。上道工序提供的正好是下道工序所需要的，且时间上正好，数量上也要正好。整个系统要求船厂的供、产、销各环节紧密配合，这样才能有效地降低库存，从而降低产品成本，提高了生产效率和效益。

船厂的采购活动涉及的货品种类繁多，这就使得过程中选择怎样的供应商很重要，不仅要考虑价格因素，而且要更多的考虑质量、交货期等问题。因此选择几个信誉好，稳定的供应商，从长远的角度来看，有利于船厂与供应商在长期合作基础上达成共识，促进双方共同获得商业利润。

PPL 造船厂在 TQM 的原则下对如何选择供应商建立了自身的评估系统，首先公司采购部向初选出的船舶产品供应商发出邀请函，在收到供应商提呈的资料后，对有关的信息进行仔细地审查，其中包括的内容不仅有对供应商公司背景、财务实力等方面的审查，而且还要审查有关产品技术是否符合标准，产品质量如何等问题，必要时需要委派专人负责地进行考察；最后对符合要求的供应商进行质量评级，选择决定能够为公司带来最佳附加值的产品供应商，并与之建立相应的沟通联络制度，加强彼此的商业联系。船厂将最终选定的若干家合格的、稳定的供应商纳入公司的质量管理体系中，确保供应商与船厂的质量目标始终保持一致，共同创造双赢的局面，实现彼此的长期发展利益。

船厂产品的采购和库存过程的策划结果是以流程图【7】（如图 3—2 所示）的形式规范了公司采购和库存的过程。在此过程中涉及的内容主要是由公司采购部完成的，采购部由采购组和仓储组组成。同时策划输出的结果还明确了各组在采购材料和设备的过程中所要承担的职责和工作内容。分别如下所示：

采购组的主要职责和内容：负责公司内部所有的与项目有关的采购活动，并确保以最佳的价格，质量和交货期购买到所需的产品。通过提供材料、设备等产品的报价单的方式协助公司市场部进行产品估价活动。把注意力放在公司与供应商的合作关系上，并就有关技术问题，安排公司其他部门的人员直接与供应商沟通，以提高工作的效率和准确性。确保所有购买的材料和设备符合合同说明书的要求和有关船级社的标准。向合格的供应商和承包商发出报价邀请单，并且按照商业和技术标准评估供应商提供的报价，择优选择供应商和承包商，同时，把所有采购和承包合同送交公司上级管理层审查批准。保存和更新那些经过公司审核并合格的供应商和承包商的清单；保证合理的仓库管理流程，严格入库物资的检查验收，按质，按量，按期地提供生产所需要的各种物资（包括原材料，辅助材料，燃料等）；及时与供应商沟通，确保所采购的产品及时到货，为生产过程顺利进行提供保障。

次要职责和内容：根据合同说明书的要求和生产进度的安排协调工程部（要求方）和生产部（使用方）之间的采购进度；通过内、外部的研讨会和相应的课程，为采购和仓储人员提供周期性的培训，并负责更新公司采购和库存管理系统；在发出订货单之前需要核查仓库库存状况；通过销售或报废的方式合理地处理浪费和废弃的材料。



仓储组的职责和工作内容主要有：依据采购组每天通过公司内部网络递交的购买合同，按时按量地负责公司购买的材料和设备的签收、签发过程，并做好各项数据记录；采用合适的方式保管、贮存用于项目建造的材料和设备；依据公司有关仓库材料和设备派发流程，及时地发放用于生产所需的材料和设备，保证生产过程顺利进行；妥善处理由船东负责购买的材料和设备的入库工作；提交各类与材料和设备进出有关的各类报告；及时更新仓库各类材料和设备的清单并送交采购组，以保证采购组能合理地进行采购，降低库存。

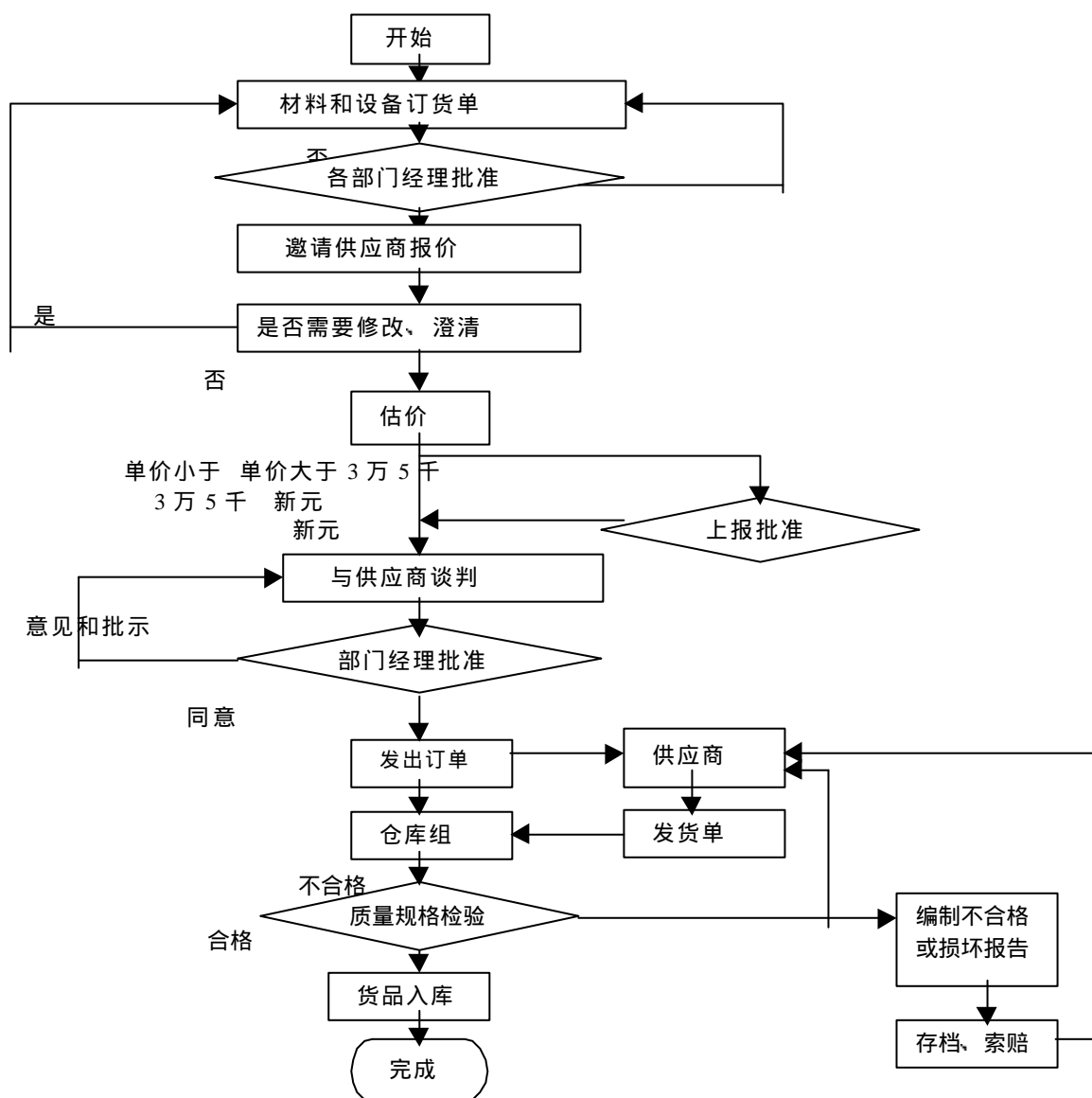


图 3—2 PPL 造船厂材料与设备采购与库存过程流程图

Figure 3-2 PPL Shipyard Material and Equipment Purchasing & Storing Process Flowchart

### 3.5 生产和服务提供过程质量控制

#### 3.5.1 生产过程质量控制

产品的生产过程，是对产品直接进行加工的过程。它是产品质量形成的基础，是确保产品质量进行质量管理的关键环节。它的基本任务是保证产品的制造质量，建立一个能够稳定生产合格品和优质品的生产系统。

PPL 造船厂生产部的生产过程质量控制包括有生产的控制、过程的确认、产品的识别和可追溯性等方面的内容。生产过程流程图【7】如图 3-3 所示。其中涉及的具体职责和工作内容如下：

（1）组织质量检验和控制工作。严格把好各工序的质量关，保证按质量标准进行生产，防止不合格品转入下道工序和出产。包括的内容有：

① 对原材料物料从进厂检验、制造过程、流转和储存各环节的质量和数量，实施控制，并保证对质量情况的追踪能力。

② 对所有生产设备及工艺装备的准确度和精密度实施控制以及生产中使用的计算机硬件、软件的质量控制，并根据工序质量控制计划，定期进行设备的维护、保养确保其安全可靠地运行。

③ 依据使用要求，对生产过程使用的技术文件进行控制，确保齐全、无误、统一和清晰。

④ 生产过程中使用的原材料，包装辅料、半成品等，通过各种检测手段检验后，将验证状况做出相应标记，以使现场员工能够区分出已被验证，待验以及验证后的质量状况，避免错发，混用，使生产有序进行。

（2）组织质量分析，掌握质量动态。对判定不合格品实施鉴别标记，隔离评审，处置和记录等有效控制手段，并开展包括废品（或不合格品）分析和成品分析活动。分析废品，是为找出造成的原因和责任，发现和掌握产生废品的规律性，以便采取措施，加以防止和消除。分析成品，是为了全面掌握产品达到质量标准的动态，以便改进和提高产品质量。

质量分析，可以从规定的某些质量指标入手，逐步深入，这些指标有两类：一类是产品质量指标，如产品等级率，产品寿命等；另一类是工作质量指标，如废品率，不合格品率等。

（3）组织工序的质量管理，建立管理点。工序质量管理是保证生产过程中产品质量稳定性的重要手段。对产品质量形成及其关键的生产工序，根据具体情况，进行重点或多频次的检验或验证。设立生产过程中控室，对半成品关键指标实施批次检测。要求在不合格品发生之前，就能予以发现和预报，并能及时地加以处理和控制，有效地减少和防止不合格品的产生。

在实际生产过程中，通过使用控制图，判断工序质量是否符合标准，质量数据的波动是否合理。

组织工序质量管理应当建立管理点。所谓管理点，就是在生产过程各工序进行全面分析的基础上，把在一定时期内，一定条件下，需要特别加强和控制的重点工序或重点部位，明确为质量管理的重点对象。对它使用各种必要的手段和方法，加强管理。

建立管理点的目的，是为了使生产过程的质量管理工作明确重点，有的放矢，使生产处于一定的作业标准的管理状态中，保证工序质量的稳定良好。

PPL 造船厂依据公司产品特点和工艺，通常把下列情况之一的工序作为管理点：

- ① 关键工序或关键部位,即影响产品主要性能和使用安全的工序或部位。如钻井平台桩腿与桩靴的焊接工艺以及桩腿顶推机构的建造等。
- ② 质量不稳定的工序。如制造过程中需要手工焊接的工序等。
- ③ 出现不合格品较多的工序。如船厂常常出现的因为结构装配过程失误而造成的返工。
- ④ 工艺本身有特殊要求的工序。如船体分段的喷砂和涂装工序等。
- ⑤ 对以后工序加工或装配有重大影响的工序。如钻井平台的悬臂梁的安装与建造等。
- ⑥ 顾客普遍反映或经过试验后，反馈的不良项目。如重要设备与管系安装的误差造成的故障等。

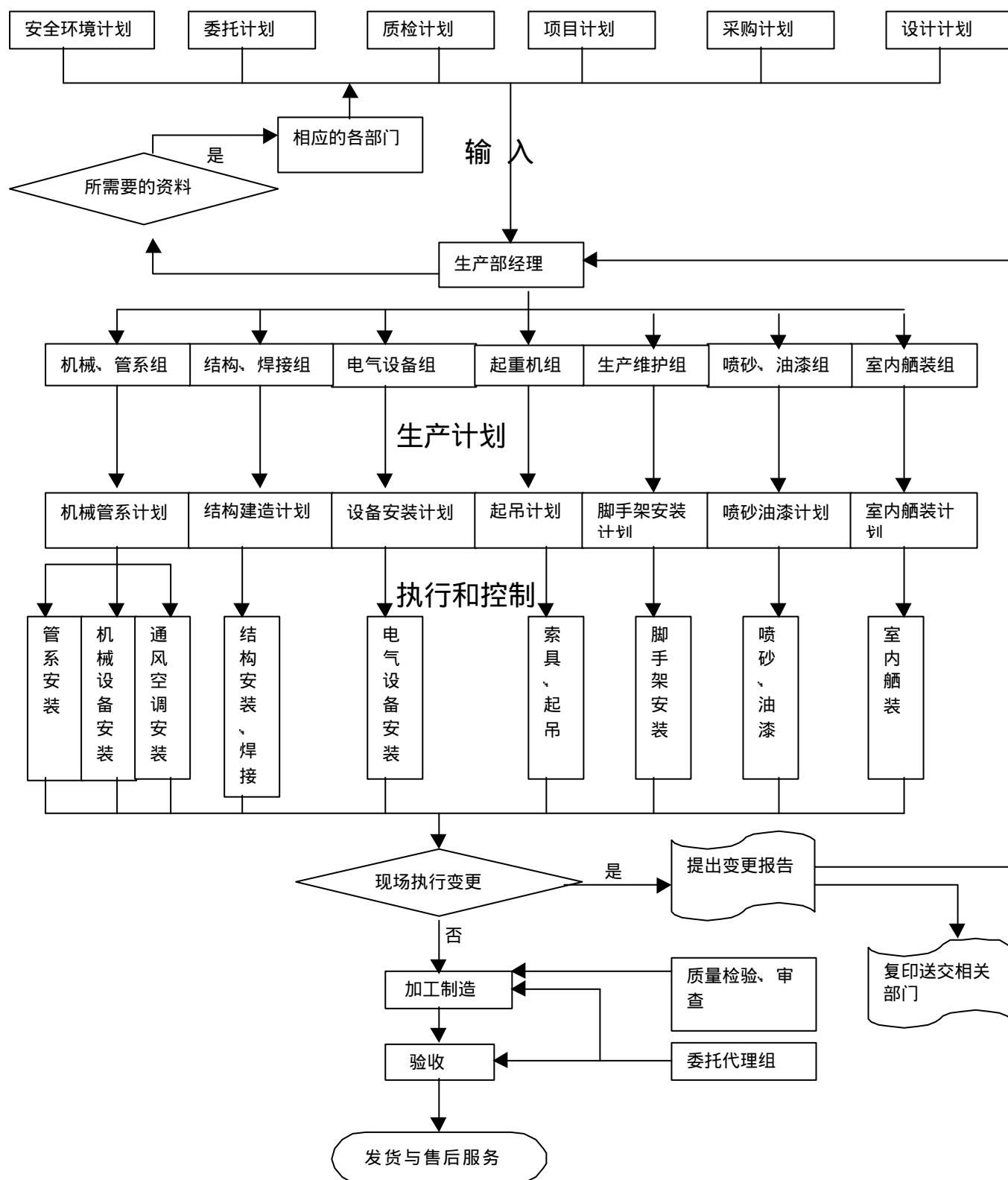


图 3-3 PPL 造船厂产品生产过程流程图

Figure 3-3 PPL Shipyard Production And Service Process Flowchart

### 3.5.2 服务过程质量控制

当 PPL 造船厂生产的产品（钻井平台）交付顾客使用后，服务过程就成了考验产品实际质量的过程，它是公司内部质量管理的继续，也是全面质量管理的出发点和落脚点。这一过程质量管理的基本任务是提高服务质量（包括售前服务和售后服务），保证产品的实际使用效果，不断促使企业研究和改进产品质量。它包括有服务的控制、过程的确认、产品的防护等方面的内容。具体的工作内容如下：

（1）开展技术服务工作。为了提高产品在市场上的竞争能力，应把顾客是否满意，看作是自己生存发展的决定因素。

（2）认真处理出厂产品的质量问题的。当顾客对交付使用的产品质量提出异议时，要认真及时地处理，这样既可以消除顾客的不满情绪，又可以挽回由此产生的负面影响。对顾客提出的产品质量问题，公司要热情对待，及时进行调查，如属于不会使用或使用不当所造成的，则耐心帮助顾客掌握使用技术和操作要领；如属于设计生产原因造成的，则及时负责包修，包换或包退。由于设计生产原因造成的重大质量事故，公司负责人要亲自到现场调查了解，妥善处理；对造成严重经济损失的，公司应主动负责经济赔偿。

（3）调查产品使用效果和顾客要求。调查的目的在于了解和收集下列情况的资料：

- ① 出门的产品尽管经过检验合格，在实际使用中是否真正达到规定的质量标准。
- ② 产品在使用中虽然也达到质量标准，但是否实现了设计所预期的质量目标。
- ③ 除了原先预期达到的质量目标外，使用中还有哪些要求是原先没有考虑到的。
- ④ 随着生产的发展和客观环境的变化，预计用户今后可能提出哪些新的要求。

可以使用的调查的方法有典型调查和普遍调查。调查形式有：

- ① 由公司领导带队有计划定期地进行顾客访问，听取顾客的意见和要求。
- ② 在公司产品说明书中，随附质量调查表，请用户填写寄回。
- ③ 与专业设备维修部门建立经常联系，请他们提供本公司产品的质量情况和使用中的损坏规律。
- ④ 与重点顾客建立长期的使用记录。
- ⑤ 在使用地进行。

## 3.6 产品监测和装置控制过程质量控制

PPL 造船厂质量检测部依据公司策划制定的产品质量目标和要求，负责确定公司产品需要实施的监视和测量过程，并提供和保管所需要的监视和测量装置。其过程流程图【7】如图 3-4 所示。在此过程的实施活动中所涉及要完成的具体内容如下：

建立和执行质量控制和保证系统，确保在完成产品项目的整个过程中，所有的建造工艺和材料质量（包括在本厂完成的和承包商完成的部分）都符合船厂 TQM 工程的要求。参与设计方案审查，工艺审查及试制鉴定工作，进行可靠性管理。制定满足或者超过合同以及各类标准规定的项目检验和测试计划，并且依据已有的质量标准和准则校核确认完成的部份或正在进行的各项活动，使之达到质量要求。对原材料，外购件进行验收检验，查验各类合格证明和检验凭证。有效地实行和采纳质量管理体系和过程，确保与产品相关的各项活动质量能够持续改进，同时通过大量的检查和测试确保产品的质量，如进行工序检

验，包括首件，中间产品和检验站检验，随机统计不合格数，以及查明原因，迅速反馈给各有关部门。按照不同项目的要求制定焊接流程说明书并且保留所有焊接流程说明和质量检测数据库以便以后查证，以及审查参与产品生产的所有焊接人员的质量资格。通过编辑质量检验和控制终结报告，准备和保留公司所有项目的质量检测记录。收集用户对产品质量的意见，根据质量情报，对产品质量作出评价。为提高检验效率并保证检验工作的质量，开发新的检验工具，或采用先进设备进行检验，同时为了确保监测结果的有效性，妥善保管检验工具，测量仪器，如发现设备仪器不符合要求时，应对以往测量结果的有效性进行评价和记录，对该设备和任何受影响的产品采取适当的措施，保留校准和验证结果的记录。依据公司质量标准或行业相关标准和准则，清查索赔事件的质量原因，提交质量缺陷报告或产品质量持续改进机会报告，并且参与公司审计和校核过程。对产品实施出厂检验，主要是性能，安全性和外观性检验。

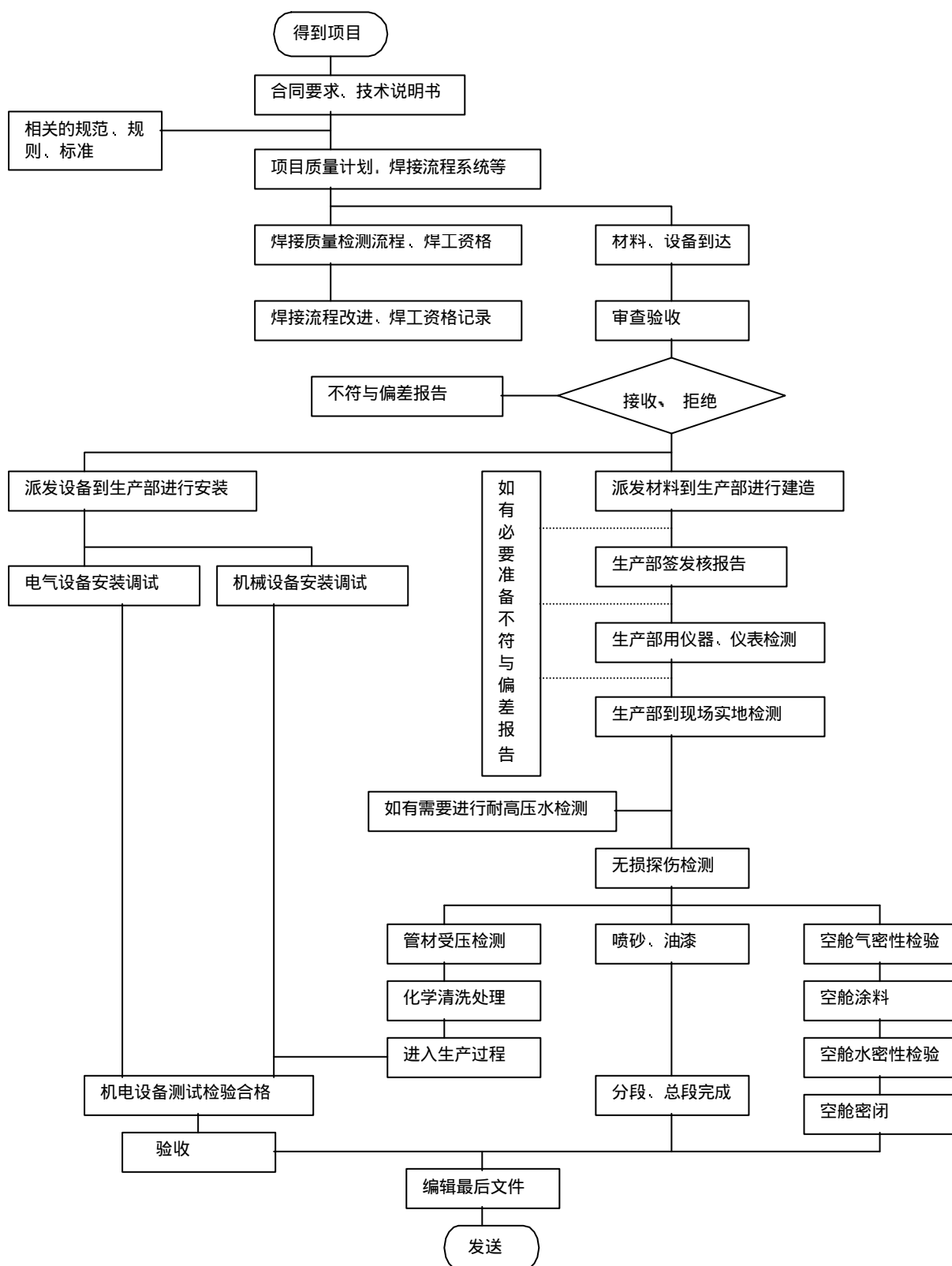


图 3-4 PPL 造船厂产品监测过程流程图

Figure 3-4 PPL Shipyard Product Inspection And Test Process Flowchart

## 第四章 TQM 工程实施特点与实现保证

PPL 造船厂实施 TOM 工程的过程是通过 PDCA 循环, 使公司各个环节, 各个方面的管理有机的结合, 互相促进, 形成一个整体, 整个组织的质量管理体系构成一个大的 PDCA 循环, 而各部门、各级单位又都有各自的 PDCA 循环, 依次又有更小的 PDCA 循环, 从而形成一个大环套小环的综合管理体系, 上一级 PDCA 循环是下一级 PDCA 循环的根据, 下一级 PDCA 循环又是上一级 PDCA 循环的具体保证, 通过大小 PDCA 循环的不停转动, 就把公司各个环节、各项工作有机地组织成统一的质量保证体系, 实现总的质量目标。PDCA 循环的转动, 不是哪个人的力量, 而是组织的力量、集体的力量, 是整个公司全员推动的结果。

### 4.1 数据记录、监测和分析

采用有效的方法收集和分析与质量管理体系有关的数据和信息, 为评价质量管理体系的适宜性和有效性, 以及为实施持续改进提供依据。所获得的数据务必保证质量, 具有有效性、适用性、准确性、及时性、可比性、可取得性以及客观性。

#### 4.1.1 数据记录和监测

PPL 造船厂为确保有效地按照要求实施 TQM 工程, 不仅明确规定了公司各业务部门在数据收集和记录过程中所需履行的任务, 而且还制定了相应的强制性流程来规范收集和记录有关数据的过程, 务必使得到的数据清晰、明确和可靠。该流程不仅适用于与公司商业活动有关的所有文件记录, 而且也适用于使公司产品实现过程更有效运行的所有文件记录。

各部门履行的内容如下:

(1) 质检部根据产品检验结果统计目前生产产品的特性质量指标和不合格品的有关数据, 整理成月、季、年的质量指标, 登入《质量指标统计表》。

(2) 项目部采用发放《顾客意见调查表》、电话征询及与顾客直接接触及顾客投诉记录等方式, 收集顾客满意与不满意方面的数据和信息, 并根据发货记录整理出季、年合同兑现率及顾客满意和不满意方面的指标, 登入《顾客信息表》。

(3) 外出参加展览会及服务的人员将收集到的国际先进水平和国内同行先进水平同类产品的有关指标信息报市场部, 市场部组织工程部等部门进行整理, 确定出相应的指标数据。

(4) 采购部将主要外购以及外包产品的验收结果填入《供应商、承包商业绩表》每年进行一次统计分析。

(5) 生产部负责收集关键过程的监控记录, 每季汇总一次, 为分析提供相应的依据。制定的流程如下:

(1) 除非特别指明, 否则数据的记录要按规定的保存期保留。

(2) 所有过程实现记录都要由相应部门的指订人员写上日期收集并签名, 采用合适的参考资料编码系统加以分类保存, 以方便日后查用。



- (3) 各部门需要指派专门的文件保管员准确地管理各自部门的各项记录。
- (4) 各部门的文件保管员必须确保他们从各部门收集到的数据要有效，并且做到有据可查。
- (5) 当已经指派的文件保管员因故缺席，各部门需要再委派一名代表暂时行使职责。
- (6) 所有的文件记录都必须保存在不会被损坏、遗失和受腐蚀的安全场所。
- (7) 依据合同或顾客的要求，把有关的数据记录送交顾客。
- (8) 具有法律效力的过时的文件和记录也应该要保留，并且根据法律要求或公司质量管理代表的决定详细说明保留期限。
- (9) 管理人员（文件的拥有者）要审查过时的文件和记录，如果没有任何要求，需要按照各部门相应的方式予以销毁。

#### 4.1.2 数据分析

PPL 造船厂各业务部门采用适当的统计技术方法对收集的数据进行汇总分析，并从中得出以下信息：

- (1) 顾客满意率；
- (2) 产品和服务要求的符合程度，合同履约率；
- (3) 供方产品或服务的质量水平；
- (4) 产品和服务特性及过程发展变化趋势，包括应在何处采取预防措施等。从而确定公司全面质量管理体系的有效性，以及发现可以持续改进的目标。

公司总经理负责对数据分析结果进行评价作为公司经营决策和进行持续改进的依据。

- (1) 船厂各部门主要进行以下的分析活动：

质检部门把收集到的有关产品特性和不合格品方面的数据与预定目标进行对比分析，对质量管理体系的运行效果进行评价，并利用直方图等方法显示数据波动的形态，识别改进的目标，提出相应的纠正和预防措施。

② 市场部和项目部把收集的合同交货期兑现及顾客满意与不满意方面的数据进行分析，发现可能影响产品交货期的相关因素以及分析顾客需要的改变情况，提出相应的纠正和预防措施。

③ 生产部每季召开一次分析会，根据过程的监控记录及日常发现的问题，对现行的生产过程的适宜性和有效性进行分析评价以及分析生产过程的工序能力，利用流程图等方法识别改进的目标，提出改进措施。

④ 采购部根据收集的有关供应商和承包商的数据记录，每年对主要供应商和承包方进行一次业绩评定，确定合格的供应商和承包方名单和对它们的改进要求。

- (2) 数据分析方法

- ① 以数理统计为基础的抽样检验方法、归纳法等；
- ② 用于定性分析的因果图；
- ③ 用于定量分析的直方图、排列图、散布图等；
- ④ 用于过程连续监控的控制图、方差分析等。

## 4.2 公司内部质量审核

TQM 工程内部审核是组织对自身的产品、过程、体系进行的审核。通过审核，综合评价质量活动及其结果。对审核中发现的不符合采取纠正和改进措施，以此推动体系持续改进。内部审核的目的是对体系业绩进行监测，为管理评审提供输入信息，是寻找持续改进体系机会的有效方法，其最终目的是满足顾客要求，保持组织业绩健康发展。

PPL 造船厂在每年年中和年底定期进行二次内审工作。审核工作由管理者代表指派具有一定资格内审员担任，并成立审核组。所有审核员都是在该行业服务多年，并且具有一定的企业管理经验和理论的专业人士。同时审核员不得审核自己的工作。审核组对年度的内部审核工作进行切合实际的精心的策划，策划时充分考虑组织的特点，如组织机构、产品、过程和内审员等。形成年度内审计划。在审核计划中明确审核范围、审核依据、审核时机和频度、审核单元划分、审核人员组成、审核资源保证、审核时间等。

对每年年中进行的内部审核，按部门编制年度滚动计划；使公司所有部门在全年内轮审一遍。而在每年年底集中一段时间，按企业生产过程或标准过程将企业整个体系审核一遍，以迎接第三方对公司进行的外部审核。

在审核实施过程中运用 PDCA 循环思想，首先检查受审核部门对所涉及过程活动的策划，审核其是否满足要求；再检查受审核部门是否按策划输出要求实施过程活动；然后检查受审核部门是否对所实施的过程活动按要求进行了自我检查；最后检查确认受审核部门是否通过自我检查，对存在的问题采取纠正或纠正措施，并将行之有效的措施和方法纳入工作标准或管理标准，从而使质量管理体系得以改进。

内部审核过程中，通常在末次会议上提出内部审核报告。审核报告在审核组成员认真讨论并与受审核部门沟通（不符合方面）后形成。审核报告中，审核结论很重要，审核组依据审核证据，对照审核准则，对组织的质量体系运行的有效性作出客观的实事求是的评价，对成功的方面给予肯定，对存在问题的方面提出改进的方向。受审核部门对发现的不符合应制定纠正措施计划并予以实施和记录，并报告审核组。

每一次内部审核结束后，管理者代表组织有关人员审核情况作出全面总结并写出总结报告，报告内容包括：内部审核年度计划完成情况；对不符合分析，寻找原因；对主要不符合的说明及纠正措施完成情况；对质量管理体系作整体评价；对薄弱环节进行分析，提出改进建议；对内审员的工作进行评价等。撰写内部审核总结报告是为了评价组织的质量管理体系，通过总结分析，明确存在的问题和改进的方向。

## 4.3 产品质量持续改进分析

### 4.3.1 产品质量持续改进过程

#### (1) 质量持续改进

为了持续改进公司质量管理体系的有效性，PPL 造船厂利用管理方针、管理目标和指标、审核结果、数据分析、纠正和预防措施以及管理评审等活动予以确保。

① 通过管理方针和管理目标和指标的建立、实施与完善，引导全体员工进一步明确持续改进的重要性及行动方向，营造一个激励改进的氛围和环境；

- ② 通过数据分析和内、外部审核不断寻找改进机会，并做出适当的改进活动安排；
- ③ 实施纠正和预防措施以及其他适用的措施，实现持续改进，最终提高体系运行的有效性；
- ④ 通过管理评审中评价改进效果，确定新的改进目标和持续改进的决定。
- ⑤ 持续改进除贯穿于日常工作活动中外，公司还提倡和鼓励创新，包括制度创新、科技创新和管理创新。

#### （2）纠正措施

为消除不合格的原因，防止不合格的再发生，PPL 造船厂编制并执行《纠正措施控制程序》。采取的纠正措施要与所遇到问题的影响程度相适应，必须权衡风险、利益和成本。纠正措施的实施步骤如下：

- ① 识别不合格，包括质量管理体系运行和产品质量等方面，特别要注意顾客投诉和相关方所反映的不合格等情况。
- ② 通过调查分析确定不合格的原因，并记录调查结果。
- ③ 评价并确定为防止不合格再发生需采取措施的需求。
- ④ 制定并评审纠正措施，并对实施步骤做出具体的安排。制定的纠正措施要考虑风险、利益、成本、环境影响、安全影响的重要程度等。
- ⑤ 认真处理顾客和相关方的意见和不合格报告，并跟踪验证。
- ⑥ 评价纠正措施的有效性，对富有成效的改进成果，应纳入公司的规章以推进下一循环工作；对无明显效果的纠正措施应作进一步分析和改进措施。

#### （3）预防措施

为了消除潜在不合格的原因，防止不合格的发生，PPL 造船厂编制并执行《预防措施控制程序》，采取的预防措施要与潜在的问题的影响程度相适应。预防措施的实施步骤：

- ① 通过对数据信息的分析，识别潜在的不合格，分析潜在不合格原因。
- ② 对信息进行收集并分类整理，以有关人员或相关部门对潜在不合格事实的评价为依据制定防止不合格发生所采取的措施。
- ③ 评价采取措施的必要性和可行性，采取的预防措施要与所遇到的问题的影响程度相适应，必须权衡风险、利益和成本。
- ④ 确定并实施预防措施。
- ⑤ 对潜在不合格制定的预防措施实施效果，跟踪验证并做出结论。
- ⑥ 评审预防措施的有效性，并评价实施结果是否达到预期的要求。

PPL 船厂在纠正、预防措施的实施过程中，配置必要的资源，确定责任部门并监督审核其措施的落实、有效性等情况。

### 4.3.2 改进产品质量过程的方法

PDCA 循环作为全面质量体系运转的基本方法，其实施需要收集大量的数据和资料，并综合运用各种管理技术和方法。PDCA 过程模式可以用四个阶段来简单描述如下：PDCA 循环将一个过程抽象为策划、实施、检查、处理四个阶段，每个阶段都有阶段任务和目标，四个阶段为一个循环，通过这样一个持续的循环，使过程的目标业绩持续改进。

(1) 策划阶段(Plan): 依照组织整个方针和目标, 建立与控制提高产品质量的质量方针、目标、指标、过程和程序。具体来说包括四项工作内容:

- ① 分析现状。即通过现状的分析, 找出存在的主要质量问题, 尽可能以数字说明。
- ② 寻找原因。即在所搜集到的资料的基础上, 分析产生质量问题的各种原因或影响因素。
- ③ 提炼主因。即从各种原因中找出影响质量的主要原因。
- ④ 制定计划。即针对影响质量的主要原因, 制定技术组织措施方案, 并具体落实到执行者。

(2) 实施阶段(Do): 按制定的解决对策认真付诸实施, 努力实现。

(3) 检查阶段(Check): 就是把实施的结果与建立的质量方针和目标要求相对比, 检查执行的情况和实施的效果如何, 是否达到预期的目标和效果, 哪些是成功的, 其经验是什么, 哪些做得不对或做得不好, 教训是什么, 其原因又在哪里, 从中找出问题。评估过程业绩, 并向决策者报告结果。

(4) 处理阶段(Action): 总结执行对策中成功的经验, 并整理为标准巩固; 执行对策中不成功或遗留问题转到下一个 PDCA 循环解决。采取纠正和预防措施进一步提高过程业绩。

全面质量管理活动的运转, 离不开管理循环的转动, 这就是说, 改进与解决质量问题, 赶超先进水平的各项工作, 都要运用 PDCA 循环的科学程序。不论提高产品的质量, 还是减少不合格品, 都要先提出目标, 即质量提高到什么程度, 不合格品率降低多少, 就要有个计划, 这个计划不仅包括目标, 而且也包括实现这个目标所要采取的措施, 计划制定以后, 就要按照计划去执行, 按计划执行之后, 就要对照计划进行检查, 看是否实现了预期效果, 有没有达到预期的目标, 通过检查找出问题和原因, 最后就要进行处理, 将经验和教训制定成标准, 形成制度。

## 第五章 总结与展望

在过去的一年多时间里，PPL 造船厂通过贯彻实施 TQM 工程，使得产品形成的各个过程的质量管理取得了显著的改善，特别是公司产品实现过程的关键过程实施效果更加明显，取得了长足的进步，降低了公司运营的质量成本，提高了产品的市场竞争力。

由于在产品实现过程的不同阶段，公司不同部门的工作内容都有各自独特的内在循环过程，因此，如何评估它们各自过程的表现是衡量公司实施 TQM 工程成功与否的关键。为此，公司建立了一套必要的流程来定性、定量的分析各个部门质量管理活动投入、产出与效益，并依此判别它们的表现是否满足了公司的质量目标，从而综合评估公司的质量管理体系是否达到了目标。以下仅对公司产品实现过程中几个典型过程的实施效果进行大致的分析介绍。

首先，公司与顾客联系的过程因为加强了与顾客间的及时联系与沟通，以顾客需要为公司的关注焦点，及时而准确的了解到顾客对产品的需要，并且有效、迅速地得以改进产品和服务，使得顾客对公司产品和服务的投诉比例与实施 TQM 工程之前相比下降了 60% 左右，顾客对公司产品和服务的满意度和忠诚度提高。

其次，公司在产品设计与开发过程中，质量的提高和改善主要表现在以下几点：工程部每个月第一次送交船东和船级社审查并获得批准建造的图纸占当月送交图纸的百分比达到了 92.5%，高于公司要求大于 80% 的目标；工程部每个月事先计划的和实际完成的图纸和工作量，两者之间的差额小于 3%，符合公司不大于 3% 的质量管理目标；工程部每半个月所有送交船东和船级社审查和批准建造的图纸与事先计划的图纸数量，两者之间的差别小于 10%，符合公司质量的目标；工程部所有员工每个月因为设计不当而造成的图纸修改与勘误的工作量占当月总工时的 18%，小于公司不超过 20% 的目标。

最后，公司在生产与服务提供过程中，保证焊接的质量是整个产品质量得到保障的重要环节，船厂根据公司的具体情况制定了焊接返工率作为衡量和控制质量的标准，所谓的焊接返工率是检测拒绝的总长度与检测的总长度的百分比。公司的质量目标是船体结构的焊接返工率不大于 3%；各类管系的焊接返工率不大于 2%。在实施 TQM 工程的过程中，公司的焊接返工率均达到了以上的质量目标。

综上所述，PPL 造船厂通过实施 TQM 工程，使得产品形成的各个环节均取得了一定的效果。由于公司实施 TQM 工程的时间尚短，数据的收集、记录也不够详尽，对各个过程、各个方面系统的评估、分析活动也尚未展开，因此，由此判断船厂实施的 TQM 工程已经取得成功依然言之尚早，需要继续跟踪以及评判。但是其中一些已经取得成效的措施和方法依然能够成为其他公司学习和借鉴的经验。

全面质量管理是企业管理现代化、科学化的一项重要内容。通过多年来在全球范围企业间的应用实践，总结出企业成功地实施 TQM 工程可以为企业带来如下的益处：缩短总运转周期，降低质量所需的成本，缩短库存周转时间，提高生产率，追求企业利益和成功，使顾客最大化的满意，最大限度获取利润等等，使得企业可以获得竞争优势。

随着现代社会及其经济的迅速发展, 各行各业的竞争日益激烈, 各企业为了自身的长期发展, 不断地在企业内部采用新技术以及管理方法, 而旨在持续改进公司运营质量的管理方法也不断地得到发展。同样, 船舶行业的建造的技术和管理水平也将取得显著的进步, 许多先进的管理技术应用于产品的质量管理过程中, 以提高产品的质量。目前世界先进的造船国家如日本、韩国等国在船舶产品的形成过程中形成了一整套精度控制管理体制体系, 将精度控制管理贯穿于造船的全过程, 即每年制定一个精度管理计划, 确定基本方针、工作重点, 各阶段精度控制项目, 控制的目标值、实际测量值, 责任单位, 工艺流程基准线系统等, 并配有先进的三维坐标测量系统, 为产品质量的提高提供了可靠的保障手段。

展望未来造船业质量管理的发展方向, 主要呈现以下几个较显著的趋势:

首先, 船舶产品的制造需要大量的原材料和设备, 但是他们的规格、种类和数量又不尽相同, 很大的一部分批量很小, 而且在生产过程中是在不同的时间段需要到货, 如果相关的供应商能在此时准时交货, 对船厂而言, 不仅可以保证生产的顺利进行, 更重要的是节省了大量的库存, 消除了浪费, 降低了资金的成本, 提高了生产效率和效益。JIT 系统应用于船厂的采购和库存管理, 有助于船厂实现降低库存的目标。因为 JIT 的基本思想是以顾客为中心, 根据市场需求来组织生产。它是从顾客需求开始, 订单 产成品 组件 配件 零件和原材料, 最后到供应商。与造船厂的采购活动可以很好的结合起来, 降低船厂的库存成本, 提高资金的使用效率。

其次, 现代信息技术的发展为船舶工业应用信息技术提供了巨大机会, 造船业广泛地利用计算机技术进行制造过程的质量管理和控制, 出现了在信息技术环境下的质量信息系统, 使得以往无法实现的质量控制和管理功能得以实现。如电子商务在造船企业的普遍应用, 通过实施电子商务造船企业将供应商和顾客纳入到自身的供应链中, 及时知道下游顾客的情况, 让上游的供应商及时了解造船企业原材料的库存情况、成套情况。在中间产品供应商、船舶生产厂家、顾客三者之间形成一个有效的环路, 这样可以减少材料采购和船舶产品销售过程中的环节, 直接控制中间产品供应商的价格、品质、交货期, 提高运作效率, 降低生产和交易成本, 并且可以提高企业对市场的反应速度。通过利用电子商务, 实施客户关系管理 (CRM), 提高对顾客的服务水平, 保持与发展和顾客达成的密切关系, 提升客户的满意度与忠诚度, 保留现有客户。

最后, 当今发达国家如日本、美国以及欧盟正在联合研究开发船舶智能制造管理系统, 其主要内容是研究系统构筑技术、生产技术、信息技术、新材料应用技术和系统中的人的因素, 以形成一个智能化分布与并行的制造系统。先进造船模式的出现将使得船舶产品的技术和质量水平迈上新的台阶。

## 参考文献

- 【1】(美) 斯蒂芬·P·罗宾斯 著, 《组织行为学》原著第 7 版 中国人民大学出版社  
1997 年 12 月第 1 版
- 【2】(美) (美) 威廉 J. 史蒂文森 (William J. Stevenson) 著 张群、张杰 等译,  
《生产与运作管理》原著第 6 版 机械工业出版社 2000 年 5 月第 1 版
- 【3】(美) Dale H.Besterfield etc.: 《Total Quality Management》  
Third Edition Prentice Hall publishing company
- 【4】(美) Sarv Singh Soin, 《Total Quality Essentials》  
Second Edition McGraw-Hill company
- 【5】(美) Tom Marsh: “Improved outlook for North American mobile  
offshore rig market” 《WorldOil》 August 2004
- 【6】The Association of Singapore Marine Industries: “Singapore Marine  
Industry's Performance In 2001、2002、2003”
- 【7】PPL Shipyard Pte. Ltd. Singapore: 《Quality Manual》 July 2004
- 【8】(美) 斯蒂芬·哈格, 梅芙·卡明斯, 詹姆斯·道金斯 著 严建援 等译,  
《信息时代的管理信息系统》原著第 2 版 机械工业出版社 2000 年 9 月第 1 版

## 致 谢

本文在写作过程中，得到了很多老师、朋友和同学的支持和帮助，特别是我的指导老师吴迪教授和大学同窗徐向东博士。吴老师在百忙之余悉心对我的指导，至今难以忘记，由于我在论文写作期间一直身处新加坡，与吴老师只能通过电话和电子邮件来联系、交流，虽然如此，但是丝毫没有影响到我写作论文的进展，每当我忙于每天的工作而无暇顾及论文的时候，总能够收到来自远方的电邮，督促与关心我的论文进展情况，正因为如此，我的论文才得以顺利完成，借此表达我对吴老师的感激之情。另外还要感谢昔日同窗徐向东博士的帮助，为我提供了必要的书籍和资料做参考研究。



## 攻读学位期间发表的学术论文目录

- 【1】舒勇，“新加坡造船业面向全球化竞争的优势与劣势分析” 《现代管理科学》  
2004 年增刊 49~50 页

# 上海交通大学学位论文答辩决议书

申 请 者	舒 勇	所在学科 (专业)	工商管理 (MBA)
论 文 题 目	新加坡 PPL 造船厂实施全面质量管理实践研究		
答 辩 日 期	2 0 0 5 年 1 月 8 日	地 点	管理学院
答 辩 委 员 会 成 员			
姓 名	单 位	职 称	签 名
田 澎	上海交通大学管理学院	教授	田 澎
仲健心	上海交通大学管理学院	副教授	仲健心
翟东华	申万巴黎基金	高级经济师	翟东华
<p>评语和决议:</p> <p>本文通过对造船企业生产过程的分析, 把全面质量管理 (TQM) 的思想原则应用于产品形成的各个过程中, 结合 PPL 厂自身产品和组织特点, 对其实施 TQM 实践活动进行了比较系统深入的分析和探讨。论文结构合理、表述书写规范、数据资料丰富, 分析讨论有一定的逻辑性。论文工作表明作者基本掌握了工商管理理论基础和专业知识, 具备了一定的分析和解决工商实际问题的能力。</p> <p>在答辩过程中, 能正确理解和回答老师的提问, 经答辩委员会无记名投票一致通过其 MBA 学位论文答辩, 并建议授予舒勇同学工商管理硕士学位。</p>			
<p>表决结果:</p> <p style="text-align: center;">全票通过。</p>			
答辩委员会主席    田澎    (签名)			

2005 年   1   月   8   日