运用间断平衡理论构建企业竞争优势

市场突变中的企业发展机遇

——以科宁电机有限公司为例

摘要

吴敬梓在《儒林外史》中提到“三十年河东，三十年河西”，中国在历史的长河中以不同的名字被记录在史册之中，期间王朝的兴与衰周而复始，日月更替，期间不乏夹杂着黄袍加身，一梦皇朝的朝代出现。

反观当今企业在整个市场竞争中的兴衰转变就好像历史的演进一样，都在波折的渐变和突变相交织的情况下渐近。间断平衡理论是生物学中的常用原理，它揭示了物种新种在循序渐进的发展过程中，以跳跃的方式快速形成；通过一个契机突然的进行了某种转变形成就处于保守或进化停滞的新状态，进化是跳跃与停滞相间，而后匀速、平滑、渐变的进化。我们通过运用间断平衡理论，研究企业自身的定位，市场的选择，技术的研发，大企业对小企业影响等方方面面，去探索间断平衡理论对于企业发展变化的重要指导意义。

科宁公司（原身为湖州佳力机电有限公司）作为 2000 年在湖州成立的一家普通电机企业，面临当时激烈的市场竞争环境，没有盲目急促地确立优势，而是在平稳的发展中寻求突破的契机。在 2006 年，适逢铜价上涨，下游企业对洗衣机零部件供应商提出更高的成本约束条件，科宁率先引入了铝线圈，进而改进整个电机的结构，在行业的内部形成了创造性的里程碑式的突破。通过这个突破，科宁一举打入了美的（Midea）的配套体系，并借此机会成功与多家知名企业达成合作。

在科宁完成突变后，其他电机供应商纷纷效仿科宁改用铝线电机，电机行业再一次进入发展的平稳期，而科宁根据对市场需求的分析并结合企业自身定位，通过科技研发创新进一步扩大自身在电机领域的优势，占据了国际洗衣机电机市场的 10%，快速成长为国内一家有一定影响力的电机制造商，在行业的渐变期，保持了自身的竞争优势。

关键词：电机 间断平衡 突变 渐变 竞争优势

目录

摘要..... 1

绪论..... 4

第一章 案例研究对象..... 5

1.1 公司简介 5

1.2 公司历程 6

1.3 品牌合作伙伴 7

第二章 案例主体介绍..... 9

2.1 科宁在行业混乱时期的突变准备 9

2.1.1 科宁作为初创企业的艰辛期..... 9

2.1.2 科宁找准自身定位，确定发展方向..... 10

2.1.3 改变发展理念，重塑公司战略..... 12

2.1.4 遭遇困境，成功突破..... 14

2.2 完成突变跨越，进入美的体系 16

2.2.1 提高性价比，改用铝线圈..... 16

2.2.2 科技研发，不断创新..... 18

2.2.3 厚积薄发，相遇美的..... 21

2.3 持续渐变创新，保持竞争优势..... 22

2.3.1 聚焦重点，个性发展..... 23

2.3.2 超前意识，不断累积..... 24

2.3.3 技术创新引领企业发展..... 25
2.3.4 把握政策，大步前进..... 27
2.3.5 化危机为机遇，不断拓展..... 29
第三章 案例分析与思考..... 31
3.1 间断平衡理论对企业竞争优势的影响 31
3.2 把握突变，构建企业优势 32
3.2.1 企业初始状态为突变打下基础..... 33
3.2.2 技术储备作为突变的前提条件..... 34
3.2.3 把握时机是突变式变革的决定因素..... 36
3.3 在渐变环境中把握竞争优势 37
3.3.1 利用经验曲线降低成本..... 37
3.3.2 企业的渐进性创新..... 39
3.3.3 企业的规模经济效应..... 40
第四章 案例总结..... 43
附录..... 44
一、科宁所获荣誉..... 44
二、科宁专利清单..... 45
三、科宁电机陈列室..... 47

绪论

对企业竞争优势的研究是战略管理理论的重要内容之一，如何构建企业自身的竞争优势便显得尤为重要。科宁电机有限公司（原佳力机电科技有限公司）在电机这一竞争激烈的市场环境下，经过 16 年的发展，卧薪尝胆，主动适应外界环境的变换，在电机行业的突变时期，率先研发新型铝线电机，从原本毫不起眼的小型公司，一举飞跃，成功进入美的（Midea）配套体系，并且随之扩大其影响进入到韩国现代、美国惠而浦、伊莱克斯、土耳其伟视达电子等知名企业的配套体系中。这一经历强有力地证明了企业在发展过程中，如果能在间断平衡的突破性节点抓住市场转型的机会，权衡突变和渐变两者的关系，对很多初创型的企业来说，是一条比较好的发展路径。因此，我们通过运用生物学中提到的间断平衡原理，说明机遇和企业能力的匹配是实现企业跨越的至关重要的条件，引导相关企业构建自身的竞争优势。

第一章 案例研究对象

1.1 公司简介

浙江科宁电机有限公司（原湖州佳力机电科技有限公司）是一家专注于家用电机的科技型民营企业，公司位于交通便捷的电机生产重镇——南浔。公司成立于 2000 年 6 月 28 日。2015 年 9 月 28 日变更为浙江科宁电机有限公司。公司场地面积 45000 平方米，建筑面积 66000 平方米，现有员工 800 名，各类技术品质管理人员 120 余人，固定资产 2 亿元。

一个没有创新的企业，是一个没有灵魂的企业。公司自建厂以来，一直坚持技术自主创新，并不断提升设计开发能力。一流的生产设备，精密的检测仪器设备是生产优质产品的前提；完善的质量管理体系和精益化的生产管理团队是优质产品生产的保障。

目前公司产品已覆盖全部洗衣机系列，拥有两项发明专利和 15 项新型实用专利。同时公司获得了“浙江省高新技术企业”、“浙江省省级高新技术企业研究开发中心”等荣誉。

企业情况 \ 年份		2013 年	2014 年	2015 年
市场规模	申报产品总销售量（万台）	330	420	456
	申报产品总销售额（万元人民币）	17827	21819	21895
经济效益	企业利润总额（万元人民币）	384	596	876
	企业利润增长率	21%	55.20%	47%
	总资产贡献率	12.30%	12.80%	16.20%
社会效益	企业纳税总额（万元人民币）	298	471	504

表 1 科宁企业收益统计表

1.2 公司历程

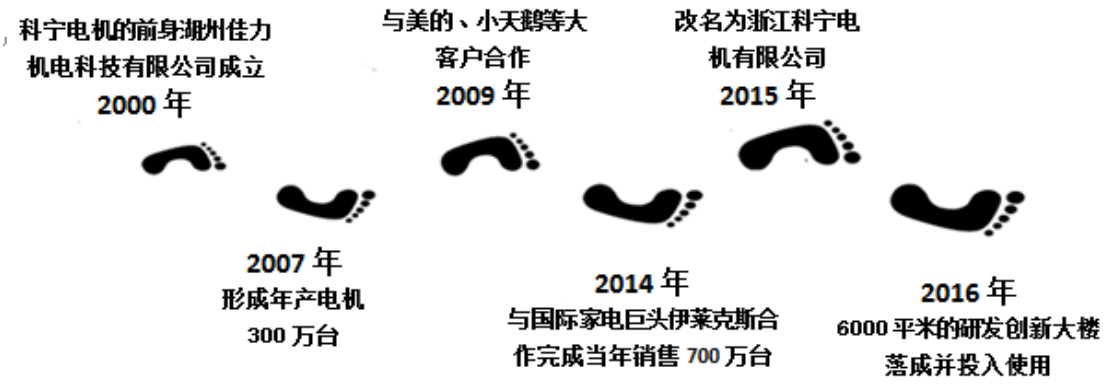


图 1 科宁成长历程图

2000 年科宁电机的前身湖州佳力机电科技有限公司成立。创业初期，企业从最简单的电机配件制造转向供应二级市场的维修电机。2000 年前后适逢私营家电制造企业兴起，国内的电机市场也随之扩大，对整个行业市场来说，电机还是处于供不应求的状态。借助南浔浓郁的产业氛围，科宁电机很快有了自己的地位，在周边地区小有名气。电机市场的巨大潜力也在一定程度上吸引大小厂商进入电机行业，企业间的竞争愈发激烈。

随着中国家电产量的持续扩大，科宁发现洗衣机电机的毛利润在 5%以内，而高技术含量产品的毛利润在 25%至 30%之间，为此电机做出了第一次调整。作为零配件供应商，产品研发变得重要，也是从那时起，在企业研发新产品之初，在国内电机企业还是注重双筒洗衣机的时候，科宁电机较早的引入了全自动洗衣机电机制造技术，把目光瞄准了高端电机领域。凭借响应速度快、交货周期短、供货能力强的优势，科宁电机在传统洗衣机电机的生产规模得以快速提升；凭借以客户为中心的理念，企业也逐步赢得了更多主流品牌的信赖。同时为了实现自主研发，科宁电机每年投入 1000 多万元，与中国电科院、上海二十一所等知名院所开展合作从事研发创新。2007 年，铝线电机成功研发。适逢美的寻求合作伙伴，一个有意向，一个有技术，科宁电机与美的开始了长达 2 年的磨合期。2009 年，科宁电机与美的正式合作。在与美的集团长达 6 年的合作里，累计产值在 5 至 6 亿元。

在注意到国外产品在适用性方面不如国内灵活后，科宁电机通过做非标、定制等，发挥自己贴近用户服务的优势，在 2014 年历史性地成为伊莱克斯家电供

应商。在科宁相继成为美的、伊莱克斯等国内外大品牌的合作伙伴后，企业传统洗衣机电机业务也呈现出高利润、高增长的发展态势，科宁电机在洗衣机电机领域的优势一发不可收拾，

2015 年，企业从深圳量身打造的自动化、智能化生产线已安装调试到位。投产后，25 人作业的生产线精减至只需 2 人，每位工人的年均产值也将由 50 万元提高至 500 万元。智能化生产线大幅减少了人力成本，把原材料的利用率提高了 8%，产品精度也将上升一个台阶。

图 2 科宁自动化、智能化生产线

1.3 品牌合作伙伴

科宁与下列国内外先进企业之间的合作给企业自身带来销售渠道、先进技术以及管理经验，同时提升了企业技术进步的核心竞争力和拓展国内外市场的能力，进一步推动企业技术进步和产业升级。

美的 Midea	小天鹅 LittleSwan
美的集团	小天鹅电器

TCL 创意感动生活 The Creative Life	申花 SHENHUA 上海申花电器企业发展有限公司
KONKA 康佳 康佳集团	Qishuai 奇帅 宁波奇帅电器有限公司
HUACAI 宁波华彩电器有限公司	Royalstar 荣事达 合肥荣事达三洋电器股份有限公司
CEI 中国电器院 China Electric Institute 中国电器科学研究院	HYUNDAI 韩国现代集团
VIDEOCON 印度 Videocon 国际有限公司	Whirlpool CORPORATION 美国惠而浦集团
Electrolux 伊莱克斯（Electrolux）股份有限公司	VESTEL 土耳其伟视达电子工贸公司

第二章 案例主体介绍

2.1 科宁在行业混乱时期的突变准备

创业初期的科宁成长艰辛，但公司认准自身的定位，舍得去做前瞻性的储备，最终把握行业转变的机遇 。

2.1.1 科宁作为初创企业的艰辛期

南浔浓郁的产业氛围，催生了董事长宁慧明对电机的浓厚兴趣。然而，理想与现实总是有差距的。资金与人才的不足，使得科宁电机（原湖州佳力机电有限公司）的前景十分低迷，只能从简单的电机零配件起步。

怀抱着坚定的信念，科宁竭尽全力排除前期的困难。由于投资者对新兴企业的不信任导致前期资本投入不足，科宁初期的资本运营必须通过充分实现企业价值的最大化才能摆脱被迫停止的高风险。除此之外，由于同地区产业的生产密集性，各类人才的短缺也是科宁不得不面临的一大困难。在初期的一年中，科宁的全职工作人员不足十人，其工作态度和效率都有所欠缺。在极大的压力下，科宁在职员工身先士卒转而变成营销人员和搬运工，每天工作十多个小时。同时，大家有难同当，在同样的环境中工作，不断相互鼓励，在荆棘中不断成长。虽然身处困顿的迷雾之中，科宁渐渐被一种超然乐观且坚定奋进的氛围被包围。

逐渐地，科宁积累了一定的资本，生产经营方向开始向电机整机转化。然而，电机行业的兴起引起了许多企业对其众星追月，科宁本就坎坷的发展之路迎来了更多的挑战。

在同类产品的竞争热潮中，科宁几乎是完全没有技术和成本的优势。但是，本着从消费者出发的角度，科宁从成本领先和时间把控这个看似简单实则困难的方向找到了突破口。本地制造的成本低、交货快加上科宁拼命三郎般高效的生产效率和认真到苛刻的工作态度，让企业很快在周边地区小有名气。

2.1.2 科宁找准自身定位，确定发展方向

在家电产品中，电机扮演着非常重要的角色，凡是空调、洗衣机等有转动件的产品，都要依靠电机驱动。随着下游需求呈现出向精密化、智能化、个性化发展趋势，电机所固有的通用性逐步向专用性方面发展，过去一类电机在不同性质、不同场合通用的局面被打破。

21 世纪初，我国电机行业发生了巨大的变化。据国家统计局的数据显示，我国中小型电机有一定生产规模的企业有 300 多家，生产的电机产品有 300 多个系列，近 1500 个品种。

指标名称	行业数值	同比增长%
企业单位数（个）	872	
亏损企业单位数（个）	359	
亏损企业亏损总额（千元）	1031011	30.57
产成品（千元）	16125513	42.57
流动资产平均余额（千元）	177517232	6.46
固定资产净值平均余额（千元）	34432931	0.79
资产总计（千元）	247978640	8.46
负债合计（千元）	134220933	8.30
产品销售收入(千元)	36717733	31.34
利润总额（千元）	1899620	40.68
全部从业人员平均人数（个）	330455	4.17
工业总产值（千元）	42139900	29.85
税金总额（千元）	899689	-31.05
资本保值率%	108.65	

表 2 2003 年我国电机行业具体经济指标统计表

从表中可以看出电机企业亏损额度不断上升，企业负债持续攀升。效益不断下滑，行业整体形势总水平有所下降。但随着改革开放的深入，国家宏观政策的调整以及市场需求的推动，我国电机产品由劳动密集型、资源密集型向高附加值和高技术含量的产品转移，出口产品结构也逐步趋向于市场化和合理化。在国际市场上，电机是机电产品的重要组成部分之一，每年的贸易额约 35 亿美元，中、小型电机行业单机出口产品主要为交流电动机、交流发电机及直流电动机。那时候我国已具备了生产高效电机的技术条件，但由于市场条件不够成熟，产量和市

场容量都较小。1999 年高效电机在国内市场占有率仅 2%，2000 年为 4.7%；2001 年也只有 6.5%，其中 70%以上为出口。2006 年 1—12 月，洗衣机累计产量 3491.99 万台，同比增长 13.93%，到 2007 年受洗衣机整机旺销的拉动，电机销售也进入了高峰。但市场已经趋于饱和，严峻的形式并未改变。

同时，由于原材料价格的原因，电机企业开始经历严峻的成本考验。据了解，电机的主要原料中，铜材平均约占电机总成本的 60%以上。2006 年 5 月铜价已经从 2003 年的每吨 1.4 万元上涨到每吨 7.3 万元，尽管 2006 年下半年铜价有所震荡回调，但仍然不能掩饰铜价高位的现实。到 2006 年，除了铜价上涨外，电机的其他原材料价格也均呈现出不同程度的上涨，比如，硅钢的价格上涨幅度也很大。由于大企业对上游的议价能力较强，并对下游具备一定谈判能力。因此，在这一轮原材料涨价之后，浙江一带的部分小电机生产企业退出了竞争，为解决这一问题，原材料的替代、减少方案也被一些电机企业提出。虽然当时国内仍然采用铜线电机以保持电机高质量的性能，但是在洗衣机电机上，国外已经在大面积的推广铝线电机。

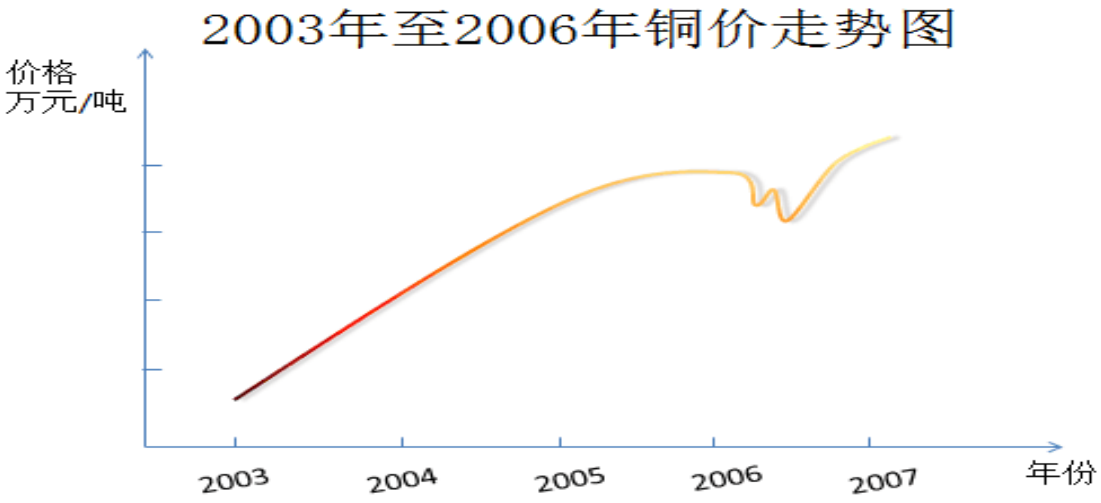


图 3 2003 年至 2006 年铜价大致走势图

科宁的董事长宁慧明并非专业科班出身， 在 2000 年他已经在电机行业里摸爬打滚了 16 个年头，16 年来他一直致力于制造销售最简单的电机配件。制造小样配件的企业规模较小，管理方便，宁慧明默默在其中自我探索，寻找属于自己的商机。在积累了一定的人脉后，2000 年科宁电机的前身湖州佳力机电科技有限公司成立，企业也从最简单的电机配件制造转向供应二级市场的维修电机。

在那时，我国大大小小的电机厂上千家，尽管企业数量庞大，但很多都是像

佳力电机一样的小型企业。由于生产厂家多、产量大，自然而然形成了互相抢占市场压价竞争局面。产品质量参差不齐、相互压价竞争、行业利润微薄等现象已成为影响电机企业生存和发展的主要原因。

这样的情况之下，“不要把鸡蛋放在同一个篮子里”能够降低风险，很多大公司的战略方针都是扩大规模，拓宽经营范围，占领相邻行业和市场，多元化的发展是企业扩张道路的一种重要选择，其优势就是它能够使企业实现全方位的发展，有效分散经营风险。科宁电机却不像其他公司的发展一样：跨行业跨领域，妄图做到大而全面，以多元化来达到“东边不亮西边亮”的目标，而是继续投身洗衣机电机行业，用微薄的利润加大对电机的投入与技术上研发，精于电机，提高科宁在电机上的业务能力，以满足企业的发展需求。这正如美国著名管理学家德鲁克所说“一个企业的多元化经营程度越高，协调活动中可能造成的决策延误就越多。”作为刚刚通过技术创新获得一些优势的还称不上是壮硕的科宁来说，精于一门市场，提升该领域下的产品综合竞争力比将现有的有限且不算充裕的资金分篮投放显得更加明智。于是科宁公司把精力放在了主营业务的提升上，以产品为主，服务为辅的发展方向在科宁决心专业于洗衣机电机市场后逐步确定。然而，躺着挣钱的日子在 2002 年基本结束，科宁电机也从那年开始进入了全新的发展阶段。

2.1.3 改变发展理念，重塑公司战略

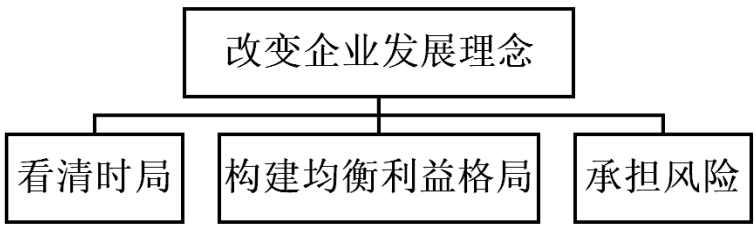


图 4 改变企业发展理念要素图

中国人做事情讲究“天时、地利、人和”的条件，讲的就是要把行动的目的和环境协调起来。企业生存和发展的社会环境可以包括政治和经济制度、市场（产品、劳动和资本）以及人的观念等等。企业和社会环境之间存在着互动发展的关系。每个企业必须根据自己的具体情况和实际所处的环境来决定各自的发展目标。随着中国家电产量的持续扩大，科宁电机也意识到自身以销售为主的经营理念存

在一定问题，客户服务的理念开始引起科宁的关注，作为零配件供应商，产品研发尤为重要，也是从那时起，在企业研发新产品之初，在国内电机企业还是注重双筒洗衣机的时候，科宁电机较早的引入了全自动洗衣机电机制造技术，把目光瞄准了高端电机领域。配合着家电行业的升级换代，冰箱、洗衣机都在往节能、环保、变频方向发展，科宁电机也加快了全面技术转型的步伐，加大了在直流变频领域的研发投入，10 余年来的这种投入与探索，科宁电机研发出了国内高水准的直流变频电机产品，其性能有了显著提高，目前已在美的、小天鹅等洗衣机制造企业的高端机型中得到应用，有力地推动了科宁洗衣机电机产业向更高效、更静音、更稳定的方向发展。将研发、制造聚焦在核心业务领域——微电机的研发制造领域，把握直流智能化和环保节能优势，保证科宁电机的“独一无二”和“不可复制”，这是科宁电机多年来发展的结果，也成为了如今科宁公司的发展方向。

企业的核心利益是否能够稳定持续的存在和增长，这将取决于企业核心成员安排的同其他利益相关者的利益格局是什么。科宁通过与原有的电机零件供应商构建均衡利益格局，有效减少了企业在购买电机零部件时所支出的成本。

企业在经营中总是面对各种各样的风险。控制和降低风险是企业管理的基本内容之一。也就是说，面对充满风险的世界，控制和降低风险恰恰就是企业的专业能力之一，因此，对于非专业的企业而言是高风险的经营活动对于专业企业而言却是低风险的。进一步言之，为了寻求新的商机，企业需要进行一些自身也并非完全有把握的冒险，但是，企业可以冒险的程度应该与其承担风险的能力有关系。科宁董事长宁慧明在企业艰辛期仍不忘公派员工出国学习考察，同时一直计划着将更多的资金用于科技研发，对于当时并不成熟的科宁来说，一旦项目投入出错，公司将面临的是倒闭的风险，在那时不管是宁慧明还是科宁其他员工，他们承担的是巨大的责任，后来的事实证明他们没有做错。

正是在这样的观念引导下，科宁迎合客户需求制造产品，为客户服务的理念更加深入人心，科宁的公司形象为下游企业所认可。

2.1.4 遭遇困境，成功突破

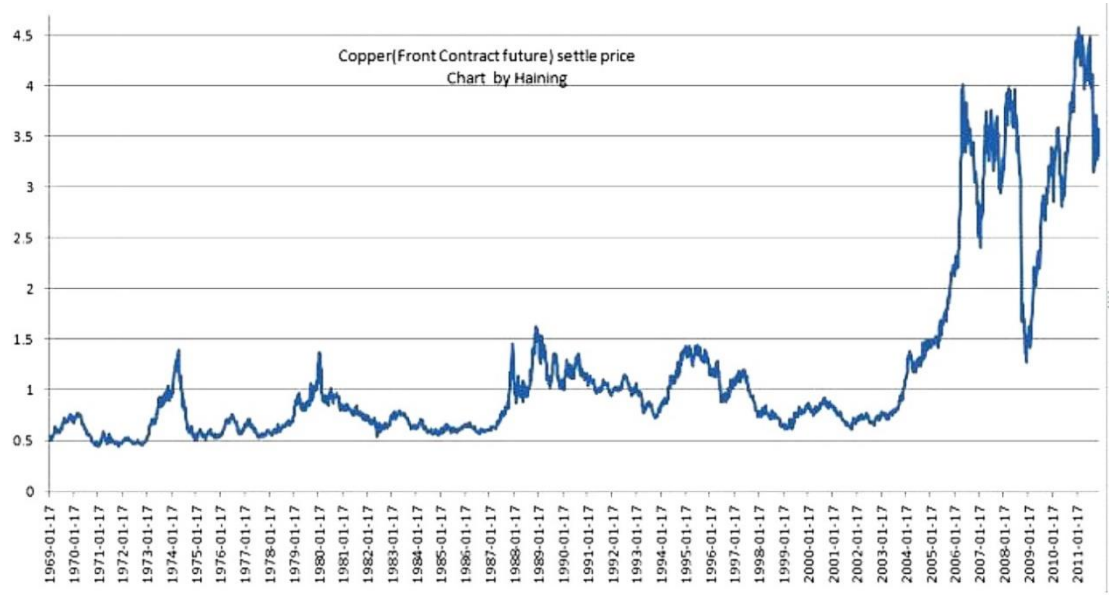


图 5 铜价 40 年走势变化图

电机是靠切割磁力来工作的，主要的材料是由铜做的漆包线和铁做的外壳，然而后来几年铜价不断上涨。从图中我们可以看出，2006 年以来国内铜价基本都维持在每吨 7 万元（4 美元/镑）以上，而同期铝价则基本维持在每吨 1.6 万元左右。铜价占电机的成本比重很高，对成本影响极大，铜价的持续不低，使得成本一直下不来。专家鲁建国曾发表言论说，虽然在空调和燃气热水器产品上的铜铝之争已经尘埃落定，并且相关检测表明铝合金部件的使用并不会影响产品的使用效果，甚至会使产品性能有所提升，但是在洗衣机上使用的铝线电机并没有技术上的突破，却可能使产品的功率效率降低。同时，相关测试结果表明，和铜线电机相比，铝线电机在使用中温度偏高。一般铜线电机温度为七八十度左右，但是铝线电机会超过 100℃。不过洗衣机电机标准并未对产品使用的材料进行限定，铝线电机对性能的影响目前也均在国家标准的及格线内。

各界也议论纷纷，中国家电协会理事长姜风表示，在家电的国家标准中，一般都不会对产品的使用材料进行过多的限定，其目的就是鼓励原材料升级换代。姜风指出：“3R 原则（减量化、再利用和再循环）中的减量化，就是在保证产品质量、性能、可靠性等不变的前提下，使用更少的、更便宜的材料。”由于我国是贫铜富铝国家，家电生产中使用的铜大量依靠进口，因此铝代铜是原材料替代研究的重点。姜风告诉记者：“其实，上世纪 80 年代，冰箱蒸发器就已经完成了

铝合金替代，而我们的冰箱性能越来越好，能效也越来越高。在空调、燃气热水器上的铝合金替代也已经被证实是可靠的。”当然，原材料的替代必须是在技术进步的前提下进行，铝代铜并非是简单的纯铝替代，而是使用铝合金替代。至于什么产品或部件可以替代、什么不可以替代，则必须经过严密的实验和严格的考评。

此时漆包线生产行业研发了用铝来代替铜的方法来降低成本，但新的用铝代替铜的漆包线因伸展性和加工性能比纯铜的要差，绕线性能不佳，当时的一般电机生产厂家不敢用。

这时的科宁，看到了先机，宁董事长专门派人到国外的电机制造企业考察，在看到国外铝线电机运用广泛时，2007 年科宁确定效仿国外使用铜包铝漆包线用以代替全铜漆包线生产电机，为了让公司跟上时代的变化，宁慧明选择通过技术创新来使公司转型，科宁与上海的二十一所、中国电器科学院等科研机构合作，每年投入 1000 多万元，通过引进高端人才，建立企业的科研实验环境，通过改变工艺，改变电机参数的设计来适应新的漆包线。然而铝线漆包线与铜漆包线的加工性能差异，留下了加工工艺的难题，众所周知铝的延展性能远不如铜，所以嵌线时难加工，任务加重，导致工厂工人怨声载道，不仅如此，同一个工人，同一工时能做 10 台铜线电机，但用铝线后只能是 8 台，所以科宁也适时启动机器换人的步骤，大量引进自动嵌线设备，用机器代替人工。

技术革新总会面临不同的问题，机器代替人解决了嵌线工人方面的问题，但在生产工艺方面，铝的导电性比铜低，铝漆包线为了拥有与铜漆包线相同的导电性横截面积更大，于是公司通过改变线槽的容积来使铝线绕组适应电机，同时也在一定程度上增加了满槽率。

其次，铝线在电机整形以及下线时极易发生变化，并且由于有铝的漆包线有铜铝两层金属，铝的耐腐蚀性不好，尤其是高温下，会生成三氧化二铝，导致接头或焊接处电阻变大，在铆接和焊接时容易断开，线断率较高。公司通过控制升温等方法，不断试验，改变电机各个参数，研发新的拼接方式。

在技术的不断进步中，铝线加工性能也在不断接近铜线，在克服相应的技术难关之后，半年后，科宁终于生产出了第一台使用铝线的洗衣机电机 XD50，为了让买家更清楚电机的改变，科宁还在电机名称后面贴心的加上了“铝线”二字，

这种真诚的态度也是科宁最后能赢得美的青睐成为长期供应商的一个原因。

XD50（铝线）的成功研制给了科宁极大的鼓舞，他们迅速将这项技术投入到所有电机的生产中，大大降低了成本，在 2007 年实现年产电机 300 万台。一个新的电机时代在湖州南浔悄然开始，其他电机公司纷纷效仿科宁，铝线电机如雨后春笋一般由南浔传向中国各地。在科宁飞跃式进步之后，电机市场在他的带领下进入了新的渐变期，外形包装上缺少改变的意义，质量亦不存在问题，在成本降低之后，电机产业再一次达到平衡，所有厂商遵循现有技术因素后各自闭门造车，等待着下一次的突跃。

2.2 完成突变跨越，进入美的体系

在科宁发展的进程中，抱上“美的”这棵大树是其津津乐道的一个机遇，先人一步手握铝线电机的技术，07 年正值美的集团洗衣机部寻求具有成本优势又性能稳定的电机，唐朝宰相房玄龄曾经说过：“时来易失，赴机在速”，科宁迅速抓住机遇。美的需要性价比高的洗衣机电机打入洗衣机市场，当时的科宁则为此已经奋斗了 5 年， 两者一拍即合，商议过后两家企业开始磨合，两年后正式合作，通过美的这个通道，科宁电机开始了它的技术扩张，依托美的的技术，企业开发了洗衣机用直驱式直流无刷无霍尔电机，实现了市场与科技的有效结合。

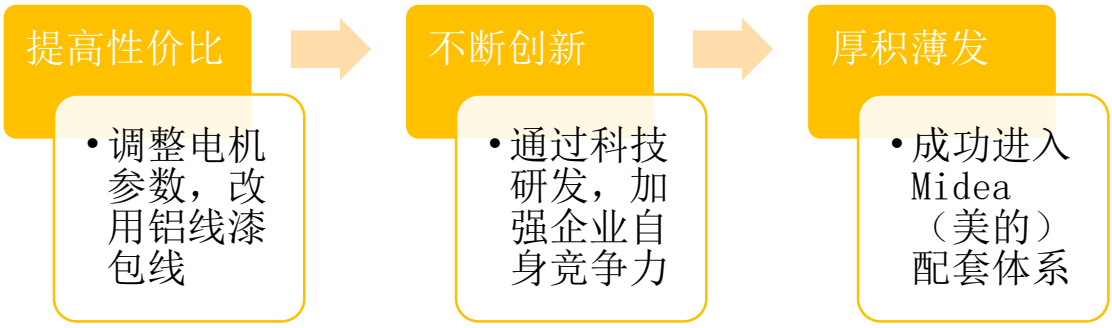


图 6 路径图

2.2.1 提高性价比，改用铝线圈

目前国内市场上流行的洗衣机主要有波轮式洗衣机和滚筒式洗衣机。无论哪种洗衣机，它的基本原理都是通过电机驱动波轮或者滚筒转动从而产生水流，再

由水流及波轮、滚筒产生力来洗涤衣物。因此，电机的性能在很大程度上决定了洗衣机的运行状态、洗涤甩干质量、噪声、震动大小及能耗等。作为洗衣机的关键零部件，电机品质的好坏，直接影响到整机的寿命和性能。

电机作为洗衣机的心脏，生产技术已经成熟，不同品牌之间的技术差异不大，决定电机品质的核心是其所运用的材质。目前主要有两种材质的洗衣机电机，一种是铝线电机，一种是铜线电机。

洗衣机厂家一直以来都是采用铜线来制造电机，由于铜材料的价格不断上升，科宁公司下定决心采用铝线替换电机中的铜线，并取得了成功。铝线电机比纯铜线电机差价达 20-30 元，一些品牌迫于成本压力，洗衣机均采用铝线电机。对波轮洗衣机而言，几十块钱的差价，几乎相当于一台洗衣机的利润，这也是这些厂家采用铝线电机的直接原因。所以，基于电机材料的市场，科宁公司在铝线电机的拓展上下足了功夫，借以不断提升自身产品的质量。

众所周知，纯铜线电机更耐用。铝比铜电阻大，使用中发热量较高，容易烧坏电机。而且铝和铜焊接不能自然融合，电源线连接点也容易被烧坏，导致铝线电机洗衣机的整机寿命低于纯铜线电机洗衣机使用寿命。其次，纯铜线电机更节能。电路元件的电阻大小和发热大小成正比例关系，电阻大则发热大，纯铜线比铝线电阻小，发热低，电流通畅，热量不浪费，省电更节能。再次，纯铜线电机更静音。纯铜线电机洗衣机整机噪声测试仅为58分贝，铝线电机噪音比铜线电机高7分贝。

性质	铜	铝
光泽和颜色	紫红色金属光泽	银白色金属光泽
密度[g/㎡]	8.89~8.92g/cm3	2.698~2.702 g/cm3
熔点（℃）	1083.4±0.2℃	660.37℃±0.2℃
电阻率Ω·mm2/m	≤0.01777	≤0.02801
热传导率(20℃)	401W/mK	237W/mK
硬度[Hv]	86-102	85-110
延伸率	≥22%	≥15%

表3 铜与铝物理性质比较表

一些洗衣机厂家用铝线代替电机中的铜线，或者采用了铜包铝的手段，虽然

价格更加低廉，但是仍存在许多问题需要解决。铝比铜的电阻大，因而发热量更高，焊接等工艺不完善时，很容易出现安全问题。在能耗、低碳和环保等要求方面，也是铜电机占据了绝对的优势。在电机运转时，铜线电机最高温度也就 70-80 度，可是铝线电机就可能达到 90-100 度。温度升高后，由于焊接工艺存在隐患，主要是因为铝熔点低且容易折断，使用时间长后容易发生变形，电机性能容易出现不稳定，会缩短使用寿命。而且在相同的洗衣时间下，铝线电机能效较低，要花费更多的电量。其次，铝就做电机而言，是无法与铜相比的。铝的电阻率高，发热严重。铝的耐腐蚀性也不好，尤其是高温下，会生成三氧化二铝，接头或焊接处电阻变大甚至过热烧断。铝电机的性能随着时间不断恶化，寿命不稳定。

以上种种情况表明铝线电机相比铜线电机存在着相当大的差距，但是科宁公司意识到在当下的环境中，提升铝线电机的竞争力是必须的，通过解决温升、效率、槽满率、寿命几方面的问题，用铝线电机替代铜线电机成为可能。选择合适的线径将温升同原来一样，线径比铜线增大 20～30%，效率会比铜线低 3%。槽形和线径进行了很好的配合，增大槽满率，对外露铝线或接头处进行严密封装，使得电机避免受电蚀及氧化，增加了电机寿命。

铝线电机的效率在其他条件都有限制的情况下肯定是比不上铜线的，但是改进后的铝线电机用更大的线径和更多的匝数弥补了这个问题。在一切都做到很好的条件下，科宁的铝线电机效率比铜线电机差不了多少或者很接近。科宁在研究铝线电机的期间，意识到了技术高精尖的极致并不应该是科宁电机的发展方向，而应该是像制作铝线电机一样，在使用了更低成本材料的同时，让电机仍然可以达到铜线电机一样的水平，在价格上取得优势，进而扩大产品竞争力。

在此之后，科宁又通过一些列的技术研发，将铝线电机应用于更多的地方，并且不断压缩产品成本，保证产品质量，从而保证了科宁自身的竞争优势。

2.2.2 科技研发，不断创新

2010 年，公司发现传统洗衣机的电机通过传动皮带和离合器将动力传输给洗衣机，在洗衣机工作过程中，传动皮带和离合器会消耗掉很多电力，传统洗衣机的工作运行效率很低，已经不符合当前节能减排的需要。于是，公司开始研发一种洗衣机用直驱式无刷无霍尔直流电机。该种电机的结构上采用外转子方式，

定子与洗衣机的外筒直接固定，转子与洗衣机的内筒直接连接，省去了原来的皮带传动和离合器，大大降低了传动损耗，提高传动效率，同时也减少了振动和噪音。转子与定子分离设计，电机的转子与定子不再安装在一起，定子直接与洗衣机的外筒相连接，转子直接与洗衣机内筒直接连接，与洗衣机的滚筒成为一体，成品电机也就分成了定子部分与转子部分，不再是传统的定子与转子组装一体的电机。

另外，转子采用了一次冲压成形的工艺，解决了磁瓦的胶结牢度，节约了材料。该项目的生产工艺比传统电机简单，但可以确保产品质量的合格率、可靠性。定子和转子通过精密模具一次成形，结构简单，确保同轴度，省去电机必不可少的轴承，产品的一次合格率和生产效率大大提升，明显降低了电机的电磁噪声和振动噪声，确保了电机的安装位置的精准度，也同时确保了定转子的同轴度，在制造环节不再涉及同轴度的问题。

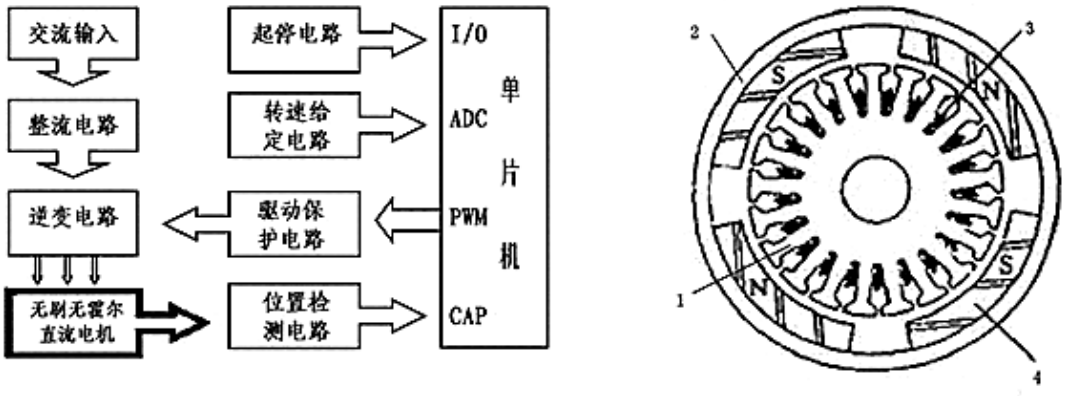


图 7 直驱式无刷无霍尔直流电机控制系统框架图及结构示意图

最终将电机与洗衣机紧密的连接在一起，实现两者的无缝连接，省去了传统洗衣机电机与洗衣机滚筒之间的皮带、离合器等传动机械，真正做到直接驱动，电机的定转子就是洗衣机内外筒的一部分，洗衣机的内外筒就是电机定转子的一部分。

图 8 科宁电机有限公司实验室（1）

图 9 科宁电机有限公司实验室（2）

显然，技术变革已成为国家经济发展的一个主要的决定因素。许多研究结果已表明，在工业化的经济中，一半以上的长期经济增长是起源于技术变革。它改进产量并导致新产品、新工艺和新产业的出现。

科宁的迅速发展可归之于诸多因素，其中最重要的或许是其在产业中长期积累的技术能力而形成的技术变革。

在科宁公司尝试用铝线代替铜线生产电机获得成功后，科宁公司开始越发的关注、重视电机的革命性生产技术。

2.2.3 厚积薄发，相遇美的

美的电器为我国家电行业大型制造企业，主要从事家用及商用空调、冰箱及洗衣机的生产与销售。其事业部 2006 年已经规划了“三到五年内进军洗衣机市场前两强”的战略。经过华凌、荣事达等多次收购，并且投入巨资在合肥打造白电基地之后，美的电器进一步优化和完善白色家电产业的战略布局。

与此同时，科宁先前合作的一些企业目光短浅，在得到一定的受益以后心态发生了变化，产生了攀比、欠款等问题，科宁董事长宁慧明看到了这些潜在的问题，萌生了向上市公司寻求合作的想法。

滚筒洗衣机代表行业发展方向，美的电器在研发和制造上发展的滞后使得美的急需一系列新的配套厂商来支持美的电器在洗衣机领域的发展。2006 年，适逢美的逐步收购荣事达和小天鹅，进行改革创新，要将原有的配套商要进行重新洗牌，开放式寻求供应商的模式让董事长宁慧明看到了机遇。此时的科宁已经率先使用了新的材料，占领了市场，取得了竞争优势，同时，又有产量规模、产品质量、性价比，各类硬件设施和管理水平均符合的要求。

一个有意向，一个有技术，于是双方开始了长达 2 年的磨合期。大企业对于技术要求很高，审查工厂是第一步，在各种实验和检测后，双方正式合作。

图 10 2016 年 7 月 18 日科宁荣获美的优秀供应商荣誉

美的集团仅是个入口。成为美的的战略供应商后，科宁电机的技术扩张几乎同时开始。在与美的集团的合作中，依托美的的技术，企业开发了洗衣机用直驱式直流无刷无霍尔电机，实现了市场与科技的有效结合。在与美的集团长达 6 年的合作里，累计产值在 5 至 6 亿元。“每个产业都会涉及转型，如果不能及时跟上形势的发展，就有被淘汰的可能。”董事长宁慧明说。在与大企业的合作中，不仅要学会技术积累，更要在发展中学会超前意识。

2.3 持续渐变创新，保持竞争优势

朝鲜有句谚语说：“十年能把山移走。”中国的经济、技术、社会的发展进程都证明此言不谬。科宁在使用了新型技术之后，拥有了一定的领先优势，但科宁也还仅仅是电机行业大军中一家小小的公司，日子稍微好过了一点，然而在那之后的几年中，科宁却发展成一个与国际接口的企业，其电机占据全球的洗衣机电机市场的百分之十。

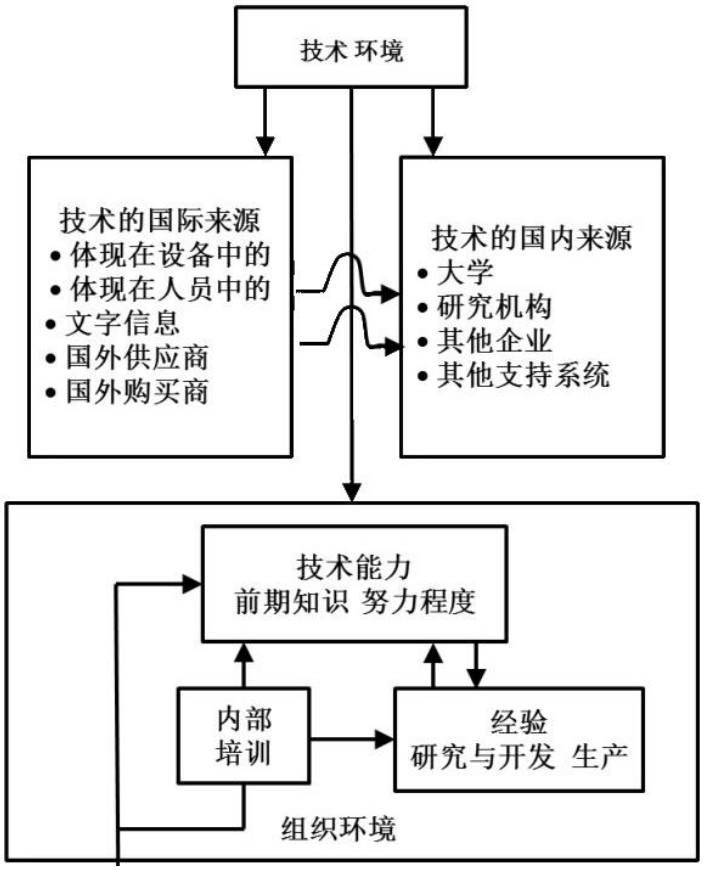


图 11 竞争优势形成条件

2.3.1 聚焦重点，个性发展

科宁公司在建立伊始，科宁电机就确定了专而精的发展方向，早在科宁的前身为佳力时的时候，为了满足科宁专而精的发展需求，开始瘦身运动，将佳力公司分成“科宁电机”和“科宁动力”独立的两家公司，使得科宁电机可以继续聚焦洗衣机电机这一项主营业务而不受其他市场的干扰。科宁真正地把精力放在了主营业务的能力提升上，每年投入 1000 多万元，与中国电科院、上海二十一所等知名院校开展合作，从事研发创新，专注于电机技术的研究与创新。

作为主营为生产电机的配套企业，以产品为主，服务为辅。科宁电机从 2002 年开始进入了全新的发展阶段。随着中国家电产量的持续扩大，科宁电机做出了第一次调整，客户服务的理念开始深入科宁，作为零配件供应商，产品研发变得重要，也是从那时起，在企业研发新产品之初，在国内电机企业还是注重双筒洗衣机的时候，科宁电机较早的引入了全自动洗衣机电机制造技术，把目光瞄准了高端电机领域。冰箱、洗衣机都在往节能、环保、变频方向发展，配合着家电行业的升级换代，科宁电机加快了全面技术转型的步伐，加大了在直流变频领域的研发投入，在洗衣机等品类上自主研发出了系列高科技含量的直流电机。正是凭借 10 余年来的这种投入与探索，科宁电机研发出了国内高水准的直流变频电机产品，其性能相比其他电机产品有了显著提高，目前已在美的、小天鹅等洗衣机制造企业的高端机型中得到应用，有力地推动了洗衣机产业向更高效、更静音、更稳定的方向发展。

将研发、制造聚焦在核心业务领域——微电机的研发制造领域，把握直流智能化和环保节能优势，是保证科宁电机的“独一无二”和 “不可复制”重要方法，这是科宁电机多年来发展的结果。

与此同时，科宁电机采取了行业内多元化的战略，在电机行业内基于自身洗衣机电机优势，不断发展开拓洗衣机电机新技术，单筒、双筒、变频等技术相继问世。这一战略使得科宁在行业内已有的优势得以延续与扩大，研发资源不过度分散，使得专精于洗衣机电机发展的科宁能够对行业的发展知根知底，走在电机行业发展的前列。

凭借响应速度快、交货周期短、供货能力强的优势，客户为中心的理念，科宁电机在传统洗衣机电机的生产规模得以快速提升；企业也逐步赢得了更多主流

品牌的信赖。时至今日，各类低、中、高端洗衣机用电机仍然是企业最核心的业务。科宁电机也借此扩展年产能至 800 万台，占全球洗衣机电机市场的 10%。目前，我国电机行业已经形成了一整套完整的业务体系，产品的种类、规格、性能和产量都已基本满足我国国民经济的发展需要。我国成为世界上最大的中小型电动机生产、使用和出口大国。“未来客户需求不仅仅只是电机，而是要求系统的解决方案，所以对于企业来说，下一步必须要把我们研发往整个系统集成化的方向发展，为客户提供最好的系统解决方案。”科宁的总经理宁慧明如是说。

2.3.2 超前意识，不断累积

企业创立初期，人力成本还较为低，电机行业还处于劳动密集型产业，20 多年来串激电机、异步电机等传统产品的制造工艺没有发生改变，需要大量人力。随着工人薪资的持续上升、90 后一代的到来，人口红利几乎消失，如果这种局面不改变，企业将陷入困境。为了应对这种局面，科宁电机提出“转型升级、创新智造”的口号。“绝不仅仅是靠机器人就能解决的。我们思考的答案是通过改变传统产品的制造工艺来实现自动化。”宁慧明表示。

时至今日，科宁电机已由传统行业向高技术含量、高资金门槛发展。新工艺完全颠覆旧有的制造模式，从而实现大规模的自动化。改造生产线，使企业向自动化智能化发展，也让企业精简了人员提升了产值：在生产车间，立式绕嵌智能一体化工艺让工人只有站着装卸的份。通过减少 4 道生产工艺，人员减少了 30 人，产值却由原先的 200 万元提高到 300 万元。去年 10 月，企业从深圳量身打造的自动化、智能化生产线已安装调试到位。投产后，25 人作业的生产线精减至只需 2 人，每位工人的年均产值也将由 50 万元提高至 500 万元。

把材料放进取料口，在机器的另一端便会生成成品，再通过全自动组装机，一台电机的生产过程也随之完成，实现了加工、检测、组装的全自动。智能化生产线大幅减少了人力成本，把原材料的利用率提高了 8%，产品精度也将上升一个台阶。像这样的一条生产线改造需要投入 100 万元，工厂里的生产线全部更新。通过大规模改造，同一条生产线的制造效率、工艺水平、产品性能都得到极大提升。

通过改进生产方式精简人员，节约人力成本，而另一方面，在东南亚、印度、

巴西等地进行了考察和测算，而在时间点上，企业将根据出口成本的趋势测算，在中国本地制造的成本优势消失之前，完成海外布局。

2.3.3 技术创新引领企业发展

近几年，科宁更是不断的推陈出新，公司作为高新技术企业，有省级高新技术企业研发中心，市级企业技术中心，每年的研发投入在 800 万元左右。现已有发明专利 6 项，实用新型专利 15 项。在研项目有机器人用永磁伺服系统、洗衣机用 BLDC 系统、新能源汽车用电机等项目。

科宁的迅速发展可归之于诸多因素，其中最重要的或许是其在产业中长期积累的技术能力而形成的技术变革。

	项目名称	项目起始日期	项目完成日期	参加项目人数（人）	项目人员实际工作时间（人月）	项目经费内部支出（千元）
1	超静音电机产品的研发	201411	201508	6	71	421
2	一种组合结构的定子冲片的研发	201411	201508	4	48	842
3	一种高线圈模具架的研发	201412	201512	5	42	120
4	阻封电机的研发	201501	201512	8	126	520
5	洗衣机用双凸极永磁电机的研发	201503	201512	12	160	600
6	工业机器人用永磁同步交流伺服驱动系统的研发	201501	201612	12	143	1699
7	高效永磁伺服电机的研发	201502	201602	8	136	800
8	伺服驱动控制器的研发	201503	201603	6	112	500
9	滚筒洗衣机用高效节能串激电机的研发	201503	201512	6	71	880
10	新型滚筒洗衣机电机结构的研发	201506	201512	4	48	927
11	全自动智能电机生产线的研发	201506	201605	4	48	1550

表 4 企业科技项目研发表

在这样高度重视技术发展的情况下，科宁公司将知识和技能进行转化，将理论实际运用于设备的建立、操作、改进和扩充，以及设计和改进其后的产出效益。

同时，科宁公司还致力于在消化、使用、适应和改变现有技术方面有效地使用技术知识。并在理论刚刚得出，尚未完全有范例模板的情况下，大胆应用这种理论在部分电机上，用自己的产品在实践中验证理论，在根据实际情况完善理论的应用方法，进而完善产品并渐进循环。这样不间断的尝试能够促使人们在变化着的经济环境中创造新技术、开发新产品和新工艺，让科宁公司的技术始终保持在一个领先的地位。

其次，科宁公司能够屡屡创新，研发出新技术，除了拥有胆识于前瞻性外，科宁对于技术研发的投资也是果断而坚定的。大家因为害怕过高资金投入导致公司崩溃二不断质疑的时候，科宁公司董事长凭着自己对于当下电机市场发展的分析和对技术之于企业发展的重要行动的理解，坚定的斥巨资建设研发中心，不断扩大科宁的生产能力以及建立新的生产设备的能力。

值得注意的是，科宁虽然在技术研发上投入了很多很多，有些看上去甚至是冒了很大的风险，但这些决定往往是建立在投资可行性分析和项目的实施评估之后的。投资可行性分析对利润和项目的详细规格的初步分析，以及分析了在另一种设计概念中确保工程仍然切实可行的能力。工程实施评估了工程管理的能力（包括基本的和详细的管理），即组织和监督在工程实施中所有的活动；其中包括在工程的实施、购买活动中选择、协调和监督硬件供应商和建筑承包商；体现在完成工地的准备工作和工厂建设上的有形资产，以及为达到预先确立的生产设备标准而进行的启动运行等能力。

在这些方面，科宁有着精细的计算和大胆的尝试。科宁在技术上的严谨保证了技术应用设备后生产能力能够稳步提高。在技术方面，经过了这样近几年的发展，科宁逐渐走向了成熟。

当技术研究逐渐深入、研发流程有了规范后，科宁越来越熟悉技术研发的相关活动，并从中不断摸索，总结出了属于科宁自己的研发模式。在经济实践中创造和实施新技术，从发明到创新直至改进现有的技术，再使之超过原有的设计范围。技术就在这样的研发节奏中，越走越远。这也是科宁的技术创新。

此外，在率先使用铝线代替铜线制作电机后，科宁作为首先立足于市场的企业，创新者往往可以享受到先行者的优势，这是模仿者不能得到的。这些优势包括：形象和信誉，商标所有权，挑选最优市场的机会，技术领先地位，制订产品

标准的机会，分配渠道，经验效应，建立专利壁垒和改变成本的机会，以及其它优势。12 年科宁就开始了研发新能源汽车用电机，在国内新能源汽车产业进入调整的时机，整个市场尚不明朗，一家中小企业开展这样的研究，不少研发人员心里存在顾虑，但还是开始进行前期的技术准备与研究。不久之后，省级科宁特种及新能源汽车电机高新技术企业研发中心应运而生。13 年，企业投入 500 万元，成功研发新能源汽车用电机，还获得了 1 项发明专利和 10 多项实用新型专利。目前，该产品初步与国内 3 家企业达成合作意向。电机市场的发展已经到了白热化的竞争阶段，而科宁电机的另一部分提升空间，则来自于细分市场的份额。制造体系的升级、新产品推陈出新使人对企业下一步发展充满信心。科宁就在这样的领先地位下，靠着自己对于技术的重视，不断发展，逐渐发展成了一个大型的企业。

当人们更确切地了解了市场需求，其它的生产技术相互融合或者被淘汰，趋向于一种主导产品设计和大批量生产的转化也就开始了。这进一步加剧了价格和产品性能方面的竞争，成本的竞争导致生产工艺的彻底变革，为了生产出高度标准化的产品，生产流程也越来越自动化、集约化、系统化、专业化。发展创新的焦点也转移到为创造更高效益而进行的渐进的工艺改进的探索中。当行业发展到这一阶段，企业则不大可能进行旨在彻底创新的研究与开发活动，其竞争地位表现得愈发脆弱。新参与进来的竞争者引入彻底创新，可能再次焕发起行业上的活力。在这种特定情况下利用一系列渐进的创新，为其产品增加了新的价值，非常成功地延长了产品的生命，从而大幅度地降低了生产成本。生产能力和规模在获得规模经济效益中愈发显得重要。科宁除了坚持重视科技的发展外，也在积攒它们在生产、市场、管理方面的优势，在这个过程中，科宁逐渐摸索出了一些规律，去适应不断变化的市场环境。

2.3.4 把握政策，大步前进

中国已经成为全球第一大能源消费国，电力消费占总的能源消费 50%以上，而电机用电量由占全社会用电量的 50%以上，因此提高电机能效将是我国节能减排政策中必不可少的重要环节。

政策层面的大力推动与巨大市场增长空间给电机节能环保材料、节能电机带

来大量投资机会。目前高效节能电机由于采购价格相对较贵、推广工作启动较 晚等原因，在我国普及率较低，推广效果低于预期。与欧美发达国家相比，我国高效节能电机推广工作启动较晚，高效节能电机市场份额不到 3%,尽管高效电机目前的推广效果低于政策预期,但是大力推广高效电机是节能减排政策的必然选择，随着推广政策和力度不断加大，高效电机进入高速发展期。而科宁公司始终重视科技技术的研究与发展，在政策的强力推动下，科宁将自身积累的科技优势进一步放大，在自身拥有的领先地位的基础上，继续大步先前发展。

2006 年 9 月 14 日，财政部、国家发展改革委员会、商务部、海关总署、国家税务总局 5 部委联合发出通知，调整部分出口商品的出口退税率，同时增补加工贸易禁止类商品目录。出口退税和加工贸易税收政策调整属结构性调整，是国务院实施宏观调控政策采取的综合措施之一，有利于进一步优化产业结构，促进外贸转变增长方式，推动进出口贸易均衡发展。在出口退税和加工贸易税收政策调整中，电机作为重大技术装备、部分 IT 产品和生物医药产品以及部分国家产业政策鼓励出口的高科技产品等，出口退税率由 13%提高到 17%。近年来,电动机国际市场需求量很大,处于高增长阶段。随着电机产品国外市场的进一步拓展，科宁电机在出口数量、品种、产品档次、创汇额上有着重大突破。

2009 年启动“节能产品惠民工程”后，在 3 年时间内推广高效电机 500 多万千瓦。2011 年 5 月中国家用电器协会根据《轻工业调整和振兴规划》与工业和信息化部《关于加快我国家用电器工业转型升级的指导意见》公布《中国家用电器“十二五”发展规划建议》其中重点提到要加强研发能力建设，夯实技术创新基，加强行业共性技术、核心技术、基础性技术的研发，实现技术上的飞跃；2011 年初，财政部 、国家发展和改革委发布《关于做好 2011 年高效节能电机推广工作的通知》拥有着技术支持的科宁，伴随着政府政策的支持，让科宁电机在产品性价比上得到了很大的提升，物美价廉的产品特性，使得科宁电机在发展道路上越走越快。

2.3.5 化危机为机遇，不断拓展

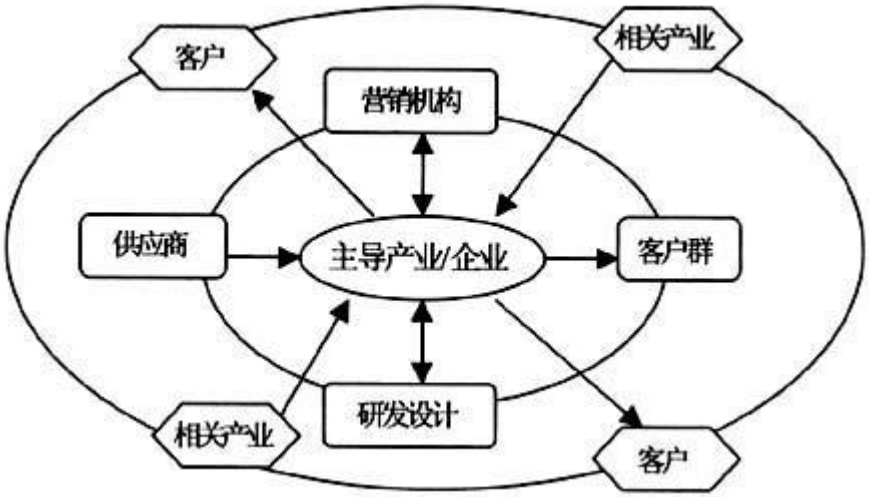


图 12 企业供应链演进图

同时，美的集团对于产品的要求逐年都在提升，且执行着每年都要重新招标的规则，在这样的规则下，科宁始终处在一种危机的状态下，产品质量如果不能达到美的的门槛，科宁就会面临着失去与美的合作的机会。除此之外，每一年电机行业的其他公司也在争取与美的合作的机会，同行的奋起直追，使得科宁一直保持着高速发展。

危机可以是在企业失去了市场竞争力时自然产生的，也可以是当企业以外的高层领导或企业的高级管理层以施加挑战性目标的方法挑起一种危机感时人为产生的。人为制造的危机可以由外部联合施加于自身企业，对于科宁而言，美的集团每年对于电机的更高的要求和年年招标的制度，无形中给科宁制定了挑战性目标，向科宁施加危机，这种被施加的危机促进了科宁的发展。除此之外，企业内部也人为地制造危机，使其成为企业学习的战略手段，给企业带来难得的发展机会。例如，管理制造的危机过程中，中层管理者把高层管理者的想法转变为生产一线的现实，中层管理是企业中横向和纵向关键信息的交汇点，管理着特别工作队，正是在特别工作队队员中产生了相互作用和关键的知识转换，从而使公司得到进一步发展。科宁就是一个能够解决危机并将其过程和结构制度化，把危机转化为机遇的公司。

全球化对科宁电机既是机遇也是挑战，现在欧美等发达国家从事传统电机生产的企业已经越来越少，中国的电机企业就有可能成为他们的进口商。国内现有

存量电机中高效率电机比重不到 5%，生产的高效能电机主要销往国外，高效能电机在中国的应用比例目前仅为 23%-25%，虽然我国已逐渐成为电机制造大国，在高效能电机研发方面与国际保持同步，但应用却非常少，技术以及相关的标准准则和认证体系还不完善，但这也侧面反映了尽管电机行业已经接近饱和，但是高效能的电机市场还有待开发并且十分广阔。近几年，科宁电机也在积极研发提升产品性能，拓宽海外市场。在与美的集团的不断合作和学习下，科宁凭靠着自身的产品的性价比和美的集团给予科宁公平、公正、公开的竞争环境，科宁历史性地成为了伊莱克斯家电供应商。科宁在全球化的道路上继续前行，全球销售网络的布局提上日程，下一步，将适应全球价值链和产业链的变化趋势，企业外贸出口额力争占到总产值的四成以上。科宁在不断创造、解决危机的过程中，提升了自身企业的应对、抓住机遇的能力，当机遇来敲门的时候，科宁发现机遇其实和面对危机也没有什么太大的区别。

美的集团或许是奋起发展的科宁技术学习最重要的来源,因为美的集团技术发展的轨迹变化为科宁发展创造了有利的机会。科宁能够吸收到的技术能力不仅仅包括丰富的技术知识，它还包括能够识别有用的互补专业知识来源的能力。技术知识还促使科宁识别新的外部信息的价值,增强在公司在谈判时讨价还价的能力。消化吸收引进的知识还使科宁更具超前的活跃性，因为科宁对新兴的技术机会十分敏感。科宁主动寻找能够探索和发展技术能力的新机会，这也促使企业更准确地预测技术进步的性质和商业潜力。在与美的合作的过程中，科宁不断的提升自身的产品质量并凭借着美的的品牌优势,和更多的商家厂商建立了联系,TCL、申花电器、康佳、荣事达、现代集团、Videocon 国际、伊莱克斯等均与科宁达成了合作。

第三章 案例分析与思考

3.1 间断平衡理论对企业竞争优势的影响

企业的发展与自然界的变化相同，都由一系列的渐变和突变组成，即间断平衡，系统先趋于平衡，接着系统的一个组成部分打破了平衡，经过剧烈调整之后，系统又趋向一个新的平衡，表现为各个相对平静稳定的时期会被狂暴的重组时期（即时间临界点）所打断（图 11），形成“平衡—间断式突变—新的平衡”过程。间断平衡在各种现象中都有体现，从化石记录的物种大规模生成和灭绝到股票市场的起伏，不一而足。突变不一定是由偶然的外界事件造成的——如彗星导致恐龙灭绝、坏消息引发股市崩溃等——而往往是进化过程的一种自然属性。间断平衡使个体很难长时间的存活，因为它们的策略和技能会被优化以适应稳定期的特点，而当不可避免的突变到来时，这些策略和技能可能转瞬间就变得不适应了。

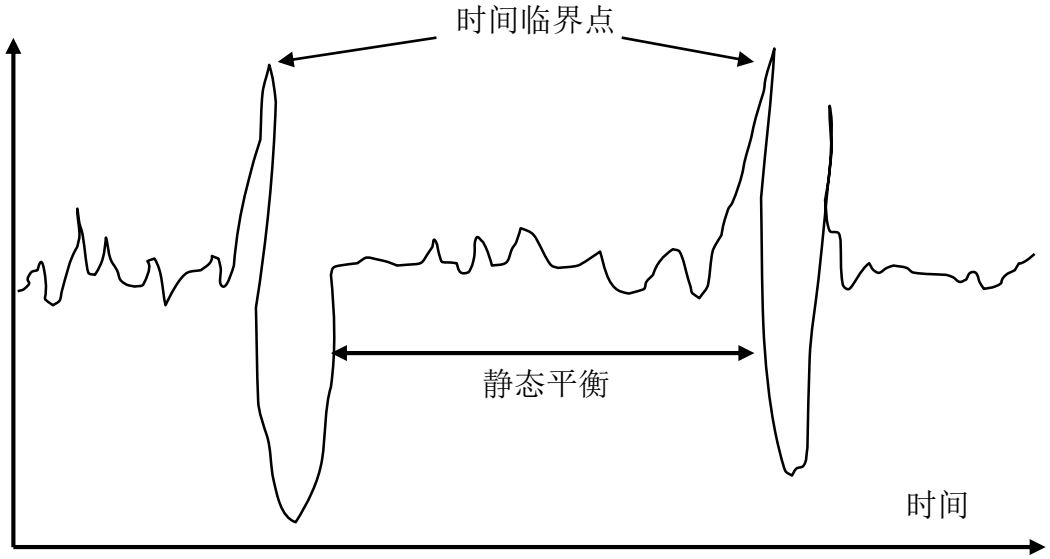


图 13 系统的间断平衡演化状态

美国著名古生物学家古尔德认为，回报策略能促进合作的进化。但这只是在关系持续性假设基础上提出的。变化是客观世界最显著的特征，稳定只是人类理解世界的最低要求，任何系统的存续能力总是有限的，不可能永远保持其基本结构、特性和功能不变。只有当系统运行在稳定区域，而且只有当由其他组织决定的适应性图象在很长的时间内保持稳定时，它们才能实现预期的长期结果。

同时，随着时间的推进，系统在一定条件下都会从稳定态向不稳定态变化，从旧的稳定结构向新的稳定结构转移。由于企业间的资源整合在多点之间进行，决定了企业行为的复杂性和企业间关系的不稳定性。就如同科宁所在的洗衣机电机行业一样，在 20 世纪末，电机行业一直处于平稳发展的状态，直到 21 世纪初，铜线价格的巨大变化引发大量电机企业入不敷出，小型企业遭受打击，科宁在这种情况下首先选择采用科技创新以达到降低成本的目的，并成功研制铝线电机，抓住先发优势，从而占领制高点，一举成为行业中的领头羊。这说明只有抓住机遇，占据先发优势才能够处于领先地位。

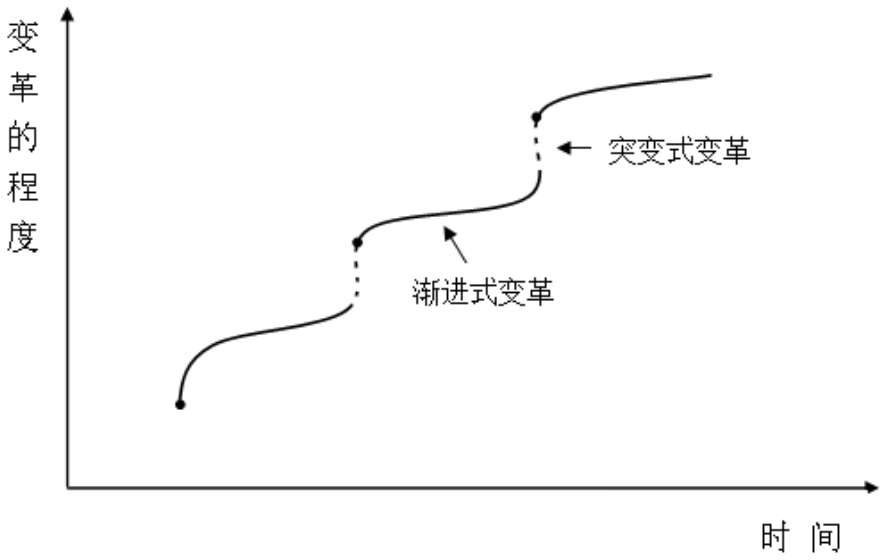


图 14 企业演化的模式

在行业经历经济改革后，市场可能避免激进式的改革，从而选择渐进改革的过渡方式。同样的，企业在形成竞争优势后，只有不断渐变创新才能保持竞争优势。不同于突变所重视的速度、力求速决，渐变则往往量力而行、循序渐进。

3.2 把握突变，构建企业优势

如今的时代急剧变革，企业和企业家正迎来一个景气下行、微利、迷茫的时代。在资源供给有限的前提下，竞争愈发激烈，商业环境一日千里，日新月异，应该说瞬息万变成了当今商业环境下唯一的主题。，一大批中下企业倒下，大多数企业在艰难的寻求生存之道，于是一时间，中国许多企业进行了重大变革。

为什么？优胜劣汰，适者生存。自然界从几十亿年前炙热的星球，逐步进化成为现在一个生机勃勃的星球；生命体从单细胞逐渐演化为如人类般复杂的生物

体。在一次次环境激变的过程中，一些生命体被淘汰，而另一些却适应了环境并更好的生存了下来。对生命体来说这是一次突变式变革。

企业不过是另外一种形式的生命体而已，一样经历生命的初生、成长、成熟和衰败。在面临外部环境急剧变化的时候，必须在内部进行调整以适应外部环境。面对如今残酷的现状，渐进式改革已经难以满足公司发展需要，只有经历一次重生，一次脱胎换骨，一次彻底颠覆以改变现状，才是企业生存之道。

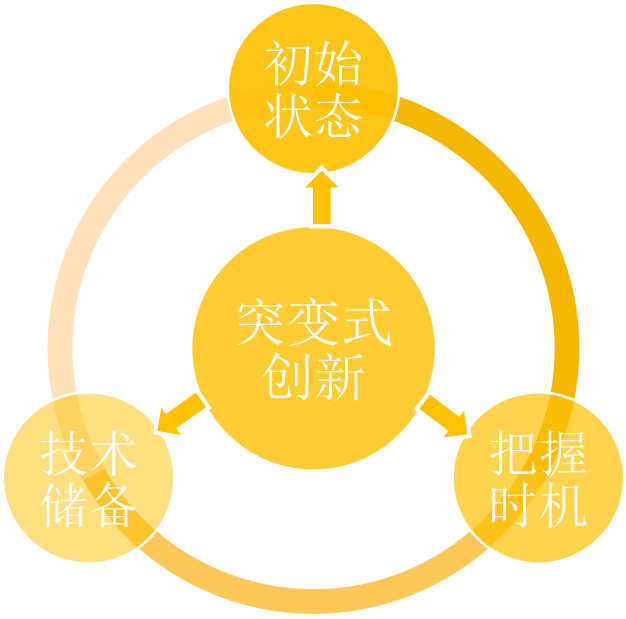


图 15 产生突变式创新的因素

3.2.1 企业初始状态为突变打下基础

中国有不少企业，尤其是中小型企业，往往生机勃勃，但管理混乱；前景不错，但基础不支。人事管理、采购管理、生产管理、销售管理、库房管理、财务管理，这是企业的 6 块基石。再完善一点的，还有绩效管理、研发管理、客户管理、流程管理、战略管理、市场调研管理、品牌营销管理等模块。管理职能缺失的企业不太多，但肯于在这些管理的基础上几十年如一日地下大功夫的企业却有限，能够在基本职能上做到精细、规范、高能、有效、创新的企业就更少。老子说：“高以下为基。”只有把基础夯实，才能有宏伟的大厦。一棵大树能不能长好，关键要看根扎得有多深、多广、多牢。基础管理看似简单，但它是基本功，是内功内力。唱戏的要天天吊嗓子，习武的要日日站马步。基础过硬，在常规条件下才能超常发挥，在非常条件下才能正常发挥。被全世界推崇的丰田管理模式，

其核心就是持续改善，追求零缺陷、零浪费、零库存，把简单的事做到不简单，把基础管理做到极致。现在，介绍管理理念的书籍和课程不可谓不多。但做企业还是要回归原点，回归基础。稻盛和夫说：“我们要用最基本的道理，来衡量那些花样翻新的现象。”基本的道理是什么？就是要做好基础的管理，扎实企业的初始状态，为突变打下良好的基础。

受国际金融危机影响，在全球经济低速增长态势下，科宁即使是在采购成本上升和销售市场减弱的双重窘境下，眼睛向内，精耕细作，从流程做起，从每个员工做起，从每件小事做起，对于自己的产品依旧是高标准严要求，持续提升自己的生存能力和竞争优势，也正是这一个选择，给它在未来的突变打下夯实的基础，使得它能够最终与美的达成合作，维护了自己的品牌形象，并通过美的的产品口碑获得更多的认可，打开了与更多高端品牌合作的大门。

3.2.2 技术储备作为突变的前提条件

任何一个企业都要使用技术，任何企业都是一个多种技术的有机组合体系。企业的发展，在某种意义说是技术变革的产物，而技术变革是技术发展的结晶。从理论上讲，现代技术发展是推动现代企业经济增长的主导力量，不断实现技术创新是企业发展壮大的根本出路；从现实看，依靠传统技术的资源推动型、贸易推动型以及资本推动型企业的发展在今天遇到了严峻的挑战，已经走到了生命周期的衰退期，企业只有依靠技术创新，更新产品，才能开拓市场，获得发展。在当前新的国际技术变革形势下，加大技术投入力度，更是企业增强发展能力、应对市场竞争的必然选择。随着世界经济一体化进程的不断加速，将有一个经济管理和运行机制与国际规则相衔接的调整适应期，各个产业部门和企业都面临着国际竞争的新挑战，急需适应经济全球化和世界新科技革命、“新经济”发展的趋势，抓住机遇，迎接挑战。所有这些表明，企业要适应新的环境，赢得市场竞争，必须加强技术发展的能力，构筑和保持自己在某一领域的优势。

企业之间的竞争可以分为两大类型，一种是建立成本优势，进行价格竞争，其核心思想是以低成本取得竞争优势。价格竞争战略的思路是通过技术创新，或是降低生产过程的耗费，或是获取更低廉的原料来源，或是开辟更为合理的销售渠道，以此降低产品制造成本，占有较大的市场份额，从而掌握产品销售价格的主动权，把大多数竞争对手逐出共同的市场。另一种是差异化竞争，即通过创造

与众不同的产品来博得消费者的青睐，吸引消费者的购买力，从而取得市场竞争优势。产品的差异性体现在技术特征，功能特征，产品质量，品牌形象等方面。技术上的发展在产品的生产方法和工艺的提高过程中起着举足轻重的作用。一方面技术发展提高物质生产要素的利用率，减少投入；另一方面又通过引入先进设备和工艺，从而降低成本。在企业的竞争中，成本和产品的差异化一直都是核心因素，技术的创新可以产品的成本，同样，一种新的技术也会为企业的产品差异提供帮助，如果企业能够充分利用其技术的能量，就一定能在市场中击败对手，占据优势地位。不论是采用哪一种竞争方式，其核心都在于企业相关技术的发展。当然技术发展本身具有高投入、高风险性，因此在技术发展的过程中，必须通过建立良好的市场环境和政策条件，才能充分激发企业创新的内在动力，为企业创造最大价值。

对企业而言，形成竞争优势即意味着企业在技术上的不断发展和创新，推出改进型和创新型产品，适应越来越细化的市场需求。现代企业制度体现的是企业资源配置的高效性，而这种高效率能否充分发挥，主要依靠企业技术的发展。技术创新是要结合企业的改革，在企业中加快建立技术开发中心，组织重点产品的研制开发和引进技术的消化吸收，进一步推动产学研结合，培育和扶持一批拥有自主知识产权和市场前景的高新技术产品。技术发展与企业的新产品开发、技术改造或扩散行为相关，决定着企业的产品市场拓展能力、成本水平和技术水平，从而构成企业竞争力的最重要的决定因素，技术创新能力的强弱是反映企业技术竞争水平乃至整体竞争实力的高低的一个重要的组成要素。

科宁作为零配件供应商，产品研发变得重要，也是从那时起，在企业研发新产品之初，在国内电机企业还是注重双筒洗衣机的时候，科宁电机较早的引入了全自动洗衣机电机制造技术，把目光瞄准了高端电机领域。冰箱、洗衣机都在往节能、环保、变频方向发展，配合着家电行业的升级换代，科宁电机加快了全面技术转型的步伐，在人力资本快速上涨的阶段，加大科研投入研发新产品，从原来的劳动密集型企业转型向高技术含量、高资金门槛发展，将原来限制发展的缺点弥补后化弱势为优势，不仅极大的提升了产品工艺水平和性能，使得企业对供货企业的对口服务更为优质。这一改变使得企业向高新技术企业转型，也极大地提高了企业形象，使得科宁在生产改革中创造出了自己独特的优势，是其抓住行

业突变结点构建竞争优势的前提条件。

3.2.3 把握时机是突变式变革的决定因素

中国企业的经营环境在过去 20 年里逐步发生了很多的变化，而且变化越来越快。如今，国内企业不仅要面对国内市场，也要面对国际市场，不仅要与本土企业进行竞争，而且要与国际化的海外企业进行竞争；同时，国家的保护性政策又会逐渐减少，而本土的人力成本又在加大。一再下调出口退税以及频频发生的“民工荒”、“保姆荒”、“价格战”即为明证，张瑞敏常说：“如今的利润是薄如刀片”，如今所有的企业又都直面了“全线涨价”的现实。今天，复杂性和不确定性又是所有企业面临的挑战，世界顶级变革管理专家约翰·科特在《冰山在融化》一书中指出，当市场空间日渐萎缩的时候，我们唯一的出路在于摒弃旧观念，寻找新视角，以不懈的变革来开拓新的生存空间。

企业在面临困难，遭遇发展瓶颈时，为了增强自己的活力，适应竞争，希望改善现状或者扩展壮大时，就需要重新定位自己，重新定义自己所从事的行业。这一切是促使企业做出彻底的变革驱动因素。

《商业周刊》曾评价世界 50 强企业：“如果说有一个共同点的话，那就是它们从未把自己的成功视为理所当然的结果。事实上，许多公司都在想方设法预测可能发生的情况，并且组织潜在问题的发生，有时甚至在局外人浑然不知的情况下，它们就已经为日益迫近的挑战做好了应对准备。”引领潮流的企业，必须从反应式组织转型为前瞻式组织，凭着练就的敏锐的洞察力和反应力，在机遇和危机来临之前，及时地把握时机，并作出前瞻性的反应。

洗衣机厂家一直以来都是采用铜线来制造电机，由于铜材料的价格不断上升，科宁公司下定决心采用铝线替换电机中的铜线，并取得了成功。铝线电机比纯铜线电机差价达 20-30 元，一些品牌迫于成本压力，洗衣机均采用铝线电机。对波轮洗衣机而言，几十块钱的差价，几乎相当于一台洗衣机的利润，这也是这些厂家采用铝线电机的直接原因。所以，基于电机材料的市场，科宁公司在铝线电机的拓展上下足了功夫，不断提升自身产品的质量，成功引领电机行业发展。

3.3 在渐变环境中把握竞争优势

3.3.1 利用经验曲线降低成本

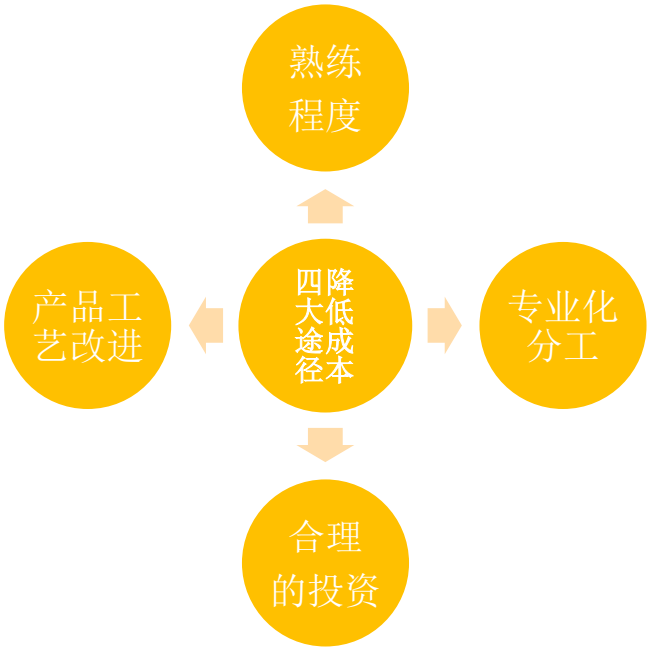


图 16 降低成本的途径

企业利用经验曲线而导致单位产品价格下降的原因主要有以下几个方面:

一是熟练的程度。通过学习会提高人们重复从事某项工作的熟练程度,这会提高完成该项工作的效率。

一般说来,企业的成员(工人、技术人员、管理人员等)都具有学习能力,随着产品的积累,他们的工作经验不断增加,区间的边际成本和单位产品成本也随之下降。企业在计算某产品的经验曲线效应时,经常是以一定时期内产品数量以及不变的产品价格为基础来计算产品的单位成本的。例如科宁初期 5 年内经营业务 A 的年产量都是 500 计量单位,累计产量分别是 500、1000、1500、2000、2500,在价格不变的基础上单位成本分别是 600、480、410、380、360,第 2 年起每年成本下降率则是 20%、15%、8%、6%。可以看出,该项业务保持每年生产 50 件产品,并且每年都产生了经验效果。到了第二年,企业的累计产量是上一年的一倍,单位成本下降了 20%。但随着每年累计产量的成倍增加,单位成本下降的速度逐渐减慢。

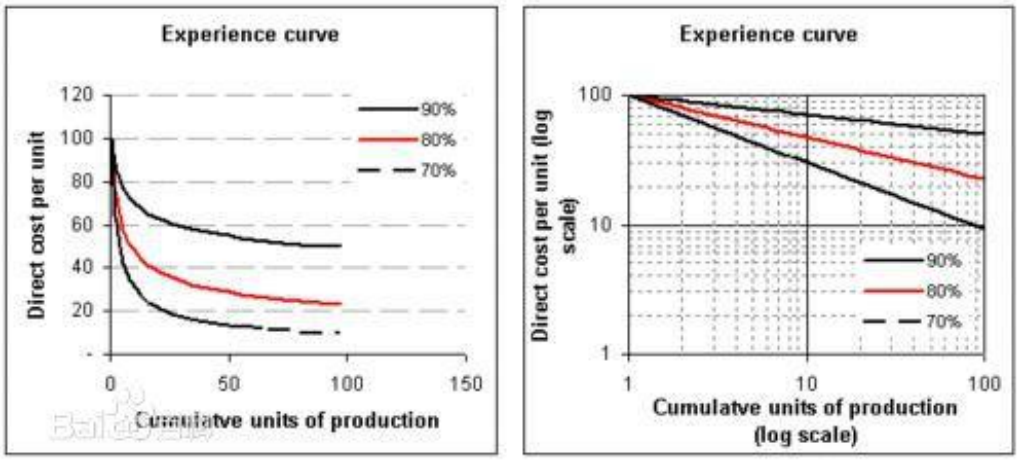


图 17 经验曲线图

二是专业化分工。产量增加使专业化分工成为可能,从而提高生产率。

科宁从深圳量身打造的自动化、智能化生产线已安装调试到位,实现了加工、检测、组装的全自动流水线生产,同时,科宁每个员工具有自己固定的工作地点,一直从事同一项工作,明确专业化分工。流水线生产使产品的生产过程较好的符合连续性、平行性、比例性以及均衡性的要求。由于劳动单位不用移动,流水线生产能极大的提高劳动生产率,缩短生产周期,减少在制品占用量和运输工作量,加速资金周转,降低生产成本。同时,因为工人只用对劳动对象进行一部分操作,而无需对劳动对象整体负责,使工人技术变得更加熟练。

三是产品和工艺的改进。随着累计产量的增加和企业规模的扩大,科宁大力购买先进的生产设备,采用新的工艺,改变电机各个参数,研发新的拼接方式,运用智能化生产线提高生产率使单位产品成本降低。

四是合理的投资。对一些有发展前景的项目加大投资强度,也是形成经验曲线的一个重要原因。科宁一方面加大科研投资,与上海的二十一所、中国电器科学院等科研机构合作,每年投入 1000 多万元,通过引进高端人才,建立企业的科研实验环境有效降低产品成本;一方面不断投资扩大企业自身规模,截至 2016 年科宁 6000 平米科研创新大楼落成并投入使用。

经验曲线是成本领先战略的主要动力,如果公司能够在新市场上迅速获得较大的市场份额,它将具有成本优势因为它能够提供较之竞争者更为便宜的产品。因而,许多企业在进入一个新市场的时候,总是大举投资,为其产品、服务提供侵略性价格,以此达到迅速扩大市场份额的目的。 一旦企业成为市场领袖,建

立金牛地位，如果公司通过增加一些具有发展前景的项目的市场份额，不断扩大生产，加速提升经验曲线效应，它就有可能在行业内创造无可抗争的成本优势。

3.3.2 企业的渐进性创新

图 18 企业成长时期图

渐进性创新是指对现有技术的改进引起的渐进的、连续的创新。按照企业的生命周期理论，科技型中小企业的成长过程同样具有阶段性的特征。为此，我们从渐进性创新的视角对企业的技术创新进行透视。

初创期是指科技人员或机构对已选定的具有商业开发前景的科技成果进行生产可行性研究、技术难点攻关和中间实验，以将其转化为现实的生产力，生产出可供市场出售的新产品（服务）或新工艺的过程。

在初创期这一阶段，科技人员要实现科技成果从理论方法和实验室层面向现实生产力转移，以生产出可供市场出售的新产品（服务）或新工艺。因此，在该阶段科技型中小企业往往采取突破性的技术创新策略。科宁在其刚刚起步之时，通过铜线替代铝线的创新策略，走在行业的先列，也奠定了科宁在这一行业的基础地位。

科技型中小企业通过前期的艰苦创业，实现了科研成果向现实生产力的转移。在成熟期，企业以市场导向观念为指导思想，以扩大市场份额为战略目标，形成了规模经济所需要的核心能力。

在成熟期这一阶段，随着原有技术优势的逐步失去，科技型中小企业的发展速度开始放慢，甚至出现停滞现象。因此，为了成功地过渡到蜕变期，企业在保证正常运营的同时，必须加强对高技术产品或工艺的研究和开发力度，以掌握新的

技术优势。科宁公司是高新技术企业，有省级高新技术企业研发中心，市级企业技术中心，每年的研发投入是在 800 万元左右。现已有发明专利 6 项，实用新型专利 15 项。

科技型中小企业在成熟期如果能够抓住机遇，积极进行技术创新，使企业保持良好的发展势头，那么它就进入了蜕变期，否则它将走入衰退期，直至生命的终结。科技型中小企业的蜕变不仅仅表现在规模能力由中小型企业向大型企业转变，更重要的是表现在其品质内涵上的转变，即企业经营科技业务水平和档次、企业的人才素质、组织结构、信息管理、设备技术、营销服务等各方面都发生深刻的质变。

由于这一阶段是科技型中小企业的第二个初创期，如同前面所述，该企业对技术创新的要求也是突破性的。当然，蜕变转型不只是技术问题，更多的是观念制度问题，是企业经营模式、战略方向的转变和各种利益主体、利益关系的重新配置，因而该时期企业经营管理的方向、发展战略、组织结构、运行模式、资源配置手段及方式等都要发生转变。正如科宁在 21 世纪初所经历的一样，通过科技创新率先使用铝线代替铜线的变革一举抓住市场的先发优势，成功进入蜕变期。

3.3.3 企业的规模经济效应

图 19 规模经济效益影响

企业在运用规模经济效应时，单位产品成本是随着生产规模的变化而变化的，而企业的生产技术不变。

企业运用规模经济效应对产品成本的影响可分为三个阶段。第一阶段是规模收益递增阶段，即产量增加的比率大于生产规模扩大的比率，产品单位成本会下降；第二阶段是规模收益不变的阶段，即产量增加的比率与生产规模扩大的比率相等，产品的单位成本不会发生变化；第三阶段是规模收益递减阶段即规模不经

济阶段,也就是产量增加的比率小于生产规模扩大的比率,或者产量绝对减少,产品的单位成本增加。

企业具有规模经济效益一般从两个方面来看,即内在规模经济和外在规模经济。内在规模经济是指一个企业在生产规模扩大时由其内部所引起的产量增加,从而引起单位产品成本的下降。产生内在规模经济的原因包括:第一,企业使用更为先进的生产技术和生产设备;第二,实行专业化生产;第三,提高管理效率;第四,对副产品进行综合利用,做到“变废为宝”;第五,在生产要素的购买与产品的销售方面会更加有利。企业外在规模经济既是导致个别企业成本下降的结果,也是整个产业增长的结果,亦即整个行业生产规模的扩大,给个别企业所带来的产量和收益的增加。导致外在规模经济的原因包括:第一,经济组织布局于资源丰富地区,可以就近利用当地的物力资源以及人力资源;第二,企业可以共享公用基础设施社会生产条件,从而节约建设基础设施的费用;第三,增加同行业数量,可以协作生产,共享专门服务。

科宁电机有限公司办公室主任张伟强先生带着我们参观了电机制造工厂,三层截然不同的环境很好的说明了科宁的逐渐进步以及形成的经济规模。

图 20 科宁电机有限公司工厂一楼

一层大型放置大型机器设备和原始人工设备，在职工人几百，热火朝天的工作氛围，用双手创造出高质量的洗衣机电机。

图 21 科宁电机有限公司工厂二楼

二层明显比一楼干净整洁得多，这里放置的便是为了适应新的漆包线（铝线）科宁所购置的嵌线设备，每个工人控制一台总设备，有序并且高效。

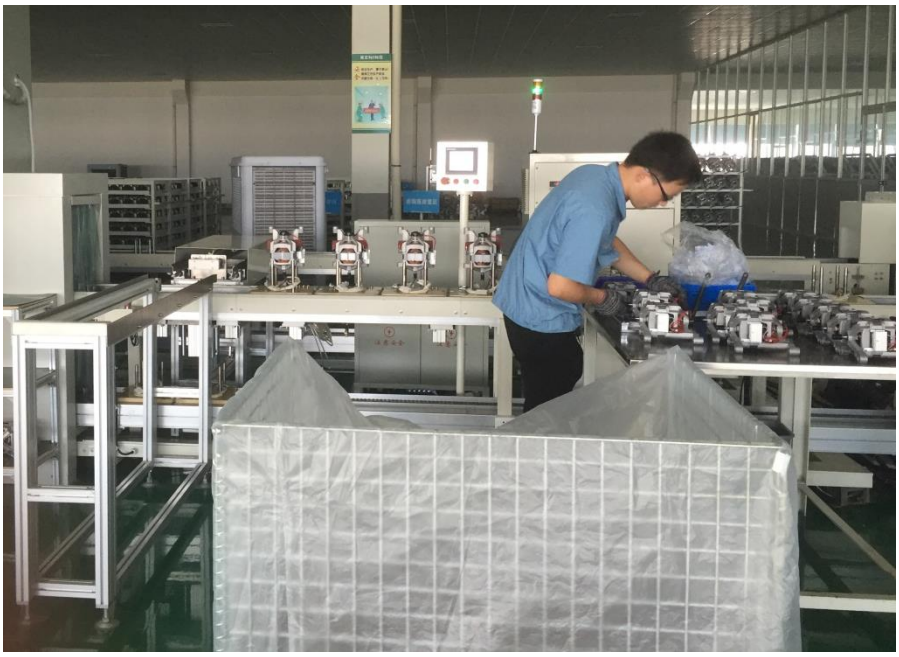


图 22 科宁电机有限公司工厂三楼

三层的工人就更加少，偌大工作间我们只看见了五个工人，一人负责一条生产线，只需要在原地做好最后的检查工作便可以将电机包装整理入库。

第四章 案例总结

利用间断平衡理论对科宁的发展历程进行的研究发现，在时代的突变中抓住机遇，拥有创新技术对企业的有质的影响创新技术是国与国博弈的核心，也是创造世界财富的主要动力，一个想要长期发展经营的企业必定会在与企业有关的方方面面进行创新，无论是企业文化、经营模式、产品服务还是最关键的核心技术，成功的企业创新会给企业的发展注入新的生命力。

回顾科宁的发展历程，管理层对科宁公司恰当的定位是非常值得一提的，无论是从原先生产零配件时的佳力，亦或是之后专注于电机生产的科宁电机——“专注”二字与科宁的企业文化紧密联系。无论是在市场一片大好还是竞争激烈的时候，科宁都努力的克服原材料成本、人工成本上升等客观因素，在保证产品质量的同时又使产品具备了性价比高于其他同类企业的优势，在加上企业加大了对产品自主研发的投入，使得科宁的电机颇受客户青睐。

在变幻莫测的市场中生存，科宁企业的发展和壮大也是一种市场的选择。科宁产品最亮眼的一步就是在国内率先用铝线替换铜线，这一契机使得科宁在解决了原材料价格昂贵的问题时又保持住了科宁一贯以来的质量，产品性价比大大提升，更是凭借此达成了与美的的合作。

以科宁公司的成长发展作为一个典型，对很多的国内制造业企业来说具有一定的借鉴作用。对于制造业的企业来说，生产成本与产品质量是判定一个企业能否持续发展的关键。如何提高产品的性价比，如何更大的占领市场，如同科宁，企业首先要在产品质量过硬的同时，时刻对国内外行业的动向保持敏锐的嗅觉，最好能够领先同行企业进行技术改革取得先发优势。同时，专注自身有优势的产品行业，而不是在资本累积后盲目地进入其他领域。

总而言之，在行业中，企业总会拥有突变的机遇，对企业而言，把握机遇就有可能把握先机，然而，企业在把握突变机遇后还要不断通过渐变来保持自身的竞争优势，因此，企业对市场节奏的管理和持续的创新亦是企业脱颖而出的核心要素。

附录

一、科宁所获荣誉

南浔区政府质量

湖州市
企业技术中心
精细化管理示范企业

湖州市重点骨干企业
湖州市人民政府

浙江科宁电机有限公司:
南浔区政府质量奖
南浔区人民政府
二〇一五年

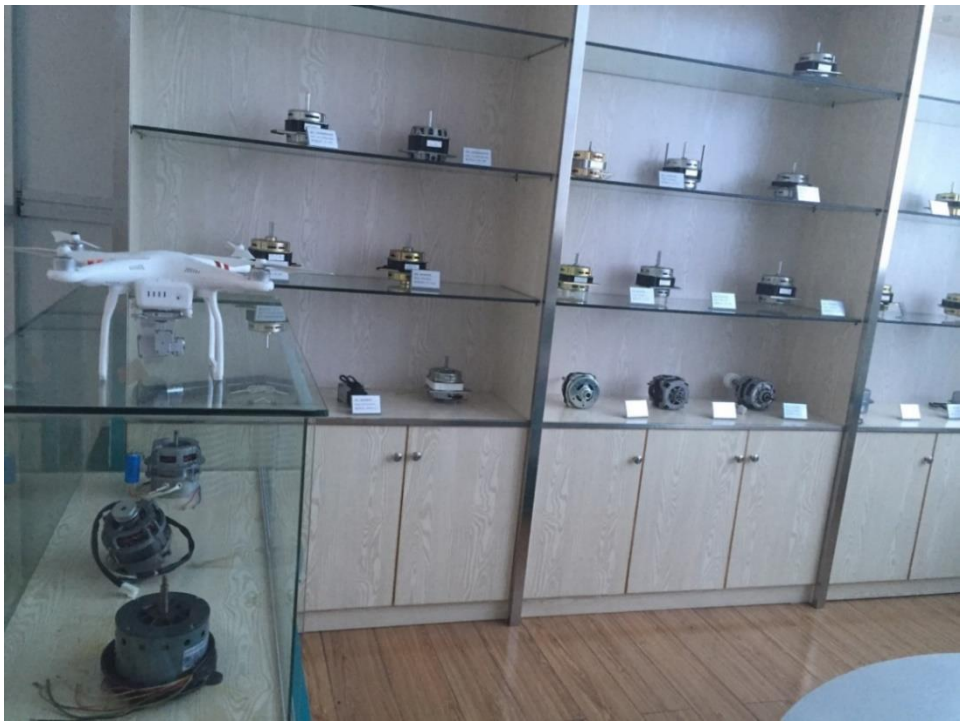
2014年度湖州市
工业行业"隐形冠军"企业
湖州市人民政府
二〇一五年二月

2015年度湖州市
精细化管理示范企业
湖州市经济和信息化委员会
二〇一六年二月

二、科宁专利清单

序号	专利号	专利名称	申请日	授权日	专利类别	法律状态
1	201310186737.2	一种用于固定洗衣机电机端盖的装置	2013/5/20	2015/2/11	发明	授权
2	201310186817.8	一种用于洗衣机电机卡簧安装的装置	2013/5/20	2015/3/11	发明	授权
3	201310186868.0	一种用于洗衣机电机生产的堆放搬运推车	2013/5/20	2015/7/8	发明	授权
4	201310186842.6	一种洗衣机电机的端盖结构	2013/5/20	2015/6/10	发明	授权
5	201310186858.7	一种洗衣机电机结构	2013/5/20		发明	公开
6	201310186818.2	一种用于洗衣机电机轴承安装的装置	2013/5/20		发明	公开
7	201310186918.5	一种洗衣机电机的端盖	2013/5/20		发明	公开
8	201310186700.X	一种洗衣机电机的硅钢片冲压机结构	2013/5/20		发明	公开
9	201310197544.7	一种洗衣机电机端	2013/5/24		发明	公开

		盖的垫板结构				
10	201310197632.7	一种洗衣机电机的后端盖结构	2013/5/24		发明	公开
11	201310197569.7	一种洗衣机电机的前端盖结构	2013/5/24		发明	公开
12	201310197517.X	一种洗衣机电机的轴承装配装置	2013/5/24		发明	公开
13	201410163974.1	一种塑封电机	2014/4/23		发明	实审
14	201410204066.2	洗衣机用双凸极永磁电机	2014/5/15		发明	实审
15	201410812789.0	一种高效线圈模具架	2014/12/24		发明	实审
16	201410813089.3	一种静音电机铁芯	2014/12/24		发明	实审
17	201410812579.1	一种带组合式电池板的太阳能电动车	2014/12/24		发明	实审
18	201410813037.6	一种太阳能电动车	2014/12/24		发明	实审
19	201410813208.5	一种多角度采光的太阳能电动车	2014/12/24		发明	实审
20	201410812974.X	一种太阳能电动车发电增补装置	2014/12/24		发明	实审
21	201410813133.0	一种电池板可转向的太阳能电动车	2014/12/24		发明	实审
22	201510265298.3	一种组合结构的定子冲片	2015/5/22		发明	实审
1	201320275141.5	一种洗衣机电机的端盖	2013/5/20	2013/10/23	实用新型	授权
2	201320274906.3	一种用于洗衣机电机轴承安装的装置	2013/5/20	2013/10/23	实用新型	授权
3	201320275142.X	一种洗衣机电机结构	2013/5/20	2013/12/11	实用新型	授权
4	201320275104.4	一种洗衣机电机的硅钢片冲压机结构	2013/5/20	2013-12-11	实用新型	授权
5	201420198637.1	一种自修复电瓶车	2014/4/23	2014/8/20	实用新型	授权
6	201420198666.8	一种塑封电机	2014/4/23	2014-08-20	实用新型	授权
7	201420198638.6	一种电瓶车前叉安装支架	2014/4/23	2014-08-20	实用新型	授权
8	201420199535.1	一种缓启动电瓶车	2014/4/23	2014/9/	实用	授权

				3	新型	
9	201420247375.3	洗衣机用双凸极永磁电机	2014/5/15	2014/9/17	实用新型	授权
10	201420828716.6	一种高效线圈模具架	2014/12/24	2015/4/15	实用新型	授权
11	201420827956.4	一种带组合式电池板的太阳能电动车	2014/12/24	2015/5/20	实用新型	授权
12	201420828549.5	一种太阳能电动车发电增补装置	2014/12/24	2015-05-20	实用新型	授权
13	201420828640.7	一种电池板可转向的太阳能电动车	2014/12/24	2015/5/20	实用新型	授权
14	201420827966.8	一种静音电机转子铁芯	2014/12/24	2015/5/27	实用新型	授权
15	201420828122.5	一种太阳能电动车	2014/12/24	2015/6/24	实用新型	授权
16	201520334956.5	一种组合结构的定子冲片	2015/5/22	2015-08-26	实用新型	授权
	201610050296.7	一种电机散热结构	2016/1/26		发明	实审
	201610050297.1	一种偏心气隙直流有刷电机结构	2016/1/26		发明	实审

三、科宁电机陈列室