

专题报告

“大规模定制”生产模式在钢铁企业的应用实践

周世春, 丁建华, 陈超

(宝山钢铁股份有限公司制造管理部, 上海 201900)

[摘要] 探讨了全球化市场背景下企业所面临的市场个性化需求和现场共性化生产要求间的矛盾, 指出了我国钢铁行业追求的主流生产模式应是“大规模定制”, 分析了国内钢铁企业推行“大规模定制”生产模式亟待解决的问题。结合实际, 总结分析了宝山钢铁股份有限公司(宝钢)推进“大规模定制”模式所取得的初步成果和经验。

[关键词] 市场; 生产模式; 大规模定制

[中图分类号] C931.9 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1009-1742(2006)03-0001-06

1 前言

企业的生产模式体现了企业经营管理、生产组织及技术构成的形态和运作方式。不同生产模式下, 市场和现场在企业经营管理中的偏重有所不同, 反映了不同社会经济发展阶段生产力水平及社会需求环境。在不同的社会经济发展阶段, 先后出现了“手工作坊”、“大规模生产”和“大规模定制”3种生产模式。其中, 目前正在兴起的是“大规模定制”生产模式^[1]。

近年来, 中国的钢铁冶金制造业异军突起。中国钢产量和钢铁消费量分别占到世界总量的1/5和1/4, 已连续7年成为第一产钢大国和第一钢铁消费市场。预计未来几年内, 中国的钢产量和消费量还将继续大幅攀升。与此同时, 包括钢铁冶金在内的中国制造业也正越来越深地陷入一种市场与生产的矛盾之中。一方面, 总体而言“价廉”一直是“中国制造”的主要竞争优势, 今后也将是市场对“中国制造”的长期要求。作为应对, 中国制造业的拿手好戏就是生产的批量化、规模化, 依然在靠生产上的“走量”、“上规模”来降低成本, 提高竞

争力。因此, 我国钢铁企业的生产模式目前仍停留在“大规模生产”模式阶段。

随着世界经济全球化的推进, 钢铁企业的内外部环境也正在发生巨大变化: 制造业正由工业化时代迈进信息化时代, 产业链各环节间的信息得以充分共享; 技术更新加快, 产品开发周期与产品生命周期缩短; 长远来看, 钢铁产品终将由过去的卖方市场变成买方市场, 客户的个性化需求越来越鲜明, 越来越不满足于厂家所提供的标准化产品。这一切都动摇了大规模生产赖以生存的基础, 企业迫切需要一种新的生产模式来满足用户对产品低成本、高质量、个性化的要求。

这一新的生产模式就是“大规模定制”。可以说“大规模定制”生产模式是中国钢铁企业在经济全球化背景下自然的选择。

2 “大规模定制”的内涵

“大规模定制”有两方面的含义: 一是通过“定制”来满足客户的特殊要求, 二是通过“大规模”生产来提高效率、降低成本。“大规模定制”就是要克服“手工作坊”模式和“大规模生产”模

[收稿日期] 2005-04-28

[作者简介] 周世春(1963-), 男, 江苏仪征市人, 宝山钢铁股份有限公司教授级高级工程师; 丁建华(1967-), 男, 浙江诸暨市人, 宝山钢铁股份有限公司高级工程师

式的缺点, 吸取两者优点, 既使客户满意, 又使企业有利可图, 以实现客户与企业的“双赢”, 从而在市场竞争中处于有利地位。“大规模定制”的理论基础是, 人们对产品功能需求既有歧异性, 又有共通性。歧异性是指用户对产品的特殊要求, 即产品的个性; 共通性是指尽管每个消费者的需求各不相同, 但在大部分方面是相似或一致的, 具有共性。个性依存于共性之中, 在共性生产中应兼顾个性要求。

“大规模定制”包含了以下的内涵:

1) 主客互动。“大规模定制”模式下, 客户将成为企业生产经营的参加者、引导者而不是纯粹的被动接受者, 客户的需求将对企业从研发设计开始到采购、生产与交货几乎全程的生产经营活动产生影响, 而企业则须针对不同的客户细分市场, “定制”产品与服务。

2) 协同合作。客户、企业生产现场、供应商及外协单位构成了企业的全程生产经营链。“大规模定制”是将各项生产经营业务分配给最能有效完成任务的合作伙伴来担当, 通过良好的协同合作以及广泛的信息沟通、交流与共享, 使得企业的生产经营链能高效即时地交付产品。

3) 产品设计。通过产品与流程的设计, 尽可能对客户需求的共性部分进行归并, 实现大规模生产, 同时, 努力减少“定制”环节, 优化选择必要的“定制”工序, 以实现低成本的定制生产。产品设计是“大规模定制”的核心环节。

4) 敏捷灵活。对市场需求的千变万化和供应商体系的不断更新重组, 大规模定制企业的快速响应是通过敏捷灵活的产品设计、流程设计、分销和信息系统来保证的。为此, 企业的生产线、组织结构和人员配置应具备足够的柔性。

5) 信息技术。外部依靠 Internet 网络和电子商务等 IT 技术, 内部通过企业管理计算机化和网络化, 使企业内部各部门之间、企业与客户的种种业务活动全面信息化, 是大规模定制的必备前提。

3 我国钢铁企业推行“大规模定制”的必要性

有学者认为, 21 世纪全球企业的主流生产模式将是“大规模定制”^[2], 作为世界上最庞大的制造业之一, 中国的钢铁冶金业自然也难置身局外。来自市场的要求、同行竞争的压力以及相关行业生

产管理的变革都在催生着我国钢铁企业生产管理向“大规模定制”模式转变。

3.1 来自市场的要求

我国钢铁企业对于“定制”的概念并不陌生, 但“定制”的程度比较低。钢铁产品合同定制的主要内涵有: 交货期、订销量、技术条件, 这三方面的要求高低及个性化倾向的大小基本决定了“定制”程度的高低。就国内钢铁企业而言, 按以往做法, 交货期常常以季度为单位; 订销量强调用户要考虑厂内的生产习惯如炉、卷为单位; 交货技术条件基本按通用标准执行。这样的“定制”, 事实上对现场影响不大, 现场仍然可按“大规模生产”模式那样组织生产。随下游用户制造水平、产品档次的提高, 用户已不满足于过去的“定制”要求: 产品交货期从季度缩短到月甚至是周; 钢厂在订销量上的门槛限制正在取消或不断降低; 技术条件方面, 各种标准、协会认证、补充技术条件和特殊要求在不断增加, 个性化要求程度在不断提高, 迫使国内各钢铁企业有意无意地向“大规模定制”模式转变。

3.2 同行竞争的压力

近来国内钢铁企业又掀起了新一轮的投资热潮, 除“十五”规划中的国营大中型企业增扩建和改造项目外, 一大批民营企业、外资企业也都看好中国钢铁制造业, 纷纷上马新项目。有识人士早已发出警告, 这种明显过热的投资巨潮, 很可能会诱发国内钢铁企业之间、国内钢铁企业与国外钢铁企业之间从矿煤原料到钢材市场的恶性竞争, 有可能使中国钢铁制造业由高峰转入低谷, 由“钢铁热”进入“铁冬天”。未来几年将是中国钢铁企业甚至是世界钢铁企业的“洗牌期”, 一批钢铁企业将在“铁冬天”中被竞争出局。

如何才能使中国钢铁制造业继续保持比较优势, 置国内钢铁企业于有利的竞争地位? 除了联合重组扩大规模、改善硬件设施、提升产品档次等之外, 重要的是要靠企业管理的持续改进, 靠管理模式的完善和创新。能够对市场变化做出快速响应、能够经济快捷地满足用户个性化需求的企业无疑是具有更强竞争力的。

3.3 相关行业管理模式的改进

21 世纪的竞争将不仅仅局限于企业间的竞争, 将扩展到产业链间的竞争。一定意义上讲, 钢铁制造业在生产技术、产品质量和管理水平方面的进步

很大程度上是相关行业发展推动的结果。以汽车制造业和船舶制造业为例,近年来,国内一些著名的汽车厂、造船厂对钢铁产品的性能质量、交货期等要求的不断提高,推动着国产汽车板钢、船板钢生产技术的进步及企业管理水平的跃升。与此同时,随着行业自身管理模式的改进,这些汽车厂、造船厂对钢铁产品的交货、质量控制、技术服务乃至新品开发方式也都提出了新的要求,一些战略用户也在积极地寻求与钢铁企业保持长期稳定的供货关系,通过共同建立信息共享平台和产品研发中心等,提高整个供应链的敏捷制造度、降低成本、取得双赢。这一切,无疑也将促使国内钢铁企业生产管理模式的调整改进。

4 推行“大规模定制”亟待解决的问题

综上所述,我国钢铁企业生产管理的主流模式向“大规模定制”转变,可以说是一种必然的趋势。然而,纵观国内钢铁制造行业,并非所有的钢铁企业都已具备了推行“大规模定制”模式的软硬件基础。在生产模式转变之前,尚有诸多问题有待解决。

4.1 对“大规模定制”模式的认识不足

虽然各生产厂家也都十分重视按用户要求组织生产,通过所谓“特殊合同”“专用钢”“技术协议”等方式,满足市场的个性化需求。但总体而言,国内钢铁企业的生产模式是偏向于“大规模生产”型的,“仓储式”销售、“范围尺”交货还比较普遍,“定制”的比例仍停留在较低的水平上。

4.2 信息化程度普遍偏低

除了宝钢、武钢、鞍钢等少数企业已经建成企业内部管理计算机系统之外,多数企业尚未构建自己完备的企业计算机管理系统,也没有充分利用Internet网络,开展企业的电子商务业务。企业与用户之间、企业与原料供应商之间以及企业内各部门、各系统之间很难实现信息的高速共享。值得庆幸的是近来国内的一些大型钢铁企业也纷纷开发企业的管理计算机系统,旨在市场与现场间构建畅通的IT平台。开发此类系统时,也要兼顾“定制”与“大规模生产”,合理设置功能。

4.3 敏捷制造程度不高

近年来尽管各钢铁企业都重视了设备、技术改造,特别是一些短流程项目的建成,大大缩短了产

品的制造周期,加快了合同完成速度。但在快速应对客户的个性需求变化方面,国内钢铁企业普遍存在着敏捷设计能力不足。

4.4 企业柔性不足

除了生产线柔性较差之外,国内钢铁企业柔性偏低还表现在组织机构和人员配置方面,企业的组织机构通常都呈金字塔式的多层结构、人员配置多为固定岗位、单一专长的模式,因而很难进行业务流程的快速再造。

4.5 过程控制不够稳定

“定制”,意味着从投料开始,制品可能就已经与最终用户发生了相当刚性的连接。如果一个钢厂生产过程控制不稳定,钢坯钢材经常因成分或性能出格而保留、改判、合同拖期,那么“大规模定制”会很困难。国内钢铁企业近年来虽然经过各种质量体系认证以及SPC推进等活动,过程控制水平已经有一定提高,但离“大规模定制”的要求还有相当距离。因此,提高过程控制精度,确保过程控制稳定,将是中国钢铁企业长期的任务。

5 宝钢生产模式的探索

作为国内钢铁龙头企业之一,宝钢生产管理模式的走向,从一个角度折射出我国钢铁冶金企业生产管理模式的未来发展趋势。

5.1 宝钢生产模式的回顾

宝钢的发展历程,也是不断推进现代化管理的过程。从建设初期开始,以高起点配置设备、工艺技术的同时,始终以高起点关注、跟踪、摸索宝钢的生产管理模式:

一期工程投产初期,从新日铁引进的“集中一贯制管理”和基层“五制管理”等构成了宝钢现场管理的基本模式。经多年的实践,应该讲是行之有效的,在宝钢的生产经营中发挥了很重要作用。看板管理、产销研一体化生产、ISO贯标推进、精益生产等都是宝钢在生产管理方面的探索与实践。随市场、现场环境的变化,宝钢也在不断调整经营管理理念、调整生产管理技术。图1反映了宝钢投产以来历年的经营目标中的关键词与市场的关联程度,反映了宝钢管理理念随市场环境变化所做的应变。投产初期,宝钢的管理主要偏重于现场,强调的是产量与成本;1999年提出“按用户要求组织生产”,开始注重用户“标准+ α ”的个性化要求;至2001年,有关市场及满足用户需求方面的内容

不断加强,进一步提出要“快速响应”、“缩短产品交货周期”、“提高用户服务技术含量”和“面向用户”等等。值得指出的是 2002 年总目标中在关注市场及满足用户要求的同时,对现场也提出了“精

益运行、追求 6 σ 、降本增效 8 亿元”的要求,强调既要使市场方面用户满意,又要使现场低成本精益运行。这恰是“大规模定制”生产模式所追求的目标。

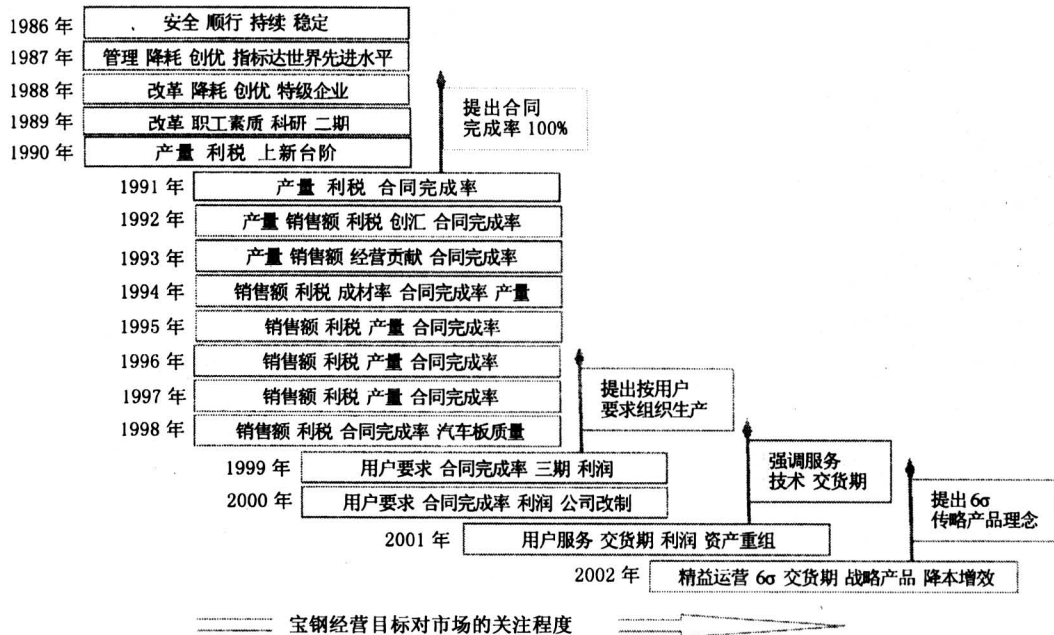


图 1 宝钢投产来年度目标的关键词与市场的关联程度

Fig.1 Correlation between the key words of annual target and the market fir Baosteel since its commissioning

5.2 “大规模定制”模式在宝钢的初步实践

虽然“大规模定制”目前尚未形成一整套完整、严密和规范的运作方法和范式,但它也不仅仅是一种纯粹的理念。经过戴尔、摩托罗拉和海尔等国内外著名企业的多年实践,已经摸索出了一些具体的运作方法与经验,取得了显著的效果。总体而言,实施“大规模定制”关键在于客户需求的规范描述、产品与流程的定制设计、敏捷的反应能力和完备的信息技术等方面。宝钢自 2003 年开始策划推进“大规模定制”生产模式以来,在以下几方面积累了一定的经验与成果^[3]。

5.2.1 客户需求 理解、接受客户的个性需求是实现“大规模定制”的第一步。换作企业的语言,就是将用户的特殊要求、补充技术条件、“标准 + α ”中 α 的内容代码化、模块化。以此为基础,通过互联网、企业计算机管理系统等双向互动性强的 IT 平台,创建客户选择窗口,实现与客户的双向互动来准确描述和归并客户需求。客户并不是总能够准确描述出自己的真正需求的,特别是在用户对钢铁产品不甚了解的情况下。企业应通过人-人对

话、人-机对话等方式,引导用户清晰地描述出自己的真正需求。宝钢为厚板产品开发了“宝钢-客户双向互动”界面,通过该界面,客户与宝钢有关人员可以直接进行询问与应答,最后商定确认。这样的双向互动方式除了快捷、如同上网“QQ”般方便之外,更重要的是它的准确性。

5.2.2 产品设计 产品和流程的设计直接影响产品的加工制造和装配,影响产品的交货期和制造成本。有文献指出,产品和流程的设计环节决定了制造成本的 60% 左右。因此,在产品的设计阶段充满了通过创造性简化而大大降低成本的机会。尽管对于同一种产品,客户的差异性要求也不同,但终究存在着相同之处,存在着共性。产品设计要正确判别订单中的共性和个性部分,尽可能将产品的共性归并处理,同时设法减少生产中的定制成分。

“大规模定制”模式下,产品设计任务之一是充分利用顾客的共性需求,实现生产的规模化以降低成本。在此思路下,宝钢设计开发了厚板“订单组合”工具软件,可以在兼顾交货期、成材率、资源利用率等因素下快速、高成材率地利用不同订单

中共性需求进行规模化设计，实现“大规模生产”，如图 2 所示。可以看出，只要化学成分、钢板厚度要求相同，一组订单可以“拼凑”成一张轧制大板，由一块定尺坯轧制而成；一系列的定尺坯可以“拼凑”成一组倍尺坯，进而“拼凑”成若干炉次的炼钢计划，最后“拼凑”成一个连铸生产中的 CAST 计划，集约在一个“连连浇”中生产^[4]。

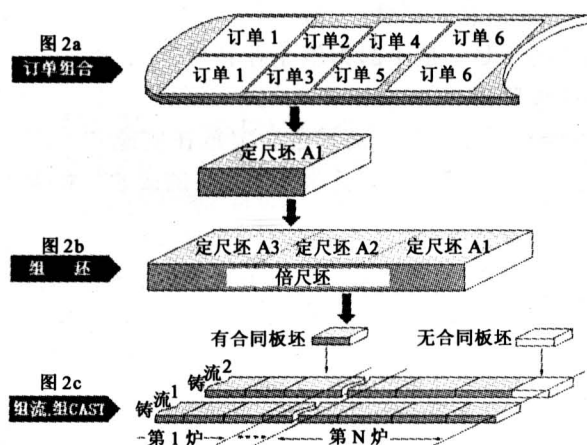


图 2 利用共性需求进行规模化设计

Fig.2 Scale design according to the mass production requirement

产品设计任务之二是根据需求个性，在最合适的、尽可能少的工序中实现“定制”生产，实现产品的个性需求。在钢板生产中，可以通过成分、轧制 + ACC 工艺和热处理工艺参数的合理设计，分别在炼钢、轧钢和热处理三个工序上改变和确定钢板的性能，如图 3 所示。宝钢的做法是：从成本、整个生产流程的稳定性考虑，尽可能使“钢种”成分设计简约化，以便在炼钢工序上实现大规模生产，而在后续轧钢、热处理工序上实现产品的“定制”。为此专门开发了厚板成分集约软件，取得了良好的“钢种”集约效果。表 1 是该成分集约软件的使用效果，可以看出，对于同样数量、规格的钢

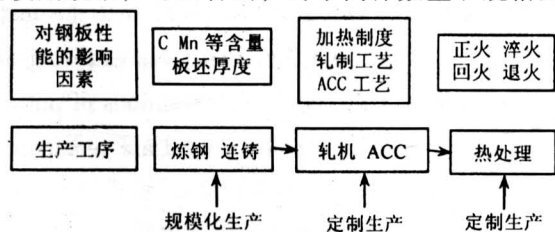


图 3 产品与流程的设计

Fig.3 Design of products and technological process

板，成分集约后，“钢种”数目、余材的产生量都可以大幅度减少。

表 1 宝钢自主开发的成分集软件的应用效果

Table 1 Application results of composity software independently developed by Baosteel

所用板坯规格	所需板坯重量/t	集约前		集约后	
		所需钢种/个	会产生余材/t	所需钢种/个	会产生余材/t
1 300 × 250	23 173	16	2 473	8	373
1 700 × 250	27 383	59	7 583	30	2 783
2 200 × 250	20 166	28	3 966	8	366
1 000 × 250	8 361	4	261	2	261

5.2.3 敏捷制造 传统生产模式中，企业与消费者是一对多的关系，企业以不变应万变。在“大规模定制”模式下，企业与消费者是一对一的关系，企业直接面对千变万化的市场需求，必须具有极高的快速反应能力。敏捷制造技术是实现“大规模定制”的关键之一。产品的敏捷设计是敏捷制造的重要组成部分。

针对用户的特殊要求，敏捷设计可以分为“新产品研发”和“快速变型设计（在线改进设计）”两类。“新产品研发”要对客户群进行定位，对潜在的客户需求进行预测，在此基础上对用户或需求的产品进行研发。“快速变型设计（在线改进设计）”是针对用户明确的特殊要求，通过现有的生产数据分析，凭借丰富的设计经验及参考类似产品的“新产品研发”成果，对客户的个性需求进行快速实现。由于日常生产中更多涉及的是“快速变型设计（在线改进设计）”，因此，企业要重视这部分工作，在体制、机制上加以保证。“新产品研发”时应注意为转产后的“快速变型设计（在线改进设计）”提供完善的技术支持。如在钢铁产品开发时，设计输出不能仅仅是针对某一特定钢种特定规格的一组特定参数，而是该钢种性能与成分、工艺参数、规格之间的关系、趋势和影响机理。

2001 年，宝钢股份进行了业务流程再造，使企业内部组织机构更加扁平化，从而在组织机构上进一步提升了企业的敏捷制造度。如生产部、技术部合并成制造管理部，保证了生产、技术质量信息的最大共享。2002 年，制造管理部充分利用生产、技术质量信息共享、知识共享的优势，在生产组织、降低生产成本等方面取得长足进步，显示了业

务再造、管理模式改善的威力。同时,也正是因为这种业务再造,在组织上保障了“大规模定制”生产模式得以如期推进。

5.2.4 信息技术 建立完备的企业计算机管理系统及内部网络,利用现代信息技术和 Internet 网络,积极开拓电子商务领域业务,是实现大规模定制的必备条件和实施前提。对于钢铁企业,钢铁产品品种、规格众多,如果没有现代信息技术作为支撑,要实现客户双向互动、产品与流程的定制设计、敏捷制造等,实际上是不现实的。因此,在“大规模定制”模式下,企业在外,应积极利用电子商务和 Internet 网络技术与客户、企业供应链上的供应商建立起更为直接和密切的联系,实现主客双向互动;在企业内部,应积极开发计算机管理系统,将企业的销售管理、生产管理、质量管理、新产品开发等功能构建在 IT 平台之上,使企业内部信息资源充分共享。只有这样,才有可能实现现代版本的快速和低成本的“量身定做”^[5]。

宝钢目前已在 Internet 网上创建了 Baosteel 网站和“宝钢在线”电子商务平台,进行产品在线销售、在线商务采购、产品及商务信息发布等;在企业内部,建成了较为完备的计算机管理系统,使宝钢内部各部门之间、宝钢与客户之间的信息交流十分通畅,外部用户的个性需求可以便捷、准确地传递给内部相关部门、工序和系统,初步构建成了推行“大规模定制”生产模式所必须的 IT 平台。

6 结论

1) 经济全球化背景下,中国冶金企业的主流生产管理模式将是“大规模定制”。

2) 来自市场的要求、同行竞争的压力以及相关行业生产管理的变革都在促使我国钢铁企业生产管理向“大规模定制”模式转变。

3) 信息化程度、敏捷制造程度以及过程控制能力的不足,是中国钢铁企业转向“大规模定制”的主要障碍。

4) 经过一年来的推进,宝钢在实施“大规模定制”生产模式方面已取得了初步的成效,积累了一定的经验。

参考文献

- [1] 邹国胜,周晓东.企业实现大规模定制的策略[J].技术经济与管理研究,2002,(1)
- [2] 汪晓霞,黄磊.大规模定制——21世纪的生产模式[J].山东经济,2002,108(1)
- [3] 周世春,丁建华,陈超.全球化市场经济下宝钢股份生产模式的思考[A].宝钢首届学术年会论文集[C].上海,2004
- [4] 周岩,陈超.宽厚板生产组织特点及 TOC 理论的应用设想[J].宝钢经济与管理,2002,(6)
- [5] 闫芬,陈国权.实施大规模定制中组织知识共享研究[J].管理工程学报,2002,16(3)

Application of the “Massive Customization” Production Mode in Iron and Steel Enterprises

Zhou Shichun, Ding Jianhua, Chen Chao

(Baosteel Manufacturing Management Department, Shanghai 201900, China)

[Abstract] In this paper, the conflict between individual needs of market and the efficient mass production requirement of manufacture under the background of market globalization is discussed, a trend that the main production mode for domestic steel industry should be the “mass customization” is pointed out. Summarizing the practice of Baosteel Co. Ltd. on production mode since 1980s, the need and the favorable conditions of putting the new production mode into practice in Baosteel are illustrated and the problems to be settled are remarked.

[Key words] market; production mode; mass customization