

## 汽车用精密钢管现状分析及展望

我国已开始步入大众汽车消费的时代，随着汽车制造业的迅猛发展，人们对汽车产业发展初期盛行的进口零部件国内组装生产方式的局限性的认识越来越深入，实现大宗原材料的国产化，成为降低成本，增强市场竞争力的有效途径。因此，给纵向产业链带来诸多发展机遇，对上游提供原材料以及原材料深加工及物流配送等服务的钢铁工业来说，如何确定与汽车工业的协调发展战略，是我们需要正确面对和加以认真把握的新的挑战和机遇。

就汽车用精密钢管生产而言：由于受装备能力、工艺技术配套、优质原材料资源供应等因素制约，已明显滞后于汽车零部件制造业的发展，难以满足中高档乘用车的国产化配套供应要求。因此，需要在立足于当前稳定质量、增加产量的同时，确立着眼于汽车用精密钢管国产化发展的中长期战略。

### 1 我国汽车工业基本现状

为配合 2004 年颁布的《汽车工业发展政策》的实施，2005 年国家出台了一系列配套措施，涉及汽车进出口、税收、二手车管理以及安全、环保等领域，对于促进汽车市场的有序发展起到了良好的推动作用。受政策影响，2005 年下半年，汽车产销增幅有所回落。但据统计数据显示，2006 年同上年相比仍有超过 20% 的增幅。可以预见，根据国家对国民经济发展调控要求，汽车工业力争到 2010 年成为国民经济支柱产业，并带动其相关产业迅速发展的产业政策，不会有大的改变。

从表 1 中数据可见：在前三个“五年”计划发展期间，我国汽车总产量出现几乎每五年翻一番的快速增长，而轿车不仅绝对量高速增长，占汽车总产量的相对比例由 10% 高速增长达到目前的 52%。

年份	生产情况	汽车总产量 (万辆)	轿车产量 (万辆)	轿车占比例 (%)
1990		54.6	5.8	10.6
1995		144.4	34.5	23.9
2000		217.8	61.8	28.4
2005		570.7	280	49.1
2006		727.97	380	52.2

据中国汽车工业协会统计显示：2006 年，客车行业也保持良好运行势头，产销分别达到 30.18 万辆和 29.76 万辆，同比增长 8.64% 和 6.29%。客车行业经过几年的发展，市场日趋平稳，骨干企业成为引领 2006 年市场增长的主力角色，行业集中度也在不断提高。其中销量前十位的企业共销售 19.96 万辆，占客车销售总量的 67%。

### 2 汽车用钢管的市场需求

钢管作为汽车结构部件的重要组成部分，其需求总量随着汽车产量的增加而不断上升，技术要求随着汽车品质的提高，而又不断趋于严格。

## 2.1 汽车用钢管数量需求

原机械工业部汽车工业司《汽车相关工业长期发展战略研究报告》曾预测，潜在的汽车用管需求量到2010年为25.7万吨，其中无缝钢管18.1万吨，焊管7.6万吨（**方形和矩形管用量没有列出**）。而且，按降低成本的需要和先进技术的发展方向，存在着焊管取代无缝钢管的趋势，以高强度精密焊接钢管降低汽车自重，并用于制造汽车安全件。

根据调研数据，目前国产轿车平均用管量约为40Kg/辆，其中：无缝管25Kg/辆，精密焊管15Kg/辆。依2006年产能380万辆轿车计算，则仅轿车用管总量为15万吨。因此，汽车用管实际数量，应远大于机械工业部汽车工业司预测的市场需求量。

以“桑塔纳”轿车为例，使用钢管的品种结构情况见表2。

序号	部件名称	管件名称	整车用管量 (KG)
1	操纵器	变速操纵杆、轴套、管件、间隔管	0.71
2	转向轴	上转向轴、下转向轴、管柱	1.19
3	转向拉杆	拉杆、垫圈、锥形套管	1.03
4	前桥总成	轴套、轴承套管、轴衬承管	7.41
5	后桥	悬臂架管	2.69
6	等速传动轴	万向节球笼、空心轴管	1.56
7	前减震器	缸体、贮油筒	1.92
8	后减震器	缸体、贮油筒、衬套、吊环	2.02
9	转向减震器	缸体、衬套、贮油筒	0.96
10	消音器	前、后排气管	9.5
11	冷却水管	冷却水管、接管	0.99
12	配件	车门防撞管、后盖铰链用管、稳定杆	6.9
13	随车工具	轮胎扳手	0.04
14	座椅	座椅框架	—
	累计		36.92

## 2.2 汽车用钢管技术质量要求

由于汽车用材的特殊性，要求所用钢管外型美观、重量轻、行驶安全、平稳可靠。为确保汽车用钢管的使用时效，要求钢管用材质具有良好的耐腐蚀性，具有一定的使用寿命，所以根据使用部位的不同，分别对汽车用钢管的材质、尺寸精确度、机械性能、工艺性能及表面质量等各方面都有严格的要求。部分特殊产品还对钢管有耐磨性、抗疲劳性能、焊接性能等相应要求。许多情况下钢管需要有良好的焊接性能，而且要有很好的再加工性能和热处理性能。部分最终零部件有表面镀、涂层要求的钢管，要求光亮热处理状态交货。

例如：汽车传动轴用钢管出于动平衡考虑，要求钢管的壁厚均匀，有良好的抗疲劳性能，达到一定的静扭矩值；

减震器缸体管，不仅对内孔椭圆度、内表面粗糙度有严格的要求，而且要求内表面有良好的耐磨性能；转向拉杆要求有较好的冷挤压加工性能；车轿用管要求以光亮热处理状态交货。

具有特殊技术要求的汽车用管情况见表 3。

序号	部件（总成）名称	管料名称	钢种	主要规格	主要技术要求	适用生产工艺
1	车门防撞杆	防撞杆用管	低合金钢	31×25×2(椭圆) Φ31.8×3.2	σ <sub>s</sub> ≥1600MPa, δ <sub>5</sub> ≥8%	焊管+调质处理
2	轿车减震器	减震器缸体用管	碳钢	Φ32.4×1.2	内径尺寸30 <sup>+0.04</sup> mm 内孔椭圆度≤0.03mm 内表面粗糙度Ra≤0.4um	焊管+拔+轧
3	轿车减震器	减震器机油筒用管	碳钢	Φ50.8×1 Φ50×2.1	深加工工艺性能 非金属夹杂物	焊管+拔(轧)
4	面包车传动轴	传动轴用管	低合金钢	Φ75.1×1.65	静扭矩、壁厚不均匀度 弯角度≤0.6mm/M	焊管+拔(轧)+精密矫直
5	面包车底盘	车架纵梁用管	碳钢	Φ90×5×4500	总弯角度≤4mm	焊管
6	轿车悬臂架	后桥悬臂架用管	碳钢	Φ60×4	表面光亮	焊管+轧+光亮热处理
7	减震器悬挂系统	稳定杆用管	碳锰钢	Φ27×3, Φ19×3	表面无氧化 弯角度≤1.0mm/M	焊管+轧+精密矫直
8	轿车等速万向传动轴	保持架球笼用管	低合金钢	Φ68.4×Φ56.7	管坯本质量精度 钢管壁厚不均匀度	拔(轧)

目前，国内的钢管生产企业受到工艺装备等的限制，所生产的钢管在品种、质量上难以满足汽车（特别是中高档轿车）生产的全部需要。

### 2.3 汽车用钢管品种市场情况

汽车用精密钢管属于高级机械结构用管，按其生产方式可以分为三类：一种是精密无缝钢管（拔制或轧制）；另一种是高精度焊接钢管（要求去内毛刺）；再有一种是将去除内毛刺的焊接钢管作为管坯继续冷加工（或最后热处理）后使用。

汽车用无缝钢管大部分国内可以供货，部分向国外采购。国内生产的产品，其尺寸精度和表面精度较低，性能不够稳定。需要进口的钢管主要是精度要求高，小口径厚壁管和薄壁管等。

汽车用焊管，目前国内只能提供一般要求的精密焊接钢管，存在着焊缝质量不稳定，焊缝热处理性能不均匀，尺寸精度低等一些质量特性问题，如轿车的悬臂架管、车轿用管、座椅用小口径管，高精度、高强度的薄壁传动轴管、超高强度的轿车侧防撞杆、超高强度稳定杆用钢管，以及面包车的车架用钢管等，国内均无法满足稳定供应或生产要求，基本依赖进口。

据汽车工业信息网《中国汽车用钢材的需求与发展》中的调研数据，目前，我国汽车用无缝钢管的年进口量占汽车用无缝钢管总需求量的 16%~18%；我国轿车用焊接钢管进口量占到轿车用焊接钢管总用量的 55%。

### 3 汽车用精密钢管的生产工艺

汽车用管（特别是中高档轿车用精密管）因其产品特殊性，具有较高的产品技术含量，需要采用多种生产方式。部分产品需要集“焊—拔—轧”结合的生产方式，才能完全满足使用要求。对于一些需要开发综合生产技术的产

品，国内部分生产企业进行过一些试验研究工作，积累有一定的生产技术经验。但需要在管坯质量的控制选定、焊管成型工艺、焊缝热处理、去内毛刺技术、冷拔（轧）联合工艺、成品无氧化（光亮）热处理、高精度（薄壁）钢管精整、检测等关键技术实现有效配套，才能完全确保精密钢管生产的技术质量要求。

典型产品的生产工艺流程：

#### （1）汽车传动轴用精密焊管

板带卷—上料、开卷—夹送、矫平—剪切、对焊—活套贮料—成型—挤压、焊接—去内、外毛刺—轧光—冷却—焊缝探伤—定径—定尺切断—平头、倒棱—清洗（烘干）—矫直—无损检测—检验、喷标—司磅、入库。

#### （2）轿车减震器缸筒用焊拔精密管

板带卷—精密焊管—微氧化热处理—酸洗、润滑—缩管—冷轧（拔）—精密矫直—切头、倒棱—无损检测—检验—防锈处理、包装—司磅、入库。

#### （3）轿车用冷拔精密无缝钢管

圆管坯—酸洗、检验—剪断—加热—穿孔—轧管—冷却—检验（修磨）—（微氧化热处理）—酸洗、润滑—缩管—冷拔—光亮热处理—精密矫直—切头、倒棱—无损检测—检验—防锈处理、包装—司磅、入库。

### 4 汽车用钢管的供应现状

据调研资料，国内从事汽车用管生产的企业较多，主要围绕上汽集团、一汽集团，以及东风汽车集团配套零部件生产需要供应专用钢管。用于普通非主流车型，钢管数量、品种、规格基本能满足要求。虽然规模较小，质量尚不够稳定，技术含量偏低，但由于价格相对较低，仍具有一定的适应市场生存能力。但中高档主流车型配套用主要零部件依赖进口，部分零部件用钢管从国内定点企业采购。

具有一定生产规模和供应能力的汽车用管生产企业主要有：

上海钢管自六十年代，由试产北京吉普车用轴  $50\ \phi 50 \times 2.5\ \text{mm}$  汽车传动轴用钢管入手，开始研制，生产汽车、摩托车、拖拉机用的各种专业钢管。八十年代起，为上海大众汽车研制和提供轿车国产化配套用管，于 1990 年实施“桑塔纳轿车国产化配套用精密钢管技术改造”工程，正式开始研制并批量生产汽车用精密钢管。近年在公司内部全力推行“产—销—研”一体化的市场联合开发机制，紧贴汽车新品开发和扩大汽车用材国产化的市场需求，扩大汽车用管的产销量。

目前，已形成 10#~45#、16Mn、20Cr、15CrMo、35CrMo、SAE8617H 等 10 多个牌号，共 70 多个规格，用于汽车操纵器、减震器、传动轴、转向器、前轿、后轿、消音器、汽车附件等 10 多个系列品种，年产销钢管六千吨左右的能力。

上海钢管多年来围绕“桑”车部件国产化需要，发挥焊管、冷拔、冷轧生产方式配套优势，进行汽车用管新产品开发，产品综合品质有了较大幅度的提升，供货车型档次有了较好提高，中高档轿车、新型面包车的国产化用管的开发取得较大进展。但是，受工艺流程布局限制，装备能力不配套，特别是精密焊接钢管产品开发的配套，严重阻碍了汽车用管产品的开发。部分市场有需求，批量也较大的“焊—拔—轧”结合生产产品，未能形成批量生产。

其他如：张家口精元钢管有限公司、无锡苏嘉（法斯特）钢管有限公司、四川隆昌山川机械厂、张家港丰立精密钢管厂、广东顺德志达钢管有限公司、徐州光环钢管有限公司等企业都先后从事过汽车传动轴、减震器缸体

用精密钢管等产品的生产研制，积累有一定的汽车用管生产经验，有的企业正在通过引进装备和先进的钢管制造工艺技术，提升产品档次，以满足汽车用管市场的发展需要。详见表 4。

企业名称	主要装备	产品范围 (mm)	产能 (吨/年)	主要产品品种	原材料主要来源	综合能力分析
张家口精工 高强度钢管	Φ140 连续成型高强度钢管； 意大利去内毛刺技术	Φ60-140 ×1.5-7.0	1 万多	汽车传动轴管 管式输送机托辊管 石油抽油杆套管	太阳、宝钢	国内较早从事专业钢管生产； 有十多年生产经验； 品种、生产方式较单一
无锡嘉嘉 (法耐特) 钢管	有多条钢管生产线（如 Φ114 斜辊组合成型高强度钢管生产 线）；CET300 圆卷高频焊机； 意大利去内毛刺技术装置	Φ48-140 ×1.5-7.0	3.5 万	汽车传动轴管 中低及焊接炉管 冷加工材料	供春板	有近十年生产历史； 品种、生产方式较单一； 销售渠道不够稳定
四川山川 机械厂	从美国引进 Φ114 斜管机；配备 多套冷液管机；从日本 KYB 公司 引进减压器制造技术	Φ21-114	2 万	汽车减压器缸体 贮液筒 储气筒用管 汽车传动轴 通用结构管		产品质量稳定； 与上海钢铁总厂等有固定供销合作； 钢管已扩展为零部件生产； 原料和成品在运输成本竞争力受限
张家港中上 精密钢管	有多条钢管线；数十套冷液管 机；引进一套日本中口 Φ63.5 柔性成型机；去内毛刺技术；配 色玛西尔 200 千瓦圆卷高频焊 机；二辊冷拔机；有增加 Φ114 机纵研削	Φ21.7-63.5 ×2.0-4.0	4 万	汽车减压器缸体 贮液筒用管 汽车结构管 机械工程结构管	钢管社；宝 钢。进口 日本 KYB 液压油加 工	有较为成熟的汽车用管生产、市场经营 经验。以无缝钢管管为市场切入点。 新增精密钢管机、二辊冷拔机，可形成 较强综合实力。缺乏原材料支持，缺乏 竞争力受限
广东顺德 志达钢管	引进日本中口 Φ114 柔性成型 机；色玛西尔-易学均合成 200 千瓦圆卷高频焊机；去内毛刺技 术；NE 公司二辊冷拔机；配备 引进德国酸洗、抛磨系统。有增 加 Φ63.5 机纵研削	Φ48-114 ×2.0-7.0	3.5 万	汽车结构管 汽缸缸体管 正在研发汽车用管	国内市场， 部分进口	有精密钢管生产的成熟技术经验。引进 精密钢管机及冷拔加工成套装备，形成 进入汽车零部件领域的装备能力，但经营 市场需要开发

## 5 汽车用管产销面临的困难

### 5.1 汽车用管国产化的规模

虽然，近年我国汽车工业有了长足的发展，生产的集中度在不断提高。但是，限于汽车工业的宏观管理体制、竞争机制，以及各汽车制造厂家的产销模式等方面的综合原因，我国汽车产销规模同发达国家相比还有很大差距。2006 年销量排名前十位的轿车厂家中，产销量达到 40 万辆仅一家，另有三家在 20 万辆左右。

汽车用钢管因具有较为特殊的使用专业性，汽车零部件用管的国产化，需要经历选择钢管生产厂，加工成部件，进行工装认可，部件性能测试，进行道路试验（主要安全件）等较为复杂的过程。单一产品开发的正常历时需二至三年的时间。桑塔纳轿车精密钢管国产化，从 80 年代中期开始实质性启动，经历十多年的时间，才基本实现绝大部分配套用钢管的国产化。因此，汽车用钢管国产化的规模建设任务任重而道远。

### 5.2 汽车用钢管的系列化

我国汽车产销量虽有了一定规模，但由于车型较多，单一型号的产销量非常有限，各车型的制造技术分别引进自不同国家，因此，汽车用钢管材料的规格系列极其复杂。仅以轿车 30 mm 系列减压器缸体用管为例，规格有 φ32×1mm、φ32.4×1.2mm、φ33×1.5mm、φ32.6×1.3mm 等。如何使相同的汽车零部件，采用钢种规格系列化的钢管，实现真正意义上的国产化，需要钢管生产企业和汽车制造企业共同努力，才能有效扩大汽车零部件的生产规模，达到降低制造成本的目的。