

机械制造业产品与市场预测



机械科学研究院
一九九九年五月

机械制造业产品与市场预测

机械科学研究院

一九九九年五月

说 明

为促使我国制造业特别是机械制造业广大企业能及时、全面了解本行业产品、技术的发展趋势及市场需求状况，科学技术部委托机械科学研究院组织各方力量，对我国机械制造业 18 个产业产品与技术发展趋势进行了预测。

预测的主要内容包括：

- 各产业产品发展趋势和发展重点；
- 对重点发展产品的市场需求、发展方向、主要指标和技术特点、技术关键、实用化时间等进行分析 and 预测；
- 各产业需要解决的关键技术，并对每项关键技术进行了论证。包括：技术概要、选择的依据、国内外现状与发展趋势、主要研究内容和目标。

18 个产业分析与预测小组经过预测和充分论证，并咨询了数百名专家的意见，经权威专家审查，现已完成了课题研究工作，成果已汇集成册，总计约 60 万字。研究报告内容丰富、信息量大、具有权威性，可为制定这些产业的“十五”发展计划提供依据，对制定企业发展战略和规划有导向作用。为满足各方面的需要，现将其中的工程机械、农业机械、内燃机、冶金矿山机械、通用设备、石油机械、环境保护机械、发电与输变电设备、金属加工机械（机床）、通用仪器仪表、汽车、通用基础件、轻工机械、纺织机械、船舶等 15 个产业的预测结果编辑成《机械制造业产品与市场预测》做为内部资料予以发行。

研究报告主笔: 许承凯

研究报告撰稿: 王春祥、成 军

吕国英、陈舜贤

侯天理、楚梅森、杨 杰

李金生、高国栋、张容宽、樊 响

朱燧炎、孙德礼

徐 谦、张阳春

朱 哲

周鹤良、蔡中翼、陈宾墨、吕兆璧、陆楚勋、戴庆忠

遇立基

高振鸾

葛松林、张克、朱德照、张建杰、李乃群、李颖、褚超美、洪永成

杨尔庄、方 中、宋淑琴

陶毕悦

刘德山、王锡元、苏金城、徐政仓

吴润康、吴永升、刘 齐、庞家珍

郑兴富

侯贤初、郗俊岭、王柏学、刘瑞麟

黄雨祝、齐雅卿

王建成、李亚正、王宝生、郑宝元

主 审: 李春华、傅兰生

审 稿: 黄铁逸、汪建业、庞鸿瑞、胡周铭、王秉刚、周 颖、杨寿藏、
王明华、钟梓辉、屈 森、鹿中民、谢国章、任文堂、赵传军、
岳 斌、冯宝珊

目 录

机械制造业产品与技术发展预测	1
一、预测工作若干问题的说明	1
(一) 预测的产业构成	1
(二) 18个产业的产品与技术预测的主要内容	1
二、机械产品现状分析	2
三、21世纪产品发展方向	4
四、18个产业产品发展现状、趋势和发展重点	5
五、开发新产品对先进制造技术的需求	13
六、机械制造业18个产业关键技术	15
附录一、195种待开发重点新产品所需先进制造技术汇总表	16
附录二、机械制造业18个产业关键技术清单	24
工程机械制造业产品与技术发展预测	32
一、综合分析	32
(一) 产品发展方向	32
(二) 重点发展的产品清单	34
二、重点发展产品预测分析	35
(一) 塔式起重机械	35
(二) 筑养路机械	38
(三) 工程推土机械	40
(四) 装载机械	42
(五) 压实机械	44
(六) 轮式起重机械	47
(七) 工程挖掘机械	49
(八) 混凝土搅拌及运输机械	51
(九) 平地机和铲运机	53
(十) 桩工机械	55
(十一) 叉车	57
(十二) 内燃凿岩机械	59
三、工程机械制造业关键技术清单	60
附录一、工程机械制造业重点开发产品目录	61
附录二、工程机械制造业关键技术分析	69
农业机械制造业产品与技术发展预测	78
一、综合分析	78
(一) 产品发展方向	78
(二) 重点发展的产品清单	81
二、重点发展产品预测分析	82
(一) 拖拉机	82
(二) 新型少耕免耕机械	85
(三) 节水、节能灌溉成套设备	86
(四) 设施农业成套设备	87
(五) 新型水土环保及作物病虫害防治机械	90
(六) 新型水稻种植及收获机械	93
(七) 玉米联合收获机	95
(八) 棉花采摘及加工成套设备	97
(九) 种子加工成套设备	98
(十) 新型粮食仓储成套设备	100
(十一) 大型配合饲料加工成套设备	101
(十二) 主要农副产品深加工机械	102
(十三) 农村新能源与再生能源应用的装备	105

(十四)新型农用运输车	107
(十五)精确农业需要的农业机械	109
三、农业机械制造业关键技术清单	110
附录一、农业机械制造业重点开发产品目录	111
附录二、农业机械制造业关键技术分析	125
内燃机制造业产品与技术发展预测	145
一、综合分析	145
(一)内燃机产品发展方向	145
(二)重点发展的产品类别	147
二、重点发展产品预测分析	147
(一)车用柴油机	147
(二)车用汽油机	150
(三)农业机械和工程机械用柴油机	151
(四)四冲程摩托车和舷外机用汽油机	152
(五)轻型单缸柴油机	153
(六)清洁能源内燃机	155
三、内燃机制造业关键技术清单	156
附录一、内燃机制造业重点开发产品目录	157
附录二、内燃机制造业关键技术分析	161
冶金、矿山机械制造业产品与技术发展预测	174
冶金机械	174
一、综合分析	174
(一)产品发展方向	174
(二)重点发展的产品类别清单	176
二、重点发展产品预测分析	177
(一)无焦非高炉炼铁设备	177
(二)超高功率直流电弧炉	178
(三)炉外精炼设备	178
(四)近终形连铸设备	179
(五)高精度轧制设备	179
(六)带钢热轧无头轧制设备	180
(七)宽薄带钢冷连轧设备	180
(八)超大型特厚板轧制设备	181
(九)无缝钢管连轧设备	182
三、冶金机械制造业关键技术清单	182
附录一、冶金机械制造业重点开发产品目录	183
附录二、冶金机械制造业关键技术分析	187
矿山机械	192
一、综合分析	192
(一)产品发展方向	192
(二)重点发展的产品清单	193
二、矿山机械重点发展产品预测分析	193
(一)采掘设备	193
(二)提升设备	195
(三)破碎粉磨设备	196
(四)筛分设备	198
(五)洗选设备	199
三、矿山机械制造业关键技术清单	201
附录一、矿山机械制造业重点开发产品目录	202
附录二、矿山机械制造业关键技术分析	212
通用机械制造业产品与技术发展预测	219

一、综合分析	219
(一)产品发展方向	219
(二)重点发展的产品类别	220
二、重点发展产品预测分析	221
(一)大型乙烯装置用压缩机	221
(二)大型化肥装置用压缩机	221
(三)输气管线离心压缩机	222
(四)透平膨胀机	222
(五)整体小流量组装式离心压缩机	222
(六)轴流+离心复合式压缩机	223
(七)大型工艺活塞压缩机	223
(八)大型空分设备	224
(九)大型空分设备上稀有气体全提取设备	224
(十)大型油田气、天然气分离液化设备	224
三、通用机械制造业关键技术清单	225
附录一、通用机械制造业重点开发产品目录	226
附录二、通用机械制造业关键技术分析	229
石油机械制造业产品与技术发展预测	238
概述	238
一、综合分析	239
(一)产品发展方向	239
(二)重点发展的产品清单	240
二、石油钻采机械重点发展产品预测分析	240
(一)石油钻井设备	240
(二)石油采油设备	241
(三)沙漠与海洋石油油气田多相流输送与分离装备	241
三、石油机械制造业关键技术清单	242
附录一、石油机械制造业重点开发产品目录	243
附录二、石油机械制造业关键技术分析	248
环保机械制造业产品与技术发展预测	253
一、综合分析	253
(一)产品发展方向	253
(二)重点发展的产品类别	255
二、重点发展产品预测分析	255
(一)大气污染防治设备	255
(二)水质污染防治设备	257
(三)固体废物处理设备	258
(四)噪声与振动控制装置	260
三、环保机械制造业关键技术清单	261
附录一、环保机械制造业重点开发产品目录	263
附录二、环保机械制造业关键技术分析	268
发电、输变电设备制造业产品与技术发展预测	285
发电设备	285
1. 火力发电设备	285
一、综合分析	285
(一)产品发展方向	285
(二)重点发展的产品类别	286
二、重点发展的产品预测分析	287
(一)大型超临界火电机组	287
(二)清洁煤电发电技术	288
(三)大型空冷机组	291

(四)大型供热机组·····	292
(五)燃煤发电厂脱硫脱硝技术·····	293
(六)大型核能发电机组·····	295
II、水力发电设备·····	296
一、综合分析·····	296
二、水电设备重点发展产品预测分析·····	296
III、新能源发电技术·····	297
一、综合分析·····	297
二、风力发电设备重点发展产品预测分析·····	297
IV、发电设备制造业关键技术清单·····	298
附录一、发电设备制造业重点开发产品目录·····	299
附录二、发电设备制造业关键技术分析·····	304
高压输变电设备·····	312
一、综合分析·····	312
(一)产品发展方向·····	312
(二)重点发展的产品清单·····	315
二、重点发展产品预测分析·····	315
(一)百万伏级特高压(UHV)输变电设备·····	315
(二)城市电网建设改造输变电及供电设备·····	317
三、高压输变电设备制造业关键技术清单·····	321
附录一、高压输变电设备制造业重点开发产品目录·····	322
附录二、高压输变电设备制造业关键技术分析·····	335
金属加工机械制造业产品与技术发展预测·····	343
一、综合分析·····	343
(一)我国机床拥有量的主要特点及机床市场需求·····	343
(二)机床制造业产品发展方向·····	346
(三)重点发展的产品类别·····	347
二、重点发展产品预测分析·····	348
(一)加工中心·····	348
(二)虚拟轴机床·····	349
(三)数控车床和车铣中心·····	350
(四)数控磨床·····	351
(五)数控齿轮加工机床·····	351
(六)数控铣床·····	352
(七)数控电加工机床·····	353
(八)精密组合机床及其自动线·····	354
(九)数控锻压机械(金属成形机床)·····	356
三、金属加工机械制造业关键技术清单·····	357
附录一、金属加工机械制造业重点开发产品目录·····	358
附录二、金属加工机械制造业关键技术分析·····	376
通用仪器仪表制造业产品与技术发展预测·····	412
一、综合分析·····	412
(一)产品发展方向·····	412
(二)重点发展的产品清单·····	415
二、重点发展产品预测分析·····	415
(一)工业自动化仪表·····	415
(二)科学测试仪器·····	418
三、通用仪器仪表制造业关键技术清单·····	421
附录一、通用仪器仪表制造业重点开发产品目录·····	422
附录二、通用仪器仪表制造业关键技术分析·····	427
汽车制造业产品与技术发展预测·····	435

一、国内外汽车制造业产品与技术的发展状况	435
(一)国外汽车制造业产品与技术发展状况	435
(二)我国汽车制造业产品与技术发展状况	437
二、今后十年我国汽车制造业重点发展产品预测	438
(一)载货汽车	438
(二)客车	439
(三)轿车	439
(四)专用汽车	439
(五)摩托车	439
三、汽车制造业关键技术清单	439
附录一、汽车制造业重点开发产品目录	443
附录二、汽车制造业关键技术分析	445
通用基础件制造业产品与技术发展预测	484
液压气动件	484
一、综合分析	484
(一)产品发展方向	484
(二)重点发展的产品清单	486
二、液压气动件重点发展产品预测分析	486
(一)农业机械液压产品	486
(二)工程机械液压产品	487
(三)机床、塑机及自动线液压气动产品	488
(四)汽车液压气动产品	489
(五)冶金机械液压气动产品	490
(六)食品、包装、电子及轻纺机械气动产品	491
三、液压气动件制造业关键技术清单	492
附录一、液压气动件制造业重点开发产品目录	493
附录二、液压气动件制造业关键技术分析	498
轴承	505
一、综合分析	505
(一)产品发展方向	505
(二)重点发展的产品类别清单	507
二、轴承重点发展产品预测分析	507
(一)航空、航天轴承	508
(二)高速铁路轴承	508
(三)新型轿车轴承	509
(四)精密数控机床主轴单元	509
(五)工业机器人精密薄壁轴承	510
(六)特种轴承	510
(七)办公自动化机械用轴承	511
(八)新型调心滚子轴承系列	512
(九)直线运动支承系列	513
(十)特大型关节轴承系列	513
(十一)大批量深沟球轴承磨削、超精及装配全自动生产线	514
(十二)大批量圆锥滚子轴承磨、超精装配自动生产线	514
(十三)精密凸度圆锥滚子生产线	515
(十四)G3级精密钢球生产线	515
三、轴承制造业关键技术清单	516
附录一、轴承制造业重点开发产品目录	517
附录二、轴承制造业关键技术分析	521
轻工机械制造业产品与技术发展预测	526
造纸机械	526

一、综合分析	526
(一)产品发展方向	526
(二)重点发展的产品清单	529
二、重点发展产品预测分析	529
(一)木浆立式连续蒸煮成套设备	529
(二)草浆横管连续蒸煮成套设备	530
(三)RDH 节能间歇蒸煮成套设备	531
(四)APMP 碱性过氧化氢化学机械浆成套设备	531
(五)环网置换压榨洗浆机	532
(六)中、高浓多段连续漂白成套设备	532
(七)压力浮选脱墨设备	533
(八)宽幅、高速长网造纸机	533
(九)大型多层纸板机	534
(十)大型节能浆板机	534
(十一)高速刮刀涂布机	534
(十二)带全幅可控挠度辊的四辊压光机	535
(十三)超级软压光机	535
(十四)高速下引纸复卷机	536
(十五)高速同步切纸机	536
三、造纸机械制造业关键技术清单	537
附录一、造纸机械制造业重点开发产品目录	538
附录二、造纸机械制造业关键技术分析	541
陶瓷机械	545
一、综合分析	545
(一)陶瓷机械制造业产品发展方向	545
(二)重点发展的产品清单	549
二、重点发展产品预测分析	549
(一)日用瓷等静压成型机	549
(二)卫生瓷高压注浆机	550
(三)卫生瓷自动施釉设备	550
(四)3200t 及其以上吨位全自动液压压砖机	551
(五)快烧窑炉	551
(六)转移印花机	552
三、陶瓷机械制造业关键技术	552
附录一、陶瓷机械制造业重点开发产品目录	553
附录二、陶瓷机械制造业关键技术分析	555
塑料机械	562
一、综合分析	562
(一)产品发展方向	562
(二)重点发展的产品清单	566
二、重点发展产品预测分析	566
(一)塑料机械	566
三、塑料机械制造业关键技术清单	569
附录一、塑料机械制造业重点开发产品目录	570
附录二、塑料机械制造业关键技术分析	573
纺织机械制造业产品与技术发展预测	576
一、综合分析	576
(一)产品发展方向	576
(二)重点发展的产品清单	578
二、纺织机械重点发展产品预测分析	579
(一)大容量化纤短纤维成套生产设备	579

(二)粘胶长丝连续纺丝机·····	580
(三)高新技术纤维的制造工艺与设备·····	580
(四)自动化监控型棉纺新设备·····	581
(五)智能化织造准备设备·····	583
(六)新型无梭织机·····	586
(七)电子提花纬编机·····	590
(八)产业用经编机·····	592
(九)智能化环保型印染设备·····	593
三、纺织机械制造业关键技术清单·····	596
附录一、纺织机械重点开发产品目录·····	598
附录二、纺织机械制造业关键技术分析·····	619
船舶制造业产品与技术发展预测·····	638
一、综合分析·····	638
(一)产品发展方向·····	638
(二)船舶类重点发展的产品清单·····	642
二、船舶重点发展产品预测分析·····	642
(一)大型油船·····	642
(二)大型高技术、高附加值船舶·····	643
(三)高速船·····	646
(四)海洋工程装备·····	648
(五)船舶自动化设备·····	650
(六)船用设备·····	651
(七)船舶制造技术与设备·····	652
三、船舶制造业关键技术清单·····	653
附录一、船舶制造业重点开发产品目录·····	654
附录二、船舶制造业关键技术分析·····	661

机械制造业产品与技术发展预测

机械制造业是国民经济的装备部和人民生活的供应部,其增加值约占制造业增加值的 30%,具有重要的地位。21 世纪中国机械制造业的发展将处于什么样的状态,对我国未来经济的发展及国家产业发展政策和规划的制定有着重大影响。为此选择了机械制造业中对国民经济的发展影响较大的 18 个产业,从市场需求和经济发展需要出发,进行了产品和技术发展预测分析。

一、预测工作若干问题的说明

(一) 预测的产业构成

根据国家统计局行业划分标准,本文提到的机械制造业涉及 6 个行业:金属制品业、普通机械制造业、专用设备制造业、交通运输设备制造业、电气机械及器材制造业、仪器仪表及文化办公用机械。本次预测我们对产业又进一步细分,并选择其中的 18 个产业开展工作。其产业构成如下:

为农业提供装备: 农业机械

为能源、基本建设提供装备: 工程机械、冶金矿山机械、通用设备、钻采设备、发电及输配电设备

为交通运输提供装备: 汽车、航空设备、船舶

基础机械: 通用基础件、通用仪器仪表、金属加工机械、内燃机

为环境保护提供装备: 环保机械

为人民生活提供装备: 轻工机械、纺织机械

为国家安全提供装备: 航天器、兵器

(二) 18 个产业产品与技术预测的主要内容

1. 对各产业产品的发展进行预测

预测内容包括:

(1) 本产业产品发展趋势预测。

(2) 重点发展产品类别及每类产品的需求趋势、发展方向预测,提出待开发的重点产品目录。

(3) 对每种待开发的重点产品进行市场需求、产品的主要指标和技术特点、技术关键、实用化时间等进行预测。

待开发的重点产品应具有以下特点: 满足经济发展急需的重大成套装备; 市场潜力大, 可以形成新的经济增长点的产品; 波及面广对其它产业发展有较大促

进作用的产品；满足可持续发展战略需要的产品（如节水农业设备、环境保护机械）。

2. 对各产业需要解决的关键技术进行论证

通过突破一批长期制约我国经济发展的产业关键技术，提升产业制造水平和技术竞争能力。各产业提出需要在 21 世纪初期解决的关键技术应有以下特征：主要是满足国民经济与社会发展的急需，促进传统产业改造与高技术产业化的技术；加强产业基础和创新能力的技术；波及效果明显，对其它产业发展有大影响的技术；只有少数属于跟踪国际先进、前瞻性的技术。

对每项关键技术论证的主要内容包括：技术概要、选择的依据、国内外现状与发展趋势、主要研究内容和目标。

18 个产业分析与预测小组，经过充分分析论证，并咨询了数百名科研单位、高等院校、企业、管理部门专家的意见，提出了 530 种待开发的重点产品和 291 项产业关键技术。

二、机械产品现状分析

我国工业化进程历史很短，机械产品的发展基本上与我国经济体制的变化相适应，因此在分析机械产品现状时有必要对我国产品发展的历史进行回顾。我国机械产品的发展，大体经历过三个阶段：

第一阶段，新中国成立至 1978 年改革开放之前。我国工业基础薄弱，生产力水平低下，加上国外的封锁，实行的是计划经济体制下的闭关锁国政策，国家集中财力投入，主要解决国民经济急需产品的有无问题。我国人民依靠自己的力量，艰苦奋斗，经过三十年的努力，逐渐建立了门类齐全的工业体系。基本上解决了主要产品的有无问题，但国内物资匮乏，仍旧处于短缺经济状态。企业按政府的计划生产产品，物资按政府的指令调配，企业处于从属地位。

第二阶段，自 1978 年十一届三中全会改革开放至 90 年代初期。我国向社会主义市场经济体制过渡，计划经济的旧体制发生了根本性的改革。国外的资金、先进的技术和装备，纷纷涌入国内。世界著名的公司也抓住机遇，不失时机的到中国办企业或与国内企业合资，争夺中国这个世界最大的潜在大市场。改革开放，带动了国民经济高速的增长，缩小了我国工业装备与工业发达国家的差距，使物资丰富、人民的生活水平有了很大的改善，但生产能力不足，依旧是阻碍我国经济发展的一大问题。此阶段主要是从产品的数量上解决日益增长的物资需求与社会供给能力不足之间的矛盾。因此铺摊子、上项目、扩大产品生产规模是企业主要的任务。总体上，中国市场产品供不应求，仍旧处于买方市场。

第三阶段，进入 90 年代。随着世界经济的全球化和市场的一体化，国内市

场进一步开放。我国已基本上摆脱了产品供不应求的局面，由卖方市场变为买方市场。长期以来低水平的重复建设后果显露出来，在总体供大于求情况下，结构性的需求不足显得越来越突出，造成了多数国产机械产品严重积压，呈现出大量的结构性生产能力过剩，致使相当一批国有大中型企业陷入了前所未有的困境之中。产品趋同化严重，市场不能细分，使同行业企业之间的竞争日趋激烈，不惜血本、竞相压低出售价格，成了某些行业维持企业生存的唯一手段。

“过剩经济”的到来，使机械工业自身存在的产品结构不合理，不能迅速适应市场结构的变化，这一隐藏几十年的深层次的矛盾暴露无遗。靠外延式的扩大生产能力，粗放型的发展工业道路已进入了死胡同。

我国机械产品的过剩是大量低水平产品生产能力的过剩，而国民经济所需高水平产品，不仅在品种上严重缺乏，而且在数量上也严重短缺。做为发展中国家，我国的经济实力还不具备工业化国家经济萧条时曾出现过的那种产品过剩的物质条件。

我国机械工业从解决产品有无，到解决产品数量矛盾经历了近半个世纪的奋斗。现在，矛盾的焦点是解决产品“好坏”的时候了。

解决产品“好坏”，是进入 21 世纪的机械工业首先面临的重要课题。这里讲产品“好坏”，不是泛指一般意义上产品是否符合国家产品质量标准、产品可以安全使用的范畴，而是站在国际市场上，与工业发达国家同类产品相比较而言，从产品国际竞争力大小、产品附加价值的高低、是否符合生态环境要求、满足用户多层次的需求等角度来判断，产品的价格、质量、交货期、服务已成为衡量产品“好坏”的综合性指标。只具备单项指标优势的产品，在激烈竞争的市场环境中，已毫无意义可言。

根据 18 产业预测小组研究报告分析，我国与工业发达国家产品的主要差距体现在下述几方面：

1. 产品可靠性差，寿命短

机械产品普遍存在着使用故障率高，可靠性差等问题。下面仅举几个重要的机械产品为例：如拖拉机平均无故障时间仅 100 多小时，国外达到 330 小时以上；农用内燃机的可靠性和耐用性仅为国外先进机型的 1/3 - 1/4。

国产载货汽车首次故障里程、平均故障间隔里程和第一次大修里程等均为，国外先进水平的 1/5 到 1/10。

大型成套设备方面，国产 30 万 KW 汽轮发电机组平均利用率和停机小时数分别为 79.89% 和 5.87h/MW，国外为 86% 和 2.55h/MW。

液压、气动、密封等通用零部件，产品质量不稳定，产品污染、渗漏和早期

故障的问题仍比较严重；产品寿命普遍只相当于国外同类产品的 $1/3-1/5$ 。

数控机床是先进制造的重要手段，但由于国产数控机床质量不稳定、可靠性差、缺乏竞争力，国外产品夺去了国内 50% 的市场份额。

用户不仅要考虑产品的购买成本，更要综合考虑产品的使用成本，产品可靠性差，单靠低廉的价格优势来赢得市场份额将成为历史。

2. 品种少，成套率低

超高压电器几乎被国外产品垄断；科学测试仪器品种满足率只有 60%。就各档次的产品而言，则很不平衡：低档次的产量较大，且大都供过于求；中档产品生产能力有限，尚不级能全部满足了用户的需求，如电子天平只能满足需要的 30%；高档产品缺口甚大，品种和数量的满足率极低。造纸机械是“三多、三少、三低、一差”（落后产品多、先进产品少，小型设备多、大型设备少，单机产品多、成套成线少，自动化、信息化程度低，质量低，价格低，效益差）。我国船舶工业在国际造船业中名列第三位，但出口船品种单一，缺乏参与市场竞争所急需的船型技术和世界名牌船型。以上个案虽不能以一概全，但是产品品种规格偏少，且通用的多、专用的少，技术水平上低下的多、高精尖的少，对机械产品而言具有广泛的代表性。

3. 产品技术水平、综合经济指标低

我国在产的多数为中低档产品，即使是中低档产品，也极少有国际名牌产品问世。在国际市场上，将我国出口产品价廉与质次相提并论。

目前我国生产的轿车多是国外 80 年代的产品，基本上在国外已经或即将淘汰，尾气排放不但达不到欧洲环境标准，连我国环境标准都难已达到。使用汽油机的国产轻、中型载重汽车，整车的动力性能比国际水平低 20%，排放污染物高 1 - 8 倍，首次故障里程、平均故障间隔里程和第一次大修里程均为国外先进水平的 $1/5 - 1/10$ 。

根据对 18 个产业部门提供的产品数据分析，我国机械产品水平与工业化国家相比存在阶段性差距。概括讲，我国机械制造业技术开发能力和技术基础薄弱，创新能力差，以至发展后劲不足。我国机械制造业技术来源大部分依靠引进国外技术，或依赖于对国外产品的测绘仿制，对国外技术的依存度较高；没有形成产品自主开发能力和技术创新能力。这是产品存在阶段性差距的重要原因。机械产品的质量和水平，是国家科技、经济实力的综合的体现。产品设计技术、制造工艺及装备、制造过程自动化技术、管理技术落后，是制约机械产品水平的主要因素。这也是发展中国家共同面临的问题。

三、21 世纪产品发展方向

市场的需求和技术的推动始终是产品开发的原动力，21世纪人类将从工业经济迈向知识经济时代。信息化、网络化的高速发展，地域、时域之间的影响的越来越小。人们仿佛生活在地球村里，虽远隔千山万水，又近在咫尺之间。市场的国际化和经济的一体化，使国界已不再成为商品流通的障碍，选择产品的空间极大的扩展，促使人们的价值观、消费观发生急剧的变化，追求个性化和提高生活质量将成为用户购买产品的首选条件，消费需求结构的变化必然引起市场产品供给结构的调整，随之而来产生新的生产管理理念和新的生产模式。预计网上市场、网上制造等灵活、高效、经济的方式是未来供需双方联系的重要纽带，根据18个产业产品发展趋势预测，进入下世纪市场的产品应具有下列特征：

1. 绿色产品是进入市场的准入证

保护生态环境，节约资源消耗，提高人类生存质量，已成为人们的共识。除要求产品应具备的功能外，还要求产品在使用过程中对周边环境无污染，并可回收再利用。非绿色产品在市场上很难有立足之地。

2. 高可靠性是产品的基本要素

可靠性是产品在规定的条件和规定的时间内完成规定的功能的能力。可靠性是用时间尺度来衡量功能的特征。高可靠性产品保证在规定的条件和规定的时间内不发生失效或产生故障，即维持功能，实现少维护或免维护。

3. 高效、高参数化，低耗是产品的重要特征

发展高效、高参数化，低耗产品，是降低使用者运营成本，提高用户经济效益的重要手段。无论是金属加工机械、交通运输工具、纺织机械、还是轴承等基础零部件产品都在向高效、高参数化、低耗方向发展，向大型化和微型化两极发展是相当一部分机械产品的发展趋势。

4. 数字化、智能化、自动化、网络化是未来产品的主要技术特征

高新技术广泛得到采用，信息技术、智能技术在机械产品上的应用，使数字化、智能化、自动化、网络化成了未来产品的主要技术特征。

5. 突出市场的需求特征，产品更趋向个性化、多样化

根据市场不同消费层次的需要，产品在通用化的基础上，产品更加突出个性化、多样化。

四、18个产业产品发展现状、趋势和发展重点

1. 工程机械

现有16个大类，3100多个品种；通用的小功率产品多，变形产品、大功率产品少；成套服务能力差，缺少配套的随机自动计量、检测、控制系统。配套的

液压系统每年至少进口 6000 套；路面施工机械基本上靠进口。

产品发展趋势：向节能、高效、可靠和环保型发展；机、电、液一体化高新技术获得广泛的应用；向大型化和小型化发展；配套动力技术先进，“气对气中冷”系统在柴油机上广泛应用；人机工程得到普遍重视。

发展重点：塔式起重机械；筑养路机械；工程推土机械；装载机械；压实机械；工程起重机械；工程挖掘机械；混凝土搅拌及运输机械；铲土运输机械；桩工机械；叉车；内燃凿岩机械。

2. 农业机械

现有 14 大类，3000 多个品种；产品可靠性差，寿命短。拖拉机 MTBF 值国外可达 330 小时以上，而我国仅 100 余小时；品种上是大型缺、小型杂，不成系列。

产品发展趋势：缩短新产品开发周期，提高“三化”水平，满足农机市场多样化的需要和延伸运用领域；重视发展保护生态环境、提高资源利用率的农业机械；设施农业发展迅速；农业机械向自动化、智能化、无人化发展。

发展重点：新型少耕、免耕机械；节水、节能设备；设施农业设备；新型水土环保及作物病虫害防治机械；新型水稻种植及收获机械；玉米联合收获机；棉花采摘及加工设备；种子加工设备；新型粮食仓储设备；大型复合饲料加工设备；主要农副产物深加工机械；农村新能源与再生能源应用的设备；新型农用运输车；精确农业设备；拖拉机。

3. 内燃机

1997 年产量近 2 亿 KW（其中中小功率内燃机占 95%）。产品的可靠性和耐用性只有进口机型的 $1/3 \sim 1/4$ ；品种少。单缸柴油机生产能力过剩，缺少轿车、100 KW 轻型车配套用柴油机；缺少 1.0-1.3l 小排量经济型和 2.5-3.0l 高级轿车用汽油机。

产品发展趋势：缩短产品开发周期，提高智能化水平；开发高效、节能、低排放、低噪声满足环保要求的新型内燃机和清洁能源内燃机（天然气、液化石油气等替代燃料发动机）；提高内燃机产品可靠性和耐久性。

发展重点：电控内燃机；采用涡轮增压及中冷技术的中小功率内燃机；高速、高喷射压力的新型喷油系统；顶置凸轮、多气门高速内燃机配气系统；汽油机多点喷射和缸内喷射技术；高速直喷燃烧系统；机外净化装置和清洁能源内燃机。

4. 冶金矿山机械

冶金机械：