



新中国铁道事业发展概况(四)

王拥军 编著



目 录

勘测设计能力的提高和施工力量的增强	1
地方铁路和专用铁路的建设	24
机车车辆工业	34
旧中国的机车车辆工业	34
多次调整机车车辆工业结构	36
原有工厂的技术改造和扩建	43
机车车辆工业新厂的建设	51
开创机车车辆工业的新局面	58
机车制造业的起步和发展	66
蒸汽机车	66
内燃机车	72
电力机车	82
新中国的铁路车辆制造业	86
客车	86
货车	99
轨道吊车及其他专用车辆	119
车辆主要部件的生产及发展	122
不断改进机车车辆修理工作	130
铁路通信信号工业及产品的发展	138

勘测设计能力的提高和施工力量的增强

新中国成立以来，随着铁路建设事业的发展，铁路勘测设计和施工队伍迅速成长壮大，能力不断增强。

在勘测设计方面，旧中国只有少数技术人员分散在各铁路局，专业残缺不全，没有专门机构。新中国成立后，一九五一年即开始组建专业性的铁路勘测设计队伍。经过几次机构调整，到一九八五年设有4个地区性的勘测设计院和1个综合性的专业设计院，另外还有4个工程局设有专门从事铁路桥梁、隧道、工厂和电气化铁路勘测设计业务的设计处，以及各铁路局的勘测设计所等，共有各类专业技术人员与职工3.3万多人。在施工方面，从解放战争时期组建铁路抢修队伍开始，到一九八五年已建立了19个万人以上的大型铁路施工企业，包括各铁路局施工人员，拥有五六十万人的固定职工队伍。施工技术装备，经历了从手工作业到半机械化、从简单的中小型机具到多种现代化大型机械联合流水作业的发展过程，按现有职工平均计算，动力装备率已达每人5.34千瓦，技术装备率达每人2880元，劳动生产率及各项技术经济指标逐年提高。基本形成专业齐全，综合能力较强，具有先进水平，能够适应中国现代化铁路建设需要的勘测设计和施工的专业化队伍。

勘测设计能力的提高

一、勘测设计队伍的成长

铁路勘测设计队伍是在新中国成立后，逐步发展和壮大起来的。一九五一年三月，铁道部设计局主管铁路

基本建设的勘测设计工作，先后组建了兰肃线、湘黔线、滇黔线、天成线、集白线、定西线等测量总队。一九五二年五月至十二月陆续改组，成立 17 个设计总队。在此期间，组建了武汉长江大桥设计组、黄河大桥设计组，不久合并成为大桥设计事务所。

“一五”期间，随着铁路建设的全面发展，勘测设计队伍进一步壮大。相继成立了西南、西北、中南、东北、华北 5 个设计分局，并将已成立的 17 个勘测设计总队按所在地区划归各设计分局领导，负责所在地区的铁路勘测设计工作。一九五四年七月，铁道部设计局改为设计总局，领导全路新线和指导运营线基建工程的勘测设计工作。一九五六年一月，5 个设计分局改为第一、二、三、四、五设计院。一九五七年三月，第五设计院撤销，其人员和业务并入第三设计院。一九五三年四月至一九五六年七月，铁道部先后组建大桥、电务、工厂、经济调查、定型、航察及枢纽站场 7 个专业设计事务所，分别负责专业设计工作，并由设计总局领导。一九五五年二月，枢纽站场设计事务所撤销。一九五七年十一月，几个设计事务所合并成立专业设计院，负责铁路航察、工厂勘测设计、标准设计和管理工作的经济调查事务所改为技术经济勘测设计院。至此，铁路勘测设计职工人数已由一九五三年初的 6000 人增加到 19136 人，勘测设计工作向专业化方向发展。

一九五八年，基本建设局、设计总局和新建铁路工程总局合并为基本建设总局，指导全路基建工程的设计、施工有关业务。一九五八年八月，专业设计院的大桥设计处并入大桥工程局，成为设计、施工合一的体制。九月撤销经济勘测设计院。在“大跃进”的影响下，4 个

地区设计院的专业机构曾一度打乱，撤销专业处，成立综合设计处，大搞简化勘测设计程序和设计内容，削弱了专业管理，影响了勘测设计质量。

一九六一年初贯彻“调整、巩固、充实、提高”的方针，恢复了过去的体制、机构和专业管理，但由于缩短基本建设战线，精简机构，缩编人员，支援农业，一九六二年底 5 个设计院和大桥工程局设计处的职工减少到 11166 人，与一九五七年职工人数相比减少近 42%。

经过国民经济调整，全国经济形势迅速好转，勘测设计队伍逐步恢复，职工人数又陆续增加。至一九六五年已增加到 21402 人。一九六五年，全国开展设计革命运动，要求设计人员“下楼出院”，到现场设计和参加施工；当时中共中央作出加快西南三线建设的战略决策，铁路建设任务重，工期紧，勘测设计工作极为繁重。

“文化大革命”时期，生产秩序被打乱，许多铁路在建项目受到严重干扰和破坏，一度处于停工或半停工状态，推迟了工期。这一时期，专业设计院被撤销，航空勘察机构划归第二设计院，标准设计机构划归第三设计院。一九七一年第四设计院一度合并到第四工程局。

粉碎江青反革命集团以后，又恢复和健全了 4 个地区设计院和 1 个专业设计院。大桥、隧道、电气化、建厂 4 个工程局都设有勘测设计处。至一九八五年底，4 个地区勘测设计院共有职工人。其中包括经调、行车、线路、地质、路基、桥梁、隧道、站场、设备、电化、施工组织和概预算等各专业工种的工程技术人员 7490 人，占职工总数的 30%；工人 15532 人，占 62.1%。这些技术人员大多数是在新中国成立后自己培养起来的。这支强大的勘测设计力量，目前除保证完成铁道建设任务

外，已开始面向社会，涉足世界，承接有关工程的勘测设计和技术咨询业务。

二、勘测设计手段的改进

新中国成立初期，铁路测量全靠人工操作，地质勘探主要靠人力钻探和挖探，以算盘、算尺和手摇计算机为主要计算工具，绘描图纸也全是手工作业，速度慢，质量低，劳动强度大，勘测设计周期长。五十年代中期，引进和应用航空勘察和物理勘探等先进技术，还编制和推广了各项标准设计。六十年代开始引进和应用电子计算技术，七十年代逐步推广，并在八十年代进一步开发应用。随着电子、光学、航空、航天等技术的迅猛发展，铁路勘测设计各部门也积极应用这些新技术，不断改进勘测设计手段，使勘测设计面貌为之一新。

（一）航察和遥感技术的应用和效果。

新中国成立后，为适应大规模铁路建设的需要，改变勘测设计的落后面貌，一九五五年在中国人民解放军总参谋部的帮助下，在兰新线勘测中首次采用航察。次年七月成立了航空勘察事务所，增加了航察人员，引进了航察技术及仪器设备，航察的应用扩展到兰青等六条干线的勘测。一九六 年前后，4 个地区设计院也一度建立了专门的航察机构。当时仅能测比例尺为 1 10000 的地形图，供草测选线之用。一九六五年前后，在焦枝线北段及京通线西段应用航察测制比例尺为 1 5000 及 1 2000 的地形图获得成功，为新线初测提供了可靠的基础资料。到一九七 年前后，4 个地区设计院相继建立航察队或航察科，专业力量进一步增强。不仅能测制比例尺为 1 1000 及 1 500 的工点地形图，而且航片判释技术逐渐为勘测设计人员所掌握。一九七八年以后，

引进了先进的航察、遥感仪器设备，开展了“数字地形模型”选线及多种遥感片种，应用于铁路勘测设计的研究，取得了进展。一九八一年以后，随着各专业调查工作逐步用航片代替地形图，进而用航测手段承担全部初测任务，从而摸索出一套比较切合实际的新线铁路航测初测作业程序和方法。在朔（县）石（家庄）、大（同）秦（皇岛）等线应用航片判释不良地质现象、选择最佳桥位、辅助选线等方面都收到了比较好的效果。

通过三十年来的实践，应用航察、遥感技术取得的效果，主要是：有利于线路方案比选，提高选线质量，节省工程投资；减少外业工作量，改善劳动条件，提高了劳动生产率；勘测成果的质量高，用航察方法测制的图纸，反映的地物地貌比较详尽，所经工序都有严密的检查，测绘精密可靠。

（二）物理勘探技术的应用和效果。

物理勘探技术是基于研究地下岩层、构造、地下水等在电性、磁性、弹性、放射性、密度等物理性质上的差异，为工程设计提供所需要的资料。一九五四年在宝成线勘测中，开始应用电法勘探，一九五五年各设计院也相继应用了这种方法。

七十年代铁路物探技术迅速发展，各勘测设计院建立和健全了物探队或综合地质勘探队，隧道工程局、大桥工程局、铁道科学研究院西北研究所和一些铁路局也相继建立了物探队或物探组。一九八二年以来，又引进了一批较先进的物探仪器设备；与此同时，采取各种措施，大力培养技术人员，物探技术和设备水平都有较大提高。目前开展的物探方法已有 15 种，作为常规方法的有电法勘探的直流电法、地震折射波勘探和地震物理测

井。还有磁法勘探，孔内无线电波透视勘探，激发极化法勘探，声波勘探，电磁频率测深勘探，孔内电视，水上回声探测和放射性勘探等方法也被采用。八十年代地质雷达、音频法勘探、地质反射波勘探和甚低频法勘探的研究工作也进一步开展。

三十余年来，在 100 多条新建或改建铁路勘测中，应用物理勘探的约有 140 座隧道、250 座大桥、50 处车站、100 多处路基、80 处滑坡、900 多处供水源、10 余座大型工厂等，共约 1500 个工点。

（三）电子计算技术的应用和效果。

一九六三年，电子计算技术开始应用于中国的铁路勘测设计中，如航测的加密计算和复杂的桥梁结构计算。南京、枝城长江大桥和靖远黄河大桥均应用电子计算技术进行设计。自一九七五年起，各主要设计单位陆续安装了中型通用数字计算机，电子计算的应用逐步普及到其他专业。一九八一年开始应用电子计算机辅助设计，第三勘测设计院安装了自动绘图系统，通过交互式处理，从初拟方案开始，直接在计算机上完成计算、分析、设计、优化和绘制施工图纸。至一九八五年六月底，各勘测设计单位共有中型机 5 台，小型机 8 台，微型机系统 8 套。

电子计算技术应用以来，加快了勘测设计速度。过去线路路基设计，工作量大，占用的技术人员多。应用电子计算机辅助设计和自动绘图，直接提供施工设计中的三表一图，即路基宽度及填挖高度表、土石方数量计算表、土石方数量汇总表和路基设计横断面图。在充石、大秦等线设计中使用的结果，提高工效 20 倍。牵引计算采用电算后，解脱了繁琐的手工图解作业，实现了蒸汽、

内燃、电力机车牵引计算和绘图自动化，提高工效 30 倍。在北京枢纽编组站设计中，应用电子计算机辅助设计，做了上百个比较方案，并从中自动选出 3 个较优方案。随着电子计算技术的应用，还促进了设计技术水平的提高，解决了因采用新的计算理论和方法中存在的计算工作量大、难度高的问题。诸如在复杂结构设计中采取有限元法，对结构进行空间的、非线性的静动力分析；地质路基专业采用岩体力学理论对岩体稳定性进行分析；隧道专业采用弹塑性理论进行支护设计等。

（四）铁路标准设计工作的发展和作用。

铁路标准设计工作是新中国成立后发展起来的，基本上分为四个时期：

1. 从国民经济恢复时期到“一五”期末，主要是引进苏联定型设计，编译和编制大量的标准设计，积累技术资料，培养技术力量。截至一九五七年底，全路共编制了 1833 项标准设计，制订了 18 种技术标准。标准设计在设计文件中的采用率达到 60—70%。

2. 从“大跃进”到国民经济调整时期，全路各单位勘测设计工作出现编制标准设计的热潮，标准设计图纸数量成倍增长，采用率高达 80% 以上。一九六五年开展设计革命，标准设计也到现场为重点铁路建设服务，编制出如栓焊梁、新型架桥机、混凝土串联梁等标准设计。

3. “文化大革命”时期，标准设计工作受到严重挫折，专业机构撤销，设计人员减少，但由于标准设计工作者在当时极其困难的条件下，仍坚持工作，取得了一定的成绩。

4. 粉碎江青反革命集团以后，标准设计得到新的发展。通过科学试验和采用推广新技术的实践，又编出了

大量新的标准设计。例如以每米 60 千克重轨为主体，设计了高速道岔，改进了新型轨下基础结构，并研究了新型扣件，为重型轨道编制了成套标准。

三十多年来，铁路标准设计从无到有，从引进外国技术到自行设计，从以编制为主到编制与管理相结合，工作范围逐步扩大，专业设置日趋齐全，技术水平显著提高，成为铁路建设中贯彻技术政策的有力工具。新中国成立初期，铁路技术装备的标准十分混乱，钢轨类型 180 多种，道岔类型近 800 种，桥梁跨度和种类多达 1000 种以上，桥梁和隧道建筑界限的标准也不一致。为迅速改变这种状况，在五十年代制订了桥梁载重标准和桥梁、隧道建筑限界标准，六十年代制订了桥梁跨度标准、线路标志、道岔号码系列和统一了钢轨类型，并编制了相应的标准设计文件，成为促进铁路生产专业化和现代化的必要条件。

大力发展预应力混凝土结构代替钢木结构是铁路建设的一项重大技术政策。三十多年来，在桥梁、轨道、房屋、给水等专业方面，先后编制了各种跨度的钢筋混凝土梁、预应力混凝土梁、钢梁、可调式组合钢模板、钢筋混凝土轨枕、预应力混凝土轨枕、房屋结构等上百种标准设计和相应的技术标准，为节约钢材和木材创造了条件。比如，在五十年代，预应力混凝土梁全路产量只有几十孔，六十年代产量已达几百孔，七十年代发展到几千孔；到一九八五年底止，全路已生产 19868 孔，与同跨度钢梁比，每孔可节省钢材 30 吨，共节省钢材约 60 万吨。又如钢筋混凝土轨枕，每根可节省 0.1 立方米木材，到一九八五年底止，全路已铺设 7554 万根，共节省木材 755 万立方米。

标准设计不仅为铁路基本建设提供成套工程标准设计图纸，而且也为铁路运营部门提供装卸、养路、检修专用机械及通信信号、电力牵引等十几个专业的标准设计图纸 1.8 万多项。到一九八五年，有效标准图达到 4600 多项（包括主要编制单位的标准设计）。每年由统一管理单位发售的图纸约 20 吨，供应路内外 1500 个单位使用。一九八一年以来，列入铁道部工业生产计划的标准设计产品达 60 多项，年产值达 3 亿多元。

多年来的实践证明，标准设计已成为勘测设计的重要手段，可以说是“铁路技术工作的基本建设”、“勘测设计的技术后方”。据初步统计，一座拱形明洞，个别设计需要 50 工天，若采用标准设计只要 2 工天；个别设计一座大桥需要 258 工天，若采用标准设计只需 21 工天，提高工效 11 倍。七十年代翻新修改的标准设计图与六十年代的旧标准设计图比较，工程数量有较大的节省，重力式挡土墙可节省圬工 24—28%，隧道衬砌节省圬工 20—30%，先张法预应力混凝土梁比普通钢筋混凝土梁可节省钢材 20—35%，桥墩可节省圬工 20%。

三、勘测设计技术水平的提高

新中国成立以来，随着铁路勘测设计队伍的逐步成长，勘测设计单位完成了大量的工程设计任务，积累了比较丰富的经验，取得了许多优化设计成果。在改革、开放、搞活政策的推动下，勘测设计系统的活力日益增强，铁路勘测设计生产能力，每年可完成施工设计约 2000 公里。

（一）积累了丰富的选线设计经验。

合理选择线路的走向，是铁路建设中一项极其重要的工作。一条主要铁路干线大方向的选定，不仅要考虑

沿线的地形地质条件，工程量的大小，施工的难易，投资的多少，更要从政治、经济和国防要求，结合路网规划全面研究，进行技术经济比较，多方案综合比选确定。从一九四九年到一九八五年，在中国 960 万平方公里的土地上，新建铁路 30309 公里，而勘测设计人员在三十六年里共完成草测 12.95 万公里，初测 15.80 万公里，定测 13.17 万公里，方案报告设计意见书和可行性研究 16.15 万公里，初步设计 13.08 万公里，施工设计 10.41 万公里。工作量如此之大，其重要原因之一就是反复进行了多方案的比选。

从大面积着手，由面到线，逐步接近，选出经济合理的线路走向方案，是行之有效的方法。例如：从陇海铁路西段接轨修建一条通往四川成都的重要铁路干线，最初打算从天水接轨，翻越秦岭经略阳至成都。一九五三年中国勘测设计人员完成宝鸡略阳段与天水略阳段的初步设计，经比较，在工程数量上宝略段比天略段多；在投资额上宝略段比天略段多 7100 多万元，从工程地质情况来看两线都穿越地势险峻、地质复杂的秦岭，都有各种不良的地质现象存在，但天略段坍方现象较宝略段更为普遍、严重；从路网货物流向看，陇海线宝天段向东运送及由东运入四川及西南的运量，要比向西运送及由西运入的运量大得多，约为 2 : 1。从宝鸡出岔向成都修建铁路，可节省从东部入川货物运距 152 公里。宝天段是陇海铁路西部的咽喉地段，线路标准低，坍方严重，虽经补强整治，但担负东来西往的运量已感非常吃力，若西南与东部及其他地区之间的运量也要经过宝天段，则宝天段是难以负担的。经上述几方面的综合分析，最后确定从宝鸡接轨修建宝成铁路。经过近三十年来的运

营实践证明，这个方案是正确的。

掌握线路所经河谷地区的自然特征和村镇分布情况，充分利用有利的一岸，在适当情况下过河，绕避因地形地质不良造成的复杂艰巨工程和重大病害，这是勘测设计人员多年来总结出来的又一条基本经验。六十年代修建的成昆线，勘测设计人员在沿线进行了广泛深入的调查勘测，采取“绕避与整治结合，避重（病害）就轻”的原则，选择地形地质较为有利的一岸，落实线路位置，收到了较好的成果。在牛日河的尼波一带，初测时线路选在山坡较开阔的右岸；定测时发现右岸岩层倾向河谷，松散堆积层很厚，滑坡较多，而左岸地形虽然较陡，但岩层倾向山里，山体大部稳定，经过研究比选采取左岸线路方案，绕避了长段地质病害。

山区铁路沿河谷选线，有时会遇到大小不同的山嘴，定线方式一般有两种：一是沿河傍山绕行；二是以隧道截弯取直。旧中国修建宝天线时，由于资金、材料、技术条件所限，不修长隧道而以短隧道群沿河傍山绕行，形成线路挂在岩边，靠山一侧受陡岩落石坍方威胁，沿河一侧受洪水冲刷危害，短隧道受山体偏压，线路增长，小半径曲线接连不断，从而病害丛生，行车条件恶化。后经大力整治改建，以长隧道截弯取直，避开了许多重大病害地区，才使行车条件得到改善。阳安线在地质复杂的沿河地带选线时，原多选用地质条件较好的深埋取直长隧道方案；但在施工时，为了抢工期，将线路改为沿江外绕的短隧道群通过，结果在施工中和通车后出现了许多病害。如茶镇至石泉间的汉江峡谷地带，原设计用 3617 米长的隧道，避开错落山体及水库的影响，后来改用沿江外绕总长为 2969 延米的五个傍山短隧道，施工

时多次发生大坍方，通车后隧道衬砌又多次出现病害，拱部开裂，虽经三次大的整治，病害仍不能清除。一九八三年十月，隧道衬砌被挤坏变形，170号钢筋混凝土被压挤裂，严重威胁行车安全和运输畅通。后来运营单位要求改线，仍以长隧道避开错落的山体。类似情况还有几处，这些教训又丰富了勘测设计的经验。

当河床平均坡度大于线路限制坡度时，线路宜于及时展线下降，使线路标高尽早接近洪水位，避免线路高悬，加大工程数量，增加施工和养护困难；当河床坡度陡缓相间，线路宜在河床坡度最陡地段、地质条件较好的山体上展线，使线路适时降至河床坡度由陡变缓之处，为在河床坡度较缓地段两岸位置比选创造条件。这是勘测设计人员在山区河床纵坡变化较大地段选线的再一条经验。黔桂铁路乐埠至文德段，线路沿剑水河行进，两站间直线距离仅8公里，而高差达130米，文德以下河床坡度平缓，线路限制坡度为12‰。选线设计时，在文德地区上游利用剑水河支流作螺旋展线，使线路到达文德处降至河岸台地，从而使文德至都匀间的谷架桥、挡土墙及高填方工程大为减少。又如成昆铁路龙川江中游峡谷区，羊白河至黑井两站间，河床平均坡度15.6‰，最陡达20‰，两岸交错分布着70多处不良地质现象，又无较大支沟。勘测设计人员经过55个方案比选，采用21次跨龙川江和在巴格勒、法拉两段分别连续展线的方案，克服了巨大高差，适应了地形和地质条件。

有些山区铁路，横穿水系，走行于山脉腹部，线路往往需要从这一河谷翻山越岭引向另一河谷，随之出现巨大工程，造成施工困难。因此河谷地段选线要与越岭地段选线密切配合，为线路越岭创造条件。从北京至通

辽的铁路，起初选在沙城接轨，横穿潮、白两河水系，翻越山峦起伏的军都山至滦平，工程艰巨。勘测设计人员经过进一步研究比较，线路改由昌平接轨。平行潮河，在滦平附近最低的偏岭垭口越过军都山，坡度平缓，减少隧道 28 公里，节省投资 1.2 亿元。

在山区沿河傍山修筑铁路，有些难以绕避的不良地质地段，往往易受内侧山体崩塌、滑坡及外侧河岸洪水冲刷等病害的两面夹击。在这样的条件下选定线路位置，应遵循既要经济合理又要确保线路稳固安全的原则，即该用隧道的不能用路堑；该用长隧道从山体深部较好岩层内通过的，不能以短隧道群代替；该外移的应适当外移，以顺水桥通过，避免深切山坡。五十年代初期，修建宝成铁路略阳以南地段时，由于经验不足，不恰当地采用“多挖少填”、“既不里又不外”的定线原则，造成施工后线路边坡过高过陡，大量发生坍方、滑坡等路基病害，后来陆续增加不少明洞、隧道和挡护工程，才使线路基本稳固安全。“吃一堑，长一智”，后来在襄渝线小草店、降河一带及枝柳线新寨、梁溪附近选线时，就将临河线路外移，设置顺河栈桥通过，以免填筑路堤坡脚遭受水流冲刷，不但施工比较顺利，通车后运营情况也很好。

中国铁路勘测设计人员，还具有在平原、丘陵、高原、沙漠、戈壁等地区的选线及整治滑坡、崩塌、泥石流和水害等方面的经验，限于篇幅，不一一叙述了。

（二）优化设计成果效益显著。

勘测设计能力的提高，突出地反映在设计成果上。全路先后有 13 项获国家级优秀设计奖，有 40 项获铁道部优秀设计奖。六十年代修建的成昆铁路是线路优化设

计的一个突出事例。成昆线沿线地形地质十分复杂，曾被视为修路的“禁区”。为了精心设计，选好线路，勘测设计人员做了大量的地质工作。大面积地质测绘约 1500 平方公里，地质钻探 21.2 万多米，挖探 1.3 万米，物理勘探 500 多处，各种室内和野外工程地质试验 1 万多组，经过 1.1 万公里的比较线勘测，作了 300 多个方案比选，最后才选定修建的线路。在金江至红江沿金沙江行进的一段线路，平行于大断裂，不良地质现象甚为发育，选线时采取将线路内移以较长隧道通过的办法，将迤资、浮漂、莲地三处江岸弯曲地段，分别以 2726 米、4273 米和 4603 米的长隧道通过，避开了严重地质不良地段，确保了施工和运营的安全。金口河至道林子间，最初设计线路沿大渡河绕行，迂回曲折，长达 16.6 公里，还要通过长 8 公里的一段地质复杂地段，后来经过进一步勘察、分析、比较，改用 6187 米长的关村坝隧道截弯取直，线路缩短 10.1 公里，减少 25 个曲线和一个车站。为跨越水流湍急的大渡河、金沙江，分别以主跨 144 米、192 米大跨钢梁桥跨过。为越过迎水河及安宁河等深谷，采用主跨 112 米的栓焊钢梁桥通过。为克服地势起伏的巨大高差，在乃拖、乐武、韩都乐、两河口、大渡河、巴格勒、法拉等地作了七处盘绕展线。通过成昆线的修建，把铁路设计技术提高到了新水平。

三十多年来，在铁路大型项目建设中，还有不少优秀设计。“一五”期间设计并建成的武汉长江大桥，创造了大型管柱钻孔法代替传统的气压沉箱法，解决了深水基础的施工难题。在“三五”期间建成的南京长江大桥，在设计中采用了四种不同类型的深水基础，最深的基础至施工水位以下 77 米，是深水基础设计的重大突破。还

首次采用中国自行生产的 16 锰低合金钢制造 160 米大跨度钢梁，是具有世界先进水平的大型工程。在一九七八年竣工的襄渝线上的紫阳汉江大桥，设计采用的薄壁空心桥墩，高达 76 米，是中国七十年代修建的最高铁路桥墩。京九线上的九江长江大桥，采用的双壁钢围堰大直径钻孔基础，获得国家建委颁发的优秀设计奖。继成昆线建成长 6383 米的沙木拉达隧道之后，在京原线上又设计并建成了长 7032 米的驿马岭隧道，还设计了大秦线上长米的军都山隧道和京广第二线上的长达 14295 米的大瑶山隧道。在站场设计中，完成了丰台西、沈阳西（裕国）等自动化和半自动化驼峰编组站设计。在工厂设计方面，采用了新工艺、新材料、新结构，改变了“肥梁、胖柱、深基、重盖”的陈旧做法。这些优秀的设计，充分显示出中国设计人员良好的素质和先进的技术水平。

施工力量的增强

一九八五年底，铁道部基建施工单位共有固定职工 570317 人。其中：工程技术人员 19846 人，占职工总数的 3.5%；技术工人 338358 人，占职工总数的 59.3%。这支施工队伍不仅政治、技术素质好，施工方法先进，装备精良，而且具有艰苦奋斗的光荣传统，在中国的经济建设中具有比较强的竞争能力。

三十多年来，这支施工队伍在祖国的大地上，转战南北，不畏艰难，经历了各种艰苦环境的考验，在施工实践中，克服了重重困难，积累了丰富经验。不仅能够各种复杂地形、地质、地貌，水深流急，崇山峻岭等条件下修筑路基，修建隧道、桥梁、房屋、给水等建筑物，还能够修筑水利引水工程、机场、港湾码头、地下铁道、高层房屋建筑和大跨度钢屋架等大型工程。

一、施工队伍的发展

(一) 施工队伍的机构变化。

新中国成立以来，铁路基建施工力量基本上分为两大系统：一是铁道部系统，其中有担负新线建设及部分既有铁路改造任务的工程局和主要担负既有铁路改造任务的铁路局基建施工队伍；二是主要担负边远地区铁路建设的中国人民解放军铁道兵部队。一九八四年铁道兵并入铁道部，改编为铁道部工程指挥部，所辖的第一至第十师编为第十一至第二十工程局。

为了铁路建设和管理的需要，新中国成立以来，铁路管理机构进行了多次变动，现场施工单位也相应地随之改变。一九五一年至一九五二年，铁道部先后成立了工程总局和新线施工局，指导全路基建工程施工工作。后来又几经变化，到一九五八年三月成立基本建设总局，直到一九八五年底仍继续指导着全路基建工程的发包、设计、施工方面的有关业务。在铁道部基本建设管理机构变动的同时，现场施工单位也有不少变更。承担营业铁路工程的施工单位，则随着铁路管理局或铁路局的机构变动而变动，最高峰时有 28 个铁路局。承担新建铁路工程施工的，基本上是工程局的施工队伍，单位数目则因基建任务变化而有几次变动。到一九八六年一月一日，铁道部负责铁路基本建设施工的共有 19 个工程局、1 个公司（第一至第五、第十一至第二十、大桥、建厂、电气化、隧道工程局及通信信号公司）和 12 个铁路局（哈尔滨、沈阳、北京、呼和浩特、郑州、济南、上海、广州、柳州、成都、兰州、乌鲁木齐）的基建施工队伍。

由于各个时期国家基本建设投资有多有少，施工队伍就有增有减。除铁道兵外，一九五三年末，基本建设

施工单位固定职工为 24.5 万人；“一五”期间，平均每年为 34.6 万人；“二五”期间，平均每年为 59.4 万人，增加了 71.7%；调整时期，又降到平均每年为 27.6 万人，直到“三五”期末，即从一九七一年起，才基本上趋于稳定，到一九八三年末，一直保持在 42 万人左右。据一九八五年底统计，原铁道部基建系统 9 个工程局共有固定职工 291054 人，12 个铁路局共有基建职工 156927 人。但从具体年度看，也出现过施工队伍大幅度波动的现象。一是一九五八年“大跃进”时期，开展群众修路的运动，筑路队伍达到 96.4 万人，比一九五七年的 36.9 万人增加了 1.6 倍，是历史上基建施工队伍人数最多的年份；另一情况是一九六二年、一九六三年，因压缩基本建设投资，人数大减，每年已不足 20 万人。

铁道兵的前身是一九四五年成立的东北民主联军护路军。一九四八年七月五日，以护路军为基础，组建为东北人民解放军铁道纵队（又名铁路修复工程局），一九四九年五月十六日改编为中国人民解放军铁道兵团，共有 3.8 万人。一九五四年三月五日整编为中国人民解放军铁道兵，总人数为 8.8 万人。以后随着形势的变化，人数有增有减，最高时达到 40.4 万人。一九八四年一月一日，铁道兵并入铁道部时，所属的 10 个师改为 10 个工程局，两个独立团改为两个直属工程处，共有 17 万人。

（二）施工队伍的文化技术状况。

新中国成立以来，各级基建施工部门，在抓施工生产的同时，普遍重视提高职工的文化、技术素质。由于工程系统人员经常流动，教育工作受到一定影响。特别是十年动乱期间，智力开发遭到严重破坏，企业管理和技术业务素质大幅度下降，已成为发展生产的突出薄弱

环节。中共十一届三中全会以来，铁道部对职工教育工作极为重视，通过多种途径，加强培训，职工的技术文化水平有所提高。

根据中共中央、国务院通知和全国职工教育委员会《关于切实搞好青壮年职工文化和技术补课的通知》的精神，铁道部结合铁路实际情况，制订了“六五”期间基建系统青壮年职工补文化、补技术的“双补”规划。各单位抓紧规划的落实，经抽样检查，职工文化补课合格率占60%，技术补课合格率占70%，有效地提高了职工队伍的文化技术素质。

为适应新时期铁路建设事业不断发展的形势，各单位积极采取各种方法，开办文化班或专业班，以及用订师徒合同、听技术讲座等方法，因地制宜，开展了对广大管理干部、技术人员和工人的全员培训。原铁路系统各单位，一九八五年全员培训达103951人，占职工总数的30%，脱产培训率为6.5%。其中工程局脱产培训率平均为6.4%，设计院平均为9.1%，工厂平均为7.3%。原铁道兵系统，从一九五四年到一九八五年，共培训了专业职工累计为50多万人次。全员培训使干部、工人的文化、技术和业务管理素质都有了提高，有力地促进了施工生产任务的完成。

铁路基建单位广大科技干部刻苦攻关，勇于创造，在技术开发方面，取得重大科技成果近400项，其中有116项获国家、铁道部级奖励。一九八四年获国家优秀设计项目奖6项，一九八五年获科学进步奖6项。

二、施工装备现代化的发展

三十多年来，铁路施工技术装备经历了一个从无到有，从中小型到大型，从主要工序的机械作业到单项工

程机械组合作业的发展过程。到一九八五年各施工单位装备的技术结构和技术性能,大部分达到国内先进水平。其中液压传动和操纵的凿岩、起重、运输及土方机械等已达到国际八十年代水平,有些机械装备基本能适应铁路建设工程各项作业的机械化施工需要。与技术装备发展相适应,组建和培养了一批机械化施工队伍和管理维修队伍,从而加强了施工队伍的技术力量和施工能力。全路基建施工系统技术装备的发展大致经历了以下几个阶段。

(一) 小型机具施工阶段。

新中国成立初期,在铁路施工中主要是依靠体力劳动和手工操作,施工力量薄弱,到一九五三年底,铁路重大建设项目的施工机械化程度仅占3%。

“一五”期间,国民经济顺利发展,铁路基建施工开始引进少量机械,如推土机、空压机、凿岩机、小型内燃发电机等,到一九五六年铁路重大建设项目施工机械化程度逐年增到14%。到五十年代后期,全路掀起了用小型机具和机械来代替工人繁重体力劳动的热潮。如在川黔线凉风垭隧道施工中,配风量为184立方米/分,发电量为1.921千瓦,实现了湿式气腿凿岩,电动、风动装岩机装碴,电瓶车牵引出碴,电动拌合机拌制混凝土,衬砌使用钢拱架,洞内通风采用轴流式通风机和并行巷道通风等。这些机械的使用改善了工人的劳动强度,提高了工效,它标志着铁路基建工程机械化施工开始进入一个新的阶段。

(二) 主要工序机械作业施工阶段。

六十年代初,从铁路施工的综合作业上看,不少工序过程仍然是繁重的体力劳动,当时机械数量少,性能

差，品种不全，机械施工还没有形成主要方式。

一九六四年西南“三线”建设开始，成昆、贵昆、川黔3条干线同时上马。面对艰巨的任务和紧迫的工期，要求大力组织机械化施工，自己制造和购进大批工程机械，施工装备上得很快。当时，机械施工的规模在中国铁路新线建设史上是前所未有的。一九六五年底，铁路施工单位（不包括铁路局）共拥有主要施工机械30317台（套），其中原铁路系统各工程局共有13479台（套），原铁道兵系统为16838台（套）。在成昆线北段施工的一个综合工程局就配备土石方机械600台，固定资产达3.3亿元以上。一个8000—9000人的综合工程处，独立施工，每年完成实物工程量可达土石方50万立方米，隧道10公里，桥梁2公里和相应的涵洞及支挡工程，总圬工量约20万立方米。

隧道施工普遍使用了机械凿岩，其他各工序如通风、排水、拌合混凝土、提升、运输等也分别使用了机械设备，长隧道实现了机械装碴电瓶车牵引出碴。特别是从国外引进的一批中型机械设备发挥了较好的作用，如槽式列车、风动装碴机及梯架式钻孔台车等，从而取得了小型机械化所不能取得的高效率和高速度。此外还引进了少数隧道全断面开挖的施工机械，初步改变了中国沿用已久的上下导坑等分部开挖法，给隧道机械化快速施工开辟了新的途径。一九六六年底，隧道单口平均月成洞由20—30米提高到40—50米。

桥梁施工中普遍采用高线缆索运输和桥墩滑模施工，混凝土搅拌、捣固基本上实现机械化。桥梁基础工程已由原来的打桩、沉井发展到下管桩或采用钻孔桩技术。桥梁的架设也使用了大型架桥机。

线路上部建筑从轨排组装、运输以及铺轨等工序，大部分使用了机械。

在土石方集中的工点处，使用了潜孔钻机。成昆线道林子的石方大爆破，装药重 338 吨，一次爆破岩石 40 万立方米，既加快了施工进度，又节省了大量劳动力。

（三）机械联合作业施工阶段。

七十年代初，在枝柳、襄渝、京通、青藏等铁路施工中，继续使用中型机械并使其更完善。这个时期的发展趋势主要是配套和推广，也研制和引进了一些新的中型机械设备。在青藏线施工的铁道兵部队，除引进一些土方机械外，还与有关单位对施工装备进行了原机改装和特殊地区的施工机械的研制工作，如内燃机增压、桥梁冻土基础桩螺旋钻机、冷起动装置等 27 项，取得了可喜成果。特别是喷射机械的应用和喷锚技术的发展，给大型机械进洞实行全断面开挖提供了条件。

中共十一届三中全会以后，中国进入了一个新的历史时期，全路施工技术装备的状况，也发生了很大的变化。大型机械化施工有了突破性的进展，其中最有代表性的是衡广第二线大瑶山双线隧道开挖的机械装备尤为突出。在中共中央关于改革、开放、搞活的政策指引下，从国外购进二十几种机型的隧道施工机械，使以往传统的分部开挖施工方法和机械配备方式产生了重大变化。大部分施工单位和主要工程已实现了隧道开挖、喷锚支护、路基土石方、铺轨架梁和混凝土工程机械化施工，而且使用的配套机械设备技术上比较先进，可靠性好，适应性广，综合效率高，施工中发挥了较好的作用。一九八四年，隧道工程局在衡广第二线大瑶山双线隧道首创了出口单口月成洞 217.68 米的记录；十八工程局在大

秦线白家湾隧道施工中，形成了以进口机械为主体的开挖出碴、喷锚支护和衬砌三条机械化作业线，工效不断提高，连续九个月创造月单口成洞百米的好成绩，一九八五年十一月创造出月成洞（共三个工作面）316.8米的高产记录。

在土石方施工中，采用大功率自行式铲运机、20吨以上自卸汽车，砂页岩采用大功率破碎机，使挖、装、运输实现了各种大型机械联合作业。在铺轨架梁施工中，从轨节组装、运输到铺设以及桥梁的架设都采用了机械作业。据一九八五年统计，原铁路系统五个综合工程局平均机械化施工所占比例是：土方作业为80.2%，石方作业为66.6%，隧道作业为93.2%，架梁为98.3%，铺轨为87.2%，混凝土搅拌为93.6%，采石为80.0%，构件吊装为95.9%，场内垂直运输为70.4%，水平运输为81.3%。由此可见，铁路建设各项工程作业已基本实现机械化，并逐步向成龙配套方向迈进。

三、筑路民工是铁路建设队伍的一支重要力量

新中国的铁路建设，得到了各省、自治区、直辖市政府和各族人民的大力支持。在各条新线和既有铁路技术改造施工期间，沿线地方政府大都成立了支援铁路建设的机构，组织广大民工参加铁路建设。鹰厦线修建期间，福建、江西两省组织了12万民工参加施工，他们共完成4700多万立方米的土石方工程，占全部土石方工程的83%，为提前完成该线作出了重要贡献。有名的厦门高崎——集美和集美——杏林两座海上长堤，就是主要由福建省1万多民工移山填海而筑成的。在修建襄渝线期间，陕西、湖北、四川三省先后组织58万民工参加筑路工程，出工达2.9亿工天，占全部使用工天的72%。

仅一九七一年四川省民工就独立完成桥隧 18.6 公里,土石方 1100 万立方米。修建京通线高潮时,北京、河北、辽宁、吉林四省市共组织民工 10 万余人,出工天数占全部使用工天的 40.9%。

铁路和地方密切配合,工农并肩共建铁路,是京秦铁路建设的一个显著特点。在四年的建设中,北京、天津两市,河北省及所属两个地区和 12 个市、县的各级政府和广大群众,以人力、物力积极支援铁路建设。沿线各县都先后成立了工程指挥部,抽调 100 多名乡以上干部,动员 2.5 万名民工,组织调动多种机动车、人力车等 5200 多辆,承包土石方工程 770 万立方米,约占全线土石方总量的 33.5%,累计工天达 250 万个,有力地支援了京秦铁路建设。

组织民工参加铁路建设是新中国铁路建设史上一条成功的经验,也是铁路基建队伍改革的一项重要措施。但是,民工上场必须根据工程需要和工期要求妥善周密安排,要健全民工管理办法,编制民工参加铁路建设的规范。民工组织形式以就地包干或采用合同制为好。

新中国培育的铁路设计、施工队伍,是一支政治、文化和技术素质较好,思想、作风比较过硬的专业队伍。但要适应国家深化改革的新形势,尚存在一些亟待解决的问题:队伍的规模超过建设任务的需要;职工年龄日渐老化,影响素质的提高和战斗力的进一步增强;二三线人员较多,一线人员偏少,全员劳动生产率提高不快,影响企业的经济效益;后方人员过于庞大,主力队伍转战机动能力受到牵制,等等。因此,在政治、经济体制改革过程中,除了应当进一步发挥和加强这支队伍原有的优势以外,还要积极稳妥地“精兵简政”,提高企业科

学管理水平，大力压缩非生产人员，充实并加强生产第一线；发展多种经营，妥善安置富余人员，增强企业活力；大力发展铁路建设科学技术，不断提高队伍的文化技术水平，逐步向技术装备现代化迈进；不仅要严格控制队伍继续扩大，更要想方设法使队伍向小型精干、机动灵活、应变力强的方向发展，以适应现代化铁路建设事业发展的需要。

地方铁路和专用铁路的建设

在中国全部铁路网构成中，除铁道部直接管理的 5.2 万多公里铁路外，还有地方铁路和工业企业修建的专用铁路。地方铁路是由地方自行组织建设和运营管理的铁路，为地区性公共客货运输服务。专用铁路（包括专用线）是指某个单位专用或几个单位共同使用的铁路，如工厂、矿山、港口等专用铁路和专用线。地方铁路和专用铁路与国家铁路只是标准高低和管理体制上的不同，在性质上和技术业务上无本质差别。它们是国家铁路网的补充。

地方铁路的兴起和发展

各省、自治区、直辖市的地方铁路，是从五十年代开始逐步发展起来的。一九五五年至一九六五年间，各省、自治区、直辖市修建了一批不同类型的地方铁路。经济效益和社会效益较好的有 25 条，计 1129 公里。其中，准轨占 59%，窄轨占 41%。

准轨铁路中，广东省黄岗至格顶 41 公里，一九八五年年货运量达到 277 万吨。河北省大郭庄至宋峪 27.3

公里，年货运量达到 177 万吨。

窄轨铁路中，河南省汤阴至清丰的 135 公里铁路，途径濮阳中原油田，对促进油田的开发和建设起了重要作用。四川省彭县至白水河线一九五九年开工，一九六一年建成，仅一年多时间就铺轨 39 公里，解决了当地煤、铁等资源外运的问题。

这一期间移交铁道部管辖的铁路中，有黑龙江省勃利至七台河线 36 公里，一九八五年货运量达到 796 万吨；河南省新郑至密县 41 公里、山东省兖州至济宁 33 公里，两线主要以运煤为主，煤矿产量逐年增长，货运量分别稳定在 534 万和 341 万吨。

从一九六六年至一九七五年的十年间，京广铁路沿线的河北、河南、湖南、广东等省的地方铁路发展迅速，共修建了 2930 公里（其中窄轨铁路 875 公里），除移交铁道部 15 条计 1562 公里外，尚有 15 条，计 1368 公里仍由地方自营。

在这 15 条地方自营的铁路中，准轨以河南的漯河至项城、广西的来宾至合山两条，经济效益较好。漯项段即漯阜（阳）地方铁路河南省境内的一段。漯阜线全长 205 公里（河南省境内 137 公里，安徽省境内 68 公里），线路设计标准为国家二级干线，近期设计运量 500 万吨。该线西起京广线漯河车站，途经商水、周口、项城、沈丘、界首，而至安徽省的太和、阜阳。漯项段长 93 公里，于一九七五年、一九八五年分两次建成并交付运营，一九八五年货运量达 296 万吨。项界段 44 公里正在施工，预计一九八七年通车。该线往东与华东第二通道商阜、阜淮等线相通，西端还与京广、孟宝线相连。河南省南部和陕西省煤炭可以通过这条铁路直接运至华东各地，

既缩短运距，又减轻了陇海线东段压力。

来合铁路在旧中国原为广西壮族自治区合山煤矿运煤的米轨铁路，于一九三八年从合山通车至白鹤隘，一九四一年通车至来宾，全长 64 公里。新中国成立后，由于煤炭产量逐年增长，先后于一九五四年、一九六一年两次进行技术改造，仍不能满足煤炭外运要求，乃于一九七一年至一九七二年将该线扩建为准轨，线路基本上达到三级干线标准，每天开行来宾至广屯混合列车 1 对，货物列车 1—2 对。一九八五年客运量为 17 万人次，货运量为 226 万吨，成为广西壮族自治区能源基地和合山市对外沟通的重要渠道。

窄轨铁路以河南省的凤翅山至郸城、湖南省的益阳至灰山港两条线的经济效益较好。凤郸铁路西起禹县之凤翅山，东至郸城县，全长 257 公里。它在许昌横穿京广铁路，途径鄢陵、扶沟、太康、淮阳、周口等市县。这条线主要承担禹县煤炭外运任务，并为京广线集散中转货物，直接为沿线许昌、周口两个地区的 9 个市县 800 万人民的生产、生活服务；是河南省横贯西部矿区和东部平原的主要交通线之一；是中国迄今最长的一条由地方兴建和运营的铁路；一九八五年客运量为 140 万人次，货运量达到 105 万吨。

益灰铁路是湖南省最早自建并一直通车运营的地方铁路。它从益阳市资江南岸龙山港起，穿益阳县境直达桃江县灰山港，计 42 公里。当时由于缺货源，运营入不敷出；后为运输煤炭坝的煤炭，于一九六九年展修 23 公里至宁乡县境煤炭坝。该线承担煤炭坝等 4 个煤矿、两个石灰矿和当地的铁、锰、化肥、水泥等厂矿的运输。一九八五年客运量达 96 万人次，货运量为 77 万吨，约

占益阳地区总运量的三分之一，对湖南省北部国民经济发展具有较大作用。

移交铁道部的 15 条铁路中，有湖北省武汉至丹江口线 416 公里，天津市汉沟至蓟县线 97 公里，皖赣线贵溪至乐平段 90 公里，安徽省青龙山至阜阳线 147 公里，吉林省长春至前郭旗线 148 公里，山东省张店至东营线 109 公里。这批铁路中的一部分已并入国家铁路干线或改为重要的联络线。

一九七六年到一九八五年十年间，各省、自治区、直辖市的地方铁路又有不同程度的发展。这期间建成了 31 条新线(段)，计 1466 公里，其中窄轨铁路 484 公里，占 33%；准轨铁路 8 条，计 689 公里，并先后移交铁道部管理。还有 9 个省、自治区、直辖市投资新建的地方铁路 896 公里正在施工。

在这批铁路中，准轨铁路主要有李七庄至北大港、坪石至木冲、秦皇岛至石岭等线、段。

李港铁路是为适应天津市大港油田的开发和炼油、石油化工厂建设而兴建的，于一九七五年九月开工，一九七六年、一九八五年分期交付运营。这段线路从天津西站陈塘庄支线李七庄站接轨，途经芦北口、王稳庄、万家码头而至北大港，共长 44 公里，其中万家码头为工业编组站，线路总延长 71 公里。平均每公里造价 81 万元。显示了地方铁路建设工期短、投资省、见效快、经营活的特点。这条铁路按一级专用线标准设计，一九八五年货运量为 353 万吨，客运量 39 万人次。

坪木铁路起自广东省京广线上的坪石站，北至湖南省临武县的木冲，全长 104 公里。这条铁路原名南岭铁路，始建于一九四八年，一九四九年七月铺轨 44 公里，

一九五一年十二月通车，当时叫狗牙洞支线。由于设备简陋，一九六二年前每年只能运煤 5 万吨左右。一九六八年广东省与湖南省协商，由广东省投资，开发湖南省宜章县梅田煤矿，并相应兴建铁路。因此由原狗牙洞支线栗源站外向西延伸至梅田，计 43.5 公里，并于一九七一年建成通车。继由梅田向西延长至木冲，正线长 16.5 公里。该线经过历年设备配套，技术改造和新建，于一九七六年正式交付运营，一九八五年客运量为 81 万人次，货运量为 238 万吨，其中煤炭约占 81%。坪木铁路跨湖南和广东两省，穿乐昌、宜章、临武 3 县，对开发沿线经济，方便人民生活起到了良好的作用。

秦石铁路于一九二四年兴建，新中国成立前只从河北省的秦皇岛修建到上庄坨，五十年代末，才延伸到石岭，全长 31 公里。该线轨距原为 1067 毫米，最大坡度为 21‰，设备很差，通过能力受到限制。一九七五年进行技术改造，使最大坡度降为 17.5‰，并对载重等级不足的桥梁进行重建和改建。由于沿线煤炭、建材货源充足，运量约占秦皇岛市短途运输的 25%。该线沿途厂矿专用线多达 17 条，运量逐年增加，现有设备不能满足运输要求。一九八四年将全线拨宽，改为准轨铁路，一九八五年货运量达到 158 万吨，比一九八一年增加了 41%。

窄轨铁路主要有河南省的朝阳沟至尉氏和江西省的景德镇至涌山两线。

朝尉铁路西起登封县的朝阳沟，东至尉县，在京广铁路新郑站交叉通过，正线长 101 公里。此线是为运输开封地区的煤炭，加速西部山区煤炭资源的开发，并促进东部地区工农业生产发展而修建的，现正向东展筑至杞县，远期计划修到兰考。线路西段为丘陵，地形比较

复杂。在开封地方铁路指挥部的统一领导下，克服种种困难，从一九七四年九月至一九七六年六月，历时一年九个月就完成了铺轨试运。一九八五年客运量为 23 万人次，货运量为 83 万吨。

景涌铁路位于瓷都江西省景德镇东部，以黄泥头为起点，西至太白园，北至萍湖电厂，向南伸至涌山地区。这条铁路先是由轻工业部为解决陶瓷工业燃料供应于一九六二年投资兴建 20 公里，一九六六年、一九六九年、一九七五年地方为解决短途货运和煤炭外调，又陆续新建了 24 公里。由于煤炭、瓷器等地方工业的不断发展，对运输提出更高的要求，经过一九八二年对该线的全面改造和更换、增加设备，并提高管理水平，年运输能力已由建路初期的 30 万吨上升到一九八五年的 82 万吨。

在一九七六年至一九八一年移交铁道部管理的 8 条地方铁路，计长 689 公里。其中河北省磁山至涉县线、山东省济宁至菏泽线经改建后分别为邯长、兖菏两条干线的一段，一九八五年的货运量分别达到 376 万吨和 341 万吨。

经过近三十年的发展，各省、自治区、直辖市建设的铁路，除分期移交铁道部管理 2559 公里和因故拆除者外尚有 2934 公里，主要分布在河南（1366 公里）、河北（520 公里）、广东（323 公里）、广西（309 公里）、湖南（209 公里）。其中：准轨为 785 公里，占 27%，窄轨为 2149 公里，占 73%。拥有机车 368 台（蒸汽机车 239 台，内燃机车 129 台），货车 3727 辆，客车 234 辆。

随着地方铁路的发展，还初步形成了专门为地方铁路服务的工业体系。除与国家铁路通用的专用设备和器材由铁道部统一供应外，窄轨地方铁路所用的各种类型

蒸汽机车、内燃机车、客货车辆、轨枕、扣件和其它专用设备都可批量生产。截至一九八五年，河南、河北、广东、湖南等省共有机车车辆工厂 8 个，可年产机车 100 台，客货车 1000 辆。河北省石家庄动力机械厂是为地方铁路、森林铁路、工矿企业生产小型机车的工厂。该厂与铁道部大连内燃机车研究所共同设计研究，于一九八八年试制成功新型液力换向 736 千瓦内燃机车，获机械工业部颁发的科技奖。广东省三水机车车辆厂在一九七七年被铁道部定为生产地方铁路机车车辆的定点厂。还有河南省许昌机车车辆厂、河北省石家庄轨枕厂等，均为地方铁路发展的工业基础。

专用铁路的发展和概况

专用铁路是指由企业投资兴建，自用自管并自备机车车辆，担负厂矿、林区内车辆的取送，自行办理货物装卸作业的工业企业专用铁路和森林铁路。其中一些与铁路网衔接，工矿企业没有机车动力，需由铁路部门的机车担任车辆取送作业的工业企业专用铁路，也属于专用铁路性质，称为专用线。有的专用线的线路不是企业投资建设，而是铁路部门建成后租给厂矿企业使用的。下面对工业企业专用铁路和森林铁路的建设作一简单介绍。

一、工业企业专用铁路

据一九八五年统计，全国共有工业企业专用铁路总长 25534 公里，约为国家铁路 49%。其中属于专用铁路的有 1000 多条，计 13635 公里；属于专用线的近 6000 条，计 10486 公里；其他用途线 1413 公里。除此之外，尚有 25 条工业企业投资修建的铁路，共长 598 公里，于一九八五年前分批移交给铁道部管理。在工业企业铁路

中，大型企业占有 77%，中型企业占有 23%。从地区分布情况看，以黑龙江、山西、辽宁、河南、河北等五省较长，均超过 750 公里。按系统划分：工业系统（煤炭、冶金、石油、电力、化工、建材等企业）占 74%；运输、邮电企业占 4%，其中港口装卸专用铁路占 2%；财贸商业企业约占 3.5%；物资储备供应企业约占 3.5%；其它用途的专用铁路占 15%。一九八五年完成货运量约 8 亿吨。

工业企业专用铁路按行业划分，全国有 210 个单位建有不同长度的专用线或专用铁路，其中煤炭和冶金系统最多，发展较快。这两个系统占有 72%的专用铁路和 3000 多公里的专用线。

煤炭系统矿区铁路建设工作，是随着国民经济的恢复和大规模的建设，以及煤炭产量大幅度增长而发展起来的。

新中国成立以前，在开办煤矿时也相应地修建了一些矿区专用线，配备了一些机车车辆等运输装备。当时全国煤炭铁路线只有 1090 公里，电力机车 120 台，蒸汽机车 105 台，客车 41 辆，货车 2517 辆，而且设备陈旧，型号繁杂，如钢轨 24—40 千克/米的就有 5 种，机车牵引力只有 8—14 吨左右，每年只能外运煤炭 2500 万吨，在一九四九年初已处于停顿和衰败的状态。

经过三十六年来的发展，在生产统配煤的 93 个矿务局中，共拥有准轨专用铁路 6106 公里，其中新建 5016 公里，平均每年修建 139 公里。一九八五年煤矿专用线长度是新中国成立初期的 5.6 倍，达 2000 多公里。电力机车已达 363 台，蒸汽机车增至 551 台，分别为新中国成立初期的 3 倍和 5.3 倍。货车已达 8356 辆，客车增至 679 辆，分别为新中国成立初期的 3.3 倍和 16.6 倍。它

每年担负着商品煤炭外运量 33730 万吨，承担运输入洗原煤和煤矸石及材料设备等 8600 万吨。还承担地方工农业运量约 2500 万吨。露天煤矿铁路担负露天原煤产量 1520 万吨，剥离量 15200 万吨，约 8444 立方米，共计 61550 万吨的运量。每年还要完成通勤客运任务 1.4 亿人次。

冶金系统在旧中国仅有 447 公里铁路。新中国成立后，冶金工业发展很快，钢的产量从 95 万吨增至一九八五年的 4666 万吨。为配合钢铁运输增长的需要，三十六年共新建铁路 6357 公里，平均每年修建 176 公里，与煤炭系统同为新建专用铁路中最多的工业系统。据一九八五年统计，有蒸汽机车 903 台，电力机车 306 台，内燃机车 109 台，普通及专用车辆 2 万余辆，完成运量 72376 万吨，对保证钢铁生产起了重要作用。

二、森林铁路

一九八五年全国 35 个林业局共有森林铁路干支线计 7260 公里，轨道总延长 11014 公里。其中准轨 597 公里，占 8.2%；窄轨 6663 公里，占 91.8%。分布在黑龙江省 18 处，吉林省 10 处，内蒙古自治区 4 处，福建、江西、广东三省各 1 处。机车合计 664 台，其中蒸汽机车占 52%，内燃机车占 48%。各类车辆 12 万余辆，载重量多数在 15 吨左右。

新中国森林专用铁路的建设开始较早。一九四五年到一九四九年，为了支援全国解放战争，东北林区广大林业职工在短期内修复和新建干、支线 1248 公里，轨道总延长 1654 公里，使大量木材源源不断地运出林区，不仅为全国解放战争做出了重要贡献，而且也为恢复国民经济和进行社会主义建设作了准备。

从一九五 年至一九六五年，为了恢复国民经济和社会主义建设，国家拨给大量专款，用于改造老森林铁路的技术设备和延伸修建新铁路。在这十六年间，是森林铁路大发展时期，除拆除 779 公里外，平均每年修建干支线 272 公里。根据一九五 年至一九五七年统计，东北、内蒙古林区新建森林铁路计 2229 公里，为日伪时期的 1.7 倍。一九五八年至一九六五年新建 2152 公里，其中江西、福建、广东等省新建 152 公里。一九六五年运材量达到 1088 万立方米，完成周转量 7.21 亿立方米公里，较一九五 年分别增长 4—5 倍。

在此期间，林业部分别于一九五五年和一九五九年颁发了《森林铁路技术管理规程》、《森林铁路工程的设计、施工、验收规程》、《林业窄轨铁路（轨距 762 毫米）设计技术规范》等，使全国的森林铁路逐步走向标准化、正规化的建设道路，促进了森林铁路的发展。

一九六六年至一九八五年，由于发展汽车运材，修建的森林专用铁路不多，有的还被拆除，因而一九七年森铁干支线比一九六五年减少 443 公里。一九七五年到一九八五年森铁支线虽然有所恢复，与一九六五年相比也只增加 428 公里。

新中国建立以来，一直坚持国家修建和地方、工矿企业修建铁路并举的方针。根据地方铁路和专用铁路多年建设和运营的实践，与其他运输方式相比，具有建设周期短、机动灵活、运输方便等优点。地方铁路和专用铁路的技术经济指标介于国家铁路与公路之间，是担负地区性中短途客货运输的有效运输方式之一。近年来中国领导人多次强调指出：主要铁路干线应由铁道部建设和管理，对一些支线和专用线则提倡由地方、部门、工

矿企业投资兴办或自办自营。对地方铁路可以自定运价，国家在税收等方面给予优惠政策。在建设符合中国国情的铁路网中，分期分批地建设和发展地方铁路，已成为国家加快铁路建设的重要方针。

机车车辆工业

旧中国的机车车辆工业

中国的机车车辆工业，是为铁路运输服务的专业性机械工业。如果从唐山机车车辆工厂的前身、原开平矿务局胥各庄机修厂（建于一八八一年，随唐山至胥各庄铁路的兴建而改建为中国最早的修车厂）算起，迄今已经有一百多年的历史了。

但是，在过去大半个世纪的旧社会里，由于内政腐败，外受帝国主义列强的压迫和掠夺，旧中国的机车车辆工业十分落后，厂房简陋，设备陈旧，只能修修配配，所有修车用的主要零部件和主要材料都要从国外进口。至新中国成立时，全国（除台湾省外）共有这类工厂 35 个，它们的所在地是：

东北地区：沈阳（有南、北两厂）、牡丹江、哈尔滨、三棵树、齐齐哈尔、大连。

华北地区：长辛店、南口、张家口、天津、唐山、石家庄、太原。

中南地区：武昌（徐家棚、武东）、江岸、株洲、衡阳、广州、柳州、苏桥。

华东地区：四方、济南、徐州、浦镇、九龙岗、戚墅堰、萧山、玉山。

西北地区：三桥、宝鸡。

西南地区：昆明、曲靖、宜良。

这些工厂是各条铁路根据自身的需要而各自创设的，这就决定了旧中国机车车辆工业的生产落后性和工业结构的不合理性：

第一，大都属于机、客、货车都修的综合性修配厂。铁路工厂的兴建主要是为了在修筑铁路时制配一些简易配件，修理筑路机械和装配从国外购进的机车车辆；在铁路建成投入营运后，作为机车车辆检修基地。所建厂房简陋，设备粗疏，生产工艺落后。大多数是中小规模的工厂，没有炼钢、大型锻造、精密加工、热处理等设备。

第二，没有独立的机车车辆制造业。旧中国的机车车辆主要购自国外。一九三七年国民党政府铁道部曾借款拟建设能自造机车车辆及配件的株洲机厂，但因抗日战争爆发，还未建成即行拆迁。一九三八年日本侵略者曾创设“满洲车辆株式会社”（即现在沈阳机车车辆工厂北厂的前身），由日本国内供应主要配件和材料，制造机车车辆，因此，实际上还是依赖性的。抗日战争胜利后，国民党政府资源委员会将它改为“沈阳机车车辆制造股份有限公司”，但没有投资，制造能力没有改善。其他如新中国建立前的大连铁路工厂、四方机厂、戚墅堰机厂等，虽然曾造过一些车，但数量很少，且所用主要配件和材料是由国外进口的。工厂分属于各铁路管理局管理，厂和厂之间没有经常性的协作关系，绝少生产联系。机车、客车、货车各厂都修，配件自产自修，没有协作分

工。

第三，布局不尽合理。由于铁路工厂是在各条铁路分治分管的情况下各自创设的，而且有的工厂是在抗日战争期间临时设置的，工厂布局缺乏统筹规划的安排。

新中国建立后，铁道部对旧中国留下来的机车车辆工厂进行了调整，将一部分工厂划归其他工业部门或予以迁并，留下了 20 个工厂。经过多次调整、改造、扩建，这 20 个厂都已换了新貌，其新旧名称及发展简况如表所列。

多次调整机车车辆工业结构

新中国建立以来，机车车辆工业的生产结构，随着国民经济的发展，从实际出发，经过多次调整，逐步建立了比较完整的生产体系，从不合理到比较合理，经历了曲折的演变过程。

一、初步调整工厂布局和隶属关系

旧中国创建的铁路工厂回到人民手里之后，广大职工发挥了高度的劳动积极性和生产热情，整修了设备，调整、充实了生产能力，修复了大量的受战争创伤和长期失修的机车车辆。

为了调整铁路工厂的布局，适当集中使用设备能力和技术力量，使之更好地为铁路运输服务，于一九五五年撤、并、转了一些工厂，将徐州铁路工厂迁并江岸机厂，玉山机厂迁并萧山机厂，武东机厂迁并株洲机厂，皇姑屯车辆厂（沈阳北厂）迁并齐齐哈尔铁路工厂，三棵树铁路工厂厂房转给其他工业部门，广州和宜良两厂撤销。

一九五一年，又将苏桥机厂迁并株洲机厂，淮南九龙岗机厂迁重庆与西南铁路工程局机车车辆装修大队合并成立重庆临时机车厂。

一九五二年，又将宝鸡铁路工厂转为铁路基建部门的工程机械厂，衡阳、张家口两铁路工厂转给其他工业部门，曲靖厂撤销，萧山机厂决定迁并武昌车辆工厂（一九五三年迁竣）。

经过以上撤、并、转，到一九五二年底，铁路工厂从 35 个减为 23 个（包括萧山工厂）。

为了加强对机车车辆工业的领导和统一规划，一九五二年十二月，铁道部决定将一些原分属各铁路局领导的铁路工厂改为直属铁道部统一领导。经撤、并、转后留下的 23 个工厂中，除柳州、昆明两厂仍分别归衡阳铁路局和昆明铁路局领导，重庆临时机车厂仍归重庆铁路局领导外，余下 20 个厂都由铁道部直接领导。柳州厂曾于一九五三年和一九五八年先后由一机部和铁道部筹建柳州车辆制造工厂，都因条件不成熟而下马。与此同时，铁道部着手将部属 20 个工厂划分为制造厂和修理厂，设机车车辆制造局和机车车辆修理局分别管理。大连、齐齐哈尔、天津、四方、武昌、萧山（后迁并武昌）等 6 个厂由机车车辆制造局管理；沈阳、牡丹江、哈尔滨、唐山、长辛店（即今北京二七机车工厂）、南口、石家庄、太原、济南、浦镇、戚墅堰、江岸、株洲（即今株洲电力机车工厂）、西安等 14 个工厂由机车车辆修理局管理。

二、调整产品结构，奠定机车车辆工业基础

国民经济恢复以后，国家开始有计划地进行经济建设，调整工业部门结构。一九五三年，将机车车辆制造业划归第一机械工业部，原属铁道部的机车车辆制造局

和该局所管理的工厂改由第一机械工业部领导。此后，除了着手筹建新厂外，对老厂的产品结构作了以下的调整：

机车车辆制造工厂停止原来承担的机车车辆修理工作，按车种分工，从事专业制造生产。同时，按制造的要求进行工厂的技术改造。

机车车辆修理厂按客观需要的机、客、货车修理能力比例，并考虑各厂的特点，将各厂由机、客、货车都修调整为只修一种或两种。随着各厂某种修理品种的“下马”，将有关的技术人员、技术工人、技术资料、专用设备和工艺装备调给其他工厂。

南口和天津两厂停修机车车辆，改为机车车辆专业配件生产工厂，建立专业配件的生产基地。

通过以上调整，机车车辆工业的生产结构从一个基本上是修配性质、没有专业分工的结构，变为修理、制造、配件生产等专业工厂组成的生产结构。这次调整的成效是显著的，不仅机车车辆工业的全员劳动生产率从一九五二年的 4782 元提高到一九五七年的 6551 元，提高了 37%；更重要的是奠定了机车车辆制造业的基础，建立了机车车辆专业配件生产的基地，增加了机车车辆工业生产中制造产量的比重。

三、调整“配、修、造”关系，集中力量整修机车车辆

经过三年国民经济恢复时期和“一五”期间的调整，机车车辆工业的生产结构日趋合理。但一九五八年开始的三年“大跃进”打乱了已调整的格局。在当时客货运量猛增的形势下，铁路需要补充大量机车车辆，而第一机械工业部所属的几个机车车辆制造厂的生产能力远远

不能满足需要，为此，铁道部所属的机车车辆修理厂也都纷纷制造机车车辆，使机车车辆工业无法再分修理和制造系统。一九五八年秋，经国务院批准，第一机械工业部所属的机车车辆工业管理局及其管理的机车车辆制造工厂划归铁道部领导。机车车辆工业管理局与铁道部的机车车辆修理局合并，成立机车车辆工厂总局。自此，机车车辆工业即成为一个又修又造的生产体系。一九五九年与一九五七年比较，制造蒸汽机车的工厂由两个增为 13 个，制造客车的工厂由 3 个增为 6 个，制造货车的工厂由 6 个增为下 17 个。为了适应制造的需要，各机车车辆工厂纷纷新建或扩建铸钢、锻造、机械加工等系统，自造机械设备，进行自我“武装”。这样做的后果，拉长了基本建设战线，削弱了机车车辆修理和维修配件的供应，造成“配、修、造”的比例关系严重失调，大量的机车车辆失修，直接影响铁路运输。一九六一年一月中共八届九中全会决定对国民经济实行“调整、巩固、充实、提高”的方针。铁道部贯彻了中央的方针，对机车车辆工业的调整，采取了两个步骤：

首先让大多数工厂停造转修，集中力量抢修失修的机车车辆，按照“先修后造、先配件后主机”的原则安排组织生产。经调整以后，与一九六一年比较，一九六二年蒸汽机车制造由年产 849 台降为零，客车制造由年产 818 辆降为 70 辆，货车制造由年产 26067 辆降为 1635 辆；蒸汽机车修理由年修 1873 台上升为 2423 台，客车修理由年修 980 辆上升为 1616 辆，货车修理由年修 2264 辆上升为 16977 辆。这种修理和制造的产量大升大降的状况，显然是极不正常的。这样的调整只是为了解决“大跃进”造成的修造比例失调和机车车辆大量失修的权宜

措施。

其次是再次调整产品结构，协调“配、修、造”的比例关系。经过集中力量大搞机车车辆整修，在机车车辆失修状况基本好转的情况下，于一九六三年至一九六五年对各厂的产品再次作了调整。在保持足够的机车车辆修理能力的条件下，将机车车辆制造集中到少数工厂。在调整中，各厂的产品不仅按车种分工，而且尽可能按车种的车型分工定点生产。配件生产方面，除充实、调整生产配件的专业工厂的品种外，并在其他机车车辆修造工厂中择优定点，分工生产各种机车车辆配件。

四、针对产品更新，相应调整产品生产结构

一九五八年开始试制内燃机车和电力机车，分别于六十年代中期和末期开始成批生产，并为了满足铁路运输对特种车辆的需求，机车车辆工业的产品生产结构有了变化。为此，对新、老产品的制造、修理和配件生产等的比例关系作了相应的调整。至一九八 年底，与一九六六年比较：蒸汽机车制造工厂由 3 个减为 2 个，内燃机车制造工厂由 3 个增为 5 个，客车制造工厂由 3 个增为 4 个，货车制造工厂由 9 个增为 11 个，蒸汽机车修理工厂由 13 个减为 8 个，内燃机车修理工厂由 1 个增为 4 个，货车修理工厂由 11 个增为 13 个，配件专业工厂由 2 个增为 3 个。

五、实行进一步调整

粉碎“四人帮”后，特别是中共十一届三中全会以来，随着经济建设的发展，铁路运量大幅度增长，对机车、客货车辆的补充需求较大，在铁路牵引动力方面要求逐步增加内燃机车和电力机车的比重。为此重新制订了各机车车辆工厂的产品发展规划，对各工厂的产品产

量作进一步调整。先后于一九八三年、一九八四年开始着手扩建洛阳机车工厂和唐山机车车辆工厂加修内燃机车，改造太原机车车辆工厂的蒸汽机车修理系统转修电力机车，扩建柳州机车车辆工厂和哈尔滨车辆工厂加修客车。这5个工厂改扩建完成后，北京二七机车工厂和株洲电力机车工厂由制造兼修理转为专业制造。其他各工厂通过改扩建，产品产量规模也有扩大。

如上所述，机车车辆工业的生产结构，经过陆续调整，各工厂主产品的分工趋于稳定，并逐步形成了有自己特点的工业生产体系，其主要特点是：

1. 适应铁路的特点，工厂分散布局，有利于为铁路运输服务。新中国建立后，根据铁路运行里程、路网密度、枢纽设置等因素，调整了机车车辆工业的布局。在合并、调整、改造老厂的同时，在成都、长春、兰州、大同、株洲、资阳、眉山、贵阳、永济、洛阳、铜陵等地新建了一批工厂。到一九八五年，中国大陆已通铁路线的省、自治区、直辖市，除广东、浙江、江西、福建、云南、青海、宁夏、新疆、内蒙古、上海外，其余各省、自治区、直辖市都有一个或一个以上铁道部直属的机车车辆工厂。

2. 系统配套，专业定点，协作网稳定。机车车辆是综合性的产品，每种产品由成千上万件零、部件组成。绝大部分零、部件是机车车辆的专用件，主要在本工业系统内部组织配套，按专业分工，定点生产。这样，配件生产和主机制造易于做到按比例同步发展，形成较稳定的配套协作网，对机车车辆修理和运用维修需要的专用配件也能长期保证供应。

3. 有造有修，修造结合。机械设备在使用过程中产

生有形和无形的磨损，使用到一定阶段，必须经过修理或改造，才能恢复或改进其使用性能，以保持它的使用价值。机车车辆工业系统有它的各种产品的专业制造厂，也有它的各种产品的专业修理厂，有的制造厂并且承担自己生产的产品的修理。对一些经过长期使用的老产品，在进厂修理时还兼做必要的改造。由于修造结合，在修理中发现的产品经过运用所暴露的缺点，能及时反映到产品的设计和制造工艺上予以改进。

4. 生产与运用结合，服务对象固定，生产相对稳定。新中国的机车车辆工业，除一九五三年至一九五八年期间，曾一度将机车车辆制造部分划归第一机械工业部外，都由铁道部直接领导，为铁路修车、造车，并提供机车车辆运用需要的维修配件；虽然也为国内其他厂矿企业修车造车和提供配件，并向一些国家出口机车车辆工业产品，但所占比重较小，每年仅占全部任务量的 10%左右。由于机车车辆工业服务对象固定，生产也相对稳定，机车车辆工业依存于铁路运输，也保证了铁路运输的正常运行。

5. 设有专业研究机构，科学研究与生产相结合。在一九五六年至一九五九年间，先后建立了大连内燃机车研究所、四方车辆研究所、株洲电力机车研究所、戚墅堰机车车辆工艺研究所等 4 个专业研究机构。这些研究机构的设置接近生产基地，与生产部门密切配合，进行机车车辆新产品和机车车辆基础零部件的研究、设计、试制、试验，重大技术质量的改进攻关，机车车辆制造和修理工艺技术的研究，为生产部门提供先进的新技术，协助生产部门设计新的工艺装备等等，促进了生产技术的发展。

6. 有较完整的职工教育和职工子女教育系统以及较完备的集体生活福利设施。各工厂一般都办有幼儿园、小学、中学等为职工子女就学的普通教育学校，还有培训职工的技工学校、中级技术专科学校、职工大学以及职工业余学校等。此外，俱乐部、图书馆、医院等文化生活福利设施比较完备，职工生活较为安定。

原有工厂的技术改造和扩建

在国民经济恢复以后，国家开始大规模的经济建设，为了发展壮大中国的机车车辆工业，以适应铁路运输需要，除着手新建一批机车车辆工厂外，有计划有步骤地对原有工厂逐一进行了技术改造和扩建。自一九四九年到一九八五年底止，对原有 20 个老厂改扩建的基本建设投资达 19.2 亿元，使这些工厂的固定资产原值由一九四九年的 4.8 亿元，增加到一九八五年底的 22.1 亿元，增加了 3.6 倍。同期新厂建设投资总额为 13 亿元。老厂技术改造和扩建的投资超过新厂建设投资，是符合充分利用原有企业的方针的。这些老企业经过改造、扩建后，绝大部分都成为机车车辆工业的骨干企业。

三十六年来，对老厂的技术改造主要是围绕发展生产和改进老产品、开发新产品的需要，在各个时期有不同的重点。

一、在恢复生产的基础上向专业化生产发展

在国民经济恢复时期，各厂主要致力于：恢复生产，整修设备，整顿作业场地，补充必要的生产条件；改革旧机构，建立新的管理体制，改变旧中国落后的生产管理方式，着手建立计划、财务、技术、设备、产品检验、

劳动工资等项管理制度。通过一系列的整顿，提高了生产效率和生产能力。这期间，为了改善工人的劳动条件和提高生产的需要，国家把有限的投资用于修复破旧厂房，增添临时厂棚，添置天车等起重运输设备，把机床的天轴皮带传动改为单机传动，对设备进行了简单的改造，继续建设旧中国遗留下来的未完工的厂房建筑工程；同时着手修建职工宿舍、俱乐部等集体福利设施，在发展生产的同时，开始逐步改善职工的物质文化生活。

在恢复生产之后，为了实现机车车辆工业的结构调整，按照专业分工的方向，对老厂进行技术改造和扩建。有重点地把一批老厂由仅能修修配配的修理厂改造成为制造厂，尽快建立起机车车辆的制造基地。为此，从一九五三年开始，对确定为制造厂的大连、齐齐哈尔、四方、武昌、天津等5个工厂，着手加强生产技术基础，配备冷热加工必要的关键设备，以提高配件生产能力；充实技术后方，增添工模具制造和理化试验等产品制造必需的手段；增强设计力量，在仿造旧机型、旧车型的同时，积极设计试制新机型、新车型；采用新工艺、新技术，严格按图纸、按工艺进行生产。同时确定大连工厂为货运蒸汽机车和货车的制造厂，四方工厂为客运蒸汽机车和客车的制造厂，齐齐哈尔工厂为敞车、棚车等通用货车的制造厂，武昌工厂为保温车的制造厂，天津工厂则是生产弹簧、阀类、电机等为制造厂协作配套的配件厂。对担任机车车辆修理的工厂，也进行了一些改造，如改善组装作业场地，补充机床设备，改革生产结构，增添锻铸能力，建立专业化生产工段，加强技术管理等。除此之外，还特别注意增添配件的生产能力。于是将南口工厂改造为配件生产的专业工厂，集中生产蒸

汽机车的杆类、风泵、水泵、压油机以及阀类等项配件，供应各修造工厂和各段维修之用。给戚墅堰、沈阳、西安等厂增建了铸造厂房，试制并大批生产了冷铸生铁轮，以解决当时车轮缺乏的严重困难。由戚墅堰和沈阳工厂成批生产车钩，供应本厂及其他机车车辆修造工厂的需要，直到第六个五年计划末，这两个厂仍然是车钩的专业生产点。

二、从修造关系失调到向产品更新换代迈进

在“大跃进”时期，铁路运量猛增，要求机车车辆工业提供更多的机车车辆。在这种形势下，少数制造厂的生产能力已远不能满足需要，转而要求修理工厂也要造车。这时期内不仅对大连、齐齐哈尔、四方、武昌、天津等5个工厂继续进行由修转造的技术改造和扩建，同时为了使一些修理工厂能承担制造，也都着手进行较大规模的技术改造，出现各厂全都趋向制造的局面。各厂除增建厂房和增加机械设备外，由于机车车辆制造需要大量铸钢件而扩大或新增了炼钢能力。一九五七年各厂的钢水总产量为10.8万吨，一九五九年猛增为31.1万吨，一九六〇年高达48.3万吨。由于机械制造部门生产的机床和铸造、冶炼等设备不能满足订货，许多厂便自己制造机床及其他设备，以及生产小型钢材、电焊条、电石、紧固件、电机、电器等项器材。为此，国家对机车车辆工业投入大量资金，第二个五年计划期间，20个老厂中，投资在1000万元以上的有16个工厂。但是，由于基建战线过长，限于财力、物力，许多工程不得不中途停顿，投资效果不能迅速发挥。在确定机车车辆工业全面搞制造之时，曾设想将机车车辆的厂修由各铁路局所属的机务段、车辆段承担，并已将一部分修车用的

工艺装备和图纸转给有关段。但由于铁路运量剧增，机务段、车辆段原承担的机车车辆日常运用维修量也加大，没有能力增加厂修任务；而且机务段、车辆段的场地、设备条件不经扩大和大量投资充实改造，也难胜任厂修，因而这个设想落空，导致大批机车车辆严重失修。为了改变这一局面，自一九六一年开始，各修理工厂仍陆续恢复修理，各制造厂也都一度停造转修，各机车车辆工厂由全面搞制造转为全面搞修理，至一九六五年才基本扭转机车车辆失修状况。机车车辆修理工厂减修三年，用了五年时间，才基本扭转了全路机车车辆的严重失修状况，这是一个值得记取的教训。

在扭转机车车辆严重失修而进行调整的过程中，机车车辆工业认真贯彻了当时中共中央提出的“调整、巩固、充实、提高”的方针，有些工厂抓紧试制内燃机车、电力机车、新型客车、重载货车，孕育着铁路牵引动力的改革和机车车辆产品的更新换代。经过一定的生产技术准备，大连、戚墅堰、四方等厂于一九六四年分别开始小批试制东风型、东风2型和东方红1型等三种中国第一代内燃机车，并于一九六五年与一九六六年先后开始成批生产。与此同时，大连、四方两厂进行了由蒸汽机车转产内燃机车的局部技术改造。为了生产内燃机车，铁道部安排原生产蒸汽机车和车辆配件的天津和南口两厂分别承担增压器、调速器、活塞、涨圈、油嘴、油泵、空气压缩机等内燃机车配件的生产；田心工厂（现株洲电力机车工厂）生产牵引电机；铁道部所属通信信号工业系统的上海通信工厂和西安信号工厂，分别承担仪器仪表和电控部分的生产协作；并对这些工厂进行了局部的技术改造，初步形成了内燃机车生产的协作配套关系。

与此同时，各机车车辆工厂进行了英制机床改公制的技术改造。自从一九五七年第一机械工业部颁发公制螺纹标准和一九五九年国务院发布统一中国计量制度的命令，确定公制为中国的基本计量制度之后，旧中国留下来的英制螺纹的 3000 多台旧型蒸汽机车和几万辆客、货车的维修和备品供应都成了问题。针对这一情况，铁道部于一九六三年九月决定对机车车辆的英制螺纹进行公制改革。各机车车辆工厂对英制机床都进行了改造；对旧型英制螺纹的机车车辆，于一九六四年二、三月分别试改，当年第二季度开始成批改造，一九六五年完成 50%，一九六八年全部改完。

三、加强技术改造，增强修造能力

“三五”和“四五”期间，国家对机车车辆工业的投资重点是搞新厂建设，对老厂改造的投资有所减少。同时由于“文化大革命”的破坏，各机车车辆工厂的生产技术管理和各项基础工作受到不同程度的削弱和影响，技术改造工作基本停滞，直到“四五”后期，技术改造工作才有较大的进展。这期间的老厂技术改造主要有以下几方面。

（一）围绕产品的更新转产，对有关工厂进行技术改造。大连工厂于一九六九年试制完成装车功率为 2426 千瓦（3300 马力）的东风 4 型内燃机车，经运用考验，一九七四年投入小批试生产，一九七五年停止生产 1323 千瓦（1800 马力）的东风型内燃机车，转产东风 4 型；北京二七机车车辆工厂生产的北京型内燃机车于一九七四年通过技术鉴定，一九七五年结束了七十四年修理蒸汽机车的历史，正式转产北京型内燃机车；四方工厂于一九七 年试制成功援建坦赞铁路的内燃机车并即成批

生产；田心工厂于一九六九年开始小批生产韶山 1 型干线电力机车等等。这些工厂及其配套协作厂都进行了规模大小程度不同的技术改造。大连工厂从一九七二年开始再次进行较大规模的转产改造，热加工、机械加工、机车和柴油机组装以及后方系统都发生了深刻的变化。特别是机械加工方面，建成了连杆、瓦盖、摇臂及摇臂轴座加工自动生产线，汽缸盖、轴箱、汽阀等加工生产线，研制成功了柴油机机体加工程序控制组合机床等，从而使一个人、一台机床、一把刀、一个工件、一道工序的“五个一”的落后生产方式，向高效率、多工位、自动化方向发展。四方、北京二七、戚墅堰、田心等制造内燃机车和电力机车的主机厂以及天津、南口等协作配套厂，也都改造和新建了一些厂房，采用新技术、新工艺、新设备，改造老设备，围绕产品更新，进行了技术改造，从而逐步形成了机车车辆工业内部配套协作的内燃机车、电力机车制造体系。

（二）建立内燃机车修理基地。一九六五年和一九六六年先后开始成批生产投入运用的东风型和东方红 1 型内燃机车，六十年代末和七十年代初要陆续进厂修理。考虑到修理基地的建设需要一定时间，而且蒸汽机车将逐渐被内燃、电力机车所代替，为了节省投资和争取时间，采取将蒸汽机车修理厂改造成为内燃机车修理厂的办法。因为东风型内燃机车主要配属在西南铁路上运用，于是将成都机车车辆工厂进行转产改造，于一九六五年制定改造方案，一九六八年开始试修东风型内燃机车，一九六九年停修蒸汽机车正式转产，保证了东风型内燃机车的厂修和正常运用。东方红 1 型内燃机车修理基地的建设则着手晚了一些，直到一九七一年才决定把沈阳

机车车辆工厂的蒸汽机车修理系统改造为修理东方红 1 型内燃机车，一九七二年仓促试修，一九七三年停修蒸汽机车，边改造、边小量试修，一九七四年才初步形成小批量的生产能力。由于修理基地的建设晚了几年，以致东方红 1 型内燃机车曾有几年严重失修，影响了运用。为了给以后内燃机车大量投入使用做好准备，铁道部于一九七三年开始对长春、牡丹江、济南、柳州等蒸汽机车修理厂进行技术改造和扩建，扩大它们的蒸汽机车修理能力，便于腾出一批蒸汽机车修理厂专修内燃机车和电力机车。

（三）改造老设备，自制专用设备。机车车辆工业的一些老企业，从新中国建立初期到六十年代末期，虽然在企业管理方面进行了一些改革，更新和增添了不少设备，但工艺技术及工艺手段还是比较落后，特别是机车车辆修理中的手工作业和重体力劳动还没有得到改善。在七十年代初期，广大职工迫切要求改善劳动条件，采取了工人和技术人员结合，开展群众性的技术革新活动，自制高效率的专用设备，取得了显著效果。如：铸造方面建成了射压造型联动线，无箱挤压造型联动线，水爆清砂及旧砂回收生产线，大型抛丸机和高压水力清砂等机械化造型、清理设备；锻造方面大力提倡模锻，广泛采用锻工操作机等。从而显著地改变了生产面貌，不仅改善了劳动条件，而且提高了生产效率和产品质量。

四、适应新的形势，普遍进行扩建和改造

中共十一届三中全会以后，为了适应铁路运输事业的发展，机车车辆工业的一些老企业再次较普遍地围绕着产品的开发和提高生产能力，进行了扩建和改造，重点是为了实现铁路牵引动力的内燃化、电气化和车辆的

滚动轴承化。“五五”时期，国家对机车车辆工业企业的投资，仅次于“二五”期间，是投资较多的一个时期。投资 1000 万元以上的有沈阳、戚墅堰、四方、大连、北京二七机车、石家庄、南口、天津、株洲电力机车、西安、齐齐哈尔、哈尔滨、武昌等 13 个工厂。唐山机车车辆工厂于一九七六年遭受特大地震后移地重建。大连工厂继续为东风 4 型内燃机车的生产进行技术改造；四方、北京二七机车厂继续分别为生产东方红 3 型、北京型内燃机车进行改造和扩充厂房设备；田心工厂（现株洲电力机车工厂）于一九七九年停修蒸汽机车，改造为电力机车制造厂；戚墅堰工厂的内燃机车修理系统，由修理东风型、东风 2 型转修东风 4 型，进行了较大规模的技术改造；南口工厂引进西德和日本的设备，建立了货车轴承生产线；天津工厂引进日本设备，改进了调速器和增压器的生产；齐齐哈尔工厂添建小批量货车制造车间，用以制造专用货车；石家庄、哈尔滨和西安工厂扩大了货车修理能力；其他各厂也都进行了局部改造。“六五”期间，随着铁路建设的发展，又有重点地对老企业进一步进行改造。这期间着重引进国外先进技术和设备，以增强机车车辆工业的修造能力。

三十六年来，机车车辆工业的老企业在各个时期进行了连续不断的技术改造，取得的效果是显著的。大连工厂从新中国建立初期到一九八五年止，经过四次技术改造，国家投资约 1.47 亿元，共制造了蒸汽机车 977 台，蒸汽轨道吊车 328 台，内燃机车 1743 台，货车 57720 辆；修理蒸汽机车 1736 台次，货车 10682 辆次，为国家创造税利 10 亿元，相当于这个时期国家投资总额的 7 倍，已成为机车车辆工业中内燃机车制造的主力厂。齐

齐齐哈尔车辆厂是货车制造的主力厂，新中国建立后，国家对这个厂的投资约 2.16 亿元，到一九八五年止共制造货车 131708 辆，创造税利 7.6 亿元，相当于国家投资总额的 3.5 倍。其他老企业的技术改造，效果也是很好的。实践证明，改造老厂不但投资省，而且收效快。

机车车辆工业新厂的建设

新中国建立以来，在对旧中国留下来的老企业进行改造和扩建的同时，分阶段地建设了几批新厂，填补了机车车辆工业某些方面的空白，改善了机车车辆工业的布局，壮大了机车车辆工业的修造能力。

一、新中国建立以来建设的新厂

第一批新厂是在“一五”期间筹建的。为了填补机车车辆专业制造厂的空白，于一九五四年开始筹建大同机车工厂和长春客车工厂，一九五五年筹建株洲车辆工厂。为了建立专业蒸汽机车修理厂和填补西南、西北机车修理厂的空白以改善布局，于一九五一年筹建成都机车车辆工厂，一九五四年又筹建长春和兰州两个机车工厂。这些工厂都是中国自己设计、自己建设，绝大部分设备是中国自己制造的。

大同机车工厂是一座大型蒸汽机车制造厂，生产区用地总面积为 105 万平方米，厂房建筑面积为 27 万平方米，设备总台数为 2700 余台，当时建设的生产规模为每年制造建设型蒸汽机车 400 台。

长春客车工厂是一座大型的客车制造厂，生产区用地面积为 149 万平方米，厂房建筑面积为 25 万平方米，设备 2200 余台，当时建设的生产规模为每年制造客车

1000 辆。

株洲车辆工厂是货车制造厂，生产区面积为 86 万平方米，厂房建筑面积为 15 万平方米，设备 1400 余台，当时建设的生产规模为每年制造货车 4000 辆。

成都机车车辆工厂是为适应一九五二年成渝铁路建成通车、宝成铁路施工急需的情况下筹建的，从筹建到投产仅用了四年时间。当时建设的生产规模为年修蒸汽机车 150 台，后经改造转修内燃机车。

长春机车工厂是参照苏联蒸汽机车修理厂定型设计建设的一座新型蒸汽机车修理厂，当时建设的生产规模为年修蒸汽机车 300 台。一九七三年后又经改造扩建，生产能力已达到年修蒸汽机车 550 台。

兰州机车工厂是在长春机车工厂设计的基础上进一步改进而建设的，生产规模为年修蒸汽机车 300 台，实际能力已达到 400 台。

这些工厂的建成，或是在新中国建立初期国家经济力量尚极薄弱的时候，或是经历国民经济困难时期，在物资供应、施工力量的安排上均曾遇到极大的困难。有的工厂因国家投资紧缩，在建设过程中，曾一度停建，国家恢复投资后，才继续建成。这批工厂分别在五十年代中期、末期或六十年代初期投产，于六十年代中期基本建成，都已经二十多年的历史，成为机车车辆工业的骨干企业。

第二批新建工厂是在“三五”计划开始前后修建的。当时中共中央提出关于加强内地建设的战略决策，要求各工业部门从东北、东南分迁一部分企业到内地去。铁道部报经国家批准，采取老厂分迁与新建结合的办法，于一九六五年和一九六六年在四川省筹建资阳内燃机车

工厂和眉山车辆工厂，分别制造内燃机车和货车；一九六六年在贵州省筹建贵阳车辆工厂，修理货车。为了适应铁路运输牵引动力改革，制造内燃机车和电力机车配套的电机电器，又于一九六八年在山西省筹建永济电机工厂。

资阳内燃机车工厂是一座大型的内燃机车制造工厂，生产区用地面积为 106 万平方米，生产厂房建筑面积为 25 万平方米，金属切削机床 1400 余台，是机车车辆工业企业中机床最多的工厂。

眉山车辆工厂是货车制造厂，生产区用地面积为 54 万平方米，生产厂房建筑面积为 12 万平方米，金属切削机床 350 余台。当时建设的生产规模为每年制造货车 3000 辆。

贵阳车辆工厂是货车修理厂，生产区用地面积为 46 万平方米，生产厂房建筑面积 7.1 万平方米，当时建设的生产规模为年修货车 2000 辆。

永济电机工厂是一座新型的电机电器制造厂，生产区用地面积为 53 万平方米，生产厂房建筑面积为 10.6 万平方米。

以上 4 个厂的整个建设过程是处在“文化大革命”期间，受当时“靠山、隐蔽”方针的影响，都修建在远离大城市的山区，或在丘陵起伏、沟壑纵横的山沟里，或在荒山僻岭旁的乱石滩上，厂区布局分散，建厂条件异常艰苦，都是在地方和有关部门的密切协作和支持下建设起来的。

第三批新建工厂是根据铁路运输发展的需要，于一九七三年将郑州铁路局和上海铁路局分别筹建的洛阳机车工厂和铜陵机车工厂收归铁道部直属后，并继续进行

建设的。

洛阳机车工厂原来是一九五八年开始筹建的“郑州铁路局洛阳钢铁机车配件制造厂”，一九五九年一月开工建设。一九六九年，铁道部为解决中原地区机车检修的需要，决定将牡丹江机车工厂的部分设备和人员分迁到该厂，组建郑州铁路局洛阳机车厂，同年开工扩建。一九七三年五月改为部直属工厂，继续建设。在迁建中，采取边搬迁、边基建、边生产的方针，发扬艰苦创业的精神，在分迁的当年就修出 30 台机车，是搬迁、建厂、投产较快的一个工厂。

铜陵机车工厂原来是上海铁路局于一九七一年筹建的，原计划承担机车车辆维修配件、机床、轨道车修造等任务，一九七二年改建为蒸汽机车检修基地。一九七三年铁道部决定将戚墅堰机车车辆工厂的蒸汽机车修理系统分迁到铜陵工厂，改为部直属蒸汽机车修理厂，并继续建设，一九七六年开始试生产，是华东地区长江以南唯一的蒸汽机车修理厂。

新中国建立后新建的机车车辆工厂，除上述 12 个以外，还有北京二七车辆工厂。它原属于一九六七年改称为北京二七机车车辆工厂的长辛店机车车辆工厂的一部分，位于该厂的北侧而称为北厂，是一九五八年原为制造货车而开始兴建的，一九六一年改按制造内燃机车建设，当时已建成铸工厂房和机械加工车间厂房 4 万多平方米。一九六一年因国民经济调整而停建。同年，该厂恢复修理货车。为了提高货车产量，解决厂地拥挤，于一九六二年将货车修理迁到北厂新建厂房；嗣后继续建成铸钢铸铁厂房，将原厂的铸钢铸铁设备迁入北厂。铁道部决定一九八一年一月一日起将北京二七机车车辆工

厂分为两厂，将北厂改扩建为一座大型的货车修理厂，称为北京二七车辆工厂，原厂（南厂）为北京二七机车工厂。

新中国建立后新建机车车辆工厂的发展简况如表所列。

二、以老厂为种子建设新厂

机车车辆工业系统的新厂建设，大都是在老厂的支持帮助下建成的。这种支持帮助大体有以下三种方式。

（一）随着老厂产品的调整，将老厂与下马产品有关的职工调到新厂，并从其他工厂抽调有关人员，组成建厂的基本队伍。第一批新厂的建设，主要是采取这一办法。齐齐哈尔厂蒸汽机车修造下马，职工调往大同机车工厂，并从大连、四方工厂调去一些人员；哈尔滨和大连两厂客车修理下马，人员调往长春客车工厂；成都工厂是以淮南九龙岗铁路工厂迁入四川的职工为班底，并将江岸工厂蒸汽机车下马后的有关人员调去成都工厂；兰州机车工厂和株洲车辆工厂主要分别由沈阳工厂和武昌工厂调去人员组成最初的职工队伍。

（二）老厂包建新厂。第二批新厂的建设主要是采取这种办法。有一个厂包建一个厂的，有几个厂分工共同包建一个厂的。如齐齐哈尔车辆工厂包建眉山车辆工厂，沈阳机车车辆工厂包建贵阳车辆工厂，原田心机车车辆工厂包建永济电机工厂；资阳内燃机车工厂则由几个工厂分工支助建设：四方机车车辆工厂负责液力传动分厂，戚墅堰机车车辆工厂负责机车分厂和柴油机分厂，天津和南口两个机车车辆机械工厂负责配件分厂，大连机车车辆工厂负责技术后方车间。

（三）老厂的人员、设备分迁新厂。第三批新建厂

采取这种办法，如牡丹江机车工厂的蒸汽机车修理设备和人员，分迁一部分到洛阳机车工厂；戚墅堰机车车辆工厂蒸汽机车修理系统的人员和设备迁铜陵机车工厂。

采取这样一些建厂办法，由老厂为新厂输送人员，培训职工，制造非标准设备、专用设备和工装模具，老厂成熟的产品和成熟的工艺移植到新厂，或者将老厂试制的新产品和经过实践考验的新工艺转到新厂，做到建成一部分投产一部分，边建设、边生产。新厂的建设以老厂为“种子”，实质上是老厂的延伸和发展，收到了节约投资，建设顺利，投产较快的效果。

三、采取适合机车车辆工业特点的专业化形式建设新厂

工业生产的专业化，有利于节省国家投资，提高产品质量，提高生产效率，降低产品成本。在如何按专业化建设新厂问题上，曾走过一些弯路。如长春机车工厂，原设计方案规定配件自给率仅为 25%，其余所需 75%的配件要靠外单位供应，因此只建有一个很小的铸工车间和锻工车间，没有机械加工车间，基本上是按修理组装专业化形式建设的。但是中国的蒸汽机车型号繁杂，所需修换配件的种类、数量变化大，而配件没有能够及时供应的来源，曾成为生产的严重障碍，以致按原设计方案建成后，不得不再添建铸工车间、机械加工车间和添置重型锻造设备，并相应地扩大动力车间。再如长春客车工厂，原设计方案没有铸钢车间，原计划由其他厂协作供应铸钢件，而其他厂的铸钢系统则需投资扩建，徒增加大量的长途运输，并不经济。因此该厂在建设过程中，不得不改变原设计而添建铸钢车间，拖长了建厂周期。又如株洲车辆工厂，原设计也没有铸钢车间和工模具车

间，同样，在按设计方案建成后，不得不添建。以上 3 个厂原设计的专业化生产组织结构砍掉了主宰工厂产品生产的主要生产工艺或与生产关系较为密切的辅助生产车间，这在商品经济不发达的情况下都是不切实际的。

四、新厂的技术改造

新中国建立后新建的 13 个工厂，从开始筹建到一九八五年末，厂龄达三十年以上的有 6 个厂，二十五年以上的有两个厂，十五年以上的有 5 个厂。随着工业生产技术不断进步，产品不断更新发展，新建厂也同样需要不断进行技术改造。因此，新建厂也坚持了革新、挖潜、改造的方针。例如长春客车工厂根据生产发展的需要，结合工厂实际，开展群众性的技术革新和技术改造，自制生产设备和工艺装备，设计建造机械化、自动化生产线。该厂于一九七二年开始，以铸钢车间为技术改造的重点，用四、五年时间，先后建成砂处理、造型、浇铸等 6 条机械化生产线以及其他一些相应的配套项目，使这个车间的综合生产能力提高一倍到一倍半。又如长春机车工厂实现了铸铁机械化、机车整体清洗、机车检修流水线、煤水车车架检修流水线、电仿型动轮车床、煤水车车架液压翻转台等重大革新改造项目。其他各厂也不断地进行了技术革新改造。

根据铁路运输发展的需要，新建厂投产后，在统一计划下，进行了改造和扩建。如长春客车工厂在“四五”、“五五”期间先后增建了地下铁道电动客车制造和客车修理系统，成都机车车辆工厂于“三五”期间由蒸汽机车修理改造成为修理内燃机车，大同机车工厂于“四五”、“五五”期间先后增建柴油机活塞和电站列车制造车间，长春机车工厂于“五五”期间进行了由原设计规模年修

蒸汽机车 300 台提高为年修 600 台的扩建等。实践证明，根据国民经济发展的需要，对已建成投产多年的企业进行“增量”、“增品种”的扩建，以扩大生产能力，比另建新厂投资少、收效快，是较为经济的。

开创机车车辆工业的新局面

中国铁路机车车辆工业经过老厂改造和新厂建设，生产能力有了较大的提高。但是，长期以来中国铁路运输能力的增长落后于国民经济日益增长的要求，在加紧国民经济建设中，铁路运输能力不足成为突出问题，其中铁路机车车辆工业的生产能力不能满足需要是一个重要原因。一九八一年至一九八五年，每亿换算吨公里拥有机车台数由 1.44 台逐步降为 1.12 台，每百万人公里拥有客车辆数由 0.12 辆逐步降为 0.09 辆，每百万吨公里拥有货车辆数由 0.48 辆逐步降为 0.37 辆，迫切要求进一步改造发展机车车辆工业，迅速提高生产能力，以适应铁路运输事业发展的需要。

在中共十一届三中全会以来的正确路线、方针、政策指引下，机车车辆工业坚持改革、开放、搞活，加大了进展的步伐。

一、持续增加生产，力图满足铁路运输发展的需要
自粉碎“四人帮”后到一九七八年的两年间，机车车辆工业生产增长的幅度较大。一九七八年与一九七六年比较：新造机车、客车、货车年产量分别增长 59.3%、52.3%、111.3%；修理机车、客车、货车的年产量分别增长 35.3%、20.6%、13.9%，一九七九年四月中共中央工作会议作出整个国民经济调整的决策。一九八一年、一

九八一年有计划地压缩建设投资，铁路对机车车辆的购置大量减少，机车车辆的制造也大幅度削减。但是，经过两年多的国民经济调整后，铁路运量大增，对机车车辆的需求相继剧增。机车车辆工业自一九八二年起逐年以较大幅度增加产量，尽最大可能供应铁路运输需要。这期间机车车辆工业生产的特点是：

（一）生产的增长速度较快。以一九八五年与一九七八年比较：机车、客车、货车新造的年产量分别增长43.2%、84.6%、14.0%；内燃、电力两种机车的年产量共增长51.6%。一九八三年至一九八五年的三年间，机车、客车、货车新造的年产量平均每年递增15.4%、7.9%、22.3%；内燃机车产量平均每年递增19.3%，电力机车产量平均每年递增41.9%。

（二）机车的生产逐步加大了内燃、电力机车的比重。中国铁路于五十年代即已提出牵引动力改革，以内燃机车和电力机车替代蒸汽机车。但是内燃、电力机车的生产发展缓慢。长期以来，铁路运输的牵引动力仍以蒸汽机车为主力。一九八一年以来，内燃、电力机车的生产发展较快，经过不断改进，技术较为成熟，质量有所提高并趋于稳定，产量节节上升，占机车产量的比重逐步增加，如表所示。一九八五年内燃、电力机车的总产量开始超过了蒸汽机车的产量。

（三）产品结构有了显著变化，新一代的产品试制投产，产品向现代化发展。新造货车已全部使用全钢结构和滚动轴承。运用中的6万多辆钢木结构的旧式C50型敞车在进厂修理时改造为全钢结构。在车辆制造中已大量使用耐候钢替代普通碳素钢。新造客车采用以塑代木，并开始装设空气调节装置。大连机车车辆工厂制造

的东风 4 型内燃机车，技术质量不断改进，由初期的 A 型柴油机改进为批量生产中的 B 型；又在试制 C 型，将 B 型进一步强化，由持续功率 2426 千瓦（3300 马力）提高为 2646 千瓦（3600 马力）；并着手设计 D 型，采用微机控制等新技术，将持续功率提高到 2940 千瓦（4000 马力）。株洲电力机车工厂在批量生产的韶山 1 型电力机车基础上改进设计，已试制完成并小批量生产了韶山 3 型电力机车，由韶山 1 型的持续功率 3780 千瓦提高到 4800 千瓦；两节式功率 6400 千瓦的韶山 4 型电力机车已试制完成。戚墅堰机车车辆工厂试制并已小批量生产持续功率为 3308 千瓦（4500 马力）的东风 8 型内燃机车。北京二七机车厂试制和批量生产功率为 1470 千瓦（2000 马力）的调车用东风 7 型内燃机车。四方机车车辆工厂与大连机车车辆工厂协作试制完成新设计的东风 5 型调车内燃机车。武昌车辆工厂生产的 PJ2 型家畜车和 B6 型冰保车，齐齐哈尔和株洲车辆厂分别制成载重 450 吨和 350 吨的液压多导向式钳夹车，齐齐哈尔厂的 C61 缩短型运煤车及 PD5 型毒品车，四方机车车辆工厂、长春客车工厂、浦镇车辆工厂制造的 25.5 米新型客车等，都是这个时期的新产品。

二、进一步改造和建设机车车辆工厂

鉴于机车车辆工厂的生产能力还不能满足铁路运输发展的需要，“六五”期间国家加大了对机车车辆工业的投资，进行较大范围的技术改造和扩建。

一九八三年九月铁道部召开的机车车辆工业会议，制订了《机车车辆工业企业技术改造和生产发展规划》，重新明确了各企业的生产纲领，调整了各厂的产品生产规模，提出了“六五”和“七五”期间的技术改造总目

标：“设想通过十年或更多点时间，有计划有重点地进行企业的技术改造，改进现有的主要产品，使主要机车车辆产品的功能、可靠性、耐久性和经济性达到或接近国际上七十年代或八十年代初的先进水平。同时，为适应铁路运输发展的需要，研究发展使用价值高、经济效益好的新产品，在品种、数量、质量上更好地满足铁路运输的需要。”

为加强内燃机车和电力机车的生产，大连机车车辆工厂在即将完成第三次技术改造的同时，国家已批准进行第四次技术改造，要求产量在原规划的基础上提高一倍；资阳内燃机车工厂和四方机车车辆工厂分别进行转产东风4型和东风5型内燃机车的改造；株洲电力机车工厂在即将完成的第一期改造后，进行第二期改造，进一步扩大生产能力；北京二七机车工厂进行生产北京型和东风7型内燃机车的扩能改造和补充配套设备。

为增强客车制造能力，续建唐山地震后移地重建的唐山机车车辆工厂的客车制造系统；长春客车工厂和浦镇车辆工厂按新调整的加大客车制造产量规模改造；四方机车车辆工厂新建棘洪滩客车制造分厂。

为增强货车制造能力，调整和加大货车制造厂的生产规模，进行改造和扩建，涉及的工厂有齐齐哈尔、眉山、株洲和武昌车辆工厂。

为了提高内燃和电力机车的修理能力，唐山机车车辆工厂新厂建设的第二期工程——内燃机车修理系统开始建设；改造戚墅堰机车车辆工厂内燃机车修理系统，扩大东风4型内燃机车修理能力；洛阳和兰州机车厂新建内燃机车修理系统，分别承担北京型和东风4型内燃机车的修理；改造太原机车车辆工厂的蒸汽机车修理系

统转产修理电力机车。

为了加强客车修理能力，新建柳州机车车辆工厂和哈尔滨车辆工厂规模为年修 500 辆的客车修理系统。

为加强货车修理能力，完成沈阳机车车辆工厂、石家庄车辆工厂和江岸车辆工厂的扩大货车修理能力的改造；齐齐哈尔工厂新建货车修理系统。此外，一九八五年国家还批准在广州花县新建广州车辆工厂，修理保温车和一般货车。

改造永济电机厂，提高牵引电机生产能力。天津机车车辆机械工厂通过技术改造改进缓冲器和制动机的生产并扩大产量。南口机车车辆机械工厂进行车辆滚动轴承生产的设备补充配套，以达到原设计的生产能力。

这个时期是历次五年计划中机车车辆工厂被列为国家大中型建设项目最多的时期。这些项目完成后，机车车辆工业的生产能力将有较大的提高。

三、引进技术，吸收外资

在改革、开放、搞活方针的指导下，八十年代以来机车车辆工业在引进技术和吸收外资方面是有进展的。主要是通过技贸结合（技术转让与对外贸易相结合）、世界银行贷款、国家专项批准等三个渠道。

一九八三年与一九八五年，铁道部向美国通用电气公司先后订购两批内燃机车的同时，签订了两个技术转让合同。第一个合同是由该公司转让向该公司购进的 ND5 型内燃机车的 10 个关键部件的制造技术；第二个合同是合作改进中国生产的东风 4 型内燃机车，并提供 ND5 型内燃机车大修技术以及内燃机车制造管理培训等。

此外，与英国里卡多公司进行合作，改进大连机车车辆工厂生产的 16V240 型柴油机；引进奥地利李斯特公

司部分先进的柴油机试验设备和检测手段，以增强产品的试验研究能力。

吸收外资改造株洲电力机车工厂。该厂原以修理蒸汽机车为主，小批量生产电力机车。一九七八年底停修蒸汽机车，一九七九年开始进行改造为电力机车专业工厂。在改造中引进世界银行贷款以购置设备和派人员去国外培训。一九八五年三月，铁道部在向法国阿尔斯通公司订购了 150 台 8K 型电力机车的同时，与法国阿尔斯通公司为代表的西欧 50 赫兹集团签订了无偿转让 20 项制造技术的技术转让合同。合同规定由有关厂家提供技术资料，派专家来华咨询，接受中方派去技术人员考察培训。在引进技术的同时，还购置为制造这些部件所需的先进设备。

一九八五年，铁道部与民主德国开始商谈订购 1002 辆机械保温车，同时商谈技术转让合同。由武昌车辆工厂引进夹层结构、货间技术；石家庄车辆工厂引进制冷机组、耐氟电机及铝合金铸造技术，并采取派遣人员去民主德国的有关企业接受培训和聘请专家来华咨询。

为了提高客车制造技术水平和扩大产量，一九八五年经国家批准引进世界银行贷款 1000 万美元，作为引进技术改造长春客车厂的外汇资金。根据世界银行规定进行招标，英国铁路工程公司得标，与该公司签订了咨询合同。在引进技术的同时，并订购一批关键设备。

为配合铁路发展长大重载列车，引进了适合该种列车装用的制动机和牵引缓冲装置（车钩和缓冲器）。

在引进国外先进技术工作中坚持“以我为主，友好合作，取长补短，改进产品，培养人才，提高自主开发能力”的指导思想，使外国技术中国化。大连机车车辆

工厂与英国里卡多公司合作改进 16V240 型柴油机,改进目标由中方提出,改进设计共同搞,评价分析共同进行。明确提出合作改进柴油机必须以现在生产的 16V240 型柴油机为基础,充分考虑继承性、互换性。该厂与美国通用电气公司合作改进东风 4 型内燃机车,也是首先提出改进课题和目标,而不是简单地将对方技术先进的电机电控搬来,而是按东风 4 型内燃机车的要求改进后用在机车上。大连机车车辆工厂还把引进中掌握的先进技术随时应用到国产产品的改进中,如一九八四年和一九八五年先后试制成功的 C 型柴油机和内燃机车都采用了引进的先进技术,比原有产品的技术性能都有显著的提高。

四、发展横向联合,扩散机车车辆产品生产

长期以来,机车车辆工业的管理体制,基本上是封闭型的生产结构。产品自行配套,独家生产,与其它机械行业极少联系,束缚了自己的手脚,限制了本行业的发展。当国民经济迅速发展,铁路运量剧增,对机车车辆工业提出更高的要求时,生产能力不足与需求不相适应的矛盾就愈为突出。除了加速机车车辆工业的技术改造提高生产能力外,眼睛向外,发展横向联合,是扩大企业生产能力的有效途径。在改革、开放、搞活的方针指导下,机车车辆工业冲破了封闭的圈子,发展了横向联合。以松散型和半紧密型联合为主进行产品扩散。

松散型联合主要是由上级计划部门指引,将产品扩散给其他部门的机械加工企业。这类企业的隶属关系不变,自主地生产机车车辆产品,自产自销;但由机车车辆工业主管部门组织与有关机车车辆工业企业挂钩,提供产品图纸、技术标准、工艺文件等有关技术资料,并

派技术人员、管理人员咨询和指导，必要时还提供产品配套用的部分机车车辆专用配件和代制工装模具及非标准专用设备。新扩散生产机车车辆产品的路外企业，生产货车的有中国船舶工业总公司的重庆重型锻铸厂，兵器工业部的 617 厂和太原 743 厂，机械工业部门的四川德阳第二重型机器厂等 4 个企业；生产客车的有机械工业部门的长沙重型机器厂，生产车轴的有兵器工业部的 743 厂，航空工业部的 3007 厂，中国船舶工业总公司的重庆重型锻铸厂，机械工业部门的太原重型机器厂；生产车钩的有兵器工业部的 5419 厂。

半紧密型的联合主要为企业与企业间合作生产，以协议的形式保持固定的、长期的、有计划有比例的协作关系。主导厂把协作厂纳入自己的计划之内，协作厂与主导厂在生产计划上保持协调，但各自独立核算，自主经营，不存在隶属关系，既互不干涉各自的经营，又有一定的灵活性和稳定性。这种联合一般以机车车辆企业的一种产品为中心，将这个产品的零部件作辐射形的扩散。机车车辆工业企业的主管部门在尊重企业经营自主权的基础上，支持和促成企业这种形式的联合和产品扩散。大连、戚墅堰、永济、四方等工厂以及其他许多工厂都采取这种办法。

此外，机车车辆工业在深化改革，搞活企业的新形势下，充分利用其规模、技术力量、装备及配套性等方面的优势，不断提高技术水平，努力开发新产品，在完成指令性计划的前提下，大力开展多种经营，进入国际市场，为国家做出更大的贡献。

机车制造业的起步和发展

中国机车制造业是在新中国建立后起步的，在“自力更生”方针指引下，经历了从仿制走向自行设计制造的过程。一九五四年底从全国各地抽调工程技术人员，组建产品设计队伍，加强大连机车车辆工厂的设计部门，从事旧型蒸汽机车的改进和新型蒸汽机车的设计，形成了蒸汽机车的设计中心。随后，各机车制造工厂也都陆续设置或加强了产品设计部门，进行各种机车的设计，从试制和成批制造各型蒸汽机车，进而试制和成批制造内燃机车和电力机车。长春机车工厂和大同机车工厂并曾先后试制过燃气轮机车。新中国建立后至一九八五年底止共试制了48种机车，计有蒸汽机车12种，内燃机车30种，电力机车4种，燃气轮机车2种；其中曾批量生产的有29种，即蒸汽机车11种，内燃机车16种，电力机车2种。三十六年中，包括仿制和试制共制造机车12500台，其中蒸汽机车8650台，内燃机车3312台，电力机车536台，燃气轮机车2台。

蒸汽机车

新中国建立初期，铁路的牵引动力是蒸汽机车。机车的制造即从制造蒸汽机车起步，沿着仿制旧型，改进旧型，进而自行设计新型机车的道路，循序发展。

一、几种主型干线客货运蒸汽机车的试制、生产
铁路的主型机车是指经过优选和运用考验，性能较

好，在较长时期内大量采用作为铁路运输主要动力的机型，也是在较长时期内批量生产的机型。主型机车的地位随着时间、铁路运输的发展、工业生产技术的进步而转换。

（一）仿制旧机型。

旧中国留下的旧型机车中， $\text{DF}1$ 型是数量最多，功率较大，性能较好的干线货运机车。因此，决定仿照制造，由铁道部机车车辆制造局整理校对图纸，将英制改为公制，材料牌号也作了改变，并改称解放型，代号为JF。一九五二年七月四方机车车辆工厂的职工制成了第一台机车，从此，结束了中国不能自己制造机车的历史，揭开了中国机车车辆工业史上新的一页。这种机车随后由四方、大连、齐齐哈尔等厂成批生产，到一九六一年停止生产，共生产455台。其中后期生产的机车进行了技术改造，提高了机车功率，降低了单位功率的蒸汽消耗量和金属消耗量，改善了机车的技术经济性能。

一九五四年至一九五五年，又对旧中国留下的 $\text{ST}6$ 型干线客运蒸汽机车进行改进设计，改称胜利型，代号为SL，由四方机车车辆工厂于一九五六年试制出第一台。到一九五九年停止生产，共生产151台。

（二）改造旧机型。

一九五六年，大连机车车辆工厂在经过初步技术改造的新解放型蒸汽机车的基础上，又进行现代化改造，设计了建设型干线货运蒸汽机车，代号为JS，并于一九五七年试制出第一台。该车的特点是：采用全电焊锅炉和铸钢汽缸，蒸汽压力提高到1.5兆帕，安装了加煤机、给水预热器、复式风泵、自动调整楔铁等新部件，机车性能有较大的提高，达到了较先进的水平。一九六一年

又对锅炉进行了局部改进。这种机车先后由大连、戚墅堰、北京长辛店（今北京二七机车工厂）、大同等工厂生产，到一九八五年止共制造了 1349 台，曾是干线货运蒸汽机车的主型之一，尚在继续生产。

一九五七年，大连机车车辆工厂对胜利型蒸汽机车作了现代化改造设计，命名为人民型，代号为 RM，于一九五八年由四方机车车辆工厂试制生产。人民型蒸汽机车的结构与建设型有许多相同之处，许多零、部件可以通用互换，性能良好，功率较大。与胜利型机车相比，功率提高 28.9%，单位功率金属消耗量减少 21.4%，单位功率煤耗量降低 11.8%，当机车牵引 800 吨四轴客车在平道上运行时，速度可达到 94.5 公里/时，曾是客运的主型机车。到一九六六年停止生产，共生产 258 台。

（三）设计制造新机型。

大连机车车辆工厂从一九五五年开始，在苏联专家的指导下，着手前进型（代号为 QJ，原名和平型，“文化大革命”期间曾名反帝型）大型干线货运蒸汽机车的设计工作。这是中国第一次自己设计蒸汽机车。全体设计人员经过二十个月的奋发努力，完成了草图设计、技术设计和施工设计等三个阶段的全部设计工作。整个设计工作组织得十分严密，所有运动件都绘制了运动轨迹图，装配件绘制了关系位置图，技术条件、设计计算和设计说明书等设计资料齐全。设计文件和图纸审查细致。通过这次设计，建立了一整套严密的设计程序和规章制度，培养出一支正规的蒸汽机车设计专业队伍，树立了正确的设计指导思想和严细认真的工作作风。

在有关单位的协作下，第一台前进型（和平型）蒸汽机车于一九五六年九月在大连机车车辆工厂试制成

功，试运情况良好。前进型蒸汽机车与解放型比较，最大轮周功率约大 80%；由于锅炉设计比较先进，增加了过热面积，过热蒸汽温度达到 400 摄氏度以上，比解放型增加 50—100 摄氏度；在计算供汽率时，每 0.735 千瓦小时的蒸汽消耗量为 6.8 千克，而解放型为 7.4 千克；在相同的计算坡道上，同样 20 公里/时的速度条件下，牵引力比解放型大 41%，因而牵引列车的重量也大 41%，运输能力可提高 74%，万吨公里耗煤量少 42.2%；单位功率金属消耗量比解放型机车少 28.5%；机车热效率达到 9.33%，而解放型为 7.25%。因此，无论从功率等级还是各项技术经济指标看，前进型蒸汽机车都达到了当时蒸汽机车设计的先进水平。

前进型蒸汽机车采用全电焊锅炉，有较大的火箱容积和蒸汽空间容积；采用了铸钢与钢板焊接的过热箱，避免了铸铁过热箱容易发生裂纹的现象；改善了烟箱通风装置；加装了混合式给水预热装置，使进入锅炉内的水预热到 75—90 摄氏度，可节约燃料 6—8%。汽缸体采用铸钢的，减轻了重量，提高了强度。装有 14 孔压油机，采取集中供油方式。动轮采用箱式双辐板式铸钢轮心，重量轻，强度大，而且均重无需灌铅，节约了有色金属。煤水车有四轴及六轴两种，煤水柜和底架均为焊接结构。机车上装有加煤机、风动摇炉装置、半自动吹灰器、自动调整楔铁装置以及自动记录的速度表。司机室为密封式，并设有烧水、热饭等装置。这些设施不仅改进了机车的技术性能，而且也改善了乘务人员的劳动条件。

一九五六年至一九六一年间，前进型机车先后由大连、长春机车、牡丹江、沈阳、唐山和大同等厂小量生产。大同机车工厂于一九六四年对机车锅炉的结构作了

进一步改进，定点批量生产。锅炉改为有燃烧室，使机车更臻完善，最大轮周功率达到 2190 千瓦(2980 马力)；同时，广泛采用了低合金钢材，减轻了自重，节约了钢材。截至一九八五年止，前进型机车先后生产了 4540 台，占国产蒸汽机车的 50%以上，仍是中国铁路牵引动力的主力。

此外，一九五八年大连机车车辆工厂曾设计试制红旗型干线货运蒸汽机车 1 台，一九五九年大连和唐山两厂各试制 1 台，以后未成批生产。

中国国产的各型干线蒸汽机车主要技术参数列于表。

二、调车蒸汽机车和工矿蒸汽机车

为了满足铁路支线及工矿企业运输的需要，一九六年初，以大连机车车辆工厂为主，唐山机车车辆工厂派员参加，在解放 6 型（原称 56 型）机车的基础上进行现代化技术改造，设计了上游型蒸汽机车，代号为 SY。该机车采用全电焊锅炉和铸钢汽缸，并装有粘着重量增加器、风动摇炉装置、自动调整楔铁装置等。经唐山机车车辆工厂作了局部改进，于一九六一年试制出第一台。一九六一年底，四方机车车辆工厂又作了一些改进后也试制了 2 台。以后，即定点唐山机车车辆工厂批量生产。该厂为了满足厂矿企业的需要，在一九七六年遭受地震灾害后的极端困难条件下仍继续生产，到一九八五年为止，已生产了 1430 台。该机车的主要性能与解放 6 型机车比较，最大轮周功率约大 15.7%；单位功率过热蒸汽消耗量降低 11.2%，单位功率金属消耗量减少 35.3%。由于性能良好，经济适用，结构可靠，受到使用部门欢迎。该机型尚在继续生产。

一九五七年下半年，大连机车车辆工厂还设计了工矿运输及调车用的、车轴排列为 0—3—0 的工建型蒸汽机车，代号为 GJ。一九五八年由太原和成都机车车辆工厂开始生产，一九六一年停产，共生产 122 台。

一九五八年，济南机车工厂在 PL2 型机车的基础上改进设计，制造了跃进型调车蒸汽机车，代号为 YJ。该车采用全电焊锅炉，动轮采用稀油润滑，其性能基本上可以满足调车作业的要求。唐山、牡丹江、武昌、济南等厂至一九六一年停止生产为止，共制造了 202 台。

大连和唐山等机车车辆工厂还制造过工矿型和解放 6 型蒸汽机车，以满足各厂矿企业内部运输的需要。

三、轻型和窄轨蒸汽机车

为适应地方铁路建设的需要，一九六〇年大同机车工厂设计了星火型地方铁路用蒸汽机车，这种机车结构轻巧，动轴轴重为 7 吨。由长春机车工厂试制成功，并由该厂和牡丹江机车工厂投入批量生产，到一九六一年共制造了 48 台。此外，大连机车车辆工厂于一九五九年完成了车轴排列为 0—4—0 的准轨和窄轨（762 毫米）两种地方铁路用蒸汽机车的设计，动轴轴重只有 4 吨，由田心等厂投入生产，共制造了 35 台。成都机车车辆工厂还按照大连工矿车辆厂的设计图纸，生产过车轴排列为 0—4—0 型蒸汽机车，定名为蓉建型，共制造了 70 台。昆明铁路局所属昆明厂曾于一九五八年设计制造了 4 台 JF51 型米轨蒸汽机车（曾用名东风型）。该车的车轴排列为 1—4—1，动轴轴重为 12.3 吨。

唐山机车车辆工厂于一九六五年至一九六六年期间，曾根据越南提出的技术设计要求，设计制造了 67 台援越米轨 1—4—1 型货运蒸汽机车。其主要特点是锅

炉压力提高到 1.6 兆帕，牵引力较大；加装了风力回动机、风动摇炉装置和压油机等；采用了许多标准件和通用件，便于维修。

内燃机车

一、铁路牵引动力改革的决策和领导

铁路现代化的一个重要环节，是铁路牵引动力的现代化，用内燃牵引和电力牵引逐步取代蒸汽牵引。中国铁路牵引动力改革问题系于一九五八年开始提到议事日程。当时一些机车车辆工厂在科研单位和大专院校及其他工业部门的工厂的帮助、协作下，开始设计试制内燃机车和电力机车。先后试制成近 10 种机型，采用的柴油机有高速、中速，缸径、冲程各种各样，功率有大有小，传动方式有电传动和液力传动；其中有些机型于六十年代中后期至七十年代初期批量生产，供京沪、京广、沈山等铁路运输繁忙区段和西南新建的铁路使用。

与此同时，铁道部领导十分重视牵引动力改革问题，副部长吕正操亲自到各有关工厂考察，并组织专家们论证。根据当时机车车辆工业的生产技术能力，国家物资供应的可能，以及部内外协作条件，并着重考虑了如何有利于加速改变铁路牵引动力结构，制定了“内燃、电力机车并举，以内燃为主”的方针。在发展内燃机车方面确定了“高速柴油机和中速柴油机并举，电传动和液力传动并举”的方针，以及下列产品开发途径：

（一）从仿制国外设计上较成熟，制造工艺上较易掌握的机型着手，在选定仿制的机型时，广泛地搜集国外的各种资料，并从各机车车辆工厂在探索性研究试制

产品中筛选，组织专家进行论证和评价。例如：电传动的内燃机车确定仿制苏联的 T 3 型，中速柴油机仿制 10L207E 型；高速柴油机仿制 12175ZL 型，用以组装液力传动内燃机车。

（二）在仿制的同时即开始进行自行设计，以便创立适合中国铁路运用和具有自己特色的产品。分析比较各国当时较先进的内燃机车和车用柴油机，反复论证评价，确定设计原则、效能特征、主要设计参数，制定了内燃机车用柴油机的探索性的研究设计方案。当时决定大连机车车辆工厂研究试制 16240ZL 型中速柴油机，四方和戚墅堰机车车辆工厂合作研究试制 16200ZL 型高速柴油机。后来北京二七机车车辆工厂和铁道科学研究院合作又试制了 12240ZL 型柴油机。用 16240ZL 型柴油机组装的东风 4 型内燃机车和用 12240ZL 型柴油机组装的北京型内燃机车都已成为货运和客运的主型机车。16200ZL 型柴油机经四方、戚墅堰两厂先后分别试制装车，一九七五年转给资阳内燃机车厂再行试制并经装车，因不受运用部门欢迎于一九八 年停止继续试制和生产。

一九八 年以来，由于国内经济情况的变化和铁路运输发展的需要，加快了电力机车的发展，与内燃机车一样并列为重点，并作出从长远看铁路牵引动力的改革应以电力为主的决策。

中国政府十分重视铁路牵引动力的改革，一九六四年经国务院批准，成立了国家大功率牵引动力内燃化电力化领导小组。国家计委、国家经委、国家科委、第一机械工业部、第六机械工业部、冶金工业部、建筑材料工业部、物资部、铁道部等都有负责人参加这个领导小

组。领导小组对内燃、电力机车的发展和选型方案制定了具体的技术政策，各工业部门的协调安排，对研究试制中所遇到的困难问题及时帮助解决，推动了中国牵引动力的改革。在政府的关怀和指导下，经过全体机车制造职工的努力，现在中国的内燃机车和电力机车都已由仿制发展为独立设计，形成了具有自己特点的内燃机车和电力机车的产品系列。

中国国产内燃机车的生产情况如表和表所列。

二、电传动内燃机车的发展情况

一九五八年大连机车车辆工厂在有关方面的协作下，仿照苏联的 T 3 型电传动内燃机车试制出第一台小时功率为 1470 千瓦（2000 马力）的巨龙型内燃机车。经改进设计后定型，命名为东风型，于一九六四年开始成批生产，用于货运。该车是双节联挂，也可单节牵引。一九七二年将牵引齿轮传动比由原来的 4.41（75/17）改为 3.88（71/21），使构造速度由原来的 100 公里/时提高到 120 公里/时，用作客运机车，定名为东风 3 型。机车车体由司机室、动力室、冷却室三部分组成。动力室内装有 1 台两冲程的 10L207E 型柴油机和 1 台 ZQFR—1350 型直流主发电机，转向架为三轴转向架，每根车轴都悬挂 1 台 ZQDR—240 型直流牵引电机，驱动车轮运转。机车持续功率为 1323 千瓦（1800 马力）。一九七一年至一九七四年期间，戚墅堰机车车辆工厂也成批生产过这种机车。大连和戚墅堰等厂共生产这种机车 932 台。这种内燃机车首先在中国西南、西北、东北等高山、陡坡、多隧道地区担负客货运输任务，为中国铁路牵引动力的改革奠定了基础，到第六个五年计划末期仍是内燃牵引动力的主力之一。一九七四年后停止生产。

戚墅堰机车车辆工厂于一九六四年试制东风 2 型电传动调车内燃机车并投入批量生产。机车车体由冷却室、动力室、司机室和后机室四部分组成，依次自前向后布置。冷却室的两侧有水冷却组。油水热交换器、润滑油滤清器、起动润滑油泵等辅助部件设于冷却室和柴油机之间。动力室内装有 1 台两冲程的 6L207E 型柴油机和 1 台牵引发电机。各辅助机组的传动由柴油机控制端的输出轴连接变速箱。前变速箱又以直立万向轴驱动冷却风扇。在另一端，则由牵引发电机轴端连接后变速箱，用以带动设于司机室地板下的双机组、后通风机以及两个测速发电机。走行部由 2 组三轴转向架组成。燃料油箱吊装于主车架下面，主车架的四角设有 4 个总风缸。这种机车的持续功率为 794 千瓦。共生产了 148 台。

随着国民经济的发展，铁路运输迫切需要大功率内燃机车，上述东风、东风 2、东风 3 型第一代电传动内燃机车已不能满足牵引动力改革的需要。为此，从一九六五年开始，进入自行设计和研制中国第二代内燃机车的新阶段。大连机车车辆工厂在有关单位的协作下，开始设计 16240Z 型大功率柴油机和东风 4 型电传动内燃机车。为了取得经验和数据，首先设计制造了 240 双缸机进行试验，并在一九六六年设计制造出 16240Z 型柴油机。一九六九年试制出第一台东风 4 型内燃机车。为了充分暴露机车设计、制造中的问题，进行了牵引试运，跑了约 14 万公里，提供了需要进行技术改进的课题。该厂经过反复试验，不断改进，先后解决了增压器喘振，中冷器空气流通阻力大，散热能力不足，冷却水组泄漏，柴油机振动大等问题。一九七四年，铁道科学研究所和大连内燃机车研究所等部门对东风 4 型内燃机车进行牵

引热工、动力学性能和高原性能试验表明，该车的单机功率、牵引性能和燃油消耗等指标都达到了设计要求。于是，从一九七四年下半年起逐步转入批量生产。随着走行里程的不断增加，经过长时间的运用考验之后，又陆续出现了柴油机机体裂纹、连杆螺栓折损、连杆及连杆盖结合面齿型裂损、机车振动大等问题。为了进一步提高机车的耐久性和可靠性，大连机车车辆工厂针对暴露出来的一些质量问题，组织了技术攻关，对 16240Z 型柴油机作了重大的技术改进，研制出 16240ZB 型柴油机，主要是提高了机体的刚度和强度，加粗曲轴主轴颈，增加曲轴平衡重块，采用簧片式弹性联轴节，改进连杆及连杆螺栓的设计结构、制造工艺和紧固办法，等等。并对已出厂的机车进行了彻底整修。这种机车已成为中国内燃牵引动力的主力。到一九八五年为止，已生产了 956 台。

为了进一步提高东风 4 型内燃机车的经济性，大连机车车辆工厂曾于一九八二年又进行了一系列的改进试验，如：将柴油机的转速由 500—1100 转/分降到 430—1000 转/分；主发电机整流后输出功率由原来的 2059 千瓦提高到 2125 千瓦；牵引发电机由车内通风改为车外通风；采用改进的汽缸盖、汽缸套、球墨铸铁活塞、单螺旋槽喷油泵和无级调速控制装置；装用强化散热器和玻璃钢风扇等新部件。通过台架和运用试验表明，大部分改进项目是比较成熟的，经济性有了明显提高，额定工况下燃油消耗率可降低 4%，柴油机惰转时燃油消耗率可降低 25%。这种改进型的东风 4 型机车从一九八四年起逐步投入批量生产。

铁道部决定，资阳内燃机车工厂从一九八三年六月

起，开始转产 16240ZB 型柴油机和东风 4 型内燃机车，已于一九八三年底完成试制工作，一九八五年已小批生产。为充分利用其技术装备的优势，适应工艺条件，将合金球墨铸铁曲轴改为全纤维合金钢锻造曲轴，组焊机体改为铸造机体等等。

唐山工厂在大连工厂协助下，于一九七六年设计试制东风 5 型电传动调车内燃机车。该车装有 1 台 8240Z 型柴油机，机车功率为 1213 千瓦（1650 马力），是东风 4 型内燃机车所装的 16240Z 型柴油机的系列产品。机车的转向架、牵引电机以及一些主要附件都与东风 4 型通用。为了进一步完善，唐山工厂于一九八二年停止生产，由大连和四方机车车辆工厂联合对东风 5 型机车和 8240 型柴油机重新改进设计并进行试制。该机型截至一九八五年共生产 36 台。

北京二七机车工厂在有关单位的配合下，从一九八一年六月起，经过两年时间，于一九八二年上半年设计试制了东风 7 型电传动调车内燃机车。车上装有 1 台 12240—1 型柴油机和 TQFR—3000—1 型主发电机组成的柴油发电机组。为了提高可靠性和使用寿命，柴油机标定转速定为 1000 转/分。为了节约能源，在柴油机热负荷允许条件下，提高最大燃烧压力，降低空转转速，并增设空转节油档，将最低负荷转速与空转转速分开，定为 400 转/分。机车采用 2 组无导框、两系悬挂、牵引拉杆式的三轴转向架，装有 6 台 ZQDR—410 型牵引电机。外走廊式车体，四周走台设有扶手和车梯，便于调车作业。该车经过一年多的运用考验，于一九八三年八月由铁道部科学研究院进行了水阻、动力学、制动、牵引热工等性能鉴定试验，证明可以胜任大型编组站的各项调

车作业并提高其作业效率。一九八四年作适当修改后投入小批量生产。

戚墅堰机车车辆工厂于一九七九年开始研制了16280型柴油机，采用铸造机体和锻钢曲轴，在通过型式试验和耐久试验后，又将其改装在东风4型0267号机车上，于一九八三年一月起在沪宁线上进行试验。在此基础上，在有关部门配合下，试制装车功率为3308千瓦（4500马力）的东风8型电传动干线货运内燃机车，以适应牵引重载列车的需要。

中国国产主型电传动内燃机车主要技术参数列于表。

三、液力传动内燃机车的发展情况

四方机车车辆工厂于一九五八年开始设计液力传动干线客运内燃机车，并于一九五九年十月试制出来，定名东方红1型。经过长期试验及多次改进，于一九六六年成批生产。该车为双节重联牵引，单节功率为1323千瓦（1800马力），装有2台12175Z（后装用12180Z）型高速柴油机及2套液力传动装置，运行可靠，操作方便，牵引性能好，有较高的构造速度，较适合于牵引旅客列车。这种机车共生产了107台。

接着，四方机车车辆工厂又设计制造了东方红2型液力传动调车内燃机车。该车装有1台12180Z型高速柴油机和1套SF2010型液力传动装置，装车功率为790千瓦（1075马力）。一九七三年转由资阳内燃机车工厂试制生产，到一九八五年共生产51台，在铁路和工矿企业用于调车作业。资阳内燃机车工厂进一步修改了设计，于一九七六年开始试制生产同样功率和同样传动方式的

东方红 5 型调车内燃机车,机车整备重量由 64 吨增加到 86 吨,由于轴重的增加,提高了起动牵引力和制动能力;增加了工况齿轮箱,通过换档使调车工况的构造速度降至 40 公里/时,小运转工况的构造速度提高到 80 公里/时,扩大了机车的适用范围;改善了司机的期望和工作条件。试验和运用表明,东方红 5 型机车能满足牵引吨数在 3500 吨左右的中型编组站调车作业的需要,并可承担部分客货列车小运转任务。这种机车到一九八五年共生产 237 台。

一九七七年四方机车车辆工厂又试制并批量生产东方红 3 型液力传动干线客运内燃机车。该车装有 2 台 12180Z 型高速柴油机和 2 套 SF2010 型液力传动装置,有 2 台两轴转向架,装车功率为 1985 千瓦(2700 马力)。该厂从一九七八年起针对运用中暴露的一些质量问题,认真进行改进,对柴油机及其零、部件进行了多种试验,攻克技术关键,截至一九八五年共生产 183 台。

继四方机车车辆工厂液力传动内燃机车的试制,北京二七机车工厂从一九六八年起的开始试制北京型液力传动干线客运内燃机车。一九七四年,12240Z 型柴油机通过 100 小时连续运转试验和 500 小时耐久试验定型生产。一九七五年下半年开始停修蒸汽机车,正式转产北京型内燃机车,截至一九八五年已生产 284 台,为主型客运内燃机车。该车装有 1 台 12240Z 型柴油机和 1 组液力传动箱,装车功率为 1985 千瓦(2700 马力)。车体座在 2 组两轴转向架上,两端设司机室。机车构造速度为 120 公里/时。

几年来,北京二七机车工厂在有关单位的协作下,不断进行试验研究和改进设计,提高了机车的性能和运

用可靠性。如：柴油机部分改进了机体的焊接结构和焊接工艺，克服了开裂现象；曲轴采用全纤维挤压和辉光离子氮化，提高了疲劳强度和耐磨性，并大大节约合金钢材和提高了生产效率；针对副连杆耳销套剥离烧损造成副连杆断裂问题，从设计和工艺上采取了解决措施；活塞组改为钢顶铝裙组合结构，增加裙部长度，加大活塞销直径，改进冷却油孔和顶部圆根，提高了工作可靠性；喷油泵采用大直径、小行程、单螺旋槽柱塞偶件；喷油器采用低惯性结构，长针阀偶件，延长了工作寿命。传动部分的改进，主要是：将传动箱的滚动轴承改用铝铁锰青铜整体保持架，解决了黄铜保持架磨损快、断裂、铆钉松动等惯性质量问题；齿形离合器的花键连接由外定心改为内定心，花键孔采用渗碳淬火和磨削加工，提高了齿形硬度和配合精度；将机械换档改为电换档，解决了传动齿轮打牙的问题；供油泵传动齿轮和轴改用锥度静压配合连接，解决了滚键问题；对风扇偶合器漏油和车轴齿轮箱烧油封等问题也采取了许多措施加以解决。转向架部分主要是加大了轮距，采用可调式旁承纵向上档，提高横向减振器的阻力系数，取消一系油压减振器等，解决了横向晃动大和检修不便等问题。

中国国产主型液力传动内燃机车主要技术参数列于表。

此外，机车车辆工业部门还设计制造了一批其他型号的液力传动内燃机车，有的是供援外出口的，有的是应用户要求制造的，也有的是探索试验性的。四方机车车辆工厂于一九七一年至一九七六年间，先后为坦桑尼亚、赞比亚、越南、阿尔巴尼亚和巴基斯坦等国制造了DFH系列155台不同型号的液力传动内燃机车。该厂于

一九七七年为云南省米轨铁路设计制造了装车功率为千瓦(1100 马力)的东方红 21 型液力传动内燃机车,在开远铁路分局投入使用。担任客货运输任务,到一九八五年共生产 105 台。资阳内燃机车工厂于一九八一年为黄浦港务局设计了一台东方红 6 型 1470 千瓦(2000 马力)液力传动调车内燃机车。该车适用于铁路、厂矿及海港的调车小运转作业。还有四方、戚墅堰和资阳等工厂试制的东方红 4 型液力传动干线货运内燃机车,以及由北京二七机车厂试制的北京型 3969 千瓦(5400 马力)液力传动干线货运内燃机车等。

除研制生产电传动和液力传动内燃机车外,为提供适应高原和高寒地区,特别是青藏高原铁路运用的机车,一九六五年以来,大同和长春机车工厂先后在有关部门的配合下,试制了长征型 2205 千瓦(3000 马力)和长征 2 型 2940 千瓦(4000 马力)交直流电传动干线货运燃气轮机车,并分别于一九七一年和一九七七年交付哈尔滨铁路局进行运用试验。这两种机车两端为司机室,中间为动力室,装有单轴、开口式、简单循环的燃气轮机作动力,经减速箱,带动 TQFR—3000 三相交流同步牵引发电机发电,经硅整流器整流,输出直流电源,驱动装在车轴上的 6 台并联的 ZQDR—410 型牵引电动机,使机车运转。还装有 1 台柴油发电辅助机组,供主机启动和各种油泵、水泵和通风机等辅助设备用电以及单机运行用。装有 2 台三轴转向架。由于这两种机车以燃气轮机作动力,主机体积小,功率大,可使用多种价格低廉的重质燃油,用水较少,高原地区功率下降小。通过运用试验,该车存在燃气轮机的热效率较低、油耗较高、噪音较大等问题,尚待研究改进。

电力机车

中国铁路干线电力机车的研制始于一九五八年。当年株洲电力机车厂（原名田心机车车辆工厂）开始协助第一机械工业部所属湘潭电机厂制造工矿电力机车，至一九七三年共生产 198 台；同时，参与铁路干线电力机车的联合设计并着手试制。二十多年来，经过多次试制，不断改进，力臻完善，由小量生产而达到成批生产，由韶山 1 型发展为韶山 3 型、韶山 4 型。中国电力机车的发展历史是自力更生，艰苦奋斗，产品技术不断追求进步的一个较好的范例。到一九八五年止，中国国产各型干线电力机车生产台数如表所列。

中国铁路电力牵引的主型机车——韶山 1 型干线电力机车，从开始研制到基本定型投入批量生产，花了近十年时间。一九五八年，以第一机械工业部湘潭电机厂为主，铁道科学研究院、上海交通大学、北京铁道学院、唐山铁道学院和株洲电力机车厂等单位参加联合设计，由湘潭电机厂和株洲电力机车厂协作试制，一九五八年底试制出 1 台，当时命名为 6Y1 型，表示为 6 轴引燃管整流电力机车。该车是客、货两用干线电力机车，是仿照苏联 H60 型电力机车设计的，小时功率为 3900 千瓦，小时牵引力为 309 千牛，小时速度为 45 公里/时，机车总重 138 吨，单位重量功率为 28.3 千瓦/吨。该机车采用水冷引燃管整流，双臂受电弓和闸瓦制动，安装 6 台小时功率为 610 千瓦的 6 极牵引电动机和 QKT1—1D 低压调压开关。这种电力机车从一九五八年至一九六七年共试制了 6 台。经运用考验，发现引燃管逆弧、调压

开关烧损和牵引电机环火，严重影响机车的正常运行，成为三大质量关键。而且，基础制动不良，又没有电阻制动，下岭的安全受到很大威胁。机车运行时振动较大。对这些先天不足的质量问题，株洲电力机车工厂在各方面的配合下，展开了一系列的研究改进工作。

一九六五年，随着中国电子工业的蓬勃兴起，株洲电力机车工厂在4号车上试用硅整流器取代引燃管。运行试验表明，大大提高了机车运行可靠性，一举攻克三大质量关键的首要关键，为电力机车的发展打开了新局面。

一九六七年，在总结制造和运用经验的基础上，制成7号车。该车采用了炭滑板单臂受电弓、ZQ—650—1型牵引电机和电阻制动。单臂受电弓改善了受流性能。炭滑板降低了接触导线磨耗。ZQ—650—1型牵引电机是在湘潭电机厂的大力协作下，在650千瓦牵引电机基础上研制成功的，极数由6极改为4极，带补偿绕组，还加厚了片间云母，采用了选片换向极和选片磁桥，虚槽数由7个改为4个，大大改善了电机的换向稳定性，提高了绝缘性能。在电阻制动时，各牵引电机转为他励发电机，电枢与电阻构成独立回路，制动功率为2580千瓦。这样，不仅攻克了牵引电机环火的质量关键，使机车故障率大大下降，还解决了下岭时的安全问题。

一九六八年，综合4号车和7号车的研究试验成果，制成了8号车，该车牵引电机的功率提高到700千瓦，机车功率相应地增加到4200千瓦。电阻制动功率提高到2800千瓦。从此，韶山1型电力机车基本定型并批量生产。一九七一年宝成铁路全线电气化通车典礼上就是使用这台机车。

以后,又对韶山 1 型电力机车进行了许多改进,如:用转换硅机组代替过渡电抗器,实现了调压无电弧转换,解决了调压开关烧损这一关键;并把原 9 级运行级提高到 33 级,改善了机车运行性能;制动励磁改由移圈调压器整流电源供电,使制动功率增加到 3200 千瓦;进一步将转换硅机组与整流硅机组合并,组成两独立电源的桥接中抽式全波整流线路,解决了老电路的转换硅机组均流效果不好,维修不便,成本高等问题;并将控制电源由 50 伏改为 110 伏;对弹簧悬挂装置和基础制动进行了改造,一系弹簧装置扁簧改为圆簧,基础制动由组合式改为独立箱式,改善了机车的动力学性能,方便了制动装置的安装和维修。从一九七一年起,原由湘潭电机厂协作供应的调压开关、主断路器、各种电气柜以及牵引电机等各种主要电气配件转到株洲电力机车工厂自行生产配套,到一九八五年共生产韶山 1 型电力机车 514 台。

一九六九年,株洲电力机车研究所和株洲电力机车工厂联合研制了韶山 2 型电力机车(试验车)。它也是单相工频半导体整流客、货两用干线电力机车。主电路采用高压侧调压、硅半导体桥式整流集中供电线路。机车小时功率为 4800 千瓦,小时牵引力为 353 千牛,小时速度为 49 公里/时。一九七一年和一九七四年先后对该机车进行了两次重大技术改造,应用了大功率可控硅元件和电子技术,实现无级调速;采用他励牵引电动机,使机车实现恒流起动、加速和恒流运行;励磁调节系统可自动进行无级磁场削弱,自动限制电枢电压,保持各电机负荷均配;电阻制动也具有同样的恒流、恒速控制性能。从而大大改善了机车牵引性能,起动平稳,加速快,坡停起动能力强,运行时司机无需频繁操作,大大减轻

了劳动强度。韶山 2 型电力机车（试验车）的这些试验改进，为电力机车的发展提供了经验。这种机车只生产了 1 台。

一九七八年，株洲电力机车工厂又在株洲电力机车研究所的协作下，吸取了韶山 1 型和韶山 2 型电力机车的成熟经验，设计试制韶山 3 型客、货两用干线电力机车。该车主电路采用 8 级可控硅级间平滑调压桥式整流；装有带补偿绕组的直流串激 4 极牵引电机；转向架采用中心销传递牵引力，一系悬挂用圆簧，二系为橡胶堆旁承。与韶山 1 型电力机车比较，牵引功率和电阻制动效率均加大了，有利于在长大坡道保持较高限速下岭；具有无级平滑升压特性，恒流控制自动起动和加速，有较宽的恒功率速度范围，机车动力学性能有所改善；低次谐波较少，对电力系统影响较小，司机室噪音降低，改善了乘务人员的工作条件。该车的牵引电机功率加大到 800 千瓦，机车功率为 4800 千瓦。货运最高时速为 100 公里/时。到一九八五年已生产韶山 3 型电力机车 21 台。今后将以韶山 3 型电力机车取代韶山 1 型电力机车。

八十年代，根据国家重点科研项目《重载列车成套技术》的要求，株洲电力机车工厂和株洲电力机车研究所又联合研制新型的韶山 4 型 B0 - B0 + B0 - B0 轴式的货运电力机车。机车持续功率提高到 6400 千瓦，用以牵引重载列车。车体为两节，每节均可运行，各设一个司机室。该车已于一九八五年试制 1 台，交付运用考验。

韶山型电力机车的主要技术参数如表所示。

新中国的铁路车辆制造业

新中国的铁路车辆制造业，与机车制造一样，从仿造、改造到自行设计、研制开发，形成中国铁路客车、货车和地下铁道电动客车的产品系列。现在中国铁路运用的车辆绝大部分是中国自己制造的。

客车

新中国建立初年至一九五九年期间，为了补充铁路客车的急需，曾有戚墅堰、大连、长辛店（今北京二七机车厂）、西安、沈阳、四方、浦镇、唐山、田心（今株洲电力机车厂）及新建的长春客车厂等 10 个工厂制造过客车。后经调整、改建，定点制造客车的有四方、唐山，浦镇和长春客车等 4 个工厂。这几个工厂制造客车的车种各有分工。中国客车的发展，在适合中国国情和铁路运输需要的情况下，一方面讲求防腐耐用，降低自重，提高运行速度；一方面不断改进车内设备，提高旅行舒适度。中国自制的客车的品种基本齐全，座车、卧车兼备，分为软席、硬席，有一般客车、高级客车、市郊客车，还有餐车、邮政车、行李车和有特殊用途的各种试验车、专用车，并研制了低重心轻快列车、双层客车和 25.5 米轻型高速客车。到一九八五年底，中国自己制造的各种客车已有 19758 辆，比新中国建立初期的保有量增加了 3.9 倍。除供本国使用外，还向坦桑尼亚、赞比亚、阿尔巴尼亚、越南、斯里兰卡等国出口过一些客车。

一、主型客车的发展情况

中国铁路主型客车按车体结构分为 21 型、22 (23) 型、25 型三种，是依次发展的。

(一) 21 型客车。

21 型客车是一九五三年开始设计制造的首批客车。车体约长 22 米，宽 3004 毫米，原为全钢铆焊组合结构，后改为全钢焊接结构。属于这个类型的客车有：一九五三年大连机车车辆工厂设计制造的 YZ21 型硬席座车，四方机车车辆工厂设计制造的 YW21 型硬席卧车；一九五四年至一九五六年四方机车车辆工厂设计制造的 CA21 型餐车、XL21 型行李车、UZ21 型邮政车；一九五九年浦镇车辆工厂设计制造的 RW21 型软席卧车。一九五四年至一九五九年期间，四方、大连、唐山、田心（今株洲电力机车工厂）、沈阳等机车车辆工厂和浦镇、西安车辆工厂先后对 YZ21 型座车进行了一些较大的改造，增加了定员，减轻了客车自重。一九五九年，浦镇车辆工厂和田心机车车辆工厂对 XL21 型行李车和 UZ21 型邮政车分别改进了设计，使行李车有效容积由 48 立方米扩大为 103 立方米，邮政车自重由 48 吨减为 45 吨。

21 型客车基本上是沿用过去的旧型客车图纸仿造的，尽管作了不少改进，但仍存在经济技术指标落后，舒适性差等缺点。如硬席卧车中铺较低，下铺坐人直不起腰，从一九五八年即起即停止生产；其他 21 型车自一九六〇年也相继停产。

(二) 22 (23) 型客车。

这类车是一八五六年至一九五九年间开始设计制造的。车体长 23.6 米，宽 3106 毫米，为有中梁薄壁筒体全钢焊接结构。与 21 型相比，这种型式的客车不仅品种

增多，而且具有经济指标先进，舒适性好等优点，是到一九八五年仍在继续生产的主型客车。

YZ22 型硬席座车是沈阳和四方机车车辆工厂于一九五八年开始设计制造的。两端有通过台，车内有厕所、洗脸室、乘务员室和锅炉室，中部客室设有 2—3 人座的双面固定式半软座椅，定员 120 名。每一延米长定员为 4.9 人，每一定员所占车体自重为 389 千克。四方机车车辆工厂和长春客车厂后来又根据运用需要，将一部分 YZ22 型硬席座车的一位端厕所取消，改为播音室或茶炉室，并设有车长办公席，定员改为 116 名。长春客车厂还曾在一批 YZ22 型硬席座车中加装了单元式空气调节装置。以后，四方机车车辆工厂又设计了取暖方式为大气压式的 YZ23 型硬席座车。

一九六一年，长春客车厂还设计试制了供炎热的南方地区使用的 23 型硬席座车。该车主要是车顶上方又加了一层顶板，以遮挡太阳的照射，并且两层顶板间空气可以自由流通，行车过程中能带走大量的辐射热而降低车顶温度；车内两端增设了淋浴室，中部客室改为 2—2 人座椅，定员为 96 名；另外采用机械强迫通风器，并有冰冷式降温装置，使空气经冷却后进入客室。

22 型卧车有三种，即 YW22 型硬席卧车、RW22 型软席卧车和 RYW22 型软硬卧合造车，分别为四方机车车辆工厂、长春客车工厂于一九五六年、一九五七年和一九六四年设计制造的。

YW22 型硬席卧车原为横向三层铺，纵向带双层边铺，定员 77 名。由于过于拥挤，通风不良，边铺既短又冷，使用不便，一九六六年重新设计制造了新的 YW22 型硬席卧车，取消了边铺，定员改为 60 名。较 21 型加

大了各层卧铺的空间。贯通式侧走廊上设有 18 个翻转座椅和供夜间照明的微光地灯；两端有通过台，车内有厕所、洗脸室、锅炉室和乘务员室。

四方机车车辆工厂于一九五六年设计制造的 RW22 型软席卧车，后来唐山机车车辆工厂和长春客车工厂又作了改进设计。两端有通过台，车内有厕所、锅炉室和乘务员室，后增设了单独洗脸室。中部设包间 8 个，每个包间内有 2 个带靠背的软席下铺和 2 个软席上铺，定员 32 名。采用温水循环独立锅炉取暖，后又增设机械通风装置；将 LK5 型发电机供电的直流 24 伏白炽灯改为 5 千瓦三相感应子交流发电机供电的 48 伏日光灯照明。

RYW22 型软硬卧合造车是长春客车工厂于一九六四年设计制造的，车内有 4 个软卧包间和 4 个开敞式硬卧隔间。客室的一侧为走廊，设有活动桌椅。两端有密封式通过台。一位端设有厕所、锅炉房和乘务员室各 1 个。二位端设有洗脸室和厕所。定员为 40 名，其中软卧 16 名，硬卧 24 名。

RZ22 型软席座车和 RYZ22 型软硬座合造车为唐山机车车辆工厂分别于一九七六年和一九八三年设计制造的。软座车客室内设有 64 个透气性较好的沙发椅，一位端走廊有书报柜，二位端走廊有储藏室；采用燃油锅炉温水循环取暖和自然通风。软硬座合造车有软、硬座 2 个客室，中间有隔门。软座客室设有 32 个座席，硬席客室为 58 个座席。一位端设有锅炉房、乘务员室、厕所兼洗脸室以及贮藏柜和书报柜；二位端设有洗脸室和厕所。

CA22 型餐车原为四方机车车辆工厂于一九五七年设计制造。定员 48 名，车内两端各有一密闭式通过台。一九六三年，唐山机车车辆工厂将一位端通过台取消，

增加了贮藏室和更衣室，是为 CA23 型餐车；一九六三年又曾在中间加上隔墙，将餐车分成两部分。一九六九年，浦镇车辆工厂又进行了改进，在车的两端设通过门和侧门，以及上开式车窗；餐室端部靠厨房处设有小卖部。餐室定员为 48 名。厨房内设三眼灶、开水炉、冰箱、米柜、餐柜、洗池、碗柜、煤箱、蒸饭设备等。厨房车顶装有 3 个天窗和 2 个排风扇。车内采用双管推挽式逆变器日光灯照明。

XL22 型行李车是长春客车工厂于一九六五年设计制造的，一九七一年转由浦镇车辆工厂生产。行李室容积增大到 115 立方米，钢板地板上铺设木质离水格子，每侧各有 2 个开度为 1600 毫米的全钢双开滑门。

UZ22 型邮政车是长春客车工厂一九六五年设计制造的，一九七三年转由浦镇车辆工厂生产。一位端有密闭式通过台，中部设办公室和卧室。两端各设一间邮件室，总容积为 55 立方米。办公室内设有钢制信格架、写字台、保险柜和邮政信箱，投信口位于外侧墙窗户的下方。

除上列车种外，还有为市郊旅客运输设计制造的 YZ31 型市郊客车，为广深铁路设计制造的 CA23 型空气调节餐车和 RZ24 型空气调节列车组。这些车的车体外部轮廓尺寸均与 22 型完全一致。

CA23 型空气调节餐车是唐山机车车辆工厂于一九六六年设计制造。内设空气调节装置，采用燃煤温水循环锅炉取暖；内外墙及顶板间有聚氨酯软泡沫塑料防寒层，并在各梁柱的接触面贴有绒布，以提高隔热、隔音效果。餐室定员 30 人。

RZ24 型空气调节列车组是四方机车车辆工厂于一

九六六年设计制造的。由 9 辆软席座车、1 辆软座与餐车合造车和 1 辆行李发电车共 11 辆车组成。车体为有中梁薄壁筒体焊接结构，内表面涂敷石棉沥青浆。车内设有空气调节装置，电热取暖，日光灯照明和宽大的车窗，软席座车客室内有 2—2 人座的可转向的可躺式软席座椅，定员为 64 名。餐车与软座合造车的一位端有通过台、厕所、乘务员室和播音室，厨房和小卖部设在二位端，中部为客室和可供 24 名旅客同时就餐的餐室，客室布置与软席座车相同，定员为 26 名，与餐室有间壁从中隔开。行李发电车的二位端设有 2 台 200 千瓦发电机组，一位端是容积为 72 立方米的行李室。

此外，从一九六六年开始，四方、唐山机车车辆工厂，以及浦镇车辆工厂和长春客车工厂为国际联运设计制造了一批客车。其中有 YW18 型硬席卧车，YW18 型硬席卧车—播音车，RW18 型软席卧车，RW19 型软席卧车，CA18 型餐车及 YW22 型包间硬席卧车等。这些客车的车体长 23.6 米，为国际联运 A 型客车尺寸，车体外部轮廓尺寸与 22 型客车基本相同。该车采用 5 千瓦三相感应子交流发电机供电，用日光灯照明，车内明亮；采用聚氨酯喷涂发泡防寒材料，提高了保温性能，并采用温水循环取暖，在室外温度为零下 47 摄氏度时，车内可保持在 20 摄氏度以上；装有 UD3 型或 209 型转向架，在高速行驶时，垂直及横向平稳性指标均小于 2.5，改善了运行平稳性。车内两端为通过台、锅炉室，乘务员室、厕所和洗脸室，中部根据不同车种设置不同的旅客包间，YW18 型硬席卧车为 9 个 4 人包间，RW18 型软席卧车为 8 个 4 人包间，RW19 型软席卧车为 8 个 2 人包间。CA18 型餐车定员为 48 名，设有餐室、厨房、贮藏室、盥洗室、配电

室及取暖用锅炉室，在靠厨房处有小卖部。YW22 型包间硬席卧车供中朝、中越国际联运用，其主要特点是：两端厕所内设有洗脸池和淋浴设备，中部设有 10 个包间（其一为半个包间），每个包间内有双层半软卧铺 4 个；全车定员为 38 名。

（三）25 型客车。

25 型客车属于轻型高速客车。原规划有硬席座车、硬席卧车、餐车、邮政车和行李发电车等，分别由四方、唐山机车车辆工厂及长春客车工厂和四方车辆研究所设计试制。截至一九六九年，试制了 5 辆硬席座车，1 辆硬席卧车，1 辆餐车和 1 辆行李发电车，组成一列车组，先后在京津和广深线上运用。一九七八年至一九八一年间又由有关工厂改进设计，为广九铁路试制了软席座车、软席座车（带播音室）、CA25 型餐车、发电车。这种客车是按照轻、快、稳的要求设计制造的，自重（座车）30 吨，构造速度 160 公里/时，运行平稳性指标不超过 2.5；新车车长为 25.5 米，与中国原有客车相比较，车体长度和宽度均有增加，较为充分地利用了中国铁路的机车车辆限界。在结构方面采用了较多的新技术、新部件和新材料，如：普通低合金钢焊接结构车体，KZ2 型或 209 型转向架，KD3 型电控分配阀与 GL3 型三通阀的电空制动装置，机械传动式防滑器，盘形制动，塑料闸瓦，集中控制空气调节装置，4F57B 型半封闭式压缩机，用电热泵或燃油锅炉取暖，380/220 伏三相双回路供电方式和荧光灯照明，硬质聚氨酯喷涂发泡防寒材料，双层密闭式固定车窗等。硬席座车客室内设 2 和 3 人座的可调向半软座椅以及铝管行李架。行李发电车的一位端为行李室，载重量为 13.9 吨，二位端为装有 2 台 200

千瓦发电机组的发电室，一九七九年将行李室改装为第二发电室，增设 1 台 200 千瓦发电机组。

中国国产主型座车和卧车的技术参数如表所示。

二、其他客车

中国制造的客车除以上主型客车外，还有其它客车，如：GW2 型公务车，TZ4 型锅炉车，各型试验车，米轨窄轨客车，以及为出口援外专制的客车等等。

GW2 型公务车是唐山机车车辆工厂于一九五九年开始设计制造的，车内有会议室、主包间、副包间、双人包间、4 人包间、卫生间以及厨房。副包间和双人包间均设有办公桌及转椅，各包间均有软席卧铺。全车定员 11 人。该车使用导框式装有牵引杆的三轴转向架，运行较为平稳。戚墅堰与大连等工厂也生产过公务车。

TZ4 型锅炉车是一九六一年由四方机车车辆工厂设计，一九六一年浦镇车辆工厂开始制造。主要是供内燃机车或电力机车牵引的旅客列车取暖用。车中部为蒸汽锅炉室，装有卧式锅炉 1 台，室两端有贮煤箱和贮水箱，车一端有工作人员休息室和厕所。

一九六九年至一九七一年期间，唐山机车车辆工厂为昆明铁路局设计制造了一批米轨窄轨客车，共有软卧、硬卧、硬座、餐车和行李邮政等 5 个车种。这 5 种车的车体结构和外部尺寸以及转向架型式均相同，车体为 16 米长的全钢焊接结构，转向架为 TKZ1 型两轴铸钢一体构架的转向架。只是车内布置不同，硬座车内设有 2 人双面和单面固定的半软座椅，定员为 60 人（带播音室或茶炉室的车定员为 56 人）；硬卧车设有开敞式半软卧铺 3 层，中铺为下叠式，上、下铺为固定式，定员为 36 人；餐车定员为 26 人；软席卧车有 5 个包间，包间内设上、

下铺各 2 个，下层为固定的，上层为上扬式，定员为 20 名。

自一九五三年至一九七六年期间，为出口援外制造的客车共 482 辆，4 种轨距，17 个品种，其中有：四方机车车辆工厂于一九六二年至一九六六年为斯里兰卡设计制造了一批轨距 1676 毫米的 16.8 米全钢客车，包括二等客车（软席座车）、三等客车（硬席座车）、三等行李合造车和客运守车等 4 个品种，共 134 辆。又于一九七一年至一九七六年为坦赞铁路设计制造了一批轨距 1067 毫米的 20 米客车，包括硬席座车、硬席卧车、硬席卧车（带播音室）、软席卧车、餐车、行李邮政车和公务车等 7 个品种，共 102 辆。长春客车工厂于一九六六年至一九七六年间为阿尔巴尼亚设计制造了一批 23.6 米的准轨全钢客车，包括硬席座车和行李车共 50 辆。唐山机车车辆工厂于一九五三年至一九七五年为越南设计制造了 16 米的米轨客车，包括硬席座车、硬席卧车、软席卧车和餐车等 4 个品种共 196 辆。

各型试验车大都是由 RW22 型软席卧车按各项试验要求改变设计而成。四方机车车辆工厂和长春客车工厂从一九五八年开始设计制造动力学试验车，供在线路上进行机车车辆动力学试验用。车内设有试验室、修配室、暗室、配电室、会议室等。一九八三年唐山机车车辆工厂设计制造了综合性的标准计量试验车。这种车是用来进行铁路各项技术标准的验证和对全路牵引动力试验车的牵引力进行动态标定，以及进行牵引计算、铁路限界、机车车辆和线路动力学等科研项目的试验研究工作，并为国际标准化组织（ISO）技术协作项目提供测试手段，车内有会议室和试验大厅，装有柜式空调机；试验大厅

设有 12 组仪表屏柜和操纵台。装有 206 型转向架，构造速度为 160 公里/时。车轴头上分别装有接地铜环装置、光栅测速装置和速度表装置。车底架二位端两侧分别装有工具箱和电缆箱。

三、试验型客车

试验型客车是为提高旅客舒适度和客车技术经济指标而设计制造的探索性产品。一九五八年至一九六一年，四方机车车辆工厂与上海交通大学、四方车辆研究所等单位设计试制成低重心轻快列车组。该列车组由 8 辆硬席座车、1 辆可躺式软席座车和 1 辆行李一发电车等 10 辆车组成。列车外部轮廓呈流线型，重心低，采用无中梁铝合金薄壁筒体结构；相邻两车共用 1 个高旁承支重的空气弹簧转向架，并用大小两层橡胶风挡联结；装有空气调节装置和集中供电装置；采用了电热取暖、日光灯照明、盘形制动、塑料闸瓦等多项新技术。硬席座车客室两侧设可调向的 2 人座半软席座椅，两端有制动室、空调室、洗脸室和厕所。可躺式软席座车两端布置与硬席座车相同，客室两侧设有可转向的 2 人座可躺软席椅。8 辆硬席座车因设置不同，其定员也不一，有 48 名、52 名和 56 名等 3 种。软席座车定员为 40 名。行李一发电车一位端是容积为 20 立方米的行李室，二位端设有 200 千瓦发电机组和 40 千瓦辅助发电机组各一台。

一九六一年四方机车车辆工厂又设计试制成双层客列车组。由 5 辆硬席座车、4 辆可躺式软席座车、2 辆软席与硬席卧铺合造车和 1 辆行李一发电车共 12 辆车组成。该车较充分地利用中国铁路的机车车辆限界，下层地板为鱼腹型，上层地板为拱型结构，车中央断面下部距轨面 257 毫米，比 YZ23 型客车降低 615 毫米，车顶

距限界 135 毫米，比 YZ23 型客车高 380 毫米，具有较大的车内空间，从而可增加定员和提高舒适性。车体为无中梁全钢薄壁筒体结构。厕所、洗脸室、燃煤锅炉室及中间通过台等设于车体两端。客室分上、下层及中层的一部分。硬席座车定员为 128 名，软席座车定员为 88 名，软席与硬席卧铺合造车定员为 36 名。行李一发电车上层为行李员办公室和乘务员休息用的硬席卧铺间，下层有大、小行李室以及厕所和装有 2 套 40 千瓦柴油发电机组的发电室。该车上层客室装设切式自然通风器，下层为机械强迫通风；采用温水循环取暖、日光灯照明、集中供电。用 UD1 型转向架，装有油压减振器、外侧悬挂装置、轴箱弹性拉杆定位装置、盘形制动装置和塑料闸瓦等。

一九五八年，四方机车车辆工厂还设计制造了 4 辆东风号双层客车。该车分为上层客室、下层客室及两端通过台等三部分。上层客室定员 104 人，下层客室定员 80 人，通过台部分定员 14 人，全车定员为 198 人。该车主要为输送短途及近郊旅客用。原为中国第一列液力传动双层摩托车组，即在 4 辆双层客车的两端各加挂 1 辆动车，每台动车上装有 2 台 B2—300 型高速柴油机和与其配套的液力传动装置，组成总功率为 882 千瓦(1200 马力)的摩托列车组。后将这 4 辆车编入双层客车列车组。

以上这两组客车各试制了一列，制成后即投入运用，曾受到旅客的好评。但低重心列车由于全列车定员太少，不适宜于中国铁路繁忙的旅客运输，且检修不便，经过一段时间试用后，即停止运行。双层客车运载旅客较多，客室宽敞，座椅舒适，运行平稳，受到旅客欢迎。这列

车运行近二十年始停止使用。一九八五年浦镇车辆工厂在总结经验的基础上已着手重新设计试制。

四、地下铁道电动客车

为了配合北京地下铁道的兴建，中国机车车辆工业部门从一九五九年开始研究设计和试制地下铁道电动客车。至一九八五年，共制造了地下铁道电动客车 318 辆（其中有一部分供出口）。

一九六二年，长春客车工厂开始与唐山铁道学院、株洲电力机车研究所和第一机械工业部湘潭电机厂合作试制 2 辆 DK1 型地下铁道电动客车，经过多次试验调整，一九六七年作为样车交付试运。一九六九年，长春客车工厂在 DK1 型车运行试验的基础上，修改设计并批量生产了 BJ—2 型（DK2 型）地下铁道电动客车 80 辆，交付北京地下铁道在新中国成立二十周年国庆节通车运用。该车的特点是：车底架带有中央加强杆件，车两侧为 3 对风动拉门；采用了轴箱鞍形橡胶支承定位和 20SiMn 铸钢构架的 DK2 型转向架。该车投入运用后，发现有以下缺点：车顶自然通风量不足；电气主线路系统过载保护能力不足；车内噪音大；转向架铸钢构架有疲劳裂纹等。

一九七一年，长春客车工厂又在 BJ—2 型车的基础上进行改进，设计试制了 BJ—3 型（DK3 型）地下铁道电动客车，先后共生产了 50 辆。这种车，在运行可靠性和乘坐舒适性方面有较大的提高。电气主线路系统集中，直流开关和快速熔断器串联组成两级保护；采用半难燃电线电缆和冷压接头，高压电线全部安装在车底架的铁地板下面，尽可能与低压电线分开布置；多数电器箱与车底架之间采用两级绝缘悬吊；车体木梁和木地板都进

行了难燃处理，以提高电气装置的安全可靠性和车辆的防火性能。牵引电机和空气压缩机所用电机的结构性能有所改进，空气压缩机采用回转滑片式。加强了车体密封，降低了车内的噪音，车内最大噪音级不超过 87 分贝。采用机械通风，当车速为 40—50 公里/时时，全车通风量为 1.2 万立方米/时；车辆静止时，全车通风量为 1.5 万立方米/时，并可根据需要使客室通风机低速运转。在额定乘员的情况下，客室温度与洞内温度相比，一般不超过 3—5 摄氏度。转向架为二系弹簧悬挂，采用橡胶节点定位，轴箱带有水平位置的钢簧；加大了铸钢构架侧、横梁相交处的圆弧，减少动应力作用和应力集中现象，提高了动力强度。采用油压式手制动装置，加大空气压缩机供风量。车门由风动改为电磁气阀集中控制。车体为普通低碳钢有中梁的薄壁筒体结构。一九七三年至一九七七年为援外出口，在 BJ—3 型（DK3 型）的基础上设计制造 DK4 型地下铁道电动客车 112 辆。这种车适用于长大坡道上运行，技术性能较好。一九八二年，长春客车工厂又为北京和天津市地下铁道设计制造了 DK8 型地下铁道电动客车 58 辆。长春客车工厂在铁道科学研究院的配合下，先后于一九七九年和一九八三年为北京地下铁道生产了 DK6 型和 DK9 型电动客车各 4 辆。DK6 型和 DK9 型的主要特点是：采用斩波调压、SD 型数字式电控制动机等新技术；车内座椅纵向布置；两车连接处加设风挡渡板；车门为齿条传动；空气压缩机为活塞式；采用橡胶水泥复合地板和塑料复合铝制墙板。斩波调压和数字式电控制动机等新技术的应用，是中国地下铁道电动客车动力控制系统的重大技术革新。这种车运行平稳，乘坐舒适，还设有列车无线电话及双工无线电台。

中国国产各型地下铁道电动客车主要技术参数如表所示。

货车

旧中国的货车绝大多数是吨位小、性能差的通用车，平均载重只有 30 吨左右，而且有的还是无转向架的两轴车，远远不能满足新中国铁路运输发展的需要。新中国建立以来，逐步设计制造了适应多种运输需要的货车，吨位由小到大，品种由少到多，通用与专用结合，逐步增加专用车的比重。已经生产的通用车，如：P61 型棚车、C62A 型敞车和 N17 型平车，载重都是 60 吨，性能和强度都比老旧型车有较大的改进和提高。“六五”期间还试制了载重 70 吨以上的敞车和煤车。此外还设计生产了各种用途的专用货车，例如：运矿粉的低边敞车，运桥梁的平车，运轻油、粘油、酸碱、沥青和液化气等的罐车，冰箱保温车和五节式机械保温车，家畜、家禽车，粉状货物气卸车，散装水泥车，石碴、矿石、粮食和煤炭漏斗车，自翻车以及载重 450 吨、370 吨、350 吨、280 吨等长大货物车。三十六年来，共新造各种货车 361073 辆，除不断供给国内铁路运输日益发展的需要外，还有少量出口。

一、敞车

敞车是铁路货物运输中的主要车辆，据一九八五年统计，在货车总数中约占 50%。

五十年代初期，中国设计制造了铆接结构的载重为 30 吨的 C1 型敞车，后改为焊接结构。该车为底架承载，钢架木帮结构。一九四九年至一九五二年间，齐齐哈尔、

武昌、江岸、大连、沈阳、戚墅堰工厂等先后生产过这种车。长期运用后发现这种车的底架强度不足，由一九六一年起停止生产。

一九五九年至一九六〇年间，石家庄、哈尔滨和北京二七机车车辆等厂曾制造一批结构与 C1 型相类似的载重为 40 吨的 C6 型敞车。投入运用后发现其中梁强度不足，故生产的数量不多。

一九五二年原铁道部厂务局根据当时装卸条件，在 C1 型敞车的基础上设计了载重为 50 吨的 C50 型敞车。它是底架承载式钢架木帮混合结构。从一九五三年由齐齐哈尔车辆工厂试制投产以来，先后扩大到大连等十多个机车车辆工厂生产，到一九六一年，生产近 5 万辆。在这期间多次改变设计。一九七〇年至一九七八年设计制造了新 C50 型敞车，改变中梁材质和型号，车体四角增加小门，解决“老虎头”卸煤困难；生产了近 4 万辆。C50 型敞车在多年运用中暴露一些问题，主要是中梁强度和刚度不够以及侧柱外涨。

一九五八年，铁道部组织修改设计，改为单中梁结构底架、桁架式侧壁承载的载重为 60 吨的 C60 型敞车。由于车体刚度不够、中梁塌腰、门孔的布置不便于装卸货物等原因，这种敞车仅齐齐哈尔车辆工厂生产了一小批，一九六〇年起停止生产。

一九五九年齐齐哈尔车辆工厂在总结 C50 型敞车运用经验的基础上设计了 C13 载重提高到 60 吨；为了便于装卸货物，增设了下侧门，取消了侧柱连铁。这种敞车投入运用后，发现中梁横向弯曲变形大，牵引梁下垂甩头。因此，一九六〇年至一九六一年间，由齐齐哈尔车

辆工厂生产一批后，也就不再继续生产了。

一九六五年由铁道科学研究所、四方车辆研究所、齐齐哈尔车辆工厂联合进行了广泛的调查。并作了结构模拟试验，在此基础上设计了全钢结构侧壁承载的新型敞车，该车采用了高强度低合金钢材，载重为 65 吨，由株洲和齐齐哈尔两个车辆工厂投入批量生产，定型为 C65 型敞车。在运用中也暴露了端墙强度不足等问题，铁道部决定将其载重量减为 60 吨，容积也相应减少。

一九七一年，由株洲、齐齐哈尔和眉山车辆工厂进行联合设计，在 C65 型敞车的基础上，缩短底架，降低车体高度；为了防止端墙外涨，改为压有 4 条横带的端板；为了下侧门摘挂方便，在侧墙板上增加了脚踏，定型为 C62 型敞车。一九七二年至一九七七年成批生产了这种敞车。在运用中，由于侧墙刚度不足，出现了变形严重和侧墙开焊等故障，一九七九年后停止生产。一九七三年齐齐哈尔车辆工厂在 C62 型敞车的基础上，设计试制了车内高为 2 米，侧、端墙及车门均为钢木结构的 C62M 型敞车。这种车在结构上采取了一些加强措施，大大提高了使用的可靠性和承载能力，并能适应机械化装卸要求。一九七四年至一九七八年，齐齐哈尔、眉山、大连、戚墅堰等厂均成批生产了这种敞车。

一九七九年，为了节省木材，又在 C62M 型敞车的基础上，设计制造了 C62A 型全钢敞车。这种敞车的结构特点是：中梁采用低合金乙型钢结构，枕梁的心盘座结点也作了改进；侧墙用平侧板加焊人字形斜撑，以固定上侧板并上侧梁；端墙用平端板加焊 3 根补强横带；钩体托梁采用由冲击座直接支承两端，并用螺栓连接等。这样，大大增强了底架、侧墙、端墙和钩体托梁与冲击

座的联接强度，提高了承载能力，延长了使用寿命。

一九八四年为适应铁路站线股道有效长度和钢轨承重能力情况下开行重载列车的需要，齐齐哈尔工厂研制一种车体缩短为 11 米，车体高度增加到 2.26 米，每延米轨道荷重为 7 吨，采用高强度低合金耐腐蚀钢材制造的载重 61 吨的 C61 型全钢敞车。

此外，一九五八年至一九八一年间太原机车车辆工厂和齐齐哈尔车辆工厂还为昆明铁路局设计制造了一批载重 25 吨和 30 吨的米轨敞车。

随着冶金、煤炭、电力工业的迅速发展，一些大型厂矿使用漏仓、吊车等机械装车，翻车机卸车的日益增多。为适应这种情况，一九六七年起，株洲、齐齐哈尔车辆工厂和戚墅堰机车车辆工厂等先后设计制造了载重 60 吨的 CF 型高边敞车和 C16 型低边敞车，供专列编组使用。

一九五六年，中国还参照苏联图纸，设计制造了一批 M11 型底开门车(即所谓万能敞车)。该型车的特点是：具有 14 扇底门及端门，可以装运煤炭等散装货物及某些超长货物。但这种车在平道卸散装货物时，货物容易堵道，清道工作量大，且维修工作复杂，到一九五九年就不再生产了。从一九七六年起，对 M11 型车彻底改造，改为 C62M 型敞车。

中国国产各型敞车的主要技术参数如表所示。

二、棚车

棚车是铁路货车中的通用车辆，在货车总数中约占 20% 左右。主要供运输各种避免日晒和雨雪侵袭的货物。三十六年来，棚车的制造不论品种、质量、数量都有很大的发展，由小吨位到大吨位，由制造简易的钢木结构

棚车到制造全钢棚车。其中有些棚车加上必要的附属设备后，还可运送人员和马匹。到一九八五年止，共制造了各种棚车近 5 万辆。

一九五一年至一九五三年期间，大连、四方、戚墅堰和齐齐哈尔等工厂曾设计制造过载重 30 吨的 P1 型和 P3 型棚车。P1 型棚车的车体是钢骨架外包钢皮内衬木板的结构；P3 型棚车的车体为钢骨桁架式木墙板结构。

一九五三年起，大连、齐齐哈尔、戚墅堰等工厂先后生产过载重 50 吨的 P50 型棚车。这种车为全钢结构内衬木板，车门为钢结构。起初，P50 型棚车为全铆结构，后逐步改成电焊焊接结构。

一九五七年起，齐齐哈尔车辆工厂设计试制了载重 60 吨、容积为 120 立方米的 P13 型棚车，并于一九六三年至一九六五年间成批生产了一批。该车车体为焊接结构，侧、端、顶板均采用薄钢板压型，并取消了端柱、斜撑及车顶弯梁等、因而具有自重轻、载重大、结构牢固、外形美观等优点。为了适应散装货物的装卸，在车顶上设有装货口，侧墙下角设有卸货口。齐齐哈尔车辆工厂从一九六五年起，又设计制造了载重 60 吨的 P60 型全钢棚车。其结构基本上与 P13 型相同，只是取消了车顶的装货口和侧墙下角的卸货口，以防止装载一般货物时丢失货物。

为了便于叉车进行机械化装卸作业，齐齐哈尔车辆工厂于一九六七年设计制造了门孔宽 3 米的 P61 型棚车。其特点是：车门分为两扇，分别向两侧拉开，滑轮装在车门的下方；为了防止木质地板磨耗、折损和着火，采用了钢地板。但采用钢地板后，车内保温差，容易打滑，不适于危险货物及人员、马匹等运输。

一九八一年起，齐齐哈尔车辆工厂又设计制造了没有侧墙木衬的 P62 型全钢棚车。这种车取消了运送人员的设施，墙板上的车窗改成固定通气窗，既简化了结构，又避免从窗口丢失货物及窗口漏雨。

另外，太原和齐齐哈尔两厂从一九五八年生产了一批米轨棚车，供昆明铁路局窄轨区段运用。

中国国产各型棚车的主要技术参数如表所示。

三、平车

平车在中国铁路货车总数中约占 11—12%。主要供装运钢材、木材、汽车、拖拉机、机械设备和集装箱等，还可装运桥梁等需跨装运输的长大货物。

中国自行设计制造了多种平车，从结构上可分为不设端、侧板的平车，仅有端板的平车及设有端、侧板的平车三种。从载重吨位上可分为 30 吨、40 吨、50 吨、60 吨和 65 吨等几种。其中载重 60 吨和 65 吨的平车在平车总数中已达 80%以上。

五十年代曾生产过 N1 型平车。该车底架长 10370 毫米，采用 30 号槽钢加上、下盖板作为中梁，钢底架上铺设木地板，转向架为 30 吨拱板型。原设计无活动墙板，后增添了活动的端、侧板。

一九五二年至一九五三年间，大连机车车辆工厂设计制造了一批载重 40 吨 N4 型平车。该车的中、侧梁均为 55 号工字钢，底架长度为 12500 毫米，设有活动木墙板。

一九五一年，哈尔滨车辆工厂按照大连机车车辆工厂设计的图纸生产过载重 50 吨的 N5 型平车。该车具有活动墙板，但底架长度只有 10370 毫米，在装运钢材和木材时，使用范围较窄，故生产了一批后即停止生产。

一九五二年至一九五六年间，哈尔滨、大连、齐齐哈尔等工厂按原铁道部机务总局设计的图纸，制造了载重 60 吨的 N6 型平车，底架长度为 12500 毫米，也具有活动的端、侧板。

一九五五年至一九六一年间，齐齐哈尔车辆工厂在 N6 型平车的基础上，设计制造了载重 60 吨的 N60 型平车，底架长度改为 13000 毫米。

一九五六年，齐齐哈尔车辆工厂又设计制造了载重为 60 吨的 N12 型平车。这种车的底架分为焊接与铆接两种结构。因没有端、侧板，使用范围受到限制，一九五八年停止生产。

一九六一年，齐齐哈尔车辆工厂在 N60 型平车的基础上，设计制造了 N14 型平车，其主要特点是：底架由 13000 毫米改为 12500 毫米，心盘间距离由 9300 毫米改为 8000 毫米；中、侧梁由 55 号工字钢改为 45 号工字钢，中梁加焊上盖板。

一九六五年，齐齐哈尔车辆工厂设计制造了新型平车——N16 型平车。一九六六年至一九七一年间，齐齐哈尔车辆厂和北京二七机车车辆工厂等大批生产了这种平车，成为中国铁路的主型平车。这种平车的特点是：底架上铺设 70 毫米的木地板；车两端有全钢焊接的活动端墙板，放倒后可作渡板。由于中、侧梁所用的材料有 55 号工字钢和 H512 型钢两种，故其载重量也分为 65 吨和 60 吨两种。这种车的集中载重能力小，不能满足一些重型机械及钢筋混凝土桥梁的运输要求；没有侧板，不能装运砂石等散粒货物。

一九七一年，齐齐哈尔车辆工厂设计制造了 N17 型平车。一九七二年转由北京二七机车车辆工厂批量生产。

这种平车增设了木质活动侧墙，采用了新的侧板支撑机构；中、侧梁采用 56 号低合金工字钢，在中梁上加焊上盖板，以增大集中载重能力。

为了专门解决桥梁的运输问题，一九六一年齐齐哈尔车辆工厂设计制造了 3 组（6 辆）载重 68 吨的 N 型多用短平车。这种平车设有转向装置，使用时两辆短平车为一组，两车拉开距离，利用桥梁本身强度，将桥梁的两端各固定于一辆短平车的转向装置上，中间不设游车，专供跨装 28 米及 32 米的钢筋混凝土桥梁。车上有活动的端、侧板，必要时也可装运散粒货物。一九七二年起，北京二七机车车辆工厂设计制造了载重 65 吨的 N15 型运梁专用平车。该车为全钢焊接结构，在其底架的中枕梁处装有直径为 100 毫米的轴，以套装支承桥梁的转向盘。使用时，可用不同辆数（2、3 或 4 辆）组成支距长度为 9、18 或 27 米，运载重量在 130 吨以下的不同长度的混凝土桥梁。

中国国产各型平车的主要技术参数如表所示。

四、罐车

罐车是装运液体货物的特种车辆，按其用途的不同可以分为轻油罐车、粘油罐车、酸碱罐车、液化气罐车和沥青罐车等；按其结构特点又可分为有空气包罐车和无空气包罐车、有底架罐车和无底架罐车、上卸式罐车和下卸式罐车等。

新中国于建立初期即着手设计制造铁路罐车。一九五三年以前是仿照日伪图纸制造的。一九五三年以后开始自行设计制造。多年来，经过不断实践改进，使罐车的品种增多，技术性能逐步提高，结构日趋完善。

（一）轻油罐车。

一九五一年至一九五二年，大连机车车辆工厂仿照过去遗留下来的图纸制造了载重 25 吨的 G3 型轻油罐车。原设计为下卸式，在罐体下部装有排油装置，后改为上卸式，从顶部进入孔抽油。

一九五四年起，大连机车车辆工厂根据原铁道部机车车辆制造局设计的图纸，批量生产载重 50 吨的 G50 型轻油罐车，这种轻油罐车由大连机车车辆工厂和西安车辆工厂生产了很长时间，中间经过多次改进设计，前后生产的结构不尽相同。罐体分为有空气包和无空气包两种，空气包还有圆形和椭圆形之分；罐体各板由搭接焊结构发展为对接焊结构；底架的结构由铆接改为焊接；转向架由转 4 和转 6 型改为转 8A 型；构造速度由原来的 80 公里/时提高到 100 公里/时；制动三通阀由 K2 型改为 GK 型；车钩也有上、下作用之分；罐带的紧固装置和外梯的安装位置也作了改进。

一九五八年，大连机车车辆工厂开始设计制造了载重 52 吨的 G60 型轻油罐车，后转由西安车辆工厂生产，前后生产了近三十年，其间多次修改设计，早期生产了一批有空气包的，以后均为无空气包结构，罐体也相应加长，罐体容积加大；安全阀由螺纹式改为呼吸式，以后又改为憋压阀；排油装置基本上采用上卸式；构造速度由 90 公里/时提高到 100 公里/时。

一九五八年，大连机车车辆工厂曾设计制造了中国第一辆载重 50 吨的 G16 型无底架轻油罐车。这种罐车的罐体焊在由牵引梁、端侧梁、枕梁、端梁等部件组焊成一体的小底架上。

一九五八年，大连机车车辆工厂曾设计制造了载重 52 吨的 G60A 型无底架轻油罐车，一九七一年又在 G17A

型无底架粘油罐车的基础上改进了设计，进行了批量生产。早期制造的罐体上设有椭圆形空气包，罐体容积为 60.79 立方米，采用转 6 型转向架，构造速度为 90 公里/时。后期制造的取消了空气包，改为进入孔，罐体容积提高到 62.1 立方米，改用转 8A 型转向架，构造速度为 100 公里/时；罐体焊在由牵引梁、端梁、枕梁、端侧梁等部件组焊成一体的小底架上，制动装置各吊杆均焊在罐体上。

一九六五年，大连机车车辆工厂和四方车辆研究所在 G16 型的基础上，研制了一批容积为 80 立方米，载重 63 吨，倾斜底，防腐蚀的 G19 型无底架轻油罐车。这种罐车的罐体内径为 2800 毫米，长度为 12960 毫米，其底部由两端向中央倾斜，斜率为 1:40；罐体内壁涂有双组份聚氨甲酸酯防腐层，制动装置各吊杆均焊在罐体上；罐体焊在由牵引梁、端梁、枕梁、端侧梁等部件组焊成一体的小底架上。它是截至八十年代中期中国容积最大的轻油罐车。

（二）粘油罐车。

一九五一年，原萧山和山海关（现山海关桥梁厂）等工厂曾生产过载重 30 吨的 G4 型粘油罐车。其罐体内径为 2100 毫米，总容积为 37 立方米，排油装置为下卸式，装有直径 100 毫米的排油阀，罐体外有保温层。

一九五七年，大连机车车辆工厂根据齐齐哈尔车辆工厂设计的图纸，试制了载重 50 吨的 C12 型粘油罐车。一九五九年起，大连、沈阳和戚墅堰等厂联合重新设计，并均进行了批量生产，后西安车辆厂也成批生产过，并进行改进，主要内容是：底架结构进行了改进；制动装置由 K2 型三通阀改为 GK 型；外梯由罐体两侧移到端部；

罐体上取消了空气包；暖汽加温装置由保压式改为回汽阀，以节约蒸汽消耗；转向架由转 4 型改为转 8A 型。一九六一年，沈阳机车车辆工厂设计试制了一小批 C13 型粘油罐车，与 G12 型的主要区别是取消了加温套，改在罐体内焊装半圆管加热结构。由于制造工艺复杂，卸油不净，洗罐和检修不便等问题，铁道部决定改为轻油罐车。一九六一年，大连、沈阳和戚墅堰等工厂曾联合设计试制了一小批 G12B 型粘油罐车，主要是在 G12 型粘油罐车的基础上，外加 150 毫米厚的保温层，填充矿渣棉保温，以便缩短卸油时间。在使用中，由于矿渣棉吸水、吸潮及受车辆振动而下沉等原因，使保温性能下降，罐体和底架腐蚀严重，铁道部决定在厂修时将保温层拆除。

一九六四年，大连机车车辆工厂设计试制了载重 52 吨的 G17 型粘油罐车。一九六六年，大连厂对这种罐车作了较大的改进设计，主要是加长罐体，取消空气包，罐体容积由 61.2 立方米增加到 62.09 立方米；下卸式排油装置的操纵由车上改为车下。西安车辆工厂从一九六六年起也批量生产这种罐车，在生产过程中又多次改进设计。罐体托架部分、排油装置和安全阀等都作了较大改进。空气制动装置部分采用了 103 型空气分配阀。

一九七一年，大连机车车辆工厂还设计试制了少量载重 52 吨的 G17A 型无底架粘油罐车，编成专列投入运用考验。这种罐车结构基本与 G17 型相同，只是罐体焊在由牵引梁、端梁、枕梁、端侧梁等部件组焊成一体的小底架上，制动装置各吊杆直接焊在罐体上。

（三）其它罐车。

一九五四年至一九五五年，大连机车车辆工厂曾根据原第一机械工业部机车车辆工业管理局设计的图纸，

生产过载重 50 吨的 G10 型浓硫酸罐车，一九五八年重新修改了设计，改进的部分是：将底架通长的侧梁改为端侧梁，取消了大横梁，罐体改为对接焊，两侧外梯改为端梯，转向架由转 4 型改用转 6 型。罐体顶部除有空气包外，还设有排酸管、进酸管和进风管等。

一九六七年，大连机车车辆工厂设计制造了载重 65 吨的 G11 型酸碱罐车，专供装运浓度为 98% 以上的浓硫酸或浓度为 42% 以下的液碱（氢氧化钠）用。一九七四年转由西安车辆工厂生产。在生产过程中多次修改设计：罐体改用对接双面自动焊接结构，取消了空气包，人孔密封胶垫由耐酸橡胶改为软聚氯乙烯，并在罐体外装有加温套，采用开敞式加温方式，便于卸车。

一九六九年至一九七〇年，大连机车车辆工厂为北京东方红炼油厂设计试制了一批载重 50 吨的 GL 型沥青罐车，专供装运热液状态的 60 号沥青。这种罐车的罐体内设有火管加热装置，可用喷油管点燃后插入火管内加热使沥青受热，熔化后便于卸车。罐体有 150 毫米厚的保温层，紧靠罐壁处为 60 毫米厚的珍珠岩预制块，外层再喷涂 90 毫米厚的聚氨酯泡沫塑料。在罐体两侧下部还有两组测温管，以便插入温度计测量罐内沥青温度。

一九七六年，大连机车车辆工厂在四方车辆研究所的协助下，设计试制了载重 50 吨的 GQ 型液化气体罐车，专供装运压力不超过 2 兆帕的常温液化气体。这种罐车的罐体是用厚低合金钢板对接焊接而成，呈橄榄形；罐体组焊后要经过严格的 X 光透视检查和水压试验。排灌系统装配后还要进行气密性试验；罐体焊在由牵引梁、端梁、枕梁、端侧梁等部件组焊成一体的小底架上，为无底架结构；罐顶有进人孔、安全阀、液相阀、气相阀

和双管式滑管液位计等。安全阀为弹簧全开式，工作压力为 2 兆帕；气相阀用于平衡罐内压力；液相阀用于装卸液化气。此外，还装有压力表和铝质遮阳板。

中国国产各型罐车的主要技术参数如表所示。

五、长大货物车

长大货物车是铁路运输中使用的一种特种车辆，用于装运长大、重型货物。中国自制的长大货物车有凹底平车、长大平车、落下孔车、双支承车和钳夹车等。

中国最早制造的长大货物车是一九五三年和一九五九年由大连、沈阳机车车辆工厂先后制造的 D10 型 90 吨凹底平车。一九六七年北京二七机车车辆工厂曾设计制造过载重 100 吨的 D10 型凹底平车，后因强度不够等原因，将旁承支重改为心盘支重，载重也降为 90 吨，底架改为焊接结构。一九七三年哈尔滨厂又修改了设计，生产了一批，强度有所提高。这种车车体长 20 米或 19.4 米，中间凹底长 10 米，装有 2 组三轴转向架。

为了装运重型拖拉机、大型变压器和发电机等货物，一九五九年，戚墅堰机车车辆工厂设计制造了载重 50 吨的 D50 型凹底平车，车底架全长 16 米，凹底有效长度为 8.1 米，装有 2 组转 8 型转向架。一九六八年，北京二七机车车辆工厂设计制造了载重 60 吨的 D5 型凹底平车，车底架全长 17 米，凹底有效长度为 8 米。随着国民经济的发展，原有的几种凹底平车不能适应需要，因此，一九七七年，哈尔滨车辆工厂设计制造了载重 210 吨的 D2 型凹底平车。该车由大底架、2 个小底架以及 Z10A 和 Z10B4E 轴一体转向架各 2 组等组成，大底架全长 23.3 米，凹底承载面长度为 9 米。

为了装运长钢轨、桥梁及各种型钢，一九五九年起，

齐齐哈尔车辆工厂设计制造了一批底架长 25 米、载重 120 吨的 D22 型长大平车，后由齐齐哈尔车辆工厂和北京二七机车车辆工厂等生产。全车有 4 个转 8 型转向架，每端的 2 个转 8 型转向架用铸钢纵摇枕联接起来，成为 4D 轴一体转向架。

一九七四年，哈尔滨车辆工厂设计制造了载重 235 吨的 D23 型长大平车。该车采用低合金钢焊接结构，全车由大底架、2 个小底架以及 Z9A 型和 Z9B 型 4D 轴一体转向架各 2 组组成，专供装运合成氨生产装置的大型设备使用。

一九七五年，齐齐哈尔车辆工厂在 D22 型的基础上，设计制造厂 D27 型长大平车，将 4D 轴一体转向架换成 4E 轴转向架。这种车如果货物支承在两转向架中心处，可载重 150 吨。

一九六九年，株洲车辆工厂设计制造了载重 150 吨的 D17 型落下孔车，用于装运冶金、电力、重型机械等重型设备，特别是用凹底车运输而高度超限的高大货物。该车由 2 组 5 轴转向架及支承在其上面的装货底架组成。车钩缓冲装置和制动装置均安装于转向架上。底架中部有一落下孔，以降低货物的装载高度，其长度为 10200 毫米，宽度为 2300 毫米。

为了装运 12 万及 24 万千伏安的大型变压器，一九六六年，齐齐哈尔车辆工厂在铁道科学研究院等单位协助下，设计制造了 D20 型 280 吨钳夹式两节平车。车体为全钢焊接结构，由 2 节大底架、2 个小底架和 4 组 5D 轴包板式转向架构成的两节平车组成。装运货物时，将两节车拉开，货物（或货物承载箱）放在中间，把大底架上的销孔与货物下部的销孔用销子连接，上部互相顶

住连成一体，使货物本身也成为车辆的构件。

为了整体装运合成氨装置中的合成塔等长大货物，一九七四年齐齐哈尔车辆工厂设计制造载重 370 吨的 D30 型双支承平车。全车由 2 组凹形平车组成，每组凹形平车有一凹形底架和 2 组 5E 轴转向架。在凹形底架的中部设置转动鞍座和卡带，以便固定跨装的机器设备，使 2 组车联成一体，故又称为双联平车。该车的车钩缓冲装置和制动装置等均装于 5E 轴转向架上，双联装运时，最大载重为 370 吨，货物的支承部分的长度一般应在 22 米以上。也可单节装运，最大载重为 185 吨。

齐齐哈尔和株洲车辆工厂还分别试制了载重 450 吨和 350 吨的液压多导向的钳夹式长大货物车。

六、漏斗车

漏斗车是装运散粒货物的特种车辆。按用途不同可分为石碴、水泥、矿石、粮食和煤炭等各种漏斗车，按卸货方式可分为重力卸货和气力卸货两种，按结构型式又可分为有盖漏斗车和无盖漏斗车两种。

K13 型 60 吨石碴漏斗车是西安车辆工厂在上海交通大学的协助下，于一九五九年开始试制，一九六三年定型后改由齐齐哈尔和太原等厂生产。这种车是供铁路铺设石碴用的，轨道内外侧均可卸碴，其结构为无中梁的全钢焊接结构，底部中间和两侧各有 2 个卸碴门。采用以风动为主，手动为辅的机械传动开门机构，有 6 个卸碴门，一位端设有工作室，装有 3 个直径为 254 毫米、行程为 200 毫米的双向作用风缸，由 3 个操纵阀控制，两侧卸碴可单独操纵，也可集中操纵。

K15 型 65 吨水泥漏斗车是重力卸货的有盖漏斗车，专供运输散装水泥用，是一九五九年齐齐哈尔车辆工厂

在戚墅堰机车车辆工厂设计试制的 T4 型水泥漏斗车的基础上设计试制的，于一九六五年定型投入批量生产。该车为全钢焊接结构，枕梁与横梁间有个倾角为 50 度的漏斗，下部共有 4 个卸货口，用抽板式齿轮条传动，人力开闭。车顶采用人字形压筋顶板，有斜对称布置的 4 个圆形仓口，其中 2 个为装货口、2 个为收尘口。后修改设计，车顶改为无压筋的圆弧形顶板，增设走台板，沿车顶中心线有 2 个装货口和 1 个直径加大的收尘口。

株洲车辆工厂在四方车辆研究所等单位的协助下，于一九六七年起设计制造出 K16 型 95 吨矿石漏斗车，专供矿山至炼铁厂受料槽之间运送矿石用。车体为低合金钢和碳素结构钢焊接结构，两端墙的倾角为 50 度，底架构成 4 个对称区，设 4 个卸货口，并装 4 扇底门，矿石块在 400 毫米以下者均能顺利卸净。车体两端有 2 组底门操纵机构，曾采用电控风动，后改为机控风动控制，可使列车边走边卸。

一九七八年，眉山车辆工厂为海南铁路设计制造了 K60 型载重 60 吨的底开门铁矿石漏斗车。该车为侧壁承载的全钢焊接结构，有 4 个底门，用 2 个直径为 356 毫米双向作用风缸通过齿条、齿轮带动大刀式杠杆开闭。

K17 型 60 吨粮食漏斗车是一九七一年齐齐哈尔车辆工厂设计试制的，于一九七四年转由太原机车车辆工厂生产时进行了局部修改，一九七九年戚墅堰机车车辆工厂生产时又作了较多的修改。这种车是运输散装粮食的有盖漏斗车，载重 60 吨。车顶有走台板和 4 个装货口（后改为 6 个），装货口盖上装有滚轮，可在导轨上转动，用人力推拉即可开闭，并有压锁装置。粮食可通过输送带或受料装置从车顶装货口装入。底部有 3 个卸货口，有

手拉板式的开闭机构。

一九六七年齐齐哈尔车辆工厂试制的K18型60吨煤炭漏斗车，一九七一年定型后投入批量生产。江岸车辆工厂和电力部也生产过这种车。在生产过程中进行过多次修改设计，并派生出K18F型、K18S型和K18DG型等车型。该车车体为侧壁承载全钢焊接结构，分成4个漏斗，每侧有2个底门，底架下面有2套双向作用风缸的传动装置和自锁装置，开闭底门。自动卸煤采用压缩空气为动力的风控风动系统，装有边走边卸阀、作用阀、变位阀等，同时还装有手动卸车机构。在有受料坑的条件下，可以停车卸煤、边走边卸、逐车卸煤或几辆、成列同时卸煤。适用于固定编组、循环使用、货源充足、定点装卸的厂矿企业运输煤炭。

一九七七年，齐齐哈尔车辆工厂在兰州铁道学院的协作下，又设计试制了载重73吨的K70型煤炭漏斗车，从一九七八年开始小批生产。这种车也是用来编组成固定列车，专门运输煤炭的。该车结构与K18型漏斗车基本相同。采用了103型分配阀、407毫米制动缸、两级空重车自动调整器，以及E轴、复式制动、滚动轴承转向架和螺杆式闸瓦间隙调整器，每延米轨道荷重提高到6.8吨。

粉状货物气卸漏斗车是齐齐哈尔车辆工厂于一九六八年，在四方车辆研究所协助下设计试制的，原为上卸式UXY型粉状货物气卸车。后转由沈阳机车车辆工厂生产。一九七七年，江岸车辆工厂与四方车辆研究所合作，在此基础上，又设计试制了U60型下卸式粉状货物气卸车。这两种车都属有盖漏斗车，专用于装运水泥等粉状货物。U60型粉状货物气卸车为下卸式，载重60吨，由

3 个立罐组成，罐体底部为气室，卸料时，压缩空气通过气化装置使水泥流态化，然后由罐内的压缩空气把水泥输送出去，输送高度为 30 米、距离为 100 米、速度为 2—2.6 吨/分。3 个罐可同时输送，每个罐的容量为 20 吨，只需 7—10 分钟即可卸完。

此外，一九六六年，齐齐哈尔车辆工厂还为斯里兰卡设计制造了一批载重 36 吨的四轴石碴漏斗车。一九七一年，齐齐哈尔车辆工厂为冶金部门设计制造了 9 辆载重 60 吨的石灰漏斗车，专供厂矿企业运输块状石灰用。一九八一年，眉山车辆工厂还设计试制了 2 辆载重 60 吨 KY 型盐漏斗车。一九八三年株洲车辆厂为宝山钢厂试制了 2 辆载重 60 吨的石灰漏斗车，供装运石灰石和其他矿石用。

七、自翻车

自翻车是用于运送矿石、剥离岩石、砂石、煤炭及其他散粒货物的特种车辆。在备有漏斗、平洞溜井、电铲或其他机械化装卸设备的卸车场地，于指定的卸货地点，操纵操作阀，凭借压缩空气使倾翻缸将车箱顶起，倾斜 45 度左右，一次翻卸全部货物。自翻车原由第一机械工业部大连工矿车辆厂生产，一九六 年起，转由哈尔滨车辆工厂生产。该厂在原大连工矿车辆厂生产的 K1 型 60 吨自翻车的基础上，设计试制载重 60 吨的 KF—60 型自翻车。车体为全钢铆焊混合结构，两侧装有活动侧门，车上装有风动翻车装置，车身可翻倾 45 度；由于侧门是随着车箱的翻转而自动打开，全开角度较晚，既不能充分利用车辆限界，倾卸稳定性也较差，容易发生倾覆事故。一九六二年根据出口的需要，在 KF—60 型的基础上制造了 KF—68 型自翻车。

一九六七年，哈尔滨车辆工厂和四方车辆研究所合作，为攀枝花钢铁公司设计制造了 KF—100 型 100 吨液压自翻车。车体为 15MnV 低合金钢铆焊混合结构。走行部采用铸钢一体 3E 轴转向架和塑料闸瓦。用油压作倾翻动力，车身可翻倾 45 度；连杆式开门倾翻机构，倾翻至 26 度即可全开门卸货，倾翻运动平稳。

一九七三年，哈尔滨车辆工厂还设计试制了载重 70 吨的 KF—70 型自翻车。风动翻车可倾斜 40 度；侧门采用吊板式 4 连杆开闭机构，侧板折页用销轴连接，当车箱倾翻 20 度时侧门全开，车门与地板平行，作到提前卸货，提高了车辆倾翻时的稳定性。但倾翻后复原性能较差，开闭机构各销轴受力较大，故未投产。

一九七八年，哈尔滨车辆工厂针对 KF—60 型和 KF—70 型自翻车在设计结构上存在的问题，作了较大的改进，设计试制了 KF—65 型载重 65 吨自翻车。改进了车箱和侧板的结构，使车箱和侧门的强度和刚度都有了较大提高；采用由短折页、支肘、摇臂、滚子等组成的新的开闭机构，能使侧门提前到 20 度全开；增大了折页在正常位置的自锁力臂，改善了复原性能，提高了倾卸稳定性。

八、保温车

保温车(又名冷藏车)是运送易腐货物的专用车辆。中国自制的保温车有冰箱保温车和机械保温车组两种。

早在一九五一年，大连机车车辆工厂曾生产 25 吨冷藏保温车。一九五二年，萧山铁路工厂曾制造过一批 B5 型车顶冰箱保温车，沈阳机车车辆工厂制造过一批 B10 型冰箱保温车。一九五三年，萧山铁路工厂并入武昌车辆工厂并定点为制造保温车的专业工厂，当年设计制造

了一批 B4 型车端冰箱保温车。一九五四年，改进设计，扩大冰箱容积，加装遮阳板，为 B3 型保温车。以上几种保温车的车体强度低，车体隔热性能差，车内温度不均匀，一九五四年后都不再生产。一九五五年，齐齐哈尔车辆工厂设计，武昌车辆工厂试制生产了 B11 型 30 吨冰箱保温车，是木墙结构，隔热材料为尿醛泡沫塑料；车顶有 6 个冰箱，装冰 6 吨作为冷源，气温为 35 摄氏度时，车内温度为零下 7 摄氏度；冬季可利用中部的安全火炉进行加温；车顶有可以启闭的通风口，用来换气和调节温度，并装有压力式温度计，可在车外观察车内温度。

一九五九年武昌车辆工厂设计制造 B12 型 40 吨冰箱保温车。经多次改进，于一九六八年又设计制造了 B12A 型冰箱保温车，载重仍为 40 吨，全钢焊接结构，车顶设有 8 个冰箱，容量为 11.36 立方米，采用新型密封式保温滑门，车体保温性能良好。一九八一年又开始设计制造 B6 型冰箱保温车，一九八一年正式批量生产。该车车体采用全钢焊接结构，内墙和下层地板用镀锌钢板，内顶板为防锈铝板，上层地板为木板，表面贴有橡胶板，采用硬质泡沫塑料隔热；车顶有 7 个鞍形冰箱，其下部装有玻璃钢的循环挡板；车门和冰箱盖均为钢板和玻璃钢框混合结构，采用装有无轴箱圆锥滚动轴承的转 8B 型转向架。该车自重 34 吨，载重 45 吨（包括装冰）。

一九六四年，武昌车辆工厂在四方车辆研究所的配合下，设计试制了第一列 JB5 型机械保温车组。一九七七年在此基础上改进设计，试制了 B19 型 5 节式机械保温车组。后经多次改进，于一九七八年投入小批量生产。该车组由 1 辆发电乘务车和 4 辆保温车组成，采用集中供电，分车制冷，具有制冷、加温、恒温、融霜和通风

等 5 种功能，气温在零下 45—40 摄氏度时，车内温度可调范围为零下 18—15 摄氏度。每辆保温车载重为 40 吨。

中国自制的货车除以上 8 种外，还有守车、家畜车、家禽车、危险货物专用车、零担办公车和特种棚车，以及为工矿企业制造的专用车等。并为援外和出口的需要，设计制造了多种货车。

轨道吊车及其他专用车辆

机车车辆工业在努力发展客货运输车辆的同时，还为铁路货物装卸、事故救援、轨道检测、线路养护和施工机械化提供了一些铁路专用的车辆。

一、装卸、救援用轨道吊车

在五六十年代，大连、戚墅堰机车车辆工厂和齐齐哈尔车辆工厂等曾先后制造过 15 吨、45 吨、60 吨蒸汽轨道吊车，其中 203 型 15 吨吊车备有吊钩和抓斗，门以调换使用，适用于铁路站、段和工地以及厂矿企业装卸整体或散粒货物，60 吨蒸汽吊车备有空气制动装置和手制动装置，可联挂在运行列车上，主钩在回转半径 5.2 米时可起重 60 吨，扬程为 8 米；副钩在回转半径 10 米时可起重 15 吨，供装卸重大货物和事故救援用。

一九七〇年齐齐哈尔车辆工厂设计试制了 QNY1001 型 100 吨内燃液力轨道吊车。该车装有 2 台 6135 型柴油机和 2 组液力变扭器，可进行无级调速；采用全液压的支架梁；车下有 2 台三轴转向架，由万向轴成组驱动；装有 15 米长的吊臂，主钩在回转半径 5 米时可起重 100 吨，副钩在回转半径 6.5 米时可起重 25 吨，并配有装吊臂的专用平车。一九七八年又改进设计，定型为 QNY1002

型,更便于驾驶操纵和维护检修,起重性能也有所提高。这种车适用于列车颠覆事故的救援和重大货物的装卸。该厂并于一九七一年至一九七五年间,为坦赞铁路设计制造了 QNY601 型和 ONY602 型 60 吨内燃液力轨道吊车。

此外,武昌和江岸车辆工厂分别从一九七一年和一九七七年开始生产以汽油发动机作为动力的 1 吨叉车和 1 吨电瓶叉车。武昌厂还生产了 TN420 型牵引车供站台装卸货物和牵引行李拖车用,可牵引载重 1 吨的行李拖车 6 辆。

二、线路养护和施工用车辆

在这类车辆中,哈尔滨车辆工厂于一九五五年曾设计制造了 2 辆除雪车。沈阳机车车辆工厂从一九六五年起和西南铁路建设工地指挥部及成都铁路局共同设计制造了 250 米长钢轨列车组。全列车共 25 辆,其中用于长轨锁定和列车供电的首车 1 辆,用于存放长轨的中车 () 21 辆,用于卸轨及回收旧轨作业的中车 () 和作业车各 1 辆,用于指挥、宿营和卸、收钢轨导向的尾车 1 辆。这种车适用于新建或大修铁路铺设无缝线路时运送 250 米长钢轨之用,列车上下两层可装 250 米长钢轨 32 根。

沈阳机车车辆工厂又于一九六九年试制成功 TYD—16 型道碴自动捣固车。它以柴油机为动力,利用机械和液压传动,通过电控和风控使捣固镐插入道碴内,在振动力和夹紧力的作用下,将道碴捣固结实,该车具有独立的走行系统,由柴油机驱动,可以变向及变速,在区间运行。

此外,一九六五年,西南铁路建设工地指挥部为了适应成昆线的修建需要,从武汉工程机械厂等单位抽调

设计人员配合大连机车车辆工厂设计试制了中国第一台简支梁式的 66 型架桥铺轨机。经过运用试验和反复修改,一九七一年至一九七二年间由戚墅堰机车车辆工厂、武汉工程机械厂、大连起重机器厂、大连机床厂等单位 and 大连机车车辆工厂协作,共同设计制造了 6 台,并定名为胜利型架桥铺轨机,可用于架设长 31.7 米、重 130 吨的钢筋混凝土梁片,或长 25 米的每米 50 千克钢轨和钢筋混凝土轨枕组成的轨排。

一九七一年至一九七一年间,为援建坦赞铁路,铁道部援外办公室组织有关单位联合设计,由大连机车车辆工厂生产了东风 1 型架桥铺轨机和东风 2 型铺轨机共 3 台。东风 1 型用于架设长 32 米、重 37.5 吨的钢梁和铺设长 25 米的轨排。东风 2 型可铺设长 12.5 米的轨排。

三、检测车辆及发电车

早在一九五二年,唐山机车车辆工厂曾为工务部门设计制造机械传导式轨道检查车。一九六九年,该厂改进设计,制造了电气轨道检查车,采用电气传导计算检测信号,笔式记录仪和陀螺地平仪,可自动连续检测轨道的轨距、接头、高低、三角坑、水平、曲线方向和车体摆动,并记录列车速度和轨道标记,较机械传导轨道检查车提供更多的检测项目,准确程度更高。

为了及时准确检定轨道衡的需要,武昌车辆工厂于一九七一年开始,先后研制成 25 吨、30 吨、40 吨和 50 吨 4 个等级的 T6 型检衡车。这种车可供单节或多节联挂用,具有以静态实载法检验 25 吨以上轨道衡的功能。

四方和戚墅堰机车车辆工厂从一九六九年开始先后设计制造了 200 千瓦发电车。四方厂生产的为 TZ2 型,戚墅堰厂生产的为 T10 型,车内均设有发电机室、操纵

室、卧车、生活间和厕所等。发电机室车顶有吊装孔，室内装有6250型柴油机和与之配套的200千瓦同步三相交流发电机组。操纵室有配电装置。这种发电车可供铁路沿线工程施工的照明和动力用电。

一九五八年，齐齐哈尔车辆工厂和长春客车工厂先后为水利电力部设计试制过LDQ—1型和LDQ—2型电站列车车辆。一九七三年转由大同机车工厂生产。该厂在原有基础上进行修改设计，从一九七四年起正式生产，其所用锅炉、汽轮发电机组及配电、冷凝和水处理等装备由第一机械工业部设计制造配套，由水利电力部安装组成LDQ—3型6000千瓦电站列车。它可作为流动电站，供缺电地区建设所需的动力和照明用电。

一九六四年至一九六六年，齐齐哈尔车辆工厂还参与设计制造了为6000千瓦燃气轮电站列车配套的柴油机车厢和配电车厢（发电车厢为江南造船厂设计制造）。这种电站列车机动灵活，调迁方便，发电准备时间短，能在高原沙漠等缺水地区使用，先后共制造了3列。

车辆主要部件的生产及发展

一、转向架

（一）客车转向架。

目前中国自制的客车主型转向架有：101（102）、201和202型。还有一些数量不多的新型或试验型转向架，如206（207）型、208（209）型、U型、KZ型和L78型。

101型转向架是一九五三年在旧型转向架的基础上设计制造的，至今仍在支线客车上广泛应用。其主要缺点是：结构复杂，导框磨耗大，均衡梁笨重，板簧检修

不方便。因此，一九六 年以后，基本上停止生产。属于这类转向架的还有 102 型(铸钢铆接组合构架)和 103 型(D 轴)。

一九五六年仿照苏联 LIMB 型无导框式转向架设计制造的 201 型 D 轴转向架 ,采用无导框式轴箱弹簧装置 ,结构比较简单 ,零、部件强度大 ,作用安全可靠 ;但重量大 ,运行性能差 ,采用非标准 D1 轴 ,因此于六十年代被经过改进的同类转向架 203 (D 轴)、204 (D 轴、焊接构架) 和 205 型 (D 轴 ,卷耳式椭圆弹簧) 所取代。

202 型转向架是一九五八年设计制造的 C 轴转向架 ,后经多次修改设计 ,于一九七二年定型。它的主要特点是 :采用油压减振器与圆弹簧组成减振装置 ,改善了转向架的垂直振动性能 ;采用导柱式轴箱定位装置 ,防止转向架的蛇行运动 ,改善了转向架的横向振动性能。由于 202 型转向架结构简单 ,检修方便 ,运行性能较好 ,到八十年代中期仍是大量生产的主型 C 轴客车转向架。

一九六 年 ,四方机车车辆工厂设计试制了 UD1 型 (双客 U 型)转向架。这种转向架采用 U 型构架、小拉杆式轴箱定位装置、小摇动台、构架外侧悬挂。又于一九六四年设计制造 UD2 型 ,一九六五年设计制造 KZ1 型 (C 轴 ,轴箱圆簧单卷置于轴箱顶部) ,一九七一年至一九七二年设计制造 UD3 (UD4) 型等。UD3 型的主要特点是 :U 型铸钢构架 ,导柱式轴箱定位装置 ,小摇动台 ,双片吊环式单节长吊杆 ,构架外侧悬挂和大静挠度 ,枕簧上支承面加高。试验表明 ,在 140—160 公里 /时速度内具有良好的运行性能。已定型生产 ,命名为 206 (207) 型转向架。206 型为 D 轴准轨转向架 ,207 型为 D1 轴宽轨转向架。

浦镇车辆工厂在有关方面的协作下，于一九七四年设计制造了兼有 202 型和 U 型转向架的技术特点的转向架，试验表明，在 140 公里/时速度内具有较好的运行性能。它装用 C 轴及相应的弹簧装置时定名为 208 型 C 轴转向架；装用 D 轴及相应的弹簧装置时称为 209 型 D 轴转向架。

一九六五年，为了研制 25.5 米轻型高速客车，四方机车车辆工厂在四方车辆研究所的配合下设计制造 KZ2 型空气弹簧转向架。这种转向架采用无摇动台的摇枕—系膜式空气弹簧支悬、旁承支重、球形轴箱定位、盘形制动和防滑器等新技术，结构简单，重量轻，高速行驶时具有较好的运行性能。

一九七八年，根据铁道部关于设计适用于速度为 160 公里/时的客车转向架的决定，四方机车车辆工厂、长春客车工厂和四方车辆研究所等单位于一九七九年设计研制出 L78 型高速客车转向架，长春客车工厂还设计研制成 SP 型高速客车转向架。这两种转向架均处于运用试验中。

（二）货车转向架。

五十年代初期生产的货车转向架是仿照旧有图纸制造的拱板组合式转向架，随着货车载重的加大和运行速度的提高，其强度、刚度、弹簧装置性能及构造速度都不能适应需要，于是逐步过渡到铸钢转向架。最初制造的有转 1、转 3、转 4 和转 5 等型号，侧架和摇枕都是铸钢的，强度和刚度显著增大，除转 1 外，都可用于大载重货车。这类转向架不仅检修不便，而且弹簧静挠度较低，缓冲、减振性能较差，不能满足高速运行的需要。

一九五六年齐齐哈尔车辆工厂开始设计制造 D 轴转

6 型导框式转向架。其弹簧装置是用圆簧和板簧混合组成，用导框式结构代替了轴箱联结结构，拆装方便，便于检修；但构造速度仅为 90 公里/时，而且由于侧架高度不够而不能通过机械化驼峰。为此，又在此基础上制造了新转 6 型和转 6A 型转向架，但仍有一些不足之处，都停止生产了。

一九五八年齐齐哈尔车辆工厂在铁道科学研究所的配合下设计试制成转 8 型转向架。它保留了导框式铸钢侧架的优点，改进弹簧装置，增加斜楔式摩擦减振器，高速运行时平稳性较好。后又进行了改进，设计制造了转 8A 型转向架和装有双列圆锥滚动轴承的转 8B 型转向架，其构造速度达到 100 公里/时，截至八十年代中期一直是货车的主型转向架。

武昌车辆工厂和唐山铁道学院合作，从一九六五年起研制转 9 型 B 轴转向架。其侧架为曲梁式，增加了弹簧的高度，提高了弹簧静挠度，振动性能大为改善。武昌车辆工厂根据运用中出现的问题，后又进行了全面修改设计，一九七四年确定为货车 B 轴主型转向架。由于制动杠杆有垂直和倾斜两种形式，有转 9A 型和转 9B 型之分；采用滚动轴承后又有转 9A 滚型和转 9 检型两种。

一九六九年北京二七机车车辆工厂对 30 吨旧型转向架进行改造设计，定名为转 10 型转向架。它是在转 9 型转向架的基础上，考虑充分利用原有转向架配件，采用曲梁组合式铸钢侧架，两端焊有轴箱托板，用螺栓与原有的轴箱紧固；在侧架和摇枕间装设直顶式摩擦减振器。

此外，一九六五年以来，齐齐哈尔车辆工厂在四方车辆研究所等单位配合下，研制了老曲梁、66 型、67

型、69型、改69型等新型转向架，以及采用20SiMn铸钢侧架、摇枕和197730型无轴箱滚动轴承、轴重为25吨的2E轴转向架。

二、车辆制动机和车钩缓冲装置

(一) 客车制动机。

中国铁路客车原来所用的制动机主要是LN型，其特点是：采用L型三通阀和N型制动缸，另有副风缸、辅助风缸、自动间隙调整器和紧急制动阀。其性能虽较旧型客车所用的PM型制动机好，但对于编组13辆以上的列车施行列车紧急制动时，作用不良，列车运行速度为100公里/时时，平道制动距离往往超出800米。

为了提高制动机的作用性能，天津机车车辆机械工厂和四方车辆研究所等单位在原GL3型三通阀的基础上，研制了GL3型三通阀。主要是改进了紧急放风部分和滑阀，提高了紧急制动的灵敏性和可靠性，缩短了列车的紧急制动距离，提高了行车的安全性。自一九六六年起，新造客车全部装用GL3型三通阀。

但GL3型三通阀仍用滑阀和涨圈结构，其制动波速低，灵敏度差。因此，铁道科学研究所和齐齐哈尔、眉山车辆工厂等单位又研制了104型客车分配阀，一九七六年定型生产，在客车上推广使用。

(二) 客车车钩缓冲装置。

中国铁路原来确定1号车钩为客车标准型车钩，由于列车牵引吨位和运行速度不断提高，这种车钩受强度所限已不适用。一九五七年又设计制造了15号车钩，这种车钩的静拉强度为1700千牛，比1号车钩有了提高，安装于中国自制的新型客车上。

中国大部分客车使用1号缓冲器，重106千克，最

大作用力 540 千牛，行程 63 毫米，缓冲容量为 1.4 万焦耳。这种缓冲器也随着列车牵引吨位和运行速度的提高而不适应运用的需要了。四方车辆研究所先后研制了几种结构形式的客车橡胶缓冲器，重量在 80 千克左右，容量为 1.8—2.2 万焦耳，最大作用力为 1000 千牛左右，行程 76 毫米，已在各型客车上进行运用考验。

（三）货车制动机。

截至八十年代中期，中国铁路货车所用的空气制动机主要为 K 型和 GK 型两种。其中 GK 型已在 70% 以上的货车上装用。

K 型制动机采用 K1 型、K2 型三通阀。由于制动缸和副风缸的结构不同，又分为 KC 型和 KD 型两种，KC 型的制动缸和副风缸是用螺栓组成一体的，KD 型是用一根钢管联结。由于这种制动机在紧急制动时，制动缸充气太快，车辆冲击大，而且没有空重车调整装置，重车时常用制动的制动力太弱。为此，齐齐哈尔车辆工厂于一九五七年设计制造了 GK 型制动机，采用 GK 型三通阀，增设了空重车调整装置，加大了制动缸和副风缸，改善了常用制动和紧急制动的性能。

齐齐哈尔和眉山等车辆工厂会同铁道科学研究院研制了一种新型制动机，采用了 103 型货车空气分配阀，加装了 1 个容积为 11 升的工作风缸，一九七八年定型，已在一些货车上装用。

（四）货车车钩缓冲装置。

五十年代是以 2 号车钩为货车标准型车钩，其静拉强度为 1600—1800 千牛。随着列车牵引吨位的不断提高，于六十年代又设计制造了 13 号车钩，其静拉强度可达 2200—2400 千牛。戚墅堰机车车辆工厂在上海交通大

学和戚墅堰机车车辆工艺研究所的配合下，研制了普通低碳钢 23 号车钩和 ZG24SiMnTi 低合金高强度铸钢 13 号车钩，其静拉强度均达到 3000 千牛以上，可适应近期重载列车的需要。

中国铁路货车使用的主型缓冲器原为 2 号和 3 号缓冲器，其容量分别为 2.3—2.4 万焦耳和 1.8—2.0 万焦耳。为了适应列车牵引吨位增长和运行速度提高的需要，天津机车车辆机械工厂在四方车辆研究所的配合下，于一九六八年设计制造了 MX—1 型摩擦橡胶式缓冲器，其容量可达 4 万焦耳左右。

三、客车采暖、空气调节和照明设备

（一）客车采暖设备和空气调节装置。

一九五八年以前，中国铁路客车大多数采用蒸汽取暖，客室内采用大气压式蒸汽散热管，厕所和洗脸室采用直压式蒸汽散热管，由牵引列车的蒸汽机车供汽。这种取暖方式存在升温快，降温也快，而且列车首尾温差较大等缺点，随着车厢加长，牵引辆数增多，机车供汽更显得不足。

独立燃煤锅炉温水取暖装置原来是用在公务车和特种车上，后又逐步用于软席客车和餐车等客车上，一九五九年以后，才开始在 22 型客车上大量装用。这种取暖装置的设备比较简单，管系与大气相通，锅炉压力不超过大气压力，水温不高于 100 摄氏度，温度比较适宜。缺点是：重量大，预热时间长，散热量不高，管理复杂，耗费劳力较大，影响车内卫生。

一九六六年以来，四方车辆研究所又会同长春客车工厂等单位研制成功燃油锅炉，一九七〇年定型为 70—51 型燃油锅炉，一九七二年正式批量生产。这种锅炉体

积小，重量轻，加热速度快，自动化程度高，清洁卫生，在正常使用时又无明火，比较安全。但结构比较复杂，耗电量较大，检修和管理都比较麻烦。为此，四方车辆研究所又研制了一种性能较好的新型立式燃油锅炉。

一九五八年，曾在低重心轻快列车上采用电热取暖装置，以后又用于 25.5 米轻型高速客车和广深线空调列车上。这种装置是在空调通风道内装设电气热风器和在窗下地板面上装设辅助电加热器，由发电车集中供电。具有重量轻，占地小，安装简单，使用方便，加热速度快，清洁卫生等优点。不足的是：空气比较干燥，耗电多，在非电气化线路上需专挂发电车供电。为了解决空气干燥问题，曾在低重心轻快列车上试装喷雾加湿装置，但设备复杂，耗水量大。

一九八〇年以来，四方车辆研究所与石家庄车辆工厂合作，研制了 BF10×10 和 BF10×12 等两种客车半封闭螺杆压缩机空调机组，经运用试验表明：这两种机组容量大，体积小，重量轻，振动小，运用可靠。结合中国的具体情况，干线空调客车以采用夏季空调降温，冬季温水锅炉采暖，春、秋两季开窗通风方式较为经济。

（二）客车供电装置。

中国铁路仅在少数旅客列车上装设柴油发电机组集中供电。广泛采用的是蓄电池和直流车轴发电机并联使用的供电方式，即三十年代的 L 型供电装置，重量大，结构复杂，材料消耗多，检修维护不便，而且容量小，电压不稳定，不适应新型客车用电量日益增加的需要。天津机车车辆机械工厂、长春客车工厂和四方车辆研究所等单位从一九六四年起研制交流车轴发电机供电装置。一九六五年至一九六六年，长春客车工厂曾研制过

供单节空调车用的 30 千瓦车轴交流发电机和 7 千瓦 KJF—2 多极型无触点交流发电机及其供电系统。一九七一年为统一供电方案，进行了交一直流供电装置的联合设计。这种装置包括 KFT—1 型 5 千瓦三相交流感应子发电机、KP—2A 型交流客车发电机配电箱和轴端三角皮带传动机构等。由三相交流感应子发电机产生交流电，通过配电箱中的硅整流器变成直流电，向列车上各种直流负载供电和向蓄电池充电。它具有体积小、重量轻、无触点、无转动绕组、结构简单、检修方便、坚固耐用、输出容量大等优点。此外，还研制成功集中式和单灯的逆变器，干线旅客列车已普遍采用交流荧光灯照明。为了克服发电机容量大，输出电流增大而造成的不良后果，一九七二年开始将供电电压由 24 伏制改为 48 伏制，原来两组并联使用的蓄电池改为串联使用。国内直快列车上都已统一采用 48 伏供电制。四方车辆研究所在此基础上进一步研制了 KJF—3 型交一直流供电装置，该装置的发电机为 3 千瓦交流感应子发电机，采用大功率三极管控制输出电压，以便于加速由 24 伏制向 48 伏制过渡。

不断改进机车车辆修理工作

机车车辆修理的计划与组织

机车车辆经过一定时期的运行后，必须进行定期的厂修和段修，以及不定期的临时修理和事故修理，以恢复其应有的技术状态和运行性能。中国铁路管理部门规定机车车辆工业首先要生产足够的配件，保证运用维修的需要，然后在搞好修理的基础上力争多造车，造好车，

搞好产品更新换代，推动技术进步。在 33 个机车车辆工厂中，有 24 个工厂承担着机车车辆修理任务。

根据铁道部的现行规定，机车车辆修理分厂修和段修两种修程。除另有规定外，前者由各机车车辆工厂分工承担，后者由各铁路局所属的机务段和车辆段负责。

另外，机车车辆在运用中，如发现原设计有需要改进的地方，或使用部门提出新的要求，需要进行技术改造时，由铁道部的运用管理部门（机务局、车辆局）、科技管理部门和工业管理部门共同商定，列为加装改造项目，由设计主导厂统一设计，并向承修工厂提供施工图纸，在厂修时一并进行加装改造。有关制造工厂对修理工厂和运用部门提出的合理的加装改造项目要反映在新造车上。因此，机车车辆修理决不是简单地修复，而是在恢复机车车辆应有的技术状态和运用性能的同时，还肩负着改进机车车辆性能的使命，使之更加适应铁路运输的需要。

为了使机车车辆修理工厂能有计划地进行生产，铁道部机务局和车辆局，根据下一年度铁路的客、货运量和到达厂修期的机车车辆数量，与计划部门和机车车辆工业管理部门一起，按照车种、车型和修理能力进行综合平衡，然后由计划部门编制下达下一年度机车车辆厂修计划。各工矿企业（包括铁道部所属工厂）需要委托机车车辆修理工厂修理机车车辆时，由各部、委和省、自治区、直辖市汇总报送铁道部，经机车车辆工业管理部门根据生产能力进行综合平衡后作出安排，纳入机车车辆厂修计划，并由所属工矿企业与承修工厂签订入出厂合同。

对于路用车的入厂检修，由铁道部机车车辆工业管

理部门会同机务局或车辆局分别组织召开机、客、货车检修计划会议（也叫做厂修计划会议）商定。机车和客车由配属的铁路局和承修工厂签订入出厂合同。货车由于没有固定的配属局，由车辆局指定某铁路局向某厂送某种车多少辆，并由铁路局与承修工厂签订入出厂合同。铁道部于年度开始前根据各工厂承修机、客、货车的数量和检修周期，下达各工厂机车检修的在厂日数和车辆检修的在厂车定量等指标，以保证机车车辆周转和工厂均衡生产。由于机车车辆运用情况的不同，检修计划会议每年召开的次数各有不同。八十年代前后，由于机车的机型大为简化，铁路局也进行了合并精简，为实行“定点厂修”（即某个厂承修某个铁路局、某个机务段的机车）创造了条件。因此，检修计划会议的形式也随着发生变化，改为有分有合，有时集中召开，有时由工厂主持分片召开。这种“定点厂修”，不仅减少了机车的入出厂回送距离，提高了机车运用效率，而且进一步密切了工厂与铁路局和机务段的关系。

机车车辆修理的生产组织与工艺技术改进

新中国建立后，为了改变机车车辆工业落后面貌，除调整布局，扩大规模之外，在整顿生产组织和改进工艺技术方面做了大量的工作。

一、建立正常的生产秩序，不断完善生产技术管理

五十年代初期，主要是整顿旧中国留下来的老企业。

机车车辆修理工厂着重抓了两个方面的的工作：

（一）调整工地和工艺路线，改进劳动组织和整顿工艺。譬如在蒸汽机车修理方面，当时的北京长辛店（今北京二七机车工厂）、沈阳、唐山、牡丹江、戚墅堰、济南等厂，先后组织了导板十字头、动轴箱、摇连杆、阀

动各杆、导从轮转向架、弹簧、制动装置以及附属件、“三机两泵”(即压油机、加煤机、制动机和风泵、给水泵)等专业化封闭工段,形成了部件车间,组织零部件检修的专业化生产。并推行解体、车架、汽缸三大技术作业过程,建立、健全一系列技术管理规章制度。

(二)在学习苏联铁路工业企业管理办法,推广中长铁路经验的基础上,认真贯彻铁道部于一九五二年以301号部令颁布的《铁路工厂接收、检修及移交机车组织工作须知》,建立、健全生产管理规章制度,推行作业计划,整顿生产秩序。结合机车车辆修理行业的特点,着重抓了分解检查与细录预算工作,以及备品与在产品管理工作。鉴于机车车辆修理每台(辆)车消耗的原材料和半成品的费用一般占修车成本的50—60%,因此建立专门机构从事修旧利废工作,把修车过程中拆下来的旧件经过加工、改制后再用,以期物尽其用,借以降低成本。通过整顿,逐渐形成了一套比较完整的管理体系,建立起正常的生产秩序,出现了均衡生产的新局面,克服了某些惯性质量问题,修车数量、质量以及经济效益都有了明显的提高,并且在生产实践中积累了许多好的做法和经验。

“301号部令”对检修机车从入厂到完工的整个程序,以及修理工厂内部的生产组织管理、计划安排和技术质量等,都做了详细规定。这个部令虽然是针对机车修理制订的,但对车辆修理也适用,对当时机车车辆工厂建立科学的生产管理秩序,起过很好的作用。直到八十年代,各机车车辆工厂在生产组织管理方面还沿用这个部令规定的一些基本做法。

在推行分解检查和细录预算工作方面,济南机车工

厂将蒸汽机车各零、部件划分为 25 个分组，按部件制订明细书。在分解检查时正确确定修程，提出细录预算，从而使生产、技术和财务等管理工作做得更细，修车产量不断提高，修车成本显著下降。浦镇车辆工厂在客车修理工作中，总结了客车解体的“五细”工作方法，即细拆、细卸、细检、细算和细送等五个方面。其中细拆、细卸是细检的保证，细检是细算的基础，细算是全部工作在经济效果上的反映。以上“四细”又以“细送”来巩固成果，五个方面相互依存，彼此制约。认真推行“五细”工作方法，生产不断发展，成本逐步下降。工人们形象地比喻“五细”是“摇钱树”，抓住了客车修理生产的“牛鼻子”。

七十年代中期开始，各机车车辆修理工厂先后围绕提高产品质量和经济效益，整顿了企业管理。在不断总结自己的实践经验，学习国内外先进的企业管理方法的同时，结合机车车辆修理行业的特点，从实际出发，破除旧观念，探索新路子，创造出适合中国国情、具有中国社会主义企业特色的生产管理方法。长春机车工厂于一九七八年，在推行以定台位、定工作量、质量标准、定时间、定人员为内容的“五定作业”的基础上，坚持以汽缸车架完整出段、完整座炉、完整落车、完整点火、完整试运为内容的“五项完整”和以一次交车架线、一次落车、一次阀调整、一次调簧、一次试运为内容的“五个一次”；同时，建立健全了岗位责任制，贯彻了原材料入厂鉴定检查、重大质量问题分析等各项质量管理制度，重整了机车检修工艺规程，提高了修车质量和修车能力，缩短了厂检修日数。

一九七九年，兰州机车工厂为了进一步提高产品质

量，解决生产前松后紧、加班加点、忙闲不均等问题，着重抓了生产组织管理的改革。该厂从机车修理作业的特点出发，根据设备配置、劳动组织和工艺流程等情况，按照机车修理周期和机车组装线的要求，把机车拆、修、装三大作业过程的各主要工序规定出具体完成时间，要求有关车间和班组加工修理的零、部件必须定质、定量、定时地完成，按小时均衡的要求完成自己的产品。从这一要求出发，工厂根据长期生产积累的经验，编制了厂级的机车修理准时作业流程图；制定了主要区段的大型起重运输设备的最短运输作业路线，尽可能减少空程和迂回运输；对配合生产的汽车、调车机车、电瓶车的运输作业也规定了合理的作业时间，按时出动，按规定的路线、地点准时到达。各车间根据厂级准时作业流程图上的时间要求，编制出车间的准时作业流程图，做到互相衔接，环环相扣，逐级保证。为了使准时作业流程图科学化、最优化，工厂应用网络分析技术，科学地编制了厂级、车间、班组三级准时作业流程图，使工序繁杂的机车修理生产过程，步步分解，层层落实，做到三级网络、三级准时。在计划上把修理机车作业分解到每个零件和每一基本小工序，使每个工人做到在规定的时间内按规定的质量标准完成规定数量的产品。同时在备品管理方面进行了改革，对于厂修时必须换的自制品等，推行了配件的定点生产、定量储备、定时传送的“三定”生产方式，使这些备品的供应不再经过备品库储备周转，直接送到机车组装线上；对于那些更换率基本稳定的配件，则实行“期量生产”，即确定其期量标准和人员、设备，每月在一定的时间内，生产一定的数量，送备品库管理。兰州厂这一生产组织管理改革，实现了均衡而有节

奏的生产，提高了工时利用率，同时大大地减少了备品储备，节约了流动资金。此外，成都机车车辆工厂在修理内燃机车方面，通过整顿，建立起正常的生产秩序和工作秩序的基础上，学习推广了先进科学管理方法，开展目标管理，运用网络计划法，实行“三定一保”作业（即定生产任务、定工作岗位、定完成时间，保证产品质量），加强人工信息管理，对配件和主要物资的储备实行ABC分析法分类控制，推行全面质量管理，建立质量保证体系，开展全面经济核算，建立经济责任制等，收到良好效果。

二、推行流水作业，进行工艺改革

在五十年代，机车车辆类型复杂，品种多，破损情况各异，因此修理部位和修理工作量不稳定，许多零部件是现修现配，生产效率很低。按生产类型划分，机车车辆修理行业是属于单件和小批量生产性质。

从一九六二年开始，铁道部在机车车辆工业系统推行并实现零部件的简统化、标准化，使零部件可以通用互换；又由于历年不断淘汰了杂型车，主型车的比例增加，工厂修车实行专业化分工，使得同类型车年复一年地连续轮流入厂检修，每年需要修理的数量又多，具有一定的批量性和连续性，所需零、部件可按专业化成批生产方式制备，这就基本具备了实行流水作业的条件。经过不断探索，机车车辆修理工厂从旧的单个生产方式，逐步过渡到采用流水作业、部件互换、等级检修等较先进的作业方式组织生产。一九六三年沈阳机车车辆工厂在一九五六年实行“人流车不流”的敞车修理流水作业的基础上，又进一步改革了货车修理工艺，对货车系统提出“六个固定”、“一线”和“三化”的要求（六个固

定是固定节奏时间、固定作业程序、固定作业台位、固定技术标准、固定工艺装备和固定劳动组织，一线是改革货车作业流水线，三化是工序专业化、时间同期化、作业同步化)。按照以上要求组织了两条自动移车的流水作业线，实现了“车流人不流”的货车修理流水作业，按节奏组织生产，工效大为提高，缩短了检修日数。与此同时，戚墅堰机车车辆工厂也组织了从解体到木工、油漆、组装等9条货车修理流水作业生产线，大大提高了修车效率和修车质量。石家庄和江岸等车辆工厂结合工厂的技术改造，先后建成了铆工、木工、转向架和车钩装车等流水作业线，以及制动梁和轴瓦等零部件的检修加工流水作业线。哈尔滨车辆工厂建成了货车转向架分解流水线等等。这些，对提高货车检修能力和质量，取得了明显的效果。

在蒸汽机车修理方面，济南、牡丹江和太原等厂把机车组装车间的厂房改建为贯通式，与原有横式厂房内的部件车间和车轮车间等相衔接，使工艺路线更加合理，缩短了检修日数。

然而，机车车辆品种较多，车型复杂，数量有多有少，破损程度相差悬殊。所以在组织流水作业的同时，一般都另外设有单个生产的修车台位，修理那些数量少或工作量大的机车车辆，以免影响流水线的生产。

在改变现修现配方面，济南机车工厂于一九六五年在戚墅堰机车车辆工艺研究所的帮助下，组织了等级检修、锅炉各板规格切换、大配件的部件互换修理。对“三机两泵”、阀动各杆、弹簧、制动装置等销、套和各种涨圈、螺栓等零件，实行等级检修，制定了加工等级，成立等级配件储备库，储备各种不同等级的备品零件。对

摇连杆、阀动各杆、导板、十字头、轮对等大配件储备一定数量的互换件，试行了汽缸成套组装，以及摇连杆、导从轮、转向架等部件互换修理。在此基础上，按统筹法编制了机车检修主要工序和主要部件检修作业流程图，推行了平行作业和交叉作业，大大缩短了机车在厂检修日数。实行等级检修、规格切换、大配件和部件互换修理，是机车车辆修理工艺的一项重要改革，是机车车辆修理从现修现配的落后生产方式向专业化、制造化方式过渡的一项措施，已在各机车车辆修理工厂普遍推行。

此外，机车车辆修理工厂的职工不断革新、改造机车车辆修理中的拆、修、装作业，推广应用了一系列新技术、新工艺、新设备、新材料，创造了不少专用工艺装备，配备了现代化的起重运输设备，改善了劳动条件，提高了生产效率和修车质量。

铁路通信信号工业及产品的发展

铁路通信信号设备是保证行车安全、提高运输效率的重要设备，而通信信号工业又是发展通信信号设备的物质基础。

旧中国铁路通信信号器材主要依赖进口，没有统一的制式，技术十分落后。除了北宁路在山海关桥梁工厂内设有洋旗房以及张贵庄电气机械修造厂能制造一些机械信号外，大连、沈阳、天津、长辛店等修缮厂都没有制造能力，而且规模很小，设备简陋。

新中国建立后，铁道部一开始就注意发展通信信号

器材生产，通过改建、扩建老厂和建立新厂，逐步建立了通信信号工业体系。至一九八五年，铁道部建立有北京、上海、资中通信工厂，沈阳、天津、西安、天水信号工厂，焦作电务器材厂，北京器材厂和天水电缆厂等 10 所制造工厂，以及 20 所隶属于各铁路局的电务修配厂和器材厂。至此，除通信电缆、无线电台及一些通用器材尚需由路外工厂生产供应外，其余所有铁路用的通信信号器材，包括新线建设和旧线改造，基本上都能自产自给，配套供应。

三十六年来，通信信号产品有了很大的发展。信号产品由机械信号发展到电气信号，并进一步采用电子技术。通信产品已完全淘汰了电子管，广泛采用晶体管和集成电路。随着电子和计算机技术的不断发展，通信信号产品逐步向微机、程控等先进技术方向发展。

在通信信号工业的发展过程中，通信信号工厂的隶属关系有过多次变化。一九五二年系由铁道部电务局领导。一九五三年划归当时新成立的通信信号工程公司领导。一九五八年后又归电务局领导。一九六四年至一九六五年先后曾划归基建总局和工厂总局领导。一九七二年后又归工电局，后为电务局领导。直到一九八一年成立了制造、设计、施工三位一体的通信信号公司，10 个通信信号工厂归该公司领导。通信信号工业划归通信信号公司领导后，发挥了制造、设计、施工一元化领导的优势，出现了新中国建立以来生产发展和技术进步的最好时期，各项指标的完成也达到了历史最好水平。

通信信号工业的创立和发展

一、通信信号工业的创立

新中国成立初期，已修复的铁路运输日趋繁忙，通

信信号设备的恢复建设工程日益增多，铁路通信信号工业也逐步建立和发展起来。当时长辛店通信工厂、上海通信工厂、张贵庄信号工厂和沈阳信号工厂，都是属于铁路局领导的企业。

长辛店通信工厂创建于一九三五年。一九四八年人民铁路接管时仅有少量简陋设备和 150 多名人员。一九五一年，铁道部决定将原来长辛店机务段所在地址，作为长辛店通信工厂新址进行扩建，投资 14.8 万元建造新厂房。新建面积 1357 平方米，于一九五一年竣工，连同原址总建筑面积 6497 平方米。一九五二年职工增到 193 人，开始从维修通信设备走向制造新产品。

上海通信工厂始建于一九三六年，原名上海电器厂，一九五一年改名上海电务修缮厂。一九五一年与上海电厂合并，成立上海电机修制厂，有职工 227 人。生产任务经过调整，除维修一部分电气器材外，还进行新产品研制，生产一部分通信和电工产品。一九五二年进一步扩大品种，由维修转向通信、电气产品的制造，成为南方铁路通信器材的重要生产点。

张贵庄信号工厂创建于一九三九年，原名张贵庄手气机械修造厂。新中国成立当时生产机械产品，同时承担铁路信号设备的修复任务。一九四九年工业总产值为 23.4 万元，一九五二年即增加到 168.7 万元。同期，人员由 335 人增加到 433 人。它为修复全国铁路的信号设备及统一全路的信号显示作出了贡献。

沈阳信号工厂是在一九三七年设立的，生产干电池和手信号灯，并担当修理铁路通信器材的业务。一九四九年改名为沈阳铁路号志电信厂。一九五一年又与沈阳铁路局的电务修缮厂合并，负责信号产品的生产和修理

业务。一九五二年改名为沈阳信号器材制造厂，当时职工有 642 人，固定资产 373.9 万元，工业总产值 32.3 万元。

二、通信信号工业生产体系的初步形成

一九五三年，在学习中长路先进管理经验的同时，根据专业化生产的要求，调整了各通信信号工厂的生产分工，将新中国成立后接管和扩建的 6 个工厂调整为 4 个。上海、长辛店两厂为通信工厂，沈阳、天津两厂（张贵庄信号工厂一九六五年后改名为天津信号工厂）为信号工厂，哈尔滨通信厂、衡阳电器修缮厂并入长辛店、沈阳、天津等厂，实行专业化生产。经过六年多时间的努力，各厂都取得了发展，生产规模日益扩大，并实现了三个转变，即由维修向制造转变，由零星生产向批量生产转变和重复品种生产向专业化生产转变，大大推动了通信信号工业的发展和进步。

随着对通信信号产品的需求日益增加，对老厂进行了多次改建，以增加生产能力。长辛店通信工厂于一九五七年投资 70 万元，新建了一批生产设施，扩充了生产规模，逐渐发展成为全路性通信器材的生产工厂。一九五八年职工增至 1446 人。一九六二年又进行了扩建，建筑面积增至 3.2 万多平方米，比一九五一年初建时增大了 4 倍。上海通信工厂于一九五三年对厂房、设备等按生产通信产品为主的专业分工进行了合理部署，同时新建了部分厂房，更新了设备，建筑面积达 5.9 万多平方米，职工增至 478 人。一九五九年又增建了试制车间和载波车间，生产能力有了进一步增强。天津信号工厂于五十年代建造了铸工车间，产量不断增加，质量也有提高。沈阳信号工厂在六十年代对设备技术作了改进，还

新建了电镀厂房，为大量生产信号继电器创造了条件。

进入“二五”时期，铁路对电气信号产品的需求与日俱增，于是铁道部在一九五八年决定新建西安信号工厂。这个厂是由上海通信工厂的信号部分和沈阳信号工厂的转辙机部分迁建而成。首先抽调上海通信工厂生产信号产品的人员 350 名和部分设备到西安，于一九五九年初开工，至七月就建成厂房 9600 平方米，占总建筑面积三分之一左右。该厂于六十年代初建成投产。一九六五年铁道部为进一步加强该厂的能力，将沈阳信号工厂生产信号机和电动转辙机等产品的全部人员 289 名和设备，以及上海通信工厂生产信号产品的全部人员 105 名和设备调入西安信号工厂，随后又将北京电务设计事务所的信号器材设计人员调至西安厂成立科研机构，大大增强了工厂的技术力量，使该厂成为中国铁路生产信号产品的主要基地之一。

至此，中国铁路通信信号工业的体系初步形成。它不仅具有相当的生产规模，而且技术水平也有了提高，为整个通信信号工业的进一步发展打下了基础。

“大跃进”时期，各通信信号工厂也受到浮夸风、瞎指挥的影响和冲击，产量激增，质量下降，造成人力物力的严重浪费。例如一九五八年十月提出“放卫星”，出现日产小座式继电器 2000 台的高产记录，可是产品质量差，不能使用。

三、通信信号工业的进一步壮大

“三五”和“四五”时期，由于西北、西南几条重要铁路干线的开始修建和援外工程的纷纷开工，以及营业铁路技术改造的需要，迫切要求通信信号工业进一步扩建改造，提供更多的产品。北京通信工厂（一九六六

年后，长辛店通信工厂改名为北京二七通信工厂，后改名为北京通信工厂)扩建了大批生产设施，如无线组装楼、磁性瓷、电镀、丝印等；新建厂房 11 座，共 1 万多平方米，将生产区与生活区分开布局，使各个有关生产环节相对集中。上海通信工厂几次调整产品结构，多次进行大范围的技术改造，新建了电镀车间、载波机组装车间和元件车间；同时还建立了新产品试制车间，以加强新产品开发。经过改建与扩建，生产规模有了较大发展，技术力量得到充实。这期间，建筑面积增到 7358 平方米，职工人数增至 630 人。

“三五”期间，西安信号工厂不断扩大生产规模，技术水平也有很大提高。进入“四五”时期已经发展到中型厂的格局。各信号工厂在新产品开发方面取得了一些较大的成果，并不断进行技术改造和革新挖潜工作。例如天津信号工厂于一九七一年增设了电动转辙机车间和电气车间之后，一九七四年又新建驼峰车间。沈阳信号工厂在一九七一年至一九七二年间，先后完成两个机加工车间的新建工程，一九七二年末又完成了晶体管生产厂房。西安信号工厂也于一九七一年新建了铸工车间。这些改建和扩建工程的完成，进一步扩大了信号生产的规模。

为调整工业布局和发展通信信号设备，“三五”期间新建了资中通信工厂、天水信号工厂、天水电缆厂和焦作电务器材厂。至此，铁路系统的通信、信号及电缆厂已发展到 9 个工厂，并先后于七十年代归铁道部直属。

资中通信工厂一九六九年开工建设，一九七四年部分产品投产，到一九八五年已发展成具有相当规模的工厂。建厂时期，由于工厂设址远离大工业集中地区，不

易取得各方面的支援，加上十年动乱的严重干扰，困难很大，但职工发扬艰苦奋斗的精神，终于突破各种困难，建成投产。

天水信号工厂和天水电缆厂是一九六九年经铁道部批准由兰州铁路局筹建的。一九七一年开工，工程进度较快。天水信号工厂当年职工发展到 500 人，并开始生产部分信号及电力产品，经过四年，建成能生产比较复杂的机、电信号产品的工厂。天水电缆厂当年就建成了各主要车间，生产全塑信号电缆 442 公里。以后陆继发展成为一个专门生产通信、信号、电力电缆和电线的电缆工厂。

焦作电务器材厂是一九六九年经铁道部批准由郑州铁路局筹建的，以生产电缆为主，同时生产一部分通信器材，如载波电报机和音频调度分机等。一九七一年即兴建了 3.8 万多平方米房屋，并试制信号电缆 382 公里。以后铁道部继续投资，逐步建成为一个以生产电缆为主的电务器材厂。

四、通信信号工业的新发展

粉碎“四人帮”后，通信信号工业在拨乱反正、调整经济的几年中一度出现任务不足的情况，在这段时间里进行了企业整顿和产品结构的调整。如，北京通信工厂增建了厂房，调整了生产布局，改进了工艺，制订了环境规划，建立了文明生产制度等。天津信号工厂一九七六年在修复被唐山地震波及受损的铸工车间的同时，对生产工艺作了更合理的安排，使铸造能力达年产 2500 吨。沈阳信号工厂一九七九年新建了电传机楼和信号玻璃厂房。西安信号工厂一九七七年建成信号组装楼，一九七八年又新建了钣金车间和油漆车间等。

一九八一年铁道部通信信号公司成立，统一领导北京、上海、资中3个通信工厂，天津、沈阳、西安、天水4个信号工厂和天水电缆厂、焦作电务器材厂。一九八一年，黄土坡电务器材厂又划归通信信号公司领导，改名为北京器材厂。此外，该公司下属还有1个设计处和3个工程段，成为设计、制造、工程三合一的通信信号企业和经济实体。

通信信号公司成立以后，坚持了对外开放、对内搞活的方针，根据各工厂的具体情况，健全各种形式的经济责任制，加强制度化、规范化、科学化、程序化管理，不间断地进行技术改造，改进工艺，革新挖潜，开发新产品，各工厂的主要产品产量、质量、品种、工业总产值、劳动生产率等指标，都有较大幅度的提高和改进。一些需求量大的主要产品数量和产值每年以15%以上的速度递增。一九八五年一年生产的信号继电器达56.3万余台，维修配件近300万件，创历史最高记录，并不断以先进的通信信号产品装备了铁路。另外还为冶金、煤炭、交通、石油各部，以及国防单位和地下铁道生产各式各样的铁路通信信号器材，并开始有少量产品出口。

截至一九八五年末，10个工厂的各项主要指标完成情况如表所示。

通信工业产品的发展

建国以来，通信产品在制式上有了很大改进。五十年代以仿制苏联制式为主，为电子管式的。一九六四年开始，通信工厂开展了产品半导体化、小型化的工作。从七十年代中期开始，向集成电路化、微型化发展。八十年代以后，开始采用数字通信、程控电话交换机、电子计算机等新技术，已能生产铁路纵横制及小容量程控

电话交换机、载波机、长途自动电话、音频选叫调度及会议电话、电话集中机、列车广播设备、电缆充气设备、站场无线及列车无线转接设备等通信配套设备的系列产品。

1. 在长途通信方面。为了解决长途通信通路严重不足的矛盾,在自力更生思想指导下,从一九五八年开始,北京、上海通信工厂分别研制了 3 路和 12 路电子管式载波机。接着,上海通信工厂从一九六六年起着手进行载波机半导体化、小型化的研制,新产品经鉴定于一九七一年投入批量生产。继晶体管明线 12 路载波机之后,又集中技术力量投入 701 型电缆 12 路载波机、有人增音机和无人增音机等新产品的试制并投产。八十年代开始,将明线 12 路载波机转给资中通信工厂生产。“六五”期间,上海通信工厂又开发了小同轴 300 路载波机及具有抗电气化干扰性能的 12 路漏泄载波机,经鉴定已被全路推广使用。

2. 在长途电话自动化方面。北京通信工厂于一九七一年研制成功了点对点晶体管式长途自动接续机。该机设备简单、性能稳定、使用方便,在中国通信行业中属于首创,深受用户欢迎,已在全路迅速推广应用。该厂在一九八一年研制生产了布线逻辑控制方式的长途自动交换机,一九八二年后又开始研制生产程控存储控制方式的长途自动交换机。

3. 地区电话交换设备。沈阳信号工厂于一九七三年开始试制纵横制电话交换机成功,通过鉴定后批量生产,在铁路上广泛安装使用。该厂还先后研制了适合铁路专用的忙时话务量大、长途通话多及出局方向多的 200/400/600 门小容量系列和 500—6000 门复局制大容

量纵横制自动交换机,加速了铁路地区通信的发展进程。

4. 铁路专用通信设备。五十年代以仿制为主。北京通信工厂仿制苏联的 5—5 型调度电话。上海通信工厂仿制苏联 55 型局长途调度总机系列,以后又仿制出各站、养路电话总分机。七十年代初,北京通信工厂研制投产了音频选叫调度电话和音频选叫各站、养路、守护电话,实现了晶体管化、小型化,节约了能源,提高了可靠性。一九七一年,北京通信工厂研制的晶体管和电阻桥分式会议电话总分机已大量生产使用。

5. 站场通信。从一九五二年起,北京通信工厂生产各种不同容量的共电式扳道电话总、分机,供一些较大的站场使用。一九五八年,生产了车站通信台,将站内共电式电话机和远距离的磁石式电话机接入台内。同年,对装设大站电气集中设备的车站,还生产装用了车站电话总机和通信节。六十年代,为了适应车站业务的发展,电务设计事务所设计了不同容量系列的电话集中机,该机可接入磁石、共电、选叫三种型式的电话机,并附有电源供电。该机采用晶体管电路,由北京通信工厂投产,迅速在全路推广,并逐步替代了旧设备。一九七四年全部产品由资中通信工厂接产,有 8 门、10 门、18 门、20 门、50 门几种,成为站场中的重要通信设备。

此外,一九七五年沈阳信号工厂还试制出电传打字机。“六五”期间,上海通信工厂还开发了 80 型系列标准的便携式电台和微波转接机等。

6. 通信电缆产品。天水电缆厂自一九八一年起生产铝护套钢带铠装泡沫聚乙烯绝缘铜芯长途对称电缆。焦作电务器材厂自一九八三年起生产同心式内屏蔽长途对称电缆,并自八十年代起生产综合护套市话电缆。

三十六年来，铁路通信、电缆工厂一些主要产品的产量增长情况如表所示。

通信产品自一九八一年开展产品创优活动以来，质量有了很大提高。沈阳信号工厂生产的纵横制交换机于一九八二年获铁道部优质产品奖。一九八三年，上海通信工厂生产的电缆中距 12 路载波机和资中通信工厂生产的明线中距 12 路载波机获铁道部优质产品奖。一九八四年，资中通信工厂生产的明线高 12 路载波机和北京通信工厂生产的音频调度电话总分机获铁道部优质产品奖。

铁路通信工厂还担当机车电工仪表的生产。一九六六年，铁道部调整产品结构，将原属戚墅堰机车车辆工厂的上海电工仪表厂并入上海通信工厂生产机车仪表。一九六八年进行调整，组建为仪表车间，生产内燃机车仪表，主要有速度表、压力表、扭力仪、测功仪、倍率计及各种指示仪表等。其中 CX—2 相位测试仪，属中国国内首创的高灵敏度仪器，使用方便，受到铁道部和上海市科学技术委员会的嘉奖。

信号工业产品的发展

新中国成立初期，铁路有关工厂生产的信号产品分两大类：一类是机械信号产品，如臂板信号机、导线导管装置、各种转辙装置等。因机械信号不会有更多的发展，所以采取了利用和仿制既有设备的方针。在仿制中对结构和工艺作了某些改进，很少创新。另一类是电气信号产品，开始时是仿制苏联的。当时仿制成功的产品有座式和大插入式继电器、
型电动转辙机、交流计数电码自动闭塞和极性频率式调度集中的全套设备等。一九五八年以后，电气信号产品有了创新。六十年

代以后，陆续研制成功自动闭塞和电气集中等设备所需的器材。七十年代进一步发展和完善，至一九八五年，已能生产制造自动闭塞、电气集中、调度集中、调度监督、驼峰信号、机车信号、道口信号、部分行车指挥自动化设备、电气集中微机检测和微机联锁等信号配套的系列产品。

1. 信号机。臂板信号机，包括电动臂板信号机，主要由天津信号工厂生产。色灯信号机中，透镜式色灯信号机由天水信号工厂生产；探照式色灯信号机由沈阳信号工厂生产，采用铁道科学研究院一九五八年研制成功的铁研—58型。但鉴于探照式色灯信号机本身具有机械卡阻时能导致信号升级的缺点，所以一九六五年后即不再继续生产。

2. 区间闭塞设备。五十年代由天津信号工厂生产仿苏特列格尔式电气路签机。六十年代后由西安信号工厂生产铁研—64型继电半自动闭塞。中国铁路的自动闭塞设备，主要采用三种制式：交流计数电码自动闭塞、移频自动闭塞和极性频率脉冲自动闭塞。一九六一年起沈阳信号工厂试制成功交流计数电码自动闭塞的轨道电路和连续式机车信号的全部器材。在一九六九年以后，先后由黄土坡电务器材厂和西安信号工厂生产移频自动闭塞的轨道电路及与其配套的连续式机车信号器材。一九七五年开始生产适应交流电气化牵引区段上使用的移频设备。此后，又生产了具有更高的可靠性和防雷功能的第二代移频产品，在京广线和津浦线上使用，取得较好的效果。一九八一年后调整生产结构，将移频产品逐步集中到北京器材厂生产。极性频率脉冲自动闭塞在东北地区一些铁路上使用，主要由沈阳铁路局电务修配厂生

产。此外，沈阳信号工厂于一九六三年生产了双频点式机车信号的器材，安装在青岛至坊子间进行运用试验，一九六六年经铁道部鉴定推广。

3. 车站联锁设备。车站电气集中的主要器材有信号继电器、电动转辙机和信号控制台。五十年代初期，上海几家路外工厂（上海新安电机厂、华通开关厂、中国自动设备厂）仿制过一些外国制造的继电器，如座式继电器、热力继电器和脉冲继电器及发码器等。从一九五四年起沈阳信号工厂生产了直流座式继电器和交流二元二位轨道继电器，这是中国铁路工厂自行制造信号继电器的开始。一九五八年后，该厂先后试制出大插式继电器系列共 17 个品种和电码继电器系列 8 个品种的产品，及时供应并保证了北京站电气集中工程在国庆十周年前开通使用。一九六四年，中国自行研制的 AX 型继电器试制成功，揭开了中国铁路电气信号发展的新的一页。这种继电器是由电务设计事务所和西安信号工厂为主组成的新型继电器试制小组研制成功的，其主要成员有马西拉、郑胡德、李毓鼎等。这项产品动作可靠，性能稳定，结构合理，零件通用化程度高，制造简便，体积小和能大量节省有色金属，一九六四年荣获国家新产品一等奖，成为全路使用的定型产品。

电气集中车站使用的电动转辙机，一九五五年为仿苏产品 ZD4 型，后改为东风型。一九六三年生产 ZD4 型。七十年代初曾一度生产过东方红型，由于牵引力小，很快即被淘汰。一九七三年，由西安信号工厂和天津信号工厂联合制成 ZD6 型电动转辙机，吸收了各种电动转辙机的优点，性能稳定，结构合理，维修简便，成为中国铁路使用量最大（96%以上）的优化产品。电气集中车

站用的信号控制台，在小站采用整体面板式；在大站采用单元拼装式，分别于一九五五年和一九五八年试制成功。

. 调度集中和调度监督。一九五七年后，沈阳信号工厂曾生产过仿苏的有接点系统的极性频率式调度集中。一九六四年后，上海通信工厂试制出铁道科学研究院研制的 DD 型电子调度集中设备。共有五种制式：DD—1 型、DD—2 型、D4·D 型、DD—3 型和 DD—4 型。其中一、二、四项使用分立元件，余两项使用集成电路；前三项在单线上使用，后两项在双线上使用。另外在调度监督、车站遥控、遥信设备等方面，先后采用过继电式、电子元件式、集成电路式。一九八三年，用微机控制的枢纽调度监督投产使用。

5. 驼峰信号。天津信号工厂等单位曾先后为驼峰编组场生产了 DK—59 型、66—11 型、7501 型、T·JK 型、T·JY 型等各种空压、液压车辆减速器，ZD 型快速电动转辙机和 ZK 型电空转辙机等器材。

6. 道口自动信号。一九七八年西安信号工厂研制成 DX—1 型道口自动信号设备，经鉴定后交天水信号厂定点生产。

7. 信号电源。大、中、小站电气集中电源屏，一九六五年由上海通信工厂生产，后于一九七 年转由天津信号工厂生产。该厂于一九八一年又生产了驼峰电源屏。由于信号设备需要保持不间断供电，电气集中和驼峰一般都在当地引两路相互独立的交流电源，一主一备；上述电源屏能将主、备两路电源自动切换。信号用变压器，除自动闭塞用的单相油浸变压器仍由西安信号工厂生产外，全部交由天水信号厂生产。

8. 信号电缆。一九七一年至一九七一年，生产聚氯乙烯绝缘的塑料普通型信号电缆；一九七五年后生产聚乙烯绝缘的塑料普通型信号电缆；一九七六年后生产音频信号电缆；一九八一年后生产综合扭绞型信号电缆；一九八三年后生产综合护套和铝护套的信号电缆；一九七九年后生产室内插接件连接线用的软电缆。以上均为天水电缆厂和焦作电务器材厂产品。焦作电务器材厂除生产绕包钢带的信号电缆外，还生产过纵包钢带的信号电缆。

三十六年来，铁路信号工厂主要产品的产量增长情况如表所示。

信号产品中，自一九八一年开展产品创优活动以来，沈阳、西安两信号工厂生产的 AX 型继电器于一九八二年荣获国家优质产品银质奖。西安、天津两信号工厂生产的 ZD6 型电动转辙机于一九八三年获铁道部优质产品奖。天水信号工厂生产的 BX1—34 型信号变压器和 SH2—180 型转换锁闭器先后于一九八四年和一九八五年获铁道部优质产品奖。

为加强铁路工业横向联系，一九六四年铁道部决定由西安信号工厂生产内燃机车的电控设备。该厂于一九六五年试制成电阻制动、ND 型和 ND2 型高压柜、操纵台、ZY1 型控制柜、主控制器等。一九七三年试制成投产客车用燃油炉，一九七五年试制成投产内燃机车冷却器，逐渐形成了能生产各型内燃机车成套电控设备的专业化生产体系，为机车工业提供配套设备。