

机车的分类

铁路机车的分类大致以运用和牵引动力来划分。

从运用上分，有客运机车、货运机车和调车机车。

客运机车也就是牵引客车的机车，相对货运机车来说，客运机车的牵引力要小一些，速度要快些。这是因为客车的编组较少，一般为 20 多节，载重量也比货车小得多，没有必要“大马拉小车”造成浪费。

货运机车当然是用来牵引货车的。我国除了重载列车外，一般的货运列车编组为 60 节，载重量约为 3500 吨。显然，货运机车的牵引力要比客运机车大得多，但速度没有客运机车那么快。

调车机车主要在车站完成车辆转线以及货场取送车辆等各项调车作业，它的特点是机动灵活，因此车身较短，能通过较小的曲线半径，而速度相对要求不高。

机车按牵引动力来划分，目前有蒸汽机车、内燃机车和电力机车。下面我们主要具体介绍这三种机车各自的特点。

蒸汽机车的工作原理

蒸汽机车是蒸汽机在交通工具上运用的最好范例。我们都知道，蒸汽机是靠蒸汽的膨胀作用来作功的，蒸汽机车的工作原理也不例外。当司炉把煤填入炉膛时，煤在燃烧过程中，它蕴藏的化学能就转换成热能，把机车锅炉中的水加热、汽化，形成 400℃ 以上的过热蒸汽，再进入蒸汽机膨胀作功，推动汽机活塞往复运动，活塞通过连杆、摇杆，将往复直线运动变为轮转圆周运动，带动机车动轮旋转，从而牵

引列车前进。

从这个工作过程可以看出，蒸汽机车必须具备锅炉、汽机和走行三个基本部分。

锅炉是燃料（一般是煤）燃烧将水加热使之蒸发为蒸汽，并贮存蒸汽的设备。它由火箱、锅胴和烟箱所组成。火箱位于锅炉的后部，是煤燃烧的地方，在内外火箱之间容纳着水和高压蒸汽。锅炉的中间部分是锅胴，内部横装大大小小的烟管，烟管外面贮存锅水。这样，烟管既能排出火箱内的燃气又能增加加热面积。燃气在烟管通过时，将热传给锅水或蒸汽，提高了锅炉的蒸发率。锅炉的前部是烟箱，它利用通风装置将燃气排出，并使空气由炉床下部进入火箱，达到诱导通风的目的。锅炉还安装有汽表、水表、安全阀、注水器等附属装置。

汽机是将蒸汽的热能转变为机械能的设备。它由汽室、汽缸、传动机构和配汽机构所组成。汽室与汽缸是两个相叠的圆筒，在机车的前端两侧各有一组。上部的汽室与下部的汽缸组合，通过进汽、排汽推动活塞往复运动。配汽机构是使汽阀按一定的规律进汽和排汽。传动机构则是通过活塞杆、十字头、摇杆、连杆等，把活塞的往复运动变成动轮的圆周运动。

蒸汽机车的走行部分包括轮对、轴箱和弹簧装置等部件。轮对分导轮、动轮、从轮三种。安装在机车前转向架上的小轮对叫导向轮对，机车前进时，它在前面引导，使机车顺利通过曲线。机车中部能产生牵引力的大轮对叫动轮。机车后转向架上的小轮对叫从轮，除了担负一部分重量外，当机车倒行时还能起导轮作用。轴箱和车辆的滑动轴

承轴箱相类似，主要起润滑作用，防止车轴在高速运行时过热。弹簧装置的作用主要是缓和运行时的振动，减轻车轮对线路的冲击，另外还能把车架上部的重量平均分配给各个轮对。

蒸汽机车除了这三大部分外，还有将这三部分组成整体的车架，以及用来供应机车用煤用水的煤水车等。

新中国制造的蒸汽机车

1949年中华人民共和国成立后，随着铁路运输事业的迅速发展，对机车的需要日益增加，自行制造机车是当务之急。由于当时的铁路牵引动力还是蒸汽机车，机车的制造即从蒸汽机车起步，沿着仿制旧型，改造旧型，进而自行设计新型机车的道路，循序渐进。

最早仿制的旧型机车是旧中国遗留下的机车中，数量最多，功率较大，性能较好的干线货运机车 $\text{JF} 1$ 型。1952年7月，四方机车车辆工厂制造出新中国第一台蒸汽机车定名为解放型，代号 JF。轴式 1-4-1，构造速度 80km/h，模数牵引力 235.6 kN，全长（机车加煤水车）22634mm。这种机车随后成批生产，到 1960 年停止生产时，共制造了 455 台。

1956 年四方机车车辆工厂试制出第一台胜利型客运蒸汽机车，代号 SL。轴式 2-3-1，构造速度 110km/h，模数牵引力 165.65kN，全长（机车加煤水车）22618mm。这种机车到 1959 年停止生产时，共制造了 151 台。

1956 年，大连机车车辆工厂在解放型机车的基础上，又进行现

代化改造，设计了建设型干线货运蒸汽机车，代号 JF，并于 1957 年试制出第一台。该机车性能有了较大地提高，达到较先进的水平。该车轴式 1-4-1，构造速度 85km/h，模数牵引力 245.7 kN，全长（机车加煤水车）23337mm。建设型到 1988 年止，共生产 1916 台。

1957 年，大连机车车辆工厂对胜利型机车进行现代化改造，设计了人民型蒸汽机车，代号 RM，并于 1958 年由四方机车车辆工厂试制生产。该车轴式 2-3-1，构造速度 110km/h，模数牵引力 177.0 kN，全长（机车加煤水车）23252mm。建设型到 1966 年停止生产，共制造 258 台。

1956 年 9 月，中国自己设计的第一台蒸汽机车终于试制成功。当时定名为和平型，“文化大革命”期间改为反帝型，后又改为前进型，代号 QJ。该车轴式 1-5-1，构造速度 80km/h，模数牵引力 326.4kN，全长（机车加煤水车）29180mm。前进型到 1988 年停止生产，共制造 4708 台，是中国货运主型蒸汽机车。

1957 年，大连机车车辆工厂设计了工建型工矿及调车用蒸汽机车，代号 GJ。1958 年，济南机车厂设计并制造了跃进型调车用蒸汽机车，代号 YJ。1960 年，唐山机车车辆工厂设计并试制出第一台上游型工矿用蒸汽机车，代号 SY。由于性能良好，经济适用，结构可靠，受到普遍欢迎，到目前为止共生产 1600 多台。机车全长 21519（21643）mm，构造速度 80km/h，模数牵引力 200.8kN，轴式 1-4-1。上游型机车还出口到美国作为旅游用车。另外，还专为韩国生产了 SY 燃油型蒸汽机车。

1960 年，由大同机车工厂设计，长春机车工厂试制成功了星火型地方铁路用蒸汽机车，代号 XH。

内燃机车简述

内燃机车是以内燃机作为原动力，通过传动装置驱动车轮的机车。根据机车所用内燃机的种类，可分为柴油机车和燃气轮机车。在中国，内燃机车由于使用柴油机，所以在介绍内燃机车时一般都是指柴油机车（图 4.3_01 电传动内燃机车结构示意图）。

当柴油机的燃料在汽缸内燃烧时，所产生的高压高温气体在汽缸内膨胀，推动活塞往复运动，并通过曲轴将往复运动变为旋转运动，这样燃料的热能就转化为机械功。柴油机发出的动力传输给传动装置，通过对柴油机、传动装置的控制和调节，将适应机车运行工况的输出转速和转矩再送到每个车轴齿轮箱驱动机车动轮，使机车运行，动轮产生的轮周牵引力传送到车架，由车架端部的车钩变为挽钩牵引力来拖动或推送车辆。

从内燃机车工作原理可以看出，内燃机车的基本构造是由柴油机、传动装置、车体走行部、辅助装置、制动设备、控制设备等部分组成的。

柴油机是内燃机车的动力装置，现代内燃机车一般采用四冲程高速或中速柴油机。为满足各种功率的需要，在制造柴油机时，便生产相同汽缸直径和活塞冲程，不同汽缸数的系列产品。小功率的多为直列型，大功率的一般都是 V 型等。所谓直列型是指柴油机的汽缸垂直排列，而 V 型的汽缸成 V 型排列。各种柴油机都用一定的型号来表示，

如 16V240ZL 型柴油机，表示 16 个汽缸 V 型排列，缸径 240mm，设有涡轮增压器和中间冷却器。

内燃机车的传动装置有电传动和液力传动两种，二者在结构原理和运用维修上都有较大的区别。

内燃机车的走行部采用构架式转向架的形式。转向架主要承受机车上部重量，传递牵引力和制动力，以及缓和、吸收来自线路的各种冲击和振动，保证机车安全平稳地运行。

辅助装置的作用是保证柴油机、传动装置和走行部的正常工作和可靠运行。主要包括：燃油系统、冷却系统、机油管路系统、空气滤清器、压缩空气系统、辅助电气设备等。

制动设备包括一套空气制动机和手制动机。电传动机车增设电阻制动装置，液力传动机车装有液力制动装置。

控制设备主要有机车速度控制器、换向控制器、自动控制阀和辅助制动阀。为了保证安全，还装有机车信号和自动停车装置。

内燃机车有较明显的优点，如，机车效率较高、机车整备时间短，持续工作时间长，用水量少，适用于缺水地区。初期投资比电力机车少，机车乘务员劳动条件好，还便于多机牵引。但内燃机车最大的缺点是对大气和环境有污染。

内燃机车的电力传动

内燃机车虽然装有功率强大的柴油机，但柴油机并不直接驱动机车。电传动内燃机车采用电动机来驱动机械。有一种所谓串激式电动机，它的特性和蒸汽机相似，即转速低时扭矩大，起动时扭矩最大。

如果用这种电动机驱动车轮，柴油机只需用来驱动一台发电机，把产生的电力送给电动机，电动机再带动牵引齿轮的传动使机车车轮转动，这就是所谓电传动方式。这种传动方式和电力机车的驱动方式实质上是一样的，所不同的是电力机车和城市电车一样，电流从架在上空的电网上来；而电传动内燃机车则自己备有“电站”，不依赖外界动力。和电力机车相比，电传动内燃机车的缺点是独立“电站”要占去机车很大一部分重量，而机车的重量是有一定限制的，因此机车功率比电力机车要小一些。它比电力机车优越的地方是不需要长距离供电、输电损失小、热效率高、自备“电站”的电压可以调节、能比较充分地发挥电动机的功率，即所谓恒功率特性比电力机车好。因此尽管机车的名义功率一般比电力机车小，但在某些运用条件下，它的牵引能力和运输能力倒不一定次于功率较大的电力机车。

电力传动根据电机型式不同，可分为直流一直流电力传动、交流一直流电力传动、交流一直流—交流电力传动等类型。

与传统的直流牵引电动机调速系统相比，交流传动机车具有以下优良性能：轴功率大，粘着利用率高；异步电动机可靠性高；机车动力学性能好；利用率高，节能效果好；主要零部件可以少维修和无维修。

内燃机车的液力传动

能用作驱动车轮机械的电动机不是独一无二的。水力机械中的涡轮机也有和电动机相类似的驱动特性。只要用柴油机带动一个泵，向涡轮提供具有某些压力的液流，而且能够把在涡轮中工作完毕

后的液流引回到泵的进口处，使液流循环工作，这套系统就可用作内燃机车的动力驱动系统。根据这一原理，德国工程师费廷格创造了液力变扭器和液力偶合器，把涡轮和泵轮组合在一起，二者之间没有机械连结而只是通过液流循环来相互作用。内燃机车采用这种“软”连结方式而设计的传动系统称作液力传动。

与电力传动相比，液力传动不过是后起之秀。但它在与电传动的竞争中，异军突起，很快赢得了重要位置。液力传动装置的优点是不用电机，可以节省大量昂贵的铜，同时它的重量也轻些。这使得机车降低了造价也减轻了重量，即在同样的机车重量下，它的机车功率一般都比电传动车大。另外，液力传动装置的可靠性高，维护工作简单，修理费也少。还有一个优点是，它的部件是密闭式的，无论风砂雨雪对它的工作都不产生什么坏的影响。

液力传动装置的主要组成部分是液力传动箱、车轴齿轮箱、换向机构和相互联结的万向轴等。它的核心元件是液力传动箱中的液力变扭器，主要由泵轮、涡轮和导向轮组成。泵轮通过轴和齿轮与柴油机的曲轴相连，涡轮通过轴和齿轮与机车的动轮相连，导向轮固定在变扭器的外壳上，并不转动。当柴油机启动时，泵轮被带动高速旋转，泵轮叶片则带动工作油以很高的压力和流速冲击涡轮叶片，使涡轮与泵轮以相同的方向转动，再通过齿轮把柴油机的输出功率传递到机车的动轮上，从而使机车运行。

变扭器关键在“变”。当机车起动和低速运行时，变扭器中的涡

轮转速很低，工作油对涡轮叶片的压力就很大，从而满足机车起动时牵引力大的需求；当涡轮的转速随着机车运行速度的提高而加快时，工作油对涡轮叶片的压力也逐渐减小，正好满足机车高速运行时对牵引力要小的需求。由此可见，柴油机发出的大小不变的扭矩，经过变扭器就能变成满足列车牵引要求的机车牵引力。当机车需要惰力运行或进行制动时，只要将变扭器中的工作油排出到油箱，使泵轮和涡轮之间失去联系，柴油机的功率就不会传给机车的动轮了。

国产内燃机车

中国第一台自己制造的内燃机车是 1958 年大连机车车辆工厂仿照前苏联 T_Э3 型电传动内燃机车试制成功的。它就是“巨龙”号电传动内燃机车，后经过改进设计定型，命名为东风型并成批生产。同年，北京二七机车厂试制成功“建设”号电传动内燃机车，戚墅堰机车车辆厂试制成功“先行”号电传动内燃机车，但这两种车都没有批量生产。四方机车车辆工厂也于 1958 年开始设计，1959 年试制成功中国第一台液力传动内燃机车，当时命名为“卫星”号，代号 NY1。后经过长期试验和多次改进，定型为东方红型，于 1966 年成批生产。

中国设计制造的内燃机车目前已形成“北京”、“东方红”和“东风”三个系列，质量达到世界先进水平。

北京型和东方红型都是液力传动内燃机车。

北京型是二七机车工厂 1970 年开始试制，1975 年批量生产的四轴干线客运内燃机车。机车标称功率 1500kW，最大速度 120km/h，车

长 15045mm，轴式 B-B。

东方红型内燃机车

东方红型内燃机车的型号较多，有东方红 1 型、东方红 2 型、东方红 3 型、东方红 4 型、东方红 5 型、东方红 6 型、东方红 7 型、东方红 21 型等。

东方红 1 型是四方机车车辆工厂 1959 年试制，1964 年批量生产的干线客运内燃机车，机车按双机联挂设计，也可以单机使用。前 73 台的机车标称功率是 1060kW，最大速度 140km/h，车长 16550mm，轴式 B-B。后 36 台的机车标称功率增加到 1220kW，最大速度降为 120km/h，其他不变。

东方红 2 型 1966 年由四方机车车辆工厂按客运内燃机车设计制造的，机车功率为 1470 kW，只试制了一台。1972 年资阳内燃机车厂和四方机车车辆工厂共同设计，1973 年资阳内燃机车厂试制投产的东方红 2 型，已改为调车用的内燃机车，机车标称功率是 650kW，最大速度 62km/h，车长 12400mm，轴式 B-B。

东方红 3 型是四方机车车辆工厂 1976 年开始制造的干线客运内燃机车，机车标称功率是 730×2 kW，最大速度 120km/h，车长 17970mm，轴式 B-B。机车的动力装置是两套相同而独立的机组，可以使用其中

任何一套或两套同时工作。1987 年，该厂还制造了两台机车标称功率为 $820 \times 2\text{kW}$ 的东方红 3 型。

东方红 4 型从 1969 年到 1977 年共制造了 5 台，没有进行大批量生产。机车功率为 3308kW。

东方红 5 型是调车和小运转内燃机车，由资阳内燃机车工厂于 1976 年~1988 年制造。机车标称功率是 590kW，最大速度，调车时为 40km/h，小运转时为 80km/h，车长 13700mm，轴式 B-B。

东方红 6 型是资阳内燃机车工厂 1981 年专为上海黄浦港生产的内燃机车。机车功率是 1740kW，轴式 B-B。只生产 1 台。

东方红 7 型是东方红 5 型的改型，供工矿企业专用。资阳内燃机车工厂 1988 年生产 4 台。机车功率是 790kW，轴式 B-B。

东方红 21 型是高原米轨通用型内燃机车，由四方机车车辆工厂于 1976 年设计，1977 年试制投产，1982 年又进行改进。机车标称功率是 640kW，最大速度 50km/h，车长 12000mm，轴式 B-B。

东风、东风 2、东风 3 型内燃机车

东风系列是电传动内燃机车，也是中国内燃机车的主力，保有量占国产内燃机车总数的一半以上。“东风”是个大家族，有东风、东风 2、东风 3、东风 4、东风 5、东风 6、东风 7、东风 8、东风 9、东风 10、东风 11 等型号。

东风型内燃机车是大连机车车辆工厂 1964 年开始成批生产的干线货运机车，共生产 706 台。曾用代号 ND。当两台机车重联使用时，可由任一机车的司机操纵机车。机车标称功率是 1500kW，最大速度 100km/h，车长 16685mm，轴式 C0-C0，传动方式为直-直流电传动。

东风 2 型内燃机车是戚墅堰机车车辆工厂 1964~1974 年间制造的调车内燃机车，共生产 148 台。曾用代号 ND2，机车标称功率是 650kW，最大速度 95km/h，车长 15140mm，轴式 C0-C0，传动方式为直-直流电传动。

东风 3 型内燃机车与东风型构造基本相同，仅牵引齿轮传动比由 4.41 改为 3.38，机车标称功率也降为 1050kW。是大连机车车辆工厂 1969 年开始成批生产的干线货运机车，共生产 226 台，车长 16685mm，轴式 C0-C0，传动方式为直-直流电传动。

东风 4 型内燃机车

东风 4 型内燃机车是大连机车车辆工厂 1969 年开始试制的大功率干线客货运内燃机车，1974 年转入批量生产。在实际运行中不断改进设计，制造了东风 4B 型、东风 4C 型、东风 4D 型系列产品。东风 4 型的传动方式与第一代东风型内燃机车的最大不同是开始采用交-直流电传动（AC-DC）。

东风 4B 型内燃机车 1984 年由大连、资阳、大同机车厂生产的干线客货运内燃机车。机车标称功率增加到 1985kW。最大速度，货运 100km/h，客运 120km/h，车长 20500mm，轴式 C0-C0，传动方式为直-直流电传动。

东风 4C 型内燃机车代号 DF4C，分客运、货运两种，除牵引齿轮传动比不同外，两者结构完全相同。东风 4C 型是在 B 型内燃机车的基础上开发研制的升级产品，提高了机车的经济性、可靠性，延长了使用寿命，使机车具有 80 年代世界先进水平。机车标称功率增加到 2165kW。最大速度，货运 100km/h，客运 120km/h，车长 20500mm，轴式 C0-C0，传动方式为交-直流电传动。

从东风 4C 型开始，正式启用新的代号 DF。

东风 4CK 型内燃机车代号 DF4CK。资阳内燃机车厂开发的干线客运内燃机车，采用 A1A 轴式，牵引电机全悬挂、轮对空心轴驱动转向

架。机车标称功率 2165kW，最大速度 160km/h，最大试验速度 176km/h，车长 20500mm，轴式 A1A-A1A，传动方式为交-直流电传动。

东风 4D 型内燃机车代号 DF4D，是一种以成熟设计、成熟技术和成熟零部件集合而成的干线客货运内燃机车最新产品。机车标称功率 2425kW，最大速度，货运 100km/h，客运 145km/h，车长 20500mm，轴式 C0-C0，传动方式为交-直流电传动。

东风 4E 型内燃机车代号 DF4E，是四方机车车辆厂生产的干线客货运内燃机车。机车功率 $2 \times 2430\text{kW}$ ，最大速度 100km/h，轴式 $2 \times (C0-C0)$ ，传动方式为交-直流电传动

东风 5、东风 6、东风 7 型内燃机车

东风 5 型内燃机车代号 DF5，1974 年设计试制，1985 年由大连机车车辆工厂批量生产，适用于编组站和区段站进行调车作业，也可做为小运转及厂矿作业的牵引动力。机车标称功率 1210kW，最大速度 60km/h，车长 18000mm，轴式 C0-C0，传动方式为交-直流电传动。

东风 5B 型内燃机车代号 DF5B，是大连机车车辆工厂在原东风 5 型的基础上变形设计而成的。动力装置改而采用 12V240ZJF 型柴油机，机车车体采用外廊式，适合于调车作业和厂矿使用。机车标称功率

1500kW，最大速度 100km/h，车长 18000mm，轴式 C0-C0，传动方式为交-直流电传动。

东风 6 型内燃机车代号 DF6。是大连机车车辆工厂新一代大功率、高性能的干线客货运内燃机车新产品。机车动力装置 16V240ZJD 型柴油机是与英国里卡多咨询工程公司合作改进的。而它的传动装置是与美国 G. E. 公司合作改进的。机车上采用了微机控制、电阻制动系统等多项世界先进技术。机车的牵引性能、经济性和耐久可靠性均进入世界先进行列。机车标称功率 2425 kW，最大速度 118km/h，车长 21100mm，轴式 C0-C0，传动方式为交-直流电传动。

东风 7 型内燃机车代号 DF7，北京二七机车厂 1982 年设计，1985 年正式生产。适用于大型枢纽编组站场调车及工矿小运转作业。机车起动加速快，油耗低、噪音小、作业效率高，运行安全可靠，操纵和维修方便。机车标称功率 1470kW，最大速度 100km/h，车长 17800mm，轴式 C0-C0，传动方式为交-直流电传动。

东风 7B 型内燃机车代号 DF7B，北京二七机车厂生产的东风 7 型电传动内燃机车系列产品的一种，柴油机装车功率 1840kW，适用于干线货运、大型枢纽、编组站场、工矿企业的调车和小运转作业。该机车能多机重联，机车双向操纵。最大速度 100km/h，机车全长 18800mm，轴式 C0-C0，传动方式为交-直流电传动。

东风 7C 型内燃机车代号 DF7C，北京二七机车厂生产的东风 7 型电传动内燃机车系列产品的一种，适用于调车作业。柴油机装车功率分 1470kW 和 1840kW 两种。其余技术参数与东风 7B 型相同。

同系列的产品还有东风 7D 型，适用于寒冷地区和山区线路。该车有油耗低，维修方便等优点。

东风 8 型内燃机车

东风 8 型内燃机车代号 DF8，戚墅堰机车车辆厂于 1984 年 11 月 20 日试制成功。东风 8 型内燃机车采用我国自行设计试制的 16V280ZJ 型中速柴油机，球墨铸铁整体铸造机体为国内首次采用。柴油机的运动件采用 42CrMo 合金钢全纤维挤压成形全加工氮化曲轴，并列式全加工抛物连杆，钢顶铝裙组合活塞。气缸直径 280mm，活塞行程 285mm，标定功率 3676kW，是目前国内外机车用缸径最大、功率最大的柴油机。东风 8 型内燃机车的特点，突出表现为功率大、效率高、结构合理、性能优良。与同类型货运内燃机车相比，在相同的条件下，可提高运输能力 28%左右。

东风 8B 型内燃机车代号 DF8B。该车是戚墅堰机车车辆厂在东风 8 型内燃机车的基础上开发研制的升级换代产品，可满足繁忙干线货

运重载高速的要求。机车具有可变换轴重，以供不同线路选择；微机控制和大屏幕彩色液晶显示屏改善了乘务员工作条件，机车操纵更方便。机车标称功率 3100kW，最大速度 100km/h，机车全长 22000mm，轴式 C0-C0，传动方式为交-直流电传动。

东风 8BJ 型内燃机车，原名 NJ2 型，代号 DF8BJ。是资阳内燃机车厂和株洲电力机车研究所联合研制的国产化交流传动干线客、货运内燃机车。机车采用计算机控制等先进技术，柴油机采用电子喷射技术。在确保机车可靠性前提下，主要部件均采用国产件，以降低机车制造和运用成本。机车按“重载 5000t、最高速度 120km/h”牵引要求进行设计，其总体技术水平达到 20 世纪 90 年代末世界先进水平。由于采用了微机控制等多项新技术，能在机车各种工况（牵引、电阻制动及自负荷）运行时，综合、分析、比较来自机车各系统的信号，并用来控制机车，使其尽可能按最佳状态运行。为了充分利用和发挥柴油机的最大运用功率，确保机车有一个较宽广的恒功运行范围，机车采用了两套微机控制恒功调节系统。装车功率 4000kW，最大速度 120km/h，传动方式为交-直-交流电传动。

东风 9 型、东风 10 型内燃机车

东风 9 型内燃机车，代号 DF9。是戚墅堰工厂研制的准高速客运内燃机车。采用了轮对空心轴牵引电动机全悬挂转向架、6 连杆万向

轴两级弹性驱动、二系高柔圆弹簧串联瓦状橡胶垫车体悬挂、蛇型液压减振器等当代先进技术，可以满足高速运行要求。柴油机装车功率达到 4500kW，最大速度 160km/h，轴式 Co-Co，传动方式为交-直流电传动。该型机车没有正式投产。

东风 10D 型内燃机车，代号 DF10F。是东风 10 系列机车中的一个品种，大连机车车辆工厂生产的重型调车和小运转作业内燃机车。柴油机装车功率 2200kW，最大速度 100km/h，车长 18800mm，轴式 Co-Co，传动方式为交-直流电传动。

东风 10F 型内燃机车，代号 DF10F。是东风 10 系列机车中的一个品种，大连机车车辆工厂生产的适用于客流繁忙干线开行速度为 140~160km/h 旅客列车的牵引动力。机车由结构完全相同的两个单节机车联挂而成。每个单节机车各装一台型号为 12V240ZJD 的中速柴油机作为动力源。机车具有牵引力大、起动加速性能好、运行平稳、使用成本低和运用灵活等特点，可以根据不同的线路和需要将两节机车重联使用，也可分解成单节使用。柴油机装车功率 2×2200 kW，最大速度 160km/h，车长 2×18200 mm，轴式为双 (C0-C0)，传动方式为交-直流电传动

东风 11 型、东风 12 型内燃机车

东风 11 型准高速客运内燃机车，代号 DF11。1992 年由戚墅堰机车车辆工厂试制成功，是中国自行设计、自行研制的一项新的成果。机车采用 16V280ZJA 型柴油机，并运用微机控制，采用电空制动、机车速度控制系统、轴温检测、独立作用式单元制动器及双流道散热器等一系列新技术，使机车在任何情况下均可恒功率运行。转向架采用锥形空心轴全悬挂、双节连杆万向节驱动装置、高柔圆弹簧旁承等新技术，具有较好的动力学性能。机车标称功率 3040kW，最高运行速度 170km/h，最高试验速度达到 183km/h。传动方式为交-直流电传动。

东风 12 型电传动内燃机车，代号 DF12。是资阳内燃机车厂生产的国内功率最大的调车机车，适用于路内大型编组站和工矿企业 5000t 级货列的调车和小运转作业，也可以用于牵引干线货列。机车是在东风 4B 机车的基础上设计的，在柴油机、牵引电机、传动装置等主要零部件与东风 4B 型机车保持通用的同时，为适应调车作业的要求采用外走廊调车式车体，加装微机控制装置，改进了转向架结构，改善了司机工作条件，提高了调车作业性能。是目前国内多功能、通用性最好的调车机车。机车标定功率为 1990kW，最大速度 100km/h。车长 19900mm，轴式 Co-Co，传动方式为交-直流电传动。

电力机车简述

电力机车本身不带原动机，靠接受接触网送来的电流作为能源，

由牵引电动机驱动机车的车轮。电力机车具有功率大、热效率高、速度快、过载能力强和运行可靠等主要优点，而且不污染环境，特别适用于运输繁忙的铁路干线和隧道多，坡度大的山区铁路。

电力机车是从接触网上获取电能的，接触网供给电力机车的电流有直流和交流两种。由于电流制不同，所用的电力机车也不一样，基本上可以分为直-直流电力机车、交-直流电力机车、交-直-交流电力机车三类。

直-直流电力机车采用直流制供电，牵引变电所内设有整流装置，它将三相交流电变成直流电后，再送到接触网上。因此，电力机车可直接从接触网上取得直流电供给直流串励牵引电动机使用，简化了机车上的设备。直流制的缺点是接触网的电压低，一般为 1500V 或 3000 V，接触导线要求很粗，要消耗大量的有色金属，加大了建设投资。

交-直流电力机车采用交流制供电，目前世界上大多数国家都采用工频（50Hz）交流制，或 25 Hz 低频交流制。在这种供电制下，牵引变电所将三相交流电改变成 25 kV 工业频率单相交流电后送到接触网上。但是在电力机车上采用的仍然是直流串励电动机（这种电动机最大优点是调速简单，只要改变电动机的端电压，就能很方便地在较大范围内实现对机车的调速。但是这种电机由于带有整流子，使制造和维修都很复杂，体积也较大），把交流电变为直流电的任务在机车

上完成。由于接触网电压比直流制时提高了很多，接触导线的直径可以相对减小，减少了有色金属的消耗和建设投资。因此，工频交流制得到了广泛采用，世界上绝大多数电力机车也是交-直流电力机车。

交-直-交流电力机车采用交流无整流子牵引电动机（即三相异步电动机），这种电动机在制造、性能、功能，体积、重量、成本、维护及可靠性等方面远比整流子电机优越得多。它之所以迟迟不能在电力机车上应用，主要原因是调速比较困难。这种机车具有优良的牵引能力，很有发展前途。德国制造的 E120 型电力机车就是这种机车。

电力机车的工作原理，接触导线上的电流，经受电弓进入机车后经过主断路器再进入主变压器，交流电从主变压器的牵引绕组经过硅机组整流后，向六台分两组并联的牵引电动机集中供应直流电，使牵引电动机产生转矩，将电能转变为机械能，经过齿轮的传递驱动机车动轮转动。