

第一章 工程车概述

【学习导读】

工程车概述包括城轨工程车的基本特点、典型工程车及其基本构造特点。通过本章的学习，可以了解城市轨道交通工程车辆（以下简称工程车或城轨工程车）的类型、技术指标、基本特点和典型工程车及其基本构造特点。

【学习要求】

- （1）掌握工程车的分类；
- （2）了解工程车的主要技术指标；
- （3）掌握典型工程车及其基本构造特点。

工程车主要用于地铁车辆段内调车、事故车辆救援、物资运输、钢轨探伤及打磨修复等作业，是保证地铁安全运营不可缺少的设备。根据其结构功能，工程车可分为轨道车、综合检测车、钢轨探伤车、钢轨打磨车、平板车等。

目前，国内生产厂家主要有金鹰重型工程机械有限公司（产品以“金鹰”标示）、中车株洲电力机车有限公司（产品以“車”标示）、中车资阳机车有限公司（产品以“GKoc”标示）、今创车辆有限公司（产品以“KTK”标示）、中铁宝工有限责任公司（产品以“秦岭”标示）等。青岛地铁主要使用金鹰重工、中车株机、HARSCO（美国哈斯科公司）等厂商生产的重型轨道车、电力蓄电池工程车、钢轨打磨车、综合检测车、平板（吊）车等车辆。

第一节 工程车的基本特点

一、工程车类型

工程车种类繁多，按照动力类型可分为内燃工程车、电力蓄电池工程车、无动力工程车；按照传动方式可分为液力传动、机械传动、液压传动和电传动工程车；

按照车辆功能可分为牵引作业车、检测作业车和运输作业车。

1. 牵引作业车

牵引作业车主要用于车辆段内调车作业、正线列车故障救援牵引；还可用于正线施工配合，无动力车辆牵引，器材、工具、人员运输，以及提供照明移动电源，如重型轨道车、电力蓄电池工程车。

2. 检测作业车

检测作业车主要用于地铁接触轨（网）和轨道技术参数的检测，如综合检测车；以及用于钢轨轨面的磨削处理、预防和消除钢轨病害，如钢轨打磨车。

3. 运输作业车

运输作业车主要用于工务、机电等部门的钢轨、备件、工具等材料的运输，一般由动力车牵引使用。根据需要不同，运输作业车可配套安装不同的装置，如平板吊车、升降平台作业车、放线车等。

二、工程车技术指标

工程车技术指标是介绍车辆性能和结构特点的一种指标，一般包括性能参数、主要尺寸、运行技术指标。

（一）性能参数

工程车的性能参数包括自重、载重，除此之外还有以下几项：

自重系数：工程车的自重与其运载货物载重的比值。在保证强度、刚度和使用寿命的条件下，工程车自重系数越小越经济。

构造速度：设计时，根据各种条件所规定的允许速度。

轴重：工程车总重与车辆轴数之比，其值一般不允许超过铁道线路及桥梁所允许的数值。

（二）主要尺寸

工程车长度：在不受纵向外力影响的情况下，且工程车两端两车钩均处在闭锁位时，钩舌内侧连接面之间的水平距离。

工程车宽度：工程车两侧的最外凸出部位之间的水平距离。

工程车高度：空车时，车体上部外表面至轨面的垂直距离。

车体、底架长度：车体两外端墙板外表面的水平距离为车体长度；底架两端梁

外表面间的水平距离为底架长度。

车钩中心线高度：空车时车钩中心线至轨面的垂直距离。

（三）运行技术指标

影响工程车运行的技术指标主要为机车牵引力、列车阻力、制动力。

1. 机车牵引力

1) 机车牵引力的定义

机车牵引力是由机车动力装置发出的内力，经传动装置传递，通过轮轨间的黏着而产生的由钢轨反作用于机车动轮周上的切线力。

2) 机车牵引力的分类

① 指示牵引力：假定原动机（内燃牵引时就是柴油机）所做的指示功毫无损失地传到动轮上所得到的机车牵引力。

② 轮周牵引力：实际作用在轮周上的机车牵引力。

③ 车钩牵引力：除去机车阻力的消耗，实际作用在机车车钩上的牵引力。

在列车处于匀速运行时，车钩牵引力与轮周牵引力有如下关系：

$$F_g = F - W\phi$$

式中 F_g ——车钩牵引力；

F ——轮周牵引力；

$W\phi$ ——机车阻力。

《列车牵引计算规程》规定：机车牵引力以轮周牵引力为计算标准，即以轮周牵引力来衡量和表示机车牵引力的大小。

3) 黏着牵引力

轮周上的切线力大于轮轨间的黏着力时，动轮就要发生空转，在不发生空转的前提下，所能实现的最大轮周牵引力称为黏着牵引力。其值按下式计算：

$$F_m = P_m g m_j \text{ (kN)}$$

式中 F_m ——计算黏着牵引力，kN；

P_m ——机车计算黏着质量，t；

m_j ——计算黏着系数；

g ——重力加速度， $g \approx 9.81 \text{ m/s}^2$ 。

计算黏着系数 m_j 不同于（小于）理论黏着系数（轮轨间的静摩擦系数），它考虑了机车轴重和牵引力分配不均、牵引力的波动、轮轨间的滑动（纵向和横向）等不利因素的影响，并且主要与机车转向架结构、轮轨表面清洁状况和机车运行速度等因素有关。

影响计算黏着系数的因素比较复杂，黏着条件不好时可以通过撒砂来改善；采用交流传动以及改进机车走行部结构可以提高黏着系数；采用径向转向架可以提高曲线上的黏着系数；采用防空转装置可以提高机车黏着利用程度。

2. 列车阻力

机车在牵引列车时需要克服列车阻力。

列车阻力包括机车阻力和车辆阻力两部分。按照引起阻力的原因，列车阻力可分为基本阻力和附加阻力两类。

1) 基本阻力

基本阻力是由列车内部之间或列车与外部相互摩擦和冲击产生的。机车或者列车在各种工况下都有基本阻力存在。由于列车在平直道上运行时一般只有基本阻力，所以基本阻力常称为平直道上的阻力。引起基本阻力的主要因素有：

- ① 轴承的滚动或滑动摩擦。
- ② 车轮与钢轨间的滚动摩擦和滑动摩擦。
- ③ 冲击和振动引起的阻力。
- ④ 空气阻力。
- ⑤ 与车辆构造有关的阻力。

2) 附加阻力

附加阻力只发生在特定情况下，如列车在坡道上运行时，有坡道阻力；在曲线上运行时，有曲线阻力；进入隧道后，有隧道空气附加阻力；列车起动时，有起动附加阻力等。

(1) 坡道阻力。

列车进入坡道后，列车重力产生的沿坡道斜面的分力称为坡道阻力。

(2) 曲线阻力。

曲线阻力是列车通过曲线时增加的阻力。引起曲线阻力的原因有：

- ① 车轮对钢轨的横向及纵向滑动。
- ② 轮缘与外轨轨头内侧的摩擦。
- ③ 滚动轴承的轴端摩擦或滑动轴承的轴瓦轴颈的摩擦。
- ④ 车辆心盘及旁承因转向架的回转而发生的摩擦。

曲线阻力与许多因素有关，如曲线半径、运行速度、外轨超高、车重、轴距、轮对踏面或轮辋的磨耗程度等。

(3) 隧道空气附加阻力。

列车进入隧道，使空气流动的截面面积减少，因而空气流动的速度升高，同时列车头部的空气被压缩和尾部的空气被稀释的情况比隧道外加剧，所以作用在列车上的空气阻力增大。这种增加的空气阻力称为隧道空气附加阻力。

列车的隧道空气附加阻力与许多因素有关，如列车在隧道内的运行速度、列车长度、列车迎风面积、隧道长度、隧道净空面积、隧道洞门形状、列车头部和尾部形状等。

(4) 起动阻力。

列车停车后，轮载使轨面下沉，轴颈轴承间油膜被破坏，油的黏度因油温下降而显著增大（特别是在低温情况下），以致重新起动时的阻力远大于基本阻力，这种因车辆停留而增加的阻力称为起动阻力。起动阻力的大小与起动前停车时间、外界温度、轴箱润滑油种类、轴承种类及车辆走行部分的状态有关。

另外，列车阻力随所处环境的不同而变化，也与机车车辆的结构设计、保养质量及油脂材料等有关。

3. 制动力

1) 制动力的定义

由制动装置引起的与列车运行方向相反且司机可根据需求控制其大小的外力称为制动力。

列车制动力与机车牵引力一样，同样是钢轨作用于车轮的外力，所不同的是机车牵引力仅发生在机车的动轮与钢轨间，而列车制动力则发生在全列车装设制动装置的机车、车辆的轮轨之间。

在操纵方式上，列车制动作用按用途可分为两种：常用制动和紧急制动。常用制动是正常情况下调控列车速度或停车所施行的制动，其作用较缓和，而且制动力可以调节，通常只用列车制动能力的 20%~80%，多数情况下只用 50%左右；紧急制动是紧急情况下为使列车尽快停住而施行的制动，它不仅用上了全部的制动能力，而且作用比较迅猛。

2) 制动力产生的方式

(1) 摩擦制动。

传统的摩擦制动分为闸瓦制动和盘形制动两种。电磁轨道制动是另外一种摩擦制动。

① 闸瓦制动：以压缩空气为动力，通过空气制动机将闸瓦压紧车轮踏面，由摩擦产生制动力，是常速机车车辆采用的主要制动方式。青岛地铁现有的工程车辆均采用闸瓦制动。

② 盘形制动：以压缩空气为动力，通过空气制动机将闸片压紧装在车轴或车轮上的制动盘，由摩擦产生制动力。盘形制动可减轻车轮踏面的热负荷，延长车轮使用寿命，保证行车的安全。

③ 电磁轨道制动：也叫磁轨制动，是利用装在转向架的制动电磁铁，通电励磁后，吸压在钢轨上，制动电磁铁在轨面上滑行，通过磨耗板与轨面的滑动摩擦产生

制动力。磁轨制动不受轮轨黏着力限制，是一种非黏着制动方式。在紧急制动的同时附加此制动可以显著缩短制动距离。

（2）动力制动。

动力制动包括电阻制动、再生制动、电磁涡流制动和液力制动等。

① 电阻制动：利用电机的可逆性，把牵引电动机变为发电机，将列车的动能转换成电能，再由制动电阻转化为热能，散逸到大气中。电磁转矩成为阻碍牵引电机转子运行的动力，从而起到制动作用。青岛地铁电力蓄电池工程车配置了电阻制动装置。

② 再生制动：与电阻制动相似，同样利用电机的可逆性，将牵引电动机变为发电机，产生的电能通过逆变装置回送给电网。

③ 电磁涡流制动：利用电磁铁和电磁感应体的相对运动，在感应体中产生涡流，将列车的动能转换成电磁涡流并产生热能，达到制动的目的。

④ 液力制动：利用液力传动装置上的液力制动耦合器消耗列车运行中的动能，以降低或限制列车的运行速度。青岛地铁钢轨打磨车一定程度上可以施加液力制动。

闸瓦制动、盘形制动、电阻制动、再生制动、电磁涡流转子制动、液力制动等，都是利用轮轨之间的黏着而转变成制动力，均属于黏着制动，其制动力大小受产生制动力的车轴轮轨间黏着力限制。同一根轴上各种黏着制动力之和不能超过该轴轮轨间的黏着力，必须遵守黏着定律，不能无限制地增大制动力。电磁轨道制动和电磁涡流轨道制动不通过轮轨间的黏着起作用，属于非黏着制动，不受轮轨间黏着极限值的限制。

三、限 界

城市轨道交通车辆在隧道内或高架上运行，一方面，隧道或高架要有足够的空间，以供车辆通行及配置线路结构、通信、信号、供电、给排水等设备；另一方面，为了确保车辆安全运行，凡接近城市轨道交通线路的各种建筑物及设备，必须与线路保持一定的距离。因此，依据国家标准《地铁设计规范》（GB 50157—2013）中关于城市轨道交通限界标准及行业标准《地铁限界标准》（CJJ 96—2003），必须设计地铁限界，限界越大，安全度越高，但工程量和工程投资也随之增加。因此，合理确定限界，既要考虑保证车辆运行的安全，又要考虑系统的建设成本。

地铁限界是指保障地铁安全运行、限制车辆断面尺寸、限制沿线设备安装尺寸及确定建筑结构有效净空尺寸的图形及坐标参数。根据不同的功能要求，地铁限界分为车辆限界、设备限界和建筑限界。青岛地铁3号线限界如图1-1-1所示。

（1）车辆限界是指车辆不论是空车还是重车，在平直线的轨道上按区间最高速度等级并附加瞬时超速、规定的过站速度运行，计及了规定的车辆和轨道的公差值、

磨耗量、弹性变形量、车辆振动、一系或二系悬挂故障等各种限定因素而产生的车辆各部位横向和竖向动态偏移后形成的动态包络线，并以基准坐标系（垂直于直线轨道线路中心线的二维平面直角坐标）表示的界线。

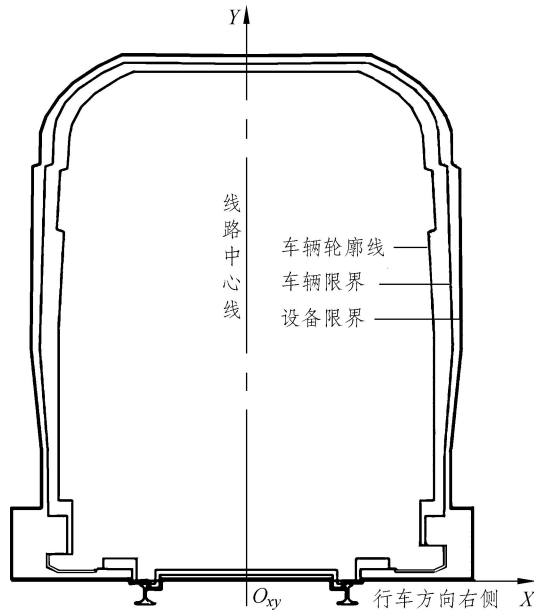


图 1-1-1 青岛地铁 3 号线限界

(2) 设备限界是指基准坐标系中控制沿线设备安装在车辆限界外加安全余量而形成的界线。

(3) 建筑限界是指位于设备限界外考虑了沿线设备安装后的最小有效界线。

四、工程车发展方向

城轨工程车作为车辆段的主要设备，在段内调车、牵引运输、线路检测与维护等方面发挥着重要作用。目前，国内各地铁公司牵引作业车辆仍普遍采用内燃工程车，但电力蓄电池工程车以其绿色、低碳、节能的特点，开始逐步融入城市轨道交通系统。从技术角度讲，电力蓄电池工程车与地铁车辆的技术相通，地铁车辆的快速发展为电力蓄电池工程车的发展奠定了坚实的技术基础。目前，国内电力蓄电池工程车的使用数量偏少，且用户相对分散；但随着其关键部件配套水平的提升及维护成本的进一步降低，电力蓄电池工程车具有广阔的产业化发展前景。

随着科技水平的快速发展，特种作业车辆正朝着自动化、模块化、专业化、精细化的方向快速发展，不同功能的作业车辆的种类不断增多，作业效率、精准度大幅提升，如隧道清洗采用的是隧道清洗车、钢轨铣磨采用的是钢轨铣磨车、轨道检

测采用的是轨道检测车等。其中，青岛地铁3号线使用有轨道检测车，但其仅能进行轨道检测，因此后续线路又在轨道检测车上增加了对第三轨的检测。

第二节 典型工程车及其基本构造特点

城轨工程车种类繁多，不同类型的工程车具备的功能和担负的任务存在差异，但是工程车的基本构造基本一致，主要由发动机及传动系统（电力牵引系统）、制动系统、电气控制系统、车体、车架、转向架、辅助系统等组成。对于某些具有特殊功能的车型，还搭配有专用系统，如钢轨打磨车配备有钢轨打磨系统，综合检测车配备有轨检系统等。本书主要以青岛地铁重型轨道车、电力蓄电池工程车、钢轨打磨车、综合检测车和轨道平板（吊）车等典型车型进行介绍。

一、重型轨道车

青岛地铁重型轨道车为金鹰重工生产的GCY-300型重型轨道车和中车资阳生产的GK0c型重型轨道车，主要作为牵引动力车，用于轨道作业车的牵引、新轨“压道”作业、正线事故列车救援等。重型轨道车为内走廊形式，采用液力-机械传动，具有功率大、牵引能力强、运行稳定性和平稳性好、操作维修方便、制动性能可靠等特点。本书主要对GCY-300型重型轨道车做详细介绍，如图1-2-1所示。



图 1-2-1 GCY-300 型重型轨道车外形

1. 主要技术参数

轨距	1 435 mm
轮径	840 mm

最大轴重	≤14 t
轴列式	B-B
发动机功率	354 kW
传动形式	液力-机械传动
最高运行速度	80 km/h
制动方式	JZ-7 型空气制动及停放制动
构造速度	100 km/h
通过最小曲线半径	80 m (通过速度≤10 km/h)
车钩中心线高度 (距轨面)	880 mm±10 mm

2. 主要技术特点

GCY-300 型重型轨道车采用美国卡特彼勒的 C13 型电喷柴油机及其配套的 CAT836G 型液力传动箱，其尾气排放达到 EUROIII 标准，且加装废气消音装置；同时采用微机控制系统对行车进行控制，具有自动变速/换挡功能。重型轨道车采用的是无摇枕焊接构架、二轴驱动转向架，并在车上配置交流发电机，提供 AC 380/220 V、50 Hz 工频交流作业电源，可在数控不落轮车床加工轮对，且设置有整车顶升起复位位置，满足脱轨顶升复位要求。同时，设置有前后向运行、功能完全相同的两个司机操纵台，具有双机重联及故障监测、报警和控制的安全保护功能。

3. 基本构造

GCY-300 型重型轨道车主要由发动机及传动系统、转向架、车体、车架、电气控制系统、制动系统及辅助系统等组成，其平断面如图 1-2-2 所示。

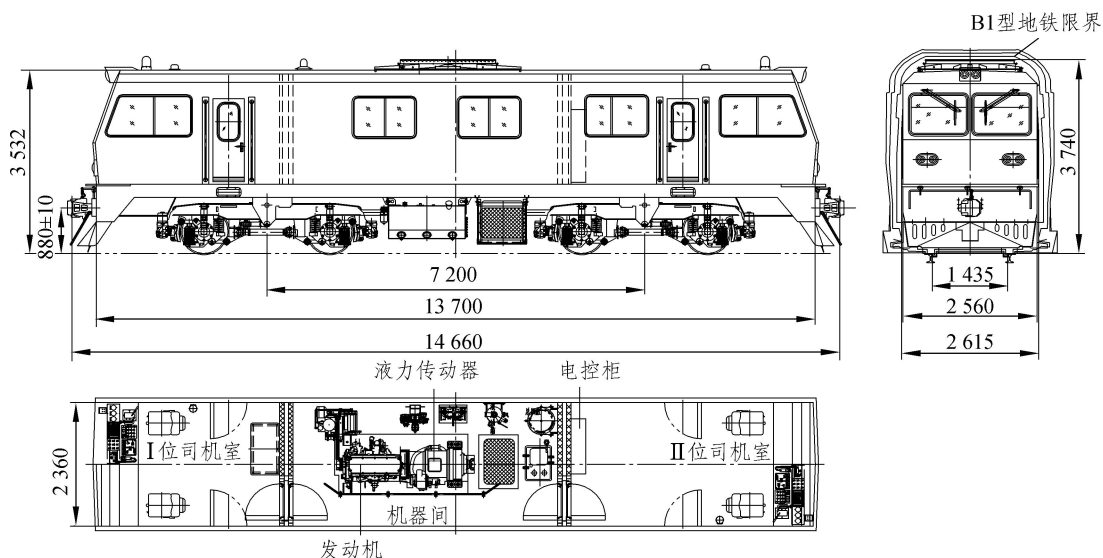


图 1-2-2 重型轨道车平断面

二、电力蓄电池工程车

青岛地铁电力蓄电池工程车为中车株洲电力机车有限公司生产的 ZER3 型和 ZER4 型电力蓄电池工程车，这两种车型是一种适用于 DC 1 500 V 第三轨供电的四轴电力工程车，在设计时注重模块化、系列化等设计理念，主要用于车辆的牵引、车辆段调车、正线牵引等，多机重联时具有牵引事故列车的救援功能；也可替代地铁两用车，用于牵引被镟修列车在不落轮镟床上进行牵引定位。本书主要对 ZER4 型电力蓄电池工程车做详细介绍，如图 1-2-3 所示。



图 1-2-3 ZER4 型电力蓄电池工程车外形

1. 主要技术参数

(1) 结构参数。

轨距	1 435 mm
轮径	840 mm
转向架轴式	B ₀ -B ₀
传动方式	直-交流电传动方式
车钩中心线距轨面高度	660 ⁺¹⁰ ₀ mm
轮对内侧距	1 353 mm
最小通过曲线半径	110 m

(2) 牵引性能参数，如表 1-2-1 所示。

表 1-2-1 牵引性能参数

电流制	直流第三轨供电和牵引蓄电池供电	
工作电压	第三轨供电	额定值 DC 1 500 V
	牵引蓄电池供电	标称值 DC 800 V
		最高值约 DC 920 V
		最低值约 DC 614 V
		牵引蓄电池容量 400 A·h

续表

电传动方式	直-交传动	
功率	第三轨供电	400 kW
	牵引蓄电池供电	300 kW
起动牵引力	第三轨供电	100 kN
	牵引蓄电池供电	100 kN
机车构造速度		80 km/h
运行速度	第三轨供电	65 km/h
	牵引蓄电池供电	40 km/h

(3) 牵引蓄电池参数, 如表 1-2-2 所示。

表 1-2-2 牵引蓄电池参数

容量	400 A·h
类型	胶体免维护铅酸蓄电池

(4) 电制动性能参数, 如表 1-2-3 所示。

电制动为再生制动+电阻制动, 优先采用再生制动。

表 1-2-3 电制动性能参数

电制动功率	300 kW
最大电制动力	80 kN

2. 主要技术特点

ZER4 型电力蓄电池工程车主电路采用的是双电源供电系统, 即接触轨供电 (电压 DC 1 500 V) 和牵引蓄电池供电 (标称电压 DC 800 V), 两种供电方式均能够为其他辅助设施提供电源, 车辆两侧均配备集电靴, 每个集电靴均能保证连续供应工程车的所有负荷; 主传动采用直-交方式, 使用异步牵引电动机并在车上操纵台设置蓄电池牵引工况或接触轨牵引工况的转换开关, 使两种工况之间可以互相转换; 采用微机控制技术, 可以实现工程车逻辑控制、工程车牵引制动特性控制、电机及变频器控制、低恒速控制、保护逻辑控制等; 网络系统具有完备的系统监控和保护功能, 同时还具有两端操纵功能, 除此之外, 网络控制系统具有冗余功能。电力蓄电池工程车转向架构架采用 H 形焊接结构, 并采用蓄能制动器实现车辆的停放制动功能。制动系统配置有防滑系统, 可有效防止轮对因滑行而造成的踏面擦伤, 以缩短制动距离。同时, 牵引蓄电池可以采用接触轨或地面电源两种方式充电, 在电量不足和充满电时均有指示, 运行过程中随时显示电量的消耗情况。

3. 结构组成

ZER4 型电力蓄电池工程车主要由电力牵引系统、制动系统、车体、车架、转向架、辅助系统等组成，其平断面如图 1-2-4 所示。

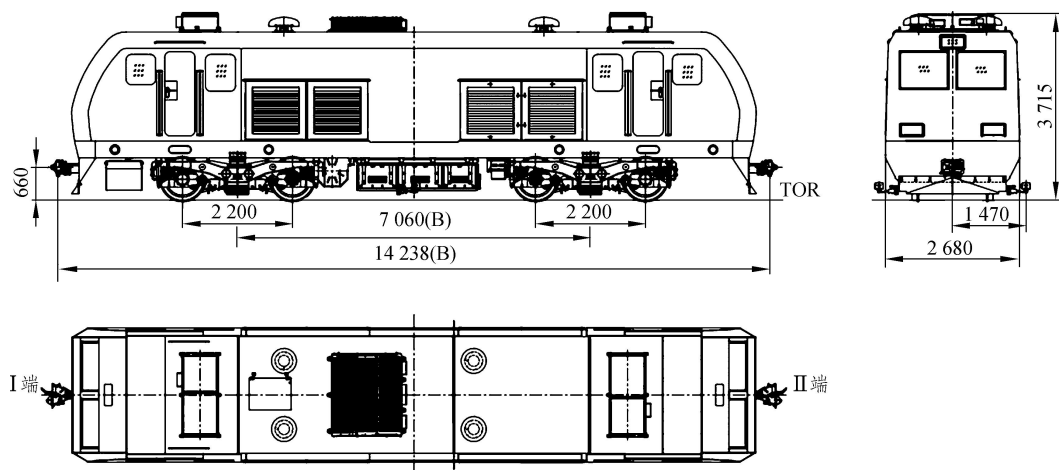


图 1-2-4 ZER4 型电力蓄电池工程车平断面

三、钢轨打磨车

青岛地铁钢轨打磨车为美国 HARSCO 公司生产的 RGH20C 和 RGH30C 型钢轨打磨车，是用来高效率处理钢轨表面缺陷问题的工程机械，可以用于消除钢轨病害、修复钢轨廓形，以改善轮轨关系，使轮轨间的相互作用回归到轮轨接触的初始状态，不仅能延长钢轨寿命，还可以改善线路质量，确保列车安全运行。RGH20C 型钢轨打磨车由完全独立的两个单节打磨车连挂组成，两个单节打磨车除轨道测量系统外，其他结构和布置完全一致；RGH30C 型钢轨打磨车只是在中间增加一节，基本构造相差不大。本书主要对 RGH20C 型钢轨打磨车做详细介绍，如图 1-2-5 所示。



图 1-2-5 RGH20C 型钢轨打磨车外形

1. 主要技术参数

(1) 整车技术参数。

设备质量（不含燃油和消防水）	41.73 t×2
轴距	1 524.4 mm
设备最高运行速度	80 km/h
设备最小通过曲线半径	50 m
车钩	13B 型车钩下作用式
车钩高度	880 mm±10 mm
传动形式	可变速度液压马达的齿轮箱驱动
发动机废气排放	满足美国 TierIII 标准要求

(2) 打磨检测系统参数。

最高打磨作业速度	16 km/h
最小打磨曲线半径	80 m
设备最大打磨坡度	40%
打磨角度范围	-75°~+45°
轨廓精度	±0.2 mm
轨面纵向平直度	≤0.1 mm/400 mm
轨面粗糙度	≤10 μm

2. 主要技术特点

RGH20C 型钢轨打磨车采用的是美国卡特彼勒的 C13 型电喷柴油机及泵、变量马达、齿轮箱组成的闭环液力传动系统，配备有计算机系统控制的驱动系统，有效防止车轮的空转和打滑，具有独立双向行走和双向打磨作业的功能。钢轨打磨车除具有常规轨道车的结构外，还具有打磨检测系统，能够实现钢轨表面磨损、变形和其他缺陷的消除，以及正线和交叉道内外钢轨顶部及两侧的打磨；具有水系统及集尘系统，具有打磨时的喷水、集尘和过滤功能；具有钢轨廓形测量系统，实现测量数据分析、处理和储存功能，以及测量数据信息的下载功能。除此之外，轨道测量系统具有良好的精度保持功能和设备故障的自动诊断、检测、查询及报警显示功能，同时还具有自动卸载、自动停机功能，确保出现设备故障时，能及时自动卸载、自动停机，保护设备和人员不受伤害。

3. 基本构造

RGH20C 型钢轨打磨车单节打磨车主要由转向架、发动机、驱动系统、制动系统、液压系统、压缩空气系统、水系统及集尘系统组成，廓形检测系统和波磨系统安装在 1 号车上，两节车之间用一个紧密结合的高硬度的刚性连接杆相连。其单节

平断面布置如图 1-2-6 所示。

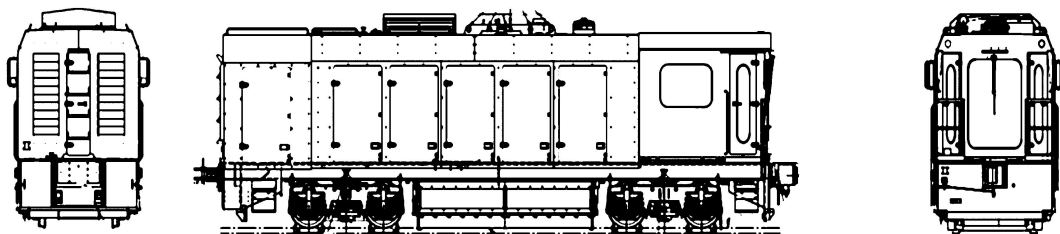


图 1-2-6 RGH20C 型钢轨打磨单节车平断面

四、综合检测车

青岛地铁综合检测车为金鹰重工生产的 JC-2 型综合检测车，是为地铁工务等部门配备的配套设备，用于地铁线路参数的实时检测，可为轨道的维修提供参考依据。综合检测车由轨道车牵引，是用于对轨道几何状态数据进行实时采集、处理、显示和记录的专用、大型动态检测设备。综合检测车可以在隧道、地面、高架线路上运行，车体和所有外部安装的设备均能全天候不间断地工作，如图 1-2-7 所示。



图 1-2-7 JC-2 型综合检测车外形

1. 主要技术参数

轨距	1 435 mm
轮径	840 mm
最高运行速度	80 km/h
制动方式	空气制动及停放制动
通过最小曲线半径	100 m（通过速度 \leq 5 km/h）
车钩	13B 下作用式车钩

车钩中心线高度（距轨面）

880 mm±10 mm

2. 主要技术特点

JC-2 型轨道检测车的走行部采用两轴焊接转向架结构，车轴轴承箱悬挂采用 V 形橡胶弹簧方式，二系悬挂采用金属高圆簧方式，使得整车具有良好的运行平稳性和稳定性；其制动系统安装有自动保压性能的 JZ-7 型空气制动机及带闸瓦间隙自动调节器的独立单元制动器，制动性能可靠；通过微机控制系统，JC-2 型轨道检测车具备重联功能，并对与之编组的 GCY-300 型重型轨道车进行控制操纵，具有故障监测、报警及安全保护功能；整车具有曲线通过能力强、制动性能可靠、维护方便、运行稳定性及平稳性好等优点。

3. 结构组成

JC-2 型轨道检测车主要由车体、车架、转向架、电气控制系统（辅助电源、照明）、制动系统、辅助系统、轨检装置等组成，其平断面如图 1-2-8 所示。

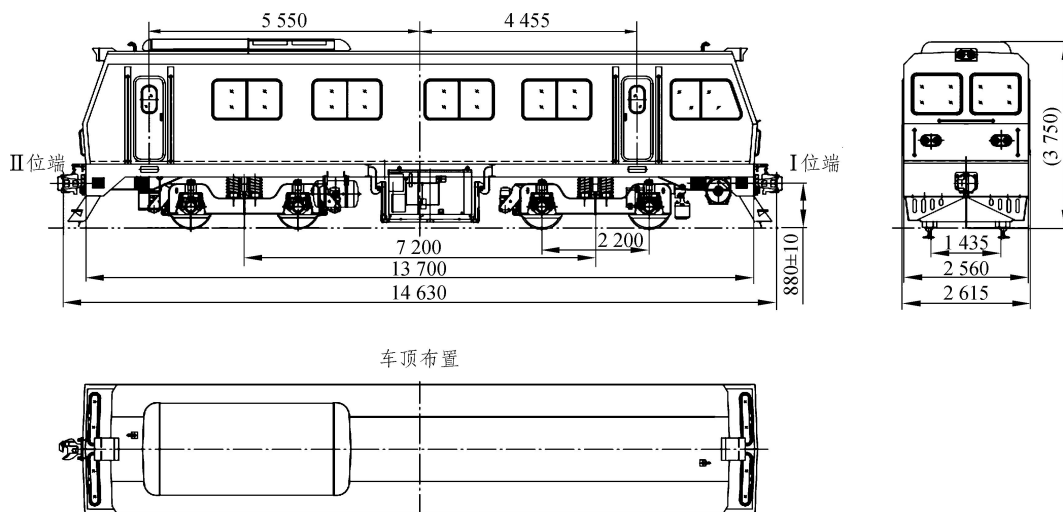


图 1-2-8 JC-2 型综合检测车平断面

五、轨道平板（吊）车

青岛地铁轨道平板（吊）车主要有金鹰重工生产的 PC40 型平板（吊）车、JWDT-6 型作业平台车和中车资阳生产的 DPC30 型轨道平板车、XDPC30 型平板吊车、DDF 型升降平台作业车，主要作为运输设备，为地铁线路施工、维护保养运送作业材料及工具，如轨料、接触轨器材，同时关上边门可装载砂石、水泥、型钢及各种散装物料等。轨道平板（吊）车具有用途广泛、装载卸车方便等特点，而平台作业车和平板吊车只是在普通轨道平板车上增加随车吊和作业平台等随车附件。本书主要以

DPC30 型轨道平板车、XDPC30 型平板吊车做详细介绍，如图 1-2-9、图 1-2-10 所示。



图 1-2-9 轨道平板车外形



图 1-2-10 轨道平板吊车外形

1. 主要技术参数

轨距	1 435 mm
轮径	840 mm
额定载重	30 t
制动方式	103E 空气制动及手动停放制动
通过最小曲线半径（水平）	150 m
车钩形式	13B 下作用式车钩
车钩中心线高度	880 mm±10 mm

2. 主要技术特点

轨道平板（吊）车主车架采用中梁承载结构，两枕梁间的中梁和侧梁均预留足够的上挠度，可承担均布载荷或集中载荷，满足车辆的承载要求。转向架构架和主车架之间的连接为心盘结构，能使主车架和转向架之间产生相对转动，保证车辆安全、灵活、平稳地沿铁路的直线和曲线区段运行，并采用性能稳定的利诺尔减振器，对垂直和横向振动都有衰减作用，且由于轴箱与构架间纵向无间隙，使轮对的纵向定位刚度增加，提高了运行稳定性。轨道平板（吊）车安装有随车吊，可以满足 3 t

及以下质量的材料吊装作业。

3. 结构组成

轨道平板（吊）车主要由主车架、转向架、制动系统和其他附件等组成，其平面断面如图 1-2-11 所示。

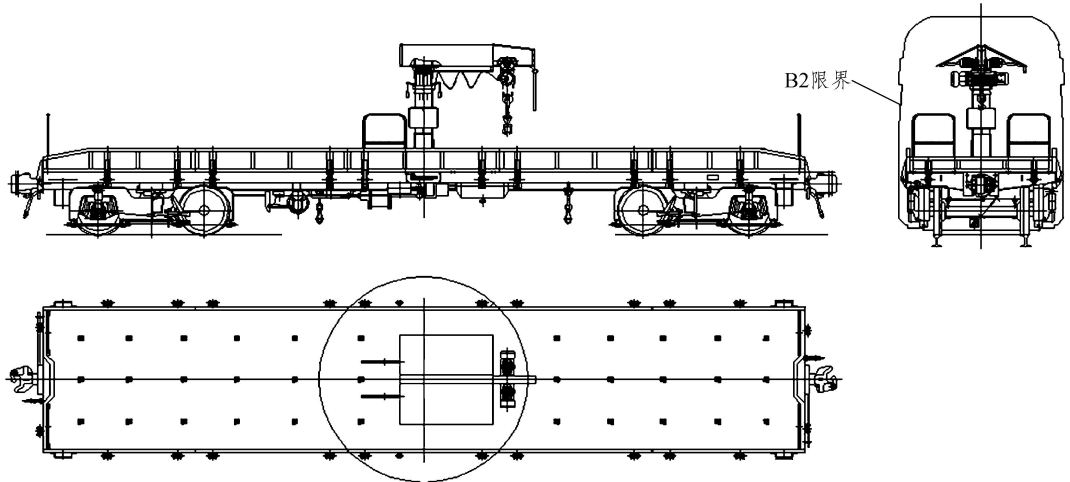


图 1-2-11 轨道平板（吊）车平面断面

【本章模拟考题】

1. 重型轨道车、钢轨打磨车、电力蓄电池工程车分别主要由哪些系统构成？
2. 工程车 13B 型下作用式车钩高度是多少？

【思考题】

1. 工程车主要分为哪几种传动方式？
2. 重型轨道车、钢轨打磨车、电力蓄电池工程车的制动方式分别是什么？

