



## D<sub>15</sub> 型凹底平车

### 概述

D15 型凹底平车是根据铁道部铁计[1996]1 号文《一九九六年铁路科技研究开发计划》(项目编号 96J22), 由哈尔滨车辆厂主持研制的.1997 年 5 月哈尔滨车辆厂完成了设计方案,并以哈尔滨车辆厂[1997]30 号文《关于 D15 型凹底平车设计任务建议书及设计方案的请示》报部审批.1997 年 6 月通过了部级设计方案审查.1998 年 9 月开始试制,12 月完成一辆样机.1999 年 4 月,铁道科学研究院与哈尔滨车辆厂共同完成 D15 型凹底平车转向架静强度试验,大、小底架静强度及刚度试验,厂内和干线的空、重车动力学性能试验.经各项试验、试运及全面检查、验收,该车各项性能指标均达到了设计任务书的要求,1999 年 7 月通过厂级技术鉴定和部级出厂技术审查,交付运用考验.2004 年 5 月通过了铁道部科技成果鉴定.

### 主要技术规格

#### 载重

均布 t	150
集载	
均布载荷长度 m	集重 t
1.5	129
3	131
4.5	134
6	137
7.5	142
9	150
自重 t	48.88
自重系数	0.326
承载面尺寸 mm	
长×宽	9000×2700
上平面高(空车 / 重车)	900 / 816
下平面高(空车 / 重车)	190 / 106
大底架上心盘中心距 mm	16700
小底架两上心盘中心距 mm	3250
车辆长度 mm	24830
空车重心高度 mm	748
车钩中心线高 mm	880
轴型 / 轴数	RE2A / 8
每延米重 t	8
构造速度 km·h <sup>-1</sup>	90
轴重 t	24.86
通过最小曲线半径 m	150
换长	2.3
转向架型式	2E 轴构架式
固定轴距 mm	1650
轨距 mm	1435
轮径 mm	840
轴颈中心距 mm	1981



下心盘承载面自由高 mm	700
构架上车平面自由高 mm	825
弹簧静挠度(空车 / 重车) mm	22 / 61
挠跨比	≤ / 300
制动倍率	9.91×2
制动率	
空车	69.0%
重车	32.1%
限界	符合 GB146.1—1983《标准轨距铁路机车车辆限界》
通过驼峰情况	禁止

### 简要说明

### 用途

D15 型凹底平车适用于标准轨距铁路上运输电力、冶金、化工、重型机械等行业的长大货物,如大型变压器、发电机定子等。

### 技术性能特点

D15 型凹底平车是目前凹底平车系列中自重系数最小的特种车辆,具有自重轻、载重大、凹底承载面低、运行速度高、通过国内各种桥梁不受限制、结构简单新颖、维修方便、通用性能好等特点。

### 结构概况

#### 结构概况

D15 型凹底平车主要由 1 个折角式全封闭大底架、2 个小底架、4 台焊接构架一体式 2E 轴转向架、2 套空气制动装置、2 套链式手制动机、2 套车钩缓冲装置等部分组成,见图 2-30。

#### (1)大底架

大底架采用 16Mnq 低合金结构钢全焊接结构,由 4 块腹板、1 块中部上盖板、1 块中部下盖板、2 块端部上盖板、2 块端部下盖板、2 块折角部上立板、2 块折角部下立板、2 块檐板、折角连接板以及若干隔板和筋板等组焊而成。大底架的两端安装 SR275mm 的浅球型上心盘、油润装置及滚针旁承。

大底架的预制上挠量是控制大底架结构质量关键。在制造工艺上,首先用抛物线法进行了理论计算,并充分考虑焊接变形的影响,制定了合理的工艺设计方案,使大底架的上挠量达到了设计要求。折角一体式全封闭大底架的重要部位——折角部,采用数控下料、样板测量、控制焊接质量、探伤检验等手段,使大底架制造质量达到设计要求。

#### (2)小底架

由 1 根箱型中梁、1 根大枕梁、2 根小枕梁、1 根端梁、2 根侧横梁等组焊而成,其上安装上、下心盘、间隙旁承、车钩缓冲装置、空气制动装置及手制动装置等。

#### (3)空气制动装置

D15 型凹底平车设有 2 套空气制动装置,分别安装在 2 个小底架上。该空气制动装置由 120 型货车空气分配阀、Φ356×254 密封制动缸、ST2-250 型双向闸瓦间隙调整器、60L 副风缸、组合式集尘器、管系磷化、空重车调整装置等部分组成。

#### (4)转向架

采用 4 台 2E 轴焊接构架式转向架。主要由整体式构架、轴箱悬挂装置、RE2 型轮对、平面心盘、吊挂式单侧制动装置等部分组成。构架由 2 根箱型侧梁、1 根枕梁及导框等部分组成。轴箱悬挂装置由不等高度螺旋弹簧及斜楔与直顶式减振装置组成。

#### (5)手制动装置

采用链式手制动机。



#### (6)车钩缓冲装置

采用 C 级钢 13 号下作用式车钩、MT-3 缓冲器。

#### 试验

铁道科学研究院与哈尔滨车辆厂共同对车辆进行了一系列试验、试运工作 5 月 12 日至 5 月 30 日完成了 D15 型凹底平车静、动强度及动力学性能试验,静强度试验包括自重工况、9.0m 均载、7.5m、6.0m、3.0m 集载的强度与刚度试验。在滨绥线哈尔滨至乌吉密间进行干线空、重车动力学性能试验, 由于受线路条件及试验用隔离车(N17 型平车)限制,本次试验空车最高速度为 102km / h,重车最高速度为 101 km / h,重车通过曲线半径 R600m 时最高速度为 100km / h,重车的整车合成重心距轨面高度为 2.012m,试验结果证明了 D15 型凹底平车的强度、刚度和动力学性能符合 TB / T 1335--1996《铁道车辆强度设计及试验鉴定规范》、GB 5599—1985《铁道车辆动力学性能评定和试验鉴定规范》及设计任务书的要求

##### (1)静动强度及刚度试验

大底架动强度测点设 3 点,为凹底中央截面上部 1 点、弯角处上下折角内焊缝上 2 点。经静、动强度试验,大底架所测焊缝处最大动荷系数为 0.26,凹底中央截面最大动荷系数为 0.17。大底架最大应力出现在载重 150t 工况时弯角处上折角内侧,合成应力为 205.0MPa。所测焊缝的最大应力出现在载重 150t 工况时弯角处上折角内侧焊缝,合成应力为 92.7MPa。小于材料的许用应力 $[\sigma]=220\text{MPa}$ 。大底架在垂向静载荷(载重 150t 和自重)作用下,凹底架中央最大挠度为 48.3mm,挠跨比为  $1/345 < 1/300$ 。

小底架试验的布点全放在 2 上心盘间,小底架动强度测点设 30 点,为中梁与大枕梁交界的下部弯角处点。经静、动强度试验,小底架的最大动荷系数为 0.30。小底架最大应力出现在载重 150t 工况时中梁与大枕梁交界的上部弯角处,合成应力为 174.1 MPa,小于材料的许用应力 $[\sigma]=220\text{MPa}$ 。小底架在垂直静载荷(载重 150t 和自重)作用下, 中央最大挠度为 1.62mm,挠跨比为  $1/2006 < 1/300$ 。

转向架动强度测点设 43 点,为侧梁与枕梁交界的上部和轴箱的侧面上。经静、动强度试验,转向架的最大动荷系数为 0.39。转向架最大应力出现在枕梁靠近中央的下部弯角处,合成应力为 137.6MPa,小于材料的许用应力。

##### (2)动力学试验

各项主要试验数据(运行速度 100 km / h 以内)如下:

①垂向振动加速度:重车各测点最大值和最大平均值发生在车辆以 80 km / h 速度通过 R=400m 曲线半径上,其值各为:0.43 g、0.32 g;空车各测点最大值和最大平均值发生在车辆以 100km / h 速度通过 R=600m 曲线半径上,其值各为:0.57g、0.51g。空重车的垂向振动加速度都小于 0.7g。

②横向振动加速度:重车各测点最大值和最大平均值发生在车辆以 80 km / h 速度通过 R=600m 曲线半径上,其值各为:0.34 g、0.38 g;空车发生在车辆以 100km / h 速度通过 R=600m 曲线半径上,其值各为:0.41g、0.36g。空重车的横向振动加速度都小于 0.5g。

③轮重减载率:重车各工况最大值发生在车辆以 90km / h 速度通过 R=400m 曲线半径上,其值为 0.50,最大平均值发生在车辆以 45km / h 速度通过道岔,其值为 0.38;空车各工况最大值发生在以 45km / h 速度通过道岔,其值为 0.54,最大平均值发生在车辆以 100km / h 速度通过 R=600m 曲线半径上,其值为 0.49。空重车的轮重减载率都小于 0.60(第二限度值)。

④脱轨系数:重车各工况最大值和最大平均值发生在车辆以 45 km / h 速度通过道岔,其值各 0.73、0.41 空车各工况最大值发生在车辆以 45km / h 速度通过道岔,其值为 0.74,最大平均值发生在车辆以 100km / h 速度通过 R=600m 曲线半径上,其值为 0.60。空重车的脱轨系数都小于 1.0(第二限度值)。

⑤倾覆系数:重车各工况最大值和最大平均值发生在车辆以 20km / h 速度通过 R=180m



曲线半径上,其值各为 0.27、0.13;空车各工况最大值发生在车辆以 45 km / h 速度通过道岔,其值为 0.42,最大平均值发生在车辆以 90km / h 速度通过  $R=800\text{m}$  曲线半径上,其值为 0.18. 空重车的倾覆系数都小于 0.8.

⑥钢轨挤宽量:重车最大值为 5.7mm,小于 8mm.

⑦平稳性指标:重车各工况最大值发生在车辆以 70 km / h 速度通过  $R=600\text{m}$  曲线半径上,其值为 3.11,最大平均值发生在车辆以 100km / h 速度运行在直线上,其值为 2.67;空车各工况最大值和最大平均值发生在车辆以 100km / h 速度通过  $R=600\text{m}$  曲线半径上,其值各为 3.12、2.89.空重车的平稳性指标都小于 3.5,达到了优级标准.

⑧轮轨横向力:重车各工况最大值和最大平均值发生在车辆以 90km / h 速度通过  $R=400\text{m}$  曲线半径上,其值各为 44.5kN、34.5kN;空车各工况最大值发生在车辆以 45km / h 速度通过道岔,其值为 39.4kN,最大平均值发生在车辆以 100km / h 速度通过  $R=600\text{m}$  曲线半径上,其值为 22.0kN.空重车的轮轨横向力都小于 55.54kN,小于道钉拔起,道钉应力为弹性极限时的应力.

### 过桥检算

检算结果表明,该车能够顺利通过国内各种铁路桥梁.

### 使用维护与保养

(1)空车回送或重车运行之前,应在油润装置中注入适量的润滑油,检查两级旁承的间隙.大底架与每个小底架之间的左右旁承游间之和为 16 mm — 22mm,且每侧最小间隙不得小于 8mm;小底架与每个转向架之间的左右旁承游间之和为 4mm~8mm,且每侧最小间隙不得小于 2 mm.

(2)应严格按集载标记要求装载.