

## 设计 · 制造

青藏铁路用 DF<sub>7G</sub> 型调车机车车体设计

卜惠英

(北京二七轨道交通装备有限责任公司, 北京 100072)

**摘要:** 介绍了 DF<sub>7G</sub> 型青藏铁路调车机车车体的设计特点、结构及主要技术参数, 概述了针对青藏铁路特殊的自然气候条件所采取的技术措施。

**关键词:** DF<sub>7G</sub> 型机车; 青藏铁路; 调车机车; 车体; 结构; 措施

**中图分类号:** U260      **文献标识码:** B      **文章编号:** 1003-1820(2010)03-0008-05

## 1 引言

DF<sub>7G</sub> 型青藏铁路调车机车是北京二七轨道交通装备有限公司为适应青藏铁路运输的需要而研制的一种交-直流电传动大功率调车内燃机车。该机车适用于海拔 2 200 ~ 4 600 m 编组站和工矿企业编组及调车作业, 根据需要也可适用于小运转作业。

DF<sub>7G</sub> 型青藏铁路调车机车是在我公司原有调车机车的基础上, 针对青藏地区海拔高、气温低、风沙大、日温差和气候变化大等自然条件进行了一系列设计改进的机车。其采用车架承载, 外走廊结构, 柴油机的最大运用功率为 2 200 kW, 主传动采用交直流电传动。车体设计考虑了运用环境, 采用规范化的调车机车司机室, 有自负荷功能的电阻制动装置, 并配备整体免冲式卫生间。同时, 针对青藏地区特殊地理、气候条件和环保要求, 在加氧、防风沙、防强紫外线、防寒、排污设计方面采取了特殊技术措施, 提高了机车整体运用可靠性、安全性和免维护水平, 满足环保要求。

## 2 车体概述

机车采用承载式车架和模块化车体设计, 上部车体一共分为六大部分, 从一端开始至另一端, 依次是辅助室、冷却室、动力室(包括电机间)、电气室、司机室、制动室。各室周围布置有走板及扶手杆。车体总体布置如图 1 所示。

为提高对青藏铁路环境的适应能力, 特别在车体装饰和油漆方面做出了相应设计方案, 并在施工中严格执行工艺规程。整个车体在组装前, 为提高车体抗老化、防紫外线及隔音、降噪能力, 各部件内部及外部表面均涂有铁红环氧预涂底漆; 排气装置、油箱等耐热、耐酸碱、耐油部位采用有机硅耐热漆等具有相关性能的油漆。车体各室顶盖和侧壁内面均匀涂以 5 ~ 8 mm 厚阻尼浆。车体内部涂丙烯酸聚氨酯面漆, 车体外部进行抗紫外线照射老化的油漆涂装及相应的涂装施工工艺。

## 3 车体主要参数

|      |                                                                             |
|------|-----------------------------------------------------------------------------|
| 用途   | 调车作业及小运转                                                                    |
| 机车限界 | 符合 GB 146.1—83《标准轨距铁路机车车辆限界》(车限 1A, 车限 3), 在新箍条件下, 机车牵引齿轮箱下部距轨面水平高度为 147 mm |

运用条件

收修回稿日期: 2009-09-14

作者简介: 卜惠英 (1965—), 女, 吉林长春人, 高级工程师。

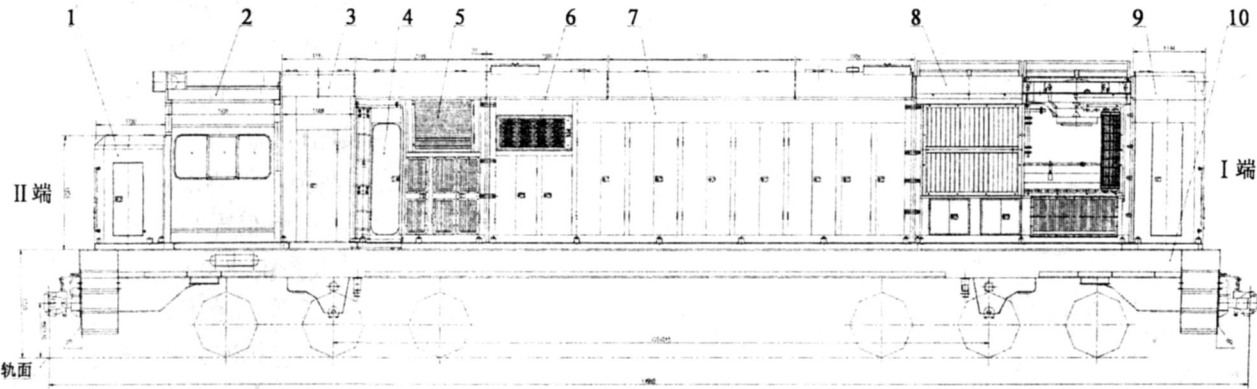


图1 DF7G型青藏铁路调车机车车体布置图

1—制动室; 2—司机室; 3—电气室; 4—卫生间; 5—电阻箱; 6—进气系统; 7—动力室; 8—冷却室; 9—辅助室; 10—车架。

|                |                                          |
|----------------|------------------------------------------|
| 海拔高度/ m        | 西宁 2 207、格尔木 2 832、<br>那曲 4 537、拉萨 3 628 |
| 使用环境温度 /       | - 45 ~ + 35                              |
| 机车外形尺寸/ mm     | 19 980 ×3 310 ×4 776                     |
| 轨距/ mm         | 1 435                                    |
| 轴重/ t          | 23 ×(1 ±3 %)                             |
| 机车整备重量/ t      | 138 ×(1 ±3 %)                            |
| 车钩中心线高度/ mm    | 880 ±10                                  |
| 车钩衔接线间距离/ m    | 19.98                                    |
| 两端车钩中心线间距/ mm  | 19 980                                   |
| 车架长度/ mm       | 18 980                                   |
| 车架上平面至轨面高度/ mm | 1 730                                    |
| 前后牵引拉杆座中心距/ mm | 10 940 ±5                                |
| 架车座距轨面高度/ mm   | 1 028                                    |
| 吊车筒中心距轨面高度/ mm | 1 153                                    |
| 车钩缓冲器型式        | TB/ T 1594 车钩(上作<br>用式)、ST 型缓冲器          |

3.1 辅助室

辅助室(图2)比常规DF7G型机车长度缩短620 mm,采用3面框架(两侧墙加端墙)、1面是支撑梁的方式。上部设有可拆卸顶盖,侧墙后面有8组连接组件(一侧4组)与冷却室相连接。为了便于车体组装及检修,辅助室底面两侧设有4组连接座,用螺栓与车架连接。辅助室内部布置有空气压缩机、风笛电磁阀、空气干燥器、膨胀水箱、灭火器等,为方便检修人员特设一工具箱。侧墙及端墙均设有单、双车门。端墙下方两侧装双色标志灯。顶盖前部装有头灯及风笛,风笛改为高、中、低3个。在辅助室顶盖后端增加了水箱加水口。

3.2 冷却室

冷却室(图3)主要是由冷却室钢结构、大连机

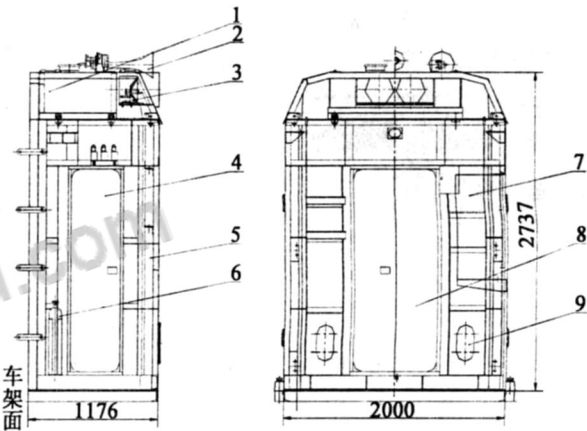


图2 辅助室布置图

1—顶盖; 2—风笛; 3—头灯; 4—侧门; 5—辅助室钢结构;  
6—灭火器; 7—工具箱; 8—端门; 9—标志灯。

车车辆有限公司生产的新型6P-A型散热器40组、冷却风扇及风扇电机、顶百叶窗、侧百叶窗及驱动机构等组装而成。冷却室钢结构由前端板、后端板、侧墙、上框架、底座框架等组焊成整体结构。钢结构上部安装2个风筒,风筒上部安装有顶百叶窗及顶梯;侧墙上安装散热器和侧百叶窗;在靠端的前端墙上设有一检修门及活动检修车梯,可进出冷却室,且上部安装有膨胀水箱;左、右两侧墙下部都有车门和空气滤清装置,利于检修和加强车体通风。另外,在冷却室内部安装有为空压机提供冷却用风的端牵引电动机通风机、辅助交流控制柜和板式热交换器。在冷却室后墙上挂装有仪表箱、机车热电保障装置控制箱和小燃油箱等设备。冷却室钢结构两前、后端墙有16组连接组件(一端8组),分别与辅助室和活侧墙相连接。冷却室底面四周共设有10组连接座,用螺栓与车架连接。

3.3 动力室

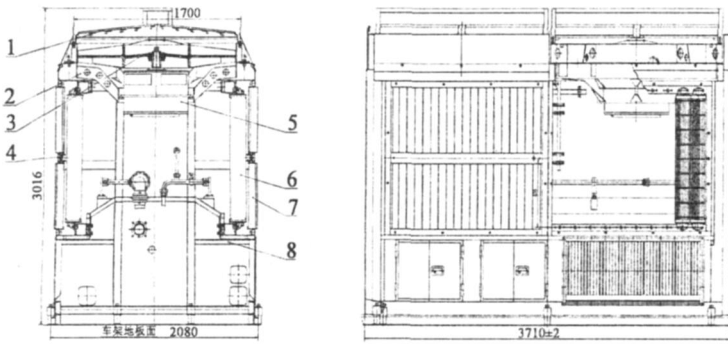


图3 冷却室布置图

1—顶百叶窗；2—风筒；3—风扇；4—侧百叶窗控制风缸；5—风扇驱动电机；6—散热器；7—侧百叶窗；8—冷却装置钢结构。

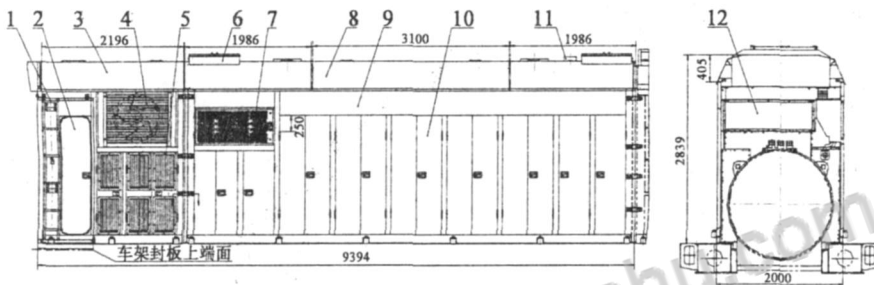


图4 动力室布置图

1—上车扶梯；2—卫生间；3—电机间；4—电阻箱；5—空气滤清装置；6—细滤箱；7—进气装置；8—顶盖；9—动力室；10—车体门；11—排气装置；12—隔墙。

动力室(图4)在机车中部,按功能分为电机间和动力间,中间设有隔墙。隔墙是由多个封板和防火帆布用螺栓连接而成,防止柴油机的油雾进入电机间。动力室上部设有4个可拆卸顶盖。顶盖采用铝镁合金材料,是我公司首次采用的新型车体金属材料,不仅外形美观,还减轻了上车重量。

动力间由活侧墙和3个顶盖组成。侧墙主要设有车体检修门和进气装置。由于青藏线的特殊情况,重点改进机车柴油机的进气系统,设计新型进气通道密封结构,提高进风面积和防风沙能力。进气系统粗细滤分开,2个粗滤箱分别布置在左、右两侧墙上,为对称布置,与两侧墙为焊接结构;2个细滤箱分别布置在动力室两端的2个顶盖上,与顶盖组焊为一个整体。顶部开有检修门,便于组装和更换滤芯。

电机间是整体框架组焊结构,上部设1个电阻箱,内装电阻制动装置,两侧墙上都有车体检修门,顶部有一个可拆卸顶盖。右侧墙上布置有上车扶梯,安装有一独立卫生间,间内采用集中排污系统。电机间内部靠近电气室端左侧安装整流柜和牵引

电动机通风机;靠近动力间端下部安装辅助交流发电机和起动发电机。在左、右侧墙下部的车体门上布置有12组空气滤清装置,为主发电机、整流柜、端牵引电机通风机提供洁净的冷却用风。

动力室内主要布置有柴油机及辅助传动系统、进气系统、排气系统和辅助机油系统等配套设施。动力室一端有8组连接组件与冷却室相连,一端与电气室采用扣接结构相连。动力室下部共设有18组连接座,用螺栓与车架连接。

### 3.4 电气室

电气室(图5)采用相对独立的结构与其他各室隔离开,内部加装有防寒填料。电气室靠近电机间侧设有防火材料,钢结构设有避雷装置,并通过导线与车架相连,提高了电气室的整体安全度。底部为钢结构框架,用于安装电气控制部件。司机室有1个门与电气室相通,方便操控。内部的电器按高、低压分开安装,顶部装有通风电扇。电气室与司机室和电机间采用扣压结构相连接,采用4个连接座与车架连接。

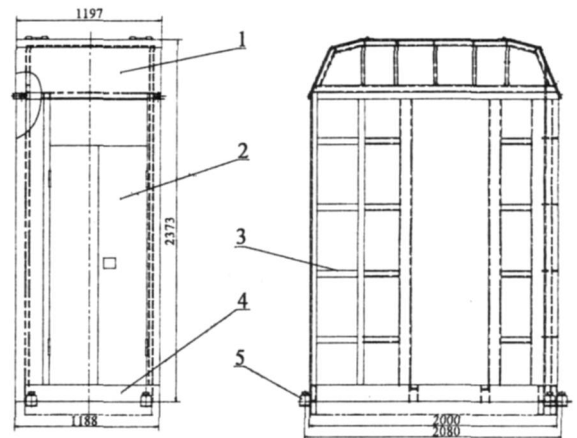


图5 电气室布置图

1—顶盖；2—侧门；3—安装电器构架；4—左右侧墙；5—连接上座。

### 3.5 司机室

司机室为整体焊接结构。内部采用国内规范化布置方式,装有主、副操纵台,操纵台上装有司机控制器、制动阀、操纵按钮、仪表、监控显示器等设备。

司机室后墙外瞭望窗下装有复轨器。司机室前后与电气室、制动室采用扣压结构相连接,前后两个司机门与机车外走道相通。

3.6 制动室

制动室(图6)为整体焊接结构,由3面墙和顶盖焊接而成,高度1730 mm,便于司机室的采光和瞭望。端墙上有车体门,端墙外角部设计有上车扶手,两侧面也设有车体门。内部布置有制动阀类安装架、行车安全设备柜、工具箱和机车手制动等。端墙双门内装有响墩箱、信号旗筒和火炬信号箱,端墙下方两侧装有双色标志灯。靠近司机室后墙阀类安装架旁安装有电暖气,防止制动系统各阀冻结。

制动室与司机室也是扣压连接方式,在底部两侧设有4组连接座,用螺栓与车架连接。

3.7 车架

车架(图7)主要由侧梁、牵引梁、横梁、机组梁、风道装配、排污装置和封板等组成。侧梁、机组

梁、横梁等一起组成车架的主要承载梁。车架两端的牵引梁主要承担机车的纵向力,并将该力传递到两侧梁上。各组成部件主要采用型钢和钢板拼焊而成。为提高车架的局部刚度,在车架上必要的地方设置了加强梁,在车架的上面局部铺设6~12 mm的钢板。车架在整体组焊完成后要预制18~22 mm的上挠度,保证机机组装完成后整车的刚度和强度。两端装TB/T1594车钩(上作用式)和ST型缓冲器。

为适应青藏高原特殊的地理环境,车架主要部件一律采用耐候钢为车体主要焊接材料,在焊接工艺上也作了调整。与科研院所合作进行了车架的强度和刚度动力学分析,结果完全满足预期的设计要求。同时转向架中的构架也采用相应的制造技术。在保证车架强度的前提下,进行了车架减重优化设计。

为确保机车在高寒地区正常运用,对机车的车架上布置的油、水、空气管路系统,燃油箱和集污箱等部件采用加强防寒的技术规范和施工措施。

3.8 车外附件

机车走廊设有防滑地板和外部扶手杆。司机室一侧设有机车复轨器。车体上的机车检修门都不设通风百叶,以利于遮挡风沙和保护机车设备。车体的两端左右都设有上车车梯;在动力室墙上还设有上车顶的扶梯。司机室、辅助室、动力室都配备有灭火器。

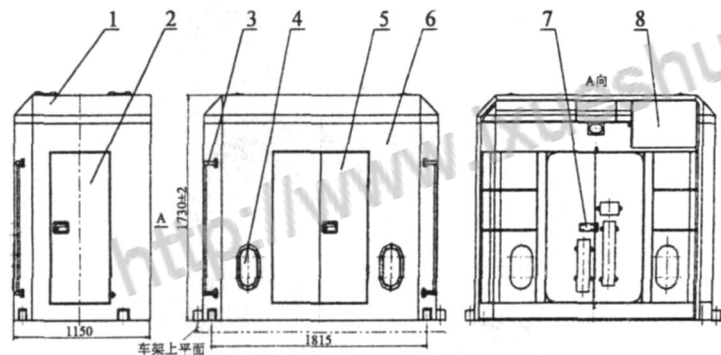


图6 制动室布置图

- 1—顶盖; 2—侧门; 3—上车扶手; 4—标志灯; 5—端门;  
6—端侧墙; 7—行车设备; 8—工具箱。

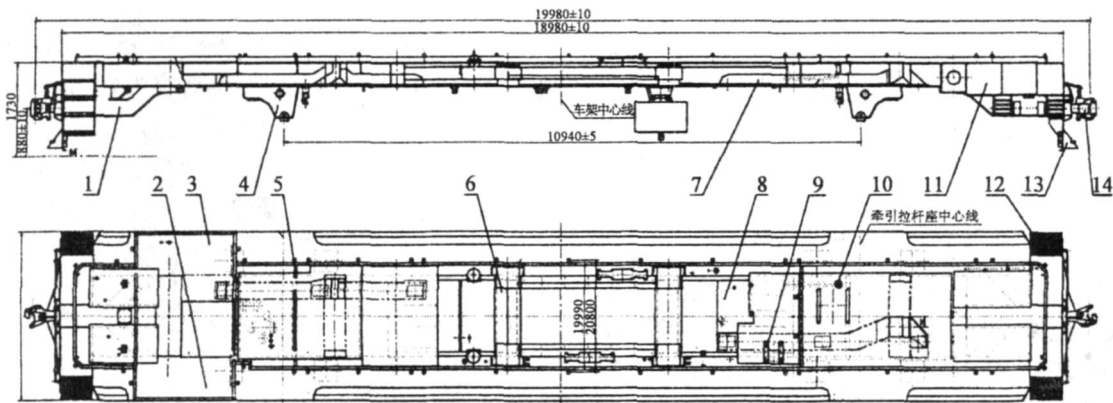


图7 车架布置图

- 1—端牵引梁; 2—右侧梁; 3—左侧梁; 4—牵引拉杆座; 5—加强梁装配; 6—机组梁装配; 7—风道装配; 8—封板过渡管装配; 9—安装座组成; 10—排污装置; 11—端牵引梁; 12—侧梯装配; 13—排障器; 14—车钩缓冲装置。

## 4 改进措施

在 DF7G 型机车的基础上,针对青藏铁路特殊的自然环境主要研究了以下几个方面并提出了相应的技术措施:

(1) 采用模块化车体设计,各功能室既独立,又相互有效衔接,利于调车机车的安全使用和方便检修;

(2) 针对青藏高原气压低、空气稀薄的特点,在车体设计中充分考虑了司乘人员的身体健康和机车的运行安全;

(3) 为柴油机提供充足和洁净的空气适应高原环境;

(4) 合理配套在保护环境和地处人烟稀少地段的卫生设备;

(5) 原材料的选用充分考虑地理环境;

(6) 整车设备布置尽量考虑高寒地区的特征,车体侧壁和顶盖涂以 5~8 mm 厚阻尼浆,外露系统设备加强防寒措施;

(7) 为适应高原空气稀薄的特点,根据柴油机最大运用功率,确定冷却装置主要参数和结构型

式,采用小间距管带式散热器和整体铸铝冷却风扇以提高冷却装置的冷却能力;

(8) 适应高原紫外线强的特点,加强车体的油漆喷涂工艺。

## 5 结语

DF7G 型青藏铁路调车机车是在我公司 DF7 系列模块化调车内燃机车的基础上,针对青藏铁路的特殊情况进行了一系列的改进设计而完成的。因此,该型机车继承了 DF7 系列调车内燃机车起动和牵引性能优良、经济性好、维修方便等特点,使机车有更优越的运用性能。2005 年初开始设计生产,2006 年初整车通过了高原适应性试验和柴油机控制动态性能调整,随即交付青藏铁路公司使用。检测试验和实地运用结果表明,作为在特殊环境条件下的调车机车,DF7G 型机车满足了青藏地区的牵引运用要求。

## 参考文献:

- [1] 王洪欣,戴明. DF7G 型青藏铁路调车机车[J]. 内燃机车, 2007, (1).

## 【上接第 7 页】

度的提高,螺栓加工表面粗糙度保证能力随之提高,加工表面质量总体呈上升趋势。其主要原因是,随着切削速度的增大,切削温度提高,刀具与工件之间的摩擦力减小,细长螺栓的受力变形减小;同时,高的切削速度,也使工艺系统不易产生强迫振动,有利于提高表面质量。试验中,当切削速度为 66 m/min 及刀尖圆弧半径较小时,更容易形成稳定的带状切屑,表面粗糙度值较低。

对于切削深度,  $T_2 > T_3 > T_1$ , 说明切削深度过大或过小都会造成表面粗糙度保证能力降低,选择适当的切削深度,能够使工艺系统获得较好的表面粗糙度保证能力。其主要原因是,切削深度过大,引起切削力的增大,切削条件变差,使表面质量下降,当刀尖圆弧半径较大时尤为明显。试验中,当切削深度过小时,受切削过程挤压作用变大的影响,形成了短的锯齿状切屑,切屑颜色变深,切削力波动较大,切削过程也不太平稳,加工表面质量变差,当刀具连续加工较长时间、刀片存在一定磨损的情况下,这种现象比较突出。

根据前面的分析可以确定,在本试验中各因素和水平的最优组合体现在表 2 中的  $A_3B_1C_3D_2$ 。

## 3 结论

对高强度合金结构钢细长螺栓进行高速车削时,刀尖圆弧半径和刀片材料是影响工艺系统获得较好的表面粗糙度保证能力的主要因素;工艺系统及切削条件的最优组合是以聚晶立方氮化硼刀片材料、刀尖圆弧半径为 0.4 mm、切削速度为 66 m/min 以及切削深度为 0.2 mm 最好。

与磨削相比,高强度硬材料高速车削能更好地加工形状复杂的零件,并具有良好的加工柔性、经济性和环保性能。此外,高速车削中需要重点关注影响切削力变化的因素,并保持其稳定性,才能使加工表面保持稳定的质量。

## 参考文献:

- [1] 邱轶兵. 试验设计与数据处理[M]. 合肥:中国科学技术大学出版社,2008.  
[2] 陆剑中,孙家宁. 金属切削原理与刀具[M]. 北京:机械工业出版社,2005.  
[3] 邓建新,赵军. 数控刀具材料选用手册[M]. 北京:机械工业出版社,2005.

## ABSTRACTS

### **Study of collision properties based three different spot-welding simulations of hat beam**

ZHU Tao , XIAO Shou-ne ,

SHAN Qi-yu , YANG Guang-wu

( Traction Power National Key Laboratory ,  
Shouthwest Jiaotong University , Chengdu  
610031 , China)

**Abstract :** As a very conventional structure style , hat beam has been using in spot-welding stainless steel vehicle . The effects of the processes of deformation , charaeteristic of energy absorption and variety of normal force were analyzed with Ansys / Ls-Dyna , under the same velocity of the three different spot-welding simulations . Through the comparison between simulation and experiment , when the other settings unchanged , all of three sport-welding simulations can simulate the bulking deformation of the double hat beam , and the curves of the process of deformation , characteristic of energy absorption and variety of normal force were also consistent . All of these can give a good feasibility reference to simulation of spot-welding stainless steel vehicle collision .

**Key words :** double hat beam ; spot-welding simulation ; collision properties

### **Design of car body of DF7G shunting locomotives for Qinghai-Tibet Railway**

BO Hui-ying

(Beijing Feb. 7th Railway Transportation Equip-  
ment Co. , Ltd. , Beijing 100072 , China)

**Abstract :** The design chrateristics , structure and technical parameters of car body of DF7G shunting locomotives for Qinghai-Tibet Railway are presented , and the technical measures taken for special natural climatic conditions of Qinghai-Tibet Railway are over-viewed .

**Key words :** DF7G locomotive ; Qinghai-Tibet

Railway ; shunting locomotive ; car body ; structure ;  
measures

### **SDD<sub>10</sub> diesel-electric locomotive**

WANG Xiao , REN Cong

(Ziyang Locomotive Co. , Ltd. , Ziyang 641301 ,  
China)

**Abstract :** SDD<sub>10</sub> locomotive , a standard gauge electric-diesel hunting one , is made by Zhiyang Locomotive Co. , Ltd. for KARABUK Iron end Steel Company of Turkey . The overall design , performance parameters , the main system characteristics , as well as the test and operation , are described .

**Key words :** SDD<sub>10</sub> locomotive ; standard gauge ;  
general arrangement ; performance parameters ; test  
and operation

### **Anti-sand filtering device for traction motor blower**

CHEN Chang-ming

(Ziyang Locomotive Co. , Ltd. , Ziyang 641301 ,  
China)

**Abstract :** In order to solve the problem of cooling air for diesel locomotive's traction motor , according the concept of universalization and modularization design , a new anti-sand filtering device for traction motor of diesel locomotives used in windy and standy region was developed .

**Key words :** traction motor ; air cooling ; blower ; anti-sand ; air filtering

### **Making use of waste heat of the exhaust gas from locomotive engine to heat the fuel supply system**

LIU Jian-jiang<sup>1</sup> , WANG Ya-hui<sup>1</sup> , LI Zhi-hui<sup>2</sup>

(1. Inner Mongolia University of Technology ,  
Hohhot 010051 , China ; 2. Hohhot Railway  
Driver School , Hohhot 010051 , China)

**Abstract :** Heating low-grade diesel fuel with exhaust gas from locomotive engine is efficient for improving the fluidity of fuel . A conservative opinion



知网查重限时 **7折** 最高可优惠 **120元**

本科定稿，硕博定稿，查重结果与学校一致

立即检测

免费论文查重: <http://www.paperyy.com>

3亿免费文献下载: <http://www.ixueshu.com>

超值论文自动降重: [http://www.paperyy.com/reduce\\_repetition](http://www.paperyy.com/reduce_repetition)

PPT免费模版下载: <http://ppt.ixueshu.com>

---