



上海铁路局 合编  
上海铁道学院  
夏寅荪 主编

# ND<sub>2</sub>型 内燃机车

(上册)

---

ND<sub>2</sub>XING NEIRAN  
JICHE

中国铁道出版社

---

# 前 言

2100马力直流电力传动干线客货运ND<sub>2</sub>型内燃机车从1972年起由罗马尼亚陆续进口我国以来,机车台数逐年增多,目前已在上海、广州两个铁路局运用,在这两个铁路局已成为客运的主型机车。

为了提高各厂、段的检修与运用水平,供广大工程技术人员、检修和运用人员学习、参考,在铁道部机务局内燃电力处殷洪烈、李国富、朱楨干等同志及中国铁道出版社等单位的大力支持下,由上海铁路局和上海铁道学院组织有关同志合编了本书。

本书共有五篇(二十五章),分上、下两册。上册内容为ND<sub>2</sub>型内燃机车总体、主要技术参数、主要牵引运用特性、12LDA28型柴油机及其辅助装置的结构和工作原理、柴油机故障处理,以及ND<sub>2</sub>型机车的车体和转向架。下册内容为ND<sub>2</sub>型内燃机车电机、电器、蓄电池组的基本结构、直流电传动工作原理和电路图,以及克诺尔型空气制动装置各部件的结构和作用原理、制动机综合作用、试验和故障分析等。

书中述及的零件材料及滚动轴承型号均为罗马尼亚标准,为便于罗中型号对照,在本书上册第三篇末的附录中,提供了有关12LDA28型柴油机主要零件材料及ND<sub>2</sub>型内燃机车所用滚动轴承的罗中型号对照表。此外,还提供了柴油机主要部件的原形尺寸和配合间隙以及联合调节器特性。

机车电器的种类和数量较多,为便于读者查阅,在本书下册末的附录一中,列出该机车电气设备的代号、名称和简要说明。

即将从罗马尼亚进口的调车用ND<sub>3</sub>型内燃机车,除外形、总体布置及个别部件结构与ND<sub>2</sub>型内燃机车有所不同外,其余基本上均相同,因此,本书下册附录二提供了有关ND<sub>3</sub>型内燃机车的简略介绍及总图,供从事ND<sub>3</sub>型内燃机车的检修和运用人员学习参考。

书中各章的编写人员为:上海铁道学院张传年(第一章)、徐起发(第三、四、五、七章)、金永亮(第六章)、陆冠东(第十二章及第十三章第九、十节)、莫积球(第十三章第一至八节)、戚英傑(第十四章第一至三节)、陈超(第十四章第四节)、薛彭雨(第十五章及下册附录一)、张鑫(第十四章第五节、第十六章)、董传年(第十七章第一至九节)、徐安(第十八章)、夏寅荪(第二、二十五章)、上海铁路局唐世安(第二、十一章及下册附录二)、钱自良(第九章)、贾名盛(第十章)、张小明(第十七章第十、十一节)、石松延和李国炳(第十九章)、徐德明(上册附录);苏州铁路机械学校张兆康(第八章)。

本书由上海铁道学院夏寅荪任主编,徐起发、莫积球、董传年还分别担任第一、二篇、第三篇、第四篇的分主编工作。

上海铁道学院王祖泽、上海铁路局何鹤平、王禹、王时增、朱秀文等同志对本书的编写工作给予大力支持,他们对编写人员的组织、编写大纲的拟定均作了具体安排。在本书发排前,王祖泽、王禹两同志还对原稿进行了审阅。

在本书编写过程中,铁道部科学研究院车辆所为我们提供了ND<sub>2</sub>型内燃机车试验资料;特别是上海机务段的很多同志,提供了大量的资料和检修、运用经验,他们不厌其烦地拆卸

部件给予指导，使编写工作得以顺利进行。金文浩、黄兴华、俞祝庆、汪业顺、王鸿滨、戴金华、严伟顺、王心治、赵关炎、王金琪、宓炳钊、殷寿福、郑平、夏正阳等同志对本书部分章节提出了宝贵意见，李世汶同志提供有关图纸与资料。上海铁路局徐德明同志仔细阅对了本书全部初稿，并提出了修改意见。在此我们表示衷心的感谢。

由于该型机车运用的时间不长，实践经验不足，特别是我们的水平有限，编写时间也比较仓促，书中错误与不当之处在所难免，敬请读者批评指正。

编 者

1984年10月

# 目 录

## 第一篇 ND<sub>2</sub>型内燃机车总论

|                                                 |      |
|-------------------------------------------------|------|
| 第一章 ND <sub>2</sub> 型内燃机车总体介绍、主要技术参数及运用特性 ..... | (1)  |
| 第一节 ND <sub>2</sub> 型内燃机车总体介绍 .....             | (1)  |
| 第二节 ND <sub>2</sub> 型内燃机车的主要技术参数 .....          | (5)  |
| 第三节 ND <sub>2</sub> 型内燃机车的几个主要运用特性 .....        | (14) |

## 第二篇 12LDA28型柴油机及其辅助装置

|                                    |       |
|------------------------------------|-------|
| 第二章 概 述 .....                      | (23)  |
| 第一节 柴油机的工作原理 .....                 | (23)  |
| 第二节 12LDA28型柴油机的动力分析 .....         | (29)  |
| 第三节 12LDA28型柴油机的发展由来 .....         | (33)  |
| 第四节 12LDA28型柴油机总体布置及主要结构特点 .....   | (34)  |
| 第五节 柴油机的特性 .....                   | (42)  |
| 第三章 固定件 .....                      | (46)  |
| 第一节 气缸体 .....                      | (46)  |
| 第二节 曲轴箱 .....                      | (49)  |
| 第三节 泵箱体、齿轮箱盖板和油底壳 .....            | (54)  |
| 第四节 主轴承 .....                      | (58)  |
| 第五节 气缸套和气缸垫片 .....                 | (63)  |
| 第六节 气缸盖 .....                      | (66)  |
| 第四章 运动件 .....                      | (70)  |
| 第一节 活塞组 .....                      | (70)  |
| 第二节 连杆组 .....                      | (77)  |
| 第三节 曲轴系统 .....                     | (81)  |
| 第四节 硅油减振器 .....                    | (88)  |
| 第五章 配气机构 .....                     | (90)  |
| 第一节 配气机构的作用和工作原理 .....             | (90)  |
| 第二节 气门驱动机构 .....                   | (92)  |
| 第三节 气门装置 .....                     | (101) |
| 第四节 配气机构的调整 .....                  | (103) |
| 第六章 柴油机废气涡轮增压系统 .....              | (106) |
| 第一节 废气涡轮增压的基本原理 .....              | (106) |
| 第二节 LAG46-20型废气涡轮增压器在柴油机上的布置 ..... | (107) |

|      |                                      |       |
|------|--------------------------------------|-------|
| 第三节  | LAG46-20型废气涡轮增压器 .....               | (113) |
| 第四节  | LAG46-20型增压器的解体、组装和调试 .....          | (124) |
| 第五节  | LAG46-20型增压器的维护、保养和在运转中发生的异常现象 ..... | (127) |
| 第七章  | 燃油系统 .....                           | (129) |
| 第一节  | 柴油机的燃烧过程及对燃油系统的要求 .....              | (129) |
| 第二节  | 燃油系统的组成及作用 .....                     | (132) |
| 第三节  | 喷油泵及其驱动装置 .....                      | (135) |
| 第四节  | 喷油器及高压油管 .....                       | (142) |
| 第五节  | 燃油泵、溢流阀和燃油滤清器 .....                  | (145) |
| 第八章  | 调控系统 .....                           | (149) |
| 第一节  | 概 述 .....                            | (149) |
| 第二节  | 供油控制机构 .....                         | (150) |
| 第三节  | 苏尔寿型联合调节器结构 .....                    | (155) |
| 第四节  | 柴油机-发电机组的调节 .....                    | (166) |
| 第五节  | 苏尔寿型联合调节器的调整和试验 .....                | (172) |
| 第九章  | 机油系统 .....                           | (177) |
| 第一节  | 润滑的作用和方式 .....                       | (177) |
| 第二节  | 机油系统 .....                           | (178) |
| 第三节  | 各主要部件的结构 .....                       | (183) |
| 第四节  | 机油系统的运用及保养 .....                     | (195) |
| 第十章  | 冷却系统 .....                           | (198) |
| 第一节  | 水冷却的意义及对冷却水的要求 .....                 | (198) |
| 第二节  | 冷却水路系统 .....                         | (199) |
| 第三节  | 冷却水泵 .....                           | (202) |
| 第四节  | 冷却室、散热器及冷却风扇 .....                   | (203) |
| 第五节  | 静液压传动系统 .....                        | (206) |
| 第六节  | 牵引电动机的通风机组 .....                     | (215) |
| 第七节  | 仪表盘 .....                            | (218) |
| 第十一章 | 柴油机故障处理 .....                        | (220) |

### 第三篇 车体及转向架

|      |               |       |
|------|---------------|-------|
| 第十二章 | 车体及车架 .....   | (226) |
| 第一节  | 车 体 .....     | (226) |
| 第二节  | 车 架 .....     | (228) |
| 第三节  | 车钩和缓冲器 .....  | (230) |
| 第十三章 | 转向架 .....     | (231) |
| 第一节  | 概 述 .....     | (231) |
| 第二节  | 构 架 .....     | (233) |
| 第三节  | 弹簧装置及旁承 ..... | (234) |
| 第四节  | 横动装置 .....    | (238) |

|                                       |                   |       |
|---------------------------------------|-------------------|-------|
| 第五节                                   | 牵引销 .....         | (243) |
| 第六节                                   | 轴箱和轮对 .....       | (244) |
| 第七节                                   | 凹形踏面简述 .....      | (252) |
| 第八节                                   | 牵引电动机的悬挂装置 .....  | (254) |
| 第九节                                   | 转向架间的横向连接装置 ..... | (256) |
| 第十节                                   | 轮缘润滑装置 .....      | (260) |
| 附 录                                   | .....             | (264) |
| 一、12LDA28型柴油机主要零件材料                   | .....             | (264) |
| 二、12LDA28型柴油机联合调节器的特性                 | .....             | (266) |
| 三、12LDA28型柴油机主要部件的原形尺寸和配合间隙           | .....             | (266) |
| 四、ND <sub>2</sub> 型内燃机车所用滚动轴承的罗中型号对照表 | .....             | (270) |

# 第一篇 ND<sub>2</sub> 型 内 燃 机 车 总 论

## 第一章 ND<sub>2</sub>型内燃机车总体介绍、

### 主要技术参数及运用特性

#### 第一节 ND<sub>2</sub>型内燃机车总体介绍

ND<sub>2</sub>型内燃机车(图1—1)是从罗马尼亚进口的内燃机车,ND<sub>2</sub>是我国铁路对这种内燃机车所编的型号,以汉语拼音字母表示进口机车的型号。“N”是汉语拼音字母NEI-RAN(内燃)的第一个字母,表示内燃机车;“D”是汉语拼音字母DIAN-CHUAN DONG(电传动)的第一个字母,表示电力传动;角码号“2”表示第二种型号。ND<sub>2</sub>型内燃机车按罗马尼亚编号为060DA型,其中“6”表示六根车轴,“D”表示电力传动内燃机车,“A”表示A型。

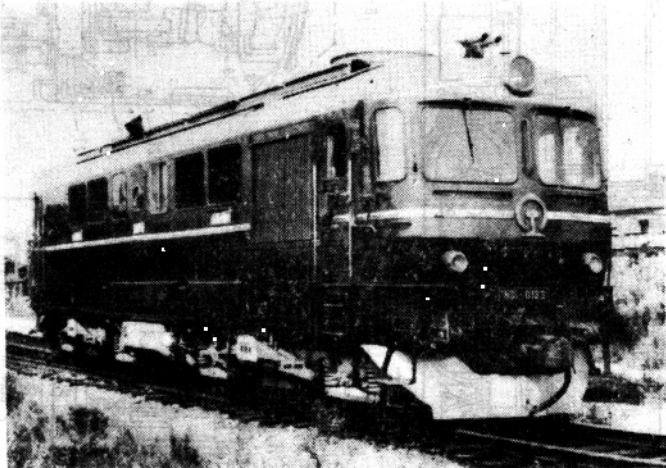


图1—1 ND<sub>2</sub>型内燃机车外貌

ND<sub>2</sub>型内燃机车是2100马力(1550千瓦)直流电力传动干线客、货运内燃机车。12LDA28型柴油机作为机车的原动力,它通过传动齿轮直接驱动GCE1100/10型复励牵引发电机,将机械能转变为电能,经电缆将电能输送给两台转向架上的六台GDTM533型串励牵引电动机使其转动,这样电能又转变为机械能。由于牵引电动机电枢上的主动小齿轮与车轴上的弹性从动大齿轮相啮合,牵引电动机的转动便带动了轮对转动,从而使机车运行。

ND<sub>2</sub>型内燃机车由车体、车架、柴油机及其辅助装置、电力传动装置、转向架、机车辅助装置、空气制动装置等组成。ND<sub>2</sub>型内燃机车的总体布置如图1—2a及图1—2b所示。

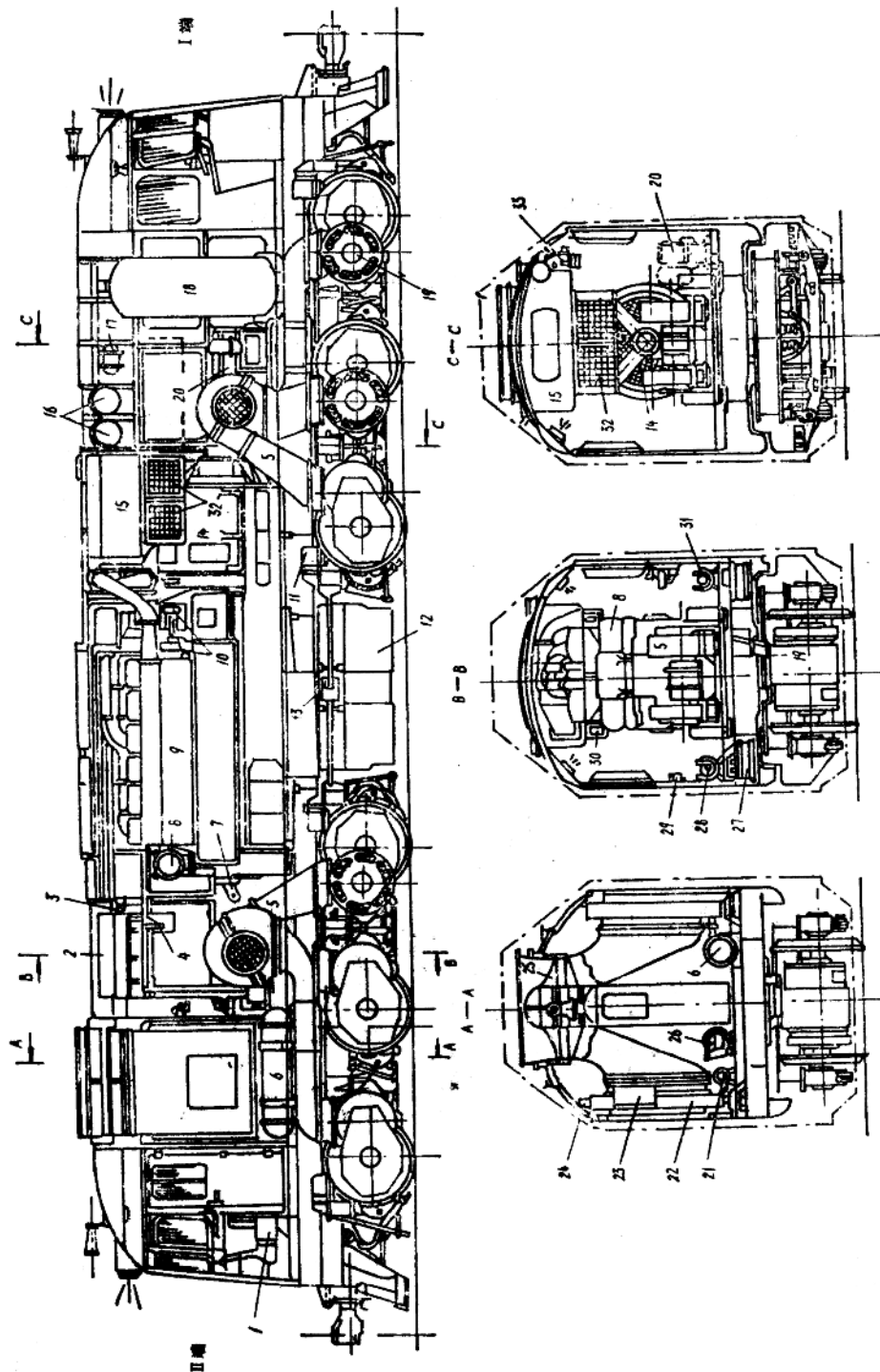
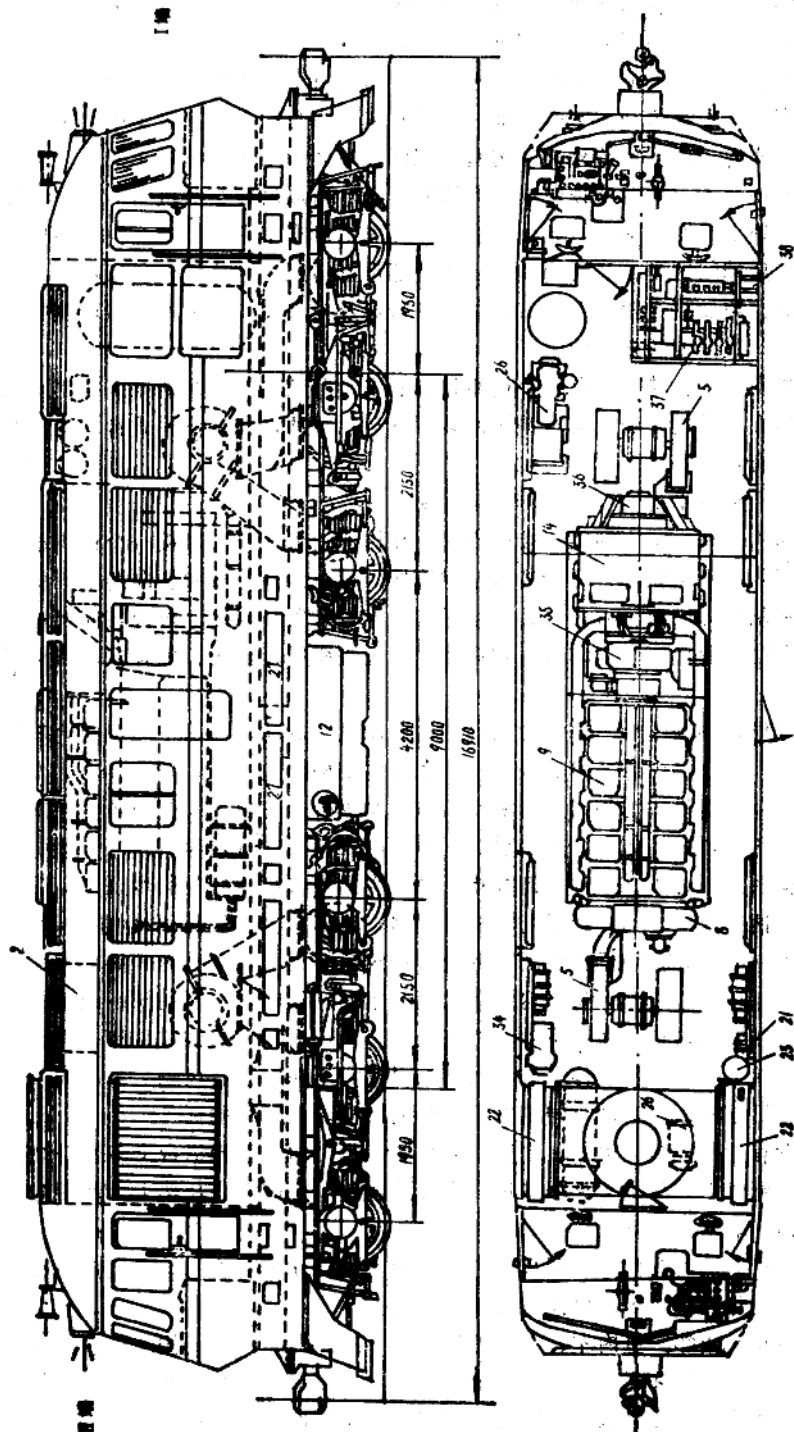


图 1—2a ND<sub>2</sub>型内燃机车总体布置 (之一)

- 1—司机室取暖热风机, 2—附加燃油泵, 3—膨胀水箱, 4—水位继电器, 5—仪表盘, 6—牵引电动机通风风机, 7—静压泵, 8—机油综合滤清器, 9—燃油泵, 10—联合调节器, 11—制动机, 12—主燃油箱, 13—转向架间的横向连接装置, 14—牵引发电机, 15—消音器, 16—扶箱风缸, 17—副风缸, 18—总风缸, 19—空气压缩机, 20—牵引电动机, 21—变压机, 22—散热器, 23—油液压油箱, 24—温度调节器, 25—冷却风扇, 26—冷却水泵, 27—蓄电池箱, 28—燃油泵和辅助机油泵, 29—机油离心分离器, 30—燃油滤清器, 31—备用燃油泵和备用辅助机油泵, 32—空气滤清器, 33—制动装置的部件。

34——预热锅炉, 35——增压器, 36——辅助发电机, 37——电器柜, 38——磁场变压器。  
(其它件号同图1-2a)。



机车车体由不同厚度的钢板和型钢焊接而成。主要用于保护乘务人员及机车内各机组设备不受风、砂、雨、雪的侵袭，并使机车的外形美观。

车体的前、后两端（或分别称Ⅰ端、Ⅱ端）为司机室（机车的前、后端司机室分别简称为Ⅰ室、Ⅱ室）；中部为动力室；后部（靠近Ⅱ室）为冷却室。从机车中心来看，车体基本上是对称的，所以Ⅰ、Ⅱ室的外部结构基本相同。车体的下部均焊在车架上，构成车底板。为了检修时方便，动力室的车顶做成可拆卸的顶盖，用以吊装某些机组。另外，在前转向架通风机处的车顶上设有活动盖，此处并有扶梯可登上机车车顶。

车体前、后端（即Ⅰ、Ⅱ端司机室）的顶部设有前照灯（头灯）和风喇叭，下部左、右两侧有标志灯、路签授受器，左、右两边有型号灯及门、窗。车体左、右两侧中部的下方设有蓄电池箱<sup>27</sup>，里面安置蓄电池组。

车架是机车车体、柴油机及各机组设备的安装基础。它是由两根工字钢及钢板焊接而成的刚度相当大的结构。两端有车钩缓冲装置（包括缓冲器和上作用式自动车钩）。车架前、后两端装有排障器。

车架及其上部重量由两台三轴转向架承受。

转向架的构架是由工字钢梁焊接而成的。在构架的大横梁上焊接一个由铸钢制成的牵引销座，其中穿入的牵引销使车体和转向架相连接，用以传递车体和转向架之间机车纵向的拉力、冲击力和制动力。前、后两台转向架用横向连接装置<sup>13</sup>连接。每台转向架左、右侧各设有一个旁承，在其滑块座下为车体承载弹簧，通过均衡梁、轴箱、圆弹簧、将重量弹性地传给轮对。

机车的六根轴都是动轴，分别由六台牵引电动机<sup>19</sup>驱动。牵引电动机的一端用抱轴轴瓦支承在车轴上；另一端由悬挂弹簧装置悬挂在转向架构架上。

两个司机室内的设备均相同。司机室前方为操纵台，它由开关柜和司机控制器两部分组成。操纵台左侧为司机工作台，其上设有机车速度表、柴油机转速表、三个牵引电动机电流分配表、制动系统压力表、柴油机卸载指示灯、水温警告指示灯等监督仪表，各种控制开关以及由主手柄和反向手柄等组成的司机控制器。克诺尔型空气制动机的D<sub>2</sub>型自动制动阀和FD<sub>1</sub>型单独制动阀设在靠近左侧的车壁处。操纵台下设有风喇叭脚踏阀、脚踏缓解阀。操纵台靠近司机座位的立板上、位于自动制动阀的下面，设有紧急制动阀；地板上原来还设有无人操纵停车装置的踏板，现已拆除，改在操纵台上设自动停车装置按钮。操纵台右侧为副司机工作台，其上亦设有自动停车装置按钮，操纵台下面亦设有风喇叭脚踏阀。在操纵台中央设有手制动机手柄，可带动该司机室下的转向架前端的六组闸瓦。

机车上设有四个手提灭火器，内盛二氧化碳，每个司机室操纵台上各装一个，另外两个放在动力室的侧壁上。每个灭火器各用一个弹性箍和卡锁固定在托架上。使用时，可在几秒钟内打开卡锁，取下灭火器。

司机室左、右侧均有门。在司机座位的后面有通往动力室的门。司机室内有隔音、绝热装置以及电炉、热风机<sup>1</sup>等，以改善司机的作业条件。

冷却室与Ⅱ室相邻。室内左、右两侧均布置有散热器<sup>22</sup>，每一侧的散热器由八个冷却单节组成，各冷却单节为并联安装，用来冷却循环水。冷却室内的拱形风道的中部顶上，装有由静液压马达驱动的冷却风扇<sup>25</sup>。在冷却室部位的车体两侧设有百叶窗，当冷却风扇转动时，大气空气可由此进入，流经冷却单节、拱形风道、冷却风扇，从顶部排出。冷却风扇转速以及百叶窗开度均由温度调节器来控制，最终达到调节油、水温度的目的。

紧接冷却室拱形风道的前方为附加燃油箱（左）、膨胀水箱（中）和辅助燃油箱（右）2。

动力室中装有12LDA28型柴油机9，它的装车功率为2100马力（1550千瓦）。空气通过动力室车体左右两侧壁上的百叶窗、空气滤清器32，再经过增压器下方的空气滤清器进入增压器35，增压后进入柴油机。在增压器中工作过的废气经波纹管、消音器由车顶排出。动力室内还设有：GCE1100/10型牵引发电机14，功率为1350千瓦；GE575/8型辅助发电机36，功率为75千瓦，它与牵引发电机14同轴。牵引发电机由柴油机通过齿轮驱动。柴油机的燃油泵与辅助机油泵由一台2.5千瓦的电动机驱动，成为一个机组28。另外，从ND<sub>2</sub>-0103号机车起还新增加一台由备用燃油泵、备用辅助机油泵和电动机组成的备用机组31。上述两台机组分别安装在动力室后部的左、右两侧。此外，还有预热锅炉34设在燃油泵和辅助机油泵机组28的后面。热交换器6安装在左侧散热器22的下部。冷却水泵26安装在右侧散热器的下部，由一台7千瓦的电动机驱动。变压机组21安装在水泵的前面的地板上。柴油机的前、后两端各为前、后转向架牵引电动机的通风机组5，每台通风机组的功率为16.17千瓦；动力室的前端右侧为电器柜37（也称高压柜、高压室），左侧为总风缸18与空气压缩机20，车体壁上安装有制动装置的部件33。

ND<sub>2</sub>型内燃机车采用克诺尔型空气制动机。由电动机驱动的活塞式空气压缩机20，排气量为2500升/分。总风缸容量为970升，压力为8~10公斤力/厘米<sup>2</sup>。每台转向架构架的前、后端梁上均垂直地安装有一个制动缸11，机车的六根轴都是制动轴，采用双侧制动，车轮每一侧的闸瓦托上装有上、下两块闸瓦。

在两台转向架之间的车架中部，吊装一个主燃油箱12，其容量为3900升。

机车前、后两端分别备有重联插销和插座\*，可以根据需要进行重联操纵。

在后转向架牵引电动机的通风机组5的上方设有仪表盘4，其上装有冷却水和机油压力表、温度表、增压空气压力表和控制压力空气压力表等。

## 第二节 ND<sub>2</sub>型内燃机车的主要技术参数

### 机车主要技术参数

|       |                                                                  |
|-------|------------------------------------------------------------------|
| 用途    | 干线客货运                                                            |
| 轨距    | 1435毫米                                                           |
| 运用条件  | 在外界温度为+35°C至-30°C范围内，在长隧道内双机牵引，以及在大风及多砂的条件下，机车均能正常运行。            |
| 传动方式  | 直-直流电力传动                                                         |
| 走行部型式 | 转向架式                                                             |
| 机车限界  | 中华人民共和国机车车辆限界GB146-59（车限I）                                       |
| 轴式    | C <sub>0</sub> -C <sub>0</sub> （3 <sub>0</sub> -3 <sub>0</sub> ） |
| 构造速度  | 120公里/小时                                                         |
| 持续速度  | 25.2公里/小时                                                        |

\* 考虑到目前我国机车运用的实际情况，为防止该部位积水可能造成的接地故障，故从ND<sub>2</sub>-0163号机车开始，已拆除重联插销和插座，但仍保留其内部布线。

|                                            |             |
|--------------------------------------------|-------------|
| 轮径 (新轮箍) .....                             | 1100毫米      |
| 最大整备重量 (按全部燃油储备计算) .....                   | 121.2±3 %吨  |
| 整备重量 (按2/3燃油储备计算) .....                    | 118.3±3 %吨  |
| 自重 .....                                   | 114.5±3 %吨  |
| 轴重 .....                                   | 20.2±3 %吨   |
| 轴箱型式 .....                                 | 带导向销的滚动轴承轴箱 |
| 燃油总容量 .....                                | 4690升       |
| 水储备量 .....                                 | 1420升       |
| 砂储备量 .....                                 | 640公斤       |
| 机油储备量 .....                                | 740升        |
| 机车长度 .....                                 | 16910毫米     |
| 机车最大宽度 .....                               | 3090毫米      |
| 机车至轨面的最大高度 .....                           | 4435毫米      |
| 机车全轴距 .....                                | 12400毫米     |
| 转向架轴距 .....                                | 4100毫米      |
| 两台转向架牵引销间距离 .....                          | 9000毫米      |
| 车钩中心线距轨面高度 .....                           | 880±10毫米    |
| 通过最小曲线半径 (机车速度为10公里/小时) .....              | 100米        |
| 轮周牵引力:                                     |             |
| 启动时最大轮周牵引力 (轮箍厚度磨损到 $\frac{2}{3}$ 时) ..... | ≥28500公斤力   |
| 当以21.6公里/小时工况运行时 .....                     | 19400公斤力    |
| 当以25.2公里/小时工况运行时 .....                     | 17200公斤力    |

### 柴油机主要技术参数

|                                  |                              |
|----------------------------------|------------------------------|
| 型 号 .....                        | 12LDA28型                     |
| 制造工厂 .....                       | 罗马尼亚雷希察机器制造厂                 |
| 型 式 .....                        | 双列直立H型、四冲程、开式燃烧室、直接喷射、废气涡轮增压 |
| 气缸数 .....                        | 12                           |
| 气缸直径 .....                       | 280毫米                        |
| 活塞行程 .....                       | 360毫米                        |
| 单缸活塞排量 .....                     | 22.14升                       |
| 活塞总排量 .....                      | 12×22.14=265.68升             |
| 压缩比 .....                        | 11.25                        |
| 标定转速 .....                       | 750转/分                       |
| 最低空载稳定转速 .....                   | 350转/分                       |
| 超速停车转速 .....                     | 885转/分                       |
| 活塞平均速度 (标定转速时) .....             | 9米/秒                         |
| 标定功率 [按UIC (国际铁路联盟) 标准, 在海拔300米、 |                              |

大气压力为736毫米水银柱、大气温度为20°C、相对湿度为

70%、转速为750转/分的条件下]..... 2300马

装车功率（大气压力为720毫米水银柱、大气温度为

35°C、相对湿度为80%、转速为750转/分的条件下]..... 2100马

功率输出轴转向（面向输出端）..... 右转（顺时针）

平均有效压力：

当功率为2300马时..... 10.4公斤力/厘米<sup>2</sup>

当功率为2100马时..... 9.46公斤力/厘米<sup>2</sup>

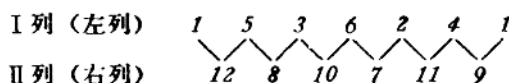
压缩终点压力（最低空载稳定转速时）..... 28公斤力/厘米<sup>2</sup>

最高爆发压力..... 100公斤力/厘米<sup>2</sup>

气缸压缩室间隙（存气间隙）..... 1.5~3毫米

气缸编号顺序（1~12）：面对输出端（牵引发电机端），从自由端（控制端）数起，左列气缸为1~6，右列气缸为7~12

气缸发火次序（工作次序）：



配气相位：

进气门开启..... 上止点前76.2°

进气门关闭..... 下止点后36.2°

排气门开启..... 下止点前67.6°

排气门关闭..... 上止点后37.6°

进气持续角..... 292.4°

排气持续角..... 285.2°

进、排气重叠角..... 113.8°

进、排气门的最大行程..... 26毫米

燃油消耗率（标定工况下）..... 168<sup>±5</sup>克/马力·小时

机油消耗率（标定工况下）..... ≤4.8克/马力·小时

起动方式..... 由蓄电池组供电，牵引发电机作为电动机来驱动柴油机

起动扭矩..... 1000公斤力·米

柴油机外形尺寸（长×宽×高）..... 5870×1840×2947毫米

柴油机净重..... 21000公斤

## 燃油系统主要参数

喷油泵：

型 号..... 16FSI-18×22CA

型 式..... 双螺旋槽、单体柱塞式

柱塞直径..... 18毫米

柱塞全行程..... 22毫米

柱塞调整的有效行程 (5 刻线) .....  $4.28 \pm 0.05$  毫米  
供油量调整值 (5 刻线) .....  $104 \sim 108.2$  毫升/100 次泵油  
出油阀升程 .....  $4.3 \sim 5$  毫米

#### 喷油器:

型式 ..... 多孔轴针式  
喷射压力 .....  $250^{+8}$  公斤力/厘米<sup>2</sup>\*  
喷孔数 ..... 8  
喷孔直径 ..... 0.45 毫米  
喷射角 .....  $145^{\circ}$   
针阀升程 .....  $0.45 \pm 0.05$  毫米  
高压油管外径和壁厚 .....  $\phi 10 \times 3.5$  毫米

#### 燃油泵:

型 式 ..... 齿轮式  
转 速 ..... 1500 转/分  
出口压力 .....  $3.2$  公斤力/厘米<sup>2</sup>  
泵油量 ..... 16.5 升/分  
传动方式 ..... 直流电动机直接驱动

#### 燃油精滤器:

型 式 ..... 双联毛毡滤芯式  
数 量 ..... 4

#### 燃油粗滤器:

型 式 ..... 缝隙式  
缝隙尺寸 ..... 0.03 毫米  
主燃油箱容量 ..... 3900 升  
辅助燃油箱容量 ..... 550 升  
附加燃油箱容量 ..... 240 升  
喷油提前角 .....  $13.5^{\circ} \pm 1.5^{\circ}$

### 增压系统主要参数

增压型式 ..... 脉冲增压  
排气管分支数 ..... 4

#### 增压器:

型 号 ..... LAG46-20  
型 式 ..... 单级轴流式废气涡轮连同单级离心式压气机,  
内置式滑动轴承、压力润滑、水冷  
最高允许转速 ..... 15000 转/分  
标定转速 ..... 12500 转/分  
增压压力 .....  $1.9 \sim 2.0$  公斤力/厘米<sup>2</sup> (绝对压力)

\* 罗马尼亚和我国的一些机务段也有调整到  $270^{+8}$  公斤力/厘米<sup>2</sup> 的。

|               |                        |
|---------------|------------------------|
| 空气流量          | 3.0~3.5公斤/秒            |
| 涡轮进口处燃气允许最高温度 | 600°C                  |
| 增压器排气温度       | 495°C                  |
| 机油最低进口压力      | 3.8公斤力/厘米 <sup>2</sup> |
| 压气机叶轮外径       | 460毫米                  |
| 涡轮叶轮外径        | 420.4毫米                |

### 机油系统主要参数

|                |                            |
|----------------|----------------------------|
| 型 式            | 压力循环式                      |
| 机油牌号           | 增压柴油机用机油                   |
| 柴油机机油温度        | ≤89°C                      |
| 柴油机机油压力:       |                            |
| 标定转速时          | 3.8±0.3公斤力/厘米 <sup>2</sup> |
| 最低空载稳定转速时      | 约2.3公斤力/厘米 <sup>2</sup>    |
| 柴油机启动时         | ≥1.15公斤力/厘米 <sup>2</sup>   |
| 油压继电器控制停机最低油压  | ≤0.85公斤力/厘米 <sup>2</sup>   |
| 主机油泵:          |                            |
| 型 式            | 齿轮式                        |
| 转 速            | 1310转/分                    |
| 泵油量            | 1405升/分                    |
| 供油(出口)压力       | 3.8公斤力/厘米 <sup>2</sup>     |
| 传动方式           | 柴油机通过齿轮直接驱动                |
| 辅助机油泵及备用辅助机油泵: |                            |
| 型 式            | 齿轮式                        |
| 转 速            | 1500转/分                    |
| 泵油量            | 92升/分                      |
| 试验压力           | 5公斤力/厘米 <sup>2</sup>       |
| 传动方式           | 直流电动机驱动                    |
| 直流电动机型号        | GC <sub>2</sub> Pa44a型     |
| 直流电动机功率        | 2.5千瓦                      |
| 机油综合滤清器:       |                            |
| 型 式            | 复式滤清(纸质滤芯的<br>精滤和线绕粗滤的组合)  |
| 线绕的钢丝直径        | 0.40毫米                     |
| 缝隙尺寸           | 0.08毫米                     |
| 精滤元件数          | 3                          |
| 精滤杂质最小尺寸       | 0.001毫米                    |
| 精滤器允许压差        | 2.5大气压                     |
| 机油粗滤器:         |                            |

|                |                       |
|----------------|-----------------------|
| 型 式            | 缝隙式                   |
| 缝隙尺寸           | 0.03毫米                |
| 机油精滤器:         |                       |
| 型 式            | 离心式                   |
| 滤清油量           | 800升/小时               |
| 滤油最低压力         | 2 公斤力/厘米 <sup>2</sup> |
| 转子转速           | 4000~5000转/分          |
| 机油热交换器:        |                       |
| 型 式            | 活动管板、密排油管式            |
| 机油容量           | 72升                   |
| 水容量            | 60升                   |
| 最大散热量          | 18000千卡/小时            |
| 油管数量           | 265根                  |
| 油管材料           | 紫铜                    |
| 油管尺寸(外径×内径×长度) | φ12×φ10×1226毫米        |
| 管子排列形式         | 三角形                   |
| 隔板数            | 8                     |

### 冷却水系统主要参数

|                       |                                          |
|-----------------------|------------------------------------------|
| 型 式                   | 开式、常湿、强迫循环式                              |
| 冷却水温度:                |                                          |
| 最高允许温度(操纵台上“T”型指示灯预告) | 89°C                                     |
| 自动卸载温度                | ≥92°C                                    |
| 冷却水压力:                |                                          |
| 正常压力                  | 1~1.4公斤力/厘米 <sup>2</sup>                 |
| 自动停机压力                | ≤0.4公斤力/厘米 <sup>2</sup>                  |
| 冷却水容量                 | 1420升                                    |
| 最大散热量                 | 780000千卡/小时                              |
| 冷却水泵:                 |                                          |
| 型 号                   | NFX16 $\frac{1}{2}$ ~12 $\frac{1}{2}$ M型 |
| 型 式                   | 低压离心式                                    |
| 转 速                   | 2400转/分                                  |
| 供水压力                  | 1.7公斤力/厘米 <sup>2</sup>                   |
| 泵水量                   | 25升/秒(即90米 <sup>3</sup> /小时)             |
| 传动方式                  | 直流电动机驱动                                  |
| 直流电动机功率               | 7千瓦                                      |
| 冷却风扇:                 |                                          |
| 型 式                   | 扭曲叶片、轴流式                                 |
| 叶片数                   | 9                                        |

|                  |                     |
|------------------|---------------------|
| 风扇外径.....        | 1350毫米              |
| 最高转速.....        | 1230转/分             |
| 最大风量.....        | 28米 <sup>3</sup> /秒 |
| 消耗功率(额定转速时)..... | 约40马力               |
| 传动方式.....        | 静液压马达驱动             |

**散热器:**

|                    |                    |
|--------------------|--------------------|
| 型 式.....           | 扁管肋片式              |
| 冷却单节数.....         | 2 × 8 = 16         |
| 布置形式.....          | 侧壁垂直布置             |
| 扁铜管数目(一个冷却单节)..... | 172                |
| 扁铜管尺寸(长×宽×厚).....  | 19 × 3 × 0.25毫米    |
| 散热片数目(一个冷却单节)..... | 410片               |
| 散热片的尺寸(长×宽×厚)..... | 200 × 197 × 0.15毫米 |
| 片间距离.....          | 3.5毫米              |

**静液压传动系统主要参数**

|            |           |
|------------|-----------|
| 型 式.....   | 开式循环式     |
| 工作油牌号..... | 锭子油或30号机油 |

**静液压泵:**

|                       |                        |
|-----------------------|------------------------|
| 型 号.....              | PH-25型                 |
| 型 式.....              | 轴向柱塞式                  |
| 缸体倾角.....             | 25°                    |
| 缸 径.....              | 25毫米                   |
| 缸 数.....              | 7                      |
| 转速(当柴油机为750转/分时)..... | 1320转/分                |
| 供油压力(在标定转速时).....     | 125公斤力/厘米 <sup>2</sup> |
| 消耗功率(在标定转速时).....     | 40马力                   |
| 流量(在标定转速时).....       | 143~140升/分             |

**静液压马达:**

|              |                        |
|--------------|------------------------|
| 型 式.....     | 轴向柱塞式                  |
| 缸体倾角.....    | 25°                    |
| 缸 径.....     | 25毫米                   |
| 缸 数.....     | 7                      |
| 转 速.....     | 1230转/分                |
| 工作油压.....    | 125公斤力/厘米 <sup>2</sup> |
| 流 量.....     | 143~140升/分             |
| 静液压油箱容量..... | 约30升                   |

**温度调节器:**

|          |        |
|----------|--------|
| 型 式..... | 石蜡感温元件 |
|----------|--------|