

87/175
205

153849

T 3 3

内燃机车检修

下 册

人民铁道出版社

T3 內 燃 机 車 檢

下 册

赵德山 朱 方 李锦涛 王永定 等合

人 民 鉄 道 出 版 社

1 9 6 5 年 • 北 京

本书分上、下两册出版。本册内容主要叙述电机、电器、蓄电池及转向架的拆卸、检修与组装。并简单介绍电气设备的水阻试验与调整方法。可供内燃机务段检修及乘务人员学习与参考。

T 93 内燃機車检修

下 册

赵德山 朱 方 等合編
李錦涛 王永定

人民铁道出版社出版

(北京市霞公府甲24号)

北京市书刊出版业营业许可证出字第010号

新华书店北京发行所发行

各地新华书店經售

人民铁道出版社印刷厂印

书号2026 开本 $787 \times 1092 \frac{1}{32}$ 印张 $5 \frac{5}{16}$ 插页1 字数112千

1965年11月第1版

1965年11月第1版第1次印刷

印数 0001—6,000册 定价(科四)0.55元

目 录

第七章 电机的检修	1
§1. 牵引电动机的检修.....	1
§2. 主发电机的检修.....	40
§3. 双机组的检修.....	54
第八章 电机检修后的试验	61
§1. 牵引电动机的试验.....	61
§2. 主发电机的试验.....	73
§3. 双机组及辅助电机的试验.....	77
第九章 电气装置的检修调整及试验	80
§1. 电气装置的检修.....	80
§2. 电气装置的调整及试验.....	86
第十章 32 TH-450 型酸性蓄电池的检修	97
§1. 电解液的准备.....	97
§2. 蓄电池组的充、放电.....	98
§3. 蓄电池组的日常检查.....	100
§4. 蓄电池组的主要故障及处理.....	103
§5. 蓄电池组的分解检修.....	106
第十一章 转向架的检修	112
§1. 转向架的检修.....	116
§2. 轴箱的检修.....	130
§3. 转向架的组装.....	137
第十二章 电气设备的水阻试验及最终调整	140
§1. 水电阻试验前的准备工作.....	140
§2. 水电阻试验时的调整.....	145

§3、	内燃机车在运行试验时电气设备的检查·····	157
附录	电气设备及走行部修理时零部件的磨耗 限度表·····	159

第七章 电机的检修

§1. 牵引电动机的检修

牵引电动机（图Ⅶ—1）的主要故障分为机械故障和电气故障两种。

属于机械故障的有：

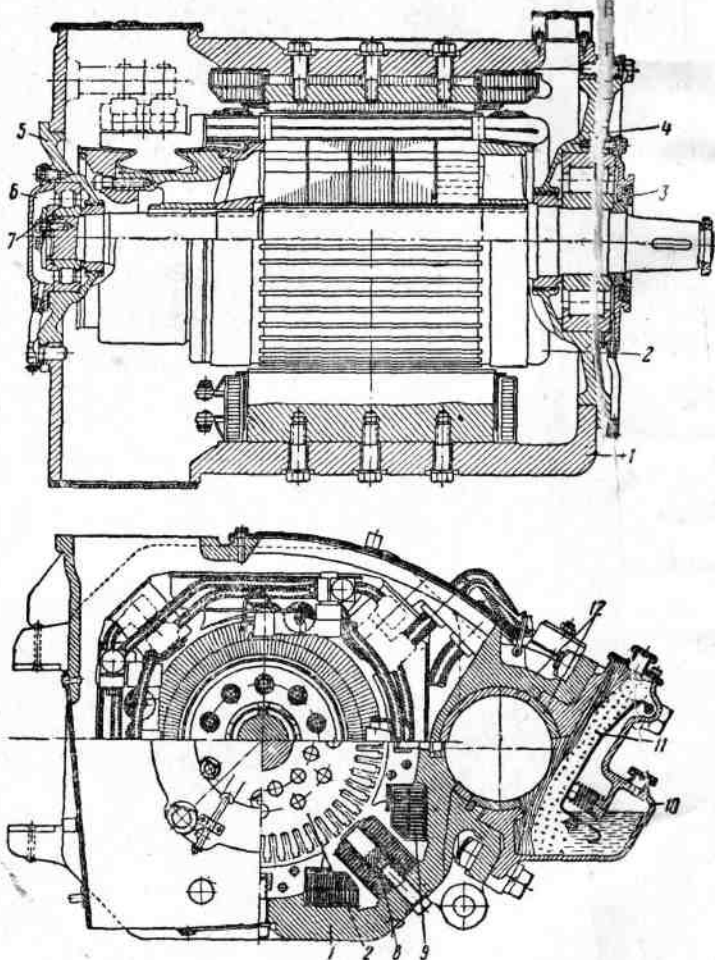
- （1）滚柱轴承损坏；
- （2）传动齿轮罩裂纹；
- （3）小齿轮根部破裂或齿的剥落；
- （4）整流子及刷握套磨损过甚；
- （5）电枢的钢丝箍松弛或断开；
- （6）电动机抱轴承过热；
- （7）小齿轮在电枢轴上松弛；
- （8）电枢均重块脱落。

属于电气故障的有：

- （1）主磁极和附加磁极绕组的引出线及其连接线断开；
- （2）电枢绕组元件断路；
- （3）电枢绕组及磁极绕组的绝缘击穿和匝间短路；
- （4）整流子发生火花，电刷磨损；
- （5）刷握的绝缘破裂或减弱。

滚柱轴承损坏，通常是由于滚柱轴承内套向轴上安装时，紧余量过大，而造成轴承内套裂纹。此外如保持架破损以及由于进入金属碎末等原因造成滚柱破损。

传动齿轮罩裂纹，经常发现在焊缝处和向牵引电动机机



图Ⅶ—1 牵引电动机：

- 1——机壳；2——电枢；3——曲折式挡油圈；4、5——轴承端盖；6——轴承盖；7——挡圈；8——附加磁极；9——主磁极；10——抱轴承的外罩；11——填料；12——轴瓦。

壳的安装处。该裂纹可用优质焊条焊修。

在小齿轮的根部产生破裂或齿的剥落，是由于在小齿轮的根部承受过大的接触应力或由于制造工艺上的缺陷所致。

整流子及刷握套磨损过甚，大多数是由于电刷装置的工作不良以及电刷硬度过高而造成。

电枢的钢箍松弛或断开是由于捆钢箍时操作工艺不正确。

电动机抱轴承发热是由于润滑油数量不足，质量不好，或者是组装不正确。

磁极绕组的引出线及其联接线的根部产生破裂，是由于绕组在磁极上松弛而造成。为保证绕组结实的安装在铁芯上，牵引电动机磁极引出线采用软铜线并在绕组与铁芯之间加装弹簧框。

磁极引出线或绕组间的联接线削弱和破断时，将导致磁极绕组电路内通过的电流重新分配（也就是重新分配电枢的磁通）。这是由于牵引电动机电枢是叠绕组并带有均压联接线，因而重新分配磁通的结果，引起均压联接线中产生很大的电流。当该电流值超过允许值时，则均压联接线就产生过热或烧损。牵引电动机工作中如果有一个电动机主磁极绕组破断，则该组牵引电动机的主磁极绕组电路内的电阻增加，从而使三组牵引电动机电路内通过的电流产生差别，也就是使另外两组的电动机通过很大的电流而造成过热。

为了避免上述的故障，必须仔细检查绕组的引出线和绕组间的联接线。发现有轻微的绝缘烧损，或绝缘发脆现象时，则表示该处发生过热和接点破断。绕组间的联接线是否坚固，可以短时间通以大电流（但该电流不致使电机发热），用手触检查绕组联接处的发热程度来判断，对强热的联接处或绕组必须进行仔细检查。

电枢绕组元件的破坏，经常发生在线槽引出口处和整流子接耳的入口处。这是由于牵引电动机电枢绕组的导线在振动中受到损伤。电枢绕组绝缘击穿，经常发生在电枢的后额部，这是由于落入灰尘，嵌装线圈及浸漆时操作工艺不正确或者是由于长期的运用而使绝缘老化。但不能忘记，由于冷却空气是由整流子侧进入，首先吹过了整流子和前额部的绕组，而后到后额部时，空气温度已经很高。因此，后额部绕组发热的程度就比较大。

磁极绕组和电枢绕组匝间短路，是由于绝缘不良或长时间的过负荷。整流子云母锥形套的绝缘击穿是由于整流子紧固螺栓松弛，云母锥形套成型不正确和进入尘土或污物。

整流子火花过大，可能是由于电刷的压力不均；电刷与整流子的接触面研磨不良；电刷的牌号不同；个别的整流子片或云母片凸起，刷握振动；整流子表面污秽；均压联接线折断；以及绕组和主电路的终端联接不正确等原因造成。

如果整流子每隔两片在第三片上变黑时，则往往是由于均压联接线过负荷而引起绕组间联接的接点熔断，焊锡熔化。如果，有一片或数片整流子片变黑时，可能是由于整流子片凸起，绕组元件在接线耳处开焊等。整流子表面或者是有一部分表面变黑时，则是由于电刷质量不良，整流子表面高低不平或振动所造成。

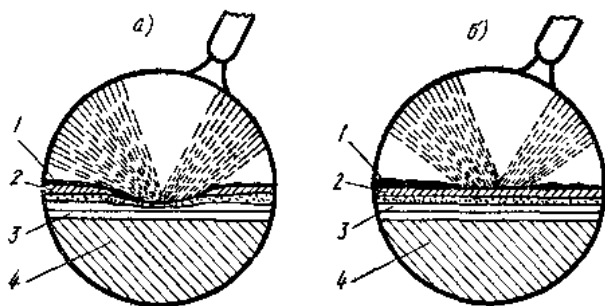
电刷破裂，通常是由于采用了质量不合标准的电刷或者是电刷与刷握间的间隙过大。

整流子片凸起的主要原因，是由于整流子组装不正确，整流子紧固螺栓松弛以及部分整流子片过热。当起动牵引电动机（向牵引电动机供电）电枢尚未转动时，此时在电刷下的整流子片由于有很大的电流通过，因而造成这部分整流子片较其他部分强烈过热，使整流子片形成凸起。

产生环火的基本原因，是由于在整流子上产生严重火花的结果。

牵引电动机的日常检查 当检查电动机时，必须注意勿使水、灰尘、雪及油落入电动机内。因此，在打开检查盖之前，必须仔细的清除盖上的尘土和污物，电动机内部要用压力不大于 3.5 公斤/厘米²的压缩空气吹扫（图Ⅶ—2）。

吹扫完了后用清洁的抹布擦净。吹扫牵引电动机最好是在柴油机空转时进行，因为这时牵引电动机冷却风扇也在转动，从而能把电动机内所吹下的灰尘排出。

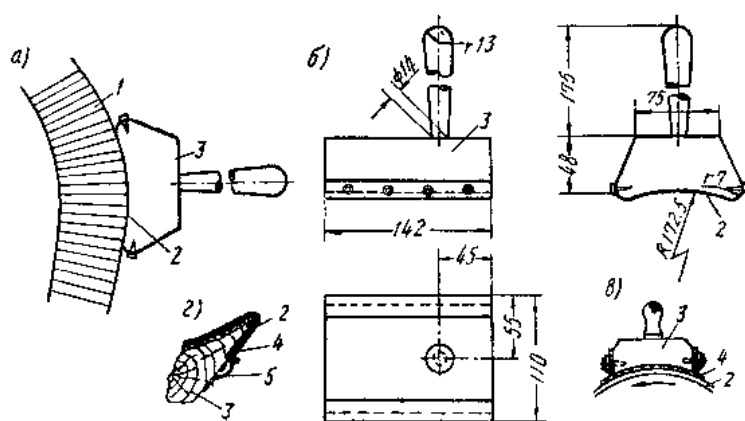


图Ⅶ—2 用压缩空气吹扫电机；

a) 使用的空气压力较大； b) 使用的空气压力适当
1——灰尘层； 2——漆层； 3——绝缘层； 4——导线。

吹扫后，首先检查整流子表面的状态，应清洁、平坦并成暗铜色。有人认为整流子表面应经常打磨光亮。实际上对整流子打磨频繁是不好的，因为这样就会打磨掉电刷与整流子工作时表面上所形成的光泽层，而使电刷和整流子在运用中增加磨损。

污秽过甚的整流子，用毛刷及抹布沾上汽油擦拭，如果用抹布不能完全清除时，再用№000砂纸，利用专用工具（图Ⅶ—3）进行研磨。



图VII-3 研磨整流子用专用工具:

- a) 工具安装位置示意图; b) 专用工具结构; c) 在木架表面垫上毡垫;
 r) 用弹簧夹子夹住砂纸
 1——整流子; 2——砂纸; 3——木架; 4——毡垫; 5——弹簧夹子。

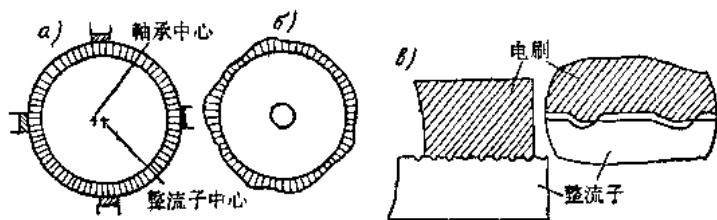
当检查时,发现整流子表面有飞弧烧损痕迹,其原因不仅是由于整流子表面过脏,还可能是由于整流子表面偏心所造成。因为整流子表面产生偏心时,会使电刷与整流子表面间的接触不良,而当电枢达到 2200 转/分高速回转时,使整流子表面过热。

整流子表面偏心,也可能是由于电枢轴弯曲,加工整流子时未找准中心或者由于轴承损坏等原因造成。

整流子偏心(图VII-4a)时,电枢一转动,电刷就上、下跳动;当整流子表面成波状面时(图VII-4b),也使电刷经常发生上、下跳动,从而引起火花和过热烧损。因此,必须清除整流子表面的偏心和波形。

接着检查整流子接耳焊接状态,同时检查目所能及的铜丝箍状态及绕组间的联接状态。接耳的槽内不准落入焊锡熔渣。绕组间的联接线应紧固牢靠。

用手检查（能触及的处所）绝缘部分是否完整。绝缘部分的漆层发脆或漆变色时，表示联接破断。检查刷握固装到刷架上的状态、软铜线和绝缘的状态。发现刷握有裂纹、烧熔、绝缘体松动或破裂等故障时，应进行更换或修理。当修理或更换后进行安装时，必须记住刷握中应装入原来的电刷，不得任意互换。



图Ⅶ—4 整流子表面变形：

a) 整流子偏心； b) 整流子表面成波形； c) 整流子磨损。

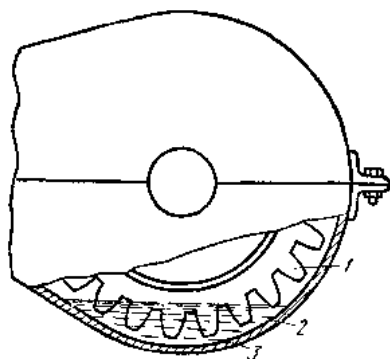
整流子表面与刷握的间隙应为 2～4 毫米。

刷握的瓷瓶应清洁完整，如果不清洁时，必需用抹布擦净。瓷瓶松动时应紧固，有裂纹时应更换。如果掉绝缘漆很少，允许补涂绝缘漆。检查电刷的状态，它不应有裂纹及偏斜。

电刷向刷握内安装时，应能由于电刷的自重进入到刷握内。当电枢转动时，电刷在刷握内不应歪斜或摆动。电刷压在整流子上的压力用弹簧秤来测定。

检查传动齿轮罩是否有裂纹，并向罩内增添润滑油，油面高度应以浸没下部的齿（图Ⅶ—5）为合适。检查齿轮罩紧固到牵引电动机机壳上的紧固螺栓、轴承端盖的螺栓以及抱轴承罩的紧固螺栓的状态。检查抱轴承罩内的油面，用油尺在倾斜位置测量时不得少于45毫米和大于90毫米。

当检查牵引电动机时，应检查其电缆和导线的紧固状态。检查完后安装检查盖时，要注意密封圈。还应检查电动机进风道防尘网是否有堵塞以及进风帆布管是否紧固和完整。



图Ⅷ—5 传动齿轮罩内润滑油的油面：
1——传动内轮；2——润滑油；3——齿轮罩。

牵引电动机小定期修时的检查 内燃机车小定期修时，在不解体的情况下对牵引电动机进行以下的检查。

(1) 测量绝缘电阻 在检查以前用摇表测量电机的绝缘电阻（包括电气设备的绝缘电阻），然后断开接地继电器的开关将摇表一端的导线与主电路联接，而将摇表另一端接地，然后摇动摇表的手柄测定。如果绝缘电阻低于标准，则须按个别电路进行测量检查，以确认绝缘不良处所。

(2) 检查整流子及电刷装置 发现由于飞弧及环火所造成整流子表面有烧损痕迹时应予消除。清扫或研磨整流子以后，必须用硬毛刷清除炭末和铜末。安装电刷时必须检查弹簧的压力，根据电刷外部状态，能判断电刷的工作情况。如果贴靠电刷的整流子表面上有斑点，则表示压向电刷的弹簧压力低于规定压力。由于整流子磨损使整流子表面与刷握

间的距离增大时应进行调整, 否则, 由于电刷过分突出于刷握体, 当改变牵引电动机回转方向时, 会使电刷楔在刷握内 (图 VII—6)。

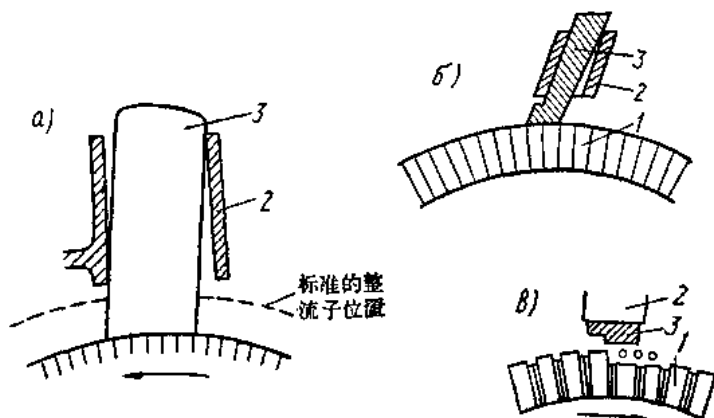


图 VII—6

a) 整流子表面与刷握间的距离过大时电刷的工作状态;

b) 电刷与刷握间的间隙过大时电刷的工作状态;

c) 电刷轧碎

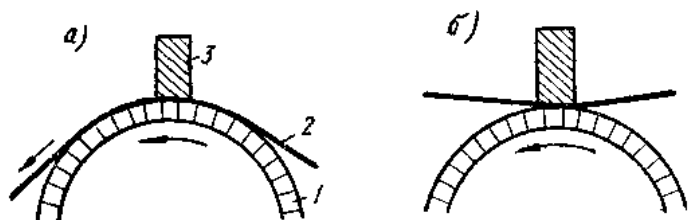
1——整流子; 2——刷握体; 3——电刷。

如果在一个刷握内须要更换 1~2 个电刷时, 最好更换全部电刷。否则由于电刷的高度不同, 压向电刷上的压力也就不同, 会造成电流分配不均。

安装新电刷时, 事先应将电刷放在专门研磨电刷的转鼓上进行研磨, 该转鼓的直径相当于整流子的直径。将电刷的工作面研磨成弧形, 然后将电刷放到整流子上, 在整流子的表面垫以砂布 (№ 000), 对电刷 (图 VII—7) 进行研磨。但须注意不能将电刷的边缘磨掉, 因此, 砂布应贴紧在整流子面上, 两端不应翘起。

电刷研磨质量良好时, 其接触面应呈阴暗色。如果电刷的接触面光亮, 则需要再进行研磨。研磨后, 用压缩空气吹

扫。然后用清洁的抹布擦净绝缘体、整流子及云母锥形体上的磨屑。绝缘不良或者整流子云母锥形体上绝缘掉落时应涂上绝缘漆。



图Ⅶ—7 研磨电刷：

a) 正确的研磨； b) 不正确的研磨
1——整流子； 2——细砂布； 3——电刷。

(3) 检查磁极绕组的绝缘 磁极绕组及绕组间的联接线的绝缘有破损时应涂绝缘漆。然后，检查磁极和附加磁极、轴承端盖及前轴承挡圈的紧固状态。

(4) 检查传动齿轮、齿轮罩及牵引电动机吊架等 为了检查传动齿轮，应取下齿轮罩，检查齿是否有裂纹、磨耗过甚，以及齿的剥落和凹痕等现象。

检查齿轮罩时，应将下齿轮罩上的油垢及污物清除后进行检查，必要时放置在碱溶液中煮洗，然后涂上油漆。清除齿轮罩上的油垢时，不许用火烤，因为这样会使齿轮罩变形。

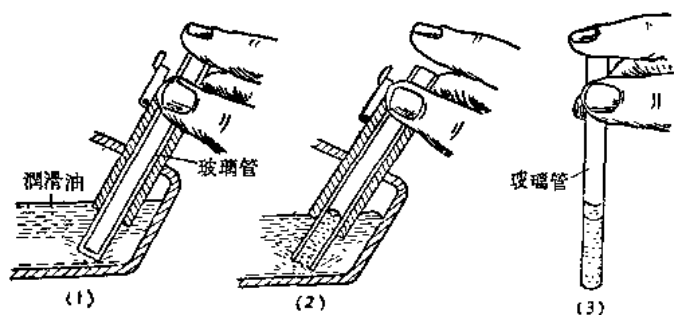
检查后将齿轮罩安装到电动机上并用螺栓紧固，齿轮罩的结合面应密贴，其间隙不允许大于0.1毫米。上下齿轮罩紧固后，其结合面的外边缘不贴合（有一边凸出），不得超过1.5毫米。齿轮罩内应注入润滑油3.5升。

检查牵引电动机电枢轴承曲折式挡油圈及小齿轮螺母的紧固状态。如果后曲折式挡油圈松弛，则表示滚柱轴承工作

不良。

检查牵引电动机吊架、弹簧是否有裂纹，吊架螺栓有否磨损，电动机凸耳及吊架压板有无磨损及松弛等。

(5) 检查电动机抱轴承 检查电动机抱轴承和车轴间的间隙及电动机在车轴上的横动量，检查润滑油油面高度及其质量。检查润滑油质量，可在轴承润滑油槽内取油进行化验，为此需利用直径3~5毫米的玻璃管（图Ⅶ—8）来吸取润滑油槽底部的油。



图Ⅶ—8

牵引电动机的解体 如果只有一台牵引电动机需要解体进行检修时，可在落轮机上将该轮对和牵引电动机一起落下，然后拆下牵引电动机。如果机车上的牵引电动机需要全部进行解体检修时，则在架车台上按下列程序进行：

(1) 从机车下推出转向架并拆下牵引电动机 当内燃机车入库后，卸下车体与电动机联接的进风帆布筒。将车体架高约150毫米，工作人员可钻到转向架上拆开电动机与车体的联接线。此时首先拧下导线固定架的紧固螺母，拆下压板 and 木板，打开胶皮套管，拆下白布带及黄胶布，拧下联接导线端子的螺栓。然后把导线固定架的木板、压板、螺母及

弹簧垫圈拧在固定架的螺栓上。把联接导线端子的螺母拧在车架导线的端子上。断开 1、3、4 号牵引电动机的空转继电器导线。

牵引电动机与车架联接的导线，以及转向架与车体所联接的各个部分拆开后，将车体架起，由车体下推出转向架。继续将牵引电动机 2 与 3 号间，5 与 4 号间通过转向架的联接导线拆开，并拆开每台电动机机壳上固定导线的木架及进风帆布筒和滤尘网。

牵引电动机与转向架的联接部分拆下后，将转向架吊起放在固定台架上。在吊起转向架之前，准备四根枕木垫放在牵引电动机下面，当吊转向架时，牵引电动机与转向架上的吊架脱离后便落在枕木上。再将牵引电动机及轮对用吊车吊起，移放到牵引电动机解体与组装分间，在分间内预先准备好牵引电动机放置架六个，排成两行，并按电动机顺号将轮对和电动机吊到放置架上。

拧开齿轮罩与电动机机壳联结的螺栓及上下齿轮罩两个联接螺栓，这时齿轮罩即可拆下。在齿轮罩上打刻记号，例如内燃机车的分节（A、B）和电动机顺号（I、II、III、……）。

拧下每台电动机抱轴承罩的四个紧固螺栓，取下轴承罩并拆下轴上的压紧圈盖及压紧圈。

用吊车吊起轮对使其与牵引电动机分离，再将轮对吊放到检修线上。将电动机抱轴瓦由电动机上拆下来排列在电动机侧面，在每个轴瓦的背面打刻记号，如 R—表示整流子侧、III—表示齿轮侧，I、II、III、……表示电动机顺号及 A、B—表示内燃机车分节，以便组装时不致弄乱。

分解后的零件，如齿轮罩、滤尘网、压紧圈、帆布筒、轴承罩、轴瓦及螺母等应收集在一起，分别存放。